



COMMITTENTE E PROPRIETARIO IMPIANTO



Mister Pet S.p.A.
Strada Pedemontana, 35
43029 Traversetolo (PR)

Studio Tecnico G.S.
di Per.Ind.Andrea Pasini.
Str. S.Brunon.7 - 43123 Parma
Via Del Chicca n.1/A - 43123 Parma
0521.482392 / 3356755967
amministrazione@stgs.it

OGGETTO

Stabilimento di Traversetolo
Strada Pedemontana n.35

Nuovo reparto di miscelazione e
macinazione granaglie

DESCRIZIONE

INDIVIDUAZIONE E DETRMINAZIONE DELLE
ZONE CON PERICOLO DI ESPLOSIONE DA
POLVERI

RELAZIONE TECNICA

RESP. PROGETTO
Per. Ind. A.Pasini

COLLABORATORI
M.M.

ELABORATO

RLZ-01

PRATICA

030-188-05-23

SCALA

TIPO DI PRESENTAZIONE

- ☐ PROGETTO PRELIMINARE
☐ PROGETTO DEFINITIVO
☐ PROGETTO ESECUTIVO
☒ ANALISI RISCHIO D.Lgs.81/08 Allegato XLIX
☐ RILIEVO STATO DI FATTO
☐ VERIFICA IMPIANTO PER EMISSIONE DI.RI.

REV.

0

DATA

30.05.2023

MODIFICHE

Emissione documento

REDATTO

S.T.G.S.

VERIFICATO

A.P.

APPROVATO

SOMMARIO GENERALE

1)	DATI DEL COMMITTENTE	3
1.1)	Dati anagrafici	3
1.2)	Individuazione del sito	3
1.3)	Descrizione dell'impianto in oggetto	4
1.4)	Condizioni operative	4
2)	SCOPO DEL LAVORO E LIMITI DI COMPETENZA	5
3)	DEFINIZIONI RICORRENTI	5
4)	NORME , LEGGI, DOCUMENTI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE.....	9
5)	DOCUMENTI PRODOTTI DAL COMMITTENTE.....	9
6)	CARATTERISTICHE DELLA SOSTANZA PERICOLOSA	9
7)	INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE	10
8)	DETERMINAZIONE DELL'ESTENSIONE DELLE ZONE PERICOLOSE	12
9)	APPARECCHIATURE ELETTRICHE IDONEE	12
9.1)	Temperatura massima superficiale delle apparecchiature elettriche.....	13

PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	2	
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00	

1) DATI DEL COMMITTENTE

1.1) Dati anagrafici

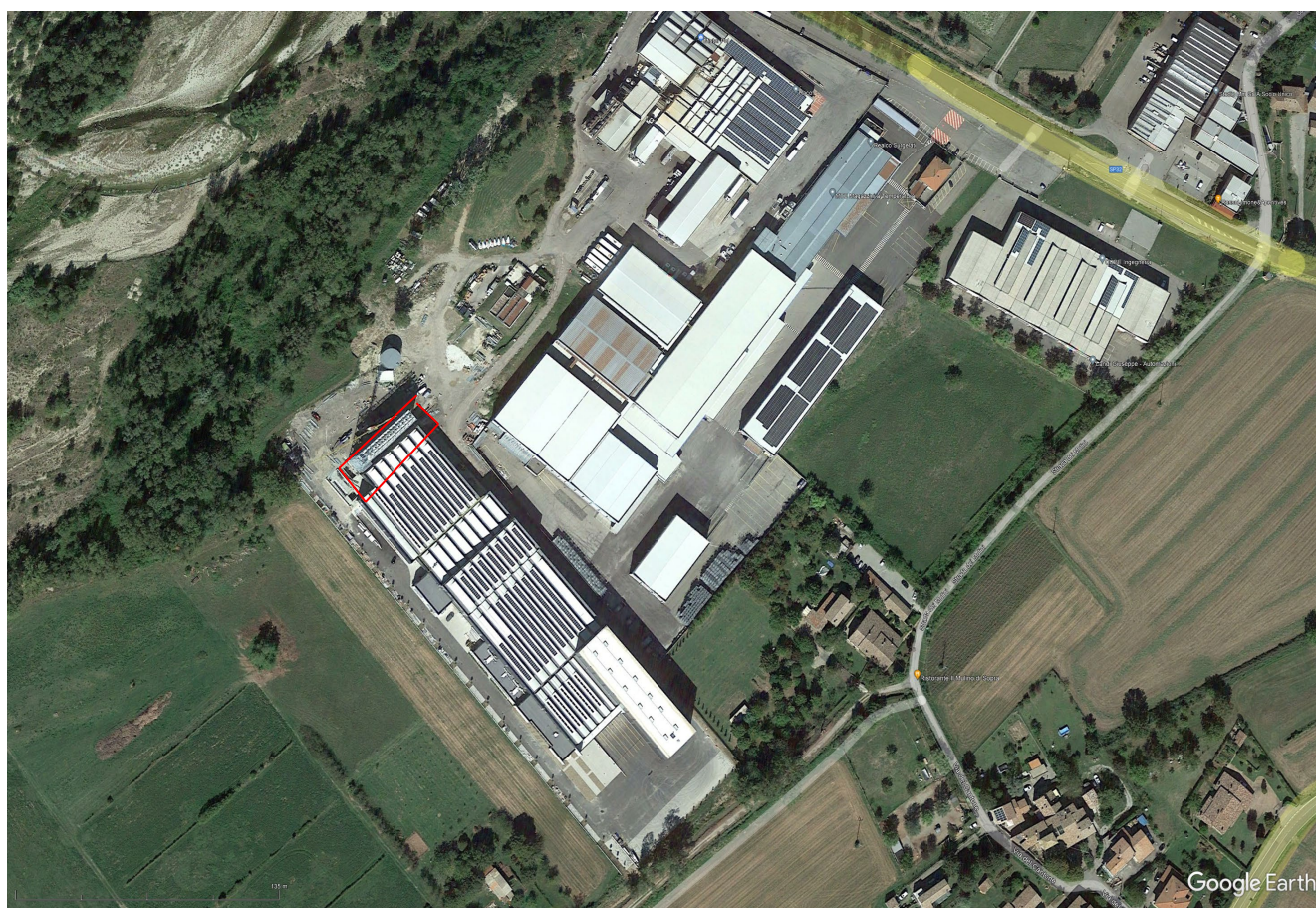
Mister Pet S.p.A.

Strada Pedemontana n.35 – 43029 Traversetolo (PR)

P.IVA 02102900343

1.2) Individuazione del sito

Nuovo reparto di macinazione e miscelazione granaglie sito in Strada Pedemontana n.35 – 43029 Traversetolo (PR)



PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	3
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00

1.3) Descrizione dell'impianto in oggetto

L'impianto oggetto d'analisi è rappresentato dagli elaborati grafici costituenti parte integrante della presente relazione:

- Diagramma di flusso, revisione V10, del 30.01.2023
- Sezione mulini, miscelazione e dosaggi, prospetti e planimetrie di montaggio, revisione V 17.3.4
- Sezione aspirazione, prospetti e planimetrie di montaggio, revisione V 17.3.5
- Nuova batteria celle MRPA01, prospetti e planimetrie di montaggio, revisione 14 del 14.03.2022

In generale, l'impianto è suddiviso in una sezione di carico, movimentazione e deposito granaglie , di una sezione macinazione, una sezione miscelazione.

L'impianto è dotato di filtri automatici di abbattimento polveri e di valvole antideflagranti

Tutto il processo si svolge in sistemi chiusi, con eccezione di una coclea di carico manuale di granaglie; questa bocca di carico viene utilizzata saltuariamente per integrare ricette standard, ed è dotata di sistema di aspirazione automatico.

1.4) Condizioni operative

Tutti i macchinari sono forniti completi di piano di manutenzione.

I piani di manutenzione prevedono le tipologie di intervento e le scadenze temporali, necessarie per mantenere in efficienza l'impianto.

I piani di manutenzione dei macchinari prevedono, fra l'altro, l'esame a vista giornaliero dello stato delle tenute e delle guarnizioni.

Il Committente dichiara di implementare un proprio piano di manutenzione conforme ai manuali dei costruttori delle macchine.

All'interno del reparto, è prevista la presenza continua di un operatore con incarico di gestione della linea di produzione.

Il Committente dichiara che il personale presente nel reparto avrà incarico di eseguire le verifiche a vista delle tenute e di rimozione di eventuali depositi polverosi.

PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	4	
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00	

2) SCOPO DEL LAVORO E LIMITI DI COMPETENZA

La presente classificazione delle zone con pericolo di esplosione è stata condotta in conformità alla norma CEI EN 60079-10-2 (2016) per quanto riguarda la parte normativa; per applicare in concreto i principi contenuti negli articoli della norma, sono state utilizzate le formule e le procedure operative previste nella Guida CEI 31-56, espressamente richiamata nel D.lvo 81/08, Allegato XLIX.

La presente classificazione non rappresenta il “Documento di Valutazione del Rischio Esplosione”.

La classificazione non riguarda le zone interne all'impianto di processo, per il quale è stata fatta una valutazione da parte dei costruttori delle macchine; riguarda l'influenza di questo impianto rispetto all'ambiente circostante.

Per la classificazione dei luoghi con presenza di polveri combustibili si è fatto costante riferimento alla guida CEI 31-56, “Guida all'applicazione della norma CEI 31-52”.

La procedura descritta nelle norme sopracitate può essere così riassunta:

- Individuazione e classificazione delle sorgenti di emissione (SE);
- Valutazione delle condizioni di ventilazione;
- Individuazione delle zone pericolose;
- Determinazione dell'estensione delle zone pericolose.

3) DEFINIZIONI RICORRENTI

SORGENTE DI EMISSIONE

Definita come un punto o una parte di un sistema di contenimento da cui può essere emessa nell'aria polvere combustibile in grado di dar luogo ad una atmosfera esplosiva, la sorgente di emissione può emettere polveri sia in funzionamento normale sia anomalo, nonché durante la manutenzione.

Una sorgente di emissione da considerare sono gli strati di polvere all'interno di un sistema di contenimento in cui vengono lavorate e movimentate polveri, di cui è spesso impossibile evitare la formazione essendo questi parte integrante del processo.

In particolare, questi strati, in presenza di turbolenze o azioni meccaniche, possono essere dispersi nell'ambiente formando delle nubi esplosive pericolose.

Un effetto molto comune nel caso degli strati di polvere è il cosiddetto effetto *domino* dovuto ad una prima piccola esplosione, detta primaria, determinata dall'accensione di polvere in strato che solleva, per azione dell'onda di pressione, una quantità molto maggiore di polvere con una seconda esplosione, detta secondaria, avente effetti molto maggiori della prima.

La formazione degli strati di polvere viene favorita dalle superfici orizzontali o poco inclinate e dagli angoli. Essendo essi delle vere e proprie sorgenti di emissione, la loro presenza ed estensione dovrebbe essere sempre limitata mediante interventi di pulizia.

PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	5	
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00	

Le sorgenti di emissione (SE) vengono classificate, secondo la normativa vigente, in:

- **SE di grado continuo** - emissione continua o che può avvenire per lunghi periodi, oppure per brevi periodi ad intervalli frequenti;
- **SE di grado primo** - emissione che può avvenire periodicamente o occasionalmente durante il funzionamento normale;
- **SE di grado secondo** - emissione che non è prevista durante il funzionamento normale e, se avviene, è possibile solo poco frequentemente o per brevi periodi.

Il grado di emissione (continuo, primo o secondo) di uno strato di polvere dipende dal livello di mantenimento della pulizia (buono, adeguato, scarso), dal disturbo dello strato (frequente o poco frequente) e dal grado di emissione della sorgente di emissione del sistema di contenimento, come causa primaria della formazione dello strato.

Secondo la guida CEI 31-56 il livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente si può definire:

- **Livello buono** - quando gli strati di polvere sono mantenuti a spessore trascurabile o sono assenti;
- **Livello adeguato** - quando gli strati di polvere non sono trascurabili, ma permangono per breve tempo (massimo 8 h circa);
- **Livello scarso** - quando gli strati di polvere non sono trascurabili e perdurano per oltre un turno di lavoro (più di 8 h).

Per quanto riguarda il disturbo dello strato, è logico che se esso viene disturbato di frequente, la polvere si solleva con frequenza maggiore e di conseguenza il grado di emissione risulta più elevato.

Per la determinazione del grado di emissione di uno strato, in funzione del disturbo dello stesso e del grado della sorgente di emissione del contenitore si può far riferimento alla *tabella 1*.

	Grado della sorgente di emissione del contenitore	Continuo o primo	Secondo
Livello di pulizia	Disturbo strato	Grado di emissione strato	Grado di emissione strato
Adeguato	Frequente	Primo	Secondo
	Poco frequente	Secondo	—
Scarso	Frequente	Continuo	Primo
	Poco frequente	Primo	Secondo

SISTEMA DI ASPIRAZIONE

La valutazione delle condizioni di ventilazione nei luoghi con presenza di polveri combustibili rappresenta un passaggio fondamentale e la presenza di un impianto di aspirazione ben dimensionato in prossimità della sorgente di emissione determina, secondo la sua efficienza, una modifica più o meno preponderante della probabilità di formazione di zone pericolose e, quindi, una “*declassificazione*” delle stesse.

Va posta l'attenzione al fatto che un sistema di aspirazione, per essere efficiente, deve essere ben dimensionato e le bocche di aspirazione devono essere poste nelle immediate vicinanze delle sorgenti di emissione delle polveri.

Infatti, un impianto di aspirazione che non venga posizionato in prossimità delle sorgenti di emissione non produce nessun effetto di bonifica, ma può addirittura portare ad un peggioramento delle condizioni ambientali provocando delle turbolenze, che possono dar luogo, in presenza di strati, all'effetto domino.

Per valutare l'effetto di un sistema di aspirazione, bisogna stabilire due parametri fondamentali:

- Il grado di efficacia;
- La disponibilità del sistema di aspirazione.

Il *grado di efficacia* di un sistema di aspirazione si può considerare:

- **Alto**: se è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria in modo praticamente istantaneo al di sotto del limite inferiore di esplosibilità (LEL) nell'immediato intorno della SE e all'interno del sistema di aspirazione stesso;
- **Medio**: se non è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria al di sotto del LEL nelle immediate vicinanze della SE e all'interno del sistema di aspirazione stesso, ma è in grado di catturare tutta la polvere emessa dalla SE;
- **Basso**: se non è in grado di ridurre la concentrazione di polvere nell'aria al di sotto del LEL nelle immediate vicinanze della SE e all'interno del sistema di aspirazione stesso e non è capace di catturare tutta la polvere emessa dalla SE. Tale grado di efficacia equivale all'assenza di un impianto di aspirazione.

Per quanto riguarda la *disponibilità del sistema di aspirazione* si considera:

- **Buona**: se l'aspirazione è presente con continuità;
- **Adeguate**: se l'aspirazione è presente durante il funzionamento normale, con la sola possibilità di interruzioni brevi e poco frequenti;
- **Scarsa**: se l'aspirazione non risponde ai requisiti di buona ed adeguata, anche se non sono previste interruzioni per lunghi periodi.

Ai fini della valutazione della disponibilità di un sistema di aspirazione devono essere considerate anche l'affidabilità, la presenza di apparecchiature di riserva e i periodi di interruzione.

Un sistema di aspirazione di disponibilità buona, in genere richiede la presenza di apparecchiature di riserva, mentre se un sistema di aspirazione presenta lunghi periodi di interruzione, non può essere considerato come un sistema di bonifica.

ZONE PERICOLOSE

Per l'individuazione delle zone pericolose per presenza di polveri combustibili si deve far riferimento sia alle norme tecniche precedentemente citate, sia al D.Lgs. 81/08, i quali operano la seguente distinzione:

- **Zona 20**
Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria. Frequenza in un anno: 8760 ore.
- **Zona 21**

PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	7	
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00	

Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività. Frequenza in un anno $10^{-1} > P > 10^{-3}$, durata $1000 > h > 10$.

- Zona 22

Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata. Frequenza in un anno $10^{-3} > P > 10^{-5}$, durata $10 > h > 0,1$.

Virgilio

Nella *tabella 2* è riportato un sistema di determinazione delle zone pericolose in funzione delle caratteristiche del sistema di aspirazione e del grado di emissione delle SE.

Tabella 2 – Determinazione delle zone pericolose in funzione delle caratteristiche del sistema di aspirazione

GRADO DELLA SORGENTE DI EMISSIONE (SE)	GRADO DI EFFICACIA DEL SISTEMA DI ASPIRAZIONE					
	Sistema di aspirazione assente o grado di efficacia BASSO		Grado di efficacia MEDIO		Grado di efficacia ALTO	
	Ambiente aperto	Ambiente chiuso	Disponibilità buona	Disponibilità adeguata	Disponibilità buona	Disponibilità adeguata
Continuo	Zona 20	Zona 20 + zona 22	Zona 20	Zona 20 + zona 22	Zona non pericolosa	Zona 22
Primo	Zona 21	Zona 21 + zona 22	Zona 21	Zona 21 + zona 22	Zona non pericolosa	Zona 22
Secondo	Zona 22	Zona 22	Zona 22	Zona 22	Zona non pericolosa	Zona non pericolosa

N.B. Il simbolo "+" significa "circondato da"

La determinazione dell'estensione delle zone pericolose all'esterno dei sistemi di contenimento delle polveri combustibili dipende da coefficienti direttamente correlati alle caratteristiche della polvere combustibile in questione, dal sistema di contenimento e dall'ambiente.

Per la determinazione dell'estensione delle zone pericolose si deve fare riferimento all'appendice GD della guida CEI 31-56

d_z = distanza pericolosa dalla SE nella direzione di emissione e di più probabile dispersione della nube esplosiva [m]

d_o = distanza di riferimento [m]

d_h = distanza addizionale dipendente dall'altezza della SE [m]

k_d = coefficiente dipendente dal rapporto tra la portata di emissione Q_d della SE e LEL

k_u = coefficiente relativo al contenuto di umidità della polvere

k_{ta} = coefficiente relativo al tipo di ambiente

k_w = coefficiente che dipende dalla velocità dell'aria di ventilazione w nell'intorno della SE e della velocità di sedimentazione della polvere u_t

Parametri che compongono la d_z :

Distanza di riferimento d_0 [m]: dipende dalla velocità dell'aria di ventilazione intorno alla SE w (m/s), dalla velocità con la quale la SE emette la polvere e dalle caratteristiche densità p (kg/m³) e diametro medio delle particelle (μm) della polvere stessa.

Distanza addizionale d_h [m]: dipende dall'altezza della SE rispetto alla superficie di deposito della polvere (es. suolo) .

4) NORME , LEGGI, DOCUMENTI UTILIZZATI PER LA VALUTAZIONE

- D.Lgs 81/08 e s.m.i. Allegato XLIX
- CEI EN 60079-10-2 (2016)
- Guida CEI 31-56
- Linee Guida INAIL ATEX ed.2013

5) DOCUMENTI PRODOTTI DAL COMMITTENTE

- Plan meccanici di progetto dell'impianto in analisi
- Manuali tecnici dei principali macchinari preenti nell'impianto

Ha inoltre fornito, verbalmente:

- Le caratteristiche fisiche delle sostanze pericolose
- Le condizioni operative di gestione dell'impianto richiamate nel paragrafo 1.4 della presente relazione.

I rimanenti dati di progetto sono stati rilevati direttamente sul posto, a tal fine sono stato assistito da Ing. Michelangelo Pertillo, incaricato dal Committente

6) CARATTERISTICHE DELLA SOSTANZA PERICOLOSA

- Nome: Granaglie (polveri da silos e da filtri). Dato comunicato da Committente.
- LEL (g /m³): 60-125 A favore della sicurezza scelto 60.
- Grandezza media delle particelle (μm):500-700 (dato comunicato dal Committente) scelto 250
- Densità assoluta dei corpi incoerenti (kg/m³): 70

PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	9	
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00	

- Temperatura di accensione dello strato T_{smm} (°C): 290-300 scelto 290
- Temperatura di accensione della nube T_{cl} (°C): 360-520 scelto 440
- Sovrappressione massima di esplosione (bar): 7,9-9,3 scelto 8,6
- Indice di esplosione (bar x m/s): 45-131 scelto 88
- Classe di esplosibilità: St 1-St 2

7) INDIVIDUAZIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE SORGENTI DI EMISSIONE

Tutto il processo si svolge in sistemi chiusi, con eccezione di una coclea di carico manuale di granaglie; questa bocca di carico viene utilizzata saltuariamente per integrare ricette standard, ed è dotata di sistema di aspirazione automatico.

Si individuano le seguenti tipologie di S.E.

- SE001 scarico tramoggia Premix miscelatori
- SE002 valvole antiscoppio
- SE003 filtri

Sorgente di emissione Codice: SE001 Descrizione: scarico tramoggia Premix miscelatori

Sostanza pericolosa: Granaglie (polveri da silos e da filtri)

Velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1

Tipo di sorgente di emissione: Scarico in contenitore aperto

Grado di emissione: secondo

Frequenza di scarico o travaso

Occasionale

Quantità polvere movimentata

Grande

Emissione dal sistema di contenimento

Provvedimenti di bonifica: sistema di aspirazione o captazione delle polveri con controllo di stato dell'impianto.

Grado di efficacia del sistema di aspirazione o captazione: medio

Disponibilità del sistema di aspirazione o captazione e di valvola a farfalla a tenuta di polveri: buona (è insita nel funzionamento ordinario)

Strato di polvere

Livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono

Temperatura massima superficiale delle apparecchiature T_{max}

Temperatura T_{max} (°C): 293

Sorgente di emissione Codice: SE002 Descrizione: Valvole antiscoppio

L'intervento delle valvole antiscoppio si configura come un evento "catastrofico" (definizione dal manuale d'uso e manutenzione del costruttore delle valvole montate tipo EVN 3.0).

Durante l'esplosione si verifica una scarica in sovrappressione attraverso il rompifiamma, che andrà ripristinato manualmente.

PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	10	
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00	

[...] capitolo 6.1.4 del manuale d'uso e manutenzione.

Il volume esterno che può essere riempito con una nuvola di polvere può essere tesa con un raggio massimo di 2,5m in direzione radiale rispetto al rompifiamma e di 1,5m in direzione assiale rispetto alla valvola.

All'interno di quest'area non devono essere presenti fonti di innesco efficaci ed è vietato l'accesso permanente durante il funzionamento dell'apparecchiatura.

L'intervento di ripristino richiede la pulizia del dispositivo e dell'area attigua. [...]

Gli interventi catastrofici non vengono considerati nella valutazione dei rischi.

Sorgente di emissione Codice: SE003 Descrizione: filtri

Con e-mail da Agriundustrialtech inviata in data 06.09.2022 a MisterPet srl, si comunica che i filtri hanno una emissione di polveri in ambiente e/o atmosfera di 10mg Normal m³/h a pieno regime.

Per quanto indicato nei progetti di installazione, tutto il processo avviene in sistemi chiusi.

Le SE da prendere in considerazione saranno pertanto di secondo grado; i filtri vengono presi come riferimento per le emissioni in ambiente.

Si applicano pertanto a tutti i tipi di SE2 presenti sull'impianto, quali:

- Big bag
- Flange di giunzione
- Insacatrice
- Guarnizioni di tenuta
- Pozzetti strumentazione in campo
- Guarnizioni portelle di ispezione
- Valvole a farfalla
- Tramogge
- Coclee
- Redler

Sostanza pericolosa: Granaglie (polveri da silos e da filtri)

Velocità dell'aria di ventilazione nell'intorno della SE w (m/s): 0,1

Tipo di sorgente di emissione: Filtro

Grado di emissione: secondo

Emissione dal sistema di contenimento

Provvedimenti di bonifica: nessuno

Velocità di emissione della polvere: bassa velocità (da sistema a pressione atmosferica)

Altezza della SE dal suolo (o da altra superficie di deposito della polvere): compresa tra 3 m e 20 m

Portata di emissione della SE Qd (kg/s): 2,8E-08

Contenuto di umidità della polvere dell'emissione: inferiore al 12%

Velocità di sedimentazione u_t (m/s): 1,32E-01

Rapporto w / u_t: 7,55E-01

Distanza di riferimento d₀(m): 1

Distanza addizionale d_h(m): 0,5

Coefficiente K_d(m): 0,5

Coefficiente K_u(m): 1

PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	11	
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00	

Coefficiente $K_{ia}(m)$: 1Coefficiente $K_w(m)$: 1Distanza pericolosa $d_z(m)$: 0,75*Strato di polvere*

Livello di mantenimento della pulizia dell'ambiente: buono

Temperatura massima superficiale delle apparecchiature T_{max} Temperatura $T_{max}(^{\circ}C)$: 293**8) DETERMINAZIONE DELL'ESTENSIONE DELLE ZONE PERICOLOSE****La grandezza media delle particelle comunicate dal Committente è pari a 500-700 μm .****Particelle di questa grandezza in genere non danno origine a nubi pericolose.****Per sicurezza si è scelto di considerare una granulometria di 250 μm ; valore col quale sono stati eseguiti tutti i calcoli.****Zone pericolose** (generate dalla SE: SE001 - scarico tramoggia Premix miscelatori)Grado secondo - Zone pericolose dovute all'emissione

Tipo di zona: zona non pericolosa

Il tronco di cono compreso tra la SE e la bocca di aspirazione è da considerare zona 22

Grado secondo - Zona pericolosa dovuta allo strato

Zona non pericolosa (strati trascurabili)

Zone pericolose (generate dalla SE: SE003 - filtri)Grado secondo - Zone pericolose dovute all'emissione

Tipo di zona: 22

Distanza pericolosa $d_z(m)$: 0,75

Quota a (m): 1

Grado secondo - Zona pericolosa dovuta allo strato

Zona non pericolosa (strati trascurabili)

9) APPARECCHIATURE ELETTRICHE IDONEE

MODO DI PROTEZIONE DELLE APPARECCHIATURE Ex	CLASSIFICAZIONE DEI PRODOTTI		ZONA CON PERICOLO DI ESPLOSIONE CEI EN 60079-10-2		
	2014/34/UE	Norma CEI	Zona 20	Zona 21	Zona 22
	Gruppo e Cat. Atex	Gruppo e EPL			
"ta"	II 1 D	III Da	●	○	○
"ma"	II 1 D	III Da	●	○	○
"ia"	II 1 D	III Da	●	○	○
Apparecchiature per zona 20 conformi solo alla direttiva 94/9/CE	II 1 D		●	○	○
"ib"	II 2 D	III Db	X	○	○

Apparecchiature per zona 21 conformi solo alla direttiva 94/9/CE	II 2 D		X	●	○
"ic"	II 3 D	III Dc	X	X	●
Apparecchiature per zona 22 conformi solo alla direttiva 94/9/CE	II 3 D		X	X	●

- Il modo di protezione è *adatto* nel tipo di zona indicato in testa alla colonna.
- Il modo di protezione è *adatto ad abbondanza* nel tipo di zona indicato in testa alla colonna.
- X Il modo di protezione è *proibito* nel tipo di zona indicato in testa alla colonna.

9.1) Temperatura massima superficiale delle apparecchiature elettriche

Per evitare che le apparecchiature elettriche Ex inneschino una *nube di polvere* con temperatura minima di accensione T_{cl} è sufficiente, in teoria, che la loro temperatura superficiale massima T sia inferiore a T_{cl} .

Di fatto, la norma introduce un coefficiente di sicurezza e assume come temperatura massima

$$T_{max\ cl} = 2/3 T_{cl}$$

Pertanto deve essere verificata la disuguaglianza

$$T < T_{max\ cl} = 2/3 T_{cl}$$

Per non innescare gli *strati di polvere*, bisogna limitare la temperatura superficiale delle apparecchiature in relazione allo spessore di polvere.

Per ogni tipo di polvere è definita la temperatura minima di accensione di uno strato di 5mm di spessore (T_{5mm}).

Il margine di sicurezza introdotto dalle norme assume il valore di 75K.

Pertanto deve essere verificata la disuguaglianza

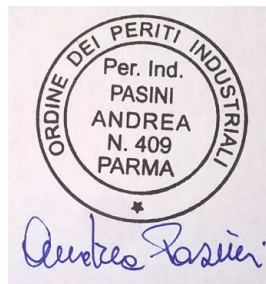
$$T_{max} = 290-75$$

ALLEGATI

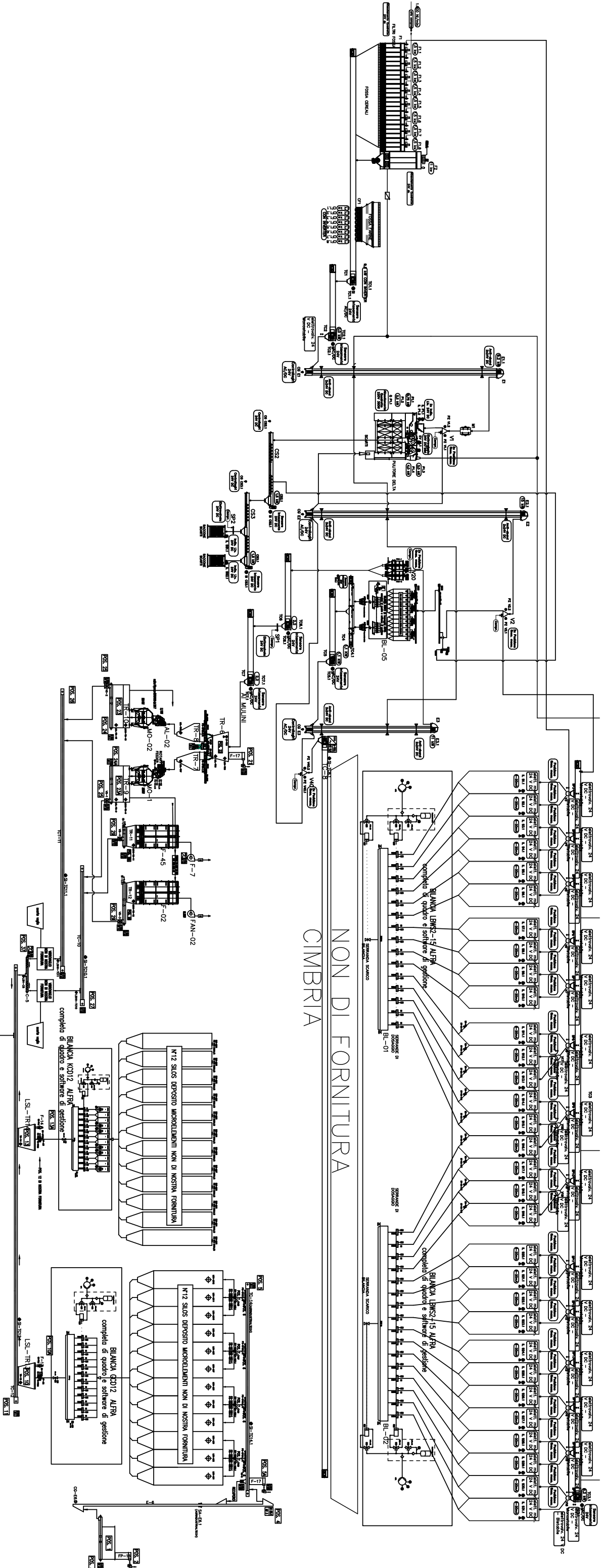
Diagramma di flusso, revisione V10, del 30.01.2023

Parma, maggio 2023

Per.ind. Andrea Pasini



PRATICA	030-188-05-23	DATA	Maggio 2023	PAGINA	14
DOCUMENTO	RL E01	RELAZIONE CLASSIFICAZIONE ATEX		REVISIONE	00



ALLEGATO

Mister pet flow diagram Versione V5 del 24-8-2022 con modifiche Cimbria 05/11/22