

AMBITO TERRITORIALE - GEBIET:



PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO
COMUNE DI MERANO
AUTONOME PROVINZ BOZEN
GEMEINDE MERAN



COMMITTENTE - AUFTRAGGEBER:



39100 - BOLZANO Via Lungo Isarco Destro 21/A
Tel: 0471 089500 - Fax: 0471 089599
web: www.eco-center.it
e.mail: info@eco-center.it

PROGETTAZIONE - PLANUNG:

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO:



PROGETTI ELETTRICI
PER L'AMBIENTE

INGENIEURBURO

STUDIO TECNICO

dott. ing. Giovanni Carlini



Ing. Marco De Simone

Ing. Nicola
Penso

PROGETTO DEFINITIVO - DEFINITIVES PROJEKT

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO ANAEROBICO AD ALTO CARICO PER IL TRATTAMENTO DEI REFLUI INDUSTRIALI PRESSO IL DEPURATORE DELLE ACQUE REFLUE DI MERANO -
ERRICHTUNG EINER ANAEROBEN HOCHLAST-ANLAGE FÜR DIE BEHANDLUNG DER
INDUSTRIEABWÄSSER IN DER KLÄRANLAGE VON MERAN

ELABORATO - PLANUNTERLAGE:

PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI

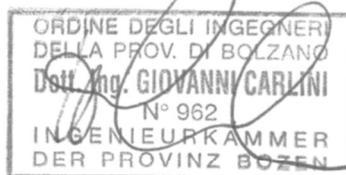
Relazione

NUM.

PI

Il Progettista - Der Projektant:

Ing. Giovanni Carlini



Rev.	Descrizione - Beschreibung	Redatto Erstellt	Verificato Überprüft	Approvato Genehmigt	Data Datum
A	1° Emissione - 1° Ausgabe	Carlini	Gregorig	Olivotti	30.08.2022
B					
C					



ECO CENTER S.p.a.

Lungo Isarco Destro 21/A
39100 Bolzano (BZ)

DEPURATORE DI MERANO

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO
ANAEROBICO AD ALTO CARICO**

“PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI”

Attività principale “1.1.c” Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori ai 25 Nm³/h

Progetto:

**Studio Tecnico Carlini Planungsbüro
Dr. Ing. Giovanni Carlini
Via Maso della Pieve 2d – Pfarrhofstr. 2d
39100 Bolzano - Bozen**

Bolzano, 30 agosto 2022

INDICE

1. PREMESSA

- 1.1. *Inquadramento e descrizione generale*
- 1.2. *Prevenzioni incendi: situazione attuale*
- 1.3. *Attività soggette a controllo di prevenzione incendi esistenti e nuove*
- 1.4. *Normativa applicata*

2. ATTIVITÀ 1.1.C – IMPIANTO DI PRODUZIONE GAS INFIAMMABILI

- 2.1. *Descrizione generale e norma di riferimento*
- 2.2. *D.M. 3 febbraio 2016*
 - *Sezione II – Depositi in serbatoi fissi*
 - *2.1 – 2.2 Elementi costitutivi e definizioni*
 - *2.3 Pressioni di esercizio ammesse*
 - *2.4 Capacità di accumulo*
 - *2.5 Classificazione dei depositi*
 - *2.6 Ubicazione*
 - *2.7 Recinzione*
 - *2.8 Elementi pericolosi*
 - *2.9 Distanze di sicurezza*
 - *2.10 Computo delle distanze di sicurezza*
 - *2.11 Caratteristiche degli elementi costruttivi*
 - *Sezione VI – Disposizioni comuni*
 - *6.3 Obblighi per gli utenti*
 - *6.4 Impianti elettrici e di protezione contro le scariche atmosferiche*
 - *6.5 Mezzi ed impianti di estinzione incendi*
 - *6.7 Segnaletica di sicurezza*
 - *6.8 Obbligo titolare dell'impianto*
- 2.3. *Ulteriori considerazioni ed elementi pericolosi*
 - 2.3.1. *Accessibilità per i mezzi di soccorso*
 - 2.3.2. *Aree a rischio formazione atmosfere esplosive ATEX*
 - 2.3.3. *Torcia Biogas*
 - 2.3.4. *Impianto di desolfurazione*
 - 2.3.5. *Rete di trasporto di biogas e gas metano*
 - 2.3.6. *Impianti di rivelazione ed allarme*
 - 2.3.7. *Illuminazione di emergenza*
 - 2.3.8. *Vie di fuga*

3. ATTIVITÀ 49.3.C – IMPIANTO DI COGENERAZIONE

- 3.1. *Descrizione generale*
- 3.2. *D.M. 13 Luglio 2011*
 - *Titolo I – Generalità e disposizioni comuni*
 - *Capo I – Generalità*

- *Capo II – Disposizioni comuni*
 - *Sezione I – Alimentazione dei motori a combustibile gassoso*
 - *1. Alimentazione*
 - *2. Dispositivi esterni di intercettazione del combustibile*
 - *3. Impianto interno*
 - *4. Caratteristiche del sistema di adduzione e utilizzo del gas*
- *Capo III – Disposizioni complementari*
 - *1. Sistemi di scarico dei gas combusti*
 - *2. Installazione*
 - *3. Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive*
 - *4. Illuminazione di sicurezza*
 - *5. Mezzi di estinzione*
 - *6. Impianto automatico di rivelazione incendi*
 - *7. Segnaletica di sicurezza*
- *Titolo II – Installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione di potenza nominale complessiva superiore a 50 kW e fino a 10.000 kW*
 - *Capo I – Generalità*
 - *1. Luoghi di installazione*
 - *2. Disposizioni comuni*
 - *Capo IV – Installazione all'aperto*
 - *a. Attestazione*
 - *b. Strutture*
 - *c. Dimensioni*
 - *d. Accesso e comunicazione*
 - *e. Porte*
 - *f. Ventilazione*

4. ALLEGATI:

- Allegato 1: Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

- Elaborati grafici
 - PI 1: Planimetria generale
 - PI 2: Accessibilità mezzi di soccorso, mezzi di estinzione, distanze da elementi critici, uscite dagli interrati
 - PI 3: Reattori ad alto carico e nuovo gasometro – Piante e sezioni
 - PI 4: Cogeneratori – Piante e sezioni

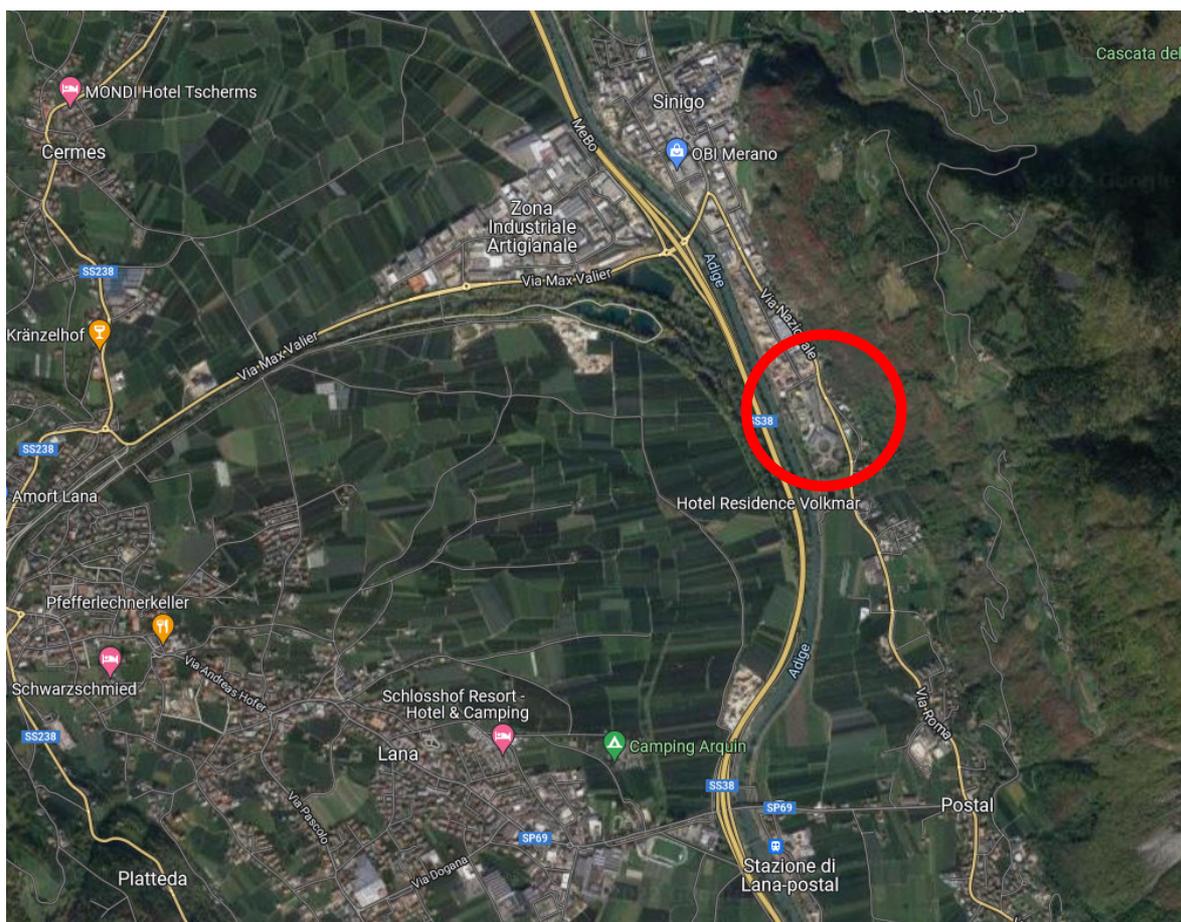
1. PREMESSA

1.1. INQUADRAMENTO E DESCRIZIONE GENERALE

La Società ECO CENTER S.p.A. opera nel settore di trasformazione e trattamento dei rifiuti e depurazione delle acque in Alto Adige. Numerosi sono i depuratori dislocati sul territorio provinciale per il trattamento delle acque e per la produzione di energia elettrica e termica attraverso processi di trattamento dei rifiuti gestiti da ECO CENTER S.p.a.

Il presente progetto prende in considerazione la realizzazione di nuove linee di pretrattamento anaerobico ad alto carico presso il depuratore di Merano

L'impianto di depurazione delle acque reflue di Merano è situato in via Nazionale 132 a Sinigo a sud di Merano e tratta refluo del tipo civile (afflusso comunale) ed industriale (stabilimenti Zipperle e Forst) grazie ad una filiera di trattamento di tipo tradizionale. Il complesso è sito a Sinigo, confina a nord con via Montecatini, a sud con frutteti, a ovest con la linea ferroviaria Bolzano Merano e a est con la SS38.



Nell'impianto viene eseguito il trattamento di fanghi in digestori anaerobici con conseguente produzione di biogas. Il gas prodotto viene accumulato attualmente in un gasometro a bassissima pressione (30 mbar) e di capacità pari a 2300 m³. Il biogas viene utilizzato per alimentare dei cogeneratori che mediante combustione producono

energia sussidiaria. I gruppi di cogenerazione, inseriti in un apposito locale, con tre motori endotermici producono sia energia elettrica che energia termica.

L'eventuale eccesso di biogas viene bruciato in una torcia munita di accensione automatica e dispositivi di sicurezza e controllo.

L'incremento dei carichi organici in ingresso all'impianto di depurazione ha portato Eco Center a trovare una soluzione tecnicamente realizzabile e sostenibile per fare fronte alle nuove esigenze.

La progettazione ha individuato la soluzione al problema nel trattamento separato dei flussi di tipo comunale da quelli di tipo industriale. Si è quindi prevista la realizzazione di tre nuove linee con pretrattamento anaerobico ad alto carico destinata agli afflussi industriali che andrebbe a sgravare anche la filiera di tipo tradizionale esistente.

Il trattamento anaerobico presenta in effetti notevoli vantaggi, al di là del citato alleggerimento delle linee biologiche a fanghi attivi del depuratore, in primis la produzione "gratuita", cioè con modesti assorbimenti energetici, di consistenti quantità di biogas che, tramite una rinnovata stazione di cogenerazione, possono produrre significative quantità di energia elettrica, in perfetta sinergia con quanto già avviene nel processo di trattamento dei fanghi di depurazione.



In prima battuta verranno realizzate due nuove linee mentre la terza viene già considerata dal punto di vista antincendio per un futuro ampliamento. Le nuove linee verranno realizzate nell'area a nord dello stabilimento dove attualmente è installato il gasometro. Il gasometro verrà spostato più ad ovest verso il confine dell'area di stabilimento e verranno installati due nuovi reattori ad alto carico con la possibilità di installazione in futuro di un terzo reattore (area rossa).

Per far fronte all'incremento di produzione di biogas è necessario sostituire i cogeneratori attuali con dei nuovi cogeneratori con capacità superiori che verranno installati nei locali che attualmente ospitano i cogeneratori previo dismissione dei cogeneratori in esercizio, adeguamento ed ampliamento del locale stesso (area verde). Verrà inoltre realizzata una nuova vasca di accumulo nell'area blu. Per la realizzazione della nuova linea verranno realizzati dei nuovi locali tecnici e cunicoli impianti interrati e verranno aggiornati alcuni equipment di processo.

La nuova linea di trattamento anaerobico comprende le seguenti fasi funzionali ed operative:

1. ripresa delle acque reflue industriali da trattare e sollevamento iniziale alla vasca di omogeneizzazione; sfioro con recapito alla linea acque esistente delle portate di punta eccezionali eccedenti le quantità ammissibili e non più accettabili nella vasca affiancata;
2. omogeneizzazione in una vasca in c.a. di nuova costruzione, avente anche funzione di preacidificazione dello scarico, affiancata da una vasca di contenimento delle portate di punta eccezionali eccedenti le quantità ammissibili; in tale vasca troveranno recapito anche alcune acque contenenti nutrienti provenienti dalla linea "comunale" (es. acque di supero da ispessimento e disidratazione fanghi);
3. ripresa delle acque equalizzate e trattamento di grigliatura fine in rotostacci tipo Huber;
4. raccolta delle acque grigliate in una vasca in c.a. esistente (ex alto carico);
5. ripresa, neutralizzazione, flocculazione e filtrazione delle acque su filtri a tela tipo Salnes;
6. raccolta delle acque filtrate in una seconda vasca in c.a. esistente (ex alto carico) e eventuale dosaggio di nutrienti in quanto necessari;
7. ripresa delle acque con pompe distinte per l'invio al trattamento anaerobico in appositi reattori, come più avanti descritti;
8. riscaldamento delle acque di alimentazione dei reattori anaerobici con recupero di energia termica dall'effluente caldo e controllo finale del pH;
9. trattamento anaerobico mesofilo nei reattori di cui sopra, recupero termico dall'acqua trattata e trasferimento alla linea acque del settore acque urbane; trasferimento dei fanghi prodotti alla linea fanghi esistente.

Il trattamento anaerobico, oltre ad operare una rilevante riduzione del carico organico

influyente senza significativi consumi di energia, comporta una altrettanto rilevante produzione di gas biologico, che sarà sottoposto alle seguenti operazioni:

1. filtrazione preliminare grossolana su ghiaia fine su filtri a candele ceramiche;
2. stoccaggio in un gasometro a membrana di nuova installazione, nel quale troverà recapito anche il biogas prodotto dalla linea fanghi del depuratore esistente;
3. prelievo e trattamento di finitura del gas biologico per l'impiego in cogenerazione; fiaccola di emergenza per lo smaltimento del biogas in eccesso;
4. filtrazione, desolforazione, deumidificazione ed eliminazione dei silossani dal biogas prelevato dal gasometro e collegamento ai gruppi di cogenerazione; recupero della pressione del biogas tramite apposite soffianti;
5. recupero di energia elettrica e termica in gruppi di cogenerazione di nuova installazione.

La realizzazione del comparto di digestione ad alto carico sarà l'intervento più impattante da eseguire all'interno dell'attuale impianto. Si dovrà procedere allo smontaggio dell'attuale gasometro e alla realizzazione di un locale ed un tunnel tecnologico interrato in cemento armato. Il locale avrà un ingombro in pianta di 32 x 32 metri e profondità paria a 4,3 m dal piano di campagna e sarà accessibile tramite scala esterna e grazie al nuovo tunnel tecnologico di collegamento con l'edificio della disidratazione. Il locale interrato viene coperto con una soletta dotata di ampie aperture per consentire l'inserimento dei serbatoi ad alto carico ed ospiterà i locali di controllo e manutenzione delle apparecchiature.

I due serbatoi avranno le seguenti caratteristiche:

- capacità utile: mc 900 circa
- diametro esterno Ø: ml 8,55
- altezza massima fuori terra: ml 14,45
- parte interrata: ml 3,60

Il futuro terzo serbatoio avrà le medesime caratteristiche e verrà considerato come installato ai fini del conteggio dei quantitativi di gas stoccato.

Il nuovo gasometro posizionato più ad ovest avrà un volume pari a 2.300 mc e verrà ancorato ad una platea di appoggio di 16 x 16 metri.

Un altro intervento importante sarà la realizzazione della nuova vasca di omogenizzazione ed emergenza completamente interrate con un piano di fondazione previsto a 6,7 metri dal piano di campagna che verrà realizzata ad est verso il confine dell'impianto con la statale.

Infine segnaliamo l'intervento di ampliamento del locale tecnico riservato ai cogeneratori che prevede un avanzamento di circa 1,8 metri rispetto al filo esterno attuale dell'edificio a tutta altezza per consentire l'installazione dei tre nuovi cogeneratori da 600 kW ciascuno.

Nello specifico gli interventi che verranno realizzati nell'impianto di depurazione di Merano sono i seguenti:

1. Vasca di accumulo, coperta e carrabile con volume di circa 5.000 m³ + vasca di emergenza di circa 4.000 m³
2. Comparto grigliatura del refluo industriale in locale esistente
3. Comparto di filtrazione in locale esistente
4. Riscaldamento del refluo con scambiatore di calore
5. Sistema anaerobico ad alto carico (reattori e nuove strutture in c.a.)
6. Sistema di trattamento del biogas prodotto
7. Comparto di trasformazione del biogas prodotto in energia elettrica e calore presso l'edificio cogenerazione attuale
8. Impianti tecnologici comprensivi di strumentazione (elettrico, automazione. Termoidraulico)
9. Basamenti e strutture di supporto necessarie
10. Installazione desolfatore
11. Installazione gruppo di pressurizzazione e trattamento silossani
12. Spostamento e nuova installazione del gasometro
13. Rinnovamento della torcia

Gli interventi rilevanti per quanto riguarda gli aspetti antincendio sono:

- a. Sostituzione dell'attuale gasometro con il nuovo gasometro
- b. Installazione dei nuovi reattori ad alto carico
- c. Installazione della nuova torcia e del desolfatore
- d. Sostituzione dei cogeneratori
- e. Installazione delle condotte con gas infiammabile

1.2. PREVENZIONE INCENDI: SITUAZIONE ATTUALE

Ad oggi l'aspetto prevenzione incendi dell'impianto di depurazione a Merano è sottoposto al **Collaudo redatto dall'Ing. Marco Recla in data 26 aprile 2002** su progetto di prevenzione incendi redatto dall'Ing. Raoul Tommasi in data 06.2000.

Negli anni successivi al collaudo sono stati eseguiti degli interventi di varia natura all'interno dell'impianto di depurazione di Merano. A tale proposito è stata commissionata da EcoCenter Spa all'Ing. Raoul Tommasi (progettista antincendio dell'impianto) uno studio di valutazione di tutti i progetti ed interventi realizzati fino alla data di ottobre 2009. La relazione dell'Ing. Raoul Tommasi evidenzia che tutti gli interventi eseguiti possono essere considerati migliorativi e che quindi non hanno modificato a tutti gli effetti il collaudo dell'ing. Marco Recla.

L'ing. Raoul Tommasi riporta in tale documento: *L'intervento di "ottimizzazione linea fanghi ed ottimizzazione dell'impianto di elettrico di misurazione" non hanno influenzato la sicurezza, sono stati realizzato in modo compatibile con le norme vigenti di*

prevenzione incendi e pertanto conferma la validità del collaudo di prevenzione incendi preesistente. Riporta inoltre che, a seguito degli interventi, le attività antincendio 5b (depositi di gas comburenti in serbatoi fissi: liquefatti) e 17 (Depositi e/o rivendite di oli lubrificanti, di oli diatermici e simili) sono state soppresse.

1.3. ATTIVITÀ SOGGETTE A CONTROLLO DI PREVENZIONE INCENDI ESISTENTI E NUOVE

Le attività soggette a controllo di prevenzione incendi inserite nel collaudo del 26 aprile 2002 dell'ing. Marco Recla e presenti presso l'impianto facenti riferimento al DM 16.06.1982 sono:

Attività principale:

Attività 1: *Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas combustibili, gas comburenti (compressi, disciolti, liquefatti) con quantità globali in ciclo o in deposito superiori a 50 Nmc/h*

Attività secondarie:

Attività 5: *Depositi di gas comburenti in serbatoi fissi: liquefatti per capacità complessiva superiore a 2 mc*

Attività 17: *Depositi e/o rivendite di oli lubrificanti, di oli diatermici e simili per capacità superiore ad 1 mc*

Attività 64: *Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici di potenza complessiva superiore a 25 kW*

Attività 91: *Impianti per la produzione del calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 100.000 Kcal/h*

Attività 95: *Vani di ascensori e montacarichi in servizio privato, aventi corsa sopra il piano terreno maggiore di 20 metri, installati in edifici civili aventi altezza in gronda maggiore di 24 metri e quelli installati in edifici industriali di cui all'art. 9 del decreto del Presidente della Repubblica 29 maggio 1963, n.1497*

Le quali con il nuovo **DPR 151/2011** oggi corrispondono alle attività:

Attività principale:

Attività 1.1.C: *Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h.*

Attività secondarie:

Attività 5.2.C: *Depositi di gas comburenti compressi e/o liquefatti in serbatoi fissi e/o recipienti mobili per capacità geometrica complessiva da > 10 mc.*

Attività 12.3.C: *Depositi e/o rivendite di liquidi infiammabili e/o combustibili e/o oli lubrificanti, diatermici, di qualsiasi derivazione, di capacità geometrica complessiva superiore a 50 mc.*

Attività 49.3.C: *Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori*

endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva > 700 kW

Attività 74.3.C: *Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 kW*

Per il montacarichi/ascensore non vi è corrispondenza tra le attività

Come già segnalato **le attività antincendio 5.2.C e 12.3.C sono state soppresse** a seguito di interventi di ammodernamento eseguiti nel corso degli anni all'interno dell'impianto.

Le attività attualmente presenti risultano quindi essere esclusivamente le seguenti:

Attività principale:

Attività 1.1.C: *Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h.*

Attività secondarie:

Attività 49.3.C: *Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva > 700 kW*

Attività 74.3.C: *Impianti per la produzione di calore alimentati a combustibile solido, liquido o gassoso con potenzialità superiore a 700 kW*

Con la realizzazione delle nuove linee di pretrattamento anaerobico ad alto carico ed il rinnovamento della stazione di cogenerazione non verranno inserite delle nuove attività soggette a controllo di prevenzione incendi all'interno dell'impianto di depurazione di Merano. Con il concetto di stabilimento ed impianto si intende tutto il processo di produzione del biogas dalle reazioni nei reattori, al filtraggio, allo stoccaggio temporaneo nel gasometro fino alla fornitura finale del gas infiammabile. Non si sono quindi prese in considerazione le attività intermedie di deposito temporaneo del gas infiammabile (Attività 4 Depositi di gas infiammabili in serbatoi fissi) trattandosi di una fase dell'intero ciclo di produzione. È pur vero che il chiarimento PROT. N° P1565 032101 01 4107 014 003 del 12 dicembre 2008 in merito all'ascrivibilità degli impianti biogas alle attività soggette configura l'accumulo pressostatico (e non il gasometro) come attività soggetta 4/a. In virtù di quanto sopraesposto in merito al concetto di stabilimento e processo e tenendo conto che sia per il gasometro che per i digestori viene applicata la medesima norma (D.M. 3 febbraio 2016) si ritiene comunque non necessario inserire la nuova attività di deposito intermedia come attività antincendio mantenendo quindi lo stesso quadro di attività soggette collaudato nel 2002.

Gli interventi previsti modificheranno in modo sostanziale l'attività principale 1.1.C e l'attività di cogenerazione 49.3.C per le quali viene redatto il presente progetto di prevenzione incendi e che saranno oggetto di collaudo antincendio finale che andrà ad aggiornare il collaudo tutt'ora in essere redatto dall'Ing. Marco Recla in data 26 aprile 2002.

1.4. NORMATIVE APPLICATE

Per quanto riguarda la redazione del presente progetto di prevenzione antincendio ci si è attenuti principalmente ai seguenti testi di legge:

- *Decreto Ministeriale 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro*
- *Decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122*
- *Decreto 7 agosto 2012 - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi del D.P.R. 1° agosto 2011, n.151*
- *D.Lgs. n.81/08 "Attuazione dell'art. 1 della legge del 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" Titolo V Segnaletica di salute e sicurezza sul lavoro*
- *Decreto Ministeriale 16 febbraio 2007: Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione"*
- *Decreto Ministeriale 9 marzo 2007: Prestazione di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco"*
- *Decreto Ministeriale 3 agosto 2015 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139" e successive integrazioni*
- *D.M. 3 febbraio 2016 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8*
- *D. M. 13 luglio 2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per l'installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi".*

Il panorama normativo attuale non prevede una legge verticale specifica per il caso in oggetto di "Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h." Il D.M. 3 febbraio 2016 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8" prende in considerazione i recipienti fissi destinati a contenere gas tra cui gasometri e digestori inquadrandoli

come elementi pericolosi (art. 2.8). Si ritiene quindi accettabile l'utilizzo del sopracitato D.M. come linea guida per la progettazione dei digestori e del gasometro facenti parte dell'impianto di produzione del gas infiammabile rispettando le prescrizioni antincendio in merito a classificazione, ubicazione, distanze di sicurezza e caratteristiche degli elementi costitutivi.

Per quanto riguarda l'impianto di cogenerazione la normativa verticale è il D. M. 13 luglio 2011 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi" che verrà utilizzato per le prescrizioni antincendio in merito alle caratteristiche dell'impianto, del sistema di adduzione gas nonché in merito alle caratteristiche dei locali ospitanti i gruppi di cogenerazione.

2. ATTIVITÀ 1.1.C Impianto di produzione gas infiammabile

Attività principale

Attività "1.1.C"

Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h

2.1. DESCRIZIONE GENERALE E NORMA DI RIFERIMENTO

Il progetto prevede la realizzazione di nuove linee di pretrattamento anaerobico ad alto carico presso il depuratore di Merano situato in via Nazionale 132 a Sinigo a sud di Merano. Attualmente nell'impianto viene eseguito il trattamento di fanghi in digestori anaerobici con conseguente produzione di biogas. Il gas prodotto viene accumulato attualmente in un gasometro a bassissima pressione (30 mbar) e di capacità pari a 2300 m³. Il biogas viene utilizzato per alimentare dei cogeneratori che mediante combustione producono energia sussidiaria.

Con l'incremento dei carichi organici in ingresso all'impianto di depurazione si è reso necessario un ampliamento dello stesso. Si è quindi prevista la realizzazione di tre nuove linee con pretrattamento anaerobico ad alto carico di cui due linee da realizzare immediatamente ed una terza linea futura.

Le nuove linee verranno realizzate nell'area a nord dello stabilimento dove attualmente è installato il gasometro. Il gasometro verrà spostato più ad ovest verso il confine dell'area di stabilimento. Il nuovo gasometro avrà la stessa capacità pari a 2300 m³ di gas conservato a bassissima pressione (30 mbar).

Per la realizzazione della nuova linea si dovrà procedere allo smontaggio dell'attuale

gasometro e alla realizzazione di un locale ed un tunnel tecnologico interrato in cemento armato. Il locale avrà un ingombro in pianta di 32 x 32 metri e profondità pari a 4,3 m dal piano di campagna e sarà accessibile tramite scala esterna e grazie al nuovo tunnel tecnologico di collegamento con l'edificio della disidratazione. Il locale interrato viene coperto con una soletta dotata di ampie aperture per consentire l'inserimento dei serbatoi ad alto carico ed ospiterà i locali di controllo e manutenzione delle apparecchiature.

I due serbatoi avranno le seguenti caratteristiche:

- capacità utile: mc 900 circa
- diametro esterno Ø: ml 8,55
- altezza massima fuori terra: ml 14,45
- parte interrata: ml 3,60

Il futuro terzo digestore avrà le medesime caratteristiche e verrà considerato come installato ai fini del conteggio dei quantitativi di gas stoccato.

Il nuovo gasometro posizionato più ad ovest avrà un volume pari a 2.300 mc e verrà ancorato ad una platea di appoggio di 16 x 16 metri.

Il gasometro avrà una circonferenza massima pari a 17,70 metri ed una altezza massima da terra pari a 13,50 metri.

Le nuove linee dovrebbero raggiungere una produzione media di biogas pari a 350 m³/h. Tale biogas viene prodotto nei reattori per poi essere filtrato, trattato, accumulato nel nuovo gasometro ed inviato alle unità di cogenerazione.

La produzione di gas infiammabile è superiore ai 25 Nm³/h ed inquadra l'impianto come attività soggetta alle visite e ai controlli di prevenzione incendi **“1.C Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h”** prevista dal DPR 01.08.2011 n.151.

L'impianto di effettiva produzione del biogas può essere sintetizzato nei seguenti componenti:

- 3 reattori da 900 mc provvisti della necessaria coibentazione esterna per mantenere il processo di digestione ad una temperatura costante
- Impianto di filtrazione del biogas da 800 m³/h con pressione massima a 100 mbar
- Desolfurazione del biogas da 850 m³/h e pressione massima 50 mbar
- Rimozione dei silossani del biogas
- Stoccaggio del biogas in gasometro da 2300 mc a pressione max pari a 23 mbar
- Torcia di emergenza da 1.200 nm³/h

Il panorama normativo attuale non prevede una legge verticale specifica per il caso in oggetto di **“Stabilimenti ed impianti ove si producono e/o impiegano gas infiammabili e/o comburenti con quantità globali in ciclo superiori a 25 Nm³/h.”** Il **D.M. 3 febbraio 2016 “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8”**

prende in considerazione i recipienti fissi destinati a contenere gas tra cui gasometri e digestori inquadrandoli come elementi pericolosi (art. 2.8). Si ritiene quindi accettabile l'utilizzo del sopracitato D.M. come linea guida per la progettazione dei digestori e del gasometro facenti parte dell'impianto di produzione del gas infiammabile rispettando le prescrizioni antincendio in merito a classificazione, ubicazione, distanze di sicurezza e caratteristiche degli elementi costitutivi.

Nella stesura del presente progetto di prevenzione incendi è stato fatto riferimento al D.M. 03/02/2016.

2.2. D.M. 3 FEBBRAIO 2016 *“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione, l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8”.*

La norma indica le disposizioni per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei depositi di biogas anche con densità superiore a 0,8. La norma definisce come elementi pericolosi i gasometri ed i digestori che sono i componenti principali dell'impianto di produzione del biogas.

Nello specifico i depositi devono essere realizzati e gestiti in modo da:

- a) Minimizzare le cause di incendio;
- b) Garantire la stabilità delle strutture portanti al fine di assicurare il soccorso degli occupanti;
- c) Limitare la produzione e la propagazione di un incendio all'interno dei locali;
- d) Limitare la propagazione di un incendio ad edifici o locali contigui;
- e) Assicurare la possibilità che gli occupanti lascino il locale indenni o che gli stessi siano soccorsi in altro modo;
- f) Garantire la possibilità per le squadre di soccorso di operare in condizioni di sicurezza.

Per quanto riguarda l'applicazione della norma, vista la tipologia dell'impianto e la natura dei serbatoi presenti nei vari step, il deposito viene definito come deposito in serbatoi fissi e per questo motivo andrà applicata la Sezione II e Sezione VI dell'Allegato al D.M. 3 febbraio 2016.

Sezione II – Depositi in serbatoi fissi

2.1 – 2.2 Elementi costitutivi e definizioni

Un deposito per l'accumulo di gas in serbatoi fissi è composto da:

- serbatoi di accumulo
- condotte di alimentazione e scarico
- apparecchiature di controllo, esercizio e sicurezza
- locali destinati ad impianti ed accessori

Vengono anche riportate le definizioni per:

- **gasometri**: recipienti metallici ad asse verticale ed a volume variabile, con dispositivi di tenuta, tra le strutture mobili e quella fissa, di tipo a secco o idraulico;
- **accumulatori pressostatici**: contenitori fissi, a volume variabile adibiti all'accumulo di gas prodotto da trasformazioni biologiche (biogas) conformi alla UNI 10458.

2.3 Pressioni di esercizio ammesse

Il caso in oggetto è un deposito costituito da digestori e gasometro a **bassa pressione** con pressioni massime per il gasometro pari a 23 mbar.

La norma prevede per i gasometri e gli accumulatori pressostatici i seguenti valori massimi:

- per gli accumulatori pressostatici: 0,05 bar
- per i gasometri 0,5 bar

I valori sono quindi rispettati e l'impianto può essere definito a bassa pressione.

2.4 Capacità di accumulo

Ad oggi l'impianto è caratterizzato da tre digestori: due digestori sono stati realizzati con il primo progetto nei primi anni 2000 e sono ubicati al centro dello stabilimento ed il terzo è stato realizzato in un secondo momento (2008-2009) ed è ubicato lungo il confine ovest.



Con la realizzazione delle tre nuove linee di trattamento la capacità di accumulo di biogas dell'intero impianto aumenta vista la maggior capacità del nuovo gasometro e

considerando l'inserimento dei tre nuovi digestori che si affiancano ai tre digestori esistenti.

Per il calcolo della capacità di accumulo si assume il valore geometrico massimo del gasometro e, a favore di sicurezza, il volume massimo dei 3 digestori. Il quantitativo di biogas all'interno dei digestori è sovrastimato essendo il digestore riempito parzialmente con il refluo e con la biomassa anaerobica di tipo granulare oltre che con il biogas.

Si ottiene una capacità di accumulo data dalle nuove 3 linee e dal nuovo digestore pari a:

Gasometro	2300	m3
Digestore 1	900	m3
Digestore 2	900	m3
Digestore 3 (futuro)	900	m3
<hr/>		
Totale	5.000	m3

Considerando che i 3 digestori esistenti hanno capacità paragonabili ai 3 nuovi digestori si arriva ad una capacità totale inferiore ai 10.000 mc.

2.5 Classificazione dei depositi

La capacità globale di accumulo è stata sovrastimata in 10.000 m3 che inquadrano l'impianto come:

Deposito di 3° categoria: oltre i 1.000 m3 e fino a 20.000 m3

2.6 Ubicazione

Le nuove linee di pretrattamento anaerobico ad alto carico vengono realizzate all'interno del depuratore sito in via Nazionale 132 a Sinigo a sud di Merano. L'impianto tratta già le acque reflue del tipo civile ed industriale. L'area dove vengono realizzate le nuove linee è quindi compatibile con lo strumento urbanistico.

2.7 Recinzione

I digestori ed il gasometro vengono realizzati all'interno dell'areale dello stabilimento di proprietà della ECO CENTER Spa. L'intero areale è dotato di una recinzione continua e robusta e di altezza pari ad almeno 1,80 metri. La recinzione è dotata di 2 varchi di larghezza superiore ai 2,50 metri ubicati direttamente sulla statale in posizione ragionevolmente distanziata e che garantiscono l'accesso dei mezzi di soccorso e l'esodo delle persone presenti. Essendo i digestori ed il gasometro parti integranti del complesso non è necessario installare una recinzione specifica a protezione dei nuovi impianti. L'area che ospiterà i nuovi reattori, il gasometro, la torcia e le apparecchiature ausiliare alla linea verrà comunque recintata per ulteriore sicurezza in considerazione della circolazione di mezzi e presenza di personale esterno al depuratore incaricato per il carico e lo scarico dei fanghi disidratati. La recinzione è realizzata con struttura metallica su cordoli in c.a. di altezza pari a 2,00 metri e ad una distanza minima

superiore ai 4,50 metri dai reattori e dal gasometro. Anche in questa recinzione interna sono previsti 3 varchi opportunamente distanziati di larghezza superiore ai 2,50 metri per l'accesso dei mezzi di soccorso e l'esodo.

2.8 Elementi pericolosi

Nel caso specifico si considerano come elementi pericolosi il gasometro ed i digestori. Ulteriori elementi pericolosi sono la torcia e l'impianto di desolforazione dove potrebbero formarsi atmosfere esplosive.

2.9 Distanze di sicurezza

Tutte le distanze di sicurezza sono misurate a partire dal perimetro della proiezione in pianta degli elementi pericolosi.

Attorno ad ogni serbatoio di accumulo (digestori e gasometro) viene mantenuta una fascia libera completamente sgombra e priva di vegetazione di larghezza non inferiore alla distanza di protezione che nel caso specifico risulta essere 4 metri.

Tra i recipienti di accumulo e gli altri elementi pericolosi dell'impianto intercorre la distanza di sicurezza interna che nel caso specifico risulta essere pari a 5 metri.

La distanza di sicurezza esterna viene mantenuta dagli elementi pericolosi e il perimetro dei fabbricati limitrofi esterni allo stabilimento e dai confini di aree edificabili.

La linea elettrica esistente da 220 kV dista in pianta oltre 55 metri dal più vicino reattore.

Si segnala inoltre la presenza di una stazione di consegna di gas metano sul confine nord verso via Montecatini. La distanza della cabina di consegna del gas metano dal digestore più vicino è di oltre 17 metri e quindi di molto maggiore alla distanza di sicurezza interna che nel caso specifico risulta essere pari a 5 metri.

2.10 Computo delle distanze di sicurezza

Riportiamo le definizioni delle distanze di sicurezza previste dalla normativa:

Distanza di protezione: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso di un'attività ed il confine dell'area su cui sorge l'attività stessa

Distanza di sicurezza interna: distanza minima misurata in pianta tra i perimetri dei vari elementi pericolosi di una attività

Distanza di sicurezza esterna: distanza minima misurata in pianta tra il perimetro di ciascun elemento pericoloso dell'attività ed i seguenti elementi esterni al confine dell'attività: a. confini di aree edificabili, b. perimetro del più vicino fabbricato, c. perimetro di opere pubbliche e private

Nel caso specifico trattasi di un **deposito costituito da gasometro e digestori (bassa pressione) di 3° categoria con serbatoi con capacità singola di accumulo oltre i 500 m3 e fino a 5000 m3.**

Per tale tipologia di deposito e serbatoi la norma prevede le seguenti distanze di sicurezza:

Fabbricati interni	Protezione	Sicurezza interna	Sicurezza esterna
10 m	4 m	5 m	20 m

Tutte le distanze previste vengono rispettate. Per maggior chiarezza le distanze di sicurezza sono state riportate all'interno delle tavole allegare alla presente relazione.

Non essendo presenti fabbricati esterni con presenza di pubblico, con affollamento superiore alle 100 unità, destinati alla collettività oppure caratterizzati dalla detenzione di prodotti infiammabili, incendiabili o esplosivi compresi della categoria C del DPR 1 agosto 151 non si applica la maggiorazione del 50% delle distanze di sicurezza esterne.

2.11 Caratteristiche degli elementi costruttivi

Il gasometro ed i digestori sono progettati e vengono costruiti in conformità a regola d'arte e protetti dalla corrosione.

Il gasometro è isolato dal resto dell'impianto: il dispositivo di intercettazione è posizionato nei pressi del gasometro (vedasi tavola grafica allegata), facilmente accessibile in ogni momento, visivamente ben individuabile e ad alta affidabilità.

In ogni condotta di collegamento al gasometro viene inserita nell'immediata vicinanza del gasometro una chiusura per garantire all'occorrenza l'esclusione del gasometro dal resto dell'impianto.

Il gasometro viene dotato di:

- dispositivo per controllare il volume contenuto e la pressione interna
- dispositivo predisposto per segnalare il raggiungimento dei valori limite, superiore ed inferiore, del contenuto ammissibile nell'esercizio del gasometro e per impedirne il superamento.

Le tubazioni di collegamento del gasometro e dei digestori al resto dell'impianto saranno realizzate in ACCIAIO INOX AISI 316L per le parti esterne ed in HDPE certificato per uso con gas per la parte interrata. Le giunzioni saranno di tipo saldato con attacchi a flangia e per il passaggio tra HDPE e acciaio sarà utilizzato apposito giunto di transizione. Tutto il circuito di nuova realizzazione sarà sottoposto a prove di tenuta alla pressione richiesta dalle norme vigenti. Inoltre saranno rispettate le prescrizioni previste dal DM 16 aprile 2008 Sezione 1.

I digestori, avendo capacità di accumulo superiore ai 500 mc, saranno dotati di un impianto di sicurezza automatico di rivelazione di fughe di gas e un sistema per la rilevazione della perdita di tenuta della copertura pressostatica. Anche il gasometro verrà dotato di un impianto di sicurezza automatico di rivelazione di fughe di gas.

Il gasometro sarà inoltre dotato di un impianto di svuotamento rapido azionabile da zona protetta per la combustione in torcia.

Sezione VI – Disposizioni comuni

6.3 Obblighi per gli utenti

Gli utenti sono tenuti ad osservare le limitazioni imposte al contorno della zona di installazione del deposito ed a non alterarne le condizioni di sicurezza ai fini antincendio.

6.4 Impianti elettrici e di protezione contro scariche atmosferiche

Gli impianti elettrici e di protezione contro le scariche atmosferiche verranno realizzati a regola d'arte in conformità alla normativa vigente. L'alimentazione delle utenze sarà intercettabile da comando ubicato in posizione protetta ed accessibile anche in caso di incendio.

6.5 Mezzi ed impianti di estinzione incendi

a) Estintori

Presso i locali per la gestione delle nuove linee di pretrattamento e presso i digestori esterni verranno installati degli estintori con capacità estinguente pari a 34A 144BC di tipo omologato e conformi alla normativa vigente. Nello specifico verranno installati 3 estintori all'interno del nuovo locale e presso il tunnel tecnologico (n. 2 al piano interrato e n.1 al piano terra) e 2 estintori presso le scale e le passerelle di accesso alle coperture dei digestori. Nell'area esterna verranno inoltre posizionati 3 estintori carrellati da 50 kg A-B1-C che verranno posizionati nei pressi dei varchi di accesso alla recinzione.

b) Rete idrica antincendio

L'intero areale è attualmente protetto da una rete idrica antincendio dotata di:

- 12 idranti soprasuolo
- 3 idranti sottosuolo

Due idranti soprassuolo sono attualmente ubicati presso il gasometro esistente ed in interferenza con le nuove linee di pretrattamento. I due idranti soprassuolo verranno quindi spostati verso l'esterno della nuova area di pretrattamento e accumulo per fare posto ai digestori ed al gasometro. La nuova posizione consentirà l'intervento su ogni elemento pericoloso del deposito. La rete verrà quindi leggermente modificata nel suo percorso mantenendo però il numero di idranti attuale. Una volta completate le modifiche alla rete verrà eseguita la prova idranti sui due idranti spostati, nella condizione idraulicamente più sfavorita, per verificare portata e pressione che per un livello di pericolosità 2 definito dalla UNI 10779 prevede 300 l/min e pressione residua di 0,3 MPa e durata > 60 min.

c) Impianti aggiuntivi

Il gasometro attuale non è protetto da un impianto di raffreddamento a pioggia. Si valutano sufficienti i sistemi di estinzione incendi presenti e quindi si ritiene corretto proseguire con la medesima filosofia di protezione attiva antincendio e pertanto anche il nuovo gasometro non verrà dotato di un impianto di raffreddamento a pioggia.

6.7 Segnaletica di sicurezza

Presso l'area è necessario installare apposita ed idonea segnaletica di sicurezza di tipo fisso, in particolare allo scopo di:

- Avvertire dei pericoli derivanti da sostanze infiammabili;
- Segnalare il divieto di avvicinamento al deposito da parte di estranei e quello di fumare ed usare fiamme libere;
- Indicare le norme di comportamento e i recapiti telefonici dei Vigili del fuoco e del tecnico dell'azienda responsabile della condotta o dell'impianto allo scopo di consentire tempestive segnalazioni di situazioni anomale o di emergenza anche da parte di terzi;
- Segnalare le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive in quantità tali da mettere in pericolo la sicurezza e salute delle persone;

La segnaletica di sicurezza deve rispettare le prescrizioni di cui all'allegato XXV del decreto legislativo 9 aprile 2008 n. 81.

Le tubazioni di gas in vista verranno contraddistinte con il colore giallo in conformità alla normativa vigente.

6.8 Obbligo del titolare dell'impianto

I titolari sono tenuti ad osservare le limitazioni imposte al contorno della zona di installazione del deposito e a non alterarne le condizioni di sicurezza ai fini antincendio.

2.3. ULTERIORI CONSIDERAZIONI ED ELEMENTI PERICOLOSI

2.3.1. Accessibilità per i mezzi di soccorso

L'impianto è attualmente dotato di due accessi per i mezzi di soccorso posizionati direttamente sulla strada statale che costeggia ad est l'impianto. Il primo accesso è l'ingresso principale in posizione baricentrica al lotto sul lato est direttamente dalla strada SS38 da dove mediante tre percorsi distinti si può arrivare a ridosso del gasometro e dei nuovi reattori.



Accesso principale da SS38

L'area è servita da un ulteriore accesso in posizione sud est sempre dalla SS38 che porta direttamente ai bacini di sedimentazione finale (vedi tavola allegata).

Tali accessibilità consentono sempre un corretto accesso con le altezze e i raggi di curvatura necessari per garantire l'accessibilità a tutti i mezzi dei VVF. Anche la vasca di accumulo e di omogenizzazione progettata avrà la portata del solaio carrabile che garantirà il transito di qualsivoglia mezzo di soccorso. La viabilità interna permette di raggiungere tutti i fronti dei fabbricati ed il transito di automezzi di grandi dimensioni.



Accesso secondario da SS38

2.3.2. Aree a rischio formazione atmosfere esplosive ATEX

La presenza di Biogas può generare aree con potenziale pericolo di incendio ed esplosione per fughe dovute a sovrappressioni del sistema e/o perdite dalle apparecchiature di processo. Gli ambienti dove il rischio di formazione atmosfere esplosive è maggiore sono i seguenti:

- Esterno gasometro
- Gasometro
- Reattori ad alto carico
- Fiaccola biogas
- Esterno desolfatore

Alla presente relazione viene allegata una relazione specifica di classificazione aree ATEX.

2.3.3. Torcia Biogas

L'attuale torcia di emergenza viene sostituita da una nuova torcia del tipo a fiamma coperta da 1.200 Nm³/h. La nuova torcia viene posizionata ad una distanza superiore alla distanza di sicurezza interna pari a 5 metri rispetto al gasometro. Anche presso la torcia è possibile la formazione di atmosfere esplosive e quindi viene trattata all'interno della relazione specifica di classificazione aree ATEX.

La nuova fiaccola sarà realizzata in conformità alla Normativa tecnica vigente ed in

particolare modo rispetterà quanto richiesto dalla Norma UNI EN 12255-10 Impianti di trattamento delle acque reflue. Principi di sicurezza.

2.3.4. Impianto di desolfurazione

Per il trattamento del biogas prima del trasporto all'impianto di cogenerazione viene installato un impianto di desolfurazione. Come già precedentemente sottolineato il desolfatore è un ambiente a rischio di formazione di atmosfere esplosive a seguito di fughe o perdite. Il rischio è stato trattato nella relazione specifica per classificazione di aree ATEX allegata alla presente.

L'impianto di desolfurazione viene posizionato ad una distanza maggiore della distanza di sicurezza interna pari a 5 metri rispetto ai digestori ed al gasometro.

Presso l'impianto di desolfurazione verranno inoltre installati rivelatori di fughe di gas collegati al sistema di rivelazione ed allarme generale.

2.3.5. Rete di trasporto di biogas e gas metano

Le condotte di collegamento del biogas prodotto dalla digestione alla desolfurazione, al gasometro, alla fiaccola ed al gruppo di cogenerazione sono esercite con una pressione media di 30 mbar. Tutte le nuove tubazioni per le condotte del biogas saranno realizzate in ACCIAIO INOX AISI 316L per le parti esterne ed in HDPE certificato per uso con gas per la parte interrata. Le condotte di collegamento del metano al gruppo di cogenerazione sono esercite con una pressione media di 50 mbar. Tutte le nuove tubazioni per le condotte del gas metano saranno realizzate in ACCIAIO INOX AISI 304 per le parti esterne ed in HDPE certificato per uso con gas per la parte interrata. Tutte le giunzioni saranno di tipo saldato con attacchi a flangia e per il passaggio tra HDPE e acciaio sarà utilizzato apposito giunto di transizione. Tutto il circuito di nuova realizzazione sarà sottoposto a prove di tenuta alla pressione richiesta dalle Norme vigenti. Tutti gli elementi dell'impianto saranno sezionabili in tronchi per una corretta manutenzione impiantistica e dotati di manicotti per la bonifica con gas inerte e/o acqua. Il sistema impiantistico di produzione del biogas sarà dotato di valvole per evitare sovra/sottopressione con taratura di circa 40 mbar. Le condotte biogas saranno dotate di scaricatori automatici di condensa nei punti bassi.

Le tubazioni interrate avranno una profondità di interramento maggiore di 0,6 m. Per i tratti di tubazioni posate in intercapedini superiormente grigliate ed attestate su spazio scoperto ma in collegamento con i locali confinanti attraverso finestratura dovrà essere fatto uso di guaina di protezione con sfiati in atmosfera. Nel passaggio di tubazioni attraverso pareti confinanti con altri locali saranno eseguite con sigillature a tenuta di gas. Le giunzioni saranno di tipo saldato con attacchi a flangia e per il passaggio tra HDPE e acciaio inox sarà utilizzato apposito giunto di transizione. Tutti i nuovi circuiti saranno sottoposti in opera a prove di tenuta alla pressione richiesta dalle Norme vigenti.

2.3.6. Impianti di rivelazione ed allarme

ATI Studio Cappella - ALP Engineering - Studio Tecnico Associato GMK - ing. G. Carlini - ing. M. De Simone - geol. S. Pircher - ing. N. Penso

a) Impianto di rivelazione gas

Presso le nuove linee di pretrattamento viene prevista l'installazione di un nuovo impianto di rilevazione gas allo scopo di rilevare e segnalare nel minor tempo possibile l'insorgere di un'area con pericolo di esplosione per presenza biogas causate da fughe dovute a sovrappressioni del sistema e/o a perdite dalle apparecchiature di processo.

Appositi rilevatori gas posizionati in vari punti trasmettono il segnale di allarme ad una centrale di controllo e segnalazione, ubicata in luogo facilmente accessibile e permanentemente controllato, che provvede a dare l'allarme alle persone presenti tramite dei dispositivi acustici ed ottici.

Le zone sorvegliate saranno quelle dove è presente il rischio di formazione di atmosfere esplosive. I rilevatori verranno installati:

- presso lo scarico guardia idraulica del gasometro
- presso il gasometro
- presso i digestori
- presso l'impianto di desolfurazione
- presso la torcia
- all'interno della centrale di cogenerazione

L'installazione sarà conforme alle norme in vigore.

b) Impianto di rivelazione incendio

All'interno dei nuovi locali e nel cunicolo interrato verranno installati un impianto di rivelazione incendi e impianto di segnalazione. Lungo le vie di fuga verranno installati appositi pulsanti di azionamento manuale dell'allarme. L'ampliamento dell'impianto di rivelazione e di allarme verrà progettato secondo la UNI 9795 – versione dicembre 2021 *“Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio”*

2.3.7. Illuminazione di emergenza

Tutte le aree sia all'esterno che all'interno dei nuovi locali e del tunnel tecnologico saranno attrezzate con illuminazione normale e di emergenza e con pannelli illuminati per segnalare le vie di fuga. L'illuminazione di emergenza verrà posizionata in modo tale da garantire che non vi siano zone buie e che i percorsi di esodo siano ben illuminati.

2.3.8. Vie di fuga

L'impianto è attualmente dotato di un sistema di vie di fuga sia dagli edifici che dai cunicoli interrati. Con la realizzazione del nuovo vano e cunicolo interrato tale sistema viene aggiornato con due nuove vie di fuga dai nuovi locali garantendo quindi una corretta evacuazione. Nello specifico la prima via di fuga verrà realizzata direttamente dal nuovo edificio che viene realizzato in corrispondenza dei nuovi reattori e del nuovo gasometro. Il piano interrato ed il cunicolo sono raggiungibili direttamente da una scala

interna. La seconda via di fuga transita attraverso il cunicolo e raggiunge il vano disidratazione fanghi esistente dal quale attraverso una scala si raggiunge l'esterno. Il cunicolo non presenta corridoi ciechi. Il percorso massimo per raggiungere l'esterno dal cunicolo o dal nuovo locale interrato è di circa 34 metri (per aree a rischio di incendio medio le vie di fuga devono avere una lunghezza massima tra 30 e 45 metri). Le vie di fuga saranno naturalmente dotate di illuminazione di emergenza. Le vie di fuga dai piani interrati sono state riportate all'interno della tavola grafica *"PI 2: Accessibilità mezzi di soccorso, mezzi di estinzione, distanze da elementi critici, uscite dagli interrati"* allegata alla presente relazione.

3. ATTIVITÀ 49.3.C Impianto di cogenerazione

Attività secondaria

Attività "49.3.C"

Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria con motori endotermici ed impianti di cogenerazione di potenza complessiva > 700 kW

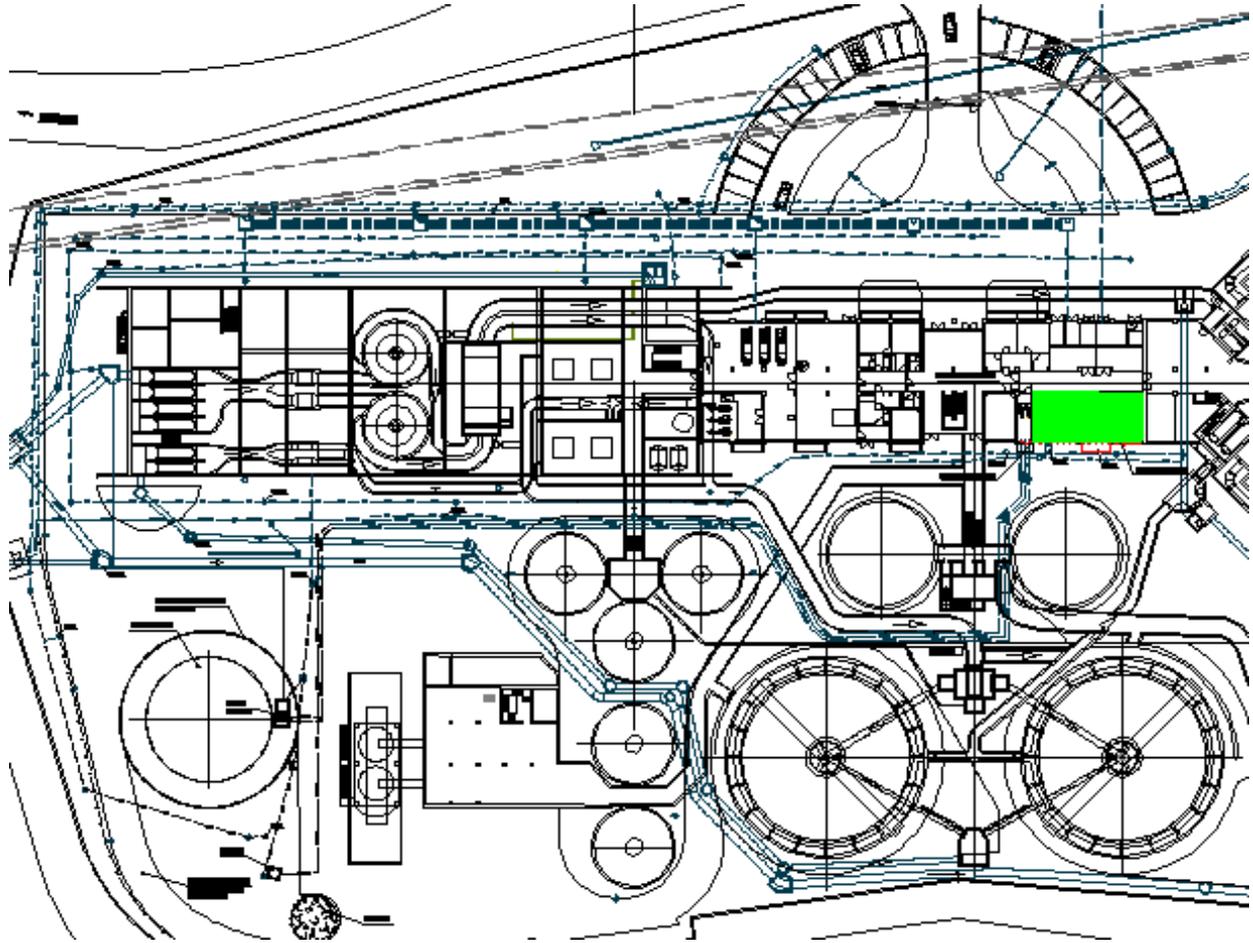
3.1. DESCRIZIONE GENERALE

Con la realizzazione delle nuove linee di pretrattamento anaerobico la produzione di biogas aumenterà notevolmente. Per sopperire al notevole aumento di produzione di biogas è prevista la sostituzione del comparto di cogenerazione esistente con un nuovo comparto di cogenerazione costituito da tre motori alimentati a biogas ciascuno della potenza nominale di 600 kW che andranno a sostituire i tre gruppi attuali da 320 kW cadauno. Questo nuovo impianto di cogenerazione permetterà all'impianto di essere completamente autonomo dal punto di vista energetico, considerato che la produzione di energia degli impianti di cogenerazione è nettamente superiore al consumo elettrico dell'impianto e che quindi una quota parte dell'energia elettrica prodotta sarà ceduta in rete. Il nuovo impianto di cogenerazione sarà installato nell'attuale locale di cogenerazione previo smantellamento dei cogeneratori esistenti e di parte degli impianti elettrici e meccanici. Sono inoltre previsti interventi di adeguamento civile del locale per permettere l'installazione dei nuovi cogeneratori a biogas. Gli interventi comprendono l'adeguamento e l'ingrandimento del locale tecnico stesso grazie al rifacimento degli elementi meccanici della facciata e l'adeguamento dei sottoservizi del locale (tubazioni interrato a servizio dell'impianto elettrico ed idraulico).

Il locale di cogenerazione è attualmente ubicato all'interno dell'edificio 2 posto direttamente di fronte all'ingresso principale sul lato sud-ovest.

Il locale confina a nord con il locale che ospita il collettore di distribuzione del gas naturale e con un locale ripostiglio, ad est con il corridoio di passaggio dell'edificio 2, a sud con un'area aperta, senza muri perimetrali ma con solaio, e ad ovest con spazio a cielo libero. Il nuovo locale cogeneratori avrà una dimensione pari a 9,50 x 16 m circa su un unico livello di altezza pari a 7,25 metri. All'interno del locale saranno installati i 3 cogeneratori, i quadri elettrici ed il sistema di adduzione del gas e dei liquidi (acqua) oltre alle tubazioni di scarico fumi. Il locale di cogenerazione è già compartimentato verso i locali adiacenti con strutture REI120 come riportato all'interno del collaudo a firma dell'Ing. Marco Recla del 2002. Le nuove strutture avranno le medesime caratteristiche antincendio REI 120 e garantiranno la compartimentazione verso i locali

limitrofi anche per quanto riguarda passaggi di tubazioni o di cavi.



Ad oggi il locale è corredato dai seguenti dispositivi antincendio:

- Rivelatori di gas
- Rivelatori di fumo
- Valvole di intercettazione automatica e manuale
- Estintori

Tali impianti verranno verificati ed aggiornati secondo quanto previsto dalle norme vigenti.

Sulla copertura verranno installati i nuovi dissipatori a turbina (n.3 da 46 kW) ed i nuovi dissipatori di emergenza (n.3 da 700 kW) al posto dei dissipatori esistenti che verranno smontati. Anche i portoni verranno smontati e riposizionati una volta eseguito l'ampliamento aggiornando anche le superfici di ventilazione.

I cogeneratori installati saranno alimentati a biogas ad una pressione di 0,04 bar gestita da un gruppo di elettrosoffianti posizionati sul piazzale all'esterno del locale cogeneratori.

Le caratteristiche dei cogeneratori sono le seguenti:

- Potenza motore kW 620
- Consumo biogas Nm³/h 234
- Potenza elettrica al generatore: kWe 600
- Potenza termica dal raffreddamento kWt 333
- Potenza termica da gas di scarico kWt 301
- Potenza termica totale kWt 634
- Rendimento elettrico % 42,7
- Rendimento termico % 45,1
- Rendimento totale % 87,8
- Emissione max NOx mg/Nm³ 190
- Emissione max CO mg/Nm³ 375
- Velocità di rotazione 1/min 150
- Frequenza nominale Hz 50
- Tensione nominale V 400
- Corrente nominale a cosfi 0,8 A 1.083

La potenza totale dell'impianto di cogenerazione sarà di 1800 kW.

Nella stesura del presente progetto di prevenzione incendi è stato fatto riferimento al D.M. 13/07/2011.

3.2. D.M. 13 LUGLIO 2011: *“Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la installazione di motori a combustione interna accoppiati a macchina generatrice elettrica o ad altra macchina operatrice e di unità di cogenerazione a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali e di servizi”*

Essendo un impianto fisso con potenza nominale complessiva maggiore di **50 kW** si

applicano le disposizioni di cui ai **Titoli I e Titoli II** dell'allegato al decreto per quanto riguarda impianti con alimentazione dei motori a combustibile gassoso.

Gli obiettivi ai fini della prevenzione incendi sono quelli di:

- a) evitare la fuoriuscita accidentale di combustibile
- b) limitare, in caso di incendio o esplosione, danni alle persone, agli animali ed ai beni
- c) consentire ai soccorritori di operare in condizioni di sicurezza

Ai fini della salvaguardia della sicurezza antincendio, le macchine, gli apparecchi ed i relativi dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo dovranno essere costruiti secondo la normativa vigente e le norme di buona tecnica.

L'esercizio e la manutenzione degli impianti devono essere effettuati secondo la regola dell'arte e la regolamentazione vigente nonché secondo quanto indicato nelle norme tecniche e nel manuale di uso e manutenzione fornito. La manutenzione degli impianti deve essere svolta da personale esperto e qualificato.

Titolo I – Generalità e disposizioni comuni

Capo I – Generalità

2. I tre gruppi di cogenerazione dovranno essere dotati di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità oltre al manuale di uso e manutenzione. Anche i dispositivi ed i materiali accessori devono essere certificati secondo le normative vigenti.

Capo II – Disposizioni comuni

Sezione I – Alimentazione dei motori a combustibile gassoso

1. Alimentazione L'alimentazione delle unità di cogenerazione avviene mediante 2 differenti circuiti. Il primo circuito di biogas viene alimentato tramite condotta che deriva da gasometro con pressione di alimentazione inferiore al valore massimo prescritto dal fabbricante del gruppo e pari a 0,04 bar. Tale pressione viene garantita da un gruppo di elettrosoffianti posizionate sulla linea di adduzione all'esterno del locale di cogenerazione sul piazzale antistante. Il secondo circuito di gas metano viene alimentato da condotta derivata da cabina di riduzione posizionata sul confine nord dell'areale con pressione pari a 0,04 bar. Tale circuito è già esistente a servizio dei cogeneratori precedenti e non verrà modificato.

Le tubazioni di alimentazione biogas saranno realizzate in acciaio INOX AISI 316L per le parti esterne, mentre in HDPE certificato per uso con gas per la parte interrata. Le giunzioni saranno di tipo saldato o con attacchi flangiati e per il passaggio tra HDPE e acciaio sarà utilizzato apposito giunto di transizione.

Le tubazioni di alimentazione metano saranno realizzate in acciaio INOX AISI 304 per le parti esterne, mentre in HDPE certificato per uso con gas per la parte interrata.

Le giunzioni saranno del tipo saldato o con attacchi a flangia e per il passaggio tra

HDPE e acciaio sarà utilizzato apposito giunto di transizione. Tutto il circuito di alimentazione sarà sottoposto a prove di tenuta idraulica con una pressione pari ad almeno il doppio di quella di esercizio e per i tratti interrati alla pressione richiesta dalle norme vigenti.

Non è presente nessun serbatoio incorporato e di servizio ed il gasometro viene realizzato in conformità del D.M. 3 febbraio 2016.

2. Dispositivi esterni di intercettazione del combustibile All'esterno del locale di cogenerazione verranno installate 2 valvole di intercettazione del gas ad azione manuale in posizione facilmente e sicuramente raggiungibile. Una valvola interrompe il flusso del gas metano, una seconda interrompe il flusso del biogas. I dispositivi di intercettazione verranno adeguatamente segnalati con l'apposizione di nuova cartellonistica di emergenza.

3. Impianto interno L'impianto interno è già presente e verrà esclusivamente adeguato per consentire il collegamento ai nuovi cogeneratori che hanno dimensioni differenti rispetto a quelli attuali. I materiali utilizzati saranno conformi alla normativa vigente e l'impianto interno non presenterà prese libere. Prima della messa in servizio dell'impianto di distribuzione interna verrà verificata accuratamente la tenuta con aria o gas inerte ad una pressione pari almeno al doppio della pressione normale di esercizio e comunque non inferiore a 100 kPa di pressione relativa. La prova verrà estesa sia alla tubazione rigida che alla tubazione flessibile. Il terminale tra unità di cogenerazione e terminale dell'impianto di alimentazione sarà realizzato con un tratto di tubo metallico flessibile con caratteristiche adeguate alla pressione di esercizio.

4. Caratteristiche del sistema di adduzione e utilizzo del gas L'impianto di adduzione ed utilizzo dei gas è già esistente e dovrà solo essere aggiornato per il tratto terminale di collegamento alle nuove unità di cogenerazione. Tutti i sistemi di adduzione ed i collegamenti verranno realizzati a regola d'arte secondo i D.M. 22 gennaio 2008, n.37.

Le valvole di sicurezza e di sfiato sono posizionate all'interno del locale limitrofo dove è presente il collettore di distribuzione del gas naturale. Le valvole avranno un tubo di sfogo con l'estremità posta all'esterno dell'edificio a non meno di 1,50 metri da qualsiasi apertura o presa d'aria.

Vengono inoltre previsti i seguenti dispositivi di sicurezza:

- a) un dispositivo automatico di arresto dell'unità di cogenerazione per minima pressione di alimentazione del combustibile
- b) un rilevatore di presenza di gas posta all'interno del locale per comandare automaticamente l'intercettazione del combustibile
- c) un dispositivo di intercettazione del combustibile a unità spente nel caso che le unità vengano arrestate diversamente dalla chiusura della adduzione del combustibile.

Capo III – Disposizioni complementari

1. Sistemi di scarico dei gas combusti I gas di combustione verranno convogliati in copertura del locale di cogeneratore mediante tubazioni in acciaio o altro materiale idoneo allo scopo di sufficiente robustezza e a perfetta tenuta a valle della tubazione dell'unità di cogenerazione. Il convogliamento avviene in modo che l'estremità del tubo di scarico sia posto ad una distanza non inferiore a 1,50 metri da finestre, pareti, aperture praticabili e prese d'aria di ventilazione e ad una quota minima non inferiore ai 3,00 metri dal piano calpestabile. Il recupero dell'energia termica avviene tramite un recuperatore calore da scarico fumi provvisto di un sistema di by-pass ad intervento automatico al superamento dei parametri di sicurezza del fluido termovettore utilizzato. Le tubazioni devono essere adeguatamente protette e schermate per evitare contatti ed urti accidentali. La tubazione dovrà inoltre essere protetta con materiale coibentante fino all'ingresso nella marmitta. Tali materiali destinati all'isolamento termico delle tubazioni devono essere di classe A1L di reazione al fuoco e marcati CE.

2. Installazione Gli impianti ed i dispositivi posti a servizio dell'unità di cogenerazione e dei locali di installazione saranno eseguiti a regola d'arte in base alla normativa tecnica vigente. Sarà presente il pulsante di arresto di emergenza delle unità facilmente raggiungibile ed adeguatamente segnalato. Il pulsante attiva, oltre l'arresto del gruppo, anche il dispositivo di sezionamento dei circuiti elettrici interni alimentati non a bassa tensione di sicurezza.

3. Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive La valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive è stata redatta in conformità alla normativa vigente e viene allegata alla presente relazione.

4. Illuminazione di sicurezza All'interno del locale di cogenerazione sarà presente un impianto di illuminazione dei locali che garantisce, anche in assenza di alimentazione di rete, un illuminamento di almeno 25 lux ad 1 metro dal piano di calpestio per un tempo compatibile all'R120.

5. Mezzi di estinzione portatili Nei pressi del locale di cogenerazione è prevista l'ubicazione in apposita cassetta di un estintore di tipo omologato per fuochi di classe 21-A 113 B-C. È prevista inoltre l'installazione di un estintore carrellato a polvere avente capacità estinguente pari a A-B1-C. Gli estintori vengono installati in posizione segnalata e facilmente raggiungibile.

6. Impianto automatico di rivelazione incendi All'interno del locale sono stati installati una serie di rivelatori di presenza di gas o incendio che inviano segnalazione di allarme ottico e acustico localmente ed al posto di controllo. Tali impianti esistenti verranno aggiornati, verificati e adeguati alle più attuali normative vigenti.

7. Segnaletica di sicurezza Nei pressi dell'unità di cogenerazione dovrà essere installata la segnaletica di sicurezza conforme al Titolo V e allegati del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81. Tale segnaletica è già presente ma verrà aggiornata a seguito dell'ampliamento dei locali.

Titolo II – Installazione di gruppi e/o unità di cogenerazione di potenza nominale complessiva superiore a 50 kW e fino a 10.000 kW

Capo I – Generalità

1. Luoghi di installazione Le unità di cogenerazione verranno installate in locali inseriti nella volumetria del fabbricato.

2. Disposizioni comuni Il gruppo elettrogeno è installato in un locale al piano terra sul lato sud-ovest dell'edificio 2 non comunicante con locali interrati. All'interno del fabbricato non sono inoltre presenti attività antincendio 41, 58, 65, 66, 67, 68, 69, 71 e 72 del D.P.R. 151/2011.

All'interno del locale di cogenerazione verranno installate 3 unità con potenza complessiva installata pari a 1.800 kW e quindi inferiore ai 8.000 kW prescritti dalla normativa.

Capo IV – Installazione in locali inseriti nella volumetria di un fabbricato

Il locale di cogenerazione è ad uso esclusivo dell'unità e delle relative apparecchiature ausiliare. I materiali costituenti il locale dovranno possedere requisiti di classe di reazione al fuoco A1, A1 FL, A1 L ai sensi del D.M. 15 marzo 2005.

a. Attestazione Il locale ospitante i gruppi di cogenerazione ha una pianta rettangolare con due pareti confinanti con l'esterno: la parete dotata di portoni di accesso dà su spazio scoperto mentre la seconda parete chiusa dà su spazio esterno caratterizzato da un'area senza pareti perimetrali ma dotata di solaio di copertura che funge da tettoia e passaggio verso gli impianti adiacenti. Nello specifico le 2 pareti interne hanno lunghezza totale pari a 26,00 metri equivalente alla lunghezza delle due pareti che confinano con l'esterno. La parete frontale dove sono inseriti i 4 portoni e che dà su spazio a cielo libero misura 16,4 metri. La norma prevede che almeno una parete di lunghezza non inferiore al 15% del perimetro confini con spazio scoperto. Nel caso in esame, prendendo in considerazione esclusivamente la parete su spazio scoperto e non la parete che dà all'esterno a sud, si valuta:

Perimetro totale: 52 metri

15% Perimetro totale = $52 * 0,15 = 7,8$ metri < 16,4 metri

L'attestazione del locale su spazio scoperto è quindi ampiamente verificata.

b. Strutture Le strutture orizzontali e verticali portanti e separanti del locale di cogenerazione hanno una resistenza al fuoco pari a R, REI, EI 120 rispettivamente come riportato all'interno del collaudo a firma dell'Ing. Marco Recla del 2002. Le nuove strutture avranno le medesime caratteristiche antincendio R, REI, EI 120 e garantiranno la compartimentazione verso i locali limitrofi anche per quanto riguarda passaggi di tubazioni o di cavi.

c. Dimensione L'altezza libera interna nel locale di cogenerazione dal pavimento al soffitto è pari a 7,25 metri e quindi di molto superiore ai 2,50 metri minimi previsti da normativa. Le distanze tra un qualsiasi punto esterno delle unità e delle relative apparecchiature accessorie e le pareti orizzontali e verticali del locale sono tali da

permettere l'accessibilità agli organi di regolazione, sicurezza, controllo e manutenzione e comunque non sono mai inferiori ai 0,60 metri su tutti i lati.

d. Accesso e comunicazione L'accesso al locale di cogenerazione avviene direttamente dall'esterno da spazio scoperto. Il locale non ha aperture di comunicazione dirette con locali destinati ad altri usi; sono consentite le aperture verso locali destinati ad accogliere quadri elettrici di controllo e manovra e apparecchiature ausiliarie a servizio del gruppo elettrogeno.

e. Porte Il locale di cogenerazione è dotato di 4 portoni che garantiscono l'accesso anche per future manutenzioni alle unità di cogenerazione. In prossimità dei cogeneratori sono previsti 3 portoni a rullo di larghezza pari a 4,10 metri ed altezza superiore ai 3,00 metri. Il terzo varco verso l'esterno verrà attrezzato con un portone esistente che verrà così riutilizzato. I portoni saranno incombustibili. Nei portoni saranno previste delle porte di passaggio apribili verso l'esterno.

f. Ventilazione Il locale presenta una superficie in pianta pari a 160,00 m². Il biogas presenta una massa volumica riferita all'aria superiore allo 0,8 mentre il metano ha una massa volumica inferiore al 0,8.



Per gas avente massa volumica superiore allo 0,8 deve essere prevista una ventilazione pari a 1/20 della superficie in pianta del locale mentre per il gas metano sarebbe sufficiente una superficie di ventilazione pari a 1/30 della superficie in pianta del locale. Per il biogas il 50 % della superficie di ventilazione dovrà inoltre essere distribuita in basso a filo pavimento.

Nel caso specifico si calcola:

*Ventilazione naturale necessaria: $160 / 20 = 8 \text{ m}^2$
di cui 4 m^2 distribuita a pavimento.*

La superficie di ventilazione superiore ai 8 m^2 verrà garantita da aperture grigliate, tipo le aperture grigliate esistenti evidenziate nella foto in alto, installate all'interno dei portoni ed a filo pavimento sul lato che dà verso spazio a cielo libero.

Per il calcolo corretto e definitivo della ventilazione si andranno a contabilizzare le effettive feritoie presenti in ogni superficie dedicata all'aerazione naturale calcolando le superfici misurando l'effettiva lunghezza ed altezza nonché il numero delle feritoie presenti. Ad oggi tale calcolo di verifica non è possibile poiché la progettazione esecutiva dei portoni, delle griglie a filo pavimento e delle finestrate della nuova facciata sono ancora in fase di elaborazione. Le superfici di aerazione avranno una area netta superiore ai $8,00 \text{ m}^2$ previsti da normativa.

Bolzano, 30 agosto 2022

Il Tecnico

Allegati:

- Allegato 1: Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive
- Elaborati grafici
 - Tavola 1: Planimetria generale
 - Tavola 2: Accessibilità mezzi di soccorso, mezzi di estinzione, distanze da elementi critici, uscite dagli interrati
 - Tavola 3: Reattori ad alto carico e nuovo gasometro – Piante e sezioni
 - Tavola 4: Cogeneratori – Piante e sezioni

Allegato 1

Valutazione del rischio di formazione di atmosfere esplosive

B.3.2_ Allegato 2 - Relazione classificazione ATEX

Sommario

1	Oggetto e scopo della classificazione dei luoghi	3
1.1	Presupposti della classificazione dei luoghi	4
2	CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI.....	5
2.1	Ambiente A1 A2 A3 – Testa digestore	5
2.2	Ambiente A4 – Locale filtri a ghiaia.....	7
2.3	Ambiente A5 – Locale filtri a ghiaia digestore 3	9
2.4	Ambiente A6 – Pozzetto valvole di blocco	11
2.5	Ambiente A7 – Locale collettori	12
2.6	Ambiente A8 - Esterno desolfatore.....	14
2.7	Ambiente A9 - Esterno gasometro	15
2.8	Ambiente A9 - Gasometro.....	16
2.9	Ambiente A10 - Fiaccola biogas	17
2.10	Ambiente A11 – Locale caldaie	18
2.11	Ambiente A12 - Locale cogeneratori	20
2.12	Ambiente A14 – Cabina riduzione metano	23
2.13	Ambiente A15 - Reattori alto carico	24
2.14	Ambiente A16 – Gruppo pressurizzazione e filtri.....	26

1 OGGETTO E SCOPO DELLA CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI

La presente relazione tecnica e i documenti allegati hanno per oggetto la classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di gas relativi alla commessa "Realizzazione di un impianto anaerobico ad alto carico per il trattamento dei reflui industriali presso il depuratore delle acque reflue di Merano".

La classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione ha lo scopo di delimitare le zone entro le quali sono richieste particolari misure di protezione contro le esplosioni e provvedimenti organizzativi per la tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori ai sensi del D.Lgs 81/08 riguardanti il "miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro".

La classificazione dell'intero impianto di depurazione di Merano è già stata redatta e contenuta nei seguenti documenti:

- A19011&EBB01-0_relazione generale sulla classificazione delle aree con pericolo di esplosione
- A19011&EBB02-0_Classificazione ambienti

La presente relazione costituisce una appendice alla suddetta documentazione, che va a sostituire il capitolo 3 "Classificazione degli ambienti" integrando i nuovi ambienti che costituiscono l'impianto anaerobico ad alto carico per il trattamento dei reflui industriali ed aggiornando gli ambienti modificati.

La Norma CEI EN 60079-10-1 per i gas, i vapori e le nebbie infiammabili, e la Norma CEI EN 60079-10-2 per le polveri combustibili, sono poste come riferimento per la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione dall'Allegato XLIX, Nota 3, del D.Lgs. 81/08 che recepisce nell'ordinamento legislativo italiano la materia della sicurezza sul lavoro contro il rischio di esplosione contenuta nella Direttiva 1999/92/CE.

La documentazione di classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione fa parte del documento sulla protezione contro le esplosioni di cui al D.Lgs 81/08.

1.1 Presupposti della classificazione dei luoghi

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

- gli impianti siano eserciti entro le grandezze caratteristiche di progetto (funzionamento normale e/o funzionamento ordinario); essa considera gli eventi anomali “ragionevolmente prevedibili”, compresi quelli eventuali dovuti alle attività di manutenzione ordinaria;
- gli impianti non siano interessati da zone pericolose provenienti da Sorgenti di Emissione (SE) di altri reparti circostanti;
- il personale addetto all’esercizio e alla manutenzione sia informato dei pericoli presenti nel reparto, sia addestrato e fornito di mezzi adeguati alle attività di competenza.

La presente classificazione dei luoghi non considera

- i punti e le parti d’impianto (SE) da cui possono essere emesse nell’atmosfera sostanze infiammabili con modalità tali da originare atmosfere esplosive solo a causa di “guasti catastrofici” non compresi nel concetto di anormalità considerato nella norma (anormalità ragionevolmente prevedibili in sede di progetto);
- le attività di manutenzione che possono influire sulle caratteristiche delle sorgenti di emissione e delle estensioni delle zone pericolose stabilite per l’esercizio ordinario.

Al fine di non invalidare la classificazione dei luoghi eseguita, si richiama l’attenzione sulla necessità di non effettuare modifiche ai dati e alle informazioni utilizzate; eventuali modifiche dovranno comportare la valutazione della necessità di aggiornamento della documentazione prodotta.

2 CLASSIFICAZIONE DEGLI AMBIENTI

2.1 Ambiente A1 A2 A3 - Testa digestore

Nell'impianto sono presenti n.3 digestori collocati fuori terra che presentano caratteristiche costruttive simili, ed in particolare i digestori 1e 2 sono collegati con una passerella in quota al corpo scale - ascensore ed hanno le seguenti principali dimensioni:

Base circolare con diametro 15.600 mm;

Altezza del bordo esterno 15.500 mm;

Altezza della cupola centrale 18.000 mm.

Il digestore 3 ha invece le seguenti dimensioni:

Base circolare con diametro 17.800 mm;

Altezza del bordo esterno 12.300 mm;

Altezza della cupola centrale 17.000 mm.

Il digestore è, in buona sostanza, un serbatoio pieno di fango, ossia un involucro di contenimento del fango alla cui sommità sono presenti un certo numero di apparati elettro meccanici atti sia alla movimentazione interna del fango, sia al suo controllo, sia all'estrazione e al convogliamento del biogas prodotto. I luoghi pericolosi degli impianti di processo dell'ambiente in oggetto sono dovuti alla (eventuale) presenza di biogas. Questi luoghi sono completamente all'aperto e ad un'altezza di circa 16 m f.t.

Ai fini della classificazione si prendono in esame l'interno del digestore e la zona esterna in testa al digestore.

L'interno dei digestori è saturo di biogas, in altre parole la presenza di ossigeno in percentuali tali da poter dare origine a miscele potenzialmente esplosive è trascurabile. L'ingresso di ossigeno può avvenire nel caso di intervento della valvola rompi-vuoto durante le fasi di caricamento del digestore. Pertanto, tenendo conto di quest'ultima eventualità il volume libero interno al digestore è classificato **ZONA 1**.

In corrispondenza della sommità interna del serbatoio si accumula una quantità di biogas prodotta dalla reazione dei batteri metanigeni presenti all'interno del fango attivo.

Nella parte esterna superiore del digestore sono presenti delle aperture munite di flange d'ispezione (passo d'uomo e spia visiva), le cui tenute sono, in seguito, considerate delle SE. I passi d'uomo vengono aperti raramente e solo in caso di manutenzione.

Su ciascun di gestore, inoltre, è inserita una valvola meccanica di sovra pressione, quale sicurezza del serbatoio. La valvola è tarata per intervenire ad una pressione di circa 50 mbar.

La zona esterna al digestore è un ambiente all'aperto con pochi impedimenti alla libera circolazione dell'aria che possono ridurre in modo significativo l'effettiva capacità di diluizione dell'atmosfera esplosiva presente nel volume interessato dalle emissioni di sostanze infiammabili.

In considerazione delle caratteristiche dell'ambiente, la disponibilità della ventilazione è stata considerata BUONA.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

Durante il normale funzionamento e durante le fasi di caricamento, la valvola di sovra pressione può scaricare in atmosfera quantità di biogas tali da causare la formazione di atmosfere esplosive.

Nell'ambiente per le sorgenti di grado primo, utilizzando il procedimento riportato nel documento RG, è stato verificato un grado di diluizione MEDIO, e si è proceduto classificando la zona circostante come **ZONA 1** di forma cilindrica e raggio $R=2,0m$.

Nell'ambiente per le sorgenti di grado secondo, utilizzando il procedimento riportato nel documento RG, è stato verificato un grado di diluizione ALTO. Le zone pericolose associate alle sorgenti di grado secondo si ritengono trascurabili, e classificate come **ZONA 2NE**.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A1 A2 A3.

Per i motivi sopra esposti, l'impianto elettrico all'interno delle aree classificate ZONA 1 deve essere realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-30), inoltre, tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per gli impianti nella zona classificata devono essere adatte all'installazione in ZONA 1 (EPL Gb).

2.2 Ambiente A4 – Locale filtri a ghiaia

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come "locale filtri a ghiaia", inteso come la cameretta interrata posta alla base dei digestori 1 e 2 contenente i filtri a ghiaia per la separazione delle condense presenti nel biogas.

Il locale ha le seguenti, principali dimensioni:

Lunghezza	6.600 mm
Larghezza	3.450 mm
Altezza	3.450 mm
Volume	circa 80 m ³

La cameretta, collocata al livello interrato, è un locale chiuso dotato di un'unica porta (e scala) d'accesso ubicata al centro di un lato lungo del locale.

Gli ambienti considerati sono due:

1. Cameretta interrata contenente i filtri a ghiaia, dove sono ubicate tutte le SE considerate, con condizioni di ventilazione scarsa;
2. Scale di accesso al locale interrato.

All'interno della cameretta sono presenti tubi e serbatoi in acciaio inox al cui interno circola il biogas. Le caratteristiche dei filtri a ghiaia sono riportate nella documentazione fornita dai rispettivi costruttori; per due di essi sono dalla Società GRIM – TEC, secondo il disegno IBP 3475 GG265, mentre per gli altri due dalla Società PANAQUA AG.

In entrambi i casi, il coperchio stesso di ciascun filtro è un passo d'uomo le cui tenute sono considerate delle SE. I passi d'uomo vengono aperti raramente e solo in caso di manutenzione. I luoghi pericolosi degli impianti di processo del locale filtri a ghiaia sono dovuti alla (eventuale) presenza di biogas.

L'ambiente è continuamente ventilato tramite un ventilatore (collocato al di fuori del locale) che preleva l'aria fresca esterna e la immette nel locale. Di seguito si riportano le caratteristiche del ventilatore di immissione aria fresca nel locale, esse sono:

- Portata nominale 2.500 m³/h con 15 mm di H₂O;
- Potenza nominale motore elettrico 0,75 kW;
- Funzionamento: continuo.

Tuttavia, il ventilatore non presenta i requisiti di disponibilità buona richiesti dalla norma e per tale motivo è stata considerata una disponibilità della ventilazione scarsa.

Nella porzione di locale tra il limite superiore della porta ed il soffitto, il gas leggero può ristagnare. Il gas pesante, invece, può ristagnare in tutto il locale, comprese le scale d'accesso ed i pozzetti di aggotamento.

Il locale contenente i filtri a ghiaia, viste le ristrette dimensioni, rispetto alle apparecchiature ivi contenute, presenta una improbabile uniformità della ventilazione. Per questi motivi, si considera un fattore di sicurezza legato all'efficacia della ventilazione pari a $f = 3$.

A maggior sicurezza dell'operatore è installato un sensore per la rilevazione di gas e vapori infiammabili collocato a 300 mm circa dal pavimento.

Quando il sensore misura il superamento della soglia impostata un allarme allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva, ma non interrompe né l'alimentazione elettrica, né il flusso di gas. La presenza dei sensori non è stata considerata ai fini della classificazione.

Nel pozzetto di raccolta e sollevamento delle condense collocato immediatamente al di fuori della cameretta è presente una elettro pompa di aggotamento delle condense raccolte.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- la verifica delle concentrazioni rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione è MEDIO;
- la zona classificata sarebbe delimitata all'interno di uno spazio relativamente ristretto, pertanto, cautelativamente tutto il locale, comprese le scale di accesso sono classificate come **ZONA 2**;
- per intervenire all'interno di questo locale è necessario adottare una specifica procedura di sicurezza come indicato nella relativa scheda di analisi del rischio.
- il pozzetto di raccolta delle condense all'interno della cameretta e quello all'esterno della stanza sono classificati come zona 1, la cui estensione è per tutto il volume.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A4.

Per i motivi sopra esposti, l'impianto elettrico all'interno delle aree classificate ZONA 2 deve essere realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-30), inoltre, tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per gli impianti nella zona classificata devono essere adatte all'installazione in ZONA 2 (EPL Gc).

2.3 Ambiente A5 – Locale filtri a ghiaia digestore 3

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come "locale filtri a ghiaia digestore 3", inteso come la cameretta interrata posta alla base del terzo digestore contenente i filtri a ghiaia per la separazione delle condense presenti nel biogas.

Il locale ha le seguenti, principali dimensioni:

Lunghezza	3.600 mm
Larghezza	4.800 mm
Altezza	4.000 mm
Volume	circa 70 m ³

La cameretta, collocata al livello interrato, è un locale chiuso dotato di un'unica porta (e scala) d'accesso ubicata ad uno degli estremi del locale.

Gli ambienti considerati sono due:

1. Cameretta interrata contenente i filtri a ghiaia, dove sono ubicate tutte le SE considerate, con condizioni di ventilazione scarsa;
2. Scale di accesso al locale interrato.

All'interno della cameretta sono presenti tubi e serbatoi in acciaio inox al cui interno circola il biogas. Le caratteristiche dei filtri a ghiaia sono riportate nella documentazione fornita dalla Società PANAQUA AG che li ha costruiti.

In entrambi i casi, il coperchio stesso di ciascun filtro è un passo d'uomo le cui tenute sono considerate delle SE. I passi d'uomo vengono aperti raramente e solo in caso di manutenzione. I luoghi pericolosi degli impianti di processo del locale filtri a ghiaia sono dovuti alla (eventuale) presenza di biogas.

L'ambiente è continuamente ventilato tramite un ventilatore (collocato al di fuori del locale) che preleva l'aria fresca esterna e la immette nel locale. Di seguito si riportano le caratteristiche del ventilatore di immissione aria fresca nel locale, esse sono:

- Costruttore: Dynair
- Tipo: CC-ATEX 354B T V/ALL
- Esecuzione: II 2 EEx dc IIB T4 X
- Portata nominale: > 2000 m³/h a 30 Pa
- Potenza nominale motore elettrico: 0,12 kW
- Funzionamento: continuo.

Tuttavia, il ventilatore non presenta i requisiti di disponibilità buona richiesti dalla norma e per tale motivo è stata considerata una disponibilità della ventilazione scarsa.

Nella porzione di locale tra il limite superiore della porta ed il soffitto, il gas leggero può ristagnare. Il gas pesante, invece, può ristagnare in tutto il locale, comprese le scale d'accesso ed il pozzetto di aggotamento.

Il locale contenente i filtri a ghiaia, viste le ristrette dimensioni, rispetto alle apparecchiature ivi contenute, presenta una improbabile uniformità della ventilazione. Per questi motivi, si considera fattore di sicurezza legato all'efficacia della ventilazione pari a $f = 3$.

A maggior sicurezza dell'operatore sono installati due sensori per la rilevazione di gas e vapori infiammabili collocati rispettivamente a 300 mm circa e a 4.000 mm dal pavimento (immediatamente sotto soffitto).

Quando il sensore misura il superamento della soglia impostata un allarme allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva, ma non interrompe né l'alimentazione elettrica, né il flusso di gas. La presenza dei sensori non è stata considerata ai fini della classificazione.

Nel pozzetto di raccolta e sollevamento delle condense collocato all'interno della cameretta è presente una elettro pompa di aggotamento delle condense raccolte.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- La verifica delle concentrazioni rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione è medio;
- La zona classificata sarebbe delimitata all'interno di uno spazio relativamente ristretto, pertanto, cautelativamente tutto il locale, comprese le scale di accesso sono classificate come **ZONA 2**;
- Per intervenire all'interno di questo locale è necessario adottare una specifica procedura di sicurezza come indicato nella relativa scheda di analisi del rischio.
- Il pozzetto di raccolta delle condense è classificato come **ZONA 1**, la cui estensione è per tutto il volume.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A5.

Per i motivi sopra esposti, l'impianto elettrico all'interno delle aree classificate ZONA 2 deve essere realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-30), inoltre, tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per gli impianti nella zona classificata devono essere adatte all'installazione in ZONA 2 (EPL Gc).

2.4 Ambiente A6 – Pozzetto valvole di blocco

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come "Pozzetto valvole di blocco", inteso come la cameretta interrata posta all'esterno del locale collettore e soffianti biogas contenente le valvole di intercettazione del biogas e del gas metano.

La cameretta ha le seguenti, principali dimensioni:

- Lunghezza 1.850 mm
- Larghezza 850 mm
- Altezza 1.100 mm circa
- Volume circa 1,7 m³

Esso è collocato interrato ed è accessibile tramite la griglia superiore di chiusura.

All'interno della cameretta sono presenti tubi in acciaio inox al cui interno circola il biogas e il metano.

Essendo il pozzetto completamente chiuso da un grigliato metallico, le parti più leggere dei gas infiammabili non hanno alcun elemento che ne impedisce la libera fuori uscita, ragione per cui nel prosieguo della relazione viene considerata solo la parte pesante dei gas infiammabili data dal biogas.

Con riferimento alla parte pesante del biogas che può ristagnare sul fondo del pozzetto, l'ambiente è da ritenersi con ventilazione impedita o comunque ostacolata. La disponibilità della ventilazione è " **Adeguata** " poiché all'esterno del locale è sempre presente.

Nel pozzetto non vi sono impianti elettrici. Le due valvole presenti sono con comando pneumatico e il relativo pilotino di comando si trova al di fuori dell'area pericolosa.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- Il fattore di sicurezza legato all'efficacia della ventilazione è assunto pari a 3, valore cautelativo tenendo conto sia delle dimensioni del locale, sia della distribuzione impiantistica;
- La verifica delle concentrazioni non rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione è BASSO;
- La zona classificata è declassata e l'intero ambiente è classificato **ZONA 1**;
- Per intervenire all'interno di questo locale è necessario adottare una specifica procedura di sicurezza come indicato nella relativa scheda di analisi del rischio;
- All'esterno del pozzetto, in ambiente aperto, la disponibilità della ventilazione naturale è buona ed il grado di diluizione di può ritenere alto e comunque sufficiente per diluire le emissioni di sostanze infiammabili dal pozzetto. Le aree esterne al pozzetto in prossimità della copertura non sono, pertanto, classificate in correlazione alla classificazione

dell'ambiente interno al pozzetto.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A6.

Per i motivi sopra esposti, l'impianto elettrico all'interno delle aree classificate ZONA 1 deve essere realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-30), inoltre, tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per gli impianti nella zona classificata devono essere adatte all'installazione in ZONA 1 (EPL Gb).

2.5 Ambiente A7 - Locale collettori

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come "locale collettori e soffianti biogas", inteso come la stanza ove sono collocati sia i collettori di arrivo / partenza delle tubazioni del biogas, sia il collettore di distribuzione del gas metano di città.

Le tre soffianti utilizzate per elevare la pressione del biogas presenti all'interno del locale saranno smontate e ricollocate all'esterno insieme ai filtri silossani. Si faccia riferimento al relativo capitolo.

Il locale ha le seguenti, principali dimensioni:

- Lunghezza 5.600 mm
- Larghezza 2.250 mm
- Altezza 3.450 mm
- Volume circa 43 m³

La stanza ha tre pareti chiuse in c.a. e una parete che dà verso l'esterno, costituita da un infisso metallico con grigliati per la ventilazione.

All'interno della stanza sono presenti sia tubi in acciaio inox al cui interno circola il biogas; sia altri tubi, sempre in acciaio inox, al cui interno circola il gas metano.

Nell'impianto non vi sono valvole di regolazione. È, invece, presente una valvola di sfiato e, contemporaneo, recupero del biogas, allorquando superasse una pressione di 40 mbar. La valvola, di costruzione MADAS-MVS, modello VS07, tarata a 40 mbar, taglia, infatti, tutta la pressione in eccedenza a valle delle soffianti (spinta), rimettendo in circolo il biogas a monte delle stesse (aspirazione).

L'ambiente è continuamente ventilato tramite un ventilatore (collocato al di fuori del locale) che preleva l'aria fresca esterna e la immette nel locale. Il ventilatore non risponde ai requisiti di disponibilità richiesti dalla norma ragione per cui nei calcoli non se ne è tenuto conto (ventilazione naturale).

Nella parte alta del locale, lato esterno, sono presenti una serie di fori del diametro di 100 mm. Nella parte inferiore dell'infisso sono presenti una serie di aperture grigliate per una superficie complessiva di circa 2 m².

Il locale in esame, viste le ristrette dimensioni, rispetto alle apparecchiature ivi contenute, presenta una improbabile uniformità della ventilazione. Per questi motivi, si considera un fattore di sicurezza legato all'efficacia della ventilazione pari a $f = 3$.

Sempre all'interno del locale sono presenti due sensori per la rilevazione di gas e vapori infiammabili collocati rispettivamente a 300 mm circa e a 3400 mm dal pavimento (immediatamente sotto soffitto).

Quando il sensore misura il superamento della soglia impostata un allarme allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva, ed aziona le valvole esterne interrompendo il flusso sia del biogas sia del metano agli utilizzatori.

I luoghi pericolosi degli impianti di processo del locale collettori e soffianti biogas sono dovuti alla (eventuale) presenza di biogas e di gas metano.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- Il fattore di sicurezza legato all'efficacia della ventilazione è assunto pari a 3, valore cautelativo tenendo conto sia delle dimensioni del locale, sia della distribuzione impiantistica;
- La verifica delle concentrazioni non rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione è BASSO;
- La zona classificata è declassata e l'intero ambiente è classificato **ZONA 1**;
- Per intervenire all'interno di questo locale è necessario adottare una specifica procedura di sicurezza come indicato nella relativa scheda di analisi del rischio.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A7.

Per i motivi sopra esposti, l'impianto elettrico all'interno delle aree classificate ZONA 1 deve essere realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-30), inoltre, tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per gli impianti nella zona classificata devono essere adatte all'installazione in ZONA 1 (EPL Gb).

2.6 Ambiente A8 - Esterno desolfatore

Il desolfatore viene impiegato nell'impianto per rimuovere dal biogas prodotto lo zolfo in esso contenuto sotto forma di idrogeno solforato H₂S. Il procedimento è reso necessario dal fatto che l'idrogeno solforato, essendo un gas condensabile, tenderebbe a formare delle goccioline di liquido corrosivo che tenderebbero a rovinare le parti metalliche dell'impianto. La desolforazione del gas naturale è quindi un processo che viene generalmente effettuato subito dopo la sua estrazione, quindi a valle dei digestori e dei reattori.

Il desolfatore ha le seguenti, principali dimensioni:

Base circolare con diametro 2.600 mm

Altezza del bordo esterno 8.640 mm

Il desolfatore è installato in ambiente aperto, caratterizzato da ventilazione naturale e disponibilità buona che non presenta impedimenti alla libera circolazione dell'aria tali da poter ridurre in modo significativo la sua effettiva capacità di diluizione dell'atmosfera esplosiva presente nel volume interessato dalle emissioni di sostanze infiammabili.

Nel presente ambiente sono presenti alcune sorgenti di emissione secondo grado.

- Giunzioni filettate o flangiate delle linee biogas;
- Valvole manuali ed automatiche;

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- il grado di diluizione è ALTO;
- le SE di grado secondo, in relazione al grado di diluizione, sono state considerate trascurabili. L'area classificata è trascurabile e classificata ZONA 2NE.

Sono previsti dispositivi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera.

Quando uno dei sensori rileva il superamento della soglia impostata un allarme allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva mediante il sistema di supervisione ed un allarme locale.

2.7 Ambiente A9 - Esterno gasometro

Il gasometro è l'elemento dell'impianto nel quale viene stoccato il biogas prodotto all'interno dei digestori e dei reattori, esso svolge la funzione di regolazione e compensazione tra produzione e consumo, permettendo di rispondere ai picchi di richiesta, di sopperire ad uno stop di produzione o a una produzione di tipo ciclico.

Il gasometro installato nell'impianto in esame è di tipo a tre membrane.

La zona presa in esame è quella esterna al gasometro: ambiente aperto dove sono convogliati gli sfiati della valvola di respiro (pressione e depressione) e della valvola di sicurezza idraulica (guardia idraulica).

Il gasometro è dotato di valvole di respiro che compensano le variazioni di volume della membrana interna, in modo da favorire la stabilizzazione della pressione interna del gasometro. Il loro intervento determina l'ingresso e l'uscita di aria nell'interstizio tra la membrana esterna e la membrana interna. Nel funzionamento ordinario dell'impianto ciascuna valvola di respiro espelle aria dall'interno dell'intercapedine verso l'esterno. Tenuto conto della disponibilità della ventilazione esterna in corrispondenza della valvola la diluizione è considerata ALTA e l'estensione della zona classificata trascurabile ZONA 1NE.

Non è da escludere, invece, l'emissione di biogas dalle tenute perimetrali del gasometro, pertanto, è stata considerata un'area classificata ZONA 2 di estensione pari ad 1 metro intorno alla base del gasometro.

Il gasometro è, inoltre, dotato di una valvola di sicurezza idraulica che interviene nel caso si verifici una sovrappressione sulla linea del biogas. La guardia idraulica funziona con un sistema di riempimento automatico che consente in ogni situazione la presenza del corretto livello del liquido all'interno del corpo valvola. Durante il periodo transitorio della sovrappressione la valvola può scaricare in atmosfera quantità di biogas tali da causare la formazione di atmosfere esplosive. Si è proceduto classificando la zona circostante come ZONA 2 di forma cilindrica con raggio $R=1,5$ m e altezza $H=3,0$ m.

Per i motivi sopra esposti, l'impianto elettrico all'interno delle aree classificate ZONA 1 e ZONA 2 deve essere realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-30), inoltre, tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per gli impianti nella zona classificata devono essere adatte all'installazione rispettivamente in ZONA 1 (EPL Gb) o ZONA 2 (EPL Gc).

Sono previsti dispositivi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera.

Quando uno dei sensori rileva il superamento della soglia impostata un allarme allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva mediante il sistema di supervisione ed un allarme locale.

2.8 Ambiente A9 - Gasometro

Il gasometro è l'elemento dell'impianto nel quale viene stoccato il biogas prodotto all'interno dei digestori e dei reattori, esso svolge la funzione di regolazione e compensazione tra produzione e consumo, permettendo di rispondere ai picchi di richiesta, di sopperire ad uno stop di produzione o a una produzione di tipo ciclico.

Il gasometro installato nell'impianto in esame è di tipo a tre membrane.

Il gasometro ha le seguenti, principali dimensioni:

Base circolare con diametro	17.700 mm
Altezza massima	13.500 mm.

Gli ambienti considerati sono due:

- Zona interna alla doppia membrana di contenimento del biogas, zona che non ha SE, dove non è prevista né prevedibile la presenza dell'ossigeno (anche in caso di guasto della membrana poiché il gas è in pressione) e la miscela interna è sicuramente al di sopra del UFL;
- Spazio contenuto tra la membrana che contiene il biogas e la membrana esterna di contenimento dell'aria mantenuta in pressione dalla soffiante, dove è prevedibile la presenza di biogas solo a seguito della rottura della doppia membrana interna e dove le condizioni di ventilazione sono impedito;

La presenza del biogas all'interno della membrana del gasometro è certa, tuttavia, la sua concentrazione è tale da essere superiore al limite superiore di infiammabilità UFL e quindi non risulta una atmosfera esplosiva. All'interno della membrana il biogas si trova ad una pressione maggiore di quella atmosferica, pertanto, in caso di perdita si può escludere la possibilità che entri aria (ossigeno) all'interno della membrana. La zona interna alla membrana del gasometro è classificata ZONA 2, scelta peraltro conservativa ai fini della sicurezza. All'interno della membrana del gasometro non sono installati impianti elettro-strumentali.

L'intercapedine fra la membrana del gasometro e la doppia membrana di contenimento in caso di perdita può essere interessata dalla formazione di atmosfere potenzialmente esplosive. L'ambiente in esame è chiuso, caratterizzato da una portata d'aria di ventilazione limitata, costituita dal moto dell'aria messa in movimento dallo spostamento della membrana nelle fasi di riempimento e svuotamento. Tenendo conto quindi della ridotta portata d'aria di ventilazione, poiché non può essere rispettata la condizione $X_b < X_c$, il grado di diluizione si può considerare BASSO, pertanto, l'intercapedine è declassata e classificata ZONA 1.

2.9 Ambiente A10 - Fiaccola biogas

La combustione del biogas in eccesso avviene nella torcia di emergenza. Il suo funzionamento è legato ad eventuali malfunzionamenti delle utenze a gas: caldaie e cogeneratori o in caso di massimo riempimento del gasometro. La torcia è dotata di un accenditore pilota e da un bruciatore principale. L'apertura della valvola principale del gas è subordinata alla presenza della fiamma pilota rilevata mediante un sensore UV. Il sensore UV è sempre attivo durante il funzionamento della torcia e in caso di spegnimento della fiamma la valvola principale del gas viene chiusa.

Si tratta di un impianto di combustione atmosferica di gas metano con un contenuto di CH₄ di almeno il 35% di volume. Il solfuro d'idrogeno (H₂S), così com'è presente nei gas di depurazione e nei biogas in piccole quantità, viene anch'esso bruciato.

I componenti essenziali della torcia sono il tubo di protezione fiamma con il tubo di miscelazione, il supporto torcia e il collegamento gas. Il tubo di protezione fiamma è costruito in acciaio inox. Il tubo di protezione fiamma è progettato in modo che possa resistere a picchi di pressione in caso di deflagrazioni, senza subire deformazioni esterne. La torcia è dotata di tutte le apparecchiature necessarie per il funzionamento automatico. Il comando della torcia si trova nel quadro elettrico montato su di essa.

Nell'ambiente, ad esclusione dello stesso bruciatore del biogas, non sono presenti superfici calde con temperature superiori a 80°C. Le temperature delle superfici sono quindi inferiori alla temperatura di accensione del biogas (537°C).

Nella zona sono presenti SE di grado secondo:

- Giunzioni filettate o flangiate delle linee biogas;
- Valvola manuali linee biogas.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- La verifica delle concentrazioni rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione è ALTO;
- Le SE di grado secondo, in relazione al grado di diluizione, sono state considerate trascurabili poiché il volume di atmosfera potenzialmente esplosiva che può formarsi nell'intorno delle SE è < 100 dm³. La zona classificata è trascurabile e classificata ZONA 2NE;

2.10 Ambiente A11 – Locale caldaie

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come "locale caldaie", inteso come la stanza ove sono collocate le due caldaie per il riscaldamento dell'acqua calda sia di servizio ai locali sia per il riscaldamento dei fanghi dei digestori biogas.

Nel locale caldaie sono presenti anche le elettro pompe di circolazione dell'acqua calda, le valvole miscelatrici, ecc.

Il locale ha le seguenti, principali dimensioni:

- Lunghezza 7.400 mm
- Larghezza 4.400 mm
- Altezza 3.500 mm
- Volume circa 114 m³

Esso è collocato interrato fuori terra ed è accessibile da un'unica porta d'accesso.

Nel locale in argomento vi è una sola porta di dimensioni 1700, H = 2100 mm; essa è ubicata nella parete esterna del locale.

Nel locale sono presenti altre aperture, sempre sulla parete esterna, quali:

- 4 fori DN 100, a filo soffitto
- 4 griglie di dimensioni 900 x 500 mm, nella parte alta dell'infisso esterno ad un'altezza di circa 2300 mm dal pavimento;
- 4 griglie di dimensioni 700 x 500 mm, nella parte bassa dell'infisso esterno;
- 4 griglie di dimensioni 250 x 500 mm, nella parte bassa dell'infisso esterno.

All'interno della stanza sono presenti sia tubi in acciaio nero, debitamente isolati, al cui interno circola il fluido vettore del calore (l'acqua calda); sia tubi d'acciaio inox al cui interno circola il gas metano e, separatamente, il biogas, entrambi per l'alimentazione dei bruciatori.

L'ambiente è continuamente ventilato tramite ampie aperture, sia nell'infisso di chiusura nella parte bassa del locale, sia in alto tramite opportuni fori a livello soffitto.

Sempre all'interno del locale sono presenti due sensori per la rilevazione di gas e vapori infiammabili collocati rispettivamente a 200 mm circa e a 3400 mm dal pavimento (immediatamente sotto soffitto).

I luoghi pericolosi degli impianti di processo del locale caldaie sono dovuti alla (eventuale) presenza di gas fuoriuscito dalle flangiature delle tubazioni e delle apparecchiature delle rampe gas.

Sono previsti dispositivi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera.

Quando uno dei sensori rileva il superamento della soglia impostata un allarme allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva e vengono intercettate le valvole metano e biogas esterne al locale collettori;

Vista la presenza di due caldaie della potenzialità complessiva di oltre 1,5 MW, è certa la presenza di superfici calde, tali da permettere moti convettivi per effetto camino.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- Non si è tenuto conto dell'effetto camino dovuto alla presenza delle caldaie;
- Il fattore di sicurezza legato all'efficacia della ventilazione è assunto pari a 1,5, valutato tenendo conto della distribuzione impiantistica e del gradiente termico.
- la verifica delle concentrazioni rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione risulta MEDIO;
- l'estensione delle zone classificate aventi forma sferica e raggio massimo di 15 cm porta a ritenerle trascurabili poiché inferiori a 100 dm^3 e pertanto **ZONA 2NE**;
- Non esistono particolari prescrizioni per realizzazione degli impianti elettrici nei confronti del rischio di esplosione.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A11.

2.11 Ambiente A12 - Locale cogeneratori

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come "locale cogeneratori", inteso come la stanza ove sono collocati i tre cogeneratori per l'auto produzione di Energia Elettrica utilizzando come combustibile, in maniera prioritaria il biogas e, in maniera secondaria il gas metano di città.

Entrambi i gas vengono sezionati e distribuiti nell'adiacente locale chiamato "collettori", cui all'Ambiente A7.

Il locale ha le seguenti, principali dimensioni:

- Lunghezza 13.800 mm
- Larghezza 9.000 mm
- Altezza 7.300 mm
- Volume circa 910 m³

Nel locale in argomento vi è una sola porta di dimensioni 700, H = 1870 mm; essa è ubicata nella parete esterna del locale.

L'ambiente è ventilato naturalmente tramite ampie aperture, sia nell'infisso di chiusura nella parte bassa del locale (5 finestre con infisso di tipo a vasistas, di dimensioni 900 x 1870 mm), sia in alto tramite opportuni fori a livello soffitto, sia nel soffitto stesso. La circolazione dell'aria è facilitata dal gradiente termico dovuto alla presenza dei cogeneratori. Sulla copertura del locale è installato un torrino di estrazione con portata d'aria supposta cautelativamente pari a 600 mc/h

Vista la presenza di tre cogeneratori della potenzialità complessiva di quasi 1,8 MW, è certa la presenza di superfici calde, tali da permettere moti convettivi per effetto camino. Tutte le tubazioni che possono presentare superfici calde durante il funzionamento sono coibentate.

Nel locale cogeneratori sono presenti anche:

- Il quadro elettrico di controllo dei cogeneratori
- Il carro ponte di servizio
- Tubi d'acciaio inox al cui interno circola il gas metano e, separatamente, circola il biogas, entrambi per l'alimentazione dei cogeneratori.

Le tavole piane sono, invece, collocate sul tetto dell'edificio.

I luoghi pericolosi degli impianti di processo del locale cogeneratori sono dovuti alla (eventuale) presenza di gas fuoriuscito dalle flange delle tubazioni e delle apparecchiature delle rampe gas.

All'interno del locale sono presenti sei sensori per la rilevazione di gas e vapori infiammabili collocati rispettivamente a 200 mm circa e a 3400 mm dal pavimento (immediatamente sotto soffitto).

Anche all'interno di ciascun cogeneratore è presente un sensore per la rilevazione di gas e vapori infiammabili, collocato in corrispondenza della rampa gas.

Quando uno dei sensori rileva il superamento della prima soglia impostata un allarme ottico acustico allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva localmente e mediante segnalazione su supervisore e vengono intercettate le valvole metano e biogas esterne al locale collettori.

Quando uno dei sensori rileva il superamento della seconda soglia impostata vengono eliminate tutte le possibili fonti di innesco:

- arresto dei cogeneratori;
- apertura del quadro QE-COG dal quadro PWC;
- apertura dei circuiti luci e prese dal quadro PWC;

L'aria di ventilazione dei motori elettrici si scarica in direzione della macchina comandata e non modifica l'estensione delle aree con pericolo d'esplosione.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- Non si è tenuto conto dell'effetto camino dovuto alla presenza dei cogeneratori;
- Il fattore di sicurezza legato all'efficacia della ventilazione è assunto pari a 3, valore cautelativo tenendo conto delle dimensioni del locale, della distribuzione impiantistica e del gradiente termico.
- la verifica delle concentrazioni rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione risulta MEDIO;
- l'estensione delle zone classificate aventi forma sferica e raggio massimo di 15 cm porta a ritenerle trascurabili poiché inferiori a 100 dm³ e pertanto **ZONA 2NE**;
- Non esistono particolari prescrizioni per realizzazione degli impianti elettrici nei confronti del rischio di esplosione.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A12.

Ambiente A13 – Pozzetti di raccolta scarichi impianto

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come “pozzetti di raccolta scarichi impianto” come pure i bunker chiusi, inteso come tutti i punti in cui le acque / liquami che, per vari motivi, sono spurgati o cadono dalle macchine / tubazioni o trafilano dai muri, ecc., ecc. e vanno a raccogliersi all'interno dei punti bassi dei pavimenti, appositamente predisposti e attrezzati.

All'interno dei pozzetti / bunker chiusi sono presenti:

- Una elettro pompa di tipo sommerso
- Un controllo di livello di tipo conduttivo.

I pozzetti / bunker chiusi sono ricoperti con una o più botole del tipo a griglia che, di fatto, ne impediscono la circolazione dell'aria. I pozzetti e i bunker chiusi si trovano nell'interrato dell'edificio principale.

Nelle aree con pericolo d'esplosione vi è una sola apertura che corrisponde alla sommità del pozzetto / bunker: chiusino. L'apertura è di tipo A, tuttavia, vista la conformazione della struttura, il chiusino non facilita l'evacuazione della parte leggera del gas. Il gas pesante, invece, ristagna in tutti i locali considerati.

I pozzetti e i bunker in argomento, viste le ristrette dimensioni, presentano una ventilazione di tipo naturale dovuta agli interstizi del chiusino, tuttavia la ventilazione risulta impedita.

Le fogne oleose o chimiche sono di tipo invasato, cioè con sifoni nei pozzetti per evitare il travaso di vapori da uno all'altro.

Gli ambienti considerati sono due:

- pozzetti e bunker di raccolta e sollevamento liquami, costituiti dal volume compreso tra il pelo libero dell'acqua e il chiusino del pozzetto (di tipo grigliato), con condizioni di ventilazione scarsa e fattore d'efficacia $f=5$.
- pozzetti di raccolta acque di lavaggio, all'interno dei locali dell'impianto

Ai fini della classificazione valgono le seguenti considerazioni:

- Pozzetti/bunker di raccolta e sollevamento liquami chiusi. Il contenuto organico del liquame unitamente al fatto che la ventilazione risulta impedita, costringe a non escludere a priori la possibilità della formazione di biogas all'interno degli stessi. Si è proceduto quindi classificando tutti i locali come **ZONA 1**, la cui estensione è per tutto il volume. Per intervenire all'interno di questo locale è necessario adottare una specifica procedura di sicurezza come indicato nella relativa scheda di analisi del rischio.
- Pozzetti di raccolta acque di lavaggio aperti, presenti nei locali dell'impianto. Il contenuto organico del liquame all'interno degli stessi è limitato alle fasi di manutenzione o in caso di guasto e comunque si prevede la presenza dell'operatore che provvede a ripulire il contenuto del pozzetto con acqua e diluendone la concentrazione. Inoltre, la presenza di ossigeno nell'ambiente inibisce i batteri metanigeni. L'emissione di sostanze infiammabili è trascurabile e non sono pertanto considerati SE.

2.12 Ambiente A14 – Cabina riduzione metano

È l'ambiente (luogo di lavoro) definito come “Cabina riduzione metano”, inteso come il box in acciaio che copre il gruppo di riduzione finale (GRF) del metano di città. L'edificio più vicino alla struttura in argomento dista oltre 4 m; data la conformazione della struttura e la sua collocazione, le norme permettono di classificare la stessa come “struttura all'aperto”

La cabina ha le seguenti, principali dimensioni:

- Lunghezza 2.000 mm
- Larghezza 1.000 mm
- Altezza 1.500 mm
- Volume circa 3 m³

Essa è collocata fuori terra ed è accessibile da un'unica porta d'accesso. All'interno della cabina è presente il solo gruppo di riduzione finale, oltre ai tubi d'acciaio al cui interno circola il gas metano. La cabina ha tutte le pareti chiuse tramite tamponature d'acciaio; per la ventilazione naturale dell'ambiente nelle stesse tamponature sono presenti le seguenti aperture verso l'esterno:

- N° 4 aperture da 0,1 m², situate in basso (due per lato)
- N° 2 aperture da 0,1 m², situati in alto (due per lato)

I luoghi pericolosi degli impianti di processo della cabina riduzione metano sono dovuti alla (eventuale) presenza di gas metano.

Nell'impianto vi è una valvola di regolazione. La valvola di regolazione è di tipo “chiuso” per cui non ha SE significative di primo grado.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- la verifica delle concentrazioni non rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione è BASSO;
- la zona classificata è declassata e l'intero ambiente è classificato **ZONA 1**;
- per intervenire all'interno di questo locale è necessario adottare una specifica procedura di sicurezza.
- All'esterno della cabina, in ambiente aperto, la disponibilità della ventilazione naturale è buona ed il grado di diluizione si può ritenere alto e comunque sufficiente per diluire le emissioni di sostanze infiammabili dalle aperture del box. L'estensione delle aree classificate all'esterno della cabina è ritenuta trascurabile.

Per maggiori dettagli sulla forma e l'estensione delle aree classificate prendere visione degli allegati alla presente relazione ed in particolare all'allegato 3 scheda ambiente A14.

Per i motivi sopra esposti, l'impianto elettrico all'interno delle aree classificate ZONA 1 deve essere realizzato secondo quanto prescritto dalle norme CEI EN 60079-14 (CEI 31-30), inoltre, tutte le apparecchiature elettriche utilizzate per gli impianti nella zona classificata devono essere adatte all'installazione in ZONA 1 (EPL Gb).

2.13 Ambiente A15 - Reattori alto carico

Il liquame in uscita dalla vasca di omogeneizzazione e acidificazione, ricco di sostanza organica, dopo i pretrattamenti, confluisce nel sistema di carico dei due reattori. Nei reattori le sostanze organiche disciolte vengono trasformate in biogas. La digestione anaerobica è un processo biochimico che, in assenza di ossigeno, porta alla degradazione delle sostanze organiche complesse con produzione di biogas composto per il 50-70% da metano e per la restante parte da anidride carbonica. Il processo è svolto da diversi gruppi batterici che vivono in associazione sintropica. Il processo consta di diverse reazioni simultanee, catalizzate dai microrganismi, nelle quali i diversi composti passano da diversi stati di ossidazione (idrolisi, acidogenesi, acetogenesi) fino ad essere convertiti in metano ed anidride carbonica (metanogenesi).

Per favorire la fermentazione, parte del fango contenuto nel reattore viene prelevato e riscaldato mediante l'acqua calda prodotta dai cogeneratori o dalle caldaie. Inoltre, prima di entrare all'interno del reattore il liquame fresco viene riscaldato in due stadi: recuperatore fango – fango e scambiatore ad acqua calda.

Ciascuno dei due reattori anaerobici è costituito da un serbatoio realizzato in struttura metallica con volume interno di 1450 mc. Sulla sommità del reattore è collocata una campana in acciaio che permette la captazione del biogas (alla pressione di circa 0,035 bar) prodotto all'interno del serbatoio ed il suo convogliamento verso l'impianto di trattamento gas.

Accanto alla campana del biogas è, inoltre, presente la valvola sovrappressione che ha la funzione di proteggere il serbatoio durante le fasi di caricamento e scaricamento o in caso di malfunzionamento della linea di captazione del gas. La valvola è tarata a:

- Sovrappressione 50 mbar.

Il funzionamento delle valvole in caso di sovrappressione, benché, improbabile durante il funzionamento normale, causa la fuoriuscita di biogas all'esterno del digestore.

Alla sommità dei reattori non sono presenti opere civili che influenzano in modo significativo la classificazione dell'area. Tutte le sorgenti di emissione, infatti, sono alla sommità delle strutture dei serbatoi. I reattori sono collocati fuori terra e collegati tra loro con una scala esterna metallica posta in posizione centrale rispetto alla struttura dei serbatoi.

Il reattore ha le seguenti, principali dimensioni:

Base circolare con diametro	8.500 mm
Altezza del bordo esterno	18.000 mm
Altezza fuori terra	14.000 mm

La valvola di sicurezza, installata sulla sommità del reattore è del tipo a membrana con molla antagonista mentre quella del serbatoio di ricircolo è del tipo a leva con contrappeso. Il loro intervento causa la fuoriuscita del biogas.

Nella zona dei reattori e del serbatoio ricircolo sono presenti SE di grado secondo:

- Giunzioni filettate o flangiate delle linee biogas;
- Valvole manuali delle linee biogas;
- Passo d'uomo;
- Valvola di sicurezza dei reattori e del serbatoio di ricircolo.

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- Per le SE più rilevanti, ossia, passo d'uomo e valvole di sicurezza, la verifica delle concentrazioni rispetta la condizione $X_b < X_c$ ed il grado di diluizione è MEDIO;
- L'intervento della valvola di sicurezza del reattore per lo sfogo di un'eventuale sovrappressione, considerato che può avvenire solo in caso di mal funzionamento della linea gas, è stata considerata come SE di grado secondo. In caso di intervento genera una zona pericolosa che, in base al peso specifico del biogas, si assume di forma cilindrica, avente raggio pari a 1 m e classificata come ZONA 2.
- Per il passo d'uomo le zone pericolose si classificano come ZONA 2. La forma della zona pericolosa, in base al peso specifico del biogas, si assume di forma cilindrica avente raggio massimo pari a 0,5 m.
- Per le altre SE è stato verificato un grado di diluizione ALTO ed i volumi delle ipotetiche miscele di gas esplosivo sono state considerati trascurabili. Le zone pericolose si classificano come ZONA 2NE.

Sono previsti dispositivi di controllo dell'esplosività dell'atmosfera.

Quando uno dei sensori rileva il superamento della soglia impostata un allarme allerta il personale della presenza di un'atmosfera potenzialmente esplosiva mediante il sistema di supervisione ed un allarme locale.

2.14 Ambiente A16 – Gruppo pressurizzazione e filtri

Le soffianti biogas ed i filtri per la rimozione dei silossani sono stati spostati all'esterno rispetto ai locali dove precedentemente erano installati. La stazione di pressurizzazione e rimozione dei silossani è stata potenziata:

- Numero 5 soffianti, 3 esistenti e 2 nuove;
- Numero 4 filtri, 2 esistenti e 2 aggiunti;

E' inoltre presente uno scambiatore a fascio tubiero per l'abbattimento delle condense.

Le soffianti hanno la funzione di elevare e mantenere costante la pressione del biogas dai 35 mbar di esercizio, ai 40 mbar necessari per i cogeneratori.

La stazione di pressurizzazione e rimozione dei silossani è installata in ambiente aperto, coperta da tettoia, caratterizzato da ventilazione naturale e disponibilità buona che non presenta impedimenti alla libera circolazione dell'aria tali da poter ridurre in modo significativo la sua effettiva capacità di diluizione dell'atmosfera esplosiva presente nel volume interessato dalle emissioni di sostanze infiammabili.

Nel presente ambiente sono presenti alcune sorgenti di emissione secondo grado.

- Giunzioni filettate o flangiate delle linee biogas;
- Valvole manuali ed automatiche;

Utilizzando il procedimento riportato nella RG, si ottengono i seguenti risultati:

- il grado di diluizione è ALTO;
- le SE di grado secondo, in relazione al grado di diluizione, sono state considerate trascurabili. L'area classificata è trascurabile e classificata ZONA 2NE.