

Studio Tecnico ZANOVELLO p.i.ROMEO
VIA VALLANCON OVEST,5
35045 OSPEDALETTO EUGANEO-PD
TEL.0429/679093 Cell. 347/4381650
Cod.Fisc.ZNVRMO51A14D442L
Partita IVA 01126460284

COMMITTENTE : LUNIKGAS SPA
VIA BRESCIA,42
25033 COLOGNE-BRESCIA

OGGETTO:STAZIONE DI SERVIZIO CARBURANTI
SITA IN PALAZZOLO SULL'OGLIO STRADA PROV.99- BRESCIA.

PROGETTO :PROTEZIONE CATODICA SERBATOI GPL

Il progettista

ZANOVELLO p.i.ROMEO



PREMESSA

Il presente progetto viene redatto a servizio del nuovo impianto di erogazione di GPL, ubicato presso la stazione di servizio sita in CALCINATE S.P.573. La progettazione in questo caso, è necessaria in quanto gli impianti in questione sono assoggettati a normative CEI specifiche.

NOTE GENERALI

Scopo della presente relazione generale è quello di descrivere i criteri generali utilizzati per le scelte progettuali esecutive dell'impianto di protezione catodica del serbatoio GPL sulla base delle informazioni ricevute dalla Committente e dalla esperienza maturata nella progettazione degli impianti elettrici, in particolare nel settore petrolifero-distribuzione carburanti.

REQUISITI TECNICO PROFESSIONALI

L'intervento ricade nell'ambito del D.M. N° 37 del 22-01-2008 art.1 comma 1 lettera a) ed art.6 nonché D.P.R. N° 447/91 art.4 comma 1.

Il progetto viene redatto dal sottoscritto in qualità di professionista iscritto ad ALBO professionale nell'ambito delle proprie competenze ai sensi dell'art. N° 5 comma 2 del D.M. N°37 DEL 2008.

Il progetto deve essere depositato presso gli organi competenti al rilascio di licenze di impianto o di autorizzazioni alla costruzione quando previsto dalle disposizioni legislative vigenti e/o presso uffici comunali, contestualmente al progetto edilizio, per gli impianti il cui progetto non sia soggetto per legge ad approvazione.

I lavori devono essere affidati ad impresa abilitata ai sensi dell'art.6 del D.M.37/08. Al termine dei lavori, l'impresa deve inviare al Committente, la dichiarazione di conformità alla regola d'arte, ai sensi dell'art.3 del D.M.37/08 utilizzando il modello approvato.

gpl

- composizione: miscela derivata principalmente dalla combinazione di due gas, Propano e Butano
- tensione di vapore e punto di ebollizione- Butano a 0°C tensione 0,2 bar-15°C tensione 1,5 bar, Propano a 0°C tensione 4 bar-15°C tensione 7,5 bar
- temperatura critica, per il Propano 97°C, per il Butano a 152°C.
- peso specifico e densità-Propano ha un peso specifico di 0,508Kg, il Butano invece 0,594 Kg, in fase vapore il G.P.L. invece, rispetto all'aria, abbiamo per il Propano un peso specifico pari a 1,6Kg/mc, e per il Butano 2Kg/mc
- temperatura di accensione-va dai 287°C per il Butano fino a 432°C per il Propano
- Temperatura di infiammabilità < 0 °C
- Limite inferiore di esplodibilità 0,039 Kg/m³
- Limite inferiore di esplodibilità in volume 2 (LEL% vol)
- Massa molare 44,094 Kg/Kmol
- Massa volumica del liquido ρ_{liq} 507 Kg/m³
- pressione atmosferica Pa 101,35
- Classe di temperatura T2
- Gruppo delle costruzioni elettriche II A
- Calore latente di vaporizzazione C_{1v} 4,24 10⁵ J/Kg
- Calore specifico a temperatura ambiente Cs_1 2225 J/(Kg K)
- Rapporto tra i calori specifici (cp/cv) γ 1,13 m²/h
- quantità in deposito: 15 mc

- Per la realizzazione del progetto sono stati individuati :

-come “luoghi con pericolo di esplosione” tutte le zone interessate dalle operazioni di travaso del GPL da autocisterna a serbatoio interrato ed erogazione GPL agli utilizzatori.

-n° 1 doppio erogatore	ZONA 1 e 2
-n° 1 serbatoio interrato	ZONA 2
-n° 1 punto di travaso	ZONA 2
n° 1 candela di scarico	ZONA 2
n° 1 pozzetto per valvole	ZONA 1 e 2

MODALITA' DI INTERVENTO PROTEZIONE CATODICA

Nelle zone con pericolo di esplosione le apparecchiature posate dovranno rispondere alle specifiche richieste dalla Norma .In particolare **le colonnine distributrici** dovranno possedere le certificazioni ed autorizzazioni ministeriali necessarie **ed essere isolate-separate dal collegamento metallico del serbatoio..**

Per la realizzazione dell’impianto nella zona serbatoio interrato,le costruzioni elettriche per uso secondo la Norma CEI 31-1,31-30,31-33 vengono scelte con il modo di protezione “ia”.

La distribuzione dei vari servizi esterni sarà effettuata tramite tubazioni in PVC pesante interrate con la presenza di pozzetti rompitratta e di derivazione.

PROTEZIONE CATODICA

La corrente dispersa può investire le strutture metalliche interrate (tubazioni, serbatoi, strutture industriali e marine), alterandone lo stato elettrico; questa alterazione è definita interferenza (UNI 9783).

Per le condotte metalliche interrate e in particolar modo per le condotte in acciaio, sono necessari specifici provvedimenti per la protezione del metallo dalla corrosione causata da “interferenze”, correnti elettriche generate per lo più da dispersioni di sottoservizi degradati o più semplicemente legate a linee tranviarie e ferroviarie, che percorrono il sottosuolo delle nostre città.

Oltre naturalmente all’adeguato rivestimento di protezione meccanica dalle azioni aggressive dell’ambiente in cui sono collocate, la rete di acciaio deve essere protetta anche elettricamente garantendo l’alimentazione elettrica all’interno del rivestimento isolato in punti strategici, secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 12954/2002 e relative ulteriori norme in essa citate.

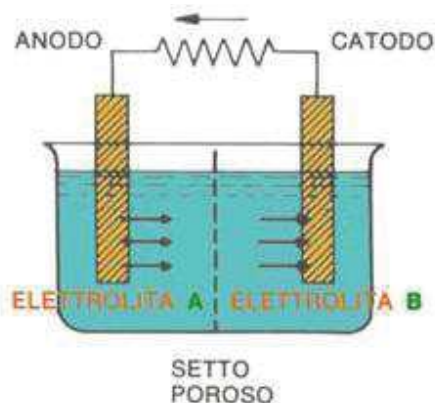
Si attua facendo circolare una corrente continua fra un elettrodo (anodo) posto nell’ambiente e la superficie della struttura da proteggere (catodo): tale corrente provoca la diminuzione del potenziale del materiale metallico e riduce la velocità di corrosione fino al suo arresto.

La modalità con cui si realizza la circolazione di corrente definisce i due tipi di protezione catodica: a corrente impressa e ad anodi galvanici (o sacrificali), illustrati nella figure (a) e (b).

L’ Associazione per la Protezione dalle Corrosioni Elettrolitiche A.P.C.E. è stata riconosciuta dall’Autorità per l’Energia e il Gas (AEEG) come organismo tecnico competente per definire le linee guida nel campo della protezione catodica di condotte metalliche, definendo criteri di valutazione dell’efficacia dei sistemi di protezione catodica degli impianti di distribuzione del gas per mezzo di un modello di calcolo dell’indicatore di protezione catodica Kt costituito da un parametro di progetto e da un parametro gestionale

LA CORROSIONE DEI METALLI

La corrosione dei metalli è un fenomeno fisico-chimico che avviene con degradazione di uno o più metalli in contatto con un certo ambiente e che comporta la presenza simultanea di due reazioni, una anodica di ossidazione e una catodica di riduzione. Quando un metallo è a contatto con un elettrolita (acqua, terreno, umidità, ecc.) assume un potenziale elettrico determinato dalle reazioni chimiche citate ed il cui valore dipende dal metallo e dall’elettrolita. Due metalli diversi a contatto elettrico fra loro e immersi in un elettrolita, assumendo due diversi valori di potenziale, provocano il flusso di una corrente elettrica spontanea che tende a condurre i potenziali naturali dei metalli verso uno stesso valore detto potenziale di corrosione o misto. La circolazione di corrente nel metallo avviene a livello elettronico, mentre nell’elettrolita avviene mediante migrazione ionica connessa con le reazioni di ossidoriduzione e pertanto con disgregazione del metallo il cui potenziale è più anodico.



Pila elettrica costituita da due elettrodi dello stesso metallo immersi in due elettroliti diversi.

LA PROTEZIONE CATODICA

Fornendo alla coppia di metalli presa in considerazione al punto precedente una corrente elettrica esterna, provochiamo una variazione del potenziale misto introducendo forzatamente una sovratensione. È dimostrabile che, se questa sovratensione è tale da provocare una diminuzione del potenziale misto fino ad un valore inferiore al potenziale del metallo più anodico, non può più avvenire la reazione di corrosione. Su questo concetto, scoperto nel 1824 da Humphry Davy, si basa la protezione catodica, che consiste appunto nel rendere la superficie di un metallo da proteggere più elettronegativa di quello che è il suo potenziale di ossidoriduzione in un determinato elettrolita. Naturalmente la corrente deve essere fornita realizzando un circuito in grado di far circolare la corrente nell'elettrolita con scambio ionico alimentato da una reazione di ossidazione. In altre parole, non sarà sufficiente disporre di un generatore di corrente elettrica continua, ma sarà necessario inserire nel circuito anche un elemento sacrificabile su cui possa avvenire la reazione di ossidazione.

Se il suolo è ghiaioso, si deve riportare della terra nella zona circostante gli anodi, per consentire una migliore dispersione elettrica. Il morsetto di collegamento sul serbatoio deve essere completamente ricoperto di materiale (catrame o siliconi), atto a prevenire od evitare l'ossidazione. La conchiglia va posizionata preferibilmente addossata ad un sostegno resistente agli urti ed a una tale distanza da evitare il contatto dell'operatore addetto allo scarico con la recinzione metallica a protezione del serbatoio. La misura del voltaggio si esegue staccando la piastrina e verificando il voltaggio tra i morsetti anche con un semplice tester. Il valore ideale intorno a 1,5V; se si supera i 3V è opportuno disattivare uno degli anodi staccando il collegamento, se è inferiore a 0,6V, l'anodo è inefficiente o esaurito. L'anodo di magnesio è rivestito con betonite dentro un sacco di Juta ed è provvisto del cavo di collegamento di circa 3 mt.

L'impianto di protezione catodica non deve collegare all'impianto di terra, come riportato nelle Norme CEI 64-2 cap.14 sez.2.5. La protezione catodica è considerata impianto di terra.

DURATA DEL SISTEMA

Il sistema di protezione catodica è progettato per una durata minima di 25 anni

POTENZIALI DI PROTEZIONE

Il sistema di protezione catodica verrà dimensionato in modo da garantire in ogni punto della struttura un valore minimo del potenziale di 0,85 Volt misurato verso l'elettrodo di riferimento in rame-solfato di rame (Cu/CuSO_4 - strumento di misura portatile) od un incremento del potenziale naturale di almeno 300 mV.

RESISTIVITA' Elettrolita

Per il dimensionamento del sistema di protezione catodica sono stati assunti i valori medi di resistività dell'elettrolita come di seguito specificato:

Resistività del terreno di riempimento vegetale : $\rho_t = 30 \, \Omega \cdot \text{m}$

SUPERFICI DELLE PROTEZIONI DA PROTEGGERE

Ai fini del dimensionamento, le aree da proteggere sono tutte le superfici a contatto con il terreno, ovvero la superficie esterna del serbatoio completo di impiantistica in carpenteria a corredo e diaframmi di supporto.

DENSITA' DI CORRENTE DI PROTEZIONE

Per realizzare le condizioni di protezione di una struttura è necessario fornire una adeguata densità di corrente alla sua superficie, il cui valore dipende dal tipo di rivestimento del catodo e quindi dall'ambiente. In base alle considerazioni esposte in precedenza, è stata stabilita la seguente densità di corrente di protezione:

Densità di corrente ∂a : 2mA/m^2

CARATTERISTICHE ANODICHE

Gli anodici in magnesio ad alto potenziale (-1,7V) avranno le seguenti caratteristiche:

- dimensioni : 730 x 85 x 99 mm
- capacità : $C_c = 1103 \text{ A.h/Kg}$
- cavo elettrico tipo XLPE/PVC sez. $1 \times 6 \text{ mm}^2$ L = 6 m
- preimpacco in un sacco di cotone contenente back fil costituito da una miscela a bassa resistività :
- gesso in polvere 75%
- bentonite : 20%
- Solfato di sodio 5%

DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI PROTEZIONE CATODICA

CALCOLO DELLA CORRENTE DI PROTEZIONE

Si premette che è determinata l'assenza di contatti elettrici del serbatoio con strutture non interessate al sistema di protezione catodica

La corrente totale di protezione viene calcolata tramite la seguente formula:

$$I = S \times \partial a$$

Dove :

I = corrente totale di protezione (A)
S = superficie da proteggere (m^2)
 ∂a = densità di corrente di protezione (A/m^2)

Ne segue

	Superficie da proteggere m^2	Densità di corrente ∂a (mA/m^2)	Corrente richiesta (A)
Serbatoio GPL	75	2	0,150

CALCOLO DIMENSIONAMENTO ANODI-SERBATOIO

Per il calcolo del sistema anodico sono stati assunti i seguenti parametri:

- resistività media del terreno di riempimento : $\rho_t = 30 \Omega \cdot \text{m}$
- tipologia : anodi in magnesio
- dimensione anodi : 730x85x99 mm
- tensione di lavoro 1,7 V (Magnesio in lega ad alto potenziale)

Ne consegue che la quantità minima in peso di lega di magnesio:

$$W = (S \times \partial a \times 8.760 \times V_u) / (1.000 \times C_c)$$

Dove :

W = peso lega di magnesio Kg

S = superficie da proteggere m^2
 ∂_a = densità di corrente applicata (mA/m^2)
 V_v = vita utile (anni)
 C_c = capacità di corrente della lega Mg (Ah/Kg)

Da cui ricaviamo : $W = 29,78 \text{ Kg}$

	Min.quantità anodi in Mg (Kg)	Min.quantità anodi (N°)	Anodi da installare (N°)
Serbatoio GPL	29,78	4	8

La corrente di protezione per l'intera estensione della struttura considerata deve essere distribuita in modo uniforme.

Gli anodi in Mg devono essere posizionati simmetricamente e lateralmente rispetto al serbatoio; per facilità di esecuzione si consiglia di eseguire il collegamento cavo-serbatoio tramite bulloneria fornita in dotazione alle flange delle strutture di supporto del serbatoio.

ATTACCO CAVI AL SERBATOIO GPL

La saldatura elettrica del cavo sulla piastrina in acciaio deve essere effettuata su piastre di supporto o di rinforzo, non eseguire la saldatura sul fasciame. Dopo la saldatura si deve ricoprire completamente con silicone la piastrina, la saldatura e l'attacco del cavo

Ospedaletto Euganeo MAGGIO 2023

Il progettista

ZANOVELLO p.i.ROMEO



PUNTO DI MISURA IN LINEA

