

Elettrodo di riferimento fisso Cu/CuSO<sub>4</sub> con due sonde di polarizzazione "CMPOLAR®"  
Permanent reference electrode Cu/CuSO<sub>4</sub> with two polarization coupons "CMPOLAR®"



## CMPOLAR®

ELETTRODO DI RIFERIMENTO Cu/CuSO<sub>4</sub>  
SATURO CON DOPPIO COUPON PER PRESA  
DI POTENZIALE

## CMPOLAR®

Cu/CuSO<sub>4</sub> REFERENCE ELECTRODE  
INTEGRATED WITH TWO COUPONS FOR THE  
POTENTIAL AND CURRENT MONITORING

### PRINCIPALI VANTAGGI

*Precisione  
Facile installazione  
Lunga durabilità  
Stabilità di lettura del potenziale  
Assenza di cadute ohmiche  
Design ergonomico*

### MAIN FEATURES

*Accuracy  
Simple Application  
Maximum durability  
Potential stability  
IR drop free  
Ergonomic design*



CMP Group s.r.l.  
Via Pontasso, 5 - 16015 Casella (GE) - Italy  
Ph.+390109675252 Fax+390109675254

Web: [www.cmpgroup.eu](http://www.cmpgroup.eu) - [www.seaguard.it](http://www.seaguard.it)  
E-mail: [tec@cmpgroup.net](mailto:tec@cmpgroup.net) - [com@cmpgroup.net](mailto:com@cmpgroup.net)  
VAT/Tax Code: 02055420992

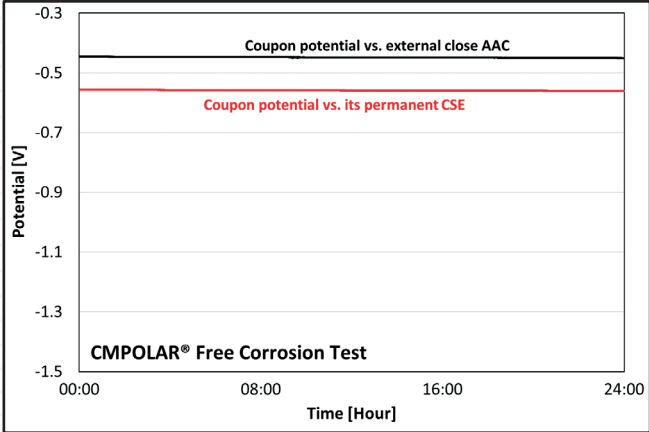
**Panoramica:**

Grazie a decenni di esperienza nella produzione e nell'utilizzo di elettrodi di riferimento per la protezione catodica di strutture metalliche, è stato creato CMPOLAR®, sistema integrato di elettrodo di riferimento Cu/CuSO<sub>4</sub> con duplice piastrina di polarizzazione (coupon) (numero di brevetto 102021000011345 depositato in data 04/05/2021). Il design di CMPOLAR® ha molte caratteristiche che lo rendono unico dalle altre produzioni:

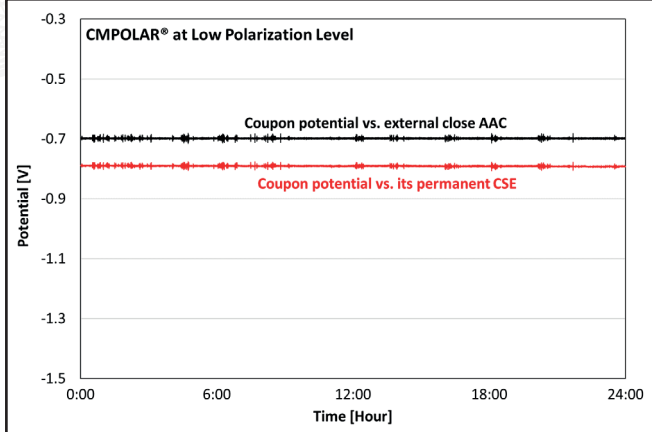
**Configurazione dei Coupon:** nel design di CMPOLAR®, i coupon sono installati nella parte laterale dell'elettrodo di riferimento, in posizione molto ravvicinata al suo corpo in materiale ceramico poroso; questa configurazione garantisce un contatto ideale con il terreno e permette di misurare il potenziale in modo uniforme. Inoltre lo speciale design di CMPOLAR® permette di ottimizzare la distanza tra l'elettrodo di riferimento e i coupon minimizzando la caduta ohmica residua nel terreno e evitando il rischio di effetti chimici su entrambe le parti.

**Superficie ottimale dell'elettrodo di riferimento:** la superficie esposta dell'elettrodo di riferimento, costituita da materiale ceramico poroso, è ottimizzata al fine di migliorare la precisione e la sensibilità della misurazione.

**Preciso e affidabile:** la nostra lunga esperienza nella produzione di questo tipo di dispositivi, consolidata da numerosi test di laboratorio e sul campo, confermano la stabilità delle prestazioni di CMPOLAR®. La stabilità del potenziale di CMPOLAR® è valutata sia in entrambe le condizioni di corrosione libera, come dimostrato dal seguente grafico:



Inoltre, la stabilità del potenziale è valutata a diversi livelli di polarizzazione, a partire da un livello basso a uno alto, come si può notare dai seguenti grafici:



**Overview:**

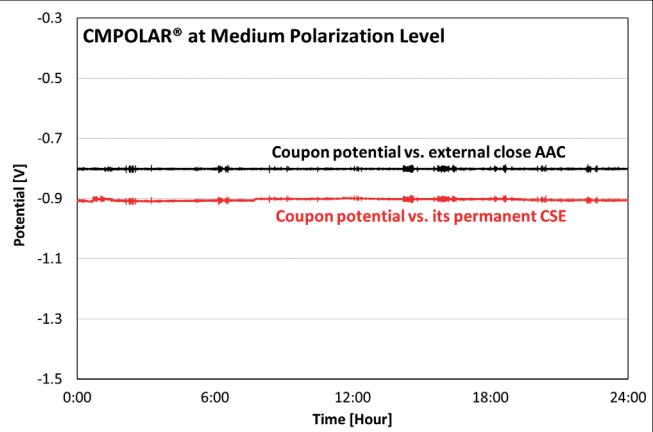
Applying several decades of experience in producing and using reference electrodes for the cathodic protection of metallic structures, the CMPOLAR®, system of integrated copper\copper sulfate (CSE) with polarization coupons, is born (patent number 102021000011345 registered on 04/05/2021). The CMPOLAR® design has many features that make it unique from other products:

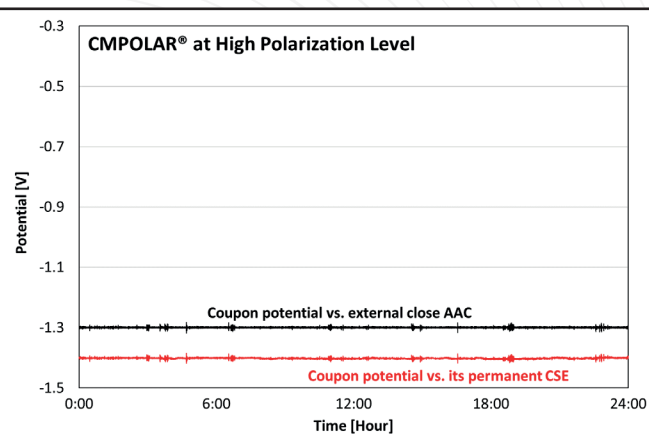
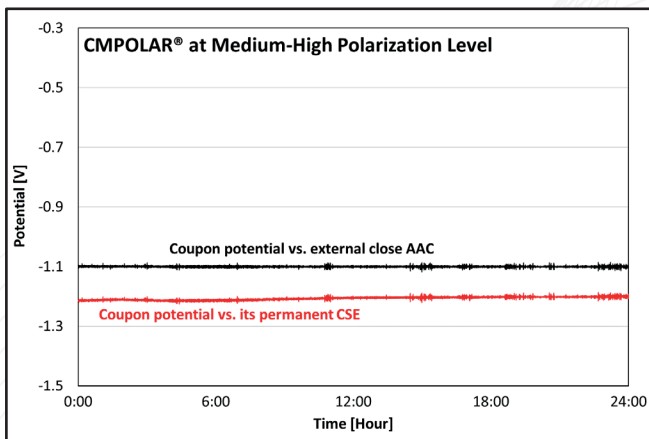
**Coupon Configuration:** in the CMPOLAR® design, coupons are located on the lateral side of the reference electrode very close to its porous ceramic body; this configuration provides optimal soil contact and allows to measure the potential uniformly. Furthermore, the unique design of CMPOLAR® allows the optimization of the distance between the coupons and the reference electrode minimizing the residual ohmic drop in the soil and avoiding any risk of chemical effects on both parts.

**Optimal Reference Electrode Surface:** the reference electrode's exposed porous ceramic surface is optimized to provide the best combination of measurement accuracy and sensitivity.

**Accuracy and Reliability:** our long-term experience with production of similar device, combined with several laboratory and field tests has confirmed the stability of CMPOLAR® performance. The potential stability of CMPOLAR® is evaluated in both free corrosion conditions, demonstrated in the below table:

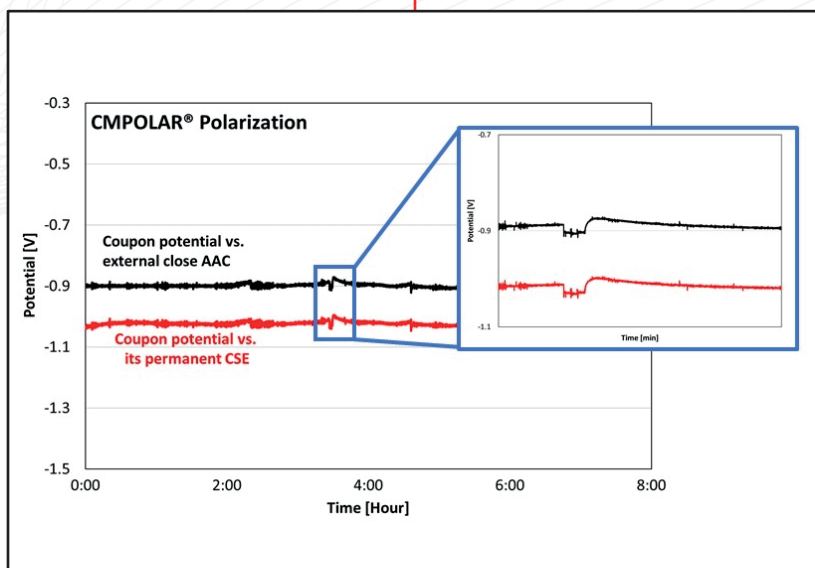
Moreover, the potential stability is evaluated at different polarization levels, from low to high, as demonstrated below:





**Sensibilità:** un aspetto essenziale di ogni strumento di misura del potenziale e della polarizzazione nella protezione catodica è la sua capacità di rispondere rapidamente ai fattori ambientali e alle correnti vaganti transitorie. Con CMPOLAR® è stata simulata la variazione di corrente e di potenziale al fine di garantire la sua sensibilità e accuratezza. Un esempio della velocità della risposta di CMPOLAR® a una condizione transitoria è evidenziata nel seguente grafico:

**Sensitivity:** an essential aspect of every potential and polarization measurement instrument in cathodic protection is its capability to respond quickly to environmental factors and transient stray currents. The current and potential variation are simulated with CMPOLAR® to ensure its sensitivity and accuracy. An example of the CMPOLAR® fast response to a transient condition is highlighted in the below graph:



**Design personalizzato:** la tecnologia di produzione avanzata di CMPOLAR® permette la sua personalizzazione in accordo alle specifiche e alle necessità del cliente, come la modifica della superficie del coupon o del tipo di cavo.

**Custom Design:** the advanced production technology in manufacturing CMPOLAR® allows to customize it according to customer specification and needs, as changing coupon surface or cable upon request.

**Solidità:** quando CMPOLAR® è installato correttamente, il design particolare del cappuccio di chiusura, oltre al suo corpo in materiale ceramico, procura la massima capacità di tollerare la pressione del suolo su di esso per applicazioni di lungo termine.

**Physical Robustness:** when CMPOLAR® is installed correctly, the special cap design, including its ceramic body, gives a maximum capacity to tolerate soil tension on itself in long-term applications.

**Lunga durata:** lo speciale corpo ceramico, oltre a una significativa capacità di contenere solfato di rame e lunghezza del filo di rame, aumentano la durata prevista di CMPOLAR® ad alcuni decenni.

**Maximum durability:** the specific ceramic body complete with relevant internal copper sulfate capacity and copper wire length, results in an increased expected design life of CMPOLAR® to multiple decades.

**Dimensioni:** le dimensioni principali del corpo di CMPOLAR® sono un diametro massimo di 111 mm e un'altezza di 142 mm.

**Size:** the main dimensions of the CMPOLAR® body are a maximum diameter of 111 mm and a height of 142 mm.

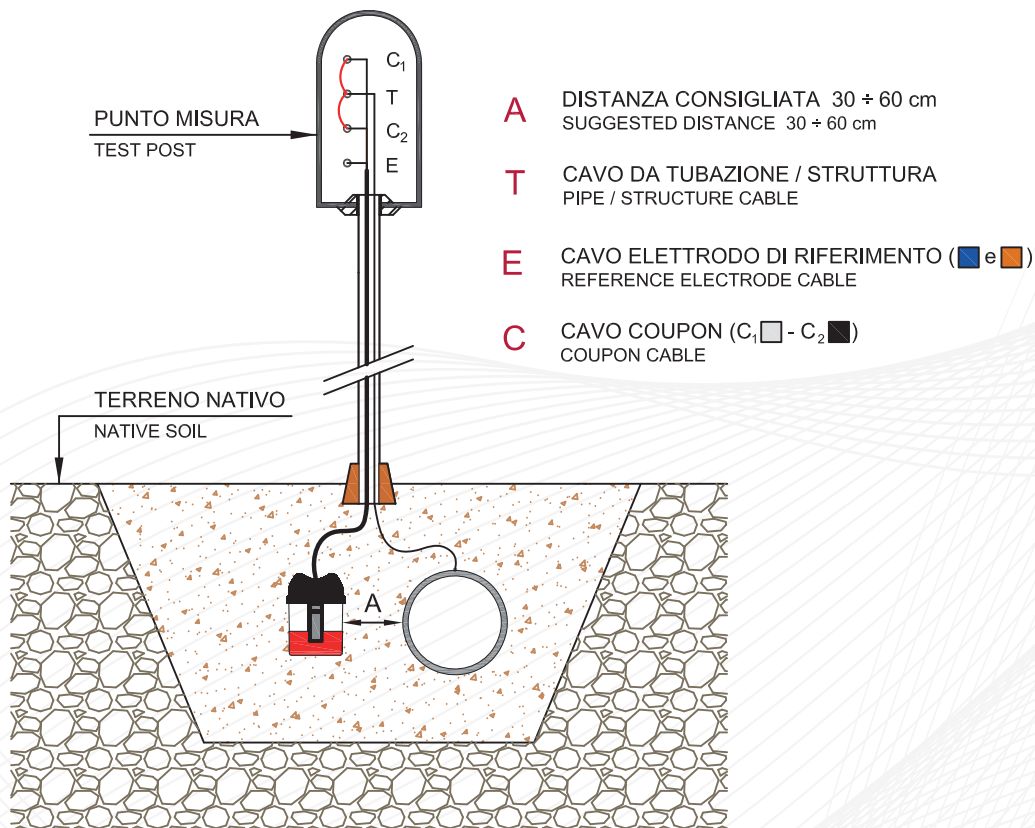
### Installazione:

L'installazione di CMPOLAR® è facile perché tutte le parti sono integrate in una forma adeguata. Una regola generale per tutti i coupon di polarizzazione è che dovrebbero essere installati nello stesso terreno della struttura protetta. La direzione migliore per l'installazione di CMPOLAR® è quella verticale, in modo da poter smorzare la pressione del terreno con il suo cappuccio di copertura. La distanza laterale tra CMPOLAR® e la struttura protetta, come una tubazione, dovrebbe essere di alcune decine di centimetri. Questa distanza non deve essere troppo ridotta perché potrebbe aumentare il rischio di contatto fisico tra CMPOLAR® e la struttura protetta. Per applicazioni a lungo termine si raccomanda di installare CMPOLAR® in terreni con un contenuto di cloruri  $\leq 500$  ppm.

### Installation:

CMPOLAR® installation is made easy with all parts are integrated into suitable size. As a general rule for all the polarization coupons, they should be installed in the same soil as the protected structure. CMPOLAR® is optimally installed in the vertical direction to allow it to tolerate the soil pressure with its cover cap. The lateral distance between CMPOLAR® and the protected structure such as a pipe, should be in the order of tens of centimeters. This distance shall not be too small in order to ensure there is no physical contact between CMPOLAR® and the protected structure.

For long-term applications, it is recommended that CMPOLAR® be installed in soil with a chloride content  $\leq 500$  ppm.



### Riferimenti normativi/ Standards references:

CMPOLAR® could be used in the scope of numerous international standards, like:

**(UNI) EN 12954** Cathodic Protection of Buried or Immersed Metallic Structures. General Principles and Application for Pipelines

**(UNI) EN 13509** Cathodic Protection Measurement Techniques

**(UNI) EN 13636** Cathodic Protection of Buried Metallic Tanks and Related Piping

**(UNI) EN 14505** Cathodic Protection of Complex Structures

**(UNI) EN 15280** Evaluation of a.c. Corrosion Likelihood of Buried Pipelines Applicable to Cathodically Protected Pipelines

**(UNI) EN 50162** Protection Against Corrosion by Stray Current from Direct Current Systems

**ISO EN 22426** Assessment of The Effectiveness of Cathodic Protection Based on Coupon Measurements

**ISO 15589-1** Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries — Cathodic Protection of Pipeline Systems — Part 1: On-Land Pipelines

**ISO 21857** Petroleum, Petrochemical and Natural Gas Industries — Prevention of Corrosion on Pipeline Systems Influenced by Stray Currents

**NACE RP-0194** Criteria and Test Methods for Cathodic Protection of Lead Sheath Cable

**NACE SP-0104** The Use of Coupons for Cathodic Protection Monitoring Applications

**NACE SP-0169** Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems

**NACE SP-0177** Mitigation of Alternating Current and Lightning Effects on Metallic Structures and Corrosion Control Systems

**NACE SP-0186** Application of Cathodic Protection for External Surfaces of Steel Well Casings

**NACE SP-0193** External Cathodic Protection of On-Grade Carbon Steel Storage Tank Bottoms

**NACE SP-0200** Steel-Cased Pipeline Practices

**NACE SP-0285** Corrosion Control of Underground Storage Tank Systems by Cathodic Protection

**NACE SP-21424** Alternating Current Corrosion on Cathodically Protected Pipelines: Risk Assessment, Mitigation, and Monitoring

**NACE TM-0101** Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection of Underground Storage Tank Systems

**NACE TM-0497** Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping Systems