

TRS Ecologia S.r.l.

Caorso - Piacenza

Classificazione dei luoghi per la possibile
presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva

Relazione tecnica

| <i>Documento N°</i> | | <i>Revisione</i> | <i>Fase Progetto</i> |
|---------------------|-------------|------------------------------------|----------------------|
| 03-CL | | 00 | Esecutivo |
| <i>Rev.</i> | <i>Data</i> | <i>Descrizione della revisione</i> | |
| 00 | 10/06/2019 | Prima emissione | |
| | | | |
| | | | |

Riferimenti normativi e legislativi

La classificazione viene sviluppata tenendo in considerazione le seguenti norme e leggi vigenti:

- CEI EN 60079-10-1: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas
- CEI EN 60079-14: Progettazione, scelta e installazione di impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)
- CEI 31-35 Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas
- CEI 64-8/7 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
- Decreto legislativo n. 81 del 9 aprile 2008
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della sicurezza nei luoghi di lavoro
- Decreto n. 37 del 22 gennaio 2008
Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante il riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Descrizione dei luoghi

All'interno del complesso della TRS Ecologia di Caorso si identificano alcune aree destinate allo stoccaggio, aspirazione e travaso di liquidi infiammabili e rifiuti a base acquosa.

Nel dettaglio si evidenziano:

- Un locale destinato al travaso dei liquidi infiammabili, con presenza in deposito di circa 22.800 lt di prodotti
- Un locale destinato a stoccaggio infiammabili lavorati, con presenza in deposito di circa 36.000 lt
- Un parco di 4 serbatoi da 60 mc/cad. (54 mc effettivi) per lo stoccaggio dei liquidi infiammabili
- Un parco di 3 serbatoi da 60 mc/cad. (54 mc effettivi) per lo stoccaggio dei rifiuti a base acquosa

In queste aree sono possibili le seguenti operazioni:

- "sala travaso liquidi infiammabili":
 - Aspirazione e travaso liquidi per cambio contenitore da cisternetta a fusto o da fusto/fustini a cisternetta;
 - Aspirazione da contenitore (cisternetta/fusto) per carico diretto su mezzo posizionato all'esterno nell'area della "Pesa / Carico-Scarico";

- Aspirazione da contenitore (cisternetta/fusto) e carico diretto in serbatoio;
- “stoccaggio infiammabili lavorati”:
 - Aspirazione da cisternetta per carico diretto su mezzo posizionato all'esterno nell'area della “Pesa / Carico-Scarico”;
 - Aspirazione da cisternetta e carico diretto in serbatoio.

Le operazioni disponibili nel parco serbatoi sono:

- Aspirazione da serbatoio solventi e carico su automezzo
- Aspirazione da automezzo e carico in uno dei serbatoi dedicati ai solventi
- Travaso fra serbatoi solventi all'interno del parco
- Aspirazione da serbatoio refluiti a base acquosa e carico su automezzo
- Aspirazione da automezzo e carico in uno dei serbatoi dedicati ai rifiuti a base acquosa
- Travaso fra serbatoi rifiuti a base acquosa all'interno del parco

Le statistiche in possesso della TRS riguardo ai prodotti conferiti permettono di individuare le sostanze pericolose più rappresentative.

Si riscontrano presenze di:

- Acetato di etile
- Metanolo
- Toluene
- Xilene
- Acetone
- Acido acetico

Confrontando le schede tecniche dei prodotti, anche in considerazione delle quantità percentuali trattate delle varie sostanze, si può assumere come **sostanza rappresentativa** e a favore della sicurezza l'acetato di etile.

La sostanza in questione ha come grandezze significative:

- Densità dei vapori rispetto all'aria 3,04
- Temperatura di ebollizione 77 °C
- Temperatura di infiammabilità - 4 °C
- Temperatura di accensione 470 °C

**Relazione tecnica di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione
per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili**

Dati generali

Committente: TRS Ecologia S.r.l.
Struttura: Sito industriale
Indirizzo: Via I Maggio, 34
Comune: Caorso
Provincia: PC
Altitudine (m.s.l.m.): 46

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

Ambiente Codice A001 - Descrizione: Locale travaso liquidi infiammabili

Tipo di ambiente: chiuso
Volume libero dell'ambiente (m^3): 623
Pressione atmosferica (Pa): 101325
Temperatura ambiente ($^{\circ}C$): 30
Fattore di efficacia della ventilazione f: 1
Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,2
Disponibilità della ventilazione: Buona
Tipo di ventilazione: Artificiale
Portata d'aria per la ventilazione Qa (m^3/s): 2,5
Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,004012841

Sostanza infiammabile

Nome: Acetato di etile
Numero: 8
Composizione: $CH_3COOC_2H_5$
LEL % volume: 2
LEL (kg/m^3): $7,33E-02$
UEL % volume: 12,8
Densità relativa all'aria: 3,04
Massa molare ($kg/kmol$): 88,1
Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,14
Massa volumica del liquido (kg/m^3): 901
Calore specifico a temperatura ambiente csl ($J/(kg/K)$): 2010
Coefficiente di diffusione del gas cd (m^2/h): 0,031
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): $4,27E5$
Temperatura di ebollizione Tb ($^{\circ}C$): 77

Temperatura di accensione (°C): 470
Temperatura di infiammabilità (°C): -4
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: **T1**

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: Flangia valvola pneumatica

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: liquido (il liquido cade al suolo formando una pozza di area non nota)

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,01 Assoluta (Pa): 102325

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

Area del foro di emissione (mm²): 0,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Portata di emissione Ql (kg/s): 0,0005369544

Modalità di emissione: pozza di area non nota

Area equivalente della pozza (m²): 0,1072717

Portata di liquido che alimenta la pozza Ql (kg/s): 0,0005369544

Tipo di pavimentazione: calcestruzzo armato

Temperatura della sostanza (°C): 30

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000234429

Sorgente di emissione Codice: SE002 Descrizione: tappo della cisternetta

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: contenitore non pieno con sezione costante

Area della superficie di liquido A (m²): 1

Altezza libera hd (m): 0,25

Forma del contenitore: quadrangolare

Lato maggiore (m): 1

Altezza del contenitore h (m): 1

Temperatura della sostanza (°C): 30

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000157536

Sorgente di emissione Codice: SE003 Descrizione: sversamento accidentale

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: pozza di area non nota

Area equivalente della pozza (m²): 3,336293

Portata di liquido che alimenta la pozza Ql (kg/s): 0,0167

Tipo di pavimentazione: calcestruzzo armato

Temperatura della sostanza (°C): 30

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0006035132

Sorgente di emissione Codice: SE004 Descrizione: tappo del fusto

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: contenitore non pieno con sezione costante

Area della superficie di liquido A (m²): 0,255

Altezza libera h_d (m): 0,2
Forma del contenitore: circolare
Altezza del contenitore h (m): 0,85
Temperatura della sostanza ($^{\circ}\text{C}$): 30
Portata di emissione Q_g (kg/s): 0,0000050214

Controllo dell'ambiente

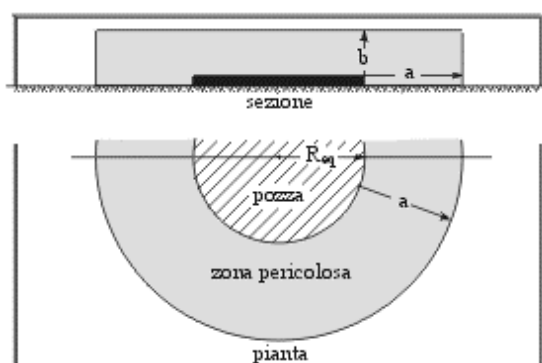
Sorveglianza del personale

Luogo: costantemente sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Flangia valvola pneumatica)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,2346397
Portata minima di aria Q_{amin} (m^3/s): 0,0006618008
Tempo di persistenza t (s): 7,64
Volume V_{ex} (m^3): 0,00141025
Volume V_z (m^3): 0,002820499 (non trascurabile)
Grado della ventilazione: Medio
Tipo di zona: Zona 2
Distanza pericolosa d_z (m): 0,20117
Quota a (m): 0,241
Quota b (m): 0,079
Volume zona pericolosa (m^3): 0,04531334
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Zone pericolose (generata dalla SE: SE002 - tappo della cisternetta)

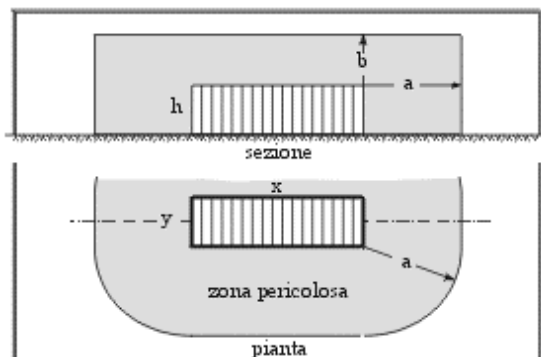
Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,1432398
Portata minima di aria Q_{amin} (m^3/s): 0,0004447293
Tempo di persistenza t (s): 12,52
Volume V_{ex} (m^3): 0,001552394
Volume V_z (m^3): 0,003104789 (non trascurabile)
Grado della ventilazione: Medio
Tipo di zona: Zona 2
Distanza pericolosa d_z (m): 0,16511
Quota a (m): 0,198

Quota b (m): 0,065

Volume zona pericolosa (m³): 1,040721

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Zone pericolose (generata dalla SE: SE003 - sversamento accidentale)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,02896324

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,01703738

Tempo di persistenza t (s): 61,93

Volume Vex (m³): 0,2941207

Volume Vz (m³): 0,5882414 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Tipo di zona: Zona 2

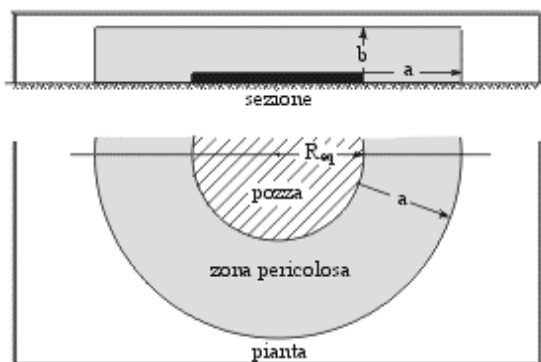
Distanza pericolosa dz (m): 2,01844

Quota a (m): 2,422

Quota b (m): 0,797

Volume zona pericolosa (m³): 29,8386

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



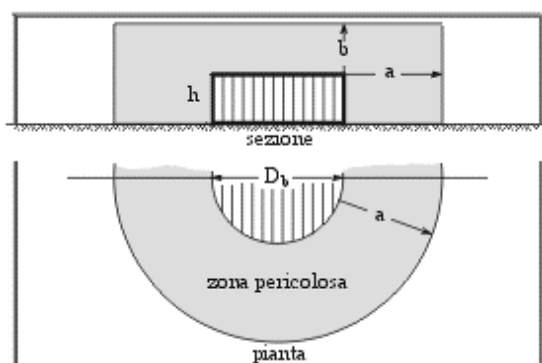
Zone pericolose (generata dalla SE: SE004 - tappo del fusto)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,2560546

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,0001417558

Tempo di persistenza t (s): 7,01
Volume V_{ex} (m³): 0,0002768078
Volume V_z (m³): 0,0005536155 (non trascurabile)
Grado della ventilazione: Medio
Tipo di zona: Zona 2
Distanza pericolosa d_z (m): 0,08803
Quota a (m): 0,106
Quota b (m): 0,035
Volume zona pericolosa (m³): 0,2071817
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Apertura Codice: AP001 - Descrizione: porta verso esterno

Ambiente a monte: Codice: A001 - Descrizione: Locale travaso liquidi infiammabili

Ambiente a valle: Codice: A006 - Descrizione: Area esterna alle sale travaso

Tipo di apertura: B

La zona pericolosa che interessa l'apertura è generata dalla seguente SE: Codice: SE003 - ZP generata dalla SE: SE003 - sversamento accidentale

Regola del filo teso - Zone pericolose originate dall'apertura

Grado secondo: Zona non pericolosa

Ambiente Codice A002 - Descrizione: Sala stoccaggio infiammabili lavorati

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m³): 623

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 30

Fattore di efficacia della ventilazione f : 1

Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,2

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Artificiale

Portata d'aria per la ventilazione Q_a (m³/s): 25

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,04012841

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

NOTA

Le sorgenti di emissione denominate S002 e S003 sono presenti, con identiche caratteristiche, anche nel locale stoccaggio infiammabili lavorati.

Poiché il locale di cui sopra ha le stesse caratteristiche del locale A001, si ritiene corretto considerare l'estensione delle zone a rischio di questo locale simili a quelle riscontrate nel locale A001

Ambiente Codice A003 - Descrizione: locale tecnico

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m^3): 214

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente ($^{\circ}C$): 30

Fattore di efficacia della ventilazione f: 1

Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,25

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Artificiale

Portata d'aria per la ventilazione Q_a (m^3/s): 0,889

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,004154206

Sorgente di emissione Codice: SE005 Descrizione: flangia valvola pneumatica in mandata

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: liquido (il liquido cade al suolo formando una pozza di area non nota)

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,5 Assoluta (Pa): 151325

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

Area del foro di emissione (mm^2): 0,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Portata di emissione Q_l (kg/s): 0,003796841

Modalità di emissione: pozza di area non nota

Area equivalente della pozza (m^2): 0,7585254

Portata di liquido che alimenta la pozza Q_l (kg/s): 0,003796841

Tipo di pavimentazione: calcestruzzo armato

Temperatura della sostanza ($^{\circ}C$): 30

Portata di emissione Q_g (kg/s): 0,0001488586

Zone pericolose (generata dalla SE: SE005 - flangia valvola pneumatica in mandata)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,07209225

Portata minima di aria Q_{amin} (m^3/s): 0,004202328

Tempo di persistenza t (s): 24,88

Volume V_{ex} (m^3): 0,02914549

Volume V_z (m^3): 0,05829098 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Tipo di zona: Zona 2

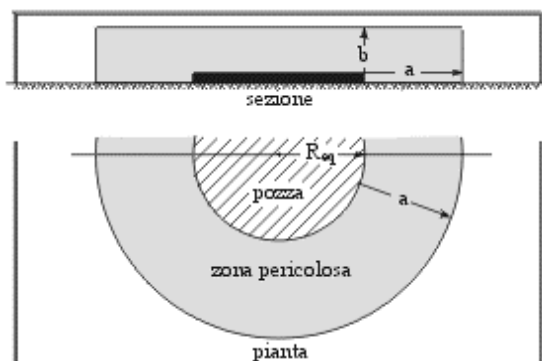
Distanza pericolosa d_z (m): 0,74645

Quota a (m): 0,896

Quota b (m): 0,295

Volume zona pericolosa (m^3): 1,781071

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

NOTA 1

La sorgente di emissione denominata S003 è presente, con identiche caratteristiche, anche nel locale tecnico.

Poiché il locale di cui sopra ha le stesse caratteristiche, in termini di ventilazione, del locale A001, si ritiene corretto considerare l'estensione delle zone a rischio di questo locale simili a quelle riscontrate nel locale A001.

NOTA 2

L'elevato numero di sorgenti di emissione presenti nel locale e l'obiettivo difficoltà nel valutare la contemporaneità delle emissioni portano a concludere che l'intero volume del locale sia da classificare come **Zona 2**.

Ambiente Codice A004 - Descrizione: sala pompe serbatoi

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m^3): 107

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente ($^{\circ}C$): 30

Fattore di efficacia della ventilazione f : 1

Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente (m/s): 0,25

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Artificiale

Portata d'aria per la ventilazione Q_a (m^3/s): 0,444

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,004149533

Sostanza infiammabile

Nome: Acetato di etile

Numero: 8

Composizione: CH₃COOC₂H₅

LEL % volume: 2

LEL (kg /m³): 7,33E-02

UEL % volume: 12,8

Densità relativa all'aria: 3,04

Massa molare (kg/kmol): 88,1

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,14

Massa volumica del liquido (kg/m³): 901

Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 2010

Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,031

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 4,27E5

Temperatura di ebollizione Tb (°C): 77

Temperatura di accensione (°C): 470

Temperatura di infiammabilità (°C): -4

Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA

Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione Codice: SE006 Descrizione: flangia valvola pneumatica

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: liquido (il liquido cade al suolo formando una pozza di area non nota)

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,8 Assoluta (Pa): 181325

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

Area del foro di emissione (mm²): 0,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Portata di emissione Ql (kg/s): 0,004802666

Modalità di emissione: pozza di area non nota

Area equivalente della pozza (m²): 0,9594672

Portata di liquido che alimenta la pozza Ql (kg/s): 0,004802666

Tipo di pavimentazione: calcestruzzo armato

Temperatura della sostanza (°C): 30

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0002323436

Sorgente di emissione Codice: SE007 Descrizione: sversamento accidentale

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: pozza di area non nota

Area equivalente della pozza (m²): 3,336293

Portata di liquido che alimenta la pozza Ql (kg/s): 0,0167

Tipo di pavimentazione: calcestruzzo armato

Temperatura della sostanza (°C): 30

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0007543915

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: costantemente sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE006 - flangia valvola pneumatica)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,07844381

Portata minima di aria Q_{amin} (m³/s): 0,006559137

Tempo di persistenza t (s): 22,87

Volume V_{ex} (m³): 0,04180787

Volume V_z (m³): 0,08361574 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Tipo di zona: Zona 2

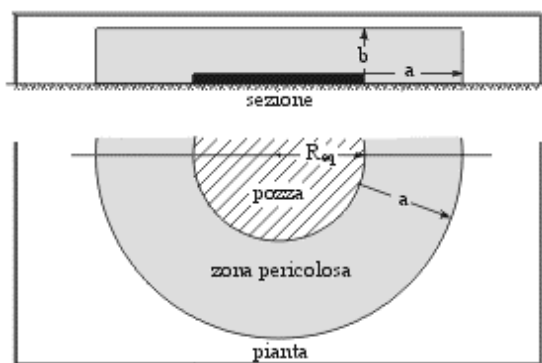
Distanza pericolosa d_z (m): 0,86738

Quota a (m): 1,041

Quota b (m): 0,342

Volume zona pericolosa (m³): 2,731287

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Zone pericolose (generata dalla SE: SE007 - sversamento accidentale)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,03606544

Portata minima di aria Q_{amin} (m³/s): 0,02129672

Tempo di persistenza t (s): 49,74

Volume V_{ex} (m³): 0,2952511

Volume V_z (m³): 0,5905022 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Tipo di zona: Zona 2

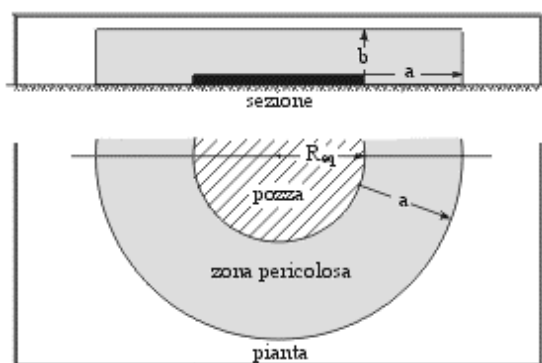
Distanza pericolosa d_z (m): 2,0295

Quota a (m): 2,435

Quota b (m): 0,801

Volume zona pericolosa (m³): 30,2332

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Apertura Codice: AP003 - Descrizione: apertura verso l'esterno

Ambiente a monte: Codice: A004 - Descrizione: sala pompe serbatoi

Ambiente a valle: Codice: A006 - Descrizione: Area esterna alle sale travaso

Tipo di apertura: B

La zona pericolosa che interessa l'apertura è generata dalla seguente SE: Codice: SE007 - ZP generata dalla SE: SE007 - sversamento accidentale

Regola del filo teso - Zone pericolose originate dall'apertura

Grado secondo: Zona non pericolosa

NOTA

L'elevato numero di sorgenti di emissione presenti nel locale e l'obiettivo difficoltà nel valutare la contemporaneità delle emissioni portano a concludere che l'intero volume del locale sia da classificare come **Zona 2**.

Ambiente Codice A005 - Descrizione: Bacino serbatoi

Tipo di ambiente: aperto

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 30

Fattore di efficacia della ventilazione f: 1

Le sorgenti di emissione si trovano ad una altezza dal suolo sia inferiore che superiore a 3 m

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

Velocità minima del vento oltre 3 m dal suolo, w (m/s) : 0,5

Disponibilità della ventilazione: Buona

Sostanza infiammabile

Nome: Acetato di etile

Numero: 8

Composizione: CH₃COOC₂H₅

LEL % volume: 2

LEL (kg /m³): 7,33E-02

UEL % volume: 12,8

Densità relativa all'aria: 3,04

Massa molare (kg/kmol): 88,1

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,14

Massa volumica del liquido (kg/m^3): 901
Calore specifico a temperatura ambiente csl ($\text{J}/(\text{kg/K})$): 2010
Coefficiente di diffusione del gas cd (m^2/h): 0,031
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 4,27E5
Temperatura di ebollizione Tb ($^{\circ}\text{C}$): 77
Temperatura di accensione ($^{\circ}\text{C}$): 470
Temperatura di infiammabilità ($^{\circ}\text{C}$): -4
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione Codice: SE008 Descrizione: flangia valvola pneumatica (durante le operazioni di mandata)

Sostanza pericolosa: Acetato di etile

Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 1

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: liquido (il liquido cade al suolo formando una pozza di area non nota)

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 1 Assoluta (Pa): 201325

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

Area del foro di emissione (mm^2): 0,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Portata di emissione Ql (kg/s): 0,005369544

Modalità di emissione: pozza di area non nota

Area equivalente della pozza (m^2): 1,072717

Portata di liquido che alimenta la pozza Ql (kg/s): 0,005369544

Tipo di pavimentazione: calcestruzzo armato

Temperatura della sostanza ($^{\circ}\text{C}$): 30

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0002581788

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: costantemente sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE008 - flangia valvola pneumatica)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co ($1/\text{s}$): 0,07359466

Portata minima di aria Qamin (m^3/s): 0,007288474

Tempo di persistenza t (s): 24,37

Volume Vex (m^3): 0,04951768

Volume Vz (m^3): 0,09903536 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Tipo di zona: Zona 2

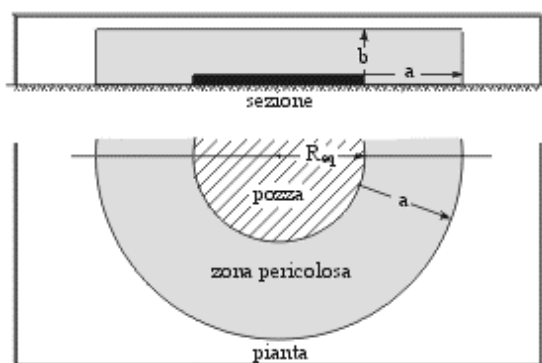
Distanza pericolosa dz (m): 0,92846

Quota a (m): 1,114

Quota b (m): 0,366

Volume zona pericolosa (m^3): 3,321614

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Ambiente Codice A006 - Descrizione: Area esterna

Tipo di ambiente: aperto

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 30

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

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

NOTA

L'elevato numero di sorgenti di emissione presenti sul fondo, sul fasciame e sul tetto dei serbatoi consiglia l'adozione di una **Zona 2** nell'intorno di tutto il serbatoio, con estensione di 1,2 mt

Sul fondo del bacino di contenimento, in considerazione del numero di emissioni presenti e del fatto che le sostanze pericolose in esame hanno una densità nettamente superiore a quella dell'aria, si ritiene corretto individuare una **Zona 2** con altezza di 0,60 m dal pavimento del bacino.

Le emissioni generati dalle tubazioni di sfiato di fusti e cisternette, così come quelle generate dagli sfiati occasionali dei serbatoi devono essere convogliata e connesse ad un idoneo abbattitore, espressamente dedicato allo scopo.

Le emissioni generate dagli impianti di ventilazione dei locali travaso e stoccaggio liquidi infiammabili, così come quelle proveniente dal locale tecnico e dalla sala pompe per i serbatoi devono essere separatamente convogliate ad abbattitori idonei, in relazione alle portate e al contenuto di sostanze inquinanti.

Conclusioni

Prescrizioni per le zone a rischio di esplosione

Al fine di eliminare o ridurre per quanto possibile il rischio esplosione occorrerà mettere in atto ed osservare i seguenti provvedimenti tecnici:

- equalizzare il potenziale mediante efficaci collegamenti a terra di tutte le masse e masse estranee al fine di evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche
- utilizzare all'interno delle zone classificate come **zona 2** componenti elettrici certificati Atex con grado di protezione IP non inferiore a IP 66 **Gruppo II categoria 3G**.
In particolare si segnalano, come idonee le costruzioni del tipo a sicurezza aumentata **Ex-n gruppo IIA classe di temperatura T2**
Ovviamente anche costruzioni con metodi di protezione diversi (ad esempio Ex-dc) o adatti alla zona 0 (ad esempio Ex-ia) o in classe di temperatura superiori a T2 (cioè tali da produrre temperature superficiali inferiori a quelle prescritte per T2) sono idonee al caso.

Le zone classificate come **zona 1NE e 2NE** sono zone che, in condizioni normali, hanno un'estensione trascurabile; le zone indicate, per le sorgenti e i gradi di emissione considerati, **non** presentano pericoli di esplosione.

L'impianto elettrico deve comunque avere grado di protezione almeno IP4X in quanto considerate possibili aree a maggior rischio in caso di incendio.

Suggerimenti

L'importanza dell'impianto di ventilazione è strategica per questo genere di problematiche.

L'installazione delle sonde anemometriche indicate è la condizione indispensabile per avere un corretto controllo della funzionalità dell'impianto di ventilazione.

Si ritiene inoltre opportuno dotare i locali in esame di un pulsante di emergenza la cui azione sia, unitamente all'intervento del rivelatore della velocità dell'aria, quella di interrompere l'energia elettrica a tutto il locale (con eventuale esclusione dell'impianto di illuminazione, se realizzato con modo di protezione idoneo). Prima del ripristino del servizio elettrico, sarà necessario eseguire un'operazione di bonifica del locale stesso che preveda la sola partenza del ventilatore di estrazione dell'aria. Al termine di un adeguato tempo di bonifica sarà possibile ridare tensione all'impianto elettrico.

La presenza e l'estensione delle zone pericolose è inoltre funzione della durata di una possibile emissione. La sorveglianza del locale è quindi strumento indispensabile per limitare o prevenire emissioni incontrollate.

Come accennato sopra, esiste l'obbligo, all'interno delle zone pericolose, di utilizzare costruzioni elettriche idonee alla zona di rischio specifica.

Gandino, 10/06/2019

Il tecnico

Ing. Sergio Castelli

