

Cotto π Petrus
TRIALCERAMICA

COTTO PETRUS S.R.L.

**Documento sulla Protezione
contro le Esplosioni**

(redatto ai sensi del D.Lgs.81/08 – Titolo XI)



DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI

(redatto ai sensi del D.Lgs.81/08 – Titolo XI)

COTTO PETRUS S.r.l.

Sede legale e operativa **Via Molino n. 4**

Tel.

Comune **42014 Roteglia - Castellarano**

Prov. **RE**

Legale
Rappresentante

ADRIANO FRASCARI

Attività svolta

Produzione di piastrelle in ceramica

Numero di dipendenti
massima contemporanea

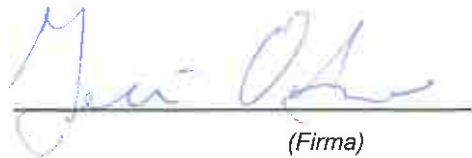
19

UFFICIALIZZAZIONE DOCUMENTO

Il presente documento è stato elaborato in collaborazione con:

Il Legale Rappresentante:

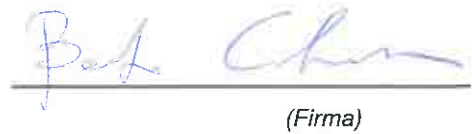
ADRIANO FRASCARI



(Firma)

il Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione:

CLAUDIO BEGGI



(Firma)

Portato alla visione del/i Rappresentante/i dei lavoratori per la sicurezza:



(Firma)

Data	Revisione	Descrizione
10/05/2018	00	Emissione

NOTA

Tutte le informazioni relative agli impianti, alle sostanze utilizzate, ai cicli di produzione riportate in tale documento sono state fornite dall'azienda, che ne è unico responsabile.

Il compilatore di tale documento non risponderà di eventuali omissioni relative ad impianti, sostanze e cicli di produzione.

Sommario

INTRODUZIONE	5
<i>Quadro normativo</i>	6
<i>Presupposti della classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili e dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili</i>	8
<i>Procedimento di classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili</i>	10
<i>Criteri per la classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di polveri combustibili</i>	15
<i>Sorgenti di accensione delle atmosfere esplosive</i>	16
<i>Valutazione del rischio</i>	21
<i>Metodo utilizzato per la valutazione del rischio</i>	22
VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE	25
<i>Oggetto della valutazione</i>	25
<i>Sostanze utilizzate</i>	25
<i>Area esterna</i>	26
<i>Armadio riduzione gas metano</i>	47
<i>Cabina di decompressione gas metano</i>	50
<i>Produzione Zona Forni</i>	54
<i>Reparto Essiccatoi</i>	67
<i>Centrale termica</i>	80
<i>Zona di carica batterie per navette AGV</i>	84
<i>Scelta delle attrezzature di lavoro</i>	90
<i>Montaggio delle attrezzature di lavoro</i>	90
<i>Misure organizzative di protezione contro le esplosioni</i>	91
<i>Obblighi di coordinamento</i>	93
<i>Verifiche</i>	94
<i>Sanzioni</i>	94
<i>Conclusioni</i>	95
<i>Allegati</i>	96
<i>Foglio di autorizzazione al lavoro</i>	97
RIEPILOGO SORGENTI DI EMISSIONE	98

INTRODUZIONE

Il presente documento è finalizzato alla valutazione dei rischi da atmosfere esplosive, relativa allo stabilimento della ditta:

COTTO PETRUS S.r.l. di Via Molino n. 4, 42014 Roteglia Castellarano (RE)

▪ *descrizione dell'attività aziendale*

L'azienda si occupa della produzione di piastrelle in ceramica.

▪ *oggetto della valutazione*

Il presente documento contiene la valutazione del pericolo d'esplosione connesso ai seguenti ambienti:

- Area esterna
- Cabina di decompressione gas metano
- Produzione Zona Forno
- Reparto Essiccatoi
- Centrale termica
- Zona di carica batterie

▪ *sostanze utilizzate*

All'interno dello stabilimento sono utilizzate/stoccate le seguenti sostanze significative ai fini dell'eventuale rischio esplosione:

NOME prodotto	Area di utilizzo
Gas metano	Impianti termici e impianti produttivi
Idrogeno	Zone carica carrelli elevatori

Quadro normativo

Riferimenti legislativi generali

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008 n. 81 "TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO"

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

DECRETO LEGISLATIVO 19 maggio 2016, n. 85

Attuazione della direttiva 2014/34/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

Altri riferimenti internazionali

DIRETTIVA 2014/34/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (rifusione) (Testo rilevante ai fini del SEE)

Guida all'applicazione della Direttiva 99/92/CE
Commissione delle Comunità Europee –Bruxelles 2003

Combustion and explosion characteristics of dusts (BIA-Report 13/97)
HVBG, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit – BIA (Professional Association's Occupational Safety Institute)

Riferimenti normativi

Norma It. CEI EN 60079-10-1 - Class. CEI 31-87
Atmosfere esplosive
Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas

Norma It. CEI 31-35 - Class. CEI 31-35
Atmosfere esplosive
Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)

Norma It. CEI 31-35;V1
Atmosfere esplosive
Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)

Norma It. CEI 31-35/A - Class. 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

Norma It. CEI EN 60079-10-2 - Class. CEI 31-88

Atmosfere esplosive

Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili

Norma It. CEI 31-56 - Class. CEI 31-56

Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili

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)

Norma It. CEI 31-56;V1 - Class. CEI 31-56; V1

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)

Norma It. CEI EN 60079-14 - Class. CEI 31-33

Atmosfere esplosive

Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici

Norma It. CEI EN 60079-14/EC - Class. CEI 31-33;EC1

Atmosfere esplosive

Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici

Norma It. CEI EN 60079-17 - Class. CEI 31-34

Atmosfere esplosive

Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici

Norma It. CEI 31-93

Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili, già utilizzati prima del 30 GIUGNO 2003

Verifica del rispetto delle prescrizioni minime stabilite dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, titolo XI, come integrato e modificato dal D.Lgs. 106/09, per i diversi tipi di zone.

Norma It. CEI EN 50272-3 – Class. CEI 21-42

Requisiti di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni

Parte 3: Batterie di trazione

UNI EN 1127-1

Atmosfere esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione

Concetti fondamentali e metodologia

UNI EN 13463-3:2005

Apparecchi non elettrici destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive - Parte 3: Protezione mediante custodia a prova di esplosione "d"

Presupposti della classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili e dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili

La classificazione delle zone pericolose viene eseguita sulla base delle informazioni e dalla descrizione dei processi produttivi, resi disponibili dal Committente.

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); essa considera gli eventi anormali “ragionevolmente prevedibili”;
- il personale addetto all’esercizio ed alla manutenzione sia informato dei pericoli presenti nei luoghi di lavoro, sia addestrato e fornito di mezzi adeguati per le attività di competenza;
- gli impianti si ritengono sottoposti a periodica manutenzione preventiva eseguita secondo le disposizioni di legge;
- i collegamenti di tubazioni ed in generale i componenti sono costruiti secondo specifiche norme, dimensionati ed installati tenendo conto delle condizioni di funzionamento anormale, nonché eserciti con modalità tali da assicurare nel tempo il mantenimento dei requisiti di sicurezza;

La classificazione delle zone pericolose si basa inoltre sul rispetto delle seguenti regole di base:

- intervento rapido sui componenti del sistema di contenimento di sostanze infiammabili e/o polveri combustibili quando perdono;
- messa fuori servizio i prodotti se non si riesce a ripristinare il sistema di sicurezza adottato;
- esecuzione della bonifica dell’ambiente in seguito a guasti;
- segnalazione al Datore di lavoro o al preposto di incongruenze e/o anomalie;
- accertamento, a seguito di intervento di manutenzione su un componente dell’impianto tecnologico, prima della messa in servizio, del mantenimento dei requisiti di sicurezza originari.
- al fine di non invalidare la classificazione dei luoghi eseguita, si richiama l’attenzione sulla necessità di non effettuare modifiche ai dati ed alle informazioni utilizzati;

- eventuali modifiche dovranno comportare la valutazione della necessità di aggiornamento della documentazione prodotta.

Indipendentemente dai risultati ottenuti, permane l'obbligo del datore di lavoro di intervenire sui luoghi con pericolo di esplosione in modo da ridurre i rischi di incidenti al minimo possibile.

Ciò si può ottenere, in ordine di priorità:

- riducendo al minimo il numero delle sorgenti di possibile emissione di sostanze infiammabili e/o polveri combustibili;
- riducendo al minimo il tempo di emissione delle sorgenti;
- prevedendo dispositivi di tenuta dei fluidi e polveri pericolose di grande affidabilità;
- prevedendo idonei sistemi di ventilazione;
- organizzando sistemi di sorveglianza e manutenzione della massima efficienza;
- allontanando dalle zone pericolose le sorgenti di innesco.

La presente classificazione dei luoghi, non considera:

- i punti e le parti d'impianto (sorgenti di emissione) da cui possono essere emesse nell'atmosfera sostanze infiammabili e/o polveri combustibili con modalità tali da originare atmosfere esplosive solo a causa di "guasti catastrofici" non compresi nel concetto di anomalità considerato nella norma (anomalità ragionevolmente prevedibili in sede di progetto);
- le attività di manutenzione che possono influire sulle caratteristiche delle sorgenti di emissione e delle estensioni delle zone pericolose stabilite per l'esercizio ordinario. Le attività di manutenzione non rientrano, né nel funzionamento normale, né in quello anormale. Questi tipi di interventi sono sottomessi all'attuazione di specifiche procedure operative che prevedono il coinvolgimento di personale istruito, addestrato, equipaggiato e munito dei mezzi e utensili idonei; pertanto, le metodologie di intervento dovrebbero essere tali da far sì che le emissioni che avvengono o possono avvenire durante le attività di manutenzione non siano maggiori di quelle che si hanno nel funzionamento normale o anormale considerati nelle valutazioni che hanno condotto alla classificazione del luogo. In ogni caso, si escludono dalla classificazione dei luoghi le emissioni di sostanze infiammabili e/o polveri combustibili che possono avvenire per manutenzione trascurata.
- Le emissioni di sostanze infiammabili e/o polveri combustibili originate da negligenze del personale.

Procedimento di classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili

La classificazione dei luoghi è un metodo di analisi e di suddivisione convenzionale del luogo considerato in zone pericolose e zone non pericolose in relazione alla provenienza del pericolo d'esplosione e alla probabilità di presenza del pericolo.

In alcuni casi si possono presentare nell'atmosfera miscele esplosive ibride di gas e polvere.

Nei luoghi in cui la quantità totale di sostanze infiammabili disponibile per l'emissione è esigua per quantità, per esempio nei laboratori, la procedura di classificazione della Norma potrebbe non essere appropriata. In questi casi, sebbene possa sussistere un pericolo potenziale di esplosione, la procedura di classificazione dei luoghi stabilita dalla Norma potrebbe non essere appropriata. In tali casi, si deve tenere conto dei particolari rischi che possono insorgere.

La classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione è stata eseguita in conformità alle disposizioni legislative vigenti e alle norme e guide tecniche seguenti:

- UNI EN 1127-1;
- CEI EN 60079-10 (31-30) Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi;
- Guida CEI 31-35 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) seconda edizione - Classificazione dei luoghi pericolosi.

Per la classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione si è proceduto come di seguito indicato:

- 1) redazione di una descrizione schematica dello stabilimento e del reparto oggetto della classificazione dei luoghi e sono stati definiti i limiti di competenza;
- 2) individuazione ed elenco di tutte le sostanze, in qualunque stato fisico, presenti in lavorazione, convogliamento, manipolazione o deposito ed è stato definito il tipo di pericolo;
- 3) individuazione delle sostanze infiammabili presenti e le loro caratteristiche significative;
- 4) individuazione degli ambienti interessati dalle zone pericolose e definizione delle loro caratteristiche (temperatura, pressione, dati della ventilazione);
- 5) individuazione per ciascun ambiente delle sorgenti di emissione (SE) con i dati significativi (codice di individuazione, descrizione, ubicazione);

- 6) individuazione per ciascuna sorgente di emissione (SE) del grado o dei gradi di emissione e delle condizioni di emissione della sostanza (temperatura, pressione, modalità di emissione); valutazione della possibilità di modificare il grado o i gradi di emissione;
- 7) individuazione e selezione delle sorgenti di emissione (SE) rappresentative di altre e quelle da considerare individualmente;
- 8) definizione per ciascun grado di emissione delle seguenti entità:
 - la portata Q_g di emissione di sostanze infiammabili, la distanza pericolosa d_z e la quota "a";
 - il tipo o i tipi di zone pericolose;
 - le estensioni (forma e dimensioni) della zona o zone pericolose;
- 9) elaborazione dell'involuppo delle zone pericolose originate dalle singole sorgenti di emissione;
- 10) elaborazione della documentazione tecnica di classificazione dei luoghi.

Legenda delle sigle utilizzate nei report :

Sigla	Unità misura	Descrizione
Va	m ³	Volume (libero) ambiente
Vo	m ³	Volume da ventilare
Vz	m ³	Volume zona pericolosa
Pa	Pascal	Pressione Atmosferica
Ta	gradi°C	Temperatura ambiente
f	numero	Fattore di efficacia della ventilazione
k	numero	Coefficiente sicurezza per LEL
w	m/sec	Velocità aria ventilazione
Qa	m ³ /sec	Portata aria ventilazione
Qa min	m ³ /sec	Portata minima aria per mantenere la concentrazione sotto il LEL
Qg	kg/sec	Quantità gas emessa per secondo
Ca	numero	Ricambi aria ambiente
Co	numero	Ricambi aria nel volume Vo
LEL %	numero	Limite inferiore esplosività in percentuale sul volume aria
LEL	kg/m ³	Limite inferiore esplosività
dz	m	distanza minima oltre la quale non esiste pericolo esplosione
Xm%	numero	Concentrazione media sostanza infiammabile
M	kg/kmol	Massa molare
ρ (Ta)	kg/m ³	Massa volumica (in funzione di Ta)
Lo	m	Lato del volume da ventilare (Vo)

Ventilazione naturale

La ventilazione naturale è dovuta ai movimenti naturali dell'aria, per effetto del vento (spinta del vento) o di gradienti di temperatura (effetto camino).

Ventilazione artificiale

La ventilazione artificiale, ottenuta con mezzi artificiali, può essere:

generale (VAG), quando applicata all'intero ambiente chiuso (ad es. ottenuta con ventilatori a parete o a soffitto); oppure, a una determinata area all'aperto, per incrementare la ventilazione naturale;

locale (VAL), quando applicata a singole sorgenti di emissione, a gruppi di sorgenti di emissione o a piccoli locali, dove è prevista la formazione di atmosfere esplosive, particolarmente per le emissioni di grado continuo e di primo grado, realizzata prevalentemente mediante sistemi di estrazione dell'aria.

Grado di ventilazione

L'efficacia della ventilazione nel controllare la dispersione e la persistenza dell'atmosfera esplosiva dipende dal suo grado e disponibilità e dalle caratteristiche del sistema. Per esempio, la ventilazione può non essere sufficiente per prevenire la formazione di un'atmosfera esplosiva, ma può essere sufficiente a evitarne la persistenza.

Alto (VH): quando la ventilazione è in grado di ridurre la concentrazione in prossimità della sorgente di emissione in modo praticamente istantaneo, limitando la concentrazione al di sotto del *LEL*. Ne risulta una zona di piccola estensione. Tuttavia, quando la disponibilità della ventilazione non è buona, un altro tipo di zona può circondare la zona di estensione trascurabile (vedere la Tab. B.1).

Medio (VM): quando la ventilazione è in grado di controllare la concentrazione, determinando una situazione di zona stabile sebbene l'emissione sia continua e dove l'atmosfera esplosiva non persista eccessivamente dopo l'arresto dell'emissione. L'estensione ed il tipo della zona sono condizionati dalle grandezze caratteristiche di progetto.

Basso (VL): quando la ventilazione non è in grado di controllare la concentrazione mentre avviene l'emissione e/o non può prevenire la persistenza eccessiva di un'atmosfera esplosiva dopo l'arresto dell'emissione.

Fattore di efficacia della ventilazione f_{SE} oppure f_a

Il fattore di efficacia della ventilazione f_{SE} rappresenta l'effettiva capacità di diluizione dell'atmosfera esplosiva in considerazione degli impedimenti al flusso d'aria presenti nell'intorno delle singole SE. Esso è dato dal rapporto tra la ventilazione necessaria in presenza di impedimenti e la ventilazione che si avrebbe senza detti impedimenti, per realizzare gli stessi ricambi d'aria nell'intorno della SE e può variare da 1 = situazione ideale, a 5 = flusso impedito da ostacoli.

Definizione della disponibilità della ventilazione

Per definire l'efficacia della ventilazione è previsto un ulteriore elemento, la disponibilità, che esprime il livello di disponibilità del grado di ventilazione considerato, quando la SE è attiva.

I livelli di disponibilità della ventilazione sono tre:

Buona: quando la ventilazione considerata (portata e relativo fattore di efficacia) è presente in pratica con continuità quando la SE è attiva; possono essere ammesse, a volte, brevissime interruzioni.

– Con ventilazione naturale all'aperto, la disponibilità è generalmente buona se si assume una velocità dell'aria w_a pari a 0,5 m/s o, in particolari casi, specialmente in prossimità del suolo, un valore più basso, condizione convenzionalmente rappresentativa della «calma di vento», presente in pratica sempre (ved. la Norma, Appendice B, para. B.1 e la presente guida: art. 5.6.2 e Appendice GC).

– Con ventilazione artificiale la disponibilità è buona quando la ventilazione è presente in pratica con continuità, sono ammesse brevissime interruzioni quale quella necessaria per l'avviamento automatico di ventilatori di riserva. Tuttavia, se vengono presi dei provvedimenti per prevenire l'emissione della sostanza infiammabile quando viene meno la ventilazione (per esempio mediante arresto automatico del processo con disattivazione delle SE, v. 3.21), non è necessario modificare la classificazione determinata con la ventilazione in funzione, cioè la disponibilità può essere assunta come buona.

Adeguata: quando la ventilazione considerata (portata e relativo fattore di efficacia) è presente in funzionamento normale quando la SE è attiva; sono ammesse delle interruzioni purché siano brevi e poco frequenti;

Scarsa: quando la ventilazione considerata (portata e relativo fattore di efficacia) non risponde ai requisiti di buona o adeguata; tuttavia non sono previste interruzioni per lunghi periodi quando la SE è attiva, nel qual caso occorre assumere un altro grado di ventilazione (più basso) con una migliore disponibilità.

Si sconsiglia di assumere, nelle valutazioni, ventilazioni (portata e relativo fattore di efficacia) aventi disponibilità Scarsa.

Definizione del tipo o tipi di zone pericolose originate dalle singole emissioni

Secondo la Norma devono essere definite le zone per ciascuna sorgente di emissione e ciascun grado di emissione. Le zone pericolose sono così definite:

zona 0: luogo in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia, è presente continuamente o per lunghi periodi o frequentemente;

zona 1: luogo in cui, occasionalmente, è probabile sia presente, durante il funzionamento normale un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia;

zona 2: luogo in cui non è probabile che sia presente un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia durante il funzionamento normale, e/o se ciò avviene, è possibile persista solo per brevi periodi.

La sorgente di emissione è classificata in base al **grado** :

1. **Grado continuo (C)** : l'emissione è presente in continuazione o per lunghi periodi
2. **Grado primo (P)** : emissione occasionale durante il funzionamento normale
3. **Grado secondo (S)** : emissione non prevista o rara e per limitati periodi

Definizione delle zone pericolose utilizzando la tabella B.1 della norma CEI 31-30

Grado dell'emissione	Grado della ventilazione						
	Alto			Medio			Basso
	Disponibilità della ventilazione						
	Buona	Adeguata	Scarsa	Buona	Adeguata	Scarsa	Buona, adeguata o scarsa
Continuo	Zona 0 NE	Zona 0 NE Zona 2	Zona 0 NE Zona 1	Zona 0	Zona 0 Zona 2	Zona 0 Zona 1	Zona 0
Primo	Zona 1 NE	Zona 1 NE Zona 2	Zona 1 NE Zona 2	Zona 1	Zona 1 Zona 2	Zona 1 Zona 2	Zona 1 Zona 0
Secondo	Zona 2 NE	Zona 2 NE	Zona 2 NE Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e anche Zona 0

Criteria per la classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di polveri combustibili

La polvere in sospensione nell'aria forma una nube di combustibile e comburente (ossigeno) ben amalgamati, sicché la combustione procede rapidamente a una velocità elevata, così da assumere i caratteri dell'esplosione (formazione di elevata sovrappressione istantanea, onda d'urto che si propaga in tutte le direzioni).

La polvere in sospensione nell'aria ha un comportamento molto aleatorio, meno prevedibile di quello dei gas, per questo motivo la Norma CEI 64-2, ora abrogata, non classificava le zone secondo la probabilità di presenza della nube esplosiva, come invece accade con il recepimento della norma europea EN 50281-3 che distingue tre tipi di zona secondo una probabilità decrescente di presenza della nube esplosiva :

- **Zona 20:** luogo in cui un'atmosfera esplosiva, sotto forma di una nube di polvere combustibile nell'aria, è presente in modo continuo, per lunghi periodi, o di frequente;
- **Zona 21:** luogo in cui è probabile sia presente un'atmosfera esplosiva, sotto forma di una nube di polvere combustibile nell'aria, sporadicamente durante il funzionamento ordinario;
- **Zona 22:** Luogo in cui è improbabile sia presente un'atmosfera esplosiva, sotto forma di una nube di polvere combustibile nell'aria, durante il funzionamento ordinario o, se ciò avviene, è possibile sia presente solo poco frequentemente e per breve periodo.

Esempi di zone 20: interni di contenitori di polveri come silos e filtri, sistemi di trasporto delle polveri, mulini, miscelatori, ecc .

Non sono consentite zone 20 nelle aree occupate da persone .

Esempi di zone 21: zone circostanti le portelle di accesso a contenitori di polvere soggetti a frequenti aperture; bocche di caricamento prive di sistemi di aspirazione delle polveri.

Una zona 21 dotata di impianto di aspirazione è declassata a zona 22.

Esempi di zone 22: zone circostanti i filtri, che per malfunzionamento possono emettere nube esplosiva, oppure tubi flessibili contenenti polvere che potrebbero rompersi; zone con sacchi di polveri che potrebbero rompersi durante le operazioni di manipolazione; zone con strati di polvere che potrebbero sollevarsi da correnti d'aria, ecc.

Le norme attuali definiscono solo estensioni convenzionali per queste zone :

- ❖ Le zone 20 si estendono solo all'interno del volume dei contenitori
- ❖ Le zone 21 e 22 si estendono, in genere, per un metro intorno al perimetro della sorgente di emissione, fino al livello del piano di calpestio ma se esistono frequenti correnti d'aria **potrebbero** estendersi ben oltre in direzione di queste correnti.

Sorgenti di accensione delle atmosfere esplosive

La norma UNI EN 1127-1 individua le seguenti tipologie di sorgente di accensione:

- superfici calde
- fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)
- scintille di origine meccanica
- apparecchiature elettriche
- correnti elettriche vaganti, protezione contro la corrosione catodica
- elettricità statica
- fulmini
- radio frequenze (RF) e onde elettromagnetiche (104 Hz – 3x10¹² Hz)
- onde elettromagnetiche (3x10¹² Hz – 3x10¹⁵ Hz)
- da 1000 µm a 0,1 µm (campo spettrale ottico)
- radiazioni ionizzanti
- ultrasuoni
- compressione adiabatica, onde d'urto, fuoriuscita di gas
- reazioni esotermiche (incluso autoignizione di polveri)

Superfici calde

Le *atmosfere esplosive* possono infiammarsi mediante il contatto con superfici calde, se la temperatura di una superficie raggiunge quella di accensione dell'atmosfera esplosiva.

Fiamme e gas caldi

Tanto le fiamme stesse quanto le particelle ardenti di materiali solidi possono infiammare atmosfere esplosive. Le fiamme, anche se di piccolissime dimensioni, sono tra le fonti di ignizione più efficaci e quindi vanno escluse in linea generale dalle aree potenzialmente esplosive delle zone 0 e 20. Nelle zone 1, 2, 21 e 22 le fiamme dovrebbero poter essere presenti solo se le zone sono chiuse in modo sicuro (cfr. EN 1127-1). Si devono impedire, mediante appropriate misure organizzative, fiamme libere dovute a saldature o fumo.

Scintille di origine meccanica

In seguito a processi di attrito, urto o abrasione nel funzionamento normale (tipicamente la molatura) o in caso di anomalia (ingresso di corpi solidi tra parti in movimento) si possono formare scintille. Queste possono accendere gas e vapori infiammabili, nonché alcune miscele nebbie/aria o polveri/aria.

Nelle **polveri** depositate, inoltre, le scintille possono causare fuoco senza fiamma, che può rappresentare una fonte di ignizione per un'atmosfera esplosiva.

L'infiltrazione di materiale estraneo, ad esempio pietre o pezzi di metallo, in apparecchiature o parti degli impianti, deve essere tenuta sotto controllo in quanto causa di scintillamento.

Sembra accertato che con velocità periferiche inferiori a 1 m/s le scintille meccaniche non riescano ad innescare nubi di polvere (UNI EN 1127-1 art. 6.4.4).

La formazione di scintille provenienti da attrito o urti può essere limitata mediante la scelta di appropriate combinazioni di materiali (ad es. nei ventilatori). Con attrezzature di lavoro che hanno parti in movimento si devono evitare, in via di principio, per le postazioni dove vi siano attrito, urti o abrasioni, le combinazioni metalli leggeri e acciaio (escluso l'acciaio inossidabile).

La tabella seguente si riferisce all'ammissibilità degli utensili che producono, o possono produrre scintille, nei vari tipi di zona. (1)

Tipo di zona		Utensili che producono serie di scintille (mole, seghe, ecc.)	Utensili di acciaio che possono produrre scintille singole (cacciaviti, martelli, ecc.)
Gas	Polveri		
Zona 0		NON AMMESSI	NON AMMESSI
	Zona 20		
Zona 1		AMMESSI (solo in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI (2)
	Zona 21	AMMESSI (senza strati di polvere) (3)	
Zona 2		AMMESSI (solo in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI
	Zona 22	AMMESSI (senza strati di polvere) (3)	

(1) L'uso di utensili in zona 1,2,21,22 dovrebbe essere soggetto ad una "autorizzazione al lavoro".

(2) Per gas del gruppo IIC, sono ammessi solo in assenza di atmosfera esplosiva.

(3) Anche nelle zone limitrofe dove possono arrivare scintille. Sono ammessi strati di polvere umide.

Apparecchiature elettriche

Con gli impianti elettrici possono presentarsi come fonti di ignizione, anche a basse tensioni, scintille elettriche (ad esempio con circuiti elettrici aperti e chiusi e con correnti di compensazione e superfici calde, morsetti allentati, guasti d'isolamento, ecc.). Pertanto, possono essere installati in aree a rischio di esplosione solo apparecchi elettrici conformi ai requisiti richiesti all'allegato II della direttiva 1999/92/CE. In tutte le zone i nuovi apparecchi devono essere scelti sulla base delle categorie elencate nella direttiva 94/9/CE. In linea con il documento sulla protezione contro le esplosioni, gli apparecchi di lavoro, dispositivi di allarme inclusi, devono essere concepiti, utilizzati e mantenuti in servizio prestando debita attenzione alla sicurezza.

Per evitare la formazione di scintille pericolose è importante garantire l'equipotenzialità tra le masse e le masse estranee.

Non è necessario che gli involucri metallici delle costruzioni a sicurezza intrinseca siano collegati al sistema di equalizzazione del potenziale, a meno che questo sia stabilito nella documentazione del costruttore.

Si suggerisce, inoltre, di utilizzare dispositivi antiurto, guaine protettive, leghe antiscintilla, ecc.

Compressione adiabatica di gas

La compressione adiabatica (scambio di calore con l'ambiente circostante trascurabile) di un gas aumenta la temperatura del gas stesso e, nel caso di un'atmosfera esplosiva, ne può determinare l'innesco. Ad esempio, le nebbie di olio lubrificante possono essere accese per compressione da un'onda d'urto proveniente da una condotta, o da un recipiente in pressione.

Fulmini

Il fulmine è un evento raro, l'atmosfera esplosiva è presente raramente (salvo nelle zone 0 o 20), l'innesco di un'atmosfera esplosiva dovuta a un fulmine è dunque un evento rarissimo, essendo la probabilità pari al prodotto di due probabilità molto piccole (eventi indipendenti tra loro).

In base a questa considerazione, la normativa sulla protezione dalle scariche atmosferiche considera i luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas o polveri come ordinari. L'impianto elettrico deve essere comunque protetto con SPD contro la fulminazione indiretta, cioè dalle sovratensioni provenienti dalle linee elettriche, quando necessario secondo le normative applicabili.

Reazioni esotermiche

Mediante reazioni chimiche con sviluppo di calore (reazioni esotermiche), le sostanze si possono riscaldare e quindi diventare fonti di ignizione. Questo autoriscaldamento è possibile se la velocità di produzione di calore è superiore al tasso di dispersione dello stesso nell'ambiente circostante. Impedendo la sottrazione di calore o aumentando la temperatura dell'ambiente circostante (ad esempio, mediante stoccaggio), la velocità di reazione può aumentare, facendo sì che si determinino le condizioni necessarie per l'ignizione. Cruciali sono, accanto ad altri parametri, il rapporto volumi/superfici del sistema di reazione, la temperatura ambiente e il tempo di permanenza. Le alte temperature che si formano possono condurre sia alla formazione di fuoco senza fiamma e/o incendi, sia all'infiammazione di atmosfere esplosive. Le sostanze infiammabili (ad esempio gas o vapori) eventualmente formate dalla reazione possono formare nuovamente atmosfere esplosive venendo a contatto con l'aria circostante e così aumentare notevolmente la pericolosità dell'intero sistema.

Pertanto, le sostanze che tendono all'autoaccensione devono essere evitate il più possibile in tutte le zone. Qualora siano manipolate tali sostanze si devono decidere, caso per caso, le misure di protezione necessarie.

Misure di protezione adeguate possono essere:

1. inertizzazione,
2. stabilizzazione,
3. miglioramento della sottrazione di calore, ad esempio mediante suddivisione delle quantità di sostanze in piccole unità o tecniche di stoccaggio con spazi intermedi,
4. regolazione della temperatura dell'impianto,
5. stoccaggio a temperature ambiente ridotte,
6. limitazione dei tempi di permanenza a tempi inferiori alla *durata d'induzione* per la formazione di incendi di polveri.

Correnti vaganti e di protezione catodica

Per corrente “vagante” s’intende una corrente che fluisce lungo un percorso non previsto. In genere, si tratta di ritorni di corrente attraverso il circuito di terra.

La corrente vagante può essere quella del funzionamento ordinario, ad esempio correnti di dispersione, corrente di squilibrio sul neutro dei sistemi trifase, oppure correnti di saldatura (il conduttore di ritorno non è collegato sul pezzo da saldare) o di trazione elettrica.

Si possono avere correnti vaganti anche a causa di un guasto non interrotto dai dispositivi di protezione.

I sistemi di protezione catodica a corrente impressa costituiscono un’ulteriore sorgente di accensione.

Campi elettromagnetici

Il campo elettromagnetico trasmette energia.

Un qualsiasi corpo metallico, di dimensioni paragonabili alla lunghezza d’onda (radiofrequenza o microonde) può trasformarsi in un’antenna e ricevere energia elettrica sufficiente per innescare l’atmosfera esplosiva.

Ciò avviene se il campo è elevato, cioè se la sorgente del campo è vicina.

Un raggio laser può trasmettere elevate densità di energia e innescare atmosfere esplosive. Anche i raggi X, ed altre radiazioni ionizzanti, possono innescare un’atmosfera esplosiva.

Ultrasuoni

Gli ultrasuoni trasmettono energia che può provocare il riscaldamento di un corpo e la conseguente accensione dell’atmosfera esplosiva.

Elettricità statica

Come conseguenza di operazioni di separazione fisica, nei quali almeno una sostanza è interessata da una resistenza elettrica specifica di più di $10^9 \Omega\text{m}$ oppure con oggetti con una resistenza di superficie di più di $10^9 \Omega$, si possono presentare, in determinate condizioni, scariche infiammabili di elettricità statica. Esistono diverse possibilità di cariche elettrostatiche dovute a separazione di carica: di seguito sono descritte le tipologie di scarica che possono verificarsi nelle normali condizioni di attività aziendale:

- **Scintille di accensione (scarica disruptiva):** possono verificarsi per la carica di parti non messe a terra e conduttrici di elettricità.
- **Scintillii (scariche a effluvio):** possono verificarsi con parti cariche di materiali non conduttori, che comprendono la maggior parte dei materiali sintetici.
- **Scariche a pennacchio:** Le cosiddette scariche a pennacchio possono prodursi in processi di separazione più rapidi, ad esempio, in passaggi di fogli di metallo in laminatoi, procedimenti di trasporto pneumatico in tubi o recipienti metallici rivestiti di materiale isolante o in cinghie di trasmissione.
- **Scariche a cono:** Scariche a cono si possono verificare ad esempio col riempimento pneumatico di silos.

Tutti i tipi di scarica di cui sopra sono da considerare infiammabili per la maggioranza dei gas e dei vapori di solventi. Anche le miscele nebbie o polvere/aria possono infiammarsi a causa dei suddetti tipi di scarica, ma gli scintillii vanno considerati soltanto come una possibile fonte di ignizione di polveri infiammabili.

Importanti misure di protezione da rispettare, a seconda della zona:

1. Mettere a terra le parti conduttrici degli impianti di lavorazione e di deposito che sono isolate da terra, e i mezzi di convogliamento di sostanze infiammabili. In generale le strutture, gli impianti ed i relativi componenti (es. pompe, compressori, scambiatori di calore, contenitori, tubi di connessione, sistemi di aspirazione, ecc.) sono metallici, imbullonati o saldati, pertanto essi sono di fatto a terra (è sufficiente una resistenza inferiore a 1 M Ω).
2. Indossare sempre calzature adatte su pavimenti con una resistenza elettrica totale della persona contro il terreno di non più di 10⁸ Ω .
3. Evitare materiali e oggetti a bassa conducibilità elettrica.
4. Diminuire le superfici non conducenti.
5. Evitare canalizzazioni e recipienti metallici conduttori, rivestiti all'interno di un isolamento elettrico, nei processi di trasporto e di riempimento di polveri.

Valutazione del rischio

La valutazione è un obbligo disposto dall'art 28 del D.Lgs. 81/08, per cui il datore di lavoro deve effettuarla tenendo conto dei seguenti elementi:

- Probabilità che le sorgenti di innesco divengano attive ed efficaci
- Caratteristiche costruttive dell'impianto
- Sostanze infiammabili utilizzate
- Probabilità e durata della presenza di zone pericolose
- Entità degli effetti prevedibili

A seguito dei dati raccolti il datore di lavoro:

- Effettua la classificazione delle zone con pericolo di esplosione come visto nel capitolo precedente
- Predisporre e mantiene il documento di protezione contro le esplosioni
- Applica alle attrezzature e ai luoghi di lavoro le prescrizioni minime di sicurezza previste dall'allegato XV-quater
- Segnala i punti di accesso alle aree in cui sono possono formarsi atmosfere esplosive con l'apposito segnale (triangolo giallo con scritta Ex nera)
- In presenza di imprese esterne ne coordina l'attività ai fini della sicurezza
- Denuncia ad Asl i nuovi impianti elettrici installati nelle zone 0 e 1 oppure 20 e 21
- Commissiona con periodicità biennale la verifica degli impianti elettrici di cui al punto precedente.

Il datore di lavoro, dopo avere valutato l'esistenza del pericolo di esplosione, adotta misure tecniche e organizzative finalizzate a prevenire la formazione delle atmosfere esplosive e nel caso (molto frequente) che la natura dell'attività non lo consenta, deve:

- Adottare provvedimenti per evitare l'innesco della esplosione
- Limitare i danni dovuti alla possibile esplosione
- Strutturare i locali in modo che i lavoratori possano svolgere il lavoro in sicurezza ed abbandonare celermente i locali in caso di pericolo
- Dotare i locali di sistemi finalizzati alla segnalazione tempestiva della insorgenza di un pericolo (sistemi di controllo/allarme)

Metodo utilizzato per la valutazione del rischio

La tipologia del rischio esplosione richiede la stima del rischio con metodo qualitativo o probabilistico, denominato anche *operativo*. Tale scelta è, peraltro, in accordo con le linee guida CEE, in quanto i sistemi deterministici (HAZOP, FTA, FMEA, QRA) mal rappresentano il rischio di esplosione, poiché le cause di innesco non sono legate necessariamente ad avaria di componenti di impianto.

Il modello sotto riportato fa riferimento al sistema europeo denominato “RASE”:

EU Project SMT4 - CT97-2169 “The RASE Project, explosive atmosphere, risk assessment of Unit Operations and Equipment”.

La stima del rischio avviene analizzando:

- la probabilità di esistenza del pericolo;
- la probabilità che il pericolo sia causa di danno per le persone;
- la gravità del danno.

I fattori indicati si legano tra loro e sono direttamente proporzionali al rischio secondo la seguente formula:

$$R = P \times C \times D$$

In cui:

R = rischio;

P = fattore di pericolo, il quale rappresenta la probabilità di esistenza del pericolo;

C = fattore di contatto, cioè la probabilità che il pericolo P sia causa di un danno alle persone;

D = fattore di danno, rappresenta l'entità (magnitudo) del danno.

Ad ogni fattore è assegnato un grado, un numero **che non rappresenta una misura ma un concetto**; si è quindi fuori dal campo di pura applicazione matematica, ma ciò che interessa è il valore assegnato ad ogni singolo fattore per poter intervenire in maniera operativa, al fine di ridurre il rischio stesso.

Il valore del singolo fattore di rischio segue la seguente scala:

- ❖ **mai;**
- ❖ **raramente o quasi mai;**
- ❖ **talvolta, ogni tanto;**
- ❖ **sempre o frequentemente.**

Fattore di pericolo, P

Indica quanto è probabile l'esistenza di un pericolo in un luogo e rappresenta il tempo durante il quale il pericolo è disponibile a fare danno; i gradi associati a tale fattore sono i seguenti:

GRADO DEL FATTORE DI PERICOLO P	DEFINIZIONE QUALITATIVA DEL FATTORE DI PERICOLO P
P3	Il pericolo è presente sempre o frequentemente
P2	Il pericolo è presente talvolta, ogni tanto
P1	Il pericolo è presente raramente o quasi mai (e solo per evento anomalo)
P0	Il pericolo non c'è mai

Fattore di contatto, C

Per passare dal pericolo al danno, occorre considerare il fattore di contatto C, associandogli un grado in relazione alla probabilità in cui esso è disponibile al "contatto" di ogni singolo individuo, un gruppo di individui, un determinato bene materiale o comparto ambientale con il pericolo, oppure all'elemento catalizzatore che trasforma indirettamente un evento pericoloso in un evento dannoso (es. la scarica elettrostatica per la miscela esplosiva); i gradi associati a tale fattore sono i seguenti:

GRADO DEL FATTORE DI CONTATTO C	DEFINIZIONE QUALITATIVA DEL FATTORE DI CONTATTO C
C3	Un singolo individuo, un gruppo di individui, un determinato bene materiale o comparto ambientale è presente permanentemente o frequentemente nella zona (luogo) considerata. Le sorgenti di accensione sono efficaci e sempre presenti durante il normale funzionamento
C2	Un singolo individuo, un gruppo di individui, un determinato bene materiale o comparto ambientale è presente talvolta ovvero ogni tanto nella zona (luogo) considerata. Le sorgenti di accensione efficaci possono manifestarsi in circostanze rare e unicamente a seguito di disfunzioni
C1	Un singolo individuo, un gruppo di individui, un determinato bene materiale o comparto ambientale è presente talvolta ovvero quasi mai nella zona (luogo) considerata. Le sorgenti di accensione efficaci possono manifestarsi in circostanze molto rare e unicamente a seguito di rare disfunzioni
C0	Un singolo individuo, un gruppo di individui, un determinato bene materiale o comparto ambientale non è mai presente nella zona (luogo) considerata. Le sorgenti di accensione non sono efficaci e/o non si manifestano mai

Fattore di danno, D

I gradi associati a tale fattore seguono una scala convenzionale qualitativa e numerica di entità del danno prevedibile:

GRADO DEL FATTORE DI DANNO D	DEFINIZIONE QUALITATIVA DEL FATTORE DI DANNO D
D3	L'entità del danno è gravissima
D2	L'entità del danno è media o grave
D1	L'entità del danno è lieve
D0	L'entità del danno è trascurabile o nulla

Valutazione del rischio per i punti critici individuati

La valutazione dei rischi consiste nel confrontare (R) con il rischio tollerabile o accettabile (Ra). Quest'ultimo non sempre è conosciuto in termini quantitativi perché vi sono dati ottenuti con studi e rilievi statistici. Nel caso del rischio esplosione, il limite tollerabile è noto qualitativamente. In base al metodo della stima del rischio sopra illustrato, si assegnano ai tre parametri considerati i valori da 0 a 3: di conseguenza si ottengono valori del rischio da 0 a 27, che, aggregati in fasce di punteggio, identificano un livello descrittivo (concetto) di norma così individuato:

VALORE DEL RISCHIO	LIVELLO DESCRITTIVO
$18 < R \leq 27$	Rischio elevato: si riferisce a luoghi di lavoro o parte di essi in cui la presenza di atmosfere esplosive è elevata e in cui le condizioni locali e/o di esercizio presentino inneschi efficaci. In tali luoghi la probabilità di propagazione dell'esplosione è da ritenersi notevole
$9 < R \leq 18$	Rischio medio: si riferisce a luoghi di lavoro o parte di essi in cui la presenza di atmosfere esplosive è limitata e in cui le condizioni locali o di esercizio possono favorire la presenza di inneschi efficaci. In tali luoghi la probabilità di propagazione dell'esplosione è da ritenersi limitata
$1 \leq R \leq 9$	Rischio basso: si riferisce a luoghi di lavoro o parte di essi in cui la presenza di atmosfere esplosive è estremamente limitata e in cui le condizioni locali e/o di esercizio offrano scarse possibilità di inneschi efficaci. In tali luoghi la probabilità di propagazione dell'esplosione è da ritenersi estremamente limitata
$R < 1$	Rischio trascurabile: si riferisce a luoghi di lavoro o parte di essi in cui la presenza di atmosfere esplosive è quasi impossibile e in cui le condizioni locali e/o di esercizio non offrano possibilità di inneschi efficaci. In tali luoghi la probabilità di propagazione dell'esplosione è da ritenersi quasi nulla

VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

Oggetto della valutazione

Il presente documento contiene la valutazione del pericolo d'esplosione connesso ai seguenti ambienti:

- Area esterna
- Cabina di decompressione gas metano
- Zona Forni
- Reparto Essiccatoi
- Centrale termica
- Zone di carica per carrelli elevatori

Sostanze utilizzate

All'interno dello stabilimento sono utilizzate/stoccate le seguenti sostanze significative ai fini dell'eventuale rischio esplosione:

Nome prodotto	Area di utilizzo
Gas metano	Impianti termici e impianti produttivi
Idrogeno	Zona carica batterie

Area esterna

Area esterna - Tubazioni gas metano

Gli impianti a gas metano presenti all'interno dello stabilimento presentano valori differenti di pressione di esercizio, che comportano valori diversi delle estensioni delle zone a rischio esplosione, a seconda che si tratti di raccordi filettati e/o di raccordi flangiati con guarnizioni tradizionali in fibra compressa.

Laddove all'interno di una zona pericolosa, derivante da una sorgente di emissione a raccordo flangiato con guarnizione tradizionale in fibra compressa, si è potuto trovare la presenza di sorgenti di innesco, si dovrà provvedere alla sostituzione della guarnizione con una tipologia spirometallica, in modo tale da ridurre le zone pericolose e renderle a volte anche trascurabili.

Si è pertanto lasciata facoltà all'organizzazione di decidere dove provvedere alla sostituzione delle guarnizioni sui raccordi flangiati in funzione o meno della presenza di sorgenti di innesco.

La presente classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas/vapori/nebbie è stata elaborata mediante software AtexGas Ver.4.12.0 (Copyright TNE Srl - Torino) basato su norma EN 60079-10 (CEI 31-30) e guida CEI 31-35.

Dati generali

Comune: ROTEGLIA

Provincia: RE

Località di riferimento più prossima: Bologna B. Panigale

Altitudine (m): 49

Parametri di progetto

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

Parametro K (grado secondo): 0,5

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

Parametro Kdz (grado secondo): 0,5

Parametro K0: 2

Fattore di sicurezza Ka: 1,2

Ambiente Codice A001 - Descrizione: Area esterna

Tipo di ambiente: aperto

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

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

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

Disponibilità della ventilazione: Buona

Sostanza infiammabile: Gas Metano

Nome: Gas naturale

Numero: 202
LEL % volume: 3,93
LEL (kg /m³): 2,92E-02
UEL % volume: 17,50
Densità relativa all'aria: 0,65
Massa molare (kg/kmol): 17,85
Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31
Massa volumica del liquido (kg/m³): 415
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 3454
Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5
Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 185
Temperatura di accensione (°C): 482
Temperatura di infiammabilità (°C): 0
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione

Codice: SE001 Descrizione: Apertura cabina di decompressione gas metano

Sostanza pericolosa: Gas naturale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
La sorgente di emissione si trova entro 3 m di altezza dal suolo
Grado di emissione: primo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (Bar): 12 Assoluta (Pa): 1301325
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325
Area del foro di emissione (mm²): 2,5
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,004712509

Sorgente di emissione

Codice: SE002 Descrizione: Raccordo a Flangia 12 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
La sorgente di emissione si trova entro 3 m di altezza dal suolo
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (Bar): 12 Assoluta (Pa): 1301325
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325
Area del foro di emissione (mm²): 2,5
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,004712509

Sorgente di emissione

Codice: SE003 Descrizione: Raccordo a Flangia 3,2 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (Bar): 3,2 Assoluta (Pa): 421325

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

Area del foro di emissione (mm²): 2,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,001525751

Sorgente di emissione

Codice: SE004 Descrizione: Valvola di sfioro zona 2

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (Bar): 3,5 Assoluta (Pa): 451325

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

Area del foro di emissione (mm²): 150

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,09806342

Sorgente di emissione

Codice: SE005 Descrizione: Valvola di sfioro zona 1

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

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

Grado di emissione: primo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (Bar): 3,3 Assoluta (Pa): 431325

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

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

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0001561964

Sorgente di emissione

Codice: SE006 Descrizione: Raccordo a Flangia 0,5 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

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

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

Area del foro di emissione (mm²): 2,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,000527537

Sorgente di emissione

Codice: SE007 Descrizione: Raccordo a Filetto 0,5 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

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

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

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

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000527537

Sorgente di emissione

Codice: SE008 Descrizione: Valvola man. C. Termica

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (Bar): 0,023 Assoluta (Pa): 103625

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

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

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000116661

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Apertura d'areazione cabina di decompressione gas metano)

Emissione di grado primo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,03895477
Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,5732427
Tempo di persistenza t (s): 195,61
Volume Vex (m³): 7,3578
Volume Vz (m³): 29,4312 (non trascurabile)
Grado della ventilazione: Medio
Direzione dell'emissione: non nota
Tipo di zona: Zona 1
Distanza pericolosa dz (m): 2,67404
Quota a (m): 3,20
Volume zona pericolosa (m³): 138,4
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Aperture di ventilazione cabina metano





Aperture da chiudere sulla porta del vecchio locale caldaia non più utilizzato



Zone pericolose (generata dalla SE: SE002 - Raccordo a Flangia 12 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,07790978

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,2866214

Tempo di persistenza t (s): 80,01

Volume Vex (m³): 3,678889

Volume Vz (m³): 7,357777 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 1,33702

Quota a (m): 1,60

Volume zona pericolosa (m³): 17,3

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Tubazione d'ingresso gas a cabina metano



Valvola gen. su tubazione di arrivo da SNAM

Zone pericolose (generata dalla SE: SE003 - Raccordo a Flangia 3,2 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,1369233

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,09279829

Tempo di persistenza t (s): 45,53

Volume Vex (m³): 0,6777395

Volume Vz (m³): 1,355479 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,76077

Quota a (m): 0,95

Volume zona pericolosa (m³): 3,187077

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Tubazione di adduzione gas, da cabina metano a stabilimento



Valvola gen. su tubazione in arrivo da cabina metano



Valvola su tubazione in arrivo da cabina metano su armadio riduzione 3,2/05 Bar

NOTA BENE: il rilievo fotografico ha lo scopo di evidenziare con maggior chiarezza l'ubicazione delle sorgenti di emissione non trascurabili sopra descritte, ma non è da ritenersi esaustivo. La distanza di sicurezza "a" è riferita anche ad eventuali sorgenti, presenti sull'impianto e non raffigurate, ad esempio sulla copertura dello stabilimento

Zone pericolose (generata dalla SE: SE004 - Valvola di sfioro zona 2)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,01707907

Portata minima di aria Q_{amin} (m^3/s): 5,964354

Tempo di persistenza t (s): 364,98

Volume V_{ex} (m^3): 349,2201

Volume V_z (m^3): 698,4402 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: nota

Tipo di zona: Zona 2

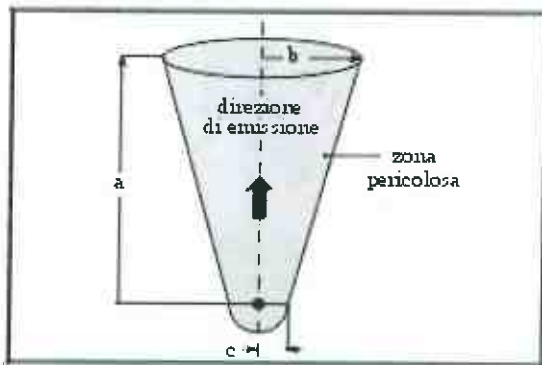
Distanza pericolosa d_z (m): 6,09908

Quota a (m): 7,30

Quota b (m): 3,0

Quota c (m): 0,75

Volume zona pericolosa (m^3): 87,03647



Valvola di sfioro

Zone pericolose (generata dalla SE: SE005 - Valvola di sfioro zona 1)

Emissione di grado primo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,2139678

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,01900016

Tempo di persistenza t (s): 35,61

Volume Vex (m³): 0,04439957

Volume Vz (m³): 0,1775983 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 1

Distanza pericolosa dz (m): 0,48683

Quota a (m): 0,60

Volume zona pericolosa (m³): 0,8351498

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Zone pericolose (generata dalla SE: SE006 - Raccordo a Flangia 0,5 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,2284691

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,03208553

Tempo di persistenza t (s): 27,28

Volume Vex (m³): 0,1404371

Volume Vz (m³): 0,2808742 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,45593

Quota a (m): 0,55

Volume zona pericolosa (m³): 0,6860044

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Zone pericolose (generata dalla SE: SE007 - Raccordo a Filetto 0,5 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,7224598

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,003208553

Tempo di persistenza t (s): 8,63

Volume Vex (m³): 0,004441151

Volume Vz (m³): 0,008882303 (trascurabile)

Grado della ventilazione: Alto

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2NE

Distanza pericolosa dz (m): 0,14418

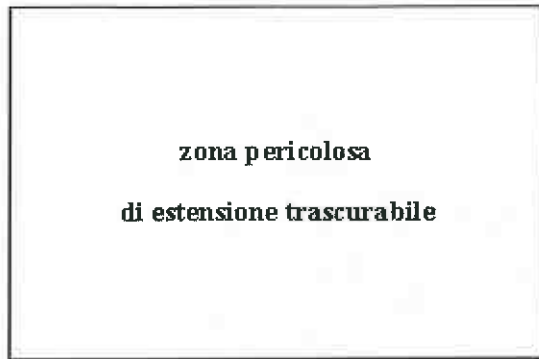
Quota a (m): ---

Quota b (m): ---

Quota c (m): ---

Volume zona pericolosa (m³): ---

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



NOTA BENE: il rilievo fotografico ha lo scopo di evidenziare con maggior chiarezza l'ubicazione delle sorgenti di emissione non trascurabili sopra descritte, ma non è da ritenersi esaustivo. La distanza di sicurezza "a" è riferita anche ad eventuali sorgenti, presenti sull'impianto e non raffigurate.

Zone pericolose (generata dalla SE: SE008 - Valvola man. C. Termica)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,8730879

Portata minima di aria Q_{amin} (m^3/s): 0,0007095484

Tempo di persistenza t (s): 7,14

Volume V_{ex} (m^3): 0,0008126885

Volume V_z (m^3): 0,001625377 (trascurabile)

Grado della ventilazione: Alto

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2NE

Distanza pericolosa d_z (m): 0,11931

Quota a (m): ---

Quota b (m): ---

Quota c (m): ---

Volume zona pericolosa (m^3): ---

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

**zona pericolosa
di estensione trascurabile**



Spostare le apparecchiature elettriche non idonee dalla zona dei raccordi del gas metano. Non è chiara la pressione del metano nella tubazione di arrivo alla valvola manuale.

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	1/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE001 – Aperture d'aerazione Cabina di decompressione Gas metano		
GRADO SE	Primo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	1		
ESTENSIONE ZONA	a=3,20 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	2

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	2	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$				R= 2 x 2 x 3 = 12	
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:				Rischio Medio	

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici e l'utilizzo di apparecchiature elettriche all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
	Chiudere le aperture di ventilazione locale Ex Centrale Termica
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
Esecuzione di controlli e sorveglianza	

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	2/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE002 – Raccordo a Flangia 12 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a=1,6 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	2

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			R= 1 x 2 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici e l'utilizzo di apparecchiature elettriche all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	3/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE003 – Raccordo a Flangia 3,2 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a=0,95 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	2

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			R= 1 x 2 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici e l'utilizzo di apparecchiature elettriche all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	4/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE004 – Valvola di sfioro zona 2		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a=7,3 m - b=3 m – c=0,75 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	2

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D			R= 1 x 2 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici e l'utilizzo di apparecchiature elettriche all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	5/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 005 Valvola di sfioro zona 1		
GRADO SE	Primo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	1		
ESTENSIONE ZONA	a=0,60 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	2

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			R= 1 x 2 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici e l'utilizzo di apparecchiature elettriche all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	6/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE006 – Raccordo a Flangia 0,5 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a=0,55 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	2

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			R= 1 x 2 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici e l'utilizzo di apparecchiature elettriche all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	7/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 007 Raccordo a Filetto 0,5 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2 NE		
ESTENSIONE ZONA	Trascurabile		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	1

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	0	C =	1	D =	2
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			$R = 0 \times 1 \times 2 = 0$		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Trascurabile		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere Piano di manutenzione delle attrezzature Prevedere adeguata formazione degli addetti Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	8/1
AMBIENTE	A001 Area esterna		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 008 Valvola man. C. Termica		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2 - 2 NE		
ESTENSIONE ZONA	Trascurabile		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	1

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	2
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			$R = 1 \times 2 \times 2 = 4$		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Spostare le apparecchiature elettriche non idonee dalla zona dei raccordi del gas metano sulla tubazione di arrivo vicino alla porta della centrale termica.
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione delle attrezzature
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

Armadio riduzione gas metano

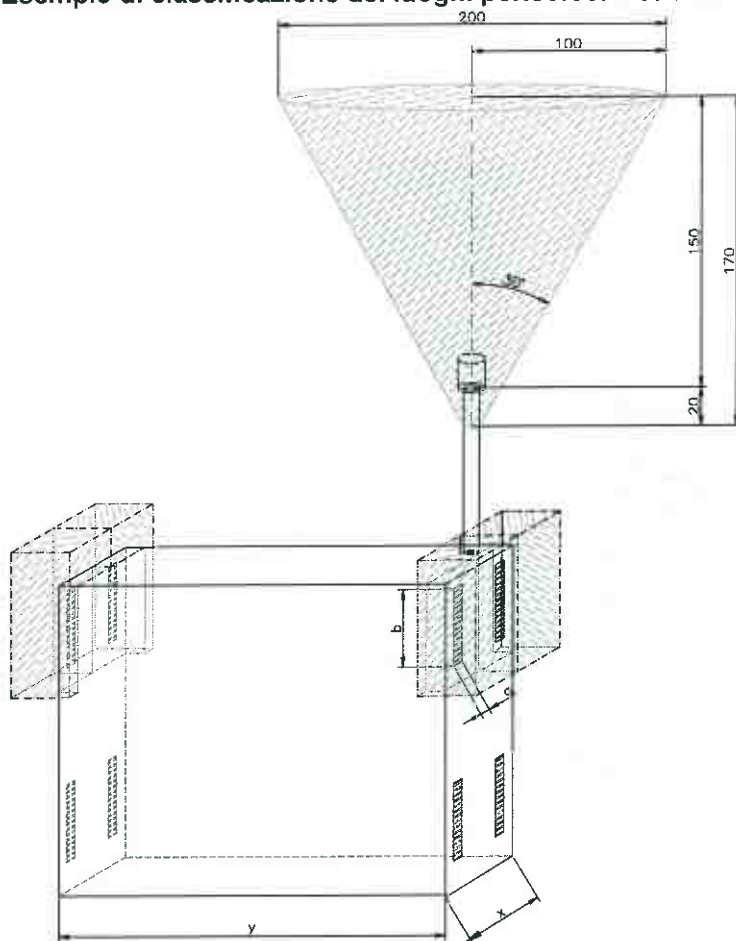
Ambiente aperto

All'interno dell'armadio riduzione del gas metano, equiparabile ad una cabina armadio contatori, le sorgenti di emissione sono costituite dai raccordi flangiati posti sulla tubazione d'adduzione del gas.

In accordo con l'esempio GE-4 guida CEI 31-35/A:2013-02 si classifica zona 2 l'intero volume interno della cabina contatori. Nonostante il luogo pericoloso sia trascurabile, a favore della sicurezza, la zona 2 si considera estesa su tutte le aperture superiori di 20 cm in orizzontale, 20 cm in verticale verso l'alto e 10 cm in verticale verso il basso a partire dai bordi delle aperture.








Relativamente alla zona 2 intorno alla valvola di sfioro, trattandosi di scarico in condizioni ideali di un gas leggero sotto forma di getto libero, è stata assunta la forma di un cono rovesciato con vertice a 0,2 m più in basso rispetto la valvola stessa, altezza = 1,5 m e angolo del vertice = 30° .

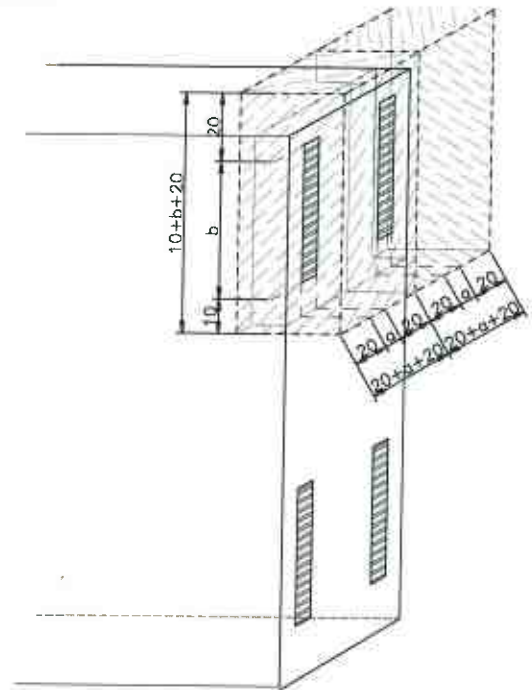
Esempio di classificazione dei luoghi pericolosi – cabina armadio contatori



Esempio di classificazione dei luoghi pericolosi – cabina armadio contatori

LEGENDA

-  SE con emissione di primo grado
-  SE con emissione di secondo grado
-  Zona 1
-  Zona 2
-  Apertura tipo A
-  Apertura tipo B
-  Apertura tipo C



Vista frontale dell'armadio riduzione del gas metano

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	9/1
AMBIENTE	A001	Area esterna – Armadio riduzione gas metano	
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	Raccordo apparecchiature su tubazione gas entro armadio riduzione del gas metano		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	Volume interno della cabina contatore e a=0,2 m estesa su tutte le aperture di 20 cm in orizzontale e 20 cm in verticale verso l'alto, dallo sfiato della valvola di sfioro: la forma di un cono rovesciato con vertice a 0,2 m altezza = 1,5 m e angolo del vertice = 30°.		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	1

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	1	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			R= 1 x 1 x 3 = 3		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di sorgenti di innesco all'interno della zona pericolosa
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica ATEX
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione delle attrezzature
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
Esecuzione di controlli e sorveglianza	

Cabina di decompressione gas metano

Ambiente Codice A002 - Descrizione: Cabina di decompressione gas metano

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m^3): 140

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente ($^{\circ}C$): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

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

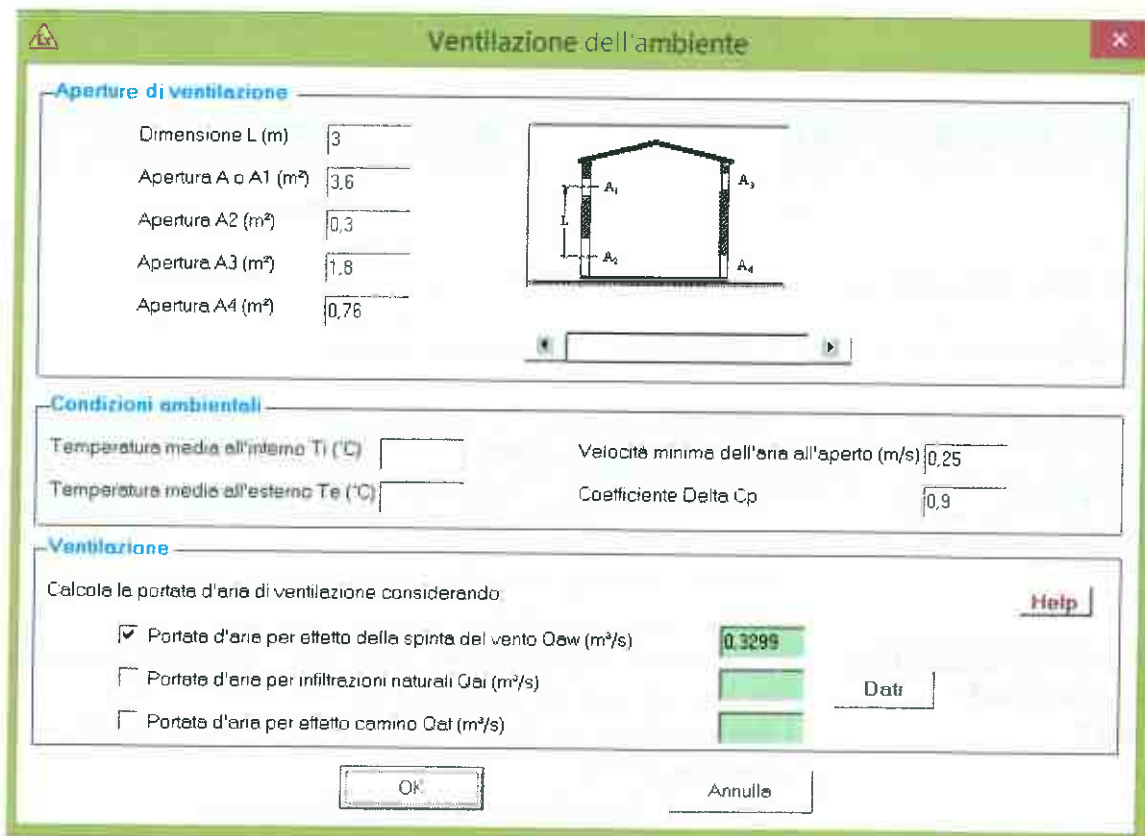
Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

Portata d'aria per la ventilazione Q_a (m^3/s): 0,3299

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria C_a (1/s): 0,002356429

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Q_{aw} (m^3/s): 0,3299



Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg/m^3): 2,92E-02

UEL % volume: 17,50

Densità relativa all'aria: 0,65

Massa molare (kg/kmol): 17,85
Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31
Massa volumica del liquido (kg/m³): 415
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 3454
Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5
Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 185
Temperatura di accensione (°C): 482
Temperatura di infiammabilità (°C): 0
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione

Codice: SE001 Descrizione: Raccordo a Flangia 12 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 12 Assoluta
(Pa): 1301325

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

Area del foro di emissione (mm²): 2,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,004712509

Distanza dal soffitto hs (m): 2

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Raccordo a Flangia 12 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Ca (1/s): 0,002356429

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,2866214

Tempo di persistenza t (s): 2645,33

Volume Vex (m³): 121,6338

Volume Vz (m³): 243,2676 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Basso

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 1

Distanza pericolosa dz (m): ---

Quota a (m): ---

Quota b (m): ---

Quota c (m): ---

Volume zona pericolosa (m³): ---

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

La zona pericolosa è estesa a tutto l'ambiente

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



Fronte cabina di riduzione gas metano



Arrivo gas metano



Zona riduzione gas da 12 Bar a 3,2 Bar

Apertura Codice: AP001 - Descrizione: Aperture d'areazione
Ambiente a monte: Codice: A002 - Descrizione: Cabina di decompressione Gas
Ambiente a valle: Codice: A001 - Descrizione: Area esterna
Tipo di apertura: A
La zona pericolosa che interessa l'apertura è generata dalla seguente SE: SE001 -
Raccordo a Flangia 12 Bar
Regola del filo teso non applicabile

Apertura considerata come sorgente di emissione
Grado secondo - Grado dell'emissione generata dall'apertura: Primo

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	1/2
AMBIENTE	A002 Cabina di decompressione Gas		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 001 Raccordo a Flangia 12 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	1		
ESTENSIONE ZONA	Tutto l'ambiente		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	1
	Fulmini	C=	1

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	2	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			$R = 2 \times 2 \times 3 = 12$		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Medio		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'uso di apparecchiature elettriche all'interno della zona pericolosa
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica e segnaletica orizzontale
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

Produzione Zona Forni

Ambiente Codice A003 - Descrizione: Produzione Zona Forni

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m^3): 29000

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente ($^{\circ}C$): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

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

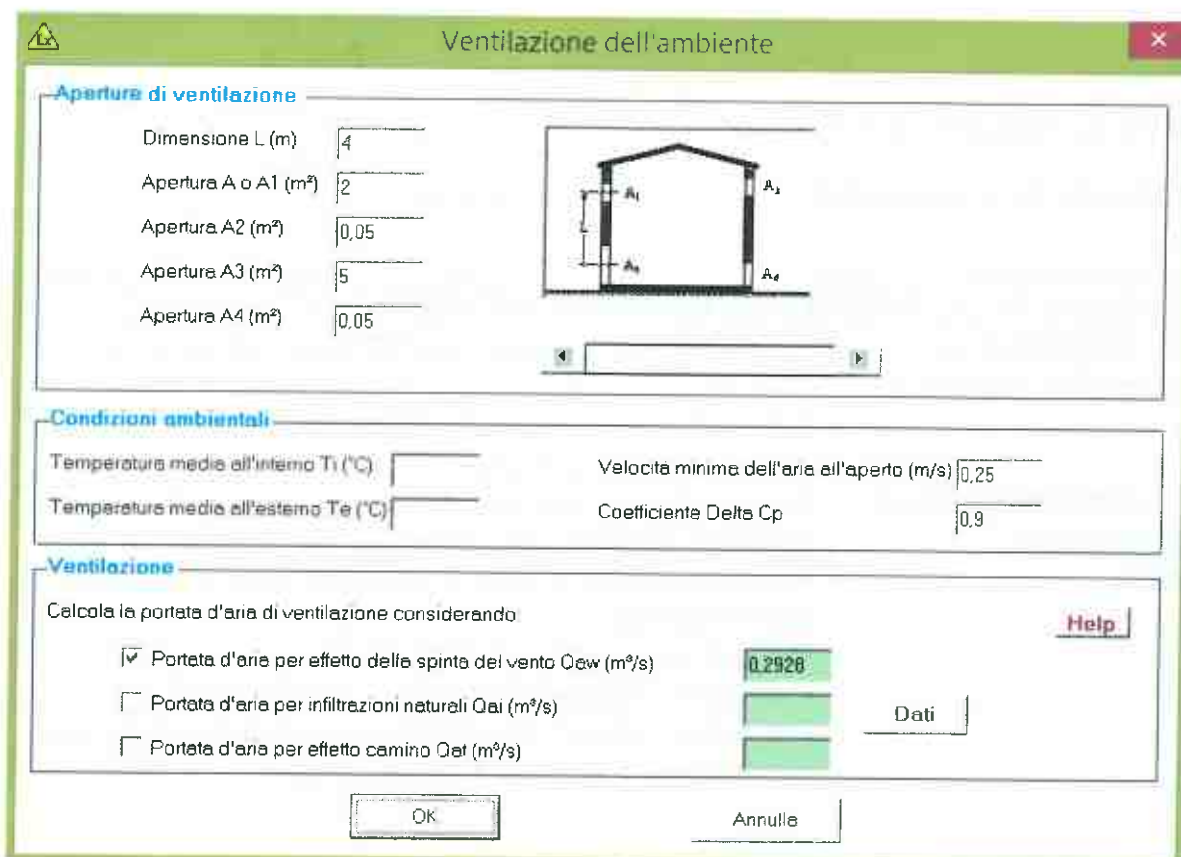
Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

Portata d'aria per la ventilazione Q_a (m^3/s): 0,2928

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria C_a (1/s): 0,0000100966

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Q_{aw} (m^3/s): 0,2928



Apertura di ventilazione

Dimensione L (m)

Apertura A o A1 (m^2)

Apertura A2 (m^2)

Apertura A3 (m^2)

Apertura A4 (m^2)

Condizioni ambientali

Temperatura media all'interno T_i ($^{\circ}C$)

Temperatura media all'esterno T_e ($^{\circ}C$)

Velocità minima dell'aria all'aperto (m/s)

Coefficiente Delta C_p

Ventilazione

Calcola la portata d'aria di ventilazione considerando

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Q_{aw} (m^3/s)

Portata d'aria per infiltrazioni naturali Q_{ai} (m^3/s)

Portata d'aria per effetto camino Q_{ac} (m^3/s)

Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg/m^3): 2,92E-02

UEL % volume: 17,50

Densità relativa all'aria: 0,65

Massa molare ($kg/kmol$): 17,85

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31
Massa volumica del liquido (kg/m³): 415
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 3454
Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5
Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 185
Temperatura di accensione (°C): 482
Temperatura di infiammabilità (°C): 0
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione

Codice: SE001 Descrizione: Raccordo a Filetto da 0,15 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,15

Assoluta (Pa): 116325

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

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

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,000029533

Distanza dal soffitto hs (m): 4

Sorgente di emissione

Codice: SE002 Descrizione: Raccordo a Flangia 0,15 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (Bar): 0,15

Assoluta (Pa): 116325

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

Area del foro di emissione (mm²): 2,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0002953299

Distanza dal soffitto hs (m): 4

Sorgente di emissione

Codice: SE003 Descrizione: Raccordo a Flangia 0,5 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

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

Assoluta (Pa): 151325
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325
Area del foro di emissione (mm²): 2,5
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,000527537
Distanza dal soffitto hs (m): 4

Sorgente di emissione

Codice: SE004 Descrizione: Raccordo a Filetto 0,5 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,5
Assoluta (Pa): 151325
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325
Area del foro di emissione (mm²): 0,25
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000527537
Distanza dal soffitto hs (m): 4

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Raccordo a Filetto da 0,15 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,3252456
Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,001796238
Tempo di persistenza t (s): 19,17
Volume Vex (m³): 0,005522715
Volume Vz (m³): 0,01104543 (trascurabile)
Grado della ventilazione: Alto
Direzione dell'emissione: non nota
Tipo di zona: Zona 2NE
Distanza pericolosa dz (m): 0,1281097
Quota a (m): ---
Quota b (m): ---
Quota c (m): ---
Volume zona pericolosa (m³): ---
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

**zona pericolosa
di estensione trascurabile**



Rampa gas per alimentazione dei bruciatori Forno 1



Rampa gas per alimentazione dei bruciatori Forno 2

Zone pericolose (generata dalla SE: SE002 - Raccordo a Flangia 0,15 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,09120093

Portata minima di aria Q_{amin} (m^3/s): 0,01796238

Tempo di persistenza t (s): 68,35

Volume V_{ex} (m^3): 0,1969538

Volume V_z (m^3): 0,3939077 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

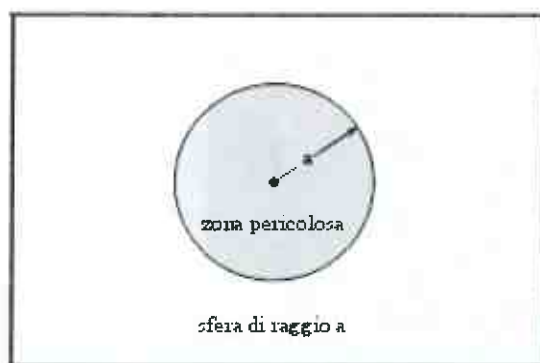
Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa d_z (m): 0,4568693

Quota a (m): 0,60

Volume zona pericolosa (m^3): 0,690253

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Rampa gas Forno 1



Rampa gas Forno 2



Rampa gas Forno 2

Zone pericolose (generata dalla SE: SE003 - Raccordo a Flangia da 0,5 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,07198906

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,03208553

Tempo di persistenza t (s): 86,59

Volume Vex (m³): 0,4457001

Volume Vz (m³): 0,8914003 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,5787925

Quota a (m): 0,7

Volume zona pericolosa (m³): 1,403463

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Rampa gas Forno 1



Rampa gas Forno 2

Zone pericolose (generata dalla SE: SE004 - Raccordo a Filetto 0,5 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,282183

Portata minima di aria Q_{amin} (m^3/s): 0,003208553

Tempo di persistenza t (s): 22,09

Volume V_{ex} (m^3): 0,01137047

Volume V_z (m^3): 0,02274094 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa d_z (m): 0,1476597

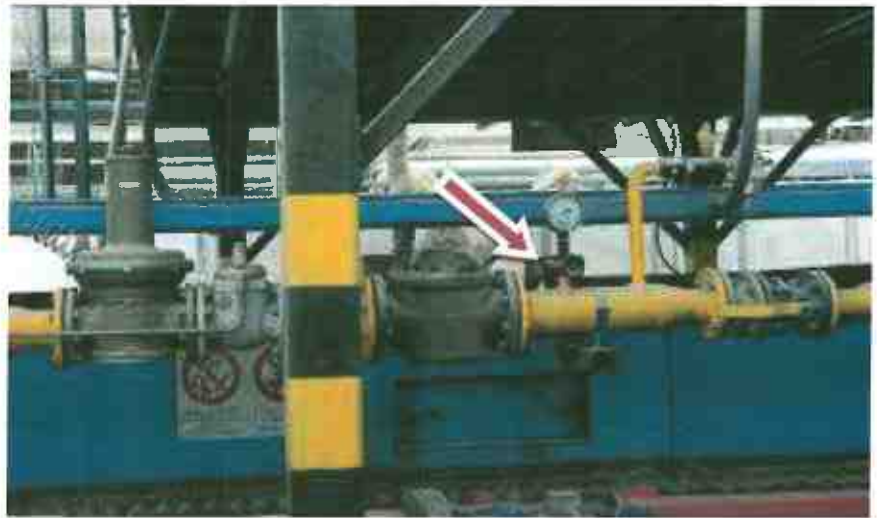
Quota a (m): 0,2

Volume zona pericolosa (m^3): 0,02330335

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Rampa gas principale per Forno 1



Rampa gas principale per Forno 2

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	1/3
AMBIENTE	A003 Produzione Zona Forni		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 001 - Raccordo a Filetto da 0,15 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2 NE		
ESTENSIONE ZONA	Trascurabile		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	0	C =	1
		D =	2
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D	R= 0 x 1 x 2 = 0		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:	Rischio trascurabile		
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE			
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere Prevedere adeguata formazione degli addetti Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona Piano di manutenzione delle attrezzature Esecuzione di controlli e sorveglianza		

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	2/3
AMBIENTE	A003 Produzione Zona Forni		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 002 - Raccordo a Flangia 0,15 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a= 0,60 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$			$R = 1 \times 2 \times 3 = 6$		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio Basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco e l'utilizzo di apparecchiature elettriche non idonee all'interno della zona pericolosa
	Verifica dell'efficienza delle aperture di ventilazione
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica e segnaletica orizzontale
	Apposizione del cartello di divieto di fumo
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	3/3
AMBIENTE	A003 Produzione Zona Forni		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 003 - Raccordo a Flangia 0,5 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a= 0,7 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	1	C =	2
		D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D	R = 1 x 2 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:	Rischio Basso		
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco e l'utilizzo di apparecchiature elettriche non idonee all'interno della zona pericolosa		
	Verifica dell'efficienza delle aperture di ventilazione		
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica e segnaletica orizzontale		
	Apposizione del cartello di divieto di fumo		
	Piano di manutenzione degli impianti		
	Prevedere adeguata formazione degli addetti		
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona		
	Esecuzione di controlli e sorveglianza		

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	4/3
AMBIENTE	A003 Produzione Zona Forni		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 004 - Raccordo a Filetto 0,5 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a= 0,2 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	1	C =	2
		D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D	R = 1 x 2 x 3 =6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:	Rischio Basso		
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco e l'utilizzo di apparecchiature elettriche non idonee all'interno della zona pericolosa		
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Verifica dell'efficienza delle aperture di ventilazione		
	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica e segnaletica orizzontale		
	Apposizione del cartello di divieto di fumo		
	Piano di manutenzione degli impianti		
	Prevedere adeguata formazione degli addetti		
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona		
	Esecuzione di controlli e sorveglianza		

Reparto Essiccatoi

Ambiente Codice A004 - Descrizione: Reparto Essiccatoi

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m³): 24000

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente (°C): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

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

Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

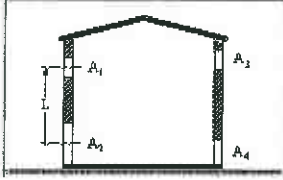
Portata d'aria per la ventilazione Qa (m³/s): 0,3379

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,0000140792

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Qaw (m³/s): 0,3379

Ventilazione dell'ambiente

Aperture di ventilazione

Dimensione L (m)	5	
Apertura A o A1 (m ²)	1,5	
Apertura A2 (m ²)	0,05	
Apertura A3 (m ²)	1,5	
Apertura A4 (m ²)	0,05	

Condizioni ambientali

Temperatura media all'interno Ti (°C)		Velocità minima dell'aria all'aperto (m/s)	0,5
Temperatura media all'esterno Te (°C)		Coefficiente Delta Cp	0,9

Ventilazione

Calcola la portata d'aria di ventilazione considerando:

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Qaw (m³/s) 0,3379

Portata d'aria per infiltrazioni naturali Qai (m³/s)

Portata d'aria per effetto camino Qat (m³/s)

[Help](#)

Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg /m³): 2,92E-02

UEL % volume: 17,50

Densità relativa all'aria: 0,65

Massa molare (kg/kmol): 17,85

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31
Massa volumica del liquido (kg/m³): 415
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 3454
Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5
Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 185
Temperatura di accensione (°C): 482
Temperatura di infiammabilità (°C): 0
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione

Codice: SE001 Descrizione: Raccordo a Filetto 0,15 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,15

Assoluta (Pa): 116325

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

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

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,000029533

Distanza dal soffitto hs (m): 7

Sorgente di emissione

Codice: SE002 Descrizione: Raccordo a Flangia 0,15 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,15

Assoluta (Pa): 116325

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

Area del foro di emissione (mm²): 2,5

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0002953299

Distanza dal soffitto hs (m): 7

Sorgente di emissione

Codice: SE003 Descrizione: Raccordo a Flangia 0,5 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

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

Assoluta (Pa): 151325

Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325
Area del foro di emissione (mm²): 2,5
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,000527537
Distanza dal soffitto hs (m): 7

Sorgente di emissione

Codice: SE004 Descrizione: Raccordo a Filetto 0,5 Bar

Sostanza pericolosa: Gas naturale
Fattore di efficacia della ventilazione per la sorgente di emissione: 2
Grado di emissione: secondo
Modalità di emissione: gas/vapore
Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,5
Assoluta (Pa): 151325
Pressione all'esterno del sistema di contenimento (Pa): 101325
Area del foro di emissione (mm²): 0,25
Coefficiente di efflusso: 0,8
Temperatura della sostanza (°C): 20
Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000527537
Distanza dal soffitto hs (m): 7

Controllo dell'ambiente

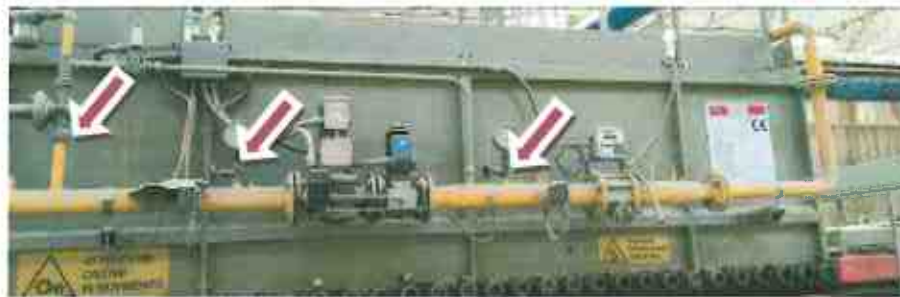
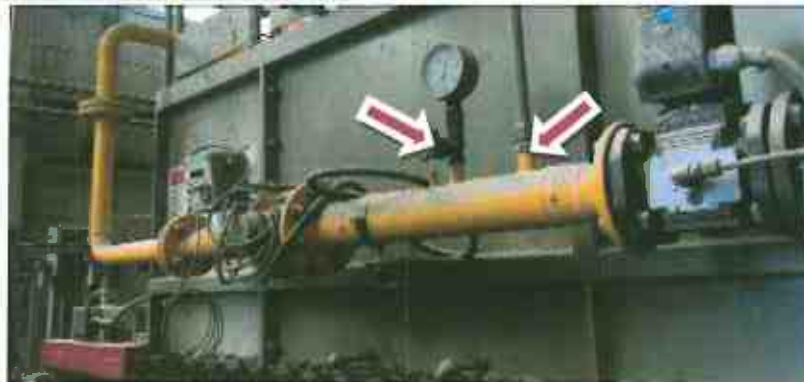
Sorveglianza del personale

Luogo: sottoposto a generica sorveglianza

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Raccordo a Filetto 0,15 Bar)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,3258178
Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,001796238
Tempo di persistenza t (s): 19,13
Volume Vex (m³): 0,005513015
Volume Vz (m³): 0,01102603 (trascurabile)
Grado della ventilazione: Alto
Direzione dell'emissione: non nota
Tipo di zona: Zona 2NE
Distanza pericolosa dz (m): 0,1278815
Quota a (m): ---
Quota b (m): ---
Quota c (m): ---
Volume zona pericolosa (m³): ---
Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



Zone pericolose (generata dalla SE: SE002 - Raccordo a Flangia 0,15 Bar

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,09284017

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,01796238

Tempo di persistenza t (s): 67,14

Volume Vex (m³): 0,1934763

Volume Vz (m³): 0,3869527 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,4487962

Quota a (m): 0,6

Volume zona pericolosa (m³): 0,6543045

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



ESSICCATOIO 1



Zone pericolose (generata dalla SE: SE003 - Raccordo a Flangia 0,5 Bar)
Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,07431851

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,03208553

Tempo di persistenza t (s): 83,88

Volume Vex (m³): 0,4317301

Volume Vz (m³): 0,8634601 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,5606504

Quota a (m): 0,7

Volume zona pericolosa (m³): 1,275583

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante





ESSICCATOIO 1



ESSICCATOIO 2

Zone pericolose (generata dalla SE: SE004 - Raccordo a Filetto 0,5 Bar

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,2830776

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,003208553

Tempo di persistenza t (s): 22,02

Volume Vex (m³): 0,01133453

Volume Vz (m³): 0,02266907 (non trascurabile)

Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: non nota

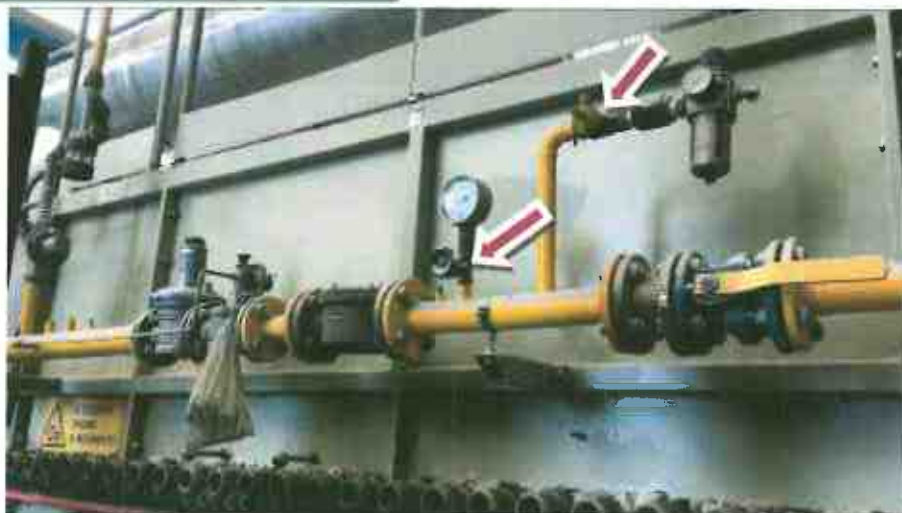
Tipo di zona: Zona 2

Distanza pericolosa dz (m): 0,1471902

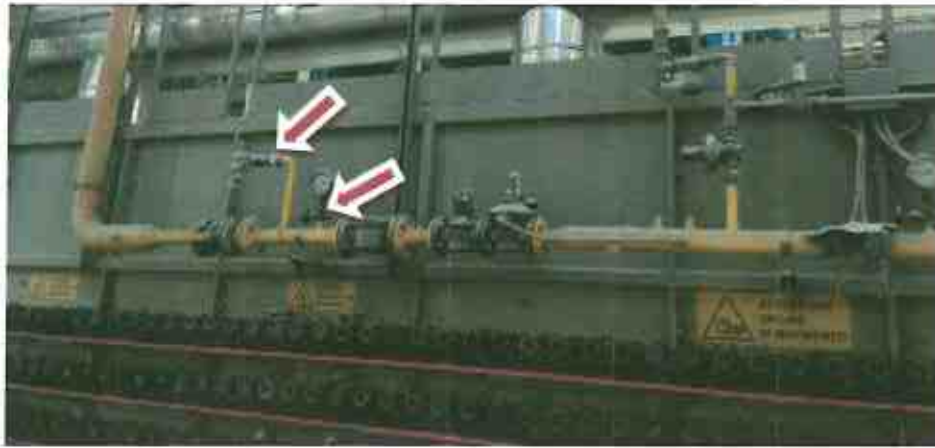
Quota a (m): 0,2

Volume zona pericolosa (m³): 0,02308177

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante



ESSICCATOIO 1



ESSICCATOIO 2

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	1/4
AMBIENTE	A004 Reparto Essiccatoi		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 001 - Raccordo a Filetto 0,15 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2 NE		
ESTENSIONE ZONA	Trascurabile		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	0
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	0	C =	1
		D =	2
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D	R= 0 x 1 x 2 = 0		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:	Rischio trascurabile		
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE			
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere		
	Prevedere adeguata formazione degli addetti		
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona		
	Piano di manutenzione delle attrezzature		
	Esecuzione di controlli e sorveglianza		

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	2/4
AMBIENTE	A004 Reparto Essiccatoi		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 002 - Raccordo a Flangia 0,15 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a= 0,6 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	1	C =	2	D =	3
VALORE DEL RISCHIO $R = P \times C \times D$				R = 1 x 2 x 3 =6	
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:				Rischio Basso	

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco e l'utilizzo di apparecchiature elettriche non idonee all'interno della zona pericolosa
	Verifica dell'efficienza delle aperture di ventilazione
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica e segnaletica orizzontale
	Apposizione del cartello di divieto di fumo
	Piano di manutenzione degli impianti
	Prevedere adeguata formazione degli addetti
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	3/4
AMBIENTE	A004 Reparto Essiccatoi		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 003 - Raccordo a Flangia 0,5 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a= 0,7 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	1	C =	2
		D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D		R = 1 x 2 x 3 =6	
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:		Rischio Basso	
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco e l'utilizzo di apparecchiature elettriche non idonee all'interno della zona pericolosa		
	Verifica dell'efficienza delle aperture di ventilazione		
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica e segnaletica orizzontale		
	Apposizione del cartello di divieto di fumo		
	Piano di manutenzione degli impianti		
	Prevedere adeguata formazione degli addetti		
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona		
Esecuzione di controlli e sorveglianza			

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	4/4
AMBIENTE	A004 Reparto Essiccatoi		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 004 - Raccordo a Filetto 0,5 Bar		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2		
ESTENSIONE ZONA	a= 0,2 m		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	1	C =	2
		D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D	R = 1 x 2 x 3 =6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:	Rischio Basso		
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco e l'utilizzo di apparecchiature elettriche non idonee all'interno della zona pericolosa		
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Verifica dell'efficienza delle aperture di ventilazione		
	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica e segnaletica orizzontale		
	Apposizione del cartello di divieto di fumo		
	Piano di manutenzione degli impianti		
	Prevedere adeguata formazione degli addetti		
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona		
	Esecuzione di controlli e sorveglianza		

Centrale termica

Ambiente Codice A005 - Descrizione: Centrale termica

Tipo di ambiente: chiuso

Volume libero dell'ambiente (m^3): 30

Pressione atmosferica (Pa): 101325

Temperatura ambiente ($^{\circ}C$): 20

Fattore di efficacia della ventilazione f: 2

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

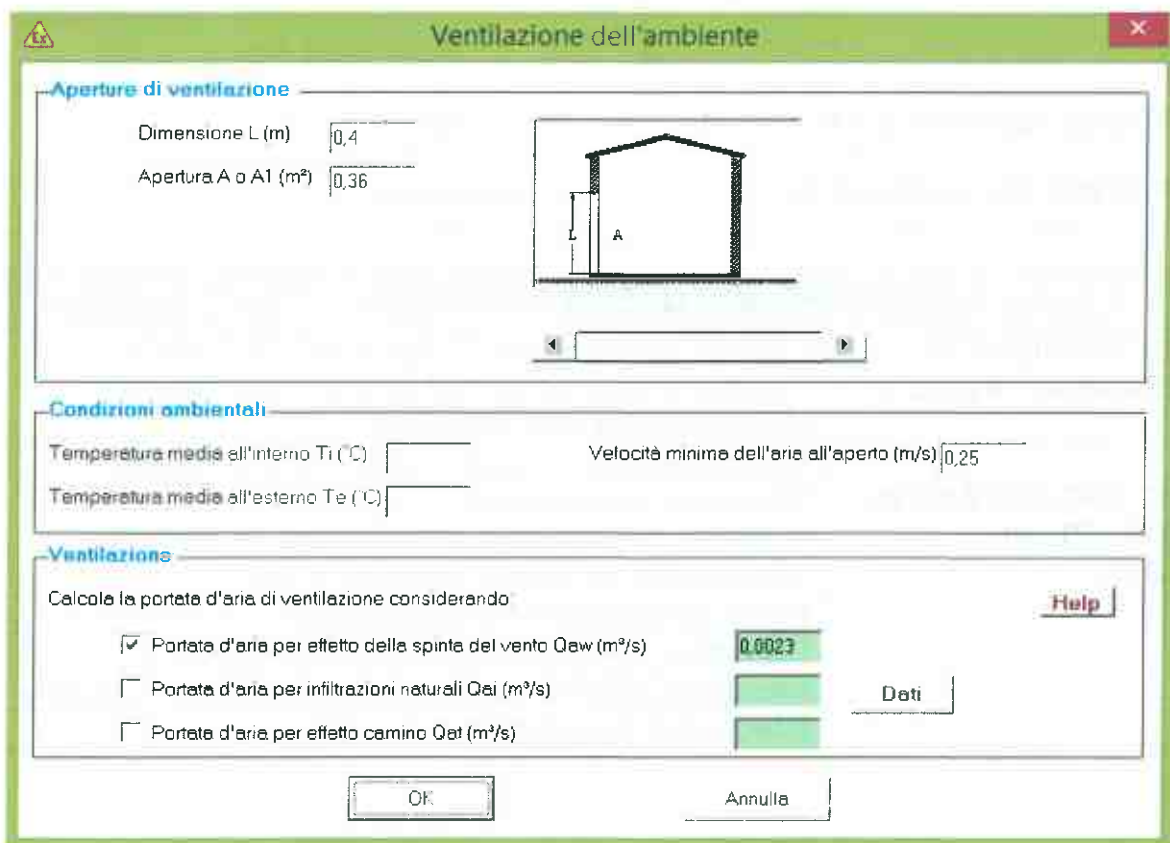
Disponibilità della ventilazione: Buona

Tipo di ventilazione: Naturale

Portata d'aria per la ventilazione Q_a (m^3/s): 0,0023

Numero ricambi d'aria per la ventilazione primaria Ca (1/s): 0,0000766667

Portata d'aria per effetto della spinta del vento Q_{aw} (m^3/s): 0,0023



Sostanza infiammabile

Nome: Gas naturale

Numero: 202

LEL % volume: 3,93

LEL (kg / m^3): 2,92E-02

UEL % volume: 17,50

Densità relativa all'aria: 0,65

Massa molare (kg/kmol): 17,85

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,31
Massa volumica del liquido (kg/m³): 415
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 3454
Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,090
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 5,10E5
Temperatura di ebollizione Tb (°C): - 185
Temperatura di accensione (°C): 482
Temperatura di infiammabilità (°C): 0
Gruppo delle costruzioni elettriche: IIA
Classe di temperatura: T1

Sorgente di emissione

Codice: SE001 Descrizione: Componenti rampa gas

Sostanza pericolosa: Gas naturale

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

Grado di emissione: secondo

Modalità di emissione: gas/vapore

Pressione all'interno del sistema di contenimento: Relativa (bar): 0,023

Assoluta (Pa): 103625

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

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

Coefficiente di efflusso: 0,8

Temperatura della sostanza (°C): 20

Portata di emissione Qg (kg/s): 0,0000116661

Distanza dal soffitto hs (m): 2

Controllo dell'ambiente

Sorveglianza del personale

Luogo: non sorvegliato

Zone pericolose (generata dalla SE: SE001 - Componenti rampa gas)

Emissione di grado secondo

Numero di ricambi d'aria Co (1/s): 0,1783994

Portata minima di aria Qamin (m³/s): 0,0007095484

Tempo di persistenza t (s): 34,94

Volume Vex (m³): 0,003977303

Volume Vz (m³): 0,007954606 (trascurabile)

Grado della ventilazione: Alto

Direzione dell'emissione: non nota

Tipo di zona: Zona 2NE

Distanza pericolosa dz (m): 0,2335614

Quota a (m): ---

Quota b (m): ---

Quota c (m): ---

Volume zona pericolosa (m³): ---

Forma della zona pericolosa: vedasi la figura sottostante

**zona pericolosa
di estensione trascurabile**

Rampa gas Caldaia



SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	1/5
AMBIENTE	A005 Centrale termica		
SOSTANZE PRESENTI	Gas metano		
SORGENTE DI EMISSIONE	SE 001 Componenti rampa gas		
GRADO SE	Secondo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	2 NE		
ESTENSIONE ZONA	Trascurabile		
SORGENTI DI INNESCO	Impianti elettrici	C=	1
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	0	C =	1
		D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D	R= 0 x 1 x 3 = 0		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:	Rischio trascurabile		
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare l'immissione di sorgenti di innesco all'interno della zona pericolosa		
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere		
	Piano di manutenzione degli impianti		
	Prevedere adeguata formazione degli addetti		
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona		
	Esecuzione di controlli e sorveglianza		

Zona di carica batterie per navette AGV

Nelle zone di carica delle batterie installate a bordo delle navette AGV, e delle batterie da trazione in genere, esistono pericoli di esplosione derivanti dall'emissione di idrogeno e ossigeno degli accumulatori stessi. L'idrogeno è un gas infiammabile, l'ossigeno è un comburente, possono pertanto formarsi atmosfere esplosive.

Quando in una stessa zona le batterie in carica sono più di una si deve considerare la portata totale d'idrogeno.

L'idrogeno ha il limite inferiore di esplosibilità in aria del 4% ed il limite superiore del 75%; in tutte le concentrazioni intermedie, la miscela idrogeno-aria è tale che un fenomeno termico anche di piccolissima energia (es. temperatura eccessiva, arco elettrico, scintilla, fiamma libera, ecc.) può provocarne l'esplosione.

Come noto, l'idrogeno è molto più leggero dell'aria; tende quindi a salire e diluirsi nell'atmosfera circostante.

Nello stabilimento tutti i carrelli elevatori sono di tipo diesel.

All'interno del reparto produttivo è prevista una zona di carica delle batterie costituita da 2 postazioni per navette AGV in carica.

La portata d'aria necessaria per la ventilazione del luogo di installazione delle batterie si calcola con la seguente formula:

$$Q = (0,05 \times n \times I_{\text{gas}} \times C_n / 100) \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dove:

Q = portata d'aria di ventilazione [m³/h];

n = numero di elementi;

I_{gas} = corrente che produce gas durante la fase di carica [A/100Ah] (secondo Tab.1 CEI 21-42, per elementi aperti di batterie al piombo, consideriamo cautelativamente il valore maggiore I_{gas} = 7 a favore della sicurezza)

C_n = capacità nominale [Ah]

Pertanto avremo nella zona di ricarica avremo:

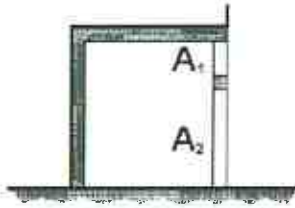
Q	1	=	0,05	x	24	x	7	x	250	/	100	=	21,0	[m ³ /h]
Q	2	=	0,05	x	24	x	7	x	250	/	100	=	21,0	[m ³ /h]

$$Q_{\text{tot}} = \sum Q_n = 42,00 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

▪ Ventilazione della Zona di ricarica AGV

Nel caso di ventilazione naturale, i locali per batterie richiedono un'immissione e un'uscita d'aria ciascuna realizzata con apertura di superficie libera minima calcolata con la formula seguente:

$$A = 28 \times Q \text{ [cm}^2\text{]} = 28 \times 42,00 = 1176,00 \text{ cm}^2$$



Apertura **A1** = 0,11 m² Apertura **A2** = 0,11 m²

Le aperture per l'ingresso e la fuoriuscita dell'aria devono trovarsi nella migliore posizione possibile per il ricambio dell'aria, ad esempio:

- aperture su muri opposti;
- quando le aperture siano sullo stesso muro devono avere distanza minima tra loro di 2 m.

Nonostante le precedenti considerazioni, in accordo con la norma CEI EN 50272-2, nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione di gas esplosivi non è sempre assicurata.

Date le notevoli dimensioni dei locali, in relazione alle portate di emissione d'idrogeno delle batterie, si può supporre, in accordo con la norma CEI EN 50272-3 che la velocità della aria sia maggiore o equivalente a 0,1 m/s (analogamente all'aria aperta), quindi si può dedurre che sia assicurata un'adeguata ventilazione.



Ambiente Produzione

Descrizione: ZONA DI CARICA BATTERIE

Tipo di ambiente: chiuso

Disponibilità della ventilazione: Buona

Sostanza infiammabile

Nome: Idrogeno

Numero: 207

LEL % volume: 4,00

LEL (kg /m³): 0,003354624

UEL % volume: 75,00

Densità relativa all'aria: 0,07

Massa molare (kg/kmol): 2,016

Coefficiente gamma (rapporto calori specifici): 1,41

Massa volumica del liquido (kg/m³): 90

Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)): 9800

Coefficiente di diffusione del gas cd (m²/h): 0,148

Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg): 4,54E5

Temperatura di ebollizione Tb (°C): -252,7

Temperatura di accensione (°C): 500

Temperatura di infiammabilità (°C): < 0

Gruppo delle costruzioni elettriche: IIC

Classe di temperatura: T1

Zone pericolose (generata dalla SE: BATTERIA)

Nonostante le precedenti considerazioni, in accordo con la norma CEI EN 50272-3, nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione di gas esplosivi non è sempre assicurata.

Emissione di grado primo

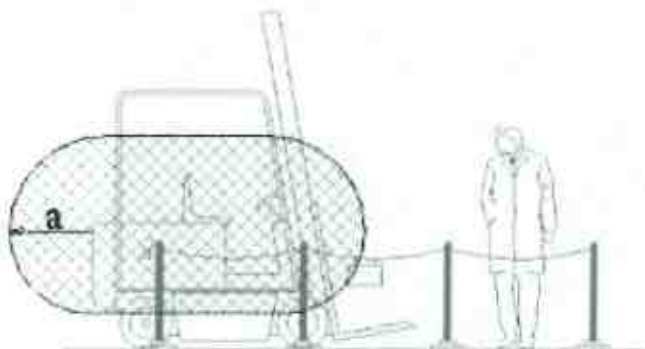
Grado della ventilazione: Medio

Direzione dell'emissione: Non nota

Tipo di zona: Zona 1

Quota a (m): 0,5

Forma della zona pericolosa: Zona 1 per un'estensione "a" intorno agli sfogatoi degli accumulatori (vedasi la figura sottostante).



 Zona I - IIC T1 (per idrogeno)

Le misure precauzionali da applicare nelle zone/locali di carica delle batterie sono le seguenti :

- Apposizione del cartello segnaletico triangolare Ex all'ingresso della zona;
- Apposizione del cartello di divieto di fumare e utilizzo di fiamme libere;
- Non effettuare operazioni di collegamento o scollegamento delle batterie con caricabatteria alimentato dalla tensione di rete;
- Evitare qualsiasi impianto elettrico non indispensabile nel raggio di m 0,5;
- Gli addetti che operano all'interno del locale dovranno essere formati per il rischio esplosione specifico per questo locale (vedere punti precedenti);
- Altre eventuali misure di sicurezza indicate sul manuale d'uso e manutenzione fornito dal costruttore del carrello.



SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	CB/1
AMBIENTE	A0CB	Zona singola carica batterie per navette AGV	
SOSTANZE PRESENTI	Idrogeno		
SORGENTE DI EMISSIONE	Batterie		
GRADO SE	Primo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	1		
ESTENSIONE ZONA	a=0,5m		
SORGENTI DI INNESCO	Scariche elettrostatiche	C=	1
	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1
PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE			
P =	2	C =	1
		D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D	R= 2 x 1 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:	Rischio basso		
MISURE DI TUTELA PREVISTE			
MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici nel raggio di 0,5 m dalle batterie		
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Adeguata formazione degli addetti		
	Evitare operazioni di collegamento o scollegamento delle batterie con caricabatterie alimentati dalla rete		
	Piano di manutenzione delle attrezzature		
	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica		
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere		
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona		
	Esecuzione di controlli e sorveglianza		

SCHEDA DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE

DITTA	COTTO PETRUS S.R.L.	SCHEDA N°	CB/2
AMBIENTE	C.B. Zona carica batterie Totale		
SOSTANZE PRESENTI	Idrogeno		
SORGENTE DI EMISSIONE	Batterie		
GRADO SE	Primo		
CLASSIFICAZIONE ZONA	1		
ESTENSIONE ZONA	a=0,5m		
SORGENTI DI INNESCO	Scariche elettrostatiche	C=	1
	Impianti elettrici	C=	2
	Fulmini	C=	1

PARAMETRI DI VALUTAZIONE DEL RISCHIO ESPLOSIONE

P =	2	C =	1	D =	3
VALORE DEL RISCHIO R = P x C x D			R= 2 x 1 x 3 = 6		
DESCRIZIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO:			Rischio basso		

MISURE DI TUTELA PREVISTE

MISURE TECNICHE DI PREVENZIONE PREVISTE	Evitare gli impianti elettrici nel raggio di 0,5 m
	Evitare l'immissione di ulteriori fonti di innesco all'interno della zona pericolosa
	Prevedere adeguata ventilazione dei locali: Ventilaz. Naturale: n. 2 aperture da 0,11 m ²
MISURE ORGANIZZATIVE DI PREVENZIONE PREVISTE	Adeguata formazione degli addetti
	Evitare operazioni di collegamento o scollegamento delle batterie con caricabatterie alimentati dalla rete
	Piano di manutenzione delle attrezzature
	Prevedere segnalazione delle zone pericolose mediante idonea cartellonistica
	Apposizione del cartello di divieto di fumo e di utilizzo di fiamme libere
	Prevedere sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona
	Esecuzione di controlli e sorveglianza
Sistema di autorizzazioni al lavoro nella zona	
Esecuzione di controlli e sorveglianza	

Scelta delle attrezzature di lavoro

Nelle aree in cui possono presentarsi *atmosfere esplosive pericolose* devono essere scelti *apparecchi e sistemi di protezione* corrispondenti alle *categorie* conformi alla direttiva 94/9/CE qualora non sia previsto altrimenti nel documento di protezione contro le esplosioni sulla base di un'analisi dei rischi corrispondente.

Le attrezzature di lavoro destinate all'utilizzo in luoghi in cui possono formarsi atmosfere esplosive già in servizio o messe a disposizione per la prima volta prima del 30 giugno 2003 in imprese o stabilimenti dovranno soddisfare a partire da tale data i requisiti minimi fissati nell'allegato II, parte A, qualora non sia applicabile nessun'altra direttiva comunitaria o lo sia solo parzialmente.

Le attrezzature di lavoro da impiegare in luoghi in cui possano formarsi atmosfere esplosive, messe a disposizione di imprese o stabilimenti dopo il 30 giugno 2003 dovranno soddisfare i requisiti minimi fissati nell'allegato II, parti A e B.

Le attrezzature di lavoro che non rientrano nella definizione di "attrezzatura" di cui alla direttiva 94/9/CE non possono essere conformi ai requisiti di tale direttiva, ma devono in ogni caso essere conformi alla direttiva 1999/92/CE.

Qualora, sulla base della valutazione dei rischi di esplosione (proprietà delle sostanze, processi) si accerti la presenza di un rischio potenziale per lavoratori ed altri, superiore al livello normale, potrebbe risultare necessario rafforzare il grado di protezione degli apparecchi e delle attrezzature selezionate. In caso di utilizzo potenziale di apparecchi di lavoro mobili, sfruttabili per la loro tipologia in zone con potenziale di rischio diverso (ripartizione in zone diverse), dovranno essere scelti in funzione dell'ipotesi di impiego più sfavorevole. Pertanto, lo stesso strumento di lavoro utilizzato sia nella zona 1 che nella zona 2 deve rispondere ai requisiti previsti per l'esercizio nella zona 1.

E' possibile derogare a tale criterio garantendo la sicurezza del funzionamento, mediante appropriate misure organizzative, per la durata dell'impiego dell'apparecchio mobile in una zona a rischio di esplosione. Tali misure dovranno essere specificate in dettaglio nel foglio di autorizzazione al lavoro e/o nel documento sulla protezione contro le esplosioni. Apparecchi del genere possono essere utilizzati solo da personale appositamente formato (89/655/CEE).

Montaggio delle attrezzature di lavoro

Le attrezzature di lavoro ed i loro dispositivi di collegamento (ad es., condutture, collegamenti elettrici) devono essere montati in modo tale da non provocare o innescare un'esplosione. Una loro messa in servizio è possibile soltanto qualora, dalla valutazione dei rischi, risulti escluso ogni pericolo di ignizione di *atmosfere esplosive*. Cio' vale anche per le attrezzature e i relativi dispositivi di collegamento, non contemplati dalla direttiva 94/9/CE alle voci *apparecchi e sistemi di protezione*.

In conformità con la direttiva europea 89/655/CEE (requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori durante il lavoro), il datore di lavoro garantisce che le attrezzature siano adatte alle condizioni effettive di funzionamento e di impiego. Anche nella scelta delle installazioni, degli indumenti di lavoro e dei dispositivi di protezione personale è necessario garantirne l'idoneità.

Misure organizzative di protezione contro le esplosioni

In presenza di un rischio potenziale di esplosione sul posto di lavoro anche l'organizzazione del lavoro deve rispondere a determinati requisiti. Vanno adottate misure organizzative laddove le sole misure tecniche non bastino a garantire in maniera permanente la protezione del posto di lavoro contro il rischio di esplosione. Associando misure tecniche a misure organizzative, è possibile, nella pratica, garantire condizioni di lavoro sicure.

Le attività sul posto di lavoro devono essere organizzate in modo tale da proteggere i lavoratori contro i danni provocati da un'esplosione. Vanno adeguatamente organizzate anche le operazioni di controllo, manutenzione e riparazione per garantire l'applicazione costante delle misure tecniche antiesplosione.

Nell'organizzare tali interventi va tenuto conto anche di possibili interazioni tra le misure preventive e l'organizzazione del lavoro. Attuando misure combinate si darà ai lavoratori la garanzia di poter eseguire le attività loro affidate senza alcun rischio per la sicurezza e salute loro o quella di altri

Le misure organizzative nel campo della prevenzione delle esplosioni e della protezione contro le esplosioni prevedono:

- **l'elaborazione di istruzioni scritte:** Il termine sta ad indicare avvertenze d'uso e norme di comportamento scritte, imposte dal datore di lavoro ai lavoratori, a seconda del tipo di attività svolta. In esse sono descritti i rischi che determinati posti di lavoro e determinate operazioni comportano per l'uomo e per l'ambiente di lavoro, con riferimento ai provvedimenti adottati o da rispettare nel campo della tutela della salute e della sicurezza. I lavoratori sono tenuti a rispettare tali istruzioni quando si riferiscono ad un determinato posto di lavoro/reparto. Dalle istruzioni relative a posti di lavoro esposti ai rischi derivanti da atmosfere esplosive devono risultare in particolare l'ubicazione di tali rischi, le attrezzature e i mezzi mobili utilizzabili e l'opportunità o meno di indossare dispositivi di protezione personale particolari.
- **la formazione dei lavoratori in materia di protezione dalle esplosioni:** i lavoratori vanno adeguatamente formati dal datore di lavoro in riferimento ai rischi di esplosione presenti sul posto di lavoro e alle misure di protezione adottate. Il contenuto della formazione deve contemplare la possibilità della comparsa del pericolo di esplosione, la descrizione delle aree di lavoro in cui tale rischio è presente, le misure preventive applicate, il loro funzionamento e il corretto utilizzo delle attrezzature e degli strumenti di lavoro disponibili. I lavoratori devono essere informati su come poter eseguire in piena sicurezza le loro attività in *ambienti a rischio di esplosione* o in prossimità di questi. Va precisata, inoltre, l'importanza dell'eventuale segnalazione delle *zone potenzialmente esplosive* e vanno indicate le attrezzature mobili, il cui impiego è autorizzato in tali zone.
- **la qualificazione dei lavoratori:** ogni luogo di lavoro dovrebbe poter disporre di un numero sufficiente di addetti in possesso della necessaria esperienza e formazione per i compiti loro assegnati nel campo della protezione contro le esplosioni.
- **l'applicazione di un sistema di autorizzazioni al lavoro per le attività pericolose:** qualora siano eseguite attività suscettibili di provocare un'esplosione in *zone potenzialmente esplosive* o in prossimità di queste, è necessario il benestare del responsabile dell'attività interessata; ciò vale anche per quei processi lavorativi che interagiscono con altri e possono pertanto dar luogo a situazioni pericolose. Per simili casi è necessario applicare un sistema di autorizzazioni al lavoro (vedi allegato), sotto forma di foglio di permesso ad eseguire i lavori, rilasciato a tutti gli interessati e da questi sottoscritto.

- **la realizzazione degli interventi di manutenzione:** la manutenzione comprende la messa in servizio, la riparazione, l'ispezione e il controllo delle installazioni. Prima di iniziare i lavori di manutenzione vanno informati tutti gli interessati e vanno autorizzati i lavori, all'occorrenza, tramite un sistema di autorizzazione (vedasi sopra). Le attività di manutenzione vanno affidate unicamente a personale qualificato. Nel **corso** della manutenzione, laddove possibile, vanno isolate meccanicamente e/o elettricamente attrezzature o parti di impianti che, qualora attivate accidentalmente, possano provocare un'esplosione. Durante l'esecuzione di lavori di manutenzione con pericolo di ignizione in aree a rischio di esplosione va esclusa la presenza di *atmosfere esplosive pericolose*. Va garantito il rispetto di tale condizione per l'intera durata della manutenzione

Salvo che in circostanze eccezionali e previa adozione di altre misure precauzionali appropriate, le parti dell'impianto da risistemare sono, secondo necessità, svuotate, sgombrate, pulite, lavate e tenute libere da sostanze infiammabili. Durante l'esecuzione delle attività, tali sostanze vanno allontanate dal luogo di lavoro.

Per quei lavori, per l'esecuzione dei quali bisogna fare i conti con la produzione di scintille (ad es. saldatura, molatura a fuoco) vanno adottati adeguati sistemi di schermatura attuando eventualmente un servizio di vigilanza antincendio.

Al termine dei lavori di manutenzione va garantito che, prima della rimessa in funzione, siano nuovamente attive le normali misure di protezione contro le esplosioni. L'applicazione di un sistema di autorizzazione scritta è utile soprattutto nel caso dei lavori di manutenzione e messa in servizio.

- **l'esecuzione di controlli e sorveglianze:** l'utilizzo, per la prima volta, di posti di lavoro con aree in cui possono formarsi *atmosfere esplosive pericolose* va preceduto da una verifica del grado di sicurezza dell'intero impianto. Lo stesso va fatto dopo che sono state introdotte modifiche che influiscono sulla sicurezza o si siano verificati guasti e l'impianto sia rimasto danneggiato.

L'efficacia delle misure di prevenzione delle esplosioni introdotte in un impianto va verificata ad intervalli regolari. La frequenza di tali verifiche dipende dal tipo di misura adottata. I controlli vanno eseguiti solo da personale competente, ossia da persone che per la loro formazione, la loro esperienza l'attività che esercitano, siano esperti nel campo della protezione contro le esplosioni.

- **la segnalazione delle zone potenzialmente esplosive:** laddove necessario, il datore di lavoro segnala le aree in cui possono formarsi *pericolose atmosfere esplosive* in quantità tali da pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori, nei relativi punti di accesso, con il seguente segnale di pericolo:

Caratteristiche: **forma triangolare**

pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero (il colore giallo deve costituire almeno il 50% della superficie del segnale).



Un'indicazione di questo tipo è necessaria, ad es., in locali o aree in cui possono insorgere *atmosfere esplosive pericolose* (ossia, locali o spazi chiusi, destinati al deposito di liquidi infiammabili). Al segnale di allarme possono essere aggiunti altri elementi esplicativi, ad esempio, riguardanti il tipo di *atmosfera esplosiva pericolosa* e la frequenza con cui insorgono (sostanza e zona).

Altre avvertenze utili sono quelle che riguardano il divieto di fumare, ecc.,

Nel corso della loro formazione, i lavoratori vanno debitamente informati della presenza di segnali di avvertimento e del loro significato.

Obblighi di coordinamento

Qualora all'interno delle aree di lavoro lavorino contemporaneamente persone o gruppi di lavoro indipendenti gli uni dagli altri, può inavvertitamente essere compromessa la sicurezza reciproca, se i lavoratori non siano accuratamente informati sulle attività condotte anche da coloro che si trovano nelle vicinanze.

Ogni datore di lavoro è responsabile delle zone soggette al proprio controllo, ma spetta al datore di lavoro responsabile del luogo in cui vengono svolte le attività coordinare l'attuazione di tutte le misure intese a tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori.

A tale scopo, una volta individuato che nelle aree di lavoro vi sia rischio di esplosione, il datore di lavoro responsabile del luogo di lavoro dovrà convenire con le parti le misure di protezione, fornire istruzioni e verificarne la corretta attuazione; pertanto vanno considerate tutte le situazioni in cui i lavoratori svolgono attività comuni o a contatto gli uni con gli altri o interagiscono a distanza.

Per perseguire in maniera efficace il coordinamento delle varie imprese presenti sul luogo di lavoro è necessario che queste ultime forniscano le seguenti informazioni al datore di lavoro:

- attività da svolgere
- inizio previsto dei lavori
- termine presunto dei lavori
- luogo
- personale impiegato
- metodo di lavoro previsto, procedure di emergenza previste in caso di esplosione
- nome del responsabile

Il datore di lavoro dovrà convocare le riunioni di coordinamento, ispezionare i luoghi di lavoro, pianificare e supervisionare i processi lavorativi e, in caso di guasti o avarie, riprogrammarli in modo tale da non eseguire attività che possano compromettere la salute dei lavoratori di tutte le organizzazioni presenti nei luoghi di lavoro.

Verifiche

Il Datore di lavoro provvede a commissionare le verifiche degli impianti elettrici, se installati all'interno di zone con pericolo di esplosione, con cadenza biennale, secondo il D.P.R. 22/10/01 n° 462.

Sanzioni

Il D.Lgs. 81/08 introduce nuove sanzioni a carico del datore di lavoro inadempiente per le disposizioni sommariamente descritte nei paragrafi precedenti piuttosto onerose, senza contare su rivalse operate da assicurazioni ed Enti Previdenziali in caso di un malaugurato incidente occorso ai lavoratori.

Conclusioni

Premessa

Nel presente capitolo vengono elencate le misure di sicurezza necessarie al fine di ridurre il rischio da esplosione e renderlo accettabile. Dette misure tecniche di prevenzione e protezione del rischio dovranno essere messe in atto dal datore di lavoro secondo un programma di attività che verrà compilato dal datore di lavoro stesso e che terrà conto delle priorità derivanti dalla stima del rischio riportate nel presente documento

Considerazioni generali

Ventilazione

Laddove siano previste delle verifiche delle aperture di aerazione sarà necessario effettuare una misura; nel caso in cui le aperture di ventilazione non siano adeguate, sono previsti aumenti di ventilazione degli ambienti: tali incrementi si possono ottenere prevedendo della aperture come segnalato nei capitoli specifici ovvero garantendo i ricambi dovuti per mezzo di ventilazioni artificiali.

Impianti elettrici

Tutti gli apparecchi elettrici ed altre eventuali attrezzature con potenziali fonti d'innesco, attualmente ubicati all'interno delle zone pericolose classificate nel Documento sulla protezione contro le esplosioni, ma non idonee al tipo di zona pericolosa dovranno essere portati fuori dalla zona pericolosa o sostituiti con apparecchi/attrezzature idonee (Eex n IIA T1 - Categoria 3G).

E' necessario inoltre verificare l'idoneità delle apparecchiature o di tutte le attrezzature in relazione al tipo di zona pericolosa in cui vengono impiegate.

Rampe gas, flange

Per limitare l'estensione delle zone a rischio di esplosione è necessario prevedere la sostituzione delle guarnizioni in fibra presenti con guarnizioni di tipo spiro metallico laddove necessario, seguendo i riferimenti riportati nel paragrafo dedicato.

Carica batterie

Gruppi di caricabatterie da dislocare all'interno dei reparti secondo le esigenze produttive, allestendo delle postazioni singole.

Segnaletica

Laddove sia previsto l'apposizione di adeguata segnaletica è necessario apporre i cartelli previsti dalla normativa vigente.

Per le aree a rischio di esplosione in cui siano presenti zone da segnalare si consiglia di adottare segnaletica gialla orizzontale a pavimento.

Allegati

1. Foglio di autorizzazione al lavoro
2. Planimetria generale - Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione: ubicazione delle sorgenti di emissione

RIEPILOGO SORGENTI DI EMISSIONE									
Sigla SE	Descrizione	Sostanza	Grado SE	Zona ex			Valore del Rischio	Descrizione del livello di Rischio	
				Tipo	Forma	Dim. m			
A001 - Area esterna									
SE001	Apertura d'areazione cabina di decompressione gas metano	Gas naturale	P	1	Sfera	a=3,20	12	Medio	
SE002	Raccordo a Flangia 12 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=1,6	6	Basso	
SE003	Raccordo a Flangia 3,2 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,95	6	Basso	
SE004	Valvola di sfioro zona 2	Gas naturale	S	2	Cono	a=7,3 b=3 c=0,75	6	Basso	
SE005	Valvola di sfioro zona 1	Gas naturale	P	1	Sfera	a=0,60	6	Basso	
SE006	Raccordo a Flangia 0,5 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,55	6	Basso	
SE007	Raccordo a Filetto 0,5 Bar	Gas naturale	S	2NE	-	-	0	Trascurabile	
SE006	Valvola man. C. Termica	Gas naturale	S	2NE	-	-	0	Trascurabile	
NC	Raccordo apparecchiature su tubazione gas entro Armadio riduzione gas metano	Gas naturale	S	2	-	Volume interno cabina	3	Basso	
NC	Apertura d'areazione dell'armadio riduzione gas metano	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,2 m	3	Basso	
NC	Sfiato valvola di sfioro	Gas naturale	S	2	Cono rovesciato	vertice a 0,2 m altezza = 1,5 m e angolo	3	Basso	

								lo del vertice = 30°		
A002 - Cabina di decompressione gas metano										
SE001	Raccordo a Flangia 12 Bar	Gas naturale	S	1	Tutto l'ambiente	-	12		Medio	
A003 - Produzione Zona Forni										
SE001	Raccordo a Filetto 0,15 Bar	Gas naturale	S	2NE	-	-	0		Trascurabile	
SE002	Raccordo a Flangia 0,15 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,6	6		Basso	
SE003	Raccordo a Flangia 0,5 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,7	6		Basso	
SE004	Raccordo a Filetto 0,5 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,2	6		Basso	
A004 - Reparto Essiccatoi										
SE001	Raccordo a Filetto 0,15 Bar	Gas naturale	S	2NE	-	-	0		Trascurabile	
SE002	Raccordo a Flangia 0,15 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,6	6		Basso	
SE003	Raccordo a Flangia 0,5 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,7	6		Basso	
SE004	Raccordo a Filetto 0,5 Bar	Gas naturale	S	2	Sfera	a=0,2	6		Basso	
A005 - Centrale termica										
SE001	Componenti rampa gas	Gas naturale	S	2NE	-	-	0		Trascurabile	
A0CB - Zona di carica batterie per navette AGV										
-	Batterie	Gas naturale	P	1	Semisfera	0,5	6		Basso	

La zona individuata (Zona 2 NE), ordinariamente, è di estensione trascurabile (NE=Negligible Extension) pertanto non è pericolosa ai fini del rischio di esplosione.