

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

## CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO D'ESPLOSIONE PER LA PRESENZA DI GAS, VAPORI, NEBBIE E POLVERI COMBUSTIBILI

D. Lgs. 09/04/2008 n. 81 testo coordinato con Legge 07/07/2009 n. 88  
integrato dal D. Lgs. 03/08/2009 n. 106  
Art. 294 -294 bis, e s.m.



## SRT S.p.a. SOCIETÀ PUBBLICA PER IL RECUPERO ED IL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI

Strada Vecchia per Bosco Marengo  
15067 NOVI LIGURE (AL)

<b>Direzione Generale</b>	<b>Responsabile Diretto</b>	<b>Visto RSSA</b>
<b>Visto RSPP</b>	<b>Medico Competente</b>	<b>Visto RLS</b>

<b>Rev. N°</b>	<b>Data</b>	<b>Motivo della revisione</b>
<b>0</b>	<b>11 dicembre 2017</b>	<b>Rielaborazione documento per modifiche attività scarica</b>

<b>Documento n.:</b> CAVRE 083/2017	<b>Data:</b> novembre 2017	
<b>Responsabile Progetto</b>	<b>Per. Ind. Luciano Comello</b> Via G. Santolini 29/5 - 16132 GENOVA – tel.– cell. 340 6273797 Cod. Fisc. CML LCN 44A13 D969T – Part. IVA 03053030106 e-mail <a href="mailto:luciano.comello@libero.it">luciano.comello@libero.it</a> PEC <a href="mailto:luciano.comello@pec.eppi.it">luciano.comello@pec.eppi.it</a>	

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

## INDICE

1. INFORMAZIONI GENERALI.....	3
1.1 Oggetto e scopo.....	3
2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO .....	4
1.2.1 Corpo legislativo .....	4
1.2.2 Corpo normativo.....	4
3. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	5
3.1 Dati ed informazioni di base.....	9
3.2 Condizioni ambientali .....	9
4. SOSTANZE E/O PREPARATI INFIAMMABILI .....	9
4.1 Generalità .....	9
4.2 Sostanze e/o preparati considerati infiammabili .....	10
5. SORGENTI DI EMISSIONE (SE).....	11
5.1 Generalità .....	11
5.2 Aree di emissione .....	11
6. AMBIENTE .....	12
6.1 Generalità .....	12
6.2 Ambienti chiusi .....	12
6.3 Ambienti aperti.....	12
7. ZONE PERICOLOSE GAS .....	12
7.1 Generalità .....	12
7.2 Tipo ed estensione delle zone pericolose.....	13
7.3 Zone pericolose da singole SE.....	13
7.4 Classificazione biodigestore .....	16
ALLEGATI.....	17
1) Tabelle riassuntive per rete gas naturale.....	17
2) Specchietto collegamento punto critico – sorgente di emissione – classificazione fotografica.....	17
3) Classificazione fotografica attrezzature oggetto di SE comprensive delle pagine 112-113-114 della Società Cesaro Mac Import riguardanti la classificazione del biodigestore.....	17
4) Calcoli allegati alla classificazione. ....	17

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

Il sottoscritto Per. Ind. Comello Luciano, iscritto al Collegio dei Periti Industriali di Genova al n° 609, ha redatto la seguente relazione riguardante la classificazione dell'impianto di trattamento dei rifiuti ubicato a Novi Ligure (AL) – Strada Vecchia per Bosco Marengo che sostituisce quella precedente VRE CA 82/14 del 15/07/2014.

L'aggiornamento del documento riguarda il ciclo di ricezione dei rifiuti, la dismissione dei gruppi di cogenerazione per esaurimento delle vecchie discariche ed alcuni interventi migliorativi sull'alimentazione del biodigestore.

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

### 1.1 Oggetto e scopo

La presente relazione tecnica ha per oggetto la classificazione delle aree in cui possono essere presenti gas, vapori, in adempimento a quanto indicato nel D. Lgs. del 09 aprile 2008 n. 81 e D. Lgs. del 03/08/09 n.106 e s.m..

La classificazione dei luoghi ha lo scopo di stabilire la presenza di zone con pericolo d'esplosione nelle quali devono essere adottati provvedimenti di natura tecnica e/o organizzativa per rendere trascurabili i rischi derivanti dalla presenza di atmosfere esplosive e/o potenzialmente tali.

In relazione alla precedente classificazione si devono fare alcune precisazioni già evidenziate nel documento di valutazione del rischio esplosione:

- a) la scelta dei comuni di obbligare i produttori dei rifiuti ad una raccolta differenziata con la separazione dell'umido dal secco, ha consentito alle discariche investire su nuove tecnologie in grado di ridurre i quantitativi di rifiuti che andavano direttamente in discarica e sfruttare l'umido per la produzione di biogas in tempi brevissimi;
- b) per quanto sopra nella discarica destinata al secco la generazione del biogas è notevolmente diminuito con ripercussioni sia sulla sicurezza che sull'impiantistica a vantaggio di entrambe;
- c) nella fase di classificazione delle aree queste considerazioni vanno tenute presenti soprattutto in discarica con effetti di rischio ridotti soprattutto sulla raccolta del percolato.

La documentazione di classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione viene rivista oltre che per le innovazioni apportate anche per le varianti che si sono create all'interno della discarica.

Il presente documento illustra la metodologia seguita nella definizione della classificazione del luogo nel suo insieme e contiene tutte le informazioni ed i dati alla base delle valutazioni eccetto quelli indicati nelle "Note di calcolo".

Il disegno in allegato e le tabelle contengono tutte le informazioni necessarie (involuppi delle zone pericolose, tipi di zone, gruppi e classi di temperatura dei gas e/o vap. presenti, ecc.) per stabilire i requisiti di sicurezza che devono essere adottati nella scelta ed installazione dei componenti elettrici e non elettrici degli impianti (apparecchi, sistemi di protezione, macchine, ecc.).

Sono escluse dallo studio le aree e attrezzature già prese in esame dai fornitori degli impianti legati al biodigestore ed al gruppo di cogenerazione, che saranno tuttavia oggetto di alcune considerazioni.

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

## *Nota di attenzione*

Al fine di non invalidare la documentazione di classificazione dei luoghi, si richiama l'attenzione sulla necessità di non effettuare modifiche all'attività della discarica ed alle sostanze e/o preparati utilizzati, manipolati e depositati; eventuali modifiche dovranno essere valutate per verificare la necessità di aggiornamento della documentazione prodotta. Allo stesso modo, si ricorda che non deve essere fatta alcuna modifica, trasformazione od ampliamento agli impianti ove sono presenti le sostanze e/o preparati pericolosi senza accertare le implicazioni sulla classificazione eseguita; nei casi in cui gli interventi abbiano delle implicazioni su quanto stabilito, la classificazione dei luoghi dovrà essere adeguata alla nuova configurazione.

## 2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Le principali disposizioni legislative, le norme e le guide tecniche considerate nella presente classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione sono le seguenti:

### Disposizioni legislative

#### 1.2.1 *Corpo legislativo*

- *Direttiva CEE/CEEA/CE 1999/92/CE “Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 1999 concernente le prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive (quindicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)”.*
- *Decreto Legislativo 12 giugno 2003, n. 233 “Attuazione della direttiva 1999/92/CE relativa alle prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive”.*
- *Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n. 81 “Attuazione dell'art. 1 della legge 03 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro (pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana il 30 aprile 2008)”. (testo coordinato con Legge 07 luglio 2009 n. 88) ed integrato dal D. Lgs. 03 agosto 2009 n. 106 e s.m.i.”.*
- *Direttiva 2014/34/UE “Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio del 26 febbraio 2014 concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (rifusione)”.*
- *Decreto Legislativo 19 maggio 2016, n. 85 “Attuazione della direttiva 2014/34/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva”.*

#### 1.2.2 *Corpo normativo*

- *EN 60079-10-1 (CEI 31-87) - Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas.*

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

- *CEI EN 60079-14 (CEI 31-33) - Atmosfere esplosive. Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.*
- *CEI 31-108 - Atmosfere esplosive. Guida alla progettazione, scelta ed installazione degli impianti elettrici in applicazione della Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33).*
- *CEI 31-35 - Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione pericolosi per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).*
- *CEI 31-35/A - Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione pericolosi per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87); esempi di applicazione.*
- *CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) - Atmosfere esplosive. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili.*
- *CEI 31-56 - Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) (aggiornata alla variante VI del 09-2012).*
- *CEI CLC/TR 60079-32-1 - Atmosfere esplosive. Parte 32-1: Pericoli da fenomeni elettrostatici. Guida (sostituisce CEI CLC/TR 50404:2003-10).*
- *CEI EN 60079-17 (CEI 31-34) - Atmosfere esplosive. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.*
- *CEI 31-93 - Impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili, già utilizzati prima del 30 giugno 2003. Verifica del rispetto delle prescrizioni minime stabilite dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, titolo XI, come integrato e modificato dal D.Lgs. 106/09, per i diversi tipi di zone.*
- *CEI EN 62485-3 (CEI 21-64) - Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni. Parte 3: Batterie di trazione.*
- *UNI EN 13821 - Atmosfere potenzialmente esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione - Determinazione dell'energia minima di accensione delle miscele polvere/aria.*
- *UNI EN 14034-4 - Determinazione delle caratteristiche di esplosione di nubi di polvere - Parte 4: Determinazione della concentrazione limite di ossigeno LOC di nubi di polvere.*
- *UNI EN 1127-1 Atmosfere esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione - Parte 1: Concetti fondamentali e metodologia.*
- *UNI EN 14491 - Sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di polveri.*
- *VDI 2263 Part 1 - Test Methods for the Determination of the Safety Characteristics of Dusts.*
- *NFPA 77 - Recommended Practice on Static Electricity.*

### 3. DESCRIZIONE DELL'OPERA

A seguito dell'analisi dell'impianto sono state individuate le sorgenti di emissione (SE) sotto riportate. I punti di presa vengono presi in considerazione con differenti pressioni che si possono generare in caso di perdita di un raccordo o flangia o del tratto di tubazione flessibile che fa sì di annullare la depressione generata dall'aspiratore.

I dati riguardanti il biogas sono paragonati a quelli del gas metano.

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

In seguito all'analisi dell'area occupata dalla discarica, agli impianti di presa biogas e cogenerazione, all'impianto biodigestore ed alle attrezzature di servizio, l'insediamento è stato suddiviso nelle seguenti voci che richiedono una classificazione:

Pos.	Denominazione	Processi e/o lavorazioni effettuate	Sostanze e/o preparati pericolosi presenti
a)	Area ricezione indifferenziato e cernita per invio allo smaltitore	Scarico automezzi	rifiuti indifferenziati
b)	Ritorno rifiuto dallo smaltitore e invio in discarica	Trasferimento in discarica	rifiuto di ritorno
c)	Punti di presa biogas e trasferimento alle sottostazioni	Trattamento biogas	biogas
d)	Impianto trasferimento biogas alla torcia con impiego soffiante	Eliminazione biogas	biogas
e)	Pozzi raccolta percolato	Reti acque d'infiltrazione	acqua – tracce biogas
f)	Vasca centrale raccolta percolato	Raccolta centralizzata	percolato
g)	Trafilamenti di biogas dal terreno in discarica	energia alternativa	biogas
h)	Stazione di stoccaggio e trasferimento del materiale al biodigestore	Verifiche e manutenzione attrezzature	acetilene - solventi bombolette spray
i)	Biodigestore anaerobico	Distributore per mezzi interni	gasolio
j)	Area ispessimento residui fermentazione	Raccolta residui fermentazione	solido-liquido
k)	Convogliamento al modulo di trattamento biogas	Recupero biogas	biogas
l)	Gruppo di cogenerazione	Produzione energia	energia elettrica
m)	Torcia di emergenza	Emergenza fermo cogeneratori	biogas
n)	Vasca raccolta percolato biodigestito e carico su automezzo per invio allo smaltimento	Raccolta percolato	percolato
o)	Area dedicata all'impianto fotovoltaico	Pannelli fotovoltaici	energia elettrica
p)	N. 2 serbatoi stoccaggio gasolio per autotrazione	Carburante uso mezzi interni	gasolio
q)	Rete gas metano	Rete interna uso gas metano	gas metano
r)	Reparto manutenzione	Impiego infiammabili	acetilene-solventi

I punti di presa, le sottostazioni e la rete di collegamento alla soffiante sono durante il normale funzionamento in depressione, tuttavia non si può escludere che, in mancanza di aspirazione, possa presentarsi una perdita di gas da una flangia o da una valvola, in un qualunque punto dell'impianto per mancanza di tenuta da parte delle guarnizioni.

E' difficile valutare sul momento che valore di pressione può formarsi all'interno del tratto di tubazione non aspirato e quale possa essere l'entità della fuga.

A seguito dell'analisi dell'impianto sono state individuate le sorgenti di emissione (SE) sotto riportate prendendo in esame anche valori diversi del foro di uscita:

caso a): foro 0,25 (flangia)

caso b): foro 2,5 (flangia e stelo valvola)

caso c): situazioni in cui può esserci presenza di biogas, ma difficile classificare le dimensioni della ZONA 2 .

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

SE	Sorgente di emissione	Grado	Sostanza	T (°C)	Stato	Note
<b>7.1.1</b>	<b>IMPIANTO RICEZIONE RIFIUTO INDIFFERENZIATO</b>					
<b>7.1.1.1</b>	<i>Area ricezione indifferenziato e cernita per invio allo smaltitore</i>					
SE 1	ricezione rifiuto indifferenziato	n.n.	materiale vario	amb.	solido	
SE 2	container per raccolta bombole di gas, bombolette spray, etc.	secondo	gas	amb.	solido vapore	
<b>7.1.1.2</b>	<i>Ritorno rifiuto dallo smaltitore e invio in discarica</i>					
VF 1	trasferimento rifiuto in discarica	n.n.	materiale vario	amb.	solido	
<b>7.1.1.3</b>	<i>Punti di presa biogas e trasferimento alle sottostazioni</i>					
SE 3	a) punto di presa biogas	secondo	biogas	amb.	gas	solo perdita
	b) punto di presa biogas					
SE 4	punto presa biogas rottura flessibile	secondo	biogas	amb.	gas	
SE 5	cabina in cemento armato comune a linea percolato e linea biogas.	secondo	biogas	amb.	gas	
SE 6	a) sottostazioni arrivo biogas	secondo	biogas	amb.	gas	
	b) sottostazioni arrivo biogas					
<b>7.1.1.4</b>	<i>Impianto trasferimento biogas alla torcia con impiego soffiante</i>					
SE 7	a) tubazioni prelievo biogas dalle sottostazioni	secondo	biogas	amb.	gas	solo perdita
	b) tubazioni prelievo biogas dalle sottostazioni					
SE 8	a) soffiante	secondo	biogas	amb.	gas	
	b) soffiante					
SE 9	a) tubazioni invio biogas alla torcia	secondo	biogas	amb.	gas	
	b) tubazioni invio biogas alla torcia					
<b>7.1.1.5</b>	<i>Pozzi raccolta percolato</i>					
SE 10	pozzo raccolta percolato	secondo	biogas	amb.	gas	caso trascina- mento
SE 11	elettropompa raccolta percolato	secondo	biogas	amb.	gas	
<b>7.1.1.6</b>	<i>Vasca centrale raccolta percolato</i>					
SE 12	vasca centrale raccolta percolato	secondo	biogas	amb.	gas	
<b>7.1.1.7</b>	<i>Trafilamenti di biogas dal terreno che ricopre la discarica</i>					
VF 2	c) trafilamenti	secondo	biogas	amb.	gas	
<b>7.1.2</b>	<b>IMPIANTO RICEZIONE RIFIUTO DIFFERENZIATO</b>					
<b>7.1.2.1</b>	<i>Stazione di stoccaggio e trasferimento del materiale al biodigestore</i>					
VF 3	stazione di stoccaggio materiale legnoso	secondo	polvere	amb.	nube	
SE 13	tritratore	secondo	polvere	amb.	nube	
SE 14	vibrovaglio	secondo	polvere	amb.	nube	
SE 15	ricarica batteria piattaforma sollevatrice	primo	idrogeno	amb.	vapori	

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

SE	Sorgente di emissione	Grado	Sostanza	T (°C)	Stato	Note
<b>7.1.2.2</b>	<b><i>Biodigestore anaerobico</i></b>					
SE 16	digestore anaerobico	dati rilasciati dal fornitore dell'impianto				
<b>7.1.2.3</b>	<b><i>Area ispessimento</i></b>					
VF 4	estrazione residui fermentazione	n.n.	solido+liquido	amb	residuo umido	
VF 5	pressa per compattazione residui fermentazione	n.n.		amb		
<b>7.1.2.4</b>	<b><i>Convogliamento al modulo di trattamento biogas</i></b>					
SE 17	a) tubazione prelievo biogas dal biodigestore	secondo	biogas	amb.	gas	solo perdita
	b) tubazione prelievo biogas dal biodigestore					
SE 18	a) gruppo controllo e trattamento biogas	secondo	biogas	amb.	gas	
	b) gruppo controllo e trattamento biogas					
SE 19	a) soffiante	secondo	biogas	amb.	gas	
	b) soffiante					
<b>7.1.2.5</b>	<b><i>Gruppo di cogenerazione</i></b>					
SE 20	a) rete alimentazione gruppo di produzione energia elettrica	secondo	biogas	amb.	gas	solo perdita
	b) rete alimentazione gruppo di produzione energia elettrica	secondo	biogas	amb.	gas	
<b>7.1.2.6</b>	<b><i>Torcia di emergenza</i></b>					
SE 21	a) tubazione alimentazione torcia	secondo	biogas	amb.	gas	solo perdita
	b) tubazione alimentazione torcia					
<b>7.1.1.7</b>	<b><i>Vasca raccolta percolato biodigestito e carico su automezzo per invio allo smaltimento</i></b>					
SE 22	pozzo raccolta percolato	secondo	biogas	amb.	gas	
SE 23	elettropompa invio percolato alla vasca di raccolta	secondo	biogas	amb.	gas	
SE 24	vasca raccolta percolato impianto biodigestore	secondo	biogas	amb.	gas	
VF 6	carico autobotte	n.n.		amb.	liquido	
<b>7.1.3</b>	<b>AREE ED APPARECCHIATURE SECONDARIE</b>					
<b>7.1.3.1</b>	<b><i>Area dedicata all'impianto fotovoltaico</i></b>					
SE 25	impianto fotovoltaico	sicuro	recupero energetico	amb.	pannelli	
<b>7.1.2.2</b>	<b><i>N. 2 serbatoi stoccaggio gasolio per autotrazione</i></b>					
SE 26	scarico da autocisterna gasolio	secondo	gasolio	amb.	liquido	solo perdita
VF 7	n. 2 serbatoi gasolio	secondo	gasolio	amb.	liquido	
VF 8	rifornimento automezzi discarica	secondo	gasolio	amb.	liquido	
<b>7.1.3.3</b>	<b><i>Rete gas metano</i></b>					
SE 27	armadio punto di consegna gas metano	secondo	metano	amb.	gas	solo perdita
SE 28	rete distribuzione gas metano	secondo	metano	amb.	gas	



# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

SE	Sorgente di emissione	Grado	Sostanza	T (°C)	Stato	Note
7.1.3.4	<i>Reparto manutenzione</i>					
SE 29	bombola acetilene	secondo	acetilene	amb.	gas	
SE 30	utilizzo bombolette spray contenenti prodotti infiammabili	secondo	solventi	amb.	areosol	

## 3.1 Dati ed informazioni di base

I dati e le informazioni di base utilizzati per la presente classificazione del luogo con pericolo d'esplosione, elencati nei punti seguenti, sono stati forniti e/o confermati dal Committente in seguito all'indagine conoscitiva svolta presso la sua sede ed alla documentazione trasmessa.

## 3.2 Condizioni ambientali

Le condizioni ambientali considerate sono state stabilite in relazione ai criteri indicati nella Guida CEI 31-35 basandosi sui dati di località prossime alla zona di installazione dell'impianto..

La tabella seguente riporta i dati generali assunti per ambienti al chiuso.

*Tabella delle condizioni considerate*

Pos.	Descrizione	Dato assunto	Note
1	Pressione atmosferica (Pa – altitudine 200 m s.l.m.)	98954 Pa	
2	Temperatura ambiente esterna (Ta)	30°C	1
3	Velocità del vento (ambienti aperti)	0,25 m/s – 0,5 m/s	2
4	Velocità del vento (ambienti chiusi)	0,05 m/s ÷ 0,2 m/s	

- 1) Il valore della massima temperatura ambiente è stato stabilito prendendo lo spunto dai valori rilevati su base statistica in conformità ai criteri riportati nell'appendice GC della Guida CEI 31-35.
- 2) La velocità del vento è stata stabilita considerando le frequenze percentuali rilevate su basi statistiche (ANAV) e data la frequenza della "calma di vento", si è optato per detto valore in favore della sicurezza. In ambienti aperti viene considerato il dato 0,1 ÷ 0,25 m/s se la sorgente di emissione si trova in un campo compreso fra 0 e 3 m dal suolo, 0,1 ÷ 0,5 m/s oltre i 3 m.

## 4. SOSTANZE E/O PREPARATI INFIAMMABILI

### 4.1 Generalità

Ai fini della presente classificazione del luogo, una sostanza è stata considerata infiammabile quando è di per sé infiammabile, o può produrre un gas, un vapore o una nebbia infiammabile in

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

quantità sufficiente a formare un'atmosfera esplosiva. Questa situazione può verificarsi solo quando la sostanza si trova o può trovarsi ad una temperatura uguale o superiore alla sua temperatura d'infiammabilità.

La sostanza infiammabile è stata considerata solo per quanto si riferisce al pericolo d'esplosione a seguito di una emissione nell'ambiente; essa può presentare altre tipologie di pericolo per le quali si rimanda alla "scheda informativa di sicurezza" in possesso del Committente.

## 4.2 Sostanze e/o preparati considerati infiammabili

La tabella seguente riporta la sostanza e/o preparato infiammabile le caratteristiche chimico-fisiche di riferimento.

### Caratteristiche dei Gas

Prodotto	Temperatura di infiammabilità °C	Densità relativa all'aria	Limiti esplosibilità in aria		Volatilità			Temperatura di accensione °C	Massa volumica del liquido kg/m <sup>3</sup>	Massa molare kg/kmol
			LEL % vol	UEL % vol.	temperatura di ebollizione °C	tensione di vapore a 20°C	tensione di vapore a 40°C			
Biogas	< 0	0,554	4,40	17,00	-161,4			537	415	16,04
Acetilene	< 0	0,9	2,30	100,00	-85	4 165 000	6 045 000	305		26,04

Prodotto	Calore latente di vaporiz. alla T <sub>b</sub> J/kg	Calore specifico a temper. ambiente J/(kg K)	Rapporto tra i calori specifici (γ)	Coefficiente di diffusione Cd m <sup>2</sup> /h	Minima energia di ignizione (mJ)	Kg (bar m/s)	P max (bar)	Velocità di propagazione fiamma (cm/s)	Gruppo e classe di temperatura
Biogas	5,10 · 10 <sup>5</sup>	3454	1,31	0,074	0,21	55	7.1	40	IIAT1
Acetilene	6,30 · 10 <sup>5</sup>	2690	1,26	0,059	0,017	1415	10.6	166	IICT2

### Caratteristiche dei liquidi

Prodotto	Temperatura di infiammabilità °C	Densità relativa all'aria	Limiti esplosibilità in aria		Volatilità			Temperatura di accensione °C	Gruppo e classe di temperatura
			LEL % vol	UEL % vol.	temperatura di ebollizione °C	tensione di vapore a 20°C	tensione di vapore a 40°C		
Gasolio per autotrazione	65	> 3,5	1	6	160÷400	n.d.	0,04 hPa	330	T2
Sbloccante sgrassante	40				> 100				

Prodotto	Minima energia di ignizione (mJ)	Kg (bar m/s)	P max (bar)	Velocità di propagazione fiamma (cm/s)	Conducibilità (pS/m)	Tempo di rilascio (s)
Gasolio per autotrazione					~ 0,1	~ 100(dissipation)
Sbloccante sgrassante						

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

## Caratteristiche di alcune Polveri

Prodotto	Distribuzione granulometrica $\mu\text{m}$	Limite inferiore di esplosività ( $\text{g}/\text{m}^3$ )	Minima temperatura di ignizione ( $^{\circ}\text{C}$ )	Minima energia di ignizione (mJ) (senza induttanza)	Massima pressione di esplosione (bar)	Parametro di reattività Kst (bar m/s)	Umidità contenuta %	Esplosività classe di esplosione	Resistività ( $\Omega\text{m}$ ) <sup>(1)</sup>
Zucchero	591,7	20	350	10<MIE≤30	5,9	49	2	St1	A
Farina di grano tenero	30	60	400	>30	8,4	70	13-15	St1	M
Polveri e trucioli di legno	15÷125	30÷2000	400÷500**	10÷100	0,7÷10,5	43÷238	1,3÷54	St1-St2	N.C.

## 5. SORGENTI DI EMISSIONE (SE)

### 5.1 Generalità

Per “sorgente di emissione” si intende un punto o parte dell’impianto da cui può essere emesso nell’atmosfera un gas, un vapore o un liquido infiammabile con modalità tale da originare un’atmosfera esplosiva.

I gradi di emissione dalle singole SE sono stati stabiliti sulla base delle definizioni della norma CEI EN 60079-10, considerando la loro frequenza e durata.

I gradi stabiliti dalla norma sono tre, qui di seguito elencati in ordine decrescente di probabilità di emissione nell’ambiente di sostanza infiammabile.

Emissione di grado CONTINUO	Emissione continua o che può avvenire per lunghi periodi.
Emissione di grado PRIMO	Emissione che può avvenire periodicamente od occasionalmente durante il funzionamento normale.
Emissione di grado SECONDO	Emissione che non è prevista durante il funzionamento normale e che se avviene è possibile solo poco frequentemente e per brevi periodi.

Le modalità di emissione sono state definite considerando le condizioni operative delle sostanze. Le sorgenti di emissione (SE) presenti sono state tutte considerate e, ove applicabile, le SE o i singoli gradi di emissione sono stati considerati rappresentativi di altri.

### 5.2 Aree di emissione

Per le emissioni di grado CONTINUO e PRIMO, le aree di emissione sono state definite caso per caso, anche con l’ausilio del Committente, facendo riferimento alle caratteristiche dei componenti dai quali le emissioni stesse avvengono (emissioni previste nel funzionamento normale).

Per le emissioni di SECONDO grado, se non diversamente stabilito caso per caso, le aree di emissione che si determinano in caso di guasto sono state stimate come indicato nella Guida CEI 31-35, Appendice GB per i gas.

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

## 6. AMBIENTE

### 6.1 Generalità

Le condizioni di ventilazione dipendono da vari fattori: dal tipo di ventilazione (naturale o artificiale) dalle velocità minime e/o portate d'aria, dalla loro disponibilità (buona, adeguata o scarsa) e dalla loro efficacia di diluizione dell'atmosfera esplosiva. Le velocità minime dell'aria e/o portate d'aria sono state stabilite seguendo le indicazioni della Guida CEI 31-35.

### 6.2 Ambienti chiusi

- Pressione atmosferica  $P_a$  : **Pa 98954**
- Temperatura ambiente  $T_a$  : **30 °C**
- Velocità minima dell'aria  $w$  : **0,1 ÷ 0,2 m/s**
- Disponibilità della velocità minima dell'aria : **Buona – Adeguata**

Il fattore di efficacia della ventilazione (f) è stato assunto pari a  $2,5 \div 5$  per le SE.

### 6.3 Ambienti aperti

Aree esterne:

- Pressione atmosferica  $P_a$  : **Pa 98954**
- Temperatura ambiente  $T_a$  : **30 °C**
- Velocità minima dell'aria  $w$  : **0,1 ÷ 0,2 m/s fino a 3 m**
- Velocità minima dell'aria  $w$  : **,2 ÷ 0,5 m/s dopo 3 m**
- Disponibilità della velocità minima dell'aria : **Buona**

Il fattore di efficacia della ventilazione (f) è stato assunto pari a  $1 \div 3$  per le SE.

## 7. ZONE PERICOLOSE GAS

### 7.1 Generalità

In relazione alla frequenza di formazione ed alla permanenza di un'atmosfera esplosiva, i luoghi pericolosi sono classificati nelle seguenti zone:

ZONA 0	luogo dove è presente continuamente o per lunghi periodi un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.
ZONA 1	luogo dove è possibile sia presente durante il funzionamento normale un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.
ZONA 2	luogo dove non è possibile sia presente un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas durante il funzionamento normale o, se ciò avviene, è possibile sia presente solo poco frequentemente e per breve periodo.

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

Il tipo di zona è strettamente correlato da un legame causa effetto al grado dell'emissione, per cui in generale una emissione di grado CONTINUO genera una Zona 0, una emissione di grado PRIMO genera una Zona 1, una emissione di grado SECONDO genera una Zona 2.

La ventilazione è l'elemento che può alterare questa corrispondenza biunivoca, per cui una cattiva ventilazione o la sua assenza potrebbe condurre ad un aggravio di tipo di zona (es. una emissione di grado PRIMO potrebbe generare una Zona 0 invece di una Zona 1, una emissione di grado SECONDO potrebbe generare una Zona 1 invece di una Zona 2).

## 7.2 Tipo ed estensione delle zone pericolose

La definizione dei tipi di zone è stata effettuata in conformità alla Tabella B.1 della norma CEI EN 60079-10-1 (definizione 3.6, 3.7, 3.8), considerando insieme i gradi delle emissioni e le caratteristiche della ventilazione (grado e disponibilità).

La definizione delle estensioni delle zone è stata stabilita considerando insieme i gradi delle emissioni e le caratteristiche della ventilazione (grado e disponibilità):

- l'estensioni delle zone pericolose originate da ciascuna emissione è stata eseguita in due fasi: definizione della forma e definizione delle dimensioni;
- la definizione dell'estensione delle zone viene effettuata in modo qualitativo facendo utilizzo della citata norma tecnica armonizzata CEI 31-35 ed in modo quantitativo tramite software sviluppato dal CEI.

Per la definizione della forma è stata considerata la modalità di emissione, la densità relativa all'aria dei gas o vap. infiammabili. la direzione di emissione ove nota e si è fatto riferimento all'Appendice C della norma CEI EN 60079-10-1, agli esempi riportati nella Guida CEI 31-35/A ed all'esperienza in materia.

Per la definizione delle dimensioni sono stati eseguiti calcoli tramite il software PROGEX 4 per gas sviluppato dal CEI.

## 7.3 Zone pericolose da singole SE

Nelle tabelle seguenti sono riportati i risultati delle valutazioni relative alle sorgenti di emissione (SE) considerate singolarmente. Per il dettaglio delle valutazioni, la forma e le dimensioni (quote) delle zone pericolose si rimanda alla documentazione allegata (Note di calcolo).

Si riportano i casi delle sorgenti di emissione (SE) prendendo in esame anche valori diversi del foro di uscita:

caso a): foro 0,25 (flangia)

caso b): foro 2,5 (flangia e stelo valvola)

caso c): situazioni in cui può esserci presenza di biogas, ma difficile classificare le dimensioni della ZONA 2 .

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

SE	Zona pericolosa		Grado ventilazione	Zona pericolosa			Note
	Descrizione	Zona		Estensione			
				a (m)	b (m)	c (m)	
<b>7.1.1</b>	<b>IMPIANTO RICEZIONE RIFIUTO INDIFFERENZIATO</b>						
<b>7.1.1.1</b>	<i>Area ricezione indifferenziato e cernita per invio allo smaltitore</i>						
SE 1	ricezione rifiuto indifferenziato	medio	22	1,00	1,00	1,00	presenza polvere
SE 2	container per raccolta bombole di gas, bombolette spray, etc.	medio	2	volume container			
<b>7.1.1.2</b>	<i>Ritorno rifiuto dallo smaltitore e invio in discarica</i>						
VF 1	trasferimento rifiuto in discarica	medio	n.n.	no rischio esplosione			
<b>7.1.1.3</b>	<i>Punti di presa biogas e trasferimento alle sottostazioni</i>						
SE 3	a) punto di presa biogas	medio	2	0,10	0,10	fino terra	aspirazione insufficiente
	b) punto di presa biogas	medio	2	0,50	0,50	fino terra	
SE 4	punto presa biogas rottura flessibile	medio	2	0,70	0,70	fino terra	
SE 5	cabina in muratura comune a linea percolato e linea biogas*	medio	2	volume cabina			aspirazione insufficiente
SE 6	a) sottostazioni arrivo biogas **	medio	2	0,10	0,10	fino terra	
	b) sottostazioni arrivo biogas	medio	2	0,50	0,50	fino terra	
<b>7.1.1.4</b>	<i>Impianto trasferimento biogas alla torcia con impiego soffiante*****</i>						
SE 7	a) tubazioni prelievo biogas dalle sottostazioni	medio	2	0,10	0,10	fino terra	soffiante ferma
	b) tubazioni prelievo biogas dalle sottostazioni	medio	2	0,50	0,50	fino terra	
SE 8	a) soffiante	medio	2	0,10	0,10	fino terra	interno soffiante Zona 0
	b) soffiante	medio	2	0,50	0,50	fino terra	
SE 9	a) tubazioni invio biogas alla torcia	medio	2	0,20	0,20	fino terra	mandata in pressione
	b) tubazioni invio biogas alla torcia	medio	2	0,70	0,70	fino terra	
<b>7.1.1.5</b>	<i>Pozzi raccolta percolato</i>						
SE 10	pozzo raccolta percolato ***	medio	1/2	volume pozzo			presenza biogas per trascinamento
SE 11	elettropompa raccolta percolato	medio					
<b>7.1.1.6</b>	<i>Vasca centrale raccolta percolato</i>						
SE 12	c) vasca centrale raccolta percolato	medio	2	0,20	0,20	0,20	in presenza biogas
<b>7.1.1.7</b>	<i>Trafilamenti di biogas dal terreno che ricopre la discarica</i>						
VF 2	c) trafilamenti	buona	2	0,20	0,20	0,20	in presenza biogas
<b>7.1.2</b>	<b>IMPIANTO RICEZIONE RIFIUTO DIFFERENZIATO</b>						
<b>7.1.2.1</b>	<i>Stazione di stoccaggio e trasferimento del materiale al biodigestore</i>						
VF 3	stazione di stoccaggio materiale legnoso	medio	22	1,00	1,00	1,00	in presenza nube polvere
SE 13	tritratore	medio	22	1,00	1,00	1,00	
SE 14	vibrovaglio	medio	22	1,00	1,00	1,00	
SE 15	ricarica batteria piattaforma sollevatrice	medio	1	0,50	0,50	0,50	

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

Zona pericolosa		Grado ventilazione	Zona pericolosa				Note
SE	Descrizione		Zona	Estensione			
				a (m)	b (m)	c (m)	
<b>7.1.2.2</b>		<b><i>Biodigestore anaerobico</i></b>					
SE 16	digestore anaerobico	buono	classificazione fatta dal fornitore dell'impianto				
<b>7.1.2.3</b>		<b><i>Area ispessimento</i></b>					
VF 4	estrazione residui fermentazione	buono	sicura	residuo fermentazione non presenta rischio esplosione			
VF 5	pressa per compattazione residui fermentazione	buono	sicura				
<b>7.1.2.4</b>		<b><i>Convogliamento al modulo di trattamento biogas</i></b>					
SE 17	a) tubazione prelievo biogas dal biodigestore	medio	2	0,10	0,10	fino terra	soffiante ferma
	b) tubazione prelievo biogas dal biodigestore	medio	2	0,50	0,50	fino terra	
SE 18	a) gruppo controllo e trattamento biogas	medio	2	0,10	0,10	fino terra	
	b) gruppo controllo e trattamento biogas	medio	2	0,50	0,50	fino terra	
SE 19	a) soffiante	medio	2	0,10	0,10	fino terra	interno soffiante Zona 0
	b) soffiante	medio	2	0,50	0,50	fino terra	
<b>7.1.2.5</b>		<b><i>Gruppo di cogenerazione*****</i></b>					
SE 20	a) rete alimentazione gruppo di produzione energia elettrica	medio	2	0,20	0,20	fino terra	mandata in pressione
	b) rete alimentazione gruppo di produzione energia elettrica	medio	2	0,70	0,70	fino terra	
<b>7.1.2.6</b>		<b><i>Torcia di emergenza*****</i></b>					
SE 21	a) tubazione alimentazione torcia	medio	2	0,20	0,20	fino terra	mandata in pressione
	b) tubazione alimentazione torcia	medio	2	0,70	0,70	fino terra	
<b>7.1.1.7</b>		<b><i>Vasca raccolta percolato biodigestito e carico su automezzo per invio allo smaltimento</i></b>					
SE 22	pozzo raccolta percolato	medio	1	volume pozzo			presenza biogas per trascinamento
SE 23	elettropompa invio percolato alla vasca di raccolta	medio	2				
SE 24	vasca raccolta percolato impianto biodigestore	medio	2	volume intero+cm 20 esterno			in presenza biogas
VF 6	carico autobotte	medio	non è presente il rischio esplosione				
<b>7.1.3</b>		<b>AREE ED APPARECCHIATURE SECONDARIE</b>					
<b>7.1.3.1</b>		<b><i>Area dedicata all'impianto fotovoltaico</i></b>					
SE 25	impianto fotovoltaico	medio	sicura - possibili tracce biogas (sviluppo di area della discarica obsoleta)				
<b>7.1.2.2</b>		<b><i>N. 2 serbatoi stoccaggio gasolio per autotrazione</i></b>					
SE 26	scarico da autocisterna gasolio	buono	2	La sostanza non si trova ad una temperatura superiore alla propria temperatura di infiammabilità e pertanto non dà origine ad atmosfera esplosiva e non genera una zona pericolosa. Solo versamenti di gasolio su di un corpo surriscaldato può provocare un incendio e di conseguenza sopra temperature che in presenza di carburante e/o vapori all'interno di tubazioni, serbatoi, apparecchiature possono generare una esplosione.			
VF 7	n. 2 serbatoi gasolio	buono	1				
VF 8	rifornimento automezzi discarica	buono					

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

Zona pericolosa		Grado ventilazione	Zona pericolosa				Note
SE	Descrizione		Zona	Estensione			
				a (m)	b (m)	c (m)	
<b>7.1.3.3</b>		<i><sup>(1)</sup>Rete gas metano</i>					
SE 27	armadio punto di consegna gas metano	medio	2	allegato 2, riferimento tabelle CEI – viene indicata la zona in caso di perdita			
SE 28	rete distribuzione gas metano	medio	2				
<b>7.1.3.4</b>		<i>Reparto manutenzione</i>					
SE 29	bombola acetilene	medio	2	Ø 0,40			
SE 30	utilizzo bombolette spray contenenti prodotti infiammabili	medio	2	0,30	0,30		

- \* I punti di presa che sono protetti in gabiotti in muratura vengono considerati con foro di perdita 0,25.
- \*\* Difficile stabilire come può disperdersi il biogas in caso di fuga in sottostazione in parte protetta. A seguito di ciò ZONA 2 tutto il volume della sottostazione.
- \*\*\* Tracce di gas si possono diffondere nell'aria esterna in quanto trascinato dal percolato e rilasciato successivamente all'interno del pozzo e della vasca. Le aperture dotate di coperchio presentano una ZONA 1 solo all'interno. Per sicurezza si può considerare un'estensione di ZONA 2 di cm 20 all'esterno del chiusino. Nel caso di grate si può ritenere una ZONA 2 anche all'interno.
- \*\*\*\* Emissione uscita biogas in torcia non viene considerata per presenza sicurezza mancata fiamma.
- \*\*\*\*\* In considerazione del numero considerevole di valvole, raccordi, flange, ecc. si considera tutto il volume occupato dalle apparecchiature

<sup>(1)</sup>Per la rete del gas metano punto 7.1.3.3 si rimanda al documento di analisi rischio esplosione dove vengono evidenziate tutte le variabili che devono essere prese in esame per la classificazione come riportata sulla norma CEI 31-35° terza edizione – pubblicazione 2007-05.

## 7.4 Classificazione biodigestore

La classificazione che riguarda il biodigestore è stata fornita dalla Società CESARO MAC IMPORT S.r.l. che si è avvalsa dello Studio DE ZOLT per la stesura del documento. Nel documento si fa riferimento a due differenti situazioni:

- A. presente durante l'esercizio dell'impianto con riportate tutte le possibili sorgenti di emissione dovute a guasti e valutate di grado secondo. Solo la guardia idraulica ha una doppia classificazione in quanto l'emissione potrebbe verificarsi anche durante il normale funzionamento dell'impianto.
- B. presente nel caso di interventi di manutenzione straordinaria per operazioni di sostituzione dei sensori di livello e del disco di rottura.

Ritengo che il caso **B** va visto come sorgente di emissione solo in caso di intervento straordinario sulla singola apparecchiatura e che debba essere preso in considerazione solo in fase di esecuzione della sostituzione.

A seguito di ciò ritengo opportuno riportare in allegato, al solo scopo conoscitivo, solo il disegno che fa riferimento al punto A.



# **CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE**

## **ALLEGATI**

- 1) Tabelle riassuntive per rete gas naturale.
- 2) Specchietto collegamento punto critico – sorgente di emissione – classificazione fotografica.
- 3) Classificazione fotografica attrezzature oggetto di SE comprensive delle pagine 112-113-114 della Società Cesaro Mac Import riguardanti la classificazione del biodigestore.
- 4) Calcoli allegati alla classificazione.

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

## Allegato 1 - Tabelle riassuntive per rete gas naturale

Nelle Tabelle sotto riportate sono riassunti i dati finali elaborati relativi ai seguenti casi:	
tabella A:	foro di guasto di 2,5mm <sup>2</sup> con pressioni variabili da 15000 kPa a 2 kPa relativi (da 150 bar a 20 mbar).
tabella B:	foro di guasto di 0,25 mm <sup>2</sup> con pressioni variabili da 15000 kPa a 2 kPa relativi (da 150 bar a 20 mbar);
tabella C:	foro di guasto di 0,1 mm <sup>2</sup> con pressioni variabili da 15000 kPa a 2 kPa relativi (da 150 bar a 20 mbar);

### Legenda

$P_{rel}$  = pressione relativa all'interno del sistema di contenimento nel punto di emissione

$P$  = pressione assoluta all'interno del sistema di contenimento nel punto di emissione

$Q_g$  = portata di emissione

$V_z$  = volume ipotetico di atmosfera potenzialmente esplosiva

$V_{ex}$  = volume di miscela esplosiva effettivamente presente =  $V_z \cdot k$

$k$  = coefficiente (fattore) di sicurezza

$t$  = tempo di persistenza (al cessare dell'emissione)

$d_z$  = distanza pericolosa calcolata con la formula GB.5.3.1./CEI 31-35 in quanto la velocità media di uscita già alla pressione di 0,02 bar è maggiore di 10 m/s

$a$  = distanza pericolosa assunta

### Tabella A - Dati relativi alla Zona 2 con fori di guasto da 2,5 mm<sup>2</sup>

Pos.	$P_{rel}$ (bar)	$P$ (Pa)	$Q_g$ (kg/s)	$d_z$ (m)	$a$ (m)	$V_z$ (m <sup>3</sup> )	$V_{ex}$ (m <sup>3</sup> )	Tipo di zona	$t$ (s)
A1	150	15101325	0,054578	3,83	<b>4,0</b>	133,328	79,997	Zona 2	140,9
A2	100	10101325	0,036507	3,13	<b>3,5</b>	78,036	46,822	Zona 2	123,2
A3	75	7601325	0,027472	2,72	<b>3,0</b>	50,334	30,200	Zona 2	105,6
A4	24	2501325	0,009040	1,56	<b>2,0</b>	11,042	6,625	Zona 2	70,4
A5	12	1301325	0,004703	1,12	<b>1,5</b>	4,308	2,585	Zona 2	52,8
A6	5	601325	0,002173	0,76	<b>1,0</b>	1,327	0,796	Zona 2	35,2
A7	1,5	251325	0,000908	0,49	<b>0,6</b>	0,333	0,200	Zona 2	21,1
A8	0,5	151325	0,000526	0,38	<b>0,5</b>	0,161	0,096	Zona 2	17,6
A9	0,02	103325	0,000109	0,32	<b>0,4</b>	0,0027	0,016	Zona 2 NE	14,1

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

**Tabella B - Dati relativi alla Zona 2 con fori di guasto da 0,25 mm<sup>2</sup>**

Pos.	P <sub>rel</sub> (bar)	P (Pa)	Q <sub>g</sub> (kg/s)	d <sub>z</sub> (m)	a (m)	V <sub>z</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>ex</sub> (m <sup>3</sup> )	Tipo di zona	t (s)
B1	150	15101325	0,005458	1,21	<b>1,5</b>	5,000	3,000	Zona 2	52,8
B2	100	10101325	0,003651	0,99	<b>1,5</b>	3,344	2,007	Zona 2	52,8
B3	75	7601325	0,002747	0,86	<b>0,9</b>	1,510	0,906	Zona 2	31,7
B4	24	2501325	0,000904	0,49	<b>0,6</b>	0,331	0,199	Zona 2	21,1
B5	12	1301325	0,000470	0,36	<b>0,5</b>	0,144	0,086	Zona 2	17,6
B6	5	601325	0,000217	0,24	<b>0,3</b>	0,040	0,024	Zona 2 NE	10,6
B7	1,5	251325	0,000091	0,16	<b>0,2</b>	0,011	0,007	Zona 2 NE	7,0
B8	0,5	151325	0,000053	0,12	<b>0,2</b>	0,006	0,004	Zona 2 NE	7,0
B9	0,02	103325	0,000011	0,10	-	-	-	Zona 2 NE	-

**Tabella C - Dati relativi alla Zona 2 con fori di guasto di 0,1 mm<sup>2</sup>**

Pos.	P <sub>rel</sub> (bar)	P (Pa)	Q <sub>g</sub> (kg/s)	d <sub>z</sub> (m)	a (m)	V <sub>z</sub> (m <sup>3</sup> )	V <sub>ex</sub> (m <sup>3</sup> )	Tipo di zona	t (s)
C1	150	15101325	0,002183	0,77	<b>1,0</b>	1,333	0,800	Zona 2	35,2
C2	100	10101325	0,001460	0,63	<b>0,7</b>	0,624	0,375	Zona 2	24,6
C3	75	7601325	0,001099	0,55	<b>0,6</b>	0,403	0,242	Zona 2	21,1
C4	24	2501325	0,000362	0,31	<b>0,5</b>	0,110	0,066	Zona 2	17,6
C5	12	1301325	0,000188	0,22	<b>0,3</b>	0,034	0,021	Zona 2 NE	10,6
C6	5	601325	0,000087	0,15	<b>0,2</b>	0,011	0,006	Zona 2 NE	7,0
C7	1,5	251325	0,000036	0,10	-	-	-	Zona 2 NE	-
C8	0,5	151325	0,000021	0,08	-	-	-	Zona 2 NE	-
C9	0,02	103325	0,000004	0,06	-	-	-	Zona 2 NE	-

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

Allegato 2 - Specchietto collegamento punto critico – sorgente di emissione – classificazione fotografica (le foto riportate sono indicative a tipologie di attrezzature e aree interessate ad una classificazione).

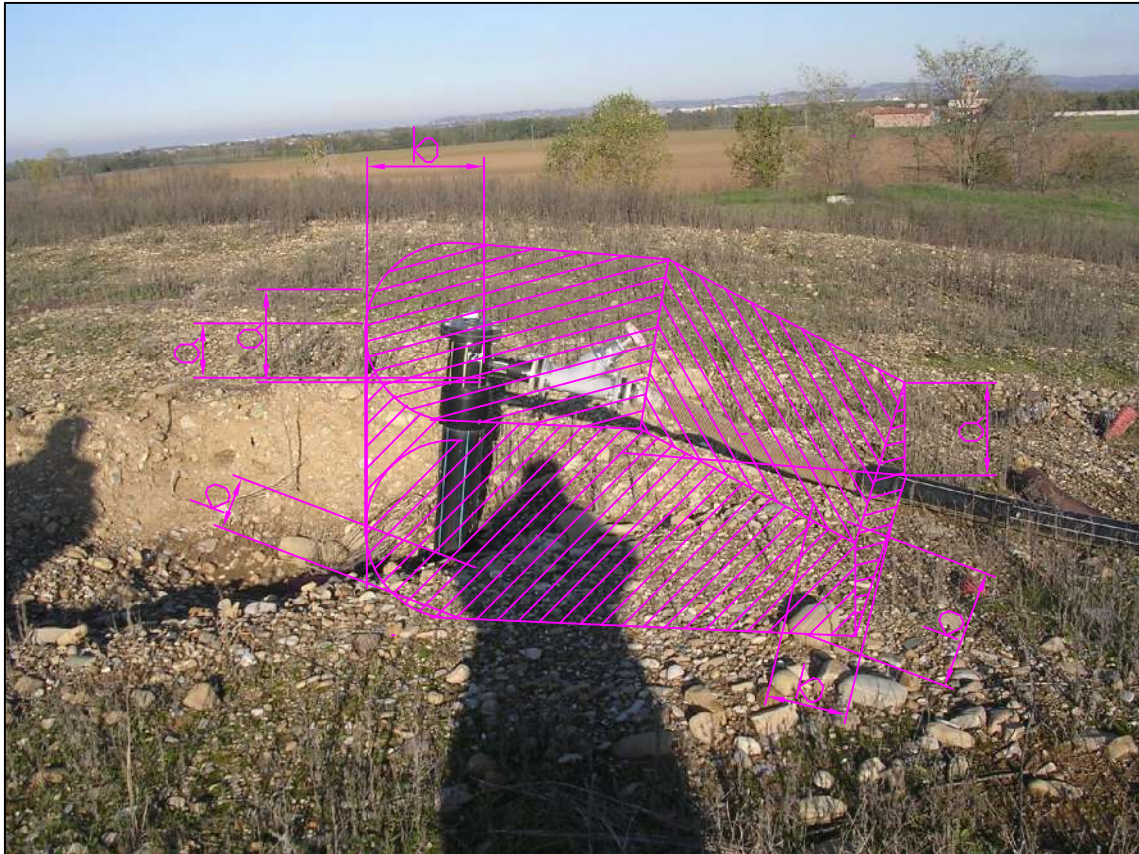
(Rif.: Documento analisi rischio VRE 83/17 e Documento classificazione dei luoghi CAVRE 83/17)

Punto critico	Apparecchiatura e/o impianto	SE	Foto riferimento
<b>7.1.1</b>	<b>IMPIANTO RICEZIONE RIFIUTO INDIFFERENZIATO</b>		
<b>7.1.1.1</b>	<b>Area ricezione indifferenziato e cernita per invio allo smaltitore</b>		
CP 1	Ricezione rifiuto con presenza di materiale vario	SE 1	
CP 2	Container per raccolta bombole di gas, bombolette spray, etc.	SE 2	
<b>7.1.1.2</b>	<b>Ritorno rifiuto dallo smaltitore e invio in discarica</b>		
VF 1	Trasferimento rifiuto in discarica	VF 1	
<b>7.1.1.3</b>	<b>Punti di presa biogas e trasferimento alle sottostazioni</b>		
CP 3	Punti di presa biogas	SE 3	1-2
CP 4	Tubazione flessibile raccordo testa pozzo linea trasferimento biogas	SE 4	1
CP 5	Cabina in cemento armato comune a linea percolato e linea biogas	SE 5	2
CP 6	Sottostazione arrivo biogas	SE 6	1
<b>7.1.1.4</b>	<b>Impianto trasferimento biogas alla torcia con impiego soffiante</b>		
CP 7	Tubazioni prelievo biogas dalle sottostazioni	SE 7	3
CP 8	Soffiante	SE 8	3
CP 9	Tubazioni invio biogas alla torcia	SE 9	3
<b>7.1.1.5</b>	<b>Pozzi raccolta percolato</b>		
CP 10	Pozzo raccolta percolato	SE 10	4
CP 11	Elettropompa raccolta percolato	SE 11	5
<b>7.1.1.6</b>	<b>Vasca centrale raccolta percolato</b>		
CP 12	Vasca centrale raccolta percolato	SE 12	5-6
<b>7.1.1.7</b>	<b>Trafilamenti di biogas dal terreno che ricopre la discarica</b>		
VF 2	Trafilamenti	VF 2	
<b>7.1.2</b>	<b>IMPIANTO RICEZIONE RIFIUTO DIFFERENZIATO</b>		
<b>7.1.2.1</b>	<b>Stazione di stoccaggio e trasferimento del materiale al biodigestore</b>		
VF 3	Stazione di stoccaggio materiale legnoso	VF 3	7
CP 13	Trituratore	SE 13	7
CP 14	Vibrovaglio	SE 14	7
CP 15	Ricarica batteria piattaforma sollevatrice	SE 15	7
<b>7.1.2.2</b>	<b>Biodigestore anaerobico</b>		
CP 16	Digestore anaerobico	SE 16	8

# CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

<b>Punto critico</b>	<b>Apparecchiatura e/o impianto</b>	<b>SE</b>	<b>Foto riferimento</b>
<b>7.1.2.3</b>	<i>Area ispessimento</i>		
<b>VF 4</b>	<b>Estrazione residui fermentazione</b>	VF 4	
<b>VF 5</b>	<b>Pressa per compattazione residui fermentazione</b>	VF 5	
<b>7.1.2.4</b>	<i>Convogliamento al modulo di trattamento biogas</i>		
<b>CP 17</b>	<b>Tubazione prelievo biogas dal biodigestore</b>	SE 17	9
<b>CP 18</b>	<b>Gruppo controllo e trattamento biogas</b>	SE 18	10
<b>CP 19</b>	<b>Soffiante</b>	SE 19	12
<b>7.1.2.5</b>	<i>Gruppo di cogenerazione</i>		
<b>CP 20</b>	<b>Rete alimentazione gruppo di produzione energia elettrica</b>	SE 20	11
<b>7.1.2.6</b>	<i>Torcia di emergenza</i>		
<b>CP 21</b>	<b>Tubazione alimentazione torcia</b>	SE 21	12
<b>7.1.2.7</b>	<i>Vasca raccolta percolato biodigestito e carico su automezzo per invio allo smaltimento</i>		
<b>CP 22</b>	<b>Pozzo raccolta percolato</b>	SE 22	
<b>CP 23</b>	<b>Elettropompa invio percolato alla vasca di raccolta</b>	SE 23	
<b>CP 24</b>	<b>Vasca raccolta percolato impianto biodigestore</b>	SE 24	13
<b>VF 6</b>	<b>Carico autobotte</b>	VF 6	13
<b>7.1.3</b>	<b>AREE ED APPARECCHIATURE SECONDARIE</b>		
<b>7.1.3.1</b>	<i>Area dedicata all'impianto fotovoltaico</i>		
<b>CP 25</b>	<b>Impianto fotovoltaico</b>	SE 25	14
<b>7.1.3.2</b>	<i>N. 2 serbatoi stoccaggio gasolio per autotrazione</i>		
<b>CP 26</b>	<b>Scarico da autocisterna gasolio</b>	SE 26	
<b>VF 7</b>	<b>N. 2 serbatoi gasolio</b>	VF 7	15
<b>VF 8</b>	<b>Rifornimento automezzi discarica</b>	VF 8	
<b>7.1.3.3</b>	<i>Rete gas metano</i>		
<b>CP 27</b>	<b>Armadio punto di consegna gas metano</b>	SE 27	16-17
<b>CP 28</b>	<b>Rete distribuzione gas metano</b>	SE 28	16-17
<b>7.1.3.4</b>	<i>Reparto manutenzione</i>		
<b>CP 29</b>	<b>Bombola acetilene</b>	SE 29	18
<b>CP 30</b>	<b>Utilizzo bombolette spray contenenti prodotti infiammabili</b>	SE 30	18

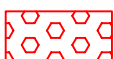
**PUNTO DI PRESA BIOGAS DIRETTO**



**SOTTOSTAZIONE ARRIVO PRESE BIOGAS**



**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



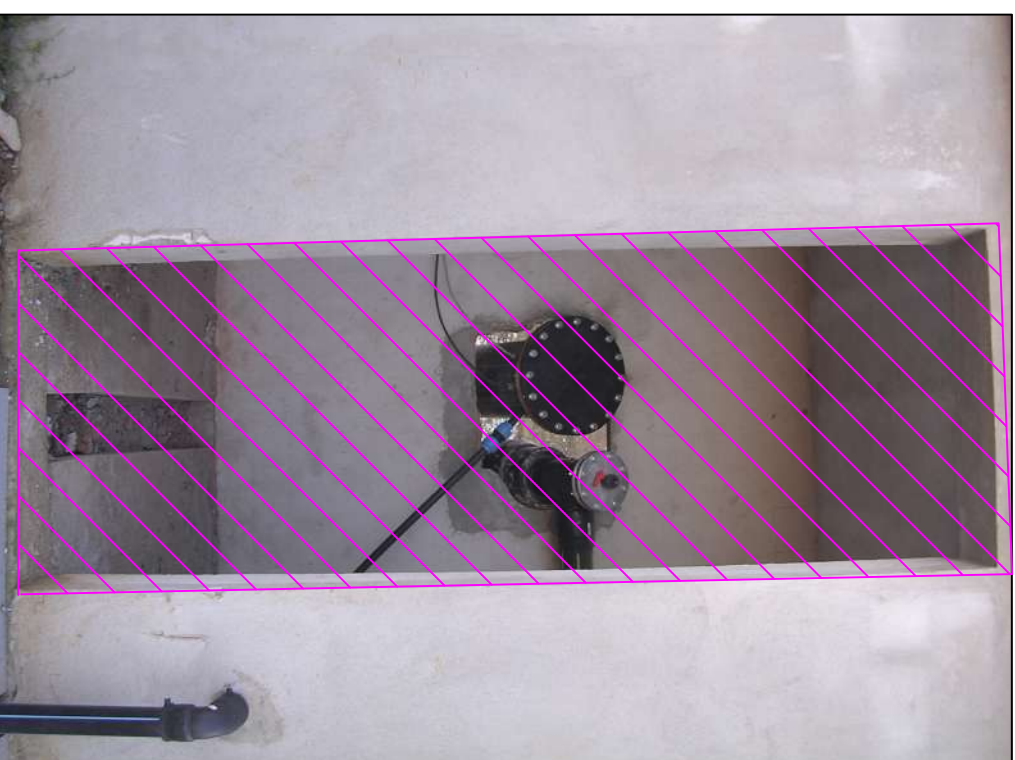
ZONE 1



ZONE 2

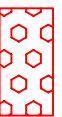


FOTO 1

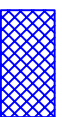


Le varie condizioni di perdita che si possono presentare sui raccordi delle tubazioni non consentono una standardizzazione del volume a rischio di esplosione. Per tale motivo si considera una ZONA 2 di estensione estesa a tutto il volume interno della costruzione..

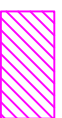
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2

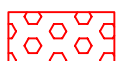


**FOTO 2**

**TORCIA CONSUMAZIONE BIOGAS DISCARICA**



**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



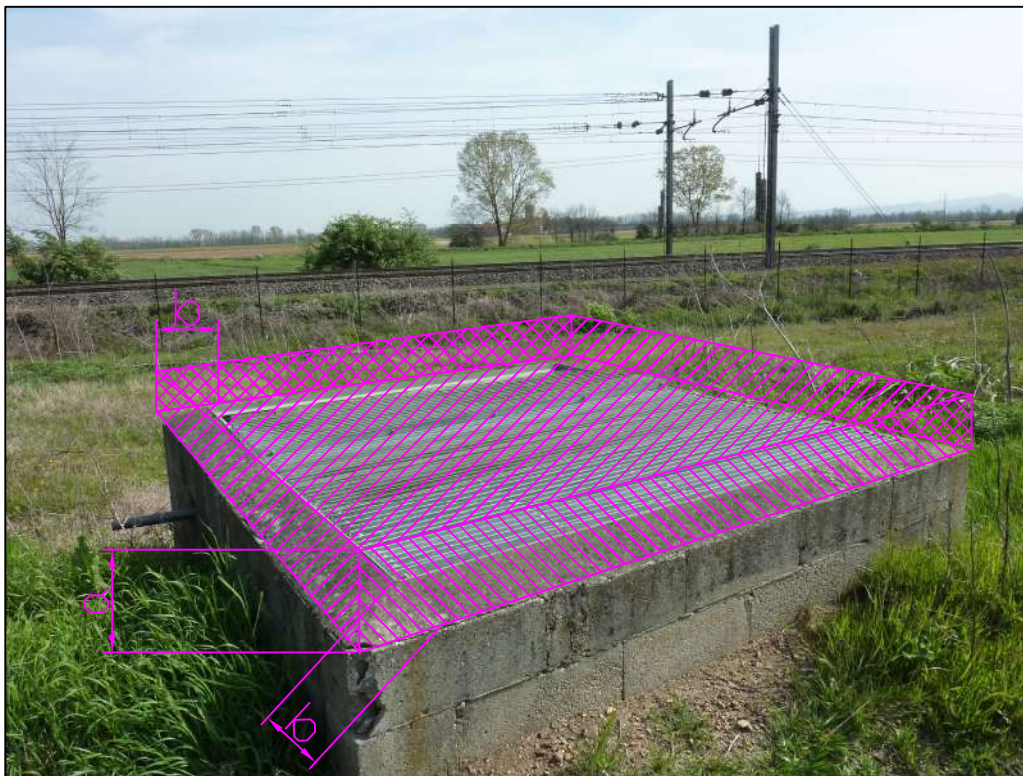
ZONE 2



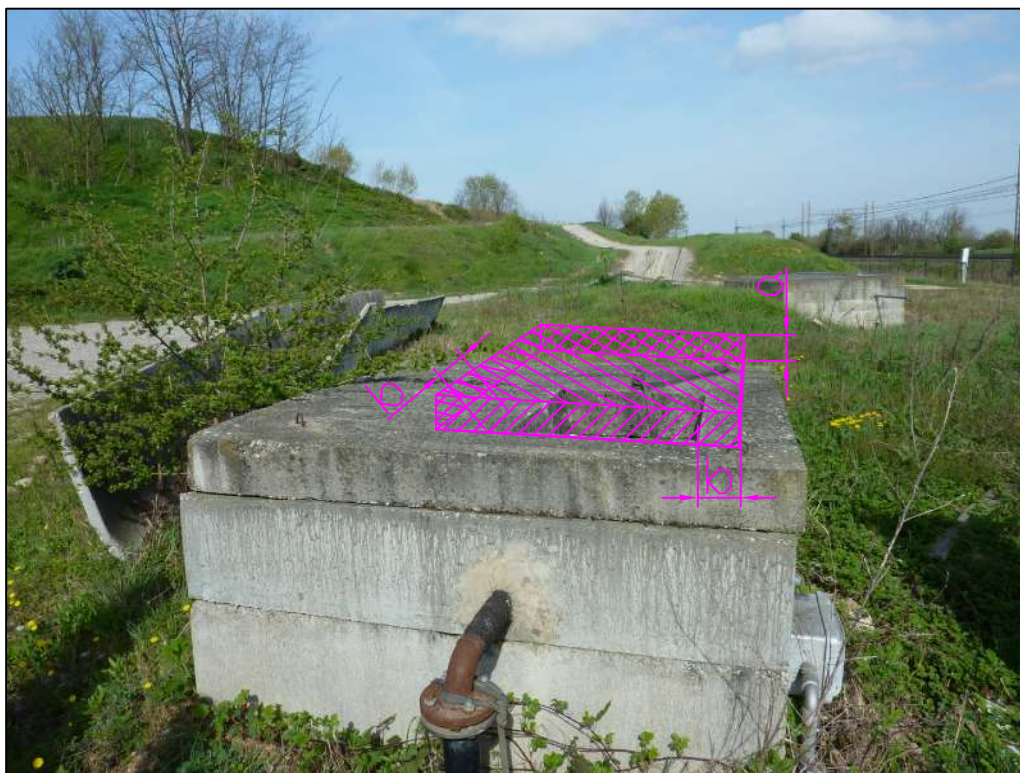
FOTO 3



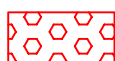
**VASCA RACCOLTA PERCOLATO**



**POZZO PERCOLATO**



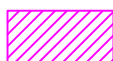
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2



FOTO 4

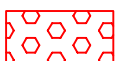
**POZZO ELETTROPOMPA SOMMERSA VASCA PERCOLATO**



**GRIGLIATI VASCA PERCOLATO**



**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2

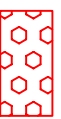


**FOTO 5**

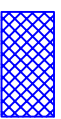
**VASCA RACCOLTA PERCOLATO**  
**VISTA PANORAMICA CON INDICAZIONE DELLE ZONE 2 (particolari foto 2)**



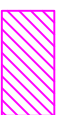
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2



FOTO 6

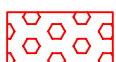
**PIATTAFORMA ELETTRICA**



**TRITURATORE**



**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1

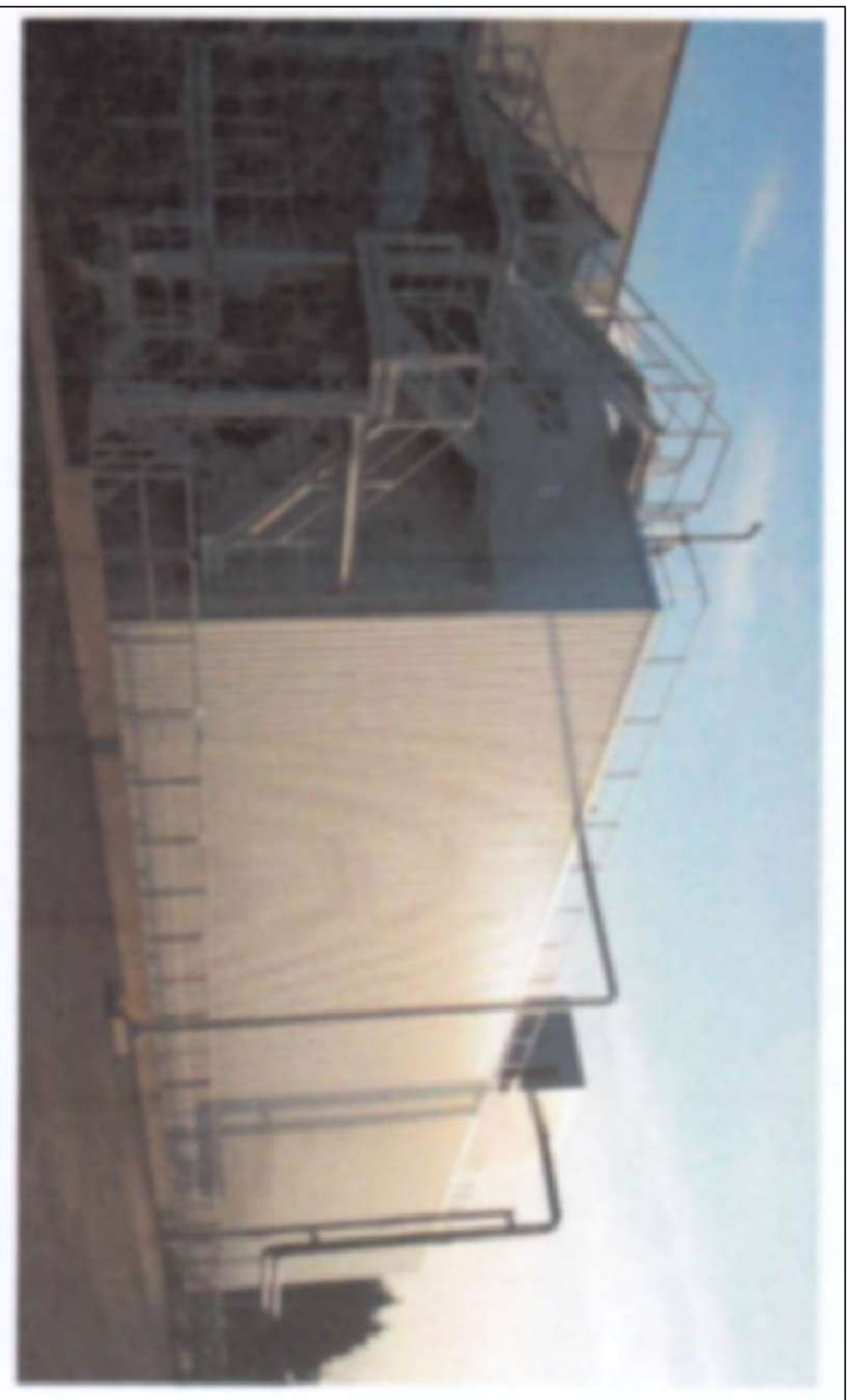


ZONE 2

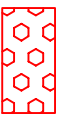


FOTO 7

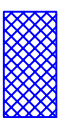
**BIODIGESTORE**



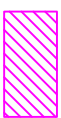
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



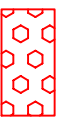
ZONE 2



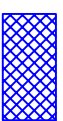
FOTO 8



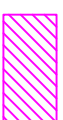
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2

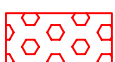


FOTO 9

**IMPIANTO BIODIGESTORE**  
**STAZIONE TRATTAMENTO BIOGAS**



**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2



FOTO 10



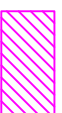
**GAS-VAPOURS-MISTS**



**ZONE 0**



**ZONE 1**



**ZONE 2**



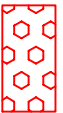
**IMPIANTO BIODIGESTORE**

**SOFFIANTE**

**TORCIA EMERGENZA**



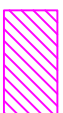
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2

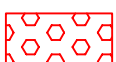


FOTO 12

**IMPIANTO BIODIGESTORE - VASCA RACCOLTA PERCOLATO**



**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2

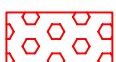


FOTO 13

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO**



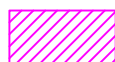
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2



FOTO 14

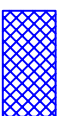
Serbatoio stoccaggio gasolio di servizio ai mezzi della discarica



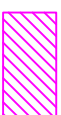
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2

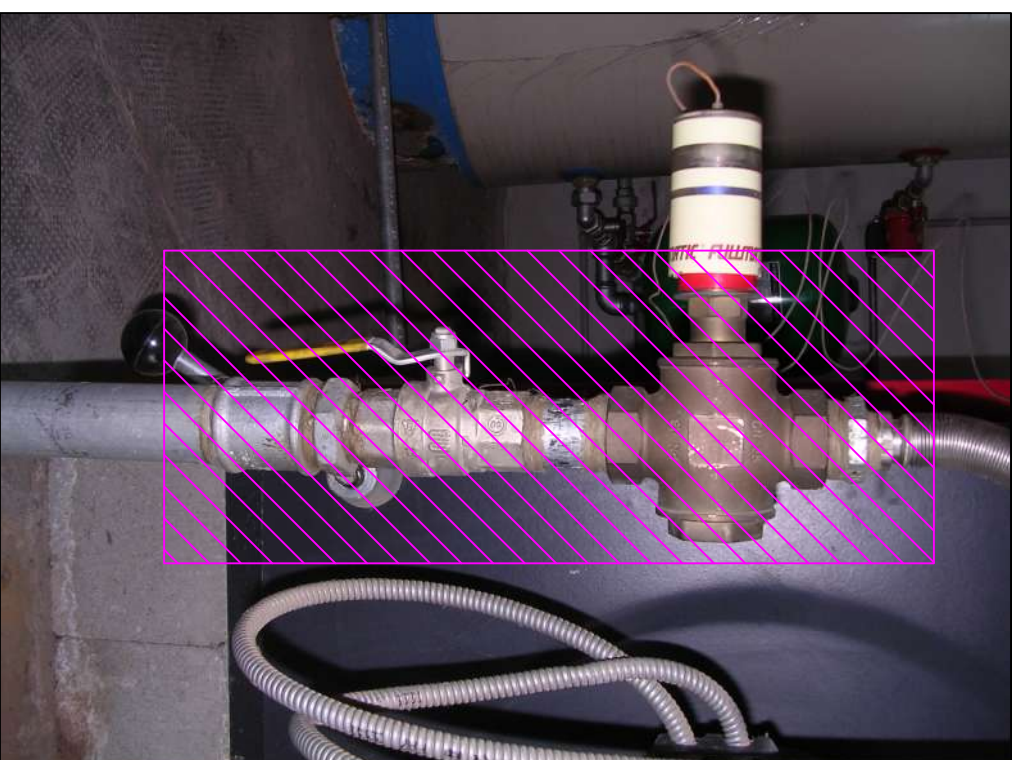


FOTO 15

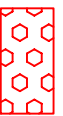
**ARMADIO CONTATORE RETE GAS METANO**



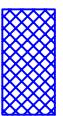
**RETE GAS METANO CALDAIA RISCALDAMENTO**



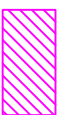
**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2



FOTO 16

**RETE GAS METANO**



**GAS-VAPOURS-MISTS**

 ZONE 0  ZONE 1  ZONE 2



FOTO 17

**BOMBOLA ACETILENE SU CARRELLO**



**BOMBOLETTA SPRAY**



**GAS-VAPOURS-MISTS**



ZONE 0



ZONE 1



ZONE 2

