


	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 1 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE"

Relazione ATEX





		<i>F. Zoppellari</i>			
		<i>[Signature]</i>	<i>Fuonide/grotte</i>	<i>[Signature]</i>	
00	Emissione per FEED	GOLDER	IMPRO	IMPRO	20/11/2020
Indice di Rev.	Descrizione Revisione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data
Questo documento è di proprietà Eni Rewind S.p.A che se ne riserva tutti i diritti.					

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 2 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00



Memorandum delle revisioni

Ind. Rev.	Data	Paragrafo	Descrizione sintetica revisione
00	20/11/2020		Emissione per FEED

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 3 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Indice



1	Premessa	5
1.1	OGGETTO, SCOPO DEL DOCUMENTO,	5
1.2	DESCRIZIONE DEI PROCESSI PRODUTTIVI E DEI PROCESSI ACCESSORI ALLA PRODUZIONE	6
1.2.1	<i>"Bio-Laboratorio analitico"</i>	9
1.2.2	<i>Gas utilizzati in "Bio-Laboratorio analitico"</i>	15
1.2.3	<i>Deposito dei reagenti per il "Bio-Laboratorio analitico".</i>	16
1.2.4	<i>Scarichi fognari</i>	17
1.3	CARATTERISTICHE DELLE SOSTANZE CONSIDERATE RAPPRESENTATIVE	18
2	Norme di riferimento e bibliografia	19
3	Determinazione del tipo di zona e della sua estensione per gas e vapori	20
3.1	CONSIDERAZIONI GENERALI.....	20
3.2	DEFINIZIONE DELLA PORTATA DI EMISSIONE	23
3.3	STIMA DELLA DISTANZA PERICOLOSA	35
3.4	APERTURE COME SORGENTI DI EMISSIONE RELATIVE AI GAS	36
4	Analisi delle sorgenti di emissione dovute a gas o vapori.....	37
4.1	SORGENTI DI EMISSIONE “BIO-LABORATORIO ANALITICO”	37
4.1.1	<i>Sorgente 1: Valutazioni inerenti il generatore di idrogeno e i luoghi dove l'idrogeno prodotto è utilizzato.</i>	<i>37</i>
5	Determinazione tipo di zona pericolosa e distanza pericolosa per polveri combustibili.	40
6	Determinazione del tipo di impiantistica da adottare nelle zone classificate	41
7	Allegati:	43

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 4 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

7.1 SCHEDE RIASSUNTIVE GAS E VAPORI, SOSTANZE, SORGENTI DI EMISSIONE, ZONE
GENERATE 43

Allegati

TITOLO DELL'ALLEGATO	TAVOLA
Schede riassuntive gas caratteristiche sostanze, sorgenti di emissione, zone generate.	
Schede riassuntive polveri caratteristiche sostanze, sorgenti di emissione, zone generate.	(non presenti polveri combustibili)
Planimetria Generale: "LAYOUT CLASSIFICAZIONE AREE"	090026-ENG-D-DG-3182

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 5 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

1 Premessa

1.1 Oggetto, scopo del documento.

La presente relazione ha lo scopo definire, in una fase di FEED gli aspetti inerenti la classificazione dei luoghi con possibile presenza di atmosfere esplosive per lo stato di progetto del sito chiamato Piattaforma bio-recupero “Ponticelle”, Ravenna, RA, per la parte di competenza ENI REWIND S.p.A.

Le valutazioni sono condotte con riferimento alle norme:

- CEI EN 60079-10-1 ed. novembre 2016 per la parte gas e vapori
- CEI EN 60079-10-2 ed. ottobre 2016 per la parte polveri combustibili

Individuate le aree con possibile presenza di atmosfere esplosive vengono definiti i riferimenti per determinare le caratteristiche minime che deve possedere l’impiantistica elettrica e meccanica internamente alle stesse.



Si procede individuando la tipologia del processo produttivo previsto, analizzando le sostanze in esso previste e le loro condizioni durante il normale funzionamento del sistema, analizzando le possibili sorgenti di emissione e traendone le conclusioni.

Si considerano anche condizioni di anomalia ragionevolmente prevedibili, ma sono esclusi avvenimenti di tipo catastrofico come indicato dalla stessa normativa vigente.

In questa analisi vengono trattati avvenimenti che possono essere affrontati nell’ambito della normalità della gestione del sito; accadimenti di maggiore criticità, comunque da valutare, rientrano negli avvenimenti che richiedono interventi di emergenza alla cui analisi si demanda per l’individuazione delle soluzioni idonee per affrontarli.

Per atmosfere esplosive si assume la definizione indicata al titolo XI del DLgs 81/08 e s.m.i. per cui vengono valutate le possibili miscele di combustibili e aria a pressione comparabile con la pressione atmosferica. Non risultano oggetto di questa valutazione aspetti derivanti da esplosioni di tipo fisico o chimico quando assente aria o quando le condizioni risultano significativamente diverse dalle condizioni atmosferiche.

Risultano esclusi interventi di carattere doloso o assimilabili, di carattere manutentivo che comportino alterazioni significative delle condizioni analizzate, quali cambiamenti di pressione e temperatura di processo, rimozione o alterazione di dispositivi di sicurezza, intervento diretto

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 6 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

sulle tubazioni che trasportano gas o liquidi infiammabili con tagli, saldature e similari. Per queste occorrenze sarà necessario valutare l'opportunità di aggiornare la presente classificazione contestualmente allo studio relativo all'intervento da realizzare.

I calcoli e le determinazioni dei tipi di zona vengono svolti, quando utilizzabili, con i programmi “ATEX” realizzati da “TNE srl”.

Le informazioni relative a dimensioni e conformazioni del sito sono state ricavate dai seguenti documenti

- 090026-ENG-R-RB-3156 Trattamento Aria Basi di processo (basis of design)
- 090026-ENG-D-DG-3020 Planimetria con layout generale della Piattaforma-Stato di progetto

Si segnala la necessità di aggiornare il presente documento (emesso in fase di FEED) in funzione dei vari stadi di progettazione.

Al termine dei lavori ne dovrà essere verificata la correttezza in funzione di quanto effettivamente installato. (emissione documentazione as-built)



1.2 Descrizione dei processi produttivi e dei processi accessori alla produzione

Nel sito sono presenti:

- un edificio principale destinato ad attività di trattamento di terreni inquinati da idrocarburi con concentrazione massima di idrocarburi pari a 5 g/kg di terreno;
- dei sistemi di separazione e filtraggio polveri con depolveratori centrifughi con filtri a maniche e carboni attivi;
- un edificio dedicato ad ufficio e laboratorio “Bio-Laboratorio analitico”;

Rientrano come servizi accessori al sito:

- due guardianie;
- un box bombole;

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 7 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

- una pesa;
- un edificio destinato a magazzino e officine elettromeccaniche;
- vasca e pompe antincendio;
- vasche di prima e seconda pioggia;
- distribuzione di gas tecnici al “Bio-Laboratorio analitico”;

2 generatori di energia elettrica per riserva in caso di mancanza di rete..

Dal punto di vista processuale possono essere ipotizzate le seguenti condizioni su cui si basa l'analisi successiva.

- edificio biopile



assenza di materiali infiammabili e granulometria dei rifiuti in ingresso tale da escludere possibile la presenza di materiali infiammabili e assenza di polveri fini combustibili, da relazione “basi di processo, sistema di trattamento ventilazione capannone trattamento terreni e trattamento cappe” si deduce che:

- il quantitativo massimo di composti idrocarburici nelle prime fasi di lavorazione relative ai pretrattamenti meccanici non supera la concentrazione in aria di 128 mg/m³
- in uscita alle biopile non viene superata la concentrazione di composti organici volatili in aria di 170 mg/m³;



Considerando che il limite inferiore di esplosività per queste sostanze viene normalmente assunto pari a 40 g/m³ si deduce che il valore si attesta su due ordini di grandezza inferiore rispetto al limite inferiore di esplosività;

- uffici
- “Bio-Laboratorio analitico”

non è prevista la presenza di sostanze infiammabili né quella di polveri fini combustibili in quantità significative; uso di materiali infiammabili come reagenti, non previste attività con quantità significative di polveri combustibili.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 8 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

- cabina MT/BT: assenza di materiali infiammabili e assenza di polveri fini combustibili
- pesa assenza di materiali infiammabili e assenza di polveri fini combustibili
- Generatori di emergenza generatori alimentati a gasolio, installati all'aperto, con idrojnea carteratura. Il gasolio ha temperatura di infiammabilità maggiore di 55 °C e non viene riscaldato. Non risultano previste possibili atmosfere esplosive
- sistemi di filtraggio con filtri a maniche e carboni attivi: i carboni attivi sono forniti allo stato di pellet, normalmente con dimensioni trasversali minime dell'ordine di 3-4 mm. I quantitativi di polvere rilasciati durante il riempimento e lo svuotamento dei filtri non risultano in grado di creare atmosfere pericolose da polveri combustibili.
 - la necessità di limitare le possibili emissioni in aria, all'uscita dei filtri, a concentrazioni dell'ordine di alcune decine di mg/m³ permettono di escludere possibili emissioni pericolose dai filtri a carbone attivo ai sensi dell'ATEX
 - Le concentrazioni di idrocarburi in ingresso ai filtri a maniche risultano molto lontane dai limiti inferiori di esplosività
 - Internamente al filtro a maniche, in condizioni stazionarie, non si prevedono assorbimenti di idrocarburi significativi da parte degli elementi filtranti (concentrazione in ingresso pari alla concentrazione in uscita). Non si prevedono concentrazioni di idrocarburi volatili a livello del materiale filtrante tali da poter essere rilasciati in quantità significativa in caso di arresto dell'aria di ventilazione.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 9 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

In ogni caso, fra le specifiche di acquisto dei filtri verrà esplicitamente indicata la tipologia di materiale prevista all’ingresso con le rispettive concentrazioni massime previste di idrocarburi volatili

Fra i processi accessori che potrebbero comportare la presenza di atmosfere esplosive possono essere individuati i seguenti:

- **Uso di idrogeno da generatore specifico interno ai laboratori chimici**

Si segnala che non sono utilizzate sostanze infiammabili o combustibili per il riscaldamento o per il raffreddamento degli edifici.

Si esclude possibile presenza di atmosfere esplosive negli scarichi fognari per le seguenti ragioni:

- scarichi fognari laboratorio chimico tecnologico in quanto le sostanze infiammabili utilizzate ed esauste vengono raccolte e mandate a smaltimento in modo specifico
- scarichi fognari edificio biopile in quanto tali scarichi risultano composti fondamentalmente da acqua e terreno derivante dalla pulizia dei box dedicati alle biopile



1.2.1 “Bio-Laboratorio analitico”

Per i laboratori chimici, sia per la parte relativa all’analisi dei prodotti in ingresso che per la parte relativa al laboratorio, si riportano le condizioni da rispettare per ridurre a valori accettabili già alla fonte i possibili rischi connessi agli aspetti atex.

Vengono esclusi:



- laboratori dove le quantità di sostanze infiammabili o combustibili sono di pochi decimetri cubi in quanto minimo il rischio ATEX
- gli ambienti con analizzatori di processo, da trattare con la norma CEI 65-36 (*controllo dei processi industriali –sicurezza degli ambienti di analisi*) in quanto la stessa risulta norma tecnica dedicata, non prevede la necessità di valutazioni ulteriori e ad essa si rimanda per le specifiche valutazioni.

Le indicazioni a seguire derivano dalla guida CEI 31-35/A es. GF 4, utilizzata come best practice per il caso specifico.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 10 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

Condizioni preliminari



a) Gli impianti devono essere realizzati e sorvegliati secondo le vigenti norme tecniche applicabili.
b) Le attività devono essere svolte da personale adeguatamente formato e informato con particolare riferimento al rischio di atmosfera esplosiva, alle sorgenti di accensione e ai mezzi di prevenzione e protezione necessari e disponibili.
c) Le sostanze infiammabili devono essere contenute in recipienti normalmente chiusi e di capacità max 5 litri.
d) Le sorgenti di accensione che possono essere considerate presenti sono costituite da apparecchi ed impianti elettrici, fiamme libere superfici calde ecc.
e) la distribuzione dei gas tecnici infiammabili: <ul style="list-style-type: none"> • deve avvenire mediante apparecchi di autoproduzione e/o tubazioni fisse da depositi esterni e/o reti, con il minimo numero di giunzioni e connessioni possibili, del tipo per cui punti e parti di impianto possono non considerarsi sorgenti di emissione; • è regolata mediante limitatori di flusso e dispositivi di chiusura rapida posti sulle tubazioni di adduzione a monte del laboratorio; • la parte terminale, per gli allacci alle apparecchiature di analisi, è realizzata mediante tubi capillari
f) i metodi e i sistemi di campionamento, quando presenti, devono essere tali da limitare allo stretto necessario la quantità di campione prelevato;
g) i sistemi di ventilazione o di climatizzazione: <ul style="list-style-type: none"> • devono garantire adeguati ricambi d'aria (ad esempio 5 ricambi/ora), calcolati senza il contributo offerto dall'eventuale presenza di cappe aspiranti; • in presenza di emissioni in ambiente, non devono prevedere il ricircolo dell'aria; • devono essere realizzati con condotte di materiale incombustibile; • devono essere realizzati considerando la mancanza della ventilazione generale e delle cappe; NOTA 6 Le emissioni in ambiente possono essere evitate quando tutte le operazioni avvengono sotto cappa e, in presenza di strumenti quali: <ul style="list-style-type: none"> • gascromatografi, • cromatografi liquidi ad alta pressione HPLC e relativi contenitori erogatori di solventi (metanolo, acetonitrile, ecc.), • spettrometri, • ecc. si impiegano sistemi di aspirazione localizzata.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX			Pag. 11 di 44
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

h) ogni laboratorio deve prevedere un interruttore elettrico generale con comando all'esterno dei locali, in posizione facilmente raggiungibile e segnalata



NOTA 7 La Norma UNI EN 14056:2004 " Arredamento di laboratorio - Raccomandazioni per la progettazione e l'installazione" (§ 9) richiede almeno un comando di emergenza all'interno del laboratorio per la messa fuori tensione delle prese a spina poste sui banchi".

i) deve essere valutata la necessità di installare un sistema di controllo di esplosività dell'atmosfera, in considerazione delle caratteristiche delle sostanze presenti, delle attività svolte e della possibilità che apparecchiature che contengono fluidi infiammabili e/o linee di adduzione di gas infiammabili possano funzionare senza presidio, ecc. (v. art. 7 della Guida) (da valutare se usati prodotti infiammabili esternamente alla cappa e/o se la disponibilità della ventilazione della cappa risulta "bassa" o "adeguata", e/o se le caratteristiche di ventilazione della cappa sono tali da non poter diluire con sicurezza sotto il LEL quanto lavorato sotto di essa)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 12 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Provvedimenti riferiti alle attrezzature



<p>j) i contenitori devono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • adeguatamente etichettati; • chiusi a regola d'arte o comunque in modo efficace allo scopo, con emissioni trascurabili e impiegare, preferibilmente, chiusura di sicurezza (tappo in un unico pezzo senza guarnizione separata); • in materiale idoneo e costruiti a regola d'arte nel rispetto di eventuali norme di costruzione e prova; • depositati e movimentati in modalità tali da considerare ragionevolmente non prevedibili cadute che possano provocare l'apertura del coperchio o il danneggiamento con fuoriuscita significativa della sostanza contenuta;
<p>k) gli armadi per il deposito devono essere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • costruiti in materiale non combustibile; • impiegati secondo le indicazioni del costruttore, specialmente per le dimensioni dei contenitori e le quantità massime consentite; • dotati di ripiani con bordo rialzato atti a contenere piccoli rilasci di sostanze liquide; • forniti di indicazione della portata massima in ogni ripiano; • preferibilmente dotati di ventilazione forzata con prelievo dell'aria direttamente dall'esterno in modo da rendere il lavaggio indipendente dall'impianto di ventilazione generale e con scarichi di espulsione d'aria posizionati lontano da finestre o punti di prelievo dell'aria; • adeguati alle sostanze depositate tra loro compatibili • posizionati lontano da corridoi, da aree di lavoro e da uscite di sicurezza e no; <p>NOTA 8 Gli armadi devono essere conformi alla Norma UNI EN 14470-1:2005 " Armadi di stoccaggio di sicurezza antincendio - Parte 1: Armadi di stoccaggio di sicurezza per liquidi infiammabili"</p>
<p>l) i banchi devono essere costruiti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • in materiale impermeabile e non combustibile; • con bordo rialzato per contenere eventuali versamenti accidentali; <p>NOTA 9 I banchi devono essere conformi alla Norma UNI EN 13150:2003 " Banchi da lavoro per laboratorio - Dimensioni, requisiti di sicurezza e metodi di prova"</p>
<p>m) i "bunsen" devono essere di sicurezza, dotati in particolare di dispositivi di interruzione dell'erogazione del gas in caso di spegnimento della fiamma;</p>
<p>n) apparecchi riscaldanti elettrici, quali fornelli , stufette, ecc., devono essere muniti di un dispositivo di sicurezza per evitare il surriscaldamento in caso di guasto del termostato di regolazione;</p>

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 13 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

- o) "bunsen", fornelli, stufette, ecc. devono essere utilizzati solo sotto cappa; diversamente, se è inevitabile l'uso fuori cappa, devono essere impiegati sistemi di controllo di esplosibilità dell'atmosfera con allarme e blocco automatico dell'alimentazione (v. art.7 della Guida);
- p) l'illuminazione sotto cappa deve essere realizzata mediante apparecchi di illuminazione appositamente predisposti dal costruttore della cappa o dall'esterno della cappa stessa;
- q) le linee di alimentazione delle apparecchiature sotto cappa devono potersi intercettare anche dall'esterno delle cappe stesse;
NOTA 10 Vedere Norma UNI EN 14175-2:2004 "
Cappe di aspirazione - Parte 2: Requisiti di sicurezza e di prestazione"
- r) il corretto funzionamento del sistema di aspirazione delle cappe (adeguata portata di aspirazione, assenza di anomalie o occlusioni, ecc.) deve essere verificato mediante idoneo dispositivo;
- s) tubazioni e rubinetterie devono essere rese riconoscibili e facilmente identificabili in base alla sostanza trasportata (colorazione, targhette, etichette adesive, ecc.).
NOTA 11 Vedere le Norme UNI 5634:1997 "Sistemi di identificazione delle tubazioni e canalizzazioni convoglianti fluidi" e UNI EN 13792:2003 "Codice di colore per rubinetti e valvole per l'utilizzo in laboratorio"

Provvedimenti riferiti alle misure organizzative e comportamentali

- t) devono essere adottate procedure operative, in particolare per l'uso di fiamme libere o analoghe fonti di calore (bunsen, fornelli, stufette, ecc.);
- u) deve essere eseguito il controllo continuo, anche generico, delle reazioni in corso, degli apparecchi e delle attrezzature nel rispetto delle Istruzioni per l'uso del costruttore e delle norme di sicurezza;
- v) devono essere adottate procedure operative per la movimentazione delle sostanze infiammabili e combustibili.
- w) Devono essere limitati i quantitativi di sostanze infiammabili e combustibili allo stretto necessario per le attività previste, lasciando i quantitativi eccedenti e le scorte negli appositi magazzini, reagentari e armadi; manipolare le sostanze infiammabili e combustibili sotto cappa e lontano da sorgenti di accensione quali archi, scintille, superfici calde, ecc.;
- x) Devono essere applicate le istruzioni per l'uso delle cappe, particolarmente per quanto riguarda il saliscendi
- y) Si deve verificare periodicamente e sistematicamente l'integrità delle tubazioni rigide e flessibili di adduzione di sostanze infiammabili e la tenuta dei fissaggi
- z) Si devono tenere pulite le superfici e le piastre di riscaldamento da eventuali residui di campione, solventi, ecc.;



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 14 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

aa)	Deve essere vietata l'introduzione e la conservazione di sostanze infiammabili e combustibili in frigoriferi di tipo normale/domestico;
bb)	Deve essere attuata ogni ordinaria cautela per evitare rilasci di liquidi infiammabili che devono essere rapidamente neutralizzati facendo uso di adeguato materiale assorbente (es. sabbia, sostanze inertizzanti), costantemente presente e facilmente disponibile, allo scopo di ridurre il tempo di permanenza degli eventuali spandimenti; NOTA 12 È opportuno l'uso di contenitori o vasche per riporre i contenitori danneggiati ed il materiale assorbente impiegato per la neutralizzazione degli spandimenti che dovranno essere smaltiti in modo da non costituire nuova fonte di pericolo.
cc)	Si deve disporre dei mezzi di prevenzione e protezione (indumenti, DPI, materiali assorbenti, estintori, ecc.) ubicati in posizione protetta, segnalata e facilmente accessibile anche in caso di emergenza.

Indicazioni generali di progetto dei laboratori

In aggiunta alle indicazioni delle già richiamate Norme UNI EN 14056, UNI CEN/TS 14175-5 e del manuale UNICHIM n. 192, si forniscono, come esempio, alcune indicazioni generali, non strettamente legate alle problematiche del rischio di atmosfere esplosive, per una corretta progettazione dei laboratori.

- I laboratori in cui vengono utilizzati liquidi infiammabili e gas aventi densità superiore a 0,8 siano realizzati nei piani fuori terra dell'edificio e siano privi di collegamenti diretti con locali interrati
- l'ubicazione e le caratteristiche costruttive del locale tengano conto delle misure di sicurezza antincendio applicabili (per le attività non soggette a controllo dei Vigili del Fuoco può farsi riferimento al D.M. 10/03/1998)
- pavimenti e pareti devono essere raccordati con gusce.
- deve essere previsto l'uso di adeguati sistemi e mezzi di estinzione incendi (idranti con tubazione flessibile e lancia, estintori portatili e/o carrellati, ecc.).
- in generale si considerano presenti apparecchi di riscaldamento a fiamma libera, a bagnomaria, a bagno d'olio, a mantelli riscaldanti, a getti d'aria calda.
- preferibile l'uso di motori ad aria compressa.
- preferibili arredi di tipo metallico.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 15 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

- h) deve essere prevista la protezione dei cunicoli e passaggi cavi contro l'ingresso di sostanze estranee.
- i) I cavi di alimentazione di apparecchi mobili e trasportabili devono essere protetti contro gli schiacciamenti e le sollecitazioni meccaniche.

1.2.2 Gas utilizzati in "Bio-Laboratorio analitico"

I gas che si prevede di utilizzare in laboratorio sono costituiti dai seguenti:



elio, da bombola
argon, da bombola
azoto, da bombola
aria, da bombola
idrogeno, da generatore
ossigeno, da bombola

Tabella 1 – Gas utilizzati in laboratorio

A parte l'idrogeno non risultano presenti altri elementi/composti infiammabili utilizzati allo stato di gas

L'idrogeno, per uso tal quale, è prodotto internamente alle sale laboratorio da un generatore. Le capacità produttive dei generatori risultano normalmente a livelli tali da poter far funzionare strumenti quali i gascromatografi, ma non in grado di generare atmosfere esplosive significative, in particolare se utilizzati in ambienti con ricambi d'aria come quelli normalmente presenti in un laboratorio chimico.

Le produzioni possibili sono normalmente dell'ordine del Ndm^3/min corrispondenti a circa $1,4 \cdot 10^{-6} \text{ kg/s}$ e il generatore dispone di allarmi in grado di rivelare la rottura significativa della tubazione collegata agli strumenti e bloccare la produzione di idrogeno.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX			Pag. 16 di 44
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

1.2.3 Deposito dei reagenti per il "Bio-Laboratorio analitico".

Il laboratorio tecnologico dispone di depositi reagenti costituiti da armadi metallici appositamente costruiti, dotati di piani con bordi di contenimento e ventilazioni con scarico in ambiente esterno (a tetto) lontano da finestre e eventuali sorgenti di innesco.



I reagenti infiammabili sono stoccati in confezioni unitarie e l'eventuale travaso in contenitori di capacità minore avviene solo sotto le cappe di aspirazione.

Si prevede di stoccare quantitativi massimi di reagenti (come somma del contenuto dei vari armadi e dei vari banchi) come da elenco seguente:

Sostanza	Unità misura	quantitativo max previsto
acetone	Lt	30
acetonitrile	Lt	30
acido cloridrico	Lt	10
acido nitrico	Lt	10
acido solforico	Lt	10
Etere Etílico	Lt	15
Potassio idrossido	kg	6
Sodio idrossido	kg	6

Tabella 2– quantitativi di liquidi infiammabili

I reagenti esausti vengono raccolti in contenitori di capacità singola inferiore a 5 dm³, normalmente stoccati sotto cappa. A fine campagna analisi e comunque entro ogni venerdì, vengono qualificati come rifiuto e avviati a smaltimento in contenitori di max 100 dm³, le operazioni di piccolo travaso (da contenitori di max 5 litri) nel fusto da 100 dm³ avvengono o con aspirazione dedicata (se internamente al laboratorio) o in ambiente assimilabile all'aperto (se esternamente al laboratorio),

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 17 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

E' previsto l'uso di un fusto idoneo al materiale contenuto, chiuso in modo da non rilasciare vapori, movimentato in modo da rendere estremamente improbabile una caduta con sversamento del contenuto, stoccato in specifico deposito temporaneo per i rifiuti di laboratorio. E' prevista presenza di adeguata quantità di materiale adsorbente per inertizzare eventuali piccoli sversamenti.

Le condizioni su esposte permettono di escludere presenza significativa di atmosfere esplosive.

1.2.4 Scarichi fognari

Non si considerano presenti scarichi fognari interessati da possibili atmosfere esplosive.



Gli scarichi dell'edificio biopile sono costituiti da lavaggio di superfici cementizie in cui sono state trattati e lavorati i fanghi relativi alle biopile. Il liquido che ne deriva è fondamentalmente un miscuglio di acqua e terreno con piccolissime quantità di contenuti organici. Tali quantitativi non rendono credibili possibili generazioni di gas o vapori infiammabili internamente agli scarichi fognari dell'edificio.

Gli scarichi fognari del laboratorio tecnologico non conterranno sostanze in grado di creare atmosfere esplosive in quantità significativa in quanto gli eventuali reagenti esausti saranno raccolti e stoccati in contenitori:

- idonei a contenere i prodotti a cui sono destinati (realizzati a regola d'arte in funzione della sostanza che si prevede potranno contenere)
- chiusi in modo tale da rendere improbabili vapori di sostanze infiammabili
- movimentati in modo tale da rendere non credibile una loro caduta con rottura e sversamento del loro contenuto.

Inoltre in corrispondenza dello stoccaggio di tali contenitori sarà mantenuto disponibile e facilmente utilizzabile materiale adsorbente in quantità idonea a neutralizzare eventuali sversamenti.



Lo smaltimento di tali prodotti avverrà tramite prelievo dei contenitori “tal quali” e loro sostituzione con contenitori vuoti.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX			Pag. 18 di 44
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

1.3 Caratteristiche delle sostanze considerate rappresentative

IDROGENO (da generatore interno al "Bio-Laboratorio analitico")



LFL % volume:	4,0
LFL (kg /m ³):	----
UEL % volume:	-----
Densità relativa all'aria:	0,07
Massa molare (kg/kmol):	2
Coefficiente gamma (rapporto calori specifici):	1,4
Massa volumica del liquido (kg/m ³):	—
Calore specifico a temperatura ambiente csl (J/(kg/K)):	—
Coefficiente di diffusione del gas cd (m ² /h):	0,148
Calore latente di vaporizzazione clv (J/kg):	—
Temperatura di ebollizione Tb (°C):	—
Temperatura di accensione (°C):	500
Temperatura di infiammabilità (°C):	< 0
Gruppo delle costruzioni elettriche:	IIC
Classe di temperatura:	T1

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 19 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

2 Norme di riferimento e bibliografia

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI e/o testi di legge:

- **DLgs 9 aprile 2008 n. 81** "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- **Norma CEI EN 60079-10-1 (Classificazione CEI 31-87)** edizione novembre 2016
Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
- **Guida CEI 31-35** edizione 2012 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all' applicazione della norma EN 60079-10-1 (CEI 31-87)" ed 2010 (quale best practice)
- **Guida CEI 31-35A** edizione 2012 "Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della norma EN 60079-10-1 (CEI 31-87) ed 2010: esempi di applicazione" (quale best practice)
- **Norma CEI EN 60079-10-2 (Classificazione CEI 31-88)** edizione ottobre 2016
Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili.
- **Guida CEI 31-56 fascicolo 7527 e Variante V1** "Costruzioni per atmosfere esplosive per la presenza di polvere combustibile. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88) "Classificazione dei luoghi dove possono essere presenti polveri combustibili. (quale best practice).

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX			Pag. 20 di 44
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

3 Determinazione del tipo di zona e della sua estensione per gas e vapori



3.1 Considerazioni generali

La tipologia di zona classificata è definita in accordo alle indicazioni dell'allegato XLIX al DLgs 81/08 e s.m.i.

Tipologia di zona	Caratterizzazione
Zona 0	Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva
Zona 1	Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.
Zona 2	Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera o, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Tabella 3 – Definizione delle zone pericolose

La determinazione del tipo di zona pericolosa viene eseguita fondamentalmente dal confronto di tre variabili, in base alla tabella D.1 della norma CEI 31-87.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX			Pag. 21 di 44
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

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 persino Zona 0 ^c
^a Zona 0 NE, 1 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 primo o 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 "circondata da".							
La disponibilità della ventilazione negli spazi chiusi naturalmente ventilati non deve mai essere considerata buona.							

Tabella 4 –Determinazione della tipologia di zona

Le tre variabili in ingresso sono costituite da:

Grado di emissione	(continuo, primo, secondo)
Efficacia della ventilazione	(alta, media, bassa)
Disponibilità della ventilazione	(buona, adeguata, scarsa)



Le variabili di uscita sono le tipologie di zona presente

La determinazione del tipo di zona, in linea di massima, può rispettare le seguenti condizioni:

Zona 0 presenza di miscela esplosiva per oltre 1000 ore /anno;

Zona 1 presenza di miscela esplosiva per un tempo compreso fra 10 e 1000 ore/anno;

Zona 2 presenza di miscela esplosiva per un tempo compreso fra 0,1 e 10 ore/anno.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 22 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

Luogo non pericoloso per presenza di miscela esplosiva inferiore a 0,1 ore/anno (da valutare però in funzione dell'analisi dei rischi, in particolare per possibili effetti domino o eventi particolarmente dannosi).

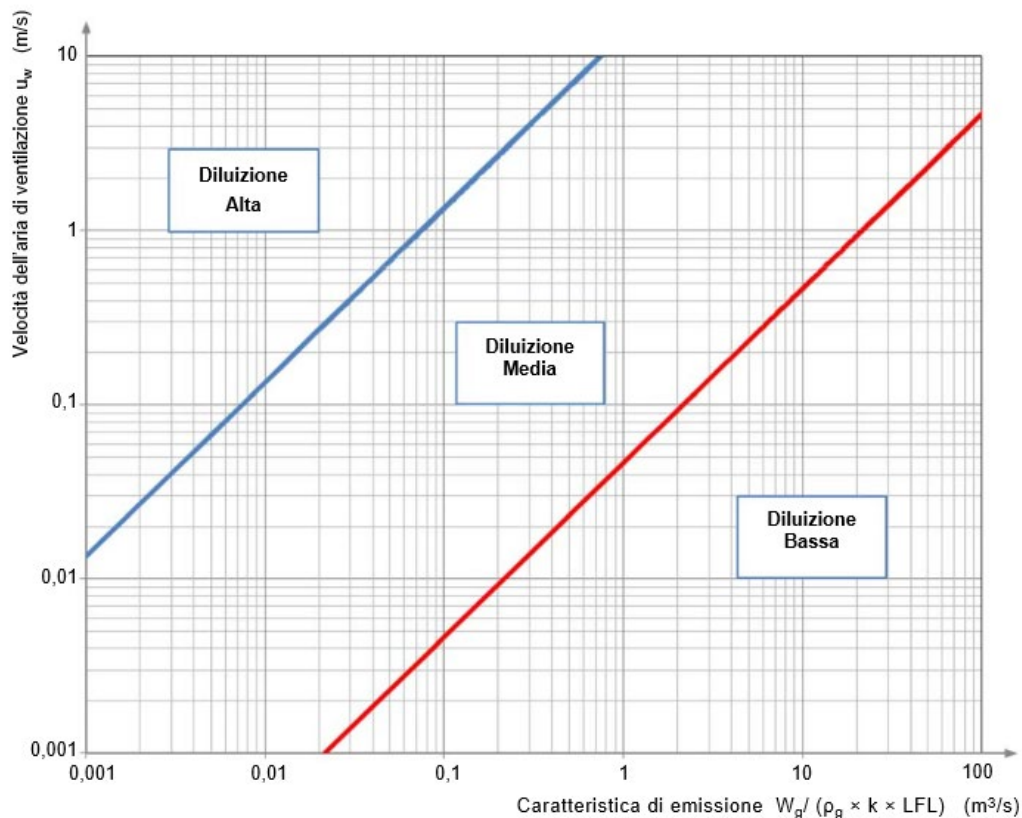
L'estensione del tipo di zona viene determinata fondamentalmente in base alle caratteristiche impiantistiche, ambientali ed alle caratteristiche della sostanza pericolosa. Viene valutata pari alla distanza pericolosa ricavata dalle formule moltiplicata per il coefficiente 1,2 ed arrotondata agli 0,5 m più prossimi.

Grado di emissione



Gli esempi relativi al grado di emissione sono indicati nell'allegato B della norma CEI 31-87.

Il grado di diluizione

Il grado di diluizione è ottenuto attraverso il grafico C1 della norma CEI 31-87.



**Figura 1 – Grafico C1-definizione grado di diluizione
(fonte: Norma CEI 31-87)**

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 23 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Disponibilità della ventilazione

Il criterio per definire la disponibilità è indicato nell'allegato C della norma CEI 31-87 paragrafo C.3.7

3.2 Definizione della portata di emissione

Sezione



Le sezioni di emissione e le loro portate dipendono da molteplici fattori, in proposito risulta necessario valutare attentamente quanto indicato in allegato B alla norma CEI 31-87.

Si riportano a seguire alcune sezioni ritenute significative, rappresentando probabilmente la maggioranza delle sorgenti di emissione presenti sugli impianti produttivi Tabella B1 della norma CEI 31-87.

Contemporaneità

La contemporaneità dipende dalla tipologia di sorgenti di emissione presenti.

Grado continuo	tutte
Grado primo	una parte (vedere tabella relativa in CEI 31.35)
Grado secondo	la più critica

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 24 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

Numero totale di emissioni di primo grado	Numero di emissioni di primo grado considerabili contemporanee (scegliere quelle più sfavorevoli ai fini del pericolo di esplosione)
1	1
2	2
3 a 5	3
6 a 9	4
10 a 13	5
14 a 18	6
19 a 23	7
24 a 27	8
28 a 33	9
34 a 39	10
40 a 45	11
46 a 51	12
> 51	12 + 20% (n - 51) [*]
[*] "n" è il numero totale di emissioni di primo grado	

Tabella 5 – Contemporaneità emissioni di primo grado



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 25 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

Tabella B.1 – Sezioni dei fori suggerite per le emissioni di grado secondo

Tipo di componente	Componente	Considerazioni sulle perdite		
		Valori tipici per le condizioni nelle quali l'apertura di emissione non si espanderà	Valori tipici per le condizioni nelle quali l'apertura di emissione potrebbe espandersi, per esempio, in caso di erosione	Valori tipici per le condizioni nelle quali l'apertura di emissione potrebbe espandersi fino a diventare un guasto grave, per esempio, una rottura improvvisa
		$S \text{ (mm}^2\text{)}$	$S \text{ (mm}^2\text{)}$	$S \text{ (mm}^2\text{)}$
Elementi di tenuta con parti fisse	Flange con guarnizioni in fibra compressa o similari	$\geq 0,025$ fino a $0,25$	$> 0,25$ fino a $2,5$	(settore tra due bulloni) \times (spessore della guarnizione) tipicamente $\geq 1 \text{ mm}$
	Flange con guarnizioni avvolte a spirale o similari	$0,025$	$0,25$	(settore tra due bulloni) \times (spessore della guarnizione) tipicamente $\geq 0,5 \text{ mm}$
	Connessioni ad anello	$0,1$	$0,25$	$0,5$
	Connessioni di piccolo diametro fino a 50 mm^a	$\geq 0,025$ fino a $0,1$	$> 0,1$ fino a $0,25$	$1,0$
Elementi di tenuta con parti in movimento a bassa velocità	Tenute a pacchetto di alberi di valvole	$0,25$	$2,5$	Da definire in accordo ai dati del fabbricante dell'apparecchiatura, ma non meno di $2,5 \text{ mm}^2^d$
	Valvole di scarico della pressione ^b	$0,1 \times$ (sezione dell'orificio)	Non Applicabile	Non Applicabile
Elementi di tenuta con parti in movimento ad alta velocità	Pompe e compressori ^c	Non Applicabile	≥ 1 fino a 5	Da definire in accordo ai dati del fabbricante dell'apparecchiatura e/o alla configurazione dell'unità di processo, ma non meno di 5 mm^2^d ed e

^a Sezioni dei fori suggerite per giunti ad anello, connessioni filettate, giunti a compressione (per esempio, componentistica metallica a compressione) e giunti rapidi, su tubazioni di piccolo diametro.

^b Per questo componente non ci si riferisce all'apertura completa della valvola, ma a perdite di varia natura dovute al malfunzionamento dei componenti della valvola. Applicazioni specifiche potrebbero richiedere una sezione del foro più grande di quella suggerita.



^c Compressori alternativi – La struttura del compressore e dei cilindri non sono solitamente i componenti che perdono, ma le tenute della camera valvole e le connessioni sulle tubazioni del sistema di processo.

^d Dati del fabbricante dell'apparecchiatura – Per valutare gli effetti di un guasto atteso, è richiesta la cooperazione del fabbricante dell'apparecchiatura (per esempio, la disponibilità di un disegno coi dettagli relativi ai dispositivi di tenuta).

^e Configurazione dell'unità di processo – In alcune circostanze (per esempio, uno studio preliminare), un'analisi operativa per definire la portata di emissione massima ammissibile di sostanza infiammabile potrebbe compensare la mancanza dei dati di pertinenza del fabbricante dell'apparecchiatura.

NOTA Altri valori tipici potrebbero essere trovati in regolamenti nazionali o industriali relativi a specifiche applicazioni.

Tabella 6 – Fori di emissione sorgenti di secondo grado

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX			Pag. 26 di 44
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Modalità di emissione

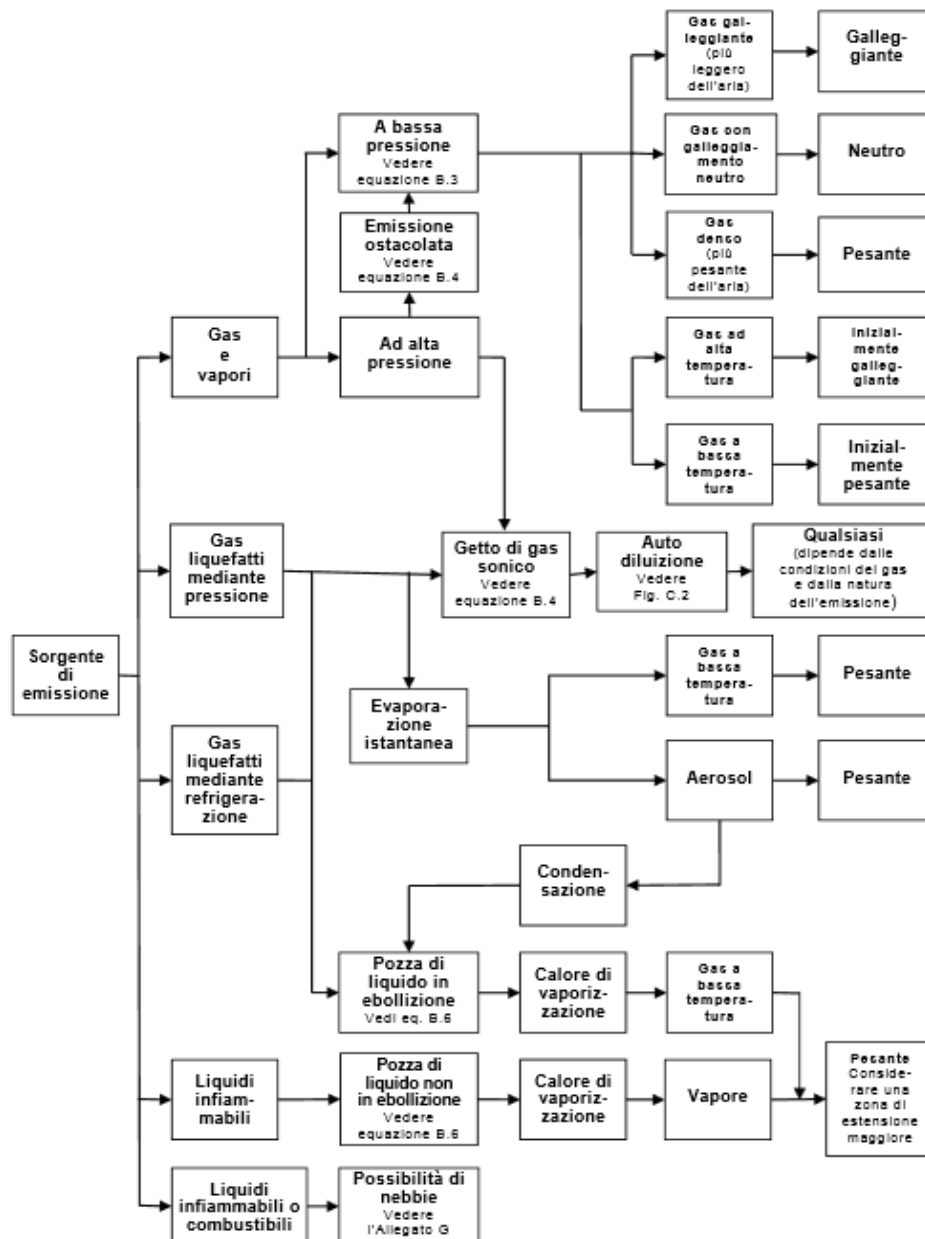




Figura B.1 – Modalità di emissione

Figura 2 – flow-chart definizione sorgenti (fonte: CEI 31-87)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 27 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Simbologia Utilizzata nel seguito per la definizione delle portate



C_d	coefficiente di efflusso (valore fornito dal costruttore, oppure per fori circolari $0,95 \div 0,99$ e in caso di fori irregolari = $0,50 \div 0,75$);
c_p	calore specifico a pressione costante, (J/(kg·K));
γ	indice politropico dell'espansione adiabatica (rapporto tra i calori specifici) = c_p/c_v ;
M	massa molare della sostanza infiammabile, (kg/kmol);
p	pressione assoluta all'interno del contenitore (sistema di contenimento) nel punto di emissione, (Pa);
p_a	pressione atmosferica, (Pa);
p_c	pressione critica, (Pa);
Q_g	portata emissione volumetrica, (m ³ /s);
R	costante universale dei gas (8314 J/kmol ·K)
T	temperatura assoluta del gas o vapore(K);
T_a	temperatura dell'ambiente assoluta, (K);
W	portata di emissione di liquido (kg/s);
w_g	portata di emissione massica di gas (kg/s);
z	fattore di comprimibilità

Formule utilizzate nel seguito (l'identificativo è lo stesso della norma CEI EN 60079-10-1 2016 appendice B

B2 Pressione Critica

$$p_c = p_a \left(\frac{\gamma + 1}{2} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}} \text{ (Pa)}$$

Per i gas perfetti, potrebbe essere usata l'equazione $\gamma = \frac{M c_p}{M c_p - R}$.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 28 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

B3 portata di emissione di un gas a velocità subsonica



$$W_g = C_d S p \sqrt{\frac{M}{Z R T} \frac{2\gamma}{\gamma-1} \left[1 - \left(\frac{p_a}{p} \right)^{(\gamma-1)/\gamma} \right] \left(\frac{p_a}{p} \right)^{1/\gamma}} \quad (\text{kg/s})$$

B4 portata di emissione di un gas a velocità sonica

$$W_g = C_d S p \sqrt{\gamma \frac{M}{Z R T} \left(\frac{2}{\gamma+1} \right)^{(\gamma+1)/(\gamma-1)}} \quad (\text{kg/s})$$

B5 portata volumetrica di un gas



$$Q_g = \frac{W_g}{\rho_g} \left(\text{m}^3 / \text{s} \right) \quad \text{dove} \quad \rho_g = \frac{p_a M}{R T_a} \quad \text{è la massa volumica del gas (kg/m}^3\text{);}$$

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 29 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

C.1 Simbologia

Cattura rettangolare

A_1	area effettiva dell'apertura con vento a favore oppure dell'apertura più bassa, come applicabile (m ²);
A_2	area effettiva dell'apertura sottovento oppure dell'apertura più alta, come applicabile (m ²).
A_e	area effettiva equivalente delle aperture con vento a favore e sottovento alla stessa altezza (m ²)
A_e	area effettiva delle aperture poste in basso (m ²);
C	frequenza del numero di ricambi d'aria del locale (s ⁻¹);
ΔC_p	coefficiente di pressione caratteristico del fabbricato (adimensionale);
C_d	coefficiente di scarico (adimensionale), caratteristico di aperture di ventilazione di grandi dimensioni, di ingresso oppure di uscita, che tiene conto della turbolenza e della viscosità, tipicamente da 0,50 a 0,75;
f	valore medio della concentrazione di fondo X_b del locale diviso per la concentrazione in corrispondenza della ventilazione di uscita dell'aria (adimensionale);
g	accelerazione di gravità (9,81 m/s ²);
H	distanza sulla verticale tra i punti medi delle aperture poste in basso e quelle poste in alto (m);
k	coefficiente di sicurezza attribuito al LFL ;
LFL	limite inferiore d'infiammabilità (vol/vol);
M	massa molare del gas o vapore (kg/kmol);
p_a	pressione atmosferica (101 325 Pa);
Δp	differenza di pressione, dovuta agli effetti procurati dal vento oppure dalla temperatura (Pa);
Q_a	portata volumetrica dell'aria (m ³ /s);
Q_1	portata volumetrica dell'aria in ingresso al locale attraverso le aperture (m ³ /s);
Q_g	portata volumetrica del gas emesso dalla sorgente (m ³ /s);
$Q_2 = Q_1 + Q_g$	portata volumetrica della miscela aria/gas in uscita dal locale (m ³ /s);
R	costante universale dei gas (8314 J/kmol K);
ρ_a	massa volumica dell'aria (kg/m ³);
ρ_g	massa volumica del gas o vapore (kg/m ³);
T_a	temperatura ambiente in valore assoluto (K);
T_{in}	temperatura all'interno (K);

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 30 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

T_{out}	temperatura all'esterno (K);
ΔT	differenza di temperature tra l'interno e l'esterno (K);
u_w	velocità del vento ad un'altezza di riferimento specificata oppure della velocità dell'aria di ventilazione per determinate condizioni di emissione, come applicabile (m/s);
V_0	volume in esame (locale o fabbricato) (m^3);
W_g	portata di emissione massica di sostanza infiammabile (kg/s), per le miscele dovrebbe essere considerata solo la massa totale di sostanza infiammabile;
X_b	concentrazione di fondo (vol/vol).

La velocità dell'aria di ventilazione all'aperto può essere definita attraverso la seguente tabella

Tabella C.1 – Velocità indicative dell'aria di ventilazione (u_w) all'aperto



Tipo di luogo all'aperto	Luoghi privi di ostacoli			Luoghi con ostacoli		
Elevazione rispetto al livello del terreno	≤ 2 m	> 2 m fino a 5 m	> 5 m	≤ 2 m	> 2 m fino a 5 m	> 5 m
Velocità dell'aria di ventilazione per la stima della diluizione di emissioni di gas/vapore più leggero dell'aria	0,5 m/s	1 m/s	2 m/s	0,5 m/s	0,5 m/s	1 m/s
Velocità dell'aria di ventilazione indicativa per la stima della diluizione di emissioni di gas/vapore più pesante dell'aria	0,3 m/s	0,6 m/s	1 m/s	0,15 m/s	0,3 m/s	1 m/s
Velocità dell'aria di ventilazione indicativa per la stima della portata di evaporazione da una superficie di liquido a qualsiasi elevata	> 0,25 m/s			> 0,1 m/s		

Generalmente, i valori indicati in tabella potrebbero essere considerati con una disponibilità della ventilazione adeguata (vedere D.2).

Per i luoghi al chiuso, le valutazioni dovrebbero normalmente basarsi su una velocità minima dell'aria di 0,05 m/s che sarà presente, praticamente, ovunque. Valori diversi potrebbero essere assunti in situazioni particolari (per esempio, in prossimità delle aperture di ingresso/uscita dell'aria di ventilazione). Dove la ventilazione può essere controllata, la velocità minima dell'aria di ventilazione potrebbe essere calcolata.

Tabella 7 – Fori di emissione sorgenti di secondo grado

Definita W_g si può ricavare il valore della caratteristica di emissione da inserire in ascissa del grafico C1.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 31 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

$\frac{W_g}{\rho_g k LFL}$ è una caratteristica di emissione in (m³/s);

$\rho_g = \frac{p_a M}{R T_a}$ è la massa volumica del gas/vapore (kg/m³);

k è il coefficiente di sicurezza applicato a LFL , tipicamente tra 0,5 e 1,0.

Esempio di diluizione media corrispondente ad una caratteristica di emissione pari a 2 m³/s con una velocità dell'aria di ventilazione pari a circa 0,25 m/s.

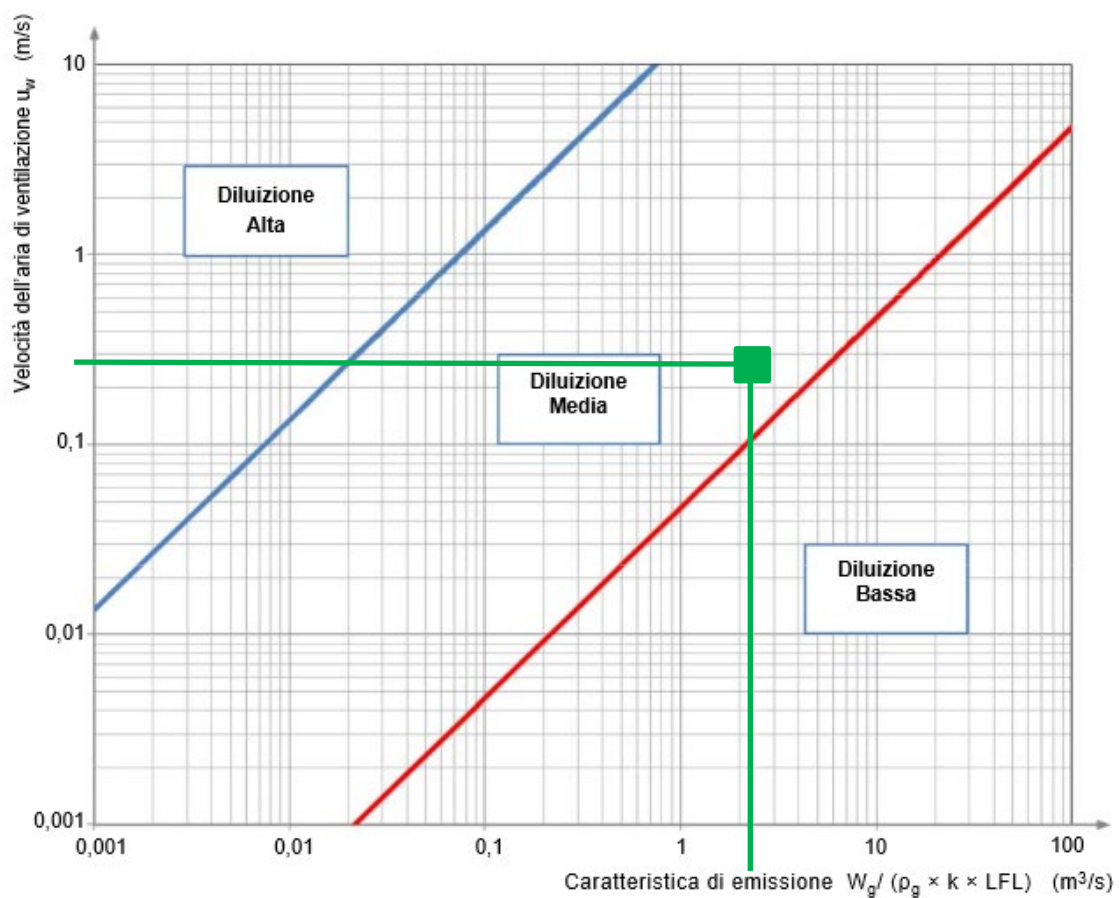




Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

Figura 3 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 32 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

Lontano dalla sorgente la concentrazione media può essere definita come da formula

(C1)

$$X_b = \frac{f \times Q_g}{Q_g + Q_1} = \frac{f \times Q_g}{Q_2} \text{ (vol/vol)} \quad Q_2 = CV_0 \left(\text{m}^3 / \text{s} \right)$$

$f=1$; la concentrazione di fondo è essenzialmente uniforme e l'uscita è lontana dall'emissione, così che la concentrazione in corrispondenza dell'uscita riflette la concentrazione di fondo media.

$f>1$; c'è un gradiente della concentrazione di fondo dovuto all'inefficienza della *miscelazione*, e l'uscita è lontana dall'emissione stessa, così che la concentrazione in corrispondenza dell'uscita è più bassa della concentrazione di fondo media. Il fattore f potrebbe essere compreso tra 1,5 quando la miscelazione è leggermente inefficiente e 5 quando la miscelazione è molto inefficiente.

Le condizioni di ventilazione devono essere attentamente valutate come da allegato C alla norma CEI 31-87.

Alcune informazioni vengono riportate di seguito.

La portata di ventilazione naturale internamente ad un locale dovuta alla spinta del vento può essere ottenuta dalle equazioni C2 e C3 della norma CEI 31-87.

C1

$$Q_a = C_d A_e u_w \sqrt{\frac{\Delta C_p}{2}} \left(\text{m}^3 / \text{s} \right)$$



C3

$$A_e = \sqrt{\frac{2 A_1^2 A_2^2}{A_1^2 + A_2^2}} \left(\text{m}^2 \right)$$

C_d è ricavabile da regolamenti di ventilazione o di costruzione (in assenza di dati $C_d = 0,75$)

A_1 e A_2 sono rispettivamente aree di aperture controvento e di aperture sottovento

La portata di ventilazione dovuta a galleggiamento termico si può ottenere da

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 33 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

C4

$$Q_a = C_d A_e \sqrt{\frac{\Delta T}{(T_{in} + T_{out})}} g H \left(m^3 / s \right)$$

C5

$$A_e = \sqrt{\frac{2 A_1^2 A_2^2}{A_1^2 + A_2^2}} \left(m^2 \right)$$

A1 e A2 sono rispettivamente le aree delle aperture poste in basso e in alto

Per ventilazione con spinta del vento ed effetto di galleggiamenti contrastanti possono essere tratte le considerazioni seguenti

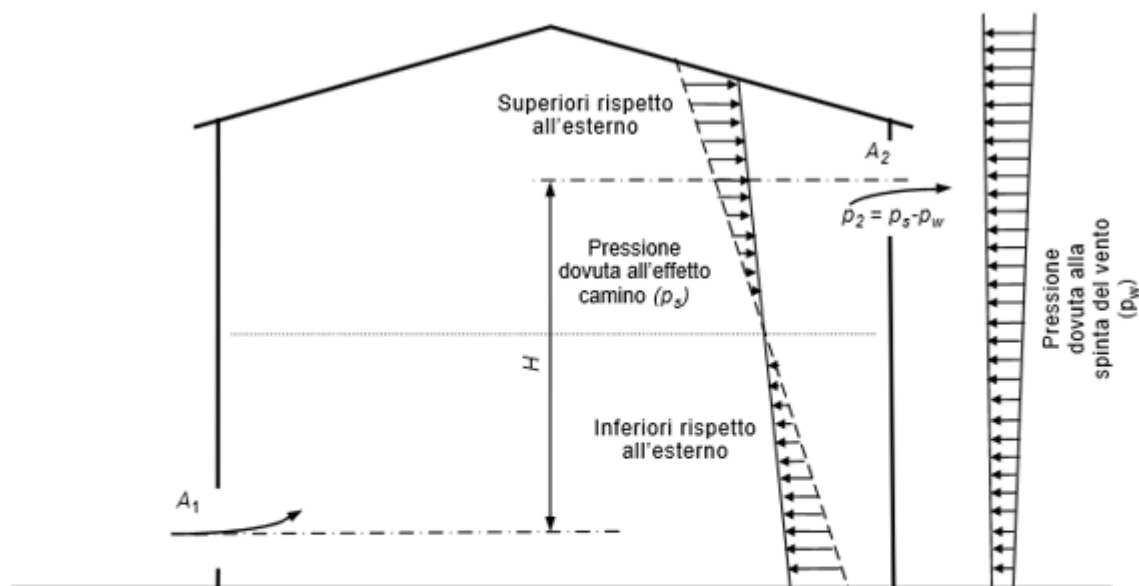




Figura C.7 – Esempio di forze motrici opposte causate dalla ventilazione

Le portate della ventilazione causate dalle differenze di pressione, dovute al vento oppure alla differenza delle temperature, possono anche essere calcolate. Per aperture di grandi dimensioni, progettate per esigenze di ventilazione, la portata può essere ottenuta per mezzo della seguente equazione utilizzando la differenza di pressione dovuta alla spinta del vento e il cambiamento nella massa volumica dell'aria dovuta alla temperatura media:



Figura 4 – esempio di forze motrici opposte causate dalla ventilazione

Fonte CEI 31-87

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 34 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

$$Q_a = C_d A_e \sqrt{\frac{2\Delta p}{\rho_a}} \left(m^3 / s \right) \quad (C.6)$$

$$A_e = \sqrt{\frac{2A_1^2 A_2^2}{A_1^2 + A_2^2}} \left(m^2 \right) \quad (C.7)$$

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 35 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

3.3 stima della distanza pericolosa

La distanza pericolosa viene definita in funzione della caratteristica di emissione attraverso il grafico D1

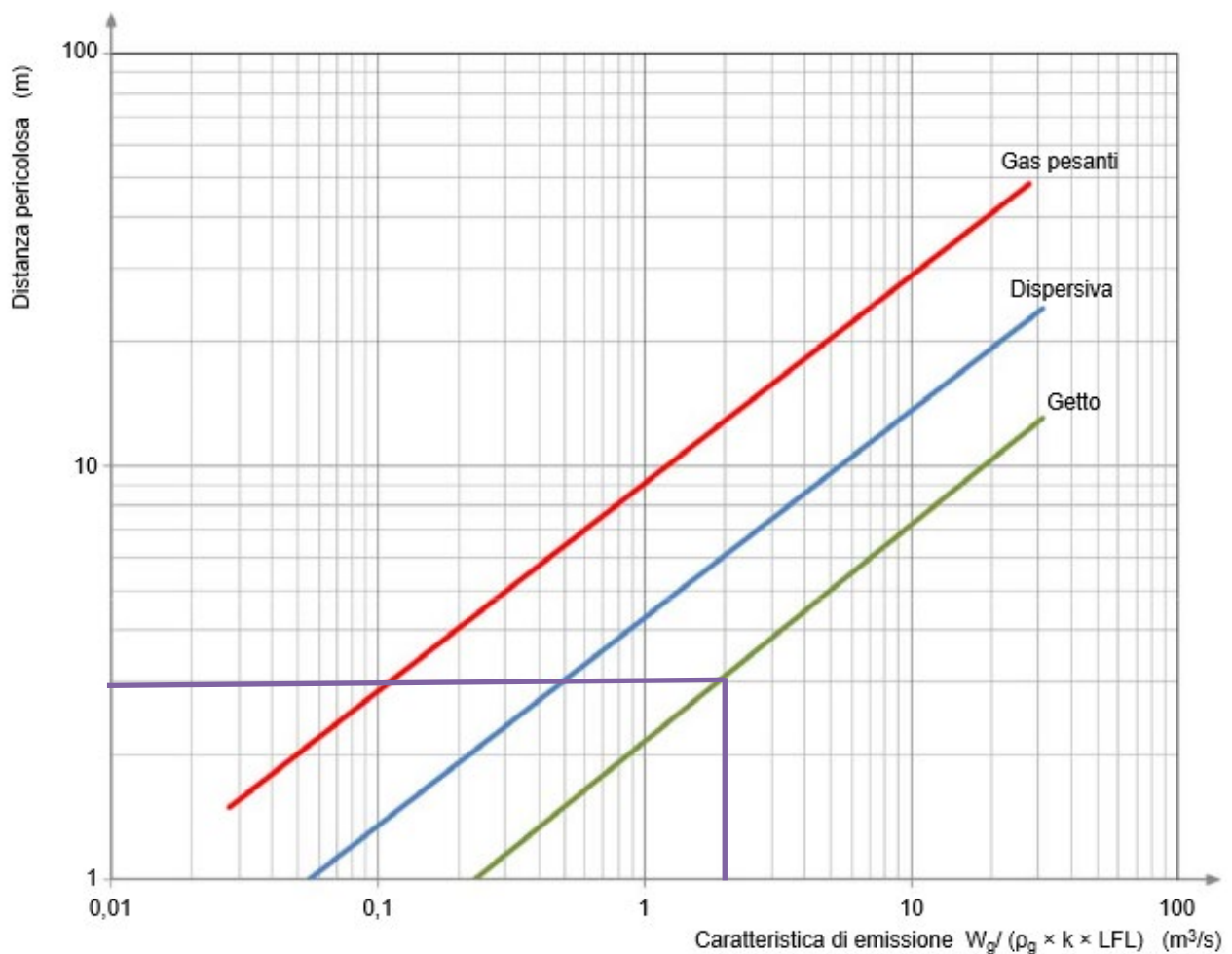




Figura D.1 – Diagramma per la stima delle distanze pericolose

Figura 6 – diagramma per la stima delle distanze pericolose

Fonte CEI 31-87

Nel grafico è riportata la distanza pericolosa per emissione a getto definita in precedenza con caratteristica di emissione pari a 2 m³/s (linee colore viola, distanza pericolosa circa 3,0 m)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 36 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	



3.4 Aperture come sorgenti di emissione relative ai gas

Si segnalano le seguenti condizioni relative alle aperture (porte e finestre) come sorgenti di emissione quando interessate da un lato da zona classificata

Tipo di zona a monte dell'apertura	Tipo di apertura	Grado di emissione dell'apertura
Zona 0	A	Continuo
	B	Primo
	C	Secondo
	D	Nessuna emissione
Zona 1	A	Primo
	B	Secondo
	C	Nessuna emissione
	D	Nessuna emissione
Zona 2	A	Secondo
	B	Nessuna emissione
	C	Nessuna emissione
	D	Nessuna emissione

Tabella 8 – Propagazione zone pericolose da aperture in caso di gas e vapori

Aperture di tipo B	Aperture normalmente chiuse (es. con dispositivo di auto chiusura), aperte poco frequentemente con buona tenuta su tutto il perimetro.
Aperture di tipo C	Aperture come tipo B ma con dispositivi di tenuta (es. guarnizioni) su tutto il perimetro, oppure 2 aperture tipo B in serie.
Aperture di tipo D	Aperture come tipo C ma apribili solamente con mezzi speciali od in caso di emergenza, oppure apertura tipo C in serie ad 1 tipo B
Aperture di tipo A	aperture non conformi ai casi precedenti

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 37 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

4 Analisi delle sorgenti di emissione dovute a gas o vapori

Le sorgenti di emissione sono riassunte nelle schede allegate.

Per il caso specifico possono essere individuate le seguenti sorgenti:

- 1) Considerazioni inerenti il generatore di idrogeno

4.1 Sorgenti di emissione "Bio-Laboratorio analitico"

4.1.1 Sorgente 1: Valutazioni inerenti il generatore di idrogeno e i luoghi dove l'idrogeno prodotto è utilizzato.

Si suppone utilizzabile un generatore di idrogeno con capacità produttiva corrispondente a 1,0 Ndm³/min, corrispondente ad una produzione massica di idrogeno pari a $1,4 \cdot 10^{-6}$ kg/s.

In caso di una errata connessione o di un suo guasto, non rilevato dal sistema di controllo del generatore, si avrebbe immissione di idrogeno entro il locale.

In modo molto approssimativo, ma in linea con le caratteristiche degli ambienti, si stima il volume degli ambienti ove utilizzato o prodotto idrogeno (Vo) nell'ordine di 100 m³.

In queste condizioni, cautelativamente, considerando la fuoriuscita dell'intera produzione del generatore e assenza completa di ricambi di aria, servirebbero circa 16,5 ore per ottenere una concentrazione media corrispondente al 25% del LEL dell'idrogeno (LEL idrogeno pari a 4% v/v).



D'altra parte per mantenersi lontano dalla concentrazione critica

$$X_c = 0,25 \text{ LFL (v/v)} = 0,25 \cdot 0,04 = 0,01 \text{ (v/v)}$$

concentrazione di fondo, X_b, deve risultare $\leq X_c$

poiché

$$X_b = \frac{f \times Q_g}{Q_g + Q_1} = \frac{f \times Q_g}{Q_2} \text{ (vol/vol)} \quad Q_2 = CV_0 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 38 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

la quantità di aria necessaria a diluire, lontano dall'emissione l'eventuale fuoriuscita risulta

$$Q_2 = C \cdot V_0 = \frac{f \times Q_g}{X_b}$$

Dove f può essere assunto pari a 2 per la facilità dell'idrogeno a miscelarsi con altri gas.

Essendo $X_c = 0,01$ e $Q_g = 0,06 \text{ m}^3/\text{h}$



Deriva **$Q_2 = 12 \text{ m}^3/\text{h}$**

Quindi per garantire lontano dall'emissione una concentrazione di idrogeno lontano dalla concentrazione critica dovrebbe essere presente una ventilazione minima pari a $12 \text{ m}^3/\text{h}$.

Per valutare eventuali rischi significativi in prossimità dell'emissione si valuta la caratteristica di emissione che risulta pari a:

$$W_g = 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

Poiché in ambiente chiuso si può assumere sempre presente una velocità di aria pari a $0,05 \text{ m/s}$, dal diagramma seguente si evince che l'emissione risulta nel campo della diluizione alta e quindi la zona pericolosa è di estensione trascurabile.

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 39 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

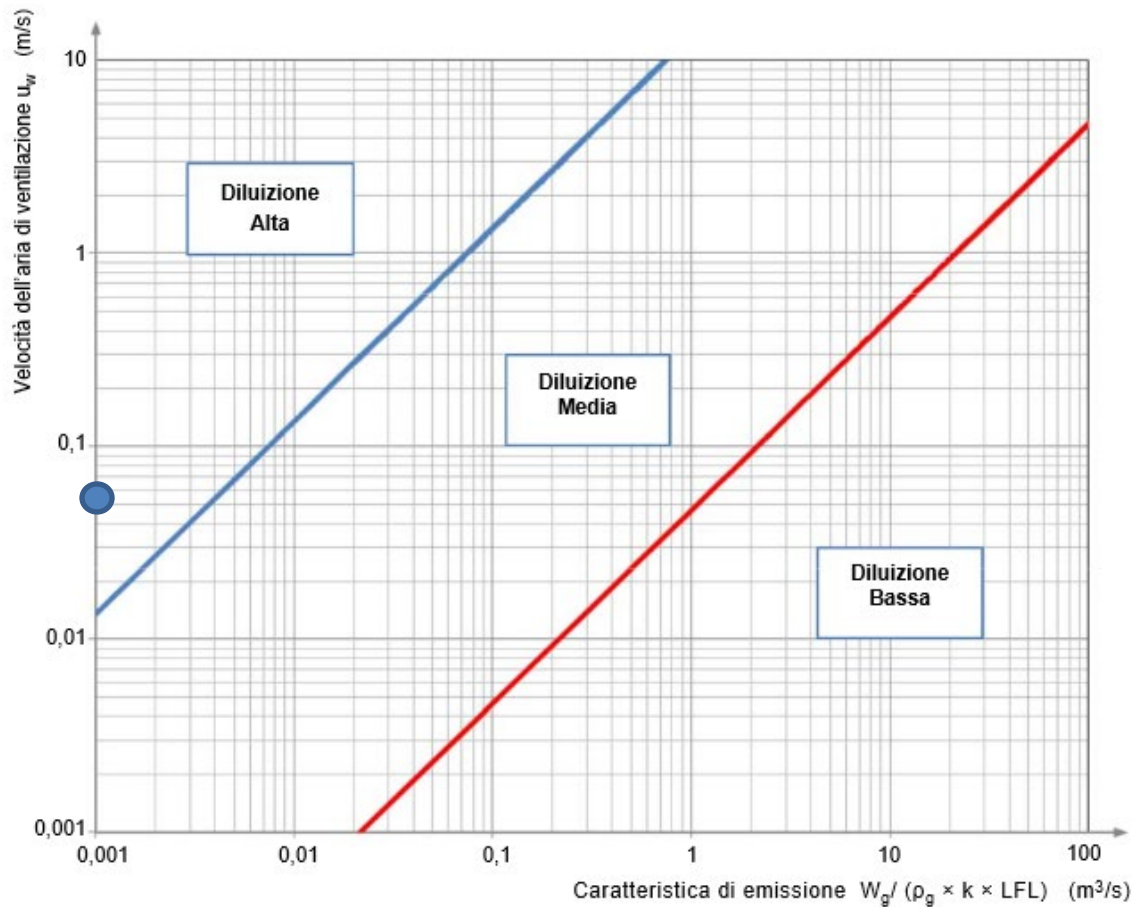






Figura C.1 – Grafico per la valutazione del grado di diluizione

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 40 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

5 Determinazione tipo di zona pericolosa e distanza pericolosa per polveri combustibili.

Nei processi produttivi che si sviluppano internamente a questo sito non vengono prodotte polveri combustibili in quantità significativa.

Possono essere prodotte polveri fini, ma composte essenzialmente da materiali incombustibili con eventuali piccole quantità di idrocarburi. Gli idrocarburi presenti sono comunque tali da non rendere combustibile la miscela ottenuta. (§1.2)

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO "PONTICELLE" Relazione ATEX		Pag. 41 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

6 Determinazione del tipo di impiantistica da adottare nelle zone classificate

Le attrezzature da usare od da installarsi in zona pericolosa dovranno risultare in accordo con quanto definito nei:

- DLgs n° 81 del 9 aprile 2009 " Testo Unico per la sicurezza".
- DLGS n. 85 del 19/05/2016 "Regolamento recante norme per l'attuazione della direttiva 2014/35/UE in materia di apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva."

Dovranno quindi essere utilizzati apparecchi certificati "Ex" per lavori in superficie "gruppo II" per gas "G" o polveri "D" in accordo alla seguente tabella.

- | | | |
|---|------------------|-------------------|
| - | Zona 2 o Zona 22 | categoria 3, 2, 1 |
| - | Zona 1 o Zona 21 | categoria 2, 1 |
| - | Zona 0 o Zona 20 | categoria 1 |

Riferiti alla sostanza o al gruppo di sostanze presenti.

La marcatura dovrà essere riferita sia l'ambiente di installazione dell'apparecchiatura e dei suoi componenti che alle eventuali interfacce qualora presenti (tipicamente, ma non solo, parte in contatto con i punti di aspirazione e di uscita di pompe, ventilatori, trasporti meccanici, ecc..).



Norme tecniche di riferimento per la scelta, l'installazione, la manutenzione delle apparecchiature da installare in zona classificata ATEX risultano le seguenti:

- UNI EN 1127-1 Atmosfere esplosive. Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione, concetti fondamentali e metodologia
- UNI EN 134631-1 Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive, metodi di base e requisiti
- CEI EN 60079-14 Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (diversi dalle miniere)



Le verifiche e le manutenzioni per la parte elettrica, per essere considerate a regola d'arte devono rispettare i requisiti fondamentali della norma:

- CEI EN 60079-17 Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in atmosfere esplosive. Parte 17: verifica e manutenzione degli impianti elettrici

La riparazione delle apparecchiature elettriche installate in zone classificate ai fini ATEX, per essere considerata a regola d'arte deve rispettare i requisiti fondamentali della norma CEI EN

 remediation & waste into development	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX			Pag. 42 di 44
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO		INDICE DI REV. 00

60079-19 Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in atmosfere esplosive. Parte 19: riparazione revisione e ripristino delle attrezzature.



	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 43 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

7 Allegati:

7.1 Schede riassuntive gas e vapori, Sostanze, sorgenti di emissione, zone generate

Sostanze

Area impianto Pertinenze ENI REWIND										Disegno riferimento 090026-ENG-D-DA-3182				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
N.r sosta nza	Sostanza infiammabile							Volatilità		LFL (LEL)		Caratteristiche EX		NOTE
	Nome	Composizione	Massa Molare (kg/kmol)	Densità relativa gas/aria	Ind.pol. espan. Adiab. γ	Temperatura infiammabilit à (°C)	Temperatura accensione (°C)	Temperatura di ebollizione (°C)	Tensione di vapore a tempertura T (kPa)	Vol (%)	(kg/m³)	Gruppo Apparecchiature	Classe temperatura	Osservazioni e qualsiasi altra informazione
1	Idrogeno	H ₂	2	0,07	1,4	<0	500	<0	---	4,0	---	IIC	T1	

	SITO/LOCALITA' Ravenna (RA)	N° DOC. 090026-ENG-R-RH-3183	PVI: 090026	N° COMMESSA CA-RAV-000000
	TITOLO PIATTAFORMA BIO-RECUPERO “PONTICELLE” Relazione ATEX		Pag. 44 di 44	
	N°DOC Appaltatore 20148029_P_DD_803	FUNZIONE EMITTENTE INGEA / IMPRO	INDICE DI REV. 00	

Sorgenti di emissione

Area impianto Pertinenze ENI REWIND										Disegno riferimento 090026-ENG-D-DA-3182							
1	2	3	4	5	6	7	8		9	10	11	12	13	14		15	16
Nr. SE	Sorgente di emissione					Sostanza infiammabile				Ventilazione			Luogo pericoloso				
	Descrizione	Posizione	Grado di emissione (a)	Portata di emissione (kg/s)	Caratteristi ca di emissione (m³/s)	Riferimento (b)	Temperature e pressioni di Servizio		Stato (c)	Tipo (d)	Grado di diluizione	Disponibil ità	Tipo di Zona (0,1, 2)	Estensione della zona (m)		Riferimento(e)	Ogni altra informazione o osservazione
														Verticale	Orizzontale		
							(°C)	(kPa)									
1	Guasto a tenute idrogeno	Lungo le linee da generatore a utilizzatori	S	1,4·10 ⁻⁶	0,00083	1	30		G	AG	Alto	Adeguat a	Zona 2 NE				Necessità di ventiazione minima pari a 12 Nm³/h

- (a) C= Continuo, S= secondo, P= primo
- (b) Indicare il numero della scheda precedente
- (c) G = Gas, L = Liquido, LG = Gas Liquefatto, S = Solido
- (d) N= naturale, AG = Artificiale Generale; AL = artificiale locale
- (e) Se utilizzato, indicare il regolamento, oppure il riferimento al metodo di calcolo