



in cooperation with



CORSO ATEX 1999/92/CE

ASSOCIAZIONE MECCANICA 5/6/2019

Paolo Emilio Pancaldi



Esplosioni di gas e di polveri





ESPLOSIONI DI GAS



CRESCENT CITY, 12.06.1970

CRESCENT CITY,
12.06.1970

Vagoni cisterna di
propano liquido



VIAREGGIO, 30.06.2009 - Vagoni cisterna di GPL



Tra i materiali che possono dare luogo ad **un'esplosione di polvere troviamo:**

- sostanze organiche naturali (farina, zucchero, cereali, erba medica, ecc.);
- sostanze organiche sintetiche (plastiche, pigmenti, pesticidi, prodotti chimici, ecc.);
- carboni;
- metalli (alluminio, magnesio, zinco, ferro, ecc.).

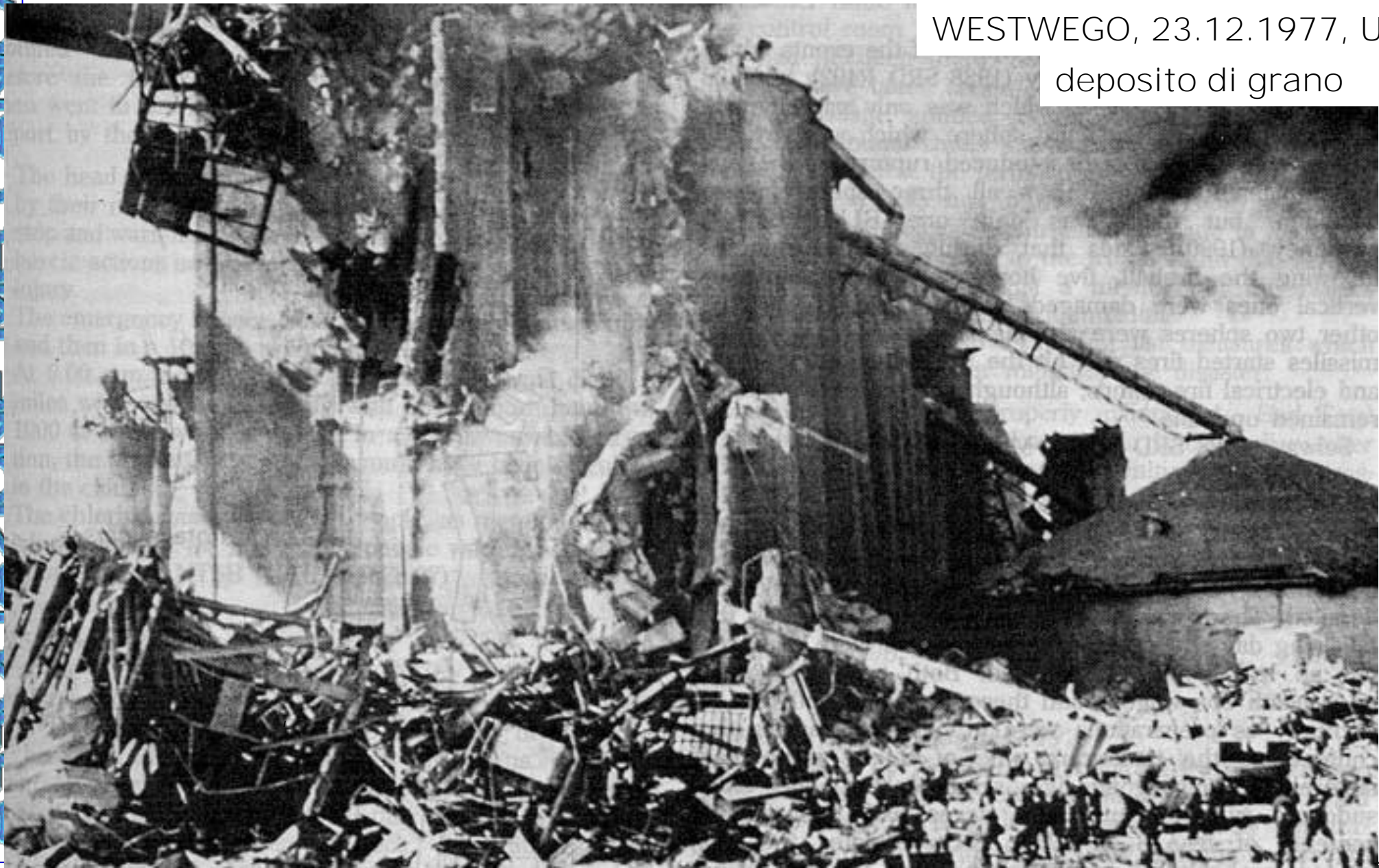


Gullaug, 1973, Norvegia
esplosione di polvere di alluminio e zolfo





ESPLOSIONI DI POLVERI



WESTWEGO, 23.12.1977, USA
deposito di grano



ESPLOSIONI DI POLVERI



ASSOCIAZIONE MECCANICA

WESTWEGO, 23.12.1977, USA
deposito di grano





ESPLOSIONI DI POLVERI



BREMEN,
FEBRUARY 1979,
W. GERMANY

Mulino Roland



ESPLOSIONI DI POLVERI



CORPUS CHRISTI, 1981, USA
deposito di grano





Fossano (CN),
esplosione del
Molino Cordero:
morto un
45enne, 4 feriti
gravi deceduti
successivamente



Lunedì, 16 luglio 2007



ESPLOSIONI DI POLVERI



ASSOCIAZIONE MECCANICA





ESPLOSIONI DI POLVERI



ASSOCIAZIONE MECCANICA



Molino
Cordero
02 dic 2009



Esplosione di
uno zuccherificio

Savannah (USA)
7 febbraio 2008





ESPLOSIONI DI POLVERI



Savannah (USA)

7 febbraio 2008



ESPLOSIONI DI POLVERI



1785	Torino	deposito di farina	
1872	Scozia	mulino	18 morti
1878	Francia	fabbrica di coloranti	6 morti
1907	USA	miniera di carbone	1.148 morti
1919	Iowa, USA,	fabbrica di amido	43 morti
1973	Gullaug, Norvegia	produzione esplosivi	5 morti
1977	Westwego, Louisiana, USA	deposito di grano	36 morti
1979	Brema, Germania	Mulino Roland	
1981	Corpus Christi, Texas, USA	sili di grano	9 morti
1982	Metz, Francia	silo di malto	12 morti
1983	Anglesey, UK	produz. polvere Al	
1985	Bahía Blanca, Argentina	deposito di grano	22 morti
1995	USA	impianto chimico (Al)	5 morti (9,9K f.)
1997	Blaye, Francia	sili di grano	11 morti
1997	Millendon, Australia	deposito Mg e Al	
1998	Haysville, Kansas, USA	deposito di grano	7 morti
2007	Fossano (TO)	Molino Cordero	5 morti
2008	Savannah (USA)	zuccherificio	4 morti
2008	Sasso Marconi (BO)	produz. pneumatici	2 morti



Dati riguardanti circa 6.000 incidenti
rilevati in Germania

Materiali /prodotti	Eventi (%)
Prodotti alimentari e mangimi	32
Legno	22
Carbone / torba	14
Metalli	11
Materiali sintetici	7
Carta	1
Altri materiali	13



Le esplosioni di polveri industriali che causano danni estesi restano fenomeni eccezionali, ma esplosioni meno devastanti sono assai frequenti. Attualmente avvengono in Europa più di **un'esplosione** di polveri al giorno. Su 400 esplosioni registrate in industrie agroalimentari, i tipi di impianti coinvolti sono qui di seguito rappresentati:

- Trasportatori (elevatori) 26,7%
- Sili 22,9%
- Frantoi (mulini) 18,1%
- Depolverazione (filtri) 9,5%
- Essiccatoi 7,6%
- Setacciatura 2,8%
- Camera dei forni 1,9%
- Altri 10,5%



Esplosioni nell'agroalimentare (USA 1988-1997) Posizione dell'incidente iniziale

POSIZIONE	% DI INCIDENTI
Elevatore a tazze	43
Silo	16
Filtro depolveratore	8
Sistema di aspirazione polveri	6
Macinatura / Mulino a martelli	4
Trasportatore (redler)	2
Non identificato	9



Esplosioni nell'agroalimentare (USA 1988-1997)

Probabili cause identificate nel 91% dei 129 casi studiati

CAUSE DI INNESCO	% DI QUELLE IDENTIFICATE
Incendio	16
Cuscinetto guasto	15
Scintille	10
Saldatura / Taglio	9
Superfici calde	8
Guasti elettrici	3
Corpi estranei	3



IL TRIANGOLO DELLE ESPLOSIONI





Perché sia possibile un'esplosione da polveri devono realizzarsi contemporaneamente le seguenti condizioni:

- **la polvere deve essere** combustibile;
- **la polvere deve poter formare una** nube;
- **la polvere deve avere una idonea** granulometria;
- **la** concentrazione della polvere deve essere nel campo di esplosibilità;
- **la nube di polvere deve contattare un** innesco di sufficiente energia;
- **l'atmosfera entro la quale si genera la nube di polvere deve** contenere sufficiente comburente (ossigeno).



- a. Granulometria μm
- b. MIE (Minima energia di innesco) mJ
- c. MIT (Minima temperatura di innesco della nube) $^{\circ}\text{C}$
- d. LIT (Temperatura di innesco dello strato di 5mm) $^{\circ}\text{C}$
- e. Temperatura di auto accensione in volume confinato
- f. P_{max} (Massima pressione di esplosione) bar
- g. K_{st} (Costante di deflagrazione) $\text{bar} \cdot \text{m/s}$
- h. St (Classe di esplosione)
- i. LEL (Limite inferiore di esplosività) g/m^3
- j. Classe di infiammabilità (Classi 1–2–3–4–5–6)
- k. Resistività Ωm**
- l. LOC Limite di concentrazione ossigeno



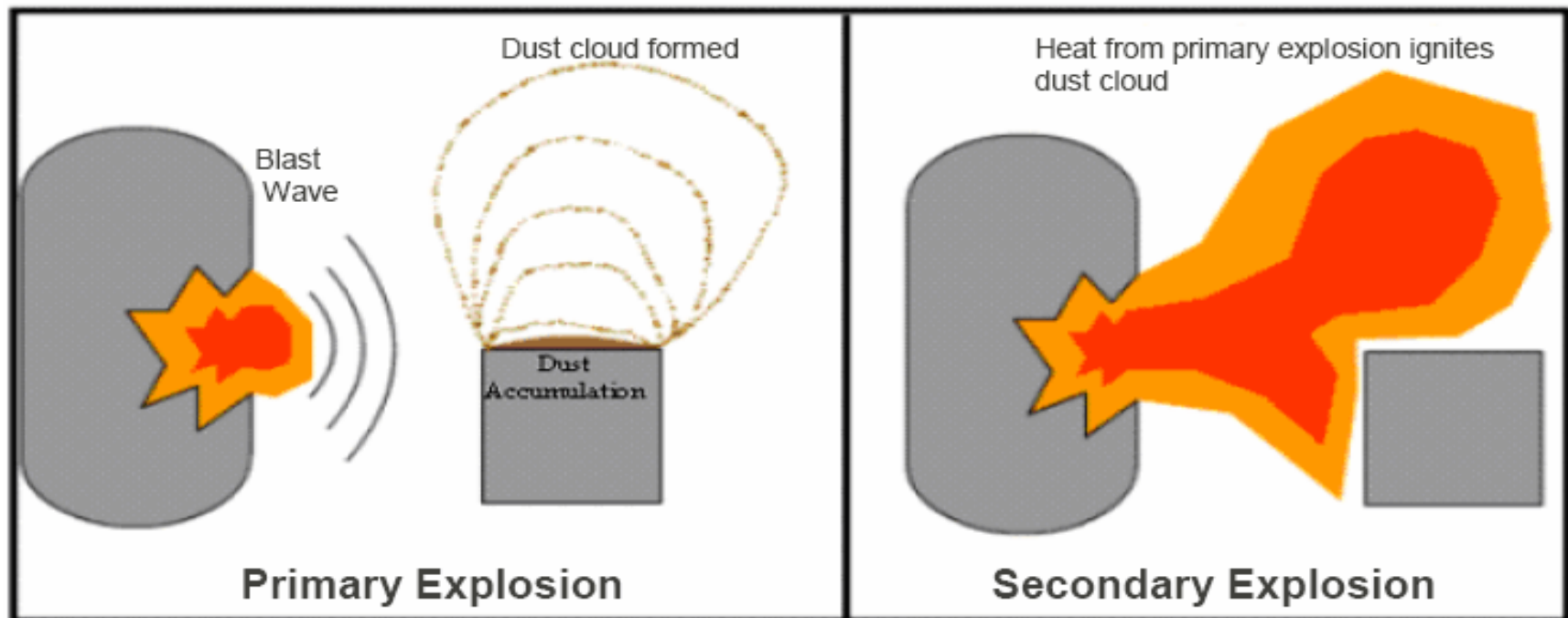
ESPLOSIONI DI POLVERI



ASSOCIAZIONE MECCANICA

Esplorazione primaria: esplorazione che coinvolge la porzione di polvere aerodispersa e provoca, a seguito di turbolenza, espansione e moti convettivi che portano non solo a danni strutturali diretti, ma anche al sollevamento delle polveri eventualmente depositate nei condotti o negli ambienti coinvolti.

Esplorazione secondaria: esplorazione in cui le polveri sollevate dall'esplorazione primaria partecipano a loro volta alla reazione esplosiva, amplificando anche sostanzialmente gli effetti distruttivi dell'esplorazione primaria.





ESPLOSIONI DI POLVERI



Impianto di aspirazione esploso visto dall'alto



ESPLOSIONI DI POLVERI



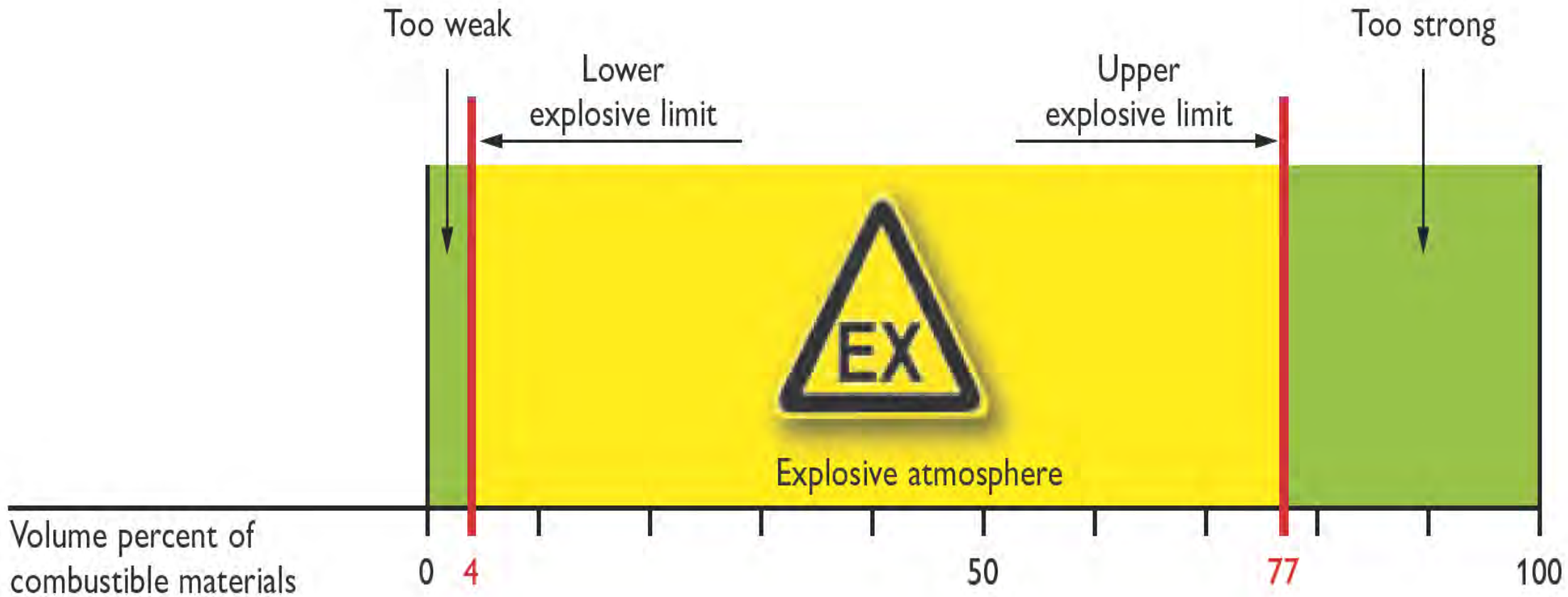
ASSOCIAZIONE MECCANICA

cestelli
portamaniche

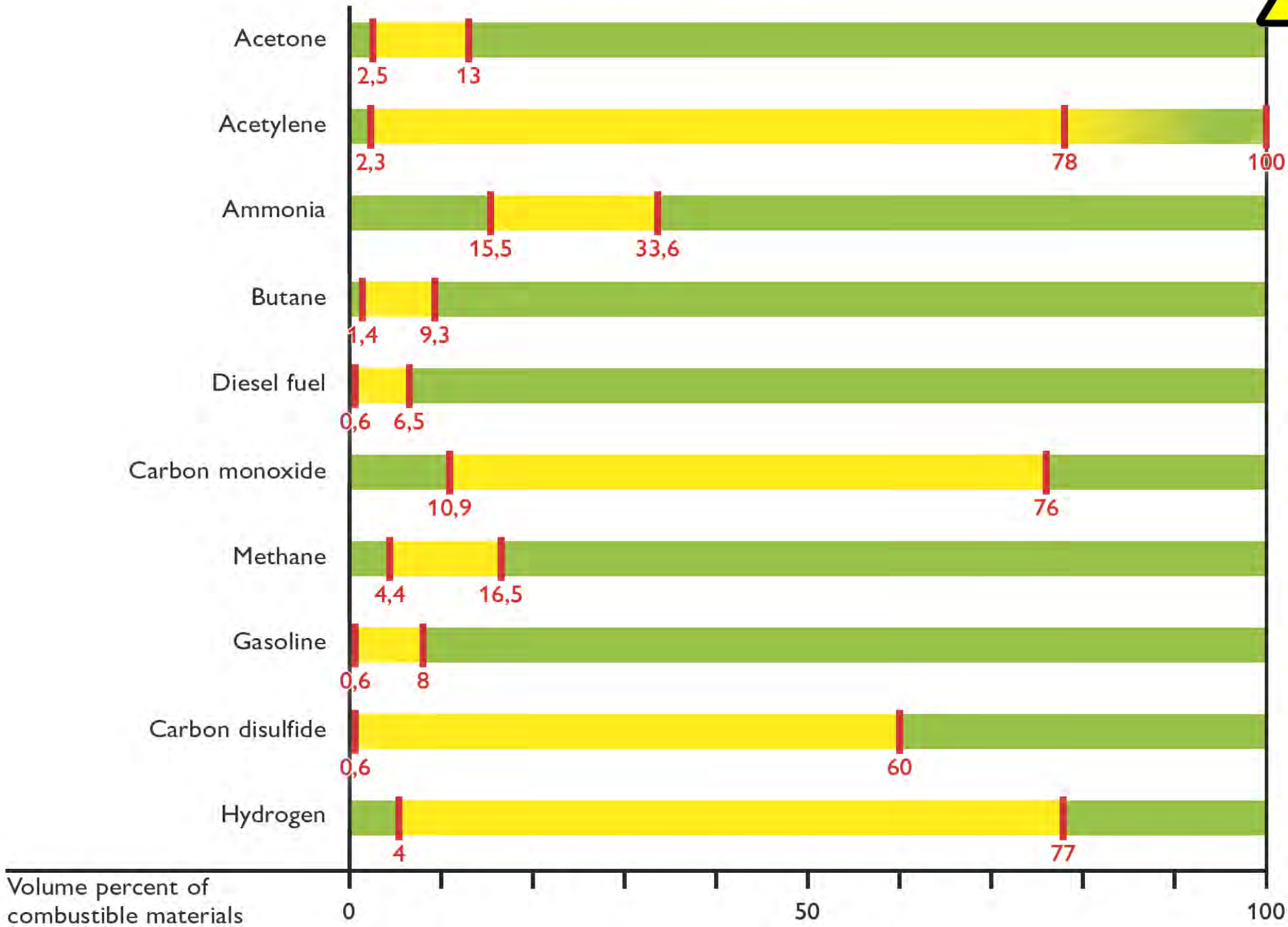




Explosive limits of hydrogen



Examples of gases under normal pressure





Le Direttive ATEX





DIRETTIVA 1999/92/CE
DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 16 dicembre 1999

Prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute **dei lavoratori** che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive.

(DIRETTIVA 94/9/CE
del 23 marzo 1994)



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 ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.



Datore di lavoro

D.Lgs. N.81/08

Testo Unico della sicurezza

Tutela della salute e sicurezza dei lavoratori

Titolo XI (art. 287÷297) “Protezione da atmosfere esplosive”

(è la riproposizione del Titolo VIIIbis del D.Lgs. 626/94, introdotto a sua volta dal D.Lgs. 233/03 di recepimento della Direttiva 99/92/CE)



Fabbricante

Direttiva 94/9/CE

**Recepita con DPR
23/3/1988 n.126**

Direttiva 2014/34/UE

**Recepita con D.Lgs.
19/5/2016 n.85**



Direttiva 99/92/CE e Direttiva 2014/34/UE



Per classificare le aree e suddividere le zone come previsto dal D.Lgs. 106/09) “suggerisce” (...si può fare riferimento...) due norme armonizzate:

EN 60079-10 (CEI 31-33) per gas vapori o nebbie

EN 61241-10 (CEI 31-66) per polveri

ATTENZIONE: EN 60079-10-1 (CEI 31-87) Ed. 2016 → **gas**

ATTENZIONE: EN 60079-10-2 (CEI 31-88) Ed. 2015 → **polveri**

NEW

Il testo unico propone, direttamente in associazione alle norme di cui sopra, l'utilizzo delle guide CEI 31-35 (gas) e CEI 31-56 (polveri)

Il testo unico inoltre richiama l'uso della norma EN 1127-1





Strumenti didattici





- Criteri per la scelta di apparecchi e sistemi di protezione

Direttiva 99/92/CE - Allegato II Parte B

Classificazione Zona (99/92/CE)		Categoria Apparecchi (94/9/CE)	
Gas,Vapori,Nebbie Infiammabili	Polveri infiammabili	Gas Vapori,Nebbie infiammabili	Polveri infiammabili
0	20	1G	1D
1	21	2G	2D
2	22	3G	3D

Un apparecchio può essere idoneo all'utilizzo sia in ambiente Gas sia in ambiente Polveri per cui riporterà in targa dati ENTRAMBE le lettere G e D.

Esempio: 2 GD

o meglio: **2 G**
 2 D





Miscele ibride

Le apparecchiature certificate 'GD'
normalmente sono certificate per uso
con gas
OPPURE
per uso con polveri,
ma quasi mai sono certificate
per MISCELE IBRIDE

LEGGERE IL MANUALE





Il Documento sulla Protezione contro le Esplosioni





Esempio n. 1 solventi e gas



TekneHub



TEKNEHUB SpA

**Stabilimento di
Via dell'Industria 3
Ferrara (FE)**

**DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE
CONTRO LE ESPLOSIONI**

Nr. 200-12-REV04



INDICE

1. Revisioni del documento	3
2. Introduzione.....	3
3. Scopo del documento.....	3
3.1. Descrizione dell'impianto	3
3.2. Esclusioni.....	3
4. Fonti di riferimento.....	3
4.1. Leggi	3
4.2. Norme.....	3
4.3. Documentazione TekneHub	3
5. Classificazione delle aree per atmosfere esplosive per la presenza di gas - vapori - nebbie .3	3
5.1. Definizione zone	3
5.2. Presenza di sorgenti di emissione.....	3
5.3. Parametri che influenzano l'estensione delle zone	3
5.4. Esempi schematici dei vari gradi di ventilazione possibili.....	3
5.5. Scelta degli apparecchi elettrici in relazione alla zona	3
5.6. Scelta in relazione alla temperatura di accensione del gas o vapore	3
6. Proprietà chimico-fisiche delle sostanze.....	3
6.1. Parametri utilizzati per i gas ed i vapori	3
6.2. Sostanze utilizzate	3
7. Stima del Rischio.....	3
7.1. Fattore di pericolo (P)	3
7.2. Fattore di contatto (C)	3
7.3. Fattore di danno (D).....	3
7.4. Valutazione del rischio.....	3
7.5. Entità degli effetti prevedibili	3
8. Analisi del rischio esplosione.....	3
8.1. Identificazione dei pericoli e soluzioni adottabili	3
8.2. Riepilogo valutazione del rischio per i Punti Critici individuati	3
9. Indicazioni di prevenzione e protezione.....	3
9.1. Organizzazione	3
9.2. Manutenzione.....	3
9.3. Impianto elettrico	3
9.4. Misure tecniche preventive adottabili.....	3
9.5. Misure organizzative adottate	3
9.6. Misure tecniche protettive adottabili.....	3
10. Documenti allegati.....	3
10.1. Rappresentazione zone classificate	3
10.2. Calcolo estensione zone classificate	3

INDICE

1.	Revisioni del documento.....	3
2.	Introduzione.....	3
3.	Scopo del documento.....	3
3.1.	Descrizione dell'impianto.....	3
3.2.	Esclusioni.....	3
4.	Fonti di riferimento.....	3
4.1.	Leggi.....	3
4.2.	Norme.....	3
4.3.	Documentazione TekneHub.....	3
5.	Classificazione delle aree per atmosfere esplosive per la presenza di gas - vapori - nebbie.	3
5.1.	Definizione zone.....	3
5.2.	Presenza di sorgenti di emissione.....	3
5.3.	Parametri che influenzano l'estensione delle zone.....	3
5.4.	Esempi schematici dei vari gradi di ventilazione possibili.....	3
5.5.	Scelta degli apparecchi elettrici in relazione alla zona.....	3
5.6.	Scelta in relazione alla temperatura di accensione del gas o vapore.....	3
6.	Proprietà chimico-fisiche delle sostanze.....	3
6.1.	Parametri utilizzati per i gas ed i vapori.....	3
6.2.	Sostanze utilizzate.....	3



Documento di protezione



7.	Stima del Rischio	14
7.1.	Fattore di pericolo (P)	15
7.2.	Fattore di contatto (C)	15
7.3.	Fattore di danno (D)	15
7.4.	Valutazione del rischio	16
7.5.	Entità degli effetti prevedibili	17
8.	Analisi del rischio esplosione	22
8.1.	Identificazione dei pericoli e soluzioni adottabili	22
8.2.	Riepilogo valutazione del rischio per i Punti Critici individuati	53
9.	Indicazioni di prevenzione e protezione	54
9.1.	Organizzazione	54
9.2.	Manutenzione	56
9.3.	Impianto elettrico	58
9.4.	Misure tecniche preventive adottabili	59
9.5.	Misure organizzative adottate	59
9.6.	Misure tecniche protettive adottabili	61
10.	Documenti allegati	62
10.1.	Rappresentazione zone classificate	62
10.2.	Calcolo estensione zone classificate	62



1. Revisioni del documento


Come indicato nell' art. 8 della Direttiva 1999/92/CE e nell'art. 294 comma 3 del D.Lgs 9 Aprile 2008 n. 81 il presente documento deve essere revisionato a fronte di modifiche tecnico-organizzative apportate all'impianto.



ASSOCIAZIONE MECCANICA

REVISIONE	DATA	MOTIVAZIONE	CAPITOLO/I
00	29/08/2012	Emissione documento	TUTTI
01	02/08/2013	Aggiornamento / revisione intero documento. Trasferimento reparto xxx. Integrazione rappresentazione zone con foto.	TUTTI
02	16/12/2014	Integrate le informazioni sulla ventilazione artificiale di alcuni locali ed aggiornati i corrispondenti calcoli di estensione delle zone classificate. Eliminato punto di ricarica batterie nell'edificio B. Inserite bombole ossiacetileniche e locale "xxx". Corrette alcune imprecisioni.	1, 3, 8, 9 e 10
03	28/07/2015	Aggiornata valutazione CP in seguito ad attività svolte, corrette alcune imprecisioni ed aggiornati tutti i calcoli di classificazione delle aree utilizzando il nuovo software CEI ProgEx4 (v. 4.1.3 ottobre 2014).	8, 9 e 10

REVISIONE	DATA	MOTIVAZIONE	CAPITOLO/I
04	23/03/2016	Aggiornato smantellamento linea xxx e aggiornata valutazione CP2, CP4, CP7 e CP8	6.2.1, 8.1, 8.1.4., 8.2.

Paolo Emilio Pancaldi 	
Redatto da P.E.Pancaldi (consulente)	Autorizzato da TekneHub (datore di lavoro)

Approvato da TekneHub (R.S.P.P.)	Per presa visione TekneHub (A.S.P.P.)

Approvato da TekneHub (R.I.S.)	Per presa visione Medico Competente



Documento di protezione



Documento sulla protezione contro le esplosioni

Rif. 200-12-REV04
Data 23.03.2016
Pag. 3 di 62

1. Revisioni del documento

Come indicato nell' art. 8 della Direttiva 1999/92/CE e nell'art. 294 comma 3 del D.Lgs 9 Aprile 2008 n. 81 il presente documento deve essere revisionato a fronte di modifiche tecnico-organizzative apportate all'impianto.

REVISIONE	DATA	MOTIVAZIONE	CAPITOLO / I
00	29/08/2012	Emissione documento	TUTTI
01	02/08/2013	Aggiornamento / revisione intero documento. Trasferimento reparto xxx. Integrazione rappresentazione zone con foto.	TUTTI
02	16/12/2014	Integrate le informazioni sulla ventilazione artificiale di alcuni locali ed aggiornati i corrispondenti calcoli di estensione delle zone classificate.	1 3 8 9 10



Documento di protezione



Art. 294. - Documento sulla protezione contro le esplosioni

1. Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'articolo 290 il datore di lavoro provvede a elaborare e a tenere aggiornato un documento, denominato: «documento sulla protezione contro le esplosioni».

2. Il documento di cui al comma 1, in particolare, deve precisare:

a) che i rischi di esplosione sono stati individuati e valutati;

b) che saranno prese misure adeguate per raggiungere gli obiettivi del presente titolo;

c) quali sono i luoghi che sono stati classificati nelle zone di cui all'allegato XLIX;

d) quali sono i luoghi in cui si applicano le prescrizioni minime di cui all'allegato L;

e) che i luoghi e le attrezzature di lavoro, compresi i dispositivi di allarme, sono concepiti, impiegati e mantenuti in efficienza tenendo nel debito conto la sicurezza;

f) che, ai sensi del Titolo III, sono stati adottati gli accorgimenti per l'impiego sicuro di attrezzature di lavoro.

3. Il documento di cui al comma 1 deve essere compilato prima dell'inizio del lavoro ed essere riveduto qualora i luoghi di lavoro, le attrezzature o l'organizzazione del lavoro abbiano subito modifiche, ampliamenti o trasformazioni rilevanti.

4. Il documento di cui al comma 1 è parte integrante del documento di valutazione dei rischi di cui all'articolo 17, comma 1.



3.1. Descrizione dell'impianto

Lo stabilimento TEKNEHUB è ubicato in Via dell'Industria 3, Ferrara (FE).

TEKNEHUB produce xxx in diversi formati.

...

Le zone produttive principali interessate al pericolo di esplosione sono quelle in cui possono trovarsi alcuni componenti della materia prima (solventi e vernici) e la linea di adduzione del gas metano alle centrali termiche ed ai bruciatori di forni ed essiccatori.

Nella presente valutazione sono state analizzate le seguenti aree:

- 3.1.1. Reparto xxx
- 3.1.2. Reparto yyy
- 3.1.3. Reparto zzz
- 3.1.4. Reparto ttt

Sono state inoltre considerate anche le seguenti parti di impianto legate al ciclo produttivo:

- 3.1.5. Rete metano
- 3.1.6. Centrali termiche
- 3.1.7. Locale UPS (sala mensa)
- 3.1.8. Ricarica batterie carrelli edificio A
- 3.1.9. Ricarica batterie carrelli edificio B (dismesso)
- 3.1.10. Ricarica batterie carrelli edificio C
- 3.1.11. Ricarica batterie carrelli sotto tettoia
- 3.1.12. Depurazione e smaltimento fanghi
- 3.1.13. Magazzino infiammabili
- 3.1.14. Bombole saldatura ossiacetilenica
- 3.1.15. Stanza "xxx"





Documento di protezione



Sono state inoltre considerate anche le seguenti parti di impianto legate al ciclo produttivo:

3.1.5. Rete metano

3.1.6. Centrali termiche

3.1.7. Locale UPS (sala mensa)

3.1.8. Ricarica batterie carrelli edificio A

3.1.9. Ricarica batterie carrelli edificio B (dismesso)

3.1.10. Ricarica batterie carrelli edificio C

3.1.11. Ricarica batterie carrelli sotto tettoia

3.1.12. Depurazione e smaltimento fanghi

3.1.13. Magazzino infiammabili

3.1.14. Bombole saldatura ossiacetilenica

3.1.15. Stanza "xxx"



5.1. Definizione zone

Le zone 0, 1, 2 vengono definite come di seguito riportato:

- ZONA 0: luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è presente continuamente o per lunghi periodi o frequentemente.
- ZONA 1: luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è probabile sia presente occasionalmente durante il funzionamento normale.
- ZONA 2: luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas non è probabile sia presente durante il funzionamento normale ma, se ciò avviene, è possibile persista solo per brevi periodi.



DEFINIZIONE ZONE



Classificazione della Zona	Probabilità di atmosfera esplosiva in 365 gg	Durata complessiva di atmosfera esplosiva in 365 gg
Zona 0, 20	$P > 10^{-1}$	Oltre 1000 ore
Zona 1, 21	$10^{-1} \geq P > 10^{-3}$	Oltre 10 ore fino a 1000 ore
Zona 2, 22	$10^{-3} \geq P > 10^{-5}$	Oltre 0,1 ore fino a 10 ore



Documento di protezione



5.6. Scelta in relazione alla temperatura di accensione del gas o vapore

Le costruzioni elettriche devono essere scelte in modo tale che la massima temperatura superficiale delle stesse non raggiunga la temperatura di accensione di qualsiasi gas o vapore che può essere presente nel luogo di installazione.

I simboli per le classi di temperatura contrassegnate sulle apparecchiature elettriche hanno il significato indicato nella tabella seguente:

Classe di temperatura richiesta dalla classificazione dei luoghi	Temperatura di accensione di gas o vapori in °C	Classi di temperatura accettabili per le apparecchiature
T1	>450	T1 – T6
T2	>300	T2 – T6
T3	>200	T3 – T6
T4	>135	T4 – T6
T5	>100	T5 – T6
T6	>85	T6



5.5. Scelta degli apparecchi elettrici in relazione alla zona

La scelta delle costruzioni elettriche idonee all'ambiente classificato sarà effettuata anche con i criteri stabiliti dalla norma EN 60079-14 (in accordo agli EPL e secondo il gruppo delle apparecchiature).

CEI EN 60079-14



Apriamo una parentesi sulle installazioni





5.3 Relazione tra livelli di protezione delle apparecchiature (EPL) e le zone

Quando nella documentazione di classificazione dei luoghi sono identificate solo le zone, allora si deve seguire la relazione tra gli EPL e le zone indicata in Tab. 1.

Tabella 1 – Livelli di protezione delle apparecchiature (EPL) quando sono identificate solo le zone

Zona	Livello di protezione delle apparecchiature (EPL)
0	“Ga”
1	“Ga” oppure “Gb”
2	“Ga”, “Gb” oppure “Gc”
20	“Da”
21	“Da” oppure “Db”
22	“Da”, “Db” oppure “Dc”



Table 1 – Equipment protection levels (EPLs)



5.4 Scelta delle apparecchiature in accordo agli EPL

5.4.1 Generalità

Per installazioni o uso dell'apparecchiatura nuovi, la conformità dell'apparecchiatura deve essere verificata in accordo a 4.4.

5.4.2 Relazione tra EPL e modi di protezione

Ai modi di protezione riconosciuti secondo le Norme IEC sono stati assegnati di default gli EPL riportati in Tab. 2. Quando l'apparecchiatura è contrassegnata con un modo di protezione ed un EPL che differiscono dall'abbinamento della Tab. 2, allora è il contrassegno dell'EPL dell'apparecchiatura che ha la precedenza.

Tabella 2 – Relazione tra EPL e modi di protezione

EPL	Modo di protezione	Sigla	In accordo a
"Ga"	Sicurezza intrinseca	"ia"	IEC 60079-11
	Incapsulamento	"ma"	IEC 60079-18
	Due modi di protezione indipendenti, ognuno dei quali con EPL "Gb"		IEC 60079-26
	Protezione di apparecchiature e sistemi di trasmissione che usano la radiazione ottica	"op is"	IEC 60079-28
	Protezione speciale	"sa"	IEC 60079-33



Riferimenti normativi

CEI EN 60079-14

EPL	Modo di protezione	Sigla	In accordo a
"Gb"	Custodie a prova di esplosione	"d"	IEC 60079-1
	Sicurezza aumentata	"e"	IEC 60079-7
	Sicurezza intrinseca	"ib"	IEC 60079-11
	Incapsulamento	"m" "mb"	IEC 60079-18
	Immersione in olio	"o"	IEC 60079-6
	Custodie a pressurizzazione	"p", "px" "py", "pxb" o "pyb"	IEC 60079-2
	Riempimento pulverulento	"q"	IEC 60079-5
	Concetto di bus di campo a sicurezza intrinseca (FISCO)		IEC 60079-27
	Protezione di apparecchiature e sistemi di trasmissioni che usano la radiazione ottica	"op is" "op sh" "op pr"	IEC 60079-28
	Protezione speciale	"sb"	IEC 60079-33



Riferimenti normativi

CEI EN 60079-14

"Gc"	Sicurezza intrinseca	"ic"	IEC 60079-11
	Incapsulamento	"mc"	IEC 60079-18
	Non scintillante	"n" o "nA"	IEC 60079-15
	Respirazione limitata	"nR"	IEC 60079-15
	Limitazione di energia	"nL"	IEC 60079-15
	Apparecchiatura scintillante	"nC"	IEC 60079-15
	Custodie a pressurizzazione	"pz" o "pzc"	IEC 60079-2
	Protezione di apparecchiature e sistemi di trasmissioni che usano la radiazione ottica	"op is" "op sh" "op pr"	IEC 60079-28
	Protezione speciale	"sc"	IEC 60079-33



Riferimenti normativi

CEI EN 60079-14

"Da"	Incapsulamento	"ma"	IEC 60079-18
	Protezione mediante custodie	"ta"	IEC 60079-31
	Sicurezza intrinseca	"ia" o "iaD"	IEC 60079-11 o IEC 61241-11
	Protezione speciale	"sa"	IEC 60079-33
"Db"	Incapsulamento	"mb"	IEC 60079-18
	Protezione mediante custodie	"tb"	IEC 60079-31
	Custodie a pressurizzazione	"pD"	IEC 61241-4
	Sicurezza intrinseca	"ib" o "ibD"	IEC 60079-11 o IEC 61241-11
	Protezione speciale	"sb"	IEC 60079-33
"Dc"	Incapsulamento	"mc"	IEC 60079-18
	Protezione mediante custodie	"tc" o "tD"	IEC 60079-31 o IEC 61241-1
	Custodie a pressurizzazione	"pD"	IEC 61241-4
	Sicurezza intrinseca	"ic"	IEC 60079-11
	Protezione speciale	"sc"	IEC 60079-33



5.5 Scelta delle apparecchiature secondo il loro gruppo e sottogruppo

Le apparecchiature elettriche devono essere scelte conformemente alla Tab. 3.

Tabella 3 – Relazione tra suddivisione di gas/vapori o polvere e gruppo delle apparecchiature

Suddivisione del luogo per gas/vapori o polvere	Gruppo di apparecchiature consentito
IIA	II, IIA, IIB o IIC
IIB	II, IIB o IIC
IIC	II o IIC
IIIA	IIIA, IIIB o IIIC
IIIB	IIIB o IIIC
IIIC	IIIC



5.6 Scelta delle apparecchiature in relazione alla temperatura di accensione del gas, vapore o polvere e alla temperatura ambiente

Tabella 4 – Relazione tra temperatura di accensione di gas o vapori e la classe di temperatura dell'apparecchiatura

Classe di temperatura richiesta dalla classificazione dei luoghi	Temperatura di accensione di gas o vapori in °C	Classi di temperatura accettabili per le apparecchiature
T1	> 450	T1 – T6
T2	> 300	T2 – T6
T3	> 200	T3 – T6
T4	> 135	T4 – T6
T5	> 100	T5 – T6
T6	> 85	T6



Allegato ZY (informativo)

Informazioni aggiuntive relative alla Direttiva Europea ATEX 94/9/EC

<i>EN 60079-0</i>		<i>Direttiva 94/9/EC</i>		<i>EN 60079-10-X</i>
<i>EPL</i>	<i>Gruppo</i>	<i>Gruppo di apparecchiature</i>	<i>Categoria dell'apparecchiatura</i>	<i>Zone</i>
<i>Ma</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>M1</i>	<i>Non applicabile (NA)</i>
<i>Mb</i>			<i>M2</i>	
<i>Ga</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>1G</i>	<i>0</i>
<i>Gb</i>			<i>2G</i>	<i>1</i>
<i>Gc</i>			<i>3G</i>	<i>2</i>
<i>Da</i>	<i>III</i>	<i>II</i>	<i>1D</i>	<i>20</i>
<i>Db</i>			<i>2D</i>	<i>21</i>
<i>Dc</i>			<i>3D</i>	<i>22</i>



Marcatura ATEX per apparecchiature

CE xxxx  II 1/2 G Ex d IIC T6 Ga/Gb
CE xxxx  II 1/2 D Ex ta IIIB T85°C Da/Db

xxxx : codice di identificazione dell'Ente Notificato (DEKRA EXAM = 0158)

 : Marchio Ex (direttiva ATEX 94/9/CE e 2014/34/UE)

II 1/2 : Gruppo apparecchiatura e categoria di protezione interno/esterno

G, D : Gas, Polvere (Dust)

Ex d : Metodo di protezione (secondo EN 60079-1)

Ex ta : Metodo di protezione, zona interna/ esterna (secondo EN 60079-31)

IIC : Gruppo Gas (idrogeno ed acetilene)

IIIB : Gruppo di polveri (non conduttive)

T6 : Classe di temperatura (massima temperatura per i gas, T6 = 85°C)

T85°C : massima temperatura superficiale per le polveri

Ga/Gb : EPL: apparecchio adatto per ZONA 0 / ZONA 1

Da/Db : EPL: apparecchio adatto per ZONA 20 / ZONA 21



Marcatura ATEX per Sistemi di Protezione

CE xxxx	G	
CE xxxx	D	

CE : marcatura CE

xxxx : **codice di identificazione dell'Ente Notificato (DEKRA EXAM = 0158)**

 : Marchio Ex (direttiva ATEX 94/9/CE e 2014/34/UE)

G/D : Gas/Polvere (Dust)



Esempio di numero di Certificato UE di Tipo:

BVS 16 ATEX 123 X

BVS : Sigla dell'Ente Notificato (DEKRA EXAM)

16 : Anno di rilascio

ATEX : certificato relativo alla Direttiva ATEX

123 : Numero progressivo identificativo del certificato

X : Condizioni speciali di applicazione (X); **componente (U)**

Inoltre devono essere presenti sulla marcatura:

**nome ed indirizzo del costruttore,
tipo & numero di serie,
anno di fabbricazione**



Quali documenti devono sempre accompagnare il prodotto ATEX ?

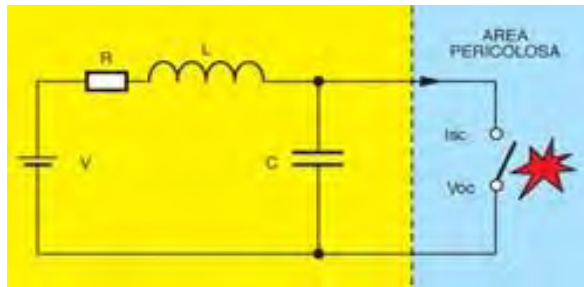
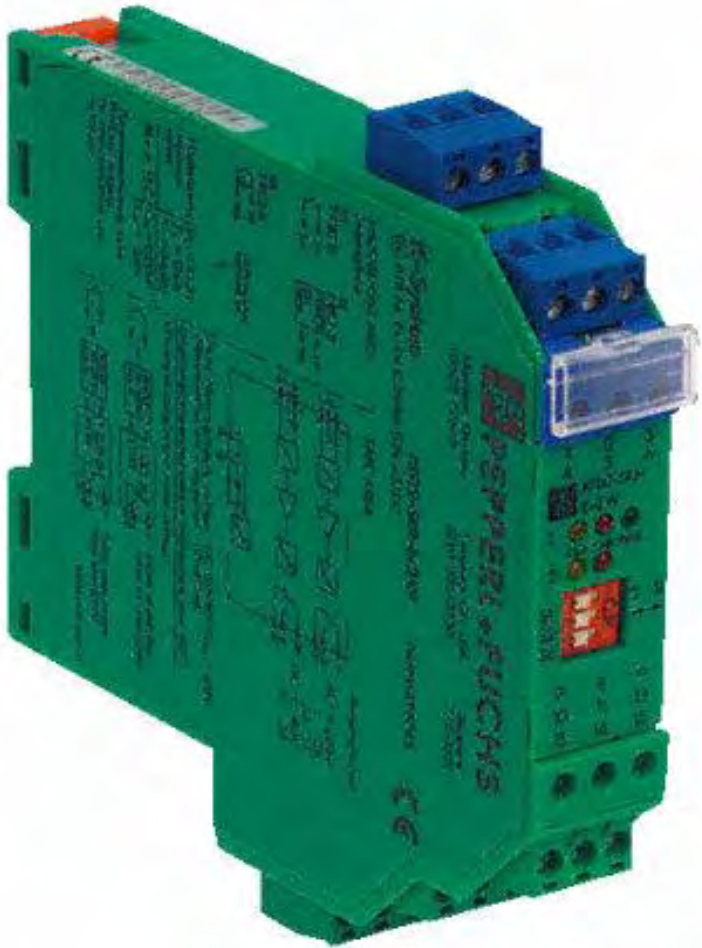
**Manuale istruzioni
Dichiarazione di Conformità**

Altri documenti

**(Disegni costruttivi, Certificato ATEX,
Analisi del rischio, Fascicolo Tecnico)**

non sono obbligatori per legge,

possono essere richiesti solamente a livello 'contrattuale'.





DOCUMENTO DESCRITTIVO DEI SISTEMI A SICUREZZA INTRINSECA

Attestato di esame CE del tipo [Ex ia]		cavo d'interconnessione	Costruzione elettrica a sicurezza intrinseca Ex ia II T4	
Costruzione elettrica associata				
Attestato di esame CE del tipo		Scheda tecnica del cavo	Attestato di esame CE del tipo	
U_o	massima tensione a circuito aperto	Parametri del cavo: C_c, L_c, R_c	U_i	massima tensione applicabile
I_o	massima corrente di corto circuito		I_i	massima corrente ammessa
C_o	massima capacità ammissibile		P_i	massima potenza ammessa
L_o	massima induttanza ammissibile		C_i	capacità equivalente
L/R	massimo rapporto induttanza/resistenza		L_i	induttanza equivalente



VERIFICA DEL SISTEMA A SICUREZZA INTRINSECA

Attestato di esame CE del tipo [Ex ia] Costruzione elettrica associata		cavo (L = 500 m) di collegamento		Costruzione elettrica a sicurezza intrinseca Ex ia II T4	
Attestato di esame CE del tipo		Scheda tecnica del cavo		Attestato di esame CE del tipo	
U _o	= 28 V			U _i	= 30 V
I _o	= 93 mA			I _i	= 100 mA
				P _i	= 1,1 W
C _o	= 0.083 μF	C _c	= 100 nF/km	C _i	= 0,01 μF
L _o	= 42 mH	L _c	= 1 mH/km	L _i	= 1 mH
L/R	= 55 μF/Ω	R _c	= 39 Ω/km		



VERIFICA DEL SISTEMA A SICUREZZA INTRINSECA

U_o	≤ U_i	28 V	< 30 V
I_o	≤ I_i	93 mA	< 100 mA
(U_o x I_o)/4	≤ P_i	(28 V x 93 mA)/4 = 0,65W	< 1,1 W
C_o	≥ C_i + C_c	0,083 μF	> 0,01 μF + 0,05 μF = 0,06 μF
L_o	≥ L_i + L_c o	4,2 mH	> 1 mH + 0,5 mH = 1,5 mH
L/R	≥ L_c/R_c	55 μH /Ω	> 26 μH /Ω (1 mH/39Ω)



14 Prescrizioni supplementari per l'installazione di apparecchiature con modo di protezione "d" – Custodie a prova d'esplosione

14.1 Generalità

Devono essere installate solo apparecchiature Ex "d" aventi un certificato completo.

Custodie e componenti Ex "d" provvisti solo di un certificato di componente, contrassegnati cioè col suffisso "U", non devono essere installati in un luogo pericoloso se non facenti parte di un insieme di componenti (d'ora in poi considerato quale un'apparecchiatura), ovvero quando tali componenti sono previsti nel certificato Ex dell'apparecchiatura che può contenere il suffisso "X" e la targa dati dell'apparecchiatura medesima riporta i tutti contrassegni Ex del caso, classe di temperatura compresa.

Fori supplementari o modifiche alle entrate di una custodia Ex "d" devono essere fatte solo dal fabbricante oppure da un centro di assistenza appositamente qualificato e certificato.



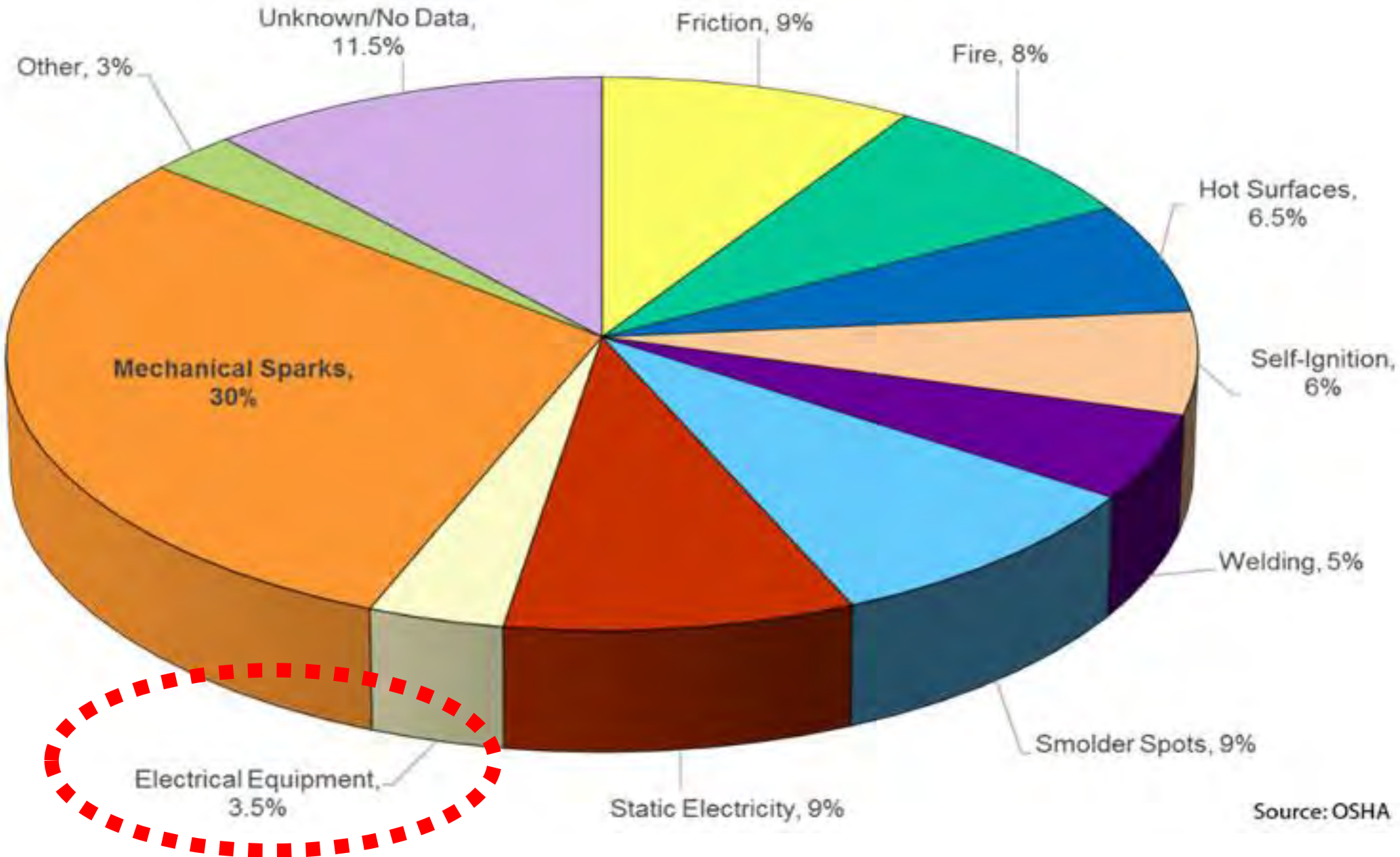


10.2 Scelta dei pressacavi

Il pressacavo deve essere scelto affinché sia coordinato col diametro del cavo. Per consentire al cavo di adattarsi al pressacavo, l'uso di nastri di sigillatura, guaine termo restringenti o altri materiali non è consentito.



Combustible Dust Explosion Ignition Sources



Source: OSHA





NOTA BENE :



Scelta componenti meccanici :

**DEVONO ESSERE CERTIFICATI ATEX
COSÌ COME QUELLI ELETTRICI**

Vecchie norme EN13463-1, -2, ...

Nuove norme EN 80079-36 e -37



Norme per apparecchi meccanici

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

Data Pubblicazione

CEI UNI EN/ISO 80079-36

2016-06

La seguente Norma è identica a: EN ISO 80079-36:2016-04.

Titolo

Atmosfere esplosive

**Parte 36: Apparecchi non elettrici destinati alle atmosfere esplosive -
Metodo e requisiti di base**

Title

Explosive atmospheres

**Part 36: Non-electrical equipment for explosive atmospheres - Basic
method and requirements**

Norma Italiana

Data Pubblicazione

CEI UNI EN/ISO 80079-37

2016-06

La seguente Norma è identica a: EN ISO 80079-37:2016-04.

Titolo

Atmosfere esplosive

**Parte 37: Apparecchi non elettrici destinati alle atmosfere esplosive -
Tipo di protezione non elettrica per sicurezza costruttiva "c", per
controllo della sorgente di accensione "b", per immersione in
liquido "k"**

Title

Explosive atmospheres

**Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres -
Non-electrical type of protection constructional safety "c", control
of ignition sources "b", liquid immersion "k"**






Norme per apparecchi meccanici



Marking

The marking according to this standard is to be supplemented by the marking according to Directive 2014/34/EU. Examples are given below.

European marking examples

Directive part	Standard part	Equipment example
 I M2	Ex h I Mb	Non-electrical equipment for Mining Industry,
 II 2 G	Ex h IIB T4 Gb	Non-electrical equipment intended to be used in Surface Industry classified as Gas Explosive Atmosphere - Zone1
 II 1 D	Ex h IIIC 120°C Da	Non-electrical equipment intended to be used in Surface Industry classified as Explosive Atmosphere of Combustible Dust - Zone 20





Riprendiamo il Documento di Protezione contro le Esplosioni





NICA

7. Stima del Rischio

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

VALORE DEL RISCHIO	LIVELLO DESCRITTIVO
$9 < R < 27$	Rischio medio-alto
$1 < R < 9$	Rischio medio
$R = 1$	Rischio accettabile
$R = 0$	Rischio nullo

ASS



ANALISI FONTI DI INNESCO

CP.1. Punto Critico STAZIONE DI VERNICIATURA

Riferimento	Linee A, B, C, D		
Classificazione Zona:	Interno calamaio+rulli, vasca e canala: ZONA 0 Esterno calamaio+rulli, vasca e canala: ZONA 0 per 60 cm attorno e 20cm sopra	Interno bidoni: ZONA 0 Esterno bidoni: ZONA 2 per 1,2m (sversamento)	
	<input type="checkbox"/> Già effettuata <input checked="" type="checkbox"/> Esito di questa valutazione	<input type="checkbox"/> Già effettuata <input checked="" type="checkbox"/> Esito di questa valutazione	
Sorgente di innesco: (EN 1127-1 § 5.3)		PRESENTE	EFFICACE
	▪ Superfici calde	Si	No manutenzione
	▪ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)	No	
	▪ Scintille di natura meccanica	No	
	▪ Apparecchiature elettriche	Si	No*
	▪ Elettricità statica	Si	No**
	- Scarica disruptiva		
	- Scarica a effluvio		
	- Scarica a pennacchio		
	- Scarica a cono		
	- Effetto corona		
	▪ Correnti vaganti e protezione catodica	No	
	▪ Fulmini	<input type="checkbox"/>	
	▪ Radio frequenze (RF) e Onde elettromagnetiche (10 ⁴ Hz – 3x10 ¹³ Hz)	No	
	▪ Onde elettromagnetiche (3x10 ¹² Hz - 3x10 ¹³ Hz)	No	
▪ Radiazioni ionizzanti	No		
▪ Ultrasuoni	No		
▪ Compressioni Adiabatiche e Onde d'urto	No		
▪ Reazioni esotermiche (inc. auto ignizione di polveri)	No		

Note:

- Si rimanda al documento di protezione contro le scariche atmosferiche CEI EN 62305 (CEI 81-10).
- * Non sono presenti parti elettriche in zona 0, tutte le parti elettriche sono nelle vicinanze, ma in ZONA SICURA.
- ** Messa a terra di tutte le parti metalliche, controllo periodico della messa a terra.

Documento di protezione



ANALISI FONTI DI INNESCO

CP.1. Punto Critico

STAZIONE DI VERNICIATURA

Riferimento	Linee A, B, C, D	
Classificazione Zona:	Interno calamaio+rulli, vasca e canala: ZONA 0 Esterno calamaio+rulli, vasca e canala: ZONA 0 per 60 cm attorno e 20cm sopra	Interno bidoni: ZONA 0 Esterno bidoni: ZONA 2 per 1,2m (sversamento)
	<input type="checkbox"/> Già effettuata <input checked="" type="checkbox"/> Esito di questa valutazione	<input type="checkbox"/> Già effettuata <input checked="" type="checkbox"/> Esito di questa valutazione

Sorgente di innesco:

(EN 1127-1 § 5.3)

	PRESENTE	EFFICACE
▪ Superfici calde	Sì	No manutenzione
▪ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)	No	
▪ Scintille di natura meccanica	No	
▪ Apparecchiature elettriche	Sì	No*
▪ Elettricità statica	Sì	No**
- Scarica disruptiva		
- Scarica a effluvio		
- Scarica a pennacchio		
- Scarica a cono		



Zonizzazione



TekneHub 

Classificazione aree ATEX
Edificio A

Rif. **200-12-REV03**

Data **28.07.2015**

Pag. **1 di 55**



ProgEx

RELAZIONE TECNICA

relativa alla

**CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI
CON PERICOLO DI ESPLOSIONE**



Zonizzazione



1. - Dati ambientali

L'emissione considerata avviene in un ambiente confinato avente le seguenti caratteristiche:

<i>Dimensioni di base [m]:</i>	112,0 x 88,0
<i>Altezza [m]:</i>	8,0

Poichè il luogo ove avviene l'emissione si trova ad un'altezza sul livello del mare di 60 m, la pressione atmosferica (Pa) considerata è di 100606 Pascal.
La temperatura ambientale (Ta) è stata assunta pari a 40 °C

2. - Caratteristiche della ventilazione

L'emissione avviene in un ambiente confinato avente le dimensioni indicate al punto 1.

La ventilazione nell'ambiente considerato è assicurata da un sistema di ventilazione artificiale che provvede la seguente portata d'aria nell'ambiente:

Q_a	<i>Portata aria del sistema di ventilazione artificiale [m³/s]:</i>	12,970
----------------------	---------------------------------------------------------------------	--------

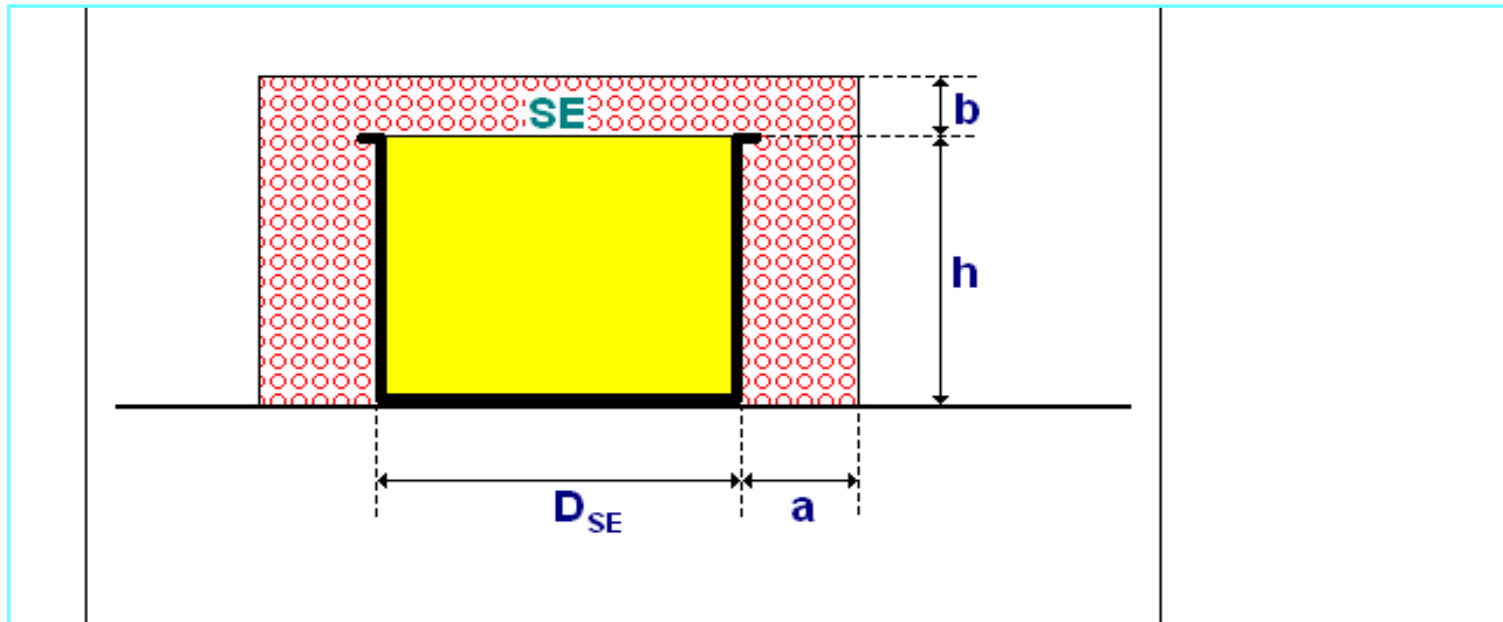
3. - Emissioni considerate

Nell'ambiente considerato sono presenti le emissioni indicate nella tabella seguente. I calcoli relativi all'estensione della zona pericolosa sono indicati ai punti successivi della relazione.

<i>n° SE</i>	<i>Denominazione</i>	<i>Grado emissione</i>	<i>Qg [kg/s]</i>	<i>Dimensione a [m]</i>
1	calamaio+rulli	CONTINUO	0,0000054	0,6
2	vasca di raccolta	CONTINUO	0,0000031	0,6
3	canala di raccolta	CONTINUO	0,0000003	0,1
4	bidone di raccolta	CONTINUO	0,0000012	0,1
5	sversamento bidone 10l	SECONDO	0,000012	1,2
6	bidone 200 litri	PRIMO	0,0000016	0,1
7	lavapezzi A	PRIMO	0,0000357	0,7
8	lavapezzi B	PRIMO	0,000023	0,6
9	lavapezzi C	PRIMO	0,0000567	1,6
10	Flangia 0,5bar	SECONDO	0,00049	0,6



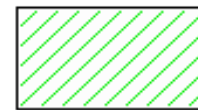
Zonizzazione



Zona 0



Zona 1



Zona 2

Le dimensioni indicate in figura valgono rispettivamente:

a	Estensione della zona pericolosa [m]:	0,6
b	Estensione della zona pericolosa [m]:	0,2
h	Altezza della SE dal suolo [m]:	1,5
D_{SE}	Dimensione della SE dal suolo [m]:	1,2

La zona pericolosa (Zona 0), ordinariamente, interessa solamente l'intorno della sorgente di emissione (campo vicino) per una distanza $a=0,6$ m.



ANALISI FONTI DI INNESCO

CP.1. Punto Critico		STAZIONE DI VERNICIATURA	
Riferimento	Linee A, B, C, D		
Classificazione Zona:	Interno calamaio+rulli, vasca e canala: ZONA 0 Esterno calamaio+rulli, vasca e canala: ZONA 0 per 60 cm attorno e 20cm sopra	Interno bidoni: ZONA 0 Esterno bidoni: ZONA 2 per 1,2m (sversamento)	
	<input type="checkbox"/> Già effettuata <input checked="" type="checkbox"/> Esito di questa valutazione	<input type="checkbox"/> Già effettuata <input checked="" type="checkbox"/> Esito di questa valutazione	
Sorgente di innesco: (EN 1127-1 § 5.3)		PRESENTE	EFFICACE
	▪ Superfici calde	Si	No manutenzione
	▪ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)	No	
	▪ Scintille di natura meccanica	No	
	▪ Apparecchiature elettriche	Si	No*
	▪ Elettricità statica	Si	No**
	- Scarica disruptiva		
	- Scarica a effluvio		
	- Scarica a pennacchio		
	- Scarica a cono		
	- Effetto corona		
	▪ Correnti vaganti e protezione catodica	No	
	▪ Fulmini	<input type="checkbox"/>	
	▪ Radio frequenze (RF) e Onde elettromagnetiche (10 ⁴ Hz – 3x10 ¹³ Hz)	No	
	▪ Onde elettromagnetiche (3x10 ¹² Hz - 3x10 ¹³ Hz)	No	
▪ Radiazioni ionizzanti	No		
▪ Ultrasuoni	No		
▪ Compressioni Adiabatiche e Onde d'urto	No		
▪ Reazioni esotermiche (inc. auto ignizione di polveri)	No		

Note:

- Si rimanda al documento di protezione contro le scariche atmosferiche CEI EN 62305 (CEI 81-10).
- * Non sono presenti parti elettriche in zona 0, tutte le parti elettriche sono nelle vicinanze, ma in ZONA SICURA.
- ** Messa a terra di tutte le parti metalliche, controllo periodico della messa a terra.

Documento di protezione



▪ Apparecchiature elettriche	Sì	No*
▪ Eletticità statica	Sì	No**
- Scarica disruptiva		
- Scarica a effluvio		
- Scarica a pennacchio		
- Scarica a cono		
- Effetto corona		
▪ Correnti vaganti e protezione catodica	No	
▪ Fulmini	<input type="checkbox"/>	
▪ Radio frequenze (RF) e Onde elettromagnetiche (10^4 Hz – 3×10^{12} Hz)	No	
▪ Onde elettromagnetiche (3×10^{12} Hz - 3×10^{15} Hz)	No	
▪ Radiazioni ionizzanti	No	
▪ Ultrasuoni	No	
▪ Compressioni Adiabatiche e Onde d'urto	No	
▪ Reazioni esotermiche (inc. auto ignizione di polveri)	No	

Note:

Si rimanda al documento di protezione contro le scariche atmosferiche CEI EN 62305 (CEI 81-10).

* Non sono presenti parti elettriche in zona 0, tutte le parti elettriche sono nelle vicinanze, ma in ZONA SICURA.

** Messa a terra di tutte le parti metalliche, controllo periodico della messa a terra.



SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PREVENTIVE E PROTETTIVE ADOTTABILI

PUNTO CRITICO	DESCRIZIONE PARTE IMPIANTO	RISCHIO				Rischio Accettabile	Priorità Intervento
		P	C	D	R		
CP 1.	STAZIONE DI VERNICIATURA	1	1	1	1	SI	

→ MISURE PREVENTIVE TRAMITE BARRIERE ATTE A RIDURRE IL FATTORE **P**

PRESCRIZIONI		Soddisfatto
A. Obbligo	Messa in equiparzialità rispetto a terra di tutte le parti conduttive dell'impianto.	si
B. Obbligo	Manutenzione delle condizioni di ispezionabilità, manutenzioni e verifiche periodiche programmate.	si
C. Suggerimento	Tutte le parti elettriche e meccaniche (motori, pompe, valvole) sono in ZONA SICURA, tuttavia in caso di sostituzione si suggerisce di sostituirle con apparecchi certificati ATEX per ZONA 2.	si
D. Obbligo	Manutenzione preventiva programmata, procedure di montaggio, smontaggio e manutenzioni e verifiche periodiche almeno semestrali per garantire l'assenza di malfunzionamenti, anche rari, nelle parti meccaniche a contatto con la ZONA 0: rulli, fine corsa, cuscinetti, ecc.	si
E. Obbligo	Utilizzo di sistemi di messa a terra prima di ogni travaso di liquidi.	si
F. Obbligo	Utilizzo di indumenti antistatici ed sostituzione periodica delle calzature antistatiche.	si
G. Obbligo	Verifica ed eliminazione di eventuali parti plastiche in prossimità delle zone classificate (per es. i lati del colomato, eventuali sostituzioni con parti di plastica antistatica).	si
H. Divieto	Divieto di introduzione di materiali o corpi estranei che possano interferire con il corretto funzionamento delle parti in ZONA 0 e quelle ad esse collegate (colomato, rulli e loro azionamenti).	si
I. Obbligo	Verifica periodica della corretta efficienza dei blocchi meccanici (fine corsa) che impediscono ai rulli di arrivare a toccarsi, anche in caso di arotte manovre.	si
J. Obbligo	Verifica periodica della funzionalità degli interblocchi che garantiscono la costante presenza della ventilazione.	si

Tali misure, qualora correttamente applicate e soddisfatte, consentono di ridurre il fattore **P** a **P 1**

→ MISURE PREVENTIVE TRAMITE BARRIERE ATTE A RIDURRE IL FATTORE **C**

PROCEDURE		Presente
K. Obbligo	Il personale addetto al reparto, alle manutenzioni o alla pulizia può effettuare le attività di competenza SQU attraverso procedure definite.	si
L. Divieto	Divieto di fumo ed autorizzazione scritta per l'effettuazione dei lavori a caldo.	si
M. Obbligo	Procedure di montaggio, smontaggio e manutenzioni e verifiche periodiche.	si
N. Obbligo	Realizzazione di corsi di formazione, anche per gli operatori esterni, sui rischi individuati ed i sistemi attuati per prevenirne le esplosioni.	si

Tali misure, qualora correttamente applicate, consentono di ridurre il fattore **C** a **C 1**

L'insieme di tutte le misure indicate non annulla il rischio ma lo riconduce globalmente al valore **R 1**, valore accettabile pur senza interventi sul fattore D.

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PREVENTIVE E PROTETTIVE ADOTTABILI



PUNTO CRITICO	DESCRIZIONE PARTE IMPIANTO	RISCHIO				Rischio Accettabile	Priorità Intervento
		P	C	D	R		
CP 1.	STAZIONE DI VERNICIATURA	1	1	1	1	SÌ	

⇒ MISURE PREVENTIVE TRAMITE BARRIERE ATTE A RIDURRE IL FATTORE P

PRESCRIZIONI	Soddisfatto
A. Obbligo Messa in equipotenzialità rispetto a terra di tutte le parti conduttive dell'impianto.	SÌ
B. Obbligo Mantenimento delle condizioni di isopotenzialità, manutenzioni e verifiche periodiche programmate.	SÌ
C. Suggerimento Tutte le parti elettriche e meccaniche (motori, pompe, valvole) sono in ZONA SICURA, tuttavia in caso di sostituzione si suggerisce di sostituirle con apparecchi certificati ATEX per ZONA 2.	SÌ
D. Obbligo Manutenzione preventiva programmata, procedure di montaggio, smontaggio e manutenzione e verifiche periodiche almeno semestrali per garantire l'assenza di malfunzionamenti, anche rari, nelle parti meccaniche a contatto con la ZONA 0: rulli, fine corsa, cuscinetti, ecc.	SÌ
E. Obbligo Utilizzo di sistemi di messa a terra prima di ogni travaso di liquidi.	SÌ
F. Obbligo Utilizzo di indumenti antistatici ed sostituzione periodica delle calzature antistatiche.	SÌ



Apriamo una parentesi sull'elettrostatica





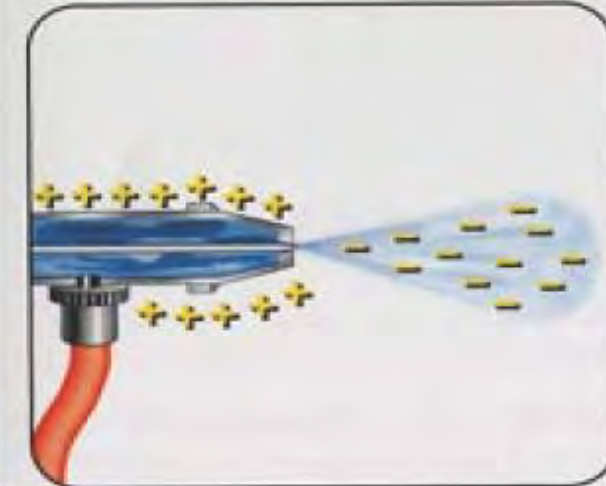
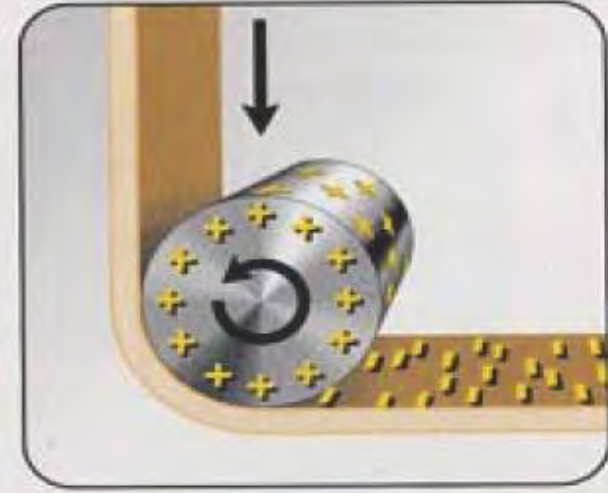
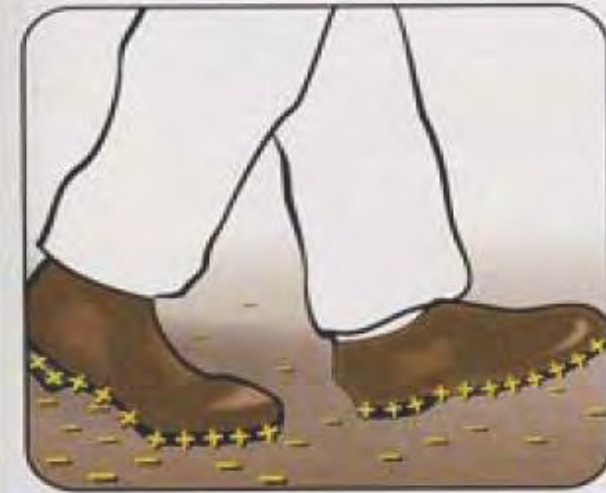
02/12/2004 20:20:35
Pump 1 & 2

www.pei.org



Esempi di creazione di cariche elettrostatiche:

si forma un accumulo di cariche quando si ha la separazione di due elementi

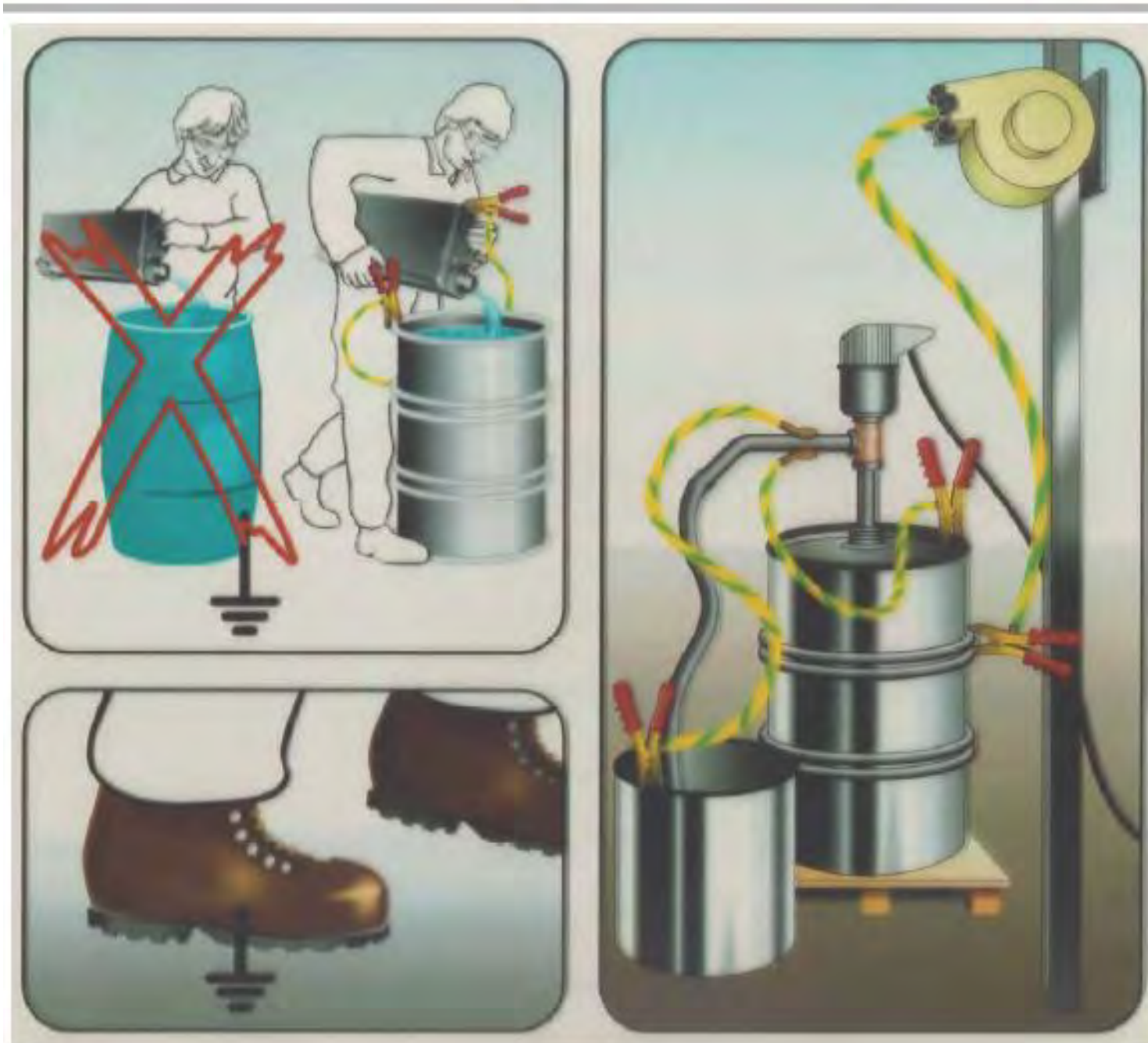




ELETTROSTATICA

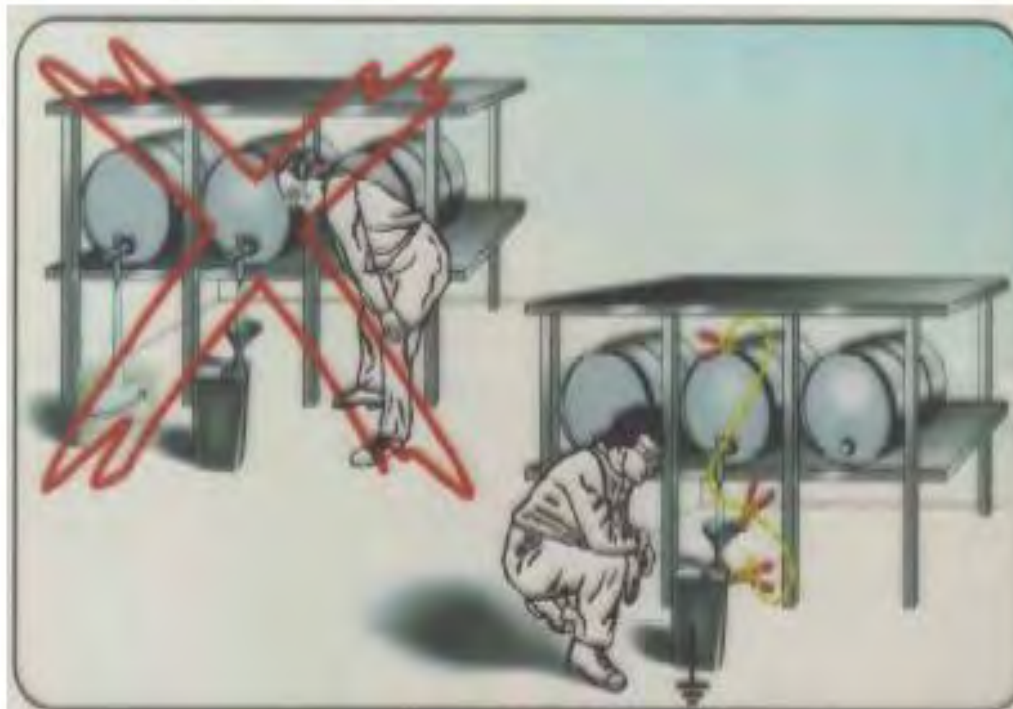


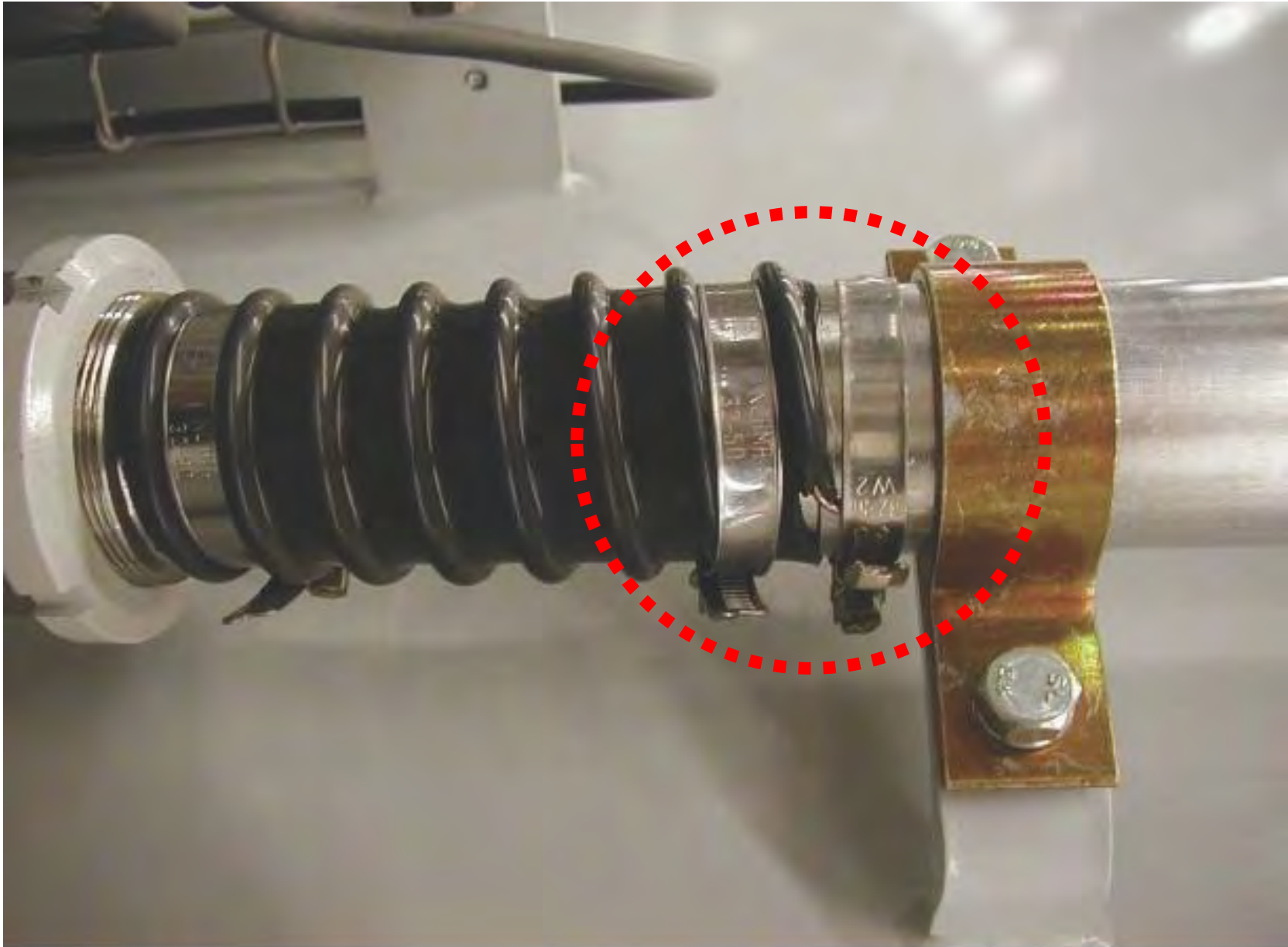
ASSOCIAZIONE MECCANICA





ELETTROSTATICA







ELETTROSTATICA

La minima energia di innesco dei gas è molto più bassa di quella delle polveri, pertanto il problema delle cariche elettrostatiche è più delicato nel caso dei gas e meno nel caso delle polveri.

Per le attività nelle zone con pericolo di esplosione dovuto a gas si richiede l'utilizzo di abbigliamento antistatico.

Le scarpe antistatiche andrebbero periodicamente verificate con appositi **strumenti di prova** per verificarne la corretta funzionalità.





N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

Data Pubblicazione

CEI CLC/TR 60079-32-1

2016-04

La seguente Norma è identica a: TR 60079-32-1:2015-04.

Titolo

Atmosfere esplosive

Parte 32-1: Pericoli da fenomeni elettrostatici - Guida

Title

Explosive atmospheres

Part 32-1: Electrostatic Hazards - Guidance



Sommario

Il presente Rapporto Tecnico fornisce le linee guida relative:

- alle caratteristiche che devono avere le apparecchiature, i prodotti e i processi per evitare pericoli di accensione e di shock elettrostatico causati dall'elettricità statica;
- ai requisiti operativi necessari per assicurare un uso sicuro delle stesse apparecchiature, prodotti e processi.

Tale Rapporto Tecnico può essere utilizzato sia in processi di valutazione del rischio associati a pericoli dovuti all'elettricità elettrostatica sia per la preparazione di norme di famiglie di prodotti o di prodotti specifici nel settore delle macchine e delle apparecchiature elettriche e non elettriche. Esso non è applicabile a pericoli dovuti all'elettricità elettrostatica correlati a fulminazioni o a danni di componenti elettronici.

Il presente documento non prevale su norme che coprono prodotti e riguardano specifiche situazioni industriali.

Esso sostituisce completamente la Norma CEI CLC/TR 50404:2003-10.

Questo Rapporto Tecnico viene pubblicato dal CEI nella sola lingua inglese in quanto particolarmente mirato a settori specialistici.





Riprendiamo il Documento di Protezione contro le Esplosioni





SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PREVENTIVE E PROTETTIVE ADOTTABILI

PUNTO CRITICO	DESCRIZIONE PARTE IMPIANTO	RISCHIO				Rischio Accettabile	Priorità Intervento
		P	C	D	R		
CP 1.	STAZIONE DI VERNICIATURA	1	1	1	1	SI	

→ MISURE PREVENTIVE TRAMITE BARRIERE ATTE A RIDURRE IL FATTORE **P**

PRESCRIZIONI	Soddisfatto
A. Obbligo Massa in equiparabilità rispetto a tone di tutte le parti conduttive dell'impianto.	si
B. Obbligo Mantenimento delle condizioni di ispezionalità, manutenzioni e verifiche periodiche programmate.	si
C. Suggerimento Tutte le parti elettriche e meccaniche (motori, pompe, valvole) sono in ZONA SICURA, tuttavia in caso di sostituzione si suggerisce di sostituirle con apparecchi certificati ATEX per ZONA 2.	si
D. Obbligo Manutenzioni preventive programmate, procedure di montaggio, smontaggio e manutenzioni e verifiche periodiche almeno semestrali per garantire l'assenza di malfunzionamenti, anche rari, nelle parti meccaniche a contatto con la ZONA 0: rulli, fine corsa, cuscinetto, ecc.	si
E. Obbligo Utilizzo di sistemi di massa e tone prima di ogni travaso di liquidi.	si
F. Obbligo Utilizzo di indumenti antistatici ed sostituzione periodica delle calzature antistatiche.	si
G. Obbligo Verifica ed eliminazione di eventuali parti plastiche in prossimità delle zone classificate (per es. i lati del colomato, eventuali sostituzioni con parti di plastica antistatica).	si
H. Divieto Divieto di introduzione di materiali o corpi estranei che possano interferire con il corretto funzionamento delle parti in ZONA 0 e quelle ad esse collegate (colomato, rulli e loro azionamenti).	si
I. Obbligo Verifica periodica della corretta efficienza dei blocchi meccanici (fine corsa) che impediscono ai rulli di arrivare a toccarsi, anche in caso di arate manovre.	si
J. Obbligo Verifica periodica della funzionalità degli interblocchi che garantiscono la costante presenza della ventilazione.	si

Tali misure, qualora correttamente applicate e soddisfatte, consentono di ridurre il fattore P a **P 1**

→ MISURE PREVENTIVE TRAMITE BARRIERE ATTE A RIDURRE IL FATTORE **C**

PROCEDURE	Presente
K. Obbligo Il personale addetto al reparto, alle manutenzioni o alla pulizia può effettuare le attività di competenza SQUA attraverso procedure definite.	si
L. Divieto Divieto di fumo ed autorizzazione scritta per l'effettuazione dei lavori a caldo.	si
M. Obbligo Procedure di montaggio, smontaggio e manutenzioni e verifiche periodiche.	si
N. Obbligo Realizzazione di corsi di formazione, anche per gli operatori esterni, sui rischi individuati ed i sistemi attuati per prevenirli le esplosioni.	si

Tali misure, qualora correttamente applicate, consentono di ridurre il fattore C a **C 1**

L'insieme di tutte le misure indicate non annulla il rischio ma lo riconduce globalmente al valore **R 1**, valore accettabile pur senza interventi sul fattore D.



Documento di protezione



⇒ MISURE PREVENTIVE TRAMITE BARRIERE ATTE A RIDURRE IL FATTORE C

PROCEDURE

Presente

K. Obbligo	Il personale addetto al reparto, alle manutenzioni o alla pulizia può effettuare le attività di competenza SOLO attraverso procedure definite.	sì
L. Divieto	Divieto di fumo ed autorizzazione scritta per l'effettuazione dei lavori a caldo.	sì
M. Obbligo	Procedure di montaggio, smontaggio e manutenzione e verifiche periodiche.	sì
N. Obbligo	Realizzazione di corsi di formazione, anche per gli operatori esterni, sui rischi individuati ed i sistemi attuati per prevenire le esplosioni.	sì

Tali misure, qualora correttamente applicate, consentono di ridurre il fattore **C a C 1**

v. Procedure dopo il par. ricarica batterie

8.1.5. Rete metano

Nello stabilimento è presente una **cabina** di arrivo **metano** di 4,5m x 4m x 3m con contatore e riduzione da 50 bar a 2 bar ed a 35mbar (indicativamente). All'esterno sono situate le valvole di intercettazione metano e sopra al tetto della cabina, in ambiente aperto a circa 4m dal suolo, è posizionato lo sfiato della valvola di sicurezza.

Le aperture di ventilazione della cabina metano sono di dimensioni $0,8m^2+0,8m^2$ posizionate su un lato in alto, di $0,2m^2+0,2m^2$ posizionate sullo stesso lato in basso e le stesse sul lato opposto ($0,8m^2+0,8m^2$ in alto e di $0,2m^2+0,2m^2$ in basso).

Adiacente alla cabina metano è presente un locale controllo ed un locale caldaia.

Le dimensioni del **locale caldaia** sono 1,8m x 2,5m x 3m, la pressione del metano nel locale caldaia è 35mbar (indicativamente). All'esterno è situata la valvola di intercettazione metano.

L'apertura di ventilazione del locale caldaia misura $0,8m^2$ ed è posizionata su un lato in alto; non è dotata di ventilazione forzata.

Il **locale controllo** non contiene sorgenti di emissione e viene pertanto classificato come ZONA SICURA.

Dalla cabina metano, a valle delle riduzioni di pressione e tramite tubazioni in parte interrato e con valvole di



Zonizzazione



TekneHub 

Classificazione aree ATEX
Edificio A

Rif. **200-12-REV03**

Data **28.07.2015**

Pag. **1 di 55**



ProgEx

RELAZIONE TECNICA

relativa alla

**CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI
CON PERICOLO DI ESPLOSIONE**



6.10 - Emissione n.10 Flangia 0,5bar

L'emissione in questione è un'emissione di SECONDO grado, in quanto può emettere in occasione di guasti ragionevolmente prevedibili. Pertanto non può essere presente durante il funzionamento normale e può verificarsi solo poco frequentemente e per brevi periodi.



6.10.1 - Caratteristiche della sostanza

Le principali caratteristiche chimico-fisiche della sostanza pericolosa considerata sono riassunte nel seguito: *Denominazione sostanza:*

	<i>Gruppo e Classe di temperatura:</i>	Metano
	<i>Chemical Abstract Service (CAS) Number:</i>	IIAT1
	<i>Chemical Abstract Service (CAS) Number:</i>	74-82-8
ρ_{Rgas}	<i>Densità relativa all'aria del gas :</i>	0,55
ρ_{gas}	<i>Massa volumica del gas a T_a e P_a [kg/m^3]:</i>	0,616
γ	<i>Rapporto tra i calori specifici (C_p/C_v):</i>	1,31
LEL_m	<i>Limite inferiore di esplosibilità (in massa) [kg/m^3]:</i>	0,029
LEL_v	<i>Limite inferiore di esplosibilità (in volume) [%]:</i>	4,4
T_b	<i>Temperatura di ebollizione [$^{\circ}C$]:</i>	-161,4
P_v	<i>Pressione di vapore a $40,0^{\circ}C$ [Pa]:</i>	31282427
P_v	<i>Pressione di vapore a $30,0^{\circ}C$ [Pa]:</i>	28219567

6.10.2 - Portata di emissione

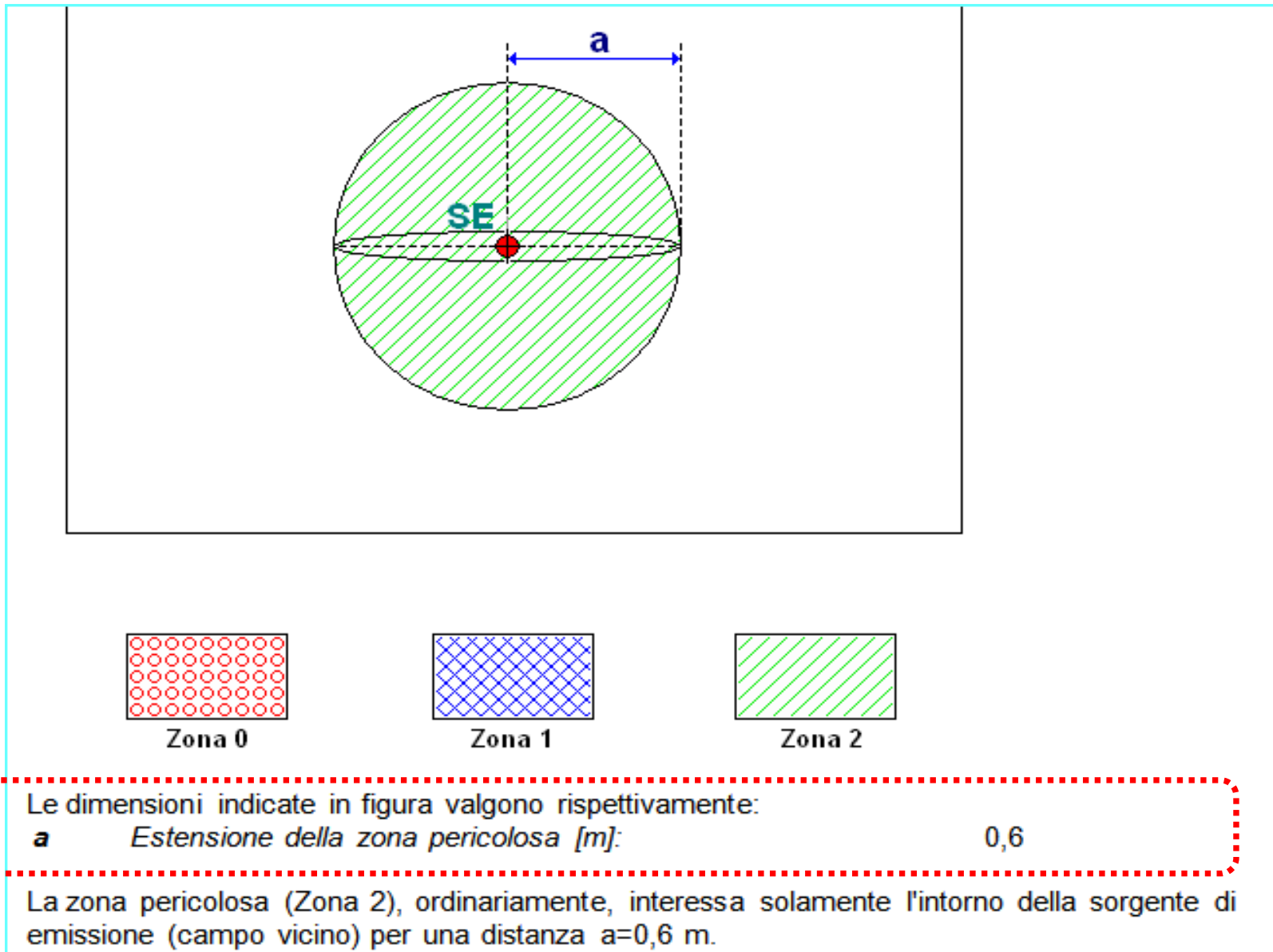
Si tratta di un getto di gas emesso in atmosfera attraverso un foro di dimensione nota, avente sezione:

S	<i>Sezione foro di emissione [mm^2]:</i>	2,5
-----	-------------------------------------------------------	-----

Per la valutazione della portata di emissione, dapprima si verifica se il flusso è sonico o subsonico. Il flusso è sonico se la pressione nel sistema di contenimento è maggiore o uguale alla pressione critica indicata dalla seguente relazione (f.GB.4.1-1). In caso contrario il flusso è subsonico.

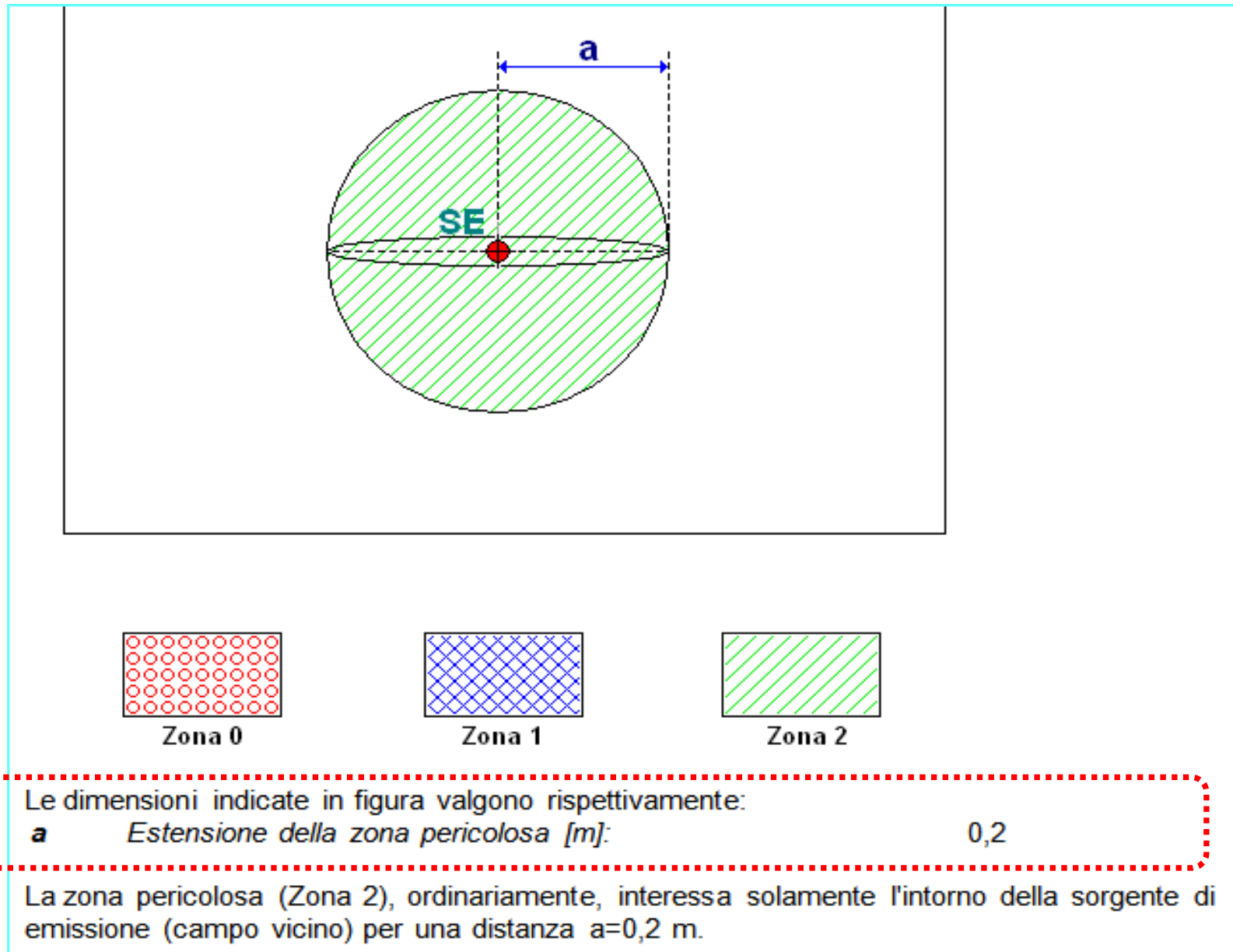


Zonizzazione



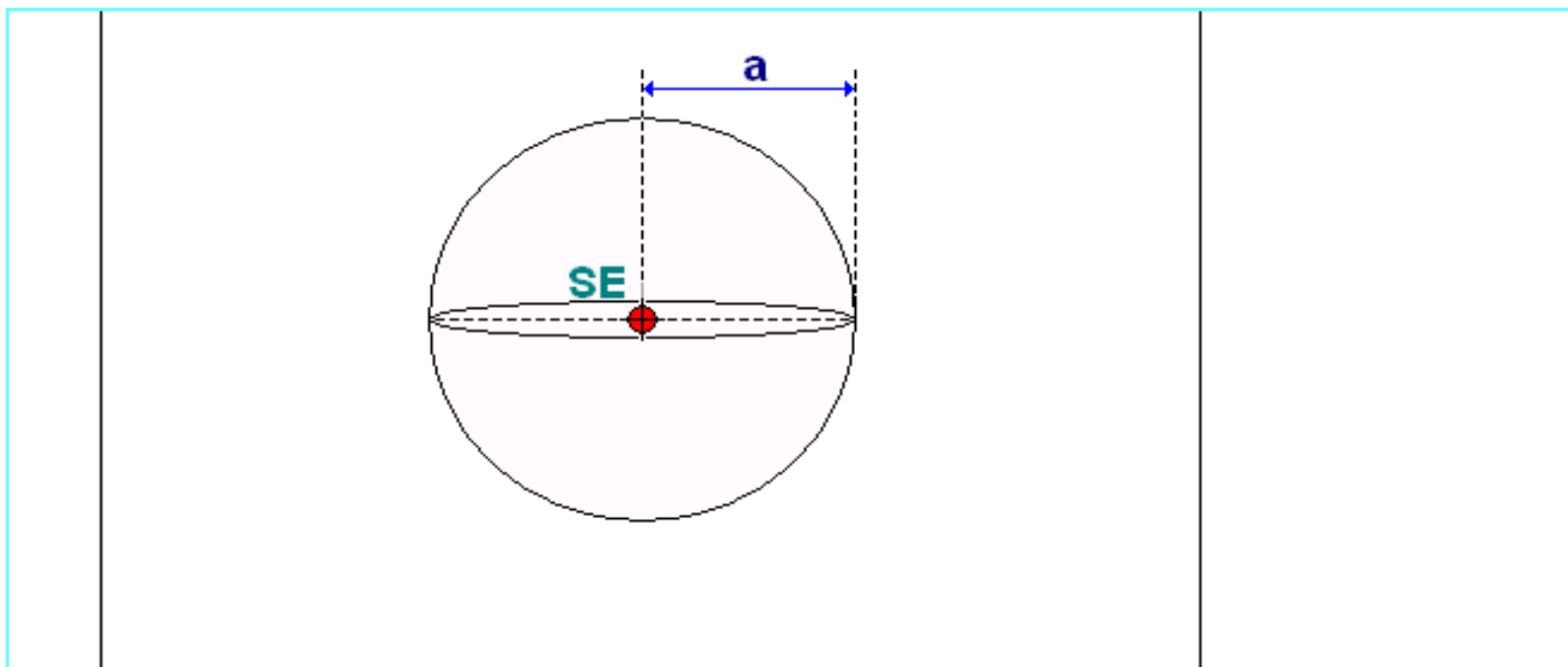


Zonizzazione

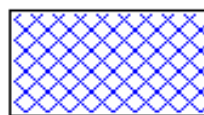




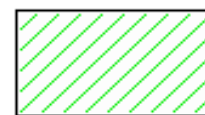
Zonizzazione



Zona 0



Zona 1



Zona 2

Le dimensioni indicate in figura valgono rispettivamente:

a Estensione della zona pericolosa [m]: 0,1

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



TekneHub 

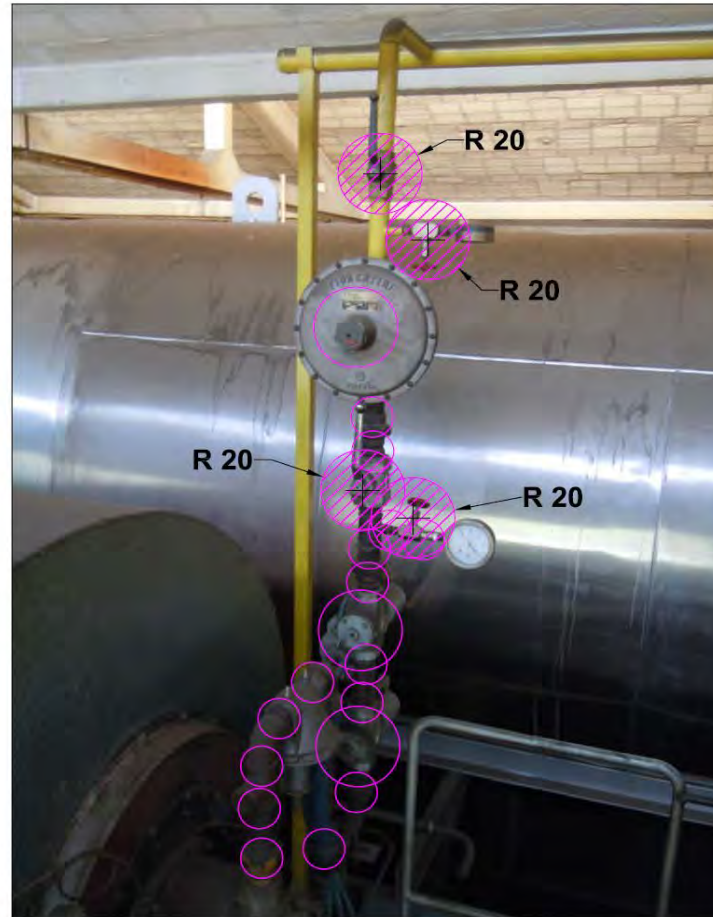
DPE n. 200-12-REV03




ZONIZZAZIONE FOTOGRAFICA

Misure in centimetri



Zonizzazione



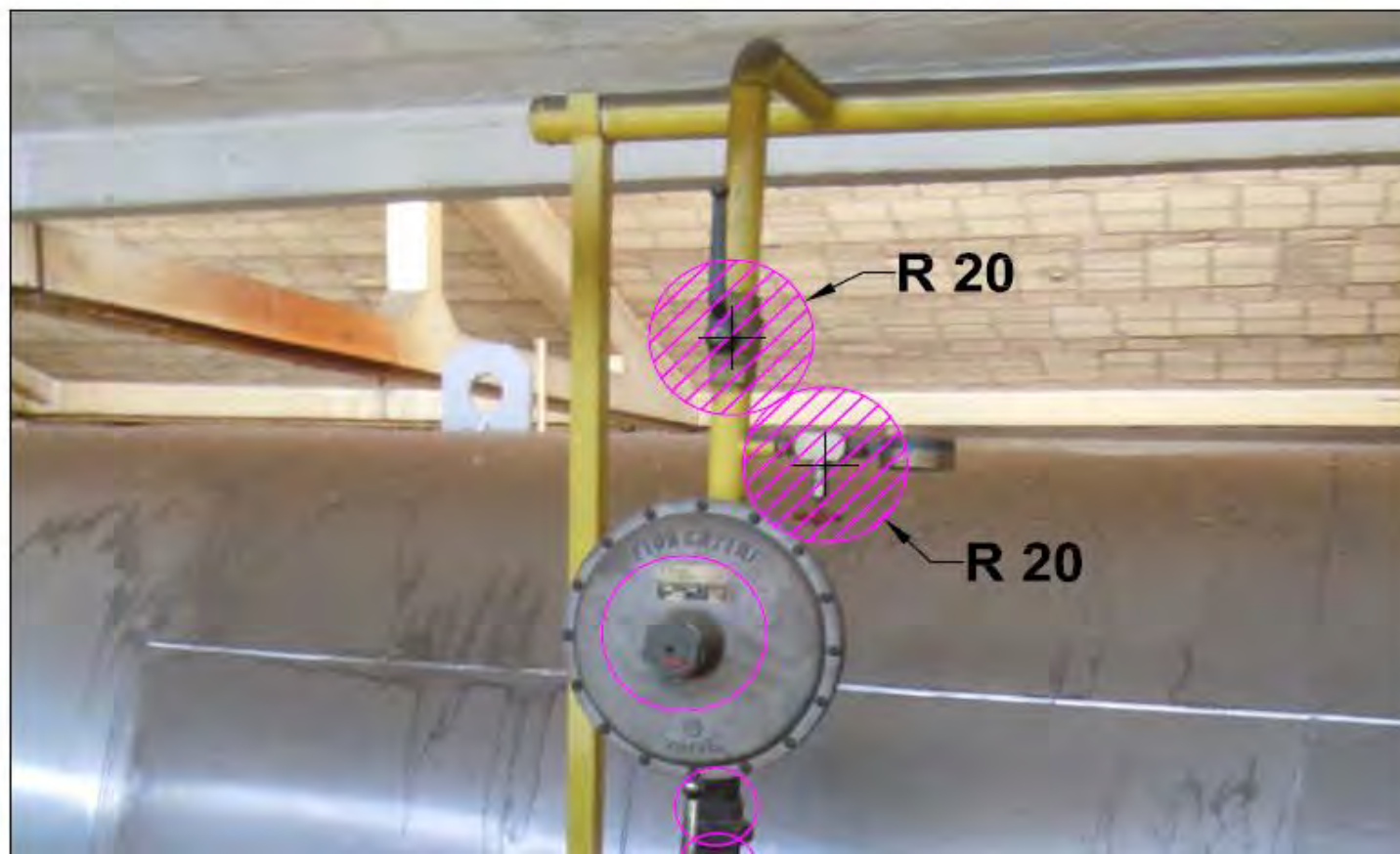
-  ZONE 0
-  ZONE 1
-  ZONE 2

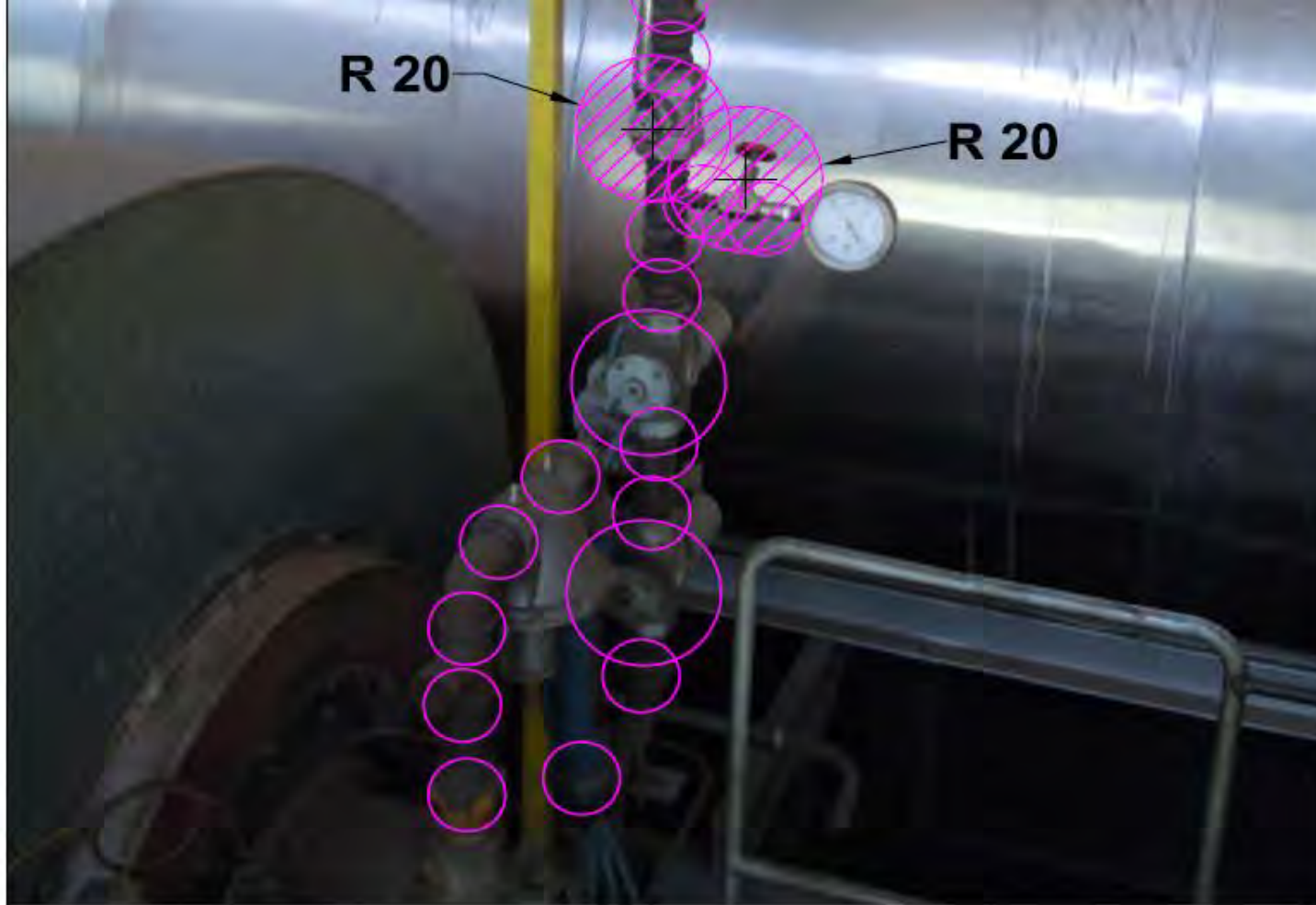
GAS - VAPOURS
MISTS

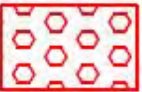


N. foto	Localizzazione
13	BRUCIATORE EDIFICIO A ESEMPIO

Annotazioni

P = 0,5 Bar ZONA 2 DI ESTENSIONE TRASCURABILE (eccetto VALVOLE)





- | | | |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| GAS - VAPOURS |  | ZONE 0 |
| |  | ZONE 1 |
| |  | ZONE 2 |

N. foto <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 40px; margin: 0 auto;">13</div>	Localizzazione <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto;"> <p>BRUCIATORE EDIFICIO A</p> <p>ESEMPIO</p> </div>
------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Annotazioni

P = 0,5 Bar ZONA 2 DI ESTENSIONE TRASCURABILE (eccetto VALVOLE)



Documento di protezione



8.1.8. Ricarica batterie carrelli edificio A

Nell'edificio A possono essere presenti fino a quattro punti adibiti alla ricarica batterie dei carrelli.

Nelle zone di carica esistono pericoli di esplosione derivanti dall'emissione di idrogeno e ossigeno dagli accumulatori.

L'idrogeno è un gas infiammabile, l'ossigeno è un comburente che va ad arricchire la quantità di ossigeno dell'aria, possono pertanto formarsi atmosfere esplosive.

Lo sviluppo maggiore di detti vapori si ha durante la fase finale della carica a fondo ed in quella di proseguimento della carica oltre la fase di gassificazione (sovraccarica).

I pericoli che esistono e che possono essere fonte di innesco in simili situazioni sono: surriscaldamento di parti elettriche (cavi, connessioni, ecc.) e cortocircuito (provocato da usura dell'isolante dei cavi soggetto a movimenti nell'uso e/o al contatto con la soluzione acquosa di acido solforico, ai terminali degli accumulatori che possono essere accidentalmente cortocircuitati con attrezzi metallici ed anche con oggetti metallici personali: braccialetti, catenine, cinturini, ecc.).

È necessario pertanto predisporre una cartellonistica indicante le corrette procedure da adottare per le operazioni da effettuare in tale area.

La presenza di batterie ricaricabili in un locale con scarsa ventilazione naturale porta alla necessità di valutare la portata d'aria di ventilazione necessaria al fine di rendere sicura la zona di ricarica delle batterie. Per ciascuno dei locali tale calcolo viene svolto in conformità alla Norma Tecnica CEI EN 50272-3:

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



dove:

N = numero dei carrelli

n = numero di elementi

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

C_n = capacità nominale [Ah]

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

Nel caso in esame si considerano quattro postazioni di ricarica:

N = 4

n = 24

I_{gas} = 7 (caso peggiore)

C_n = 210

pertanto:

$$Q = 4 \cdot 0,05 \cdot 24 \cdot 7 \cdot 210 / 100 = 70,56 \text{ m}^3/\text{h}$$

Risulta quindi la necessità di garantire per queste postazioni una portata d'aria di ventilazione di 70,56 m³/h.

In relazione al dimensionamento della portata d'aria sopra calcolata è possibile effettuare, in conformità alla Norma Tecnica CEI EN 50272-3, la valutazione del locale come "grande e ben ventilato" in quanto di volume libero superiore a:

$$2,5 \cdot Q = 2,5 \cdot 70,56 = 176,4 \text{ m}^3$$

infatti nel caso in esame il volume totale dell'edificio risulta di 78848 m³.

Inoltre l'edificio A è dotato di ventilazione forzata di 46700 m³/h.

In tali condizioni si considera che sia assicurata una adeguata ventilazione.

Si considera comunque che nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione di gas esplosivi non sia sempre assicurata.

Pertanto deve essere osservata una distanza minima da ogni batteria di 0,5 m in cui non ci siano fiamme, scintille, archi o dispositivi incandescenti (temperatura massima superficiale 300°C): ZONA 2.

La restante parte dell'area carica batterie risulta quindi essere area NON CLASSIFICATA.

Non essendo normalmente disponibili apparecchiature di ricarica batterie certificate ATEX, si suggerisce di posizionare le apparecchiature di ricarica al di fuori della zona classificata, cioè ad almeno 50 cm di distanza dalle batterie stesse (dai punti di possibile emissione di gas).

Si riporta nell'allegato un esempio con la zonizzazione di una batteria.





8.1.11. Ricarica batterie carrelli sotto tettoia

Nello stabilimento è presente anche un'area adibita alla ricarica batterie dei carrelli posta all'esterno, sotto tettoia.

Per tale area sono valide tutte le considerazioni generali illustrate precedentemente.

La presenza di batterie ricaricabili all'aperto non richiede la necessità di valutare la portata d'aria di ventilazione necessaria al fine di rendere sicura la zona di ricarica delle batterie.

Si considera comunque che nelle immediate vicinanze delle batterie la diluizione di gas esplosivi non sia sempre assicurata.

Pertanto deve essere osservata una distanza minima da ogni batteria di 0,5 m in cui non ci siano fiamme, scintille, archi o dispositivi incandescenti (temperatura massima superficiale 300°C): ZONA 2.

Non essendo normalmente disponibili apparecchiature di ricarica batterie certificate ATEX, si devono posizionare le apparecchiature di ricarica al di fuori della zona classificata, cioè ad almeno 50 cm di distanza dalle batterie stesse (dai punti di possibile emissione di gas).




Si riporta nell'allegato la zonizzazione con l'estensione delle zone di pericolo.





Zonizzazione



GAS - VAPOURS MISTS		ZONE 0
		ZONE 1
		ZONE 2

N. foto	Localizzazione
12	BATTERIE CARRELLI ESEMPIO

Annotazioni





9. Indicazioni di prevenzione e protezione

9.1. Organizzazione

9.1.1. Personale

▪ Competenza tecnica:

per ciascuna area del sito produttivo, è disponibile un numero sufficiente di operatori aventi i requisiti di esperienza e formazione per autorizzare, coordinare, controllare ed eseguire attività con pericolo di atmosfera potenzialmente esplosiva.

▪ Formazione:

nell'ambito della formazione sulla sicurezza ed igiene sul lavoro, alla luce della valutazione di rischio effettuata, saranno predisposte sessioni formative ed informative ad hoc per il rischio esplosione aventi il seguente schema generale:

TIPO DI FORMAZIONE	MODULO
Formazione all'assunzione	Pericolo di esplosione Polveri combustibili e liquidi infiammabili presenti Gas/vapori/nebbie infiammabili presenti Sorgenti d'innesco Punti critici presenti Zone Misure organizzative: - Procedure, pulizia, manutenzione, permessi di lavoro. Misure d'emergenza
Trasferimento o cambio mansione (integrazione per quanto necessario)	Pericolo di esplosione Polveri combustibili e liquidi infiammabili presenti Gas/vapori/nebbie infiammabili presenti Sorgenti d'innesco Punti critici presenti Zone Misure organizzative: - Procedure, pulizia, manutenzione, permessi di lavoro. Misure d'emergenza
Modifiche condizioni d'impianto (integrazione per quanto necessario)	Pericolo di esplosione Polveri combustibili e liquidi infiammabili presenti Gas/vapori/nebbie infiammabili presenti Sorgenti d'innesco Punti critici presenti Zone Misure organizzative: - Procedure, pulizia, manutenzione, permessi di lavoro. Misure d'emergenza Nuove procedure
Nuove tecnologie (integrazione per quanto necessario)	Pericolo di esplosione Polveri combustibili e liquidi infiammabili presenti

■ Formazione:

Documento di protezione

nell'ambito della formazione sulla sicurezza ed igiene sul lavoro, alla luce della valutazione di rischio effettuata, saranno predisposte sessioni formative ed informative ad hoc per il rischio esplosione aventi il seguente schema generale:

TIPO DI FORMAZIONE	MODULO
<p>Formazione all'assunzione</p>	<p>Pericolo di esplosione Polveri combustibili e liquidi infiammabili presenti Gas/vapori/nebbie infiammabili presenti Sorgenti d'innescio Punti critici presenti Zone Misure organizzative: - Procedure, pulizia, manutenzione, permessi di lavoro. Misure d'emergenza</p>
<p>Trasferimento o cambio mansione (integrazione per quanto necessario)</p>	<p>Pericolo di esplosione Polveri combustibili e liquidi infiammabili presenti Gas/vapori/nebbie infiammabili presenti Sorgenti d'innescio Punti critici presenti Zone Misure organizzative:</p>



Documento di protezione



Sono previsti corsi di aggiornamento programmati con ciclo di 24 mesi.

In dettaglio, come previsto dal D. Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 - ART. 138 (Modifiche all'articolo 294 del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81), il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori esposti al rischio di esplosione e i loro rappresentanti vengano informati e formati in relazione al risultato della valutazione dei rischi, con particolare riguardo:

- a) alle misure adottate relativamente alla protezione da atmosfere esplosive;
- b) alla classificazione delle zone;
- c) alle modalità operative necessarie a minimizzare la presenza e l'efficacia delle sorgenti di accensione;
- d) ai rischi connessi alla presenza di sistemi di protezione dell'impianto;
- e) ai rischi connessi alla manipolazione ed al travaso di liquidi infiammabili e/o polveri combustibili;
- f) al significato della segnaletica di sicurezza e degli allarmi ottico/acustici;
- g) agli eventuali rischi connessi alla presenza di sistemi di prevenzione delle atmosfere esplosive, con particolare riferimento all'asfissia;
- h) all'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni all'uso.



A proposito di formazione

B.4 Valutazione

La competenza delle “persone responsabili” e degli “operativi” deve essere verificata ed attribuita, ad intervalli in accordo con 4.4.1.3, sulle basi di evidenze sufficienti che la persona:

- a) abbia le necessarie abilità richieste per lo scopo del lavoro;
- b) possa agire in modo competente attraverso uno specificato ambito di attività; e
- c) abbia le relative conoscenze e le competenze necessarie per la comprensione.

La formazione ATEX del personale è obbligatoria anche per installatori e manutentori



▪ Supervisione e controllo:

negli ambienti con presenza di atmosfere potenzialmente esplosive, la supervisione circa le condizioni di sicurezza e di igiene sono garantite, oltre che da sistemi tecnici, dalla presenza di personale all'uopo preposto.

▪ Coordinamento:

il coordinamento delle attività svolte da personale interno e/o appaltatori avviene conformemente a quanto previsto dalle vigenti norme in materia (9 Aprile 2008 n. 81);

Per quanto attiene il rischio esplosione vengono in particolare garantiti i seguenti aspetti:

- gli appaltatori sono informati in merito alla presenza di zone classificate;
- i capi reparto sono costantemente informati in merito alla presenza di personale esterno che svolge lavori nelle zone classificate di competenza.



▪ **Scheda del personale impiegato all'interno del reparto:**

Per ognuno dei reparti in cui sono presenti zone classificate deve essere nota la presenza del personale, al fine di organizzare correttamente le attività di formazione, supervisione e coordinamento sopra descritte.

Un possibile sistema per la definizione della presenza del personale nel reparto è costituito dalla corretta compilazione di una scheda come quella qui proposta:

Reparto

N° persone

turno

**Tempo
permanenza**

Note

– Personale interno

– Manutentori interni

– Ditte esterne

– Altro personale

– Personale di pulizia interno

– Personale di pulizia esterno

facsimile



Nell'ambito delle manutenzioni sono considerate le attività di:

- riparazione;
- ispezione;
- verifica periodica.

Laddove un'attività di manutenzione comporti il rischio di innesco in aree pericolose, la sicurezza viene garantita tramite appropriate procedure con l'impiego di permessi di lavoro.

Ispezione e verifica periodica:

tutte le aree che possono comportare la presenza di atmosfere potenzialmente esplosive vengono ispezionate periodicamente dal personale competente di cui sopra.

Per quanto attiene i processi, sono stati identificati i componenti critici ai fini della sicurezza (critical safety devices) ed essi sono sottoposti a verifica periodica con frequenza prestabilita:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> sistemi di messa a terra a controllo autom. | <input checked="" type="checkbox"/> sistemi di controllo di fiamma |
| <input type="checkbox"/> sistemi di sfogo delle esplosioni | <input checked="" type="checkbox"/> sistemi di rilevazione e spegnimento incendio |
| <input type="checkbox"/> sistemi di soppressione delle esplosioni | <input type="checkbox"/> sistemi di inertizzazione |
| <input type="checkbox"/> sistemi di compartimentazione esplosioni | <input type="checkbox"/> sistemi di controllo giri |
| <input type="checkbox"/> sistemi di rilevazione scintilla | <input type="checkbox"/> sistemi di controllo sbandamento |
| <input type="checkbox"/> sistemi di soppressione a vapore | <input type="checkbox"/> sensori triboelettrici |
| <input type="checkbox"/> rilevatori di pressione dinamica | <input type="checkbox"/> logiche blocchi hardware software |
| <input checked="" type="checkbox"/> rilevatori di temperature | <input type="checkbox"/> sistema di rilevazione polveri |
| <input type="checkbox"/> sistemi di rilevazione gas e vapori infiammabili | <input type="checkbox"/> ..sistema di umidificazione aria |



Documento di protezione



ICA

- | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> | sistemi di messa a terra a controllo autom. | <input checked="" type="checkbox"/> | sistemi di controllo di fiamma |
| <input type="checkbox"/> | sistemi di sfogo delle esplosioni | <input checked="" type="checkbox"/> | sistemi di rilevazione e spegnimento incendio |
| <input type="checkbox"/> | sistemi di soppressione delle esplosioni | <input type="checkbox"/> | sistemi di inertizzazione |
| <input type="checkbox"/> | sistemi di compartimentazione esplosioni | <input type="checkbox"/> | sistemi di controllo giri |
| <input type="checkbox"/> | sistemi di rilevazione scintilla | <input type="checkbox"/> | sistemi di controllo sbandamento |
| <input type="checkbox"/> | sistemi di soppressione a vapore | <input type="checkbox"/> | sensori triboelettrici |
| <input type="checkbox"/> | rilevatori di pressione dinamica | <input type="checkbox"/> | logiche blocchi hardware software |
| <input checked="" type="checkbox"/> | rilevatori di temperature | <input type="checkbox"/> | sistema di rilevazione polveri |
| <input type="checkbox"/> | sistemi di rilevazione gas e vapori infiammabili | <input type="checkbox"/> | ..sistema di umidificazione aria |

AS



9.2.1. Manutenzione dei Punti Critici:

I punti critici sopra individuati sono soggetti a manutenzione ordinaria periodica come previsto dai costruttori, o in funzione di specifiche esigenze interne.

Le schede di manutenzione programmata sono disponibili e aggiornate.

Reparto:		
Apparecchio/Componente		
Personale che esegue la manutenzione		
Tipo di manutenzione	Frequenza	Note

facsimile





9.2.2. Procedure di sicurezza

Sono normalmente istituite opportune procedure operative ed istruzioni di lavoro sotto forma scritta; esse descrivono le modalità di esecuzione di attività che comportano la presenza di potenziali pericoli per il personale e l'ambiente, ed indicano le misure preventive e protettive da adottare.

Tali procedure sono realizzate e revisionate periodicamente da personale competente e devono sempre essere rispettate dagli operatori.

In particolare sono presenti le seguenti procedure:

SPECIFICHE PROCEDURE OPERATIVE INTERNE	applicabile	implementata	da implementare
Lavori a caldo (Saldatura, taglio, ecc.)	X	X	
Segregazioni (LOTO)	X	X	
Spazi confinati			
Gestione modifiche	X		X
By-Pass Sistemi di sicurezza	X	X	
Programmazione manutenzione	X	X	
Sicurezza in caso di black out	X		X
Permessi di scavo			
Programmazione pulizia impianti, ambiente di lavoro	X	X	
Gestione e coordinamento appaltatori	X	X	



Documento di protezione



SPECIFICHE PROCEDURE OPERATIVE INTERNE	applicabile	implementa ta	da implementa re
Lavori a caldo (Saldatura, taglio, ecc.)	X	X	
Segregazioni (LOTO)	X	X	
Spazi confinati			
Gestione modifiche	X		X
By-Pass Sistemi di sicurezza	X	X	
Programmazione manutenzione	X	X	
Sicurezza in caso di black out	X		X
Permessi di scavo			
Programmazione pulizia impianti, ambiente di lavoro	X	X	
Gestione e coordinamento appaltatori	X	X	

SPECIFICHE PROCEDURE OPERATIVE INTERNE

Lavori a caldo (Saldatura, taglio, ecc.)

(per evitare il rischio di fuoco e/o di esplosione lavorando a fiamma libera o con generazione di scintilla)

Segregazioni (LOTO = Lock Out - Tag Out)

(come gli impianti e le apparecchiature sono messi fuori servizio e resi sicuri per l'effettuazione di lavori di manutenzione o pulizia).

Spazi confinati

(è richiesta per tutti i lavori da svolgere in ambienti chiusi)

Gestione modifiche

(descrive come devono avvenire le modifiche ad impianti ed apparecchiature evitando l'insorgere di pericoli non previsti, stabilisce i mezzi e metodi per controllare e validare tutte le modifiche)

By-Pass Sistemi di sicurezza

(è utilizzata quando un dispositivo critico di sicurezza, un software o un'impostazione di parametro critico deve essere fuori servizio per un periodo di tempo limitato e predefinito)

Programmazione manutenzione

(descrive i criteri minimi da adottare per garantire la corretta manutenzione di apparecchi, componenti e sistemi di sicurezza che operano in atmosfera potenzialmente esplosiva, al fine di ottemperare ai requisiti minimi di legge; si deve integrare con il piano manutenzioni standard di ciascun singolo stabilimento)

Sicurezza in caso di black out

(descrive i criteri minimi da adottare per garantire la corretta messa in sicurezza in caso di black out)

Permessi di scavo

viene impiegata per prevenire danni a cavi e condotti interrati; in particolare, nell'ambito ATEX, il Permesso è fondamentale per prevenire sorgenti di innesco (cavi elettrici) in aree con presenza di atmosfere potenzialmente esplosiva o pericolose sorgenti di emissione (condotti metano e liquidi infiammabili)

Programmazione pulizia impianti, ambiente di lavoro

(descrive i criteri minimi e le modalità da adottare per garantire la corretta pulizia di apparecchi, componenti e sistemi di sicurezza che operano in atmosfera potenzialmente esplosiva nonché delle aree stesse; si deve integrare con il piano ordinario di pulizia di ciascun singolo stabilimento)

Gestione e coordinamento appaltatori



9.5. Misure organizzative adottate

- In base all'allegato A della EN 1127-1 nelle zone classificate 1 - 2 - 21 e 22 gli strumenti manutenzione (es. cacciaviti, chiavi inglesi ecc.) devono poter causare al massimo scintille singole.

Verrà applicata la seguente tabella:

Ammissibilità degli utensili che producono, o possono produrre scintille, nei vari tipi di zona. ⁽¹⁾

TIPO DI ZONA		UTENSILI <i>che producono serie di scintille (mole, seghe, ecc.)</i>	UTENSILI DI ACCIAIO <i>che possono produrre scintille singole (cacciaviti, martelli, ecc.)</i>
<i>GAS</i>	<i>POLVERI</i>		
Zona 0	Zona 20	NON AMMESSI	NON AMMESSI
Zona 1		AMMESSI (solo in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI ⁽²⁾
	Zona 21	AMMESSI (senza strati di polveri) ⁽³⁾	
Zona 2		AMMESSI (in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI
	Zona 22	AMMESSI (senza strati di polveri) ⁽³⁾	



Documento di protezione



MECCANICA



ASSOCI

- Saranno ispezionati a frequenza prestabilita tutti i punti di messa a terra degli impianti, non affidandosi unicamente ai controlli biennali dovuti per legge.
- Verifiche ispezioni e manutenzione. Tali azioni sono già effettuate da personale manutentore qualificato e sono seguite le seguenti norme:
 - EN 60079-17 / CEI 31-34 "Atmosfere esplosive - Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici"
 - EN 60079-19 / CEI 31-83 "Atmosfere esplosive - Parte 19: Riparazione, revisione e ripristino delle apparecchiature"



Documento di protezione

SEGNALE DI AVVERTIMENTO PER INDICARE LE AREE IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE



Area in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva.

Caratteristiche: forma triangolare: lettere in nero su fondo giallo, bordo nero (il colore giallo deve costituire almeno il 50% della superficie del segnale).

Al fine di facilitare la comprensione del segnale, al di sotto di esso devono essere riportate le seguenti indicazioni: **PERICOLO ESPLOSIONE** e **DANGER EXPLOSION** (D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 Allegato LI).



PAUSA ?



Esempio n. 2 polveri



ANALISI FONTI DI INNESCO

CP.4. Punto Critico

MULINO A MARTELLI

Riferimento

Pos. n. 7

Classificazione Zona:

Esterno:

ZONA 22 50 cm attorno fino a pavimento

Interno:

ZONA 20

Già effettuata

Esito di questa valutazione

Già effettuata

Esito di questa valutazione

Sorgente di innesco:

(EN 1127-1 § 5.3)

▪ Superfici calde

PRESENTE

EFFICACE

Sì

Si: da cuscinetti

▪ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)

Sì

Si: da attrito

▪ Scintille di natura meccanica

Sì

Si: da martelli

▪ Apparecchiature elettriche

Sì

No*

▪ Elettricità statica

No

- Scarica disruptiva

- Scarica a effluvio



Esempio n. 2 polveri



ANALISI FONTI DI INNESCO

CP.5. Punto Critico

CICLONE

Riferimento

Pos. n. 2a

Classificazione Zona:

Esterno:

ZONA 22 50 cm attorno al ciclone fino a pavimento

Interno:

ZONA 20

Già effettuata

Esito di questa valutazione

Già effettuata

Esito di questa valutazione

Sorgente di innesco:

(EN 1127-1 § 5.3)

▪ Superfici calde

PRESENTE

EFFICACE

No

▪ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)

Sì – da carico

Sì

▪ Scintille di natura meccanica

Sì – da carico

Sì

▪ Apparecchiature elettriche

No

▪ Elettricità statica

No

- Scarica disruptiva

- Scarica a effluvio



Esempio n. 2 polveri



SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PREVENTIVE E PROTETTIVE ADOTTABILI

PUNTO CRITICO	DESCRIZIONE PARTE IMPIANTO	RISCHIO				RISCHIO ACCETTABILE	PRIORITÀ INTERVENTO
		P	C	D	R		
CP 5.	CICLONE	1	1	0	0	sì	

⇒ **Misure preventive tramite barriere atte a ridurre il fattore P:**

- ✓ manutenzione periodica programmata di tutte le parti dell'impianto.

Tali misure consentono di ricondurre il fattore **P** a **P 1**.

⇒ **Misure preventive tramite barriere atte a ridurre il fattore C:**

- ✓ il personale addetto al reparto, alle manutenzioni o alla pulizia può effettuare le attività di competenza SOLO attraverso procedure definite.

Tali misure, qualora correttamente applicate, consentono di ricondurre il fattore **C** a **C 1**.

⇒ **Misure protettive tramite barriere atte a ridurre il fattore D:**

- ✓ è stato installato un sistema di sfogo delle esplosioni certificato per interno;
- ✓ è stato installato un sistema di isolamento delle esplosioni a barriera chimica certificato sui canali di ingresso e di uscita del ciclone;
- ✓ il sistema di scarico è realizzato mediante rotocella compartimentante.

Tali misure protettive permettono di ricondurre il fattore **D** a **D 0**.



Esempio n. 2 polveri



ANALISI FONTI DI INNESCO

CP.12. Punto Critico

FILTRO DEPULVERATORE GENERALE

Riferimento

Pos. n. 100

Classificazione Zona:

Esterno:

ZONA 22 50 cm attorno fino a pavimento

Interno:

ZONA 20 lato aria sporca

ZONA 22 lato aria pulita

Già effettuata

Esito di questa valutazione

Già effettuata

Esito di questa valutazione

Sorgente di innesco:

(EN 1127-1 § 5.3)

▪ Superfici calde

PRESENTE

EFFICACE

No

▪ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)

Sì - da carico

Sì

▪ Scintille di natura meccanica

Sì - da carico

Sì

▪ Apparecchiature elettriche

Sì

No*

▪ Elettricità statica

No

- Scarica disruptiva

- Scarica a effluvio

- Scarica a pennacchio



Esempio n. 2 polveri



SOLUZIONI IMPIANTISTICHE PREVENTIVE E PROTETTIVE ADOTTABILI

PUNTO CRITICO	DESCRIZIONE PARTE IMPIANTO	RISCHIO				RISCHIO ACCETTABILE	PRIORITÀ INTERVENTO
		P	C	D	R		
CP 12.	FILTRO DEPULVERATORE GENERALE	1	1	0	0	sì	

⇒ **Misure preventive tramite barriere atte a ridurre il fattore P:**

- ✓ messa in equipotenzialità rispetto a terra di tutte le parti conduttive e periodiche verifiche e manutenzioni;
- ✓ verifica sporcammento delle maniche (strato depositato) e verifica eventuali rotture.

Tali misure, qualora correttamente applicate, consentono di ricondurre il fattore **P a P 1.**

⇒ **Misure preventive tramite barriere atte a ridurre il fattore C:**

- ✓ il personale addetto al reparto, alle manutenzioni o alla pulizia può effettuare le attività di competenza SOLO attraverso procedure definite.

Tali misure, qualora correttamente applicate, consentono di ricondurre il fattore **C a C 1.**

⇒ **Misure protettive tramite barriere atte a ridurre il fattore D.**

Il filtro è stato protetto e compartimentato:

- ✓ installato sistema certificato di soppressione delle esplosioni;
- ✓ installato sistema a barriera chimica certificato per l'isolamento delle esplosioni su tutti i tubi di carico;
- ✓ il sistema di scarico è realizzato mediante rotocella compartimentante.

Tali misure, qualora correttamente applicate, permettono di ricondurre il fattore **D a D 0.**



... ricordarsi che l'ATEX si applica anche alle zone INTERNE di processo, v. anche il nuovo Codice prevenzione incendi:

V.2.2.1

Individuazione di condizioni generali di pericolo di esplosione

1. L'individuazione delle condizioni generali di pericolo di esplosione comporta lo studio delle sezioni o reparti pericolosi, delle apparecchiature e degli impianti di processo e tecnologici presenti, considerando anche l'organizzazione del lavoro e delle attività svolte negli ambiti oggetto di valutazione.
3. Le analisi da condurre sulle apparecchiature e sugli impianti di processo e tecnologici devono essere mirate all'individuazione:



Limitazione degli effetti delle esplosioni
(misure di protezione costruttive
contro le esplosioni):

1. Progettazione resistente alle esplosioni
2. Scarico della pressione di esplosione
3. Soppressione delle esplosioni
4. Prevenzione della propagazione dell'esplosione (isolamento dell'esplosione)



FILTRO
DEPOLVERATORE
RESISTENTE
A 10 BAR





SFOGO DELL'ESPLOSIONE



ASSOCIAZIONE MECCANICA



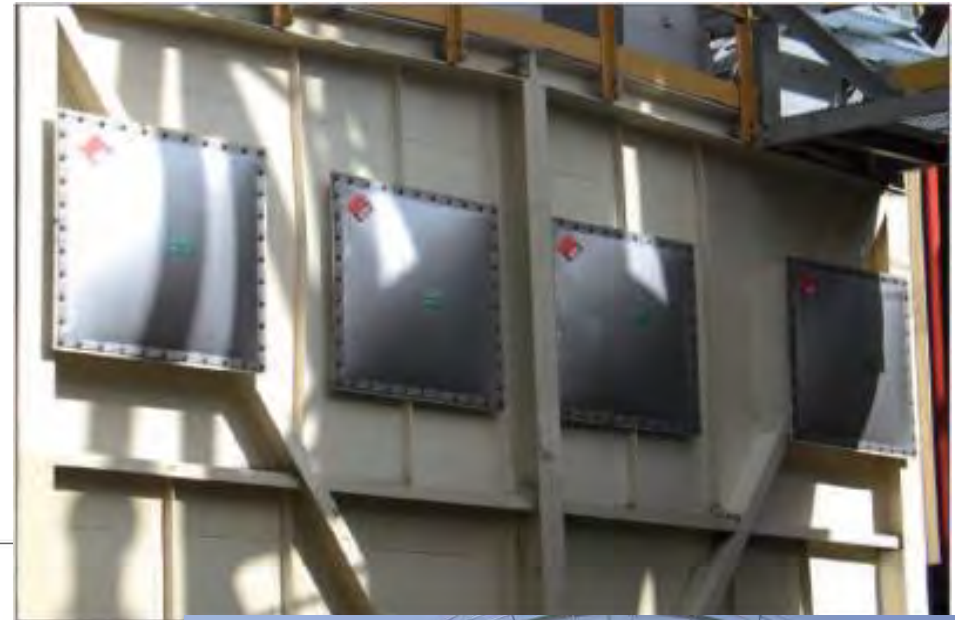


SFOGO DELL'ESPLOSIONE



MECCANICA

PANNELLI DI ROTTURA
O
PANNELLI ANTISCOPPIO





SFOGO ESPLOSIONE per INTERNO



ASSOCIAZIONE MECCANICA



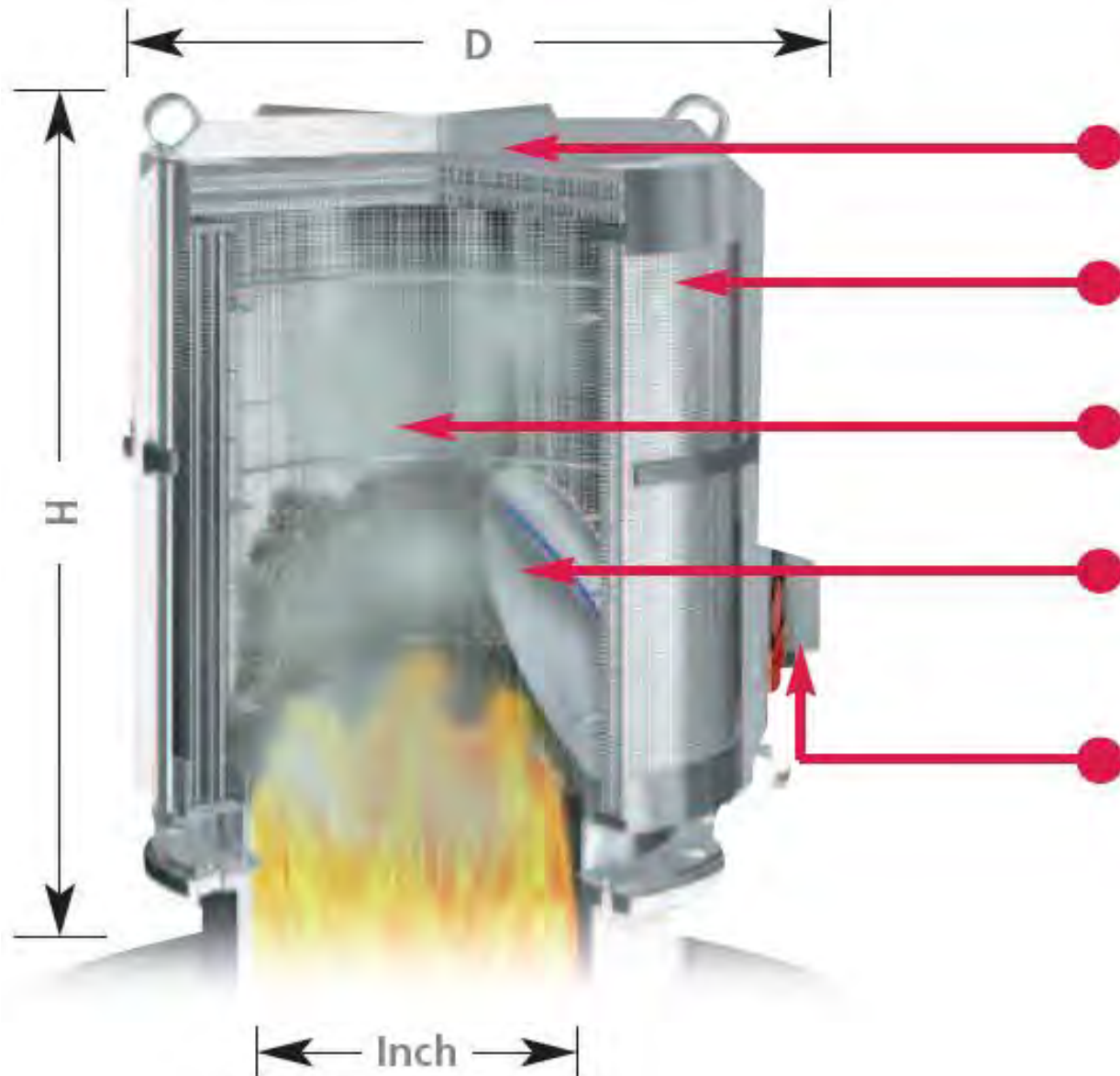


SFOGO ESPLOSIONE per INTERNO



ASSOCIAZIONE MECCANICA

VALVOLA Q-ROHR



Stainless steel welded construction guarantees safe handling

Reusable flame arrester made of special stainless steel mesh filter

Dust filter of stainless steel with specially developed pressure wave absorbing coils

Integrated and welded REMBE® bursting disc with signal unit and gasket, optionally aseptic, sanitary or sterile design

Cabled IP-65 housing with electronic service and alarm display



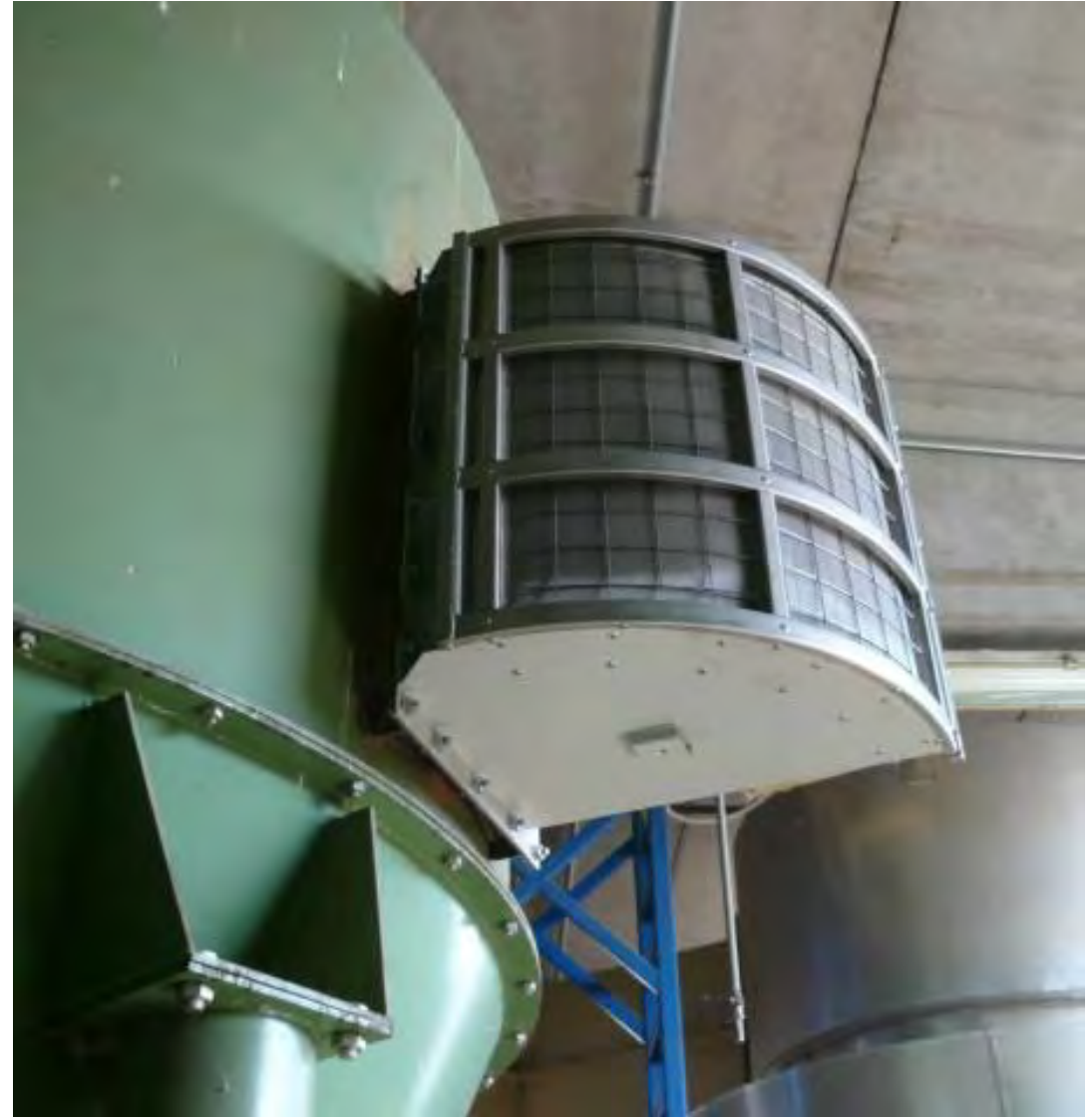
SFOGO ESPLOSIONE per INTERNO



Q-ROHR



Q-BOX





SOPPRESSIONE ESPLOSIONE



ASSOCIAZIONE MECCANICA







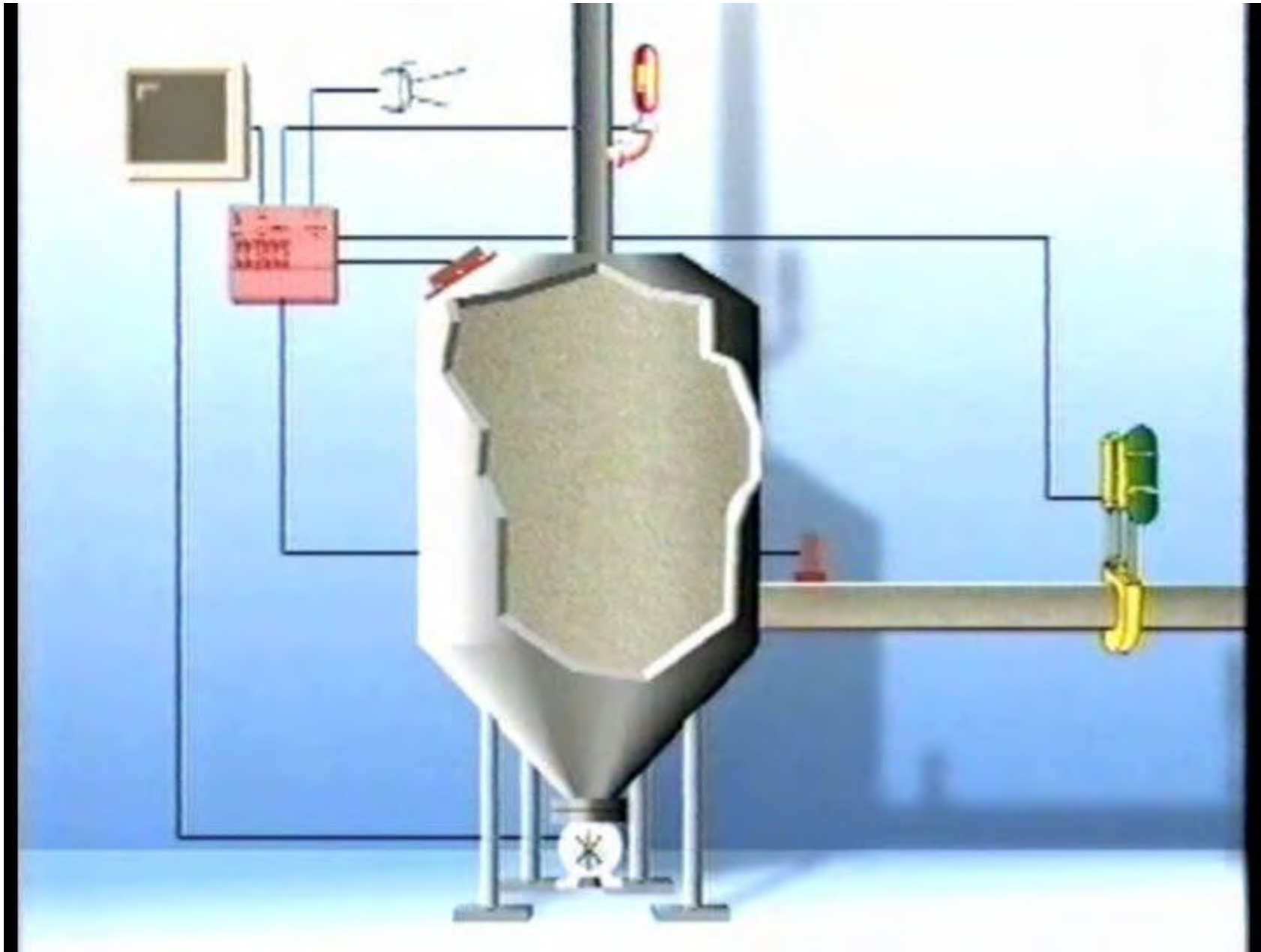
Soppressione



ISOLAMENTO ESPLOSIONE

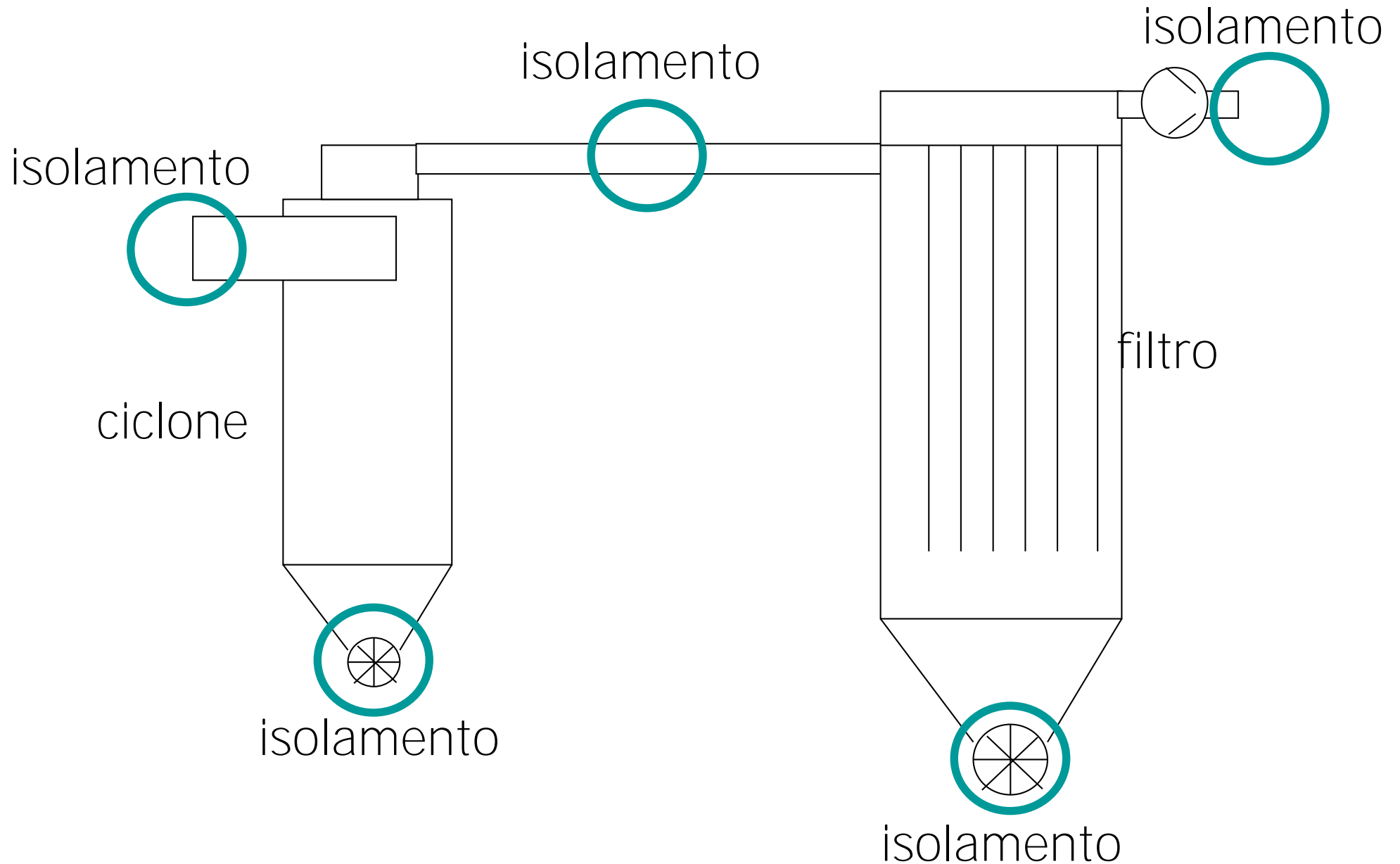


ASSOCIAZIONE MECCANICA





ISOLAMENTO ESPLOSIONE





ISOLAMENTO ESPLOSIONE



ASSOCIAZIONE MECCANICA

BARRIERA
ESTINGUENTE



sensore

soppressori





I sistemi di protezione contro le esplosioni (sfogo, isolamento e soppressione delle esplosioni)

richiedono accurata manutenzione periodica eseguita da personale esperto secondo le indicazioni del costruttore.



PER AFFRONTARE CORRETTAMENTE
IL PERICOLO DI ESPLOSIONE

E' NECESSARIO

CHE

UN ESPERTO

PROGETTI

THE EXPLOSION PROTECTION CONCEPT

IL CONCETTO DI PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI



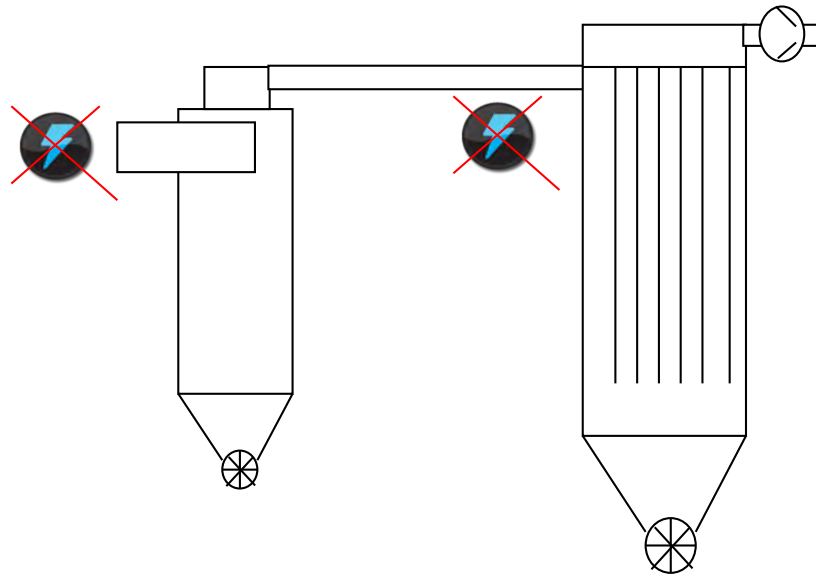
Componente:	Filtro depolveratore poligonale E7	
Dati:		

		PRESENTE	EFFICACE
Sorgente di innesco: (EN 1127-1 § 5.3)	➤ Superfici calde	No	
	➤ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)	Si	No - div fumo
	➤ Scintille di natura meccanica	No	
	➤ Apparecchiature elettriche	Si	No - IP≥5X*
	➤ Elettricità statica	Si	
	○ Scarica disruptiva	Si	No - equipotenz.**
	○ Scarica a effluvio	No	
	○ Scarica a pennacchio	Si	No - equipotenz**.
	○ Scarica a cono	No	
	○ Effetto corona	No	
	➤ Correnti vaganti e protezione catodica	No	
	➤ Fulmini	Si	No - CEI 81-10
	➤ Radio frequenze (RF) e Onde elettromagnetiche (10 ⁴ Hz – 3x10 ¹² Hz)	No	
	➤ Onde elettromagnetiche (3x10 ¹² Hz - 3x10 ¹⁵ Hz)	No	
➤ Radiazioni ionizzanti	No		
➤ Ultrasuoni	No		





Concetto "ELIMINAZIONE DELLE FONTI DI INNESCO"



I
M
P
E
G
N
A
T
I
V
O

L'analisi del rischio deve escludere in modo certo ogni fonte di innesco

Non si installa nessun tipo di protezione antiesplorazione



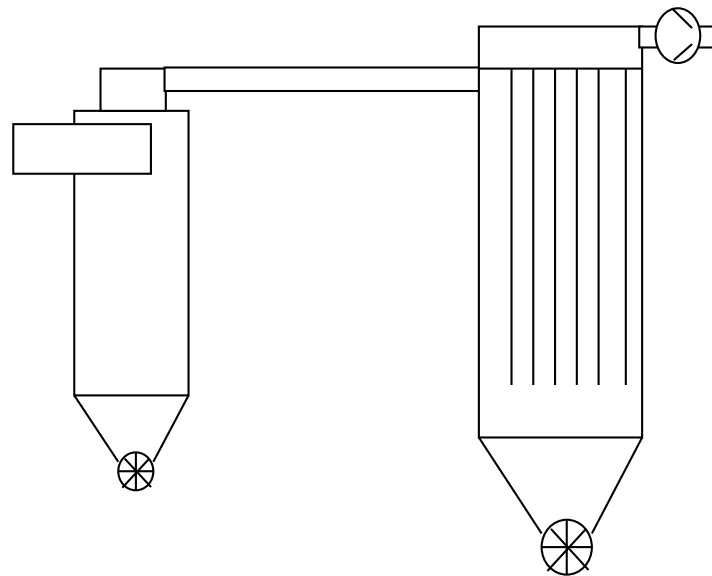
THE ITALIAN WAY

... non è mai successo niente ...





Concetto "NON ABBIAMO MAI
AMMAZZATO NESSUNO"



P
E
R
-
C
O
L
O
S
O

Non si fa l'analisi del rischio

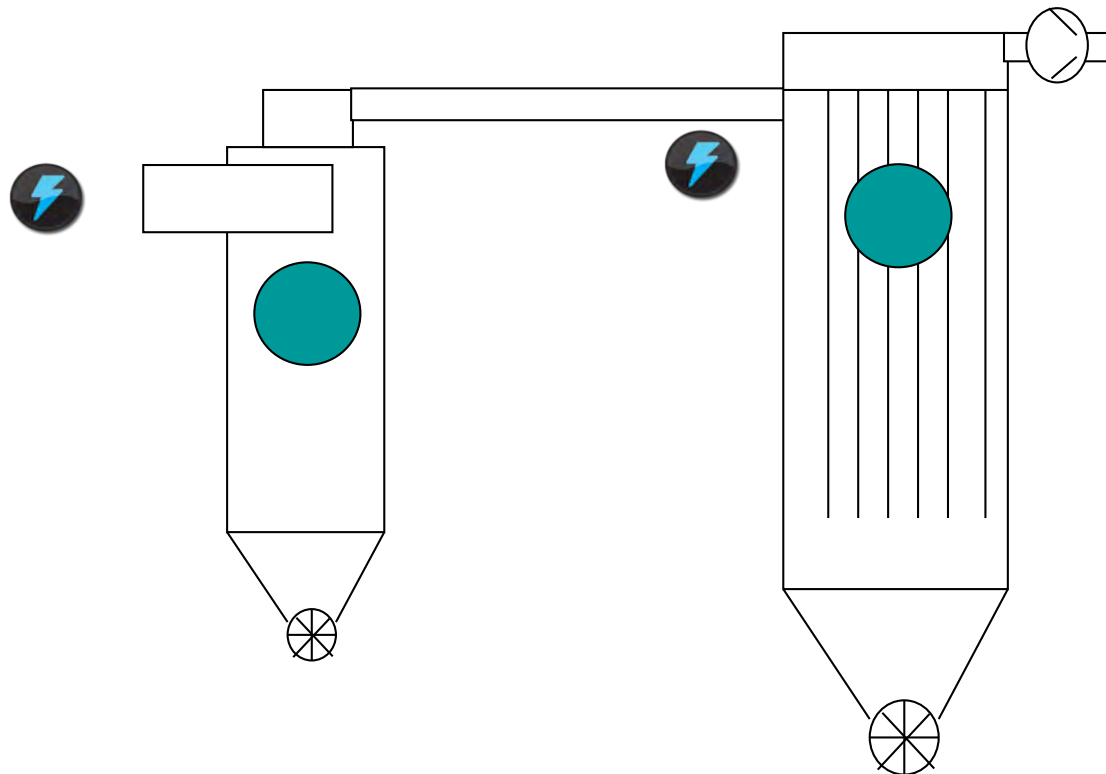
Non si installa nessun tipo di protezione antiesplosione



Componente:	Filtro depolveratore P4			
Dati:				
		PRESENTE	EFFICACE	
Sorgente di innesco: (EN 1127-1 § 5.3)	<ul style="list-style-type: none">➤ Superfici calde➤ Fiamme e gas caldi (incluse particelle incandescenti)➤ Scintille di natura meccanica➤ Apparecchiature elettriche➤ Elettricità statica<ul style="list-style-type: none">○ Scarica disruptiva○ Scarica a effluvio○ Scarica a pennacchio○ Scarica a cono○ Effetto corona➤ Correnti vaganti e protezione catodica➤ Fulmini➤ Radio frequenze (RF) e Onde elettromagnetiche (10^4 Hz – 3×10^{12} Hz)➤ Onde elettromagnetiche (3×10^{12} Hz - 3×10^{15} Hz)➤ Radiazioni ionizzanti➤ Ultrasuoni	No Si No Si Si Si No Si No No No Si No No No	EFFICACE No -div fumo Si - da carico No - Atex No – equipotenz.* No – equipotenz* No – CEI 81-10	



Concetto "SCARICO DELLA PRESSIONE DI ESPLOSIONE"



NON
BASTA

L'analisi del rischio ammette una possibile esplosione

Si installano pannelli antiesplosione

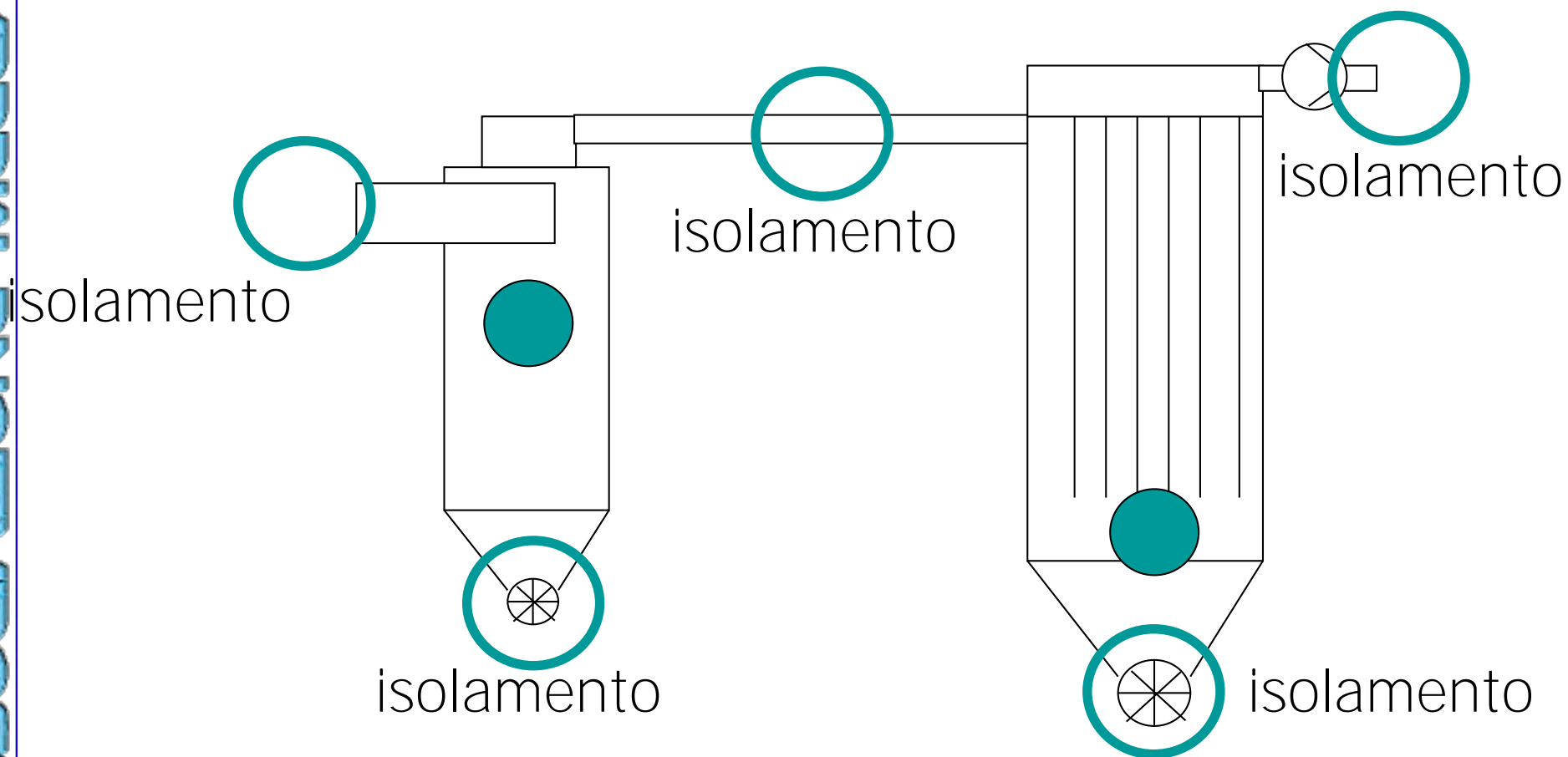


Nota:

Se si applica la misura di protezione contro le esplosioni "scarico della pressione di esplosione", bisogna far sì che le parti dell'impianto collegate in serie si sconnettano in caso di esplosione.



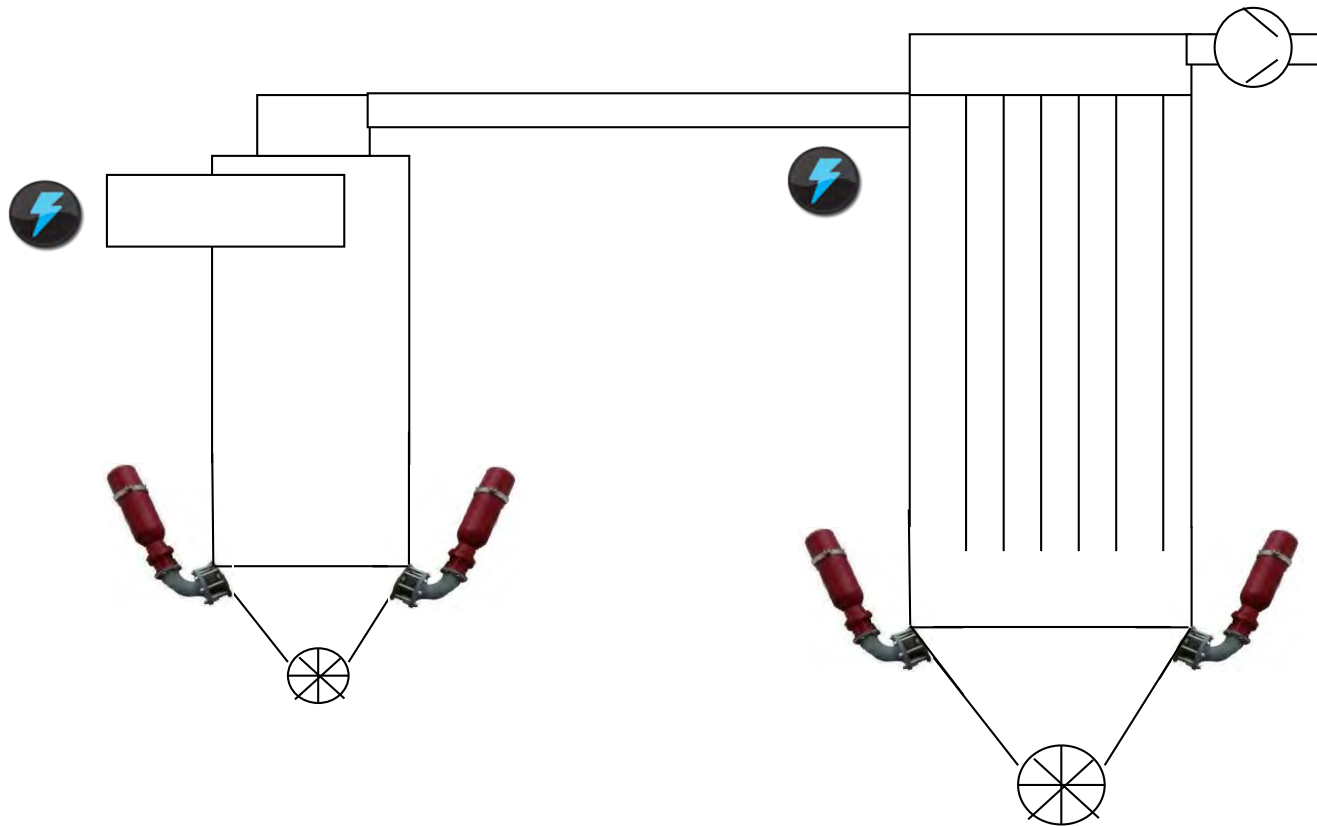
Concetto "SCARICO DELLA PRESSIONE DI ESPLOSIONE + ISOLAMENTO"



I pannelli devono stare sotto le maniche del filtro



Concetto "SOPPRESSIONE DELLE ESPLOSIONI"



NON
BASTA

L'analisi del rischio ammette una possibile esplosione

Si installano soppressori di esplosione

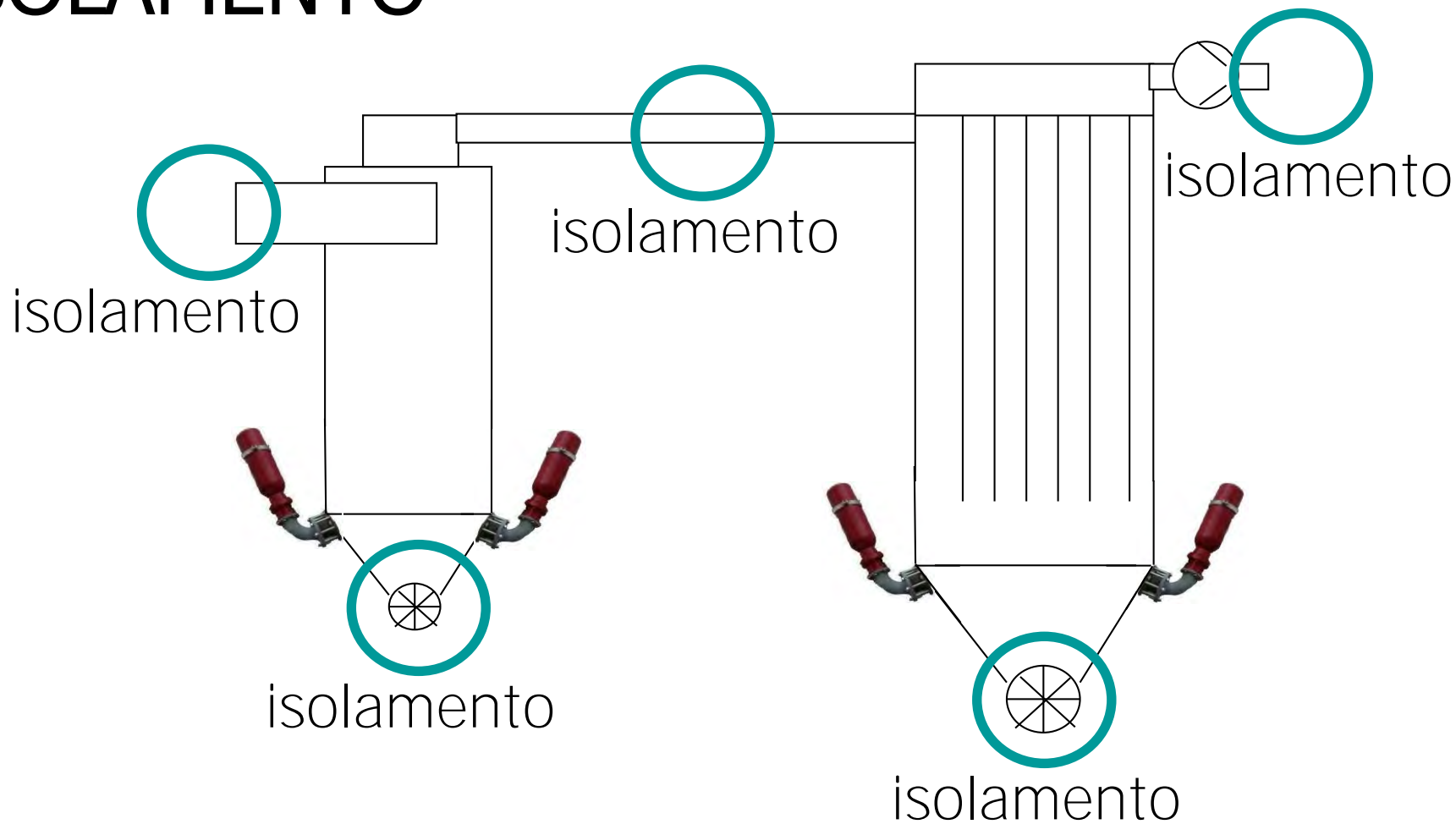


Nota:

Anche per i dispositivi di soppressione delle esplosioni si deve provvedere ad un isolamento delle esplosioni per le parti dell'impianto collegate in serie.



Concetto "SOPPRESSIONE DELLE ESPLOSIONI + ISOLAMENTO"



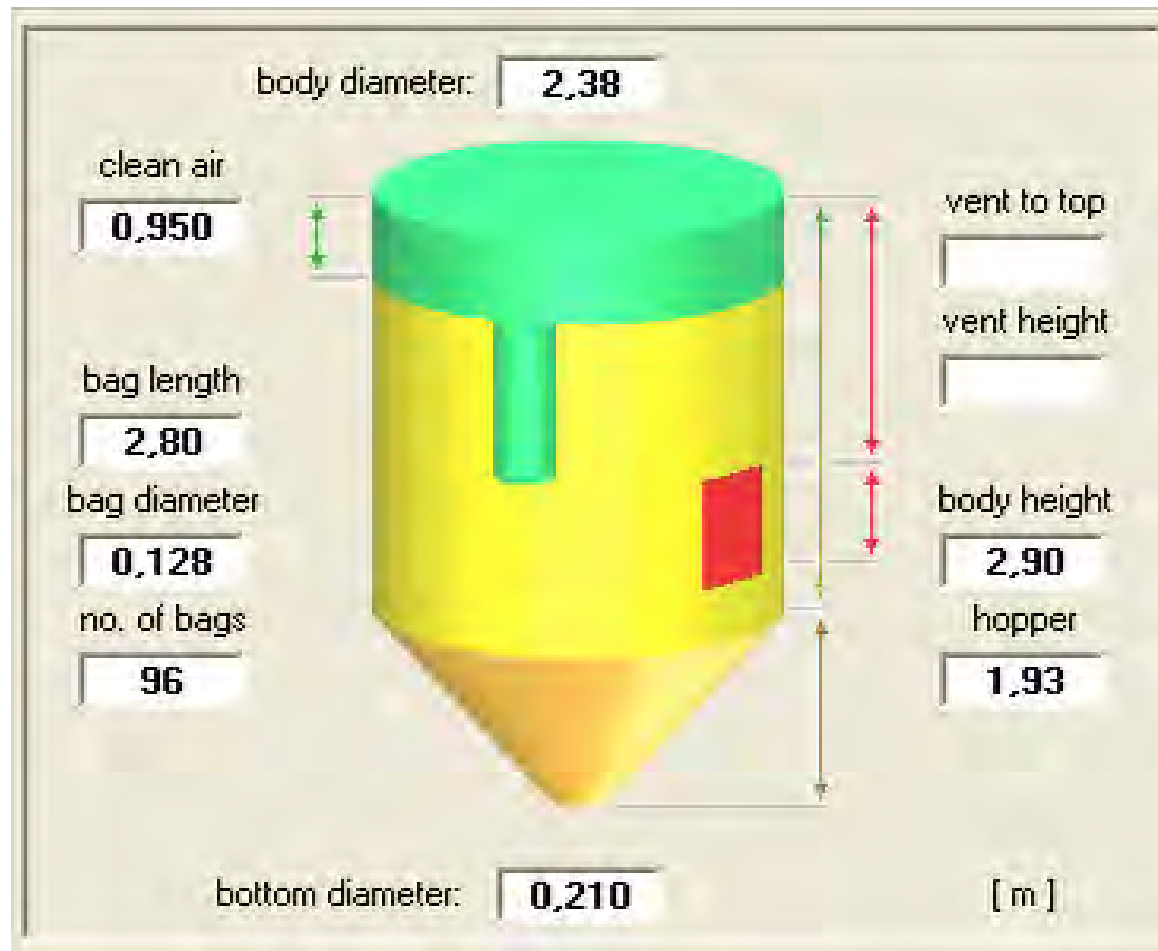
V
A
B
E
N
E



Esempio n. 2 polveri



ESEMPIO DIMENSIONAMENTO DI UN PANNELLO ANTISCOPPIO





Esempio n. 2 polveri



ESEMPIO DIMENSIONAMENTO DI UN PANNELLO ANTISCOPPIO

F3	Vessel	Volume	V =	8.4	m ³		
		Length / Diameter (eff)	L/De =	1.58			
		Resistance (overpressure)	P =	1.50	bar		R
F4	Standard						
F5	Product data	Explosion overpressure	P _{max} =	10.0	bar		P
		Product-spec. constant	K _{max} =	300	m·bar/s		K
F6	Rupture disk	Activation overpressure	P _{stat} =	0.10	bar		S
		Vent area (geometric)	A _g =	0.38	m ²	<<	A
F7	Vent duct	Length	LA =		m		
F8	Addenda	Vessel / Standard					



Esempio n. 2 polveri



ESEMPIO DIMENSIONAMENTO DI UN PANNELLO ANTISCOPPIO

Rupture disk

Shape: round

Diameter DE = 0.70 m

Static activation overpressure Pstat = 0.10 bar

Vent area (effective) Ae = 0.38 m²

Vent area (geometric) Ag = 0.38 m²

Venting efficiency EF = 1.000 Ae/Ag

* Weight of venting device GE = 0.5 kg/m²


* Check parameter



Esempio n. 2 polveri



ESEMPIO DIMENSIONAMENTO DI UN PANNELLO ANTISCOPIO



Recoil force maximum	FR_{max} =	<input type="text" value="66,1"/>	kN
Recoil duration	td =	<input type="text" value="450"/>	ms
Transferred impulse	IR =	<input type="text" value="15"/>	kN·s

Flame range, horizontal	LF_h =	<input type="text" value="20,3"/>	m
Flame range, vertical	LF_v =	<input type="text" value="16,2"/>	m

NB: L'area interessata allo sfogo dovrà essere segregata= vietata la presenza di personale



Certificato ATEX ?

Ufficio vendite

Ufficio acquisti



THE ITALIAN WAY

... abbiamo sempre fatto così ...





Certificato ATEX ?

... il riduttore non è ATEX ...



... qui è tutto pneumatico ...



Ufficio 'tecnico'

Manutenzione



ASSOCIAZIONE MECCANICA





GESTIONE E COORDINAMENTO APPALTATORI

ASSOCIAZIONE MECCANICA





... MAI DECLASSARE ...
LA ZONA INTERNA DI UN
FILTRO PER POLVERI
A ZONA SICURA !!!



... dopo aver classificato il
sistema di carico, la coclea di
scarico ...

MAI SCORDARSI DI
CLASSIFICARE IL SILO !!!



... CONSIGLI PER LA ZONIZZAZIONE



Concludendo ...



... basta tenere pulito ...



... è certificato ATEX ...

PTB 02 ATEX 1082 U



NON VORREMMO PIÙ VEDERLE



Guida di buona pratica a carattere non vincolante in vista dell'attuazione della direttiva 1999/92/CE "ATEX" (atmosfere esplosive)

Salute & sicurezza sul lavoro

Guida di buona pratica
a carattere non vincolante
in vista dell'attuazione
della direttiva 1999/92/CE "ATEX"
(atmosfere esplosive)



Occupazione & affari sociali



Commissione Europea



GUIDA della COMMISSIONE EUROPEA per DIR. ATEX 99/92/CE



GUIDA per DIR. ATEX 99/92/CE



ASSOCIAZIONE MECCANICA

<http://bookshop.europa.eu/en/non-binding-guide-to-good-practice-for-implementing-the-european-parliament-and-council-directive-1999-92-ec-on-minimum-requirements-for-improving-the-safety-and-health-protection-of-workers-potentially-at-risk-from-explosive-atmospheres-pbKE6404175/?CatalogCategoryID=Ke4KABstjN4AAAEj8pAY4e5L>

This site is part of Europa

About EU Bookshop | Cookie Policy | Sitemap | Frequently asked questions | Contact | General conditions | Legal notice

EU Bookshop All EU publications YOU are looking for! English (en)

EUROPA > EU Bookshop > Themes > Social > Public health > Workers' health and safety > Non-binding guide to good practice for implementing the European Parliament and Council Directive 199

DISCOVER THEMES AUTHORS E-BOOKS

Public health (3 086)
Health policy (810)
Workers' health and safety (402)
Consumers' health (820)

Publication details

Non-binding guide to good practice for implementing the European Parliament and Council Directive 1999/92/EC on minimum requirements for improving the safety and health protection of workers potentially at risk from explosive atmospheres

Corporate author(s): [European Commission, Directorate-General for Employment, Social Affairs and Inclusion](#)
Themes: [Workers' health and safety](#)
Target audience: [Specialised/Technical](#)

My basket
Track an order

Log in
Username
.....
Register
Forgotten your password?



Grazie per l'attenzione

