



*Piattaforma polifunzionale di
trattamento rifiuti
Loc. Cà Ponticelle – Ravenna*


Nulla Osta di Fattibilità (N.O.F.)

D.Lgs. 26 giugno 2015, n. 105 e s.m.i., artt. 15 e 16

RAPPORTO PRELIMINARE DI SICUREZZA
**Piattaforma polifunzionale
di trattamento rifiuti**

ALLEGATO 1
Relazione ATEX

Approvato HA	R. Boschi E. Zamagni		Approvato ER	G. Romano F. Lia	
Controllato HA	M. Facchini L. Pernetta		Controllato ER	E. Lagrotta V. D'Ippolito	
Redatto Golder		F. De Giorgi C. Zaffaroni P. Zoppellari			
Cod. Doc. HA	CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00		Cod. Doc. ER	160053-ENG-F-F5-2460_All.1	
Rev.	00	Data	09/09/2021	Pagine	1 di 146



SOMMARIO

A	OGGETTO, SCOPO DEL DOCUMENTO	7
B	DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI E DEI PROCESSI ACCESSORI ALLA PRODUZIONE	10
B.1	TIPOLOGIE DI RIFIUTI IN INGRESSO ALLE DIVERSE LINEE	11
B.1.1	Linea 1	11
B.1.2	Linea 2	12
B.1.3	Linea 3	12
B.1.4	Linea 4	14
B.1.5	Linea 5	15
B.2	AREE DI LAVORAZIONE	16
B.2.1	Area di lavorazione N1 e lavorazioni svolte	16
B.2.1.1	Cernita	19
B.2.1.2	Addensamento;	19
B.2.1.3	Umidificazione;	19
B.2.1.4	Accorpamento;	20
B.2.1.5	Miscelazione;	20
B.2.1.6	Trattamento chimico fisico	21
B.2.2	Area di lavorazione N2 e lavorazioni svolte	22
B.2.2.1	Triturazione	22
B.2.2.2	materiali in alimentazione al tritatore	22
B.2.2.3	Considerazioni in merito all'ambiente e alle possibili sorgenti di emissione	24
B.2.3	Area di lavorazione N3 e lavorazioni svolte	27
B.2.4	Area di lavorazione N4 e lavorazioni svolte	27
B.2.4.1	materiali in alimentazione	27
B.2.4.2	Considerazioni in merito alle possibili sorgenti di emissione	28
B.2.5	Area di stoccaggio N7 e tettoia esterna per rifiuti in colli	29
B.2.6	Area di stoccaggio N8	29
B.2.7	Travasi e stoccaggi in area N9	31
B.2.8	Area di lavorazione N10 e lavorazioni svolte	34
B.2.8.1	Riconfezionamento liquidi	34
B.2.8.2	Riconfezionamento liquidi direttamente in autobotte	35
B.2.8.3	Lavaggio cisternette	36
B.2.9	Area stoccaggi N11 e lavorazioni svolte	36
B.3	FORNITURA E MOVIMENTAZIONI INTERNE AL SITO	36
B.4	FILTRI A MANICHE E ASPIRAZIONI	36
B.5	SCARICHI FOGNARI	38

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	2 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

B.6	DISTRIBUZIONE GAS NATURALE.....	38
B.7	ZONA RICARICA MULETTI	38
B.8	AREA GENERATORE DI EMERGENZA	39
B.9	CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE CONSIDERATE RAPPRESENTATIVE.....	39
C	NORME DI RIFERIMENTO E BIBLIOGRAFIA.....	43
D	DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA E DELLA SUA ESTENSIONE PER GAS E VAPORI.....	44
D.1	CONSIDERAZIONI GENERALI	44
D.1.1	Grado di emissione	46
D.1.2	Il grado di diluizione.....	46
D.1.3	Definizione della portata di emissione	47
D.1.4	Stima della distanza pericolosa	59
D.1.5	Aperture come sorgenti di emissione relative ai gas.....	60
E	SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A GAS O VAPORI	61
F	ANALISI DELLE SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A GAS E/O VAPORI	63
F.1	BOX RICONFEZIONAMENTO SOLIDI IN AREA N1	63
F.1.1	Sorgente SE1: Emissione durante operazioni con possibile produzione di vapori infiammabili in box riconfezionamento solidi.	63
F.1.2	Sorgente SE2: emissione per sversamento in box Riconfezionamento solidi. .	65
F.1.3	Sorgente SE3: Emissione da vasca di addensamento.	67
F.1.4	Sorgente SE4: emissione per sversamento liquido infiammabile per cernita o altra operazione equivalente.	69
F.1.5	Considerazione generali per Area di lavorazione N1, lontano da sorgenti di emissione.	71
F.2	AREA N2	73
F.2.1	Sorgente SE5: emissione da ammasso in alimentazione al tritratore (materiale da tritare).....	73
F.2.2	Sorgente SE6: emissione da tramoggia tritratore	75
F.2.3	Sorgente SE7: emissione da scarico tritratato	77
F.2.4	Sorgente SE8: emissione su nastro di trasporto del tritratato	79
F.2.5	Sorgente SE9: emissione da cassoni con materiali tritratati	81

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	3 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.2.6	Considerazione generali per area di lavorazione N2, lontano da nastri, trituratore, cassone triturato, zona di eventuali operazioni diverse da triturazione.....	83
F.3	BAIE DI STOCCAGGIO (AREA N4)	85
F.3.1	Sorgente SE10: emissione da ammasso di fango infiammabile in baia	85
F.3.2	Sorgente SE11: emissione da baia del materiale da tritare	87
F.3.3	Sorgente SE12: emissione per evaporazione da materiale triturato.....	87
F.3.4	Considerazione generali per area di lavorazione N4, lontano da sorgenti di emissione.	87
F.4	STOCCAGGIO INFIAMMABILI IN COLLI, N8.....	89
F.4.1	Sorgente SE13: emissione per sversamenti da cisterne o contenitori in magazzino stoccaggio liquidi in colli.....	89
F.4.2	Considerazione generali per Area di lavorazione N8, lontano da sorgenti di emissione.	92
F.5	STOCCAGGIO INFIAMMABILI IN SERBATOI IN AREA N9.....	94
F.5.1	Sorgente SE14: Emissione da errata connessione o guasto durante carico o scarico autobotte in baia di carico.	94
F.5.2	Sorgente SE15: emissione da canalette e pozzetti interessati da possibili sversamenti	96
F.5.3	Sorgente SE16: emissione all'interno di serbatoi interessati da sostanze infiammabili.....	96
F.5.4	Sorgente SE17: emissione da tenute in area pompe trasferimenti	98
F.5.5	Sorgente SE18: emissione di liquido infiammabile entro i bacini di contenimento	98
F.5.6	Sorgente SE19: emissione di vapori durante travasi da autobotte a serbatoi e viceversa	101
F.6	AREA N10	102
F.6.1	Sorgente SE20: Interno box Riconfezionamento liquidi emissione durante travaso.....	102
F.6.2	Sorgente SE21: Interno box Riconfezionamento liquidi emissione per sversamento.	105
F.6.3	Sorgente SE 22: Interno area lavaggio cisternette.....	107
F.6.4	Sorgente SE23: emissione per sversamenti da cisternette o contenitori o riconfezionamento in autobotte in area lavoro N10.	108
F.6.5	Considerazione generali per area lavoro N10, lontano da sorgenti di emissione.	110
F.7	IMPIANTI DI ASPIRAZIONE.....	111
F.7.1	Sorgente SE24: interno impianti di aspirazione ambientali e filtri a maniche, riconfezionamento, triturazione, stoccaggio in baie	111

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	4 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.7.2 Sorgente SE25: collegamenti fra sfiati di travaso in area N9 e filtri a carboni attivi, scarichi da serbatoi..... 111

F.7.3 Sorgente SE26: collegamenti fra sfiati di travaso in area N9 e filtri a carboni attivi, scarichi da autobotti..... 112

G DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA E DELLA SUA ESTENSIONE PER POLVERI COMBUSTIBILI 114

G.1 CONSIDERAZIONI GENERALI 114

G.1.1 Determinazione tipo di zona pericolosa 114

G.1.2 Determinazione distanza pericolosa 118

G.1.3 Aperture come sorgenti di emissione relative alle polveri 119

H SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A POLVERI COMBUSTIBILI 121

I ANALISI DELLE SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A POLVERI COMBUSTIBILI 122

I.1 AREA LAVORATIVA N1 122

I.1.1 Sorgente SE2.1: emissione da travaso internamente box riconfezionamento 122

I.1.2 Sorgente SE2.2: emissione da rovesciamento entro la baia di trattamento .. 124

I.1.3 Sorgente SE2.3: emissione da operazioni di cernita miscelazione, accorpamento, addensamento..... 125

I.2 AREA LAVORATIVA N2 127

I.2.1 Sorgente SE2.4: emissione da ammasso in alimentazione al trituratore..... 127

I.2.2 Sorgente SE2.5: Emissione da tramoggia trituratore 129

I.2.3 Sorgente SE2.6: emissione da scarico trituratore 131

I.2.4 Sorgente SE2.7: emissione da riempimento cassone..... 132

I.3 AREA LAVORATIVA N4 133

I.3.1 Sorgente SE2.8: emissione da ammasso in baia durante movimentazioni 133

I.3.2 Sorgente SE2.9: emissione contenitori rotti o non idonei (In area lavorativa N1) 135

I.4 FILTRI 137

I.4.1 Sorgente SE2.10: Filtri a maniche interessati da polveri combustibili 137

J DETERMINAZIONE DEL TIPO DI IMPIANTISTICA DA ADOTTARE NELLE ZONE CLASSIFICATE..... 138

• *UNI EN 1127-1 Atmosfere esplosive. Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione, concetti fondamentali e metodologia..... 138*

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	5 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- *UNI CEI EN ISO 80079-36:2016 Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive, metodi di base e requisiti*..... 138

K ALLEGATI: 140

K.1 SCHEDE RIASSUNTIVE GAS E VAPORI, SOSTANZE, SORGENTI DI EMISSIONE, ZONE GENERATE 140

K.1.1 Sostanze 140

K.1.2 Sorgenti di emissione 141

K.2 SCHEDE RIASSUNTIVE POLVERI, SOSTANZE, SORGENTI DI EMISSIONE, ZONE GENERATE 145

K.2.1 Sostanze 145

K.2.2 Sorgenti di emissione 145

Allegati

TITOLO DELL'ALLEGATO	TAVOLA
Schede riassuntive gas caratteristiche sostanze, sorgenti di emissione, zone generate.	
Schede riassuntive polveri caratteristiche sostanze, sorgenti di emissione, zone generate.	
Planimetria Generale: "LAYOUT CLASSIFICAZIONE AREE" foglio 1 di 2 gas e vapori	CO 05 RA VA 01 RP PL 19.01
Planimetria Generale: "LAYOUT CLASSIFICAZIONE AREE" foglio 2 di 2 gas e vapori	CO 05 RA VA 01 RP PL 19.02

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	6 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

A OGGETTO, SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione ha lo scopo di determinare, nella fase progettuale corrispondente allo stato di progetto definitivo, le aree interessate dalla possibile presenza di atmosfere potenzialmente esplosive, dovute a gas, vapori, nebbie e polveri, relativamente ai luoghi di lavoro interni al sito definito "Cà Ponticelle", Ravenna (RA), di pertinenza HEA S.P.A. con sede legale in Via Berti Pichat 2/4 Bologna.

Determinate tali aree, vengono definiti i riferimenti per determinare le caratteristiche minime che deve possedere l'impiantistica elettrica e meccanica internamente alle stesse.

La determinazione di tali aree è eseguita in accordo alle norme:

- CEI EN 60079-10-1
- CEI EN 60079-10-2

A tale fine si procede individuando la tipologia del processo produttivo, analizzando le sostanze in esso previste e le loro condizioni durante il normale funzionamento del sistema, analizzando le possibili sorgenti di emissione e traendone le conclusioni.

Si considerano anche condizioni di anomalia ragionevolmente prevedibili, ma sono esclusi avvenimenti di tipo catastrofico come indicato dalla stessa normativa vigente.

In questa analisi vengono trattati avvenimenti che possono essere affrontati nell'ambito della normalità della gestione del sito, accadimenti di maggiore criticità, comunque da valutare, rientrano negli avvenimenti che richiedono interventi di emergenza e come a tali si demanda l'analisi e la ricerca di soluzioni idonee per affrontarli.

Per atmosfere esplosive si assume la definizione indicata al titolo XI del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. per cui vengono valutate le possibili miscele di combustibili e aria a condizioni atmosferiche (o comunque tali da non alterare in modo significativo le proprietà esplosive della sostanza infiammabile o combustibile). Non risultano oggetto di questa valutazione aspetti derivanti da esplosioni di tipo fisico o chimico quando assente aria o le condizioni risultano significativamente diverse dalle condizioni atmosferiche.

Risultano esclusi interventi di carattere doloso o assimilabili.

Risultano esclusi interventi di carattere manutentivo che comportino alterazioni significative delle condizioni analizzate, quali cambiamenti di pressione e temperatura di processo, rimozione

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	7 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

o alterazione di dispositivi di sicurezza, intervento diretto sulle tubazioni che trasportano gas o liquidi infiammabili con tagli, saldature e similari. Per queste attività la modifica introdotta alla presente classificazione dovrà essere valutata in sede di studio dell'intervento da realizzare.

I calcoli e le determinazioni dei tipi di zona vengono svolti utilizzando le formule indicate nelle normative vigenti alla data di redazione del presente rapporto e riportati ai capitoli **“D- DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA E DELLA SUA ESTENSIONE PER GAS E VAPORI”** e **“G -DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA E DELLA SUA ESTENSIONE PER POLVERI COMBUSTIBILI”**

Per quanto non in contrasto con la normativa vigente sono anche utilizzati i programmi “ATEX gas” e “ATEX polveri” realizzati da “TNE srl”.

Le informazioni relative a dimensioni, conformazioni del sito, processi produttivi sono state ricavate dai seguenti documenti:

- CO 05 RA VA 01 D1 SB 142.00 LAYOUT GENERALE PIATTAFORMA;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 52.00 SEZIONI E VISTE;
- CO 05 RA VA 01 D1 RS 19.00 LINEA 1 - SOLIDI SFUSI: RELAZIONE DI PROCESSO;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 22.00 LINEA 1 - PROCESS FLOW DIAGRAM;
- CO 05 RA VA 01 D1 RS 24.00 LINEA 2 - SOLIDI SFUSI N3: RELAZIONE DI PROCESSO;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 27.00 LINEA 2 - SOLIDI SFUSI N3: PROCESS FLOW DIAGRAM;
- CO 05 RA VA 01 D1 RS 29.00 LINEA 3 - SOLIDI IN COLLI: RELAZIONE DI PROCESSO;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 32.00 LINEA 3 - SOLIDI IN COLLI: PROCESS FLOW DIAGRAM;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	8 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- CO 05 RA VA 01 D1 RS 34.00 LINEA 4 - LIQUIDI SFUSI: RELAZIONE DI PROCESSO;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 37.00 LINEA 4 - LIQUIDI SFUSI: PROCESS FLOW DIAGRAMS
- CO 05 RA VA 01 D1 RS 39.00 LINEA 5 - LIQUIDI IN COLLI: RELAZIONE DI PROCESSO;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 42.00 LINEA 5 - LIQUIDI IN COLLI: PROCESS FLOW DIAGRAM;
- CO 05 RA VA 01 D1 RS 44.00 TRATTAMENTI ARIA: RELAZIONE DI PROCESSO;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 47.00 TRATTAMENTI ARIA: PROCESS FLOW DIAGRAMS;
- CO 05 RA VA 01 D1 SB 142.00 UNIFILARE DRENAGGI

Sono state inoltre scambiate informazioni successive fra i referenti del progetto in sede di verifica e controllo antecedenti l'emissione finale del documento.

Il presente documento (emesso in fase di progettazione definitiva) potrà avere necessità di aggiornamento in funzione dei vari stadi di avanzamento lavori.

Al termine dei lavori ne dovrà essere verificata la correttezza in funzione di quanto effettivamente installato.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	9 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

B DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI E DEI PROCESSI ACCESSORI ALLA PRODUZIONE

Nel sito sono previste diverse sezioni di edificio destinate ad attività lavorative connesse al trattamento rifiuti e delle strutture dedicate ai servizi dell'attività (per es. cabine elettriche, sistemi di filtraggio e abbattimento emissioni, serbatoi contenenti liquidi infiammabili).

Possono essere ipotizzate presenze di liquidi infiammabili e di solidi combustibili allo stato di polveri fini.

Dal punto di vista processuale sono considerate le seguenti linee produttive su cui si basa l'analisi successiva:

- Linea trattamento n. 1: ingresso di solidi sfusi per destinazione finale termodistruzione in sito terzo, provenienti da diversi siti e clienti, per maggiori dettagli vedi relazione:

CO 05 RA VA 01 D1 RS 19.00;

- Linea trattamento n. 2: ingresso di solidi sfusi, quali terre e sabbie, destinati a *soil washing*, per maggiori dettagli vedi relazione:

CO 05 RA VA 01 D1 RS 24.00;

- Linea trattamento n. 3: solidi in colli (big bags, fusti, altro) destinati a termodistruzione in sito terzo, per maggiori dettagli vedi relazione:

CO 05 RA VA 01 D1 SB 32.00;

- Linea trattamento n. 4: liquidi sfusi (da autobotte e pompatori da linea 5) infiammabili e non destinati a termodistruzione, per maggiori dettagli vedi relazione:

CO 05 RA VA 01 D1 RS 34.00;

- Linea trattamento n. 5: liquidi in colli, infiammabili e non destinati a termodistruzione, per maggiori dettagli vedi relazione:

CO 05 RA VA 01 D1 SB 42.00;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	10 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

B.1 TIPOLOGIE DI RIFIUTI IN INGRESSO ALLE DIVERSE LINEE

Le varie linee produttive possono essere alimentate con le seguenti categorie di rifiuti.

B.1.1 *Linea 1*

Dalla descrizione della linea 1, trattamento di rifiuti solidi sfusi (con destinazione finale termodistruzione), possono essere trattati rifiuti con le seguenti categorizzazioni:

- 1) HP3 infiammabili:
 - a) Fango palabile con flash point inferiore a 60 °C;
 - b) Fango palabile con flash-point dovuto a rifiuto di gasolio, carburanti diesel e oli da riscaldamento leggeri il cui punto di infiammabilità è superiore a 55 °C e inferiore o pari a 75 °C;
 - c) rifiuto solido infiammabile: rifiuto solido facilmente infiammabile;
 - d) altri rifiuti infiammabili non costituenti possibili inneschi di incendio diretti in area N4.
- 2) Combustibili pericolosi (HP4, HP5, HP6, HP7, HP10, HP14):
 - a) Sfusi, con contenuto di polvere disperdibile in aria in grado di generare localmente nuvole di polvere significative ai sensi del rischio di atmosfere esplosive (indicativamente concentrazioni di polvere maggiori di alcuni grammi per metro cubo di aria).
- 3) Combustibili non pericolosi:
 - a) Sfusi, con contenuto di polvere disperdibile in aria in grado di generare localmente nuvole di polvere significative ai sensi del rischio di atmosfere esplosive (indicativamente concentrazioni di polvere maggiori di alcuni grammi per metro cubo di aria).

I rifiuti 1-b), palabili con temperatura di infiammabilità superiore a 55 °C, non riscaldati e non dispersi allo stato di nebbie o aerosol non sono in grado di generare atmosfere esplosive, per cui possono essere esclusi dalle analisi successive.

In relazione alla definizione di atmosfera esplosiva non verranno considerati solidi piroforici, in quanto non necessitano di dispersione in aria e non necessitano di innesco per essere accesi. La

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	11 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

valutazione di eventuali rischi dovrà essere fatta con metodi opportuni ma non risulta oggetto del titolo XI del D.Lgs. 81/08 e s. m. i.

Se previsti solidi, allo stato di polvere fine e quindi disperdibili in aria, che si accendano per sfregamento, dovranno essere necessari provvedimenti specifici per **evitare la creazione di nubi di polvere** intervenendo alla fonte ed eventualmente, in caso di esplosione, disperdere gli eventuali effetti di esplosione in modo da non danneggiare le persone.

Eventuali solidi idroreattivi devono essere mantenuti lontano da possibili contatti con acqua e umidità in quanto è tale evento che può generare gas che mescolati all'aria generano atmosfere esplosive.

Eventuali solidi infiammabili con specifiche caratteristiche, diverse da quelle precedentemente individuate, dovranno essere trattati in funzione delle loro specifiche caratteristiche e comunque separati dagli altri.

B.1.2 Linea 2

Dalla descrizione della linea 2, trattamento di solidi sfusi (sabbie destinate a *soil washing*), in questa linea non vengono trattati rifiuti infiammabili.

Considerato il basso contenuto di sostanza organica nei rifiuti trattati, per questo difficilmente combustibili, nonché l'assenza di rifiuti infiammabili, considerato l'obiettivo della presente valutazione, si esclude che possano aversi condizioni in grado di generare atmosfere esplosive.

B.1.3 Linea 3

Dalla descrizione della linea 3, trattamento di solidi in colli, possono essere trattati rifiuti con le seguenti categorizzazioni:

- 1) HP3 infiammabili.
 - a) rifiuto solido piroforico infiammabile: rifiuto solido che, anche in piccole quantità, può infiammarsi in meno di cinque minuti quando entra in contatto con l'aria;
 - b) rifiuto solido infiammabile: rifiuto solido facilmente infiammabile o che può provocare o favorire un incendio per sfregamento;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	12 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- c) rifiuto idroreattivo: rifiuto che, a contatto con l'acqua, sviluppa gas infiammabili in quantità pericolose;
 - d) altri rifiuti infiammabili: aerosol infiammabili, altri rifiuti infiammabili, rifiuti autoriscaldanti infiammabili, perossidi organici infiammabili e rifiuti autoreattivi infiammabili;
- 2) Combustibili pericolosi (HP4, HP5, HP6, HP7, HP10, HP14):
- a) In contenitore, con contenuto di polvere disperdibile in aria tale per cui, in caso di rottura dello stesso contenitore, potrebbero essere in grado di generare localmente nuvole di polvere significative ai sensi del rischio di atmosfere esplosive (indicativamente concentrazioni di polvere maggiori di alcuni grammi per metro cubo di aria);
- 3) Combustibili non pericolosi:
- a) In contenitore, con contenuto di polvere disperdibile in aria tale per cui, in caso di rottura dello stesso contenitore, potrebbero essere in grado di generare localmente nuvole di polvere significative ai sensi del rischio di atmosfere esplosive (indicativamente concentrazioni di polvere maggiori di alcuni grammi per metro cubo di aria);

In relazione alla definizione di atmosfera esplosiva non verranno considerati i solidi piroforici, in quanto non necessitano di dispersione in aria e non necessitano di innesco per essere accesi. La valutazione di eventuali rischi dovrà essere fatta con metodi opportuni ma non risulta oggetto del titolo XI del D.Lgs. 81/08 e s. m. i.

I solidi 1-d) sono equivalenti ad inneschi o accensioni, se presenti allo stato di polvere fine, e quindi disperdibili in aria. Sono necessari provvedimenti specifici per **evitare la creazione di nubi di polvere** intervenendo alla fonte ed eventualmente, in caso di esplosione, disperdere gli eventuali effetti in modo da non danneggiare le persone. Nel caso specifico risultano già confezionati, quindi le attenzioni saranno poste tutte nell'evitare una loro dispersione in aria.

I solidi idroreattivi devono essere mantenuti lontano da possibili contatti con acqua e umidità in quanto tale evento è quello che può generare gas che mescolati all'aria generano atmosfere esplosive. Nel caso specifico risultano già confezionati, quindi le attenzioni saranno poste tutte nell'evitare una dispersione in aria.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	13 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Solidi con caratteristiche specifiche nei confronti dell'incendio, diverse dalle precedenti, dovranno essere trattati in funzione delle loro specifiche caratteristiche, comunque separati dagli altri.

B.1.4 Linea 4

Dalla descrizione della linea 4, trattamento di liquidi sfusi, forniti in autobotte o pompati da linea 5, possono essere trattati rifiuti con le seguenti categorizzazioni:

- 1) HP3 infiammabili:
 - a) rifiuto liquido infiammabile: rifiuto liquido il cui punto di infiammabilità è inferiore a 60 °C;
 - b) rifiuto liquido infiammabile: rifiuto di gasolio, carburanti diesel e oli da riscaldamento leggeri il cui punto di infiammabilità è superiore a 55 °C e inferiore o pari a 75 °C;
 - c) rifiuto liquido piroforico infiammabile: rifiuto liquido che, anche in piccole quantità, può infiammarsi in meno di cinque minuti quando entra in contatto con l'aria;
 - d) rifiuto idroreattivo: rifiuto che, a contatto con l'acqua, sviluppa gas infiammabili in quantità pericolose;
 - e) altri rifiuti infiammabili: aerosol infiammabili, altri rifiuti infiammabili rifiuti autoriscaldanti infiammabili, perossidi organici infiammabili e rifiuti autoreattivi infiammabili;
- 2) liquidi combustibili pericolosi (HP4, HP5, HP6, HP7, HP10, HP14) e non (con temperatura di infiammabilità superiore a 60 °C) non riscaldati;
- 3) liquidi combustibili pericolosi (HP4, HP5, HP6, HP7, HP10, HP14) e non, con temperatura di infiammabilità superiore a 60 °C, riscaldati fino a circa 60°C in condizioni ordinarie e sistema di riscaldamento dotato di massimo livello di temperatura su loop indipendente da loop di regolazione.

La linea di trattamento liquidi prevede pressioni relativamente basse, il cui solo scopo è di permettere l'esecuzione di trasferimenti fra diverse tipologie di contenitori (ordine di grandezza di alcuni bar). Le tipologie di emissione presenti sono dovute a guasti di tenuta. L'esperienza ha

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	14 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

dimostrato che con queste pressioni e le tipologie di guasti riscontrabili non risultano credibili generazioni significative di nebbia e aerosol. Possono essere esclusi dalla presente valutazione i liquidi corrispondenti al caso 2).

In relazione alla definizione di atmosfera esplosiva non verranno considerati liquidi 1-c) piroforici, in quanto non necessitano di dispersione in aria e non necessitano di innesco per essere accesi. La valutazione di eventuali rischi dovrà essere fatta con metodi opportuni ma non risulta oggetto del titolo XI del D.Lgs. 81/08 e s. m. i.

I rifiuti liquidi 1-b), liquidi con temperatura di infiammabilità superiore a 55 °C, non riscaldati e non dispersi allo stato di nebbie o aerosol non sono in grado di generare atmosfere esplosive, per cui possono essere esclusi dalle analisi successive.

Risulta presente un serbatoio con possibilità di essere riscaldato per il mantenimento, all'interno, di temperature fino a 60 °C destinato a rifiuti altobollenti. Normalmente tali rifiuti, in quanto altobollenti, hanno temperature di infiammabilità relativamente elevate e le limitazioni di sicurezza sulla massima temperatura raggiungibile non permettono di arrivare alla loro temperatura di infiammabilità.

La presenza di inertizzazione con azoto contribuisce a ridurre il rischio di avere atmosfere esplosive fra pelo libero e camicia del serbatoio.

B.1.5 Linea 5

Dalla descrizione della linea 5, trattamento di liquidi in colli, possono essere trattati rifiuti con le seguenti categorizzazioni:

1) HP3 infiammabili:

- a) rifiuto liquido infiammabile: rifiuto liquido il cui punto di infiammabilità è inferiore a 60 °C;
- b) rifiuto liquido infiammabile: rifiuto di gasolio, carburanti diesel e oli da riscaldamento leggeri il cui punto di infiammabilità è superiore a 55 °C e inferiore o pari a 75 °C;
- c) rifiuto liquido piroforico infiammabile: rifiuto liquido che, anche in piccole quantità, può infiammarsi in meno di cinque minuti quando entra in contatto con l'aria;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	15 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- d) rifiuto idroreattivo: rifiuto che, a contatto con l'acqua, sviluppa gas infiammabili in quantità pericolose;
- e) altri rifiuti infiammabili: aerosol infiammabili, altri rifiuti infiammabili rifiuti autoriscaldanti infiammabili, perossidi organici infiammabili e rifiuti autoreattivi infiammabili;

2) liquidi combustibili pericolosi (HP4, HP5, HP6, HP7, HP10, HP14) e non.

La linea di trattamento liquidi 5 non prevede operazioni di riscaldamento né di generazione di nebbie o aerosol per cui possono essere esclusi dalla presente valutazione i liquidi corrispondenti al caso 2).

In relazione alla definizione di atmosfera esplosiva non verranno considerati liquidi 1-c) piroforici, in quanto non necessitano di dispersione in aria e non necessitano di innesco per essere accesi, La valutazione di eventuali rischi dovrà essere fatta con metodi opportuni ma non risulta oggetto del titolo XI del D.Lgs. 81/08 e s. m. i.

I rifiuti liquidi 1-b), liquidi con temperatura di infiammabilità superiore a 55 °C, non riscaldati e non dispersi allo stato di nebbie o aerosol non sono in grado di generare atmosfere esplosive, per cui possono essere esclusi dalle analisi successive.

B.2 AREE DI LAVORAZIONE

B.2.1 Area di lavorazione N1 e lavorazioni svolte

L'area di lavorazione N1 contempla:

- la presenza di un box dedicato principalmente ai riconfezionamenti, nonché ai controlli sulle possibili ricette di miscelazione, con tamponamenti che permettono di considerarlo ambiente a sé stante, con aperture di accesso e sistema di ventilazione dedicato;
- N. 2 baie per le attività di addensamento, diluizione, miscelazione, trattamento chimico-fisico;
- Spazio libero per le altre attività previste.

Le attività nell'area consistono fondamentalmente in:

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	16 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- a) sconfezionamento e riconfezionamento di materiali solidi combustibili e non, finemente polverosi e non;
- b) Cernita;
- c) addensamento;
- d) umidificazione;
- e) accorpamento;
- f) miscelazione;
- g) trattamento chimico fisico.

Per il trattamento chimico fisico si esclude l'utilizzo di liquidi infiammabili, di esplosivi e di combustibili già a livello di descrizione di processo, mentre questo non è specificato per le altre attività per le quali se ne potrebbe ipotizzare l'impiego.

Gli esplosivi sono esclusi dalle attività della piattaforma, quindi non saranno presenti.

I combustibili, per la definizione di atmosfere esplosive, non entrano in questa analisi per cui non si considerano oltre. In ogni caso i combustibili non saranno lavorati in contemporanea con combustibili o infiammabili.

Siccome l'Area N1 può essere collegata sia alla linea 1 che alla linea 3, dalle specifiche di processo si può dedurre che su entrambe le linee possano aversi in ingresso tutte le possibili tipologie di rifiuti infiammabili. Si condurrà una valutazione prudenziale sull'intero ambiente.

Box riconfezionamento

Risulta previsto un box, di dimensioni indicative 136 m³, servito da specifica aspirazione, dedicato principalmente ai trattamenti di sconfezionamento e riconfezionamento di materiali polverulenti, combustibili e non. L'aspirazione presenta una portata di 1400 m³/h (0,389 m³/s), disponibilità buona in quanto:

- previste istruzioni operative con controllo di rispetto che impongono l'accensione della cappa tutte le volte che si accede al locale durante le lavorazioni;
- doppio ventilatore di cui uno in riserva all'altro in caso di guasto;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	17 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- assenza di lavorazioni in assenza di energia elettrica;
- interventi rapidi di riparazione;
- segnalazione di allarme all'utilizzatore in caso di funzionamento della ventilazione fuori dai parametri di specifica.

Internamente al box vengono svolte le operazioni maggiormente critiche dal punto di vista di possibili emissioni sia di polveri che di vapori o prodotti di reazione sperimentali.

Si prevede lo svolgimento delle attività lavorative interne al box a porte chiuse.

Esterno box

Esternamente al box vengono svolte le altre attività.

I materiali utilizzati in aggiunta ai rifiuti possono essere costituiti da acqua, segatura, sabbia, quindi non pericolosi dal punto di vista infiammabilità. Possono essere presenti rischi dovuti a polveri fini combustibili presenti in mezzo alla segatura sia per sviluppo di nube durante l'utilizzo che per strati conseguenti il deposito della nube.

I rifiuti in ingresso, tranne che per i trattamenti chimico fisici, possono essere costituiti da:

- Fanghi infiammabili, sia con temperatura di infiammabilità inferiore a 55 °C che con temperatura di infiammabilità superiore a 55 °C,
- Combustibili pericolosi contenenti polvere fine in quantità significative rovesciati a pavimento e in baia per l'esecuzione delle attività previste.
- Combustibili non pericolosi, rovesciati a pavimento o in baia, contenenti polvere fine in quantità significative.

L'ambiente, di dimensioni indicative 3600 m³, è soggetto a ventilazione/captazione dedicata da 12.450 m³/h (3,45 m³/s).

La ventilazione è prevista in continuità h 24, con doppio motore uno in alternativa all'altro, alimentazione sia da rete che da generatore di emergenza (eventualmente in emergenza a potenza ridotta fino a ¼ della ventilazione in condizioni ordinarie).

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	18 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Saranno altresì previsti interventi rapidi di riparazione, segnalazione di allarme all'utilizzatore in caso di funzionamento della ventilazione fuori dai parametri di specifica o di blocco.

B.2.1.1 Cernita

Può essere svolta sia in Area N4 che in Area N1.

Tale processo viene realizzato sui rifiuti provenienti da isole ecologiche e da eco-aree di produttori vari, al fine di separare i rifiuti in base a parametri fisici e classi di pericolosità.

La cernita si svolge nelle condizioni di aspirazione ambientale dedicata al locale in cui viene svolta.

I rifiuti solidi sfusi ad alto contenuto organico, che entrano nella Area N2 per essere sottoposti a triturazione, vengono preventivamente sottoposti a controllo visivo, al fine di eliminare materiali non idonei alla successiva fase di omogeneizzazione granulometrica. Tale attività non viene considerata "cernita"

Nel processo possono essere utilizzate pale meccaniche, carrelli, gru con benna a polipo, attrezzi manuali.

B.2.1.2 Addensamento:

La lavorazione consiste nell'addensare rifiuti troppo liquidi con l'aggiunta di sostanze addensanti quali segatura o sabbia per renderli palabili. A seconda del quantitativo di addensante, l'operazione potrà essere qualificata come trattamento che non modifica le caratteristiche fisiche del rifiuto o trattamento chimico-fisico quando modifica le caratteristiche fisiche.

La lavorazione può avvenire in bacini, cassoni, fusti, tramite carro mobile a benna mordente per bacini e cassoni, a pala manuale per fusti.

L'operazione viene svolta in condizione di aspirazione ambientale dell'Area N1.

B.2.1.3 Umidificazione:

Processo mediante il quale si attua un incremento del tenore di umidità del rifiuto trattato con acqua industriale, tipicamente per rifiuti polverulenti.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	19 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

L'operazione di umidificazione ha la finalità di incrementare il contenuto di umidità del rifiuto ed evitare che si generi polverosità, senza cambiarne tuttavia lo stato fisico, mediante l'aggiunta di acqua industriale, per renderlo conforme alle specifiche tecniche di accettazione e di trattamento definite dagli impianti di destino.

In base al tipo di confezionamento in ingresso, si effettuano le seguenti lavorazioni:

- umidificazione all'interno dei bacini;
- umidificazione all'interno di cassoni, fusti.

L'operazione di umidificazione ricomprende anche l'eventuale riconfezionamento del rifiuto (ad esempio rifiuti conferiti in fusti vengono umidificati ed il rifiuto viene riconfezionato in cassone).

L'operazione viene svolta in condizione di aspirazione ambientale dell'Area N1.

B.2.1.4 Accorpamento:

Attività che porta ad unire insieme rifiuti aventi medesimo codice EER e medesima caratteristica di pericolosità, al fine di ottimizzarne il trasporto successivo.

Tale operazione può avvenire in area N1 o N4.

B.2.1.5 Miscelazione:

Per miscelazione si intende un trattamento di gestione rifiuti che consiste nella commistione di rifiuti aventi codici EER diversi oppure diverse caratteristiche di pericolosità, finalizzata all'ottimizzazione del trattamento finale.

Le operazioni di miscelazione svolte presso la piattaforma possono avvenire:

- tra rifiuti non pericolosi;
- tra rifiuti pericolosi con diverse caratteristiche di pericolo;
- tra rifiuti pericolosi e rifiuti non pericolosi.

L'operazione consiste nella miscelazione di rifiuti tra loro compatibili dal punto di vista chimico e per famiglie merceologiche omogenee, sia pericolosi che non pericolosi, al fine di preparare una miscela con caratteristiche idonee e con un PCI (potere calorifico inferiore) ottimizzato per aumentare il rendimento del processo di trattamento termico cui le miscele sono destinate.

Presso la piattaforma possono essere svolte le seguenti operazioni:

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	20 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- miscelazione di rifiuti solidi o fangosi;
- miscelazione di rifiuti liquidi (si vedano a tal proposito le relazioni di processo delle Linee 4 e 5).

L'operazione di miscelazione ricomprende anche l'eventuale riconfezionamento del rifiuto e può essere svolta anche mediante triturazione dei rifiuti solidi.

L'operazione può essere svolta:

- all'interno dell'Area N1 di lavorazione rifiuti solidi, miscelando direttamente i rifiuti all'interno di cassoni o altri contenitori idonei, impiegando le attrezzature disponibili nella piattaforma e adottando le percentuali di miscelazione definite dalla ricetta;
- mediante triturazione (Area N2), in due modalità distinte:
 - ognuno dei singoli flussi è triturato singolarmente e successivamente i flussi, nelle quantità definite dalla ricetta, sono miscelati utilizzando la benna a polipo del mezzo presente nell'Area N2;
 - si esegue la triturazione alternata dei singoli flussi, che pertanto saranno depositati all'interno della sezione di triturazione, come descritto nella ricetta, e l'operatore addetto alla miscelazione provvederà ad alimentare alternativamente il tritratore con i diversi flussi;
- mediante una combinazione dei due casi sopra descritti.

B.2.1.6 Trattamento chimico fisico

Il trattamento chimico-fisico ha la finalità di rendere il rifiuto palabile per renderlo conforme alle specifiche tecniche di accettazione e di trattamento definite dall'impianto di destino, modificandone le caratteristiche chimico-fisiche (in particolare lo stato fisico).

Il trattamento può avvenire:

- riducendo il contenuto di umidità del rifiuto mediante l'aggiunta di materie prime addensanti non costituenti rifiuto (segatura, sabbia);
- incrementando il contenuto di umidità del rifiuto, mediante l'aggiunta di acqua industriale.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	21 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Nel trattamento chimico-fisico l'aggiunta di materie prime / acqua determina un aumento ponderale del rifiuto superiore al 20% del suo peso iniziale; in caso contrario si tratterebbe delle operazioni di addensamento / umidificazione.

In base al tipo di confezionamento si effettuano le seguenti lavorazioni:

- trattamento chimico-fisico con addensante nei bacini;
- trattamento chimico-fisico con addensante in cassoni o fusti;
- trattamento chimico-fisico con acqua industriale in cassoni o fusti.

L'operazione di trattamento chimico-fisico ricomprende anche l'eventuale riconfezionamento del rifiuto (ad esempio rifiuti conferiti in fusti vengono trattati ed il rifiuto viene riconfezionato in cassone).

B.2.2 Area di lavorazione N2 e lavorazioni svolte

L'area di lavorazione N2 è dedicata tipicamente alle operazioni di triturazione. Per le altre operazioni comuni con N1 si veda in N1.

B.2.2.1 Triturazione

La triturazione risulta del tipo lento (velocità angolare degli organi di triturazione indicativamente 60÷100 giri al minuto) e grossolano (pezzatura dell'ordine di 100 mm o superiore).

Sono previsti:

- una gru a polipo per il caricamento del materiale da tritare nella tramoggia del trituratore;
- il trituratore;
- nastri per trasportare il materiale tritato ad un cassone scarrabile di primo stoccaggio.

Il materiale in alimentazione può essere prelevato da terra o da interno di cassone scarrabile.

B.2.2.2 materiali in alimentazione al trituratore

In triturazione, occasionalmente, potrebbero doversi lavorare:

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	22 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- rifiuti fangosi con temperatura di infiammabilità minore della temperatura raggiungibile dalle lame durante la lavorazione.
- taniche, fusti, cisternette e simili contenenti infiammabili o che hanno contenuto infiammabili e non perfettamente pulite o svuotate. Potrebbero essere presenti anche liquidi combustibili ma non infiammabili, comunque con temperatura di infiammabilità inferiore alla temperatura raggiungibile dalle lame di triturazione.
- materiali solidi combustibili, con un contenuto di polveri significativo e tale che durante le lavorazioni sia possibile lo sviluppo di nubi di polvere sospese in aria con concentrazioni significative ai termini ATEX.

Considerazioni relative alla possibile presenza di atmosfere esplosive dovute a polveri.

La triturazione e le lavorazioni accessorie, con le caratteristiche su esposte, generano nubi di polveri fini in quantità significative.

Tali polveri si depositano nell'intorno delle apparecchiature generando strati significativi che a loro volta diventano sorgenti di emissione.

Tali strati depositandosi su parti che sviluppano calore riducono le capacità di dispersione e ne fanno aumentare la temperatura superficiale, contribuendo così all'accensione senza fiamma dello strato depositato.

Per limitare la possibile presenza di nubi di polvere si dispone di un sistema di nebulizzazione di acqua posto attorno al tritatore, da attivare durante le fasi di triturazione, per abbattere eventuali nubi di polvere sia in quantità che in tempo di sospensione in aria.

Tale nebulizzazione, associata al processo di umidificazione e a procedure di pulizia dell'eventuale materiale depositato, contribuirà a evitare la presenza di strati di materiali polverosi in grado di sollevarsi e disperdersi in aria.

A maggiore tutela, non si tritureranno contenitori con polveri non controllabili tramite nebbia d'acqua o rifiuti in generale idroreattivi.

Inoltre, non si procederà a creare strati di polveri combustibili sul tritatore, quali quelle derivanti da uso di segatura di legno utilizzata come addensante per eventuali fondami nei fusti da tritare.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	23 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Per la definizione delle temperature limite, stante quanto precedentemente previsto si considerano strati su elementi in grado di riscaldarsi di spessore minore o uguale a 5 mm.

Considerazioni relative alla possibile presenza di atmosfere esplosive dovute a vapori

I rifiuti da tritare subiranno comunque un controllo preliminare da parte degli operatori. Non si prevedono lavorazioni di triturazione su fusti, cisternette o simili pieni di sostanze infiammabili e sarà prevista una barriera procedurale per limitare i possibili quantitativi di materiali infiammabili inseriti nel trituratore.

Si possono ipotizzare fondamentalmente dei fondami liquidi che possono percolare attraverso le lame e vaporizzare sulle stesse o sul supporto di raccolta del tritato o a pavimento.

Sarà previsto un sistema per la rivelazione di vapori con intervento di segnalazione allarme e successivo intervento di attuazione delle azioni di allarme con livelli definiti (per es. 15% e 30% LFL di sostanza campione definita).

B.2.2.3 Considerazioni in merito all'ambiente e alle possibili sorgenti di emissione

L'area di triturazione N2, con un volume indicativo di 6000 m³, è dotata di sistema di aspirazione ambientale da 18.000 m³/h (5,0 m³/s) che prende aria da interno al locale.

Si prevede un'aspirazione con disponibilità buona in quanto:

- prevista h 24;
- con doppio ventilatore di cui uno in riserva all'altro;
- alimentazione elettrica sia da rete che da gruppo elettrogeno di emergenza (anche se in caso di emergenza previsto ¼ dell'aria prevista durante il normale funzionamento);
- segnalazione di allarme all'utilizzatore in caso di funzionamento della ventilazione fuori dai parametri di specifica.

Si prevede poi una aspirazione dedicata in modo specifico al trituratore e alle apparecchiature meccaniche previste nell'area triturazione, con portata pari a 12.500 m³/h. (3,47 m³/s). Anche questa si considera avere le stesse caratteristiche di disponibilità della aspirazione ambientale.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	24 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

In questa fase si considereranno valori di velocità dell'aria in corrispondenza dei punti di emissione pari a 0,1m/s, valore che si suppone ragionevole ai fini del dimensionamento finale e nel contempo accettabile ai fini della diluizione delle possibili emissioni

Valori effettivi di portata, posizioni di captazione o di allacciamento effettivo al trituratore e alle apparecchiature connesse, affidabilità e disponibilità, saranno definite dal costruttore/installatore delle apparecchiature di carico, triturazione, trasporto a cassone del materiale lavorato.

Qualora costretti ad utilizzare macchinari che non dispongano di una loro idoneità specifica alla tipologia di classificazione dell'ambiente in cui si troveranno ad operare dovranno essere assunti tutti quei provvedimenti che permetteranno lo svolgimento del lavoro in condizioni di sicurezza, in particolare per gli operatori.

Tale costrizione potrebbe essere dovuta all'impossibilità di trovare sul mercato alcuni macchinari, in particolare trituratore e gru a ragno, completamente idonei per zona classificata con rischio ATEX. L'impossibilità potrebbe essere dovuta sia alla effettiva assenza di macchinari idonei in quanto non costruiti, sia alla impossibilità di remunerare il loro eventuale costo in considerazione di quanto ricavabile dalle lavorazioni svolte.

Nel caso specifico si possono ipotizzare presenze di atmosfere esplosive con relativa elevata frequenza, ma gli accorgimenti previsti limiteranno fortemente i quantitativi di atmosfera esplosiva e conseguentemente i possibili effetti successivi all'innesco.

Tali effetti risulteranno limitati a valori di sovrappressioni inferiori a quelle che normalmente si ritengono capaci di danneggiare le strutture presenti (struttura portante, tamponamenti, vetrate), mentre gli operatori, quando verranno lavorati rifiuti in grado di generare rischi particolari, opereranno internamente ad un box, distante circa 18 m dal trituratore dotato di protezione con vetro antiproiettile.

Gli operatori saranno formati e addestrati in merito ai comportamenti da tenere in caso si manifestino sversamenti o pozze nella zona di triturazione. Tali comportamenti prevedono di eseguire l'inertizzazione di quanto sversato nel minor tempo possibile, compatibilmente con gli eventuali altri possibili rischi.

Le due ventilazioni previste per totali 30.500 m³/h, qualora fosse possibile una miscelazione perfetta già in corrispondenza dell'emissione, sarebbero in grado di diluire sotto il 25% del LFL, lontano dall'emissione, quantitativi di sostanze infiammabili in fase di evaporazione fino all'ordine

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	25 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

di 83 g/s (300 kg/h) ipotizzando un LFL corrispondente a 40 g/m³, valore normalmente utilizzato quando non si conoscono esattamente le caratteristiche delle sostanze infiammabili.

Vicino all'emissione le condizioni risultano estremamente diverse e non comparabili, in quanto la miscelazione fra aria e l'infiammabile evaporato non può essere perfetta, ma nelle condizioni previste nel locale, lontano dal materiale in carico al trituratore, dallo scarico del trituratore, dai nastri e del cassone di scarico del materiale tritato, non sono previste situazioni di pericolosità dovute a vapori o a gas.

Nelle immediate prossimità dei rifiuti da avviare a trattamento, che durante la triturazione, che in deposito post triturazione, possono aversi emissioni di gas vapori.

Le ipotesi di emissione sono le seguenti:

- emissione assimilata a primo grado in quanto prevista durante il normale funzionamento del sistema;
- emissione da cumulo o cassone dei materiali da tritare assimilabile a pozza di circa 10 m² (equivalente a 100 litri di prodotto sversati su pavimento con spessore medio di pozza pari a 10 mm);
- emissione da vaporizzazione di sostanza volatile caduta durante il carico del trituratore (superficie di evaporazione area tramoggia di carico 9 m² a 30 °C)¹;
- emissione da vaporizzazione di sostanza volatile caduta durante la triturazione (superficie di evaporazione area di scarico del prodotto 4 m² a 50 °C)²;
- emissione da vaporizzazione di sostanza volatile nel nastro di scarico del trituratore (per metro lineare di nastro 2 m² 40 °C);
- emissione da vaporizzazione di sostanza volatile presente in superficie dei pezzi tritati internamente al cassone del tritato (superficie di evaporazione pari a superficie cassone 15 m² a 40 °C).

Si può ritenere rappresentativa delle possibili sostanze previste una sostanza con caratteristiche di volatilità come quelle del **toluolo (o toluene)**, diluente usato spesso in diverse applicazioni.

¹ Sorgente la cui presenza e caratteristica dovrà essere condivisa dal costruttore dell'apparecchiatura in quanto è fondamentale l'apparecchiatura a produrre le eventuali emissioni

² Vedi nota 1

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	26 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

In condizioni di lavoro diverse, con assenza di vapori ma con forte presenza di polveri, gli stessi punti precedenti possono essere considerati come sorgenti di emissione di polveri con il medesimo grado di emissione.

B.2.3 Area di lavorazione N3 e lavorazioni svolte

I materiali previsti in questa area sono fondamentalmente costituiti da rifiuti che non contengono quantità significative di idrocarburi.

Non si attendono presenze di atmosfere esplosive

B.2.4 Area di lavorazione N4 e lavorazioni svolte

In area N4, superficie 22.000 m³, è prevista una aspirazione ambientale pari a 66.500 m³/h (18,5 m³/s).

L'aspirazione si prevede con disponibilità buona in quanto:

- prevista h 24;
- con doppio ventilatore di cui uno in riserva all'altro;
- con alimentazione elettrica sia da rete che da gruppo elettrogeno di emergenza (anche se in caso di emergenza previsto ¼ dell'aria prevista durante il normale funzionamento);
- segnalazione di allarme all'utilizzatore in caso di funzionamento della ventilazione fuori dai parametri di specifica.

B.2.4.1 materiali in alimentazione

Nell'area N4 potranno essere stoccati e lavorati come sfusi i seguenti materiali con caratteristiche HP3:

- fanghi, assimilabili a rifiuti liquidi il cui punto di infiammabilità è inferiore a 60 °C;
- fanghi assimilabili a rifiuto di gasolio, carburanti diesel e oli da riscaldamento leggeri il cui punto di infiammabilità è superiore a 55 °C e inferiore o pari a 75 °C;
- combustibili pericolosi (HP4, HP5, HP6, HP7, HP10, HP14);

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	27 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- a) sfusi, con contenuto di polvere disperdibile in aria in grado di generare localmente nuvole di polvere significative ai sensi del rischio di atmosfere esplosive (indicativamente concentrazioni di polvere maggiori di alcuni grammi per metro cubo di aria).
- Combustibili non pericolosi;
 - a) sfusi, con contenuto di polvere disperdibile in aria in grado di generare localmente nuvole di polvere significative ai sensi del rischio di atmosfere esplosive (indicativamente concentrazioni di polvere maggiori di alcuni grammi per metro cubo di aria).

B.2.4.2 Considerazioni in merito alle possibili sorgenti di emissione

Lo stoccaggio avviene in baie chiuse su tre lati, adiacenti l'una all'altra, non completamente compartimentate fra di loro.

I materiali stoccati nelle baie non subiscono processi di riscaldamento.

Possono subire lavorazioni di accorpamento e miscelazione solo se caratterizzati da caratteristiche fra di loro compatibili.

Le temperature massime attese internamente a quest'area sono corrispondenti a 35 °C (interno area chiusa).

Possono aversi emissioni di vapore dalla superficie degli accumuli in baia se presenti fanghi con temperature di infiammabilità inferiori a 55÷60 °C.

Considerata la miscela fangosa si considerano emissioni specifiche per unità di superficie corrispondenti a quelle ipotizzabili con toluene puro (ipotesi ritenuta comunque cautelativa).

Le emissioni sono assimilate a primo grado, si stima presente in ogni baia un rifiuto con queste caratteristiche per meno di 1.000 ore anno.

Possono aversi emissioni di polvere durante scarico e movimentazione con sorgenti di emissione di primo grado.

Le lavorazioni possono avvenire con pale meccaniche, muletti, gru a ragno, strumenti manuali.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	28 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

B.2.5 Area di stoccaggio N7 e tettoia esterna per rifiuti in colli

Ambiente di superficie 2.600 m² altezza 8,3 m con aspirazione pari a 22.000 m³/h (6,1 m³/s)

Stoccaggio rifiuti solidi in fusti o sacconi o altra tipologia di confezionamento su pallet.

Non risultano previsti stoccaggi alla rinfusa.

Non risultano stoccati in questo ambiente rifiuti solidi, imbevuti di sostanze infiammabili volatili, tali da poter generare vapori in quantità significativa in caso di sversamento o rottura del contenitore.

Possono essere stoccati solidi costituiti da polveri fini combustibili che però sono:

- stoccati in contenitori idonei alla tipologia di rifiuto posto al loro interno;
- chiusi in modo da non lasciare uscire durante le movimentazioni quantità di polveri significative;
- movimentati in modo da rendere estremamente improbabile una loro caduta con fuoriuscita del prodotto interno;
- sono inoltre adottate istruzioni operative dedicate al mantenimento della pulizia nell'ambiente, con livello di pulizia "buono", dove "buono" assume il significato indicato nella GUIDA CEI 31-56. Le istruzioni operative risulteranno strettamente seguite da parte degli operatori;
- qualora arrivino al sito rifiuti non correttamente confezionati o con contenitori danneggiati, prima di essere stoccati nei luoghi dedicati, sono temporaneamente stoccati internamente al box di riconfezionamento in attesa del riconfezionamento in contenitori idonei.

Per L'area N7 si non si suppongono presenti sorgenti di emissione significative.

B.2.6 Area di stoccaggio N8

Ambiente di superficie 1.700 m² e altezza 8,3 m, con aspirazione pari a 15.000 m³/h (4,17 m³/s)

Lo stoccaggio dei rifiuti liquidi in colli viene effettuato in apposite scaffalature.

Le taniche e i fusti si ipotizzano su scaffalature a massimo 3 ripiani.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	29 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La pavimentazione è dotata di pendenze adeguate, in direzione di allontanamento dalla porta di accesso, con raccolta degli sversamenti in pozzetti grigliati intermedi che a loro volta adducono al pozzetto comune chiuso della capacità di 2 m². Dal pozzetto comune chiuso i liquidi raccolti vengono caricati in autobotte all'esterno del locale.

La movimentazione avviene con carrelli elevatori a motore endotermico o con carrello elevatore elettrico.

La capacità massima del singolo collo è di 1.000 dm³.

Fra le sostanze rappresentative di quanto stoccato possono essere considerate le seguenti:

- acetone
- acetato di etile
- xylene
- toluolo (o toluene)
- alcool etilico
- alcool metilico
- alcool isopropilico
- eptano
- esano

Le guide alla classificazione dei luoghi permettono di escludere che contenitori di sostanze infiammabili possano generare zone pericolose se:

1. realizzati a regola d'arte in funzione della sostanza contenuta;
2. chiusi in modo tale da rendere non possibile la fuoriuscita di vapori;
3. movimentati in modo tale da rendere estremamente improbabile una eventuale rottura con sversamento del contenuto interno;
4. presenza sul luogo di movimentazione di adeguate quantità di materiali adsorbenti per neutralizzare rapidamente eventuali sversamenti.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	30 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

In generale, per stoccaggi di quantitativi come quelli in essere, non si ritiene facilmente raggiungibile quanto sopra richiesto al terzo punto. La movimentazione con carrello, quando frequente, ha dimostrato che cadute e rotture di fusti e cisternette possono avvenire con frequenze relativamente elevate, pur nell'ambito del concetto di anormalità, guasto, errore procedurale.

Si suppone che qualora arrivino al sito in contenitori non sufficientemente affidabili o danneggiati, con conseguente necessità di riconfezionamento, tali contenitori siano temporaneamente stoccati in N10 in attesa di riconfezionamento in contenitori idonei.

In questa fase progettuale, da confermare eventualmente in fase di operatività del deposito, si considera possano avvenire sversamenti durante la movimentazione.

Si considerano presenti sorgenti di emissione di secondo grado, costituite da pozze di 10 m² alla temperatura di 30 °C (fuoriuscita di 100 litri di prodotto con pozza da 10 mm di spessore).

B.2.7 Travasi e stoccaggi in area N9

I serbatoi risultano inertizzati con azoto; la disponibilità dei sistemi di inertizzazione è stata definita adeguata. Sono previste valvole di respiro che in corrispondenza alla loro taratura di minima pressione permettono l'entrata di aria per evitare il collasso del serbatoio.

Nell'area N9 sono previsti 8 serbatoi, ciascuno da 120 m³ di volume operativo, per liquidi di categoria "A" secondo il DM del 10 luglio 1934.

L'interno dei serbatoi sarà sicuramente interessato da possibili atmosfere esplosive. Le sorgenti di emissione rappresentate dal pelo libero dei serbatoi saranno di grado continuo.

La presenza di sistemi di inertizzazione con grado di disponibilità adeguato (assenza di corretto funzionamento per tempi max di due giornate) permette di abbattere di 2 gradi la tipologia di emissione dovuta al pelo libero, quindi la sorgente di emissione interna ai serbatoi risulterà di secondo grado.

In testa ai serbatoi sono previsti sistemi per rivelare la bassa pressione derivante da blocco dei sistemi di immissione di azoto o da mancanza dello stesso in alimentazione alla relativa mandata. Questo si traduce in presenza di allarmi inerenti l'indisponibilità dell'azoto, e quindi nella possibilità di intervenire in tempi brevi per il ripristino della giusta concentrazione di azoto internamente ai serbatoi medesimi:

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	31 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Il tempo stimato per il ripristino della giusta concentrazione è previsto inferiore a 2 giorni lavorativi, la frequenza di accadimento è stimata non superiore a una volta/anno.

È previsto un controllo di livello per il riempimento del serbatoio e un controllo di massimo livello come allarme e blocco. I due controlli sono su loop diversi. Non si prevede una tracimazione per troppo pieno ma dagli elementi di connessione si possono ipotizzare eventuali perdite verso il bacino di contenimento con generazione di pozze di superficie pari alla superficie di contenimento ma di spessore limitato a qualche millimetro.

Il riempimento avviene attraverso travaso da autobotti in sosta in apposita piazzola e allaccio della stessa alla pompa destinata al travaso.

Le operazioni di travaso possono essere in alimentazione ai serbatoi o in svuotamento degli stessi e vengono svolte all'interno di bacini di contenimento.

Si assume che le autobotti in ingresso al sito, sia piene che vuote, non contengano rifiuti o resti di rifiuti incompatibili con i rifiuti che dovranno caricare o verso i quali scaricheranno il contenuto. Si escludono possibilità di contatti fra rifiuti che possano provocare reazioni pericolose per la salute o sicurezza degli addetti. Le autobotti risulteranno idonee al carico e al trasporto in sicurezza della tipologia di rifiuto previsto in carico e scarico.

Le operazioni di travaso da autobotte a serbatoio avvengono con ricircolo dei vapori.

Le operazioni di travaso da serbatoio ad autobotte possono avvenire con ricircolo dei vapori se le condizioni presenti nell'autobotte sono compatibili con tale tipologia di funzionamento.

Se le condizioni non saranno compatibili verranno condotte operazioni di riempimento autobotti con scarico degli sfiati ad apposita guardia idraulica e filtri a carboni attivi opportunamente dimensionati.

Alla stessa guardia idraulica sarà addotto lo sfiato di riempimento della autobotte eventualmente riempita in N10 per effetto del riconfezionamento liquidi ivi previsto.

In area N9 possono essere individuati 2 tipi di sfiato,

gli sfiati provenienti da respirazione dei serbatoi inertizzati, che vengono addotti a guardia idraulica (D 403) e a filtri a carboni attivi (F401). Questi sfiati si considerano essere nelle condizioni di esplosività solo in casi rari.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	32 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

gli sfiati provenienti delle autobotti in fase di riempimento, che saranno indirizzati a guardia idraulica (D405) e successivamente ai filtri a carbonio attivi (F402). Questi sfiati si considerano essere nelle condizioni di esplosività anche durante la normale attività lavorativa.

Guardie idrauliche e filtri saranno posti in area N9 negli spazi indicati come G.I. e C.A.

Saranno studiate e definite procedure manutentive e specifiche istruzioni operative, al fine di provvedere al ricambio dei carboni attivi ad intervalli sufficienti per mantenere la loro efficacia a valori tali da evitare la presenza di atmosfere esplosive a valle del filtro, con adeguato margine di sicurezza.

Ulteriori affinamenti per la verifica dell'efficacia del filtro e della metodologia necessaria al controllo dello stesso, al fine di garantire l'assenza di propagazione a valle dello stesso di atmosfere esplosive, verranno sviluppati in fase successiva adottando le soluzioni impiantistiche conseguenti.

Il travaso fra autobotti e serbatoi e fra serbatoio e serbatoio avviene in zona aperta, dotata di pavimento impermeabile, con pendenza significativa verso canaletta beolata e pozzetto finale di raccolta.

Le pompe utilizzate si suppongono a semplice tenuta meccanica (non dotate di doppia tenuta con fluido di controllo intermedio).

Uno sversamento per guasto a una tenuta di pompa, o ad altra tenuta presente in loco, o errata manovra, per effetto delle pendenze previste, scorrerà rapidamente verso una canaletta beolata e il pozzetto di raccolta limitando al minimo possibile il quantitativo evaporato, quindi limitando al minimo possibile l'estensione di eventuali atmosfere esplosive.

Le sostanze trattate possono essere costituite da:

- acetone
- acetato di etile
- xylene
- toluolo
- alcool etilico
- alcool metilico
- alcool isopropilico

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	33 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- eptano
- esano

In relazione alle sostanze possibilmente trattate si considera rappresentativo uno sversamento di acetone, solvente utilizzato in vari processi chimici e caratterizzato da elevata volatilità.

Le distanze pericolose valutate utilizzando acetone risultano cautelative per le altre sostanze presumibilmente lavorate.

Si ritiene ragionevole assumere come rappresentativa della situazione una possibile pozza di superficie fino 10 m² corrispondente a 100 dm³ di prodotto sparsi in pozza con spessore 10 mm. Quantitativo ragionevole in considerazione della sorveglianza continua degli operatori presenti durante le fasi di travaso.

Per sversamento interno al bacino di contenimento si considererà l'evaporazione da fondo di contenitore con superficie di fuoriuscita uguale alla superficie del fondo.

La superficie del contenimento esposta all'atmosfera si stima pari a 30 m².

B.2.8 Area di lavorazione N10 e lavorazioni svolte

Le attività nell'area N10 consistono fondamentalmente in riconfezionamento di sostanze liquide, infiammabili e non, e in pulizia/lavaggio cisternette o altri contenitori.

Sarà possibile l'accantonamento temporaneo di contenitori, non ritenuti idonei per il contenuto, in attesa di riconfezionamento.

La ventilazione di base di N10 è dovuta ad aspiratori dimensionati per circa 7000 m³/h (1,8 m³/s) con area a pavimento di circa 263 m² (intera area n10), mentre la velocità media risulta pari a circa 0,0073 m/s.

B.2.8.1 Riconfezionamento liquidi

Risulta previsto un box, dimensioni indicative 55 m² in pianta e 3,5 m di altezza dedicato al riconfezionamento dei rifiuti liquidi. La ventilazione di base presenta una portata di circa 550 m³/h (0,15 m³/s) derivata dall'aspirazione generale dell'ambiente N10 e corrispondente a circa 3 ricambi/ora, le caratteristiche di disponibilità sono identiche a quelle della ventilazione di N10.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	34 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Oltre alla aspirazione ambientale del box è prevista una captazione localizzata dedicata all'aspirazione dei vapori generati dal travaso/riconfezionamento. La captazione dedicata ai vapori di travaso presenta una portata da 900 m³/h (0,25 m³/s) divisa su due cappe ognuna da 450 m³/h.

La disponibilità della ventilazione localizzata sarà buona in quanto previsti 2 ventilatori in mandata, uno in riserva all'altro, alimentazione unicamente da rete di distribuzione ma in assenza di rete non si prevede travaso quindi non previste emissioni. Sono previste istruzioni operative con controllo di rispetto che impongono l'accensione del ventilatore quando si lavora all'interno del box, e segnalazione di allarme all'utilizzatore in caso di funzionamento della ventilazione fuori dai parametri di specifica.

Si prevede lo svolgimento delle attività lavorative interne al box a porte chiuse (operazioni svolte: apertura dei fusti/tanichette da riconfezionare, riconfezionamento, pulizia di eventuali sversamenti derivanti dal riconfezionamento). Si prevede l'apertura delle porte per le operazioni di posizionamento dei contenitori da riconfezionare.

L'interno del box travasi presenta pavimentazione con elevata pendenza e scarico di sversamenti a pozzetto con sifonatura antiritorno di vapori.

Saranno previste specifiche istruzioni operative in merito alla corretta esecuzione dei riconfezionamenti e al mantenimento in stato di chiuso della porta di accesso al box quando sono in funzione le pompe dedicate.

B.2.8.2 Riconfezionamento liquidi direttamente in autobotte

Per la parte di N10 non interessata da lavaggio cisternette e da box riconfezionamento liquidi restano circa 152 m² e una portata di aria di ventilazione pari a circa 5850 m³/h

Durante la fase di riconfezionamento quando sono da riconfezionare diverse cisternette o fusti di prodotti con identica destinazione e identiche caratteristiche, potrebbe aversi il riconfezionamento diretto su autobotte.

In questo caso, non particolarmente frequente, l'autobotte, con caratteristiche costruttive idonee per il carico e il trasporto della merce caricata, si posiziona internamente al locale N10.

Il riempimento avviene con motore dell'autobotte spento e a porta di accesso chiusa.

Gli sfiati di riempimento verranno inviati alla guardia idraulica D405, al successivo stadio di filtrazione a carboni attivi (F402) e al successivo stadio di purificazione prima di essere immessi in atmosfera. (guardia idraulica e filtro di area N9)

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	35 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

B.2.8.3 Lavaggio cisternette

Non si prevede che normalmente l'attività di lavaggio cisternette generi atmosfere esplosive in quanto l'attività sarà eseguita con acqua, unicamente per cisternette che hanno contenuto sostanze solubili in acqua.

Nell'area di lavaggio cisternette di superficie 57 m² è prevista una ventilazione dedicata da 2000 m³/h (0,555 m³/s) durante le fasi di lavoro.

In assenza di attività è prevista una ventilazione di base, sempre presente, derivata dalla ventilazione di base di N10 e pari a 600 m³/h (0,17m³/s)

Si ritiene prudentiale prevedere che a pavimento possano restare resti di prodotti volatili derivanti da cisternette che contenevano prodotti non solubili in acqua, o non si siano raggiunte diluizioni tali da poter ritenere la miscela non infiammabile.

La sorgente di emissione equivalente si considera di secondo grado.

B.2.9 Area stoccaggi N11 e lavorazioni svolte

Stoccaggio rifiuti in scarrabili (container) all'aperto.

Non si ritengono presenti rifiuti infiammabili o rifiuti costituiti da polveri fini combustibili disperdibili in aria.

Non si attendono presenze di atmosfere esplosive.

B.3 FORNITURA E MOVIMENTAZIONI INTERNE AL SITO

I materiali stoccati e lavorati si suppongono forniti da idonei mezzi di trasporto e movimentati da idonei mezzi di movimentazione interna, tali da rendere non credibili emissioni ATEX significative durante il trasporto e le movimentazioni interna al sito.

B.4 FILTRI A MANICHE E ASPIRAZIONI

Aspetti collegati alle polveri

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	36 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Le aspirazioni sono di tipo ambientale, eventuali emissioni sono relative a punti di estensione relativamente limitata per cui la quantità di polvere captata localmente si diluisce con l'aria aspirata dai punti con assenza di emissione.

Normalmente lungo le tubazioni la concentrazione risulta sufficientemente lontana dall'ipotetico limite inferiore di esplosività.

Tali polveri si concentrano nella parte "sporca" dei filtri dedicati alla loro raccolta.

Per la parte interna di questi dispositivi sarà compito del costruttore/fornitore definirne le caratteristiche specifiche.

Lo scarico dei filtri avviene in big-bag. Di solito si esegue la sostituzione del big-bag prima di un suo completo riempimento e il numero di sostituzioni annuali dipenderà dalla quantità di polveri aspirate dall'impianto di aspirazione.

In caso di eventuale sversamento di materiale polveroso durante la sostituzione del big-bag si provvederà a pulire immediatamente.

L'eventuale distacco del big bag risulta immediatamente visibile agli operatori che provvedono immediatamente al ripristino della condizione sicura.

Non si ritiene che il punto di allaccio del big-bag costituisca sorgente di emissione significativa.

Aspetti collegati ai vapori

In generale anche per gli aspetti collegati con i vapori le concentrazioni medie internamente alle tubazioni di aspirazione e ai filtri risultano lontane dal LFL (o LFL).

Questo con eccezione delle parti impiantistiche

I filtri a maniche, qualora interessati da vapori di sostanze infiammabili, tenderanno a catturarne una parte per rilasciarla successivamente per effetto della corrente d'aria che li attraversa, ma raggiungeranno uno stato di funzionamento stazionario in cui esce quanto entra.

Gli stadi a carboni attivi successivi, trattenendo i composti organici volatili, contribuiranno ad abbattere le concentrazioni di sostanze infiammabili, rendendo maggiormente improbabili eventuali emissioni significative.

Con ventilazione efficiente, non risulta ragionevole ipotizzare concentrazione di sostanze infiammabili nel campo del LFL internamente a tubazione e filtro.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	37 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Potrebbero essere critiche interruzioni della ventilazione nelle fasi immediatamente successive all'aspirazione di vapori che sia perdurata sufficientemente a lungo.

In questo caso, internamente al filtro, potrebbero crearsi situazioni di evaporazione di composti volatili, catturati dalle maniche filtranti, con contemporanea assenza di ricambio di aria.

B.5 SCARICHI FOGNARI

Si considerano interessati da possibili atmosfere esplosive gli scarichi fognari relativi a:

- area N2 zona triturazione, sono previste pendenze e pozzetti per la raccolta di sversamenti avvenuti durante la fase di lavoro;
- area N4 zona stoccaggio e lavorazione sfusi, previsti idrocarburi allo stato di vapori o di gas che in qualche modo possano accumularsi internamente ai punti di raccolta degli scarichi fognari o che possano essere generati internamente agli stessi;
- area N8 zona stoccaggio liquidi in colli, pozzetti per eventuale raccolta sversamenti;
- area N9 zona serbatoi, previste pendenze e pozzetti per la raccolta di sversamenti in contenimenti serbatoi;
- Area N10 zona riconfezionamento liquidi, previste pendenze e pozzetti per la raccolta di sversamenti avvenuti durante la fase di lavoro.

B.6 DISTRIBUZIONE GAS NATURALE.

Nel sito non è prevista una distribuzione di gas naturale.

B.7 ZONA RICARICA MULETTI

Le zone di ricarica muletti elettrici, qualora presenti, saranno poste sotto tettoia, esternamente alle zone di stoccaggio e lavorazioni.

Gli aspetti di prevenzione in ambito ATEX saranno sviluppati in fase di progettazione esecutiva nel rispetto delle norme tecniche specifiche CEI EN 62485-3 ed. 2016

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	38 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

B.8 AREA GENERATORE DI EMERGENZA

Il generatore di emergenza è alimentato a gasolio che ha temperatura di infiammabilità superiore a 55 °C.

Il gasolio non viene riscaldato prima di essere utilizzato.

In queste condizioni il gasolio non crea atmosfere esplosive.

B.9 CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE CONSIDERATE RAPPRESENTATIVE

Le caratteristiche delle sostanze sono indicate a seguire e nelle schede allegate “caratteristiche delle sostanze”.

Le sostanze caratteristiche sono molto diverse, gli aspetti predominanti in relazione alla possibile estensione delle zone pericolose sono rappresentati dalla volatilità e dal limite inferiore di esplosività.

Le sostanze previste sono tutte sostanze “pesanti” rispetto all’aria.

La sostanza che genererà le zone pericolose più estese è quella che per una definita tipologia di emissione presenta la caratteristica di emissione più elevata (per definizione di caratteristica di emissione si veda EN-60079-10-1).

Per evidenziare quale sostanza prendere a riferimento si è valutata l’emissione di una pozza di 10 m² a 40 °C con velocità dell’aria a 0,25 m/s ottenendo i seguenti risultati (Tabella 1).

SOSTANZA	CARATTERISTICA DI EMISSIONE (m ³ /s)
Acetone	0,26
Acetato di etile	0,084
Xilene	0,0093
Toluolo	0,052
Alcool Etílico	0,067
Alcool isopropilico	0,079
Eptano	0,22
Esano	0,29

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	39 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Tabella 1 – Sostanze rappresentative dei rifiuti liquidi infiammabili che si prevedono stoccati al sito di Ponticelle e caratteristica di emissione di pozza tipica

Da questa tabella risulta evidente che l'aspetto più critico è rappresentato dall'emissione di esano, ma i quantitativi di esano previsti risultano estremamente limitati.

Si prevedono maggiori quantità di rifiuti collegati all'acetone, che peraltro, come manifestato dalla stessa tabella, ha caratteristiche di volatilità molto simili.

Si procede quindi ad assumere l'acetone come sostanza caratteristica per le aree dove previste lavorazioni e stoccaggi di sostanze volatili.

Si fa notare altresì che possono essere individuati due gruppi di sostanze, quelle ad alta volatilità (esano, acetone, eptano) e le altre a volatilità minore (Acetato di etile, toluolo, alcool etilico, Xilene, alcool isopropilico) e come per ognuno dei due gruppi, internamente agli stessi, le caratteristiche di volatilità siano molto simili.

Visto che le caratteristiche dei vapori ipoteticamente presenti non possono essere definite a priori, si assumono caratteristiche rappresentative di quanto si pensa essere ragionevolmente presente, quindi vapori del Gruppo IIBT3 (cautelativo) e caratteristiche di volatilità quali i diluenti per vernici (toluene) in area triturazione e come solventi industriali (acetone) per l'area stoccaggio in serbatoi e tanichette e per l'area riconfezionamento liquidi.

SOSTANZA RAPPRESENTATIVA ZONA TRITURAZIONE

LFL % volume:	1,1
densità relativa all'aria:	3,2
massa molare (kg/kmol):	92
coefficiente gamma (rapporto calori specifici):	1,1
massa volumica del liquido (kg/m ³):	870
calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)):	1842
coefficiente di diffusione del gas cd (m ² /h):	0,026
calore latente di vaporizzazione clv (J/kg):	4,120E5
temperatura di ebollizione Tb (°C):	111
temperatura di accensione (°C):	480

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	40 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

temperatura di infiammabilità (°C):	4 (assunto < 0 a titolo cautelativo)
gruppo delle costruzioni elettriche:	IIB (cautelativo)
classe di temperatura:	T3 (cautelativo)
pressione di Vapore	
Pv a 20 °C (Pa)	1830
Pv a 40°C (Pa)	6650
Pv a 30 °C (Pa)	3300

SOSTANZA RAPPRESENTATIVA ZONA STOCCAGGIO

LFL % volume:	2,5
densità relativa all'aria:	2,0
massa molare (kg/kmol):	58
coefficiente gamma (rapporto calori specifici):	1,14
massa volumica del liquido (kg/m³):	792
calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K):	2200
coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h):	0,037
calore latente di vaporizzazione clv (J/kg):	5,4E5
temperatura di ebollizione Tb (°C):	56
temperatura di accensione (°C):	539
temperatura di infiammabilità (°C):	<-20
gruppo delle costruzioni elettriche:	IIB (Cautelativo)
classe di temperatura:	T3 (Cautelativo)
pressione di vapore	
Pv a 20 °C (Pa)	23000
Pv a 40°C (Pa)	56000
Pv a 30 °C (Pa)	37000

Dati ricavati da CEI 31-35

Pv (30 °C) è stata stimata attraverso la formula seguente derivante da CEI 31-35

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	41 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

$$p_v = p_a \cdot e^{\frac{c_{lv} \cdot M (T_b - c_2)^2}{R Z_b T_b^2} \left[\frac{1}{(T_b - c_2)} - \frac{1}{(T - c_2)} \right]}$$

[f. 5.5.13-1]

Dove

Pa pressione atmosferica (Pa) = 101300

Tb temperatura di ebollizione (°K) 384 per toluene

Tb temperatura di ebollizione (°K) 329 per acetone

Clv = calore latente di vaporizzazione (J/kg) 5,36E5 per acetone

Clv = calore latente di vaporizzazione (J/kg) 4,120E5 per toluene

M = massa molare (kg/kmol) 92 (toluene)

M = massa molare (kg/kmol) 58 (acetone)

R = costante universale dei gas = 8314 J/(kmol·K);

C2 = costante (-18 + 0,19 Tb);

Zb = fattore comprimibilità alla temperatura di ebollizione 0,97

POLVERI COMBUSTIBILI

Visto che le caratteristiche delle polveri ipoteticamente presenti non possono essere definite a priori si assumono caratteristiche cautelative, quindi si considerano polveri del gruppo III C (polveri fini combustibili elettroconduttrici) con le seguenti caratteristiche

LFL (g /m³):	40
UEL g /m³):	2000
grandezza media delle particelle (µm):	50
densità assoluta dei corpi incoerenti (kg/m³):	1000
temperatura di accensione dello strato T5mm (°C):	250
temperatura di accensione della nube Tcl (°C):	400
contenuto in massa di umidità nella polvere (%):	10
sovrapressione massima di esplosione (bar):	8
indice di esplosione (bar x m/s):	300
classe di esplosibilità:	St 3
energia minima di accensione (mJ):	< 3
conducibilità cautelativo)	conduttiva (gruppo III,

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	42 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

C NORME DI RIFERIMENTO E BIBLIOGRAFIA

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI e/o testi di legge:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i.** “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- **Norma CEI EN 60079-10-1 (Classificazione CEI 31-87)** edizione novembre 2016
Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- **Guida CEI 31-35** edizione 2012 “Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma EN 60079-10-1 (CEI 31-87)” ed. 2010 (quale best practice)
- **Guida CEI 31-35A** edizione 2012 “Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della norma EN 60079-10-1 (CEI 31-87) ed 2010: esempi di applicazione” (quale best practice)
- **Norma CEI EN 60079-10-2 (Classificazione CEI 31-88)** edizione ottobre 2016
Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili.
- **Guida CEI 31-56 fascicolo 7527 e Variante V1** “Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) “Classificazione dei luoghi dove possono essere presenti polveri combustibili”, (quale best practice).
- **Norma CEI EN 62485-3** edizione 2016 “Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni parte 3: batterie per trazione”.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	43 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

D DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA E DELLA SUA ESTENSIONE PER GAS E VAPORI

D.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

La tipologia di zona classificata è definita in accordo alle indicazioni dell'allegato XLIX al D.Lgs 81/08 e s.m.i.

Tipologia di zona	Caratterizzazione
Zona 0	Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.
Zona 1	Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.
Zona 2	Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Tabella 2 – Definizione delle zone pericolose

La determinazione del tipo di zona pericolosa viene eseguita fondamentalmente dal confronto di tre variabili, in base alla tabella D.1 della norma CEI 31-87.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	44 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Grado di emissione	Efficacia della Ventilazione						
	Diluizione Alta			Diluizione Media			Diluizione Bassa
	Disponibilità della ventilazione						
	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona, adeguata o scarsa
Continuo	Non pericolosa (Zona 0 NE) ^a	Zona 2 (Zona 0 NE) ^a	Zona 1 (Zona 0 NE) ^a	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primo	Non pericolosa (Zona 1 NE) ^a	Zona 2 (Zona 1 NE) ^a	Zona 2 (Zona 1 NE) ^a	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 oppure Zona 0 ^c
Secondo ^b	Non pericolosa (Zona 2 NE) ^a	Non pericolosa (Zona 2 NE) ^a	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e persino Zona 0 ^c
^a Zona 0 NE, 1 NE oppure 2 NE indica una zona teorica nella quale, in condizioni normali, l'estensione è trascurabile.							
^b Il luogo classificato zona 2 creato da una sorgente di emissione di grado secondo potrebbe eccedere le condizioni attribuibili ad un'emissione di grado primo o continuo; in questo caso, dovrebbe essere applicata la distanza maggiore.							
^c Sarà zona 0 se la ventilazione è così debole e l'emissione è tale che, in pratica, un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas esiste virtualmente in continuazione (avvicinandosi cioè ad una condizione di "assenza della ventilazione").							
^d '+' significa "circondata da".							
La disponibilità della ventilazione negli spazi chiusi naturalmente ventilati non deve mai essere considerata buona.							

Tabella 3 –Determinazione della tipologia di zona

Le tre variabili in ingresso sono costituite da:

- Grado di emissione (continuo, primo, secondo)
- Efficacia della ventilazione (alta, media, bassa)
- Disponibilità della ventilazione (buona, adeguata, scarsa)

Le variabili di uscita sono le tipologie di zona presente

La determinazione del tipo di zona, in linea di massima, può rispettare le seguenti condizioni:

- Zona 0 presenza di miscela esplosiva per oltre 1000 ore /anno;
- Zona 1 presenza di miscela esplosiva per un tempo compreso fra 10 e 1000 ore/anno;
- Zona 2 presenza di miscela esplosiva per un tempo compreso fra 0,1 e 10 ore/anno.
- Luogo non pericoloso per presenza di miscela esplosiva inferiore a 0,1 ore/anno (da valutare però in funzione dell'analisi dei rischi, in particolare per possibili effetti domino o eventi particolarmente dannosi).

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	45 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

L'estensione del tipo di zona viene determinata fondamentalmente in base alle caratteristiche impiantistiche, ambientali ed alle caratteristiche della sostanza pericolosa. Viene valutata pari alla distanza pericolosa ricavata dalle formule moltiplicata per il coefficiente 1,2 ed arrotondata agli 0,5 m più prossimi.

D.1.1 Grado di emissione

Gli esempi relativi al grado di emissione sono indicati nell'allegato B della norma CEI 31-87

D.1.2 Il grado di diluizione

Il grado di diluizione è ottenuto attraverso il grafico C1 della norma CEI 31-87 (**Figura 1**)

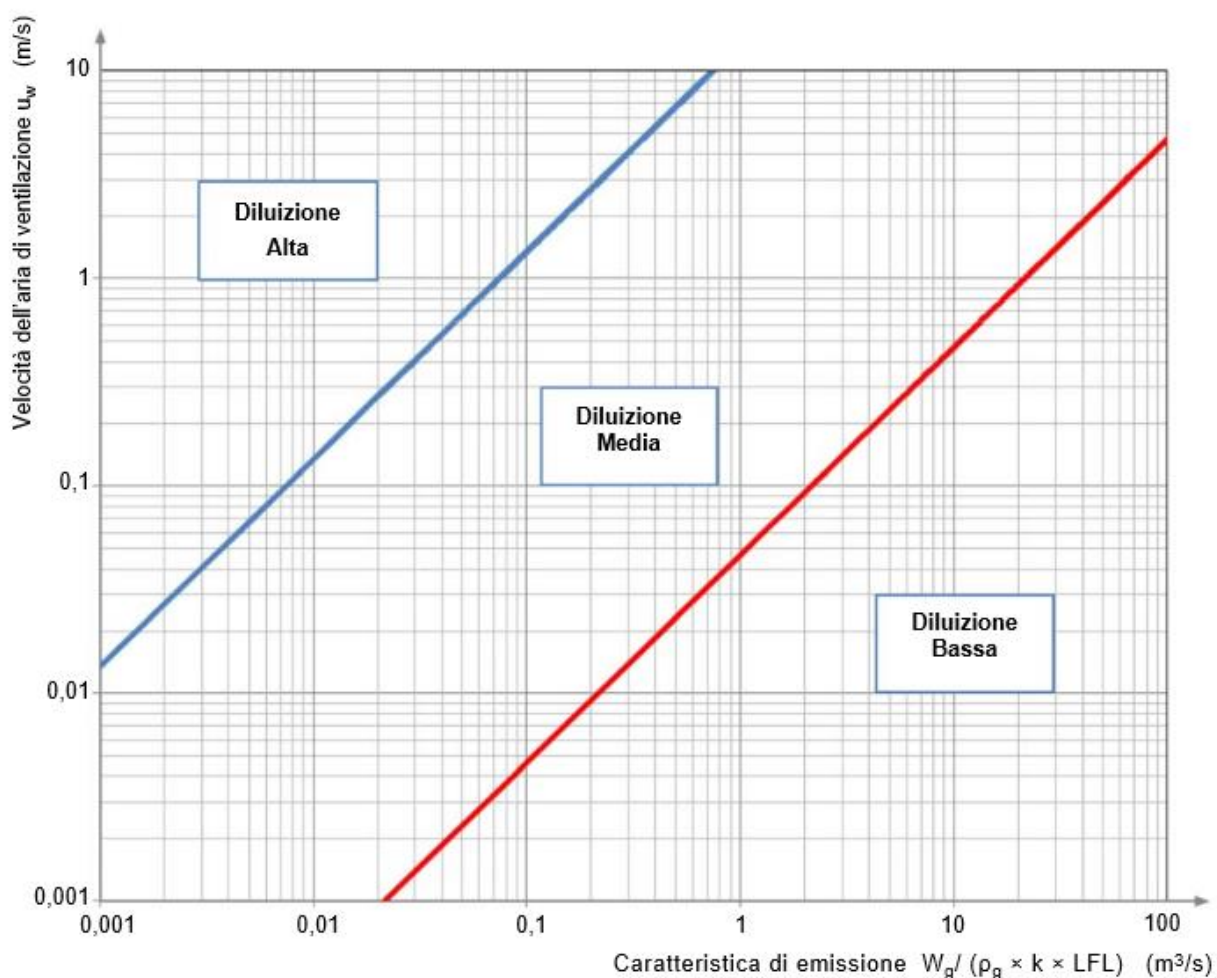


Figura 1 – Grafico C1-definizione grado di diluizione
(fonte: Norma CEI 31-87)

Disponibilità della ventilazione

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	46 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Il criterio per definire la disponibilità è indicato nell'allegato C della norma CEI 31-87 paragrafo C.3.7

D.1.3 Definizione della portata di emissione

Sezione

Le sezioni di emissione e le loro portate dipendono da molteplici fattori, in proposito risulta necessario valutare attentamente quanto indicato in allegato B alla norma CEI 31-87.

Si riportano a seguire alcune sezioni ritenute particolarmente significative, rappresentando probabilmente la maggioranza delle sorgenti di emissione presenti sugli impianti produttivi. Tabella B1 della norma CEI 31-87 (**Tabella 5**).

Contemporaneità

La contemporaneità dipende dalla tipologia di sorgenti di emissione presenti.

Grado continuo	tutte
Grado primo	una parte (vedere Tabella 4)
Grado secondo	la più critica

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	47 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Numero totale di emissioni di primo grado	Numero di emissioni di primo grado considerabili contemporanee (scegliere quelle più sfavorevoli ai fini del pericolo di esplosione)
1	1
2	2
3 a 5	3
6 a 9	4
10 a 13	5
14 a 18	6
19 a 23	7
24 a 27	8
28 a 33	9
34 a 39	10
40 a 45	11
46 a 51	12
> 51	12 + 20% (n - 51) [*]
[*] "n" è il numero totale di emissioni di primo grado	

Tabella 4 – Contemporaneità emissioni di primo grado

Tabella B.1 – Sezioni dei fori suggerite per le emissioni di grado secondo

Tipo di componente	Componente	Considerazioni sulle perdite		
		Valori tipici per le condizioni nelle quali l'apertura di emissione non si espanderà	Valori tipici per le condizioni nelle quali l'apertura di emissione potrebbe espandersi, per esempio, in caso di erosione	Valori tipici per le condizioni nelle quali l'apertura di emissione potrebbe espandersi fino a diventare un guasto grave, per esempio, una rottura improvvisa
		S (mm ²)	S (mm ²)	S (mm ²)
Elementi di tenuta con parti fisse	Flange con guarnizioni in fibra compressa o similari	≥ 0,025 fino a 0,25	> 0,25 fino a 2,5	(sette tra due bulloni) × (spessore della guarnizione) tipicamente ≥ 1 mm
	Flange con guarnizioni avvolte a spirale o similari	0,025	0,25	(sette tra due bulloni) × (spessore della guarnizione) tipicamente ≥ 0,5 mm
	Connessioni ad anello	0,1	0,25	0,5
	Connessioni di piccolo diametro fino a 50 mm ^a	≥ 0,025 fino a 0,1	> 0,1 fino a 0,25	1,0
Elementi di tenuta con parti in movimento a bassa velocità	Tenute a pacchetto di alberi di valvole	0,25	2,5	Da definire in accordo ai dati del fabbricante dell'apparecchiatura, ma non meno di 2,5 mm ² ^d
	Valvole di scarico della pressione ^b	0,1 × (sezione dell'orificio)	Non Applicabile	Non Applicabile
Elementi di tenuta con parti in movimento ad alta velocità	Pompe e compressori ^c	Non Applicabile	≥ 1 fino a 5	Da definire in accordo ai dati del fabbricante dell'apparecchiatura e/o alla configurazione dell'unità di processo, ma non meno di 5 mm ² ^{d ed e}

^a Sezioni dei fori suggerite per giunti ad anello, connessioni filettate, giunti a compressione (per esempio, componentistica metallica a compressione) e giunti rapidi, su tubazioni di piccolo diametro.

^b Per questo componente non ci si riferisce all'apertura completa della valvola, ma a perdite di varia natura dovute al malfunzionamento dei componenti della valvola. Applicazioni specifiche potrebbero richiedere una sezione del foro più grande di quella suggerita.

^c Compressori alternativi – La struttura del compressore e dei cilindri non sono solitamente i componenti che perdono, ma le tenute della camera valvole e le connessioni sulle tubazioni del sistema di processo.

^d Dati del fabbricante dell'apparecchiatura – Per valutare gli effetti di un guasto atteso, è richiesta la cooperazione del fabbricante dell'apparecchiatura (per esempio, la disponibilità di un disegno coi dettagli relativi ai dispositivi di tenuta).

^e Configurazione dell'unità di processo – In alcune circostanze (per esempio, uno studio preliminare), un'analisi operativa per definire la portata di emissione massima ammissibile di sostanza infiammabile potrebbe compensare la mancanza dei dati di pertinenza del fabbricante dell'apparecchiatura.

NOTA Altri valori tipici potrebbero essere trovati in regolamenti nazionali o industriali relativi a specifiche applicazioni.

Tabella 5 – Fori di emissione sorgenti di secondo grado

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	49 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Modalità di emissione

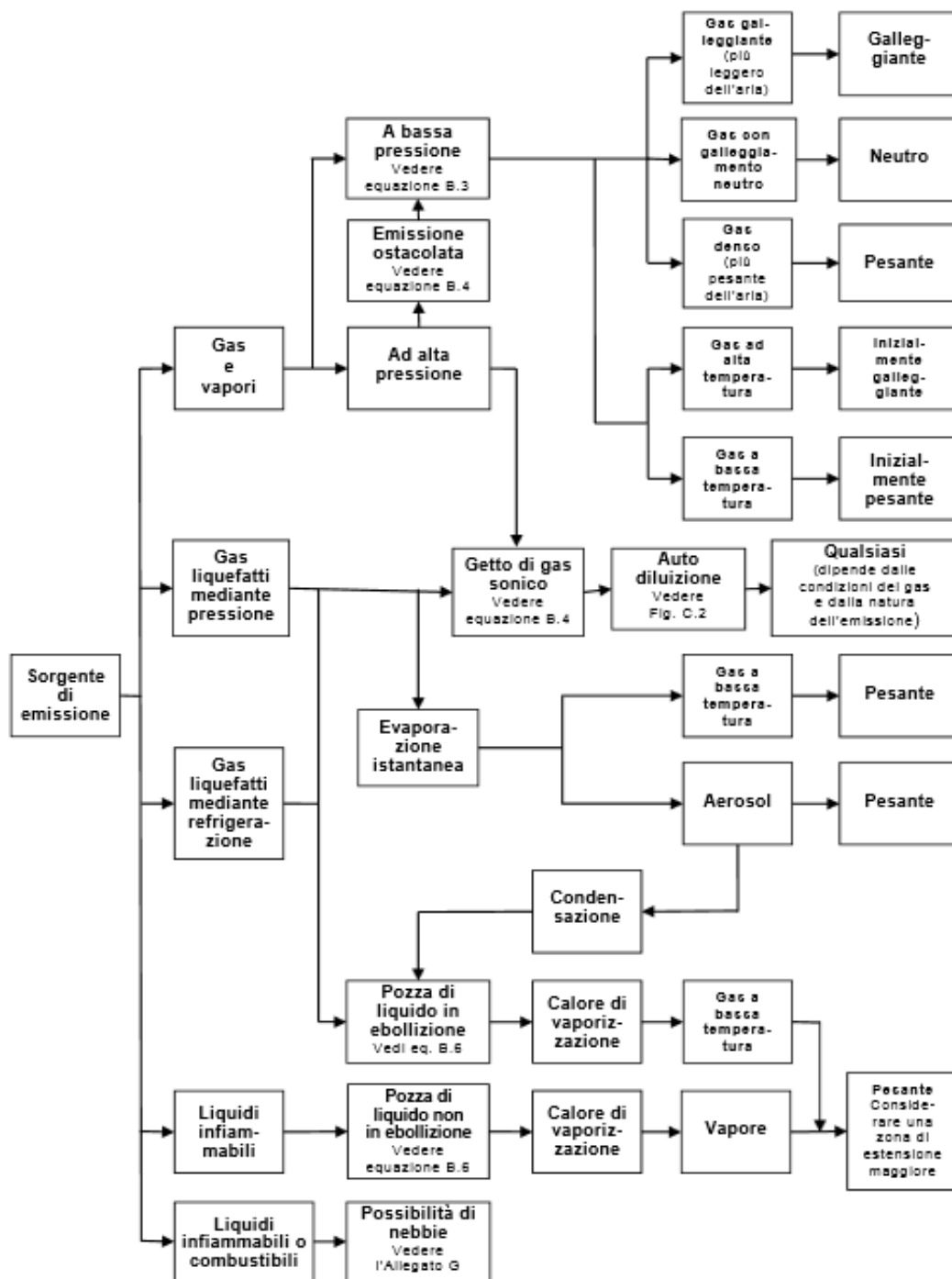


Figura B.1 – Modalità di emissione

Figura 2 – flow-chart definizione sorgenti (fonte: CEI 31-87)

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	50 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Simbologia Utilizzata nel seguito per la definizione delle portate

Ap	area superficie pozza, (m ²);
Cd	coefficiente di efflusso (valore fornito dal costruttore, oppure per fori circolari 0,95÷0,99 e in caso di fori irregolari = 0,50÷0,75);
cp	calore specifico a pressione costante, (J/(kg·K));
γ	indice politropico dell'espansione adiabatica (rapporto tra i calori specifici) = cp/cv ;
M	massa molare della sostanza infiammabile, (kg/kmol);
p	pressione assoluta all'interno del contenitore (sistema di contenimento) nel punto di emissione, (Pa);
Δp	differenza di pressione attraverso l'apertura che rilascia il liquido (es. p - p ₀); (Pa)
p _a	pressione atmosferica, (Pa);
p _c	pressione critica, (Pa);
p _v	pressione (tensione) di vapore alla massima temperatura ambiente o alla temperatura di emissione se maggiore, (Pa);
Q _g	portata emissione volumetrica, (m ³ /s);
R	costante universale dei gas (8.314 J/kmol ·K)
T	temperatura assoluta del gas o vapore(K);
T _a	temperatura dell'ambiente assoluta, (K);
u _w	velocità del vento sopra una pozza, (m/s);
W	portata di emissione di liquido (kg/s);
w _e	portata di evaporazione del liquido (kg/s);
w _g	portata di emissione massica di gas (kg/s);
z	fattore di comprimibilità

Formule utilizzate nel seguito

B1 Portata di emissione di liquidi

$$W = C_d S \sqrt{2 \rho \Delta p} \text{ (kg/s)}$$

B2 Pressione Critica

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	51 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

$$p_c = p_a \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\gamma/(\gamma-1)} \text{ (Pa)}$$

Per i gas perfetti, potrebbe essere usata l'equazione $\gamma = \frac{M c_p}{M c_p - R}$.

B3 Portata di emissione di un gas a velocità subsonica

$$W_g = C_d S p \sqrt{\frac{M}{Z R T} \frac{2\gamma}{\gamma-1} \left[1 - \left(\frac{p_a}{p} \right)^{(\gamma-1)/\gamma} \right] \left(\frac{p_a}{p} \right)^{1/\gamma}} \text{ (kg/s)}$$

B4 Portata di emissione di un gas a velocità sonica

$$W_g = C_d S p \sqrt{\gamma \frac{M}{Z R T} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{(\gamma+1)/(\gamma-1)}} \text{ (kg/s)}$$

B5 Portata volumetrica di un gas

$$Q_g = \frac{W_g}{\rho_g} \text{ (m}^3/\text{s)} \quad \text{dove} \quad \rho_g = \frac{p_a M}{R T_a} \quad \text{è la massa volumica del gas (kg/m}^3\text{);}$$

B6 Portata di evaporazione da pozza (per liquidi in ebollizione $p_v = 101300\text{Pa}$)

$$p_v \text{ in kPa} \quad W_e = \frac{6,55 u_w^{0,78} A_p p_v M^{0,687}}{R \times T} \text{ (kg/s)}$$

B7 Portata volumetrica di vapore evaporante da pozza di area A_p (spessore delle pozze cm)
per la pressione di vapore si può fare riferimento alla guida CEI 31-35

$$Q_g \approx \frac{6,5 u_w^{0,78} A_p p_v}{10^5 M^{0,333}} \times \frac{T_a}{T} \text{ (m}^3/\text{s)}$$

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	52 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

In condizioni di temperatura della pozza come temperatura ambiente, velocità del vento pari a 0,5 m/s, si ottiene il grafico a seguire dal quale ricavare la portata specifica di evaporazione per m² di pozza (Figura 3)

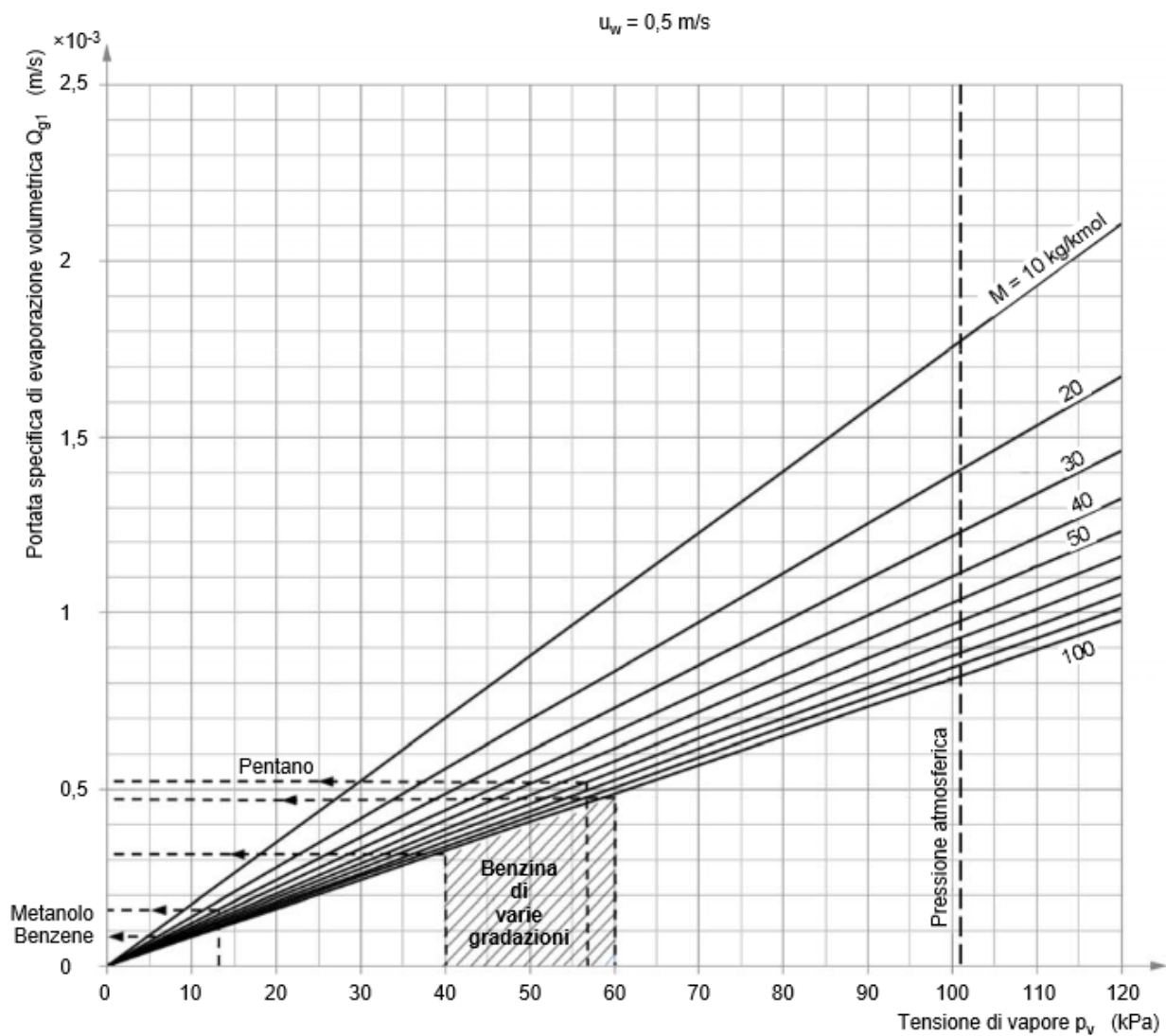


Figura 3 – portata volumetrica di evaporazione liquidi
(fonte: CEI 31-87)

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	53 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

C.1 Simbologia

Cattura rettangolare

A_1	area effettiva dell'apertura con vento a favore oppure dell'apertura più bassa, come applicabile (m ²);
A_2	area effettiva dell'apertura sottovento oppure dell'apertura più alta, come applicabile (m ²).
A_e	area effettiva equivalente delle aperture con vento a favore e sottovento alla stessa altezza (m ²);
A_e	area effettiva delle aperture poste in basso (m ²);
C	frequenza del numero di ricambi d'aria del locale (s ⁻¹);
ΔC_p	coefficiente di pressione caratteristico del fabbricato (adimensionale);
C_d	coefficiente di scarico (adimensionale), caratteristico di aperture di ventilazione di grandi dimensioni, di ingresso oppure di uscita, che tiene conto della turbolenza e della viscosità, tipicamente da 0,50 a 0,75;
f	valore medio della concentrazione di fondo X_b del locale diviso per la concentrazione in corrispondenza della ventilazione di uscita dell'aria (adimensionale);
g	accelerazione di gravità (9,81 m/s ²);
H	distanza sulla verticale tra i punti medi delle aperture poste in basso e quelle poste in alto (m);
k	coefficiente di sicurezza attribuito al LFL;
LFL	limite inferiore d'infiammabilità (vol/vol);
M	massa molare del gas o vapore (kg/kmol);
p_a	pressione atmosferica (101 325 Pa);
Δp	differenza di pressione, dovuta agli effetti procurati dal vento oppure dalla temperatura (Pa);
Q_a	portata volumetrica dell'aria (m ³ /s);
Q_1	portata volumetrica dell'aria in ingresso al locale attraverso le aperture (m ³ /s);
Q_g	portata volumetrica del gas emesso dalla sorgente (m ³ /s);
$Q_2 = Q_1 + Q_g$	portata volumetrica della miscela aria/gas in uscita dal locale (m ³ /s);
R	costante universale dei gas (8314 J/kmol K);
ρ_a	massa volumica dell'aria (kg/m ³);
ρ_g	massa volumica del gas o vapore (kg/m ³);
T_a	temperatura ambiente in valore assoluto (K);
T_{in}	temperatura all'interno (K);
T_{out}	temperatura all'esterno (K);
ΔT	differenza di temperature tra l'interno e l'esterno (K);
u_w	velocità del vento ad un'altezza di riferimento specificata oppure della velocità dell'aria di ventilazione per determinate condizioni di emissione, come applicabile (m/s);
V_0	volume in esame (locale o fabbricato) (m ³);
W_g	portata di emissione massica di sostanza infiammabile (kg/s), per le miscele dovrebbe essere considerata solo la massa totale di sostanza infiammabile;
X_b	concentrazione di fondo (vol/vol).

La velocità dell'aria di ventilazione all'aperto può essere definita attraverso la seguente tabella

Tabella C.1 – Velocità indicative dell'aria di ventilazione (u_w) all'aperto

Tipo di luogo all'aperto	Luoghi privi di ostacoli			Luoghi con ostacoli		
Elevazione rispetto al livello del terreno	≤ 2 m	> 2 m fino a 5 m	> 5 m	≤ 2 m	> 2 m fino a 5 m	> 5 m
Velocità dell'aria di ventilazione per la stima della diluizione di emissioni di gas/vapore più leggero dell'aria	0,5 m/s	1 m/s	2 m/s	0,5 m/s	0,5 m/s	1 m/s
Velocità dell'aria di ventilazione indicativa per la stima della diluizione di emissioni di gas/vapore più pesante dell'aria	0,3 m/s	0,6 m/s	1 m/s	0,15 m/s	0,3 m/s	1 m/s
Velocità dell'aria di ventilazione indicativa per la stima della portata di evaporazione da una superficie di liquido a qualsiasi elevata	> 0,25 m/s			> 0,1 m/s		

Generalmente, i valori indicati in tabella potrebbero essere considerati con una disponibilità della ventilazione adeguata (vedere D.2).

Per i luoghi al chiuso, le valutazioni dovrebbero normalmente basarsi su una velocità minima dell'aria di 0,05 m/s che sarà presente, praticamente, ovunque. Valori diversi potrebbero essere assunti in situazioni particolari (per esempio, in prossimità delle aperture di ingresso/uscita dell'aria di ventilazione). Dove la ventilazione può essere controllata, la velocità minima dell'aria di ventilazione potrebbe essere calcolata.

Tabella 6 – velocità aria di ventilazione

Definita W_g si può ricavare il valore della caratteristica di emissione da inserire in ascissa del grafico C1

$$\frac{W_g}{\rho_g k LFL} \quad \text{è una caratteristica di emissione in (m}^3\text{/s);}$$

$$\rho_g = \frac{p_a M}{R T_a} \quad \text{è la massa volumica del gas/vapore (kg/m}^3\text{);}$$

$$k \quad \text{è il coefficiente di sicurezza applicato a } LFL, \text{ tipicamente tra } 0,5 \text{ e } 1,0.$$

Nel grafico a seguire Figura 4 è indicato un esempio di diluizione media corrispondente ad una caratteristica di emissione pari a 2 m³/s con una velocità dell'aria di ventilazione pari a circa 0,25 m/s

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	55 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

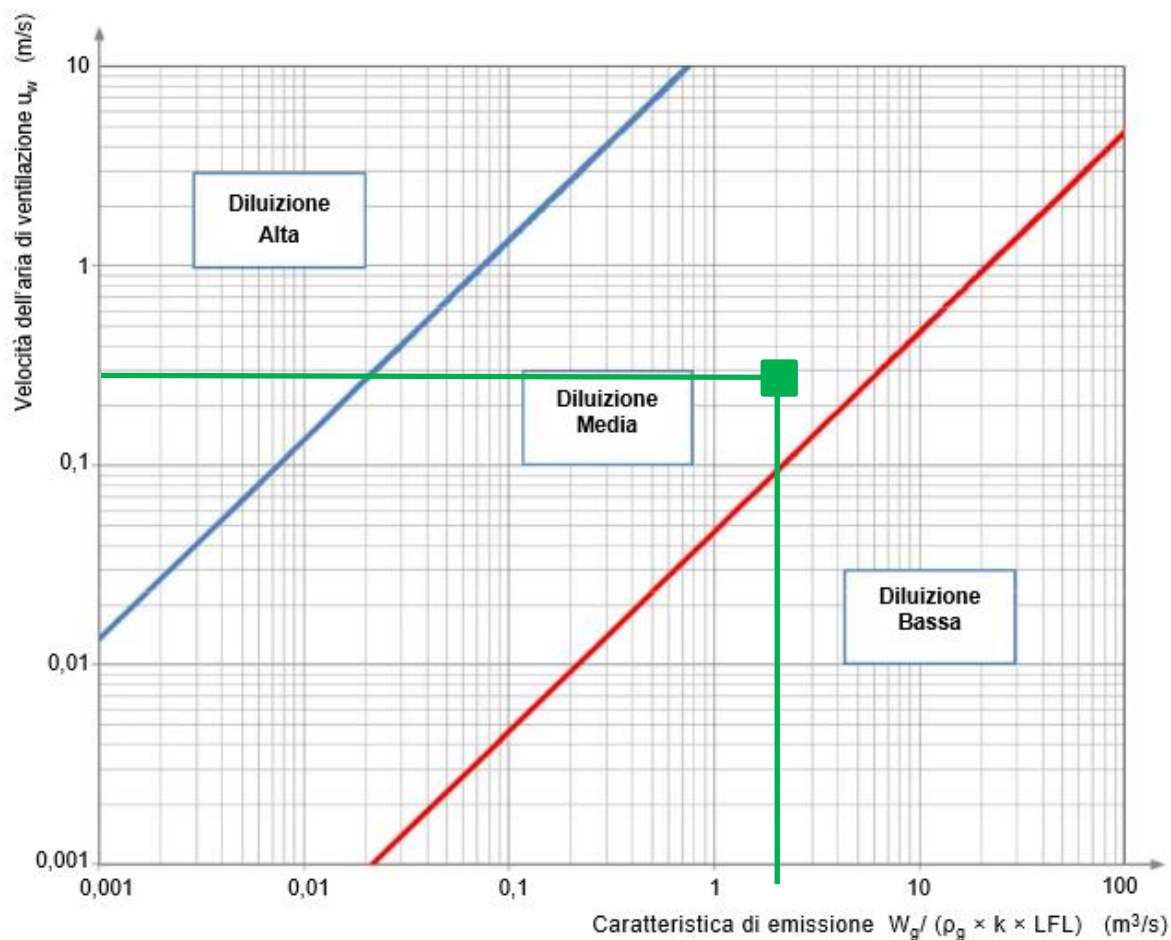


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

Figura 4 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

Lontano dalla sorgente la concentrazione media può essere definita come da formula

(C1)

$$X_b = \frac{f \times Q_g}{Q_g + Q_1} = \frac{f \times Q_g}{Q_2} \text{ (vol/vol)} \quad Q_2 = CV_0 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	56 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

$f=1$; la concentrazione di fondo è essenzialmente uniforme e l'uscita è lontana dall'emissione, così che la concentrazione in corrispondenza dell'uscita riflette la concentrazione di fondo media.

$f>1$; c'è un gradiente della concentrazione di fondo dovuto all'inefficienza della *miscelazione*, e l'uscita è lontana dall'emissione stessa, così che la concentrazione in corrispondenza dell'uscita è più bassa della concentrazione di fondo media. Il fattore f potrebbe essere compreso tra 1,5 quando la miscelazione è leggermente inefficiente e 5 quando la miscelazione è molto inefficiente.

Le condizioni di ventilazione devono essere attentamente valutate come da allegato C alla norma CEI 31-87.

Alcune informazioni vengono riportate di seguito.

La portata di ventilazione naturale internamente ad un locale dovuta alla spinta del vento può essere ottenuta dalle equazioni C2 e C3 della norma CEI 31-87.

$$C2 \quad Q_a = C_d A_e u_w \sqrt{\frac{\Delta C_p}{2}} \left(m^3 / s \right)$$

$$C3 \quad A_e = \sqrt{\frac{2 A_1^2 A_2^2}{A_1^2 + A_2^2}} \left(m^2 \right)$$

C_d è ricavabile da regolamenti di ventilazione o di costruzione (in assenza di dati $C_d = 0,75$)

A_1 e A_2 sono rispettivamente aree di aperture controvento di aperture sottovento.

La portata di ventilazione dovuta a galleggiamento termico si può ottenere da

$$C4 \quad Q_a = C_d A_e \sqrt{\frac{\Delta T}{(T_{in} + T_{out})}} g H \left(m^3 / s \right)$$

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	57 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

C5

$$A_e = \sqrt{\frac{2A_1^2 A_2^2}{A_1^2 + A_2^2}} \left(\text{m}^2 \right)$$

A1 e A2 sono rispettivamente le aree delle aperture poste in basso e in alto.

Per ventilazione con spinta del vento ed effetto di galleggiamenti contrastanti possono essere utilizzate le considerazioni seguenti **Figura 5**.

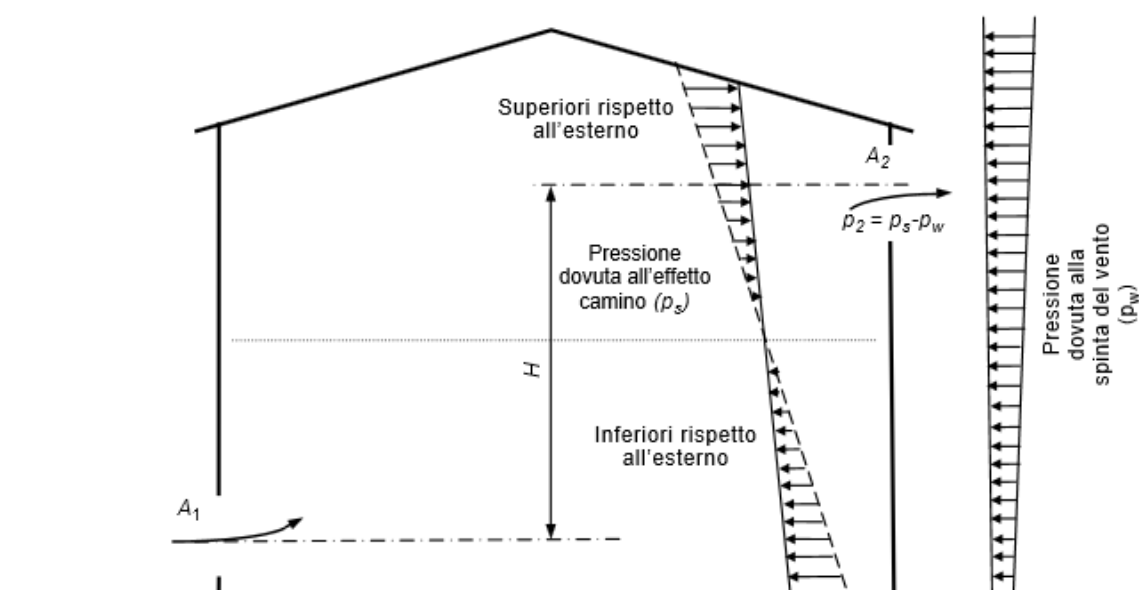


Figura C.7 – Esempio di forze motrici opposte causate dalla ventilazione

Le portate della ventilazione causate dalle differenze di pressione, dovute al vento oppure alla differenza delle temperature, possono anche essere calcolate. Per aperture di grandi dimensioni, progettate per esigenze di ventilazione, la portata può essere ottenuta per mezzo della seguente equazione utilizzando la differenza di pressione dovuta alla spinta del vento e il cambiamento nella massa volumica dell'aria dovuta alla temperatura media:

$$Q_a = C_d A_e \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_a}} \left(\text{m}^3 / \text{s} \right) \quad (\text{C.6})$$

$$A_e = \sqrt{\frac{2A_1^2 A_2^2}{A_1^2 + A_2^2}} \left(\text{m}^2 \right) \quad (\text{C.7})$$

Figura 5 – esempio di forze motrici opposte causate dalla ventilazione

Fonte CEI 31-87

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	58 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

D.1.4 Stima della distanza pericolosa

La distanza pericolosa viene definita in funzione della caratteristica di emissione attraverso il grafico D1.

Stanti le approssimazioni in gioco si assumerà il risultato pari agli 0,5 m più prossimi, in aumento, rispetto all'esatto risultato ottenuto dal grafico.

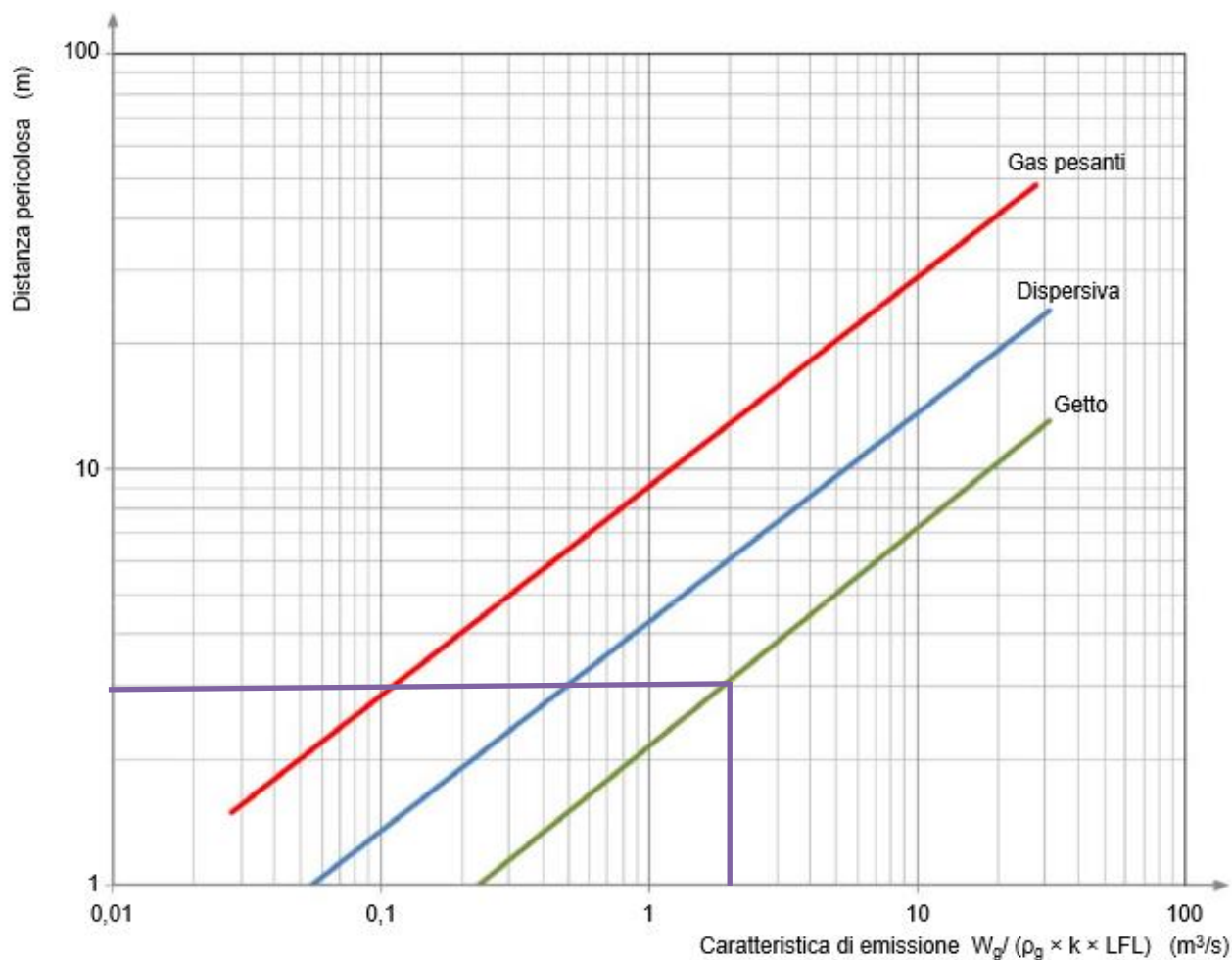


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 6 – diagramma per la stima delle distanze pericolose

Fonte CEI 31-87

Nel grafico è riportata la distanza pericolosa per emissione a getto definita in precedenza con caratteristica di emissione pari a 2 m³/s (linee colore viola, distanza pericolosa circa 3,0 m).

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	59 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

D.1.5 Aperture come sorgenti di emissione relative ai gas

Si segnalano le seguenti condizioni relative alle aperture (porte e finestre) come sorgenti di emissione quando interessate da un lato da zona classificata

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

Tabella 7 – Propagazione zone pericolose da aperture in caso di gas e vapori

Aperture di tipo B	Aperture normalmente chiuse (es. con dispositivo di autochiusura), aperte poco frequentemente con buona tenuta su tutto il perimetro.
Aperture di tipo C	Aperture come tipo B ma con dispositivi di tenuta (es. guarnizioni) su tutto il perimetro, oppure 2 aperture tipo B in serie.
Aperture di tipo D	Aperture come tipo C ma apribili solamente con mezzi speciali od in caso di emergenza, oppure apertura tipo C in serie ad 1 tipo B
Aperture di tipo A	aperture non conformi ai casi precedenti

E SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A GAS O VAPORI

Le sorgenti di emissione sono riassunte nelle schede allegate.

Per il caso specifico possono essere individuate le seguenti sorgenti:

Area N1:

- 1) emissione da travaso entro box di riconfezionamento
- 2) emissione da sversamento accidentale entro box di ricondizionamento
- 3) emissione da vasca di addensamento in Area N1
- 4) emissione da operazioni di cernita qualora sversati liquidi infiammabili in Area N1

Area N2:

- 5) emissione assimilabile a pozza nella zona del materiale per l'alimentazione del trituratore (rappresentativa anche di altre possibili sorgenti dovute ad attività svolte in Area N2)
- 6) emissione da tramoggia trituratore (da verificare con fornitore del trituratore/nastro di scarico)
- 7) emissione da scarico del trituratore in uscita del triturato (da verificare con fornitore del trituratore/nastro di scarico)
- 8) emissione da nastro di trasporto del triturato (da verificare con fornitore del trituratore/nastro di scarico)
- 9) emissione da container del triturato

Area N4:

- 10) emissione assimilabile a pozza nelle baie ove stoccati fanghi infiammabili
- 11) emissione da evaporazione dove stoccato il materiale da tritare
- 12) emissione da evaporazione dove stoccato il triturato infiammabile

Area N8:

- 13) emissione da pozza in zona stoccaggio contenitori per caduta durante trasporto

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	61 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Area N9:

- 14) emissione da errata connessione o guasto a connessione autobotte in baia di carico/scarico
- 15) emissione da canalette o pozzetti in area N9
- 16) interno apparecchiature area N9
- 17) emissione da tenute di pompe e connessioni in area pompe in N9
- 18) emissione per sversamento di liquido in bacini di contenimento
- 19) emissione di vapori in travaso da autobotte a serbatoi
- 25) emissione di vapori in travaso da serbatoi ad autobotte

Area N10:

- 20) emissione da travaso entro box di riconfezionamento
- 21) emissione da sversamento accidentale entro box di ricondizionamento
- 22) emissione in zona lavaggio cisternette
- 23) emissione da pozza in zona stoccaggio contenitori per caduta durante trasporto

Intero sito

- 24) emissione interna a filtri a maniche

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	62 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F ANALISI DELLE SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A GAS E/O VAPORI

F.1 BOX RICONFEZIONAMENTO SOLIDI IN AREA N1

F.1.1 *Sorgente SE1: Emissione durante operazioni con possibile produzione di vapori infiammabili in box riconfezionamento solidi.*

Si considera una operazione volontaria di travaso da contenitore a contenitore per prove di compatibilità o operazioni di diluizione.

Si ipotizza fuoriuscita di vapori da contenitore in riempimento o da materiale in lavorazione con portate indicative corrispondenti ad operazione simile svolta in N10.

Si avrebbe una portata pari a $0,66 \text{ dm}^3/\text{s}$ di miscela infiammabile ipotizzata formata da 37% di acetone in aria (si veda § F.6.1 per la definizione dei quantitativi previsti).

La sorgente si considera di primo grado.

È previsto un sistema di captazione dei vapori funzionante durante l'operazione con velocità di captazione corrispondente a circa $0,01 \text{ m/s}$ (punti di aspirazione a soffitto).

La portata minima di aria per diluire quanto fuoriuscente al 25% del LFL della miscela, pari a 6,8%, risulta pari a $0,039 \text{ m}^3/\text{s}$ ($140 \text{ m}^3/\text{h}$) inferiore alla portata di progetto pari a $1.400 \text{ m}^3/\text{h}$.

Si possono ipotizzare le seguenti caratteristiche;

sorgente	primo grado;
emissione in ambiente	chiuso, circa 136 m^3 , ventilato naturalmente, con velocità media in zona lavorazione pari a $0,01 \text{ m/s}$;
disponibilità	buona;
temperatura stimata	$30 \text{ }^\circ\text{C}$;
pressione di vapore a $30 \text{ }^\circ\text{C}$	37 (KPa) ;
la pressione atmosferica	101 kPa ;
sostanza emessa	miscela aria acetone;
massa molare	circa 40;
LFL	circa 6,7%;
Densità	circa $1,7 \text{ kg/m}^3$;
la caratteristica della sorgente con $k = 1,0$ e LFL = 6,7 % risulta pari a 0,0098.	

La diluizione risulta media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta inferiore al 25% del LFL.

La disponibilità della ventilazione è assunta buona, presente quando presente attività lavorativa.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	63 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La zona risulta ZONA 1 con estensione pari a 1,0 m da bocca del contenitore in riempimento,

Vedi **Figura 6**, le lavorazioni avvengono a porta chiusa, viste le caratteristiche del locale si considera zona pericolosa come **ZONA 1** l'intero box.

L'apertura si considera tipo B, e l'emissione si stima a più di un metro dal punto di emissione, quindi non sono previste propagazioni attraverso l'apertura.

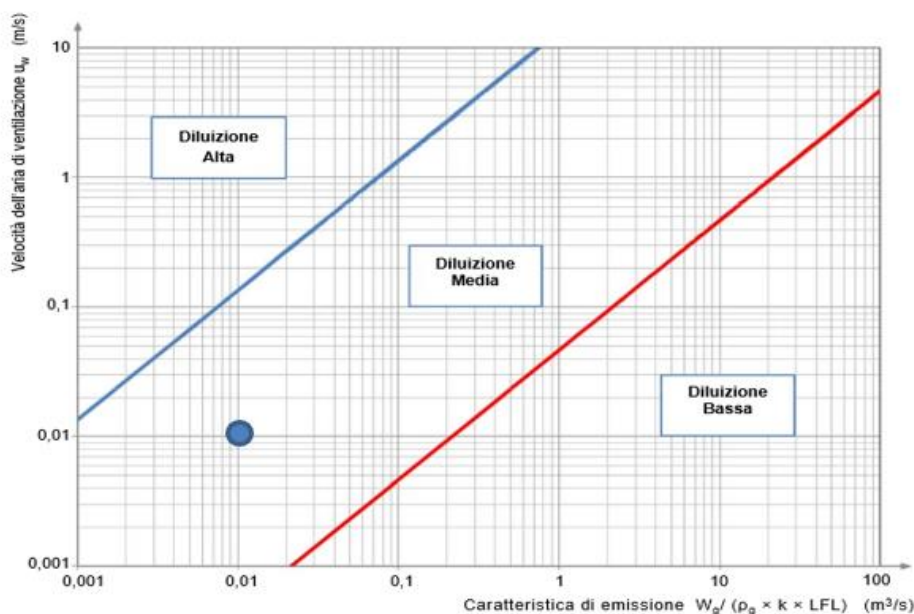


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

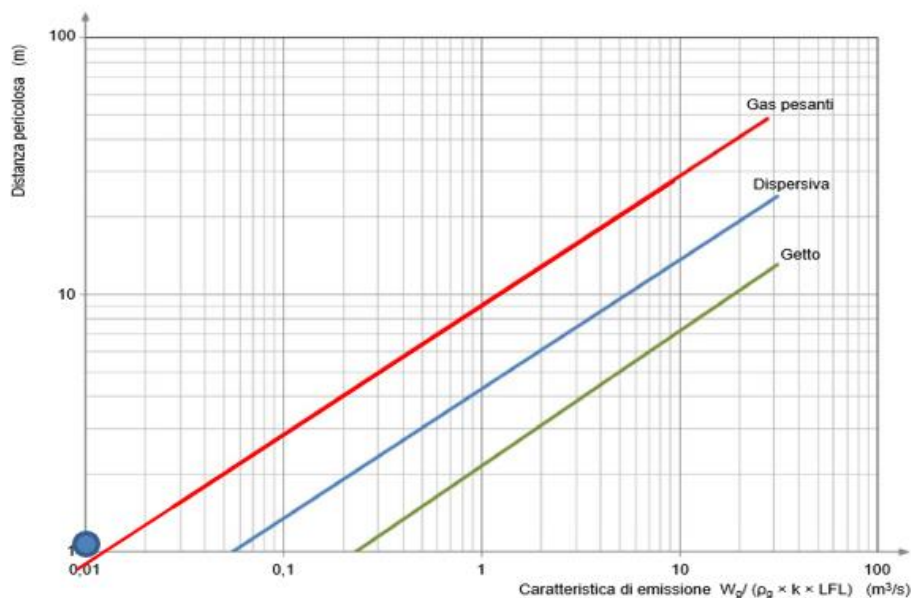


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 6 – definizione sorgente emissione SE1

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	64 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.1.2 Sorgente SE2: emissione per sversamento in box Riconfezionamento solidi.

Il box travasi ha dimensioni limitate, eventuali sversamenti vengono raccolti in un pozzetto dedicato. la pozza risulta di dimensioni limitate, l'aspirazione presente durante le lavorazioni diluisce eventuali vapori da sversamenti. Prima possibile, in funzione delle procedure di sicurezza specifiche, l'ambiente viene ripulito ed eventuali sversamenti ripuliti o efficacemente inertizzati.

Le sorgenti di emissione dovute a sversamenti si ritengono corrispondenti a secondo grado.

La velocità media dell'aria di aspirazione derivante dall'aspiratore risulta pari a 0,01 m/s (portata di ventilazione rapportata alla superficie del locale).

Stante la pendenza e il chiusino di raccolta, nonché la presenza costante di un addetto alle operazioni, le pozze si ritengono limitate ad un massimo di 5 m² (contenuto sversato corrispondente a 25 litri con spessore di pozza pari a 5 mm) con temperatura pavimento pari a 30°C (ambiente coperto):

sorgente	secondo grado;
sostanza emessa	acetone:
emissione in ambiente	chiuso, circa 136 m ³ , ventilato artificialmente. Velocità stimata a pavimento pari a 0,05 m/s (valore ragionevole per definire la portata da pozza in ambiente interno). Velocità stimata a 0,01 m/s per valutare la dispersione;
disponibilità	buona;
temperatura stimata	30 °C;
pressione di vapore a 30 °C	37 KPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in	0,30 x 10 ⁻³ m ³ /s;
la caratteristica della sorgente con $k = 0,5$ e LFL = 2,5 % risulta pari a	0,024.

La diluizione risulta media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta inferiore al 25% del LFL. La disponibilità della ventilazione assunta adeguata in quanto non eseguite lavorazioni in assenza di ventilazione efficiente.

La zona risulta ZONA 2 con estensione come da grafico a seguire (1,5 m) Vedi **Figura 7**

Nel locale sono previste aperture di accesso e di aerazione ambientale (aperture tipo "B" secondo EN 60070-10-1, ma lo sversamento è più probabile durante la movimentazione con porte aperte).

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	65 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La zona pericolosa si estende anche oltre le aperture di accesso e ventilazione per distanze corrispondenti a 1,5 m da bordi aperture in orizzontale e fino a 1,5 m in altezza da pavimento.

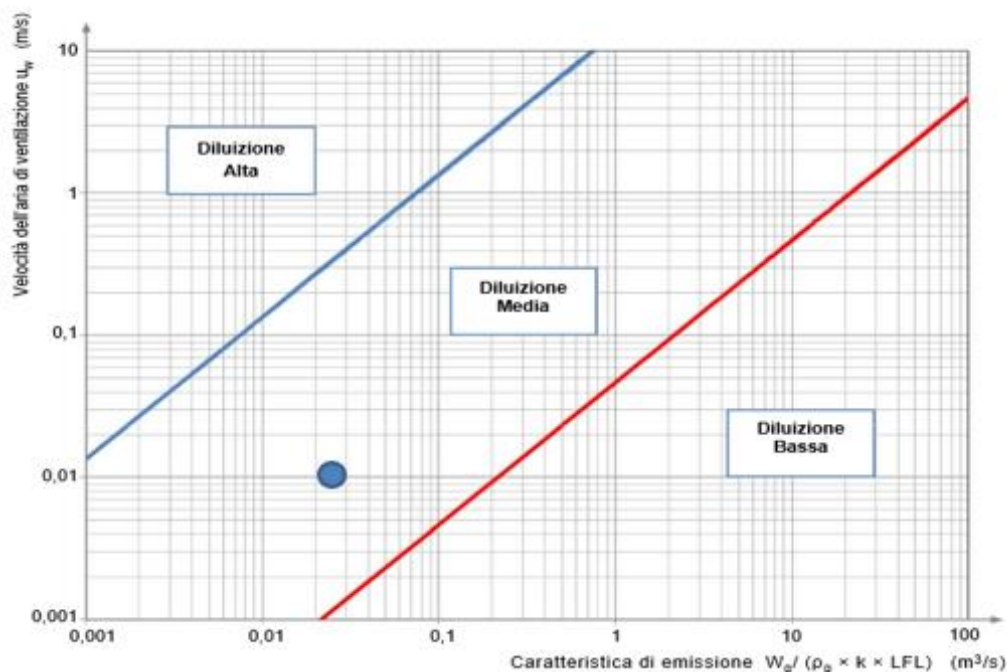


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

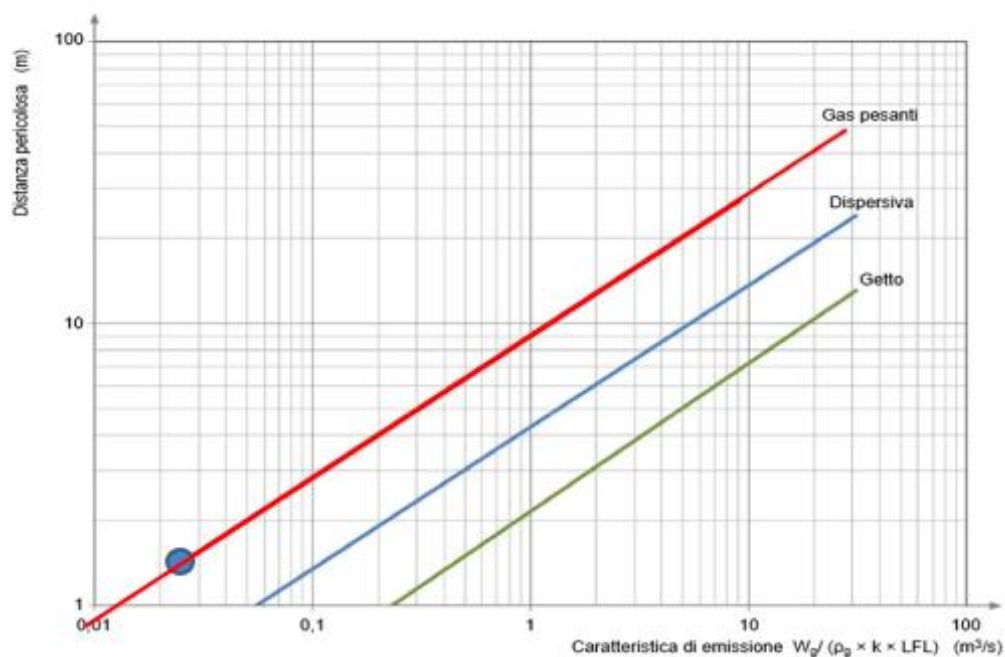


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 7 – definizione sorgente emissione SE2

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	66 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.1.3 Sorgente SE3: Emissione da vasca di addensamento.

L'ipotesi di emissione è costituita da riempimento di una vasca di lavoro con rifiuti fangosi, infiammabili, con temperatura di infiammabilità inferiore a 55°C, in cui siano da condurre operazioni di addensamento o diluizione o miscelazione.

Si considera la vasca di sezione indicativa di 20 m² riempita fino a 1,0 m da bordo con un rifiuto fangoso con caratteristiche di infiammabilità simili a toluolo a cui verranno aggiunti gli addensanti previsti che contribuiranno a ridurre le eventuali caratteristiche di emissione.

Il riempimento della vasca e tutte le altre lavorazioni avvengono a ventilazione attivata. L'ambiente è dotato di ventilazione forzata con velocità media dell'aria corrispondente a 0,0081 m/s (3,4 m³/s / 420m²). Le caratteristiche fondamentali risultano:

emissione di	primo grado;
sostanza emessa	assimilato a toluene;
emissione	da vasca sezione 20 m ² ;
temperatura stimata della vasca	30°C;
velocità della ventilazione	uw = 0,012 m/s;
disponibilità	buona;
pressione di vapore (40°C)	3,3 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
superficie della vasca:	20 m ² ;
portata di vapori utilizzando la formula	f.GB.4.4-3 della guida CEI 31-35, risulta pari a: 18x 10 ⁻⁶ kg/s.

$$Q_g = 28 \cdot 10^{-5} \frac{S}{h_d} c_{gd} \frac{M \cdot p_a}{R \cdot T} \ln \left(\frac{p_a}{p_a - p_v} \right) \quad [\text{f.GB.4.4-3}]$$

Dove

Q _g =	portata di evaporato in kg/s
S =	superficie in m ²
h _d =	distanza fra bordo e pelo libero del liquido, m
c _{gd} =	coefficiente di diffusione vapori di toluolo in aria, = 0,026 m
p _a =	pressione atmosferica (Pa)
p _v =	pressione di vapore (Pa)

La caratteristica della sorgente con k = 1 e LFL = 1,1 % risulta pari a 0,0016 m³/s

La diluizione risulta media.

La concentrazione lontano dall'emissione risulta molto inferiore al 25% del LFL.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	67 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La zona generata risulta zona risulta ZONA 1. La distanza pericolosa si ottiene dal diagramma seguente considerando presenti gas pesanti (densità rispetto all'aria generalmente maggiore di 2).

La zona pericolosa risulta ZONA 1 con estensione pari a 1,0 m dai bordi della vasca.

(con diluizione media assunto come limite inferiore di distanza pericolosa 1 m) si veda Figura 8

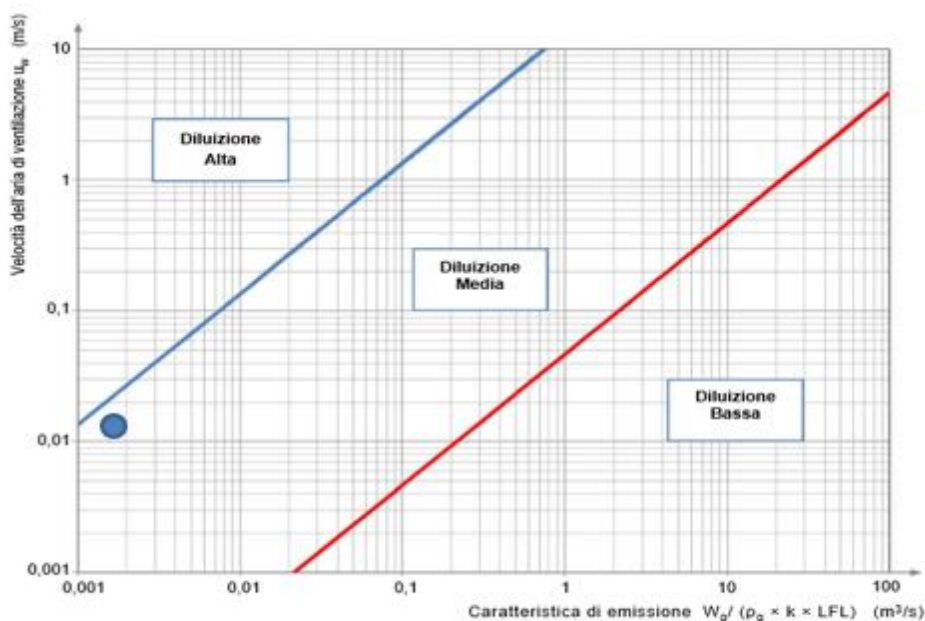


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

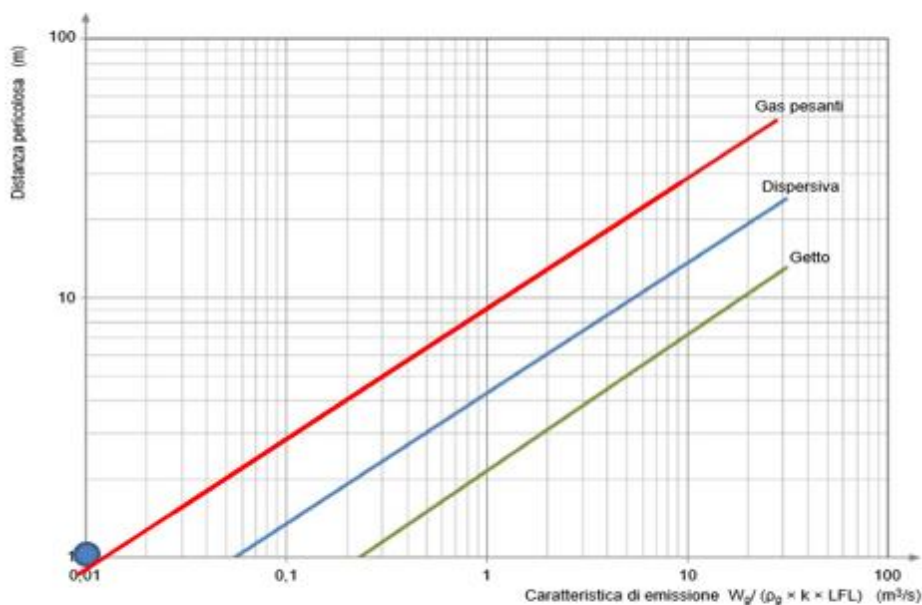


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 8 – definizione sorgente emissione SE3

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	68 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.1.4 Sorgente SE4: emissione per sversamento liquido infiammabile per cernita o altra operazione equivalente.

Si ipotizza lo sversamento di un centinaio di litri di liquido infiammabile durante le operazioni di cernita, o altra operazione che preveda rimescolamento di rifiuti. Ove presenti taniche o contenitori di liquidi infiammabili, il liquido andrà a mescolarsi agli altri rifiuti che lo diluiranno o assorbiranno.

Possono essere rappresentate anche miscele di fanghi palabili infiammabili o di solidi imbevuti di liquidi infiammabili (per es. stracci o similari).

Si assimila l'emissione a una emissione da pozza di toluene con superficie di 10 m², (cento litri su spessore equivalente di 10 mm. Le caratteristiche fondamentali risultano:

emissione di	primo grado;
sostanza emessa	assimilato a toluene;
emissione	da pozza di 10 m ² ;
temperatura stimata della pozza	30°C;
pressione di vapore (40°C)	3,3 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
emissione in ambiente	chiuso, circa 4000 m ³ , ventilato artificialmente, con velocità stimata a pavimento pari a 0,05 m/s (per definire la portata di emissione da pozza in interno) e con velocità pari a 0,0081 m/s per definire la diluizione;
disponibilità	buona;
la portata di vapori è stimata in	46 x 10 ⁻⁶ m ³ /s;
la caratteristica della sorgente con $k = 0,5$ e LFL = 1,1 % risulta pari a 0,0084;	

La diluizione risulta media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta molto inferiore al 25% del LFL.

La disponibilità della ventilazione è assunta adeguata.

La zona risulta ZONA 1 con estensione come da grafico a seguire (1,0 m) Vedi Figura 9.

Non conoscendo esattamente dove sarà posizionata la sorgente di emissione e trattandosi di ambiente interno si considera ZONA 1 l'intero locale fino a 2 metri di altezza.

Nel locale sono previste aperture di accesso e di aerazione ambientale (aperture tipo "B" secondo EN 60070-10-1).

La zona pericolosa si estende, come ZONA 2 anche oltre le aperture di accesso e ventilazione per distanze corrispondenti a 1,0 m da bordi aperture.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	69 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

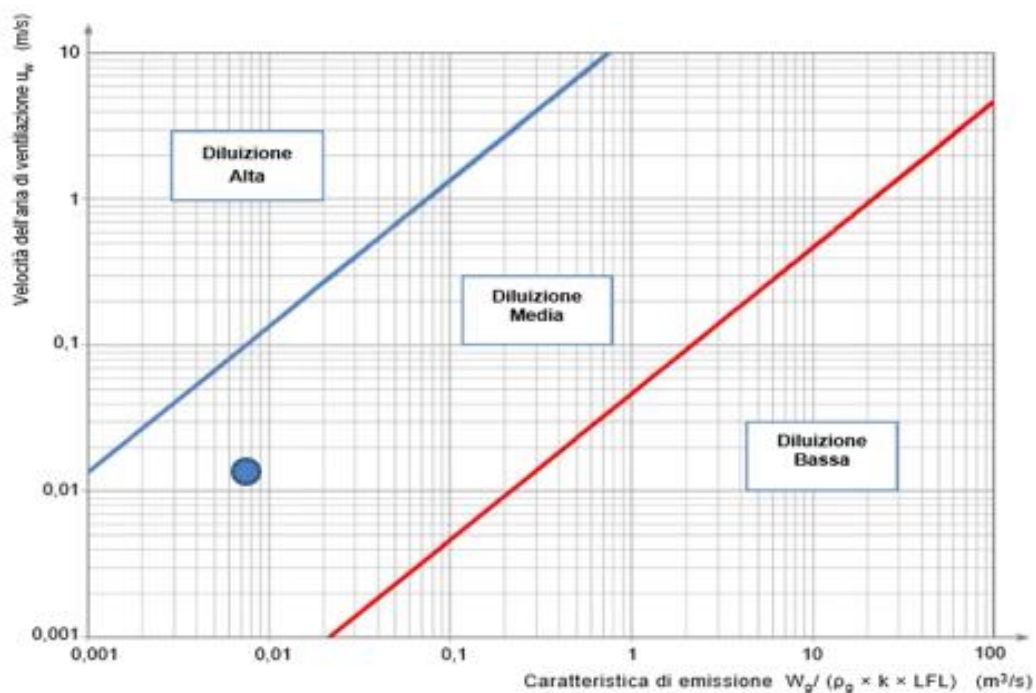


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

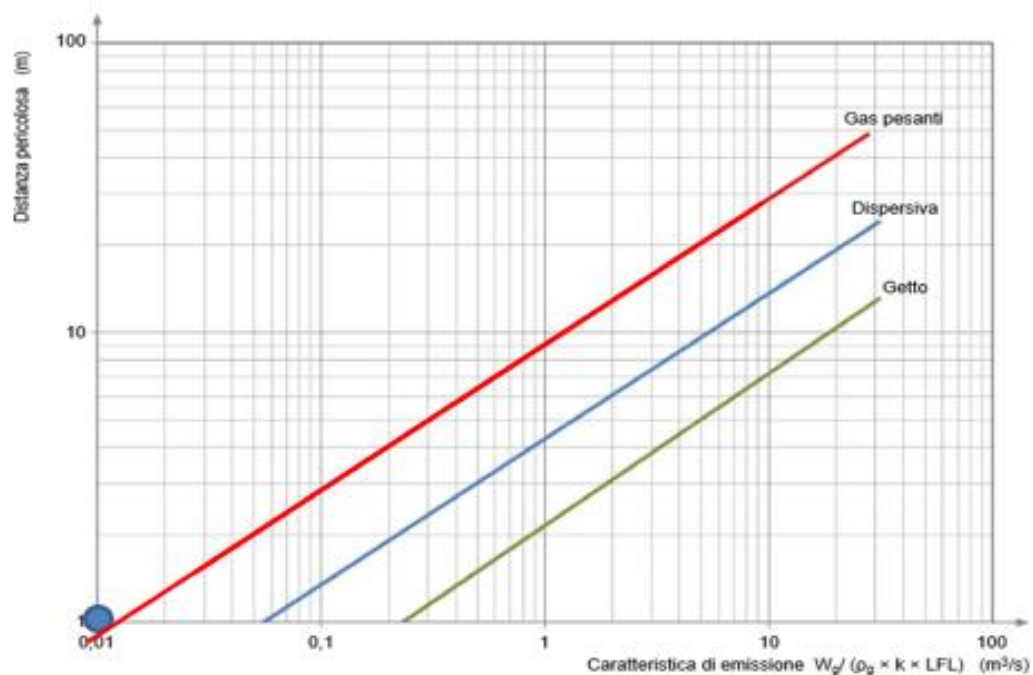


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 9 – definizione sorgente emissione SE4

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	70 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.1.5 Considerazione generali per Area di lavorazione N1, lontano da sorgenti di emissione.

Il locale ove avvengono le lavorazioni è ventilato con 3,4 m³/s. e disponibilità buona.

Tale ventilazione è in grado di diluire a 10 g/m³ un quantitativo massimo di COV evaporanti, con grado di efficacia pari a 3 (vapori pesanti e ostacoli presenti) corrispondenti a circa 11×10^{-3} kg/s.

Le possibili emissioni da considerare contemporanee risultano SE 2, SE 3, SE 4 per totali stimati $0,72 + 0,018 + 0,17 = 0,91 \times 10^{-3}$ kg/s.

Tale valore è più di 10 volte inferiore al valore limite prima indicato.

Lontano dall'emissione l'ambiente N1 non sarà interessato da classificazioni come ZONA 1.

Essendo la disponibilità dell'aspirazione "buona", non si avrà presenza di altre tipologie di zona pericolosa.

Le aperture di accesso al locale aperte e chiuse per le normali attività lavorative e le aperture di ventilazione tipo "A" secondo norma EN 60079-2 costituiscono sorgenti di emissione.

L'estensione può essere determinata tramite applicazione della regola del filo teso qualora la zona pericolosa interessi l'apertura stessa.

Per l'edificio in esame sono previsti limiti di ammasso lontani dai portoni e dalle porte di accesso almeno 4,5 m.

La zona pericolosa dovuta a vapori non si estende esternamente ai portoni e alle porte di accesso di accesso.

Le finestre dedicate unicamente all'illuminazione naturale del locale risulteranno sempre chiuse.

Le aperture di ripresa dell'aria per la ventilazione artificiale sono interessate da una velocità dell'aria di circa 0,4 m/s.

La disponibilità dell'aspirazione risulta buona, quindi tale valore di velocità risulterà presente con continuità.

Le emissioni interne all'area di lavoro risultano di tipo diffusivo a bassa velocità di emissione.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	71 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Tale valore di velocità dell'aria si riconosce idoneo per evitare diffusioni di vapori dall'interno dell'area di lavoro verso l'esterno attraverso tali aperture. L'esterno di tali aperture non risulta luogo classificato.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	72 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.2 AREA N2

F.2.1 ***Sorgente SE5: emissione da ammasso in alimentazione al trituratore (materiale da tritare)***

I materiali vengono ammassati in vicinanza al trituratore e dall'ammasso, tramite benna a polipo su ragno, vengono portati alla tramoggia del trituratore. In alternativa potrebbero essere portati vicino al trituratore su cassone scarrabile e da qui prelevati con benna a polipo.

Non si può garantire che tali materiali abbiano subito processi di controllo e pulizia tali da poter escludere una eventuale presenza di liquidi infiammabili internamente a contenitori chiusi, sui quali le operazioni di lavaggio e ricondizionamento non abbiano avuto effetto.

Si considera come ragionevole accadimento uno sversamento di 100 dm³. Si assimila l'emissione al emissione da pozza di 10 m² di toluene.

Si considerano velocità dell'aria ai fini del calcolo della portata di evaporazione pari a 0,05 m/s (velocità ragionevole per valutazioni di evaporazione da pozze in ambiente interno §**Tabella 6**), mentre ai fini della definizione del grado di diluizione si considera pari a 0,010 m/s. (derivante da ventilazione artificiale dedicata all'ambiente 5 m³/s e 490 m²).

Le caratteristiche fondamentali risultano:

emissione di	primo grado;
sostanza emessa	assimilato a toluene;
emissione	da pozza di 10 m ² ;
temperatura stimata della pozza	30°C;
pressione di vapore (40°C)	3,3 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
emissione in ambiente	chiuso, circa 6000 m ³ , ventilato artificialmente, con velocità stimata a pavimento pari a 0,05 m/s per evaporazione e 0,01 m/s per diluizione
disponibilità	buona;
la portata di vapori è stimata in	46 x 10 ⁻⁶ m ³ /s;
la caratteristica della sorgente con k = 0,5 e LFL = 1,1 % risulta pari a 0,0083.	

La diluizione risulta media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta molto inferiore al 25% del LFL.

La zona risulta Zona 1 per distanze fino a 1,0 m da bordo ammasso si veda **Figura 10**.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	73 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La disponibilità della ventilazione risulta buona, non risulta presente una ulteriore ZONA 2 più estesa della ZONA 1.

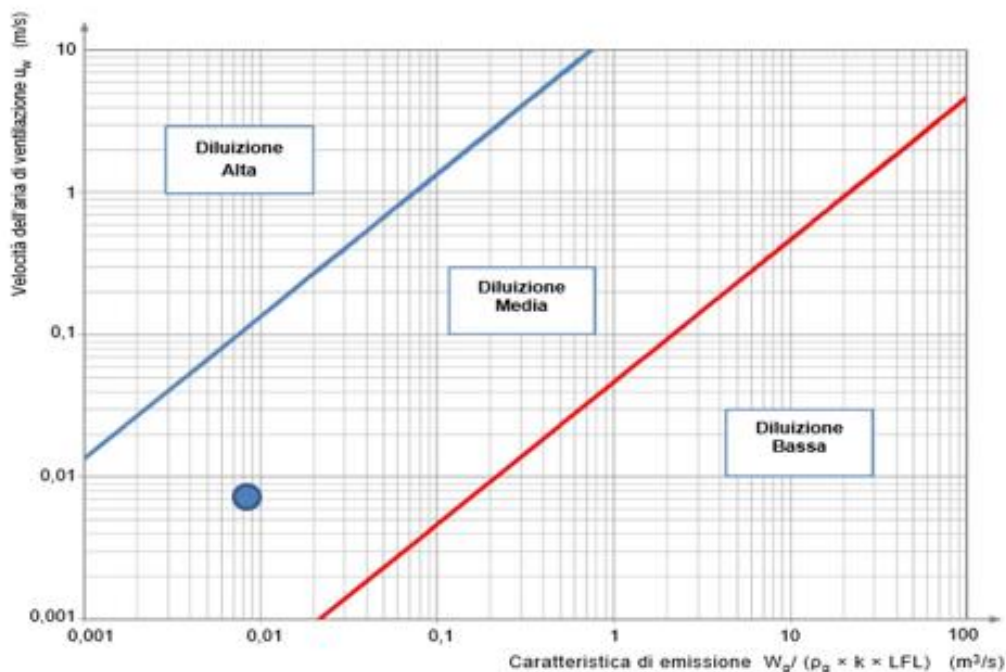


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

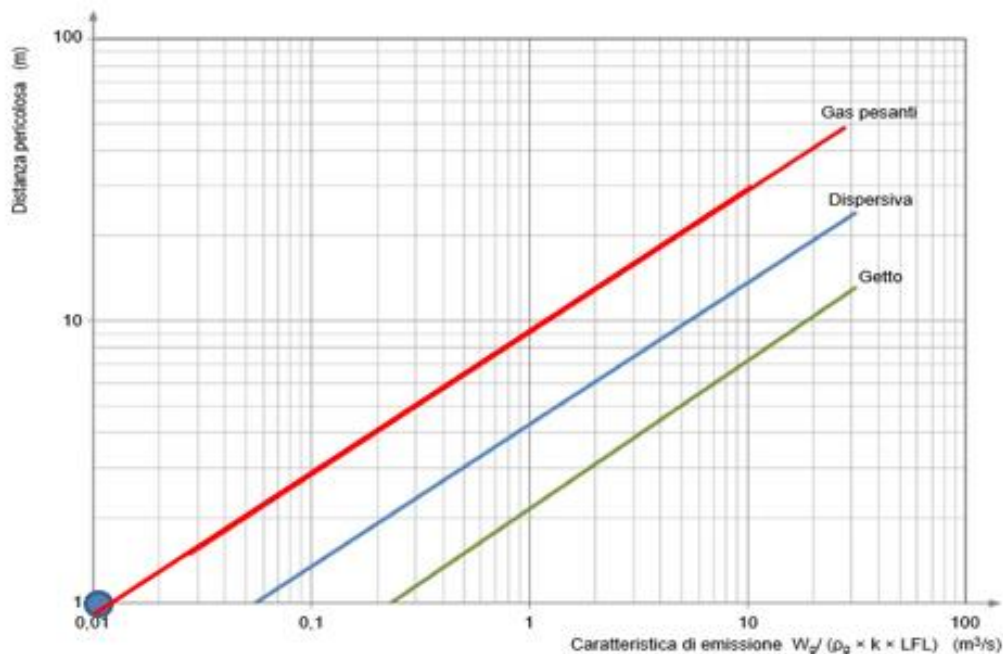


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 10 – definizione sorgente emissione SE5

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	74 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.2.2 Sorgente SE6: emissione da tramoggia tritratore

Nella tramoggia del tritratore viene caricato il materiale dell'ammasso di cui si è discusso per la sorgente precedente per cui il materiale in alimentazione si considera identico.

La superficie della tramoggia si ipotizza quadrata di 3 x 3 m.

È prevista ventilazione dedicata che si suppone divisa a metà fra tramoggia e scarico prodotto, derivante da gruppo di ventilazione di 12500 m³/h. Si considerano velocità medie sopra la tramoggia di 0,1 m/s con disponibilità buona. Le caratteristiche fondamentali risultano:

sorgente di	primo grado;
sostanza emessa	Toluolo;
emissione	in ambiente chiuso, ventilato artificialmente velocità di ventilazione 0,1 m/s;
disponibilità	buona;
temperatura stimata della zona di lavoro	30 °C;
superficie di emissione	9 m ² ;
pressione di vapore a 30 °C	3,3 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7 in $0,071 \times 10^{-3}$ m ³ /s;	
la caratteristica della sorgente con $k = 1,0$ (considerata certa la superficie di emissione definita dalla superficie della tramoggia del tritratore) e LFL = 1,1 % risulta pari a 0,0065.	

La diluizione risulta al limite, ma cautelativamente si deve considerare media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta molto inferiore al 25% del LFL.

La zona risulta Zona 1 per distanze fino a 1,0 m da bordo tramoggia si veda Figura 11.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	75 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

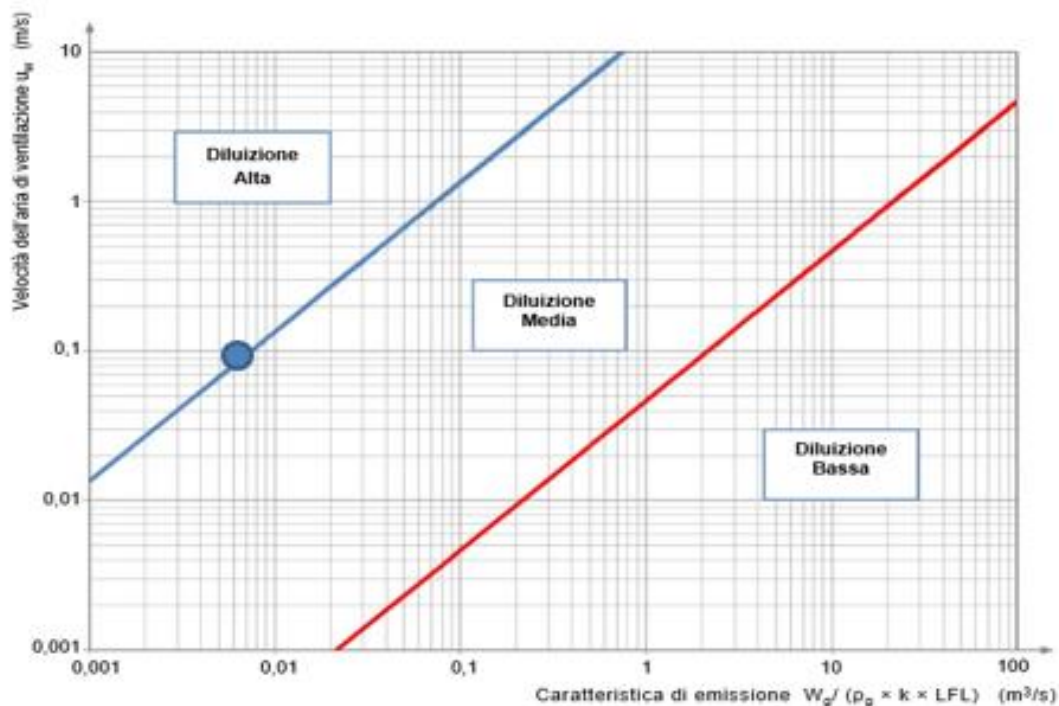


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

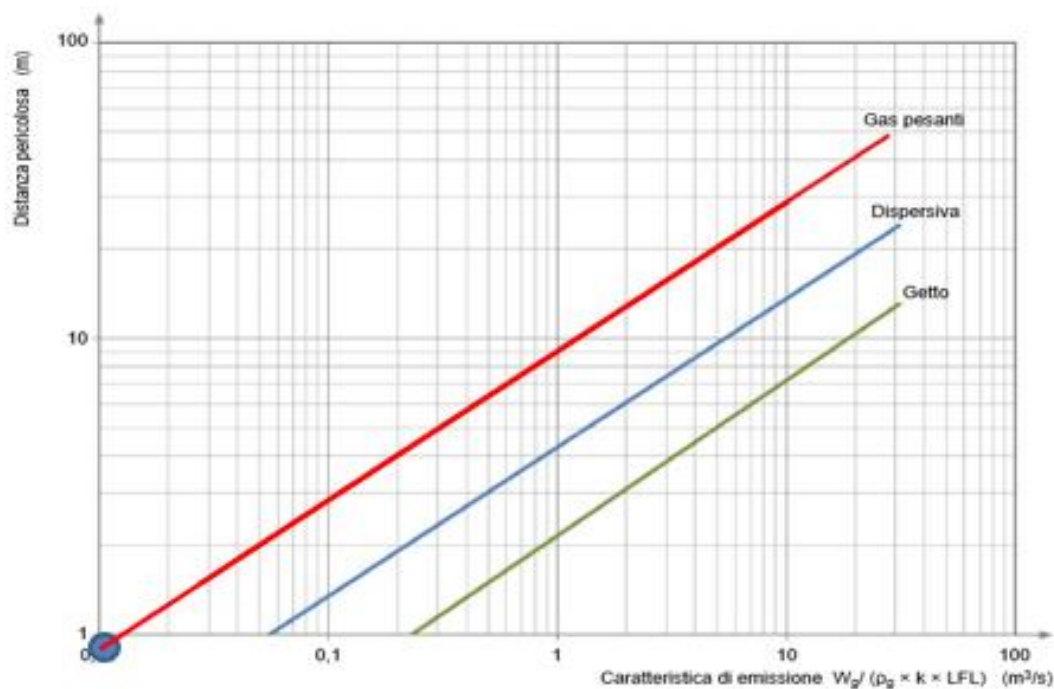


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 11 – definizione sorgente emissione SE6

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	76 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.2.3 Sorgente SE7: emissione da scarico triturato

Nella zona di scarico del triturato viene scaricato lo stesso materiale in entrata.

Le lame di triturazione scaricano direttamente il materiale sul nastro di scarico. La parte di scarico del trituratore e caduta triturato sul nastro di trasporto non risulta chiusa da carteratura dedicata.

Si possono ipotizzare temperature medie più elevate per effetto del riscaldamento di triturazione.

Vengono tritati materiali di diversa provenienza, non si escludono presenze di liquidi infiammabili con formazione di pozze corrispondenti alla superficie in pianta della zona di triturazione (4 m²). Si considerano rappresentativi diluenti per vernici e similari (toluolo). Le temperature di lavoro degli organi lavoratori e degli elementi tritati si stimano attorno a 50 °C.

Si considera presente sulla zona di scarico, ove possibili emissioni di vapori, una ventilazione localizzata, da gruppo di ventilazione di 12500 m³/h, con velocità dell'aria media nel punto di possibile emissione pari a 0,1 m/s.

La disponibilità si considera adeguata, le caratteristiche risultano le seguenti:

sorgente di	primo grado;
sostanza emessa	toluolo;
emissione	in ambiente chiuso, ventilato artificialmente velocità di ventilazione 0,1 m/s;
disponibilità	buona;
temperatura stimata della zona di lavoro	50 °C;
superficie di emissione	4 m ² ;
pressione di vapore a 50 °C	9,3 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7 in	0,089 x 10 ⁻³ m ³ /s;
la caratteristica della sorgente con k = 1,0 (considerata certa la superficie di emissione definita dalla superficie della tramoggia del trituratore) e LFL = 1,1 % risulta pari a	0,0081;

La diluizione risulta media, La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta molto inferiore al 25% del LFL.

La zona risulta Zona 1 per distanze fino a 1,0 m da bordo zona di scarico si veda Figura 12.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	77 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

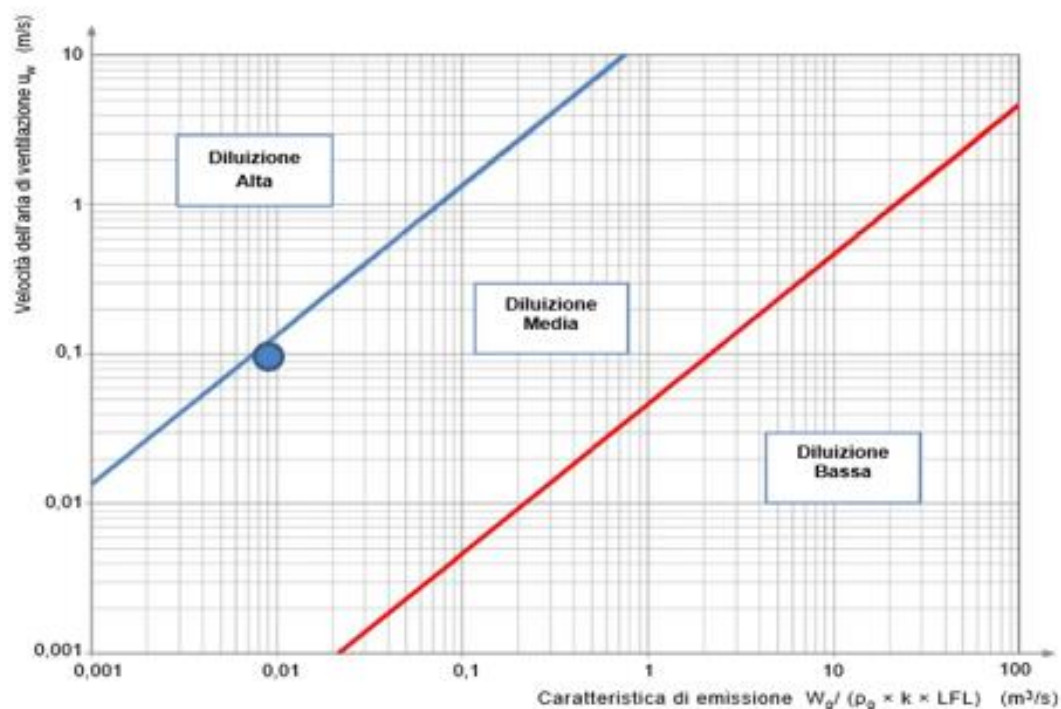


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

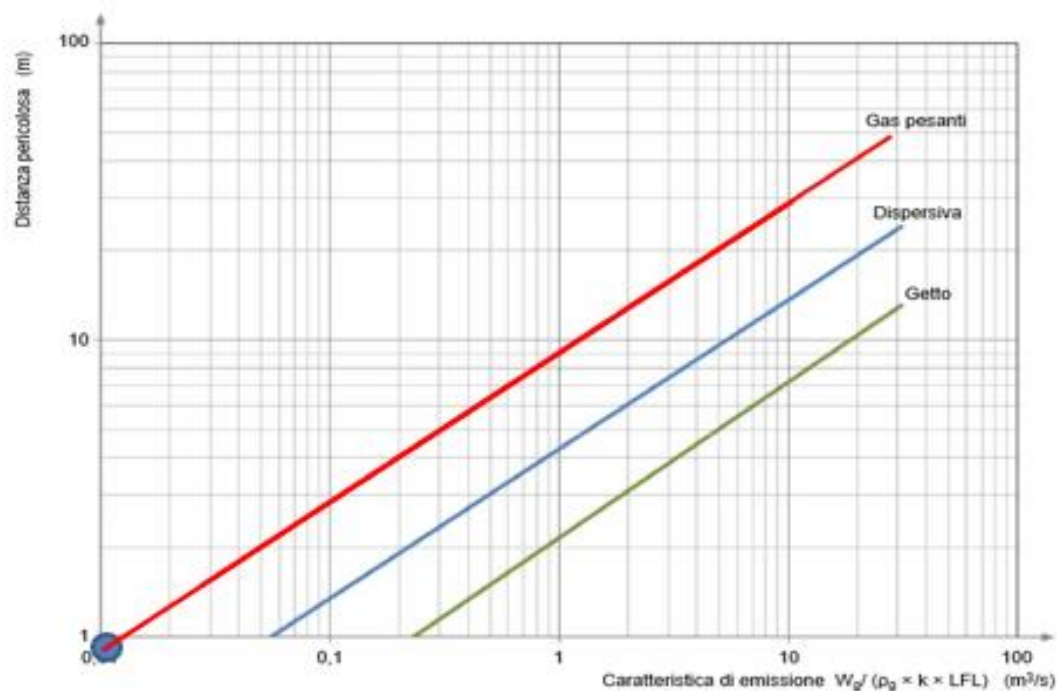


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 12 – definizione sorgente emissione SE7

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	78 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.2.4 Sorgente SE8: emissione su nastro di trasporto del triturato

Si considera la sorgente di emissione derivante dal materiale triturato sul nastro di scarico. si ipotizza un nastro largo 2 m e lungo 5. Il rifiuto triturato non ha avuto tempo per il raffreddamento ed eventuali liquidi infiammabili continuano ad evaporare (oltre che a percolare).

Si ipotizzano velocità medie sulla superficie del nastro pari a 0,1 m/s con disponibilità adeguata, da gruppo di ventilazione di 12500 m³/h, si ipotizzano le seguenti condizioni:

sorgente di	primo grado;
disponibilità di ventilazione	buona;
sostanza emessa	Toluolo;
emissione	in ambiente chiuso, ventilato artificialmente velocità di ventilazione 0,1 m/s;
temperatura stimata della zona di lavoro	50 °C;
superficie di emissione	10 m ² ;
pressione di vapore a 50 °C	9,3 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7 in $0,22 \times 10^{-3}$ m ³ /s ;	
la caratteristica della sorgente con $k = 1,0$ (considerata praticamente certa la superficie di emissione definita dalla superficie per metro lineare di nastro) e LFL = 1,1 % risulta pari a 0,02.	

La diluizione risulta media, La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta molto inferiore al 25% del LFL

La zona risulta Zona 1 per distanze fino a 1,5 m da bordo zona di scarico si veda Figura 13

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	79 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

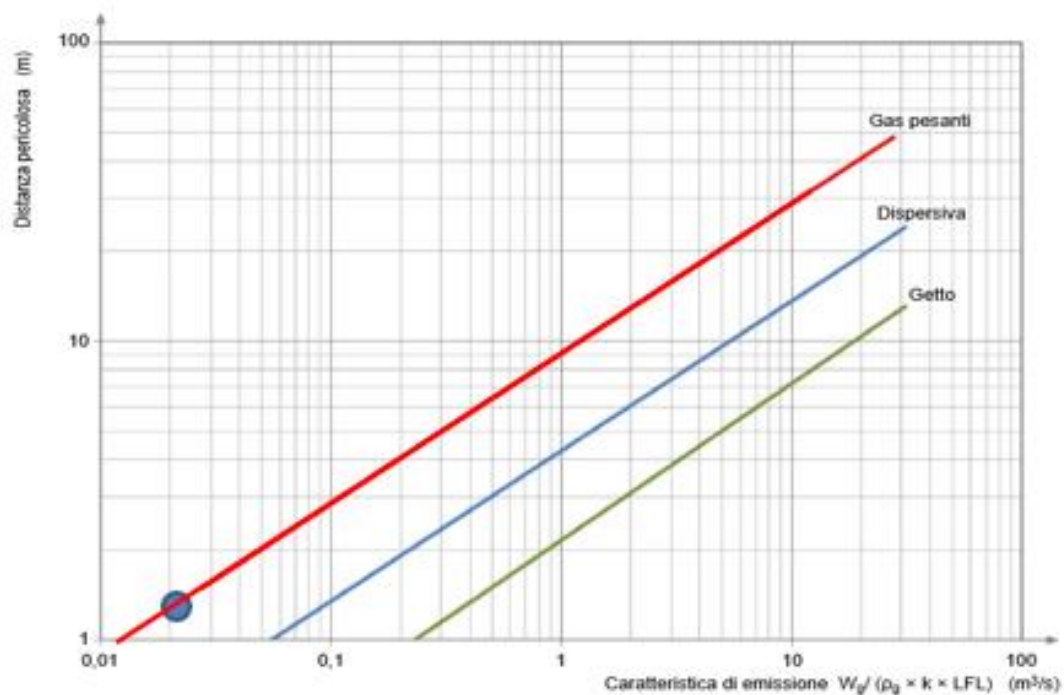
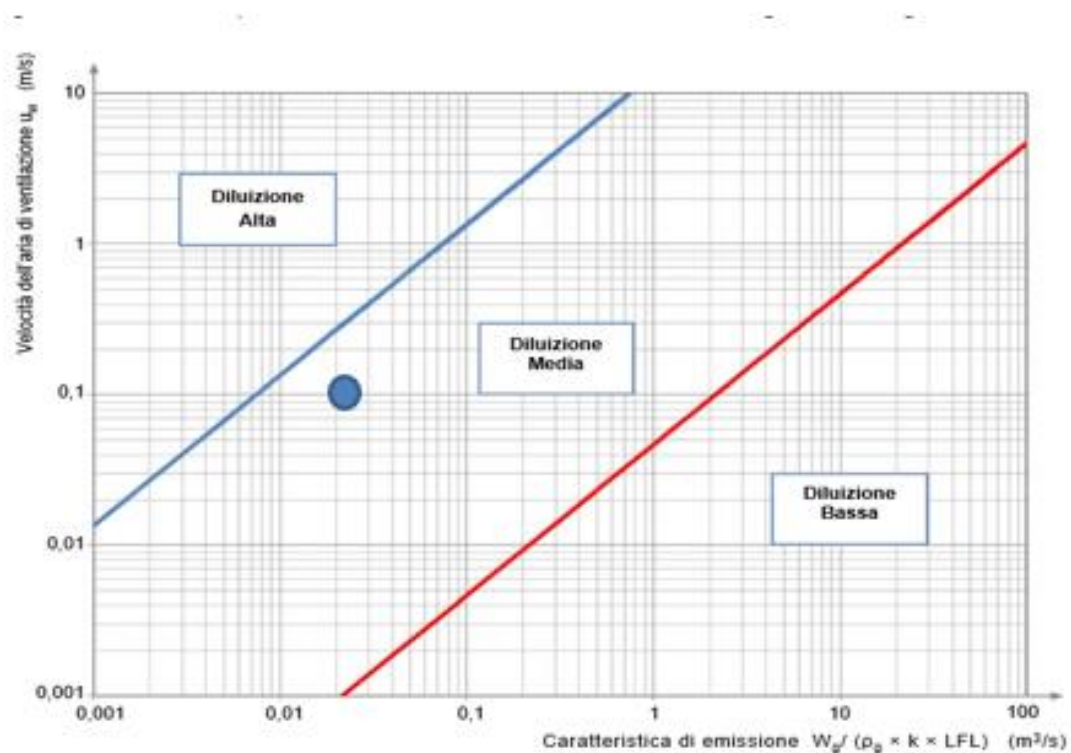


Figura 13 – definizione sorgente emissione SE8

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	80 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.2.5 Sorgente SE9: emissione da cassoni con materiali triturati

Internamente al cassone di primo stoccaggio il triturato continua la sua evaporazione e con il tempo tenderà a raffreddarsi, ma la parte superficiale sarà sempre interessata da temperatura molto simile alla temperatura di uscita dal tritratore. Si considera un cassone scarrabile di dimensioni 6 x 2,5 m².

Si considera presente sul cassone una captazione dedicata, da gruppo di ventilazione di 12500 m³/h, con velocità dell'aria pari a 0,1 m/s con disponibilità adeguata, Si ipotizzano le seguenti emissioni:

sorgente di	primo grado;
disponibilità di ventilazione	buona;
sostanza emessa	toluolo;
emissione	in ambiente chiuso, ventilato artificialmente velocità di ventilazione 0,1 m/s;
temperatura stimata della zona di lavoro	50 °C;
superficie di emissione	15 m ² ;
pressione di vapore a 50 °C	9,3 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7 in	0,33 x 10 ⁻³ m ³ /s
la caratteristica della sorgente con k = 1,0 (considerata praticamente certa la superficie di emissione definita dalla superficie per metro lineare di nastro) e LFL = 1,1 % risulta pari a	0,03.

La diluizione risulta media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta molto inferiore al 25% del LFL.

La zona risulta Zona 1 per distanze fino a 2,0 m da bordo cassone di scarico si veda Figura 14.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	81 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

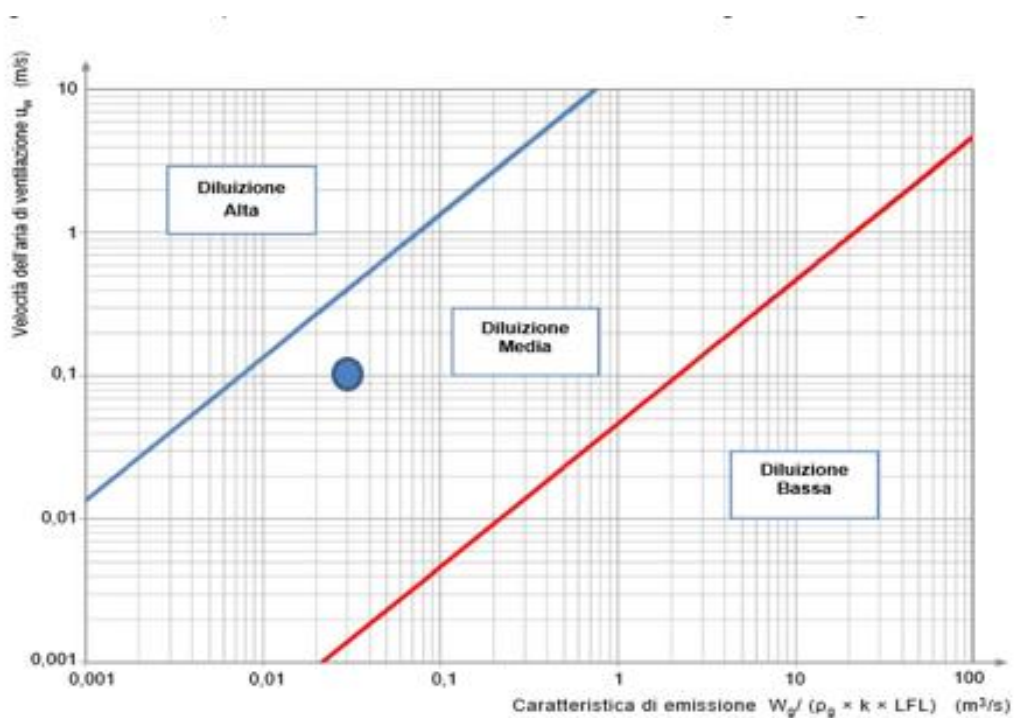


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

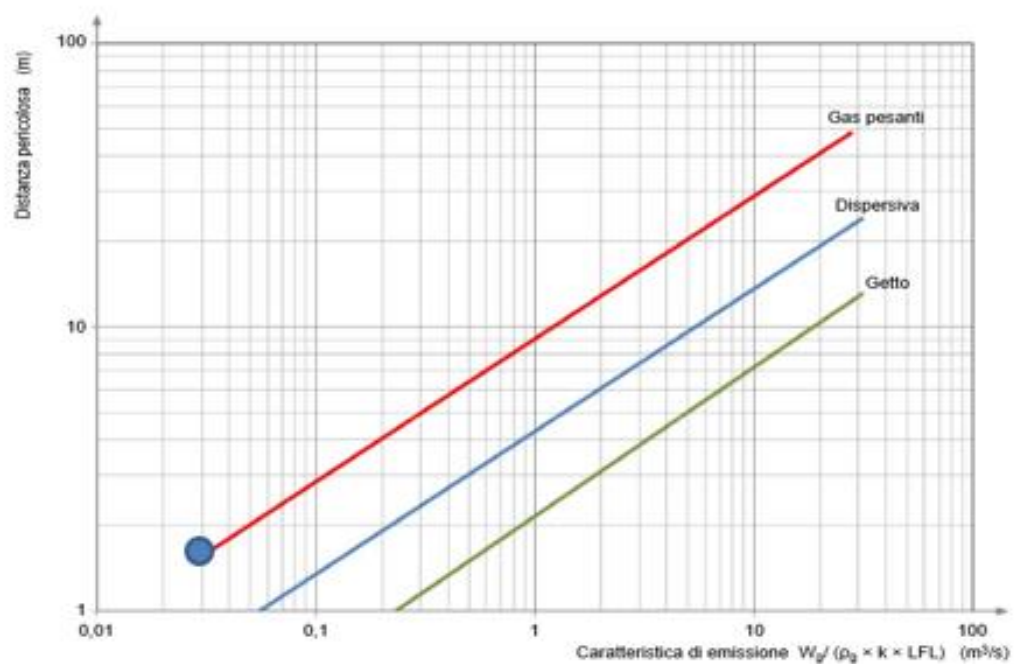


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 14 – definizione sorgente emissione SE9

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	82 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.2.6 Considerazione generali per area di lavorazione N2, lontano da nastri, trituratore, cassone triturato, zona di eventuali operazioni diverse da triturazione.

Il locale ove installato il trituratore risulta aerato tramite ventilazione artificiale con portata di 18000 m³/h (5 m³/s) e disponibilità buona.

Tale ventilazione è in grado di diluire a 10 g/m³ un quantitativo massimo di COV evaporanti, con grado di efficacia pari a 3 (vapori pesanti e ostacoli presenti) corrispondenti a circa 60 kg/h.

Si prevede anche una ventilazione dedicata al trituratore, quando funzionante che indicativamente è in grado di diluire lontano dalle emissioni 40 kg/h di COV.

Convertendo in kg/s per avere dati omogenei con i valori delle emissioni stimate si ottengono 27×10^{-3} kg/s quando funzionante il trituratore, molto superiori alle possibili emissioni considerate contemporanee.

Le possibili emissioni da considerare contemporanee risultano SE 6, SE 7, SE 8, SE 9 vedi **Tabella 4**

per totali stimati $0,25 + 0,32 + 0,79 + 1,2 = 2,56 \times 10^{-3}$ kg/s (densità relativa all'aria pari a 3, densità dell'aria 1,2 kg/m³).

Tale valore è più di 10 volte inferiore al valore limite prima indicato.

Lontano dall'emissione l'ambiente N2 non sarà interessato da classificazioni come ZONA 1.

Essendo la disponibilità buona non si avrà presenza di altre tipologie di zona pericolosa.

Le aperture di accesso al locale aperte e chiuse per le normali attività lavorative e le aperture di ventilazione tipo "A" secondo norma EN 60079-2 costituiscono sorgenti di emissione.

L'estensione può essere determinata tramite applicazione della regola del filo teso qualora la zona pericolosa interessi l'apertura stessa.

Per l'edificio in esame sono previsti limiti di ammasso lontani dai portoni e dalle porte di accesso almeno 4,5 m.

La zona pericolosa dovuta a vapori non si estende esternamente ai portoni e alle porte di accesso.

Le finestre dedicate unicamente all'illuminazione naturale del locale risulteranno sempre chiuse.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	83 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Le aperture di ripresa dell'aria per la ventilazione artificiale sono interessate da una velocità dell'aria di circa 0,4 m/s.

La disponibilità dell'aspirazione risulta buona, quindi tale valore di velocità risulterà presente con continuità.

Le emissioni interne all'area di lavoro risultano di tipo diffusivo a bassa velocità di emissione.

Tale valore di velocità dell'aria si riconosce idoneo per evitare diffusioni di vapori dall'interno dell'area di lavoro verso l'esterno attraverso tali aperture. L'esterno di tali aperture non risulta luogo classificato.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	84 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.3 BAIE DI STOCCAGGIO (AREA N4)

F.3.1 *Sorgente SE10: emissione da ammasso di fango infiammabile in baia*

I materiali stoccati si suppongono forniti da idonei mezzi di trasporto e movimentati da idonei mezzi di movimentazione, tali da rendere non credibili emissioni significative durante il trasporto e le movimentazioni da un punto all'altro del sito.

Sono previste 13 baie, di queste 4 si considerano poter stoccare materiali infiammabili o in grado di generare atmosfere esplosive da polveri (comprese le baie destinate al materiale in ingresso al tritratore e una baia destinata ai materiali infiammabili in uscita dal tritratore). La superficie di ogni baia è di circa 75 m².

Si considerano presenti istruzioni operative specifiche in merito alla destinazione alla giusta baia di stoccaggio del rifiuto in ingresso all'edificio.

Come anticipato in § B.2.4, in assenza di maggiori indicazioni, cautelativamente, si assumerà una evaporazione corrispondente a quella prevedibile come pozza di toluene di dimensioni pari alla superficie della baia.

L'evaporazione si considererà presente per non più di 1000 ore anno per baia, (anche perché non costante nel tempo e presente fondamentalmente nel primo periodo di stoccaggio).

La ventilazione alla superficie degli ammassi si assume pari a 0,05 m/s (valore che può essere ritenuto presente negli ambienti interni ai fini della definizione di portata di emissione § **Tabella 6**).

Edificio di volumetria pari a circa 22.100 m³ e ventilazione corrispondente a circa 66.500 m³/h (18,3 m³/s), velocità media dell'aria 0,01 m/s.

Si ipotizzano le seguenti emissioni:

sorgente di	primo grado;
disponibilità di ventilazione	buona;
sostanza emessa	con caratteristiche di volatilità simili al toluolo
emissione	in ambiente chiuso, ventilato artificialmente.
	velocità di ventilazione 0,05 m/s per
	valutazione dell'emissione, 0,01 m/s (da
	ventilazione artificiale per definizione della
	diluizione);
temperatura stimata della zona di lavoro	30°C;
superficie di emissione	75 m ² ;
pressione di vapore	30 °C
	3,3 kPa;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	85 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

la pressione atmosferica 101 kPa ;
 la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7 in $0,34 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$;
 La caratteristica della sorgente con $k = 1,0$ (considerata praticamente certa la superficie di emissione) e LFL = 1,1 % risulta pari a 0,031.

La diluizione risulta media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta molto inferiore al 25% del LFL.

La zona risulta Zona 1 per distanze fino a 2.0 m da bordo ammasso Figura 15.

Per la tipologia di emissione e per le ipotesi assunte si ritiene l'eventuale zona 2 compresa entro la zona 1.

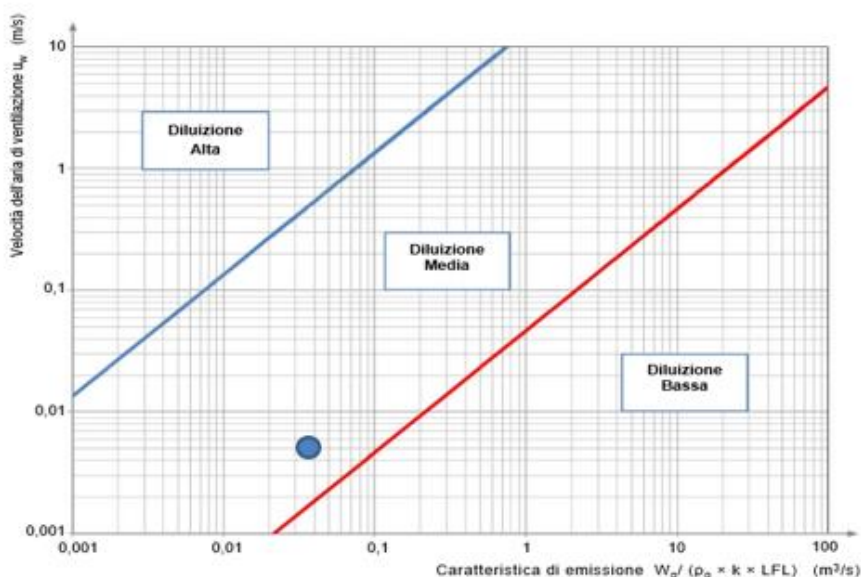


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

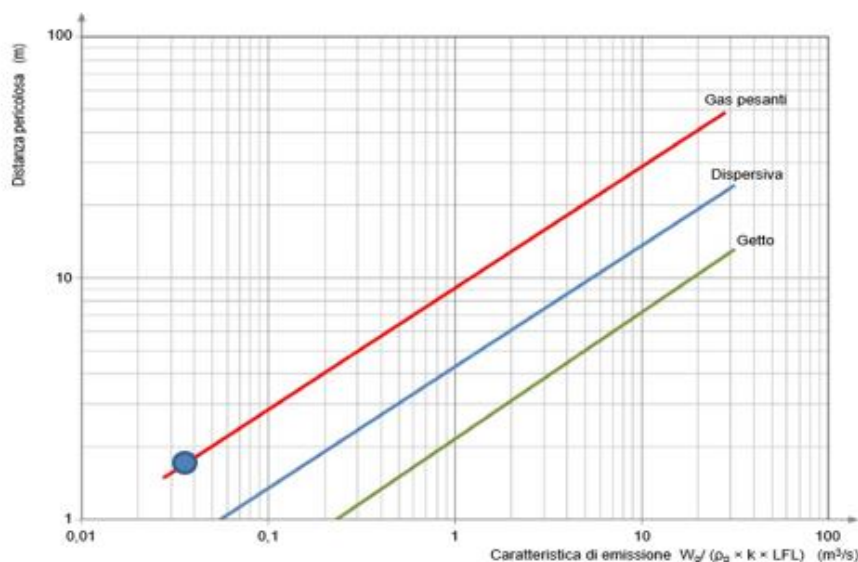


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 15 – definizione sorgente emissione SE10

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	86 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.3.2 Sorgente SE11: emissione da baia del materiale da tritare

Visto quanto emerso dalla valutazione precedente si assume lo stesso risultato.

F.3.3 Sorgente SE12: emissione per evaporazione da materiale tritato

Visto quanto emerso dalla valutazione precedente si assume lo stesso risultato.

F.3.4 Considerazione generali per area di lavorazione N4, lontano da sorgenti di emissione.

Il locale ove avvengono le lavorazioni è ventilato con 18,3 m³/s e disponibilità buona.

Si considerano contemporanee le emissioni di 3 baie su 4 per totali 1,2 x 10⁻³ m³/s (3,7 x 10⁻³ kg/s con densità relativa all'aria pari a 3 e densità dell'aria 1,2 kg/m³).

Considerando un fattore di efficacia della ventilazione (f) pari a 3 (valore ragionevole per vapori pesanti e qualche ostacolo alla ventilazione) si ottiene una concentrazione di vapori (v/v) lontano dalla sorgente pari a:

$$X_b = 0,000065 \text{ (formula C1).}$$

Il valore corrispondente al 25% del LFL (V/V) risulta pari a $X_L = 0,011 \cdot 0,25 = 0,00275$.

Il valore di X_b risulta indicativamente 50 volte inferiore a X_L .

In campo lontano dalla sorgente l'ambiente si può considerare non classificato.

Essendo la disponibilità della ventilazione buona, non risulterà presente una seconda tipologia di classificazione come ZONA 2.

Le aperture di accesso al locale aperte e chiuse per le normali attività lavorative e le aperture di ventilazione tipo "A" secondo norma EN 60079-2 costituiscono sorgenti di emissione.

L'estensione può essere determinata tramite applicazione della regola del filo teso qualora la zona pericolosa interessi l'apertura stessa.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	87 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Per l'edificio in esame sono previsti limiti di ammasso lontani dai portoni e dalle porte di accesso almeno 4,5 m.

La zona pericolosa dovuta a vapori non si estende esternamente ai portoni e alle porte di accesso.

Le finestre dedicate unicamente all'illuminazione naturale del locale risulteranno sempre chiuse.

Le aperture di ripresa dell'aria per la ventilazione artificiale sono poste sul muro perimetrale dietro i contenimenti delle baie che sono distanti dal muro circa 1,5m.

Anche applicando la regola del filo teso non si ha propagazione attraverso tali aperture verso l'esterno.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	88 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.4 STOCCAGGIO INFIAMMABILI IN COLLI, N8

F.4.1 *Sorgente SE13: emissione per sversamenti da cisterne o contenitori in magazzino stoccaggio liquidi in colli*

Sorgente rappresentativa della parte di area dedicata a stoccaggio dei colli che necessitano di ricondizionamento per inidoneità del contenitore.

Le guide alla classificazione dei luoghi permettono di escludere che contenitori di sostanze infiammabili possano generare zone pericolose se:

- realizzati a regola d'arte in funzione della sostanza contenuta;
- chiusi in modo tale da rendere non possibile la fuoriuscita di vapori;
- movimentati in modo tale da rendere estremamente improbabile una eventuale rottura con sversamento del contenuto interno;
- presenza sul luogo di movimentazione di adeguate quantità di materiali adsorbenti per neutralizzare rapidamente eventuali sversamenti.

Colli con contenitore non idoneo o in cattivo stato non rispondono a quanto sopra indicato. Tali colli saranno stoccati unicamente internamente a locale N10.

Gli eventi possibili sono rappresentati da caduta di una cisternetta o da inforcatura della stessa con forza del carrello elevatore (100 dm³), l'emissione è comunque prevista sotto il controllo dell'operatore.

Si ipotizza una pozza di circa 10 m² (spessore del liquido 10 mm). Come sostanza si ritiene rappresentativo acetone, si considerano le seguenti condizioni e risultati:

emissione	secondo grado;
sostanza emessa	acetone;
emissione	in ambiente aperto, da pozza di 10 m ² ;
temperatura stimata della pavimentazione	30 °C (non presente irraggiamento diretto);
velocità della ventilazione uw	0,0024 m/s ai fini della diluizione e 0,05 m/s ai fini dell'evaporazione;
disponibilità	adeguata (ripristino dopo guasto in tempi limitati a max 24 ore).
pressione di vapore 30 °C	37 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7	in 0,60 x 10 ⁻³ m ³ /s;
la caratteristica della sorgente con k = 0,5 e LFL = 2,5 %	risulta pari a 0,048.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	89 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La diluizione risulta media. La concentrazione lontano dalla sorgente è molto inferiore a limiti di pericolosità.

La disponibilità della ventilazione si ipotizza adeguata (idonea per emissioni di secondo grado al fine di evitare rischi per l'intero ambiente con zone di origine corrispondenti a ZONA 2).

La zona risulta ZONA 2. La distanza pericolosa si ottiene dal diagramma seguente considerando presenti gas pesanti.

La zona pericolosa risulta ZONA 2 con estensione pari a 2,0 m dai limiti di pozza (2,0 m da perimetro cordolato, o da sistema di adduzione sversamenti verso pozzetti di raccolta degli stessi).

La classificazione si estende in altezza fino a 1 m dalla superficie del collo più alto si veda

Figura 16).

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	90 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

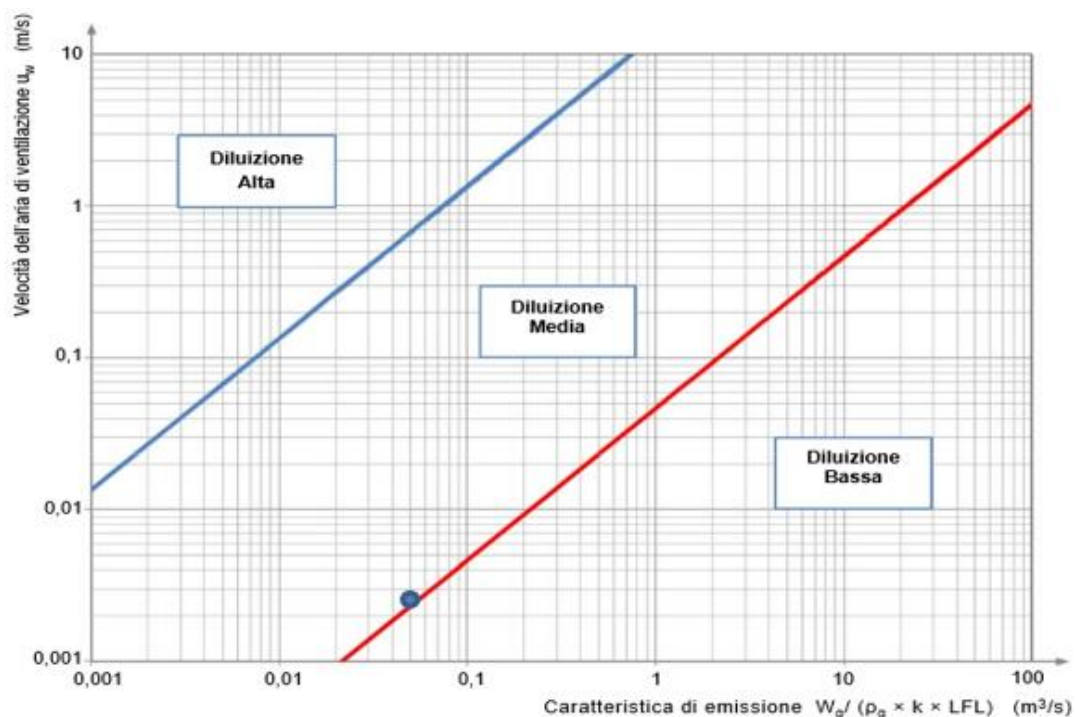


Figura C.4 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

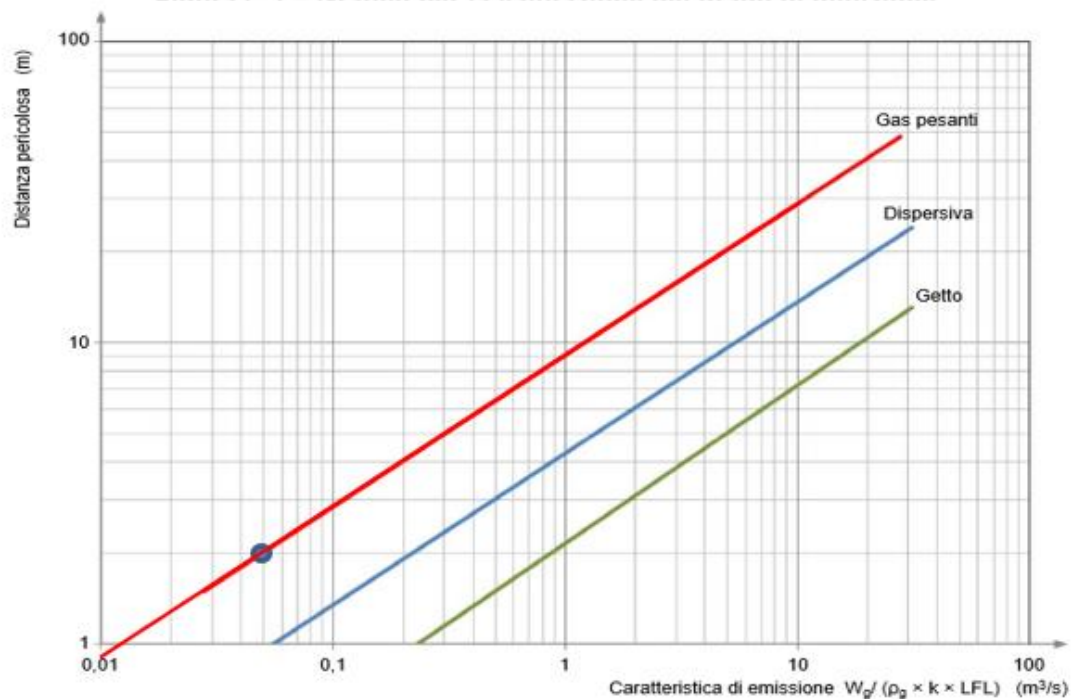


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 16 – definizione sorgente emissione SE13

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	91 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.4.2 Considerazione generali per Area di lavorazione N8, lontano da sorgenti di emissione.

Il locale di deposito è aspirato con 4,17 m³/s e disponibilità adeguata.

Si considera presente una emissione per volta (secondo grado) per totali $0,067 \times 10^{-3}$ m³/s ($0,241 \times 10^{-3}$ kg/s con densità relativa all'aria pari a 3 e densità dell'aria 1,2 kg/m³).

Considerando un fattore di efficacia della ventilazione (f) pari a 3 (valore ragionevole per vapori pesanti e qualche ostacolo alla ventilazione) si ottiene una concentrazione di vapori (v/v) lontano dalla sorgente pari a

$$X_b = 0,000146 \text{ (formula C1).}$$

Il valore corrispondente al 25% del LFL (V/V) risulta pari a $X_L = 0,011 \times 0,25 = 0,00275$.

Il valore di X_b risulta indicativamente 20 volte inferiore a X_L .

In campo lontano dalla sorgente l'ambiente si può considerare non classificato.

Le aperture di accesso al locale aperte e chiuse per le normali attività lavorative e le aperture di ventilazione tipo "A" secondo norma EN 60079-2 costituiscono sorgenti di emissione.

L'estensione può essere determinata tramite applicazione della regola del filo teso qualora la zona pericolosa interessi l'apertura stessa.

Per l'edificio in esame sono previsti limiti di ammasso lontani almeno 2,5 m dai portoni di accesso e pendenza della pavimentazione che porti eventuali sversamenti lontano dagli stessi portoni.

La zona pericolosa dovuta a vapori non si estende esternamente ai portoni e alle porte di accesso.

Le finestre dedicate unicamente all'illuminazione naturale del locale risulteranno sempre chiuse.

Le aperture di ripresa dell'aria per la ventilazione artificiale sono interessate da una velocità dell'aria di circa 0,1 m/s, verso l'interno, con disponibilità buona.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	92 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Le emissioni internamente ad N8 saranno di tipo diffusivo a bassa velocità, (evaporazione da pozza).

Le pendenze della pavimentazione interna addurranno eventuali liquidi rovesciati verso i pozzetti grigliati, tendenzialmente lontani dalle aperture di aspirazione.

Il quantitativo di vapori in grado di uscire attraverso le aperture di aerazione risulterà minimo e immediatamente diluito dalla ventilazione ambientale esterna.

Esternamente alle aperture di aerazione non saranno presenti zone classificate.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	93 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.5 STOCCAGGIO INFIAMMABILI IN SERBATOI IN AREA N9

F.5.1 *Sorgente SE14: Emissione da errata connessione o guasto durante carico o scarico autobotte in baia di carico.*

Il travaso avviene sotto controllo operatore, eventuali errori di connessione risultano immediatamente rilevati e viene bloccato il travaso.

Il quantitativo totale di una eventuale fuoriuscita può essere stimato in 50-100 litri di liquido.

L'eventuale superficie interessata può essere stimata considerando uno strato di liquido dello spessore di 10 mm. Ne deriva una superficie di pozza pari a 5-10 m² (considerata una superficie pari a 10 m²).

La pendenza della pavimentazione della baia di carico e la presenza di pozzetti di raccolta limita comunque l'estensione della pozza in quanto eventuali sversamenti percoleranno comunque verso i pozzetti.

Come sostanza rappresentativa, per caratteristiche di innesco si considerano gas e vapori del gruppo IIBT3:

missione di	secondo grado;
sostanza emessa	acetone;
emissione	in ambiente aperto da pozza di 10 m ² ;
temperatura	stimata della pavimentazione 40°C;
velocità della ventilazione	uw = 0,25 m/s (tabella C1 CEI 31-87);
disponibilità	buona;
pressione di vapore	56 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7	in 3,2 x 10 ⁻³ m ³ /s;
la caratteristica di emissione con k = 0,5 e LFL = 2,5 %	risulta pari a 0,26.

La diluizione risulta media: In ambiente aperto la concentrazione lontano dalla sorgente è sempre inferiore alla concentrazione critica. La disponibilità della ventilazione, in funzione della velocità dell'aria scelta, risulta buona.

La zona risulta ZONA 2. La distanza pericolosa si ottiene dal diagramma seguente considerando presenti gas pesanti (densità rispetto all'aria generalmente maggiore di 2).

La zona pericolosa ZONA 2 con estensione pari a 5,0 m dai cordoli di contenimento della baia di carico, l'altezza può essere assunta pari a 2,5 m in funzione della maggiore densità rispetto all'aria dei vapori possibilmente presenti: Vedi

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	94 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Figura 17

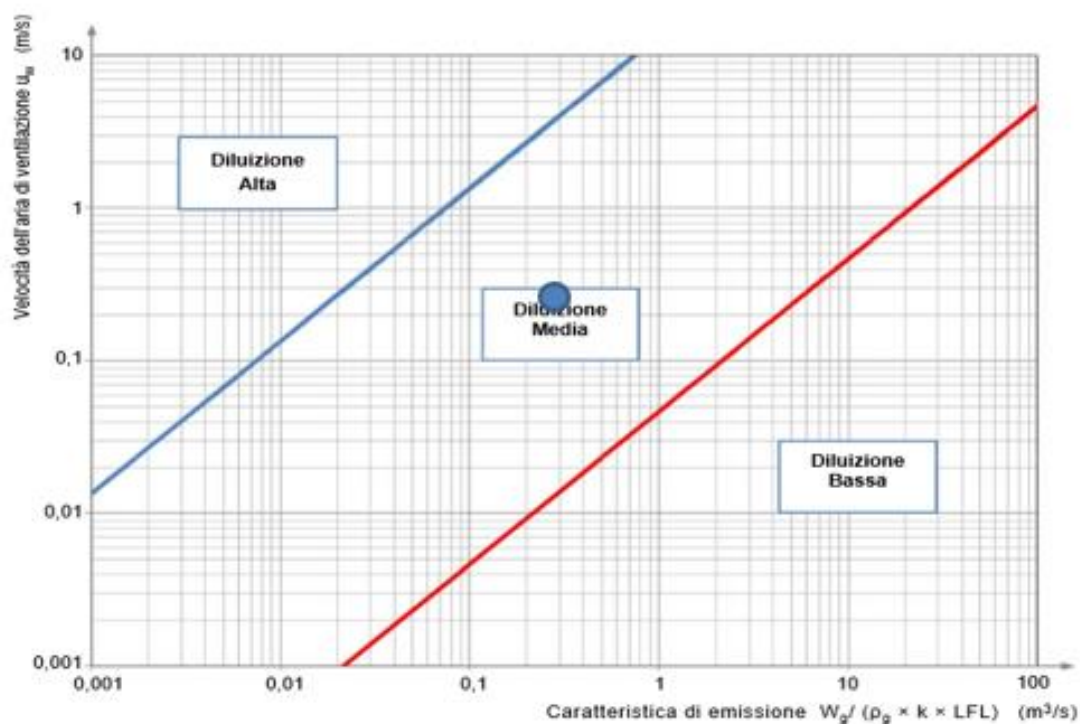


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

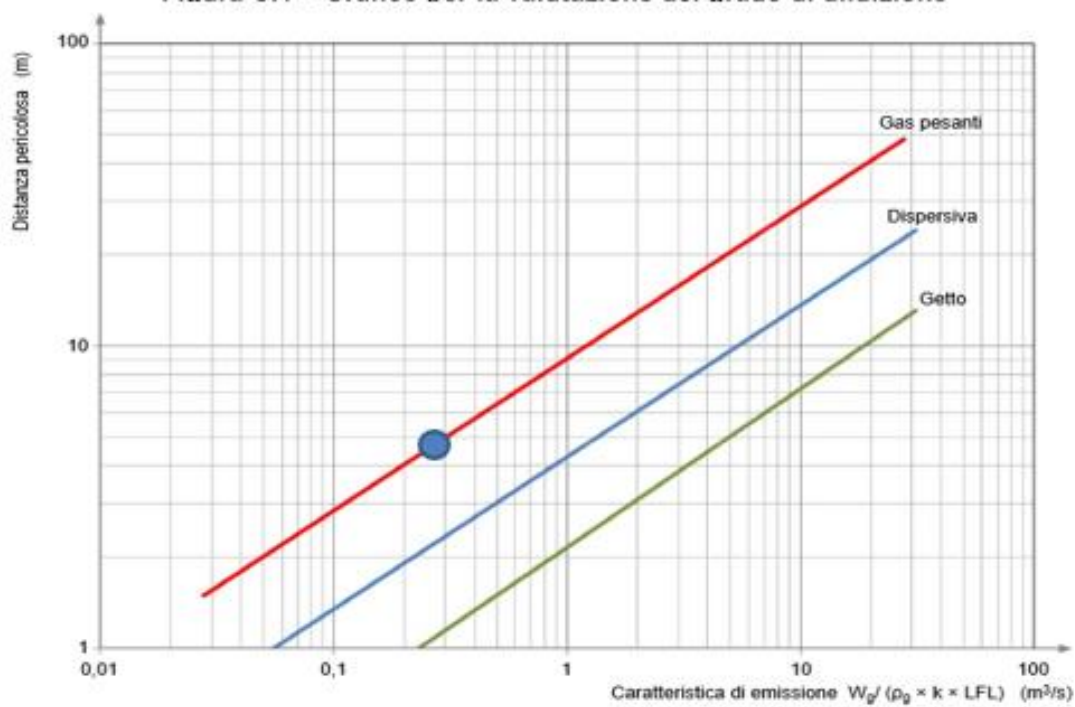


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 17 – definizione sorgente emissione SE14

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	95 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.5.2 Sorgente SE15: emissione da canalette e pozzetti interessati da possibili sversamenti

L'interno dei pozzetti e delle canalette viene valutato come **ZONA 1** per effetto di possibile presenza di sversamenti dovuti a guasti in un ambiente con assenza di ventilazione.

Dalle aperture dei pozzetti, quando internamente sono presenti sostanze infiammabili, le emissioni sono modeste sia perché la differenza di pressione fra interno ed esterno è nulla, sia perché la temperatura interna dei pozzetti interrati è nettamente inferiore alla temperatura di una base di cemento irradiata direttamente dalla luce solare.

Non si ritengono ragionevoli propagazioni significative della zona pericolosa interna dei pozzetti verso l'esterno degli stessi.

La propagazione della zona pericolosa attraverso le tubazioni di collegamento fra un pozzetto e l'altro si considera avvenire fino alla presenza di sistemi di sifonamento e separazione efficaci allo scopo di trattenere le sostanze pericolose e impedire il passaggio dei vapori.

F.5.3 Sorgente SE16: emissione all'interno di serbatoi interessati da sostanze infiammabili

Serbatoi in N9

Tutti i sili di stoccaggio degli infiammabili sono inertizzati con azoto.

La disponibilità dell'inertizzazione si assume adeguata (possibilità di inefficacia per alcune ore anno con possibilità di presenza di aria internamente al serbatoio fra pelo libero e contenimento, vedi B.2.7).

In tale periodo di tempo si è nelle seguenti condizioni

- temperatura più o meno ambiente
- pressione più o meno ambiente.
- aria mescolata a vapori di infiammabili.

Come conseguenza pieno campo applicazione ATEX

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	96 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

In considerazione della durata prevista (alcune ore anno)

La Zona interna di tali serbatoi risulta equivalente a ZONA 2.

Le fasi di travaso e riempimento risultano gestite con ricircolo dei vapori quindi non si hanno emissioni in atmosfera a meno di guasto del sistema o per mancanza del relativo collegamento.

Fusti e cisternette ovunque presenti

L'interno di fusti e cisternette contenenti infiammabili, non inertizzati con Azoto, presenta le seguenti condizioni, con continuità:

- temperatura ambiente
- pressione ambiente,
- aria mescolata a vapori di infiammabili (per sicurezza, non conoscendo esattamente la sostanza, trattandosi di rifiuto, si considererà sempre nel campo di esplosività).

Quindi pieno campo di applicazione ATEX

Conseguentemente l'interno, fra pelo libero e contenitore, risulterà continuamente interessato da atmosfera esplosiva. Il volume interno a fusti e cisternette risulta classificato come ZONA 0.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	97 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.5.4 Sorgente SE17: emissione da tenute in area pompe trasferimenti

Sono previste pompe dotate di propria piazzola cordolata.

Le caratteristiche delle pompe sono tali da poter assumere come foro di guasto un foro da 5 mm², il liquido fuoriuscente verrà contenuto dai cordoli delle piazzole per essere raccolto in tombino e incanalato alla raccolta degli sversamenti.

La superficie della pozza si può assumere con identica area del caso precedente § F.5.1, con conseguenti analoghe caratteristiche di tipologia di zona pericolosa e sua estensione.

F.5.5 Sorgente SE18: emissione di liquido infiammabile entro i bacini di contenimento

Sorgente rappresentativa di un possibile guasto sulla parte impiantistica di alimentazione dei serbatoi di stoccaggio, ipotizzata una pressione massima di 2,0 bar (relativi) in corrispondenza del foro e 40 °C come temperatura di emissione.

Il foro di guasto rappresentativo può essere assunto pari a 2,5 mm² con emissione in fase liquida.

Le caratteristiche fondamentali risultano.

emissione di	secondo grado;
sostanza emessa	acetone;
emissione	in ambiente aperto da foro di 2,5 mm ² ;
emissione di liquido	che percola fino a pavimentazione contenimento serbatoi e quindi ai pozzetti di raccolta per effetto delle pendenze a pavimento;
temperatura stimata della pavimentazione	40°C;
velocità della ventilazione	uw = 0,25 m/s;
pressione di vapore (40°C)	56 kPa;
pressione atmosferica	101 kPa;
superficie del bacino di contenimento:	30 m ² ;
la portata di liquido stimata in attraverso la formula B1 in risulta	30 x 10 ⁻³ kg/s
la portata di vapori utilizzando la formula f.GB.4.4-3 della guida CEI 31-35, risulta pari a:	0,22x 10 ⁻³ kg/s

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	98 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

$$Q_g = 28 \cdot 10^{-5} \frac{S}{h_d} c_{gd} \frac{M \cdot p_a}{R \cdot T} \ln \left(\frac{p_a}{p_a - p_v} \right) \quad [\text{f.GB.4.4-3}]$$

Dove

Q_g = portata di evaporato in kg/s

S = superficie in m^2

h_d = distanza fra bordo e pelo libero del liquido, m

c_{gd} = coefficiente di diffusione vapori di acetone in aria, = 0,037 m

p_a = pressione atmosferica (Pa)

p_v = pressione di vapore (Pa)

la caratteristica della sorgente con $k = 0,5$ e LFL = 2,5 % risulta pari a 0,018 m^3/s

La diluizione risulta media. In ambiente aperto la concentrazione lontano dalla sorgente è sempre inferiore alla concentrazione critica.

La disponibilità della ventilazione risulta buona.

La zona risulta ZONA 2. La distanza pericolosa si ottiene dal diagramma seguente considerando presenti gas pesanti (densità rispetto all'aria generalmente maggiore di 2).

La zona pericolosa risulta ZONA 2 con estensione pari a 2,5 m dai bordi dei contenimenti dei serbatoi fino a terra, si veda la Figura 18 seguente.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	99 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

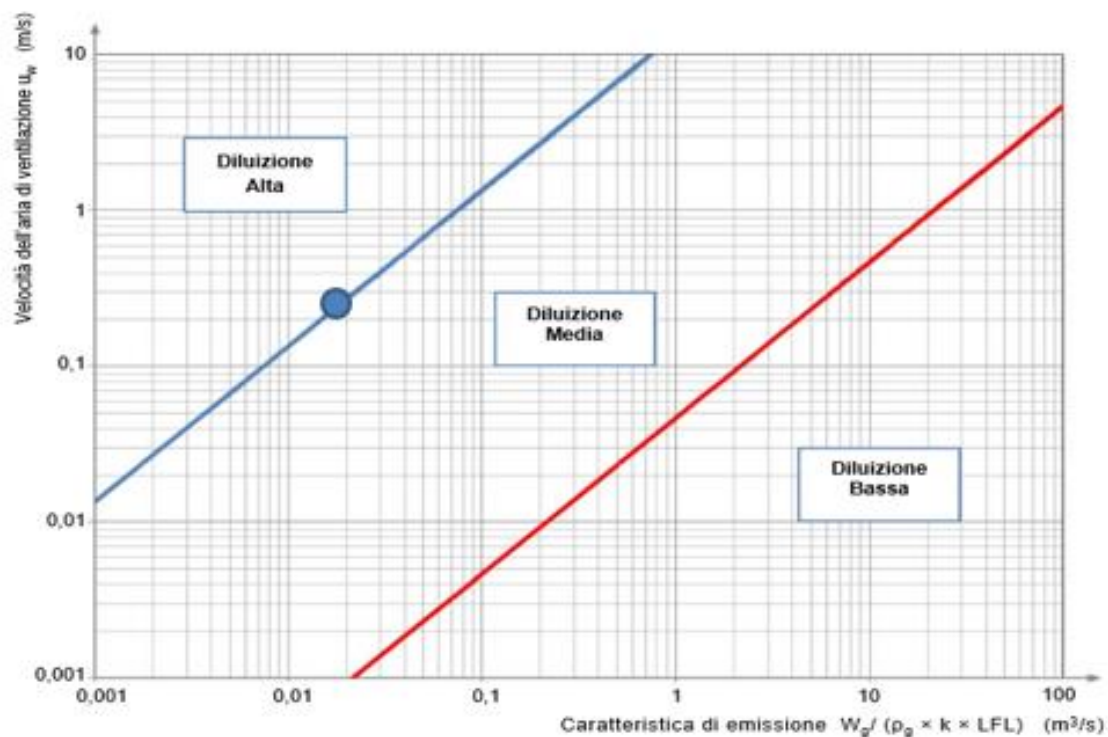


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

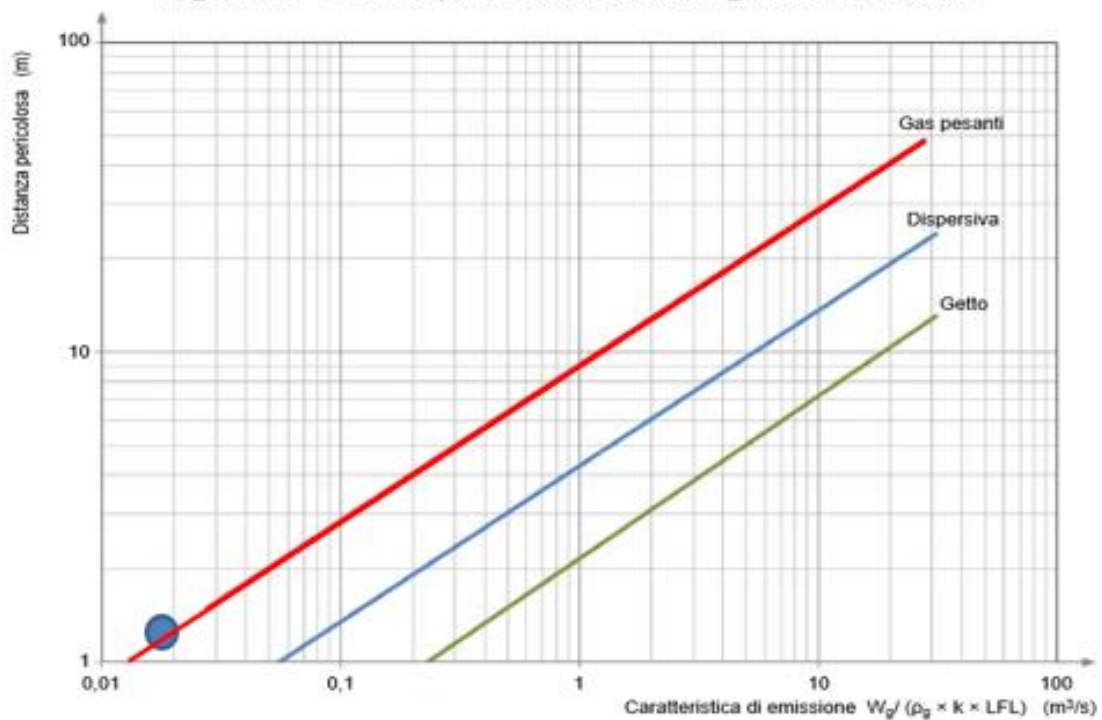


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 18 – definizione sorgente emissione SE18

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	100 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.5.6 Sorgente SE19: emissione di vapori durante travasi da autobotte a serbatoi e viceversa

Tutti i sili di stoccaggio degli infiammabili sono inertizzati con azoto.

I travasi da autobotte a sili avvengono con ricircolo dei vapori.

La disponibilità dell'inertizzazione si assume adeguata.

La contemporaneità fra assenza di inertizzazione e guasto di tenuta verso l'esterno del sistema di ricircolo vapori fra serbatoio e serbatoio e fra serbatoio e autobotte si assume come improbabile.

Ne consegue che non risultano previste emissioni significative di vapori infiammabili verso l'esterno dei contenimenti durante le operazioni di travaso.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	101 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.6 AREA N10

F.6.1 ***Sorgente SE20: Interno box Riconfezionamento liquidi emissione durante travaso.***

Il travaso da cisternetta a cisternetta o da cisternetta a fusto viene svolto in assenza di ricircolo dei vapori.

Si considera l'emissione costituita dalla quantità di vapore uscente dal contenitore per effetto del riempimento.

I contenitori risultano di capacità limitata, max 1 m³. con carico massimo corrispondente all'80% del volume

Si considera il liquido interno a 30 °C in equilibrio con la fase vapore.

La portata di riempimento viene stimata in funzione del tempo normalmente utilizzato per il travaso da cisternetta a cisternetta, con pompa dedicata, corrispondente a 10 minuti (100 dm³/min), valore inferiore a quanto richiesto per evitare accumuli significativi di elettricità statica (CEI CLC/TR 60079-32-1:2016-04 par 7.3.4.5) pari a 400 dm³/min e velocità del flusso in uscita dalle tubazioni di travaso inferiore a 2 m/s.

Risulta previsto un sistema di captazione dei vapori fuoriuscenti dalla autobotte in riempimento.

La velocità di captazione in corrispondenza dei punti di emissione è corrispondente a circa 0,5 m/s. con una bocca di aspirazione di 0,25 m².

questa velocità risulta tale da captare la totalità dei vapori fuoriuscenti.

Per ogni operazione di riempimento cisternette si possono ipotizzare portate di vapori in uscita corrispondenti a 1,7 dm³/s con concentrazione al 33 % di acetone. Questo corrisponde a una portata di acetone corrispondente a circa 0,0006 m³/s di acetone per un tempo di 600 sec.

La portata minima per riuscire a diluire quanto fuoriuscente al 25% del LFL acetone (corrispondente ad una concentrazione pari allo 0,63% di acetone in aria v/v) risulta pari a 0,095 m³/s (350 m³/h).

L'interno della captazione risulterà ZONA non classificata.

la ventilazione ha disponibilità buona (se si arresta la ventilazione si arresta anche il travaso).

Si ipotizzano possibili travasi in assenza di ventilazione per errori procedurali dovuti al personale.

La ventilazione prevista è costituita dalla ventilazione ambientale 0,0028 m/s:

sorgente	secondo grado;
sostanza emessa	acetone;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	102 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

emissione in ambiente	chiuso, circa 165 m ³ , ventilato naturalmente, con velocità media in zona lavorazione pari a 0,0028 m/s;
temperatura stimata	30 °C;
pressione di vapore a 30 °C	37 kPa;
la pressione atmosferica	101 kPa;

Considerando la concentrazione di acetone in aria si avrebbero le seguenti caratteristiche della miscela:

la portata di vapori è stimata in	0,0017 m ³ /s;
LFL	circa 6,7%;
densità	circa 1,7 kg/m ³ ;
la caratteristica della sorgente con k = 1,0 e LFL = 6,7 %	risulta pari a 0,025;

la diluizione risulta media. la concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta inferiore al 25% del LFL;

La disponibilità della ventilazione è considerata buona (doppio motore più GE);

La zona risulta ZONA 2 con estensione pari a 1,5 m da bocca della tanichetta. Vedi Figura 19

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	103 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

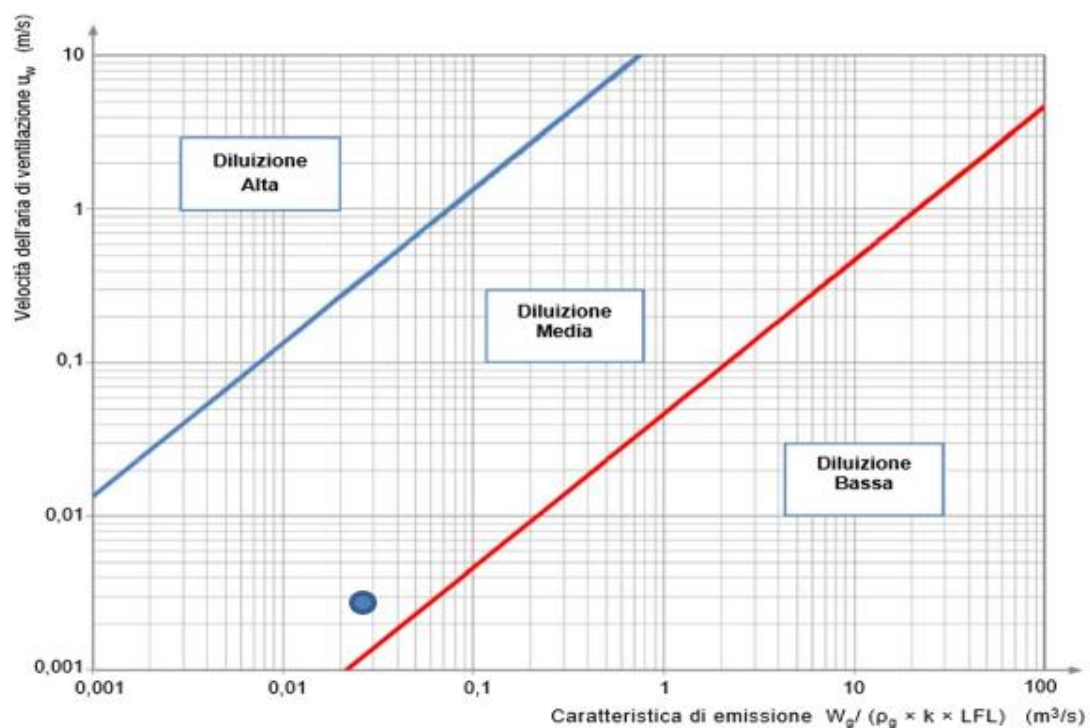


Figura C.4 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

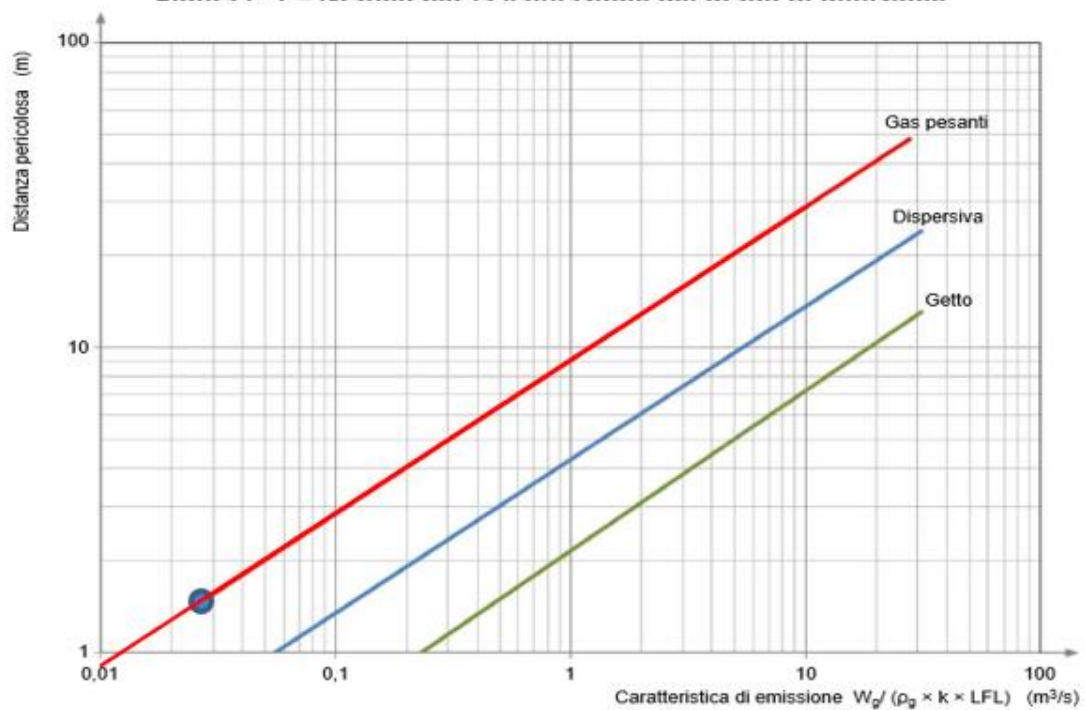


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 19 – definizione sorgente emissione SE20

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	104 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.6.2 Sorgente SE21: Interno box Riconfezionamento liquidi emissione per sversamento.

Il box travasi ha dimensioni limitate, eventuali sversamenti vengono raccolti in un pozzetto posto circa al centro del box. La pozza eventualmente generata da sversamento risulta di dimensioni limitate, La ventilazione prevista durante le lavorazioni diluisce eventuali vapori da sversamenti. Prima possibile, in funzione delle procedure di sicurezza specifiche, l'ambiente verrà ripulito ed eventuali sversamenti ripuliti o efficacemente inertizzati.

Le sorgenti di emissione dovute a sversamenti si ritengono corrispondenti a secondo grado.

Stante pendenza e chiusino di raccolta e la presenza costante di un addetto alle operazioni, le pozze si ritengono limitate ad un massimo di 5 m² (contenuto sversato corrispondente a 25 litri con spessore di pozza pari a 5 mm) con temperatura pavimento pari a 30°C (ambiente coperto):

sorgente	secondo grado;
sostanza emessa	acetone;
emissione in ambiente	chiuso, circa 165 m ³ , ventilato artificialmente, con velocità stimata a pavimento pari a 0,05 m/s per definire l'emissione e 0,0028 per definire la diluizione;
temperatura stimata	30 °C;
pressione di vapore a 30 °C	37 KPa;
pressione atmosferica	101 kPa;
la portata di vapori è stimata in	0,60 x 10 ⁻³ m ³ /s;
la caratteristica della sorgente con k = 0,5 e LFL = 2,5 % risulta pari a 0,048.	

La diluizione risulta media. La concentrazione in campo lontano dalla sorgente risulta inferiore al 25% del LFL. La disponibilità della ventilazione assunta buona in quanto non eseguite lavorazioni in assenza di ventilazione efficiente.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	105 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La zona risulta ZONA 2 con estensione come da grafico a seguire (2.0 m) Vedi

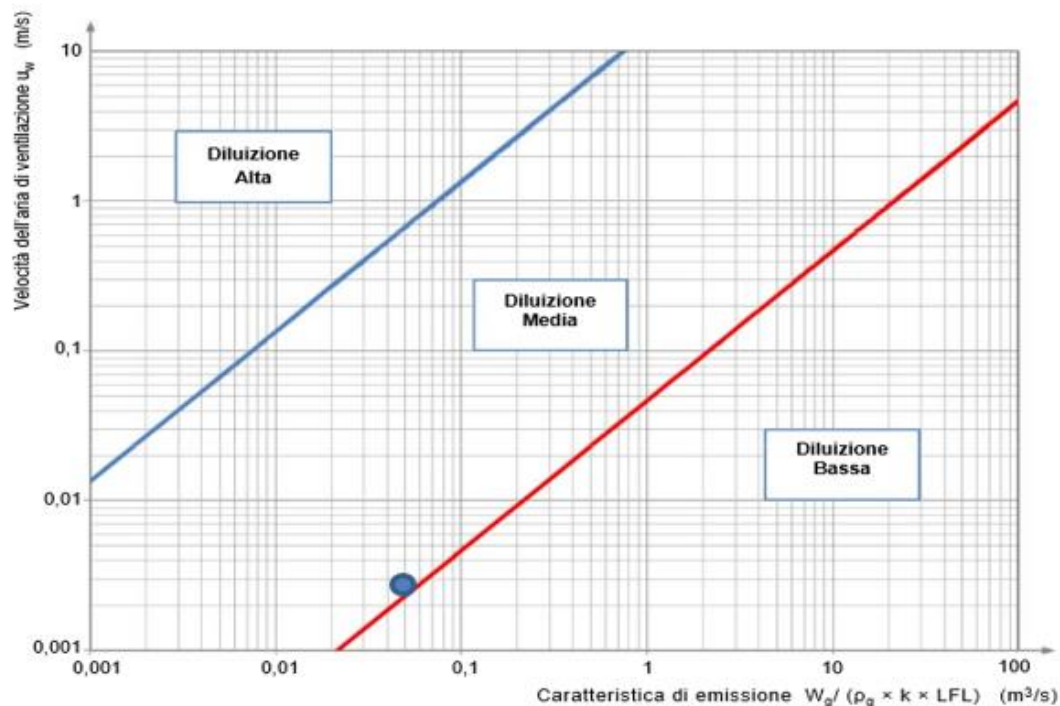


Figura D.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

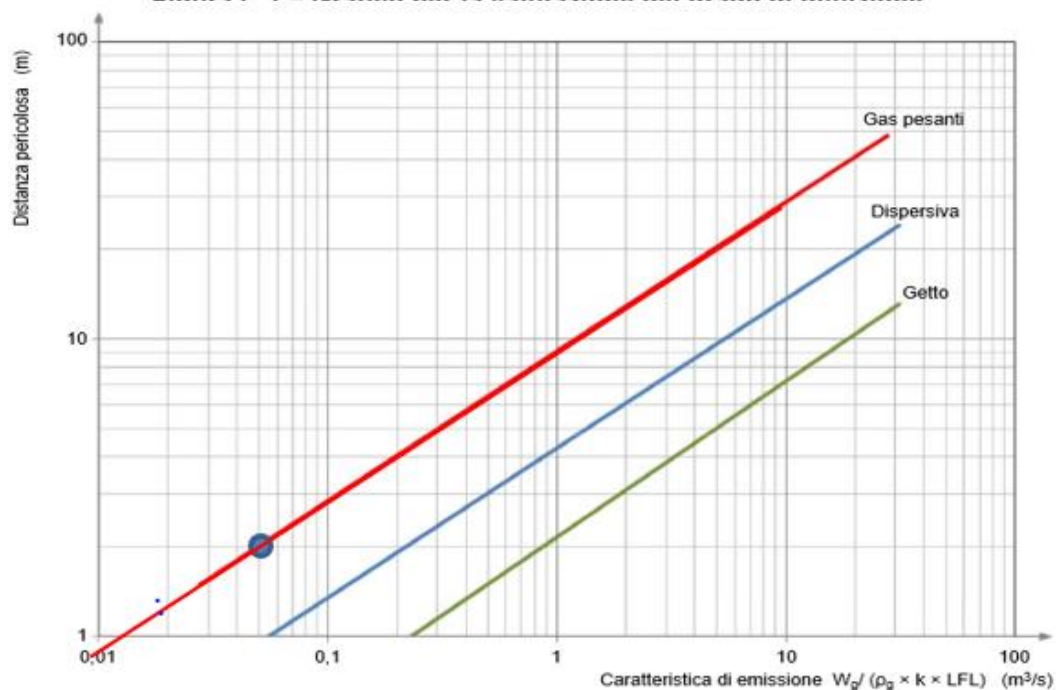


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 20.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	106 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Nel locale sono previste aperture di accesso e di aerazione ambientale (aperture tipo "A" secondo EN 60070-10-1).

La zona pericolosa si estende anche oltre le aperture di accesso e ventilazione per distanze corrispondenti a 2,0 m da bordi aperture.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	107 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

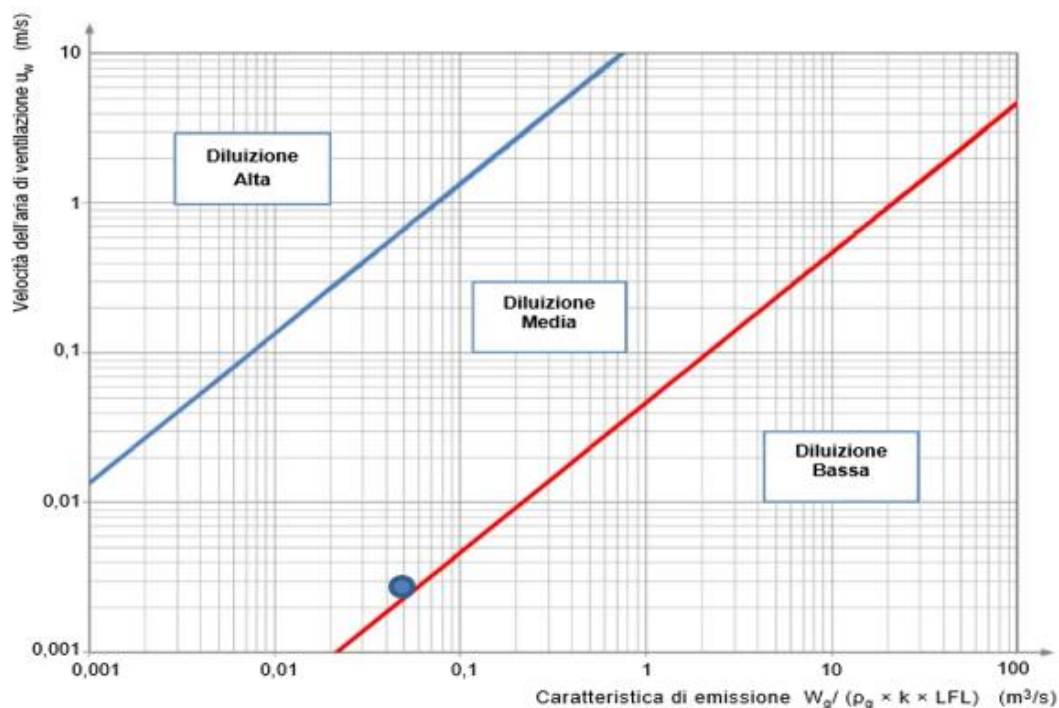


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

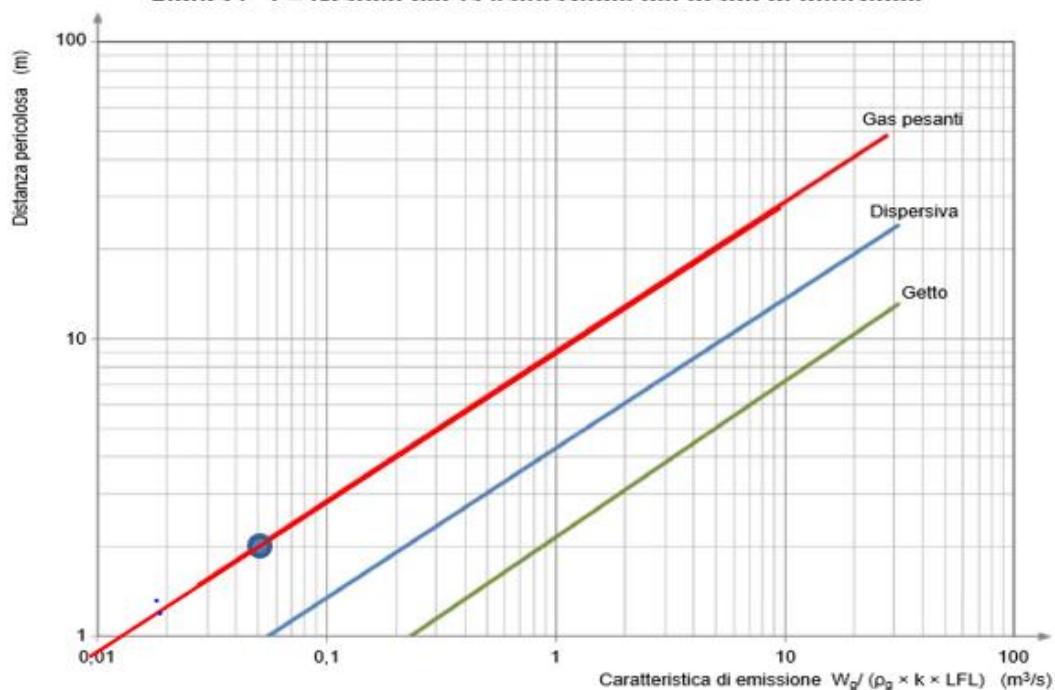


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 20 – definizione sorgente emissione SE21

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	108 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.6.3 Sorgente SE 22: Interno area lavaggio cisternette.

Nell'area di lavaggio delle cisternette non risultano normalmente previste operazioni con sostanze non diluibili con acqua. Risulta possibile la rara presenza di cisternette che abbiano contenuto solventi non miscibili con acqua.

Il quantitativo di acqua utilizzato, normalmente, risulta inoltre tale da portare le concentrazioni di infiammabili a valori tali da non renderle pericolose per ATEX.

Non risulta impedito l'uso di quantità di acqua inferiore a quella sufficiente a diluire il prodotto interno sotto al LEL.

Non si possono escludere possibili spandimenti accidentali di liquidi infiammabili con flash point inferiore a 45-50 °C che interesseranno sia l'area interna al locale che le canalette e i pozzetti di drenaggio degli sversamenti.

(Si consideri per es. una concentrazione volumetrica del 20% di alcool etilico in acqua cui corrisponde una temperatura di infiammabilità di 36 °C (CEI 31-35), mentre una pari concentrazione di metanolo in acqua avrebbe temperatura di infiammabilità leggermente superiore).

Si consideri inoltre che in un ambiente simile non possono escludersi presenze eccezionali di eventuali idrocarburi volatili (temperature di infiammabilità minore di 40 °C) non miscibili in acqua.

Cautelativamente si considera l'ambiente come ZONA 2 per sostanze del gruppo II BT3, almeno fino a 2 m di altezza oltre la parete di separazione fra l'area di lavaggio cisternette e il resto del locale N10.

Non si considerano presenti propagazioni attraverso le aperture di comunicazione con l'esterno e verso altri locali.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	109 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.6.4 Sorgente SE23: emissione per sversamenti da cisternette o contenitori o riconfezionamento in autobotte in area lavoro N10.

Sorgente rappresentativa della parte del locale N10 dedicata a stoccaggio dei colli che necessitano di ricondizionamento per inidoneità del contenitore.

Le guide alla classificazione dei luoghi permettono di escludere che contenitori di sostanze infiammabili possano generare zone pericolose se:

- realizzati a regola d'arte in funzione della sostanza contenuta;
- chiusi in modo tale da rendere non possibile la fuoriuscita di vapori;
- movimentati in modo tale da rendere estremamente improbabile una eventuale rottura con sversamento del contenuto interno;
- presenza sul luogo di movimentazione di adeguate quantità di materiali adsorbenti per neutralizzare rapidamente eventuali sversamenti.

Colli con contenitore non idoneo o in cattivo stato non rispondono a quanto sopra indicato.

Gli eventi che si ipotizzano sono rappresentati da guasto (crepa) a una tanichetta con fuoriuscita del 10% di prodotto contenuto (100 dm^3), l'emissione può non risultare sotto il controllo dell'operatore.

Si ipotizza una pozza di circa 10 m^2 (spessore del liquido 10 mm). Come sostanza si ritiene rappresentativo acetone, si considerano le seguenti condizioni e risultati.

emissione	secondo grado;
sostanza emessa	acetone;
emissione	in ambiente aperto, da pozza di 10 m^2 ;
temperatura stimata	$30 \text{ }^\circ\text{C}$ (non presente irraggiamento diretto);
velocità della ventilazione uw	$0,05 \text{ m/s}$ per evaporazione e $0,011$ per diluizione;
pressione di vapore a $30 \text{ }^\circ\text{C}$	37 kPa ;
pressione atmosferica	101 kPa ;
la portata di vapori è stimata in attraverso la formula B7 in $0,60 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$;	
la caratteristica della sorgente con $k = 0,5$ e $\text{LFL} = 2,5 \%$ risulta pari a $0,048$.	

La diluizione risulta media. La concentrazione lontano dalla sorgente è molto inferiore a limiti di pericolosità.

La disponibilità della ventilazione risulta buona.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	110 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

La zona risulta ZONA 2. La distanza pericolosa, 2,0 m si ottiene dal diagramma seguente considerando presenti gas pesanti.

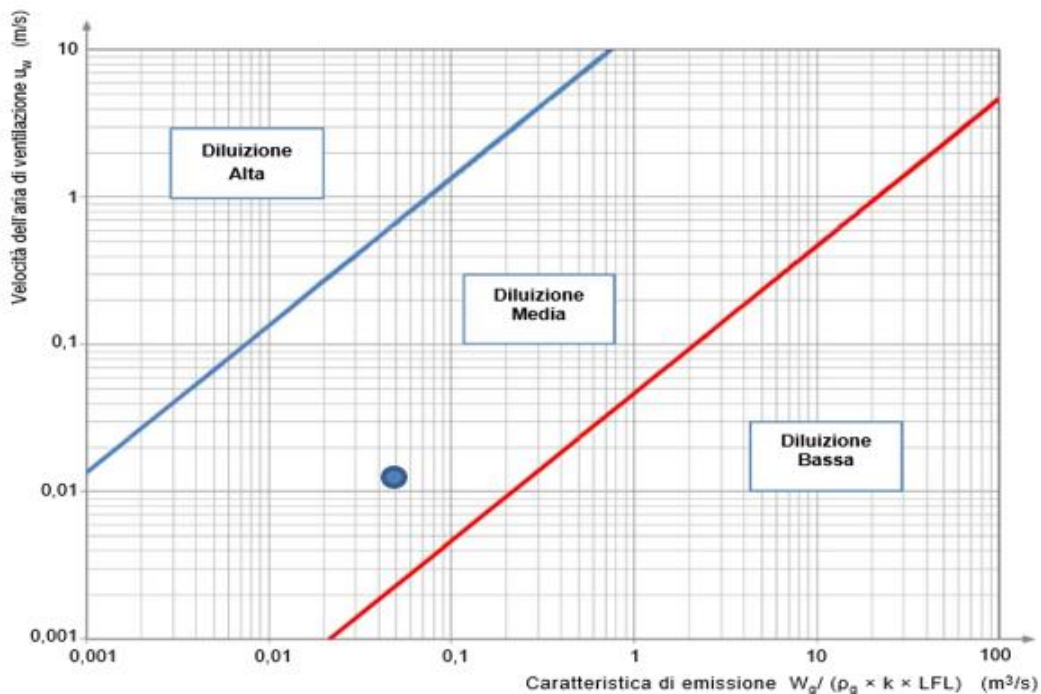


Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

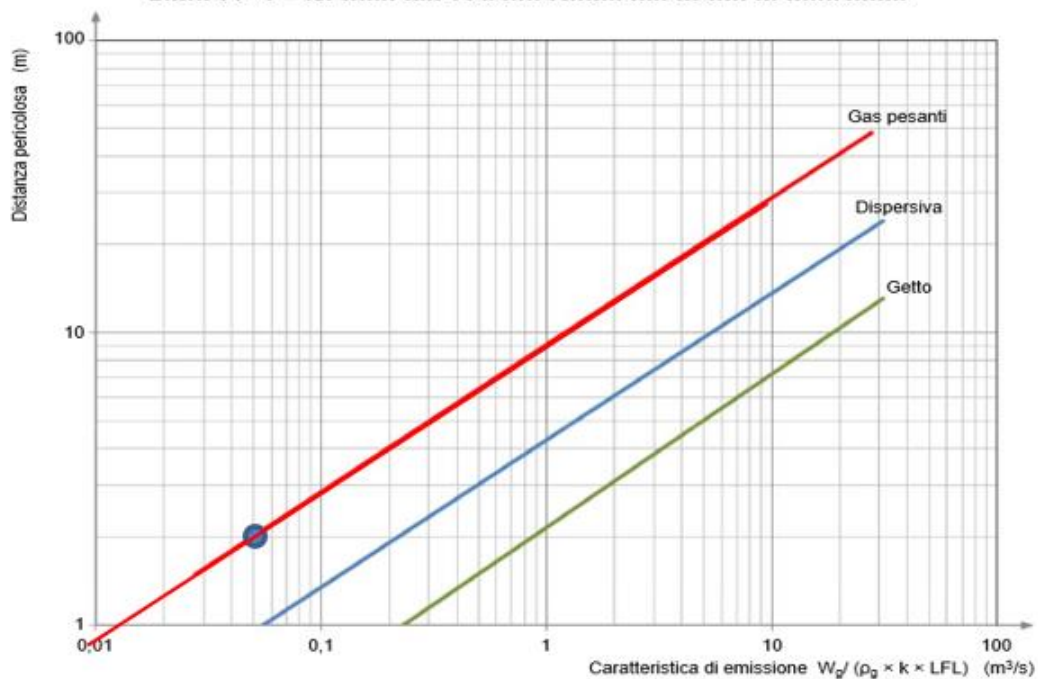


Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 21 – definizione sorgente emissione SE23

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	111 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.6.5 Considerazione generali per area lavoro N10, lontano da sorgenti di emissione.

Il locale di deposito è ventilato con 1,8 m³/s e disponibilità buona.

Si considera presente una emissione per volta (secondo grado, la più critica SE 20) per totali 0,0006 m³/s (4,8x 10⁻³ kg/s con densità relativa all'aria pari a 2 e densità dell'aria 1,2 kg/m³).

Considerando un fattore di efficacia della ventilazione (f) pari a 3 (valore ragionevole per vapori pesanti e qualche ostacolo alla ventilazione) si ottiene una concentrazione di vapori (v/v) lontano dalla sorgente pari a

$$X_b = 0,001 \text{ (formula C1)}$$

Il valore corrispondente al 25% del LFL (V/V) risulta pari a $X_L = 0,025 * 0,25 = 0,00625$

Il valore di X_b risulta indicativamente 6 volte inferiore a X_L

In campo lontano dalla sorgente l'ambiente si può considerare non classificato.

Le aperture di accesso al locale aperte e chiuse per le normali attività lavorative e le aperture di ventilazione tipo "A" secondo norma EN 60079-2 costituiscono sorgenti di emissione.

L'estensione può essere determinata tramite applicazione della regola del filo teso qualora la zona pericolosa interessi l'apertura stessa.

Per l'edificio in esame sono previsti limiti di ammasso lontani dai portoni e dalle porte di accesso almeno 2,5 m con pendenza che porta eventuali sversamenti lontano dal portone di accesso.

La zona pericolosa dovuta a vapori non si estende esternamente ai portoni di accesso.

Le finestre dedicate unicamente all'illuminazione naturale del locale risulteranno sempre chiuse.

L'area lavorativa N10 non ha proprie aperture di ripresa dell'aria di aspirazione, ma prende aria dal locale N8.

Entrambi i locali risultano interessati da classificazione come ZONA 2 per medesima tipologia di sostanza.

Non ha significato parlare di propagazione della zona classificata da uno verso l'altro.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	112 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

F.7 IMPIANTI DI ASPIRAZIONE

F.7.1 ***Sorgente SE24: interno impianti di aspirazione ambientali e filtri a maniche, ricondizionamento, triturazione, stoccaggio in baie***

L'interno delle tubazioni di aspirazione e la parte interna del filtro a maniche risultano interessate dalla miscela aria/vapori sviluppatasi internamente all'ambiente in cui aspirano.

Poiché la diluizione è efficace non si ritiene ragionevole che possano crearsi internamente al filtro concentrazioni pericolose con gli aspiratori in funzione.

Non si può invece essere certi che in caso di arresto della ventilazione una parte delle sostanze volatili assorbite dal filtro vengano rilasciate e possano portare ad un aumento della concentrazione di vapori combustibili internamente alla carcassa del filtro e lungo le tubazioni.

Si classifica l'interno della carcassa del filtro **come Zona 2**, dai punti di presa fino ai filtri a carboni attivi.

F.7.2 ***Sorgente SE25: collegamenti fra sfiati di travaso in area N9 e filtri a carboni attivi, scarichi da serbatoi.***

Lo scarico degli sfiati per eccesso di pressione relativo all'interno dei serbatoi in N9 viene inviato a guardia idraulica e a successivo filtro a carboni attivi (F401) Tale sfiato è composto da corrente normalmente inertizzata con azoto.

Nelle condizioni normali di funzionamento l'interno dei collegamenti fino ai filtri a carbonio attivi si può ritenere esterno al campo di esplosività per effetto dell'inertizzazione con azoto che comporta la presenza di concentrazioni di ossigeno basse e lontano dal campo di infiammabilità.

I quantitativi di vapori che attraversano i carboni attivi risultano relativamente limitati.

Si prevedono filtri a carboni attivi adeguatamente studiati al fine di garantire un adeguato adsorbimento delle sostanze in grado di bruciare e di ottenere in uscita quantità di vapori infiammabili ridotte a valori di sicurezza rispetto alla possibile creazione di atmosfere esplosive.

Si prevedono altresì gestioni degli stessi tali da garantire la sostituzione dei carboni usati ad intervalli idonei a mantenere l'efficienza di adsorbimento idonea allo scopo.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	113 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

L'interno di queste apparecchiature, collegamenti a serbatoi, collegamenti a guardia idraulica, collegamenti a filtri a carboni attivi, interno filtri a carboni attivi, viene assimilato a **ZONA 2. Per sostanze IIBT3 (maggioranza delle sostanze in grado di creare atmosfere esplosive)**

Si considerano non pericolose le correnti di vapori in uscita dai filtri.

Qualora in fase di sviluppo progettuale successivo alla presente valutazione emergessero problemi sulla possibilità di una corretta gestione dei filtri o su una parziale inefficacia degli stessi, si dovrà provvedere ad una rivalutazione delle considerazioni precedentemente esposte.

F.7.3 Sorgente SE26: collegamenti fra sfiati di travaso in area N9 e filtri a carboni attivi, scarichi da autobotti.

Lo scarico degli sfiati per il riempimento delle autobotti viene inviato a guardia idraulica e a successivo filtro a carboni attivi (F402). Tale sfiato è composto da corrente di vapori di rifiuto mescolata ad aria nelle normali condizioni atmosferiche. Lo sfiato, se la cisterna contiene ancora vapori di rifiuto infiammabile o il rifiuto in travaso è infiammabile (temperatura di infiammabilità inferiore a 55 °C), deve essere considerato internamente al campo di infiammabilità.

Si considera tale possibilità corrispondente ad un tempo superiore ad 1/10 del tempo complessivo di funzionamento del sistema di scarico degli sfiati.

I quantitativi di vapori che attraversano i carboni attivi dipendono direttamente dai volumi delle autobotti, dai tempi di riempimento, dalle temperature esterne, dalle caratteristiche del rifiuto.

Si prevedono filtri a carboni attivi adeguatamente studiati al fine di garantire un adeguato adsorbimento delle sostanze in grado di bruciare e di ottenere in uscita quantità di vapori infiammabili ridotte a valori di sicurezza rispetto alla possibile creazione di atmosfere esplosive.

Si prevedono altresì gestioni degli stessi tali da garantire la sostituzione dei carboni usati ad intervalli idonei a mantenere l'efficienza di adsorbimento idonea allo scopo.

L'interno di queste apparecchiature, collegamenti a serbatoi, collegamenti a guardia idraulica, collegamenti a filtri a carboni attivi, interno filtri a carboni attivi, viene assimilato a **ZONA 0 Per sostanze IIBT3 (maggioranza delle sostanze in grado di creare atmosfere esplosive)**

Si considerano non pericolose le correnti di vapori in uscita dai filtri.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	114 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Qualora in fase di sviluppo progettuale successivo alla presente valutazione emergessero problemi sulla possibilità di una corretta gestione dei filtri o su una parziale inefficacia degli stessi, si dovrà provvedere ad una rivalutazione delle considerazioni precedentemente esposte.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	115 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

G DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA E DELLA SUA ESTENSIONE PER POLVERI COMBUSTIBILI

G.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

G.1.1 *Determinazione tipo di zona pericolosa*

La tipologia di zona classificata è definita in accordo alle indicazioni dell'allegato XLIX al DLgs 81/08 e s.m.i.

Tipologia di zona	Caratterizzazione
Zona 20	Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva sotto forma di nubi di polvere combustibile
Zona 21	Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nubi di polvere combustibile è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.
Zona 22	Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nubi di polvere combustibile o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Tabella 8 – Definizione delle zone pericolose

Vengono analizzate le possibili sorgenti di emissione in funzione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) e come best practice guida CEI 31-56 con variante V1 del 2012 utilizzando il software ATEX Polveri distribuito da TNE srl.

La tipologia di zona pericolosa viene assunta correlando in apposite tabelle il grado di emissione della sorgente ed il grado di efficienza dei sistemi di captazione delle polveri, e la loro disponibilità.

In assenza di sistemi di Controllo delle polveri può essere assunta la seguente **Tabella 9**

Grado di emissione	Zona Generata
Continuo	Zona 20
Primo	Zona 21
Secondo	Zona 22

Tabella 9 – Definizione tipo di zona da grado di emissione in assenza di provvedimenti di bonifica

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	116 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Con impianto di captazione la tabella si trasforma come la seguente **Tabella 10**

Grado di emissione	Grado di efficienza dell'impianto di captazione						
	Alto			Medio			Basso (2)
	Disponibilità del sistema di captazione						
	Buona	adeguata	scarsa	Buona	adeguata	scarsa	Buona, adeguata, scarsa
Continuo	Zona 20 NE (1)	Zona 20 NE (1) + Zona 22 (3)	Zona 20 NE (1) + Zona 21 (4)	Zona 20	Zona 20 + Zona 22 (3)	Zona 20 + Zona 21 (4)	Non considerato
Primo	Zona 21 NE (1)	Zona 21 NE (1) + Zona 22 (3)	Zona 21 NE (1) + Zona 22 (4)	Zona 21	Zona 21 + Zona 22 (3)	Zona 21 + Zona 22 (4)	Non considerato
Secondo	Zona 22 NE (1)	Zona 22 NE (1) (3)	Zona 22	Zona 22	Zona 22 (3)	Zona 22 (4)	Non considerato

Tabella 10 – Definizione tipo di zona da grado di emissione con sistema di captazione

- (1) NE sta ad indicare una zona teorica ma di estensione trascurabile
- (2) Il grado di efficienza basso non è stato considerato
- (3) È prevista la formazione di strati di polvere di spessore generalmente inferiore a 5 mm
- (4) È prevista la formazione di strati di polvere di spessore anche superiore a 5 mm (da valutare caso per caso)

Il grado di captazione viene definito:

Alto (EH) Quando il sistema artificiale di asportazione delle polveri è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria in modo praticamente istantaneo al di sotto del LFL nell'immediato intorno della SE e all'interno del sistema di aspirazione.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	117 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Ne risulta una zona potenzialmente esplosiva di estensione trascurabile nell'intorno della SE, nessuna zona pericolosa all'interno del sistema di captazione e aspirazione e nessuna zona pericolosa nell'immediato intorno del punto di scarico del sistema.

Medio (EM) Quando il sistema artificiale di asportazione delle polveri non è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria al di sotto del LFL nell'immediato intorno della SE e all'interno del sistema di aspirazione, ma è capace di catturare tutta la polvere emessa dalla SE, considerando il grado di emissione per il quale il sistema è stato dimensionato (v. Nota) e dove l'atmosfera esplosiva non persiste eccessivamente dopo l'arresto dell'emissione.

Ne risulta una zona pericolosa che si estende a tutto il volume compreso tra la SE e la bocca di aspirazione del sistema, una zona pericolosa all'interno del sistema di captazione e aspirazione e una zona pericolosa nell'immediato intorno del punto di scarico del sistema.

NOTA Nei casi in cui la SE abbia due gradi di emissione, es. grado primo e grado secondo, ciascuno con modalità e/o portata diversa, il sistema di captazione ed asportazione delle polveri può essere dimensionato solo per l'emissione di grado primo ma non per il grado secondo, oppure per entrambi.

Il tipo e l'estensione della zona sono condizionati dalle grandezze caratteristiche di progetto.

Basso (EL) Quando il sistema artificiale di asportazione delle polveri non è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria al di sotto del LFL nell'intorno della SE e all'interno del sistema di aspirazione e non è capace di catturare tutta la polvere emessa dalla SE, considerando il grado di emissione per il quale il sistema è stato dimensionato e/o dove l'atmosfera esplosiva persiste eccessivamente dopo l'arresto dell'emissione. Ne risulta una zona pericolosa che si estende a tutto il volume compreso tra la SE e la bocca di aspirazione del sistema ed oltre questo, una zona pericolosa all'interno del sistema di captazione e aspirazione e una zona pericolosa nell'immediato intorno del punto di scarico del sistema.

NOTA In pratica un sistema di captazione e asportazione polveri con grado BASSO non ha nessuna efficacia di captazione ed asportazione delle polveri.

La disponibilità del sistema di captazione risulta definita come:

Buona quando l'asportazione è presente in pratica con continuità.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	118 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Adeguate quando l'asportazione è presente durante il funzionamento normale. Sono ammesse delle interruzioni purché siano poco frequenti e per brevi periodi.

Scarsa quando l'asportazione non risponde ai requisiti di adeguata o buona, anche se non sono previste interruzioni per lunghi periodi.

Strati di polvere

La tipologia delle zone pericolose create da eventuali strati dipende dalla tipologia di sorgente che crea lo strato stesso, dal livello di pulizia e dalla frequenza del disturbo dello strato.

Per gli strati vengono assunte le seguenti classificazioni del livello di pulizia:

Buono Quando gli strati di polvere sono mantenuti a spessori trascurabili, oppure sono assenti, indipendentemente dal grado o dai gradi delle emissioni, oppure sono rimossi rapidamente in caso si formino poco frequentemente.

In questo caso, il pericolo che si verifichino nubi di polveri esplosive dagli strati, e il pericolo d'incendio dovuto agli strati è escluso.

Adeguate Quando gli strati di polvere non sono trascurabili ma sono di breve durata, meno di un turno di lavoro, da intendersi di 8 h circa, comunque da definire sulla base dei fattori che contribuiscono alla formazione dello strato e della nube (es. portata complessiva di emissione, velocità di sedimentazione, velocità dell'aria, disturbi e turbolenze, ecc.).

A seconda della stabilità termica della polvere e della temperatura superficiale del Prodotto (v. 3.15), la polvere può essere rimossa prima dell'avvio di qualunque incendio. In questo caso le apparecchiature scelte secondo la Regola 1 di cui al par. 5.14.1 sono ragionevolmente idonee (La Regola 1 stabilisce di considerare strati di polvere di spessore fino a 5 mm).

In questo caso, il pericolo che si verifichino nubi di polveri esplosive dagli strati, e il pericolo d'incendio dovuto agli strati non è escluso.

Scarso Quando gli strati di polvere non sono trascurabili e perdurano per oltre un turno di lavoro. Il pericolo d'incendio può essere controllato selezionando le apparecchiature in funzione dello spessore degli strati di polvere, da definire caso per caso, v. 5.14.1.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	119 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

In questo caso, il pericolo che si verifichino nubi di polveri esplosive dagli strati, e il pericolo d'incendio dovuto agli strati non è escluso.

Lo strato formatosi può essere disturbato **frequentemente** oppure **poco frequentemente**.

La tabella per la definizione del grado di emissione dello strato diventa la seguente: Tabella 11

Grado di pulizia	Tipologia di SE che crea lo strato			
	Di grado continuo o primo		Di grado secondo	
	Frequenza del disturbo	Grado di emissione dello strato	Frequenza del disturbo	Grado di emissione dello strato
Adeguito	Frequente	primo	Frequente	Secondo
Adeguito	Poco frequente	secondo	Poco frequente	Nessuno (non pericoloso)
Scarso	Frequente	Continuo	Frequente	primo
scarso	Poco frequente	primo	Poco frequente	secondo

Tabella 11 – Definizione grado sorgente di emissione da strato

L'estensione del tipo di zona viene determinata fondamentalmente in base alle caratteristiche impiantistiche, ambientali ed alle caratteristiche della sostanza pericolosa in base alle indicazioni della guida CEI 31-56.

G.1.2 Determinazione distanza pericolosa

La "quota a" (estensione dell'area pericolosa) è ottenuta a partire da d_z (distanza pericolosa) e moltiplicandola per il fattore di sicurezza K_a (assunto pari a 1,05):

$$a = d_z \times K_a$$

Nota - Se $(d_z \times K_a) < 1$ m, si assume normalmente $a = 1$.

Distanza pericolosa d_z

In base alla formula GD.3.a della guida CEI 31-56 la distanza pericolosa d_z risulta pari a:

$$d_z = (d_o + d_h) \times (k_d \times k_u \times k_{ta} \times k_w)$$

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	120 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

dove:

d_z = distanza pericolosa dalla SE nella direzione di emissione e di più probabile dispersione della nube esplosiva;

d_o = distanza di riferimento; (1 m)

d_h = distanza addizionale; (funzione dell'altezza della sorgente di emissione)

k_d = coefficiente dipendente dal rapporto tra la portata di emissione della SE e il LFL della sostanza considerata;

k_u = coefficiente relativo al contenuto di umidità della polvere;

k_{ta} = coefficiente relativo al tipo di ambiente;

k_w = coefficiente che dipende dalla velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE e dalla velocità di sedimentazione.

I relativi valori risultano determinabili dalla guida CEI 31-56 in funzione delle condizioni di emissione.

G.1.3 Aperture come sorgenti di emissione relative alle polveri

Zona nell'ambiente a monte	Tipo di apertura	Ambiente a valle						Note
		Chiuso			Aperto			
		Pressione ambiente uguale a quella a monte	Pressione ambiente minore di quella a monte	Pressione ambiente maggiore di quella a monte	Pressione ambiente uguale a quella a monte	Pressione ambiente minore di quella a monte	Pressione ambiente maggiore di quella a monte	
Zona 20	A	Zona 20	Zona 20	Zona 21	Zona 20	Zona 20	Zona 21	
	B	Zona 21	Zona 21	Zona 22	Zona 21	Zona 21	Zona 22	
	C	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	
Zona 21	A	Zona 21	Zona 21	Zona 22	Zona 21	Zona 21	Zona 22	
	B	Zona 22	Zona 22	Zona NP	Zona 22	Zona 22	Zona NP	
	C	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	
Zona 22	A	Zona 22	Zona 22	Zona NP	Zona 22	Zona 22	Zona NP	
	B	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	Zona NP	

NOTA Zona NP = zona non pericolosa.

Tabella 12 – Definizione zona pericolosa a valle apertura per polveri

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	121 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

N.B. l'esperienza ha dimostrato che differenze di pressione di 5 Pa evitano la migrazione di polvere da un ambiente all'altro.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	122 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

H SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A POLVERI COMBUSTIBILI

Le sorgenti di emissione sono riassunte nelle schede allegate.

Per il caso specifico possono essere individuate le seguenti sorgenti:

Area N1:

- 1) emissione da travaso entro box di riconfezionamento;
- 2) emissione da sversamento e lavorazioni in vasca di lavorazione in locale N1;
- 3) emissione da operazioni di cernita, miscelazione, addensamento, accorpamento in N1;

Area N2:

- 4) emissione da sversamento materiale in ammasso materiale per l'alimentazione del trituratore (rappresentativa anche di altre possibili sorgenti dovute ad attività svolte in N2);
- 5) emissione da tramoggia trituratore per riempimento (da verificare con fornitore del trituratore/nastro di scarico);
- 6) emissione da scarico del trituratore in uscita del triturato (da verificare con fornitore del trituratore/nastro di scarico);
- 7) emissione da scarico del triturato entro il container;

Area N4

- 8) emissione di polvere combustibile durante scarico e movimentazione materiali;

Area N1

- 9) emissione di polvere combustibile in zona stoccaggio contenitori non idonei e a rischio rottura durante le movimentazioni;

Ovunque presenti

- 10) Interno filtri a maniche interessati da polvere

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	123 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

I ANALISI DELLE SORGENTI DI EMISSIONE DOVUTE A POLVERI COMBUSTIBILI

I.1 AREA LAVORATIVA N1

Emissione da riconfezionamento materiali polverosi combustibili o facilmente ossidabili, tipicamente per questa attività possono essere individuate sorgenti di primo grado collegate all'apertura delle confezioni e sorgenti di secondo grado connesse a possibili rovesciamenti di contenitori o al sollevamento di strati polverosi se non si provvede a mantenere pulito l'ambiente di lavoro.

I.1.1 Sorgente SE2.1: emissione da travaso internamente box riconfezionamento

Sostanza pericolosa: polvere tipica;

velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1;

tipo di sorgente di emissione: travaso polveri fra diversi contenitori.

Grado di emissione: primo.

Emissione dal sistema di contenimento:

provvedimenti di bonifica: sistema di aspirazione o captazione delle polveri;

grado di efficacia del sistema di aspirazione o captazione: basso (la velocità dell'aria stimata non consente captazione efficace);

disponibilità del sistema di aspirazione o captazione: adeguata;

quantità di polvere emessa dalla sorgente di emissione: non notevole.

Strato di polvere:

livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono;

disturbo dello strato: non significativo;

grado di emissione dello strato: nessuno;

spessore dello strato di polvere su apparecchiature che si riscaldano: 5 (mm);

temperatura T_{max} (°C): 175.

Zone pericolose.

Grado primo - Zone pericolose dovute all'emissione.

Tipo di zona: 21

distanza pericolosa d_z (m): 1

quota a (m): 1,0

Seconda zona pericolosa:

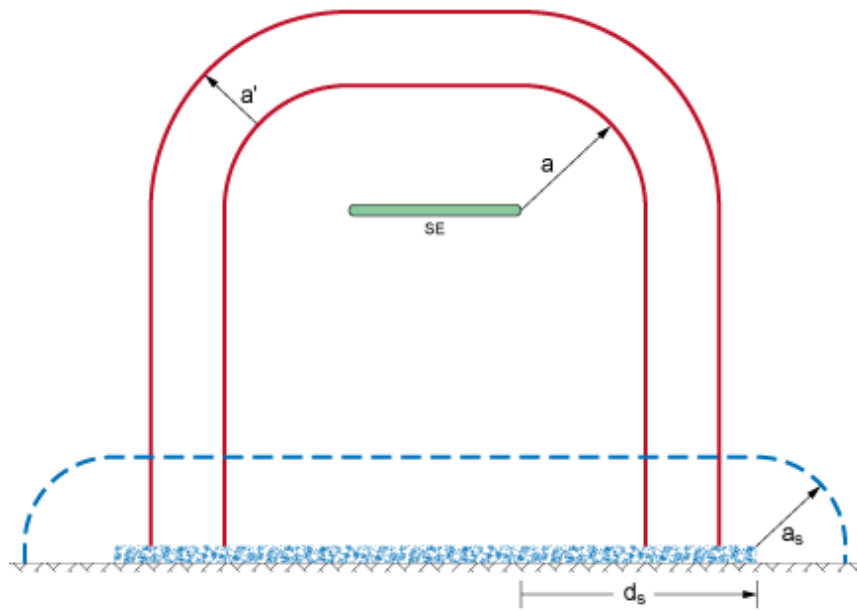
tipo di zona 22

quota a' = 3,0 m (estensione a intero box riconfezionamento solidi)

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	124 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

Estensione dello strato: non prevista;

tipo di zona: zona non pericolosa



$a = 1,0$ m, Zona 21, T_{max} 175 °C

$a' = 3,0$ m Zona 22

$d_s = 0$

$a_s = 0$

Figura 22 – definizione sorgente emissione SE2.1

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	125 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

1.1.2 Sorgente SE2.2: emissione da rovesciamento entro la baia di trattamento

Sostanza pericolosa: Polvere tipica;

velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1;

tipo di sorgente di emissione: travaso polveri fra diversi contenitori.

Grado di emissione: primo

Emissione dal sistema di contenimento:

provvedimenti di bonifica: sistema di aspirazione o captazione delle polveri;

grado di efficacia del sistema di aspirazione o captazione: basso;

disponibilità del sistema di aspirazione o captazione: adeguata;

quantità di polvere emessa dalla sorgente di emissione: notevole;

velocità di emissione della polvere: bassa velocità (da sistema a pressione atmosferica);

altezza della SE dal suolo (o da altra superficie di deposito della polvere): minore o uguale a 3 m;

portata di emissione della SE Q_d (kg/s): non nota (stimata);

contenuto di umidità della polvere dell'emissione: inferiore al 12%;

velocità di sedimentazione u_t (m/s): 7,57E-02;

rapporto w / u_t : 1,32E+00;

distanza di riferimento d_0 (m): 1;

distanza addizionale d_h (m): 0;

coefficiente K_d (m): 1;

coefficiente K_u (m): 1;

coefficiente K_{ta} (m): 1;

coefficiente K_w (m): 1;

distanza pericolosa d_z (m): 1.

Strato di polvere:

livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono;

disturbo dello strato: non significativo;

grado di emissione dello strato: nessuno;

spessore dello strato di polvere su apparecchiature che si riscaldano: 5 (mm);

temperatura T_{max} (°C): 175.

Zone pericolose

Grado primo - Zone pericolose dovute all'emissione:

tipo di zona: 21;

distanza pericolosa d_z (m): 1;

quota a (m): 1,05;

Seconda zona pericolosa:

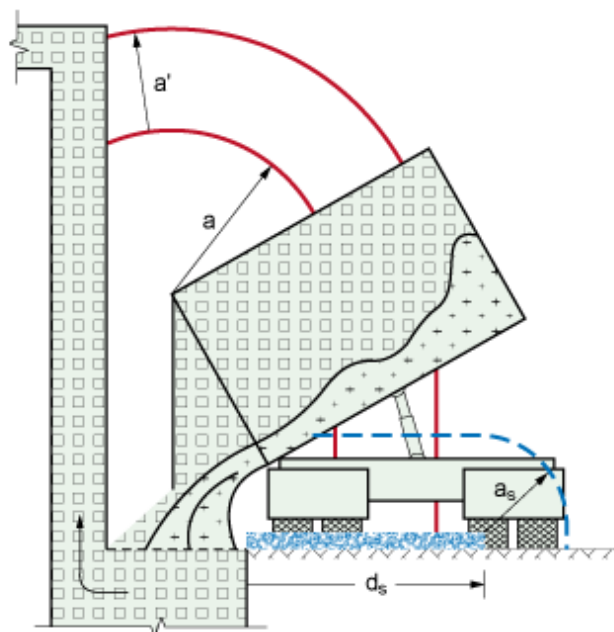
tipo di zona 22;

quota a' = 3,0 m.

Zona pericolosa dovuta allo strato

Estensione dello strato: non presente.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	126 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	



$a = 1,0 \text{ m}$, Zona 21, $T_{\text{max}} 175 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$a' = 3,0 \text{ m}$ Zona 22

$d_s = 0$

$a_s = 0$

Figura 23 – definizione sorgente emissione SE2.2

1.1.3 Sorgente SE2.3: emissione da operazioni di cernita miscelazione, accorpamento, addensamento

Sostanza pericolosa: Polvere tipica:

velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1;

tipo di sorgente di emissione: movimentazione materiale per operazioni esterne a fosse.

Grado di emissione: primo

Emissione dal sistema di contenimento:

provvedimenti di bonifica: nessuno;

quantità di polvere emessa dalla sorgente di emissione: notevole velocità di emissione della polvere: bassa velocità (da sistema a pressione atmosferica);

altezza della SE dal suolo (o da altra superficie di deposito della polvere): minore o uguale a 3 m;

portata di emissione della SE Q_d (kg/s): non nota (stimata);

contenuto di umidità della polvere dell'emissione: inferiore al 12%;

velocità di sedimentazione u_t (m/s): $7,57\text{E-}02$;

rapporto w / u_t : $1,32\text{E}+00$;

distanza di riferimento d_0 (m): 1;

distanza addizionale d_h (m): 0;

coefficiente K_d (m): 1;

coefficiente K_u (m): 1;

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	127 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

coefficiente $K_{ta}(m)$: 1;

coefficiente $K_w(m)$: 1;

distanza pericolosa $d_z(m)$: 1.

Strato di polvere

livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono;

disturbo dello strato: non significativo;

grado di emissione dello strato: nessuno;

Temperatura massima superficiale delle apparecchiature T_{max} :

spessore dello strato di polvere su apparecchiatura che si riscalda: 5 (mm);

temperatura $T_{max}(^{\circ}C)$: 175.

Zone pericolose

Grado primo - Zone pericolose dovute all'emissione:

tipo di zona: 21;

distanza pericolosa $d_z(m)$: 1;

quota a (m): 1,0.

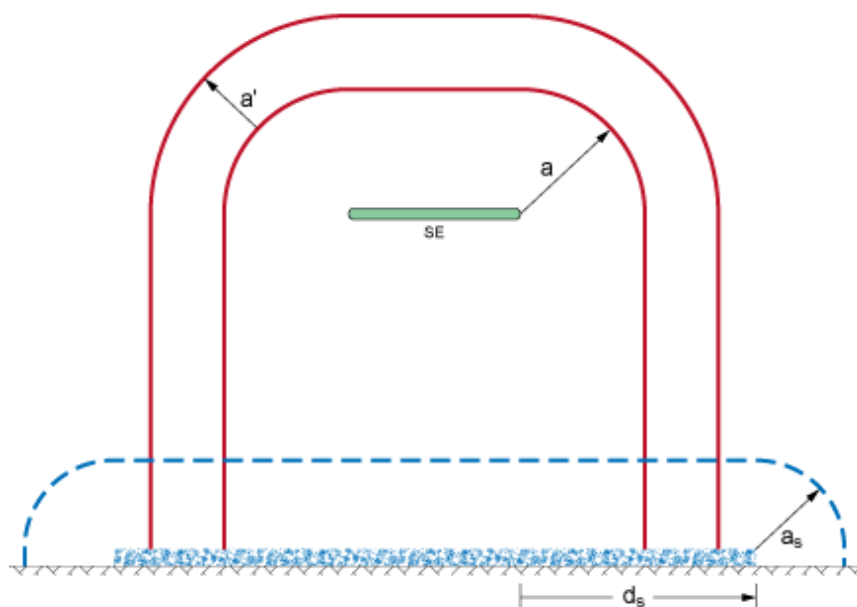
Seconda zona pericolosa:

tipo di zona 22;

quota $a' = 3,0$ m.

Zona pericolosa dovuta allo strato:

estensione dello strato: non presente.



$a = 1,0$ m, Zona 21, T_{max} 175 °C

$a' = 3,0$ m Zona 22

$d_s = 0$

$a_s = 0$

Figura 24 – definizione sorgente emissione SE2.3

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	128 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

I.2 AREA LAVORATIVA N2

I.2.1 Sorgente SE2.4: emissione da ammasso in alimentazione al tritratore

Sostanza pericolosa: Polvere tipica:

velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1;

tipo di sorgente di emissione: movimentazione materiale per operazioni esterne a fosse.

Grado di emissione: primo

Emissione dal sistema di contenimento:

provvedimenti di bonifica: nessuno;

quantità di polvere emessa dalla sorgente di emissione: notevole;

velocità di emissione della polvere: bassa velocità (da sistema a pressione atmosferica);

altezza della SE dal suolo (o da altra superficie di deposito della polvere): minore o uguale a 3 m;

portata di emissione della SE Q_d (kg/s): non nota (stimata);

contenuto di umidità della polvere dell'emissione: inferiore al 12%;

velocità di sedimentazione u_t (m/s): $7,57E-02$;

rapporto w / u_t : $1,32E+00$;

distanza di riferimento d_0 (m): 1;

distanza addizionale d_h (m): 0;

coefficiente K_d (m): 1;

coefficiente K_u (m): 1;

coefficiente K_{ta} (m): 1;

coefficiente K_w (m): 1;

distanza pericolosa d_z (m): 1.

Strato di polvere:

livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono;

disturbo dello strato: non significativo;

grado di emissione dello strato: nessuno;

Temperatura massima superficiale delle apparecchiature T_{max} :

spessore dello strato di polvere su apparecchiature che si riscaldano: 5 (mm);

temperatura T_{max} (°C): 175.

Zone pericolose

Grado primo - Zone pericolose dovute all'emissione:

tipo di zona: 21;

distanza pericolosa d_z (m): 1;

quota a (m): 1,0.

Seconda zona pericolosa:

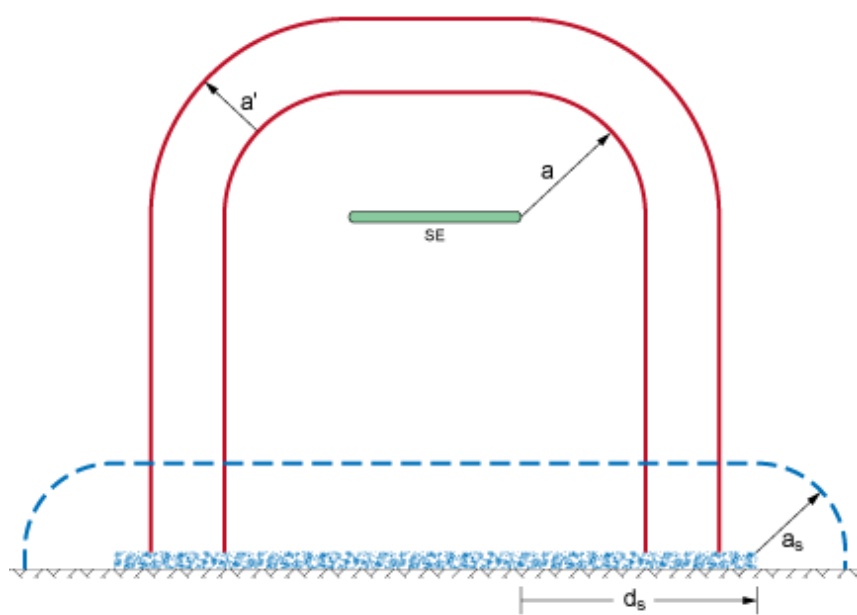
tipo di zona 22;

quota a' = 3,0 m;

Grado primo - Zona pericolosa dovuta allo strato:

Estensione dello strato: non presente.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	129 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	



$a = 1,0 \text{ m}$, Zona 21, $T_{\text{max}} 175 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$a' = 3,0 \text{ m}$ Zona 22

$d_s = 0$

$a_s = 0$

Figura 25 – definizione sorgente emissione SE2.4

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	130 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

1.2.2 Sorgente SE2.5: Emissione da tramoggia trituratore

Sostanza pericolosa: polvere con caratteristiche tipiche:

velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1;

tipo di sorgente di emissione: tramoggia o similare;

Emissione dal sistema di contenimento:

provvedimenti di bonifica: sistema di aspirazione o captazione delle polveri;

grado di efficacia del sistema di aspirazione o captazione: basso;

disponibilità del sistema di aspirazione o captazione: adeguata;

quantità di polvere emessa dalla sorgente di emissione: notevole;

velocità di emissione della polvere: bassa velocità (da sistema a pressione atmosferica);

altezza della SE dal suolo (o da altra superficie di deposito della polvere): compresa tra 3 m e 20 m;

portata di emissione della SE Q_d (kg/s): non nota (stimata);

contenuto di umidità della polvere dell'emissione: inferiore al 12%;

velocità di sedimentazione u_t (m/s): 7,57E-02;

rapporto w / u_t : 1,32E+00;

distanza di riferimento d_0 (m): 1;

distanza addizionale d_h (m): 0,5;

coefficiente K_d (m): 1;

coefficiente K_u (m): 1;

coefficiente K_{ta} (m): 1;

coefficiente K_w (m): 1;

distanza pericolosa d_z (m): 1,5.

Strato di polvere

livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buona;

disturbo dello strato: non significativa;

grado di emissione dello strato: nessuno.

Temperatura massima superficiale delle apparecchiature T_{max} :

spessore dello strato di polvere su apparecchiature che si riscaldano: 5 (mm);

temperatura T_{max} (°C): 175.

Zone pericolose

Grado primo - Zone pericolose dovute all'emissione:

tipo di zona: 21;

distanza pericolosa d_z (m): 1,5;

quota a (m): 1,58.

Seconda zona pericolosa:

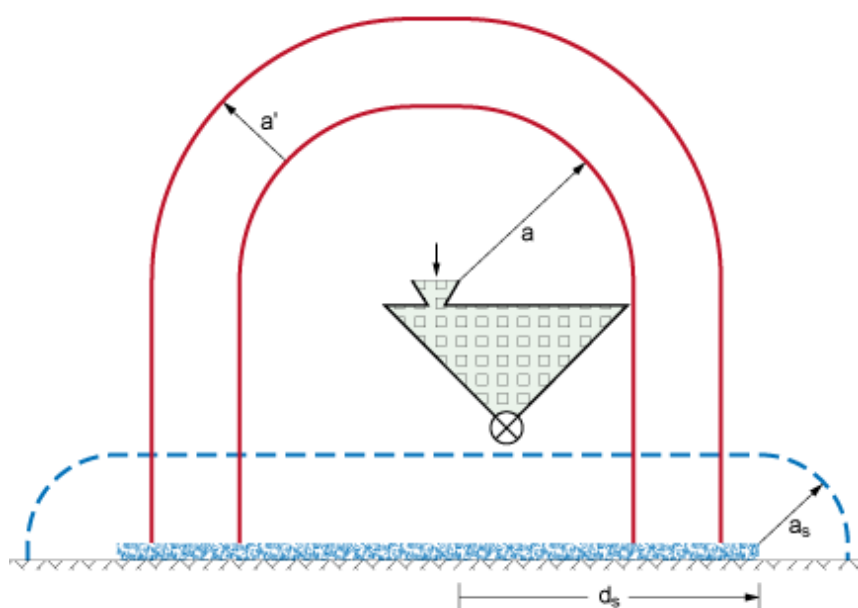
tipo di zona: 22;

quota a' (m): 3,0;

Zona pericolosa dovuta allo strato:

estensione dello strato: nessuna.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	131 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	



$a = 1,58 \text{ m}$, Zona 21 $T_{\text{max}} 175 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$a' = 3$

$ds = 0$

$as = 0$

Figura 26 – definizione sorgente emissione 2.2

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	132 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

I.2.4 Sorgente SE2.7: emissione da riempimento cassone

Per lo scarico del tritratore si assumono le stesse caratteristiche della emissione precedente SE 2.5.

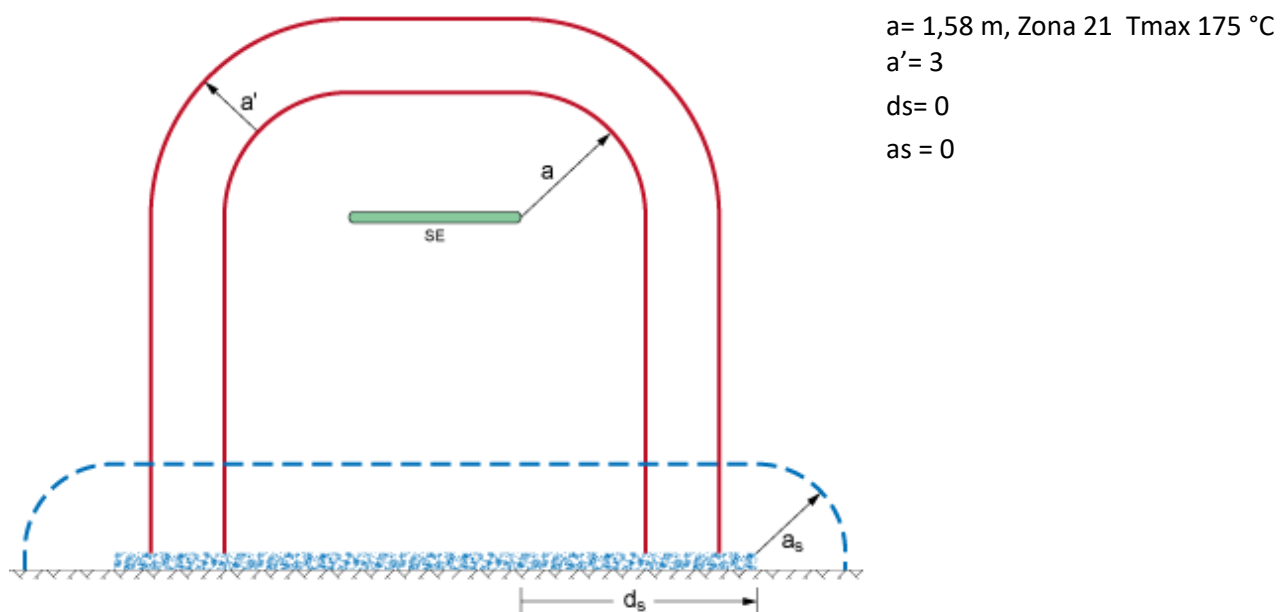


Figura 28 – definizione sorgente emissione 2.7

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	134 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

I.3 AREA LAVORATIVA N4

I.3.1 **Sorgente SE2.8: emissione da ammasso in baia durante movimentazioni**

Emissione dal sistema di contenimento:

provvedimenti di bonifica: nessuno;
 quantità di polvere emessa dalla sorgente di emissione: notevole;
 velocità di emissione della polvere: bassa velocità (da sistema a pressione atmosferica);
 altezza della SE dal suolo (o da altra superficie di deposito della polvere): minore o uguale a 3 m;
 portata di emissione della SE Qd (kg/s): non nota (stimata);
 contenuto di umidità della polvere dell'emissione: inferiore al 12%;
 velocità di sedimentazione u_t (m/s): 7,57E-02;
 rapporto w / u_t : 1,32E+00;
 distanza di riferimento d_0 (m): 1;
 distanza addizionale d_h (m): 0;
 coefficiente K_d (m): 1;
 coefficiente K_u (m): 1;
 coefficiente K_{ta} (m): 1;
 coefficiente K_w (m): 1;
 distanza pericolosa d_z (m): 1;

Strato di polvere:

livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono;
 disturbo dello strato: non significativo;
 grado di emissione dello strato: nessuno;

Temperatura massima superficiale delle apparecchiature T_{max} :

spessore dello strato di polvere su apparecchiature che si riscaldano: 5 (mm);
 temperatura T_{max} (°C): 175.

Zone pericolose

Grado primo - Zone pericolose dovute all'emissione:

tipo di zona: 21;

distanza pericolosa d_z (m): 1;

quota a (m): 1,05;

Seconda zona pericolosa:

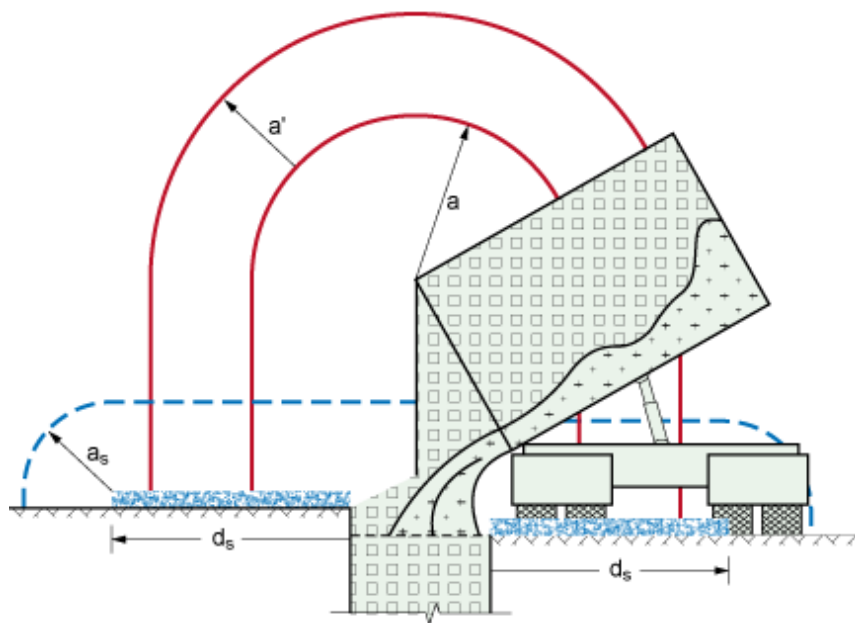
tipo di zona 22;

quota a' = 3,0 m;

Zona pericolosa dovuta allo strato:

Estensione dello strato: nessuna.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	135 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	



$a = 1,0 \text{ m}$, Zona 21, $T_{\text{max}} 175 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$a' = 3,0 \text{ m}$ Zona 22

$d_s = 0$

$a_s = 0$

Figura 29 – definizione sorgente emissione 2.8

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	136 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

1.3.2 Sorgente SE2.9: emissione contenitori rotti o non idonei (In area lavorativa N1)

Si considera la possibile rottura o rovesciamento di contenitori che si sono scoperti non conformi al contenuto, accantonati in apposito luogo, a loro dedicato, in attesa di riconfezionamento conforme. Si ipotizza il sollevamento di nube di polvere contenuta nei contenitori.

Sostanza pericolosa: Polvere tipica:

velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1;

tipo di sorgente di emissione: movimentazione materiale per operazioni esterne a fosse.

Grado di emissione: secondo

Emissione dal sistema di contenimento:

provvedimenti di bonifica: nessuno;

quantità di polvere emessa dalla sorgente di emissione: notevole;

velocità di emissione della polvere: bassa velocità (da sistema a pressione atmosferica);

altezza della SE dal suolo (o da altra superficie di deposito della polvere): minore o uguale a 3 m;

portata di emissione della SE Q_d (kg/s): non nota (stimata);

contenuto di umidità della polvere dell'emissione: inferiore al 12%;

velocità di sedimentazione u_t (m/s): 7,57E-02;

rapporto w / u_t : 1,32E+00;

distanza di riferimento d_0 (m): 1;

distanza addizionale d_h (m): 0;

coefficiente K_d (m): 1;

coefficiente K_u (m): 1;

coefficiente K_{ta} (m): 1;

coefficiente K_w (m): 1;

distanza pericolosa d_z (m): 1.

Strato di polvere:

livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono;

disturbo dello strato: non significativo;

grado di emissione dello strato: nessuno;

Temperatura massima superficiale delle apparecchiature T_{max} :

spessore dello strato di polvere su apparecchiature che si riscaldano: 5 (mm);

temperatura T_{max} (°C): 175.

Zone pericolose

Grado primo - Zone pericolose dovute all'emissione:

tipo di zona: 22;

distanza pericolosa d_z (m): 1;

quota a (m): 1,05.

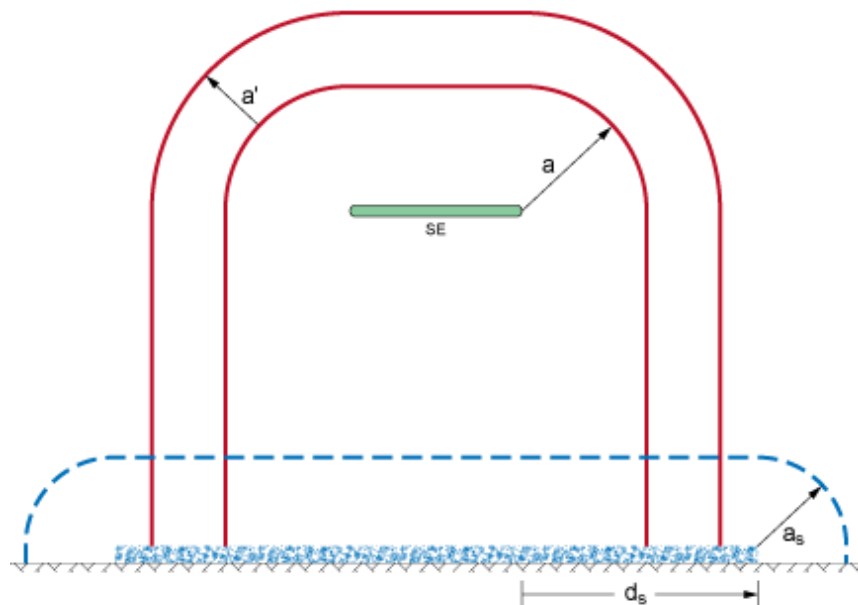
Seconda zona pericolosa:

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	137 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

non presente

strato non previsto:

Estensione dello strato: non presente.



$a = 1,05 \text{ m}$, Zona 22, $T_{\text{max}} 175 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$a' = 0$

$d_s = 0$

$a_s = 0$

Figura 30 – definizione sorgente emissione SE2.9

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	138 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

I.4 FILTRI

I.4.1 **Sorgente SE2.10: Filtri a maniche interessati da polveri combustibili**

I filtri a maniche sono destinati al filtraggio dell'aria aspirata dalle zone di lavorazione e alla raccolta di quanto trattenuto.

Alloro interno possono essere individuate due zone specifiche:

Zona sporca: costituisce la parte di ingresso al filtro interessata dell'aria da pulire ed è compresa fra carteratura esterna e lato delle maniche filtranti interessato al trattenimento della polvere. In questa zona si accumula la polvere raccolta dal filtro.

Zona pulita costituisce la parte di uscita dell'aria una volta filtrata, è la restante parte interna del filtro. In considerazione delle caratteristiche di tenuta delle maniche l'aria che interessa tale zona non risulta normalmente interessata da concentrazioni di polvere in aria significative.

In questo sito lo scarico dell'aria dei filtri a maniche viene avviato a filtri a carbone attivo prima di essere immesso in atmosfera. Questo ulteriore passaggio impedisce che, anche in caso di rotture di maniche filtranti, possa aversi emissione di polvere in aria in quantità significative ai fini ATEX.

Nella parte sporca dei filtri a maniche, di conseguenza, si accumulano tutte le polveri raccolte. Quelle più fini sono mantenute in sospensione dai movimenti vorticosi dell'aria. A tali polveri fini in sospensione si aggiungono quelle che vengono distaccate dalle maniche quando si esegue la loro pulizia (o per scuotimento o per soffio di aria compressa in controcorrente).

La parte sporca del filtro, in tale situazione, è normalmente assimilata a ZONA 20. Resta comunque compito del costruttore/installatore del filtro, quando a conoscenza delle caratteristiche del materiale in ingresso, adottare gli accorgimenti necessari per un uso in sicurezza dello stesso e degli eventuali dispositivi di svuotamento.

Lo scarico della polvere raccolta avviene in big-bag. Di solito si esegue la sostituzione del big-bag prima di un suo completo riempimento e il numero di sostituzioni annuali dipenderà dalla quantità di polveri aspirate dall'impianto di aspirazione.

Cautelativamente si considera l'intorno dello scarico in big bag del filtro ZONA 22 di estensione 1.05 m per polveri IIIC Tmax 175 °C.

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	139 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

J DETERMINAZIONE DEL TIPO DI IMPIANTISTICA DA ADOTTARE NELLE ZONE CLASSIFICATE

Le attrezzature da usare o installare in zona pericolosa dovranno risultare in accordo con quanto definito nei:

- D.Lgs. n° 81 del 9 aprile 2009 “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
- D.Lgs. n. 85 del 19/05/2016 “Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/34/UE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva”.

Dovranno quindi essere utilizzati apparecchi rispondenti al D.Lgs. 85 del 19/05/2016 per lavori di superficie “gruppo II” per gas “G” o polveri “D” in accordo alla seguente tabella.

Zona 2 o Zona 22	categoria 3, 2, 1
Zona 1 o Zona 21	categoria 2, 1
Zona 0 o Zona 20	categoria 1

Dovranno risultare idonei in riferimento alla sostanza o al gruppo di sostanze presenti in termini di energia di innesco, massima temperatura superficiale, materiali fibrosi, polverosi non conduttivi, polverosi conduttivi.

La marcatura dovrà essere riferita sia l'ambiente di installazione dell'apparecchiatura e dei suoi componenti che alle eventuali interfacce qualora presenti (tipicamente, ma non solo, parte in contatto con i punti di aspirazione e di uscita di pompe, ventilatori, trasporti meccanici, ecc..).

Norme tecniche di riferimento per la scelta, l'installazione, la manutenzione delle apparecchiature da installare in zona classificata ATEX risultano le seguenti:

- UNI EN 1127-1 Atmosfere esplosive. Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione, concetti fondamentali e metodologia
- UNI CEI EN ISO 80079-36:2016 Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive, metodi di base e requisiti

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	140 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

- CEI EN 60079-14 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (diversi dalle miniere)

Le verifiche e le manutenzioni per la parte elettrica, per essere considerate a regola d'arte devono rispettare i requisiti fondamentali della norma:

- CEI EN 60079-17 Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in atmosfere esplosive. Parte 17: verifica e manutenzione degli impianti elettrici

La riparazione delle apparecchiature elettriche installate in zone classificate ai fini ATEX, per essere considerata a regola d'arte deve rispettare i requisiti fondamentali della norma

- CEI EN 60079-19 Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in atmosfere esplosive. Parte 19: riparazione revisione e ripristino delle attrezzature

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	141 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	

K ALLEGATI:

K.1 SCHEDE RIASSUNTIVE GAS E VAPORI, SOSTANZE, SORGENTI DI EMISSIONE, ZONE GENERATE

K.1.1 Sostanze

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.										Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 19.01				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N.r sosta nza	Sostanza infiammabile							Volatilità		LFL		Caratteristiche EX		NOTE
	Nome	Composizione	Massa Molare (kg/kmol)	Densità relativa gas/aria	Ind.pol. espan. Adiab. γ	Temperatura infiammabilità (°C)	Temperatura accensione (°C)	Temperatura di ebollizione (°C)	Tensione di vapore a tempertura T (kPa)	Vol (%)	(kg/m³)	Gruppo Apparecchiature	Classe temperatura	Osservazioni e qualsiasi altra informazione
1	Toluene ⁽³⁾	C ₆ H ₅ CH ₃	92	3,1	1,1	4	>200	111	A 30 °C=3,3 A 40 °C=6,6 A 50 °C= 9,3	1,1	---	IIB (cautelativo)	T3 (cautelativo)	
2	Acetone ⁴	CH ₃ COCH ₃	58	2	1,14	< -20	>200	56	A 20 °C=23 A 30 °C=37 A 40 °C= 56	2,5		IIB (cautelativo)	T3 (cautelativo)	

³ assunto come sostanza rappresentativa dei materiali assimilabili a fanghi

⁴ assunto come sostanza rappresentativa dei liquidi infiammabili

K.1.2 Sorgenti di emissione

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.										Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 19.01							
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14		15	16
Nr. SE	Sorgente di emissione					Sostanza infiammabile				Ventilazione			Luogo pericoloso				
	Descrizione	Posizion e	Grado di emissione (a)	Portata di emissione (kg/s)	Caratterist ica di emissione (m³/s)	Riferimento (b)	Temperature e pressioni di Servizio		Stat o (c)	Tipo (d)	Grado di diluizione	Disponibili tà	Tipo di Zona (0,1, 2)	Estensione della zona (m)		Riferimento(e)	Ogni altra informazion e o osservazion e
							(°C)	(kPa)						Verticale	Orizzontale		
1	Travasi liquidi	Box locale N1	P	0,66·10 ⁻³ m³/s	0,0098	2	30	atmos ferica	L	AL	Medio	Adeguate	Zona 1	tutto il locale esternamente ad aperture Zona 2 fino ad 1 m di distanza dai bordi delle aperture			IIBT3
2	Sversamento in box	Box locale N1	S	0,30·10 ⁻³ m³/s	0,024	2	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Adeguate	Zona 2	Zona 2 Intorno aperture per 1,5 m da bordi delle stesse			IIBT3
3	Vasca per operazioni di addensamento	Locale N1	P	0,18·10 ⁻⁶ m³/s	0,0016	1	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Adeguate	Zona 1	1,0 m Da bordi vasca	1,0 m da bordo vasca		IIBT3 Estensione a intero ambiente come Zona 2
4	Sversamento per cernita e simili	Locale N1	P	46 ·10 ⁻⁶ m³/s	0,0084	1	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Adeguate	Zona 1	1,0m da superficie ammassi	1,0m da superficie ammassi		IIBT3
5	Emissione da Ammasso alimentazione trituratore	Locale N2	P	46·10 ⁻⁶ m³/s	0,0083	1	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Buona	Zona 1	1,0m da superficie ammassi	1,0m da superficie ammassi		IIBT3
6	Emissione da tramoggia trituratore	Locale N2	P	71·10 ⁻⁶ m³/s	0,0065	1	30	atmos ferica	L	AL	Medio	Buona	Zona 1	1,0m da superficie tramoggia	1,0m da superficie tramoggia		IIBT3
7	Emissione da scarico tritato	Locale N2	P	89·10 ⁻⁶ m³/s	0,0081	1	30	Atmos ferica	L	AL	Medio	Buona	Zona 1	1,0m da superficie ammassi	1,0m da superficie ammassi		IIBT3
8	Emissione nastro trasportatore	Locale N2	P	0,22·10 ⁻³ m³/s	0,020	1	30	atmos ferica	L	AL	medio	adeguata	Zona 1	1,5m Bordi nastro	1,5m da superficie nastro		IIBT3

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.										Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 19.01							
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14		15	16
Nr. SE	Sorgente di emissione					Sostanza infiammabile				Ventilazione			Luogo pericoloso				Ogni altra informazion e o osservazion e
	Descrizione	Posizion e	Grado di emissione (a)	Portata di emissione (kg/s)	Caratterist ica di emissione (m³/s)	Riferimento (b)	Temperature e pressioni di Servizio		Stat o (c)	Tipo (d)	Grado di diluizione	Disponibili tà	Tipo di Zona (0,1, 2)	Estensione della zona (m)		Riferimento(e)	
							(°C)	(kPa)						Verticale	Orizzontale		
9	Scarico in cassone	Locale N2	P	0,33·10 ⁻³ m³/s	0,030	1	30	atmos ferica	L	AL	medio	Buona	Zona 1	2,0m Bordi nastro	2,0m da superficie nastro		IIBT3
10	Ammasso in baia fanghi	Locale N4	P	0,34·10 ⁻³ m³/s	0,031	1	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Buona	ZONA 1	2,0m Superficie ammasso	2,0m da superficie ammasso		IIBT3 Zona 2 intero locale
11	Ammasso in baia materiale da tritare	Locale N4	P	0,34·10 ⁻³ m³/s	0,031	1	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Buona	ZONA 1	2,0m Superficie ammasso	2,0m da superficie ammasso		IIBT3
12	Ammasso in baia materiale triturato	Locale N4	P	0,34·10 ⁻³ m³/s	0,031	1	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Buona	ZONA 1	2,0m Superficie ammasso	2,0m da superficie ammasso		IIBT3
13	Sversamento di liquidi	Locale N8	P	0,67·10 ⁻³ m³/s	0,048	2	30	atmos ferica	L	AG	Medio	Buona	ZONA 2	2,0m Superficie ammasso	1,0m da superficie ammasso		IIBT3
14	Sversamento baia carico automezzi	Area N9	S	3,2·10 ⁻³ m³/s	0,26	2	40	atmos ferica	L	N	Medio	Buona	Zona 2	5,0m Bordo baia	2,5 m da pavimento		IIBT3
15	Canalette e pozzetti	Area N9	S	----	----	2	30	atmos ferica	L	N	Basso	-----	ZONA 1	Fino a sifonamenti efficienti			IIBT3
16	Interno contenitori e serbatoi	Area N9	C	-----	----	2	40	atmos ferica	L	----	----	----	ZONA 0 ZONA 2	In assenza di inertizzazione Con inertizzazione			IIBT3
17	Guasto area pompe	Area N9	S	3,2·10 ⁻³ m³/s	0,26	2	40	atmos ferica	L	N	Medio	Buona	Zona 2	5,0m Bordo baia	2,5 m da pavimento		IIBT3
18	Emissione bacini di contenimento	Area N9	S	0,22·10 ⁻³ m³/s	0,018	2	40	atmos ferica	L	N	Medio	Buona	ZONA 2	2,5 m da bordi contenimento sia in altezza che in orizzontale			IIBT3

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.										Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 19.01							
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14		15	16
Nr. SE	Sorgente di emissione					Sostanza infiammabile				Ventilazione			Luogo pericoloso			Ogni altra informazion e o osservazion e	
	Descrizione	Posizion e	Grado di emissione (a)	Portata di emissione (kg/s)	Caratterist ica di emissione (m³/s)	Riferimento (b)	Temperature e pressioni di Servizio		Stat o (c)	Tipo (d)	Grado di diluizione	Disponibili tà	Tipo di Zona (0,1, 2)	Estensione della zona (m)			Riferimento(e)
							(°C)	(kPa)						Verticale	Orizzontale		
19	Emissione vapori da travasi	Area N9	-----	-----	-----	2	40	atmos ferica	G	----	----	----	--	Non previste emissioni dirette in atmosfera			IIBT3
20	Travaso liquidi in box riconfezionamen to	Area N10	P	0,6·10 ⁻³ m³/s	0,025	2	30	atmos ferica	G	AL	ALTO	Adeguate	Zona 2	tutto il locale esternamente ad aperture Zona 2 fino ad 1,5 m di distanza dai bordi delle aperture			IIBT3
21	Emissione da sversamento Box travasi	Area N10	S	0,60·10 ⁻³ m³/s	0,048	2	30	atmos ferica	L	N	Medio	adeguata	ZONA 2	Tutto il locale 2,0 m da bordi aperture			IIBT3
22	Emissione in area lavaggio cisternette	Area N10	S	-----	-----	2	--	atmos ferica	--	----	----	----	Zona 2	(cautelativa)			IIBT3
23	Emissione da sversamento in N10	Area N10	S	0,60·10 ⁻³ m³/s	0,048	2	30	atmos ferica	L	N	Medio	adeguata	ZONA 2	Tutto il locale 2,0 m da bordi aperture			IIBT3
24	Interno Filtri a maniche	Ovunque presenti se interessa ti da vapori infiamma bili	S	----	----	---	----	----	--	---	--	--	Zona 2	(Cautelativo)			IIBT3
25	Interno collegamenti fra sfiati serbatoi, guardia idraulica, filtri a carboni	Area N9	S	-----	-----	2	30	atmos ferica	G	----	-----	----	ZONA 2	Interno tubazioni da serbatoi a guardia idraulica a interno filtro a carboni Attivi.		Da verificare, in fase successiva esatta efficienza dei filtri a carbone attivo, per evitare propagazioni a valle.	IIBT3
26	Interno collegamenti fra sfiati autobotti, guardia	Area N9	C	-----	-----	2	30	atmos ferica	G	----	-----	----	ZONA 0	Interno tubazioni da serbatoi a guardia idraulica a interno filtro a carboni Attivi.		Da verificare, in fase successiva esatta efficienza dei filtri a carbone	IIBT3

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.										Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 19.01							
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14		15	16
Nr. SE	Sorgente di emissione					Sostanza infiammabile				Ventilazione			Luogo pericoloso				
	Descrizione	Posizion e	Grado di emissione (a)	Portata di emissione (kg/s)	Caratterist ica di emissione (m³/s)	Riferimento (b)	Temperature e pressioni di Servizio		Stat o (c)	Tipo (d)	Grado di diluizione	Disponibili tà	Tipo di Zona (0,1, 2)	Estensione della zona (m)		Riferimento(e)	Ogni altra informazion e o osservazion e
							(°C)	(kPa)						Verticale	Orizzontale		
	idraulica, filtri a carboni attivi															attivo per evitare propagazioni a valle.+	

- (a) C= Continuo, S= secondo, P= primo
- (b) Indicare il numero della scheda precedente
- (c) G = Gas, L = Liquido, LG = Gas Liquefatto, S = Solido
- (d) N= naturale, AG = Artificiale Generale; AL = artificiale locale
- (e) Se utilizzato, indicare il regolamento, oppure il riferimento al metodo di calcolo

K.2 SCHEDE RIASSUNTIVE POLVERI, SOSTANZE, SORGENTI DI EMISSIONE, ZONE GENERATE**K.2.1 Sostanze**

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.						Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 18.02						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
N.r	Denominazione	Conduttrice (SI/NO)	Granulometria media (µm)	LFL (g/m³)	Classe di esplosibilità St (1, 2, 3)	Temperatura di autoaccensione della nube (°C)	Temperatura accensione strato 5 mm (°C)	Energia minima accensione (mJ)	Classe di combustibilità (Bz)	Indice di esplosione (bar·m/s)	Contenuto umidità (%)	Note
1	polvere tipica (cautelativa)	SI	50	40	3	400	250	<3	--	300	--	

K.2.2 Sorgenti di emissione

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.						Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 18.02				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13
N.r	Descrizione	Posizione	Grado di emissione	Tipo di zona generata	Localizzazione e (1)	Descrizione zona generata (dimensioni)	Sostanza emessa (2)	Temperatura superficiale max per nube	Temperatura superficiale max per strato	Note
2,1	travaso di polvere e sversamento	Box travasi edificio N1	primo	Zona 21 Zona 22	I	Interno locale Zona 21 fino a 1 m di altezza da operazioni Zona 22 il resto esterno aperture zona 22 altezza 1 m da pavimento estensione 1,0 m da bordi aperture	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati
2.2	Emissione riempimento vasca con materiali polverosi	interno edificio N1	primo	Zona 21 Zona 22	1	Interno locale Zona 21 fino a 1,05 m da bordo vasca Zona 22, 3 m oltre zona 21 Strato non presente	1	267 °C	strato 5 mm 175°C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati
2,3	Operazioni di cernita, miscelazione ecc	edificio N1	primo	Zona 21 Zona 22	I	Interno locale Zona 21 fino a 1 m di altezza da operazioni Zona 22 fino a 3 m oltre zona 21 Strato non presente	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati

Area impianto Tutto il SITO HEA S.P.A.						Disegno riferimento CO 05 RA VA 01 RP PL 18.02				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13
N.r	Descrizione	Posizione	Grado di emissione	Tipo di zona generata	Localizzazione (1)	Descrizione zona generata (dimensioni)	Sostanza emessa (2)	Temperatura superficiale max per nube	Temperatura superficiale max per strato	Note
2.4	Operazioni di cernita, miscelazione ammasso alimentazione trituratore	interno edificio N2	primo	Zona 21 Zona 22	I	Interno locale Zona 21 fino a 1,05 m da bordi ammassi Zona 22, 3 m oltre zona 21	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati
2,5	Emissione da tramoggia trituratore	edificio N2	primo	Zona 21 Zona 22	I	Intorno tramoggia Zona 21 fino a 1,58 m da bordo tramoggia Zona 22 fino a 3 m oltre zona 21	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati
2.6	Emissione in area scarico del triturato	edificio N2	primo	Zona 21 Zona 22	I	Intorno zona di scarico triturato su nastro Zona 21 fino a 1,58 m da bordo scarico trituratore Zona 22 fino a 3 m oltre zona 21	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati
2,7	Emissione da riempimento cassone	edificio N2	primo	Zona 21 Zona 22	I	Intorno cassone Zona 21 fino a 1,58 m da bordo cassone Zona 22 fino a 3 m oltre zona 21	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati
2.8	Emissione da scarico e movimentazione in baia	edificio N4	primo	Zona 21 Zona 22	I	Intorno tramoggia Zona 21 fino a 1,05 m da bordo ammasso Zona 22 fino a 3 m oltre zona 21	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC Procedure di pulizia e umidificazione con nebbia d'acqua per limitare gli strati
2.9	Emissione da sversamento in area contenitori non conformi	edificio N1	secondo	Zona 22	I	Interno area deposito contenitori non conformi Zona 22 fino a 1,05 m da pavimento	1	267 °C	strato 5 mm 175 °C	IIIC
2.10	Interno filtri a maniche, parte sporca	Ovunque i filtri risultino interessati da polveri	continuo	Zona 20	I	Zona 20, Interno cassone in zona accumulo polvere Zona 22 , 1,05 m da scarico in saccone	1	267 °C	Esterno strato 5 mm 175°C	IIIC (a titolo indicativo, la parte interna del filtro risulta di competenza del costruttore del costruttore del filtro)

(1) E = esterno edifici, I = interno edifici ma esterno apparecchiature IA = interno apparecchiature

(2) numero di riferimento della scheda precedente

CO 05 RA VA 01 RP RS 18.00	RELAZIONE ATEX	00	09/09/2021	148 di 148
Cod. HA	Descrizione	Rev.	Data	