




RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE PERICOLOSE

3	02/08/2021	FI - FINALE (PD)	 A. TANGUENZA	 A. ROMITI	 V. FORLIVESI/V. PELLEGRINO
2	23/07/2021	IFR - PER COMMENTI (PD)	A. TANGUENZA	A. ROMITI	V. FORLIVESI/V. PELLEGRINO
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO (nome e firma)	VERIFICATO (nome e firma)	APPROV./AUTOR. (nome e firma)

REVISIONI DOCUMENTO

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

INDICE

1. SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI.....	3
3. DOCUMENTI APPLICABILI	3
3.1. Normativa italiana	4
3.2. Documenti di progetto	4
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	4
4.1. Descrizione degli interventi per la riduzione delle emissioni odorigene.....	6
4.1.1. <i>Interventi di contenimento</i>	7
4.1.2. <i>Interventi di aspirazione e collettamento</i>	7
4.1.3. <i>Interventi di trattamento</i>.....	8
5. METODOLOGIA DI CALCOLO	9
5.1. Definizioni.....	10
5.2. Identificazione delle sostanze infiammabili	13
5.3. Identificazione delle sorgenti di rilascio	14
6. CALCOLO ESTENSIONE DELLE AREE PERICOLOSE	18
7. TIPI DI ZONE.....	18
8. CONDIZIONI AMBIENTALI PRESE A RIFERIMENTO.....	19
9. CONCLUSIONI.....	20
10. APPENDICE A	21

INDICE ALLEGATI

Allegato 1	Caratteristiche delle sostanze infiammabili
Allegato 2	Tabella delle sorgenti di emissione
Allegato 3	Planimetria di classificazione delle aree pericolose
Allegato 4	Report di calcolo delle estensioni delle zone pericolose dovute alla presenza di gas/vapori infiammabili (software AraGasPlus 2.0)

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce la relazione di classificazione delle aree con pericolo di esplosione per presenza di gas, vapori e/o nebbie infiammabili con riferimento al progetto "Riduzione delle Emissioni odorigene presso impianto di Depurazione Consortile di Priolo Gargallo" di proprietà della I.A.S. Industria Acqua Siracusana S.p.A.

2. DEFINIZIONI E ABBREVIAZIONI

ATEX	Atmosphere Explosive
BAT	Best Available Technique (Migliore Tecnologia Disponibile)
CE	Conformità Europea
CEI	Comitato Elettrotecnico Italiano
EN	European Norm (Normativa Europea)
EPL	Equipment Protection Layers (Livelli di Protezione delle Apparecchiature)
HSE	Health, Safety and Environment (Salute, Sicurezza e Ambiente)
IAS	Industria Acqua Siracusana
LFL	Lower Flammable Limit (Livello Inferiore di Infiammabilità)
NE	Non Esplosiva
PFD	Process Flow Diagram (Schemi di Processo)
RTO	Regenerative Thermal Oxidizer (Ossidatore Termico Rigenerativo)
SE	Sorgente di Emissione
SpA	Società per Azioni
UNI	Ente nazionale italiano di unificazione

3. DOCUMENTI APPLICABILI

Le attività del progetto "Riduzione delle Emissioni odorigene presso impianto di Depurazione Consortile di Priolo Gargallo" saranno svolte nel rispetto di tutti i requisiti applicabili di legge, standard, codici e regolamenti in materia di Salute, Sicurezza e Ambiente, con l'obiettivo di minimizzare i rischi per la salute e l'ambiente, in particolare per quanto la classificazione delle aree con pericolo di esplosione e la selezione di apparecchiature elettriche idonee.

Gli impianti devono inoltre essere conformi in ogni loro parte e nel loro insieme alle leggi, norme, prescrizioni, regolamentazioni e raccomandazioni emanate dagli enti agenti in campo

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

locale, preposti dalla legge al controllo ed alla sorveglianza della regolarità delle loro esecuzioni.

3.1. Normativa italiana

I principali riferimenti normativi in merito attualmente in vigore in Italia e applicabili al caso in studio sono i seguenti:

- [Rif. 1] CEI EN 60079-10-1 Atmosfere esplosive - Parte 10-1: "Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas" (data pubblicazione 2016-11).
- [Rif. 2] CEI 31-35 Atmosfere esplosive - "Guida alla Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)" (data pubblicazione 2012-02, per quanto non in contrasto con la norma CEI EN 60079-10-1).

3.2. Documenti di progetto

- [Rif. 3] 201063C-000-CN-0007-001 Basis of Design
- [Rif. 4] 201063C-NM-0000-001 Elenco norme utilizzate
- [Rif. 5] 201063C-000-EL-0101 Elenco apparecchiature
- [Rif. 6] 201063C-000-PFD-0010-001 Schemi di processo
- [Rif. 7] 201063C-000-PID-0021-001 Schemi di marcia
- [Rif. 8] 201063C-000-SP-0222-001 Bilancio di materia
- [Rif. 9] 201063C-000-DW-0054-001-01 Planimetria disposizione apparecchiature e macchine
- [Rif. 10] 201063C-000-DW-1422-001-01 Planimetria generale
- [Rif. 11] GTC2017017-MRT-001 Allegato G - Relazione tecnica riclassificazione aree pericolose (documento esistente di impianto, non relativo al progetto in essere)

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di depurazione di Priolo Gargallo è stato realizzato nell'ambito del Progetto Speciale No. 2 (2009/1 e 2009/4) della ex Cassa per il Mezzogiorno per la difesa del territorio

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

della Sicilia sud-orientale. La costruzione dell'impianto è iniziata nel 1979 ed è stato avviato nell'agosto del 1982.

L'impianto di depurazione è stato messo in opera per volontà di diverse realtà pubbliche e aziende private al fine di rispondere alle esigenze degli impianti petroliferi e petrolchimici della zona nonché delle utenze civili dei Comuni di Priolo Gargallo e Melilli. L'IAS, costituitasi a Siracusa il 10 gennaio 1983 con lo scopo, inter alia, di effettuare il trattamento chimico/fisico e biologico delle acque di scarico industriali e civili, gestisce dalle prime fasi di avviamento l'impianto di Priolo.

Il depuratore tratta attualmente in media ca. 1800 m³/h di refluo industriale e civile (dato medio del 2018), a fronte di una capacità complessiva da progetto di 4200 m³/h, e produce attualmente circa 2400-3000 ton/anno di fanghi di risulta che vengono smaltiti in discariche fuori stabilimento. La produzione di fanghi si è ridotta drasticamente dopo la chiusura dell'impianto di Ossido di Propilene da parte della EniChem SpA (oggi Syndial SpA), passando dalle 48000 ton/anno degli anni fino al 2002 ai valori attuali sopra menzionati.

Le acque reflue industriali vengono convogliate in impianto mediante un collettore, in vetroresina, lungo circa 24 km proveniente sia da nord che da sud. Nel tratto nord sono collegate tutte le grandi aziende dell'area ed i comuni di Priolo e Melilli, nel tratto sud la frazione di Belvedere (Siracusa). Le aziende effettuano alcuni pretrattamenti prima dell'immissione del refluo nel collettore consortile o nella propria tubazione che porta direttamente all'impianto di depurazione. Quasi tutte le utenze industriali sono dotate di capacità di accumulo in modo da avere una maggiore elasticità di gestione in situazioni di emergenza.

Il depuratore è articolato nelle seguenti fasi principali:

- Grigliatura e primo sollevamento;
- Correzione del pH;
- Chiarificazione primaria;
- Equalizzazione/omogeneizzazione;
- Vasca di emergenza;
- Ossidazione biologica;
- Sedimentazione secondaria;
- Accumulo e scarico a mare;
- Trattamento fanghi.

Alle fasi operative di cui sopra si aggiunge la fase di smaltimento dei fanghi di risulta dei diversi stadi di trattamento a impianti autorizzati.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

Completano l'impianto i sistemi di captazione e abbattimento delle emissioni in atmosfera di aeriformi (c.d. impianto di deodorizzazione), progettati nel 2001, potenziati nel 2007, ma mai entrati in esercizio definitivo e di fatto fermati nel gennaio 2012.

La figura seguente mostra in modo schematico le varie fasi operative dell'impianto.



Figura 1 – Fasi operative dell'impianto

4.1. Descrizione degli interventi per la riduzione delle emissioni odorigene

Per l'identificazione delle tecnologie da utilizzare per la riduzione delle emissioni odorigene, in fase di valutazione di fattibilità e di successiva progettazione e realizzazione da parte di IAS, si è fatto riferimento, indipendentemente da ogni valutazione sulla loro cogenza, alle "BAT Conclusions" per i sistemi di trattamento/gestione delle acque reflue e dei gas di scarico nell'industria chimica (Decisione di Esecuzione della Commissione dell'Unione Europea n. 2016/902 del 30 maggio 2016), per quanto dalle stesse previsto per la riduzione delle emissioni odorigene (BAT 21).

In particolare, gli interventi per la riduzione delle emissioni odorigene si articolano nei seguenti ambiti:

- Interventi di contenimento;
- Interventi di aspirazione e collettamento;
- Interventi di trattamento.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

4.1.1. Interventi di contenimento

Gli interventi di contenimento consistono principalmente nella copertura di 3 delle 4 vasche dei chiarificatori primari e della vasca di equalizzazione.

La copertura delle vasche dei chiarificatori primari sarà effettuata mediante tegoloni autoportanti in vetroresina, supportati da travature metalliche, in gran parte esterne ai tegoloni.

I tegoloni costituiscono una struttura calpestabile e sono sigillati tra loro con opportuni giunti a vite; sono dotati di apposite valvole automatiche con meccanismo a tenuta d'aria per lo scarico delle acque meteoriche nelle vasche.

Per quanto riguarda invece la copertura della vasca di equalizzazione, questa sarà effettuata tramite pannelli in alluminio, costituiti da un cuore in alluminio a nido d'ape non perforato, rivestito da pannelli in lega di alluminio dello spessore di circa mezzo millimetro (tipo PETREX o simili). I pannelli saranno vincolati con perni, idonei a permettere l'oscillazione dei pannelli (e quindi del pelo libero) almeno nell'intervallo tra 2,5 e 3,5 metri dal fondo.

I pannelli sono dotati di scarichi delle acque meteoriche nella vasca; essi sono calpestabili. I pannelli sono dotati di botole per l'esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria.

Per la stazione di grigliatura primaria ed il pozzetto D21 di arrivo fanghi primari, il contenimento verrà assicurato con la realizzazione di piccoli edifici di copertura in struttura metallica con tamponamenti e copertura in carpenteria metallica, adeguatamente sigillati (anche sulle tubazioni in uscita), dotati di porte di accesso a tenuta.

Tali edifici saranno smontabili, almeno parzialmente, per l'esecuzione di interventi di manutenzione straordinaria.

Le chiusure della vasca di correzione pH (sorgente S3) e del pozzetto di secondo sollevamento saranno realizzati con pannelli (indicativamente metallici) sigillati (con sigillature anche alle tubazioni), poggiati su telaio metallico con guarnizioni e bloccati con viti prigioniere.

4.1.2. Interventi di aspirazione e collettamento

Per garantire l'effettiva efficacia dei sistemi di contenimento descritti al paragrafo precedente è necessario, in generale, che sia assicurata, all'interno dei contenimenti, una lieve depressione, per evitare emissioni fugitive, altrimenti ineludibili; tale esigenza non sussiste per la vasca di equalizzazione in quanto non si possono formare vapori, essendo la copertura galleggiante.

Saranno quindi installati dei sistemi di aspirazione e collettamento per le seguenti apparecchiature:

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

- Vasche di chiarificazione primaria;
- Stazione grigliatura primaria;
- Vasca correzione pH;
- Locale motorizzazione coclee primo sollevamento;
- Pozzetto di secondo sollevamento;
- Pozzetto D21;
- Stazione di pompaggio fanghi primari;
- Ispessitori fanghi;
- Sezione denitrificazione vasche ossidazione O XD.12 e O XD.14.

La portata totale estratta in condizioni ordinarie è di circa 25000 metri cubi per ora (di cui 4500 attraverso la torre di lavaggio chimico e potrà raggiungere i 30000 metri cubi per ora (di cui 8000 attraverso la torre di lavaggio) in condizioni di ricambi localmente incrementati.

Il sistema sarà gestito in modo automatizzato, è infatti prevista la motorizzazione di tutte le saracinesche principali, con attuatori a controllo remotizzato.

4.1.3. Interventi di trattamento

Il trattamento è costituito da un ossidatore termico rigenerativo (per l'intero flusso) e da un pretrattamento mediante torre di lavaggio chimico per il solo flusso proveniente da pozzetto D21 e ispessitori fanghi.

L'ossidatore termico rigenerativo avrà le seguenti caratteristiche essenziali:

- Portata nominale 30000 m³/h;
- Temperatura in ingresso 30°C;
- Temperatura operativa normale pari a 850°C;
- Temperatura massima di esercizio pari a 950°C;
- Tempo di permanenza in camera di combustione non inferiore a 0,8 secondi;
- Funzionamento in depressione;
- Rumorosità 80 dB(A) a 5 m.



Per il funzionamento dell'ossidatore è necessaria una linea di fornitura metano, sarà quindi riattivata la linea metano attualmente esistente e sarà completata con un breve tratto di collegamento.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

5. METODOLOGIA DI CALCOLO

Il criterio generale per effettuare la classificazione delle aree, basato sul metodo delle sorgenti di rilascio (paragrafo §5.2 allo standard CEI EN 60079-10-1:2016), si articola attraverso le seguenti fasi principali:

- Identificazione delle sostanze infiammabili;
- Identificazione delle sorgenti di rilascio;
- Stima della portata e del grado di emissione per ogni sorgente di rilascio identificata, basata sulla frequenza e sulla durata di emissione presumibili;
- Valutazione delle condizioni di ventilazione o di diluizione e loro relativa efficacia;
- Determinazione del tipo di zona classificata in considerazione del grado di emissione e dell'efficacia della ventilazione / diluizione;
- Determinazione dell'estensione della zona.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

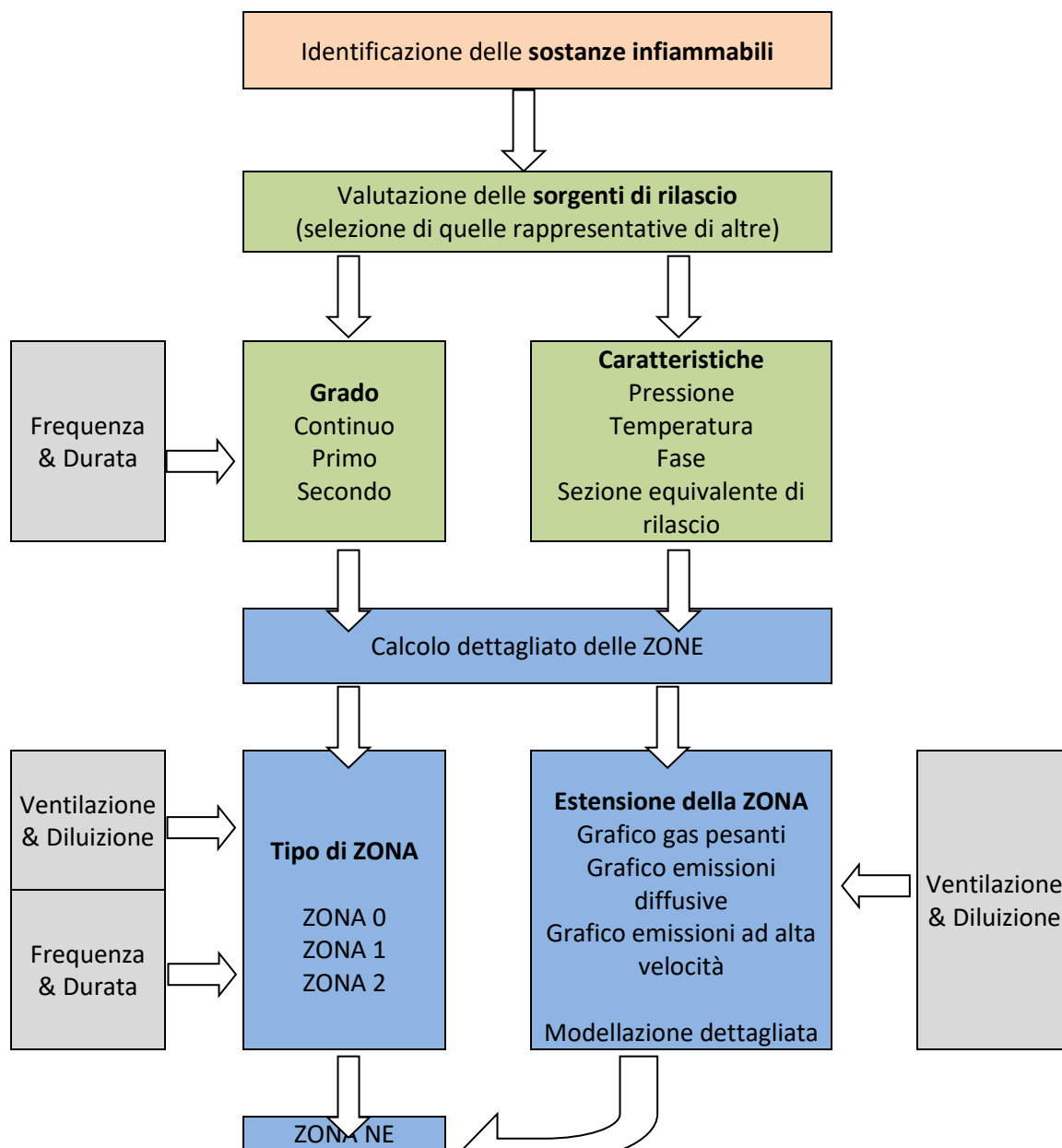


Figura 2 – Metodo di calcolo

Le formule per determinare le portate di rilascio sono indicate in Allegato B allo standard CEI EN 60079-10-1 rev.2, mentre per valutare le caratteristiche di ventilazione e di dispersione si può fare riferimento alle indicazioni riportate in Allegato C (CEI EN 60079-10-1 rev.2).

5.1. Definizioni

Definizioni da CEI EN 60079-10-1 rev.2:

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

3.2 Atmosfera esplosiva per la presenza di gas

Miscela con aria, in condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili sotto forma di gas o vapori, la quale, dopo l'accensione, permette l'auto-sostentamento della propagazione delle fiamme.

3.3.1 Luogo pericoloso

Luogo in cui è o può essere presente un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas, in quantità tale da richiedere provvedimenti particolari per la realizzazione, l'installazione e l'uso delle apparecchiature.

3.3.4 ZONA 0

Un luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è presente continuativamente o per lunghi periodi o frequentemente.

3.3.5 ZONA 1

Un luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è probabile sia presente periodicamente oppure occasionalmente, durante il funzionamento normale.

3.3.6 ZONA 2

Un luogo in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas non è probabile sia presente durante il funzionamento normale ma, se ciò avviene, è possibile che essa esista solo per un breve periodo.

3.6.8 Temperatura d'infiammabilità

La più bassa temperatura di un liquido alla quale, in determinate condizioni normalizzate, il liquido emette vapori in una quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela in grado di essere accesa.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

3.6.12 Limite inferiore di infiammabilità (LFL)

La concentrazione in aria di gas, vapore o nebbia infiammabili, al disotto della quale non si formerà un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.

3.7.1 Funzionamento normale

Situazione in cui l'apparecchiatura funziona entro i propri parametri di progetto.

Guasti (quali la rottura di tenute di pompe, guarnizioni di flange, o sbandimenti accidentali) causati da eventi fortuiti che richiedono riparazioni o fermate, non sono considerate far parte del funzionamento normale.

Il funzionamento normale comprende le condizioni di avviamento e di fermata, e la manutenzione di routine, ma non comprende l'avviamento iniziale quale parte della messa in servizio.

3.7.3 Malfunzionamento raro

Tipo di malfunzionamento che può accadere solo in circostanze rare.

Nel contesto di questa Norma, i malfunzionamenti rari includono il fallimento di controlli di processo separati ed indipendenti, che possono essere sia automatici sia manuali, che potrebbero attivare una catena di eventi che porterebbero ad un'emissione di sostanza infiammabile di notevole entità.

Malfunzionamenti rari potrebbero includere anche le condizioni impreviste che non sono contemplate dalla progettazione degli impianti, come la corrosione inaspettata che si traduce in un'emissione. Dove le emissioni dovute alla corrosione o a condizioni simili possono o potrebbero ragionevolmente essere previste come parte delle condizioni operative di impianto, allora questo non è considerato come un malfunzionamento raro.

3.7.4 Guasto catastrofico

Un evento che comporta il superamento dei parametri di progetto dell'impianto di processo e del sistema di controllo che determina l'emissione di sostanza infiammabile

Nel contesto di questa Norma, i "guasti catastrofici" comprendono, per esempio, incidenti di notevole entità quali la rottura di un serbatoio di processo, guasti su larga scala di apparecchiature o tubazioni come la rottura completa di una flangia o di una tenuta.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

5.2. Identificazione delle sostanze infiammabili

Definizioni da CEI EN 60079-10-1 rev.2:



3.7.4 Sostanza infiammabile

Sostanza di per sé infiammabile, o in grado di produrre un gas, un vapore o una nebbia infiammabili (3.6.1 alla CEI EN-60079-10-1 rev.2).

In generale, le sostanze vengono considerate infiammabili se nelle condizioni alle quali vengono processate si trovano al di sopra del loro punto di infiammabilità.

L'identificazione delle caratteristiche delle sostanze infiammabili è stata condotta attingendo alle fonti seguenti, elencate secondo la priorità a loro associata:

- Schede di sicurezza fornite dalla Committente;
- Analisi di campionamento aria e acqua 2020;
- Database di codici e standard relativi alla classificazione delle aree (ad esempio Guida CEI 31-35).

Per l'attività in esame, le sostanze infiammabili ritenute significative ai fini della classificazione dei luoghi pericolosi e che possono pertanto contribuire alla formazione di una miscela esplosiva, sono gli oli/idrocarburi separati dalle acque oleose in fase di trattamento presso l'impianto di depurazione ed il metano, che costituirà il combustibile ausiliario del nuovo Ossidatore Termico Rigenerativo (RTO).

Una caratterizzazione precisa delle acque in oggetto risulta particolarmente critica in funzione della variabilità del contenuto e tipologia di sostanze (principalmente idrocarburi) che vi possono essere presenti.

Due considerazioni macroscopiche sono sempre valide:

- 1) Con l'esclusione di condizioni accidentali estremamente rare, le acque in arrivo presso le vasche presentano contenuti di idrocarburi sufficientemente ridotti da non dover considerare tutta la miscela quale infiammabile;
- 2) Il fenomeno di stratificazione superficiale degli idrocarburi (più leggeri dell'acqua), alla base dei sistemi di separazione stessi, può comportare una concentrazione degli idrocarburi sul pelo libero della vasca e nello spazio vapore fino a contenuti ben superiori a quelli nella corrente in ingresso.

Un approccio classico è spesso quello di considerare tutta la superficie della vasca come equivalente ad una pozza di uno degli idrocarburi più volatili.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

Nel caso in esame, l'eccessiva conservatività di tale approccio, e in definitiva la mancanza di rispondenza con la situazione reale, è adeguatamente suffragata da alcune misurazioni sperimentali sia sull'acqua presente nelle vasche che sull'aria sovrastante le stesse. Tali misurazioni sono riepilogate di seguito:

- Le analisi di monitoraggio ambientale eseguite nei mesi di Giugno e Luglio 2020 presso le vasche di trattamento delle acque oleose ed in prossimità delle altre sorgenti odorigene hanno rilevato emissioni di idrocarburi leggeri (assimilabili a n-esano) per la maggior parte delle sorgenti odorigene, ad eccezione dell'area in prossimità degli ispessitori dei fanghi, dove è stata rilevata una concentrazione significativa di acido solfidrico e nell'area delle coclee di primo sollevamento, dove è stata rilevata una concentrazione significativa di nonano;
- Le analisi di caratterizzazione condotte nei mesi di Luglio e Agosto 2020 sull'acqua contenuta nelle vasche di trattamento delle acque oleose hanno rilevato che la frazione idrocarburica rappresentativa della miscela è quella ricadente del range C12÷C20 per la vasca di correzione del pH e quella nel range C1÷C12 per le vasche chiarificatori primari (applicabile anche alle altre sorgenti odorigene).

Le informazioni relative alle sostanze prese in considerazione per la classificazione delle aree pericolose, necessarie per l'attività di classificazione, vengono riepilogate in **Allegato 1** in accordo al modello fornito dalla Tabella A.1 della norma CEI EN 60079-10-1:2016.

Per le caratteristiche ai fini della classificazione, le acque inviate al trattamento biologico non sono state considerate infiammabili.

5.3. Identificazione delle sorgenti di rilascio

Definizioni da CEI EN 60079-10-1 rev.2:



3.4.1 Sorgente di emissione

Un punto o parte da cui può essere emesso nell'atmosfera un gas, un vapore, una nebbia o un liquido infiammabile con una modalità tale da formare un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas.

3.4.2 Grado di emissione continuo

Emissione continua oppure che è prevista avvenire frequentemente o per lunghi periodi.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

3.4.3 Grado di emissione primo

Emissione che può essere prevista avvenire periodicamente oppure occasionalmente durante il funzionamento normale.

3.4.4 Grado di emissione secondo

Emissione che non è prevista avvenire nel funzionamento normale e, se essa avviene, è probabile accada solo poco frequentemente e per brevi periodi.

Per l'individuazione delle sorgenti di emissione e delle relative caratteristiche si è proceduto mediante:

- Esame preliminare dei documenti forniti dalla Committente (PFDs, bilanci di materia, descrizioni del processo, planimetrie, ecc.);
- Analisi della documentazione di progetto fornita dalla Committente;
- Esame ed analisi delle sorgenti di emissione considerate dai precedenti studi di classificazione delle aree.

Si è inoltre proceduto tramite l'applicazione del criterio della rappresentatività di una singola sorgente rispetto ad altre ad essa omogenee. Tale criterio sussiste se la sorgente considerata risulta la più conservativa in termini di:

- Quantità e caratteristiche delle sostanze emesse;
- Tipo di ZONA;
- Estensione della ZONA;
- Categoria delle installazioni;
- Classe di temperatura.

Tale valutazione viene effettuata a partire dagli elementi che determinano gli aspetti di cui sopra, quali i seguenti:

- Caratteristiche costruttive della SE;
- Modalità, portata, durata e frequenza di emissione;
- Caratteristiche della ventilazione (grado e disponibilità).

Nell'elaborazione della classificazione delle aree pericolose, sono state applicate le seguenti assunzioni di carattere generale:

- Le parti di impianto oggetto delle valutazioni (che richiedono la classificazione delle aree) si considerano sviluppate in ambiente aperto, a meno che non sia specificato

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

diversamente (es. aree interne delle vasche di trattamento delle acque oleose, edifici, cabine di riduzione del metano);

- Il luogo risulta costantemente presidiato dal personale d'impianto in accordo a specifiche frequenze di controllo le quali sono state prese in considerazione per valutare la durata del possibile rilascio, ove richiesto;
- Tutto il personale addetto è a conoscenza dei pericoli presenti, dei rischi derivanti, delle misure di prevenzione e di protezione previste, e queste sono attuate e mantenute efficienti ed efficaci nel tempo. Si è supposto pertanto che il personale addetto sia informato, formato ed addestrato in merito all'utilizzo delle attrezzature di lavoro (istruzioni d'uso e manutenzione, corsi d'informazione e formazione, ecc.);
- Vengono eseguiti controlli periodici per verificare il rispetto dei limiti di concentrazione delle sostanze processate sia relativamente alle emissioni in atmosfera che relativamente ai luoghi di lavoro;
- Le apparecchiature installate e i relativi componenti si considerano eserciti entro i propri limiti d'impiego e/o di progetto, nonché verificati e mantenuti correttamente nel tempo ed in particolare che le parti soggette ad usura siano sostituite con la periodicità stabilita in base alle informazioni fornite dai costruttori e/o dall'esperienza acquisita dalla Committente.

La presenza di **sorgenti di emissione di grado continuo** è rappresentata dalla frazione idrocarburica stratificata sulla superficie delle acque oleose contenute nelle vasche di trattamento e nei locali costruiti per il contenimento delle altre sorgenti odorigene, e, in considerazione di una scarsa disponibilità di ventilazione all'interno di questi ambienti chiusi, si potrebbe originare una zona 0 in corrispondenza dello spazio vapore compreso tra il pelo libero delle acque oleose e il cielo della copertura (o il soffitto dell'edificio). Considerando però l'implementazione del nuovo sistema di estrazione dedicato alla rimozione delle sostanze evaporanti dalla frazione idrocarburica stratificata sulle acque oleose per inviarle all'impianto di trattamento, si assume la rimozione in continuo della potenziale atmosfera esplosiva che si potrebbe creare all'interno dello spazio vapore. Tuttavia, in caso di malfunzionamento del sistema di estrazione non si può escludere il potenziale accumulo di vapori idrocarburici e la potenziale presenza di atmosfera infiammabile all'interno dello spazio vapore della vasca o del locale. Per questo motivo lo spazio vapore è stato classificato come Zona 2.

Risultano inoltre presenti **sorgenti di emissione di secondo grado** costituite da:

- Possibili trafilamenti dalla tenuta delle valvole;
- Possibili rotture di guarnizioni di flange;
- Connessioni su apparecchiature e macchine.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

In particolare, per quanto concerne le linee di trasferimento dei vapori estratti dallo spazio vapore dei sistemi di contenimento delle sorgenti odorigene, sono state considerate sorgenti di emissione (flange e valvole) uniformemente distribuite lungo il percorso, non essendo possibile né rappresentativa di un approccio conservativo, in questa fase di sviluppo della progettazione, una localizzazione precisa e soprattutto definitiva dei punti di discontinuità (flange, valvole ecc.).

Sono state inoltre considerate come potenziali sorgenti di emissione le flange e le valvole sulla linea di distribuzione del metano all'ossidatore termico rigenerativo.

Non sono state considerate come sorgenti di emissione:

- I dischi di rottura, in quanto utilizzati come dispositivo di sicurezza estremo, predisposto per l'intervento solo in caso di fallimento dei normali controlli di processo e sicurezza, a fronte di incidenti di tipo catastrofico;
- Le valvole di sicurezza che scaricano in sistema convogliato;
- Emissioni strutturali che, essendo in ambiente ventilato e controllato, non creano zone pericolose ai fini della classificazione in esame.

Non sono inoltre considerate sorgenti di rilascio i punti e le parti dell'installazione da cui possono essere emesse nell'atmosfera sostanze infiammabili con modalità tali da costituire "guasti catastrofici" non compresi nel concetto di anomalità considerato nelle norme di riferimento (anomalità ragionevolmente prevedibili).

L'elenco completo delle sorgenti di emissione esaminate è riportato in **Allegato 2** alla presente classificazione delle aree, secondo quanto proposto dal modello alla Tabella A.2 della norma CEI EN 60079-10-1 rev.2.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

6. CALCOLO ESTENSIONE DELLE AREE PERICOLOSE

Le dimensioni delle sezioni di rilascio delle sorgenti di emissione di secondo grado sono state assunte, o mutate per analogia, da quanto indicato dalla Tabella B.1 della norma CEI EN 60079-10-1 rev.2, considerando i valori tipici per le condizioni nelle quali l'apertura di emissione potrebbe espandersi, per esempio, in caso di erosione, come di seguito riepilogato:

Sezioni di rilascio	
Flange con guarnizioni in fibra compressa o similari	2,5 mm ²
Connessioni ad anello	0,25 mm ²
Tenute a pacchetto di alberi di valvole	2,5 mm ²

Tabella 1 – Sezioni di rilascio

Per quanto riguarda l'area di pozze evaporanti (dove applicabile) necessaria per stimare la portata di rilascio in accordo alla metodologia indicata nella norma CEI EN 60079-10-1 rev.2, si seleziona il valore minore tra i seguenti:

- Area corrispondente a contenimenti fisici (bacini, fosse ecc.);
- Area corrispondente al quantitativo di sostanza rilasciato prima della rilevazione e interruzione del rilascio;
- Area corrispondente all'equilibrio tra la portata rilasciata e quella evaporante dalla pozza.

Per il dettaglio della forma / estensione delle zone classificate si rimanda alla consultazione delle planimetrie di cui all'**Allegato 3** con indicate le aree classificate.

In **Allegato 4** sono riportati i tabulati di calcolo relativi ad ogni sorgente di emissione considerata. I calcoli sono stati effettuati con il software Atmosphere Risk Analysis Gas Plus (AraGasPlus 2.0), prodotto da TecnisWeb.

7. TIPI DI ZONE

Le aree pericolose vengono classificate in ZONE in base a valutazioni relative alla frequenza di accadimento e alla durata della persistenza delle atmosfere esplosive per presenza di gas, vapori e/o nebbie infiammabili, come indicato nella norma CEI EN 60079-10-1 rev.2 alle definizioni 3.3.4, 3.3.5 e 3.3.6.

Anche se non esistono specifiche fonti / standard tecnici che indicano i principi per quantificare la definizione delle ZONE e attribuire loro limiti temporali relativi alla frequenza

**RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI
PRIOLO GARGALLO**

di persistenza e durata delle atmosfere esplosive che possono interessarle, fonti riconosciute (standard British HSE) propongono a tale proposito un calcolo probabilistico basato sulla probabilità di presenza di un'atmosfera esplosiva.

I valori utilizzati sono:

Zona	Probabilità di atmosfera esplosiva in 365 giorni (1 anno)
Zona 0	$P > 10^{-1}$
Zona 1	$10^{-1} \geq P > 10^{-3}$
Zona 2	$10^{-3} \geq P > 10^{-5}$

Tabella 2 – Probabilità di atmosfera esplosiva

8. CONDIZIONI AMBIENTALI PRESE A RIFERIMENTO

Come caratteristiche ambientali generali si assumono i seguenti valori (con riferimento ad ambienti aperti):

- Velocità del vento in ambiente esterno: 0,5 m/s;
- Temperatura massima dei luoghi di lavoro esterni, non refrigerati o riscaldati: 40°C (313 K);
- Pressione atmosferica: 101325 Pa;
- Tipo di ventilazione: Naturale;
- Disponibilità della ventilazione all'esterno: Adeguata;
- Altitudine: 30 m s.l.m.

Per quanto riguarda invece gli ambienti chiusi, per la cabina di riduzione di primo salto (da 75 barg a 2,5 barg) sono state considerate le seguenti caratteristiche (derivate dalla classificazione delle aree esistente, in vigore prima della dismissione della linea di alimentazione del metano):

- Temperatura ambiente: 20°C (293 K);
- Volume libero dell'ambiente: 20 m³;
- Fattore di efficacia della ventilazione f: 2;
- Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente: 0,05 m/s;
- Disponibilità della ventilazione: adeguata;
- Tipo di ventilazione: naturale;

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

- Portata d'aria per la ventilazione: 0,0103 m³/s.

Per la cabina di riduzione di secondo salto (da 2,5 barg a 0,08 barg) sono state invece considerate le seguenti caratteristiche (derivate dalla classificazione delle aree esistente, in vigore prima della dismissione della linea di alimentazione del metano):

- Temperatura ambiente: 20°C (293 K);
- Volume libero dell'ambiente: 0,4 m³;
- Fattore di efficacia della ventilazione f: 2;
- Velocità minima dell'aria w all'interno dell'ambiente: 0,05 m/s;
- Disponibilità della ventilazione: adeguata;
- Tipo di ventilazione: naturale;
- Portata d'aria per la ventilazione: 0,0218 m³/s.

9. CONCLUSIONI

A fronte delle considerazioni sopra condotte, per le aree analizzate si può concludere quanto segue:

- Considerato il fatto che le sostanze infiammabili processate nell'impianto di trattamento delle acque oleose all'interno delle vasche e dei locali sono state ricondotte principalmente a n-Esano, nonano, n-Dodecano e acido solfidrico, si classificano conservativamente le aree indicate al presente studio di classificazione con installazioni con gruppo di custodia per gas IIB e classe di temperatura T4.
- Per quanto riguarda invece le apparecchiature che movimentano metano, queste si classificano con installazioni con gruppo di custodia per gas IIA e classe di temperatura T1.

È necessario inoltre predisporre adeguata segnaletica di sicurezza, dove già non presente, presso le aree indicate a rischio di esplosione, come richiesto oltre che dal D.Lgs. 81/08 dalle CEI 31-56:2012 (fig.2.3-A paragrafo 2.3). Il segnale triangolare, con scritta EX, deve essere realizzato con lettere in nero su sfondo giallo, bordo nero (il colore giallo deve costituire almeno il 50% della superficie del cartello segnaletico).

**RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI
PRIOLO GARGALLO**

10. APPENDICE A

APPARECCHIATURE INSTALLATE IN AMBIENTI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE PER LA PRESENZA DI GAS E/O VAPORI INFIAMMABILI: RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Si riportano nei successivi paragrafi le indicazioni relative alla scelta delle apparecchiature da utilizzare in aree con pericolo di esplosione.

A.1 Direttiva Europea "ATEX"

L'utilizzo di apparecchi e sistemi di protezione in atmosfera potenzialmente esplosiva per impianti di superficie in Italia è regolato da alcuni decreti che applicano le Direttive Europee su questa materia, in particolare la Direttiva ATEX (2014/34/UE) allineata con il Nuovo Quadro Normativo, pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea il 29 Marzo 2014 ed entrata in vigore il giorno seguente; tale Direttiva ha abrogato la precedente 94/9/CE a decorrere dal 20 Aprile 2016.

In ambito UE deve essere commercializzato e messo in servizio solo materiale conforme alle direttive europee, cioè materiale riportante la marcatura CE, accompagnato da dichiarazione di conformità CE (certificato di conformità alla direttiva, emesso da un organismo notificato).

A.2 Criteri per la scelta delle costruzioni secondo la direttiva "ATEX"

(Direttiva Europea 2014/34/UE)

In aree classificate per la presenza di gas e/o vapori infiammabili, in luoghi con un'atmosfera potenzialmente esplosiva diversa dalle miniere grisoutose (Gruppo II), tale Direttiva ammette prodotti:

- Categoria 1G (livello di protezione molto elevato), per la ZONA 0;
- Categoria 2G (livello di protezione elevato) o superiore, per la ZONA 1;
- Categoria 3G (livello di protezione normale) o superiore, per la ZONA 2.

A.2.1 Costruzioni elettriche

La scelta delle costruzioni elettriche in relazione ai tipi di ZONE 0, 1 e 2 deve essere operata in conformità alla norma CEI EN 60079-14 la quale comunque va applicata agli impianti elettrici nuovi ed alle trasformazioni radicali di quelli esistenti.

Pertanto, devono essere idonee alle ZONE pericolose di installazione con i modi di protezione di seguito riportati ed alla temperatura massima dell'ambiente di installazione.

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

Le costruzioni elettriche devono essere idonee per il Gruppo II (luoghi con un'atmosfera potenzialmente esplosiva diversa dalle miniere grisoutose).

Per tutti i modi di protezione, le costruzioni elettriche del Gruppo II in funzione della loro temperatura massima superficiale devono essere contrassegnate per una classe di temperatura coerente con quella di accensione dei gas e/o vapori infiammabili presenti.

A.2.1.1 Scelta delle costruzioni elettriche in relazione alle ZONE pericolose, secondo la norma CEI EN 60079-14

La norma prescrive come criterio generale che le costruzioni elettriche, per quanto possibile, dovrebbero essere collocate nella zona meno "pericolosa".

Le apparecchiature installate in zone classificate devono essere scelte secondo modi di protezione di seguito indicati in funzione del tipo di zona pericolosa:

Zona	Modo di protezione	Norma
Zona 0	Apparecchi conformi al Gruppo II categoria 1G	CEI EN 50284
Zona 1	Uno dei modi idonei per la ZONA 0: - Modo di protezione "d" (prova di esplosione); - Modo di protezione "e" (sicurezza aumentata); - Modo di protezione "i" (sicurezza intrinseca); - Modo di protezione "m" (incapsulamento); - Modo di protezione "o" (immersione in olio); - Modo di protezione "p" (sovrappressione interna); - Modo di protezione "q" (riempimento pulverulento).	CEI EN 60079-1 CEI EN 60079-7 CEI EN 60079-11 CEI EN 60079-18 CEI EN 60079-6 CEI EN 60079-2 CEI EN 60079-5
Zona 2	Uno dei modi idonei per la ZONA 0 o 1: - Modo di protezione "n" (costruzioni specifiche per zona 2).	CEI EN 60079-15

Tabella 3 – Relazione tra Zone e modi di protezione

A.2.1.2 Norma CEI EN 60079-14 (CEI 31-33): scelta e installazione degli impianti elettrici nelle atmosfere esplosive

La nuova edizione della CEI EN 60079-14 riguarda sia gli impianti elettrici da installare nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, sia per la presenza di polveri. La norma EN 60079-14 dell'aprile 2015 introduce un metodo per la valutazione di rischio che

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

tiene conto dei livelli di protezione delle apparecchiature (EPL). Questi EPL sono introdotti per permettere un approccio alternativo ai metodi utilizzati attualmente per la selezione delle apparecchiature Ex.

Mentre l'approccio tradizionale assegna i modi di protezione adeguati per le specifiche zone, basandosi su dati statistici, per cui più probabile o frequente è l'atmosfera esplosiva, maggiore è il livello di protezione richiesto (perché la sorgente di accensione non diventi attiva), l'EPL indica invece il rischio di accensione intrinseco nell'apparecchiatura, indipendentemente dal modo di protezione adottato. È stato infatti riconosciuto che è vantaggioso identificare e marcare tutti i prodotti in base al loro rischio intrinseco di accensione. Questo metodo è alternativo e non sostitutivo di quello tradizionale.

Le definizioni per le protezioni sono di seguito riportate:

- **EPL Ga:** apparecchiatura per atmosfere esplosive per la presenza di gas, con un livello di protezione “molto elevato”, che non è una sorgente di accensione durante il funzionamento normale, in caso di guasto previsto o quando soggetto ad un guasto raro.
- **EPL Gb:** apparecchiatura per l'utilizzo in atmosfere esplosive per la presenza di gas, con un “elevato” livello di protezione, che non è sorgente di accensione durante il funzionamento normale o quando soggetta a malfunzionamenti previsti, benché non in modo regolare.
- **EPL Gc:** apparecchiatura per l'utilizzo in atmosfere esplosive per la presenza di gas, con un livello di protezione “aumentato”, che non è una sorgente di accensione durante il funzionamento normale e che presenta alcune misure aggiuntive per assicurare che rimanga una sorgente di accensione non attiva in caso di eventi attesi con regolarità (ad esempio per il guasto di una lampada).

Livello di protezione dell'apparecchiatura (EPL)	Zona
Ga	0
Gb	1
Gc	2

Tabella 4 – Relazione tradizionale tra livelli di protezione delle apparecchiature (EPL) e zone (senza ulteriore valutazione del rischio).

A.2.2 Costruzioni non elettriche

Per le costruzioni non elettriche la norma UNI EN 13463 “Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive” specifica il metodo ed i requisiti di base per la progettazione, costruzione, prove e marcatura degli apparecchi destinati ad essere utilizzati

RIDUZIONE DELLE EMISSIONI ODORIGENE PRESSO L'IMPIANTO DI DEPURAZIONE CONSORTILE DI PRIOLO GARGALLO

in atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas e/o vapori infiammabili e polveri combustibili.