

IMPIANTI IN AREE CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

**Relazione tecnica preliminare di classificazione
dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas
secondo la norma europea CEI EN 60079-10-1: 2016-11 (CEI31-87)**

“IMPIANTO DI COMPRESSIONE E DISTRIBUZIONE GAS NATURALE”

Dati generali

Elaborati grafici di riferimento: TAV. AD

Punto vendita:

ENI – cod. 06377
Via della Pace, 10/A
42015 CORREGGIO (RE)



Proprietà:

tanzi aurelio petroli s.r.l.

Sede legale
Viale Milazzo, 39 – 43125 PARMA



0	Emissione	Mazzoni	Mazzoni	Mazzoni	30/07/2021
REV.	DESCRIZIONE	Elaborato	Verificato	Approvato	DATA

1 INDICE

1 INDICE	2
2 PREMESSA NORMATIVA	3
3 OGGETTO	3
4 ELENCO DEGLI AMBIENTI	5
5 VENTILAZIONE	6
6 APERTURE	7
7 CLASSIFICAZIONE AREE VALVOLE SEZIONAMENTO PUNTO CONSEGNA HERA (non presente).....	8
8 CLASSIFICAZIONE AREE ALL' INTERNO LOCALE CABINA MISURA (non presente).....	8
9 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'ESTERNO DEL LOCALE CABINA DI MISURA (non presente)	8
10 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'INTENO DEL LOCALE STOCCAGGIO.....	9
11 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'ESTERNO DEL LOCALE STOCCAGGIO	11
12 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'INTERNO DEL LOCALE COMPRESSORI (non presente)	13
13 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'ESTERNO DEL LOCALE COMPRESSORI (non presente)	133
14 CLASSIFICAZIONE AREE CANDELA DI VENT	144
14.1 Apertura parziale della valvola per sovrappressione	144
14.2 Emissioni delle valvole di sicurezza durante il funzionamento ordinario	154
15 CLASSIFICAZIONE AREE EROGATORE METANO	177
15.1 Tipo-Estensione di zona per SE01 in ambiente A009 INTERNO EROGATORE	21
15.2 Tipo-Estensione di zona per SE02 in ambiente A010 ESTERNO EROGATORE.....	233
16 INTERNO POZZETTO VALVOLE ARRIVO EROGATORE	266
17 ESTERNO POZZETTO VALVOLE ARRIVO EROGATORE	288
18 "ELENCO SORGENTI DI EMISSIONE E LORO CARATTERISTICHE.....	31
19 TIPOLOGIA D' IMPIANTO	333

2 PREMESSA NORMATIVA

La valutazione è stata eseguita in conformità alle seguenti norme tecniche:

CEI EN 60079-10-1: 2016-11 (CEI31-87) Atmosfere esplosive. Parte 10-1. Classificazione dei luoghi.

EN ISO 16923:2018 Natural gas fuelling stations – CNG stations for fuelling vehicles.

CEI EN 60079-14 : 2015-04 (CEI 31-33) Edizione maggio 2015 fasc. 14094. Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas Parte 14: **Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi da miniere).**

La guida CEI31-35:2012-02 “Atmosfere esplosive – guida alla classificazione dei luoghi con pericolo d’esplosione per la presenza di gas in applicazione alla norma CEI EN 60079-10-1:2010 (CEI 31-87)” e relativa variante CEI 31-35; V1:2014-05 sono abrogate dal 14 ottobre 2018 in quanto la norma CEI EN 60079-10-1: 2010-01 (CEI31-87) è superata da edizione successiva. Il Sottocomitato CEI SC 31 “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo d’esplosione” ritiene che i contenuti tecnici della guida CEI 31-35:2012-02 e della relativa variante CEI 31-35; V1:2014-05, abrogate, rappresentino un utile riferimento per le metodologie scientifiche in essa contenute, relativamente alle parti non in contrasto con la nuova edizione della norma CEI EN 60079-10-1:2016-11, nell’ambito delle scelte affidate al valutatore/classificatore.

Pertanto, in gran parte, i calcoli presenti in questa relazione, tengono conto delle opportune formule indicate nelle summenzionate linee guida CEI.

Direttiva 1999/92/CE prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive definite come:

“miscele con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo accensione, la combustione si propaga all'insieme della miscela incombusta”.

Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81, coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 “Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro”.

La presente classificazione delle zone con pericolo di esplosione è stata condotta in conformità alla norma CEI EN 60079-10-1 (2016) per quanto riguarda la parte normativa; per applicare in concreto i principi contenuti negli articoli della norma, sono state utilizzate le formule e le procedure operative previste nella Guida CEI 31-35, espressamente richiamata nel D.lvo 81/08, Allegato XLIX.

3 OGGETTO

La classificazione seguente avrà modo di determinare le zone pericolose del sistema in oggetto in modo da poter avere una valutazione nelle condizioni di maggior rischio di esplosione per l'interno e l'esterno del sistema. La classificazione delle aree riguarda varie strutture dell'impianto di compressione e distribuzione gas metano liquefatto da realizzarsi all' interno di una stazione di rifornimento GNC sita in Correggio (RE) – Via della Pace, 10/A.

Il metano liquido GNL passando attraverso il processo dei vaporizzatori si converte in gas metano gassoso che viene inviato prima alla zona tecnologica dove viene stoccata e poi alla zona erogatori dove avviene la distribuzione.

Nella zona tecnologica, oggetto di questa valutazione di classificazione delle aree, si trovano le seguenti strutture e componenti:

- Il locale accumulo gas (in muratura).
- Le tubazioni raccordate filettate interrate.
- Pistole di erogazione.
- N° 1 Erogatore metano a quattro attacchi.

Dati generali

Committente: TANZI AURELIO PETROLI S.R.L.

Struttura: IMPIANTO DI COMPRESSIONE E DISTRIBUZIONE CNG

Provincia: RE

Località di riferimento più prossima: Bologna B. Panigale

Altitudine (m): 32

Dati del progettista/installatore

Ragione Sociale: Studio tecnico RGM

Indirizzo: Via Cracovia, 17/D-E

Città: Bologna

Provincia: Bo

Cap: 40139

Parametri di progetto

Parametro K (grado continuo e primo): 0,25

Parametro K (grado secondo): 0,5

Parametro Kdz (grado continuo e primo): 0,25

Parametro Kdz (grado secondo): 0,5

Parametro K0: 2

Fattore di sicurezza Ka: 1,2

4 ELENCO DEGLI AMBIENTI

Codice	1	A001	A002	A003	A004
Descrizione	2	Valvola punto di consegna Hera	Locale cabina di misura	Esterno cabina di misura	Locale stoccaggio
Tipo di ambiente	3	aperto	chiuso	aperto	chiuso
Volume libero ambiente (m³)	4	-	35	-	80
Pressione atmosferica (Pa)	5	101325	101325	101325	101325

Codice	1	A005	A006	A007	A008
Descrizione	2	Esterno locale stoccaggio	Locale compressori	Esterno locale compressori	Candela di vent
Tipo di ambiente	3	aperto	chiuso	aperto	chiuso
Volume libero ambiente (m³)	4	-	300	-	-
Pressione atmosferica (Pa)	5	101325	101325	101325	101325

Codice	1	A009	A010	A011	A012
Descrizione	2	Interno erogatore	Esterno erogatore	Interno pozzetto valvole	Esterno pozzetto valvole
Tipo di ambiente	3	chiuso	aperto	chiuso	aperto
Volume libero ambiente (m³)	4	1	-	0,68	-
Pressione atmosferica (Pa)	5	101325	101325	101325	101325

Grado della emissione	Ventilazione						
	Grado						
	Alto			Medio			Basso [6]
	Disponibilità						
	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona	Adeguata	Scarsa	Buona Adeguata Scarsa
Continuo	Zona 0 NE [1] Zona non pericolosa	Zona 0 NE [1] [+] Zona 2 [3]	Zona 0 NE [1] [+] Zona 1 [3]	Zona 0	Zona 0 [+] Zona 2 [3]	Zona 0 [+] Zona 1 [3]	Zona 0
Primo	Zona 1 NE [1] Zona non pericolosa	Zona 1 NE [1] [+] Zona 2 [3]	Zona 1 NE [1] [+] Zona 2 [3]	Zona 1	Zona 1 [+] Zona 2 [3]	Zona 1 [+] Zona 2 [3]	Zona 1 o Zona 0 [2]
Secondo	Zona 2 NE [1] Zona non pericolosa	Zona 2 NE [1] Zona non pericolosa	Zona 2 NE [1] [4]	Zona 2	Zona 2 [4]	Zona 2 [4]	Zona 1 o anche Zona 0 [2]

5 VENTILAZIONE

Influenza della ventilazione sui tipi di zone

N.B. [+] Significa "circondata da".

[1] Zona 0 NE, 1 NE o 2 NE indicano una zona teorica dove, in condizioni normali, l'estensione è trascurabile.

[2] È zona 0 se la ventilazione è così debole e l'emissione è tale che un'atmosfera esplosiva esiste praticamente in continuazione (cioè si è vicini ad una situazione di assenza di ventilazione).

[3] La zona è determinata con la ventilazione residua presente nei periodi di tempo in cui viene a mancare la ventilazione assunta. (Quando il grado della ventilazione è "Alto" la zona potrebbe essere di estensione trascurabile).

[4] Quando esiste la possibilità di emissioni di secondo grado nei periodi di tempo in cui viene a mancare la ventilazione assunta, oltre alla zona 2 determinata con la ventilazione assunta, deve esserne prevista un'altra determinata considerando la ventilazione residua.

[5] Quando la disponibilità della ventilazione scelta è "Buona" esiste un solo tipo di zona.

[6] Quando il grado della ventilazione è "Basso" esiste un solo tipo di zona che si estende a tutto l'ambiente.

6 APERTURE

Aperture come possibili sorgenti di emissione

Le aperture tra luoghi diversi dovrebbero essere considerate possibili sorgenti di emissione.

I loro grado di emissione dipende da:

-tipo di zona del luogo dal quale proviene il pericolo (a monte dell'apertura);

-frequenza e durata dei periodi di apertura;

-efficacia delle tenute e dei giunti;

-differenza di pressione tra i luoghi interessati;

Classificazione delle aperture

Le aperture sono classificate di tipo A, B, C, D, con le caratteristiche riportate nei punti seguenti.

TIPO A -Aperture non conformi alle caratteristiche specificate per i tipi B, C o D.

TIPO B -Aperture che sono normalmente chiuse (es. con dispositivo di autochiusura), aperte poco frequentemente e hanno una buona tenuta su tutto il perimetro.

TIPO C -Aperture normalmente chiuse o aperte poco frequentemente, conformi a quelle di tipo B, provviste inoltre di dispositivi di tenuta (es. una guarnizione) su tutto il perimetro; oppure, due aperture di tipo B in serie, dotate di dispositivi indipendenti di autochiusura.

TIPO D -Aperture normalmente chiuse conformi a quelle di tipo C, apribili solo con mezzi speciali o in caso di emergenza. Le aperture di tipo D sono sicuramente a tenuta, come nei passaggi di servizi (es. condutture, tubazioni); oppure, possono essere una combinazione di aperture di tipo C, adiacente al luogo dal quale proviene il pericolo, in serie ad un'altra apertura di tipo B.

Tipo di zona a monte dell'apertura	Tipo di apertura	Grado di emissione dell'apertura considerata una SE
	A	Continuo
Zona 0	B	Primo
	C	Secondo
	D	Nessuna emissione
	A	Primo
Zona 1	B	Secondo
	C	Nessuna emissione
	D	Nessuna emissione
	A	Secondo
Zona 2	B	Nessuna emissione
	C	Nessuna emissione
	D	Nessuna emissione

Correlazione tra aperture e grado di emissione

7 CLASSIFICAZIONE AREE VALVOLE SEZIONAMENTO PUNTO CONSEGNA
(non presente)

8 CLASSIFICAZIONE AREE ALL' INTERNO LOCALE CABINA MISURA
(non presente)

9 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'ESTERNO DEL LOCALE CABINA DI MISURA
(non presente)

10 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'INTENO DEL LOCALE STOCCAGGIO

Ambiente Codice A004 - Descrizione: LOCALE STOCCAGGIO

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m³): 70

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,1

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

Portata d'aria per la ventilazione Qa (m³/s): 0,0525

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,00075

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Qaw (m³/s): 0,0525

Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg /m³): 2,67E-02

UEL % volume: 13,20-17,50

Densità relativa all'aria: 0,595

Massa molare (kg/kmol): 16,34

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31

Massa volumica del liquido (kg/m³): 0,633

Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 2064

Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5

Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 164

Temperatura di accensione (°C): 482

Temperatura di infiammabilità (°C): -182

Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA

Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: Raccordi bombole

Sostanza pericolosa: Gas naturale

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 250 Assoluta (Pa): 2,510132E+07

Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325

Area del foro di emissione (mm²): 0,1

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,003478804

Distanza dal soffitto hs (m): 1

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Raccordi bombole)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Ca (1/s): 0,00075

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,260718

Tempo di persistenza t (s): 8630,75

Volume Vex (m³): 347,624

Volume Vz (m³): 695,248 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Basso

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 1

Distanza pericolosa dz (m): ---

Quota a (m): ---

Quota b (m): ---

Quota c (m): ---

Volume zona pericolosa (m³): ---

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

**zona(e) pericolosa(e)
estesa(e) a tutto l'ambiente**

Nota - Nel caso in cui l'esperienza pratica mettesse in evidenza che, per una determinata zona, identificata nella presente classificazione come zona 1 o zona 2, la durata complessiva di atmosfera esplosiva effettivamente presente nell'arco dell'anno risulta superiore a quella prevista dalla guida CEI 31-35 per il tipo di zona individuato, è opportuno modificare conseguentemente il tipo di tale zona (in zona 0 o zona 1).

11 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'ESTERNO DEL LOCALE STOCCAGGIO

Ambiente Codice A005 - Descrizione: ESTERNO STOCCAGGIO

Tipo di ambiente: aperto

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

Le sorgenti di emissione si trovano entro 3 m di altezza dal suolo

Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo, w (m/s) : 0,25

Disponibilità della ventilazione: Buona

Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg /m³): 2,67E-02

UEL % volume: 13,20-17,50

Densità relativa all'aria: 0,595

Massa molare (kg/kmol): 16,34

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31

Massa volumica del liquido (kg/m³): 0,633

Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 2064

Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5

Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 164

Temperatura di accensione (°C): 482

Temperatura di infiammabilità (°C): -182

Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA

Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: Raccordi bombole

Sostanza pericolosa: Gas naturale

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2

La sorgente di emissione si trova entro 3 m di altezza dal suolo

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 250 Assoluta (Pa): 2,510132E+07

Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325

Area del foro di emissione (mm²): 0,1

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,003478804

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Raccordi bombole)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,1822848

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,260718

Tempo di persistenza t (s): 35,51

Volume Vex (m³): 1,430278

Volume Vz (m³): 2,860556 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

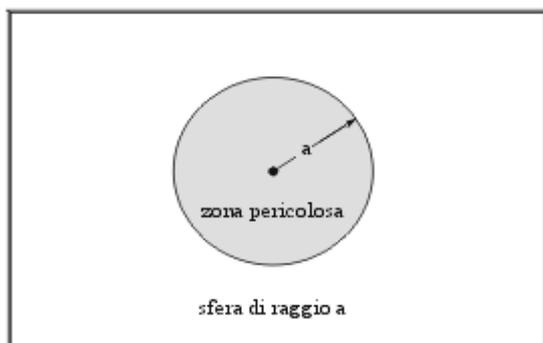
Distanza pericolosa dz (m): 1,37148

Quota a (m): 1,371

arrotondato a 1,4 m

Volume zona pericolosa (m³): 10,8058

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Nota - Nel caso in cui l'esperienza pratica mettesse in evidenza che, per una determinata zona, identificata nella presente classificazione come zona 1 o zona 2, la durata complessiva di atmosfera esplosiva effettivamente presente nell'arco dell'anno risulta superiore a quella prevista dalla guida CEI 31-35 per il tipo di zona individuato, è opportuno modificare conseguentemente il tipo di tale zona (in zona 0 o zona 1).

12 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'INTERNO DEL LOCALE COMPRESSORI
(non presente)

13 CLASSIFICAZIONE AREE ALL'ESTERNO DEL LOCALE COMPRESSORI
(non presente)

14 CLASSIFICAZIONE AREE CANDELA DI VENT

Le valvole di sicurezza (PSV), sono dispositivi di sicurezza atti ad evitare il superamento della pressione di progetto durante il funzionamento ordinario dell'impianto, per la protezione di recipienti e tubazioni.

14.1 Apertura parziale della valvola per sovrappressione

Nota 1 - Per le valvole di sicurezza con sfiato libero all'atmosfera, si considera emissione di secondo grado la loro apertura parziale e per breve periodo e non la loro apertura completa quando quest'ultima è riconducibile ad un evento estraneo al concetto di anormalità ragionevolmente prevedibile proprio della norma CEI EN 60079-10 essendo presenti più barriere di sicurezza tra loro indipendenti da guasto comune contro l'evento (es. controllo del processo, sistemi di sicurezza). In questo caso, l'apertura completa delle valvole di sicurezza è riconducibile agli eventi considerati incidenti rilevanti secondo la Direttiva 96/82/CE, Seveso bis (D.Lgs. 334/99) e quindi non compresi nel concetto di anormalità considerata nella norma (anormalità ragionevolmente prevedibili in sede di progetto). Per l'eventuale definizione dell'estensione della Zona 2 originata dall'emissione dovuta all'apertura parziale della valvola si può considerare la quantità totale di sostanza infiammabile emessa nel breve periodo di apertura e non la portata totale, solo se dalle valutazioni risulta che la probabilità di atmosfera esplosiva dovuta all'apertura della valvola è superiore a 10^{-5} in un anno. Nel nostro caso la probabilità che l'atmosfera esplosiva sia superiore a 10^{-5} in un anno è escluso in quanto sono stati predisposti ulteriori mezzi di protezione (apprestamenti di difesa e barriere di sicurezza) atti ad abbassare a valori inferiori la probabilità di un intervento delle PSV.

Le PSV intervengono per aumento di pressione dovuto a:

- d.1) incendi esterni; ovvero,
- d.2) anomalie di esercizio (es. errori di manovra);
- d.3) funzionamento anomalo o fuori servizio di strumentazione di regolazione o controllo;
- d.4) pressioni di esercizio variabili in processi discontinui (a batch).

Quando, come nel nostro caso, possono essere ragionevolmente escluse le anomalie di cui in d.2), d.3), d.4), l'intervento delle PSV può essere trascurato ai fini della classificazione dei luoghi in oggetto.

14.2 Emissioni delle valvole di sicurezza durante il funzionamento ordinario

Per quanto riguarda la valutazione invece delle emissioni nell'atmosfera durante il funzionamento ordinario dell'impianto (trafilamenti), possiamo asserire che le PSV chiuse nel locale non prevedono significative emissioni dovute alla non perfetta tenuta (trafilamento) in quanto sono sovradimensionate e mai poste in condizione di andare in sovrappressione e soggette ad un piano di manutenzione ordinaria come indicato dalla norma e dal manuale d'uso e manutenzione del costruttore.

Guasto del dispositivo di tenuta (guarnizione)

Sorgente di emissione Codice: SE008 Guasto della guarnizione che genera trafilamento

Descrizione: VALVOLA DI SICUREZZA CHE CONVOGLIA IN CANDELA DI VENT

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: SFIATO CANDELA DI VENT

Sostanza pericolosa: Gas naturale

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2

La sorgente di emissione si trova entro 3 m di altezza dal suolo

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 275 Assoluta (Pa): 2,760013E+07

Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 100127

Area del foro di emissione (mm²): 0,25

Coefficiente di efflusso: 0,95

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,01135581

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - SFIATO CANDELA DI VENT)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,1099447

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,8710274

Tempo di persistenza t (s): 58,88

Volume Vex (m³): 7,92241

Volume Vz (m³): 15,84482 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 2,27387

Quota a (m): 2,274

arrotondato a 2,3 m

Quota b (m): 0,91

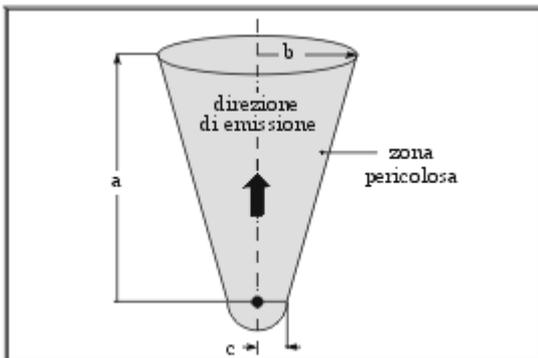
arrotondato a 1,0 m

Quota c (m): 0,227

arrotondato a 0,3 m

Volume zona pericolosa (m³): 2,610125

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Nota - Nel caso in cui l'esperienza pratica mettesse in evidenza che, per una determinata zona, identificata nella presente classificazione come zona 1 o zona 2, la durata complessiva di atmosfera esplosiva effettivamente presente nell'arco dell'anno risulta superiore a quella prevista dalla guida CEI 31-35 per il tipo di zona individuato, è opportuno modificare conseguentemente il tipo di tale zona (in zona 0 o zona 1).

15 CLASSIFICAZIONE AREE EROGATORE METANO

La classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione è basata sul presupposto che:

- gli impianti siano eserciti entro le grandezze caratteristiche di progetto (funzionamento normale e/o di esercizio); essa considera gli eventi anormali "ragionevolmente prevedibili", compresi quelli dovuti alle attività di manutenzione ordinaria;
- l'impianto di compressione gas non sia interessato da zone pericolose provenienti da SE di altri impianti nelle prime vicinanze;
- Il personale addetto all'esercizio e alla manutenzione sia formato dei pericoli presenti nell'impianto in questione, sia addestrato e fornito di mezzi adeguati per le attività di competenza.

La presente classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione non considera:

- I punti e le parti d'impianti (sorgenti di emissione) da cui possono essere emesse nell'atmosfera sostanze infiammabili con modalità tali da originare atmosfere esplosive solo a causa di "guasti catastrofici" non compresi nel concetto di anormalità considerato nella norma (anormalità ragionevolmente prevedibili in sede di progetto);
- Le attività di manutenzione che possono influire sulle caratteristiche delle sorgenti di emissione e delle estensioni delle zone pericolose stabilite per l'esercizio ordinario.

Al fine di non invalidare la classificazione eseguita, si richiama l'attenzione sulla necessità di non effettuare modifiche ai dati ed alle informazioni utilizzati. Eventuali modifiche dovranno comportare la valutazione della necessità di aggiornamento della documentazione prodotta.

OGGETTO

La seguente relazione ha per oggetto l'individuazione delle zone con pericolo di esplosione all'interno e circostanti un erogatore ponderale per gas naturale (CNG) a servizio di un distributore stradale di carburanti; il dispositivo è ubicato al livello di calpestio del suolo, nella località di Correggio (RE) che sorge ad una altitudine di 32 m rispetto il livello del mare, le cui caratteristiche impiantistiche sono di seguito specificate.

DESCRIZIONE DISPOSITIVO

Breve descrizione del principio di funzionamento

Il gas proveniente direttamente dal compressore giunge all'erogatore attraverso due linee (media e alta pressione) qui attraversa i misuratori massici per essere misurato ed intercettato dalle elettrovalvole che permettono il rifornimento con la sequenza delle pressioni sopra elencate. Il gas dopo essere intercettato dalle elettrovalvole viene controllato dal trasduttore di pressione tarato a 220 bar, per arrivare al tubo flessibile di erogazione che termina con la valvola di erogazione a tre vie.

Descrizione del sistema di contenimento e controllo

L'apparecchio di distribuzione viene identificato in diverse parti principali, quali sono: il vano idraulico, la colonna portante della struttura, ed il vano testa ancorato alla colonna portante della struttura; pertanto si andranno a descrivere i dispositivi di contenimento del gas naturale nelle zone sopra descritte.

Vano idraulico (Zona 1)

L'apparecchio distributore viene connesso alla linea di mandata tramite un primo blocco di dispositivi atti alla sicurezza impiantistica e ai fini di manutenzione; detto blocco è costituito dalla serie di una valvola manuale, una valvola di eccesso di flusso ed un filtro installati con connessione filettata; questo primo blocco è da interdarsi singolo per ogni linea di mandata e comune per i due punti di carica. Dopo il primo blocco di dispositivi, per mezzo di idonea tubatura si trova installato un secondo blocco di dispositivi atto alla gestione della linea di mandata, detto blocco è costituito dalla serie di una valvola di non ritorno ed una elettrovalvola installati con connessione filettata; questo secondo blocco è da interdarsi singolo per ogni linea di mandata e singolo per i due punti di carica. I misuratori massici sono connessi per mezzo di idonea tubazione con connessioni filettate a monte dell'elettrovalvola di bassa pressione e a valle delle elettrovalvole di media ed alta pressione. Sulla tubazione finale che connette la gestione delle mandate e il flessibile esterno si trova una trasduttore di pressione atto a garantire il non superamento della pressione di sicurezza.

Colonna portante della struttura (Zona 1)

All'interno della colonna sono posate due tubazioni per punto di carica di cui si identificano: un tubo di adduzione gas al flessibile esterno predisposto al rifornimento del veicolo ed un tubo a servizio dello scarico in vent, alla quale è connesso un altro flessibile esterno che permette di depressurizzare il flessibile di adduzione gas alla fine del rifornimento. Per impedire che, attraverso i fori di passaggio dei cavi tra la colonna portante e la testata, la zona 1 che interessa la colonna si propaghi all'interno della testata elettronica, sono stati posti idonei pressacavi certificati Atex con modo di protezione Ex e marcati IP67. Questa protezione meccanica garantisce un declassamento della zona pericolosa assicurando all'interno del vano testata come zona sicura.

Flessibili esterni

I due flessibili per ciascun punto di carica fanno capo da un lato ad un blocchetto di connessione filettato che ne permette il collegamento con le tubazioni rigide situate all'interno della colonna portante dell'erogatore,

mentre nell'altro capo dei due flessibili è presente la pistola che permette il rifornimento del veicolo; i due flessibili sono dotati di giunti antistrappo che permettono il sezionamento dei flessibili stessi nel caso il veicolo parta senza aver staccato la pistola dalla bombola del veicolo.

Vano di testa (Zona sicura)

All'interno del vano di testa non sono presenti condutture di gas naturale, ma è presente esclusivamente l'equipaggiamento elettrico atto al controllo e comando dell'erogatore stesso per un idoneo funzionamento. Il suo interno è classificato come zona sicura in quanto dai rilievi effettuati risulta essere sigillato con guarnizioni di tenuta atti a garantire un'apertura di tipo "C" come da tab. 5.14-1 della norma CEI 31-35.

Il vano testa è sigillato con guarnizioni a tenuta atti a garantire l'impermeabilità della testata stessa.

Con Um e Ui applicata, i circuiti a sicurezza intrinseca in apparecchiature elettriche di livello di protezione "ic" non saranno in grado di provocare accensione in funzionamento normale.

AMBIENTI E DATI AMBIENTALI

Gli ambienti considerati sono descritti nelle tabelle che seguono, di cui:

Ambiente A009 "Vano idraulico e colonna portante della struttura"

Ambiente Codice A009 - Descrizione: INTERNO VANO EROGATORE

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m³): 0,69

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,1

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

Portata d'aria per la ventilazione Qa (m³/s): 0,0375

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,05434783

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Qaw (m³/s): 0,0375

Note:

- l'ambiente considerato detiene una ventilazione naturale in quanto non sono identificate apparecchiature per la realizzazione di una ventilazione artificiale generale/localizzata, con evidente ventilazione impedita (quasi assente);
- La temperatura ambiente utilizzata al fine dei calcoli, considera le condizioni più gravose, in riferimento al comportamento del gas.

Ambiente A010 "Ambiente esterno circostante all'erogatore"

Ambiente Codice A010 - Descrizione: ESTERNO EROGATORE

Tipo di ambiente: aperto

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 1

Le sorgenti di emissione si trovano entro 3 m di altezza dal suolo

Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo, w (m/s) : 0,25

Disponibilità della ventilazione: Buona

Note: -L'ambiente viene definito aperto, in quanto le sorgenti di emissioni e le aperture rinvenute si trovano all'esterno della struttura dell'erogatore.

SORGENTI DI EMISSIONE

Sorgente di emissione rappresentativa

Le sorgenti di emissioni sono identificate nei dispositivi installati all'interno o all'esterno dell'erogatore; non si farà un elenco puntuale di tutte le sorgenti di emissione aventi le stesse caratteristiche, ambientali e di processo, pertanto si è convenuto considerare la sorgente di emissione più gravosa in termini di classificazione delle aree, in modo tale da poter aumentare i livelli di sicurezza da applicare in seguito.

Emissioni strutturali

Nell'impianto in questione, più precisamente all'interno del vano idraulico non saranno considerate le emissioni strutturali anche se il volume chiuso interessato è molto ridotto; si ritengono trascurabili in quanto: le raccorderie utilizzate sono definite di alta qualità, il sistema idraulico viene sottoposto al collaudo per la verifica di eventuali perdite ed è prevista una manutenzione atta a garantire che le raccorderie utilizzate siano ancora in buono stato, tale per cui non si verifichino dette emissioni strutturali.

Sorgenti di emissione

In seguito alle descrizioni di cui sopra si elencano le caratteristiche per ogni SE considerata.

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: VALVOLE E RACCORDI

Sostanza pericolosa: Gas naturale

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 3

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 219 Assoluta (Pa): 2,200132E+07

Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325

Area del foro di emissione (mm²): 0,1

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,003049174

Distanza dal soffitto hs (m): 0,5

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

15.1 Tipo-Estensione di zona per SE01 in ambiente A009 INTERNO EROGATORE

Ambiente Codice A009 - Descrizione: INTERNO VANO EROGATORE

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m³): 0,69

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,1

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

Portata d'aria per la ventilazione Qa (m³/s): 0,0375

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,05434783

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Qaw (m³/s): 0,0375

Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg /m³): 2,67E-02

UEL % volume: 13,20-17,50

Densità relativa all'aria: 0,595

Massa molare (kg/kmol): 16,34

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31

Massa volumica del liquido (kg/m³): 0,633

Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 2064

Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5

Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 164

Temperatura di accensione (°C): 482

Temperatura di infiammabilità (°C): - 182

Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA

Classe di temperatura: T1

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - VALVOLE E RACCORDI)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Ca (1/s): 0,05434783

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,2285195

Tempo di persistenza t (s): 119,1

Volume Vex (m³): 4,204758

Volume Vz (m³): 8,409516 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Basso

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 1

Distanza pericolosa dz (m): ---

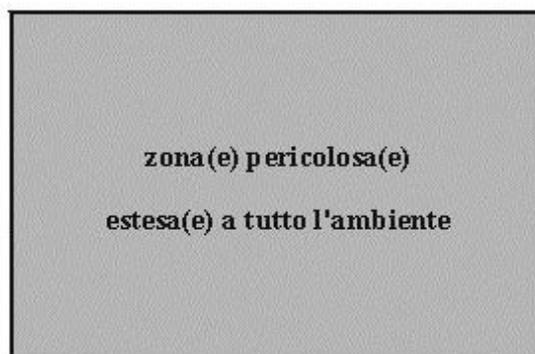
Quota a (m): ---

Quota b (m): ---

Quota c (m): ---

Volume zona pericolosa (m³): ---

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Nota - Nel caso in cui l'esperienza pratica mettesse in evidenza che, per una determinata zona, identificata nella presente classificazione come zona 1 o zona 2, la durata complessiva di atmosfera esplosiva effettivamente presente nell'arco dell'anno risulta superiore a quella prevista dalla guida CEI 31-35 per il tipo di zona individuato, è opportuno modificare conseguentemente il tipo di tale zona (in zona 0 o zona 1).

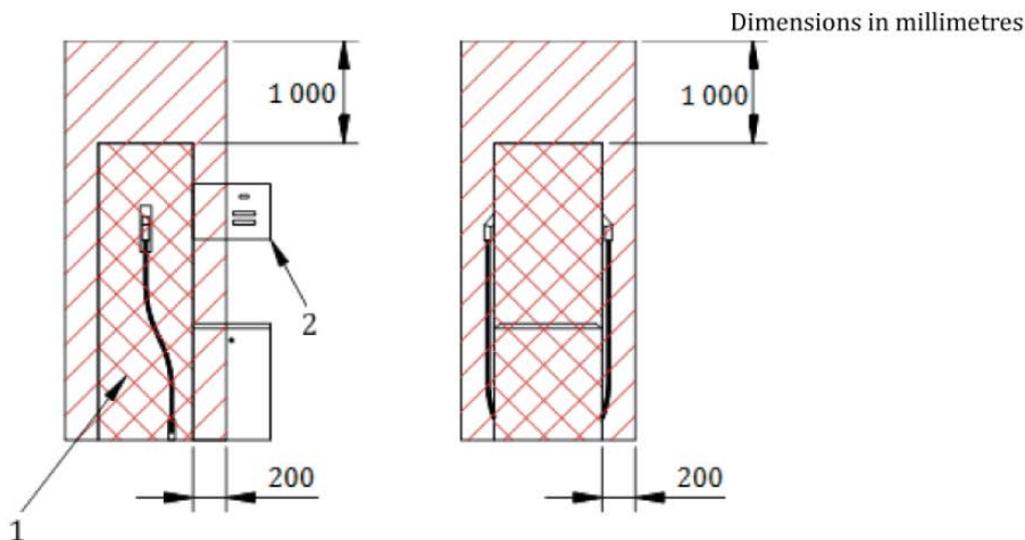
Tipo della zona pericolosa: **ZONA 1**

I risultati dei calcoli appena effettuati sono validi anche per la colonna portante della struttura, in riferimento al suo interno; nonostante alcuni parametri possano cambiare, si è ritenuto opportuno agire in tal senso ai fini delle sicurezza.

15.2 Tipo-Estensione di zona per SE02 in ambiente A010 ESTERNO EROGATORE

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

Le estensioni delle zone pericolose all'interno del locale compressore sono stati determinati in conformità alla EN 60079-10-1 e alla normativa ISO 16923:2016. Di seguito l'esempio di estensione indicato dalla norma stessa. Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante.



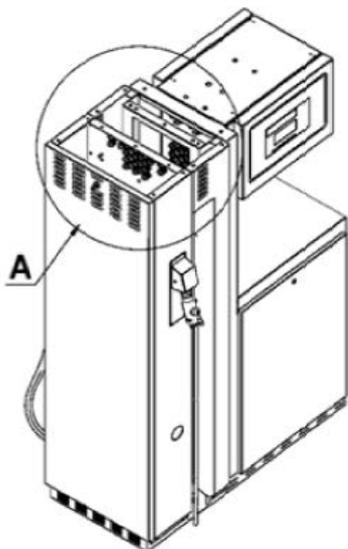
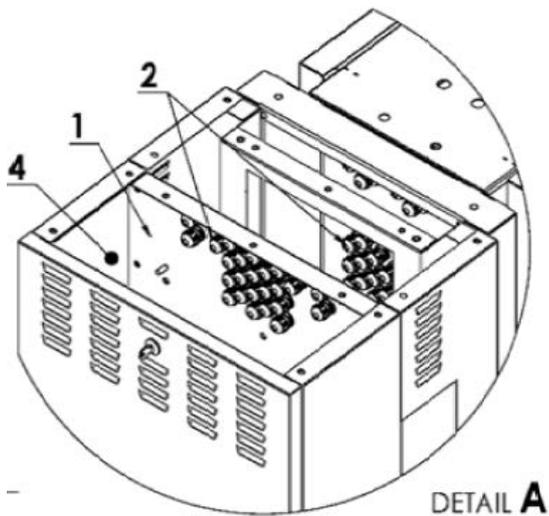
Key

- 1 enclosed space
- 2 electronic display

Per impedire che, attraverso i fori di passaggio dei cavi tra la colonna portante e la testata, la zona 1 che interessa la colonna si propaghi all'interno della testata elettronica, sono stati posti idonei pressacavi certificati Atex con modo di protezione Ex e II marcati IP67. Questa protezione meccanica garantisce un declassamento della zona pericolosa assicurando all'interno del vano testata come zona sicura.

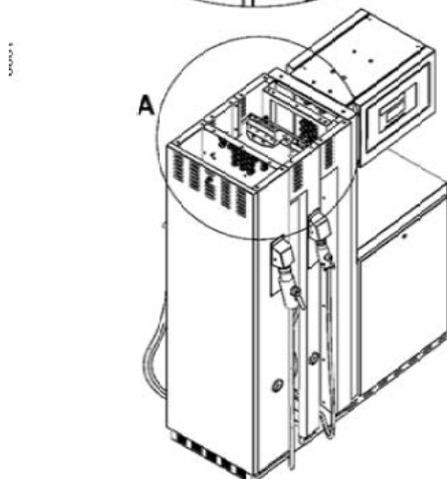
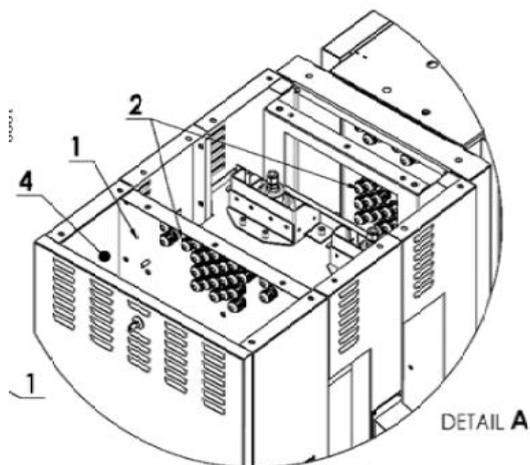
All'interno del vano di testa non sono presenti condutture di gas naturale, ma è presente esclusivamente l'equipaggiamento elettrico atto al controllo e comando dell'erogatore stesso per un idoneo funzionamento. Il suo interno è classificato come zona sicura in quanto dai rilievi effettuati risulta essere sigillato con guarnizioni di tenuta atti a garantire un'apertura di tipo "C" come da tab. 5.14-1 della norma CEI 31-35. Il vano testa è sigillato con guarnizioni a tenuta atti a garantire l'impermeabilità della testata stessa. Con Um e Ui applicata, i circuiti a sicurezza intrinseca in apparecchiature elettriche di livello di protezione "ic" non saranno in grado di provocare accensione in funzionamento normale.

Modello OCEAN BMP4022.OED/CNG.



Pos.	Description	Pos.	Description
1	Vertical vapour barrier - type 1 (according to EN 13617-1)	3	ZONE 2 appears in the vicinity of the hose hanger, filling end piece and breakaway coupling only during CNG delivery
2	Non-explosive cable gland Ex e II (IP67)	4	Inner space of CNG aggregate – ZONE 1

Modello OCEAN BMP4024.OED/CNG.



Pos.	Description	Pos.	Description
1	Vertical vapour barrier - type 1 (according to EN 13617-1)	3	ZONE 2 appears in the vicinity of the hose hanger, filling end piece and breakaway coupling only during CNG delivery
2	Non-explosive cable gland Ex e II (IP67)	4	Inner space of CNG aggregate – ZONE 1

16 INTERNO POZZETTO VALVOLE ARRIVO EROGATORE

Ambiente Codice A011 - Descrizione: Interno pozzetti valvole ESP

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m³): 0,68

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,1

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

Portata d'aria per la ventilazione Qa (m³/s): 0,1

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,1470588

Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg /m³): 2,67E-02

UEL % volume: 13,20-17,50

Densità relativa all'aria: 0,595

Massa molare (kg/kmol): 16,34

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31

Massa volumica del liquido (kg/m³): 0,633

Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 2064

Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5

Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 164

Temperatura di accensione (°C): 482

Temperatura di infiammabilità (°C): -182

Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA

Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: Valvole pozzetti erogatori

Sostanza pericolosa: Gas naturale

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 219 Assoluta (Pa): 2,200132E+07

Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325

Area del foro di emissione (mm²): 0,1

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,003049174

Distanza dal soffitto hs (m): 0,5

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Valvole pozzetti erogatori)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Ca (1/s): 0,1470588

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,2285195

Tempo di persistenza t (s): 44,02

Volume Vex (m³): 1,553933

Volume Vz (m³): 3,107865 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Basso

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 1

Distanza pericolosa dz (m): ---

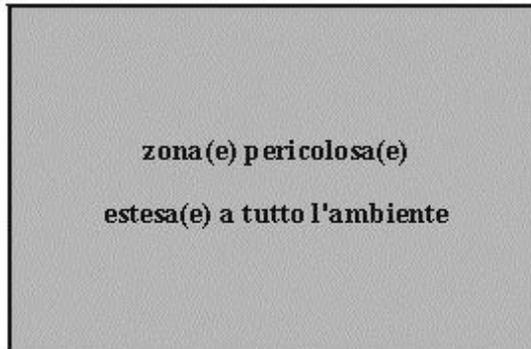
Quota a (m): ---

Quota b (m): ---

Quota c (m): ---

Volume zona pericolosa (m³): ---

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Nota - Nel caso in cui l'esperienza pratica mettesse in evidenza che, per una determinata zona, identificata nella presente classificazione come zona 1 o zona 2, la durata complessiva di atmosfera esplosiva effettivamente presente nell'arco dell'anno risulta superiore a quella prevista dalla guida CEI 31-35 per il tipo di zona individuato, è opportuno modificare conseguentemente il tipo di tale zona (in zona 0 o zona 1).

17 ESTERNO POZZETTO VALVOLE ARRIVO EROGATORE

Ambiente Codice A012 - Descrizione: Esterno pozzetti valvole ESP

Tipo di ambiente: aperto

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

Le sorgenti di emissione si trovano entro 3 m di altezza dal suolo

Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo, w (m/s) : 0,25

Disponibilità della ventilazione: Buona

Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg /m³): 2,67E-02

UEL % volume: 13,20-17,50

Densità relativa all'aria: 0,595

Massa molare (kg/kmol): 16,34

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31

Massa volumica del liquido (kg/m³): 0,633

Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 2064

Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5

Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 164

Temperatura di accensione (°C): 482

Temperatura di infiammabilità (°C): -182

Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA

Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: Valvole pozzetti erogatori

Sostanza pericolosa: Gas naturale

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2

La sorgente di emissione si trova entro 3 m di altezza dal suolo

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 219 Assoluta (Pa): 2,200132E+07

Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325

Area del foro di emissione (mm²): 0,1

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,003049174

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Valvole pozzetti erogatori)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,194704

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,2285195

Tempo di persistenza t (s): 33,25

Volume Vex (m³): 1,173676

Volume Vz (m³): 2,347352 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 1,284

Quota a (m): 1,284

arrotondato a 1,3 m

Volume zona pericolosa (m³): 8,867143

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Nota - Nel caso in cui l'esperienza pratica mettesse in evidenza che, per una determinata zona, identificata nella presente classificazione come zona 1 o zona 2, la durata complessiva di atmosfera esplosiva effettivamente presente nell'arco dell'anno risulta superiore a quella prevista dalla guida CEI 31-35 per il tipo di zona individuato, è opportuno modificare conseguentemente il tipo di tale zona (in zona 0 o zona 1).

18 "ELENCO SORGENTI DI EMISSIONE E LORO CARATTERISTICHE

Foglio dati: Elenco delle sorgenti di emissione e loro caratteristiche

1	2	3	4	5	6	7	8			9	10	11	12	13
Sorgente di emissione				Sostanza infiammabile			Ventilazione			Luogo pericoloso			Altre informazioni e/o osservazioni	
N°	descrizione	Posizione	Grado di emissione	rif sostanza	Temperatura e pressione di esercizio		Stato	Tipo	grado	Disponibilità	Tipo di zona 0-1-2	Estensione della zona		
					°C	kPA						verticale	orizzontale	
1	Valvole di sezionamento	Punto di consegna SNAM e altro	Secondo	CNG	20	22x103	G	N	Medio	Buona	2	Sfera con R. 0,7 m		-
2	Flange	Locale cabina di misura	secondo	CNG	50	22x103	G	N	Basso	Buona	1	Tutto il locale		La SE rappresenta tutte le SE potenziali all'interno del locale cabina misura
3	Raccordi	Locale stoccaggio bombole	secondo	CNG	50	22x103	G	N	Basso	Buona	1	Tutto il locale		La SE rappresenta tutte le SE potenziali all'interno del locale stoccaggio
4	Aperture locale stoccaggio	Esterno locale stoccaggio	Secondo	CNG	20	22x103	G	N	Medio	Buona	2	Sfera con R. 1,4 m		Apertura di tipo A con zona 2 a monte

5	Apertura parziale valvola di sicurezza per sovrappressione	Esterno Locale compressori	Secondo	CNG	50	22x103	G	N	Medio	Buona	NE	Trascurato ai fini della classificazione	Estensione della zona trascurabile
6	Guasto guarnizione valvola sicurezza	Candela di vent esterno locale compressori	Secondo	CNG	50	22x103	G	N	Medio	Buona	2	Quota a (m): 2,274 Quota b (m): 0,91 Quota c (m): 0,227	-
7	Erogatore metano	Vano erogatore interno	secondo	CNG	50	22x103	G	N	Medio	Basso	1	Tutto il locale	La SE rappresenta tutte le SE potenziali all'interno dei compressori
8	Aperture vano erogatore metano	Esterno erogatore metano	Secondo	CNG	20	22x103	G	N	Medio	Buona	2	Oriz.: Quota a (m): 0,2 Vert.: Quota a (m): 1	Apertura di tipo A con zona 2 a monte
9	Raccordi	Interno pozzetto arrivo valvole erogatore	Secondo	CNG	50	22x103	G	N	Basso	Buona	1	Tutto il locale	La SE rappresenta tutte le SE potenziali all'interno del locale stoccaggio
10	Raccordi	Esterno pozzetto arrivo valvole erogatore	Secondo	CNG	20	22x103	G	N	Medio	Buona	2	Sfera con R. 1,3 m	-

19 TIPOLOGIA D' IMPIANTO

I componenti degli impianti elettrici a servizio dei vari locali classificati, devono essere realizzati in esecuzione idonea per zona 1, ovvero adottando apparecchiature aventi caratteristiche conformi al gruppo II, categoria 2G certificate “ATEX” adatti per sostanze di gruppo IIA con classe di temperatura T1;

conforme a quanto previsto dalla norma CEI EN60079-14 (CEI 31-33) per la realizzazione degli impianti sono consigliati i seguenti modi di protezione per zona 1:

Modo “d” per apparecchi di illuminazione, interruttori per accensioni luci, rivelatori gas e motori;

Modo “e” per custodie e pulsantiere;

Modo “Ia-Ib” per sensori e trasduttori;

Modo “m” per elettrovalvole.