

# Dispositivi antideflagranti

Ottobre 2024

# Sommario

Un dispositivo antideflagrante è certificato per l'uso in aree a rischio dove possono essere presenti materiali infiammabili (liquidi, gas, vapori o polveri). Spesso, le aree classificate come pericolose si trovano in operazioni industriali come l'estrazione di petrolio e gas, il trasporto e la raffinazione; impianti chimici, miniere sotterranee, segherie e stabilimenti di lavorazione alimentare. In questi ambienti, le telecamere di sorveglianza possono aumentare significativamente la salute e il benessere, l'efficienza operativa e la sicurezza.

Gli impianti elettrici nelle aree pericolose sono soggetti a norme rigorose; la conformità viene verificata con prove definite dalle normative di settore. Tutte le norme si basano sugli stessi criteri, che riguardano principalmente il tipo di gas o polveri infiammabili che possono essere presenti, l'eventuale concentrazione e la durata.

Esistono tre schemi di certificazione utilizzati in diverse parti del mondo:

- Il sistema a zone IEC viene utilizzato in tutto il mondo ed è descritto nella serie di norme IEC 60079 per la certificazione IECEx o nelle deroghe nazionali di tali norme.
- Il sistema in classi/divisioni è utilizzato principalmente in Nord America. È descritto nel National Electrical Code (NEC).
- Il in classi/zone viene utilizzato anche in Nord America ed è descritto nel National Electrical Code (NEC).

I prodotti certificati per l'uso nelle aree pericolose devono essere etichettati in modo da evidenziare il tipo e il livello di protezione applicato, nonché i dettagli sulla certificazione.

Axis progetta dispositivi antideflagranti che sfruttano i principi di contenimento e prevenzione per proteggere dalle esplosioni:

- I dispositivi certificati per l'uso in aree a rischio della Zona/Divisione 1 sono dotati di custodie professionali che isolano l'energia. In caso di esplosione causata da scintille o alte temperature in questi dispositivi, l'esplosione verrà confinata all'interno della custodia e non si propagherà nell'ambiente esterno infiammabile. Questi dispositivi si possono utilizzare anche in aree a rischio appartenenti alla Zona/Divisione 2.
- I dispositivi certificati per l'uso in aree pericolose della Zona/Divisione 2 sfruttano invece il principio di prevenzione. La progettazione di questi dispositivi fa sì che non possano produrre energia sufficiente a infiammare il gas o la polvere, dunque non possono originare esplosioni.

Nelle aree pericolose, le aree appartenenti alla Zona/Divisione 2 in genere sono molto più comuni di quelle della Zona/Divisione 1 e coprono una percentuale maggiore dell'area pericolosa. I dispositivi certificati per le aree della Zona/Divisione 1 si possono utilizzare anche nelle aree della Zona/Divisione 2, ma i dispositivi Axis appositamente progettati e certificati per le aree della Zona/Divisione 2 rappresentano un'alternativa più economica.

# Indice

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Nozioni basilari sull'esplosione</b>	<b>4</b>
2.1	Polveri e fibre combustibili	5
2.2	Gas combustibili	5
2.3	Aree pericolose	5
2.4	Aree sicure	5
<b>3</b>	<b>Principi della protezione dalle esplosioni</b>	<b>5</b>
3.1	Tipi di protezione	6
3.2	Classi di temperatura	6
<b>4</b>	<b>Classificazione area</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Standard e certificazioni del settore</b>	<b>8</b>
5.1	Il sistema a zone IEC	8
5.2	Il sistema a Classi/Divisioni	12
5.3	Il sistema Classi/Zone	16
5.4	Confronto tra i sistemi	19
<b>6</b>	<b>Dispositivi antideflagranti Axis</b>	<b>20</b>

# 1 Introduzione

Nelle aree pericolose si applicano regole rigide sulle tipologie di apparecchiature consentite. In genere, le telecamere antideflagranti vengono utilizzate per applicazioni HSE (salute, sicurezza e ambiente) e il monitoraggio dei processi.

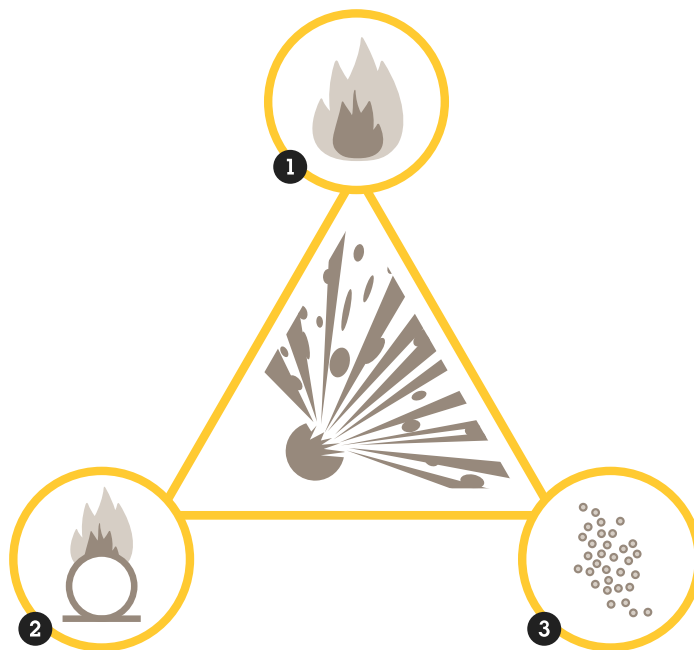
Il presente documento tecnico espone i principi generali delle esplosioni e della protezione dalle esplosioni. Inoltre, descrive le normative di settore applicabili, le certificazioni e i sistemi di marcatura dell'apparecchiatura elettrica in ambienti pericolosi.

## 2 Nozioni basilari sull'esplosione

Un'esplosione è un processo rapido che libera energia e origina un'onda d'urto. Affinché si verifichi un'esplosione devono essere presenti tre componenti: combustibile, ossigeno ed energia. Se manca almeno uno di questi elementi, non si verificherà alcuna esplosione.

Per definizione, un'atmosfera esplosiva è una miscela di aria e sostanze infiammabili (gas, vapori, polveri o fibre) in condizioni atmosferiche. Per accendere la miscela combustibile occorre energia; dopo l'accensione, la combustione si propaga a tutta la miscela incombusta.

L'accensione può essere causata da fulmini, fiamme libere, scintille per urto meccanico o attrito, archi elettrici, radiazioni, scariche elettrostatiche, temperatura superficiale elevata o onde d'urto. Un'area in cui sussiste il rischio di esplosioni è detta area pericolosa.



*Affinché si verifichi un'esplosione devono essere presenti tre componenti:*

- 1 Energia: accensione causata, ad esempio, da scintille o temperatura superficiale elevata di un dispositivo elettrico.*
- 2 Ossigeno: naturalmente prevalente nella maggior parte degli ambienti.*
- 3 Combustibile: sostanze infiammabili come gas, vapori, polveri o fibre.*

## 2.1 Polveri e fibre combustibili

Un materiale può bruciare solo sulla superficie, dove reagisce con l'ossigeno. Polveri e fibre hanno grandi aree superficiali rispetto alla loro massa; dunque, i materiali in polvere o le fibre sono molto più infiammabili di quando si trovano in forma sfusa. Essendo molto piccole, le particelle richiedono molta meno energia per infiammarsi rispetto al materiale sfuso, perché non viene dispersa energia per conduzione termica all'interno del materiale. Carbone, segatura, polvere di alluminio, amido, polline, zucchero e farina sono esempi di polveri combustibili. Nelle normative, possono essere classificate a seconda che siano conduttive o non conduttive e in base alle dimensioni delle particelle. Cotone, rayon e canapa sono esempi di fibre combustibili.

## 2.2 Gas combustibili

Normalmente, i gas combustibili richiedono pochissima energia per reagire con l'ossigeno prevalente in natura e spesso sono composti da idrogeno e carbonio.

## 2.3 Aree pericolose

Un'area pericolosa è un'area in cui è probabile che liquidi, vapori, gas o polveri combustibili e fibre infiammabili siano presenti in quantità sufficienti a originare un incendio o un'esplosione. Queste aree comprendono raffinerie di petrolio, piattaforme e impianti di lavorazione, gasdotti, stazioni di rifornimento di automobili e aerei ma anche impianti di trattamento liquami, aree di lavorazione del legno e stabilimenti di lavorazione o stoccaggio di granaglie.

Le aree pericolose sono anche dette aree Ex, aree classificate, aree esplosive o aree pericolose, note anche come HAZLOC.

## 2.4 Aree sicure

I dispositivi antideflagranti sono progettati per l'uso in aree pericolose. Nelle aree non pericolose, dette anche aree sicure, è possibile utilizzare i normali prodotti del portafoglio Axis, che comprende un'ampia gamma di telecamere versatili e di alta qualità, applicazioni videoanalitiche, prodotti per il controllo degli accessi fisici e dispositivi audio di rete per ambienti normali e difficili.

# 3 Principi della protezione dalle esplosioni

Le apparecchiature elettriche utilizzate nelle aree pericolose devono essere antideflagranti. La protezione dalle esplosioni si ottiene seguendo tre principi basilari:

- **Contenimento:** se dovesse verificarsi un'esplosione, questa rimane confinata in un'area ben definita, che le impedisce di propagarsi nell'atmosfera circostante. Le custodie ignifughe o antideflagranti sfruttano questo principio.
- **Prevenzione:** l'energia elettrica e termica è limitata a livelli di sicurezza, sia durante il normale funzionamento che in caso di guasti. Le apparecchiature intrinsecamente sicure e a sicurezza aumentata sfruttano questo principio.
- **Segregazione:** le parti elettriche o le superfici calde vengono separate fisicamente dall'atmosfera esplosiva. La segregazione può essere realizzata con varie tecniche, come la pressurizzazione e l'incapsulamento.

### 3.1 Tipi di protezione

La tabella elenca i tipi di protezione che possono essere utilizzati in diverse zone e divisioni secondo gli standard dei industriali assieme al principio di protezione antideflagrante adottato.

Tabella 3.1 Tipi di protezione.

Designazione	Tipo di protezione	Zona	Divisione	Principio:
Ex d	Custodia ignifuga (antideflagrante)	1, 2	1, 2	Contenimento
Ex e	Maggiore sicurezza, non incendiario	(1) <sup>1</sup> , 2	2	Prevenzione
Ex l	Sicurezza intrinseca	0, 1, 2, 20, 21, 22	1, 2	Prevenzione
Ex o	Immersione in olio	1, 2	1, 2	Segregazione
Ex p	Apparecchio pressurizzato (con gas di purga)	1, 2, 21, 22	1, 2	Segregazione
Ex q	Riempimento con polvere (sabbia)	1, 2	1, 2	Segregazione
Ex m	Incapsulamento	0, 1, 2, 20, 21, 22	1, 2	Segregazione
Ex n	Circuiti non incendiari e/o normalmente privi di scintille	2	2	Prevenzione
Ex t	Alloggiamento antipolvere	20, 21, 22	1, 2	Contenimento e isolamento

1. I prodotti della categoria Ex e si possono utilizzare nella Zona 1 purché non contengano semiconduttori o condensatori elettrolitici.

Le telecamere e gli altoparlanti antideflagranti Axis appartengono alla categoria di protezione Ex d, Ex e o Ex t. Le apparecchiature designate Ex d, devono avere una custodia antideflagrante che impedisca la potenziale propagazione di fiamme causate da un'esplosione interna alla miscela di gas circostante. Ex e, sicurezza aumentata, è un metodo di protezione dalle esplosioni per ambienti con presenza di gas e polvere che impedisce archi, scintille o superfici calde. Ex t è un metodo di protezione dalle esplosioni in cui la custodia limita la temperatura superficiale e mantiene la polvere infiammabile lontana dai componenti elettronici.

### 3.2 Classi di temperatura

Una miscela di aria e gas pericolosi può incendiarsi tramite il contatto con una superficie calda. Il verificarsi di un'accensione dipende dalla temperatura della superficie e dalla concentrazione del gas. La temperatura di accensione, o temperatura di autoaccensione (AIT), è la temperatura più bassa di una sostanza (solida, liquida o gassosa) in grado di originare una combustione autosufficiente. Le apparecchiature utilizzate in qualsiasi area pericolosa non devono avere superfici la cui temperatura superi il valore AIT, né durante il funzionamento normale né in caso di anomalie.

La temperatura massima di un'apparecchiatura deve essere sempre inferiore al valore AIT della miscela di gas, vapore o aria in cui si trova. Le apparecchiature certificate sono testate dalle agenzie di approvazione

per identificare i valori massimi di temperatura. L'apparecchiatura testata riceve un codice che indica la temperatura superficiale massima.

Tabella 3.2 Codici temperatura.

Codice temperatura Zona 0, 1 e 2	Codice temperatura Divisione 1 e 2	Temperatura superficiale consentita delle apparecchiature elettriche
T1	T1	450 °C (842 °F)
T2	T2	300 °C (572 °F)
	T2A	280 °C (536 °F)
	T2B	260 °C (500 °F)
	T2C	230 °C (446 °F)
	T2D	215 °C (419 °F)
T3	T3	200 °C (392 °F)
	T3A	180 °C (356 °F)
	T3B	165 °C (329 °F)
	T3C	160 °C (320 °F)
T4	T4	135 °C (275 °F)
	T4A	120 °C (248 °F)
T5	T5	100 °C (212 °F)
T6	T6	85 °C (185 °F)

Tenere presente che anche la temperatura ambiente influisce sul codice di temperatura applicabile. Ad esempio, se il prodotto da solo genera 10 °C (o ad esempio 10 °F) ma è utilizzato a una temperatura ambiente massima di 80 °C (o 180 °F), la temperatura superficiale massima sarà di 90 °C (o 190 °F) e il prodotto sarà classificato T5. I prodotti classificati T6 possono essere utilizzati in aree che richiedono apparecchiature T5 e così via, mentre le apparecchiature T5 non possono essere utilizzate in aree che richiedono prodotti T6.

## 4 Classificazione area

La classificazione in aree è un metodo di analisi e classificazione degli ambienti in cui possono esistere atmosfere gassose esplosive, in modo da agevolare la selezione, l'installazione e il funzionamento delle apparecchiature elettriche da utilizzare in sicurezza. La classificazione tiene anche conto delle caratteristiche di accensione del gas o del vapore, come l'energia e la temperatura di accensione. Viene anche utilizzata per valutare la probabilità che si crei un'atmosfera polverosa esplosiva.

La procedura per identificare le zone polverose combustibili è la seguente:

1. Identificare la combustibilità del materiale e, per valutare le fonti di accensione, determinare le caratteristiche del materiale. Devono essere considerati parametri come la dimensione delle particelle, il contenuto di umidità, la temperatura minima di accensione in nuvola e in strato e la resistività elettrica. Deve essere identificato il gruppo di polveri pertinente: Gruppo IIIA per i combustibili volanti, Gruppo IIIB per le polveri non conduttive e Gruppo IIIC per le polveri conduttive.

2. Identificare gli elementi dell'apparecchiatura che possono contenere miscele di polvere esplosive o possono rilasciare polvere.
3. Determinare la probabilità che la polvere sia rilasciata e quindi la probabilità che siano presenti atmosfere polverose esplosive in varie parti del sistema. Devono essere presi in considerazione anche la direzione del vento, la distanza dalle sorgenti e altri aspetti relativi all'ambiente circostante.

Dopo aver eseguito questi passaggi, è possibile identificare le zone e definire i limiti in base al sistema a Zone specificato al capitolo successivo.

È possibile seguire una procedura corrispondente per identificare le zone di gas combustibili.

Un approccio simile viene utilizzato anche per classificare le divisioni secondo il sistema a Classi/Divisioni del Nord America.

## **5 Standard e certificazioni del settore**

Gli impianti elettrici in aree pericolose devono soddisfare requisiti severi, che riguardano sia le apparecchiature sia la competenza dell'installatore. La conformità ai requisiti viene verificata con prove che seguono vari standard del settore.

Oltre alle apparecchiature elettriche, i pressacavi, gli adattatori e i tappi di chiusura devono essere omologati per le aree pericolose. I cavi devono essere idonei all'uso nell'area secondo le normative locali, che possono prevedere requisiti sul tipo/spessore del cavo e sul modo in cui è protetto.

Per la classificazione e la certificazione delle apparecchiature antideflagranti, le varie norme si basano su criteri identici, che riguardano principalmente la causa di un'atmosfera esplosiva (gas, polvere o entrambi), la concentrazione di gas e/o polvere e la durata della concentrazione.

Esistono tre schemi di certificazione diversi utilizzati in varie parti del mondo. Si tratta del sistema a zone IEC utilizzato in tutto il mondo, del sistema a Classi/Divisioni utilizzato principalmente in Nord America e del sistema ibrido classi/zone, anche questo utilizzato in Nord America. Possono esistere varianti ed eccezioni locali al sistema a Zone, ad esempio ATEX, EAC o INMETRO.

### **5.1 Il sistema a zone IEC**

La Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) pubblica le normative IEC 60079 sulle apparecchiature elettriche in atmosfere esplosive. In tutto il mondo si utilizzano versioni nazionali di questi standard.

Nell'Unione europea, le apparecchiature devono essere conformi ai requisiti essenziali della Direttiva 2014/34/UE, nota anche come Direttiva ATEX, che descrive le apparecchiature e gli ambienti di lavoro consentiti nelle aree con atmosfera esplosiva.

Il sistema volontario di certificazione IECEx può agevolare l'accettazione delle apparecchiature per l'uso in atmosfere esplosive in altre importanti giurisdizioni di tutto il mondo. IECEx è il sistema IEC per la certificazione degli standard relativi alle apparecchiature da utilizzare in atmosfere esplosive.

#### **5.1.1 Zone**

Le aree pericolose sono suddivise in zone. Le zone sono definite dalla probabilità che il materiale pericoloso sia presente in concentrazione infiammabile nell'atmosfera circostante.



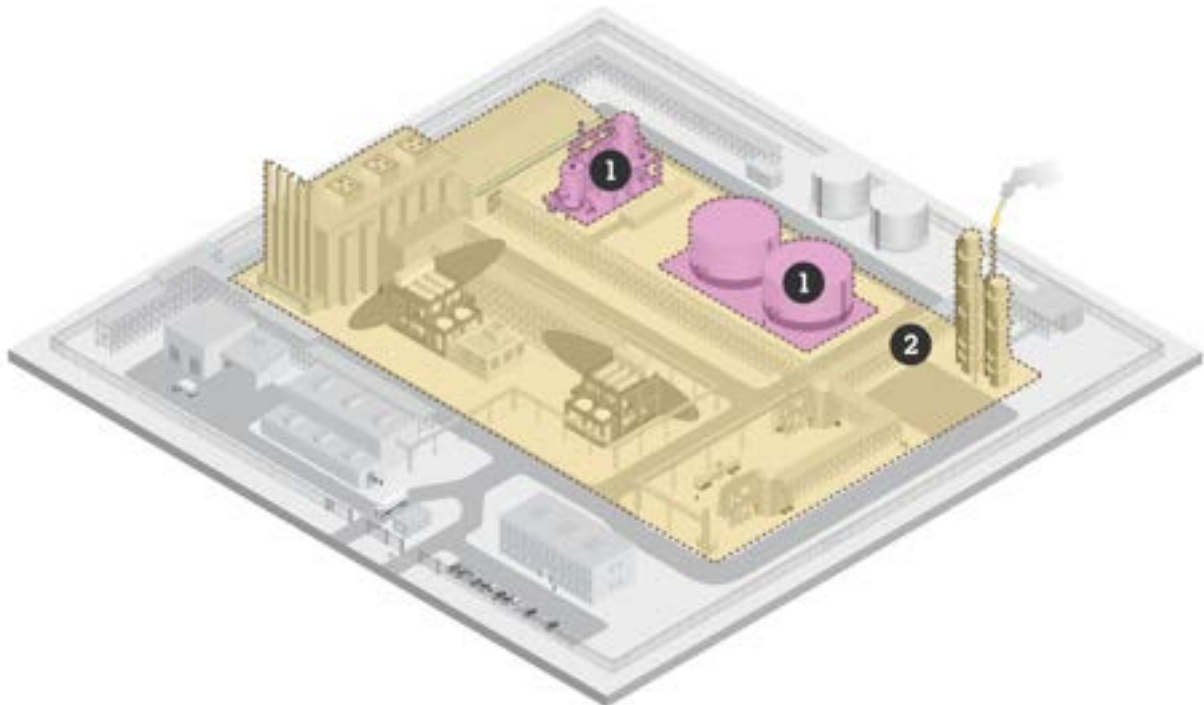
Tabella 5.1 Classificazione delle aree pericolose in zone.

Zona		Ore all'anno di presenza di miscela aria-gas infiammabile o nuvole di polvere
Gas	Polvere	
0	20	1000 o più ore/anno (10%)
1	21	10 < ore/anno < 1000 (0,1% - 10%)
2	22	1 < ore/anno < 10 (0,01% - 0,1%)

Per quanto riguarda i gas, la Zona 0 è un'area in cui una miscela esplosiva aria-gas è presente in modo continuativo, frequente o per lunghi periodi. La Zona 1 è un'area in cui è probabile che si formi una miscela esplosiva aria-gas per brevi periodi durante il normale funzionamento. Nella Zona 2 è improbabile che si formi una miscela esplosiva aria-gas. Se si forma, è dovuta a condizioni anomale e ha una durata molto breve.

Per le nuvole di polveri combustibili o conduttive, le zone equivalenti sono la 20, la 21 e la 22.

Le classificazioni più comuni sono le Zone 1 e 2 (21 e 22 per le polveri), mentre la Zona 0 (20 per le polveri) è limitata a piccole aree inaccessibili o aree interne ad apparecchiature tecniche. I prodotti certificati per la Zona 0 (20) possono essere utilizzati nelle Zone 0, 1 e 2 (20, 21 e 22). I prodotti certificati per la Zona 1 (21) possono essere utilizzati nelle Zone 1 e 2 (21 e 22).



Uno stabilimento industriale con aree classificate in zone.

- 1 Aree classificate come Zona 0 o Zona 1
- 2 Area classificata come Zona 2

### 5.1.2 Gruppi di apparecchiature

Per quanto riguarda la certificazione delle apparecchiature antideflagranti, tutte le apparecchiature sono divise in tre gruppi. Il Gruppo I comprende le apparecchiature utilizzate nelle miniere, mentre i Gruppi II e III comprendono tutte le altre applicazioni.

Tabella 5.2 Gruppi di apparecchiature secondo il sistema a Zone.

Applicazione	Gruppo	Sot-togruppo	Riguarda le applicazioni in cui possono sussistere rischi dovuti alle seguenti sostanze
Industria mineraria	I		Metano
Gas esplosivi	II	A	Propano, metano e gas simili
		B	Etilene e altri gas industriali simili
		C	Acetilene, idrogeno e altri gas facilmente infiammabili
Polveri combustibili	III	A	Particelle infiammabili
		B	Polveri non conduttive
		C	Polveri conduttive

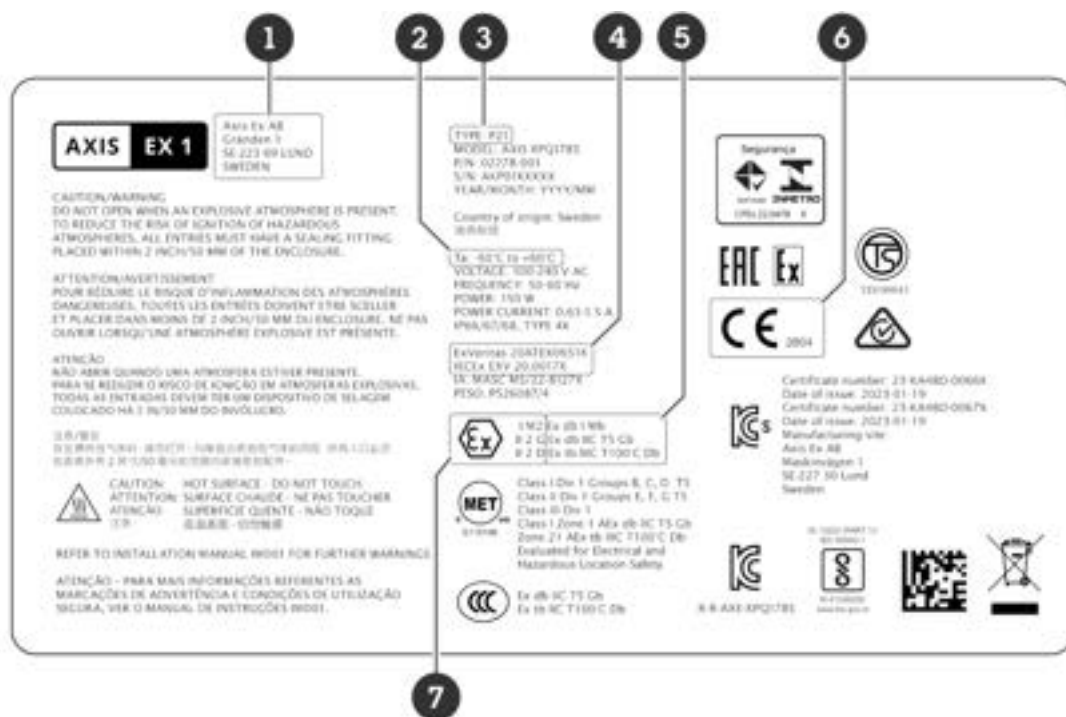
IIC è il gruppo con l'energia di accensione più bassa (ovvero più facile da accendere) per un'atmosfera gassosa. I prodotti certificati IIC possono essere utilizzati anche in ambienti che richiedono apparecchiature classificate IIB o IIA. Allo stesso modo, i prodotti IIB possono essere utilizzati in ambienti che richiedono apparecchiature classificate IIA. Per gli ambienti polverosi, il caso è simile e il gruppo con l'energia di accensione più bassa è IIIC.

### 5.1.3 Marcatura dei prodotti

Tutte le apparecchiature elettriche certificate per l'uso in aree pericolose devono essere etichettate in modo da evidenziare il tipo e il livello di protezione applicato.

In Europa, l'etichetta deve riportare il marchio CE e il codice dell'organismo notificato che controlla il sistema di qualità del produttore. Il marchio CE è integrato dal simbolo ATEX Ex, seguito dal gruppo, dalla categoria e, se l'apparecchiatura appartiene al Gruppo II, dal riferimento a gas (G) o polvere (D). La

marcatura specifica inoltre il tipo di protezione, il gruppo di apparecchiature, la categoria di temperatura e il livello di protezione delle apparecchiature.



Etichetta di marcatura del prodotto, qui con le sezioni evidenziate per mostrare la marcatura rilevante per il sistema a Zone IEC.

- 1 Produttore dell'apparecchiatura
- 2 Temperatura d'esercizio certificata
- 3 Custodia per telecamera certificata
- 4 Numeri di certificazione ATEX e IECEx, laboratori di prova e organismo nazionale certificato
- 5 Marchio IECEx
- 6 Marchio CE e organismo notificato che verifica il sistema qualità
- 7 Aggiunta specifica ATEX al marchio IECEx

Le seguenti tabelle sintetizzano brevemente la marcatura dei prodotti secondo lo standard ATEX.

Tabella 5.3 Guida rapida alla marcatura dei prodotti (in relazione ai gas) secondo il sistema a Zone (descritto dalla norma ATEX). Nell'esempio, il prodotto è contrassegnato con "II 2 G Ex db IIC T5 Gb".

Gruppo apparecchiatura	Categoria apparecchiatura	Atmosfera circostante	Antideflagrante
I: miniere II: industria delle superfici	1: Zona 0 (o 20) 2: Zona 1 (o 21) 3: Zona 2 (o 22)	G: gas D: polvere	Ex
Tipo di protezione	Gruppo di gas	Codice temperatura	Livello di protezione delle apparecchiature
d: custodia antideflagrante b: Zona 1	IIA: metano IIB: etilene IIC: idrogeno	Gas: T1–T6 T5: 100 °C	G: gas b: Zona 1

Tabella 5.4 Guida rapida alla marcatura dei prodotti (in relazione alla polvere) secondo il sistema a Zone (descritto dalla norma ATEX). Nell'esempio, il prodotto è contrassegnato con "II 2 D Ex tb IIIC T100°C Db".

Atmosfera esplosiva	Categoria apparecchiatura	Atmosfera circostante	Antideflagrante
I: miniere II: industria delle superfici	1: Zona 0 (o 20) 2: Zona 1 (o 21) 3: Zona 2 (o 22)	G: gas D: polvere	Ex
Tipo di protezione	Gruppo di polveri	Temperatura superficiale max.	Livello di protezione delle apparecchiature
t: da custodia b: Zona 21	IIIA: particelle volatili combustibili IIIB: polveri non conduttive IIIC: polveri conduttive	100 °C	D: polvere b: Zona 21

## 5.2 Il sistema a Classi/Divisioni

L'autorità responsabile della normativa applicabile negli Stati Uniti è l'Occupational Safety and Health Association (Associazione per la sicurezza e la salute sul lavoro, OSHA). In Canada, l'autorità responsabile è la CSA.

L'OSHA fa riferimento alla normativa National Electric Code (NEC)/NFPA 70 (pubblicata dalla National Fire Protection Association), o più specificamente agli articoli 500-503 del NEC che ne regolamentano la classificazione. L'OSHA fornisce anche un elenco di standard di prova in conformità con il NEC per i prodotti elettrici installati in aree a rischio, nonché un elenco di laboratori di prova accreditati a livello nazionale (NRTL).

Per la certificazione secondo il sistema Classi/Divisioni si possono utilizzare diversi standard di prova, ad esempio FM3600, FM3615 e UL1203.

Le prove secondo uno standard specifico devono essere eseguite da un laboratorio accreditato ufficialmente come NRTL. Tra gli esempi di laboratori figurano FM, UL, CSA, MET e DEKRA. Pur emettendo anche gli standard di prova, in genere questi laboratori sono accreditati per le prove secondo gli standard di altri laboratori, oltre ai propri.

### 5.2.1 Classi

Le classi sono definite in base al tipo di sostanze esplosive o infiammabili che possono essere presenti nell'atmosfera.

Tabella 5.5 Definizioni delle classi del sistema a Classi/Divisioni.

Classe	Sostanze presenti
I	Vapori o gas infiammabili
II	Polvere combustibile
III	Fibre infiammabili o volanti

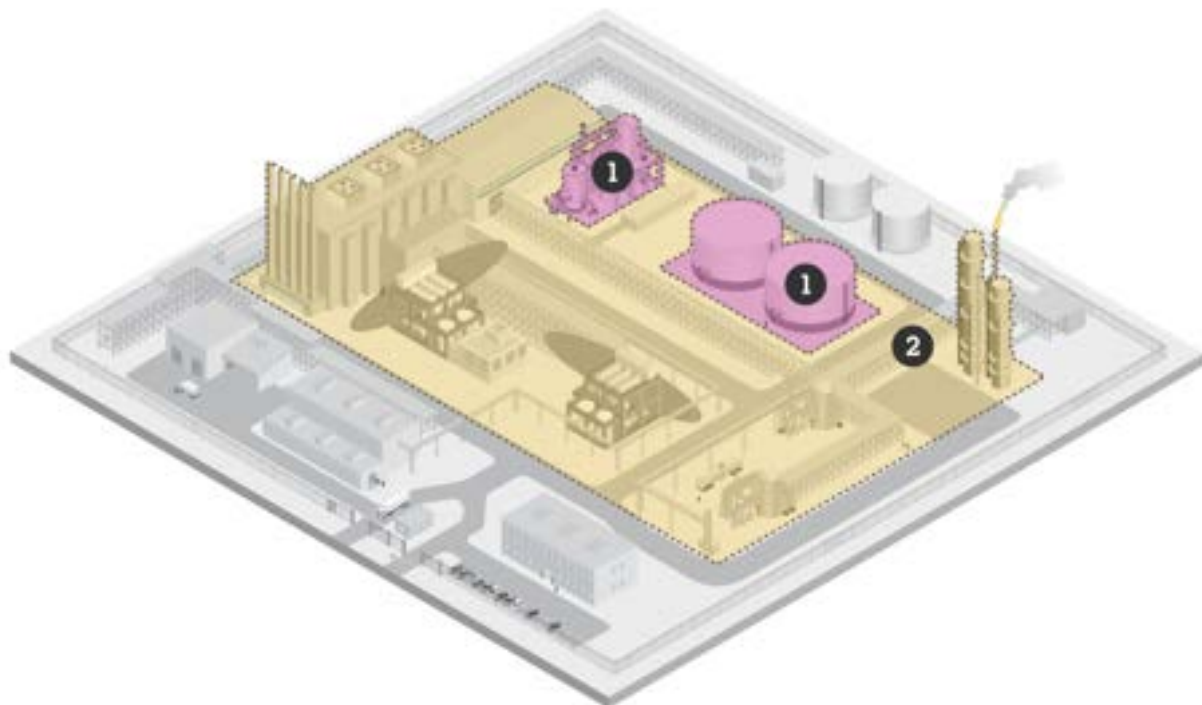
Gli ambienti di Classe I sono quelli in cui possono essere presenti vapori e gas infiammabili. Gli ambienti di Classe II sono quelli in cui può essere presente polvere combustibile. Gli ambienti di Classe III sono pericolosi a causa della presenza di fibre o particelle volanti facilmente infiammabili.

### 5.2.2 Divisioni

Ognuna delle tre classi è ulteriormente suddivisa in Divisione 1 o Divisione 2. La divisione dipende dalla probabilità che il materiale pericoloso sia presente in concentrazione infiammabile. Le apparecchiature approvate per la Divisione 1 possono anche essere utilizzate nella Divisione 2 all'interno della stessa classe.

Tabella 5.6 Definizioni delle divisioni del sistema a Classi/Divisioni.

Divisione	Definizione
1	Aree in cui esistono concentrazioni pericolose di materiali infiammabili in condizioni operative normali e/o in cui il pericolo è causato da frequenti lavori di manutenzione o riparazione oppure da frequenti guasti alle apparecchiature.
2	Aree in cui vengono manipolate, lavorate o utilizzate concentrazioni pericolose di materiali infiammabili, ma che si trovano normalmente in contenitori o sistemi chiusi da cui possono fuoriuscire solo in caso di rottura o guasto accidentale.



Uno stabilimento industriale con aree classificate in divisioni.

1 Aree classificate come Divisione 1

2 Area classificata come Divisione 2

In un'area di Divisione 2, un'atmosfera esplosiva è presente solo in condizioni anomale.

In un'area classificata come Divisione 1, sono presenti atmosfere esplosive in modo continuativo o intermittente periodico per più di dieci ore all'anno. In genere, queste condizioni si verificano all'interno di serbatoi di liquidi infiammabili e in prossimità di valvole.

### 5.2.3 Gruppi

Le tre classi sono inoltre suddivise in gruppi di materiali pericolosi. I gruppi sono associati a sostanze classificate in base alla loro infiammabilità, che si basa (tra gli altri fattori) sulla pressione massima di esplosione. Le seguenti tabelle illustrano il materiale infiammabile tipico di ogni gruppo. I materiali rappresentano determinate energie di accensione, per le quali l'apparecchiatura è considerata sicura.

*Tabella 5.7 Gruppi di sostanze infiammabili (Classe I: vapore o gas) del sistema a Classi/Divisioni.*

Gruppo	Materiale infiammabile (esempi) di Classe I (vapore o gas)
A	Acetilene
B	Idrogeno
C	Etilene
D	Propano

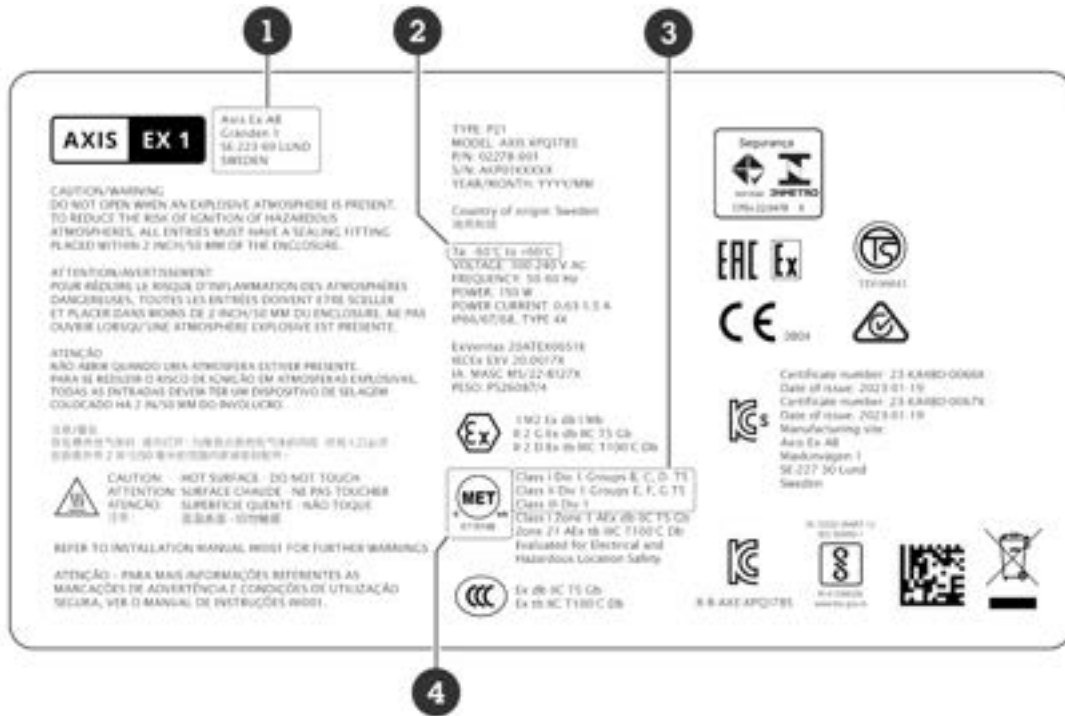
*Tabella 5.8 Gruppi di sostanze infiammabili (Classe II e III: polvere combustibile e fibre o particelle infiammabili) del sistema a Classi/Divisioni.*

Gruppo	Materiale infiammabile (esempi) di Classe II e III (polvere combustibile e fibre o particelle infiammabili)
E	Polveri metalliche
F	Polveri carboniose
G	Polveri combustibili

### 5.2.4 Marcatura dei prodotti

Tutte le apparecchiature elettriche certificate per l'uso in aree pericolose devono essere etichettate in modo da evidenziare il tipo e il livello di protezione applicato.

In Nord America, i prodotti antideflagranti devono avere un'etichetta che specifichi il produttore, l'emittente e il numero del certificato e la marcatura secondo le normative NFPA 70 (articolo NEC 500-506) e CSA C22.1.



Etichetta di marcatura del prodotto, qui con le sezioni evidenziate per mostrare la marcatura rilevante per il sistema di Classi/Divisioni.

- 1 Produttore dell'apparecchiatura
- 2 Temperatura d'esercizio certificata
- 3 Marchio conforme a NFPA 70 articolo 500-503 e CSA C22.1 appendice J
- 4 Laboratorio di prova riconosciuto a livello nazionale (NRTL) che rilascia il certificato e numero di certificato (file)

La tabella fornisce una guida rapida alla marcatura dei prodotti secondo il sistema Classi/Divisioni.

Tabella 5.9 Guida rapida alla marcatura dei prodotti secondo il sistema a Classi/Divisioni, nell'esempio, il prodotto è contrassegnato con Classe I, Divisione 1, Gruppi B, C, D, T5.

Atmosfera esplosiva	Classificazione area	Gruppo di gas/polveri	Codice temperatura
Classe I: gas/vapore Classe II: polveri Classe III: particelle volatili	Divisione 1 Divisione 2	A: acetilene B: idrogeno C: etilene D: propano E: polveri metalliche F: polveri carboniose G: polveri combustibili	T1-T6 T5: 100 °C (temperatura superficiale massima dell'apparecchiatura)

### 5.3 Il sistema Classi/Zone

Il sistema Classi/Zone utilizzato in Nord America combina il tradizionale sistema Classi/Divisioni utilizzato in Nord America con il sistema internazionale di zone IEC.

L'autorità responsabile della normativa applicabile negli Stati Uniti è l'Occupational Safety and Health Association (Associazione per la sicurezza e la salute sul lavoro, OSHA). In Canada, l'autorità responsabile è la CSA.

L'OSHA fa riferimento alla normativa National Electric Code (NEC)/NFPA 70 (pubblicata dalla National Fire Protection Association), o più specificamente agli articoli 505-506 del NEC che ne regolamentano la classificazione. L'OSHA fornisce anche un elenco di standard di prova in conformità con il NEC per i prodotti elettrici installati in aree a rischio, nonché un elenco di laboratori di prova accreditati a livello nazionale (NRTL).

La serie di norme ISA/UL 60079 si può utilizzare per la certificazione secondo il sistema Classi/Zone.

Le prove secondo uno standard specifico devono essere eseguite da un laboratorio accreditato ufficialmente come NRTL. Tra gli esempi di laboratori figurano FM, UL, CSA, MET e DEKRA. Pur emettendo anche gli standard di prova, in genere questi laboratori sono accreditati per le prove secondo gli standard di altri laboratori, oltre ai propri.

#### 5.3.1 Classi

Nel sistema Classi/Zone, la designazione della Classe I per il gas è la stessa del sistema Classi/Divisioni. Le denominazioni di classe II e III, tuttavia, non sono utilizzate, ma sono implicite nelle zone 20, 21, 22 e nei gruppi di polveri IIIA, IIIB, IIIC.

Tabella 5.10 Definizione delle classi del sistema a Classi/Zone.

Classe	Sostanze presenti
I	Vapori o gas infiammabili

#### 5.3.2 Zone

Le aree pericolose sono suddivise in zone. Le zone sono definite dalla probabilità che il materiale pericoloso sia presente in concentrazione infiammabile nell'atmosfera circostante.

Tabella 5.11 Aree pericolose nel sistema Classi/Zone.

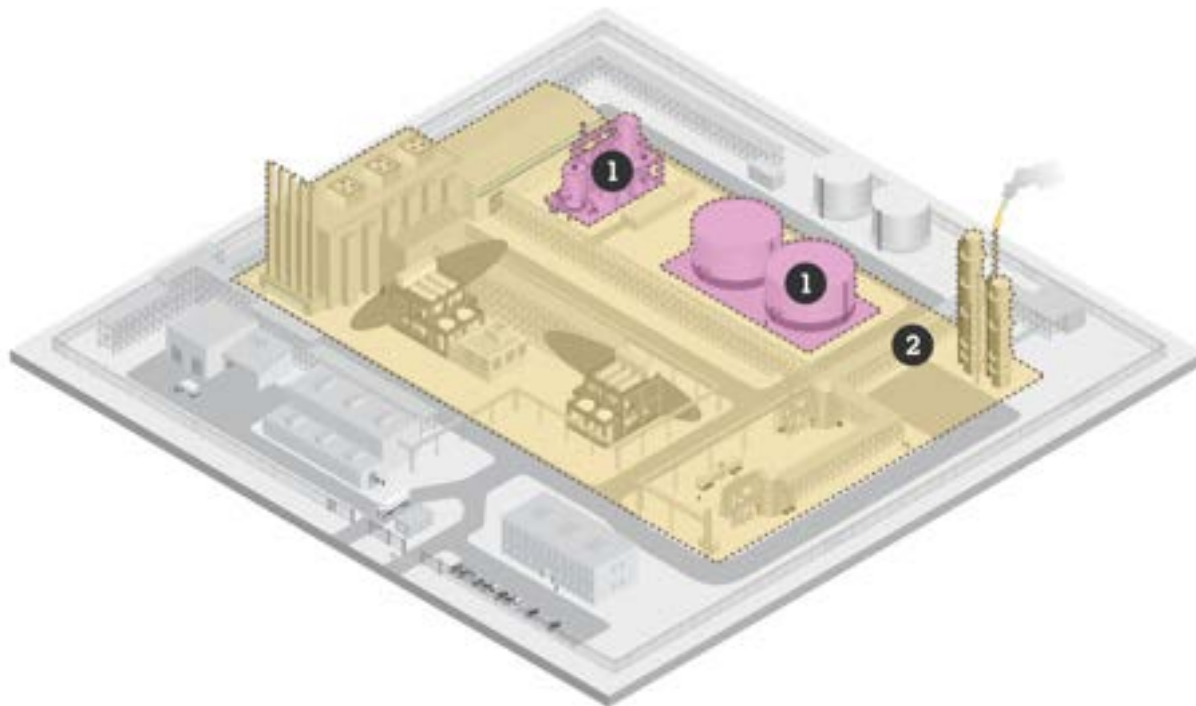
Zona		Ore all'anno di presenza di miscela aria-gas infiammabile o nuvole di polvere
Gas	Polvere	
0	20	1000 o più ore/anno (10%)
1	21	10 < ore/anno < 1000 (0,1% - 10%)
2	22	1 < ore/anno < 10 (0,01% - 0,1%)

Per quanto riguarda i gas, la Zona 0 è un'area in cui una miscela esplosiva aria-gas è presente in modo continuativo, frequente o per lunghi periodi. La Zona 1 è un'area in cui è probabile che si formi una miscela esplosiva aria-gas per brevi periodi durante il normale funzionamento. Nella Zona 2 è improbabile che si formi una miscela esplosiva aria-gas. Se si forma, è dovuta a condizioni anomale e ha una durata molto breve.



Per le nuvole di polveri combustibili o conduttive, le zone equivalenti sono la 20, la 21 e la 22.

Le classificazioni più comuni sono le Zone 1 e 2 (21 e 22 per le polveri), mentre la Zona 0 (20 per le polveri) è limitata a piccole aree inaccessibili o aree interne ad apparecchiature tecniche. I prodotti certificati per la Zona 0 (20) possono essere utilizzati nelle Zone 0, 1 e 2 (20, 21 e 22). I prodotti certificati per la Zona 1 (21) possono essere utilizzati nelle Zone 1 e 2 (21 e 22).



*Uno stabilimento industriale con aree classificate in zone.*

- 1 Aree classificate come Zona 0 o Zona 1
- 2 Area classificata come Zona 2

### 5.3.3 Gruppi di apparecchiature

Per quanto riguarda la certificazione delle apparecchiature antideflagranti, tutte le apparecchiature sono divise in tre gruppi. Il Gruppo I comprende le apparecchiature utilizzate nelle miniere, mentre i Gruppi II e III comprendono tutte le altre applicazioni.

*Tabella 5.12 Gruppi di apparecchiature secondo il sistema a Classi/Zone.*

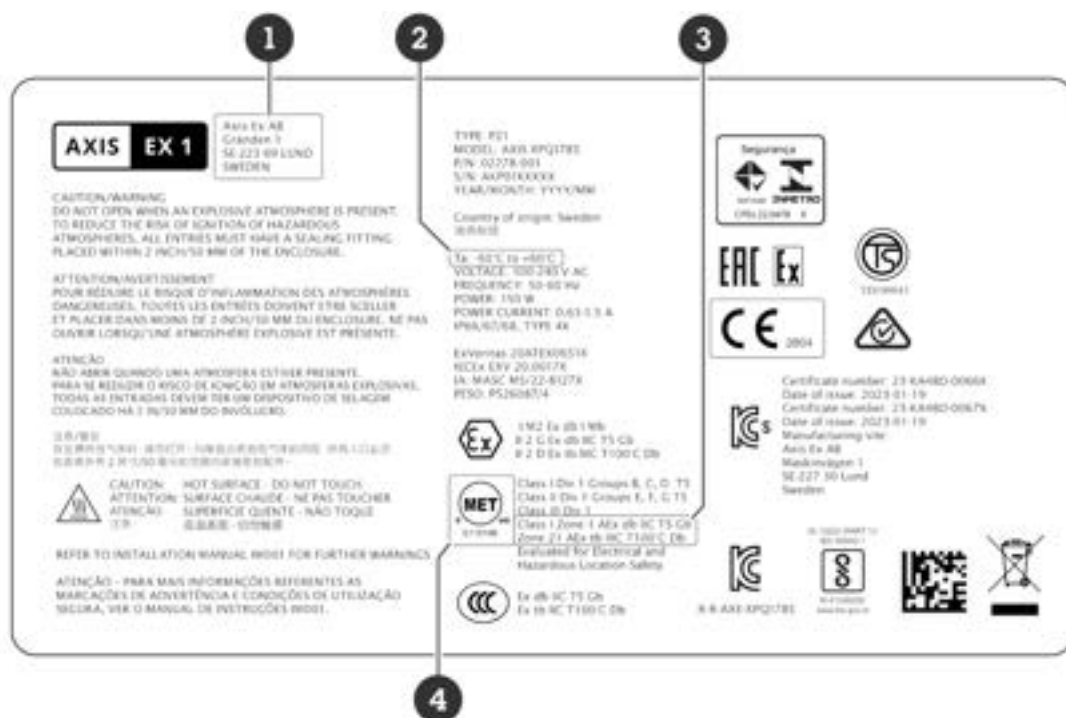
Applicazione	Gruppo	Sot-togruppo	Riguarda le applicazioni in cui possono sussistere rischi dovuti alle seguenti sostanze
Industria mineraria	I		Metano
Gas esplosivi	II	A	Propano, metano e gas simili
		B	Etilene e altri gas industriali simili
		C	Acetilene, idrogeno e altri gas facilmente infiammabili
Polveri combustibili	III	A	Particelle infiammabili
		B	Polveri non conduttive
		C	Polveri conduttive

IIC è il gruppo con l'energia di accensione più bassa (ovvero più facile da accendere) per un'atmosfera gassosa. I prodotti certificati IIC possono essere utilizzati anche in ambienti che richiedono apparecchiature classificate IIB o IIA. Allo stesso modo, i prodotti IIB possono essere utilizzati in ambienti che richiedono apparecchiature classificate IIA. Per gli ambienti polverosi, il caso è simile e il gruppo con l'energia di accensione più bassa è IIIC.

### 5.3.4 Marcatura dei prodotti

Tutte le apparecchiature elettriche certificate per l'uso in aree pericolose devono essere etichettate in modo da evidenziare il tipo e il livello di protezione applicato.

In Nord America, i prodotti antideflagranti devono avere un'etichetta che specifichi il produttore, l'emittente e il numero del certificato e la marcatura secondo le normative NFPA 70 (articolo NEC 500-506) e CSA C22.1.



Etichetta di marcatura del prodotto, qui con le sezioni evidenziate per mostrare la marcatura rilevante per il sistema di Classi/Zone.

- 1 Produttore dell'apparecchiatura
- 2 Temperatura d'esercizio certificata
- 3 Marchio conforme a NFPA 70 articolo 505-506 e CSA C22.1 articolo 1818
- 4 Laboratorio di prova riconosciuto a livello nazionale (NRTL) che rilascia il certificato e numero di certificato (file)

La tabella fornisce una guida rapida alla marcatura dei prodotti secondo il sistema Classi/Zone.

Tabella 5.13 Guida rapida alla marcatura dei prodotti secondo il sistema a Classi/Zone, nell'esempio, il prodotto è contrassegnato con "Classe I, Zona 1, IIC, T5".

Atmosfera esplosiva	Classificazione area	Gruppo di gas/polveri	Codice temperatura
Classe I: gas/vapore (per gli ambienti polverosi, la classe di pericolo (Classe II) non deve essere menzionata nella marcatura.)	Zona 0 (gas) Zona 1 (gas) Zona 2 (gas) Zona 20 (polvere) Zona 21 (polvere) Zona 22 (polvere)	IIA: propano IIB: etilene IIC: acetilene IIIA: particelle volatili combustibili IIIB: polveri non conduttive IIIC: polveri conduttive	Gas: T1-T6 T5: 100 °C (temperatura superficiale massima dell'apparecchiatura)

## 5.4 Confronto tra i sistemi

Questa sezione riporta alcune tabelle per un facile confronto tra i sistemi.

Tabella 5.14 Confronto tra le classificazioni delle aree di Classe I.

Zona 0	Zona 1	Zona 2
Aree in cui le concentrazioni di gas, vapori o liquidi infiammabili sono presenti continuativamente o per lunghi periodi in condizioni operative normali.	Aree in cui le concentrazioni di gas, vapori o liquidi infiammabili: - sono probabili in condizioni operative normali - possono esistere frequentemente a causa di riparazioni, operazioni di manutenzione o perdite	Aree in cui le concentrazioni di gas, vapori o liquidi infiammabili: - sono probabili in condizioni operative normali - si verificano solo per un breve periodo - diventano pericolose solo in caso di incidente o condizioni operative anomale
Divisione 1		Divisione 2
Aree in cui le concentrazioni di gas, vapori o liquidi infiammabili: - sono probabili in condizioni operative normali - esistono frequentemente a causa di lavori di manutenzione/riparazione o frequenti guasti alle apparecchiature		Aree in cui le concentrazioni di gas, vapori o liquidi infiammabili: - sono improbabili in condizioni operative normali - si trovano normalmente in contenitori chiusi e il materiale pericoloso può fuoriuscire solo per il danneggiamento o la rottura accidentale di tali contenitori o in caso di funzionamento anomalo delle apparecchiature

Tabella 5.15 Confronto tra i gruppi di Classe I.

Gruppi utilizzati con il sistema a zone IEC e il sistema Classi/Zone	Gruppi utilizzati con il sistema a Classi/Divisioni
IIC – Acetilene e idrogeno	A – Acetilene
	B – Idrogeno
IIB – Etilene	C – Etilene
IIA – Propano	D – Propano

## 6 Dispositivi antideflagranti Axis

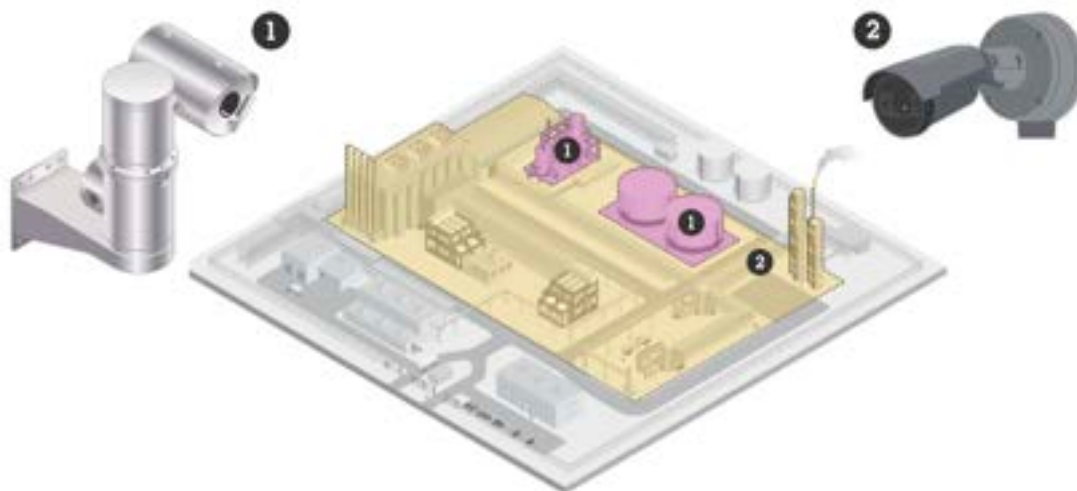
Per selezionare le apparecchiature adeguate per le aree a rischio, classificare prima l'area per definire la probabilità che siano presenti materiali pericolosi. Questo significa identificare il tipo di sostanza esplosiva o infiammabile alla quale potrebbe essere esposta l'apparecchiatura, nonché la concentrazione e la durata dell'esposizione. Se risulta la probabilità che esistano concentrazioni infiammabili per brevi periodi durante il normale funzionamento, l'area appartiene alla Zona/Divisione 1. Se non risulta la probabilità che esistano concentrazioni infiammabili, ma solo in condizioni anomale e per periodi di tempo molto brevi, l'area appartiene alla Zona/Divisione 2.

- I dispositivi Axis certificati per le aree della Zona/Divisione 1 sono protetti con metodi Ex d (l'alloggiamento impedisce la potenziale propagazione della fiamma da un'esplosione interna alla miscela di gas circostante - "a prova di fiamma" (ATEX/IECEX) o "a prova di esplosione" (US/CAN)) e Ex t (l'alloggiamento limita la temperatura superficiale e tiene lontana la polvere infiammabile dai componenti elettronici - "protezione contro l'ignizione della polvere" (ATEX/IECEX) o "a prova di incendio della polvere" (US/CAN)). Si tratta di custodie resistenti e robuste, generalmente in acciaio inox o alluminio. Per questo, il prodotto è piuttosto pesante.
- I dispositivi Axis certificati per le aree della Zona/Divisione 2 sono protetti tramite metodo Ex e: apparecchiature elettriche a sicurezza aumentata (ATEX/IECEX) o a prova di incendio (US/CAN). In questo caso, la protezione risiede nella meccanica e nei componenti elettronici. Per caratteristiche intrinseche, il dispositivo non può produrre energia sufficiente a incendiare il gas o la polvere (assenza di archi elettrici, scintille o superfici calde) e non occorrono custodie aggiuntive intorno al dispositivo. Per questo, il dispositivo risulta molto più leggero e compatto.

Una corretta progettazione delle aree a rischio limita il più possibile le aree potenzialmente a rischio d'incendio. Pertanto, le aree della Zona/Divisione 2 sono significativamente più comuni rispetto a quelle della Zona/Divisione 1. Le aree della Zona/Divisione 2 sono meno pericolose di quelle della Zona/Divisione 1, in quanto è improbabile che nella Zona/Divisione 2 si generino atmosfere esplosive durante le normali condizioni operative. Tuttavia, quando in presenza di un'atmosfera esplosiva nella Zona/Divisione 2, questa è ugualmente pericolosa come nella Zona/Divisione 1.

I dispositivi certificati per le aree della Zona/Divisione 1 si possono utilizzare anche nelle aree della Zona/Divisione 2, ma i dispositivi Axis appositamente progettati e certificati per le aree della Zona/Divisione 2 rappresentano un'alternativa più economica. I costi di installazione e i costi di acquisto

sono contenuti, mentre i dispositivi sono robusti e classificati per ambienti esterni perché resistono a urti, freddo e pioggia.



- 1 Nelle aree della Zona/Divisione 1 è necessario utilizzare un dispositivo appositamente certificato per le aree della Zona/Divisione 1.*
- 2 Nelle aree più comuni della Zona/Divisione 2 è possibile utilizzare anche i dispositivi più leggeri ed economici certificati per le aree della Zona/Divisione 2.*

# Informazioni su Axis Communications

Axis permette di creare un mondo più intelligente e sicuro grazie a soluzioni che migliorano la sicurezza e le prestazioni aziendali. In qualità di azienda leader nelle tecnologie di rete, Axis offre prodotti e servizi per la videosorveglianza, il controllo accessi, intercom e sistemi audio, che supporta con applicazioni analitiche intelligenti e una formazione di alta qualità.

Axis ha oltre 4000 dipendenti in più di 50 paesi e collabora con partner tecnologici e integratori di sistemi in tutto il mondo per fornire soluzioni ai clienti. Fondata nel 1984, Axis è una società con sede a Lund, in Svezia