

INTRODUZIONE ATEX



INDICE

1. INFORMAZIONI GENERALI	2
2. NORMATIVE VIGENTI	3
3. DIRETTIVA ATEX	4
3.1 Gruppi e categorie	4
3.2 Grado di protezione EPL	4
3.3 Classificazione zone	5
3.4 Gruppi di atmosfere	6
3.5 Classe di temperatura	7
4. METODI DI PROTEZIONE	9
5. CODICE IP	10
6. MARCATURA	11

1. INFORMAZIONI GENERALI

Atex è l'acronimo di **Atmosphere Explosive**, atmosfera esplosiva, ovvero una miscela di sostanze infiammabili in forma di gas, vapori, nebbie o polveri, nelle quali la combustione dopo l'innesco si propaga in tutta la miscela infiammabile presente.

Un'**atmosfera potenzialmente esplosiva** è un'atmosfera che non è esplosiva sotto condizioni normali, ma può diventare tale in caso di circostanze imprevedibili, quali ad esempio perdite di gas, rottura di un componente, aumento della temperatura o della pressione.

Affinché si abbia la formazione di tale atmosfera è necessaria la presenza di sostanze combustibili in una determinata **concentrazione**, altrimenti si verificherà solamente una reazione di combustione o addirittura nessuna reazione. Questo intervallo di concentrazione è definito per ogni sostanza infiammabile dai limiti di esplosione inferiore (LEL) e superiore (UEL), ovvero le concentrazioni minime e massime in cui tale sostanza può essere innescata con una fonte di energia esterna.

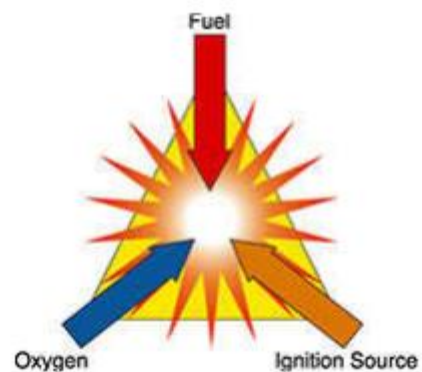
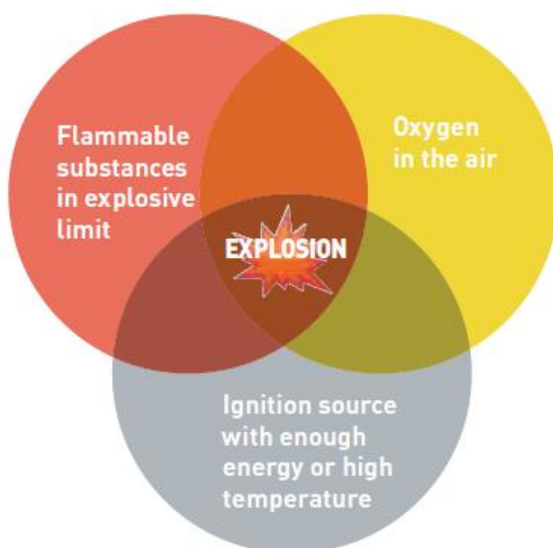
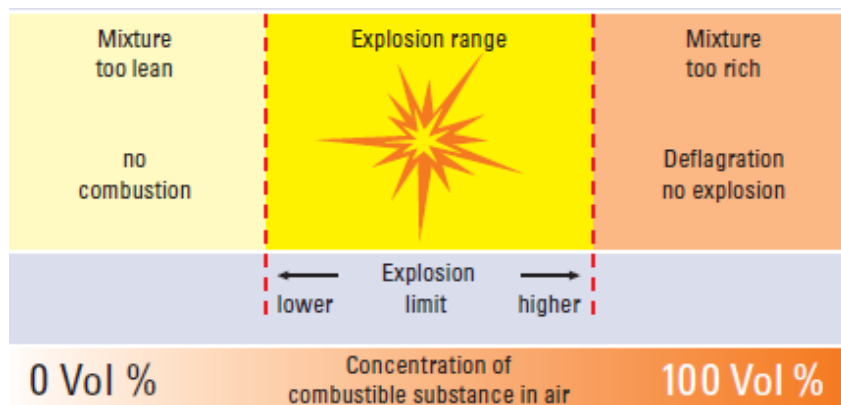


Fig. 1 - Triangolo della combustione.

2. NORMATIVE VIGENTI

Le atmosfere esplosive possono crearsi in molti settori industriali (oil&gas, chimica, farmaceutica, alimentare, metallurgia...) durante i processi di trasporto, manifattura o stoccaggio e se innescate possono risultare in eventi dannosi o catastrofici per le persone e l'ambiente circostante. La **direttiva ATEX** nell'ambito dell'**Unione Europea** mira ad uniformare le legislazioni dei paesi membri nell'ambito del rischio dovuto alla presenza di atmosfere potenzialmente esplosive: essa si divide in *ATEX 94/9/CE ora sostituita dalla ATEX 2014/34/UE e la ATEX 99/92/CE*.

La direttiva **ATEX 2014/34/UE** definisce i requisiti essenziali di sicurezza per prodotti e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive. Si rivolge ai costruttori e manifesta l'obbligo di certificazione di tali prodotti.

La direttiva **ATEX 99/92/CE** definisce i requisiti minimi in materia di sicurezza e salute dei luoghi di lavoro in presenza di atmosfere potenzialmente esplosive, dove impianti e attrezzature certificate sono messe in esercizio e si rivolge quindi agli utilizzatori.

Certificazione IECEX

Se a livello UE è obbligatoria e riconosciuta la certificazione ATEX per i prodotti installati in atmosfera esplosiva, a livello internazionale è molto diffusa la certificazione IECEX, ovvero uno schema di certificazione che dimostra la conformità agli standard Ex (emanati dall'IEC - International Electrotechnical Commission) del prodotti elettrici. La certificazione IECEX è nata dalla volontà di rappresentanti, industrie e laboratori aventi come obiettivo quello di facilitare il commercio **internazionale** di apparecchiature Ex garantendo i livelli di sicurezza richiesti, senza dover effettuare test di conformità per ogni singolo paese in cui verrà installato il prodotto. I paesi che attualmente riconoscono lo schema IECEX sono riportati in tabella

Certificazione Ex-TR-CU

Per la vendita nell'Unione Doganale formata da Russia, Bielorussia, Armenia, Kirghizistan e Kazakistan invece è obbligatoria la certificazione Ex-TR-CU.



3. DIRETTIVA ATEX

3.1 GRUPPI E CATEGORIE

La direttiva ATEX classifica i prodotti in categorie in base al livello di protezione e in funzione del grado di pericolosità dell'ambiente in cui saranno inseriti.

Gruppo I: prodotti utilizzati nelle miniere sotterranee o a cielo aperto. Si suddivide in due categorie, in funzione del livello di protezione richiesto.

M1: prodotti che rimangono funzionanti in presenza di atmosfera esplosiva. Livello di protezione *“molto alto”*.

M2: prodotti che vengono spenti in caso di formazione di atmosfera esplosiva. Livello di protezione *“alto”*.

Gruppo II: prodotti utilizzati in luoghi diversi dalle miniere (industrie di superficie). Si suddivide in tre categorie, in funzione del livello di protezione richiesto. Nel caso di impiego in ambienti con gas la categoria è individuata con la lettera G, nel caso di polveri con la lettera D.

1G o 1D: presenza continua o per lunghi periodi di atmosfera esplosiva. Livello di protezione *“molto alto”*

2G o 2D: presenza occasionale di atmosfera esplosiva. Livello di protezione *“alto”*

3G o 3D: assenza o presenza per brevi periodi di atmosfera esplosiva. Livello di protezione *“normale”*

Tutte le apparecchiature elettriche di categoria 1 e 2 devono essere obbligatoriamente certificate presso organismi notificati ATEX e le aziende produttrici sono sottoposte a sorveglianza del sistema di qualità dagli stessi organismi notificati. Per le apparecchiature di categoria 3 è prevista l'autocertificazione. Tutti i prodotti in ogni caso devono essere obbligatoriamente accompagnati dalla dichiarazione scritta di conformità CE e dalle istruzioni d'uso.

3.2 GRADO DI PROTEZIONE EPL

A livello internazionale invece per la classificazione dei prodotti è stato introdotto nel 2007 il grado di protezione EPL (Equipment Protection Level). Gli EPL indentificano i prodotti secondo il rischio di esplosione che questi possono provocare, facilitando così la valutazione del rischio e la selezione dei componenti.

EPL Ma: prodotti per l'installazione in miniere con livello di protezione *“molto alto”*: nessun rischio di ignizione in caso di malfunzionamenti prevedibili o rari durante il normale funzionamento, anche in caso di perdita di gas.

EPL Mb: prodotti per l'installazione in miniere con livello di protezione *“alto”*: nessun rischio di ignizione in caso di malfunzionamenti prevedibili durante il normale funzionamento, anche durante il periodo tra una perdita di gas e lo spegnimento.

EPL Ga or Da: prodotti per atmosfera esplosiva con livello di protezione *“molto alto”*: nessun rischio di ignizione in caso di malfunzionamenti prevedibili o rari durante il normale funzionamento

EPL Gb or Db: prodotti per atmosfera esplosiva con livello di protezione *“alto”*: nessun rischio di ignizione in caso di malfunzionamenti prevedibili durante il normale funzionamento

EPL Gc or Dc: prodotti per atmosfera esplosiva con livello di protezione *“aumentato”*: nessun rischio di ignizione durante il normale funzionamento. Alcune misure di protezione addizionali per garantire che il prodotto rimanga inattivo come sorgente di innesco nel caso di guasti regolari o rari.

3.3 CLASSIFICAZIONE ZONE

Secondo la direttiva ATEX 99/92/CE le atmosfere potenzialmente esplosive sono suddivise in zone dal datore di lavoro applicando la normativa EN 60079-10.

Zona 0: Area in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbie è presente continuamente o per lunghi periodi

Zona 20: Area in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e polveri è presente continuamente o per lunghi periodi

Zona 1: Area in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbie è presente occasionalmente durante in funzionamento normale

Zona 21: Area in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma polveri è presente occasionalmente durante in funzionamento normale

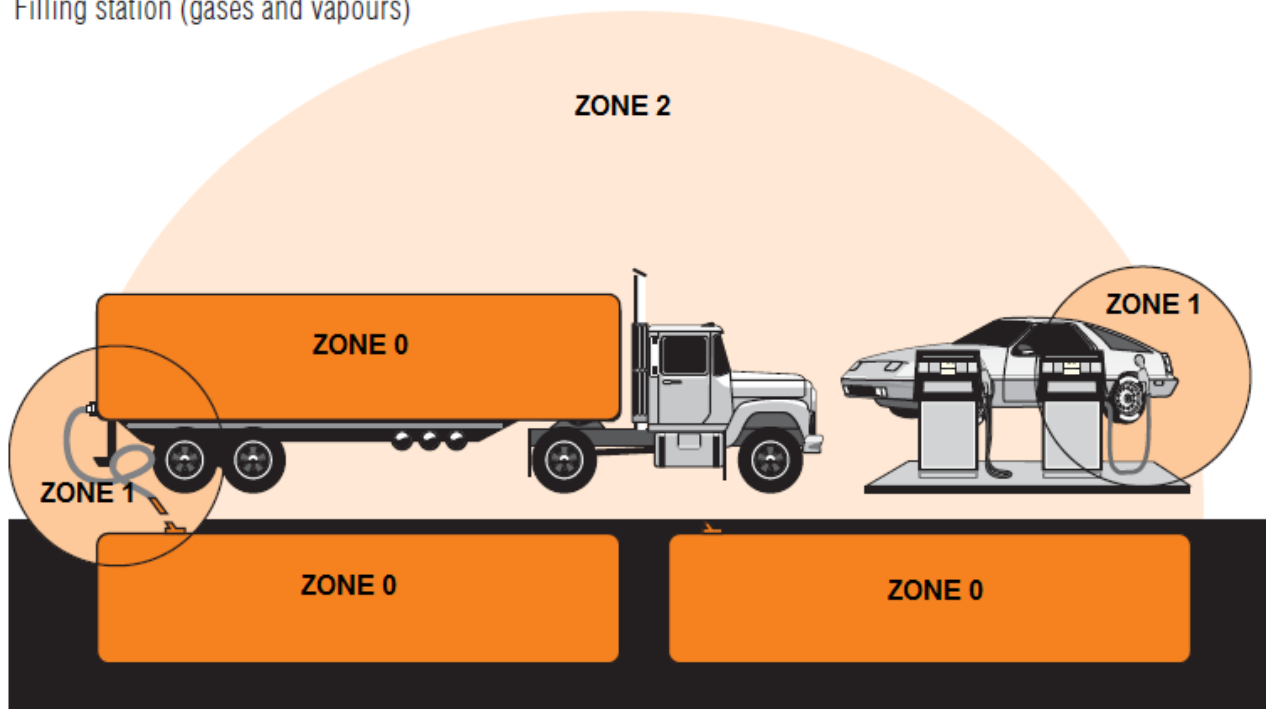
Zona 2: Area in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbie non è mai presente, ma se è presente, persiste solo per brevi periodi

Zona 22: Area in cui un'atmosfera esplosiva costituita da una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di polveri non è mai presente, ma se è presente, persiste solo per brevi periodi

La figura seguente illustra la corrispondenza tra il grado di protezione EPL e le categorie ATEX nelle rispettive zone di installazione. La figura invece mostra un esempio di suddivisione in zone.

Categoria ATEX	Grado protezione EPL	Zona di installazione	Atmosfera
1G	Ga	0	GAS
2G	Gb	1	
3G	Gc	2	
1D	Da	20	POLVERI
2D	Db	21	
3D	Dc	22	
M1	Ma	MINIERE	POLVERE DI CARBONE METANO
M2	Mb		

Filling station (gases and vapours)



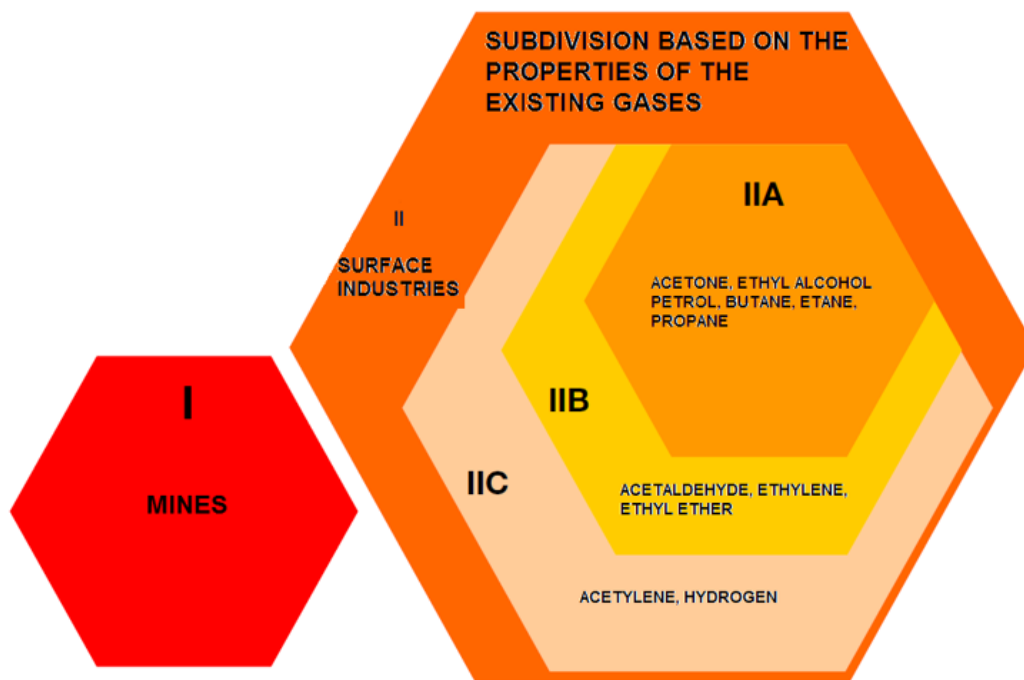
3.4 GRUPPI DI ATMOSFERE

La scelta delle apparecchiature va effettuata in funzione della zona pericolosa, delle sostanze presenti e delle loro temperature di accensione. Le apparecchiature elettriche del gruppo II sono suddivise nei sottogruppi IIA, IIB e IIC per i gas e in IIIA, IIIB e IIIC per le polveri.

Il gruppo C è più restrittivo del gruppo B, che a sua volta è più restrittivo del gruppo A in termini di pericolo e regolamentazione di sicurezza. Quindi componenti progettati per il gruppo IIC o IIIC possono essere utilizzati per applicazioni IIB o IIIB

Gruppi di gas	Gas rappresentativo
IIA	Propano
IIB	Etilene
IIC	Idrogeno / Acetilene

Gruppi di polveri	Polvere rappresentativa
IIIA	Trucioli combustibili
IIIB	Non conduttive
IIIC	Conduttive



3.5 CLASSE DI TEMPERATURA

Un altro aspetto fondamentale da tenere in considerazione è la **temperatura di ignizione** delle sostanze presenti nell'atmosfera esplosiva, definita come la temperatura minima a cui una miscela esplosiva si innesca spontaneamente. Tale valore deve essere superiore alla massima

temperatura superficiale sviluppata dai vari prodotti.

Per i gas i componenti elettrici sono suddivisi in sei classi di temperatura da T1 a T6 secondo i limiti riportati in tabella

Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale delle apparecchiature	Temperatura di ignizione della sostanza infiammabile
T1	450 °C	> 450 °C
T2	300 °C	> 300 °C
T3	200 °C	> 200 °C
T4	135 °C	> 135 °C
T5	100 °C	> 100 °C
T6	85 °C	> 85 °C

Componenti classificati come T3 possono essere usati in aree che richiedono T1 e T2, ma un componente T4 non può essere utilizzato in aree

che richiedono T5. Nella tabella successiva si riportano alcuni esempi di sostanze comunemente impiegate in ambito ATEX.

Gas	Gruppo	Classe di temperatura	Temperatura di ignizione
Idrogeno	IIC	T1	560 °C
Propano	IIA	T1	470 °C
Etilene	IIB	T2	425 °C
Acetilene	IIC	T2	305 °C
Kerosene	IIA	T3	280 °C
Dietile Etileico	IIB	T4	160 °C
Disolfuro di carbonio	IIC	T6	95 °C

Per le polveri si effettua la distinzione tra nube di polvere e strato di polvere.

Nel caso di **nube di polvere** con temperatura di accensione T_{cl} , la normativa prevede che la temperatura massima superficiale debba essere $T \leq 2/3 T_{cl}$.

Nel caso di **strato di polvere** invece la massima temperatura ammissibile è $T = T_{5mm} - 75 °C$ (esistono delle apposite tabelle per valutare la temperatura di strati di polvere superiori a 5mm).

Polveri	Temperatura di ignizione tipica [°C]	
	Nube	Strato
Alluminio	560	450
Carbone macinato	420	230
Cellulosa	520	410
Farina	380	320
Legno	450	220
Resina fenolica	530	450
PVC	700	450
Zucchero	490	460

4. METODI DI PROTEZIONE

Le apparecchiature elettriche a prova di esplosione possono avere vari tipi di protezione a seconda della loro modalità di costruzione. In

questo paragrafo viene riportata una breve spiegazione dei metodi più diffusi e principalmente utilizzati in campo ATEX.

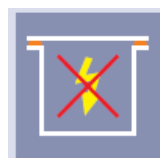
Custodia a prova di esplosione Ex-d



Le parti che possono innescare l'atmosfera esplosiva sono confinate da una custodia in grado di sostenere la pressione generata dall'esplosione e prevenire la sua trasmissione all'esterno.

Standard di riferimento IEC 60079-1

Sicurezza aumentata Ex-e



Vengono applicate misure aggiuntive per prevenire la possibilità che si generi un'eccessiva temperatura e quindi la possibilità di scintille o archi elettrici.

Standard di riferimento IEC 60079-7

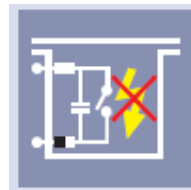
Custodia pressurizzata Ex-p



La formazione di un'atmosfera potenzialmente esplosiva all'interno della custodia è prevenuta mantenendo un gradiente di pressione positivo tra interno/esterno della custodia.

Standard di riferimento IEC 60079-2

Sicurezza intrinseca Ex-i



Vengono utilizzati solamente circuiti a sicurezza intrinseca: scintille o effetti termici non sono in grado di accendere l'atmosfera esplosiva circostante. Limitazione Energetica.

Standard di riferimento IEC 60079-11

Immersione in olio Ex-o



I componenti elettrici sono immersi in un fluido protettivo in modo che l'atmosfera esplosiva sopra la sua superficie non possa essere accesa.

Standard di riferimento IEC 60079-6

Incapsulamento Ex-m



Parti che possono accendere un'atmosfera esplosiva tramite una scintilla o riscaldamento eccessivo sono confinate in un composto per evitare l'accensione.

Standard di riferimento IEC 60079-18

5. CODICE IP

Un'ulteriore informazione sul grado di protezione dei prodotti elettrici è dato dal grado di protezione IP, definito nello standard IEC 60529: esso è definito dalla sigla "IP XY" dove la prima cifra X indica la protezione contro l'ingresso di corpi solidi

e la seconda cifra Y indica la protezione contro l'ingresso di liquidi. Ad esempio i prodotti M.A.M. sono classificati IP 66, ovvero sono completamente protetti da polveri e da potenti getti d'acqua (vedi tabelle sotto).




IP	First digit meaning – solid particle
0	nessuna protezione
1	protezione da corpi solidi con diametro > 50 mm
2	protezione da corpi solidi con diametro > 12 mm
3	protezione da corpi solidi con diametro > 2,5 mm
4	protezione da corpi solidi con diametro > 1 mm
5	protezione contro le polveri (nessun deposito nocivo)
6	totalmente protetto contro le polveri

IP	Second digit meaning – liquid penetration
0	nessuna protezione
1	protezione da gocce d'acqua in caduta verticale
2	protezione da gocce d'acqua o pioggia fino a 15° dalla verticale
3	protezione da gocce d'acqua o pioggia fino a 60° dalla verticale
4	protezione da spruzzi d'acqua da ogni direzione
5	protezione contro getti d'acqua
6	protezione contro getti d'acqua potenti
7	protezione dalle immersioni temporanee
8	protezione dalle immersioni continue

6. MARCATURA

L'ultima sezione di questa guida propone una panoramica sulla marcatura dei prodotti Ex-d: e figure riportate sotto mostrano un esempio di targa di certificazione ATEX solitamente applicata

su custodie Ex-d. Nello schema in particolare sono evidenziate le spiegazioni dei vari termini che compaiono.

		Via Vico Veneto, 32 20089, Pieve Emanuele (MI) ITALY www.mamitaly.it	
TYPE:	<input type="text"/>	 0080  II 2 GD	
SERIAL NO:	<input type="text"/>	Ex db IIB <input type="text"/> T <input type="text"/> Gb	
YEAR:	<input type="text"/>	Ex tb IIIC T <input type="text"/> °C Db IP66 <input type="text"/>	
T. CABLE:	<input type="text"/>	T. Amb. <input type="text"/>	
		INERIS 14ATEX0056X	
		V <input type="text"/>	W <input type="text"/> Hz <input type="text"/>
WARNING			
DO NOT OPEN WHILE ENERGIZED NON APRIRE SOTTO TENSIONE		DO NOT OPEN IF AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE MAY BE PRESENT NON APRIRE IN PRESENZA DI ATMOSFERA ESPLOSIVA	
		READ INSTRUCTION MANUAL LEGGERE IL MANUALE DELLE ISTRUZIONI	

