



INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.p.A
Stabilimento di Priolo Gargallo – (Siracusa)

Progetto:

**“CLASSIFICAZIONE ATEX
BOX BOMBOLE & NUOVO LINEA METANO”**

RELAZIONE TECNICA

IAS-15922-RT-N-001

Oggetto:

**CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI CON PERICOLO
D’ESPLOSIONE PER LA PRESENZA DI GAS, VAPORI E
NEBBIE INFIAMMABILI In conformità alla Norma
CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)**



ATEX

11/03/2022	1	FINALE	MSC	DLA	MPL
04/03/2022	0	PER VALIDAZIONE	MSC	DLA	MPL
DATA	REV.	EMISSIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

Il presente elaborato non potrà essere modificato e/o comunicato a terzi senza la preventiva autorizzazione scritta della UTIP S.r.l.

Sommario

1.0	Oggetto e Scopo della Classificazione	3
2.0	Documentazione di classificazione dei luoghi: tipi di elaborati	4
3.0	Disposizioni legislative, norme e guide tecniche	4
4.0	Riferimenti Legislativi e Normative	5
5.0	Dati della Committente	7
6.0	Dati e Informazioni di Base	8
7.0	Condizioni Ambientali	9
8.0	Presupposti alla Classificazione	11
9.0	Svolgimento della Classificazione	13
10.0	Definizioni	14
11.0	Sostanze e/o Preparati Infiammabili	20
12.0	Sorgenti di Emissione (SE)	21
13.0	Gradi di Emissione	22
14.0	Zone Pericolose	23
15.0	Portate di Emissione	24
16.0	Tipo ed Estensione delle Zone Pericolose	25
17.0	Estensione delle Zone Pericolose	25
18.0	Determinazione del Tipo di Zona ed Uso delle Tabelle	26
19.0	Dati per la Definizione dei Requisiti di Sicurezza dei Prodotti	27
20.0	Conclusioni	31
21.0	Segnaletica di Sicurezza	32
22.0	Documentazione Allegata	33

1.0 Oggetto e Scopo della Classificazione

La presente relazione tecnica ha per oggetto la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione relativa al **Box Bombole** ed al nuovo progetto (**Interconnessione Impianto Trattamento Fanghi Di Depurazione**) **Nuova Linea Metano** ed alla **Cabina di Riduzione Metano** presso l'impianto IAS di Priolo Gargallo.

Il presente documento e i relativi allegati, VENGONO REDATTI PRELIMINARMENTE ALLA REALIZZAZIONE E MESSA IN ESERCIZIO della Nuova linea di Gas Metano e Cabina di Riduzione, tenendo in considerazione tutte le sorgenti di emissione, che si evincono dai progetti di ingegneria che sono comunque stati verificati e confermati e/o modificati dalla Committente.

La classificazione dei luoghi ha lo scopo di stabilire la presenza di zone con pericolo di esplosione nelle quali devono essere attuati tutti gli interventi di natura tecnica e/o organizzativa utili a rendere poco probabile la formazione di atmosfere esplosive e limitare in numero ed estensione le zone più pericolose.

La documentazione di classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione è costituita dalla presente relazione tecnica e dai documenti ad essa allegati.

Il presente documento illustra la metodologia seguita nella definizione della classificazione dei luoghi nel suo insieme e contiene tutte le informazioni e i dati alla base delle valutazioni eccetto quelli indicati nelle “**Relazioni di Calcolo**”.

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

La classificazione dei luoghi 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. 9 aprile 2008, n.81.

2.0 Documentazione di classificazione dei luoghi: tipi di elaborati

La documentazione di "Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione" è costituita dai seguenti elaborati:

- **"Relazione Tecnica"** è il documento che riassume la metodologia seguita nella classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione dell'impianto Etilene nel suo insieme e che coordina tutta la documentazione relativa alla classificazione.
- **"Fogli Dati"** sono i documenti contenenti le informazioni tabellate, quali ad esempio l'elenco delle sostanze presenti, elenco delle sorgenti di emissione.
- **"Relazione di Calcolo"** riporta i criteri ed i calcoli eseguiti per ricavare i dati necessari alla classificazione dei luoghi.
- **"Planimetrie e Prospetti"** illustrano gli involuppi delle zone pericolose originate dalle singole sorgenti di emissione, ubicate nelle diverse aree e/o parti di impianto considerati.

3.0 Disposizioni legislative, norme e guide tecniche

Il presente documento, rientra tra le attività di valutazione dei rischi particolari per la sicurezza e la salute dei lavoratori, che il datore di lavoro ha l'obbligo di effettuare in ottemperanza a quanto disposto dal D.Lgs. n.81/08.

4.0 Riferimenti Legislativi e Normative

La classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione è stata eseguita applicando principalmente la norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)⁽¹⁾, per gas, vapori e nebbie infiammabili.

Di seguito si elencano, oltre alle citate norme, tutte quelle tenute in considerazione per effettuare la valutazione del rischio esplosione, e le leggi applicabili.

IEC 60079-10-1	Part 10-1: Classification of areas – Explosive gas atmospheres (December 2020);
CEI EN 60079-14	(CEI 31-33) “Atmosfere esplosive - Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici”;
CEI EN 60079-17	(CEI 31-34) “Atmosfere esplosive - Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici”;
CEI EN 60079-31	(CEI 31-89) “Atmosfere esplosive - Parte 31: Apparecchi con modo di protezione mediante custodie “t” destinati ad essere utilizzati in presenza di polveri combustibili”;
ISO/IEC Guide 51	Safety aspects -- Guidelines for their inclusion in standards;
IEC TS 60079-32-1	Explosive atmospheres - Part 32-1: Electrostatic hazards, guidance;
CEI CLC TR 50404	(CEI 31-55) - Elettrostatica – Guida e raccomandazioni per evitare i pericoli dovuti all'elettricità statica;
CEI EN 60079-10-2	(CEI 31-88) - Atmosfere esplosive - Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili;
Guida CEI 31-35 ⁽²⁾ -	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);

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

² Il Sotto Comitato CEI SC 31J “Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione” ritiene che i contenuti tecnici della Guida CEI 31-35:2012-02 e della relativa Variante CEI 31-35;V1:2014-05, abrogate, rappresentino un utile riferimento, per le metodologie scientifiche in esse contenute, relativamente alle parti non in **contrasto** con la nuova edizione della Norma CEI EN 60079-10-1, nell’ambito delle scelte affidate al valutatore/classificatore.

Guida CEI 31-35/A -	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): esempi di applicazione;
V1 Guida 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);
CEI EN 60079 - 17	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 17:
CEI 64-2	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive;
CEI EN 50014	Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive. Regole generali;
CEI 31-26	Guida per la manutenzione delle costruzioni elettriche utilizzate nei luoghi con pericolo di esplosione di classe 1 e 3 (diversi dalle miniere);
CEI EN 62485-3 CEI 21-64	Prescrizioni di sicurezza per batterie di accumulatori e loro installazioni Parte 3: Batterie di trazione;
UNI EN 1127-1	Atmosfere esplosive. Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione. Concetti fondamentali e metodologia;
UNI EN 13463-1	Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive. Metodo di base e requisiti;

Altre normative internazionali di riferimento eventualmente applicabili (NFPA, ecc.).

Legge 186 01/03/1968	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
D.P.R 151 01/08/2011	Modificazioni del D.M. 27/09/1965 concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi.
D.P.R. 151 01/08/2011	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.

D.P.R. 126
23/03/1998

Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 94/9/CE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva

Direttiva
2014/34/UE

Concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e sistemi di protezione destinati a essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva

D. Lgs. 81
9 aprile 2008

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

5.0 Dati della Committente

L'incarico per la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione è stato conferito dalla società INDUSTRIA ACQUA SIRACUSANA S.p.A Stabilimento di Priolo Gargallo – (Siracusa).

Il Committente è anche il datore di lavoro.

6.0 Dati e Informazioni di Base

I dati e le informazioni di base per la presente classificazione dei luoghi con pericolo d'esplosione, elencati nei punti seguenti, sono stati forniti e/o confermati dal Committente in seguito all'indagine conoscitiva svolta presso la sua sede ed ai sopralluoghi effettuati presso l'insediamento in oggetto, nel mese di Febbraio 2022.

La documentazione di riferimento, fornita dalla Committente e verificata durante l'indagine conoscitiva, è la seguente:

N° Documento	Descrizione
11 msds idrogeno	Scheda di Sicurezza
Box gas-Model	Planimetria Pianta & Sezioni Box Bombole
Gas naturale Secco	Scheda di Sicurezza
Maestri Impianti	Documentazione, Manuale, Specifiche Tecniche
MECCANICO REMI IAS SPA PIANTA	Planimetria Stazione di filtraggio e riduzione METANO
MECCANICO REMI IAS SPA SEZIONI	Sezioni Stazione di filtraggio e riduzione METANO
GRM IAS SPA	Gruppo di Misura P1 = 1,5 bar
ALLEGATO 3.2 Fg. 1	Schema Interconnessione Utilities
ALLEGATO 3.3 Fg. 1	Pianta Chiave Layout Tubazioni - Suddivisione Aree
ALLEGATO 3.3 Fg. 2	Layout Tubazioni Area "1&2"
ALLEGATO 3.4 Fg. 41÷45	Assonometrici Linea Metano
GTC2017017-MRT-001	RELAZIONE TECNICA + ALL. 1/2/3/4

7.0 Condizioni Ambientali

Le condizioni ambientali considerate sono stabilite in relazione ai criteri indicati nella Guida CEI 31-35 basandosi sui dati di Catania essendo la località di riferimento al sito in esame (vedi Tabella GC.2-1).

Di seguito riportiamo i dati generali⁽³⁾ assunti per gli ambienti all'APERTO.

- Pressione atmosferica (P_a) **101050Pa**
- Temperatura ambiente massima (T_a) **40°C**
- Temperatura media ambiente **20°C**
- Velocità del vento **0,25÷0,5 m/s**
- Tipo di Ventilazione **Naturale**
- Altitudine s.l.m. **20 m**

Le condizioni di ventilazione dipendono dal tipo di ventilazione (naturale o artificiale), dalla velocità e portata dell'aria, dalla loro disponibilità e dalla loro efficacia di diluizione dell'atmosfera esplosiva.

Le velocità minime dell'aria e/o portate d'aria sono state stabilite seguendo le indicazioni delle Guide.

Il fattore di efficacia della ventilazione (f), variabile da 1 a 5, è stato stabilito analizzando la situazione specifica dell'ambiente considerato e/o delle singole Sorgenti Emissive presenti (nel seguito del documento indicate con SE). Esso è stato considerato uguale per tutte le SE ubicate nelle porzioni dell'ambiente in cui la ventilazione è omogenea.

³Il valore della massima temperatura ambiente è stato stabilito considerando i valori rilevati su base statistica (ISTAT) e la situazione ambientale locale (piccolo insediamento industriale), in conformità ai criteri riportati nell'Appendice GC della Guida CEI 31-35. La velocità del vento è stata stabilita considerando le frequenze percentuali rilevati su basi statistiche (ANAV) e, data la frequenza della "calma di vento", si è optato per detto valore in favore della sicurezza.

Tabella GC.2-1 Riassunto dei dati statistici ambientali nel territorio italiano

LOCALITA'	Latitudine	Longitudine	Altitudine s.l.m.	Temperat. massima assoluta	Temperat. media delle massime assolute	Temperat. media massime mese più caldo	Temperat. minima assoluta	Temperat. media delle minime assolute	Temperat. media minime mese più freddo	Temperat. media generale	Frequenza della calma di vento	Velocità presente con la massima frequenza esclusa la calma di vento		Frequenza della velocità 1-3 nodi	Direzione prevalente di provenienza del vento	
			m	°C	°C	°C	°C	°C	°C	°C		nodi	frequenza		direzione	frequenza
Bolzano	46°28'	11°20'	241	36,3	35,0	29,2	-15,7	-11,1	-4,8	12,0	76,68%	4-6	7,43%	5,67%	170-190°	8,81%
Udine	45°59'	13°02'	53	36,8	34,9	28,8	-14,6	-8,8	-1,1	13,6	50,88%	4-6	18,87%	13,61%	20-40°	10,50%
Trieste	45°39'	13°45'	20	36,0	34,3	26,0	-7,5	-3,5	3,3	14,7	46,09%	1-3	15,48%	15,48%	50-70°	18,20%
Milano Malpensa	45°37'	08°44'	211	36,4	34,8	28,9	-18,6	-10,4	-3,7	12,0	67,11%	4-6	13,99%	12,71%	230-250°	7,04%
Vicenza	45°34'	11°31'	53	36,6	34,9	29,1	-20,0	-9,1	-1,8	13,0	69,80%	4-6	11,06%	10,76%	80-100°	5,89%
Venezia Tessera	45°30'	12°20'	6	34,6	33,2	27,8	-12,0	-6,9	-0,6	13,1	40,22%	4-6	20,51%	18,77%	50-70°	13,00%
Brescia	45°25'	10°17'	97	36,1	34,2	29,2	-19,4	-10,0	-2,8	12,7	63,89%	4-6	14,29%	8,97%	80-100°	7,03%
Torino Caselle	45°13'	07°39'	287	34,6	31,8	27,1	-13,4	-8,1	-1,8	11,8	78,33%	1-3	9,18%	9,18%	Varie	---
Piacenza	44°55'	09°44'	138	35,2	34,1	29,3	-22,0	-9,0	-2,7	12,0	63,89%	4-6	15,89%	7,79%	230-280°	11,41%
Bologna B. Panigale	44°32'	11°18'	49	38,3	36,6	30,7	-16,4	-7,6	-0,8	13,8	52,5%	4-6	18,31%	14,48%	200-220°	7,36%
Genova Sestri	44°25'	08°51'	3	35,4	33,1	27,5	-6,8	-1,2	5,3	16,0	21,90%	7-10	19,32%	12,51%	50-70°	26,73%
Rimini	44°02'	12°37'	13	38,4	35,4	28,6	-17,2	-7,6	-0,2	13,5	40,97%	4-6	18,90%	11,39%	290-310°	10,59%
Firenze Peretola	43°48'	11°12'	38	40,0	37,1	31,4	-23,0	-7,8	1,1	14,9	66,72%	4-6	10,97%	6,80%	Varie	----
Falconara (AN)	43°37'	13°22'	10	37,6	35,3	28,4	-13,2	-5,7	1,2	13,9	46,71%	4-6	24,42%	3,51%	Varie	----
Perugia	43°05'	12°30'	213	37,5	35,4	30,0	-17,0	-8,1	0,1	13,3	50,90%	1-3	15,90%	15,90%	20-40°	14,33%
Grosseto	42°45'	11°04'	7	38,0	35,9	30,4	-13,0	-6,3	2,0	14,9	37,28%	4-6	18,15%	15,84%	20-40°	12,91
Pescara	42°26'	14°12'	11	40,0	36,9	29,5	-11,6	-4,8	1,6	14,4	54,02%	4-6	17,95%	9,21%	200-220°	8,78%
Roma Urbe	41°57'	12°30'	24	39,3	37,3	32,4	-9,8	-5,0	2,0	15,5	66,96%	4-6	10,61%	6,39%	Varie	----
Frosinone	41°38'	13°18'	181	39,2	36,6	31,0	-9,0	-6,0	0,5	14,3	56,35%	1-3	14,13%	14,13%	Varie	----
Foggia	41°32'	15°43'	81	43,0	39,1	32,2	-10,4	-4,4	2,8	15,7	26,09%	4-6	23,65%	9,62%	290-310°	22,96%
Bari	41°08'	16°47'	49	44,8	38,6	29,5	-8,2	-2,9	4,2	15,9	22,16%	4-6	29,77%	7,30%	260-280°	12,61%
Napoli Capodichino	40°51'	14°18'	72	38,8	36,3	30,9	-6,8	-2,8	4,2	16,1	42,39%	4-6	18,43%	13,48%	200-220°	10,99%
Brindisi	40°39'	17°57'	10	43,8	38,0	29,1	-3,2	-0,4	6,1	16,8	18,86%	7-10	24,08%	4,11%	320-340°	17,03%
Potenza	40°38'	15°48'	843	36,8	33,2	26,5	-10,0	-6,3	1,0	12,1	41,66%	4-6	15,61%	2,88%	230-250°	16,92%
Alghero	40°38'	08°17'	40	40,1	37,2	30,3	-3,7	-2,0	4,9	15,9	30,31%	7-10	21,53%	7,25%	290-310°	13,06%
S.M.di Leuca	39°49'	18°21'	112	39,6	34,3	28,7	-2,2	0,8	7,3	16,8	12,82%	7-10	24,61%	8,76%	350-10°	18,59%
Cagliari	39°15'	09°03'	18	40,8	37,4	31,0	-4,0	-1,8	5,1	16,9	23,99%	7-10	21,44%	9,81%	320-340°	23,66%
Crotone	39°00'	17°04'	161	42,2	37,2	31,2	-2,4	-0,1	5,5	16,6	27,24%	4-7	20,79%	6,25%	200-220°	14,91%
Palermo	38°11'	13°06'	21	40,8	37,6	29,7	0,9	4,3	9,8	18,9	25,11%	7-10	20,13%	6,28%	50-70°	12,55%
Reggio Calabria	38°04'	15°39'	21	42,4	37,7	31,2	0,0	2,7	8,0	18,7	19,98%	7-10	23,03%	6,67%	20-40°	21,89%
Catania	37°28'	15°03'	17	44,4	40,1	32,1	-3,0	-0,3	5,2	17,5	31,58%	4-6	26,81%	7,91%	260-280°	14,93%
Gela (CL)	37°05'	14°13'	33	36,0	33,9	27,2	0,8	3,6	8,9	17,7	33,49%	4-6	20,01%	11,53%	50-70°	10,64%

commessa UTIP srl : IAS-15922 rev.1

Il presente elaborato non potrà essere modificato e/o comunicato a terzi senza la preventiva autorizzazione scritta della Utip S.r.l.

8.0 Descrizione Schematica dei Siti

La presente relazione considera esclusivamente le seguenti attività:

- Box Bombole esistente per la distribuzione dei gas al laboratorio IAS, suddiviso in tre sedi, nel Box 1 si trovano i Gas Combustibili (H_2 Idrogeno), nel Box 2 i Gas Inerti e nel Box 3 i Gas Comburenti;
- Nuova Linea Metano, che verrà realizzata in prossimità della cabina metano per una lunghezza di circa 180 mt sino al L.B. del nuovo impianto VOMM, il nuovo percorso si svilupperà lungo la recinzione esistente fino a raggiungere il piazzale antistante il capannone Filtro-Pressa fino a raggiungere il L.B. del nuovo impianto VOMM.
- Cabina Riduzione e misure di primo salto (da 75/25 bar a 1,5 bar), la cabina è un edificio in muratura con tetto a falde e con aperture di ventilazione a quota inferiore della quota del tetto.

9.0 Presupposti alla Classificazione

La presente classificazione dei luoghi si basa sui seguenti presupposti:

- a) che le sostanze e/o preparati pericolosi siano effettivamente quelli comunicati e che gli stessi siano movimentati e stoccati alle condizioni operative precedentemente indicate;
- b) che le unità e/o parti d'impianto in oggetto non siano interessate da eventuali zone pericolose originate da sorgenti di emissione estranee a quelle considerate.

Ai fini della presente classificazione dei luoghi, si è inoltre assunto che gli impianti ed i relativi componenti (apparecchi, sistemi di protezione, macchine, ecc.) siano eserciti entro i propri limiti d'impiego e/o 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 nella conduzione dell'insediamento.

Al fine di non invalidare la documentazione di classificazione dei luoghi, si richiama l'attenzione sulla necessità di non effettuare modifiche alle sostanze e/o preparati stoccati e movimentati.

Pertanto eventuali modifiche dovranno comportare la valutazione della necessità di aggiornamento della documentazione prodotta. Inoltre si ricorda che non deve essere fatta alcuna modifica, trasformazione od ampliamento agli impianti ove sono presenti le sostanze e/o preparati pericolosi senza accertare le implicazioni sulla classificazione eseguita; nei casi in cui gli interventi abbiano delle implicazioni su quanto stabilito, la classificazione dei luoghi dovrà essere adeguata alla nuova configurazione.

Si assume che tutto il personale addetto sia a conoscenza dei pericoli presenti nell'insediamento in esame, dei rischi derivanti e delle misure di prevenzione e di protezione previste ed attuate, da mantenere efficienti ed efficaci nel tempo. Si è supposto pertanto che il personale addetto sia informato, formato ed addestrato in merito all'utilizzo delle attrezzature, delle macchine degli impianti (istruzioni d'uso e manutenzione, corsi d'informazione e formazione, ecc.), nonché, sulle modalità di svolgimento delle attività di deposito di sostanze e/o preparati pericolosi (combustibili od infiammabili).

10.0 Svolgimento della Classificazione

La classificazione dei luoghi pericolosi è stata eseguita in conformità alle norme indicate al paragrafo 4.0, sulla base dei dati e delle informazioni al paragrafo 6.0 e sui presupposti di cui al paragrafo 8.0. La classificazione dei luoghi in oggetto non considera i “guasti catastrofici” e le attività di manutenzione “non ordinaria” che possono influire sulle caratteristiche delle sorgenti di emissione e delle estensioni delle zone pericolose stabilite per l'esercizio ordinario.

Il procedimento eseguito ha previsto:

- a) l'individuazione delle sostanze infiammabili⁽⁴⁾ e delle loro caratteristiche chimico-fisiche;
- b) l'individuazione delle sorgenti di emissione (SE) e dei relativi gradi di emissione;
- c) l'individuazione degli ambienti con presenza di SE e la definizione delle loro condizioni ambientali (temperatura, pressioni, dati della ventilazione).
- d) la definizione dei tipi e delle estensioni delle zone pericolose originate da ciascun grado di emissione di ciascuna SE;
- e) la definizione degli inviluppi⁽⁵⁾ delle zone pericolose.

Si precisa che la definizione del tipo di zona pericolosa originata dai singoli gradi di emissione delle sorgenti di emissione (SE) considerate è stata stabilita in seguito alla valutazione degli effetti delle emissioni, determinati dalle condizioni ambientali nelle quali avvengono.

L'estensione delle singole zone è stata stabilita in conformità alle indicazioni riportate nella normativa applicata, su scenari concordati con la Committente e sulla base dell'esperienza in materia.

⁴ L'individuazione delle sostanze infiammabili ha comportato l'analisi delle condizioni alle quali sono e/o possono essere soggette (operative ed ambientali). Le caratteristiche chimico-fisiche sono state stabilite consultando le schede informative di sicurezza.

⁵ In caso di sovrapposizioni, gli inviluppi delle zone pericolose sono stati stabiliti facendo prevalere le zone più pericolose, valutando la presenza degli ostacoli e la topografia del luogo.

11.0 Definizioni

Atmosfera esplosiva: una miscela con l'aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo accensione, la combustione si propaga nell'insieme della miscela incombusta.

Condizioni atmosferiche: si intendono condizioni nelle quali la concentrazione di ossigeno nell'atmosfera è approssimativamente del 21% e che includono variazioni di pressione e temperatura al di sopra e al di sotto dei livelli di riferimento, denominate condizioni atmosferiche normali (pressione pari a 101300 Pa, temperatura pari a 293 K), purché tali variazioni abbiano un effetto trascurabile sulle proprietà esplosive della sostanza infiammabile o combustibile.

Area esposta a rischio esplosione: un'area in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva in quantità tali da richiedere particolari provvedimenti di protezione per tutelare la sicurezza e la salute dei lavoratori interessati è considerata area esposta a rischio di esplosione ai sensi del presente titolo.

Area non esposta a rischio esplosione: un'area in cui non è da prevedere il formarsi di un'atmosfera esplosiva in quantità tali da richiedere particolari provvedimenti di protezione è da considerare area non esposta a rischio di esplosione ai sensi del presente titolo.

Sorgente di emissione (SE): Un punto o una parte di impianto da cui può essere emessa nell'atmosfera un gas, un vapore o un liquido infiammabile con modalità tale da originare un'atmosfera esplosiva.

Ambiente: Parte di un luogo nella quale esistono condizioni ambientali omogenee (es. ambiente aperto, ambiente chiuso). In uno stesso luogo possono esistere più ambienti quando nelle diverse sue parti esistono condizioni ambientali diverse (es. una fossa può

essere un ambiente diverso dal volume libero del luogo dove l'aria di ventilazione può circolare liberamente o solo con qualche impedimento).

Combustione: Reazione esotermica di ossidazione di una sostanza con un comburente (detto anche ossidante e comunemente costituito dall'ossigeno dell'aria), generalmente accompagnata da sviluppo di fiamme e/o di incandescenze e/o di fumo.

Deflagrazione (UNI EN 1127-1): Esplosione che si propaga a velocità subsonica.

Detonazione (UNI EN 1127-1): Esplosione che si propaga a velocità supersonica e caratterizzata da un'onda d'urto.

Esplosione (UNI EN 1127-1): Brusca reazione di ossidazione o decomposizione che produce un aumento della pressione e/o della temperatura (onda di pressione e gradiente di temperatura).

Luogo pericoloso: Spazio (tridimensionale) in cui è o può essere presente un'atmosfera esplosiva per la presenza di polveri combustibili, in quantità tale da richiedere provvedimenti particolari per la realizzazione, l'installazione e l'impiego dei Prodotti e degli impianti. Il luogo pericoloso costituisce l'involuppo delle zone pericolose. I termini luogo pericoloso e area pericolosa sono considerati equivalenti, da preferirsi luogo pericoloso.

Zona pericolosa: La zona pericolosa è lo spazio di estensione determinata, in un luogo pericoloso, entro il quale devono essere adottati provvedimenti particolari contro l'esplosione. Per quanto si riferisce al campo di applicazione della presente guida, le zone pericolose si distinguono in **Zona 0**, **Zona 1**, **Zona 2**.

Sistema o provvedimento di bonifica: Sistema o provvedimento volto ad allontanare o inertizzare la sostanza infiammabile eventualmente presente nell'ambiente o impedirne l'ingresso, o inertizzare l'ambiente.

Sorgente di accensione: Sorgente di energia sufficiente ad accendere un'atmosfera esplosiva.

Campo di infiammabilità (LFL – UFL): Per i gas, come per le polveri, esiste un campo di esplosibilità, compreso tra un limite inferiore (LFL) ed un limite superiore (UFL), al di fuori del quale non è possibile l'innesco dell'esplosione.

Prodotto: Per prodotto si intende ogni apparecchio, sistema di protezione, dispositivo, componente e relative combinazioni.

Opera: Ogni tipologia di manufatto dell'uomo (es. edificio, immobile, impianto, applicazione, intervento, lavoro, ecc.).

Numero di identificazione CAS : il numero di identificazione **CAS** (Chemical Abstracts Service) è il numero d'identificazione delle sostanze riportato su un registro internazionale; esso prescinde dal nome commerciale della sostanza, quindi sostanze con denominazioni diverse possono avere lo stesso numero CAS se hanno le stesse caratteristiche chimico-fisiche. Il numero CAS è riportato sovente nelle schede di sicurezza delle sostanze.

Temperatura d'infiammabilità T_i : la temperatura d'infiammabilità è la più bassa temperatura di un liquido alla quale, in condizioni specifiche normalizzate, esso emette vapori in quantità sufficiente a formare con l'aria una miscela infiammabile (in inglese Flash Point); questa temperatura è quindi il dato più significativo per stabilire l'infiammabilità della sostanza.

Densità relativa all'aria dei gas: la densità relativa all'aria di un gas (o vapore) è la densità espressa in rapporto a quella dell'aria alle medesime condizioni di pressione e temperatura (la densità relativa dell'aria è uguale a 1):

$$\rho_{rel} = \frac{\rho_{gas}}{\rho_{aria}}$$

Un gas con densità relativa all'aria inferiore a 0,8 viene considerato leggero; un gas con densità relativa all'aria superiore a 1,2 viene considerato pesante.

Massa volumica del gas : rappresenta la densità ed è espressa in kg/mc.

Massa volumica del liquido pliq : la massa volumica pliq (detta anche densità) è la massa dell'unità di volume, si esprime in kg/mc3.

Coefficiente di diffusione dei gas C_d : il coefficiente di diffusione dei gas C_d si esprime m²/h. Per le sostanze organiche con massa molare $M = 32$ kg/kmol, tale coefficiente può essere assunto pari a 0,06 m²/h. Il coefficiente di diffusione di una miscela C_{dmix} può essere calcolato considerando il coefficiente di diffusione delle singole sostanze e la loro quantità (in volume) nella miscela.

Rapporto tra i calori specifici γ : il rapporto tra i calori specifici a pressione costante ed a volume costante (o indice di espansione) $\gamma = c_p/c_v$ per molti gas è compreso tra 1,1 a 1,8. In mancanza di dati, il valore può essere stabilito per analogia con le sostanze riportate nella Tabella GA-2 della Guida CEI 31-35 o nella letteratura, considerando che γ diminuisce con l'aumentare della complessità della molecola.

Calore specifico a temperatura ambiente C_{sl} : il calore specifico è il calore necessario per innalzare di un grado l'unità di massa della sostanza (J/kg K). Il calore specifico a temperatura ambiente C_{sl} è utilizzato per stabilire la frazione di liquido che evapora nell'emissione.

Calore latente di vaporizzazione C_{lv} : il calore latente di vaporizzazione è la quantità di calore (energia) necessaria per far evaporare un'unità di massa della sostanza che si trova alla temperatura di ebollizione T_b , (J/kg).

Massa molare (M): la massa molare M di una sostanza è la quantità di massa di una mole (o kilomole), espressa in grammi (o kilogrammi), numericamente pari alla somma delle masse atomiche degli atomi costituenti la molecola. Per una qualunque miscela di gas, la massa molare si calcola considerando che ciascun componente contribuisce secondo le percentuali volumetriche o di massa di composizione, pesando attraverso la massa molare propria.

Limiti di infiammabilità in aria : i limiti di infiammabilità sono due:

- limite inferiore (**LFL**), concentrazione in aria di gas o vapore infiammabile, al di sotto della quale l'atmosfera non è esplosiva;
- limite superiore (**UFL**), concentrazione in aria di gas o vapore infiammabile, al di sopra della quale l'atmosfera non è esplosiva.

Temperatura di ebollizione T_b : la temperatura di ebollizione di un liquido è la temperatura alla quale il liquido presenta una tensione di vapore esattamente uguale alla pressione atmosferica. La temperatura di ebollizione normale è quella riferita alla pressione atmosferica normale. Alla temperatura di ebollizione, l'evaporazione si verifica contemporaneamente e tumultuosamente in tutta la massa. Per miscele di liquidi, deve essere considerata la temperatura iniziale di ebollizione (senza frazionamenti).

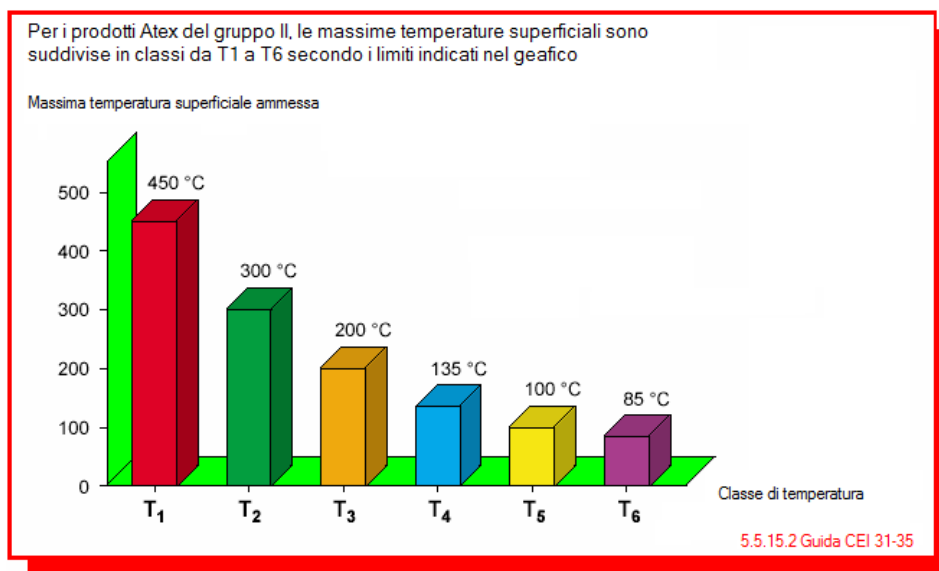
Tensione di vapore p_v : la tensione di vapore p_v di una sostanza è la pressione esercitata dal suo vapore saturo.

Temperatura di accensione T_{acc} : la temperatura di accensione di una sostanza, detta anche temperatura di autoaccensione, è la minima temperatura di una superficie riscaldata alla quale, in condizioni specificate, avviene l'accensione di detta sostanza infiammabile allo stato di gas o vapore in miscela con l'aria. La temperatura superficiale dei prodotti ATEX non deve pertanto superare la temperatura di accensione delle sostanze infiammabili presenti (Ignition Temperature).

Gruppo e classe di temperatura dei prodotti ATEX

- **Gruppo**: i prodotti ATEX destinati all'installazione in zone con pericolo d'esplosione sono suddivisi in due gruppi con il seguente significato:
gruppo I - prodotti per miniere con presenza di grisou;
gruppo II - prodotti per luoghi con pericolo di esplosione diversi dalle miniere con presenza di grisou.

- **Classe di temperatura:** per i prodotti ATEX del gruppo II, le massime temperature superficiali sono suddivise in classi da T1 a T6 secondo i limiti indicati nella tabella della Guida CEI 31-35:



Temperatura di emissione T_0 : la temperatura di emissione T_0 è la temperatura all'interno del sistema di contenimento, nel punto di emissione (sorgente di emissione SE), oppure è la temperatura del liquido quando la SE è costituita da una superficie di liquido infiammabile; essa è espressa in K.

Pressione di emissione p_0 : la pressione di emissione p_0 è la pressione assoluta all'interno del sistema di contenimento, nel punto di emissione (sorgente di emissione SE), essa è espressa in Pa.

12.0 Sostanze e/o Preparati Infiammabili

Di seguito si riportano le caratteristiche chimico-fisiche di riferimento delle sostanze infiammabili presenti al momento del sopralluogo presso il sito sede di valutazione.

Le sostanze infiammabili sono state considerate solo per quanto si riferisce al pericolo d'esplosione a seguito di una loro emissione nell'ambiente; tuttavia esse possono presentare altre tipologie di pericolo, per le quali si rimanda alle "schede informative di sicurezza" in possesso della Committente.

Ove necessario, sono state fatte valutazioni utilizzando le formule di calcolo richiamate dalla normativa considerata, dalle eventuali schede di sicurezza fornite dalla Committente e dalle Tabelle presenti nelle guide CEI 31-35.

N°	Sostanza Infiammabile	Temperatura inflamm. (°C)	LFL		Massa Molare (kg/kmol)	Densità del liquido (kg/m³)	Densità relativa all'aria	Temp. di accensione (°C)	Gruppo e classe di temperatura
			(%)	(kg/m³)					
1	IDROGENO	-240	4	0,0034	2,016	0,086	0,07	560	IIC T1
2	METANO (Gas Naturale Secco)	-	4,43	0,037	16,04	0,7÷1	0,55÷0,77	575÷640	IIA T1

L'identificazione e le caratteristiche delle sostanze infiammabili presenti, sono riportate nel documento Foglio Dati allegato, in particolare nelle tabelle "Elenco sostanze infiammabili e loro caratteristiche".

Nel caso di presenza di miscele il fenomeno emissivo è stato cautelativamente approssimato considerando più emissioni distinte ognuna dovuta ad una singola sostanza (come se l'apparecchiatura fosse percorsa da un solo fluido).

Il risultato riportato in tabella e sulle planimetrie è il valore dell'estensione maggiore (che corrisponde alla sostanza più critica).

L'estensione risultante è la maggiore tra quelle generate dalle singole dispersioni.

Gruppo e classe di temperatura sono determinati, rispettivamente, in funzione della componente più cautelativa di Gruppo e della più bassa temperatura di autoaccensione tra quelle presenti nella miscela.

13.0 Sorgenti di Emissione (SE)

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

In allegato sono state riportate le sorgenti di emissione e le estensioni delle zone pericolose, considerando le singole SE e quelle rappresentative in relazione a:

- Sostanza (singola o rappresentativa);
- Grado o gradi di emissione;
- Modalità e portata di emissione;
- Caratteristiche della ventilazione dell’ambiente nell’intorno della SE.

Allegato Fogli Dati (SE) “IAS-15922-ESP-N-001”

14.0 Gradi di Emissione

I gradi di emissione dalle singole SE sono stabiliti sulla base della frequenza e della durata dell'emissione secondo le indicazioni della norma CEI EN 60079-10-1.

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

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

Per ciascuna delle sorgenti di emissione sono state verificate tutte le possibilità di emissione, sia durante il funzionamento normale sia durante il funzionamento anormale, e sono stati individuati il grado o i gradi di emissione, in considerazione anche della durata media presunta delle singole emissioni, stabilite sulla base dello stato di sorveglianza e di mantenimento degli impianti, nonché delle condizioni di movimentazione e stoccaggio delle sostanze infiammabili.

Sono state considerate tutte le sorgenti di emissione presenti e, ove applicabile, le SE o i singoli gradi di emissione sono stati considerati rappresentativi di altri.

Non sono considerate sorgenti di emissione i punti e le parti di impianto che possono emettere nell'atmosfera sostanze infiammabili con modalità tali da originare atmosfere esplosive solo a causa di guasti catastrofici non compresi nel concetto di anormalità considerata nella norma (anormalità ragionevolmente prevedibili in sede di progetto).

15.0 Zone Pericolose

In relazione alla frequenza di formazione e alla permanenza di un'atmosfera esplosiva, i luoghi pericolosi sono classificabili in tre zone:

- Zona 0** luogo in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia, è presente continuamente o per lunghi periodi o frequentemente.
- Zona 1** luogo in cui, occasionalmente, è probabile sia presente, durante il funzionamento normale un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia.
- Zona 2** luogo in cui non è probabile che sia presente un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili, sotto forma di gas, vapore o nebbia durante il funzionamento normale, e/o se ciò avviene, è possibile persista solo per brevi periodi.

Il tipo di zona è strettamente correlato da un legame di causa-effetto al grado dell'emissione, per cui in generale una emissione di grado continuo genera una Zona 0, una emissione di primo grado genera una Zona 1, una emissione di secondo grado genera una Zona 2. La ventilazione è l'elemento che può alterare questa corrispondenza biunivoca, (una cattiva ventilazione o la sua assenza, potrebbe condurre ad un aggravio di tipo di zona.

Per ciascuna SE e tipo di zona considerato, la durata complessiva di atmosfera esplosiva in 365 giorni (un anno) è stabilita sommando i tempi t_{patm} di tutte le emissioni che hanno originato il tipo di zona in esame previste in 365 giorni (un anno), oppure moltiplicando il valore medio del tempo t_{patm} per il numero di emissioni previsto in 365 giorni.

ZONA ⁶	PROBABILITÀ DI ATMOSFERA ESPLOSIVA IN 365 GIORNI (UN ANNO)
Zona 0	$P > 10^{-1}$
Zona 1	$10^{-1} \geq P > 10^{-3}$
Zona 2	$10^{-3} \geq P > 10^{-5}$

In base a quanto detto precedentemente deve essere verificata la corrispondenza del tipo di Zona classificato attraverso il Software Atmosphere Risk Analysis Plus con la tabella sopra riportata e modificare il tipo di Zona alla effettiva probabilità di atmosfera esplosiva e durata di atmosfera esplosiva in 365 giorni (un anno).

16.0 Portate di Emissione

L'estensione delle zone con pericolo di esplosione dipende dalla portata di emissione; maggiore è la portata, più estesa è la zona e pertanto, per ciascun grado di emissione delle singole SE rappresentative o considerate singolarmente, è stata calcolata la portata di emissione Q_g che dipende da una serie di parametri quali:

- *dimensioni* del foro o della superficie di emissione;
- *geometria* delle SE;
- *velocità* di emissione;
- *concentrazione* della sostanza infiammabile nella miscela di gas o vapori emessa;
- *Volatilità di un liquido infiammabile*;
- *Temperatura del liquido*.

Per maggiori dettagli si fa riferimento alle relazioni di calcolo riportate in allegato.

⁶ I riferimenti probabilistici indicati sono stati formulati per la prima volta nell'ambito delle Imperial Chemical Industries britanniche [cfr. RoSPA/ICI (1973), *Engineering Codes and Regulations Electrical Installations in Flammable Atmospheres. Group C (Electrical)*. Volume 1.5]

17.0 Tipo ed Estensione delle Zone Pericolose

La definizione del tipo di zona è stata effettuata in conformità alla norma CEI EN 60079-10-1, considerando i gradi delle emissioni (continuo, primo o secondo) e le caratteristiche della ventilazione (disponibilità).

L'estensione delle zone è stata stabilita valutando caratteristiche chimico-fisiche delle sostanze infiammabili, modalità e portate di emissione, caratteristiche della ventilazione.

L'estensione delle zone pericolose originate da ciascuna emissione è stata eseguita definendone forma e dimensione:

- Per la definizione della forma è stata considerata la modalità di emissione, la densità relativa all'aria dei gas o vapori infiammabili, in accordo alle normative e/o guide di riferimento.
- Per la definizione delle dimensioni sono stati eseguiti calcoli utilizzando le formule contenute nelle normative e/o guide di riferimento.

Per semplicità di rappresentazione, l'involuppo risultante dalla sovrapposizione delle varie emissioni di ogni singola SE verrà trattato come unico centro di pericolo.

18.0 Estensione delle Zone Pericolose

La classificazione complessiva dell'impianto viene effettuata, dunque, associando a ciascuna sorgente di emissione un'estensione indicativa di forma sferica e una tipologia della ZONA pericolosa, identificata nelle tabelle seguenti e nelle planimetrie allegate, attraverso lo Standard indicato.

19.0 Determinazione del Tipo di Zona ed Uso delle Tabelle

Per ogni SE e grado di emissione è stato determinato il tipo di zona pericolosa (0, 1 e 2) in relazione al grado dell'emissione ed al grado e disponibilità della ventilazione, facendo riferimento al metodo indicato nell'Allegato B della Norma CEI EN 60079-10-1 che conduce alle conclusioni di cui alla Tabella B.1 qui di seguito riportata.

Tabella D.1 – Zone in relazione al grado di emissione e all'efficacia della ventilazione

Grado di Emissione	Efficacia della ventilazione						
	Diluizione Alta			Diluizione Media			Diluizione Bassa
	Disponibilità della ventilazione						
	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona	Adeguate	Scarsa	Buona, Adeguata o Scarsa
Continuo	Non pericolosa (Zona 0 NE) ^a	Zona 2 (Zona 0 NE) ^a	Zona 1 (Zona 0 NE) ^a	Zona 0	Zona 0 + Zona 2	Zona 0 + Zona 1	Zona 0
Primo	Non pericolosa (Zona 1 NE) ^a	Zona 2 (Zona 1 NE) ^a	Zona 2 (Zona 1 NE) ^a	Zona 1	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 + Zona 2	Zona 1 oppure Zona 0 ^c
Secondo ^b	Non pericolosa (Zona 2 NE) ^a	Non pericolosa (Zona 2 NE) ^a	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 e anche Zona 0 ^c

- a) Zona 0 NE oppure 2 NE indica una zona teorica nella quale, in condizioni normali, l'estensione è trascurabile.
- b) Il luogo classificato zona 2 creato da una sorgente di emissione di grado secondo potrebbe eccedere le condizioni attribuibili ad un'emissione di grado continuo; in questo caso, dovrebbe essere applicata la distanza maggiore
- c) Sarà zona 0 se la ventilazione è così debole e l'emissione è tale che, in pratica, un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas esiste virtualmente in continuazione (avvicinandosi cioè ad una condizione di "assenza della ventilazione").

'+' significa "circondato da".

La disponibilità della ventilazione negli spazi chiusi naturalmente ventilati non deve mai essere considerata buona

20.0 Dati per la Definizione dei Requisiti di Sicurezza dei Prodotti

Di seguito e nella planimetria di classificazione dei luoghi sono stati indicati i requisiti necessari per consentire una corretta scelta dei prodotti elettrici e non elettrici destinati ad essere installati in luoghi con pericolo di esplosione.

Dal punto di vista della etichettatura dell'apparecchiatura, la norma EN 60079-14 ha introdotto un metodo per la valutazione del rischio esplosione che tiene conto dei livelli di protezione delle apparecchiature (EPL).

Per EPL (Equipment Protection Level) si intende il livello di protezione associato ai modi di protezione delle apparecchiature elettriche riconosciuti in accordo alle Norme di prodotto della serie CEI EN 60079 e alla Norma CEI EN 60079-14.

Gli EPL sono stati introdotti per permettere un approccio alternativo ai metodi utilizzati attualmente per la selezione delle apparecchiature Ex.

L'approccio tradizionale assegna i modi di protezione adeguati per le specifiche zone. L'EPL indica invece il rischio di accensione intrinseco nell'apparecchiatura, indipendentemente dal modo di protezione adottato identificando l'idoneità di base di un'apparecchiatura per una zona specifica.

Per i luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas o vapori infiammabili i livelli di protezione riconosciuti sono i seguenti:

CEI		Protezione fornita	Zona pericolosa di installazione
Gruppo	EPL		
II	Ga	Molto Alta	0, 1, 2
	Gb	Alta	1, 2
	Gc	Aumentata ⁷	2

⁷ La protezione "Aumentata" nei confronti del pericolo di accensione deve essere intesa aumentata rispetto a quella che forniscono i prodotti per l'uso in ambienti ordinari.

Di seguito viene riportata la corrispondenza tra categorie ATEX ed EPL ed un esempio di nuova etichettatura generale sulla custodia di distribuzione con livello di sicurezza potenziato.

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

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

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

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



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

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

Marcatura ATEX	Tipo di apparecchio
CE Ex II 2 GD c T4 T135°C -10°C ≤ Ta ≤ +60°C	Meccanico
CE Ex II 2 GD E Ex nA II T5 T100°C -20°C ≤ Ta ≤ +75°C	Elettrico
CE Ex II 2 GD E Ex Ia IIC T5 T100°C -20°C ≤ Ta ≤ +75°C	Elettrico

CHIAVE DI CODIFICA

CE	Ex	II	2	GD	E	EX	nA	II	T5	T100°C	-20°C ≤ Ta ≤ +75°C	IP65
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

1 Marchio 1	2 Marchio 2	3 Gruppo apparecchiatura	4 Categoria apparecchiatura	5 Tipo di atmosfera
 = Marchio CE	 = Marchio EX (approvato per uso in potenziali atmosfere esplosive)	I = usate in miniera II = usate in tutte le altre EX atmosfere	Livello di protezione 1 = molto alto 2 = elevato 3 = normale	G = gas D = polveri 2G = usate in zona 1 2GD = usate in zona 21 3G = usate in zona 2 3GD = usate in zona 22
6 Apparecchiatura 1	7 Apparecchiatura 2	8 Tipologia di protezione all'innescio		
E = apparecchiatura approvata dal CENELEC	EX = apparecchiatura anticoppio	nA = apparecchiatura non generante scintille b = a fonti di innesco controllate c = progettato in sicurezza d = custodia antideflagrante e = sicurezza aumentata fr = incapsulamento a tenuta di vapore ia = sicurezza intrinseca 1 o 2 eventi ib = sicurezza intrinseca 1 evento k = incapsulamento liquido m = incapsulamento o = immersione in olio p = incapsulamento a pressione q = riempimento a sabbia		
9 Gruppo di esplosione				

- II** = per tutti i Gas del Gruppo II se il grado di protezione lo permette Es. "nA" Vedi norma EN.50021
- IIA** = per tutti i Gas del Gruppo IIA se il grado di protezione lo richiede Es. "Ia" Vedi norma EN.50020
- IIB** = per tutti i Gas del Gruppo IIA - IIB se il grado di protezione lo richiede Es. "Ia" Vedi norma EN.50020
- IIC** = per tutti i Gas del Gruppo IIA - IIB - IIC se il grado di protezione lo richiede Es. "Ia" Vedi norma EN.50020

Gas differenti hanno diverse temperature di accensione.
Alcuni esempi:

Gruppo	Tipo GAS	Temperatura di accensione
A	Acetone	540 °C
	Acido acetico	485 °C
	Ammoniaca	630 °C
	Etano	515 °C
	Cloruro di metilene	556 °C
	Metano (CH ₄)	595 °C
	Ossido di carbonio	605 °C
	Propano	470 °C
	n-butano	365 °C
	n-butile	370 °C
	Idrogeno solforato	270 °C
	n-esano	240 °C
	Acetaldeide	140 °C
	Etere etilico	170 °C
	Nitrito di etile	90 °C
B	Etilene	425 °C
	Ossido di etile	429 - 440 °C
C	Acetilene (C ₂ H ₂)	305 °C
	Bisolfuro di carbonio	102 °C
	Idrogeno (H ₂)	560 °C

21.0 Conclusioni

La tipologia e l'estensione della zona pericolosa implica una conoscenza del comportamento dei gas e liquidi infiammabili quando vengono emessi dal loro contenitore, ed una valida valutazione tecnica basata sull'esperienza e dallo studio del comportamento delle singole apparecchiature dell'impianto in specifiche condizioni.

La definizione della zona è stata eseguita in conformità alla norma CEI EN 60079-10-1, tramite i seguenti parametri;

- Grado di emissione ;
- Efficacia della ventilazione;
- Disponibilità della ventilazione;

In conclusione sono state prese in considerazione la stessa tipologia di SE con differenti prodotti e/o sostanze infiammabili e i luoghi pericolosi sono risultati Zona 2 e Zona 1 come evidenziato nelle planimetrie e dai risultati ottenuti nelle relazioni di calcolo allegate.

Gli elenchi delle Sorgenti di Emissione (ESP) rappresentano la migliore sintesi della definizione delle SE, delle loro estensioni e del tipo di zona.

22.0 Segnaletica di Sicurezza

In linea generale, i luoghi che presentano pericoli d'esplosione, definiti sulla base della presente documentazione di classificazione, devono essere segnalati nei punti di accesso con segnaletica specifica per avvertire della presenza di zone con pericolo d'esplosione. La segnaletica non ha lo scopo di delimitare fisicamente le zone stesse.

Le caratteristiche della segnaletica specifica sono:



- forma triangolare;
- lettere in nero su fondo giallo, bordo nero (il colore giallo deve costituire almeno il 50 % della superficie del cartello);
- dimensioni adeguate al luogo di ubicazione, nel rispetto delle proporzioni sopra riportate.

Cartello rettangolare con la scritta “*PERICOLO ESPLOSIONE – DANGER EXPLOSION*”.

Altri segnali di pericolo eventualmente stabiliti da altre disposizioni legislative non sono oggetto della presente documentazione.

23.0 Documentazione Allegata

La documentazione di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione in oggetto è costituita dalla presente relazione tecnica e dai seguenti documenti:

N°	FORNITORE	DOCUMENTO N°	Rev.	DESCRIZIONE
1	UTIP	IAS-15922-RCL-N-001	1	Relazione di Calcolo ATEX
2	UTIP	IAS-15922-PCA-N-001	1	Planimetria Classificazione Box Bombole
3	UTIP	IAS-15922-PCA-N-002	1	Planimetria Classificazione Linea Metano
4	UTIP	IAS-15922-PCA-N-003	0	Planimetria Classificazione Linea Metano
5	UTIP	IAS-15922-ESP-N-001	1	Elenco Sorgenti di Emissione
6	IAS	11 msds idrogeno	6	Scheda Sicurezza IDROGENO
7	IAS	Gas naturale, secco (CAS 68410-63-9)	6.1	Scheda Sicurezza METANO

Nota:

La documentazione di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione citata costituisce un insieme organico, l'uso separato dei singoli documenti potrebbe indurre in errori o non corrette interpretazioni.

Al fine di non invalidare la classificazione dei luoghi eseguita, si richiama l'attenzione sulla necessità di non eseguire modifiche ai dati e alle informazioni utilizzati. Eventuali modifiche dovranno comportare la valutazione della necessità di aggiornamento della documentazione prodotta.