

---

## CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI

---

Cliente

**Soc. IPER ORIO S.p.A.**  
STAZIONE DI SERVIZIO CARBURANTI  
Via Portico  
Orio al Serio (BG)

Committente

**PROTEKNO S.R.L.**  
Via Pavia n.10  
MUGGIO' (MB)

Milano, 19 giugno 2015



## INDICE

1.	GENERALITA' _____	3
1.1	Oggetto e scopo _____	3
1.2	Leggi, normative e regolamenti di riferimento _____	3
1.3	Dati dell'impianto _____	4
2.	BENZINE PER AUTOTRAZIONE _____	5
2.1	Dati della sostanza infiammabile _____	5
2.2	Classificazione del luogo pericoloso relativa alla parte idraulica dell'erogatore _____	6
2.3	Classificazione del luogo pericoloso relativa al pozzetto di scarico delle benzine _____	10
2.4	Classificazione del luogo pericoloso relativa al terminale delle tubazioni di equilibrio dei serbatoi per benzine (vent) con sistema per il recupero dei vapori _____	11
3.	SCELTA DELLE COSTRUZIONI ELETTRICHE (NORMA CEI 31-33) _____	12
3.1	Informazioni specifiche _____	12
3.2	Scelta delle costruzioni elettriche in relazione alle zone _____	12
3.3	Scelta in relazione alla temperatura di accensione del gas o vapore _____	13
3.4	Scelta secondo il gruppo delle costruzioni _____	14
3.5	Influenze esterne _____	14
3.6	Protezione contro le scintille pericolose _____	14
3.7	Prescrizioni generali per le protezioni elettriche _____	15
4.	GASOLIO E OLIO DIESEL PER AUTOTRAZIONE _____	16
4.1	Dati della sostanza infiammabile _____	16
4.2	Classificazione del luogo pericoloso _____	16
4.3	Prescrizioni generali per le protezioni elettriche _____	16
5.	ELENCO DISEGNI ALLEGATI _____	17

## 1. GENERALITA'

### 1.1 Oggetto e scopo

La presente relazione ha lo scopo di classificare i luoghi pericolosi presenti presso la stazione di servizio carburanti sita in via Portico a Orio al Serio (BG), di proprietà della Soc. IPER ORIO SpA.

**Si esclude dalla presente classificazione dei luoghi pericolosi tutto quello che riguarda l'impianto del metano. La documentazione necessaria dovrà essere prodotta dalla società appaltatrice dell'opera.**

### 1.2 Leggi, normative e regolamenti di riferimento

La classificazione dei luoghi pericolosi, inerente all'impianto in oggetto, è svolta osservando scrupolosamente le leggi, le norme e le disposizioni vigenti o emanate durante l'esecuzione degli stessi, con particolare riferimento a quelle sotto elencate:

- Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)      Atmosfere esplosive.  
Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas;
- Guida CEI 31-35      Atmosfere esplosive.  
Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)
- Norma CEI 64-8/7 sez. 751      Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.

### 1.3 Dati dell'impianto

L'impianto di distribuzione è costituito essenzialmente da una serie di serbatoi interrati di stoccaggio, il cui riempimento avviene a mezzo di apposite autocisterne attraverso un pozzetto di carico decentrato.

I serbatoi sono collegati attraverso collettori delle linee di adduzione, accessibili tramite pozzetti. Le linee, interrate, confluiscono alle colonnine di tipo multiprodotto.

Le colonnine sono dotate di degasatori il cui sfiato è posto all'esterno del fasciame.

Ai sensi della Legge 4-11-1997 n.413, gli erogatori devono essere obbligatoriamente dotati di sistemi atti al recupero dei vapori emessi dai serbatoi degli autoveicoli durante l'operazione di rifornimento. Il vapore recuperato ritorna nei serbatoi di stoccaggio attraverso apposite tubazioni interrate.

## 2. BENZINE PER AUTOTRAZIONE

### 2.1 Dati della sostanza infiammabile

▪ denominazione della sostanza:	benzina per autotrazione
▪ densità relativa all'aria dei vapori:	3,8
▪ Massa volumetrica del liquido $\rho_{\text{liq}}$ [kg/m <sup>3</sup> ]:	780
▪ massa molare M [kg/kmol]:	110
▪ Limite inf. di espl. LEL % =1,4 % in volume [kg/m <sup>3</sup> ]:	0,064
▪ limite inferiore di esplosibilità in volume (LEL% vol):	1,4
▪ temperatura di infiammabilità [°C]:	< 0
▪ temperatura di ebollizione,	$T_b = 318 \text{ K (45 °C)}$
▪ tensione di vapore a 37 °C:	$P_v 67815 \text{ Pa}$
▪ temperatura di accensione [°C]:	280
▪ gruppo delle costruzioni elettriche:	IIA
▪ classe di temperatura:	T3

## 2.2 Classificazione del luogo pericoloso relativa alla parte idraulica dell'erogatore

All'interno degli erogatori sono presenti numerose SE con emissioni strutturali (continue) e di secondo grado. Le emissioni strutturali sono state trascurate in quanto non in grado di generare estensioni pericolose significative.

Sono state considerate le seguenti emissioni di secondo grado:

- organi di collegamento del circuito idraulico e del circuito di recupero dei vapori
- tenute del gruppo di pompaggio e del misuratore
- tenute delle elettrovalvole di intercettazione.

Non sono considerate SE i globi spia (visori di flusso).

Poiché tutte le SE si trovano nello stesso alloggiamento delle parti idrauliche, è stata considerata una sola SE rappresentativa di tutte le SE sopra elencate, costituita dalla pozza formata da un eventuale gocciolamento.

Facendo riferimento alla Tabella B.1 della Norma CEI EN 60079-10, con le seguenti condizioni:

- emissione di secondo grado,
- grado della ventilazione medio,
- disponibilità della ventilazione buona,

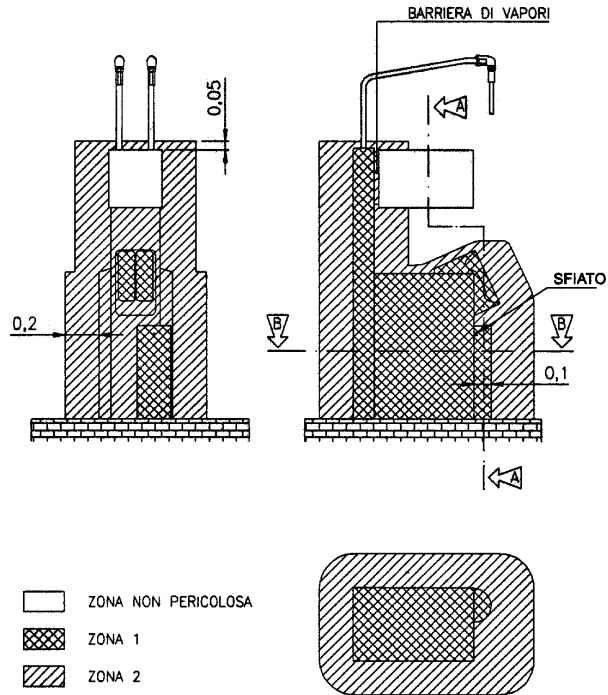
si evince che **il luogo pericoloso è interamente di zona 2**, e si estende a tutto il volume.

Considerando che tutta la letteratura tecnica internazionale, classifica l'interno del distributore come zona 1, a favore della sicurezza si è assunto tutto il volume interno dell'alloggio parti idrauliche come zona 1.

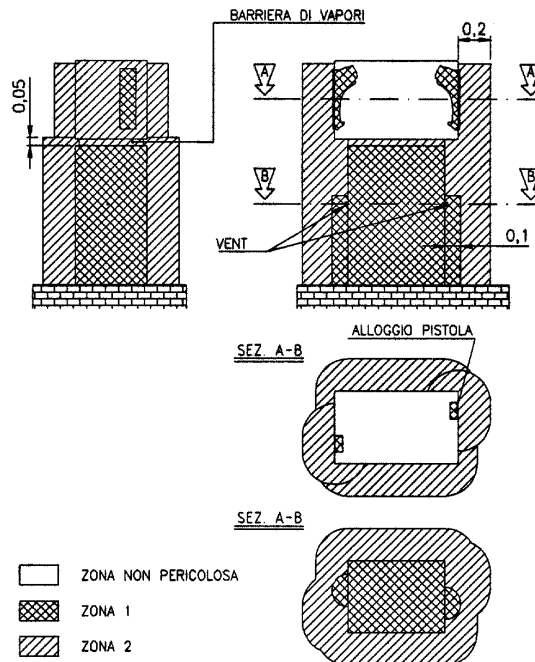
Applicando la "regola del filo teso", la zona pericolosa si estende all'esterno delle aperture di tipo A fino a 0,2 m dalle aperture stesse. A favore della sicurezza, si è estesa la zona pericolosa a tutta la superficie esterna dell'alloggio delle parti idrauliche.

Noto che i vapori di benzina hanno una densità relativa all'aria non minore di 2,5 la zona pericolosa è limitata verticalmente a 0,05 m al di sopra del punto di emissione più alto dell'alloggiamento parti idrauliche.

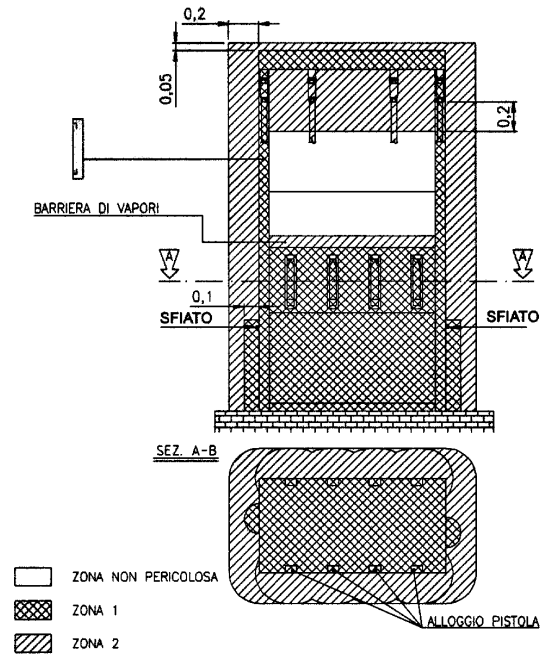
Esempio 1: classificazione di un erogatore completo (quote in metri)



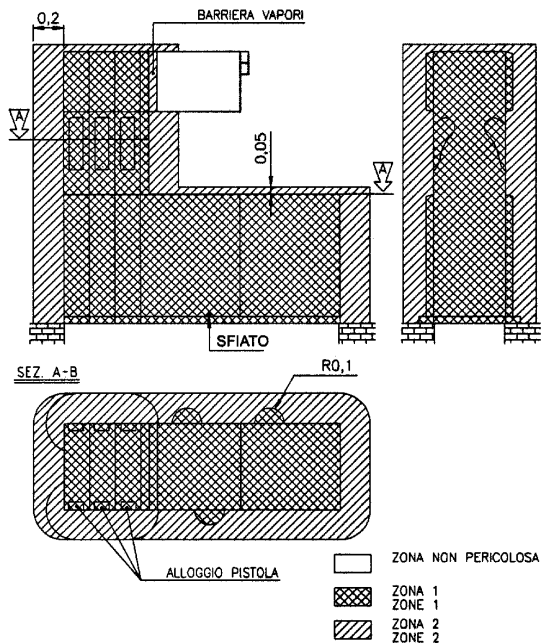
Esempio 2: classificazione di un erogatore completo (quote in metri)



Esempio 3: classificazione di un erogatore completo (quote in metri)

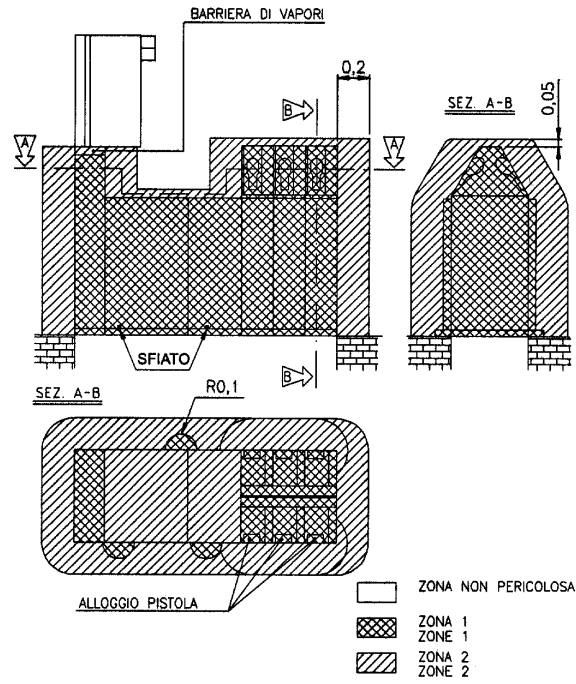


Esempio 4: classificazione di un erogatore completo (quote in metri)





Esempio 5: classificazione di un erogatore completo (quote in metri)



### 2.3 Classificazione del luogo pericoloso relativa al pozzetto di scarico delle benzine

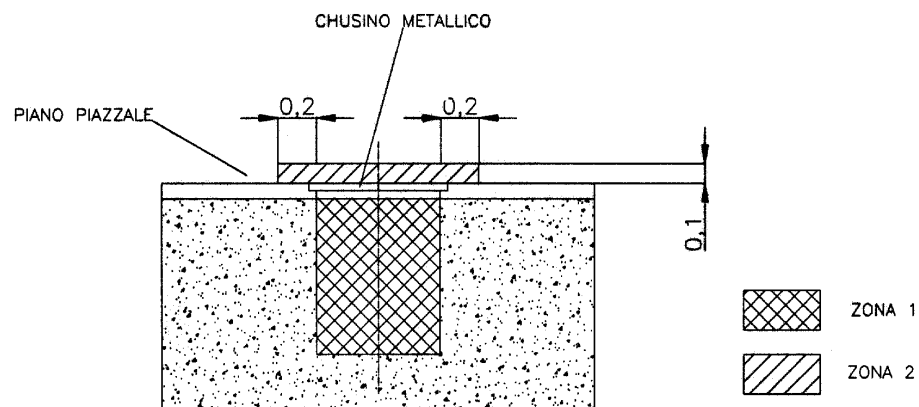
L'emissione è di secondo grado ed è dovuta alla pozza che eventualmente si può formare a seguito delle operazioni di scarico dell'autocisterna, in ciclo chiuso.

Le emissioni sono piccole quantità di incerta determinazione: pertanto si è cautelativamente assunto il tipo ed estensione delle zone sotto indicate:

- la zona 1 si estende all'interno del volume del pozzetto
- la zona 2 si estende per 0,10 m verticalmente e 0,20 m orizzontalmente e in tutte le direzioni all'esterno del pozzetto.

Per analogia gli stessi tipi di estensione delle zone possono essere applicati ai passi d'uomo ed ai collettori delle linee di adduzione ai distributori o di quelle provenienti dalla pompa sommersa, come pure ai pozzetti contenenti le saracinesche di manovra e/o scambio.

Esempio 6: classificazione di un pozzetto di scarico delle benzine (quote in metri)



2.4 Classificazione del luogo pericoloso relativa al terminale delle tubazioni di equilibrio dei serbatoi per benzine (vent) con sistema per il recupero dei vapori

Il terminale delle tubazioni di equilibrio dei serbatoi per benzine, comunemente chiamato vent, è posto in luogo decentrato, ben areato e ad una altezza minima di 2,5 m, rivolto verso l'alto. Esso collega uno o più serbatoi dotati di valvola pressione/depressione che favorisce la condensazione del vapore nel cielo dei serbatoi e consente l'uscita di vapore solo nel caso di superamento delle pressioni di progetto.

La sovrappressione è dovuta essenzialmente alla presenza nei distributori del sistema di recupero dei vapori emessi dai serbatoi degli autoveicoli durante l'operazione di rifornimento.

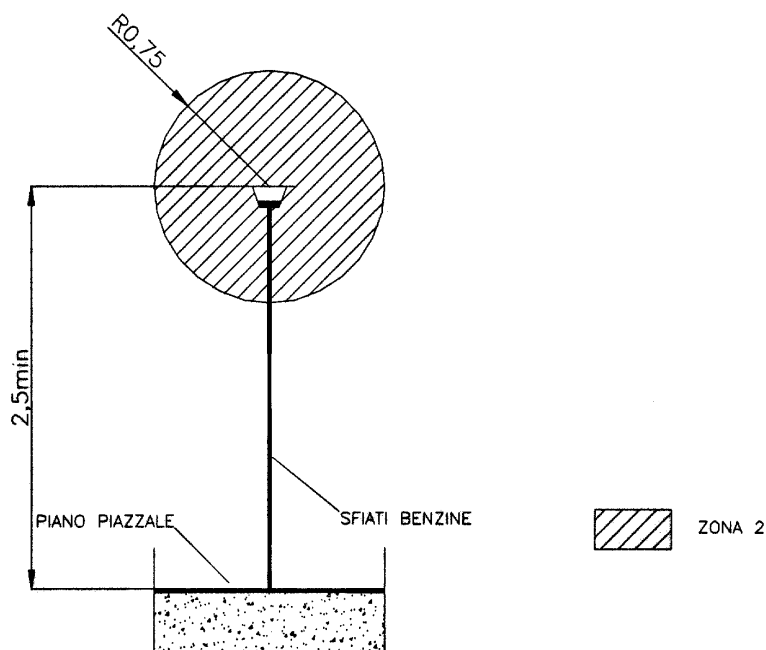
Facendo riferimento alla Tabella B.1 della Norma CEI EN 60079-10, con le seguenti condizioni:

- emissione di secondo grado,
- grado della ventilazione medio,
- disponibilità della ventilazione buona,

si evince che **il luogo pericoloso è interamente di zona 2.**

La forma della zona pericolosa è quella di una sfera con centro nel punto di emissione.

Esempio 7: classificazione di un terminale delle tubazioni di equilibrio dei serbatoi per benzine (vent) con sistema per il recupero dei vapori (quote in metri)



### 3. SCELTA DELLE COSTRUZIONI ELETTRICHE (NORMA CEI 31-33)

#### 3.1 Informazioni specifiche

Al fine di poter scegliere le costruzioni elettriche idonee per luoghi pericolosi, sono necessarie le seguenti informazioni:

- classificazione dei luoghi pericolosi;
- classe di temperatura o temperatura di accensione del gas o vapore interessato;
- dove applicabile, la classificazione del gas o vapore in relazione al gruppo o sottogruppo delle costruzioni elettriche;
- influenze esterne e temperatura ambiente.

#### 3.2 Scelta delle costruzioni elettriche in relazione alle zone

Costruzioni elettriche per uso in zona 0

Costruzioni e circuiti elettrici possono essere impiegati in zona 0 se sono in accordo con la Norma EN 50020 (categoria “ia” – sicurezza intrinseca) e con quanto richiesto dalle prescrizioni aggiuntive per il modo di protezione “i” sicurezza intrinseca.

Costruzioni elettriche per uso in zona 1

In zona 1 possono essere impiegate costruzioni elettriche per zona 0 (categoria “ia” – sicurezza intrinseca) o costruzioni con uno o più dei seguenti modi di protezione:

- |   |     |                     |
|---|-----|---------------------|
| ▪ Custodie a prova di esplosione        | “d” | secondo la EN 50018 |
| ▪ Costruzioni a sovrappressione interna | “p” | secondo la EN 50016 |
| ▪ Riempimento con sabbia                | “q” | secondo la EN 50017 |
| ▪ Immersione in olio                    | “o” | secondo la EN 50015 |
| ▪ Sicurezza aumentata                   | “e” | secondo la EN 50019 |
| ▪ Sicurezza intrinseca                  | “i” | secondo la EN 50020 |
| ▪ Incapsulamento                        | “m” | secondo la EN 50028 |

Costruzioni elettriche per uso in zona 2

Le seguenti costruzioni elettriche possono essere installate in zona 2:

- a) costruzioni elettriche per zona 0 o zona 1; oppure
- b) costruzioni elettriche progettate specificatamente per la zona 2 (ad esempio con il modo di protezione “n” secondo la IEC 60079-15); oppure
- c) costruzioni elettriche conformi alle prescrizioni di una Norma riconosciuta relativa a costruzioni industriali che non hanno, durante il funzionamento normale, superfici calde in grado di provocare accensioni, e
  1. non producono, durante il funzionamento normale, archi o scintille; oppure
  2. durante il funzionamento normale producono archi o scintille ma, sempre in funzionamento normale, i valori dei parametri elettrici (U, I, L e C) nel circuito (compresi i cavi) non superano quelli specificati nella Norma EN 50020 con un fattore di sicurezza uguale a 1. La valutazione deve essere eseguita in conformità con le indicazioni relative agli apparecchi e ai circuiti a limitazione di energia fornite dalla Norma IEC 60079-15.

A meno che la sicurezza non venga dimostrata con una prova, una superficie viene considerata capace di accensione se la temperatura della stessa supera la temperatura di accensione della atmosfera esplosiva circostante.

Queste costruzioni elettriche devono essere contenute in custodie con grado di protezione e resistenza meccanica adeguate ai luoghi non pericolosi con condizioni ambientali analoghe.

Nel caso di macchine elettriche rotanti conformi alle precedenti pos. b) e c), non deve potersi verificare alcuno scintillio pericoloso durante l'avviamento a meno che non siano presi provvedimenti per assicurare che non sia presente atmosfera esplosiva.

### 3.3 Scelta in relazione alla temperatura di accensione del gas o vapore

La costruzione elettrica deve essere scelta in modo tale che la massima temperatura superficiale della stessa non raggiunga la temperatura di accensione di qualsiasi gas o vapore che può essere presente.

I simboli per le classi di temperatura, che possono essere riportati sulla costruzione elettrica, hanno il significato indicato nella Tabella 1.

Tab. 1 Relazione fra la classe di temperatura, la temperatura superficiale e la temperatura di accensione

Classe di temperatura della costruzione elettrica	Massima temperatura superficiale della costruzione elettrica	Temperatura di accensione del gas o vapore
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	> 300 °C
T3	200 °C	> 200 °C
T4	135 °C	> 135 °C
T5	100 °C	> 100 °C
T6	85 °C	> 85 °C

Se il contrassegno relativo alla costruzione elettrica non riporta un campo di temperatura ambiente, la costruzione deve essere utilizzata solo nel campo di temperatura fra  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se il contrassegno relativo alla costruzione elettrica riporta un campo di temperatura ambiente, la costruzione deve essere utilizzata entro detto campo.

### 3.4 Scelta secondo il gruppo delle costruzioni

Le costruzioni elettriche appartenenti ai modi di protezione “e”, “m”, “o”, “p” e “q”, devono essere del gruppo II.

Le costruzioni elettriche appartenenti ai modi di protezione “d” e “i”, devono essere dei sottogruppi IIA, o IIB o IIC conformemente alla Tabella 2.

Le costruzioni elettriche appartenenti al modo di protezione “n” devono generalmente far parte del gruppo II; esse devono appartenere ai sottogruppi IIA, o IIB o IIC in conformità alla Tabella 2 quando contengono dispositivi di interruzione in cella chiusa, componenti non innescanti, costruzioni o circuiti a limitazione di energia.

Tab. 2 Relazione fra la suddivisione dei gas o vapori e il sottogruppo delle apparecchiature

Suddivisione gas o vapore	Sottogruppo delle costruzioni
IIA	IIA, IIB, IIC
IIB	IIB o IIC
IIC	IIC

### 3.5 Influenze esterne

Le costruzioni elettriche devono essere scelte e installate in modo che risultino protette dalle influenze esterne (per esempio chimiche, meccaniche, termiche, elettriche, umidità) che potrebbero avere effetti negativi sulla protezione contro l’esplosione.

Devono essere adottate misure per impedire che corpi estranei cadano dall’alto nelle aperture di ventilazione di macchine elettriche rotanti ad asse verticale.

### 3.6 Protezione contro le scintille pericolose

Al fine di evitare la formazione di scintille capaci di provocare l’accensione dell’atmosfera esplosiva per la presenza di gas, si deve impedire ogni contatto con parti nude attive che non siano a sicurezza intrinseca.

Quando un sistema TT viene utilizzato in zona 1, esso deve essere protetto da un dispositivo differenziale.

Nei luoghi pericolosi è richiesta l’equalizzazione di potenziale: tutte le masse e le masse estranee devono essere connesse al sistema di equipotenzialità. Non è necessario che gli involucri metallici delle costruzioni a sicurezza intrinseca siano collegate al sistema di equipotenzialità, a meno che sia richiesto dalla documentazione della costruzione.

Devono essere presi provvedimenti per ridurre ad un livello sicuro gli effetti dell’elettricità statica, gli effetti dei fulmini e gli effetti delle radiazioni elettromagnetiche.

### 3.7 Prescrizioni generali per le protezioni elettriche

Per motivi di emergenza, al di fuori del luogo pericoloso devono essere previsti uno o più dispositivi atti ad interrompere le alimentazioni elettriche del luogo pericoloso.

Per consentire lavori in sicurezza, devono essere previsti idonei dispositivi di sezionamento onnipolare, compreso il conduttore di neutro per ogni circuito o gruppo di circuiti.

Le condutture, le macchine elettriche rotanti e i trasformatori devono essere protette contro i sovraccarichi; i dispositivi di protezione contro i cortocircuiti e contro i guasti a terra devono essere tali da non potersi richiudere automaticamente fino a che persiste il guasto.

I cavi e i relativi accessori devono essere installati, per quanto possibile, in posizione tale da impedire la loro esposizione a danneggiamenti meccanici, ad agenti corrosivi o chimici ed agli effetti di riscaldamento.

Quando necessario, i tubi protettivi e, in casi speciali, i cavi devono essere sigillati in modo da prevenire il passaggio di gas, vapori o liquidi infiammabili.

Le aperture nelle pareti per il passaggio di condutture fra luoghi pericolosi e luoghi non pericolosi devono essere opportunamente sigillate, per esempio con sabbia o malta.

Quando sia praticamente possibile, si raccomanda che i cavi installati in luoghi pericolosi siano in unica pezzatura. Nel caso che non sia possibile evitare discontinuità, le giunzioni, oltre ad essere idonee alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e chimiche, devono essere:

- realizzate in involucro con protezione adatto alla zona, oppure
- sempreché non soggette a sollecitazioni meccaniche, riempite con resina epossidica, o con materiale sigillante analogo, o rivestite con guaina termorestringente, secondo le indicazioni del costruttore.

Nelle zone 1 e 2 , per installazione fissa possono essere usati:

- cavi con guaina termoplastica;
- cavi con guaina termoindurente;
- cavi con guaina termoelastomerica;
- cavi ad isolamento minerale sotto guaina metallica.

Per ridurre gli effetti di precompressione di alcuni gas unitamente alle custodie a prova di esplosione, i tubi protettivi devono essere dotati di adeguati raccordi di bloccaggio nei seguenti casi:

- quando entrano o escono da un luogo pericoloso;
- entro 450mm da tutte le custodie all'interno delle quali sono presenti cause d'innescio nel funzionamento normale;
- quando i tubi hanno diametro 50mm o maggiore ed entrano o escono da una custodia che contiene spine, giunzioni, terminazioni.

Dopo che i cavi sono stati installati nel tubo protettivo, i raccordi di bloccaggio devono essere riempiti con un composto sigillante, il quale non deve ritirarsi nella messa in opera e deve essere impermeabile, inalterabile agli agenti chimici presenti.

## 4. GASOLIO E OLIODIESEL PER AUTOTRAZIONE

### 4.1 Dati della sostanza infiammabile

- denominazione della sostanza: gasolio e oliodiesel per autotrazione
- densità relativa all'aria dei vapori:  $\geq 3,5$
- massa molare massima: -
- limite di infiammabilità in aria: LEL% = 1% in volume
- temperatura di infiammabilità:  $< 65 \text{ }^\circ\text{C}$
- temperatura di ebollizione: -
- tensione di vapore alla temperatura ambiente: -
- gruppo delle costruzioni elettriche: -
- temperatura di accensione:  $330 \text{ }^\circ\text{C}$
- classe di temperatura: T2

### 4.2 Classificazione del luogo pericoloso

Sarà classificato luogo a maggior rischio in caso d'incendio, pertanto gli impianti saranno quindi eseguiti come precisato della Norma CEI 64-8/7.

### 4.3 Prescrizioni generali per le protezioni elettriche

Saranno rispettate le seguenti prescrizioni fondamentali:

- i contenitori metallici delle condutture (tubi, canali, ecc.) devono avere un grado di protezione pari ad, almeno, IP4X;
- i contenitori non metallici delle condutture (tubi, canali, ecc.) per i quali siano previste norme di costruzione specifiche devono avere un grado di protezione pari ad, almeno, IP4X;
- i contenitori non metallici delle condutture (tubi, canali, ecc.) per i quali non siano previste norme di costruzione specifiche, devono avere un grado di protezione pari ad, almeno, IP 4X e devono essere di tipo omologato alla prova con filo incandescente ad  $850^\circ\text{C}$ ;
- dove si temano emissioni di gas tossici in caso di incendio, dovranno essere installati conduttori con isolamento conforme alla norma CEI 20-38;
- le apparecchiature (lampade, interruttori, prese) saranno di tipo idoneo, conforme alla sezione 422 della norma CEI 64-8/7 e relativo commento;
- sarà mantenuta, nei punti di attraversamento dell'impianto elettrico, la compartimentazione antincendio prevista dai vari D.M. in materia di prevenzione incendi;
- sarà provvisto un idoneo dispositivo atto all'interruzione dell'alimentazione elettrica in caso di emergenza.



**5. ELENCO DISEGNI ALLEGATI**

E03 CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI