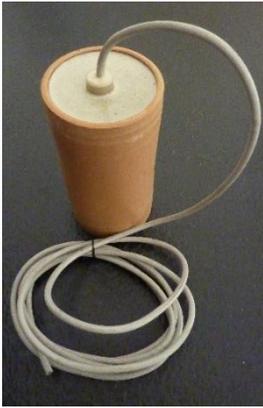


# Elettrodi di riferimento permanenti in Cu/CuSO<sub>4</sub>

## Istruzioni d'uso ed installazione

Questa guida si applica a:

Pos	Descrizione
01	<p>Elettrodi portatili in Rame/Solfato di Rame saturo (Cu/CuSO<sub>4</sub>) per sistemi di Protezione Catodica, dotati di contenitore in terracotta, completi di cavo in rame a doppio isolamento, nelle seguenti esecuzioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esecuzione standard (senza backfill)</li> <li>• Pre-impaccati in sacco di cotone con backfill;</li> </ul>
Immagini rappresentative	
	
Elettrodo in esecuzione standard	Esecuzione pre-impaccata con backfill

### INFORMAZIONI GENERALI

- Dimensioni 300x150mm (Lx $\phi$ )
- Peso Circa 8kg (standard) circa 20 kg (pre-impaccato)
- Cavo Standard FG16R16 0.6/1kV, 1x6mm<sup>2</sup>, altri a richiesta
- Installazione Terreni naturali a basso contenuto di cloruri (<200 ppm)
- Range di temperatura 0 ÷ 60°C
- Periodo di stoccaggio Indefinito se immagazzinato asciutto ed al riparo dalla luce
- Vita operativa 30 anni dall'installazione

Gli elettrodi di riferimento in Rame/Solfato di Rame saturo (CSE) sono utilizzati come sensori per la lettura dei valori di polarizzazione delle strutture metalliche interrate dove è applicata la Protezione Catodica.

Quando vengono interrati vicino ad una struttura metallica, essi sono in grado di rilevarne il potenziale elettrochimico di polarizzazione rispetto all'elettrolita circostante (terreno) fornendo informazioni utili per comprenderne l'effettivo stato di protezione dalla corrosione.



Gli elettrodi non richiedono alcuna alimentazione esterna: la polarizzazione della struttura viene letta misurando, per mezzo di un multimetro ad alta impedenza, la differenza di tensione in corrente continua tra il cavo dell'elettrodo e la struttura stessa.

Gli elettrodi CSE Tecnoseal Industry sono prodotti per garantire fino a 30 anni di funzionamento ininterrotto in condizioni standard.

Gli elettrodi CSE in esecuzione standard sono utilizzati in terreni naturali che offrano sempre un'adeguata presenza di umidità.

Gli elettrodi CSE pre-impaccati sono contenuti in un sacco di cotone naturale riempito di uno specifico backfill in grado di trattenere l'umidità e vengono utilizzati in terreni particolarmente secchi e asciutti.

#### **SICUREZZA:**

Gli elettrodi CSE permanenti sono assolutamente sicuri da utilizzare e possono essere immagazzinati, utilizzati ed installati senza necessità di specifiche precauzioni.

Questo tipo di elettrodi contiene, in un contenitore sigillato in terracotta porosa, solfato di rame pentaidrato di elevata purezza, un composto chimico in forma di cristalli, granuli e polvere di colore blu.

Il contenitore sigillato impedisce che il solfato di rame possa entrare in contatto con gli installatori e il personale operativo e di disperdersi nel terreno o in acqua. Per questo motivo, in normali condizioni operative, l'utilizzo e l'installazione degli elettrodi CSE non costituiscono alcun tipo di pericolo alle persone o all'ambiente.

Tuttavia, a causa della naturale porosità del contenitore in terracotta, nel corso degli anni, possono verificarsi delle lievissime perdite. Per questo motivo, l'installazione all'interno o in prossimità di acqua potabile dovrebbe sempre essere approvata dalle autorità locali. L'utilizzatore è il solo responsabile dell'installazione degli elettrodi CSE in conformità alle leggi e normative locali.

Gli elettrodi pre-impaccati sono contenuti in un sacco di cotone naturale riempito di un backfill privo di tossicità composto da gesso, bentonite e solfato di sodio.

In caso di contatto accidentale del solfato di rame con la pelle o gli occhi derivante da una rottura dell'elettrodo, può comparire una lieve irritazione.

Ulteriori informazioni sulla sicurezza del composto sono disponibili a pagina 5 del presente documento.

#### **CONSERVAZIONE DELL'ELETTRODO**

Gli elettrodi devono essere conservati al chiuso in un luogo asciutto, evitando il congelamento e l'esposizione diretta alla luce del sole. Se adeguatamente immagazzinati, gli elettrodi possono essere conservati per tempo indefinito.

#### **MOVIMENTAZIONE**



Poiché il contenitore di terracotta esterno dell'elettrodo CSE è fragile, gli elettrodi devono sempre essere riposti e movimentati con cura, evitando gli urti.

Inoltre gli elettrodi non devono essere mai sollevati o spostati tramite il loro cavo: movimentare sempre gli elettrodi sollevandoli con cura ed afferrandoli direttamente sul contenitore esterno.



### **Attenzione**

In caso di rottura durante l'installazione, con conseguente dispersione di cristalli di  $\text{CuSO}_4$ , l'utilizzatore deve provvedere a pulire l'area di spargimento, evitando il contatto diretto con il solfato di rame, utilizzando gli adeguati DPI (guanti) e smaltire il materiale disperso in conformità alla legislazione locale. Si invita a fare sempre riferimento alla scheda di sicurezza in caso di contatto diretto con il solfato di rame.

In caso di danneggiamento o lacerazione del sacco di cotone contenente gli elettrodi pre-impaccati, può verificarsi la fuoriuscita del backfill. Esso non è tossico, ma può verificarsi una leggera irritazione alle vie respiratorie a seguito dell'esposizione ad un'elevata concentrazione di polvere nell'aria. Si consiglia l'utilizzo idonei DPI (mascherina antipolvere) durante le operazioni di pulizia, se necessarie, e di smaltire il materiale in conformità alla legislazione locale.

### **INSTALLAZIONE**

Prima dell'installazione, nel caso di elettrodi non pre-impaccati, l'utente dovrà verificare la presenza di possibili danni all'involucro di terracotta, ed escludere gli eventuali elettrodi danneggiati.

In caso di danni di lieve entità al sacco di cotone degli elettrodi pre-impaccati, si possono effettuare riparazioni in campo ricucendo il sacco oppure utilizzando una comune pinzatrice.

Prima di procedere all'installazione, gli elettrodi di riferimento in esecuzione standard devono essere completamente immersi in acqua potabile per un lasso di tempo dalle 12 alle 24 ore, ed installati entro poche ore per evitare la possibilità di asciugatura.

Gli elettrodi devono essere installati all'interno dello scavo, nella posizione indicata sul progetto di riferimento. È usualmente indicata una distanza tra i 150 e i 300 mm dalla superficie esterna delle strutture protette.

Gli elettrodi pre-impaccati possono essere posizionati subito all'interno dello scavo e quindi saturati con acqua potabile versata direttamente sull'elettrodo (almeno 20 litri per ciascun elettrodo). In caso di terreni secchi e porosi, è consigliabile una breve immersione in acqua potabile (1 ora) prima dell'installazione.

Gli scavi per l'installazione degli elettrodi di riferimento devono essere privi di pietre e detriti vari. Gli elettrodi devono trovarsi a contatto con del terreno naturale avente le caratteristiche complessive più simili possibili a quelle del terreno in cui sono installate le strutture monitorate.

Il cavo dell'elettrodo dovrà essere collegato al terminale corretto all'interno di cassetta di giunzione o punto di misura utilizzato per il monitoraggio della protezione. Anche se il cavo è idoneo all'installazione diretta nel terreno, è sempre consigliabile l'utilizzo di un conduit plastico o metallico di protezione.

Dopo l'installazione, lo scavo deve essere riempito del terreno selezionato, privo di detriti. Il terreno dovrà essere leggermente pressato e compattato. Si raccomanda fortemente di versare in più riprese un'adeguata quantità di acqua potabile all'interno dello scavo durante il riempimento, in modo da incrementare la compattazione del terreno.



### **Attenzione**

Eventuali danni di minima entità (dentellature, fori e danni della guaina esterna) che si dovessero riscontrare sul cavo dell'elettrodo, dovranno essere riparati utilizzando nastro autoamalgamante o guaine termorestringenti adesive.

Eventuali giunzioni del cavo che dovessero essere necessarie per connettere l'elettrodo al relativo punto di misura dovrebbero sempre essere approvate dal cliente finale. In ogni caso, solo le giunzioni in resina colata dovrebbero essere considerate adeguate per effettuare tali connessioni.

Gli elettrodi devono essere sempre installati al di sotto della linea di congelamento! In caso di congelamento, possono verificarsi rotture.

### **UTILIZZO DEGLI ELETTRODI CSE**

Il cavo degli elettrodi di riferimento deve essere isolato elettricamente dalla struttura monitorata e da ogni altra fonte di tensione diretta od alternata. Ogni passaggio di corrente elettrica attraverso l'elettrodo di riferimento può causare una significativa polarizzazione e falsare le letture. I potenziali catodici, ovvero le differenze di potenziale elettrico tra l'elettrodo e la struttura monitorata, devono essere misurati utilizzando unicamente un voltmetro ad alta impedenza ( $Z > 10 \text{ M}\Omega$ ).



## SOLFATO DI RAME: INFORMAZIONI GENERALI DI SICUREZZA

Numero CAS	7758-98-7 (Anidro) 7758-98-8 (Pentaidrato)
Formula chimica	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (Pentaidrato)
Aspetto	Cristalli triclinici trasparenti di colore blu, granuli cristallini o polvere.
pH	4.0 (per soluzione 0.2 M)
Odore	Inodore
Pittogramma GHS	
Classificazione EU	Nocivo (Xn) Irritante (Xi) Dannoso per l'ambiente (N)
Frase R	R22, R36/38, R50/53
Frase S	(S2), S22, S60, S61
<b>Dose o concentrazione letale (LD, LC):</b>	
LD <sub>50</sub> (mdose mediana)	300 mg/kg (oral, rat)
<b>US health exposure limits (NIOSH):</b>	
PEL (PAmmesso)	TWA 1 mg/m <sup>3</sup> (as Cu)
REL (Consigliato)	TWA 1 mg/m <sup>3</sup> (as Cu)
IDLH (Pericolo immediato)	TWA 100 mg/m <sup>3</sup> (as Cu)
<b>Riepilogo</b>	
<b>Attenzione! Nocivo se ingerito. Danneggia fegato e reni. Provoca irritazione cutanea, agli occhi e alle vie respiratorie.</b>	
<b>Inalazione</b>	
Provoca irritazione alle vie respiratorie, i sintomi possono includere tosse, mal di gola e affanno. Possono verificarsi ulcerazione e perforazione delle vie respiratorie. Quando riscaldato, questo composto può emettere il fumi di rame, che possono causare sintomi simili al comune raffreddore, tra cui brividi e fastidio della testa.	
<b>Ingestione</b>	
Può provocare bruciore a bocca, esofago e stomaco. Possono verificarsi gastrite emorragica, nausea, vomito, dolore addominale, sapore metallico e diarrea. Se il vomito non compare subito, può verificarsi un avvelenamento sistemico da rame. I sintomi possono includere danni capillari, mal di testa, sudore freddo, pulsazioni deboli, danni renali ed epatici, eccitazione del sistema nervoso centrale seguito da depressione, ittero, convulsioni, problemi ematici, paralisi e coma. La morte può avvenire come conseguenza di shock o blocco renale.	
<b>Contatto cutaneo</b>	
Può causare irritazione e prurito.	
<b>Contatto con gli occhi</b>	
La polvere può causare irritazione. Il contatto può causare congiuntivite, ulcerazione od opacità della cornea.	