



SILEA spa

- IMPIANTO DI TERMOVALORIZZAZIONE -

VIA LEONARDO VASSENA, 6

23868 VALMADRERA (LC)

**** * ****

**CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE
PER LA PRESENZA DI GAS/VAPORI INFIAMMABILI E POLVERI COMBUSTIBILI**

IMPIANTI A GAS NATURALE

IMPIANTI A GPL

IMPIANTO AD AMMONIACA DENOX CATALITICO

DEPOSITI BOMBOLE E GAS TECNICI

POSTAZIONI DI RICARICA MEZZI A TRAZIONE ELETTRICA

LOCALI BATTERIE STAZIONARIE

FOSSA DI STOCCAGGIO RIFIUTI

SISTEMA DI EVACUAZIONE SCORIE

AREA TRITURAZIONE PIATTAFORMA ECOLOGICA

APRILE 2018

Classificazione_180424

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22

Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it

Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158

P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794

Pagina 1 di 78





INDICE

1. GENERALITA'	5
1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI	7
1.2. LA CLASSIFICAZIONE DELLE AREE CON PERICOLO DI ESPLOSIONE	9
1.3. METODO DI CLASSIFICAZIONE TRAMITE L'ANALISI DELLE SORGENTI DI EMISSIONE	11
1.3.1. IDENTIFICAZIONE DELLE SOSTANZE POTENZIALMENTE IN GRADO DI GENERARE ATMOSFERE ESPLOSIVE (GAS INFIAMMABILI, VAPORI INFIAMMABILI DI LIQUIDI E POLVERI COMBUSTIBILI)	11
1.3.2. IDENTIFICAZIONE DELLA SORGENTE DI EMISSIONE (SE)	12
1.3.3. DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI EMISSIONE E DEL GRADO DI EMISSIONE, PER OGNI SINGOLA SE, BASATA SULLA FREQUENZA E SULLA DURATA DI EMISSIONE PRESUMIBILE (GRADO DI EMISSIONE)	14
1.3.4. CONDIZIONI DI VENTILAZIONE O DILUIZIONE E RELATIVA EFFICACIA	14
1.3.5. DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA DI PERICOLO	15
1.3.6. DETERMINAZIONE DELL'ESTENSIONE DELLA ZONA	16
1.4. APPLICAZIONE DELLA NORMA CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)	18
1.5. APPLICAZIONE DELLA NORMA CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)	20
2. PRESUPPOSTI DELLA CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI	22
2.1. CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PRESENZA DI GAS, VAPORI	24
2.1.1. DEFINIZIONI	24
2.1.2. PARAMETRI DI PROGETTO	27
2.2. DEFINIZIONE DEI FORI DI GUASTO	28
3. CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE	30
4. PARAMETRI AMBIENTALI	32
5. CLASSIFICAZIONE IMPIANTI A GAS NATURALE	33
5.1. CABINA GRUPPO DI RIDUZIONE FINALE (GRF)	33
5.1.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 4,0 BAR ALL'INTERNO DELLA CABINA (SE 5.1.1) – GAS NATURALE	34
5.1.2. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 0,200 BAR ALL'INTERNO DELLA CABINA (SE 5.1.2) – GAS NATURALE	35
5.1.3. ESTENSIONE DELLA ZONA ALL'ESTERNO DALLE APERTURE LIBERE PRESENTI (AP 5.1.3) – GAS NATURALE	36
5.1.4. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DOVUTE ALL'INTERVENTO DELLA VALVOLA DI SICUREZZA ALLA PRESSIONE DI 0,280 BAR ALL'ESTERNO DELLA CABINA (SE 5.1.4) – GAS NATURALE	37
5.2. LINEA DI ALIMENTAZIONE BRUCIATORI DENOX	38
5.2.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 0,200 BAR IN AMBIENTE ESTERNO (SE 5.2.1) – GAS NATURALE	39
5.2.2. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 0,200 BAR IN AMBIENTE INTERNO (SE 5.2.2) – GAS NATURALE	40
6. CLASSIFICAZIONE IMPIANTI A GPL	41

Star S.r.l. a socio unico



6.1.	SERBATOIO GPL INTERRATO	41
6.1.1.	<i>EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE ALLA PRESSIONE DI 8,0 BAR ALL'INTERNO DEL POZZETTO (SE 6.1.1) – GPL</i>	43
6.1.2.	<i>ESTENSIONE DELLA ZONA ALL'ESTERNO DALLE APERTURE LIBERE PRESENTI (AP 6.1.2) – GPL</i>	44
6.2.	LINEA DI ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA SPOGLIATOI	45
6.2.1.	<i>EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE ALLA PRESSIONE DI 0,030 BAR ALL'ESTERNO DEL LOCALE (SE 6.2.1) – GPL</i>	46
6.2.2.	<i>EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE ALLA PRESSIONE DI 03025 BAR ALL'INTERNO DEL LOCALE (SE 6.2.2) – GPL</i>	47
7.	CLASSIFICAZIONE IMPIANTO AD AMMONIACA DENOX CATALITICO	48
7.1.	IMPIANTO DI STOCCAGGIO E DOSAGGIO SOLUZIONE AMMONIACALE	48
8.	CLASSIFICAZIONE DEPOSITI BOMBOLE E GAS TECNICI	49
8.1.	DEPOSITO BOMBOLE	49
8.1.1.	<i>EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE DELLA BOMBOLA ALLA PRESSIONE DI 200,0 BAR (SE 8.1.1) – IDROGENO</i>	50
8.1.2.	<i>EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE DELLA BOMBOLA ALLA PRESSIONE DI 10,0 BAR (SE 8.1.2) – GPL</i>	51
8.1.3.	<i>EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE DELLA BOMBOLA ALLA PRESSIONE DI 15,0 BAR (SE 8.1.3) – ACETILENE</i>	52
9.	CLASSIFICAZIONE AREE DI RICARICA MEZZI A TRAZIONE ELETTRICA	54
9.1.1.	<i>IMMEDIATE VICINANZE DELLA BATTERIA A BORDO DEI MEZZI (SE 9.1.1)</i>	58
10.	CLASSIFICAZIONE LOCALI BATTERIE STAZIONARIE	59
10.1.	CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI D'INSTALLAZIONE DELLE BATTERIE STAZIONARIE	60
10.1.1.	<i>IMMEDIATE VICINANZE DELLA BATTERIA PER ELEMENTI ERMETICI VRLA (SE 10.1.1)</i>	63
11.	CLASSIFICAZIONE FOSSA DI STOCCAGGIO RIFIUTI	64
11.1.1.	<i>EMISSIONI DI SECONDO GRADO DOVUTE ALLA PRESENZA DI POLVERI ALL'INTERNO DELLA FOSSA RIFIUTI (SE11.1.1)</i>	65
12.	CLASSIFICAZIONE SISTEMA DI EVACUAZIONE SCORIE	66
13.	CLASSIFICAZIONE AREA TRITURAZIONE PIATTAFORMA ECOLOGICA	67
13.1.	AREA TRITURAZIONE	67
13.1.1.	<i>EMISSIONI DI PRIMO GRADO DOVUTE ALLA PRODUZIONE DI POLVERI DURANTE IL FUNZIONAMENTO DEL TRITURATORE (SE 13.1.1)</i>	67
13.2.	STAZIONE FILTRANTE POLVERI DI TRITURAZIONE	69
13.2.1.	<i>LATO SPORCO MANICHETTE FILTRI (SE 13.2.1)</i>	70
13.2.2.	<i>LATO PULITO MANICHETTE FILTRI (SE 13.2.2)</i>	70
13.2.3.	<i>PORTELLI DI ISPEZIONE (SE 13.2.3)</i>	70
14.	RIEPILOGO DATI CLASSIFICAZIONE	71
15.	IMPIANTI ELETTRICI PER ATMOSFERE ESPLOSIVE DOVUTE A GAS/VAPORI E NEBBIE INFIAMMABILI	75

Star S.r.l. a socio unico



16. SCELTA IMPIANTI ELETTRICI PER ATMOSFERE ESPLOSIVE DOVUTE A POLVERI	76
17. ALLEGATI	78

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22

Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036– www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it

Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158

P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



1. GENERALITA'

La presente relazione ha lo scopo di determinare la classificazione e l'estensione dei luoghi pericolosi per la presenza di atmosfere esplosive dovute a gas/vapori (e nebbie) infiammabili e/o polveri combustibili relative all'**impianto di termovalorizzazione** della ditta **SILEA spa**, sito in Valmadrera, Via Leonardo Vassena, 6.

La relazione è stata redatta conformemente a quanto previsto dal TITOLO XI del DLgs. 81/08 e smi "Protezione da atmosfere esplosive" onde poter individuare la probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive così come stabilito dall'art 290 dello stesso TITOLO XI. La ripartizione delle aree contenuta nel seguente documento e la modalità con cui le aree (pericolose e non pericolose ai fini del rischio di esplosione) è stata eseguita in conformità all'ALLEGATO XLIX del DLgs. 81/08 e smi.

Tale relazione tecnica interessa nello specifico:

- **IMPIANTI A GAS NATURALE**
 - CABINA GRUPPO DI RIDUZIONE FINALE (GRF)
 - LINEA DI ALIMENTAZIONE BRUCIATORI DENOX

- **IMPIANTI A GPL**
 - SERBATOIO GPL INTERRATO
 - LINEA DI ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA SPOGLIATOI

- **IMPIANTO AD AMMONIACA DENOX CATALITICO**
 - IMPIANTO DI STOCCAGGIO E DOSAGGIO SOLUZIONE AMMONIACALE

- **DEPOSITI BOMBOLE E GAS TECNICI**
 - DEPOSITO BOMBOLE

- **POSTAZIONI DI RICARICA MEZZI A TRAZIONE ELETTRICA**
 - RICARICA PIATTAFORMA ELEVABILE

Star S.r.l. a socio unico



- **LOCALI BATTERIE STAZIONARIE**
 - LOCALE BATTERIE SISTEMA UPS IMPIANTO
 - UPS SALA CED PALAZZINA UFFICI

- **FOSSA DI STOCCAGGIO RIFIUTI**

- **SISTEMA DI EVACUAZIONE SCORIE**

- **AREA TRITURAZIONE PIATTAFORMA ECOLOGICA**
 - AREA TRITURAZIONE
 - STAZIONE FILTRANTE POLVERI DI TRITURAZIONE

Si sottolinea che tutti i dati utilizzati per la stesura della seguente relazione sono stati forniti dalla committenza.

E' evidente che la correttezza e la validità nel tempo dei risultati evidenziati nella valutazione seguente è condizionata al verificarsi delle condizioni rilevate all'atto del sopralluogo presso gli impianti oggetto della valutazione stessa e della verifica della documentazione fornita dalla committenza: di conseguenza qualsiasi significativa variazione del tipo o della quantità delle sostanze utilizzate, delle caratteristiche o del lay-out degli impianti, delle caratteristiche della ventilazione e del tipo di attività svolte nei vari ambienti, potrebbero inficiare i risultati ottenuti.

Star S.r.l. a socio unico



1.1. RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente classificazione viene eseguita sulla base dei seguenti riferimenti normativi:

- Norma **CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)** “**Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas**” (edizione novembre 2016) per quanto riguarda la classificazione dei luoghi con presenza di gas o vapori infiammabili;
- Norma **CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)** “**Atmosfere esplosive. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili**” (edizione ottobre 2016) per quanto riguarda la classificazione dei luoghi con presenza di polveri combustibili;
- **GUIDA CEI 31-35** “**Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)**” (edizione febbraio 2012) per quanto riguarda la classificazione dei luoghi con presenza di vapori, gas o nebbie infiammabili;
- **GUIDA CEI 31-35/A** “**Atmosfere esplosive - Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87): esempi di applicazione**” (edizione novembre 2012) per quanto riguarda la classificazione dei luoghi con presenza di vapori, gas o nebbie infiammabili;
- **GUIDA CEI 31- 56** “**Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili – Guida all’applicazione della Norma CEI EN 61241-10 Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri esplosive**” (edizione ottobre 2007) e successiva **variante CEI 31-56; V1** (settembre 2012) “**Atmosfere esplosive – Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)**”, per quanto riguarda la classificazione dei luoghi con presenza di polveri combustibili;
- Norma **CEI EN 63485-3** “**Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni - Parte 3. Batterie di trazione**” (edizione maggio 2016).

Star S.r.l. a socio unico



- Norma **CEI EN 50272-2 (CEI 21-39) "Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni - Parte 2. Batterie stazionarie"** (edizione agosto 2002).
- Norma **CEI EN 62040-1 (CEI 22-32) "Sistemi statici di continuità (UPS) - Parte 1: Prescrizioni generali e di sicurezza"** (edizione Maggio 2009).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



1.2. LA CLASSIFICAZIONE DELLE AREE CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

Come indicato nella Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87), la classificazione dei luoghi è un metodo per analizzare e classificare gli ambienti dove si possono formare delle atmosfere esplosive per la presenza di gas/vapori (e nebbie) infiammabili oppure polveri combustibili (CEI 31-88), al fine di facilitare la corretta scelta delle attrezzature/apparecchiature ivi utilizzate/installate e per definire l'esecuzione degli impianti da impiegarsi con sicurezza in tali condizioni. La classificazione tiene anche in considerazione le caratteristiche di combustione del gas/vapore infiammabile, quali l'energia di innesco (gruppo del gas) e la temperatura di accensione (classe di temperatura).

La classificazione delle aree pericolose per la formazione di atmosfere esplosive è inoltre necessaria per poter procedere all'implementazione del "Documento di protezione contro le esplosioni" conformemente a quanto previsto dal TITOLO XI del DLgs. 81/08 e smi "Protezione da atmosfere esplosive" onde poter definire la probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive così come stabilito dall'art 290 dello stesso TITOLO XI. La ripartizione delle aree contenuta nel seguente documento e la modalità con cui le aree (pericolose e non pericolose ai fini del rischio di esplosione da miscela gas/vapori infiammabili e polveri combustibili) è stata eseguita in conformità all'ALLEGATO XLIX del DLgs. 81/08 e smi.

Gli impianti nei quali sono movimentate o depositate, utilizzate o processate sostanze infiammabili devono quindi essere progettati, costruiti, eserciti e mantenuti in modo da ridurre al minimo emissioni di sostanze infiammabili, riducendo di conseguenza le estensioni dei luoghi pericolosi, sia nel funzionamento normale che in quello anormale (anomalia/guasto), limitando la frequenza, la durata e la quantità di un'emissione.

Nella classificazione delle aree con pericolo di esplosione di fatto si vanno ad individuare e quindi esaminare nel dettaglio quelle parti delle apparecchiature e dei sistemi di processo dalle quali può scaturire un'emissione di sostanza infiammabile stabilendo quindi ove sono presenti Sorgenti di Emissione (SE) e al fine verificare l'adeguatezza delle apparecchiature, attrezzature in genere ed impianti e per individuare inoltre le procedure di lavoro e gli interventi tecnici che permettono di minimizzare la probabilità e la frequenza di tali emissioni, e/o la quantità e la portata di emissione della sostanza pericolosa.

A tal proposito si richiama come riferimento legislativo cogente l'art 294 del TITOLO XI del DLgs. 81/08 e smi punto e) per l'individuazione " le attrezzature di lavoro, compresi i dispositivi di allarme, sono concepiti, impiegati e mantenuti in efficienza tenendo nel debito conto la sicurezza...." Insieme all'ALLEGATO L che definisce inoltre i criteri minimi di sicurezza idonei per le attrezzature/apparecchiature ed impianti installati in aree con pericolo di esplosione.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



Queste considerazioni dovrebbero costituire parte fondamentale di un nuovo progetto ed essere esaminate nella fase iniziale di sviluppo dello stesso in relazione a qualsiasi impianto di processo od ambiente in cui possono essere presenti gas/vapori infiammabili o polveri combustibili in grado di generare atmosfere esplosive e inserendo in tale fase lo studio della classificazione dei luoghi.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036– www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794





1.3. METODO DI CLASSIFICAZIONE TRAMITE L'ANALISI DELLE SORGENTI DI EMISSIONE

Per ciascuna sorgente di emissione, la classificazione può essere affrontata tramite l'effettuazione di calcoli basati su valutazioni statistiche e numeriche appropriate (secondo le Norme CEI EN 60079-10-1, CEI EN 60079-10-2 e relative GUIDE di applicazione), relative ai fattori di pertinenza.

Con riferimento all'Allegato F della norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87), l'approccio tramite sorgente di emissione può essere riassunto come segue:

- identificazione delle sostanze potenzialmente in grado di generare atmosfere esplosive (gas infiammabili, vapori infiammabili di liquidi e polveri combustibili);
- identificazione della sorgente di emissione (SE);
- determinazione della portata di emissione e del grado di emissione, per ogni singola SE, basata sulla frequenza e sulla durata di emissione presumibile (GRADO DI EMISSIONE);
- valutare le condizioni di ventilazione o diluizione e la relativa efficacia;
- determinazione del tipo di zona in base al grado di emissione e all'efficacia della ventilazione o della diluizione;
- determinazione dell'estensione della zona.

1.3.1. IDENTIFICAZIONE DELLE SOSTANZE POTENZIALMENTE IN GRADO DI GENERARE ATMOSFERE ESPLOSIVE (GAS INFIAMMABILI, VAPORI INFIAMMABILI DI LIQUIDI E POLVERI COMBUSTIBILI)

La portata di emissione di una sostanza infiammabile è il fattore più importante per determinare l'estensione di una zona con pericolo di esplosione: di fatto maggiore è la portata di emissione di sostanza infiammabile, maggiore è l'estensione della zona.

E' necessario quindi stabilire ove innanzitutto può essere presente un'atmosfera esplosiva in miscela con l'aria, individuando le sostanze utilizzate, stoccate e prodotte sotto forma di gas o di vapore infiammabile o polvere combustibile.

Tra le sorgenti di emissione vanno inoltre considerate quelle che si possono generare all'interno di un'apparecchiatura di processo, di un contenitore ecc., quando tali situazioni possono originare miscelazione della sostanza infiammabile con l'aria (es. interno serbatoi e simili).



1.3.2. IDENTIFICAZIONE DELLA SORGENTE DI EMISSIONE (SE)

Nella generalità dei casi, i gas e vapori (ed i liquidi e solidi infiammabili che possono generarli) sono contenuti all'interno di apparecchiature di processo, linee di distribuzione e contenitori di vario tipo che possono garantire una totale tenuta verso l'esterno oppure avere componenti, giunzioni e simili che possono invece costituire tenute non affidabili e quindi soggette a potenziali emissione di sostanza.

I componenti delle apparecchiature di processo, dei sistemi di distribuzione delle sostanze e dei contenitori/serbatoi (per esempio, tenute pompe, di valvolame sulle tubazioni, di tenute dei un recipiente, ecc.) dovrebbe essere considerati come una potenziale SE di sostanze infiammabili; solo nel caso in cui è possibile escludere con ragionevolezza che le tenute sono tali da non potere emetter in atmosfera (ad esempio, una tubazione completamente saldata), allora tale tenuta non è da considerarsi SE.

Nello sviluppo della classificazione dei luoghi, dovrebbero essere considerate sorgenti di emissione anche le parti dei sistemi di processo chiusi che possono essere aperte (per esempio, durante la sostituzione di filtri, o riempimenti in processi discontinui come caricamenti manuali).

La caratteristica di ogni SE dipende dallo stato fisico della sostanza infiammabile, dalla sua temperatura e pressione.

Si possono quindi identificare SE dei seguenti tipi:

- un gas in pressione ad una data temperatura;
- un gas liquefatto in pressione, (es. il GPL)
- un gas liquefatto tramite refrigerazione (es. metano);
- un liquido al quale è associata un'emissione di vapore infiammabile (liquido che si trova alla temperatura di utilizzo superiore a quella di infiammabilità)
- una polvere rilasciata da un sistema in pressione (es. trasporto ad aria compressa), o in caso di caricamento/scarico (es. carico silos) o in caso di sollevamento/distacco da superfici su cui la polvere si è accumulata in strati.

Un'emissione di gas originerà un getto o un pennacchio di gas in corrispondenza della sorgente di emissione in relazione alla pressione nel punto di emissione; successivamente, la densità relativa del gas/vapore, e le condizioni di ventilazione ne influenzeranno il percorso in ambiente.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



Quando un gas liquefatto pressurizzato fuoriesce a causa di una perdita dal suo mezzo di contenimento lo scenario più probabile è che la sostanza fuoriesca sotto forma di gas. Nel punto di emissione, la rapida evaporazione produce un raffreddamento significativo che può determinare un congelamento dovuto alla condensazione del vapore acqueo contenuto nell'atmosfera ambiente producendo l'evaporazione parziale del liquido nel punto di emissione. Questo effetto è conosciuto come evaporazione istantanea. Se la perdita è sufficientemente grande allora possono accumularsi sul terreno pozze di liquido freddo che con l'andare del tempo evaporeranno aggiungendosi all'emissione di gas.

Altri gas, i cosiddetti gas permanenti, possono essere liquefatti solo mediante refrigerazione, per esempio, il metano e l'idrogeno. Piccole perdite di gas refrigerato evaporeranno velocemente estraendo calore dall'ambiente senza formare pozze di liquido. Se la perdita è grande può formarsi una pozza fredda di liquido.

I liquidi in equilibrio con il loro ambiente genereranno uno strato di vapori al disopra della loro superficie. In un sistema chiuso, la pressione che questo vapore esercita è conosciuta come tensione di vapore, che aumenta con l'aumentare della temperatura.

Il processo dell'evaporazione utilizza l'energia che può provenire da una varietà di fonti, per esempio, dal liquido o dall'ambiente circostante. La concentrazione dei vapori generati non è facile da stimare dato che è funzione della portata di evaporazione, della temperatura del liquido e del movimento dell'aria circostante.

Nella normalità dei casi invece, le emissioni di liquidi infiammabili formeranno delle pozze sul terreno, con una nube di vapori in prossimità della superficie del liquido a meno che la superficie del terreno non sia assorbente. La dimensione della nube di vapori dipenderà dalle proprietà della sostanza e dalla sua tensione di vapore a temperatura ambiente.

Una sorgente di emissione di polvere è costituita da un punto o da un luogo dal quale la polvere può essere emessa o sollevata, in modo tale che possa formarsi una sospensione che crea la cosiddetta nube. Questa definizione comprende strati di polveri in grado di essere dispersi. All'interno di un mezzo di contenimento della polvere, quest'ultima non è rilasciata nell'atmosfera esterna, ma nubi di polvere possono formarsi continuamente all'interno del sistema in relazione al tipo di processo (es. scuotimento manichette ad aria compressa nei filtri).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



1.3.3. DETERMINAZIONE DELLA PORTATA DI EMISSIONE E DEL GRADO DI EMISSIONE, PER OGNI SINGOLA SE, BASATA SULLA FREQUENZA E SULLA DURATA DI EMISSIONE PRESUMIBILE (GRADO DI EMISSIONE)

Per la determinazione delle portate di sostanze infiammabili e polveri combustibili si fa invece riferimento nella seguente trattazione alle GUIDE CEI 31-35 e 31-35/A che riportano i flussi di calcolo necessari alla determinazione dei valori considerati.

Per la definizione invece della durata delle emissioni si fa riferimento alla definizione dei diversi GRADI DI EMISSIONE (continuo, primo e secondo) come precedentemente definito.

1.3.4. CONDIZIONI DI VENTILAZIONE O DILUIZIONE E RELATIVA EFFICACIA

Le sostanze in grado di generare atmosfere esplosive possono diluirsi attraverso la miscelazione con l'aria considerando che tale diluizione produce nella diffusione un gradiente di concentrazione, finché il gas si disperde completamente e la concentrazione raggiunge lo zero. Il movimento dell'aria causato dalla ventilazione naturale o artificiale favorisce la dispersione in ambiente sia in prossimità che a distanza dalla SE.

In alcuni casi invece l'incremento della velocità dell'aria può anche aumentare la portata di emissione di vapore favorendo l'aumento dell'evaporazione al disopra del pelo libero di liquido.

Portate di ventilazione idonee possono ridurre il tempo di persistenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas influenzando così il tipo di zona ed anche la sua estensione.

La dispersione o la diffusione di un gas o vapore nell'atmosfera è un fattore chiave per la riduzione della concentrazione del gas o del vapore al disotto del limite inferiore d'infiammabilità.

La ventilazione permette di migliorare la diluizione della concentrazione di sostanza infiammabile e promuoverne la dispersione per limitare l'estensione della zona pericolosa, e di limitare la persistenza di un'atmosfera esplosiva che potrebbe influenzare il tipo di una zona.

Ai fini della classificazione delle aree si considerano due tipi di ventilazione:

- la ventilazione naturale;
- la ventilazione artificiale (o forzata), generale dedicata ad un luogo oppure locale dedicata ad una sorgente di emissione.



EFFICACIA DELLA VENTILAZIONE

L'efficacia della ventilazione sul controllo della dispersione e la persistenza dell'atmosfera esplosiva dipenderà dal grado di diluizione, dalla disponibilità di ventilazione e dalla progettazione (portata e efficienza) del sistema.

Il grado di diluizione è una misura della capacità della ventilazione naturale o forzata di diluire le concentrazioni ad un livello non pericoloso.

Il grado della diluizione influenzerà anche il volume di diluizione e quindi anche l'estensione dell'area di pericolo

Sono riconosciuti i tre gradi di diluizione seguenti:

a. Diluizione Alta

La concentrazione in prossimità della SE si riduce rapidamente e, dopo l'arresto dell'emissione, praticamente non ci sarà persistenza.

b. Diluizione Media

Mentre l'emissione è in corso, la concentrazione è controllata determinando una zona i cui limiti sono stabili e, dopo l'arresto dell'emissione, l'atmosfera esplosiva per la presenza di gas non persiste in modo ingiustificato.

c. Diluizione Bassa

Mentre l'emissione è in corso la concentrazione è significativa, e/o dopo l'arresto dell'emissione, c'è una persistenza significativa dell'atmosfera infiammabile.

1.3.5. DETERMINAZIONE DEL TIPO DI ZONA DI PERICOLO

La tipologia di zona pericolosa (ovvero la probabilità della presenza di un'atmosfera esplosiva) dipende principalmente dal grado dell'emissione e dalla ventilazione.

Dove le zone originate da sorgenti di emissione adiacenti si sovrappongono e presentano una classificazione diversa, nel luogo di sovrapposizione sarà applicato il criterio di classificazione più severo.

Ricordando che i gradi base di emissione, sono:

- a) grado continuo;
- b) grado primo;
- c) grado secondo.

Star S.r.l. a socio unico



Una sorgente di emissione potrebbe dar luogo ad uno di questi tre gradi, oppure ad una combinazione di più di uno.

Nella generalità dei casi, il grado di emissione determina il tipo di zona: quindi in un luogo con una ventilazione adeguata una SE di grado **continuo** determina una **zona 0**, una SE di **primo** grado una **zona 1** e una SE di **secondo** grado ad una **zona 2**. Questa regola generale può essere modificata in caso il grado di diluizione e la disponibilità della ventilazione siano insufficienti a limitare le concentrazioni all'interno di un ambiente chiuso.

INFLUENZA DELLA DILUIZIONE

L'efficacia della ventilazione influenza al definizione della classificazione del tipo di zona. Generalmente, un grado di diluizione **MEDIO** avrà come risultato quanto in precedenza riportata come regola generale. Un grado di diluizione **ALTO** consentirà una classificazione meno severa, per esempio, una zona 1 invece di una zona 0, una zona 2 invece di una zona 1 e, in alcuni casi, anche una zona di estensione trascurabile (NE).

All'opposto, un grado di diluizione **BASSO** porterà ad una classificazione più severa (es. da zona 2 a zona 1).

INFLUENZA DELLA DISPONIBILITÀ DELLA VENTILAZIONE

La disponibilità della ventilazione ha un'influenza sulla presenza o sulla formazione di un'atmosfera esplosiva ed anche sul tipo di zona. Così come precedentemente detto per l'affidabilità, se la disponibilità decresce, la probabilità che l'atmosfera infiammabile non si diluisca aumenta. In tal caso quindi anche la classificazione può diventare più severa ad es. una zona 2 diventa zona 1 o addirittura in zona 0.

1.3.6. DETERMINAZIONE DELL'ESTENSIONE DELLA ZONA

L'estensione della zona dipende dalla distanza stimata o calcolata (con l'ausilio delle Norme CEI 31-87 per gas/vapori infiammabili e CEI 31-88 per le polveri combustibili) fino alla quale considerare pericolosa un'atmosfera esplosiva ed oltre la quale le concentrazione in aria al disotto del suo limite inferiore d'infiammabilità.

La determinazione dell'estensione della zona dovendo tenere conto del livello d'incertezza della valutazione, come da modalità previste dalle guide di applicazione considera un fattore di sicurezza.

Per la determinazione dell'estensione della zona si deve inoltre considerare la possibilità che un gas più pesante dell'aria possa fluire in luoghi al disotto del livello del terreno (per esempio, pozzetti o

Star S.r.l. a socio unico



depressioni) e che un gas più leggero dell'aria possa essere intrappolato nelle parti alte (per esempio, nel sottotetto)

Se la sorgente di emissione è ubicata all'esterno di un luogo o in un luogo adiacente, la penetrazione di una quantità significativa di gas o vapore infiammabile nel luogo può essere impedita per mezzo di mezzi idonei come:

- a. barriere fisiche;
- b. mantenendo una sovrappressione sufficiente nel luogo adiacente a quello dove ci sono le zone pericolose, prevenendo così l'ingresso dell'atmosfera esplosiva per la presenza di gas;
- c. lavando il luogo con una portata d'aria nuova sufficiente, così da garantire che l'aria fuoriesca da tutte le aperture dalle quali il gas o vapore infiammabile può entrare.

Un luogo con una ventilazione limitata (per esempio, nei pozzetti o nelle fosse) che in altre circostanze potrebbe essere una zona 2 richiede che sia classificato zona 1; sul fronte opposto, ampie depressioni poco profonde utilizzate per i complessi di pompaggio o per le tubazioni di riserva, possono non richiedere un tale trattamento così rigoroso.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



1.4. APPLICAZIONE DELLA NORMA CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)

La norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) tratta la classificazione dei luoghi dove possono manifestarsi pericoli associati alla presenza di gas o vapori infiammabili.

Si applica quindi ove può essere presente un pericolo di accensione dovuto alla presenza di gas o vapori infiammabili, miscelati con l'aria, ad esclusione di:

- guasti catastrofici o malfunzionamenti rari, non compresi nel concetto di anormalità;
- locali adibiti ad uso medico;
- miniere con possibile presenza di grisou;
- luoghi di trattamento e produzione di esplosivi;
- applicazioni in ambiti commerciali e industriali dove il gas combustibile è utilizzato solo a bassa pressione, ad esempio, per la cottura dei cibi, il riscaldamento dell'acqua e impieghi similari, e dove l'impianto è realizzato nel rispetto di regolamentazioni specifiche del comparto gas;
- ambienti domestici;
- dove un pericolo può manifestarsi per la presenza di polveri combustibili o particelle combustibili, ma i principi possono essere utilizzati per la valutazione di una miscela ibrida (riferirsi anche alla IEC 60079-10-2).

NEBBIE INFIAMMABILI: possono formarsi o essere presenti contemporaneamente come i vapori infiammabili. In detti casi, la rigorosa applicazione delle indicazioni della Norma CEI EN 60079-10-1 può non essere appropriata. Le nebbie infiammabili possono formarsi anche quando i liquidi, non considerati un pericolo a causa dell'elevata temperatura d'infiammabilità, sono emessi sotto pressione. In questi casi, la classificazione e le indicazioni fornite dalla presente Norma non si applicano. Informazioni sulle nebbie infiammabili sono riportate nell'Allegato G.

Per classificare i luoghi con pericolo di esplosione (atmosfera esplosive per la presenza di gas/ vapori infiammabili occorre innanzitutto individuare le SORGENTI di EMISSIONE (nella trattazione sinteticamente indicate con SE) e il loro GRADO di EMISSIONE, ovvero i componenti o le parti di impianto, in corrispondenza dei quali vi è la possibilità di presenza di sostanze pericolose, con conseguente miscelazione con l'ossigeno contenuto nell'atmosfera dell'ambiente considerato.

Per SE nella norma CEI 31-87 (definizione 3.4.1) si intende:

“un punto o parte da cui può essere emesso nell'atmosfera un gas, un vapore, una nebbia o un liquido infiammabile con una modalità tale da formare un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas”

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiante (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



Si distinguono tre tipi di SE, in ordine decrescente di pericolosità:

- Emissione di grado continuo: emissione continua oppure che può avvenire frequentemente o per lunghi periodi (def. 3.11 norma CEI EN 60079-10-1);
- Emissione di primo grado: emissione che può avvenire periodicamente oppure occasionalmente durante il funzionamento normale (def. 3.12 norma CEI EN 60079-10-1);
- Emissione di secondo grado: emissione che non è prevista avvenire nel funzionamento normale e, se essa avviene, è possibile solo poco frequentemente e per brevi periodi (def. 3.13 norma CEI EN 60079-10-1).

In relazione alla frequenza di formazione ed alla permanenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas/vapori e polveri, i luoghi pericolosi sono classificati nelle seguenti **ZONE**:

- **ZONA 0**: un luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è presente continuativamente o per lunghi periodi o frequentemente (def. 3.3.4 norma CEI EN 60079-10-1);
- **ZONA 1**: un luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è probabile sia presente periodicamente oppure occasionalmente, durante il funzionamento normale (def. 3.3.5 norma CEI EN 60079-10-1);
- **ZONA 2**: un luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas non è probabile sia presente durante il funzionamento normale ma, se ciò avviene, è possibile che essa esista solo per un breve periodo (def. 3.3.6 norma CEI EN 60079-10-1);
- **ZONA 0/1/2 NE**: un luogo in cui la presenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas non è previsto che sia presente in quantità tale da richiedere provvedimenti particolari per la realizzazione, l'installazione e l'impiego delle apparecchiature (zona non pericolosa ai fini della classificazione dei luoghi).

Il tipo di zona e la sua estensione viene infine definito, per quanto riguarda i gas/vapori e nebbie, mediante una valutazione complessa di diversi fattori considerati nel loro insieme quali:

- Portata della sorgente di emissione;
- Ventilazione del luogo (grado e disponibilità);
- Tempo di persistenza dell'atmosfera esplosiva al cessare dell'emissione.

Per la ventilazione la norma prevede due tipi principali di ventilazione:

- ventilazione naturale;
- ventilazione artificiale, generale o locale.

Star S.r.l. a socio unico



1.5. APPLICAZIONE DELLA NORMA CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)

La norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) tratta la classificazione dei luoghi dove possono manifestarsi pericoli associati alla presenza di polveri combustibili. I principi della CEI 31-88 possono anche essere seguiti nei casi in cui fibre combustibili o residui volanti combustibili potrebbero causare un pericolo. Si applica quindi ove può essere presente un pericolo di accensione dovuto alla presenza di polveri combustibili, sia in miscela sospesa con l'aria (nube) sia in strato, ad esclusione di:

- guasti catastrofici che superano il concetto di anormalità;
- ogni rischio derivante dell'emissione di gas tossici dalla polvere.
- polveri di esplosivi che per la combustione non richiedono l'ossigeno presente nell'atmosfera, propellenti, sostanze pirotecniche, munizioni, perossidi, comburenti, composti o elementi che reagiscono con l'acqua, oppure altri materiali simili;
- luoghi minerari sotterranei;

Per classificare i luoghi con pericolo di esplosione (atmosfera esplosive per la presenza di polveri combustibili, come per la equivalente classificazione dei gas/vapori infiammabili, occorre innanzitutto individuare le SORGENTI di EMISSIONE (nella trattazione sinteticamente indicate con SE) e il loro GRADO di EMISSIONE, ovvero i componenti o le parti di impianto, in corrispondenza dei quali vi è la possibilità di presenza di sostanze pericolose, con conseguente miscelazione con l'ossigeno contenuto nell'atmosfera dell'ambiente considerato.

Per SE nella norma CEI 31-88 (definizione 3.12) si intende:

“punto o parte dal quale la polvere può essere rilasciata nell'atmosfera”

Si distinguono tre tipi di SE, in ordine decrescente di pericolosità:

- Emissione di grado continuo: emissione continua oppure che può avvenire frequentemente o per lunghi periodi (def. 3.13 norma CEI EN 60079-10-2);
- Emissione di primo grado: emissione che può avvenire periodicamente oppure occasionalmente durante il funzionamento normale (def. 3.14 norma CEI EN 60079-10-2);
- Emissione di secondo grado: emissione che non è prevista avvenire nel funzionamento normale e, se essa avviene, è possibile solo poco frequentemente e per brevi periodi (def. 3.15 norma CEI EN 60079-10-2).



In relazione alla frequenza di formazione ed alla permanenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas/vapori e polveri, i luoghi pericolosi sono classificati nelle seguenti **ZONE**:

- **ZONA 20**: un luogo nel quale un'atmosfera esplosiva, dovuta alla presenza di polvere sotto forma di una nube di polvere nell'aria, è presente continuamente, oppure per lunghi periodi oppure frequentemente (def. 3.25.1 norma CEI EN 60079-10-2);
- **ZONA 21**: un luogo nel quale un'atmosfera esplosiva, dovuta alla presenza di polvere sotto forma di una nube di polvere nell'aria, è probabile che si manifesti occasionalmente nel funzionamento normale (def. 3.25.2 norma CEI EN 60079-10-2);
- **ZONA 22**: un luogo nel quale un'atmosfera esplosiva, dovuta alla presenza di polvere sotto forma di una nube di polvere nell'aria, non è probabile che si manifesti nel funzionamento normale ma, se essa avviene, persisterà solo per un breve periodo (def. 3.25.3 norma CEI EN 60079-10-2);
- **ZONE 20/21/22 NE**: un'area nella quale polvere combustibile sotto forma di nube, non è previsto sia presente in quantità tali da richiedere precauzioni speciali per la costruzione, l'installazione e l'impiego di apparecchiature (zona non pericolosa ai fini della classificazione dei luoghi).

Il tipo di zona e la sua estensione viene infine definito, per quanto riguarda i gas/vapori e nebbie, mediante una valutazione complessa di diversi fattori considerati nel loro insieme quali:

- Portata della sorgente di emissione;
- Ventilazione del luogo (grado e disponibilità);
- Tempo di persistenza dell'atmosfera esplosiva al cessare dell'emissione.

Per la ventilazione la norma prevede due tipi principali di ventilazione:

- ventilazione naturale;
- ventilazione artificiale, generale o locale.



2. PRESUPPOSTI DELLA CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

La classificazione dei luoghi in oggetto è basata sul presupposto che:

- gli impianti siano eserciti entro le grandezze caratteristiche di progetto (funzionamento normale e/o esercizio ordinario) considerando anche gli eventi anormali “ragionevolmente prevedibili”.

Ai fini della classificazione delle aree non si considerano SE i punti e le parti di impianto da cui possono essere emesse nell'atmosfera sostanze infiammabili con modalità tale da originare atmosfere esplosive solo a causa di “guasti catastrofici”, non compresi nel concetto di anomalità/guasto prevedibile. A tal proposito a titolo esplicativo si riporta quanto definito al punto 3.7.2 della GUIDA 31-35 (ed. 2012):

FUNZIONAMENTO ANORMALE E GUASTO CATASTROFICO:

Funzionamento anormale di un impianto o di un prodotto suscettibile di verificarsi poco frequentemente; esso comprende le avarie, i guasti, gli stati difettosi e l'uso non corretto, ragionevolmente prevedibili. Sono ragionevolmente prevedibili le avarie e i guasti quali la rottura di tenute di pompe, di guarnizioni, di flange o spandimenti accidentali che richiedono riparazioni urgenti o fermate. Si devono considerare esclusi dal funzionamento anormale i **guasti catastrofici**, intesi come eventi non prevedibili, quali ad esempio la rottura di un recipiente di processo o di una tubazione in un impianto correttamente utilizzato e mantenuto, nonché le avarie, i guasti e gli stati difettosi che possono verificarsi per dolo. Ai fini della classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione si devono considerare generalmente esclusi anche le avarie, i guasti e gli stati difettosi che possono verificarsi per colpa e per manutenzione trascurata.

Generalmente possono quindi non essere considerate SE:

- I. Le tubazioni saldate e i contenitori saldati a regola d'arte.
- II. I collegamenti di tubazioni e contenitori mediante dispositivi di giunzione a tenuta (con emissioni trascurabili nelle condizioni di funzionamento anche anormale dell'impianto), costruiti secondo specifiche norme e qualificati, se richiesto, da Enti riconosciuti, dimensionati ed installati tenendo conto delle condizioni di funzionamento anormale, nonché eserciti e mantenuti con modalità tali da assicurare nel tempo il mantenimento dei requisiti di sicurezza.
- III. I contenitori di sostanze infiammabili con coperchi chiusi a regola d'arte o comunque in modo efficace, con emissioni trascurabili, quando sono soddisfatte tutte le condizioni seguenti senza limiti dimensionali:
 - sono in materiale idoneo e costruiti a regola d'arte nel rispetto di eventuali norme di costruzione e prova;

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiante (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



- sono depositati e movimentati con modalità tali da considerare ragionevolmente non prevedibili cadute che possano provocare l'apertura del coperchio o il danneggiamento con fuoriuscita significativa della sostanza infiammabile contenuta;
 - è attuata in sito ogni ordinaria cautela contro la presenza di pozze e vi è una costante presenza di mezzi per la loro neutralizzazione in tempi rapidi.
- IV. Le doppie tenute applicate su alberi rotanti o traslanti, provviste di dispositivi tali da escludere perdite significative anche in funzionamento anormale, ad esempio con fluido esterno di flussaggio (tenuta o convogliamento delle perdite) e monitoraggio del fluido stesso, ad esempio mediante analizzatore. Le singole tenute costituenti le doppie tenute devono essere indipendenti da cause comuni di inefficienza; inoltre, deve essere possibile individuarne singolarmente la perdita in tempi brevi.
- V. Moto-pompe a trascinamento magnetico.
- VI. Generalmente, possono non essere considerate SE anche i punti di campionamento (presa campione) a dosaggio predeterminato.
- VII. I contenitori di gas compressi, liquefatti e disciolti (es. bombole), correttamente depositati e movimentati, con:
- valvola chiusa;
 - tappo sul foro di connessione;
 - protezione della valvola (es. cappello, quando previsto).

Star S.r.l. a socio unico



2.1. CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PRESENZA DI GAS, VAPORI

Tutti i calcoli effettuati per la classificazione delle aree con pericolo di esplosione sono riportati all'interno dell'allegato "Calcoli relativi alla classificazione delle aree con pericolo di esplosione per la presenza di gas/vapori".

I calcoli sono stati effettuati sulla base delle formule riportate nella Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87) "Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas" e sulla base delle formule riportate nella guida CEI 31-35 (edizione Marzo 2016) "Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).

2.1.1. DEFINIZIONI

In riferimento al TIT XI del DLgs. 81/08 e smi si riportano di seguito le definizioni relative al rischio di formazione di atmosfere esplosive utili alla comprensione della seguente trattazione:

Atmosfera esplosiva (art. 288 comma 1 DLgs. 81/08 e smi)

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

NB. Per condizioni atmosferiche si intendono condizioni nelle quali la concentrazione di ossigeno nell'atmosfera è approssimativamente del 21 per cento e che includono variazioni di pressione e temperatura al di sopra e al di sotto dei livelli di riferimento, denominate condizioni atmosferiche normali (pressione pari a 101325 Pa, temperatura pari a 293 K), purché tali variazioni abbiano un effetto trascurabile sulle proprietà esplosive della sostanza infiammabile o combustibile.

Atmosfera esplosiva per la presenza di gas

miscela con aria, in condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili sotto forma di gas o vapori, la quale, dopo accensione, permette l'auto-sostentamento della propagazione delle fiamme.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.2]

Atmosfera esplosiva per la presenza di polvere combustibile

miscela con aria, in condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili sotto forma di polvere, nella quale, dopo accensione, permette l'auto-sostentamento della propagazione delle fiamme.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.2]

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



Esplosione (UNI CEI EN 13237)

Brusca reazione di ossidazione o decomposizione che produce un aumento della pressione e/o della temperatura (onda di pressione e gradiente di temperatura).

Combustione

Reazione esotermica di una sostanza con un ossidante.

NOTA Generalmente la combustione emette effluenti accompagnati da fiamme e/o luce visibile.

[UNI CEI EN ISO 13943:2004, definizione 4.46]

In riferimento a quando indicato nelle Norme CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87), CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) e nella GUIDA CEI 31-35 si forniscono le seguenti definizioni e precisazioni:

Materiale infiammabile (Sostanza infiammabile)

Sostanza di per sé infiammabile, o in grado di produrre un gas, un vapore o una nebbia infiammabili.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.1]

Si tratta di una sostanza in qualunque stato fisico che, se miscelata con l'aria sotto forma di gas o vapore o nebbia, in determinate proporzioni, può formare un'atmosfera esplosiva ed è capace di sviluppare con l'ossigeno dell'aria una reazione esotermica di ossidazione. Sono compresi i gas infiammabili ed i vapori infiammabili di liquidi.

Liquido infiammabile

Liquido in grado di produrre vapore infiammabile in una qualsiasi condizione operativa prevedibile.

NOTA Un esempio di condizione operativa prevedibile è quella nella quale il liquido è utilizzato a temperature prossime o superiori alla sua temperatura d'infiammabilità.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.2]

Gas o vapore infiammabile

Gas o vapore che, quando miscelato con l'aria in determinate proporzioni, originerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.4]

Nebbia infiammabile

Goccioline di liquido disperse in aria in modo da formare un'atmosfera esplosiva.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.5]

Star S.r.l. a socio unico



Le nebbie possono formarsi ad esempio:

- quando un liquido viene forzato attraverso un piccolo foro (es. un ugello o anche un piccolo foro dovuto ad un guasto);
- quando un liquido su una superficie viene sottoposto a forti accelerazioni (es. vibrazioni);
- quando un liquido condensa per abbassamento della temperatura.

Miscela ibrida

miscela di un gas o vapore infiammabile con una polvere.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.6]

Densità relativa di un gas o di un vapore

densità di un gas o di un vapore, relativa a quella dell'aria alla stessa pressione ed alla stessa temperatura (l'aria è uguale a 1,0).

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.7]

Temperatura d'infiammabilità

la più bassa temperatura di un liquido alla quale, in determinate condizioni normalizzate, il liquido emette vapori in una quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela in grado di essere accesa.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.8]

Temperatura di ebollizione

temperatura alla quale un liquido si trova in ebollizione ad una pressione ambiente di 101,3 kPa (1 013 mbar).

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.9]

Tensione di vapore

pressione esercitata quando un solido o un liquido è in equilibrio con i suoi stessi vapori.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.10]

Temperatura di accensione di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas

la temperatura più bassa di una superficie riscaldata alla quale, in condizioni specificate (in accordo alla IEC 60079-20-1), si accenderà una miscela con l'aria di una sostanza infiammabile allo stato di gas o vapore.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.11]

Star S.r.l. a socio unico



Limite inferiore d'infiammabilità (LEL)

la concentrazione in aria di gas, vapore o nebbia infiammabili, al disotto della quale non si formerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.12]

Limite superiore d'infiammabilità (UEL)

la concentrazione in aria di gas, vapore o nebbia infiammabili, al disopra della quale non si formerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas

[CEI EN 60079-10-1, definizione 3.6.13]

Emissioni strutturali (5.7.3.2):

Quando gli impianti sono ben mantenuti, *le emissioni strutturali* non sono generalmente tali da formare al loro intorno un'atmosfera esplosiva di estensione significativa, quindi, possono essere trascurate.

Sorgenti di emissione (SE) rappresentative di altre (5.7.5):

“Una SE (o anche una emissione) può essere *rappresentativa* di altre SE quando rappresenta il caso peggiore in relazione a uno o più dei seguenti parametri: sostanza, modalità di emissione e ventilazione.... In generale la rappresentatività è applicata per SE che si trovano nello stesso ambiente”.

Definizione del grado di ventilazione (5.10.3.5):

Ai fini dell'identificazione del volume trascurabile (V_{ZNE}) si prendono come riferimento le indicazioni del capitolo 5.1.3.5 della GUIDA CEI 31-35, sia per ambienti aperti che per ambienti chiusi.

2.1.2. PARAMETRI DI PROGETTO

PARAMETRO DI PROGETTO	VALORE (*)
Parametro k (grado continuo e primo)	0,35
Parametro k (grado secondo)	0,6
Parametro k_{dz} (grado continuo e primo)	0,5
Parametro k_{dz} (grado secondo)	0,6
Parametro k_0	1,0
Fattore di sicurezza k_a	1,2

(*) I valori sono stati scelti seguendo le linee guida del CEI, in particolare l'es. GE 1.6.3 ($k=0,6$ ed anche $k_{dz} = 0,6$); e l'es. GE 2.6.3 ($k_0=1$)

Star S.r.l. a socio unico



2.2. DEFINIZIONE DEI FORI DI GUASTO

Di seguito viene definita la metodologia proposta dalla GUIDA CEI 31-35 riguardo la definizione dei fori di emissione per il calcolo delle aree pericolose. In particolare si è fatto riferimento all'ALLEGATO GB ed al capitolo **GB.3 - Fori di emissione dovuti a guasti, area delle superfici di emissione di liquidi e emissioni strutturali.**

Per la definizione in modo particolare dei fori di emissione per impianti a gas compressi, come nel caso di quelli in analisi con gas naturale, le indicazioni sono state estrapolate al paragrafo **GB.3.1 Stima delle dimensioni dei fori di emissione dovuti a guasti.**

La stima delle dimensioni dei fori che si determinano in caso di guasto di componenti dell'impianto contenente le sostanze infiammabili (es. di processo), da utilizzare per definire la portata di emissione per la definizione del grado della ventilazione e dell'estensione delle zone pericolose è di difficile valutazione. In generale le dimensioni sono basate sull'esperienza pratica e su considerazioni ingegneristiche, soprattutto in relazione ai materiali utilizzati, alla periodicità ed accuratezza della manutenzione e alla rapidità di intervento in caso di guasto. Per esempio, per l'emissione da una flangia si potrebbe fare riferimento alla dimensione del foro ragionevolmente prevedibile in relazione alle sue caratteristiche specifiche e/o alla sua utilizzazione, che si manifesta più frequentemente, ovvero alla dimensione del foro, più grande, che si manifesta meno frequentemente, quale è quella corrispondente alla sezione di guarnizione compresa tra due fori di serraggio della flangia.

Le sorgenti di emissione considerate sono:

- flange;
- valvole;
- valvole di sicurezza, dischi di rottura e guardie idrauliche;
- connessioni di piccole dimensioni.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



In particolare ai fini della classificazione si è inoltre considerato quanto riportato nella GUIDA CEI 31-34/A **Appendice GE Esempi di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione**; si è assunto:

- un foro possibile di guasto pari a $0,25 \text{ mm}^2$; per le flange tipo RF e piane con guarnizioni spirometalliche, metallo plastiche, non metalliche in grafite flessibile con inserto anti-estrusione e anelli di contenimento, guarnizioni non metalliche (fibre aramidiche, con involucro PTFE o guarnizioni analoghe, secondo quanto riportato ai punti a), b), c) e d) della Tabella GE-1.4-2 - Fori di guasto dei principali componenti e apparecchiature della **GUIDA CEI 31-35/A** (edizione novembre 2012);
- un foro possibile di guasto pari a $0,25 \text{ mm}^2$; per le valvole di uso generale installate su tubazione di diametro minore o uguale a 150 mm presenti sull'impianto, secondo quanto riportato al paragrafo GB-3.1 punto b) della **GUIDA CEI 31-35** (edizione febbraio 2012);
- Le pressioni di intervento delle valvole di sfioro a valle dei gruppi di riduzione pari al valore riportato sulle targhette delle stesse. Come sezione utile di efflusso si è considerato il 15% di quella della tubazione di spurgo, pari a $86,0 \text{ mm}^2$. (1").

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



3. CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE PERICOLOSE

Le caratteristiche delle sostanze pericolose sotto forma di gas/vapori (e nebbie) infiammabili e/o polveri combustibili considerate nella seguente relazione sono riportate nelle tabelle seguenti.

SOSTANZE INFIAMMABILI [GAS - VAPORI - NEBBIE]										
SOSTANZA INFIAMMABILE				LEL		VOLATILITÀ				
N	Nome	Composizione	Temp. infiammabilità	Kg/m ³	Vol. %	Tensione di vapore a 20°C (Pa)	Temp. di ebollizione	Densità relativa all'aria del gas o vapore	Temp. di accensione	Gruppo e classe di temperatura
1	Gas naturale	-	< 0	0,0267	3,93	-	- 185	0,595	482	IIA T1
2	GPL	-	< 0	0,0367	2,0	8,011	- 42	> 1,50	365	IIA T2
3	Ammoniaca anidra ⁽¹⁾	NH ₃	< 0	0,1063	15	850381	-33,4	0,6	630	IIA T1
4	Acetilene	C ₂ H ₂	< 0	0,025	2,3	4,165 10 ⁶	- 85	0,9	305	IIC T2
5	Idrogeno ⁽²⁾	H ₂	< 0	0,0034	4,0	-	- 252,7	0,07	500	IIC T1
6	AMERISTE ⁽³⁾	-	56	vd. scheda di sicurezza del fornitore						
7	AMERCOR ⁽³⁾	-	56,66	vd. scheda di sicurezza del fornitore						

(1) L'**ammoniaca** considerata è prodotta dalla possibile evaporazione della soluzione acquosa al 25% utilizzata presso l'impianto di stoccaggio e dosaggio soluzione ammoniacale denox catalitico.

(2) L'**idrogeno** considerato è prodotto dell'elettrolisi dell'acqua durante la ricarica delle batterie dei mezzi a trazione elettrica e dei sistemi statici di continuità (UPS).

(3) **AMERSITE** e **AMERCOR** sono inibitori di corrosione allo stato liquido, infiammabili, utilizzati nell'impianto anticorrosione del generatore di vapore ad una temperatura inferiore alla propria temperatura di infiammabilità.

Le sostanze, nelle condizioni operative in questione, non possono dunque generare vapori infiammabili che formano atmosfere esplosive in miscela con l'aria.

Star S.r.l. a socio unico



SOSTANZE INFIAMMABILI [POLVERI COMBUSTIBILI]										
CARATTERISTICHE DELLA POLVERE COMBUSTIBILE										
N	Nome	PROPRIETA' ESPLOSIONE			LEL [g/m ³]	Energia minima di accensione [mJ]	Temp. di accensione in nube (°C)	Temp. di accensione in strato (5 mm) (°C)	Granulometria media (µm)	Sottogruppo della polvere combustibile
		K _{ST} (Bar m/s)	St	BZ						
1	RSU ⁽¹⁾	45	1	3	100	> 1000	430	280	-	-
2	Tal quale ⁽²⁾	26	1	-	-	-	-	-	-	III A/B/C

(1) I dati sono stati reperiti dalla letteratura di settore per le **polveri da RSU** e si riferiscono alle polveri generate dalle varie manipolazioni dei rifiuti solidi urbani all'interno della fossa rifiuti. Le caratteristiche chimico fisiche di queste polveri sono variabili in relazione alle specifiche caratteristiche fisiche dei materiali in deposito all'interno della fossa. Si evidenzia che la percentuale di polveri (particelle solide il cui diametro equivalente sia inferiore a 500 micron) contenuta nei RSU è minima.

La Committenza ha richiesto al laboratorio Stazione Sperimentali Combustibili l'analisi di alcuni campioni di polvere prelevati dall'ambiente in oggetto; confrontando i dati delle analisi eseguite dal laboratorio Stazione Sperimentali Combustibili ed i dati rilevati nella letteratura specialistica disponibile, si può notare come i campioni di polvere generate dai rifiuti trattati nell'impianto di Valmadrera, per quanto attiene alla problematica ATEX, sono meno pericolosi. Considerando che i dati delle analisi eseguite dalla Committenza si riferiscono ad un solo prelievo e non rappresentano la media di più prelievi eseguiti in tempi e in punti tra loro differenti, a favore della sicurezza, si procede nella valutazione utilizzando i parametri reperiti in letteratura.

(2) I valori sono rappresentativi di una possibile composizione di **polveri eterogenee generate durante le operazioni di triturazione** dei materiali conferiti. Tali valori derivano dalle risultanze di analisi effettuate ad hoc e difficilmente replicabili essendo la composizione dei rifiuti iniziali estremamente variabile. (rif. Report for Silea SpA - Report Number S110780R1V1/2013). Ai fini della classificazione presente si ipotizza di rientrare nei limiti di pericolosità.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
 22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
 Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
 Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
 P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



4. PARAMETRI AMBIENTALI

La classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione è influenzata dalle condizioni ambientali, occorre quindi individuare, i parametri (es. temperatura massima, pressione atmosferica, ecc.) che caratterizzano gli ambienti considerati.

Altitudine sul livello del mare (m)	237
Pressione atmosferica P_a (Pa)	98520
Temperatura ambientale T_a (°C)	35,0

Le **condizione di aerazione** presenti in corrispondenza delle varie sorgenti di emissione saranno esplicitate nei relativi paragrafi.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



5. CLASSIFICAZIONE IMPIANTI A GAS NATURALE

5.1. CABINA GRUPPO DI RIDUZIONE FINALE (GRF)

Presente in area esterna al perimetro aziendale un armadio metallico di riduzione e contabilizzazione del gas naturale. Il box risulta di proprietà della ditta *Lario Reti Holding*, erogatrice del servizio di fornitura, tale ditta risulta proprietaria dell'impianto contenuto nel box compresi i riduttori di pressione e il contatore a pistoncini. Vista la possibilità di accesso all'area anche dal personale *Silea* e non avendo *Lario Reti Holding* fornito la classificazione del proprio impianto, si procede alla classificazione del medesimo. All'interno della cabina il gas naturale è portato dalla pressione di rete, pari a 4 bar, alla pressione di distribuzione interna all'azienda pari a 0,2 bar. La ventilazione della cabina è assicurata mediante aperture alettate e mediante trafiletti dalle ante apribili. A lato del box è presente un terminale di sfiato collegato alla valvola di sovrappressione tarata alla pressione di 0,280 bar.

Le discontinuità presenti sono considerate come *emissioni di SECONDO grado*.

CONDIZIONI DI AERAZIONE AMBIENTE APERTO

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	APERTO	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo	w	0,25	m/s

CONDIZIONI DI AERAZIONE ARMADIO GRF

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	CHIUSO	
Volume libero di aria	V_a	7,392	m ³
Ventilazione	-	NATURALE	-
APERTURE DI VENTILAZIONE	-	GC.3.1 - C	
- sezione libera aperture in alto sul primo lato	A_1	0,15	m ²
- sezione libera aperture in basso sul primo lato	A_2	0,1	m ²
- sezione libera aperture in alto sul secondo lato, opposto al primo	A_3	0,15	m ²
- sezione libera aperture in basso secondo lato, opposto al primo	A_4	0,1	m ²
- distanza verticale tra la mezzera delle aperture in alto ed in basso	L	1	m
Disponibilità della portata di aria di ventilazione	-	BUONA	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima dell'aria nell'ambiente	w_{ai}	0,05	m/s

Star S.r.l. a socio unico



5.1.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 4,0 BAR ALL'INTERNO DELLA CABINA (SE 5.1.1) – gas naturale

SE 5.1.1	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (guarnizione - stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	4,0
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **MEDIO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto, considerando la frequenza attesa di guasto ed il tempo di persistenza al cessare dell'emissione, il luogo pericoloso determinato dall'emissione è **zona 2**.

La zona 2 si estende a tutto l'ambiente.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



5.1.2. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 0,200 BAR ALL'INTERNO DELLA CABINA (SE 5.1.2) – gas naturale

Le condizioni ambientali ed i parametri relativi alle sorgenti di emissione presenti sono le stesse del paragrafo 5.1.1; tenendo conto inoltre della pressione d'esercizio minore, le zone pericolose generate non possono essere di grado maggiore e di estensione superiore a quelle ottenute nel suddetto paragrafo. In definitiva si ritiene valida la conclusione del suddetto paragrafo per quanto riguarda le sorgenti di emissione in esame:

pertanto, considerando la frequenza attesa di guasto ed il tempo di persistenza al cessare dell'emissione, il luogo pericoloso determinato dall'emissione è **zona 2**.

La zona 2 si estende a tutto l'ambiente.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



5.1.3. ESTENSIONE DELLA ZONA ALL'ESTERNO DALLE APERTURE LIBERE PRESENTI (AP 5.1.3) – gas naturale

A favore della sicurezza, si ipotizza che l'apertura, considerata come sorgente di emissione, abbia una portata di emissione di sostanza infiammabile, uguale a quella dell'emissione che ha originato la zona pericolosa che la interessa, come indicato al punto 5.14.3.2 "Condizioni per considerare l'apertura una SE" della GUIDA CEI 31-35, metodo considerato per il calcolo dell'estensione della zona pericolosa all'esterno delle aperture.

Il grado di emissione dell'apertura considerata come Sorgente di emissione dipende dal suo tipo, come riportato nella Tabella 5.14-2., mentre il grado di emissione della apertura stessa, dipende dal tipo di zona a monte (luogo dal quale proviene il pericolo); e dal tipo di apertura (A,B,C,o D).

Tipo di zona a monte dell'apertura	Tipo di Apertura	Apertura considerata SE
		Grado di emissione dell'apertura (SE)
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

Sulla base quindi della Tabella 5.14-2 si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- l'apertura è di **TIPO A**;
- il grado di ventilazione è **ALTO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto il luogo è da considerarsi non pericoloso essendo presente una zona 2 di estensione trascurabile (**zona 2NE** con $dz=0,255$ m).

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma emisferica di **raggio "a"** assunta pari a **0,3 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).



5.1.4. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DOVUTE ALL'INTERVENTO DELLA VALVOLA DI SICUREZZA ALLA PRESSIONE DI 0,280 BAR ALL'ESTERNO DELLA CABINA (SE 5.1.4) – gas naturale

SE 5.1.4	Descrizione
Caratteristiche SE	Sfiato valvola di sicurezza
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	0,280
Foro di emissione (mm ²)	86,0
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **MEDIO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto, considerando la frequenza attesa di guasto ed il tempo di persistenza al cessare dell'emissione, il luogo pericoloso determinato dall'emissione è **zona 2**.

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase – velocità di emissione ≥ 10 m/s - con direzione di emissione nota*, si assume una forma *conica*, rivolta nella direzione di emissione, con **quota "a"** assunta pari a **2,9 m**, **estensione "b"** assunta pari a **2,9 m** e **quota "c"** assunta pari a **0,2 m** (rif. 5.11.2-B Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico



5.2. LINEA DI ALIMENTAZIONE BRUCIATORI DENOX

La linea di distribuzione del gas naturale a valle della cabina GRF procede interrata fino all'angolo del fabbricato forni, quindi risale e presenta un prima valvola di intercettazione manuale. La linea prosegue esternamente all'edificio e giunge ad un collettore di distribuzione dove sono installati tre contatori, uno per ogni ramo del collettore. Due linee proseguono poi all'interno dell'edificio ad alimentare i bruciatori di rigenerazione dell'impianto denox delle linee 1 e 3. La terza linea è intercettata mediante flangia ceca. L'impianto del gas naturale è utilizzato unicamente per le operazioni di rigenerazioni del denox, operazione svolta ogni due anni circa e della durata di una settimana. Al di fuori di questo periodo la linea risulta intercettata mediante la prima valvola di intercettazione manuale presente (che viene lucchettata), i bruciatori vengono smontati e la rampa di adduzione agli stessi (disalimentata) è chiusa mediante tappo flangiato. La ventilazione dell'ambiente interno è assicurata da numerose aperture realizzate per il passaggio di tubazioni e passerelle cavi, oltre che dalle aperture di aerazione presenti sia sulle pareti perimetrali che in copertura, dove sono altresì presenti torrioni di estrazione (comandati in temperatura). Le discontinuità presenti sono considerate come *emissioni di SECONDO grado*.

CONDIZIONI DI AERAZIONE AMBIENTE APERTO

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	APERTO	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo	w	0,25	m/s

CONDIZIONI DI AERAZIONE AMBIENTE INTERNO

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	CHIUSO	-
Volume libero di aria	V_a	32000,0	m^3
Ventilazione	-	NATURALE	-
APERTURE DI VENTILAZIONE	-	GC.3.1 - C	-
- sezione libera aperture in alto sul primo lato	A_1	0,5	m^2
- sezione libera aperture in basso sul primo lato	A_2	0,5	m^2
- sezione libera aperture in alto sul secondo lato, opposto al primo	A_3	0,5	m^2
- sezione libera aperture in basso secondo lato, opposto al primo	A_4	0,5	m^2
- distanza verticale tra la mezzeria delle aperture in alto ed in basso	L	1	m
Disponibilità della portata di aria di ventilazione	-	BUONA	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima dell'aria nell'ambiente	w_{ai}	0,05	m/s

Star S.r.l. a socio unico



5.2.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 0,200 BAR IN AMBIENTE ESTERNO (SE 5.2.1) – gas naturale

SE 5.2.1	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (guarnizione - stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	0,200
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **ALTO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto il luogo è da considerarsi non pericoloso essendo presente una zona 2 di estensione trascurabile (**zona 2NE** con dz=0,124 m).

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma sferica di **raggio "a"** assunta pari a **0,15 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



5.2.2. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE E DALLE FLANGE ALLA PRESSIONE DI 0,200 BAR IN AMBIENTE INTERNO (SE 5.2.2) – gas naturale

SE 5.2.2	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (guarnizione - stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	0,200
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **ALTO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto il luogo è da considerarsi non pericoloso essendo presente una zona 2 di estensione trascurabile (**zona 2NE** con dz=0,131 m).

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma sferica di **raggio "a"** assunta pari a **0,2 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico



6. CLASSIFICAZIONE IMPIANTI A GPL

6.1. SERBATOIO GPL INTERRATO

Presente, in area esterna, un serbatoio interrato di GPL mantenuto alla pressione di 8,0 bar. Il gruppo valvole è installato in pozzetto dedicato.

Le discontinuità presenti sono considerate come *emissioni di SECONDO grado*.

All'interno del pozzetto è installata la valvola di sicurezza del serbatoio, che può intervenire a causa di:

1. Aumento di pressione dovuto a incendi esterni
2. Aumento di pressione dovuto a anomalie di esercizio (es. errori di manovra durante le operazioni di riempimento);
3. Cedimento o rottura degli organi di tenuta (es. molla).

L'eventuale aumento di pressione dovuto a incendio esterno non viene preso in considerazione ai fini del procedimento di classificazione delle aree (evento catastrofico).

Per quanto riguarda l'eventuale aumento di pressione dovuto a errori di manovra durante le operazioni di riempimento, si ritiene che le procedure imposte dalla legislazione vigente siano tali da rendere tale evento trascurabile ai fini del procedimento di classificazione delle aree. In proposito si rimanda a quanto previsto dal D.M. 14 maggio 2004 modificato dal D.M. 4 marzo 2014 circa i requisiti del personale le modalità relative alle operazioni di riempimento.

Per quanto riguarda infine la rottura degli organi di tenuta, essendo i serbatoi rispondenti alle disposizioni in materia di "esonero" di cui al D.M. 28 febbraio 1988 modificato dal D.M. 23 settembre 2004, anche tale evento si considera trascurabile ai fini del procedimento di classificazione delle aree.

In base a quanto sopra esposto lo sfiato della valvola di sicurezza del serbatoio non verrà considerato come sorgente di emissione nella classificazione seguente.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



CONDIZIONI DI AERAZIONE AMBIENTE APERTO

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	APERTO	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo	w	0,25	m/s

CONDIZIONI DI AERAZIONE POZZETTO SERBATOIO

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	CHIUSO	
Volume libero di aria	V_a	0,075	m ³
Ventilazione	-	NATURALE	-
APERTURE DI VENTILAZIONE	-	GC.3.1 - A	
- sezione libera aperture	A	0,01	m ²
Disponibilità della portata di aria di ventilazione	-	BUONA	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima dell'aria nell'ambiente	W_{ai}	0,05	m/s

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22

Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it

Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158

P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



6.1.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE ALLA PRESSIONE DI 8,0 BAR ALL'INTERNO DEL POZZETTO (SE 6.1.1) – GPL

SE 6.1.1	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	8,0
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **BASSO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto, considerando la frequenza attesa di guasto ed il tempo di persistenza al cessare dell'emissione, il luogo pericoloso determinato dall'emissione è **zona 1**.

La zona 1 si estende a tutto l'ambiente.

Star S.r.l. a socio unico



6.1.2. ESTENSIONE DELLA ZONA ALL'ESTERNO DALLE APERTURE LIBERE PRESENTI (AP 6.1.2) – GPL

A favore della sicurezza, si ipotizza che l'apertura, considerata come sorgente di emissione, abbia una portata di emissione di sostanza infiammabile, uguale a quella dell'emissione che ha originato la zona pericolosa che la interessa, come indicato al punto 5.14.3.2 "Condizioni per considerare l'apertura una SE" della GUIDA CEI 31-35, metodo considerato per il calcolo dell'estensione della zona pericolosa all'esterno delle aperture.

Il grado di emissione dell'apertura considerata come Sorgente di emissione dipende dal suo tipo, come riportato nella Tabella 5.14-2., mentre il grado di emissione della apertura stessa, dipende dal tipo di zona a monte (luogo dal quale proviene il pericolo); e dal tipo di apertura (A,B,C,o D).

Tipo di zona a monte dell'apertura	Tipo di Apertura	Apertura considerata SE
		Grado di emissione dell'apertura (SE)
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

In conclusione la zona pericolosa non si estende all'esterno del pozzetto attraverso le aperture presenti, ma rimane confinata all'interno del pozzetto stesso.



6.2. LINEA DI ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA SPOGLIATOI

Le linee di adduzione del GPL a 0,040 bar al bruciatore presentano valvole di intercettazione manuale ed automatica all'interno e all'esterno del locale. Il locale centrale termica risulta dotato di aperture di aerazione naturale fisse.

Le discontinuità presenti sono considerate come *emissioni di SECONDO grado*.

CONDIZIONI DI AERAZIONE AMBIENTE APERTO

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	APERTO	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo	w	0,25	m/s

CONDIZIONI DI AERAZIONE CENTRALE TERMICA SPOGLIATOI

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	CHIUSO	
Volume libero di aria	V_a	25,272	m^3
Ventilazione	-	NATURALE	-
APERTURE DI VENTILAZIONE	-	GC.3.1 - B	
- sezione libera aperture in alto	A_1	0,45	m^2
- sezione libera aperture in basso	A_2	0,45	m^2
Disponibilità della portata di aria di ventilazione	-	BUONA	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima dell'aria nell'ambiente	w_{ai}	0,05	m/s

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiata (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



6.2.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE ALLA PRESSIONE DI 0,030 BAR ALL'ESTERNO DEL LOCALE (SE 6.2.1) – GPL

SE 6.2.1	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	0,030
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **ALTO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto il luogo è da considerarsi non pericoloso essendo presente una zona 2 di estensione trascurabile (**zona 2NE** con dz=0,152 m).

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma sferica di **raggio "a"** assunta pari a **0,2 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico



6.2.2. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLE VALVOLE ALLA PRESSIONE DI 03025 BAR ALL'INTERNO DEL LOCALE (SE 6.2.2) – GPL

SE 6.2.2	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	0,030
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **ALTO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto il luogo è da considerarsi non pericoloso essendo presente una zona 2 di estensione trascurabile (**zona 2NE** con dz=0,190 m).

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma sferica di **raggio "a"** assunta pari a **0,2 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



7. CLASSIFICAZIONE IMPIANTO AD AMMONIACA DENOX CATALITICO

7.1. IMPIANTO DI STOCCAGGIO E DOSAGGIO SOLUZIONE AMMONIACALE

All'interno dello stabilimento, nel cortile in prossimità della zona trattamento acque su spazio a cielo libero, è installato un impianto di stoccaggio ammoniacale, utilizzata come additivo per la riduzione degli ossidi di azoto nella fase di post combustione.

L'impianto è costituito da un serbatoio di caricamento e relativa pompa per il trasferimento della soluzione ammoniacale al 25% dall'autobotte al serbatoio di stoccaggio. La fase di caricamento ammoniacale dall'autobotte viene effettuata in modalità manuale. L'impianto è munito di un dispositivo di controllo fumi ("guardia idraulica"). Tramite pompe e tubazioni la soluzione viene prelevata dal serbatoio di stoccaggio e iniettata nei fumi a monte del sistema Denox SCR.

Si riporta di seguito quanto espresso nella Guida CEI 31-35 in merito all'ammoniaca:

L'ammoniaca anidra è avvertita dall'uomo con effetti irritanti a concentrazioni inferiori allo 0,01% in volume, produce effetti pericolosi in un tempo compreso tra i 30 min e i 60 min a concentrazione dello 0,2%÷0,3%, produce lesioni mortali entro pochi minuti a concentrazioni dello 0,5%÷1,0%, mentre può creare atmosfere esplosive solo al di sopra del 15 % in aria. Ha un UEL relativamente basso (28 % in aria) per cui il campo di esplosibilità in aria è stretto; inoltre, ha una temperatura di accensione di 630 °C (D.M. 10 giugno 1980).

I suoi vapori sono più leggeri dell'aria e richiedono una notevole energia d'innescio. L'esperienza ha dimostrato che un'emissione di ammoniaca si disperde facilmente nell'atmosfera ed è di difficile accensione per cui, all'aperto, una sua emissione allo stato gassoso si diffonde rapidamente cosicché eventuali atmosfere esplosive possono essere considerate di estensione trascurabile, (art. 4.4.2 della Norma CEI EN 60079-10).

In considerazione della sua tossicità, per motivi sanitari sono scelte e mantenute soluzioni impiantistiche tali da ridurre al minimo la possibilità di sua fuoriuscita nell'ambiente.

L'ammoniaca in soluzione acquosa al 30 % e inferiore non è infiammabile.

Considerando quanto sopra espresso e considerando inoltre che le eventuali emissioni di ammoniaca gassosa sull'impianto possono avvenire unicamente per evaporazione della soluzione acquosa al 25%, non infiammabile allo stato liquido e i cui spandimenti in ambiente sono ridotti al minimo dalle soluzioni impiantistiche adottate, **si conclude che la sostanza in oggetto non è in grado di generare atmosfere potenzialmente esplosive in miscela con l'aria.**

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



8. CLASSIFICAZIONE DEPOSITI BOMBOLE E GAS TECNICI

8.1. DEPOSITO BOMBOLE

I gas tecnici in bombola utilizzati presso lo stabilimento sono utilizzati sia per il ciclo di processo (analisi fumi) che per operazioni di manutenzione (bombole per ossitaglio).

Le bombole sono stoccate in ambiente aperto in idonei box di contenimento realizzati in cemento armato.

Nel deposito vengono inoltre stoccati i carrellati per saldatura, quando non utilizzati.

Le discontinuità presenti sono considerate come *emissioni di SECONDO grado*.

CONDIZIONI DI AERAZIONE AMBIENTE APERTO

PARAMETRI AMBIENTALI	Simbolo	Valori	Unità di misura
Tipologia	-	APERTO	-
Fattore di efficacia della ventilazione	f_a	2	-
Velocità minima del vento entro 3 m dal suolo	w	0,25	m/s

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22

Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it

Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158

P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



8.1.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE DELLA BOMBOLA ALLA PRESSIONE DI 200,0 BAR (SE 8.1.1) – idrogeno

SE 8.1.1	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	200,0
Foro di emissione (mm ²)	0,10
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **MEDIO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto, considerando la frequenza attesa di guasto ed il tempo di persistenza al cessare dell'emissione, il luogo pericoloso determinato dall'emissione è **zona 2**.

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma sferica di **raggio "a"** assunta pari a **2,8 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico



8.1.2. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE DELLA BOMBOLA ALLA PRESSIONE DI 10,0 BAR (SE 8.1.2) – GPL

SE 8.1.2	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	10,0
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **MEDIO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto, considerando la frequenza attesa di guasto ed il tempo di persistenza al cessare dell'emissione, il luogo pericoloso determinato dall'emissione è **zona 2**.

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma sferica di **raggio "a"** assunta pari a **0,6 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



8.1.3. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DALLA VALVOLA DI REGOLAZIONE DELLA BOMBOLA ALLA PRESSIONE DI 15,0 BAR (SE 8.1.3) – acetilene

SE 8.1.3	Descrizione
Caratteristiche SE	Guasto dispositivo di tenuta (stelo)
Grado di emissione	Secondo
Modalità emissione	Gas in singola fase
Pressione relativa (bar)	15,0
Foro di emissione (mm ²)	0,25
Fattore di efficacia della ventilazione sulla SE (f _{SE})	2

Definizione del tipo di zona pericolosa:

Con i dati di input sopra riportati e facendo riferimento ai calcoli riportati nell'allegato, in base alla tabella B.1 della Guida si hanno le seguenti condizioni:

- l'emissione è di **SECONDO** grado;
- il grado di ventilazione è **MEDIO**;
- la disponibilità della ventilazione è **BUONA**;

pertanto, considerando la frequenza attesa di guasto ed il tempo di persistenza al cessare dell'emissione, il luogo pericoloso determinato dall'emissione è **zona 2**.

Trattandosi di una *emissione di gas in singola fase con direzione di emissione non nota*, si assume una forma sferica di **raggio "a"** assunta pari a **0,8 m** (rif. 5.11.2-A Guida 31-35).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22

Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036– www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it

Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158

P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794





9. CLASSIFICAZIONE AREE DI RICARICA MEZZI A TRAZIONE ELETTRICA

Durante il processo di ricarica delle batterie che utilizzano un elettrolita a base acquosa, vengono prodotti gas (idrogeno ed ossigeno) generati per elettrolisi dell'acqua durante le fasi di sovraccarica.

Nella fase terminale della ricarica a fondo degli accumulatori al piombo-acido ed al Nichel-Cadmio, il surplus di energia elettrica dà luogo alla reazione di elettrolisi dell'acqua distillata, con conseguente emissione nell'atmosfera di idrogeno e ossigeno. Ciò comporta, in genere, la necessità di considerare la zona adibita alla ricarica delle batterie di accumulatori come luogo con pericolo di esplosione.

L'idrogeno ha il limite inferiore di esplosibilità in aria del 4% ed il limite superiore del 75%; per concentrazioni comprese tra il limite inferiore e quello superiore è sufficiente un piccolo fenomeno termico (scintilla, arco voltaico, temperatura eccessiva, fiamma libera, ecc.) per provocare l'esplosione.

L'idrogeno è molto più leggero dell'aria e tende quindi a salire e ad accumularsi nelle sacche presenti nella parte alta del locale.

CALCOLO DELLA PORTATA DI AERAZIONE

La normativa di riferimento CEI EN 62485-3, in merito alla ventilazione dei locali, delle aree e dei comparti ove avviene la ricarica delle batterie, sottolinea l'importanza di mantenere la concentrazione di idrogeno sotto la soglia del 4%: ovvero secondo la norma stessa, devono essere considerati sicuri contro le esplosioni quando, con ventilazione naturale o forzata, la concentrazione di idrogeno viene mantenuta al di sotto di questo limite di sicurezza.

La portata d'aria necessaria per ogni postazione di ricarica (singolo caricabatteria) può essere calcolata con la seguente formula (CEI EN 62485-3, cap. 6.2.2):

$$Q = 0,055 * n * I_{gas} \quad [m^3/h]$$

in cui:

n = numero degli elementi (celle)

I_{gas} = corrente che produce gas durante la fase di carica [A]

Star S.r.l. a socio unico



La formula precedente si applica ad ogni tipo di batteria, con o senza controllo regolazione della fase di carica, e sia a vaso aperto che VRLA (Valve Regulated Lead Acid); mentre secondo le indicazioni della CEI EN 62485-3, la formula non si applica per i casi di ricariche speciali, ossia del tipo rapido o non convenzionali.

Per il calcolo dettagliato della portata d'aria necessaria per la ventilazione, si è utilizzato una I_{gas} pari al 40 % della corrente I_n (corrente nominale del carica batteria) come indicato nella CEI EN 62485-3, cap. 6.2.2 punto b):

$$I_{gas} = 0,4 \times I_n [A]$$

Nelle zone di ricarica ove siano installati più di un caricabatteria si considera ai fini della sicurezza come portata d'aria minima di ventilazione la seguente:

$$Q_T = \sum Q_i$$

Dove:

Q_i è la portata d'aria necessaria per la ventilazione della postazione di ricarica i -esima

I locali per batterie richiedono un'immissione e un'un'uscita d'aria, realizzate con apertura di superficie libera minima calcolata con la formula seguente:

$$A [cm^2] = 28 * Q_T$$

Nelle aree o locali di ricarica a ventilazione naturale, le aperture libere di aerazione devono essere realizzate su muri contrapposti oppure, se sullo stesso muro, ad una distanza minima tra loro di 2 m e consentire l'evacuazione del gas all'esterno in atmosfera. Inoltre si devono garantire condizioni di aerazione adeguata in prossimità della batteria.

Star S.r.l. a socio unico



dove:

c_j = coefficiente di perdita superficiale per gli *n_i* infissi (porte e finestre) presenti [cm²/m²] e per gli *n_c* tubi e analoghi presenti [cm²/n. elementi]

ck₁ = coefficiente di perdita lineare fondamenta-mura [cm²/m]

ck₂ = coefficiente di perdita lineare soffitto-mura [cm²/m]

l = perimetro dell'edificio [m]

a_j = area del j-esimo infisso [m²]

I valori dei coefficienti di perdita lineare **ck₁**, **ck₂** e di perdita superficiale **c_j** sono indicati nella Tabella CG.4.1-1.

Per calcolare il coefficiente **k** si applica la seguente formula (Guida CEI 31-35 - f.CG.4.2-1):

$$k = \sqrt{q_{aiT} + q_{aiw}} \quad [\text{m}^3/\text{h cm}^2]$$

dove:

q_{aiT} = termine che riguarda le infiltrazioni dovute all'effetto camino

q_{aiw} = termine che riguarda l'effetto del vento

Se si considera una velocità media del vento intorno all'edificio pari o inferiore a 0,5 m/s, il termine **q_{aiw}** risulta essere trascurabile rispetto al termine **q_{aiT}**, per cui la formula [f.CG.4.2-1] può essere semplificata (Guida CEI 31-35 - f.CG.4.2-3):

$$k = \sqrt{q_{aiT}} \quad [\text{m}^3/\text{h cm}^2]$$

Il termine **q_{aiT}**, dovuto alla ventilazione per effetto camino, è calcolato secondo la formula (Guida CEI 31-35 - f.CG.4.2-2):

$$q_{ait} = \Delta T * a$$

dove **a** è un coefficiente il cui valore dipende dall'altezza dell'ambiente considerato (dal pavimento al soffitto); i valori sono indicati nella Tabella CG.4.2-1.



Di seguito vengono riportati i dati del calcolo delle portate d'aria e delle aperture libere per la ventilazione delle zone di ricarica mezzi elettrici.

INTERNO EDIFICIO TURBINA

RIEPILOGO CLASSIFICAZIONE ZONE DI RICARICA BATTERIE					
MEZZO ELETTRICO	POSTAZIONE	n	I _n [A]	I _{gas} [A]	Q [m ³ /h]
PIATTAFORMA ELEVABILE	EDIFICIO TURBINA	12	50	20	13,2

Q _T [m ³ /h]	A [m ²]
13,20	0,04

Le postazioni di ricarica sono collocate al chiuso, in area dedicata e chiaramente identificata all'interno del reparto. L'ambiente è di dimensioni sufficienti per poter essere considerato **ambiente vasto**, avendo un volume libero superiore a $2,5 \times Q = 33 \text{ m}^3$, per il quale la ventilazione naturale dovuta alle infiltrazioni d'aria attraverso gli interstizi degli infissi e delle altre aperture presenti è sufficiente a diluire l'idrogeno prodotto da una batteria largamente al di sotto del LEL.

Si è comunque proceduto alla verifica dei ricambi d'aria minima necessaria attraverso il calcolo della portata di ventilazione per infiltrazioni secondo la Guida CEI 31-35 (quarta edizione – febbraio 2012); si conclude che nell'ambiente è quindi presente la ventilazione richiesta secondo la Norma tecnica CEI EN 62485-3, perciò la concentrazione dell'idrogeno nel campo lontano risulta diluita al di sotto del limite di concentrazione pericolosa indicato dalla Norma stessa.

9.1.1. IMMEDIATE VICINANZE DELLA BATTERIA A BORDO DEI MEZZI (SE 9.1.1)

Nelle immediate vicinanze delle batterie in ricarica a bordo dei mezzi la diluizione dei gas esplosivi non è però sempre assicurata, pertanto deve essere osservata una distanza minima di 0,5 m in cui non siano presenti fiamme libere, scintille, archi o dispositivi incandescenti (con temperatura massima superficiale pari a 300 °C).

Considerando la frequenza e la durata della fase finale di carica delle batterie dei carrelli elevatori si ritiene la **zona** in questione di **tipo 1**.

Star S.r.l. a socio unico



10. CLASSIFICAZIONE LOCALI BATTERIE STAZIONARIE

Nel seguente paragrafo viene valutata l'installazione di batterie stazionarie in conformità alle indicazioni della norma CEI EN 50272-2, per quanto riguarda i locali ove esse sono presenti; in particolare verranno verificate le condizioni di aerazione minima richieste dalle stesse norme onde evitare, all'interno dei locali di installazione, pericolosi accumuli di idrogeno rilasciato dalle batterie.

Durante la fase di carica, carica in tampone e sovraccarica degli accumulatori al piombo ed al nichel-cadmio, tutti gli elementi costituenti la batteria, come risultato della reazione dell'elettrolisi dell'acqua distillata, emettono nell'atmosfera idrogeno e ossigeno.

Ciò comporta, in genere, la necessità di considerare la zona adibita all'installazione delle batterie di accumulatori come luogo con pericolo di esplosione.

L'idrogeno ha il limite inferiore di esplosibilità in aria del 4%VOL ed il limite superiore del 75%; per concentrazioni comprese tra il limite inferiore e quello superiore è sufficiente un piccolo fenomeno termico (scintilla, arco voltaico, temperatura eccessiva, fiamma libera, ecc.) per provocare l'esplosione.

L'idrogeno, essendo molto più leggero dell'aria tende a salire e ad accumularsi nelle sacche presenti nella parte alta del locale.

La normativa di riferimento CEI EN 50272-2, in merito alla ventilazione dei locali, sottolinea l'importanza di mantenere la concentrazione di idrogeno sotto la soglia del 4%. I locali di installazione delle batterie, cita la norma, devono essere considerati sicuri contro le esplosioni quando, con ventilazione naturale o forzata, la concentrazione di idrogeno viene mantenuta al di sotto di questo limite di sicurezza.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



10.1. CLASSIFICAZIONE DEI LOCALI D'INSTALLAZIONE DELLE BATTERIE STAZIONARIE

CALCOLO DELLA PORTATA MINIMA DI AERAZIONE PER GLI ARMADI BATTERIA

Gli UPS e gli armadi nei quali sono installate le batterie risultano essere conformi alla norma CEI EN 62040-1 e recanti la marcatura CE. **La sicurezza di tali attrezzature è dunque assicurata in quanto il fabbricante ha preso provvedimenti contro la formazione di concentrazioni pericolose di idrogeno all'interno degli armadi batteria tramite la ventilazione richiesta dalla norma stessa.** La norma richiede venga assicurata una zona (cautelativa) di rispetto dalle batterie. Tale zona è contenuta all'interno dei vani batterie e, come sopra riportato, è gestita in fase progettuale dal costruttore della macchina.

La quantità di idrogeno generata dalle batterie affluisce, attraverso le aperture di ventilazione dell'UPS e dell'armadio batterie, nel locale in cui è installato l'UPS. Pertanto, la portata di ventilazione presente nel locale deve essere sufficiente a diluire la concentrazione di idrogeno largamente al di sotto del LEL.

CALCOLO DELLA PORTATA MINIMA DI AERAZIONE PER I LOCALI

La portata d'aerazione deve essere tale da mantenere la concentrazione d'idrogeno all'esterno del flusso d'aria che lambisce gli accumulatori ad un valore non superiore al 20% del LEL (limite inferiore di esplosività).

La portata d'aria minima necessaria per garantire tale diluizione della concentrazione d'idrogeno può essere calcolata con la seguente formula (CEI EN 50272-2, art. 8.2):

$$Q = v * q * s * n * I_{gas} * C_{rt} * 10^{-3} \quad [m^3/h]$$

Dove:

Q= flusso d'aria di ventilazione in m^3/h

v = diluizione necessaria di idrogeno = 24

q = $0,45 * 10^{-3} m^3 / Ah$ di idrogeno generato

s = 5 fattore di sicurezza generale

n = numero di elementi

I_{gas} = corrente che produce gas per carica in tampono I_{float} o per carica rapida I_{boost} [mA / Ah]

C_{rt} = capacità C_{10} per elementi al piombo [Ah], ($U_f = 1,80$ V/elemento a 20 °C) o capacità C_5 per elementi al nichel-cadmio [Ah], ($U_f = 1,00$ V/elemento a 20 °C)

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl

22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22

Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it

Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158

P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



Con $v \cdot q \cdot s = 0,054 \text{ m}^3 / \text{Ah}$ la formula di calcolo diventa:

$$Q = 0,054 \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_{\text{rt}} \cdot 10^{-3} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

Per il calcolo della corrente I_{gas} si utilizza la seguente formula (CEI EN 50272-2, art. 8.2):

$$I_{\text{gas}} = I_{\text{float/boost}} \cdot f_g \cdot f_s \quad [\text{mA} / \text{Ah}]$$

in cui:

I_{float} = corrente di carica in tampone [mA / Ah]

I_{boost} = corrente di carica rapida [mA / Ah]

f_g = fattore di emissione del gas, adeguamento della corrente allo stato di carica totale che produce idrogeno

f_s = fattore di sicurezza, per tener conto di elementi difettosi in una batteria e in una batteria invecchiata

Per il calcolo dettagliato della portata d'aria necessaria per la ventilazione, non avendo a disposizione dati sulla curva tipo di carica del raddrizzatore, si usa il valore di corrente che produce I_{boost} fornito nella Tab.1 della norma tecnica CEI EN 50272-2.

I locali o gli involucri per batterie richiedono un'immissione e un'uscita d'aria, realizzate con apertura di superficie libera minima calcolata con la formula seguente:

$$A = 28 \cdot Q \text{ [cm}^2\text{]}$$

Dove:

Q = portata di aria fresca di ventilazione [m^3/h]

A = superficie libera dell'apertura di ingresso e uscita di aria [cm^2]

Le aperture devono essere realizzate su muri contrapposti oppure, se sullo stesso muro, ad una distanza minima di separazione tra loro di 2 m, in modo da ottenere un'efficace ventilazione ed un sufficiente numero di ricambi d'aria.

Star S.r.l. a socio unico



Di seguito vengono riportati i dati del calcolo delle portate d'aria e delle aperture libere necessarie per la ventilazione dei locali in cui sono installate le batterie stazionarie.

LOCALE BATTERIE SISTEMA UPS IMPIANTO

RIEPILOGO CLASSIFICAZIONE INSTALLAZIONE BATTERIE STAZIONARIE					
BATTERIA	POSIZIONE	n	I _{gas_f/b}	C _{rt} [Ah]	Q [m ³ /h]
SPRINTER P6V1700	LOCALE BATTERIE UPS IMPIANTO	108	8	122	5,3

Q _T [m ³ /h]	A [m ²]
5,27	0,015

Il locale in cui sono installati gli armadi batterie è dotato di sistema di ventilazione artificiale che garantisce una portata d'aria di 280 m³/h, superiore a quella calcolata e indicata nella tabella precedente. Nell'ambiente è quindi presente la ventilazione richiesta secondo la Norma tecnica CEI EN 50272-2, perciò la concentrazione dell'idrogeno nel campo lontano risulta diluita al di sotto del limite di concentrazione pericolosa indicato dalla Norma stessa.

UPS SALA CED PALAZZINA UFFICI

RIEPILOGO CLASSIFICAZIONE INSTALLAZIONE BATTERIE STAZIONARIE					
BATTERIA	POSIZIONE	n	I _{gas_f/b}	C _{rt} [Ah]	Q [m ³ /h]
AROS	LOCALE CED PALAZZINA UFFICI	240	8	9	0,9
GTEC		120	8	18	0,9

Q _T [m ³ /h]	A [m ²]
1,73	0,005

Nel locale in cui sono installate le batterie non sono presenti aperture fisse dedicate alla ventilazione degli elementi in carica. La ventilazione dell'ambiente è assicurata mediante impianto aeraulico centralizzato che assicura un ricambio dell'aria ambiente superiore ad 1 vol/h.

Star S.r.l. a socio unico



10.1.1. IMMEDIATE VICINANZE DELLA BATTERIA PER ELEMENTI ERMETICI VRLA (SE 10.1.1)

Anche nel caso di batterie del tipo al piombo-gel ermetiche, non è comunque eliminata la possibilità di svolgimento di idrogeno all'esterno delle stesse: infatti le batterie sono dotate di sfiati che intervengono nelle situazioni in cui anomalie di funzionamento (es. sovraccarico, sovratemperatura, ecc) possono creare sovrappressioni interne pericolose legate ad una produzione di gas oltre i limiti di sicurezza, così come emerge anche dalla documentazione fornita dai costruttori delle batterie.

Nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione dei gas esplosivi non è pertanto sempre assicurata, quindi deve essere osservata una distanza minima "d" in cui non siano presenti fiamme libere, scintille, archi o dispositivi incandescenti (con temperatura massima superficiale pari a 300 °C).

Considerando la tipologia delle batterie al piombo-gel ad elementi ermetici e la possibilità di emissione di gas legata ad anomalie/guasti di funzionamento del sistema in cui sono inserite, si ritiene l'emissione in questione di secondo grado.

Per il calcolo della distanza di sicurezza "d" dalla sorgente di rilascio si applica la seguente formula (CEI EN 50272-2, art. 8.7):

$$d = 28,8 \cdot \sqrt[3]{I_{gas}} \cdot \sqrt[3]{C_{rt}} \quad [\text{mm}]$$

In tale formula non si sono riportati i fattori moltiplicativi

$$\sqrt[3]{N} \quad \text{o} \quad \sqrt[3]{1/N}$$

che tengono conto del numero di elementi costituenti la singola batteria (N) e del numero di aperture di ventilazione o sfiato (1/N) di cui ogni elemento è dotato. Tali fattori sono stati comunque opportunamente utilizzati nello svolgimento dei calcoli.

Le zone pericolose generate dalle batterie risultano interamente contenute **all'interno degli armadi/vani batterie** degli impianti UPS e, come sopra riportato, sono gestite in fase progettuale dal costruttore della macchina.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



11. CLASSIFICAZIONE FOSSA DI STOCCAGGIO RIFIUTI

I rifiuti solidi urbani (RSU) destinati ad essere avviati al processo di termodistruzione sono costituiti, principalmente, dai sacchi provenienti dalla raccolta differenziata “porta a porta”. Gli autocarri delle imprese che hanno i servizi in appalto presso i comuni consorziati prelevano i sacchi dei rifiuti dai vari punti di raccolta, li trasportano presso la sede SILEA di Valmadrera e li scaricano direttamente in fossa. Oltre ai sacchi di RSU nella fossa possono essere introdotti i rifiuti speciali provenienti da ingombranti triturati e i rifiuti provenienti dalla raccolta dei cassonetti urbani.

La fossa costituisce il deposito ove sono scaricati i rifiuti in arrivo (operazione di tipo discontinuo) e dal quale sono prelevati i rifiuti inviati al termodistruttore (operazione di tipo continuo). I rifiuti vengono prelevati dalla fossa tramite una benna, scaricati nella tramoggia di carico del forno a griglia mobile che alimenta per gravità la camera di combustione del forno. Il movimento della benna è comandato da un operatore dalla sala di comando, collocata nella parte alta dell'edificio e separata dalla zona fossa da una parete vetrata che consente di avere un'ottima visibilità della fossa e dei movimenti della benna.

Nel forno, oltre ai rifiuti provenienti dalla fossa, sono smaltiti dei rifiuti speciali di tipo “ospedaliero” che sono consegnati confezionati in scatoloni di cartone sigillati o scatole di plastica riciclabili; tali rifiuti vengono trasferiti direttamente nella tramoggia di carico attraverso un percorso dedicato, senza transitare dalla fossa. Le modalità operative di movimentazione (contenuti all'interno di scatoloni con movimentazione a mezzo di carrelli ad uso esclusivo con scorrimento su rotaia, nella parte superiore del locale fossa rifiuti) non possono dare origine ad emissioni in grado di generare atmosfere potenzialmente esplosive.

La fossa rifiuti è una vasca in cemento armato di grandi dimensioni, in pianta misura circa 40 m x 6 m e si sviluppa per una altezza, da fondo fossa a sommità tramogge carico, di circa 22 m. Sulla parete attestata verso il piazzale esterno, si trovano i portoni ad azionamento oleodinamico per lo scarico dei rifiuti da cassone autocarro. Sulla stessa parete, a quota 22 m da fondo fossa, è attestata la vetrata di separazione tra ambiente fossa e locale di comando. Sulla parete opposta (lato tramogge) a quota 17,5 m da fondo fossa sono posizionate le griglie mobili per l'aspirazione dell'aria comburente del forno, che mantengono in depressione l'ambiente. La portata dell'aria di combustione è variabile da un massimo di 83.000 m³/h a un minimo di 36.000 m³/h (in caso di ricircolo).

Nell'ambiente sovrastante la fossa è installato il carroponete della benna e il sistema automatico per la traslazione degli scatoloni dei rifiuti ospedalieri. L'area è direttamente interessata dalla ventilazione dovuta all'aspirazione dell'aria di combustione.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



11.1.1. EMISSIONI DI SECONDO GRADO DOVUTE ALLA PRESENZA DI POLVERI ALL'INTERNO DELLA FOSSA RIFIUTI (SE11.1.1)

In condizioni di normale funzionamento del ciclo di termovalorizzazione la quantità di polvere che si può disperdere in atmosfera non è in grado di generare delle atmosfere potenzialmente esplosive, in quanto la concentrazione delle polveri è largamente inferiore al LEL (concentrazione stimata < 10 g/mc da rilievi effettuati da Silea spa; LEL > 100 g/m3).

In caso di incendio (considerando le dimensioni di un incendio localizzato e non le dimensioni del locale) la quantità di polvere depositata che può essere sollevata per effetto termico è trascurabile.

In casi eccezionali nei RSU presenti in fossa potrebbe esserci la presenza di polvere concentrata in un punto (anziché essere mischiata in modo omogeneo nei rifiuti) e, durante la manipolazione, la benna potrebbe disperdere in atmosfera tale accumulo di polvere. Ritenendo poco probabile quest'ultima ipotesi e considerando inoltre che la ventilazione sempre presente nella fossa è in grado di ridurre la concentrazione della polvere nell'aria in modo praticamente istantaneo al di sotto del LEL, si conclude che può essere presente una zona potenzialmente esplosiva di estensione trascurabile nell'intorno della SE costituita da cumuli di polvere concentrata.

Per quanto sopra esposto si può affermare che all'interno della fossa di stoccaggio rifiuti sia presente una zona potenzialmente esplosiva di estensione trascurabile nella parte bassa della stessa e nessuna zona pericolosa nella parte alta della stessa.

Considerando ALTO il grado di asportazione della polvere, BUONA la disponibilità di asportazione della polvere e SECONDO il grado dell'emissione, si può ritenere che nella parte bassa della fossa rifiuti sia presente una **zona** di tipo **22 NE** (Guida CEI 31-56 Tabella GC 3.2-A).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



12. CLASSIFICAZIONE SISTEMA DI EVACUAZIONE SCORIE

I rifiuti provenienti dalla tramoggia di alimentazione subiscono un trattamento termico (combustione) all'interno del forno dell'impianto. Il fondo della camera di combustione è costituito da una griglia metallica a gradini mobili che provvede a setacciare le scorie della combustione e convogliarle verso la tramoggia di scarico. La combustione dei rifiuti genera delle ceneri che possono essere suddivise in due macro famiglie:

- ceneri leggere (polveri fini/fumi);
- ceneri pesanti (scorie).

Le ceneri leggere sono trasportate dal flusso dell'aria di combustione fino alla zona di abbattimento fumi.

Le ceneri pesanti (scorie) vengono scaricate direttamente dalla camera di combustione nella sottostante vasca ad acqua dove subiscono il processo di raffreddamento. Le scorie vengono eliminate in continuo dalla vasca ad acqua con un estrattore metallico di tipo a piastre che le porta a livello del piano di scarico verso la fossa di accumulo (fossa scorie).

Dalla camera di combustione fino alla vasca ad acqua, le ceneri pesanti sono contenute all'interno dell'impianto di processo. In questa parte di impianto, durante il funzionamento, non esistono emissioni di ceneri pesanti nell'ambiente circostante. La separazione tra l'ambiente interno dell'impianto di processo e l'ambiente esterno è affidata all'acqua presente nella vasca, il cui livello minimo è tale da garantire che la parte terminale della tramoggia di scarico sia sempre immersa nell'acqua per diversi centimetri.

Le ceneri pesanti sono il residuo della combustione e sono prive, o quasi totalmente prive, di sostanze combustibili; inoltre la loro granulometria di regola è largamente superiore ai 500 µm. In base alla letteratura di settore questa sostanza risulta essere classificata come:

Classe di Esplosibilità = NO (Non esplosiva)

Classe di Combustibilità = BZ1 (Incombustibile)

Si conclude quindi che la sostanza in oggetto non è in grado di generare atmosfere potenzialmente esplosive in miscela con l'aria.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



13. CLASSIFICAZIONE AREA TRITURAZIONE PIATTAFORMA ECOLOGICA

All'interno del capannone della piattaforma ecologica provinciale è presente un'area dedicata alla triturazione dei rifiuti ingombranti. Nell'area è installato un impianto di aspirazione delle polveri che si vengono a generare durante il funzionamento dell'impianto. La portata di estrazione di progetto è pari a 44640 m³/h.

13.1. AREA TRITURAZIONE

13.1.1. EMISSIONI DI PRIMO GRADO DOVUTE ALLA PRODUZIONE DI POLVERI DURANTE IL FUNZIONAMENTO DEL TRITURATORE (SE 13.1.1)

Nell'area in cui vengono svolte le operazioni di triturazione dei rifiuti ingombranti, ed in particolare all'interno del trituratore, si possono liberare polveri di materiale eterogeneo le quali possono presentare caratteristiche di combustibilità. L'area è dotata di aspirazione forzata che risulta efficace soprattutto sui prodotti più leggeri che vengono così prelevati e trasportati al filtro delle polveri.

L'efficacia dell'impianto di aspirazione rispetto alla captazione della polvere prodotta durante la lavorazione è considerata elevata (EH), "il sistema è in grado di ridurre la concentrazione della polvere nell'aria in modo praticamente istantaneo al di sotto del LEL nell'immediato intorno della SE e all'interno del sistema di aspirazione. **Ne risulta una zona potenzialmente esplosiva di estensione trascurabile nell'intorno della SE, nessuna zona pericolosa nell'interno del sistema di captazione e aspirazione e nessuna zona pericolosa nell'immediato intorno del punto di scarico del sistema**" (Guida CEI 31-56 GC.3.2.2).

Nota: La quantità di aria di aspirazione delle polveri deve essere tale da favorire l'uniforme diluizione delle polveri eventualmente presenti, tenendo conto della loro granulometria. In generale, il volume di aria di protezione necessario per il lavaggio è calcolato in almeno 5 volte il volume tra la SE e lo scarico dei condotti di aspirazione (questa condizione è mediamente sempre verificata data la buona portata di aria di lavaggio).

La disponibilità dell'aspirazione durante il normale funzionamento della macchina è considerata BUONA poiché "l'asportazione è presente in pratica con continuità" (Guida CEI 31-56 GC 3.2.3)

Considerando quindi **ALTO** il grado di captazione ed asportazione della polvere, **BUONA** la disponibilità della captazione ed asportazione della polvere e **PRIMO** il grado dell'emissione, si può ritenere che all'interno dell'area di lavoro di ogni macchina sia presente una zona di tipo **21 NE** e che sia presente una zona non pericolosa nell'interno del sistema di captazione e aspirazione e nell'immediato intorno del punto di scarico del sistema. (Guida CEI 31-56 Tabella GC 3.2-A).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



STRATI DI POLVERE

Per quanto riguarda la classificazione in merito agli strati di polvere si può affermare che nelle zone adiacenti l'impianto di triturazione, in virtù di un piano di mantenimento della pulizia degli ambienti dai residui della lavorazione, il livello di mantenimento della pulizia è da ritenersi buono: "gli strati di polvere sono mantenuti a spessori trascurabili, indipendentemente dal grado di emissione; in questo caso, il rischio che si verifichino nubi di polveri esplosive dagli strati e il rischio di incendio dagli strati è stato rimosso" (Allegato C della Norma CEI EN 60079-10-2).

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



13.2. STAZIONE FILTRANTE POLVERI DI TRITURAZIONE

Come indicato nella CEI 31-56 “la valutazione del rischio e quindi la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione e le sorgenti di emissione a bordo di un **Prodotto fornito** (v.3.15) è compito del **FABBRICANTE** del Prodotto stesso che, nell’esecuzione, deve tener conto delle condizioni di utilizzazione ed ambientali del luogo di installazione. La documentazione relativa alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione (istruzioni per l’uso) deve essere fornita all’acquirente (datore di lavoro o chi per esso) perché ne tenga conto per gli impianti di contorno.”

[3.15: **Prodotto**: apparecchio, sistema di protezione, dispositivo, componente e relative combinazioni, come definiti nel DPR 126/98, art.1.]

Non essendo chiaramente indicata all’interno del manuale del filtro la classificazione delle zone, ai fini di tutelare la sicurezza dei lavoratori, viene comunque effettuata la classificazione di tali aree sulla base dei dati in nostro possesso. Tale classificazione potrà essere modificata in caso il fornitore fornisca la propria classificazione od altri dati di progetto.

Il funzionamento dei sili è così articolato:

- l’aria polverosa entra nella camera di filtraggio mediante la tubazione di ingresso;
- passando attraverso il materiale filtrante delle maniche, l’aria si depura lasciando la polvere sul tessuto delle stesse;
- l’aria pulita esce dal camino;
- ad intervalli regolari dei forti getti di aria compressa scuotono le maniche in modo che la polvere si stacchi e precipiti nella tramoggia.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all’attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



13.2.1. LATO SPORCO MANICHETTE FILTRI (SE 13.2.1)

Prendendo in considerazione l'esempio di Fig. A.3 della norma CEI EN 60079-10-2 e di Fig. 5.9-7 della Guida CEI 31-56, si può affermare che all'esterno delle manichette dei filtri, ovvero sul **lato sporco del filtro**, si generi una **ZONA 21**.

La zona 21 si estende anche alla tramoggia per la raccolta delle polveri filtrate.

13.2.2. LATO PULITO MANICHETTE FILTRI (SE 13.2.2)

Prendendo in considerazione l'esempio di Fig. A.3 della norma CEI EN 60079-10-2 e di Fig. 5.9-7 della Guida CEI 31-56, si può affermare che nella zona di alloggiamento all'interno delle manichette, ovvero sul lato pulito del filtro, sia presente una nube di polvere infiammabile solo in caso di guasto dell'elemento filtrante. Pertanto si genera una **ZONA 22** che si estende per tutto **l'ambiente di alloggiamento dei filtri**.

13.2.3. PORTELLI DI ISPEZIONE (SE 13.2.3)

I portelli vengono aperti poco frequentemente e per breve periodo solo nei casi di controllo e sostituzione maniche filtranti (non è presente alcun provvedimento di bonifica in caso di apertura dei portelli). Considerate quindi le modalità di emissione si può affermare che si generi una **ZONA 22** che si estende per **1 m in tutte le direzioni fino a terra a partire dai portelli** (CEI EN 60079-10-2).

STRATI DI POLVERE

L'emissione è di secondo grado: si possono formare strati di polvere poco frequentemente in condizioni di funzionamento non ordinarie. E' previsto un intervento di pulizia straordinario in caso di emissione tale da rimuovere tempestivamente (entro 8 h) gli strati formatisi. Nelle zone considerate il livello di mantenimento della pulizia è da ritenersi buono, in virtù di un piano di mantenimento della pulizia degli ambienti: "gli strati di polvere sono mantenuti a spessori trascurabili, indipendentemente dal grado di emissione; in questo caso, il rischio che si verifichino nubi di polveri esplosive dagli strati e il rischio di incendio dagli strati è stato rimosso" (allegato C della Norma CEI EN 60079-10-2). Gli strati sono quindi da ritenersi **trascurabili**.

Star S.r.l. a socio unico



14. RIEPILOGO DATI CLASSIFICAZIONE

ELENCO DELLE SORGENTI DI EMISSIONE (GAS/VAPORI)																	
Sorgente di emissione						Sostanza infiammabile			Ventilazione			Tipologia di zona					
SE N.	TIPO SE	Ubicazione/ Impianto	Grado di emissione (1)	Portata di emissione (kg/s)	Foro di emissione (mmq)	Temperatura e pressione di esercizio		Modalità di emissione (2)	Tipo (3)	Grado	Disp.	Tipo di zona	Estensione zona				
	Sostanza					°C	bar						Figura di riferimento	Dimen. "a" (m)	Dimen. "b" (m)	Dimen. "c" (m)	
5.1.1	Valvole/flange	CABINA GRUPPO DI RIDUZIONE FINALE	S	-	0,25	35	4,0	G	N	Medio	Buona	2	-	TUTTO L'INTERNO DELLA CABINA			
	GAS NATURALE																
5.1.2	Valvole/flange		S	-	0,25	35	0,200	G	N	Medio	Buona	2	-	TUTTO L'INTERNO DELLA CABINA			
	GAS NATURALE																
5.1.3	APERTURE TIPO A		P	-	-	35	-	G	N	Alto	Buona	2NE	Fig. 5.11.2-A	0,30	-	-	
	GAS NATURALE																
5.1.4	Sfioro VS		S	-	86,0	35	0,280	G	N	Medio	Buona	2	Fig. 5.11.2-B	2,90	2,90	0,20	
	GAS NATURALE																
5.2.1	Valvole/flange		LINEA DI ALIMENTAZIONE BRUCIATORI DENOX	S	-	0,25	35	0,200	G	N	Alto	Buona	2NE	Fig. 5.11.2-A	0,15	-	-
	GAS NATURALE																

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
 22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
 Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
 Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
 P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



ELENCO DELLE SORGENTI DI EMISSIONE (GAS/VAPORI)

ELENCO DELLE SORGENTI DI EMISSIONE (GAS/VAPORI)																
Sorgente di emissione						Sostanza infiammabile			Ventilazione			Tipologia di zona				
SE N.	TIPO SE	Ubicazione/ Impianto	Grado di emissione (1)	Portata di emissione (kg/s)	Foro di emissione (mmq)	Temperatura e pressione di esercizio		Modalità di emissione (2)	Tipo (3)	Grado	Disp.	Tipo di zona	Estensione zona			
	Sostanza					°C	bar						Figura di riferimento	Dimen. "a" (m)	Dimen. "b" (m)	Dimen. "c" (m)
5.2.2	Valvole/flange		S	-	0,25	35	0,200	G	N	Alto	Buona	2NE	Fig. 5.11.2-A	0,20	-	-
	GAS NATURALE															
6.1.1	Valvole/flange	SERBATOIO GPL INTERRATO	S	-	0,25	35	8,0	G	N	Basso	Buona	1	Fig. 5.11.2-A	TUTTO L'INTERNO DEL POZZETTO		
	GPL															
6.1.2	APERTURE TIPO C			-	-	-	35	-	G	-	-	-	-	-	NESSUNA ZONA ALL'ESTERNO DEL POZZETTO	
6.2.1	Valvole	LINEA DI ALIMENTAZIONE CENTRALE TERMICA SPOGLIATOI	S	-	0,25	35	0,030	G	N	Alto	Buona	2NE	Fig. 5.11.2-A	0,20	-	-
	GPL															
6.2.2	Valvole			S	-	0,25	35	0,030	G	N	Alto	Buona	2NE	Fig. 5.11.2-A	0,20	-
	GPL															

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
 22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
 Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
 Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
 P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



ELENCO DELLE SORGENTI DI EMISSIONE (GAS/VAPORI)

ELENCO DELLE SORGENTI DI EMISSIONE (GAS/VAPORI)																
Sorgente di emissione						Sostanza infiammabile			Ventilazione			Tipologia di zona				
SE N.	TIPO SE	Ubicazione/ Impianto	Grado di emissione (1)	Portata di emissione (kg/s)	Foro di emissione (mmq)	Temperatura e pressione di esercizio		Modalità di emissione (2)	Tipo (3)	Grado	Disp.	Tipo di zona	Estensione zona			
	Sostanza					°C	bar						Figura di riferimento	Dimen. "a" (m)	Dimen. "b" (m)	Dimen. "c" (m)
8.1.1	Valvole	DEPOSITO BOMBOLE	S	-	0,10	35	200,0	G	N	Medio	Buona	2	Fig. 5.11.2- A	2,80	-	-
	IDROGENO															
8.1.2	Valvole															
	GPL															
8.1.3	Valvole		S	-	0,25	35	15,0	G	N	Medio	Buona	2	Fig. 5.11.2- A	0,80	-	-
	ACETILENE															
9.1.1	Pacco Batterie	POSTAZIONI DI RICARICA MEZZI ELETTRICI	P	-	-	35	Atm	G	N	Medio	Buona	1	Fig. 5.11.2- A	0,50	-	-
	IDROGENO															
10.1.1	Pacco Batterie	LOCALI BATTERIE UPS	-	-	-	35	Atm	G	-	-	-	NE	-	INTERNO DEGLI ARMADI / VANI BATTERIE		
	IDROGENO															

(1) C – Continuo; S – Secondo; P – Primo.

(2) G – Gas; GL – Liquido che evapora nell'emissione; PL – evaporazione da una pozza di liquido lambita dall'aria di ventilazione; CL – evaporazione dalla superficie di liquido non lambita dall'aria (in contenitore aperto).

(3) N – Naturale; A – Artificiale.

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
 22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
 Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
 Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
 P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



RIEPILOGO SORGENTI DI EMISSIONE (POLVERI)

SE Numero	Descrizione	Ubicazione	Sostanza	Tipo Zona	Estensione (m)
11.1.1	PARTE BASSA FOSSA RIFIUTI	FOSSA DI STOCCAGGIO RIFIUTI	RSU	22 NE	+ 8,0 m dal fondo della fossa
13.1.1	TRITURATORE	AREA TRITURAZIONE	tal quale	21 NE	punti di captazione sulla macchina
SE 9.6.1	LATO SPORCO MANICHETTE FILTRO	STAZIONE FILTRANTE POLVERI DI TRITURAZIONE	tal quale	21	lato sporco manichette
SE 9.6.2	LATO PULITO MANICHETTE FILTRO			22	lato pulito manichette
SE 9.6.4	PORTELLO DI SOSTITUZIONE FILTRI			22	1 m in tutte le direzioni fino a terra

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
 22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22
 Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036– www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
 Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
 P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794





15. IMPIANTI ELETTRICI PER ATMOSFERE ESPLOSIVE DOVUTE A GAS/VAPORI E NEBBIE INFIAMMABILI

Nella tabella seguente vengono riportate le varie esecuzioni di apparecchiature Ex in aree classificate per la presenza di gas/vapori o nebbie infiammabili (modi costruttivi antideflagranti), con la loro definizione e le zone nelle quali possono essere utilizzate.

Modo di protezione delle costruzioni Ex	Classificazione dei prodotti secondo la direttiva 94/9/CE		Zone con pericolo di esplosione (CEI EN 60079-10-1)		
	Gruppo	Categoria	Zona 0	Zona 1	Zona 2
"ia"	II	1 G	■	□	□
"ma"	II	1 G	■	□	□
Sovrapposizione di modi adatti per zona 1	II	1 G	■	□	□
"d"	II	2 G	X	■	□
"e"	II	2 G	X	■	□
"ib" e Bus di campo (FISCO)	II	2 G	X	■	□
"mb"	II	2 G	X	■	□
"o"	II	2 G	X	■	□
"p" (px,py,pz)	II	2 G	X	■	□
"q"	II	2 G	X	■	□
"s" per zona 1	II	2 G	X	■	□
"n" (nA, nC, nR)	II	3 G	X	X	■
"ic"	II	3 G	X	X	■
"mc"	II	3 G	X	X	■

- Il modo di protezione è ADATTO al tipo di zona indicato in testa alla colonna
- Il modo di protezione è ADATTO AD ABBONDANZA nel tipo di zona indicato in testa alla colonna
- X Il modo di protezione è PROIBITO nel tipo di zona indicato in testa alla colonna

Star S.r.l. a socio unico



16. SCELTA IMPIANTI ELETTRICI PER ATMOSFERE ESPLOSIVE DOVUTE A POLVERI

Nella tabella seguente vengono riportate le varie esecuzioni di apparecchiature Ex in aree classificate per la presenza di polveri combustibili (modi costruttivi antideflagranti), con la loro definizione e le zone nelle quali possono essere utilizzate.

Zone con pericolo di esplosione	Classificazione dei prodotti secondo la direttiva 94/9/CE		Grado di protezione delle costruzioni Ex	
	Gruppo	Categoria	IP6X	IP5X
ZONA 20	II	1 D	■	X
ZONA 21	II	2 D	■	X
ZONA 22 (POLVERI ELETTROCONDUTTRICI)	II	3 D	■	X
ZONA 22 (POLVERI NON ELETTROCONDUTTRICI)	II	3 D	□	■

- Il modo di protezione è ADATTO al tipo di zona indicato in testa alla colonna
- Il modo di protezione è ADATTO AD ABBONDANZA nel tipo di zona indicato in testa alla colonna
- X Il modo di protezione è PROIBITO nel tipo di zona indicato in testa alla colonna

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
 22060 Cabiata (CO) – Via Piave, 22
 Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it
 Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158
 P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794



MODO DI PROTEZIONE DELLE COSTRUZIONI EX	Classificazione dei prodotti secondo la direttiva 94/9/CE		Zone con pericolo di esplosione (CEI EN 60079-10-2)		
	Gruppo	Categoria	Zona 20	Zona 21	Zona 22
"ta"	II	1 D	■	□	□
"ma"	II	1 D	■	□	□
"iaD"	II	1 D	■	□	□
"tb"	II	2 D	X	■	□
"mb"	II	2 D	X	■	□
"pD 21"	II	2 D	X	■	□
"ibD"	II	2 D	X	■	□
"tc"	II	3 D	X	X	■
icD"	II	3 D	X	X	■
"mc"	II	3 D	X	X	■
"pD 22"	II	3 D	X	X	■

- Il modo di protezione è ADATTO al tipo di zona indicato in testa alla colonna
- Il modo di protezione è ADATTO AD ABBONDANZA nel tipo di zona indicato in testa alla colonna
- X Il modo di protezione è PROIBITO nel tipo di zona indicato in testa alla colonna

Star S.r.l. a socio unico



17. ALLEGATI

1. **7111Z102** Tavola 1 Classificazione luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di atmosfere esplosive dovute a gas/vapori infiammabili e polveri combustibili. Planimetria di riferimento. Particolari.
2. Calcoli relativi alla classificazione delle aree con pericolo di esplosione per la presenza di gas/vapori

STAR SRL

IL TECNICO INCARICATO

Andrea Guzzetti

Star S.r.l. a socio unico

Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGF Srl
22060 Cabiato (CO) – Via Piave, 22

Telefono 031/3559034 – Fax 031/3559036 – www.starsis.it – e-mail: info@starsis.it

Cap. Soc. euro 26.000 i.v. – Reg. Imp. di Como e C.F.: 11990410158

P.IVA:02879550966 – R.E.A.: CO-317794

