

Direttiva **ATEX**

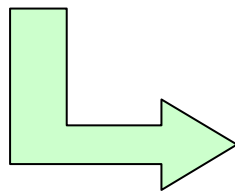
Normative per **Ambienti** con **Pericolo** di **Esplosione**

DIRETTIVE EUROPEE

A partire dal 1 luglio 2003 sono entrate definitivamente in vigore:

Direttiva ATEX 94/9/CE

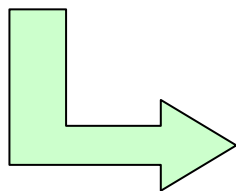
(direttiva di prodotto)



recepita in Italia con **DPR 126/98**

Direttiva 99/92/CE

(direttiva sociale)



recepita in Italia con **Dlgs 233/03**

(inglobata come titolo VIII bis nella legge **626/94**
d.Lgs 81-2008 titolo XI)

DIRETTIVA ATEX: Campo di applicazione

Si applica ai prodotti che compongono tutti i tipi di impianti destinati ad essere utilizzati in atmosfera esplosiva:



ELETTRICI



IDRAULICI



MECCANICI

DIRETTIVA ATEX: Campo di applicazione

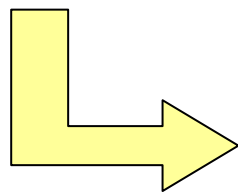
Tranne ...

- apparecchiature utilizzate nei locali medici
- apparecchi a gas in ambiente domestico
- apparecchi nei luoghi con presenza di sostanze esplosive
- dispositivi di protezione individuale
- mezzi di trasporto terrestre, marittimo, fluviale ed aereo
(a parte i veicoli che possono provocare atmosfere esplosive in fase di carico e scarico o che vengono utilizzati in atmosfere esplosive)

DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti

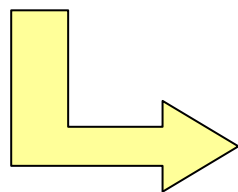
La Direttiva ATEX classifica i prodotti in:

Prodotti di **GRUPPO I**



prodotti destinati a
miniere grisoutose

Prodotti di **GRUPPO II**



prodotti destinati a luoghi
diversi dalle miniere
(autopompe, impianti chimici)

DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti

Per ogni gruppo vengono identificate
diverse categorie

(probabilità di trovare sostanze potenzialmente esplosive nell'ambiente)

GRUPPO I

GRUPPO II

C
A
T
E
G
O
R
I
E

	Gas	Dust
M1	1G	1D
M2	2G	2D
	3G	3D

DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti

G
R
U
P
P
O
I

Categoria **M1** →

Categoria M2

Categoria 1G

Categoria 1D

Categoria 2G

Categoria 2D

Categoria 3G

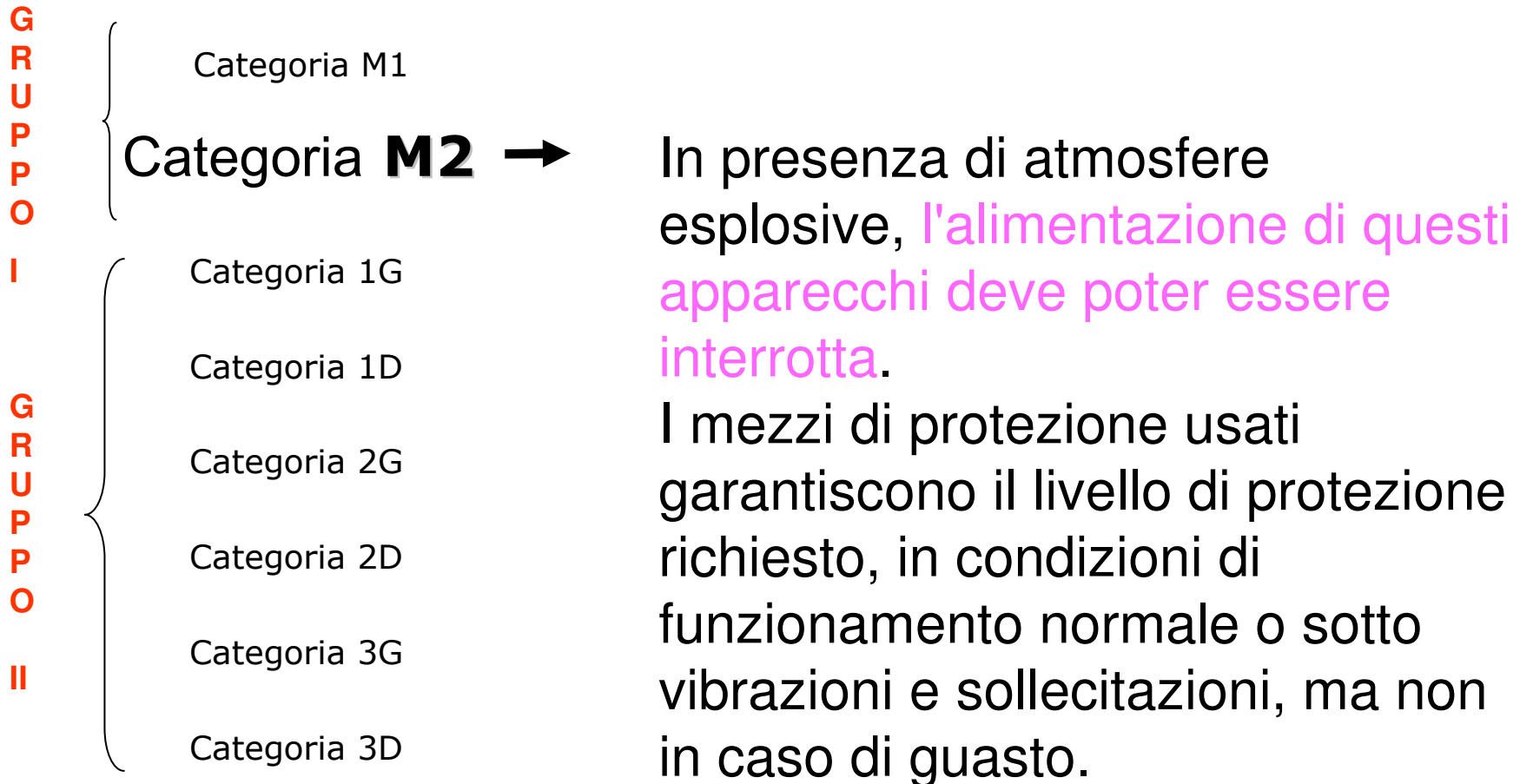
Categoria 3D

G
R
U
P
P
O
II

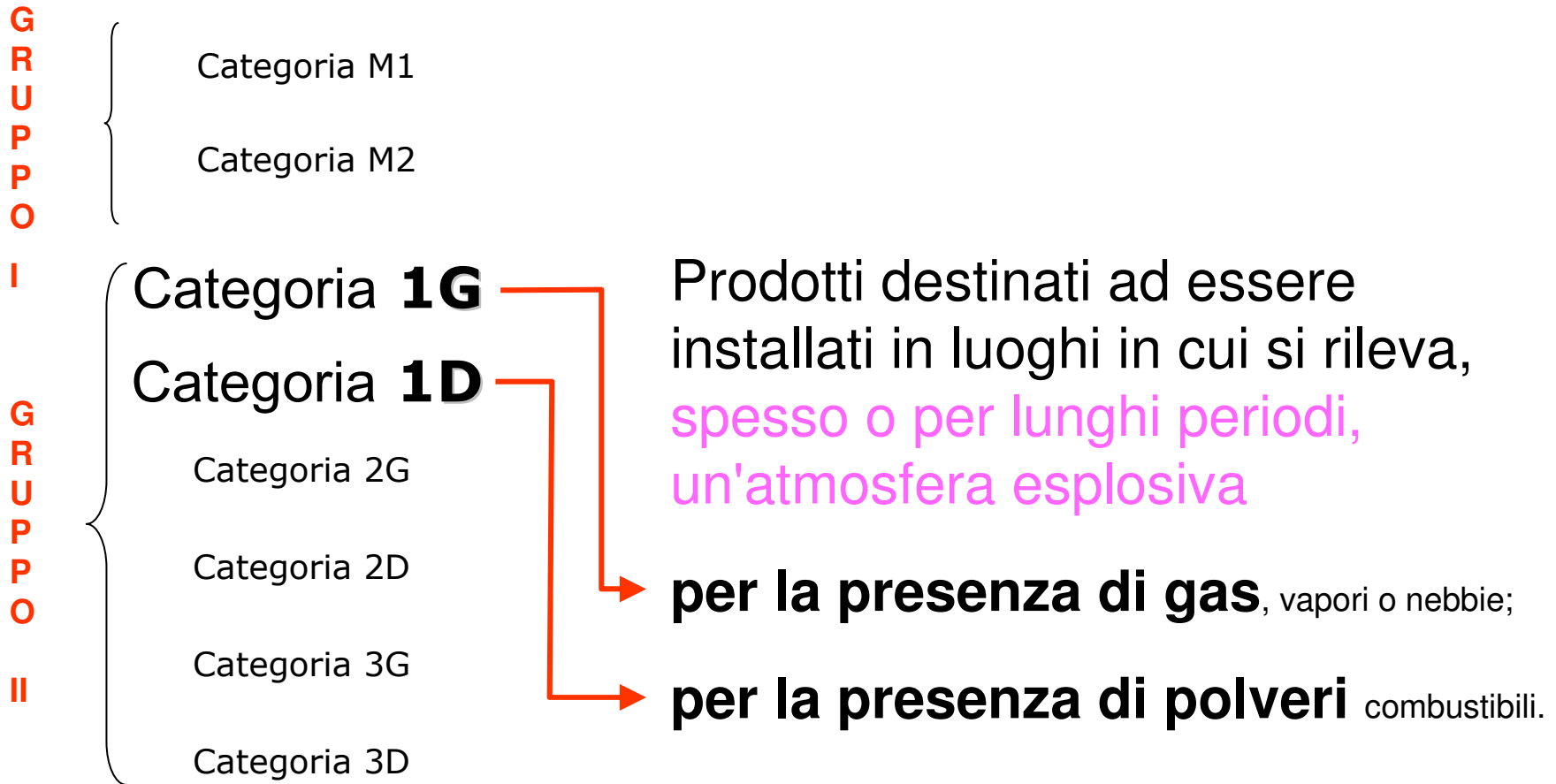
Prodotti che **devono rimanere operativi in atmosfera esplosiva in caso di guasto:**

- singolo;
- se si verificano due guasti indipendenti uno dall'altro.

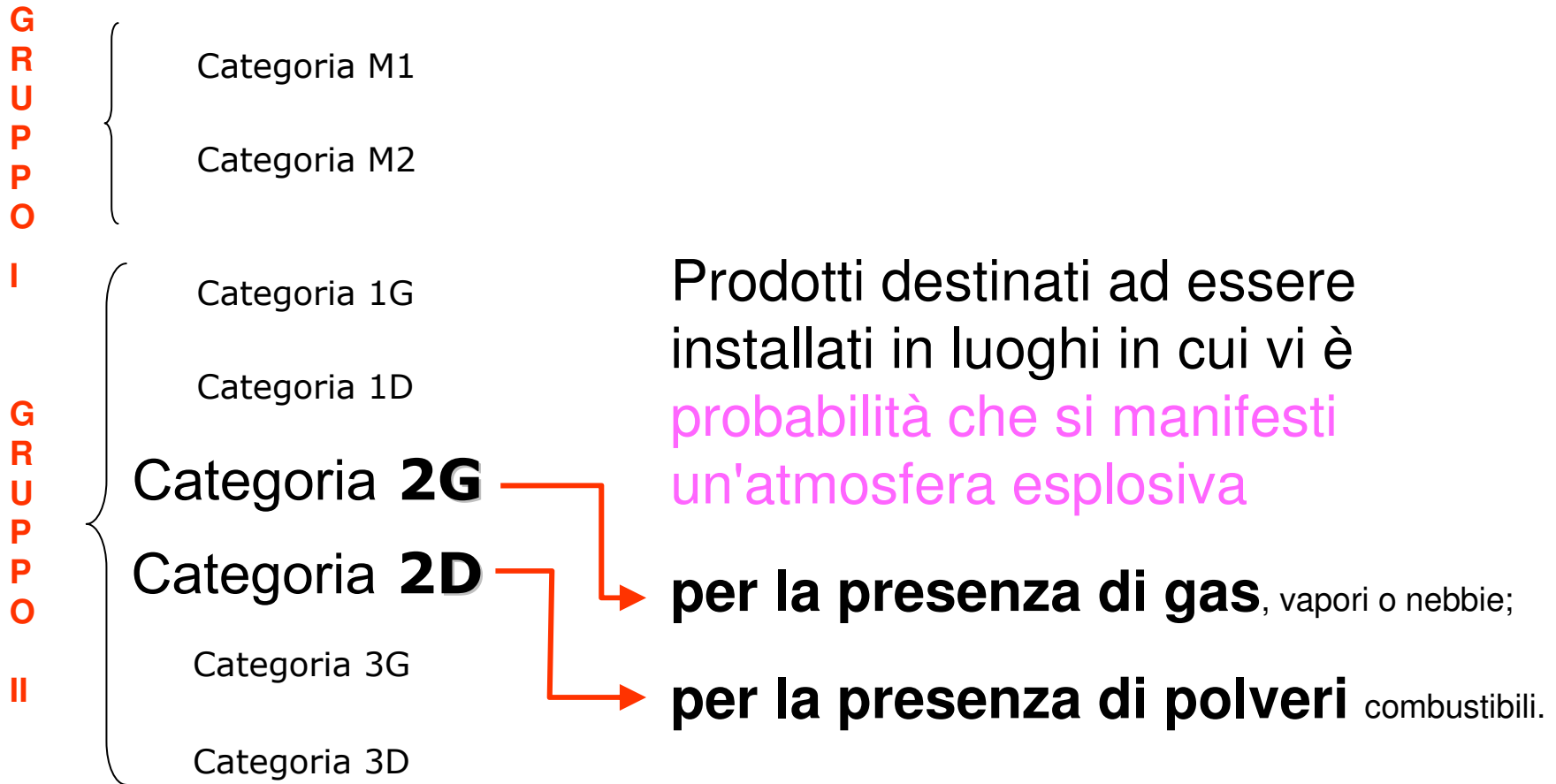
DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti



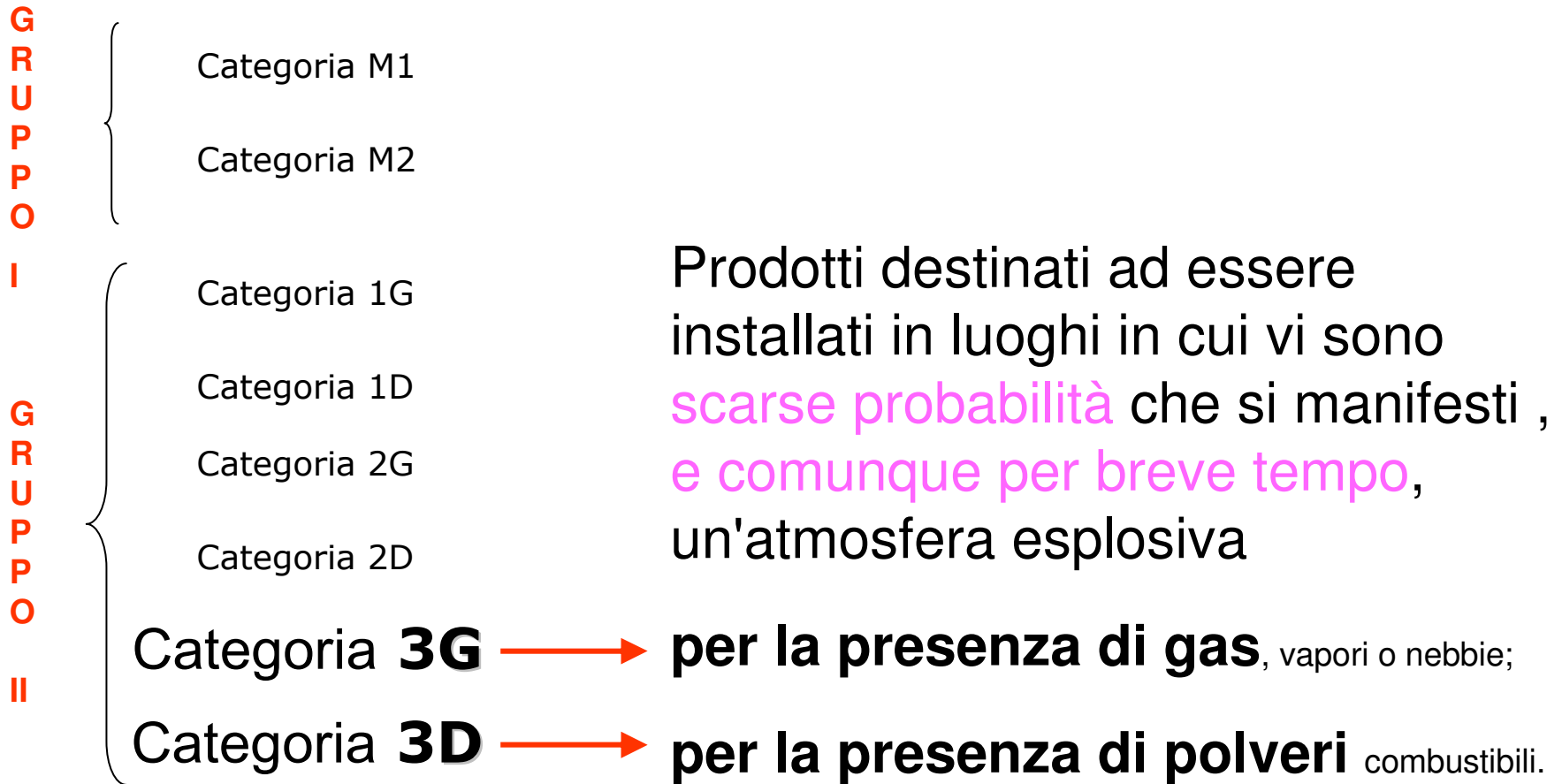
DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti



DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti



DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti



DIRETTIVA ATEX: Classificazione dei prodotti

M
A
R
C
A
T
U
R
A

Nome Ditta costruttrice - Indirizzo - Nazione

Identificativo prodotto **serie AZ2B** **S.N. 2234** **2004**  **0722**

 **II 2G** **EEx ed II C** **T5** **CESI 99 ATEX 061** **IP 65**

V 230 Hz 50 **- 20 °C + 50 °C**

CE 0722: marcatura CE seguita dal codice di identificazione dell'Organismo notificato che ha effettuato le prove di tipo sul prodotto ed emesso il certificato di conformità alla direttiva (codice 0722: CESI).

EEx ed II C: EEx prodotto rispondente ad una norma europea CENELEC; “ed” codice del modo di protezione usato [a prova d'esplosione(d) e a sicurezza aumentata (e)]; “II C” sottogruppo di appartenenza dell'apparecchiatura in base al tipo di gas, che in questo caso corrisponde all'idrogeno.

T5: classe di temperatura del prodotto, in questo caso 100 °C. A temperature minori corrispondano rischi minori di innesco. In conclusione un apparecchio marcato T5 è migliore di uno stesso apparecchio marcato T4, o T3, o T2, o T1.

CESI 99 ATEX 061: estremi del certificato. Organismo notificato (CESI), anno di emissione del certificato (99), direttiva seguita (ATEX), numero del certificato (061).

- 20 °C + 50 °C: campo di variazione della temperatura ambiente.

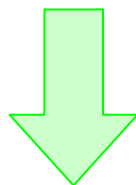
DIRETTIVA
99/92/CE

DIRETTIVA 99/92/CE

È stata recepita in Italia con il Decreto legislativo 233/03

(in vigore dal 10/09/2003)

Direttiva di politica sociale: sicurezza e salute dei lavoratori nei luoghi considerati a pericolo di esplosione.



È una specie di sotto-direttiva della 89/391/CEE (recepita in Italia attraverso il famoso DLgs 626/94), che si occupa di luoghi di lavoro particolari sottoposti ad atmosfere potenzialmente esplosive.

DIRETTIVA 99/92/CE: Campo di applicazione

Si applica agli stessi luoghi a cui si applica la ATEX,
tranne che per le miniere;

direttiva valida

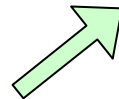
solo per i luoghi in superficie

(sia con pericolo gas che con pericolo polvere)

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione zone

Definire i luoghi ove è possibile il formarsi d'atmosfera pericolose in modo da poter scegliere ed installare correttamente prodotti aventi caratteristiche adeguate all'ambiente e alla sua pericolosità.

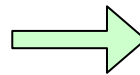
La classificazione delle zone di pericolosità viene effettuata in base alla norma:



EN 60079-10 (CEI 31-30)

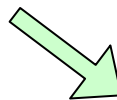
GUIDA CEI 31-35 e 31-35/A

presenza di gas



EN 50281-3 (CEI 31-52)

presenza di polveri



CEI 64-2

sostanze esplosive

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione zone

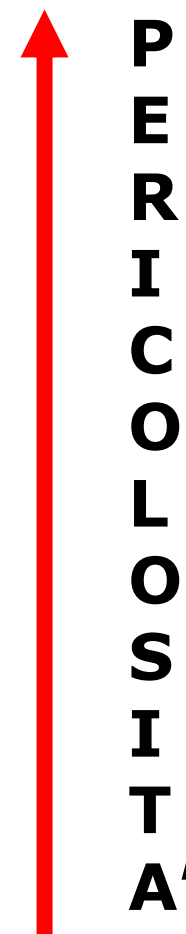
Luoghi con pericolo esplosione per **presenza di gas**

(miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia)

Zona 0: PERMANENZA O PER LUNGHI PERIODI
O SPESSO DI UN'ATMOSFERA ESPLOSIVA

Zona 1: PROBABILE LA FORMAZIONE DI UNA
ATMOSFERA ESPLOSIVA

Zona 2: NON È PROBABILE LA FORMAZIONE
DI UN'ATMOSFERA ESPLOSIVA



DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione zone

Luoghi con pericolo esplosione per **presenza di polveri**

(sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria)

Zona 20: PERMANENZA O PER LUNGHI PERIODI
O SPESSO DI UN'ATMOSFERA ESPLOSIVA

Zona 21: PROBABILE LA FORMAZIONE DI UNA
ATMOSFERA ESPLOSIVA

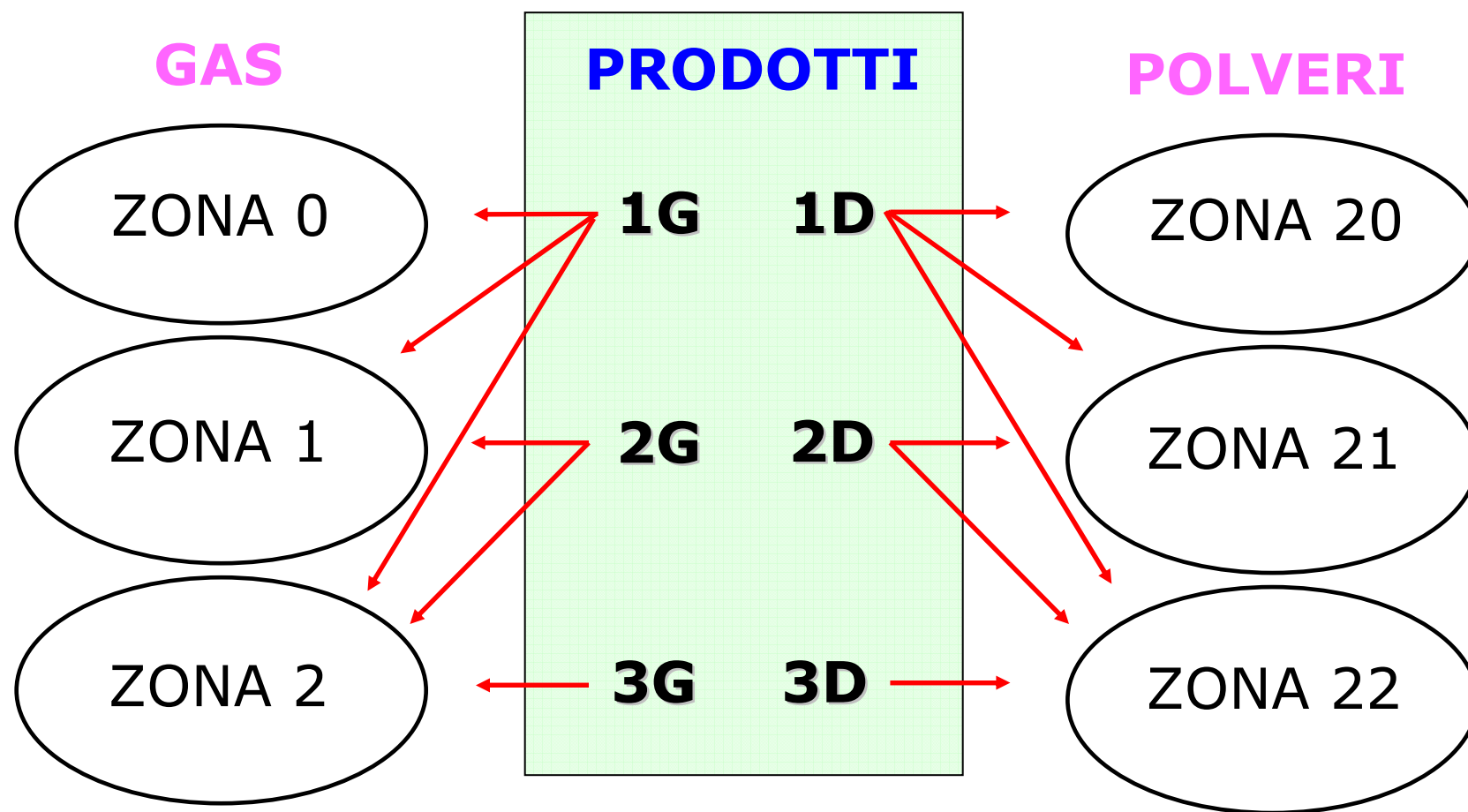
Zona 22: NON È PROBABILE LA FORMAZIONE
DI UN'ATMOSFERA ESPLOSIVA



**P
E
R
I
C
O
L
O
S
I
T
A'**

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione zone

Criteri per la scelta dei prodotti installabili
in relazione alle zone di installazione



DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione zone

Ogni prodotto può essere pertanto installato nella propria zona di pertinenza e in quelle meno gravose da un punto di vista della pericolosità

Esempio:

UN **PRODOTTO DI CATEGORIA 2G**

SI PUO' INSTALLARE SOLO IN ZONE: 1, 2

MA NON IN ZONA: 0

Purtroppo
non esiste una perfetta correlazione tra
numerazione della zona e classificazione del prodotto.

DIRETTIVA 99/92/CE: Obblighi del datore di lavoro

Deve effettuare una **Valutazione dei Rischi di Esplosione**,
tenendo conto di:

- probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive
- probabilità della presenza di fonti di ignizione (comprese **scariche elettrostatiche**)
- caratteristiche dell'impianto (sostanze utilizzate, processo e loro possibili interazioni)
- entità degli effetti prevedibili
- valutazione dei luoghi non pericolosi (che sono collegati tramite aperture con luoghi pericolosi)

Il datore di lavoro deve garantire le
prescrizioni minime di sicurezza
nelle zone classificate.

Le aree pericolose vengono segnalate con:



DIRETTIVA 99/92/CE: alcune Prescrizioni Minime di Sicurezza

- **Formazione** professionale in materia di protezione dalle esplosioni.
- Il lavoro nelle aree a rischio si effettua secondo **istruzioni scritte** da parte del datore di lavoro secondo un sistema di **autorizzazioni**.
- Fughe, intenzionali o no, di gas o polveri devono essere sviate verso un **luogo sicuro**.
- **adeguati indumenti di lavoro** per prevenire rischi di ignizione da scariche elettrostatiche.
- Prima che si verifichino le condizioni per un'esplosione i lavoratori sono avvertiti con **segnalatori ottici e/o acustici**.
- Se un' **interruzione dell'alimentazione** può dar luogo ad una estensione del pericolo, gli apparecchi e sistemi di protezione devono poter essere mantenuti in condizioni sicure di funzionamento indipendentemente dal resto dell'impianto in caso di interruzione dell'alimentazione.

DIRETTIVA 99/92/CE: Documento sulla Protezione contro le Esplosioni

Una delle innovazioni più salienti introdotte dalla direttiva.

Questo documento specifica:

- che sono stati individuati e valutati i rischi di esplosione
- che saranno prese misure atte a raggiungere gli obiettivi della direttiva
- i luoghi nei quali è stata effettuata la ripartizione in zone
- i luoghi nei quali si applicano le prescrizioni minime di sicurezza
- che i luoghi e le attrezzature di lavoro sono ideati, usati e mantenuti in efficienza pensando alla sicurezza
- che, a norma della direttiva 89/655/CEE, sono stati adottati gli accorgimenti necessari per l'uso sicuro di attrezzature di lavoro

Deve essere compilato prima dell'entrata in funzione dell'impianto, e aggiornato ogni qual volta ci sia un cambiamento dei luoghi di lavoro, nelle attrezzature o nell'organizzazione del lavoro.

DIRETTIVA 99/92/CE: Scadenze

Per i **luoghi di lavoro** in cui possono formarsi atmosfere esplosive, che vengono **utilizzati per la prima volta dopo il 30 giugno 2003** (o che vengono trasformati da luoghi ordinari a luoghi esplosivi), le prescrizioni minime stabilite devono essere soddisfatte da subito.

Per i **luoghi** pericolosi, invece, **già utilizzati** prima del 30 giugno 2003, ci sono tre anni di tempo per adeguarsi alla direttiva.

DIRETTIVA 99/92/CE: Impianti esistenti

Impianti esistenti conformi alla norma CEI 64-2 risultano idonei?

Classificazione CEI 64-2	diventa	Gas, vapori, nebbie
Impianti C1Z0	→	zona 0
Impianti C1Z1 e C3Z1	→	zona 1
Impianti C1Z2	→	zona 2
Impianti C3Z2 (AD-FT)	→	tollerabili (meglio disfarsene)

DIRETTIVA 99/92/CE: destino della norma CEI 64-2

CEI 64-2: semplice e chiara nella sua applicazione.

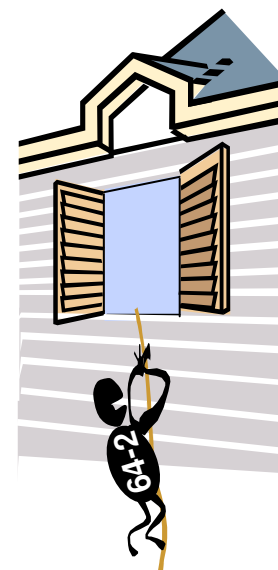
Norme comunitarie: più incomprensibili e meno definite, ma maggiormente rispettose per impostare uno studio particolareggiato delle diverse situazioni.

In definitiva:

le decisioni vanno prese in base a valutazioni analitiche (calcoli), piuttosto che in base a schemi predefiniti.

Le nuove norme hanno decretato la morte della CEI 64-2. E' forse possibile che questa sbattuta fuori dalle stanze normative, rientri dalla finestra ?

La norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30) prevede che informazioni su parametri (ventilazione, concentrazione), frequenza e durata della presenza di un'atmosfera esplosiva, possono essere ricavate da guide e raccomandazioni: nessuno quindi vieta agli operatori Italiani di far riferimento come guida alla vecchia CEI 64-2.



DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas, vapori e nebbie

Individuare le sostanze pericolose presenti

(appendice GA della guida CEI 31-35)

Limite inferiore d'esplosibilità (LEL):

Concentrazione di un gas o di un vapore infiammabile **al di sotto** del quale un atmosfera non è esplosiva

Limite superiore d'esplosibilità (UEL):

Concentrazione di un gas o di un vapore infiammabile **al di sopra** del quale un atmosfera non è esplosiva

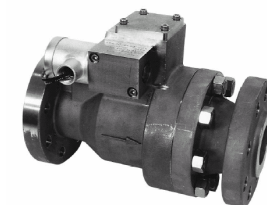


DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas, vapori e nebbie

Individuare le sorgenti di emissione

Punto o parte d'impianto da cui è possibile l'emissione di gas, liquido o vapore tali da creare un'atmosfera potenzialmente esplosiva

- Sorgenti di emissione di grado continuo
(emissione continua o avviene per tempi lunghi)
- Sorgenti di emissione di primo grado
(emissione periodica non prolungata, o occasionale)
- Sorgenti di emissione di secondo grado
(emissione per brevi periodi non prevista nel norm. funz. nto)

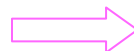


Non vengono invece considerate sorgenti di emissione:

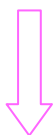
Esempi: le tubazioni e i contenitori saldati, i contenitori con coperchi sigillati.

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas, vapori e nebbie

Definire la portata di emissione delle sorgenti



La quantità di gas o vapore emesso nell'unità di tempo dalla sorgente di emissione



PARAMETRI:

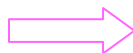
- Velocità di emissione.
- Geometria della sorgente.
- Concentrazione del gas o vapore nella miscela.
- Volatilità e temperatura di un liquido infiammabile.

CALCOLO:

una serie di formule da utilizzare nei vari casi di emissione sono indicate nella guida CEI 31-35.

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas, vapori e nebbie

Grado di ventilazione



influisce fortemente nella
classificazione in zone (0, 1 e 2)
dell'ambiente.

La norma CEI 31-30 definisce tre gradi di ventilazione:

- **Alto:** la ventilazione è in grado di ridurre quasi istantaneamente la concentrazione della sorgente di emissione, limitando la concentrazione al di sotto del LEL.
- **Medio:** la ventilazione è comunque in grado di influire sulla concentrazione dell'emissione, riducendone l'estensione e limitandone il tempo di persistenza quando l'emissione cessa.
- **Basso:** la ventilazione non riesce a limitare più di tanto la concentrazione durante l'emissione, e una volta cessata non riesce a limitare il tempo di persistenza dell'atmosfera esplosiva formatasi.

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas, vapori e nebbie

Definire le zone pericolose

In base al risultato dei calcoli effettuati si effettua la classificazione delle aree in accordo alla tabella:

La classificazione è effettuata combinando:

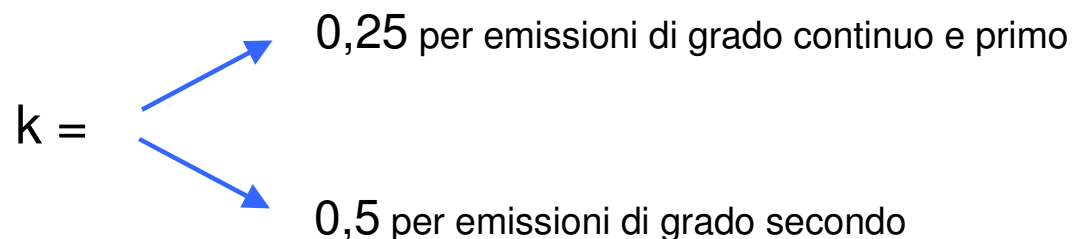
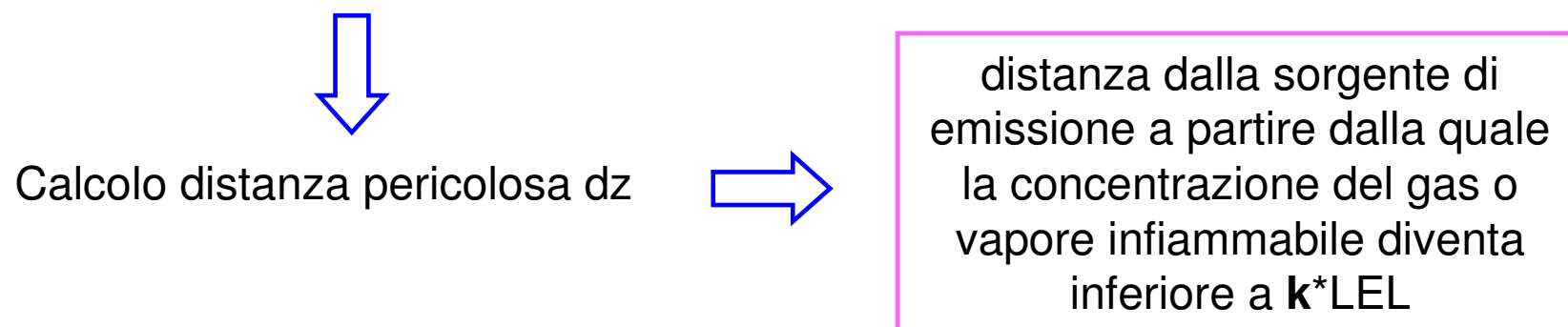
- numero delle sorgenti d'emissione,
- tipo delle sorgenti d'emissione,
- grado della ventilazione,
- disponibilità della ventilazione.

Grado d'emissione	Grado di ventilazione						
	Alto			Medio			Basso
	Disponibilità			Disponibilità			Disponibilità
	Buona	Adegua.	Scarsa	Buona	Adegua.	Scarsa	Buona Adegua Scarsa
Continuo	Zona NE	Zona 2	Zona 2	Zona 0	Zona 0+ Zona 2	Zona 0+ Zona 1	Zona 0
Primo	Zona NE	Zona 2	Zona 2	Zona 1	Zona 1+ Zona 2	Zona 1+ Zona 2	Zona 1 o Zona 0
Secondo	Zona NE	Zona NE	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 2	Zona 1 o anche Zona 0

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di gas, vapori e nebbie

Definire l'estensione delle zone pericolose

(guida CEI 31-35 fornisce formule applicabili a vari casi)



DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di polveri combustibili

Le **polveri combustibili** si differenziano dalle **polveri esplosive**, in quanto queste ultime possono esplodere in assenza di aria, mentre le prime hanno bisogno del comburente.

Le principali caratteristiche sono:

- **Conducibilità elettrica** (polveri maggiormente pericolose se $\rho \leq 1000 \Omega \cdot m$)
- **Granulometria** (granulo di polvere è inferiore a 0,2 mm)
- **Temperatura di accensione**
- **Limiti di esplodibilità** (limite inferiore e limite superiore di concentrazione che possono provocare un'esplosione, per le polveri il solo limite che viene utilizzato è quello inferiore)
- **Energia di innesco** (l'energia minima necessaria per innescare un'esplosione in presenza di una miscela pericolosa)
- **Contenuto di umidità** (influenza la portata di emissione da una sorgente)

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di polveri combustibili

La procedura da seguire per la classificazione delle zone pericolose, prevista dalla norma EN 50281-3 (CEI 31-52), è analoga a quella della EN 60079-10 (CEI 31-30):

- **individuare le sostanze pericolose**
- **individuare le sorgenti di emissione**
- **definire la portata di emissione delle sorgenti**
- **stabilire il grado di ventilazione**
- **definire le zone pericolose**
- **definire l'estensione delle zone pericolose**

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di polveri combustibili

Esempio di Zona 20

(sistemi di contenimento di polveri, sistemi di trasporto polveri)



Esempio di Zona 21

(Aree esterne dei sistemi di contenimento di polveri)



Esempio di Zone 22

(Uscite degli sfiati degli involucri dei filtri)

DIRETTIVA 99/92/CE: Classificazione dei luoghi pericolosi per la presenza di sostanze esplosive

Non esiste ancora una nuova normativa europea e quindi rimane in vigore la parte della CEI 64-2 che tratta di questi luoghi (definiti dalla norma come luoghi di classe 0).

ZONA C0Z0	Zone interne a contenitori, come i serbatoi, per la lavorazione di sostanze esplosive
ZONA C0Z1	Zone in cui si è in presenza di sostanze esplosive in atmosfera durante le ordinarie condizioni di funzionamento
ZONA C0Z2	Zone in cui si è in presenza di sostanze esplosive in atmosfera solo in circostanze occasionali e comunque per tempi brevi
ZONA C0ZR	Zone adiacenti, attraverso aperture, alle zone C0Z2

- Art. 289
- Prevenzione e protezione contro le esplosioni
- 1. Ai fini della prevenzione e della protezione contro le esplosioni, sulla base della valutazione dei rischi e dei principi generali di tutela di cui all'articolo 15, il datore di lavoro adotta le misure tecniche e organizzative adeguate alla natura dell'attività; in particolare il datore di lavoro previene la formazione di atmosfere esplosive.
- 2. Se la natura dell'attività non consente di prevenire la formazione di atmosfere esplosive, il datore di lavoro deve:
 - *a) evitare l'accensione di atmosfere esplosive;*
 - *b) attenuare gli effetti pregiudizievoli di un'esplosione in modo da garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori.*
- 3. Se necessario, le misure di cui ai commi 1 e 2 sono combinate e integrate con altre contro la propagazione delle esplosioni e sono riesaminate periodicamente e, in ogni caso, ogniqualvolta si verificano cambiamenti rilevanti.

- Articolo 290
- 1. Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'articolo 17, comma 1, il datore di lavoro valuta i rischi specifici derivanti da atmosfere esplosive, tenendo conto almeno dei seguenti elementi:
 - a) probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive;
 - b) probabilità che le fonti di accensione, comprese le scariche elettrostatiche, siano presenti e divengano attive ed efficaci;
 - c) caratteristiche dell'impianto, sostanze utilizzate, processi e loro possibili interazioni;
 - d) entità degli effetti prevedibili.
- 2. I rischi di esplosione sono valutati complessivamente.
- 3. Nella valutazione dei rischi di esplosione vanno presi in considerazione i luoghi che sono o possono essere in collegamento, tramite aperture, con quelli in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

- Art. 295.
- Termini per l'adeguamento
- 1. Le attrezzature da utilizzare nelle aree pericolose già utilizzate o a disposizione dell'impresa prima del 30 giugno 2003, devono soddisfare i requisiti minimi di cui
- all'allegato L, parte A.
- 2. Le attrezzature da utilizzare nelle aree pericolose a disposizione per la prima volta dopo il 30 giugno 2003, devono soddisfare i requisiti minimi di cui all'allegato L, parti A e B.

ALLEGATO L

ATMOSFERE ESPLOSIVE

(art. 293, articolo 294, comma 2, lettera d), articolo 295, commi 1 e 2)

- **A. PRESCRIZIONI MINIME PER IL MIGLIORAMENTO DELLA PROTEZIONE DELLA SICUREZZA E DELLA SALUTE DEI LAVORATORI CHE POSSONO ESSERE ESPOSTI AL RISCHIO DI ATMOSFERE ESPLOSIVE.**
- Osservazione preliminare.
- Le prescrizioni di cui al presente allegato si applicano:
- a) alle aree classificate come pericolose in conformità dell'[ALLEGATO XLIX](#), in tutti i casi in cui lo richiedano le caratteristiche dei luoghi di lavoro, dei posti di lavoro, delle attrezzature o delle sostanze impiegate ovvero i pericoli derivanti dalle attività correlate al rischio di atmosfere esplosive;
- b) ad attrezzature in aree non esposte a rischio di esplosione che sono necessarie o contribuiscono al funzionamento delle attrezzature che si trovano nelle aree a rischio di esplosione.

ALLEGATO L ATMOSFERE ESPLOSIVE

(art. 293, articolo 294, comma 2, lettera d), articolo 295, commi 1 e 2)

- **A. PRESCRIZIONI MINIME PER IL MIGLIORAMENTO DELLA PROTEZIONE DELLA SICUREZZA E DELLA SALUTE DEI LAVORATORI CHE POSSONO ESSERE ESPOSTI AL RISCHIO DI ATMOSFERE ESPLOSIVE.**
- Osservazione preliminare.
- Le prescrizioni di cui al presente allegato si applicano:
- a) alle aree classificate come pericolose in conformità dell' [ALLEGATO XLIX](#), in tutti i casi in cui lo richiedano le caratteristiche dei luoghi di lavoro, dei posti di lavoro, delle attrezzature o delle sostanze impiegate ovvero i pericoli derivanti dalle attività correlate al rischio di atmosfere esplosive;
- b) ad attrezzature in aree non esposte a rischio di esplosione che sono necessarie o contribuiscono al funzionamento delle attrezzature che si trovano nelle aree a rischio di esplosione.

ALLEGATO L

ATMOSFERE ESPLOSIVE

(art. 293, articolo 294, comma 2, lettera d), articolo 295, commi 1 e 2)

- **1. Provvedimenti organizzativi.**
- - 1.1. Formazione professionale dei lavoratori.
- Il datore di lavoro provvede ad una sufficiente ed adeguata formazione in materia di protezione dalle esplosioni dei lavoratori impegnati in luoghi dove possono formarsi atmosfere esplosive.
- 1.2. Istruzioni scritte e autorizzazione al lavoro.
- Ove stabilito dal documento sulla protezione contro le esplosioni:
- a) il lavoro nelle aree a rischio si effettua secondo le istruzioni scritte impartite dal datore di lavoro; b) è applicato un sistema di autorizzazioni al lavoro per le attività pericolose e per le attività che possono diventare pericolose quando interferiscono con altre operazioni di lavoro. Le autorizzazioni al lavoro sono rilasciate prima dell'inizio dei lavori da una persona abilitata a farlo.

ALLEGATO L

ATMOSFERE ESPLOSIVE

(art. 293, articolo 294, comma 2, lettera d), articolo 295, commi 1 e 2)

- *Nota agli artt. 1.1 e 2.2*
- **Per la qualifica di personale esperto, ed al fine di realizzare e mantenere in efficienza e sicurezza, impianti elettrici in luoghi classificati, si può fare riferimento alle norme tecniche armonizzate relative ai settori specifici quali le seguenti:**
- **EN 60079-14 (CEI 31-.33) "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas.**
- **Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)"**
- **EN 61241-14 "Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili. Parte 14: Scelta ed installazione"**
- **EN 60079-17 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)"**
- **EN 61241-17 "Costruzioni elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di polveri combustibili. Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione (diversi dalle miniere)"**
- **EN 60079-19 "Atmosfere esplosive. Parte 17: Riparazioni, revisione e ripristino delle apparecchiature"**