

Telecamere antiesplosione

La sicurezza innanzitutto

Gennaio 2023

Sommario

Una telecamera antiesplorazione è certificata per l'uso in aree a rischio dove possono essere presenti materiali infiammabili (liquidi, gas, vapori o polveri). Spesso, le aree classificate come "a rischio" si trovano in stabilimenti industriali come raffinerie di petrolio e gas, impianti chimici, miniere sotterranee, segherie e stabilimenti di lavorazione alimentare. In questi ambienti, le telecamere di sorveglianza possono aumentare significativamente la sicurezza e l'efficienza.

Gli impianti elettrici nelle aree a rischio 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.

Negli Stati Uniti, le aree a rischio vengono classificate con il sistema a Classi/Divisioni del National Electrical Code (NEC). Nel resto del mondo si utilizza il sistema a Zone descritto dalle normative IEC 60079 per la certificazione IECEx, oppure dalle loro versioni nazionali.

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

Axis progetta telecamere antiesplorazione che sfruttano i principi di contenimento e prevenzione:

- Le telecamere certificate per l'uso in aree a rischio della Zona/Divisione 1 sono dotate di custodie professionali che limitano l'energia. In caso di esplosione causata da scintille o alte temperature, l'esplosione rimane confinata all'interno della custodia e non si propaga nell'atmosfera infiammabile esterna. Queste telecamere possono essere utilizzate anche in aree a rischio appartenenti alla Zona/Divisione 2.
- Le telecamere certificate per l'uso in aree a rischio della Zona/Divisione 2 (le aree meno esplosive di un ambiente a rischio) prevengono invece le esplosioni. Per caratteristiche intrinseche, queste telecamere non possono produrre energia sufficiente ad accendere il gas o la polvere, dunque non possono originare esplosioni.

Nelle aree a rischio, in genere le aree di Zona/Divisione 2 sono significativamente più grandi delle aree di Zona/Divisione 1. Le telecamere certificate per la Zona/Divisione 1 possono anche essere utilizzate nella Zona/Divisione 2, ma le telecamere Axis progettate e certificate specificamente per la Zona/Divisione 2 sono un'alternativa più economica.

Sommario

1	Introduzione	4
2	Nozioni basilari sull'esplosione	4
2.1	Polveri e fibre combustibili	5
2.2	Gas combustibili	5
2.3	Aree a rischio	5
2.4	Aree sicure	5
3	Principi della protezione dalle esplosioni	5
4	Classificazione area	6
5	Standard e certificazioni del settore	6
5.1	Sistema a Classi/Divisioni (utilizzato negli Stati Uniti)	7
5.2	Sistema a zone (utilizzato nel resto del mondo)	11
6	Confronto tra il sistema a Classi/Divisioni e il sistema a Zone	17
7	Telecamere antiesplorazione Axis	18

1 Introduzione

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

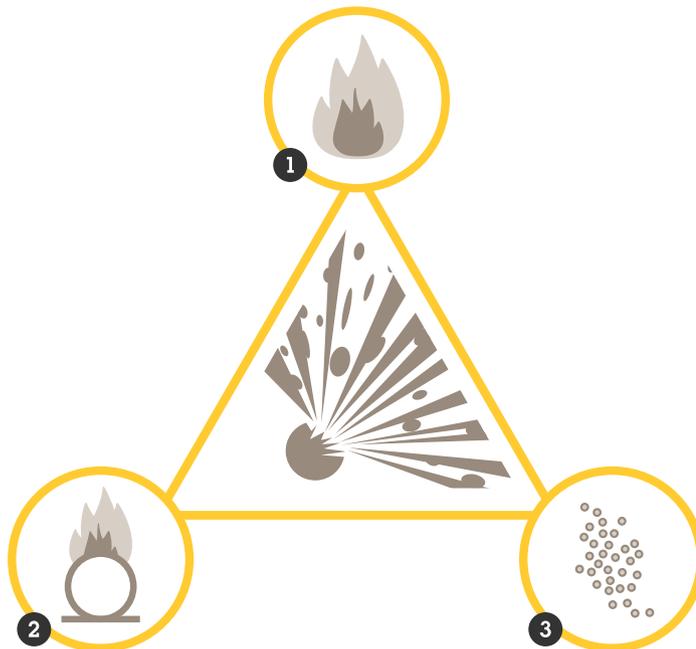
Il presente documento tecnico espone i principi generali delle esplosioni e della protezione dalle esplosioni. Inoltre, descrive le normative di settore applicabili, le certificazioni e i sistemi di marcatura delle telecamere in ambienti a rischio.

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 a rischio.



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 a rischio

Un'area a rischio 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 a rischio sono anche dette aree Ex, aree classificate, aree esplosive o aree pericolose, note anche come HAZLOC.

2.4 Aree sicure

Le telecamere antiesplorazione sono progettate per l'uso in aree a rischio. Nelle aree non a rischio, 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 utilizzate nelle aree a rischio devono essere progettate affinché siano protette dalle esplosioni. 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 antiesplorazione 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.

Non tutti i principi possono essere applicabili in tutte le zone o le divisioni definite dalle normative di settore.

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 a rischio 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 principali, anche i pressacavi devono essere certificati per le aree a rischio. 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 antiesplosione, 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.

Negli Stati Uniti, le apparecchiature elettriche antiesplosione sono classificate secondo il sistema a Classi/Divisioni descritto nella normativa NFPA 70, National Electrical Code (NEC), articoli 500-503.

Il resto del mondo utilizza il sistema a Zone descritto dalle normative IEC 60079 per la certificazione IECEx.

In Canada, le installazioni seguono il sistema a zone a meno che non siano stati precedentemente classificati secondo il sistema a Classi/Divisioni: in questo caso possono continuare a seguire quest'ultimo. Entrambi i sistemi sono descritti nella normativa CSA C22.1, Canadian Electrical Code, Sezione 18 e Appendice J.

Tenere presente che possono esistere varianti ed eccezioni locali al sistema a Zone, ad esempio ATEX, EAC o INMETRO.

5.1 Sistema a Classi/Divisioni (utilizzato negli Stati Uniti)

L'autorità responsabile della normativa applicabile negli Stati Uniti è l'Occupational Safety and Health Association (OSHA). L'OSHA fa riferimento alla normativa National Electric Code (NEC)/NFPA 70 (pubblicata dalla National Fire Protection Association), o più specificamente agli articoli 500-506 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).

Per la certificazione secondo il sistema a Classi/Divisioni (descritto agli articoli 500-503 del NEC) è possibile utilizzare diversi standard di prova, come FM3600, FM3615 e UL1203, mentre le normative ISA/UL 60079 possono essere utilizzate per la certificazione secondo a un sistema a Classi/Zone (descritto agli articoli 505-506 del NEC).

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.

5.1.1 Classi

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

Tabella 5.1 Definizioni delle classi del sistema a Classi/Divisioni.

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

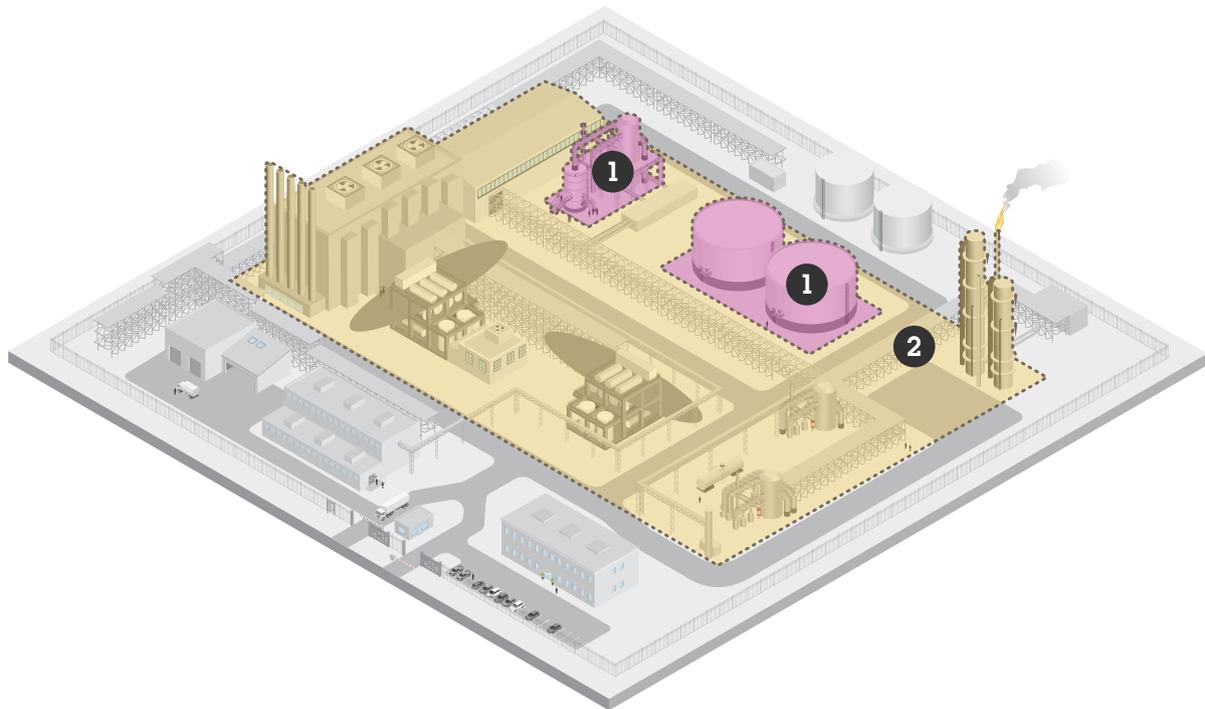
Gli ambienti di Classe I sono quelli in cui possono essere presenti vapori e gas infiammabili. Gli ambienti di Classe II sono quelli in cui può essere presente polvere combustibile. Gli ambienti di Classe III sono a rischio a causa della presenza di fibre o particelle volanti facilmente infiammabili.

5.1.2 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 5.2 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.

5.1.3 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 5.3 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 5.4 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

5.1.4 Classi di temperatura

Le classi di temperatura specificano le temperature massime ammissibili sulla superficie dell'apparecchiatura. La temperatura non deve superare la temperatura di accensione dell'atmosfera circostante. La temperatura di accensione è la temperatura minima necessaria, a pressione atmosferica normale e in assenza di scintille o fiamme, per accendere un fuoco o provocare una combustione autosufficiente, indipendentemente dall'elemento riscaldante o riscaldato.

La marcatura della temperatura di Classe I non deve superare la temperatura di accensione del gas o vapore specifico da incontrare, come specificato alla sezione 500-5(d) del NEC.

Tabella 5.5 Classi di temperatura del sistema a Classi/Divisioni.

Classe di temperatura	Temperatura superficiale consentita delle apparecchiature elettriche	
	°C	°F
T1	450	842
T2	300	572
T2A	280	536
T2B	260	500
T2C	230	446
T2D	215	419
T3	200	392
T3A	180	356
T3B	165	329
T3C	160	320

Tabella 5.5. Classi di temperatura del sistema a Classi/Divisioni. (Continuo)

T4	135	275
T4A	120	248
T5	100	212
T6	85	185

5.1.5 Marcatura dei prodotti

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

1 Axis Ex AB
Gränden 1
SE-223 69 LUND
SWEDEN

TYPE: P21
SN: AKP01XXXXX
YEAR/MONTH: YYYY/MM

MODEL: AXIS XPQ1785
P/N: 02278-001

2 2804 II 2 G Ex db IIC T5 Gb
II 2 D Ex tb IIIC T100°C Db

Class I Div 1 Groups B, C, D T5. Class II Div 1 Groups E, F, G T5
Class I Zone 1 AEx db IIC T5 Gb, Zone 21 AEx tb IIIC T100°C Db
Class III Div 1

3 E115198

Evaluated for Electrical and Hazardous Location Safety

4 ExVeritas 20ATEX0651X IECEx EXV 20.0017X
Ta: -60°C TO +60°C IP66/67/68, TYPE 4X
VOLTAGE: 100-240 VAC FREQUENCY: 50-60Hz
POWER: 150 W

CAUTION/WARNING
DO NOT OPEN WHEN ENERGISED OR WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT. TO REDUCE THE RISK OF IGNITION OF HAZARDOUS ATMOSPHERES, ALL ENTRIES MUST HAVE A SEALING FITTING PLACED WITHIN 2 INCH/50MM OF THE ENCLOSURE

ATTENTION/AVERTISSEMENT
POUR REDUIRE LE RISQUE D'INFLAMMATION DES ATMOSPHERES DANGEREUSES, TOUTES LES ENTRÉES DOIVENT ETRE SCELLER ET PLACER DANS MOINS DE 2 INCH/50MM ENCLOSURE. NE PAS OUVRIR LORSQUE SOUS TENSION OU LORSQU'UNE ATMOSPHEERE EXPLOSIVE EST PRÉSENTE.

CAUTION: HOT SURFACE - DO NOT TOUCH
ATTENTION: SURFACE CHAUDE - NE PAS TOUCHER

REFER TO INSTALLATION MANUAL IM001 FOR FURTHER WARNINGS

Etichetta di marcatura del prodotto

- 1 Produttore dell'apparecchiatura
- 2 Marcatura secondo le normative NFPA 70 e CSA C22.1
- 3 Emittente e numero del certificato
- 4 Temperatura di esercizio sicure

Le seguenti tabelle sintetizzano brevemente la marcatura dei prodotti negli Stati Uniti.

Tabella 5.6 Guida rapida alla marcatura dei prodotti secondo il sistema a Classi/Divisioni (descritto all'articolo 500 del NEC). 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)

Tabella 5.7 Guida rapida alla marcatura dei prodotti secondo il sistema a Zone degli Stati Uniti (descritto all'articolo 505 del NEC). 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)

5.2 Sistema a zone (utilizzato nel resto del mondo)

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.

5.2.1 Zone

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

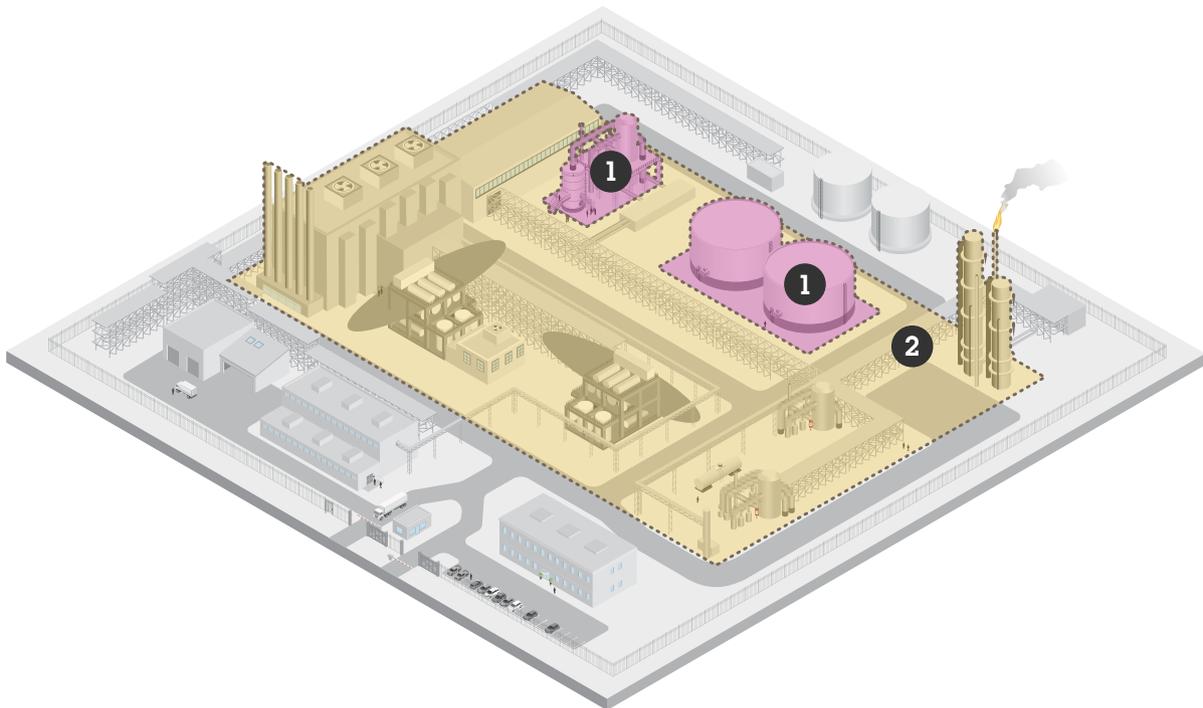
Tabella 5.8 Classificazione delle aree a rischio in zone.

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

5.2.2 Tipi di protezione

Le apparecchiature elettriche utilizzate nelle aree a rischio possono essere protette dalle esplosioni in diversi modi. La seguente tabella elenca i tipi di protezione che possono essere utilizzati nelle varie zone.

Tabella 5.9 Tipi di protezione.

Designazione	Tipo di protezione	Zona
Ex d	Custodia ignifuga (antiesplorazione)	1, 2
Ex e	Sicurezza aumentata	1, 2
Ex l	Sicurezza intrinseca	0, 1, 2, 20, 21, 22
Ex o	Immersione in olio	1, 2
Ex p	Apparecchio pressurizzato (con gas di purga)	1, 2, 21, 22
Ex q	Riempimento con polvere (sabbia)	1, 2
Ex m	Incapsulamento	0, 1, 2, 20, 21, 22
Ex n	Circuiti non incentivanti e/o normalmente privi di scintille	2
Ex t	Custodia	20, 21, 22

Le telecamere antiesplorazione Axis appartengono alla categoria di protezione Ex d, Ex e o Ex t, mentre alcuni accessori appartengono alla categoria Ex e. Per le apparecchiature Ex d, la custodia antideflagrante deve impedire che un'eventuale esplosione interna si propaghi alla miscela di gas circostante. Ex (sicurezza aumentata) è un metodo di protezione dalle esplosioni per impianti di trattamento del gas che vieta 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.

5.2.3 Gruppi di apparecchiature

Per quanto riguarda la certificazione delle apparecchiature antiesplorazione, 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 5.10 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.

5.2.4 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 a rischio 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 5.11 Codici di temperatura secondo il sistema a Zone.

Codice temperatura	Temperatura superficiale max.	
	°C	°F
T1	450	842
T2	300	572
T3	200	392
T4	135	275
T5	100	212
T6	85	185

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.

5.2.5 Marcatura dei prodotti

Tutte le apparecchiature elettriche certificate per l'uso in aree a rischio 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.

1 Axis Ex AB
Gränden 1
SE-223 69 LUND
SWEDEN

TYPE: P21
SN: AKP01XXXXX
YEAR/MONTH: YYYY/MM

MODEL: AXIS XPQ1785
P/N: 02278-001

2 CE 2804 Ex II 2 G Ex db IIC T5 Gb
II 2 D Ex tb IIIC T100°C Db

Class I Div 1 Groups B, C, D T5, Class II Div 1 Groups E, F, G T5
Class I Zone 1 AEx db IIC T5 Gb, Zone 21 AEx tb IIIC T100°C Db
Class III Div 1
Evaluated for Electrical and Hazardous Location Safety

3 MET E115198

4 ExVeritas 20ATEX0651X IECEX EXV 20.0017X
Ta: -60°C TO +60°C IP66/67/68, TYPE 4X
VOLTAGE: 100-240 VAC FREQUENCY: 50-60Hz
POWER: 150 W

5

CAUTION/WARNING
DO NOT OPEN WHEN ENERGISED OR WHEN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE IS PRESENT. TO REDUCE THE RISK OF IGNITION OF HAZARDOUS ATMOSPHERES, ALL ENTRIES MUST HAVE A SEALING FITTING PLACED WITHIN 2 INCH/50MM OF THE ENCLOSURE

ATTENTION/AVERTISSEMENT
POUR REDUIRE LE RISQUE D'INFLAMMATION DES ATMOSPHERES DANGEREUSES, TOUTES LES ENTRÉES DOIVENT ETRE SCELLER ET PLACER DANS MOINS DE 2 INCH/50MM ENCLOSURE, NE PAS OUVRIR LORSQUE SOUS TENSION OU LORSQU'UNE ATMOSPHEERE EXPLOSIVE EST PRÉSENTE.

 **CAUTION: HOT SURFACE - DO NOT TOUCH**
ATTENTION: SURFACE CHAUDE - NE PAS TOUCHER

REFER TO INSTALLATION MANUAL IM001 FOR FURTHER WARNINGS

Etichetta di marcatura del prodotto

- 1 *Produttore dell'apparecchiatura*
- 2 *Marchio CE e organismo notificato che verifica il sistema qualità*
- 3 *Marcatura ATEX e IECEX*
- 4 *Temperature di esercizio sicure*
- 5 *Numeri di certificato ATEX e IECEX e laboratori di prova.*

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

Tabella 5.12 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 5.13 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

6 Confronto tra il sistema a Classi/Divisioni e il sistema a Zone

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

Tabella 6.1 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 6.2 Confronto tra i gruppi di Classe I.

Zona	Classe/Divisione
IIC – Acetilene e idrogeno	A – Acetilene
	B – Idrogeno
IIB – Etilene	C – Etilene
IIA – Propano	D – Propano

Tabella 6.3 Confronto tra le classi di temperatura di Classe I.

Zona 0, 1 e 2	Divisione 1 e 2	Temperatura massima
T1	T2	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	T2	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)

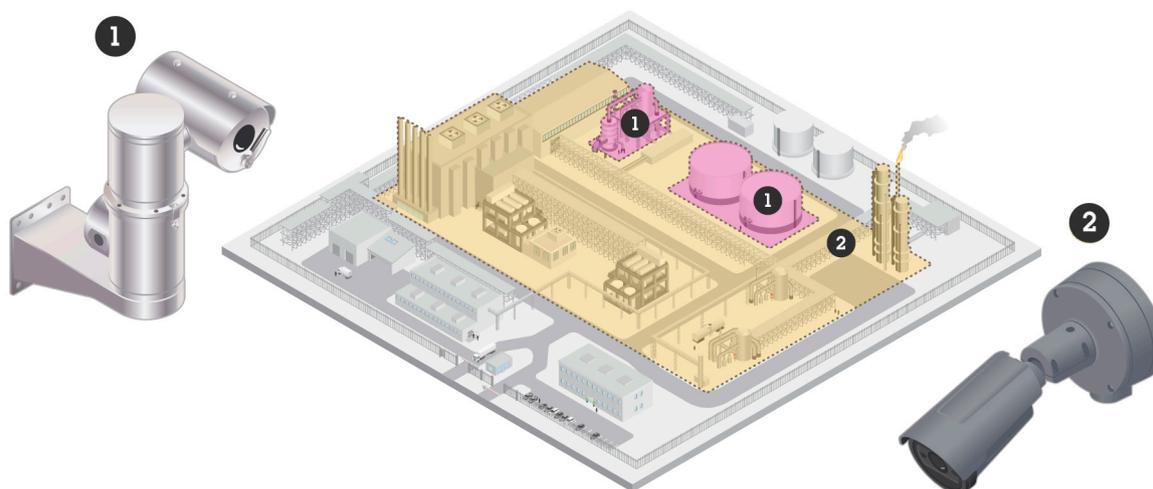
7 Telecamere antiesplorazione Axis

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 è probabile che esistano concentrazioni infiammabili per brevi periodi durante il normale funzionamento, l'area appartiene alla Zona/Divisione 1. Se non è probabile che esistano concentrazioni infiammabili, ma solo in condizioni anomale e per periodi di tempo molto brevi, l'area appartiene alla Zona/Divisione 2.

- Le telecamere Axis certificate per le aree della Zona/Divisione 1 sono protette tramite i metodi Ex d (la custodia impedisce che un'esplosione interna si propaghi alla miscela di gas circostante) (a prova di esplosione in USA/CAN, antideflagrante secondo ATEX/IECEx) ed Ex t (la custodia limita la temperatura superficiale e tiene lontana la polvere infiammabile dai componenti elettronici) (a prova di accensione per polveri (US/CAN), protezione contro l'accensione per polveri ATEX/IECEx). Si tratta di custodie resistenti e robuste, generalmente in acciaio inox o alluminio. Per questo, la telecamera è piuttosto pesante.
- Le telecamere Axis certificate per le aree della Zona/Divisione 2 sono protette tramite il metodo Ex e: apparecchiature elettriche a sicurezza aumentata (ATEX/IECEx) o a prova di accensione (US/CAN). In questo caso, la protezione risiede nella meccanica e nei componenti elettronici. Per caratteristiche intrinseche, la telecamera non può produrre energia sufficiente ad accendere il gas o la polvere (assenza di archi elettrici, scintille o superfici calde) e non occorrono custodie aggiuntive intorno alla telecamera. Per questo, la telecamera risulta molto più leggera e compatta.

Una corretta progettazione delle aree a rischio limita il più possibile le aree esplosive. Pertanto, le aree appartenenti alla Zona/Divisione 2 (ovvero le aree meno esplosive del sito) sono molto più grandi delle aree della Zona/Divisione 1. Le telecamere certificate per la Zona/Divisione 1 possono anche essere utilizzate

nella Zona/Divisione 2, ma le telecamere Axis progettate e certificate specificamente per la Zona/Divisione 2 sono un'alternativa più economica. Sia i costi di installazione che i costi di acquisto sono contenuti, mentre le telecamere sono robuste e classificate per ambienti esterni perché resistono a urti, freddo e pioggia.



- 1 *Nelle aree appartenenti alla Zona/Divisione 1, è necessario utilizzare una telecamera certificata specificamente per tali aree.*
- 2 *Nelle aree grandi e meno esplosive (Zona/Divisione 2) di un sito con aree a rischio, è anche possibile utilizzare le telecamere più leggere ed economiche certificate per la Zona/Divisione 2.*

Informazioni su Axis Communications

Axis consente un mondo più intelligente e più sicuro creando soluzioni per migliorare la sicurezza e le prestazioni aziendali. Come società di tecnologie di rete e leader nel settore, Axis offre soluzioni nella videosorveglianza, controllo degli accessi, interfono e sistemi audio. Queste sono ottimizzate da applicazioni di analisi intelligente e supportate da formazione di alta qualità.

Axis ha circa 4.000 impiegati dedicati in più di 50 paesi e collabora con partner di tecnologia e integrazione di sistema in tutto il mondo per offrire soluzioni di clienti. Fondata nel 1984, Axis e con sede a Lund, in Svezia