



**PROVINCIA DI RAVENNA**  
**SETTORE LAVORI PUBBLICI**  
Servizio Edilizia Scolastica e Patrimonio

**ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA ANTINCENDIO  
DELL'I.T.G. "C. MORIGIA" – I.T.A. "L. PERDISA" SEDE DI VIA  
DELL'AGRICOLTURA N. 5 - RAVENNA**

*PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO*  
Importo di progetto € 530.000,00

**DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI  
LUOGHI CON PERICOLO DI ESPLOSIONE**

Presidente: Michele de Pascale		Consigliere con Delega all'Edilizia Scolastica: Maria Luisa Martinez		Segretario Generale: Dott. Paolo Neri	
Dirigente Responsabile del Settore: Ing. Paolo Nobile			Resp. del Servizio.: Arch. Giovanna Garzanti		
Firme:					
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:		Arch. Giovanna Garzanti		Documento firmato digitalmente	
PROGETTISTA COORDINATORE:		Ing. Calogera Tiziana Napoli		.....	
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE		Ing. Calogera Tiziana Napoli		.....	
PROGETTISTA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI PROGETTISTA ANTINCENDIO PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI		Studio Associato Ne.Ma Ing. David Negrini		.....	
COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE		Ing. Simone Pivi Ing. Annalisa Bollettino Geom. Franco Tocco		Documento firmato digitalmente .....	
Rev.	Descrizione	Redatto:	Controllato:	Approvato:	Data:
Elaborato num: <b>IE05</b>		Revisione: <b>0</b>		Data: <b>Maggio 2021</b>	
		Scala:		Nome file: IE05_Atex DV.doc	

## SOMMARIO

<b><u>1.</u></b>	<b><u>PREMESSA</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>2.</u></b>	<b><u>OGGETTO DELLA RELAZIONE</u></b>	<b><u>2</u></b>
<b><u>3.</u></b>	<b><u>PRECISAZIONI</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>4.</u></b>	<b><u>NORME DI RIFERIMENTO</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b><u>5.</u></b>	<b><u>INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE</u></b>	<b><u>5</u></b>
5.1	LOCALI SCOLASTICI	5
<b><u>6.</u></b>	<b><u>LUOGHI PERICOLOSI PER LA PRESENZA DI POLVERI</u></b>	<b><u>6</u></b>
<b><u>7.</u></b>	<b><u>LUOGHI PERICOLOSI PER LA PRESENZA DI GAS, VAPORI O NEBBIE</u></b>	<b><u>7</u></b>
7.1	TABELLE DI RIEPILOGO	8
7.2	REALIZZAZIONE IMPIANTI ELETTRICI – PRESCRIZIONI DI SICUREZZA	11
7.2.1	ZONE 0	11
7.2.2	NUOVI IMPIANTI IN ZONA 1	11
7.2.3	APPARECCHIATURE E IMPIANTI ESISTENTI IN ZONA 1	11
7.2.4	NUOVI IMPIANTI IN ZONA 2	11
7.2.5	APPARECCHIATURE E IMPIANTI ESISTENTI IN ZONA 2	12
<b><u>8.</u></b>	<b><u>RIMANENTI AREE</u></b>	<b><u>13</u></b>
<b><u>9.</u></b>	<b><u>MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE</u></b>	<b><u>14</u></b>
9.1	MINIMIZZAZIONE DEL RISCHIO	14
9.2	MISURE ORGANIZZATIVE PREVENTIVE ADOTTABILI	14
9.3	MISURE TECNICHE PREVENTIVE ADOTTABILI	16

## **1. PREMESSA**

Il presente documento si riferisce a tutti i locali e aree esterne della scuola in oggetto.

Per redigere la relazione si sono utilizzati i disegni (piante e sezioni in scala) fornite dalla stazione appaltante a cui si rimanda per le misure e i prospetti.

Tutte le informazioni sulle tipologie e modalità di lavorazione, sui materiali e relativi quantitativi in deposito e in lavorazione sono state fornite dalla stazione appaltante e come tali si considerano corrette.

## **2. OGGETTO DELLA RELAZIONE**

Il presente documento contiene, per tutti i locali e aree esterne della scuola in oggetto,

- l'elenco dei luoghi con pericolo di esplosione
- i rischi di esplosione individuati e valutati
- l'elenco dei luoghi a cui si applicano le prescrizioni di sicurezza
- l'individuazione delle misure che limitano il rischio di esplosione
- gli accorgimenti per l'impiego sicuro delle attrezzature di lavoro

### **3. PRECISAZIONI**

Le valutazioni che verranno riportate sono basate:

- sull'applicazione della normativa vigente;
- sull'analisi delle planimetrie;
- sulle quantità e sui luoghi di stoccaggio per ogni sostanza detenuta;
- sulla localizzazione e la quantificazione dell'utilizzo di alcune sostanze, giudicate potenzialmente pericolose per quanto in oggetto, all'interno del ciclo produttivo;

#### **4. NORME DI RIFERIMENTO**

- EN 60079-10-1 (CEI 31-87): Parte 10-1. Classificazione dei luoghi – Atmosfere esplosive per la presenza dei gas.
- EN 60079-14 (CEI 31-33): Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici.
- EN 60079-17 (CEI 31-34): Verifica e manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 31-35: Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione in presenza di gas in applicazione della norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87).
- CEI 31-35/A: 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.
  
- Programma di calcolo ATEX GAS, ver. 10.0.0 di TNE Srl

## **5. INDIVIDUAZIONE E VALUTAZIONE DEI RISCHI DI ESPLOSIONE**

### **5.1 Locali scolastici**

All'interno dell'edificio scolastico, non sono generalmente presenti sostanze infiammabili o che possono generare luoghi in pericolo di esplosione ad eccezione dei locali tecnici quali centrali termiche, per la presenza di gas metano industriale utilizzato per la generazione di calore per riscaldamento.

Nel caso specifico, trattandosi di una scuola ad indirizzo tecnico, in alcuni laboratori si utilizzano becchi bunsen a gas metano e altri gas tecnici, alcuni dei quali, come acetilene e idrogeno, sono particolarmente infiammabili.

Al di fuori di questi casi specifici, tutti gli altri luoghi non presentano sostanze infiammabili di entità rilevante da generare atmosfere potenzialmente esplosive.

Per l'indicazione delle sorgenti di emissione (SE) dei gas o vapori che possono formare atmosfere potenzialmente esplosive, si rimanda alle planimetrie allegate.

## **6. LUOGHI PERICOLOSI PER LA PRESENZA DI POLVERI**

All'interno delle aree oggetto della valutazione, non sono presenti luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di polveri combustibili.

## **7. LUOGHI PERICOLOSI PER LA PRESENZA DI GAS, VAPORI O NEBBIE**

Qui di seguito, sono poste le tabelle riepilogative delle zone pericolose per la presenza di **gas, vapori o nebbie infiammabili** generate da SE costituite dalle apparecchiature utilizzate o comunque a servizio della scuola, in relazione alle sostanze utilizzate, alle modalità d'utilizzo e alle condizioni ambientali.

**Per un'individuazione completa delle zone con pericolo d'esplosione si faccia riferimento alla relazione di calcolo allegata e alla tavola esplicativa che ne individua fisicamente la collocazione.**

Nel seguito con **SE** si indicherà una **Sorgente di Emissione**.

Una Sorgente di Emissione è un punto o una parte di un impianto, un contenitore, un'apparecchiatura, una macchina, una tubazione, ecc., da cui può essere emesso nell'atmosfera un gas, o vapore, o nebbia, o un liquido infiammabile con modalità tali da originare un'atmosfera esplosiva.

## 7.1 Tabelle di riepilogo

Le SE qui analizzate sono generate dalla presenza di Gas metano industriale, Idrogeno e acetilene all'esterno o all'interno dei locali dell'edificio oggetto della valutazione.

In condizione di buona pulizia e manutenzione dei locali e degli impianti, si hanno le seguenti zone con pericolo d'esplosione:

### **ZONE PERICOLOSE DI TIPO 0 (zero):**

Si definiscono zone di tipo 0, quei luoghi in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è presente continuamente o per lunghi periodi o frequentemente.

**All'interno dell'edificio non sono presenti luoghi di tipo 0.**

### **ZONE PERICOLOSE DI TIPO 0NE (Zero Non Esplosive):**

Si definiscono zone di tipo 0NE, quei luoghi in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è presente continuamente o per lunghi periodi o frequentemente, ma la cui estensione trascurabile (agli effetti pratici è come se tali zone non esistessero).

**All'interno dell'edificio non sono presenti luoghi di tipo 0NE.**

### **ZONE PERICOLOSE DI TIPO 1 (uno):**

Si definiscono zone di tipo 1, quei luoghi in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è probabile sia presente occasionalmente durante il funzionamento normale.

<b>SE</b>	<b>Descrizione SE</b>	<b>Estensione della zona pericolosa</b>
<b>02</b>	Laboratorio di chimica 1 al Piano Terra: Becco Bunsen	- Zona a forma di cono con estensione verso l'alto di 0,30 m, diametro massimo 0,12 m, sfera sul punto di emissione di 0,03 m
<b>03</b>	Laboratorio di chimica 2 al Piano Terra: Becco Bunsen	- Zona a forma di cono con estensione verso l'alto di 0,30 m, diametro massimo 0,12 m, sfera sul punto di emissione di 0,03 m
<b>05</b>	Laboratorio di chimica 3 al Piano Terra: Becco Bunsen	- Zona a forma di cono con estensione verso l'alto di 0,30 m, diametro massimo 0,12 m, sfera sul punto di emissione di 0,03 m

### **ZONE PERICOLOSE DI TIPO 1NE (uno non esplosive):**

Si definiscono zone di tipo 1NE, quei luoghi in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas è probabile sia presente occasionalmente durante il funzionamento normale, ma la cui estensione trascurabile (agli effetti pratici è come se tali zone non esistessero)

**All'interno dell'edificio non sono presenti luoghi di tipo 0NE.**

## **ZONE PERICOLOSE DI TIPO 2 (due):**

Si definiscono zone di tipo 2, quei luoghi in cui un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas non è probabile sia presente durante il funzionamento normale ma, se ciò avviene, è possibile persista solo per brevi periodi.

<b>SE</b>	<b>Descrizione SE</b>	<b>Estensione della zona pericolosa</b>
<b>01</b>	Collettore di terra gas metano Centrale Termica: valvole di sezionamento	- Sfera di raggio 0,58 m attorno a SE
<b>02</b>	Laboratorio di chimica 1 al Piano Terra: Becco Bunsen	- Zona a forma di cono con estensione verso l'alto di 0,10 m, diametro massimo 0,04 m, sfera sul punto di emissione di 0,01 m
<b>03</b>	Laboratorio di chimica 2 al Piano Terra: Becco Bunsen	- Zona a forma di cono con estensione verso l'alto di 0,10 m, diametro massimo 0,04 m, sfera sul punto di emissione di 0,01 m
<b>04</b>	Esterno Laboratorio di chimica 2 al Piano Terra: valvola di sezionamento	- Sfera di raggio 0,17 m attorno a SE
<b>05</b>	Laboratorio di chimica 3 al Piano Terra: Becco Bunsen	- Zona a forma di cono con estensione verso l'alto di 0,10 m, diametro massimo 0,04 m, sfera sul punto di emissione di 0,01 m
<b>06</b>	Aula di Micropropagazione al Piano Primo: valvola di sezionamento gas metano	- Sfera di raggio 0,17 m attorno a SE
<b>07</b>	Aula di Scienze al Piano Primo: valvola di sezionamento gas metano	- Sfera di raggio 0,15 m attorno a SE
<b>08</b>	Box Gas Tecnici al Piano Terra: valvola di sezionamento Idrogeno	- Sfera di raggio 0,38 m attorno a SE
<b>09</b>	Box Gas Tecnici al Piano Terra: valvola di sezionamento Acetilene	- Sfera di raggio 0,15 m attorno a SE

## 7.2 Realizzazione impianti elettrici – prescrizioni di sicurezza

### 7.2.1 Zone 0

**L'impianto elettrico nelle Zone 0 è da evitare**, oppure dovrà possedere i requisiti di sicurezza stabiliti dalla direttiva 94/9/CE per questa zona (di categoria 1G), **con grado di protezione almeno IP6X e temperatura superficiale massima inferiore a:**

- **Idrogeno, (Tmax) pari a = 560°C**
- **Acetilene, (Tmax) pari a = 305°C**
- **Gas metano, (Tmax) pari a = 537°C**

**In particolare le nuove costruzioni elettriche, qualora presenti, dovranno essere almeno del tipo EEx IIA 1G T2**

### 7.2.2 Nuovi impianti in Zona 1

Le apparecchiature e gli impianti elettrici di nuova installazione nelle Zone 1, dovranno possedere i requisiti di sicurezza stabiliti dalla direttiva 94/9/CE per questa zona (di categoria 2G), **con grado di protezione almeno IP6X e temperatura superficiale massima inferiore a:**

- **Idrogeno, (Tmax) pari a = 560°C**
- **Acetilene, (Tmax) pari a = 305°C**
- **Gas metano, (Tmax) pari a = 537°C**

**In particolare le nuove costruzioni elettriche, qualora presenti, dovranno essere almeno del tipo EEx IIA 2G T2**

### 7.2.3 Apparecchiature e impianti esistenti in Zona 1

**Sia per l'utilizzo dei Becchi Bunsen, che per l'utilizzo dell'acetilene per cromatografo / spettrometro di massa, che possono generare zone tipo 1, non sono previste apparecchiature elettriche e/o meccaniche all'interno di una zona 1. Nel caso, occorrerà spostarle o adeguarle a quanto sopra definito.**

### 7.2.4 Nuovi impianti in Zona 2

Le apparecchiature e gli impianti elettrici di nuova installazione nelle Zone 2 dovrà possedere i requisiti di sicurezza stabiliti dalla direttiva 94/9/CE per questa zona (di categoria 3G), **con grado di protezione almeno IP5X e temperatura superficiale massima inferiore a:**

- **Idrogeno, (Tmax) pari a = 560°C**
- **Acetilene, (Tmax) pari a = 305°C**
- **Gas metano, (Tmax) pari a = 537°C**

**In particolare le nuove costruzioni elettriche, qualora presenti,  
dovranno essere almeno del tipo EEx IIA 3G T2**

#### 7.2.5 Apparecchiature e impianti esistenti in Zona 2

**Su alcuni punti d'ingresso del gas metano è prevista l'inserimento di una elettrovalvola che sezioni la tubazione impedendo l'ingresso del gas in caso di mancato avvio degli aspiratori dei laboratori o in caso d'incendio. Dato che l'elettrovalvola si troverà ad operare in zona 2, dovrà possedere i requisiti previsti sopra descritti.**

## **8. RIMANENTI AREE**

**Le rimanenti aree della dell'edificio in oggetto e non espressamente citate risultano essere  
luoghi che non presentano pericolo di esplosione.**

## **9. MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**

### **9.1 Minimizzazione del rischio**

Il rischio è definito come il prodotto tra la probabilità che un evento pericoloso si verifichi per l'entità del danno (a persone o cose) che ne consegue.

L'applicazione di misure preventive, organizzative e tecniche, è volta a diminuire la probabilità (possibilmente a zero) che un evento pericoloso si verifichi.

L'applicazione di misure tecniche protettive ha invece lo scopo di ridurre l'entità del danno una volta che l'evento pericoloso (esplosione) si è verificato.

### **9.2 Misure organizzative preventive adottabili**

Le misure da mettere immediatamente in atto, in attesa dell'applicazione delle misure protettive di tipo tecnico dove necessarie, sono quelle richieste dal Titolo XI del DLgs 81/08:

- 1. Per le zone classificate e identificate come 1 nel presente documento, sarà posto un cartello o un'etichetta come sotto riportato:**

**SEGNALE DI AVVERTIMENTO  
PER INDICARE LE AREE  
IN CUI POSSONO FORMARSI ATMOSFERE ESPLOSIVE**



Area in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva.  
Caratteristiche: forma triangolare, lettere nere su sfondo giallo, bordo nero  
(il colore giallo deve costituire almeno il 50% della superficie del segnale)

**2. Saranno impiegati gli utensili come di seguito indicato, in base alle zone definite:**

in base all'annesso A della EN 1127-1, nelle zone classificate 1 – 2 – 21 e 22 gli strumenti di manutenzione (es. cacciaviti, chiavi inglesi ecc.) devono poter causare al massimo scintille singole.

**Ammissibilità degli utensili che producono, o possono produrre scintille, nei vari tipi di zona.<sup>(1)</sup>**

TIPO DI ZONA		UTENSILI che producono serie di scintille (mole, seghe, ecc.)	UTENSILI DI ACCIAIO che possono produrre scintille singole (cacciaviti, martelli, ecc.)
GAS	POLVERI		
Zona 0	Zona 20	NON AMMESSI	NON AMMESSI
Zona 1		AMMESSI (solo in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI <sup>(2)</sup>
	Zona 21	AMMESSI (senza strati di polvere) <sup>(3)</sup>	
Zona 2		AMMESSI (in assenza di atmosfera esplosiva)	AMMESSI
	Zona 22	AMMESSI (senza strati di polvere) <sup>(3)</sup>	

(1) L'uso degli utensili in zona 1, 2, 21, 22 dovrebbe essere soggetto ad una "autorizzazione al lavoro"

(2) Per gas del gruppo IIC, sono ammessi solo in assenza di atmosfera esplosiva.

(3) Anche nelle zone limitrofe dove possono arrivare le scintille. Sono ammessi strati di polvere umide.

**3. Sarà attivata la formazione professionale ai tecnici di laboratorio e/o ai professori interessati secondo il seguente schema:**

TIPO DI FORMAZIONE	MODULO
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formazione all'assunzione</li> <li>- Trasferimento o cambio mansione (integrazione per quanto necessario)</li> <li>- Modifiche condizioni d'impianto (integrazione per quanto necessario)</li> <li>- Nuove tecnologie (integrazione per quanto necessario)</li> </ul>	Pericolo d'esplosione Polveri combustibili e liquidi infiammabili presenti Gas/vapori/nebbie infiammabili presenti Sorgenti d'innesco Punti critici presenti Zone Misure organizzative: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedure;</li> <li>- Pulizia;</li> <li>- Manutenzione;</li> <li>- Permessi di lavoro;</li> </ul> Misure d'emergenza

#### **4. Sarà attivato un piano di manutenzioni preventive sui seguenti apparecchi:**

- becchi bunsen;
- convogliamento gas tecnici;
- apparecchiature di contenimento (bombole, ecc.);

secondo quanto prescritto dal costruttore. Le schede di registrazione della manutenzione programmata devono essere disponibili ed aggiornate.

#### **5. I tecnici di laboratorio e/o i professori saranno informati e formati in merito con una specifica procedura di sicurezza.**

### **9.3 Misure tecniche preventive adottabili**

- Verifica del grado di protezione IP delle apparecchiature elettriche.
- Tutti i becchi bunsen dovranno essere dotati di termocoppia in grado di bloccare l'afflusso di gas in caso di spegnimento della fiamma
- Tutti i locali in cui si utilizzano gas infiammabili, saranno dotati di rivelatori di fumo in grado di segnalare un eventuale principio d'incendio.
- Tutti i locali dove si utilizzano i becchi bunsen saranno dotati di rivelatori di gas metano in grado di intervenire sulla chiusura mediante elettrovalvola in caso di rilevamento di perdite.
- Tutti i locali dotati di aspirazione, cioè di una ventilazione meccanica primaria, saranno dotati di automatismo in grado di mantenere chiuso l'adduzione di gas metano in caso di malfunzionamento.
- Tutte le apparecchiature elettriche che nel loro funzionamento possono sovraccaricarsi (ad es.: i motori), saranno dotati di relè termici (o altro) opportunamente dimensionati al fine di evitare temperature superficiali superiori ai limiti in precedenza descritti (Tmax) e comunque limiti di temperature di funzionamento anomale.
- I dispositivi differenziali e di protezione contro le sovracorrenti saranno posti a monte delle condutture elettriche.
- Tutte le masse e le masse estranee degli impianti saranno resi equipotenziali. In particolare, le tubazioni di adduzione dei gas tecnici e di metano dovranno essere equipotenzializzati all'ingresso.
- I cavi elettrici se disposti ad un'altezza inferiore a 2,5 m dal piano di calpestio, saranno protetti contro il rischio di danneggiamenti meccanici.
- Su tutti gli impianti elettrici che per usura avessero perso le loro caratteristiche meccaniche e/o elettriche originali, sarà eseguita una manutenzione straordinaria.