



Piacenza, 12 settembre 2024

ATEX: Quando la Sostanza Pericolosa è l'Idrogeno

Ezio Compagnoni

H

1,00784 Da

$\rho = 0,0899 \text{ kg/m}^3$

Idrogeno

«generatore d'acqua»

dal greco Hydor ghen

H

1,00784 u

$\rho = 0,0899 \text{ kg/m}^3$

Massa atomica dell'idrogeno = 1,00784 u

corrisponde a

$$m = 1,00784 \times 1,66 \cdot 10^{-24} = 1,67 \cdot 10^{-24} \text{ g}$$

H

1,00784 Da

$\rho = 0,0899 \text{ kg/m}^3$

$$m = \rho \cdot V = 0,0899 \text{ kg} \rightarrow 89,9 \text{ g}$$

$$M = 2,016 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{89,9 \text{ g}}{2,016 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 44,6 \text{ mol}$$

$$N = n \cdot N_A = 44,6 [\text{mol}] \cdot 6,022 \cdot 10^{23} \left[\frac{1}{\text{mol}} \right] = 3,83 \cdot 10^{19}$$

Valutazione del Rischio nell'utilizzo dell'Idrogeno

- Primi Passi Essenziali – primo passo SOSTANZA PERICOLOSA

H

1,00784 Da

$\rho = 0,0899 \text{ kg/m}^3$

	SIGLA	IDROGENO	U.M.
densità relativa all'aria	$\rho_{\text{gas}}/\rho_{\text{aria}}$	1,2	=
temperatura d'infiammabilità	T_i	0	°C
limite inferiore di esplosibilità	LFL	4	%
massa volumica del liquido	ρ_{liq}	90	kg/m ³
coefficiente di diffusione	c_d	0,148	m ² /h
rapporto tra i calori specifici	γ	1,41	=
calore latente di vaporizzazione	c_{lv}	454.000	J/kg
massa molare	M	2,016	kg/kmol
temperatura di ebollizione	T_b	-252,7	°C
temperatura d'accensione	T_{acc}	500	°C

PUNTO 1

L'idrogeno è 14 volte meno denso dell'aria e pertanto tende a muoversi verso l'alto

$$\rho_H = 0,0899 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{ARIA} = 1,29 \text{ kg/m}^3$$

PUNTO 1

L'idrogeno è 14 volte meno denso dell'aria e pertanto tende a muoversi verso l'alto

$$\rho_H = 0,0899 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho_{ARIA} = 1,29 \text{ kg/m}^3$$

PUNTO 2

L'idrogeno può essere liquefatto mediante refrigerazione; tuttavia, nel caso di piccole perdite queste evaporeranno velocemente estraendo calore all'ambiente senza formare pozze di liquido

	SIGLA	IDROGENO	U.M.
densità relativa all'aria	$\rho_{\text{gas}}/\rho_{\text{aria}}$	1,2	=
temperatura d'infiammabilità	T_i	0	°C
limite inferiore di esplosibilità	LFL	4	%
massa volumica del liquido	ρ_{liq}	90	kg/m ³
coefficiente di diffusione	c_d	0,148	m ² /h
rapporto tra i calori specifici	γ	1,41	=
calore latente di vaporizzazione	c_{lv}	454.000	J/kg
massa molare	M	2,016	kg/kmol
temperatura di ebollizione	T_b	-252,7	°C
temperatura d'accensione	T_{acc}	500	°C

PUNTO 3

Con una temperatura d'infiammabilità inferiore a 0°C significa che un'emissione di idrogeno in atmosfera, a temperatura ambiente superiore a 0°C, abbiamo un problema.

PUNTO 4

Il dato della temperatura d'infiammabilità è sicuramente una discriminante per valutare quale, fra le sostanze infiammabili presenti, è più pericolosa. Ad esempio il *metilbutilchetone* ha una temperatura d'infiammabilità di 23 °C

	SIGLA	IDROGENO	U.M.
densità relativa all'aria	$\rho_{\text{gas}}/\rho_{\text{aria}}$	1,2	=
temperatura d'infiammabilità	T_i	0	°C
limite inferiore di esplosibilità	LFL	4	%
massa volumica del liquido	ρ_{liq}	90	kg/m ³
coefficiente di diffusione	c_d	0,148	m ² /h
rapporto tra i calori specifici	γ	1,41	=
calore latente di vaporizzazione	c_{lv}	454.000	J/kg
massa molare	M	2,016	kg/kmol
temperatura di ebollizione	T_b	-252,7	°C
temperatura d'accensione	T_{acc}	500	°C

PUNTO 5

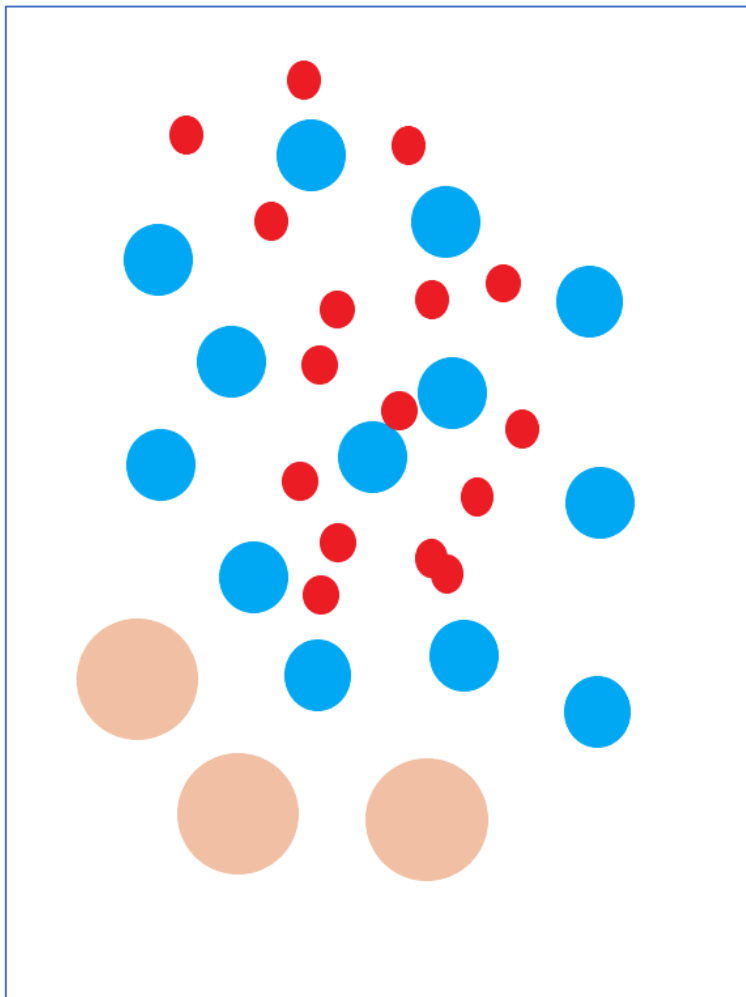
Per essere pericoloso, non basta la temperatura d'infiammabilità, deve esserci anche la giusta miscela con l'aria. Per l'idrogeno il campo di miscela va da un minimo del 4% fino al 75 %

PUNTO 6

I limiti di esplodibilità nell'aria della sostanza usata come diluente denominata *1,2-dicloroetilene* sono 9,7% ... 12,8%

	SIGLA	IDROGENO	U.M.
densità relativa all'aria	$\rho_{\text{gas}}/\rho_{\text{aria}}$	1,2	=
temperatura d'infiammabilità	T_i	0	°C
limite inferiore di esplosibilità	LFL	4	%
massa volumica del liquido	ρ_{liq}	90	kg/m ³
coefficiente di diffusione	c_d	0,148	m ² /h
rapporto tra i calori specifici	γ	1,41	=
calore latente di vaporizzazione	c_{lv}	454.000	J/kg
massa molare	M	2,016	kg/kmol
temperatura di ebollizione	T_b	-252,7	°C
temperatura d'accensione	T_{acc}	500	°C

diffusione



PUNTO 7

Effettivamente il termine «diffusione» è generico perché ci sono diversi tipi di diffusione; in questo caso s'intende la velocità alla quale un gas si diffonde in un altro gas

PUNTO 8

Per il gas metano $cd = 0,074 \text{ m}^2/\text{h}$

Per l'idrogeno $cd = 0,148 \text{ m}^2/\text{h}$

	SIGLA	IDROGENO	U.M.
densità relativa all'aria	$\rho_{\text{gas}}/\rho_{\text{aria}}$	1,2	=
temperatura d'infiammabilità	T_i	0	°C
limite inferiore di esplosibilità	LFL	4	%
massa volumica del liquido	ρ_{liq}	90	kg/m ³
coefficiente di diffusione	c_d	0,148	m ² /h
rapporto tra i calori specifici	γ	1,41	=
calore latente di vaporizzazione	c_{lv}	454.000	J/kg
massa molare	M	2,016	kg/kmol
temperatura di ebollizione	T_b	-252,7	°C
temperatura d'accensione	T_{acc}	500	°C

PUNTO 9

Quantità di energia per far **evaporare** completamente un grammo di sostanza alla temperatura di ebollizione

$$Q = m \cdot \lambda_v \quad [kg \cdot J / kg]$$

Q = quantità di calore scambiata

λ_v = calore latente di vaporizzazione

PUNTO 9

Calore latente di vaporizzazione alcuni esempi

idrogeno → 454.000 J/kg

tetrafluoroetilene → 169.000 J/kg

ammoniaca anidra → 1.370.000 J/kg

	SIGLA	IDROGENO	U.M.
densità relativa all'aria	$\rho_{\text{gas}}/\rho_{\text{aria}}$	1,2	=
temperatura d'infiammabilità	T_i	0	°C
limite inferiore di esplosibilità	LFL	4	%
massa volumica del liquido	ρ_{liq}	90	kg/m ³
coefficiente di diffusione	c_d	0,148	m ² /h
rapporto tra i calori specifici	γ	1,41	=
calore latente di vaporizzazione	c_{lv}	454.000	J/kg
massa molare	M	2,016	kg/kmol
temperatura di ebollizione	T_b	-252,7	°C
temperatura d'accensione	T_{acc}	500	°C

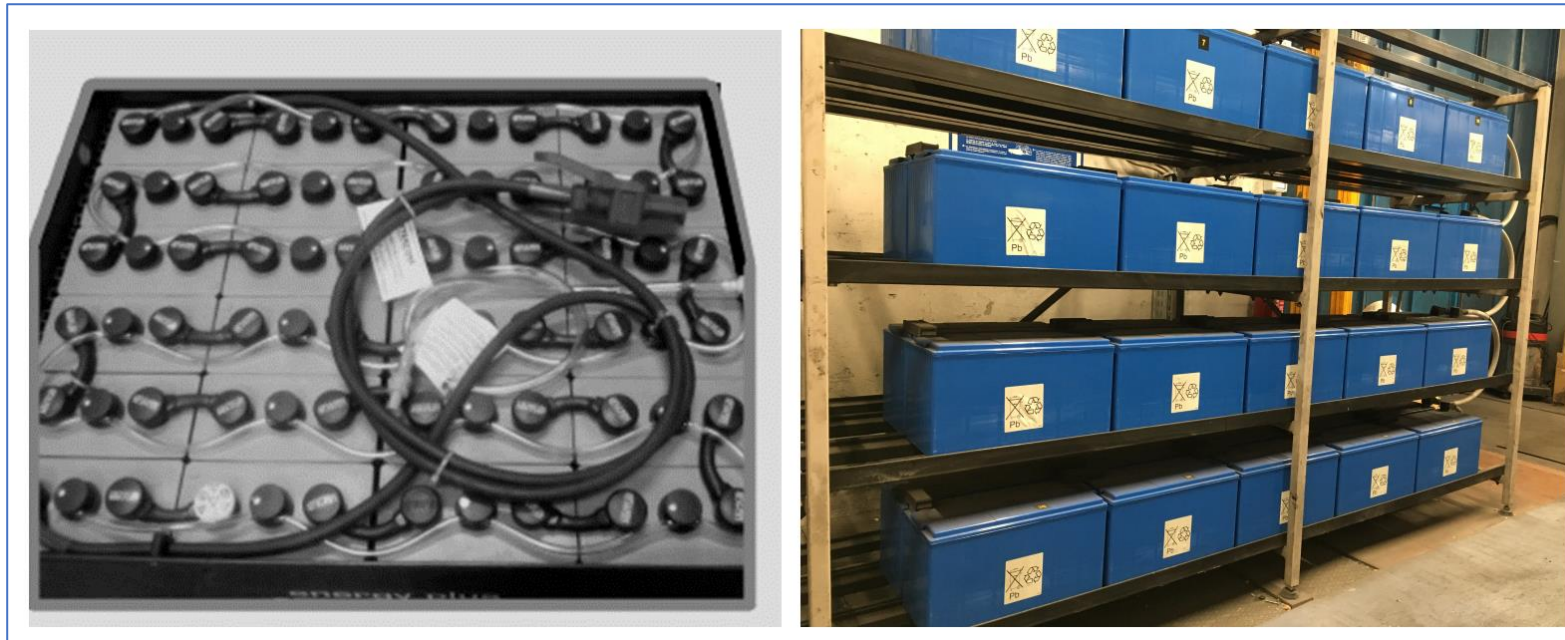
PUNTO 10

Temperatura d'accensione

Classe di temperatura richiesta dalla classificazione dei luoghi	Temperatura di accensione di gas o vapori in °C	Classi di temperatura accettabili per le apparecchiature
T1	> 450	T1 – T6
T2	> 300	T2 – T6
T3	> 200	T3 – T6
T4	> 135	T4 – T6
T5	> 100	T5 – T6
T6	> 85	T6

SECONDO PASSO - Sorgenti d'emissione

- La sorgente d'emissione più nota (almeno per le aziende) è quella che avviene durante il periodo di sovraccarica dalle aperture sopra le celle degli accumulatori



SECONDO PASSO - Sorgenti d'emissione

- Un altro caso è la saldatura ossidrica ossia con una fi combustione dell'ossigeno con l'idrogeno
- Ovviamente non intendo l'emissione provocata dall'cannello ma quella che potrebbe verificarsi per un ar tubazioni o della bombola



TERZO PASSO - Calcolo portata d'emissione e valutazione del grado di diluizione

Il metodo di utilizzo del diagramma della Figura C.1 è illustrato negli esempi dell'Allegato E.

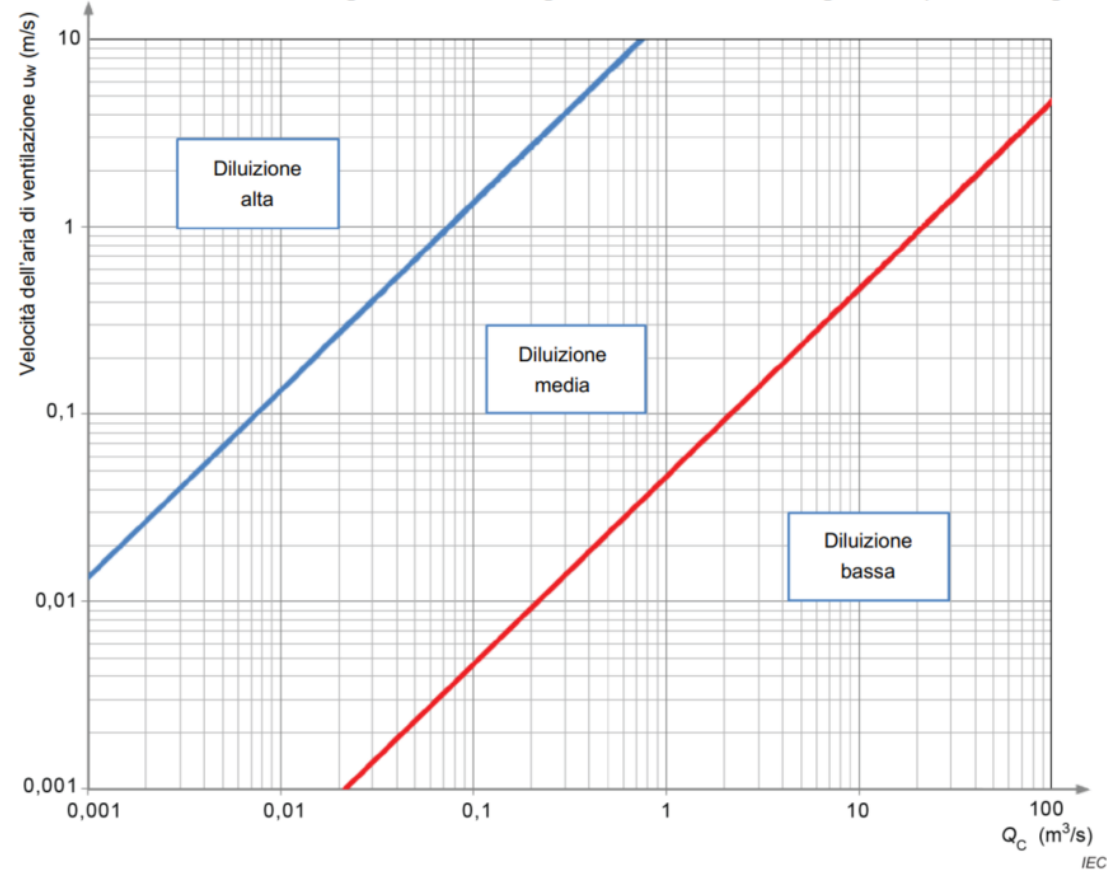


Figura C.1 – Diagramma per la valutazione del grado di diluizione

Il metodo di utilizzo del diagramma della Figura C.1 è illustrato negli esempi dell'Allegato E.

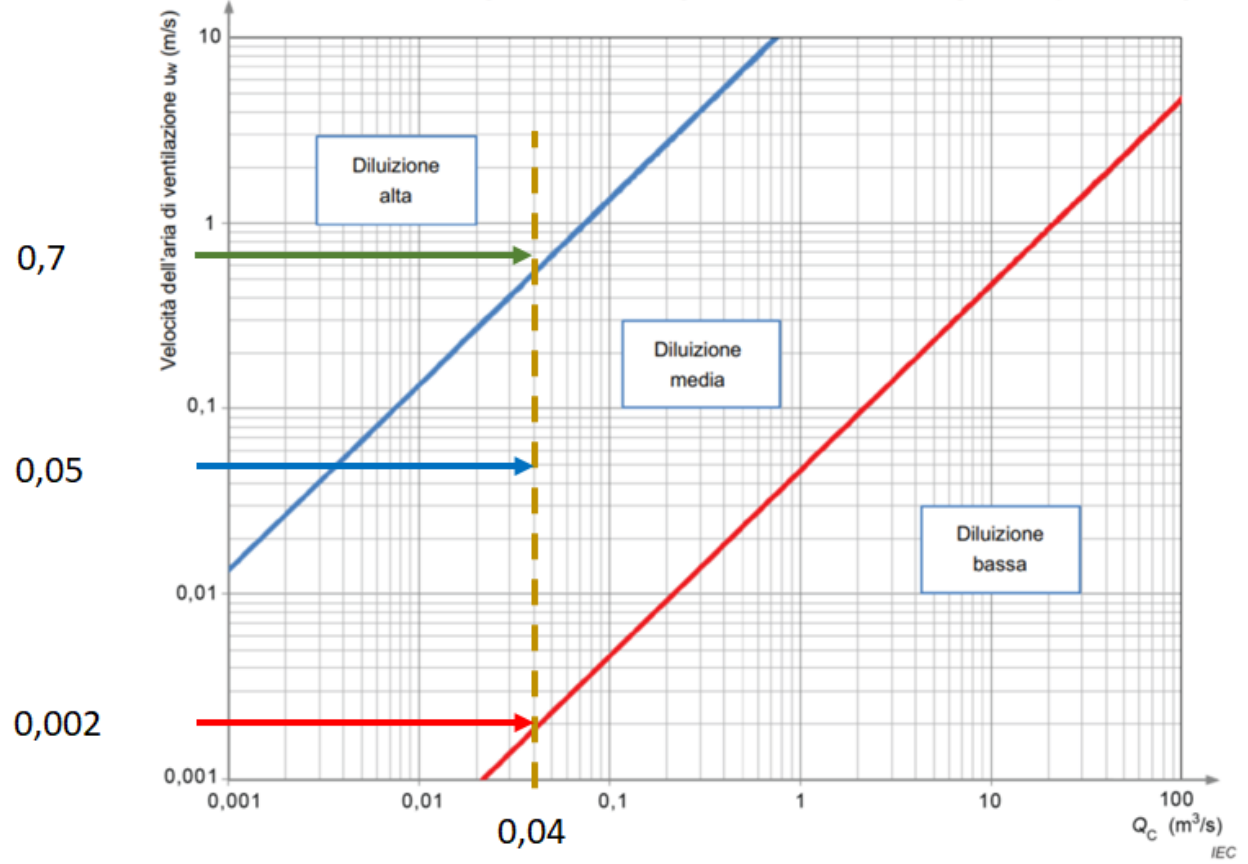


Figura C.1 – Diagramma per la valutazione del grado di diluizione

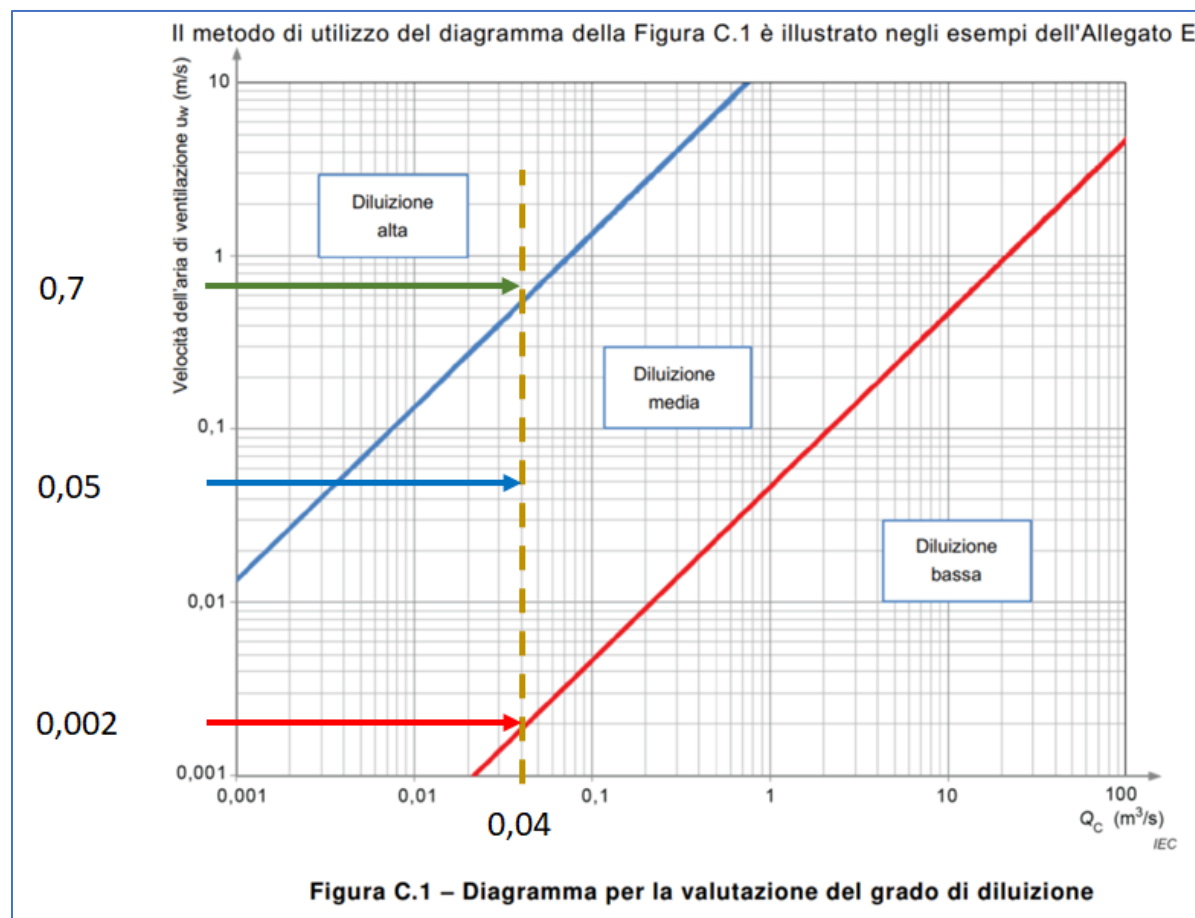
ESEMPIO

$$Q_c = \frac{W_g}{\rho_g \cdot LFL}$$

$$Q_c = \frac{0,000134 \frac{kg}{s}}{0,0838 \frac{kg}{m^3} \cdot 0,04} = 0,04 m^3/s$$

Ventilazione

Quello che si può subito notare è che la ventilazione è un elemento chiave per definire e raggiungere il grado di diluizione desiderato



Determinare il tipo di zona pericolosa

- **Zona 0** - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.
- **Zona 1** - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva, consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.
- **Zona 2** - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia o, qualora si verifici, sia unicamente di breve durata.

Determinare il tipo di zona pericolosa

- **Zona 20** - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o frequentemente un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.
- **Zona 21** - Area in cui la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria, è probabile che avvenga occasionalmente durante le normali attività.
- **Zona 22** - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile o, qualora si verifici, sia unicamente di breve durata.

Ripartizione delle aree ATEX

L'ultimo passo, per soddisfare quanto previsto dalla legge, è la ripartizione delle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008

Articolo 293 - Aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive

1. Il datore di lavoro ripartisce in zone, a norma dell'ALLEGATO XLIX, le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

Ripartizione delle aree ATEX

La ripartizione delle aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive ha lo scopo di identificare le aree pericolose; mentre per individuare e valutare i rischi si rimanda a un altro documento; quello richiesto nel successivo articolo 294

Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008

Articolo 294 - Documento sulla protezione contro le esplosioni

1. Nell'assolvere gli obblighi stabiliti dall'articolo 290 il datore di lavoro provvede a elaborare e a tenere aggiornato un documento, denominato: «documento sulla protezione contro le esplosioni»

Progettazione di impianti elettrici

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 60079-14

La seguente Norma è identica a: EN 60079-14:2014-03.

Data Pubblicazione

2015-04

Titolo

Atmosfere esplosive

Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici

Title

Explosive atmospheres

Part 14: Electrical installations design, selection and erection

Progettazione di impianti elettrici

Principio di base - L'impianto elettrico non deve essere causa d'incendio

Cosa causa un incendio:

- Arco elettrico
- Scintille
- Temperature superficiali elevate
- Correnti di guasto a terra
- Sovratensioni originate da scariche atmosferiche

Progettazione di impianti elettrici

Semplificando il concetto, il progetto di un impianto elettrico in aree in cui è presente o potrebbe essere presente un'atmosfera esplosiva ha come base la procedura prevista per un progetto in aree non ATEX, con l'aggiunta di scegliere componenti adatti al tipo di pericolo.

Progettazione di impianti elettrici

Semplificando il concetto, il progetto di un impianto elettrico in aree in cui è presente o potrebbe essere presente un'atmosfera esplosiva ha come base la procedura prevista per un progetto in aree non ATEX, con l'aggiunta di scegliere componenti adatti al tipo di pericolo.

I componenti elettrici costruiti per ambienti ATEX sono contrassegnati con una marcatura che ne identifica i requisiti

Scelta delle apparecchiature - 1

L'elemento pericoloso è l'idrogeno

Le apparecchiature sono suddivise in tre gruppi

- Gruppo I: apparecchiature elettriche destinate alle miniere grisoutose;
- Gruppo II (che può essere diviso in sottogruppi): apparecchiature elettriche per luoghi con atmosfera esplosiva per la presenza di gas, diversi dalle miniere con presenza di grisou
- Gruppo III (che può essere diviso in sottogruppi): apparecchiature elettriche per luoghi con atmosfera esplosiva per la presenza di polvere

Scelta delle apparecchiature

L'elemento pericoloso è l'idrogeno

Le apparecchiature sono suddivise in tre gruppi in base alla natura dell'atmosfera esplosiva dei gas a cui sono destinati

– Gruppo II (che può essere diviso in sottogruppi): apparecchiature elettriche per luoghi con atmosfera esplosiva per la presenza di gas, diversi dalle miniere con presenza di grisou

Sottogruppi : IIA IIB e IIC

Nel caso dell'idrogeno → IIC

Gruppo IIC

Al progettista elettrico basta sapere che per l'idrogeno il gruppo delle apparecchiature è IIC

Il costruttore dell'apparecchiatura si deve attenere alle regole che gli consentono di assegnare tale sigla; ad esempio (norma CEIEN EC 60079-0:2018-11 art. 6.6.2:

«Per i radar a impulsi e altre trasmissioni in cui gli impulsi sono brevi rispetto al tempo di innesco termico, i valori di soglia dell'energia non devono superare 50 μ J»

O ancora riguardo l'accumulo di cariche elettrostatiche

Per le apparecchiature del gruppo IIC EPL Ga - limitando la superficie delle parti non metalliche degli involucri a 400 mm²

Scelta delle apparecchiature - 2

Classificazione delle temperature

Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale in °C
T1	≤ 450
T2	≤ 300
T3	≤ 200
T4	≤ 135
T5	≤ 100
T6	≤ 85



L'idrogeno ha una temperatura di autoaccensione di 500 °C

Scelta delle apparecchiature - 3

Modo di protezione	Sigla	Norma tecnica
Custodie a prova di esplosione	d	IEC 60079-1
Custodie a pressurizzazione	p, px, py, pxb, pyb	IEC 60079-2
Riempimento pulverulento	q	IEC 60079-5
Immersione in olio	o	IEC 60079-6
Sicurezza aumentata	e	IEC 60079-7
Sicurezza intrinseca	ia, ib, ic	IEC 60079-11
Modo di protezione n	n, nR, nL, nC	IEC 60079-15
Incapsulamento	ma, mb, mc	IEC 60079-18
Protezione di apparecchiature e sistemi di trasmissioni che usano la radiazione ottica	op is, op sh, op pr	IEC 60079-28

Scelta delle apparecchiature - 3

La scelta del modo di protezione è del progettista dell'impianto elettrico, per tutte le sostanze (gas, vapori e polveri) non c'è un unico modo di protezione assegnato

Ecco un esempio



532202EX

TAISBOX-EXU CUSTODIA IN TERMOINDURENTE 250X185X125 ATEX 2D2G

Ex eb IIC Gb



Sicurezza aumentata

Scelta delle apparecchiature - 3

La scelta del modo di protezione è del progettista dell'impianto elettrico, per tutte le sostanze (gas, vapori e polveri) non c'è un unico modo di protezione assegnato

Ecco un altro esempio



Ex eb IIB+H₂T4

ventilatore assiale da parete

modello DZQ, DZS

Scelta delle apparecchiature - 3

I più attenti avranno notato che la cassetta di connessione nella sigla riporta il gruppo IIC mentre i ventilatori riportano il gruppo IIB+H₂

Entrambe le apparecchiature sono adatte ad essere utilizzate quando il pericolo è rappresentato dalla presenza di idrogeno.

Il gruppo IIB+H₂ è quindi un'alternativa (solo per l'idrogeno) al gruppo IIC

Al gruppo IIC appartiene anche l'acetilene; in questo caso il gruppo IIB+H₂ non potrà essere utilizzato.

Scelta delle apparecchiature - 4

EPL - livelli di protezione delle apparecchiature

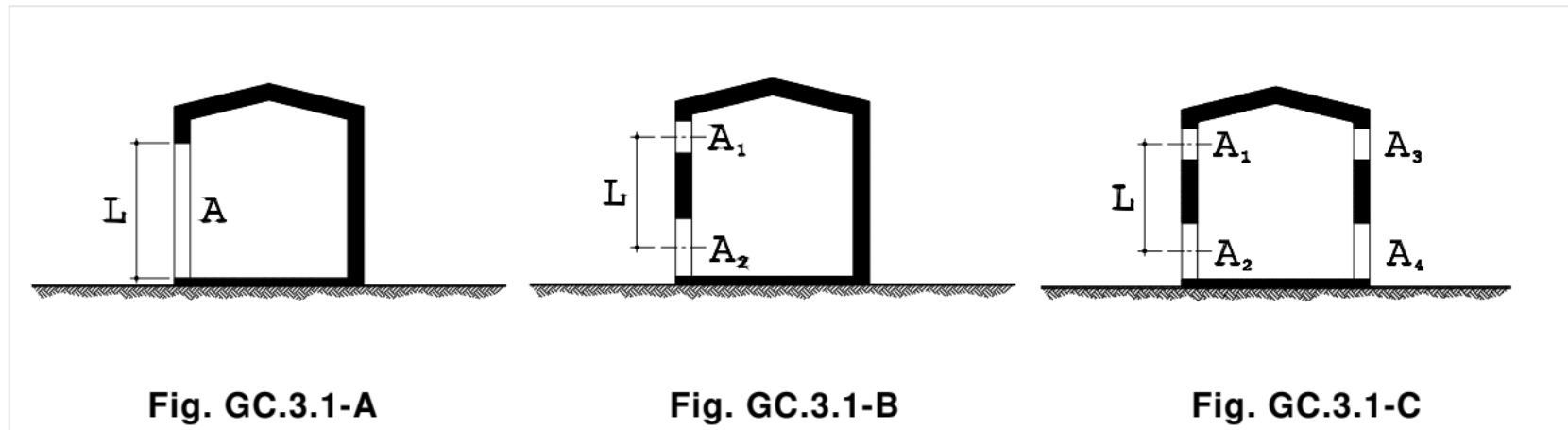
ZONA	Livello di protezione delle apparecchiature
ZONA 0	Ga
ZONA 1	Ga oppure Gb
ZONA 2	Ga, Gb oppure Gc
ZONA 20	Da
ZONA 21	Da oppure Db
ZONA 22	Da, Db oppure Dc

Ventilazione naturale

- Portata d'aria
- Ventilazione
- Disponibilità della ventilazione
- Fattore di efficacia della ventilazione



Calcolo della portata d'aria



- Documento CEI 31-35:2012-02

$$Q_{aw} = c_s \cdot A_{aw} \cdot w_a \cdot \sqrt{\Delta c_p}$$

- CEI EN 60079-10-1:2023-10

$$Q_a = c_d \cdot A_e \cdot u_w \cdot \sqrt{\Delta c_p}$$

Calcolo della ventilazione

Nel caso di batterie stazionarie si segnala la norma CEI EN IEC 62485:2022-05

- La minima portata d'aria per la ventilazione del luogo di installazione o del compartimento delle batterie deve essere calcolata con la seguente formula:

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_{\text{rt}} \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$v = 24$

è la necessaria diluizione dell'idrogeno

$q = 0,00042 \text{ m}^3\text{/Ah}$

idrogeno prodotto per ogni elemento di accumulatore vale

$s = 5$

fattore di sicurezza

$n = x$

numero di elementi

Calcolo della ventilazione

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_{\text{rt}} \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

I_{gas} è la corrente che produce gas

$$I_{\text{gas}} = I_{\text{float}} \cdot I_{\text{boost}} \cdot f_g \cdot f_s \text{ [mA/Ah]}$$

I_{float} è la corrente di carica in tampone in condizione di carica completa, con una tensione di carica in tampone definita a 20 °C

I_{boost} è la corrente di carica rapida in condizione di carica completa, con una tensione di carica rapida definita a 20 °C

f_g è il fattore di emissione del gas per l'adeguamento della corrente allo stato di carica completa che produce idrogeno

f_s è il fattore di sicurezza, per tener conto di elementi difettosi in una fila di batterie e di una batteria invecchiata

Calcolo della ventilazione

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_{\text{rt}} \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/h]}$$

Applicando i dati contenuti nella norma supponendo di avere elementi aperti di batterie al piombo

$$I_{\text{gas}} = I_{\text{float}} \cdot I_{\text{boost}} \cdot f_g \cdot f_s \rightarrow I_{\text{gas}} = 1 \cdot 4 \cdot 1 \cdot 5 = 20 \text{ mA/Ah}$$

Ultimo parametro della formula $Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_{\text{rt}} \cdot 10^{-3} \text{ [m}^3\text{/h]}$

$C_{\text{rt}} =$ la capacità C_{10} per gli elementi al piombo (Ah)

Calcolo della ventilazione

ESEMPIO

- Batterie al piombo ogni elemento 2 V
- Tensione nominale 400 V (quindi 200 elementi)
- Capacità batterie 750 Ah
- Corrente che produce gas, $I_{\text{gas}} = 20 \text{ A mA/Ah}$

$$Q = v \cdot q \cdot s \cdot n \cdot I_{\text{gas}} \cdot C_{\text{rt}} \cdot 10^{-3} \rightarrow Q = 24 \cdot 0,00042 \cdot 5 \cdot 200 \cdot 20 \cdot 750 \cdot 10^{-3} = 151 \text{ m}^3/\text{h}$$

Calcolo delle aperture

Norma CEI EN IEC 62485-2:2022-05

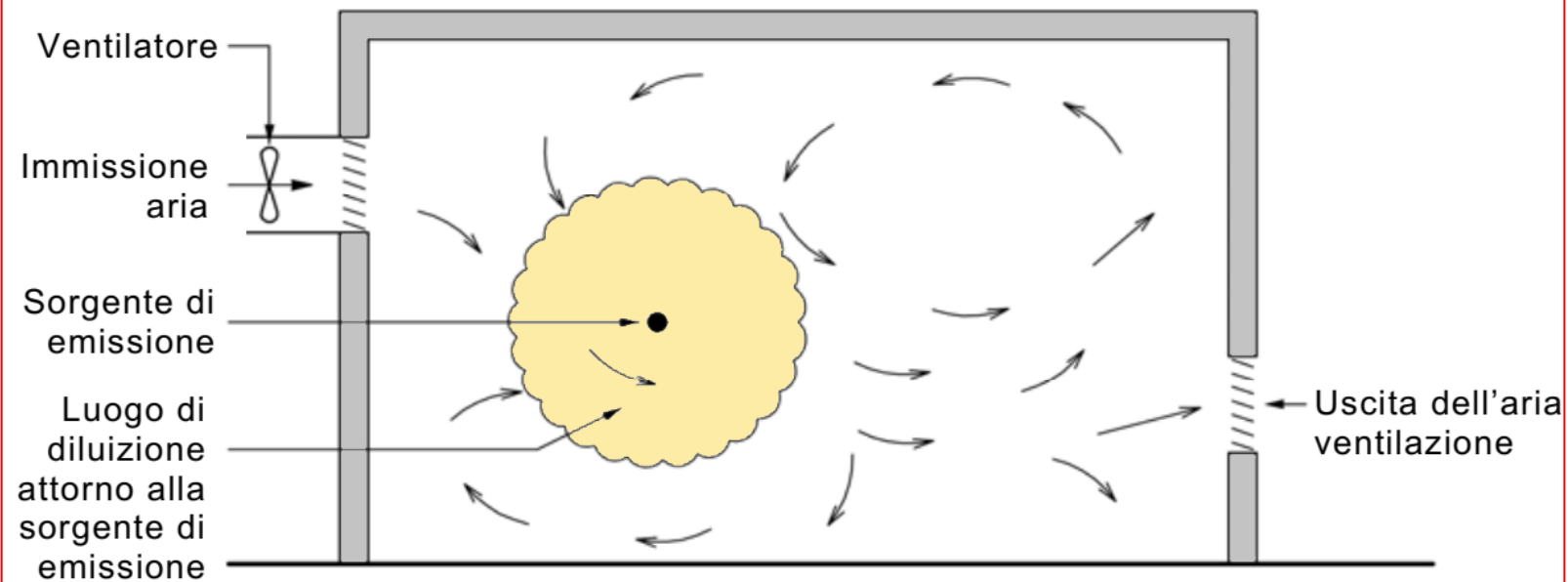
Nel caso di ventilazione naturale il locale batterie in esempio richiede un ingresso e un'uscita d'aria con un minimo di superficie calcolata come segue

$$A = 28 \cdot Q = 28 \cdot 151 = 4.228 \text{ cm}^2 \text{ ossia circa } 0,5 \text{ m}^2 \text{ (arrotondato per eccesso)}$$

Nel caso non fosse possibile ottenere questo risultato con la ventilazione naturale bisogna ricorrere alla ventilazione forzata

Ventilazione forzata

Nonostante un numero di ricambi d'aria per ora, apparentemente elevato, la configurazione della ventilazione può creare un movimento circolatorio dell'aria all'interno dell'involucro risultante un'un'elevata concentrazione di fondo



In conclusione

Nel caso di ventilazione, e in particolare di quella ottenuta in modo artificiale, ammenoché non siamo esperti, meglio farsi guidare nella scelta e posizionamento delle apparecchiature.



Prese a spina

- Le spine e le prese a spina non sono ammesse in luoghi che richiedono un EPL “Ga” e “Da” – [in pratica in ZONA 0](#)
- Le prese a spina devono essere installate in posizioni tali per le quali il cavo flessibile richiesto sia il più corto possibile
- Se spine e prese a spina sono presenti nel luogo pericoloso, esse devono essere dell’EPL richiesto per il luogo. In alternativa, esse devono poter essere alimentate o le connessioni devono poter essere effettuate solo con procedure per l’esecuzione del lavoro in condizioni di sicurezza

Apparecchi di illuminazione

Nel caso di un locale contenente bombole di gas (compreso l'idrogeno)

Molto probabilmente si configurerebbe una ZONA 2; questo perché l'intenzione dell'utente è quello di usare il gas e non di disperderlo.

Ma supponiamo una ZONA 1



Apparecchi di illuminazione

L'apparecchio nella foto ha la seguente marcatura **Ex eb mb IIC T4 Gb**

IIC quindi idoneo per l'idrogeno

T4 all'idrogeno basterebbe T1

eb sicurezza aumentata adatta per ZONA 1

mb incapsulamento

G adatto per **G**as

b EPL adatto per ZONA 1



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**



Piacenza, 12 settembre 2024

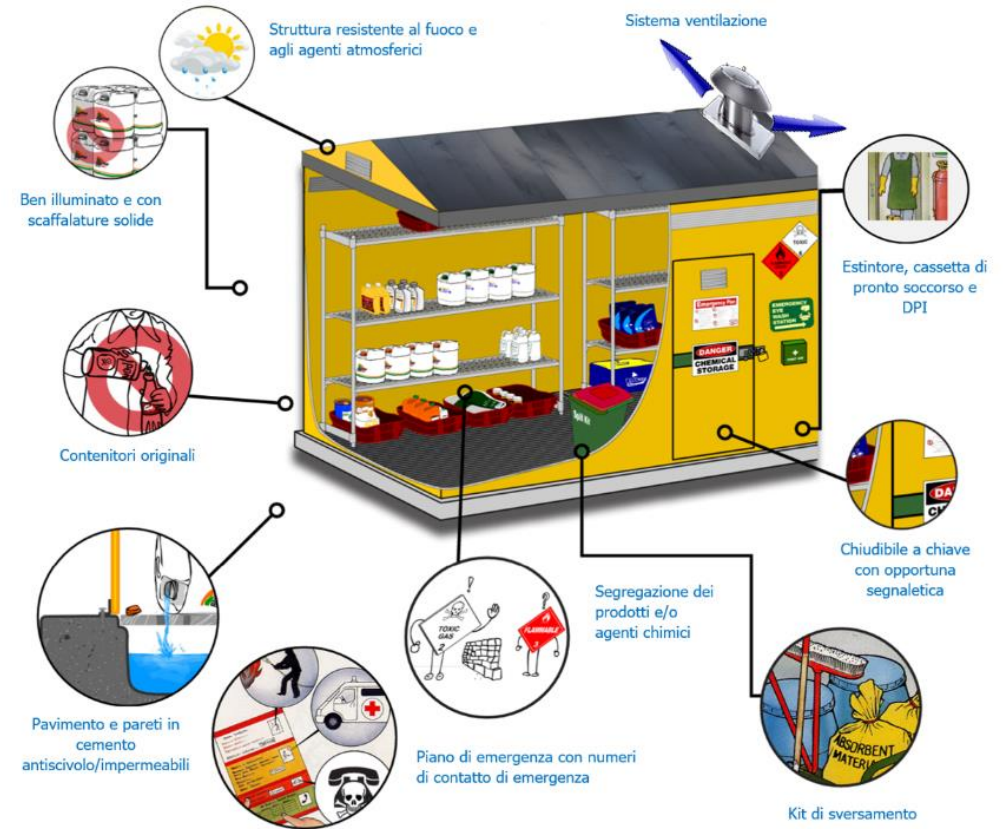
**La ventilazione in ambienti a rischio di esplosione ATEX:
soluzioni compatte per polveri, gas e idrogeno**

Ing. Gabriele Crescini - Maico Italia S.p.A. - Elicent®-Dynair®

VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX

La ventilazione è un elemento chiave per garantire un elevato livello di sicurezza negli ambienti lavorativi soprattutto in quelli con potenziale presenza di atmosfera esplosiva ATEX

Rispettare le normative, adottare le migliori pratiche di progettazione e investire in sistemi di ventilazione sicura sono passi cruciali per prevenire incidenti e creare un ambiente di lavoro sicuro

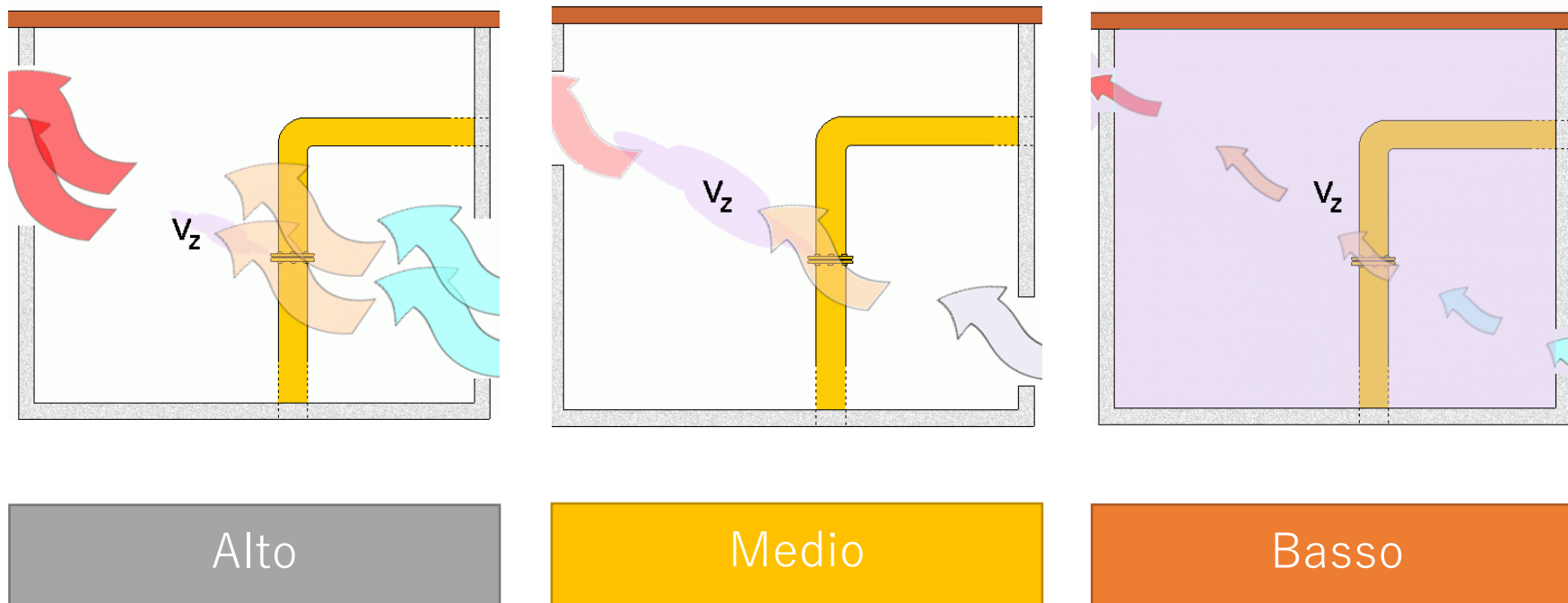


WORK SAFETY



VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX

Grado della Ventilazione



La VENTILAZIONE dell'ambiente in cui avviene l'emissione favorisce la diluizione della concentrazione di sostanza (combustibile) in atmosfera:

- DIMINUIZIONE DI CONCENTRAZIONE AL DI SOTTO DEL LEL
- DIMINUIZIONE DELLA PERSISTENZA DELL'ATMOSFERA ESPLOSIVA NELL'AMBIENTE

VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX – NORMATIVA GAS

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 60079-10-1

La seguente Norma è identica a: EN 60079-10-1:2015-12.

Data Pubblicazione

2016-11

Titolo

Atmosfere esplosive

Parte 10-1: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di gas

Title

Explosive atmospheres

Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres

La serie di norme IEC 60079-10 stabilisce le regole di base per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione sia per la presenza di gas che di polveri combustibili, per quanto concerne la classificazione delle aree pericolose, fanno riferimento ad un particolare modello di calcolo, definito **IEC zone system**

VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX – NORMATIVA POLVERI

N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 60079-10-2

La seguente Norma è identica a: EN 60079-10-2:2015-03.

Data Pubblicazione

2016-10

Titolo

Atmosfere esplosive

Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili

Title

Explosive atmospheres

Part 10-2: Classification of areas - Explosive dust atmospheres

La serie di norme IEC 60079-10 stabilisce le regole di base per gli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione sia per la presenza di gas che di polveri combustibili, per quanto concerne la classificazione delle aree pericolose, fanno riferimento ad un particolare modello di calcolo, definito **IEC zone system**

VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX – NORMATIVA GAS



- Identificare le fonti di rilascio (Sorgenti di Emissione)



- Calcolare la portata di emissione



- Valutare le condizioni di ventilazione e diluizione



- Determinare il tipo di zona



- Determinare l'estensione

VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX – NORMATIVA

Con la ventilazione artificiale si può:

- ridurre l'estensione delle zone, fino a renderle, a volte, di volume trascurabile;
- diminuire il tempo di permanenza dell'atmosfera esplosiva al cessare dell'emissione;
- prevenire la formazione di atmosfera esplosiva, diluendo nell'aria la sostanza infiammabile al di sotto del limite inferiore di esplosibilità nelle immediate vicinanze della SE.

La ventilazione artificiale è adatta allo scopo se ha i seguenti requisiti:

- è presente un sistema di controllo della sua efficacia (es. flusso o portata d'aria);
- l'aria è aspirata da un luogo non pericoloso;
- il dimensionamento e la configurazione del sistema di ventilazione sono fatti tenendo conto della quantità ed ubicazione delle SE, nonché del grado e portata di emissione;
- le bocche di mandata o aspirazione sono ubicate tenendo conto della depressione creata dall'aspirazione, della densità relativa all'aria dei gas o vapori e della variazione di densità al variare della temperatura;
- sono considerati gli ostacoli o impedimenti alla circolazione dell'aria;
- sono considerate le turbolenze e la distribuzione delle linee di flusso dell'aria;
- deve essere infine valutata la necessità o meno di classificare il luogo all'interno del sistema di estrazione e nell'intorno dello scarico dell'aria.

VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX – NORMATIVA

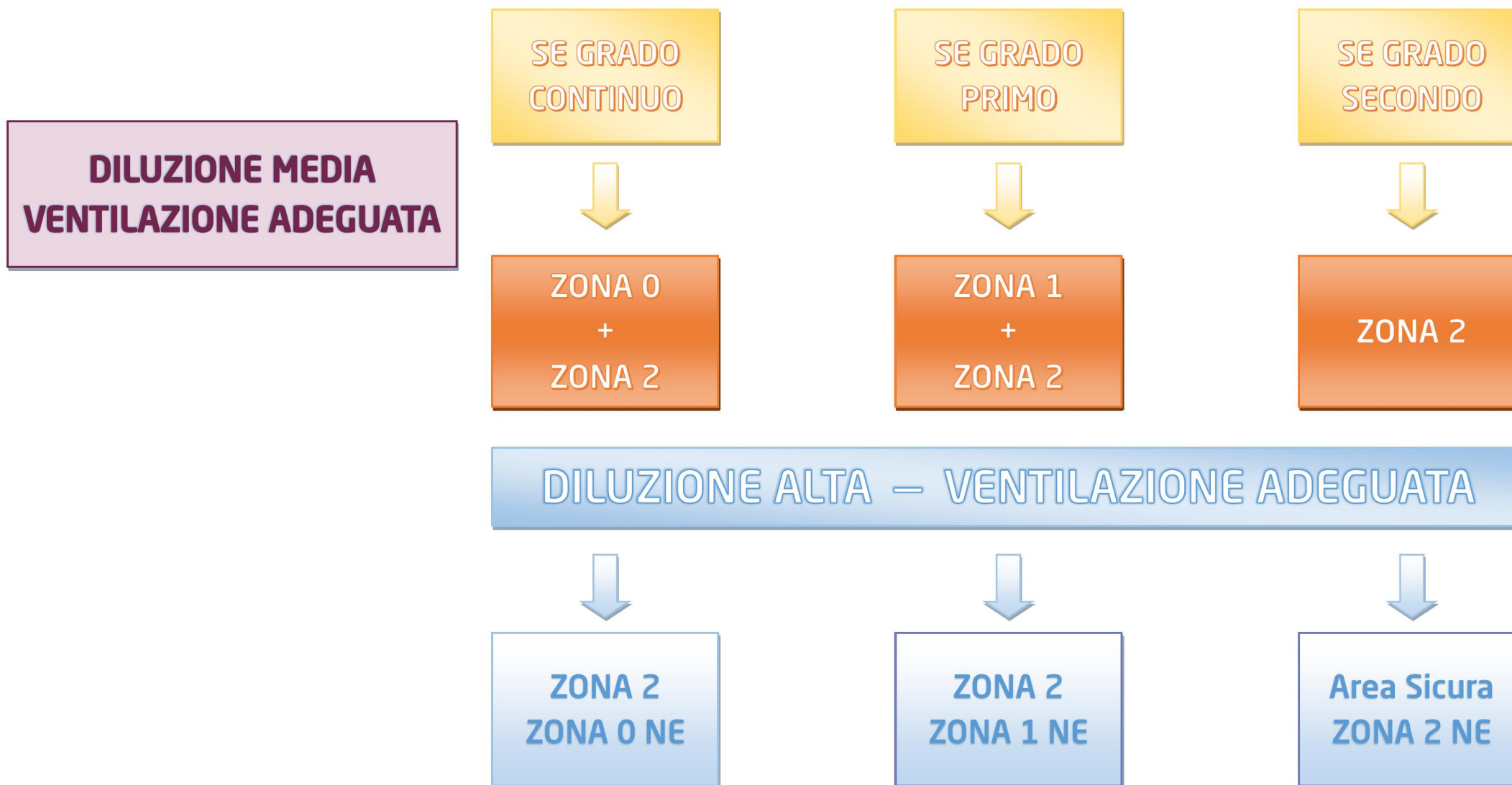
Tabella B.1 – Influenza della ventilazione sui tipi di zone

Grado della Emissione (7)	Grado della ventilazione						
	Alto			Medio			Basso (6)
	Disponibilità della ventilazione						
	Buona (5)	Adeguate	Scarsa	Buona (5)	Adeguate	Scarsa	Buona, Adeguata o Scarsa
Continuo	Zona 0 NE (1)	Zona 0 NE (1) + Zona 2 (3)	Zona 0 NE (1) + Zona 1 (3)	Zona 0	Zona 0 + Zona 2 (3)	Zona 0 + Zona 1 (3)	Zona 0 (6)
Primo	Zona 1 NE (1)	Zona 1 NE (1) + Zona 2 (3)	Zona 1 NE (1) + Zona 2 (3)	Zona 1	Zona 1 + Zona 2 (3)	Zona 1 + Zona 2 (3)	Zona 1 o Zona 0 (2) e (6)
Secondo	Zona 2 NE (1)	Zona 2 NE (1) (4)	Zona 2 NE (1) + Zona 2 (4)	Zona 2	Zona 2 (4)	Zona 2 (4)	Zona 1 e anche Zona 0 (2) e (6)

"+" significa "circondata da".

(1) Zona 0 NE, 1 NE o 2 NE indicano una zona teorica dove, nelle condizioni stabilite, l'estensione è trascurabile (zona non pericolosa ai fini della classificazione dei luoghi).

VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX – NORMATIVA



IDROGENO



Propensione alle perdite

- Molecole di piccole dimensioni
- Diffusività molto elevata (14 volte più leggero dell'aria, densità 0,09 kg/m³)

Propensione all'innescò

- MIE (Minimum Ignition Energy [J]) molto bassa (20 μ J)
- Detonazione veloce
- Largo campo di infiammabilità

Conseguenze da incendio







- Fiamma invisibile con bassa radiazione termica
- Elevata temperatura della fiamma

Conseguenze collegate all'uomo

- Potenziali lesioni o perdita di vite umane
- Incolore, inodore e insapore

IDROGENO



-  Simbolo chimico **H₂**
-  LEL (Lower explosive limit): **4,0 Vol.-%**, 3,4 g/m³
-  UEL (Upper explosive limit): **77 Vol.-%**, 65 g/m³
-  Temperatura accensione (AIT) **560°C**
-  Classe di temperatura **T1**
-  Gruppo Gas **IIC / IIB+H₂**

Allegato H (informative) Norma CEI EN 60079-10-1:2016 Idrogeno

Nel caso delle miscele di gas, dove la miscela contiene idrogeno in concentrazione pari o superiore al 30 % in volume, a meno che non siano disponibili altri dati, il gruppo del gas dovrebbe essere considerato come **IIC** oppure **IIB+H₂**.

IDROGENO E VENTILAZIONE



Why Hydrogen Refueling Stations?

Because we can! Years of experience in high-pressure technology led to the development of a specific product portfolio in the field of hydrogen applications in our parent company. Coupled with the worldwide outcry for climate-friendly alternatives to fossil fuel drive technology and some visionary minds, we decided to produce hydrogen filling stations. Being able to provide the right technology at the right time did not make the decision difficult for us.

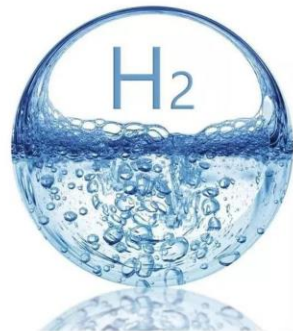
Our parent company, Maximator GmbH, is the world market leader in high-pressure technology and provides customised solutions from the smallest seal to the mightiest tank test stand. We carry on this credo: we help you find the one and only suitable solution in your field of hydrogen application.

Fueling the future

IDROGENO E VENTILAZIONE

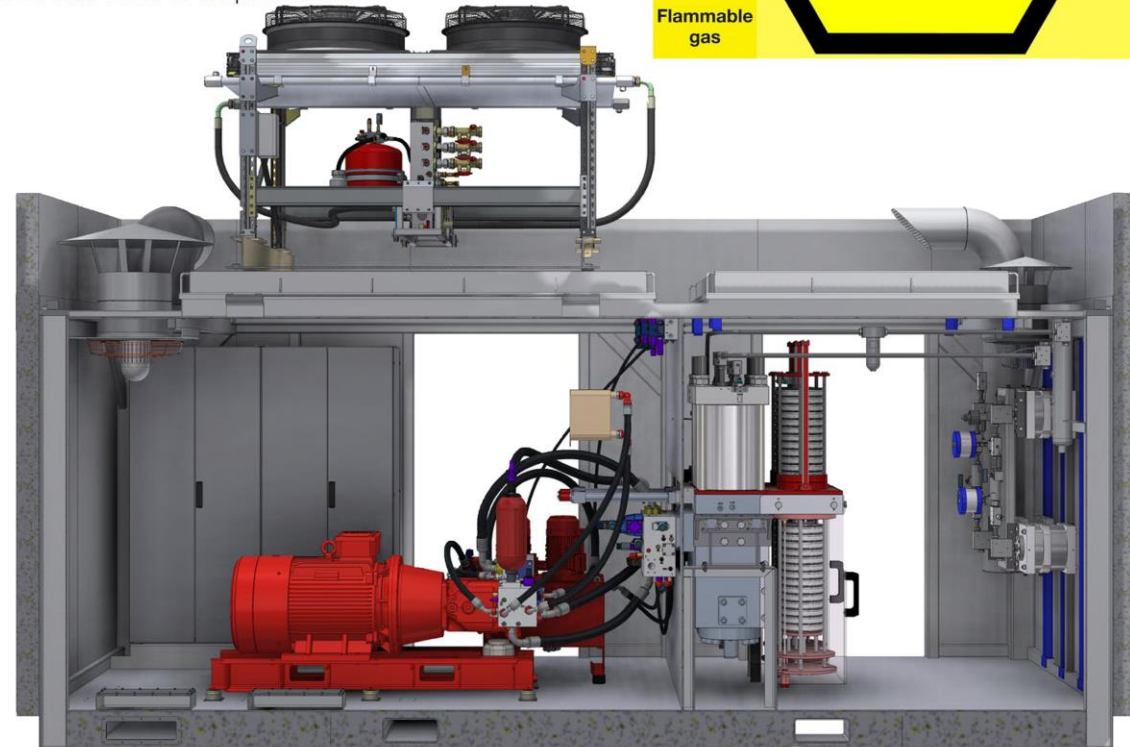
MAX-Compression stage 1

MAX-Compression stage 1 (compressor 1) compresses hydrogen up to 250 bar depending on the inlet pressure. Hydrogen is fed into the high-pressure chamber via a filter and an inlet valve, is compressed by the piston and then expelled via an outlet valve. The hydraulic fluid presses the drive surfaces in the power train space of the compressor stage (centre section), thus moving the piston from side to side. Position sensors locate the current position of the piston and in doing so initiate switching of the gate valve in the fluid circuit of the power train. To reliably detect any leakages or worn seals between the power train space and the high-pressure chamber, pressure sensors measure the pressure at the position of the seal cartridges. When performing the ASX function (automatic seal exchange), several position sensors, in combination with a pneumatic motor, control rotation of the turret plate that houses the seal cartridges.



MAX-Compression stage 2

MAX-Compression stage 2 (compressor 2) compresses hydrogen up to 910 bar. Hydrogen is fed into the high-pressure chamber via a filter and an inlet valve, is compressed by the piston and then expelled via an outlet valve. The hydraulic fluid presses the drive surfaces in the power train space of the compressor stage (centre section), thus moving the piston from side to side. Position sensors locate the current position of the piston and in doing so initiate switching of the gate valve in the fluid circuit of the power train.



HAZARDOUS AREA ZONES - ATEX▶

Zone 0: Explosive atmosphere for more than 1000h/yr
Zone 1: Explosive atmosphere for more than 10, but less than 1000 h/yr
Zone 2: Explosive atmosphere for less than 10h/yr, but sufficiently likely as to require controls over ignition sources.



IDROGENO E VENTILAZIONE

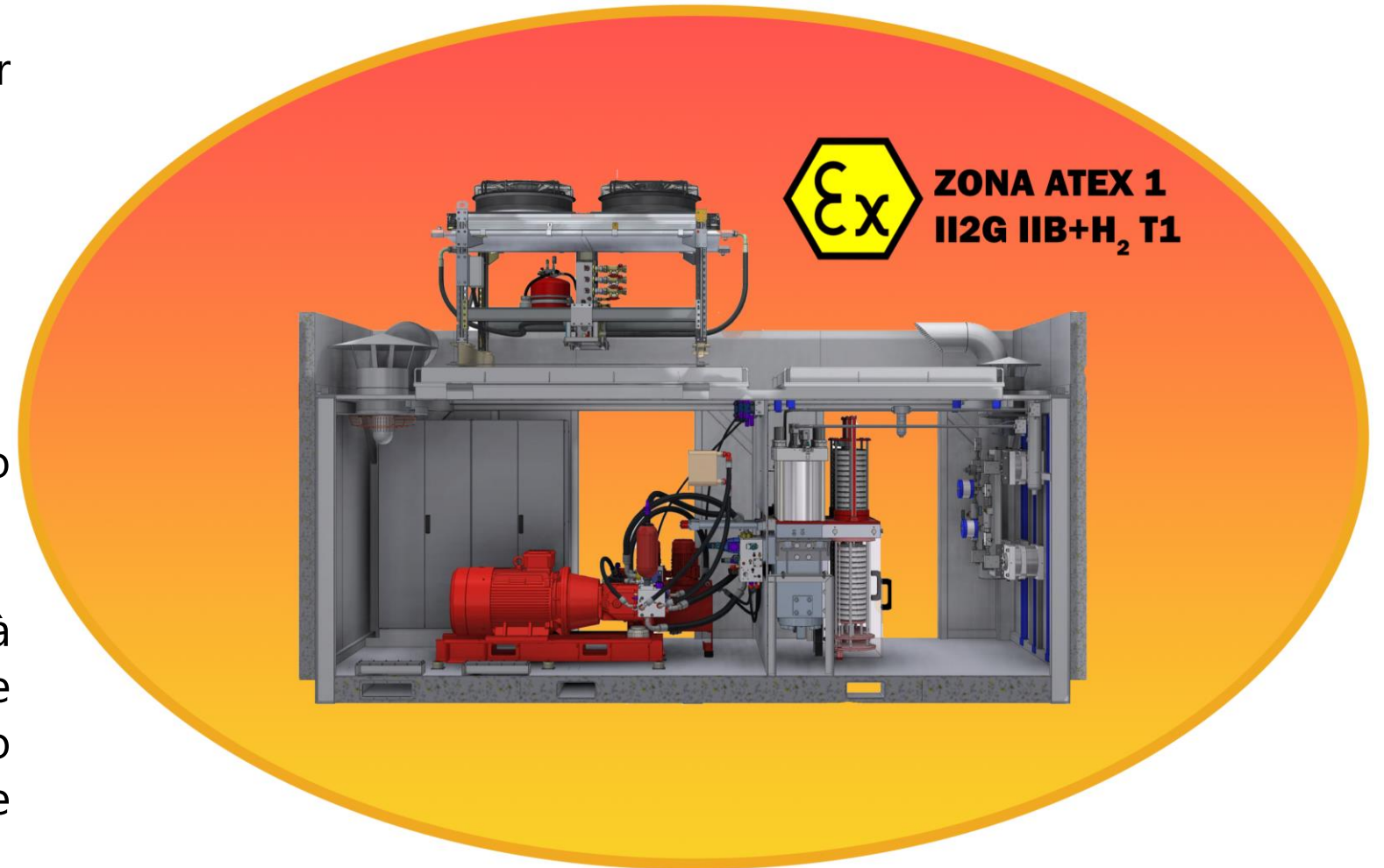
Hydrogen compressor System for hydrogen filling stations

Ventilazione Naturale a 2 Vol/h

ZONA ATEX 1 II2G IIB+H₂ T1

Estensione della Zona 1 all'esterno del cabinato non inferiore a 1 metro

Oltre all'incremento della probabilità della formazione di potenziale atmosfera esplosiva ho un aumento dei costi dei componenti e delle procedure di sicurezza



IDROGENO E VENTILAZIONE

Hydrogen compressor System for hydrogen filling stations

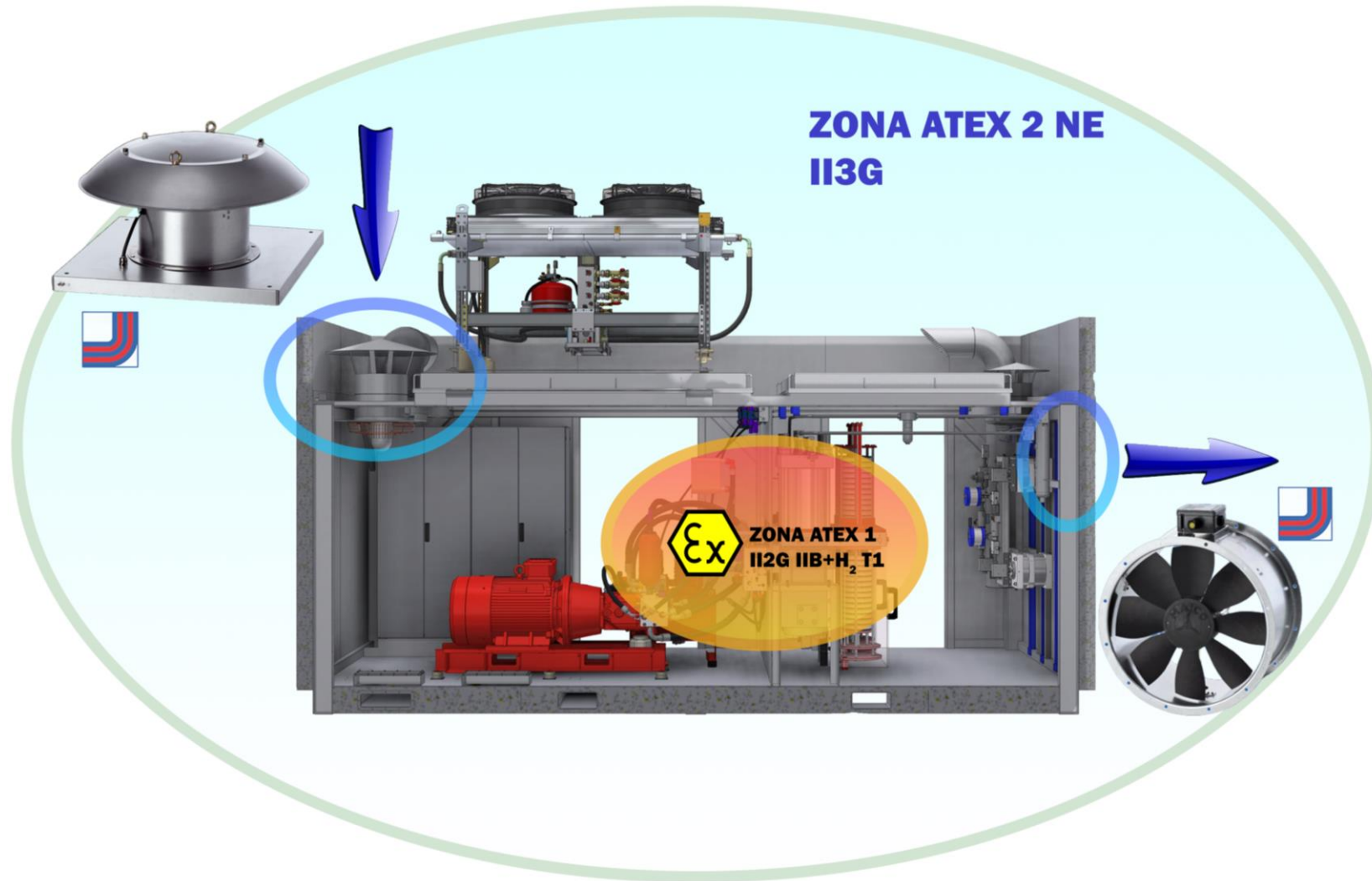
Ventilazione Forzata ad almeno 20 Vol/h

ZONA ATEX 1 II2G IIB+H₂ T1

Estensione della zona 1 all'interno del cabinato raggio 30cm dalle tenute filettate

All'esterno **ZONA ATEX 2 NE**
(estensione trascurabile)

Zona non pericolosa ai fini della classificazione dei luoghi

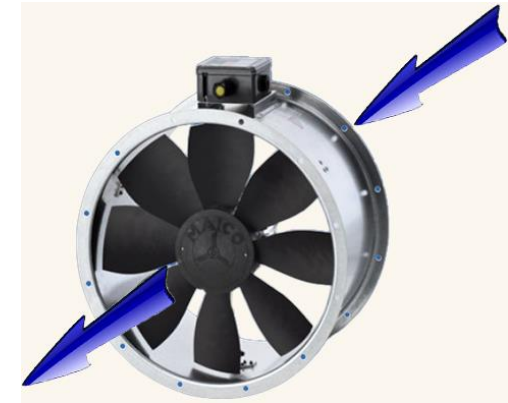


VENTILATORI

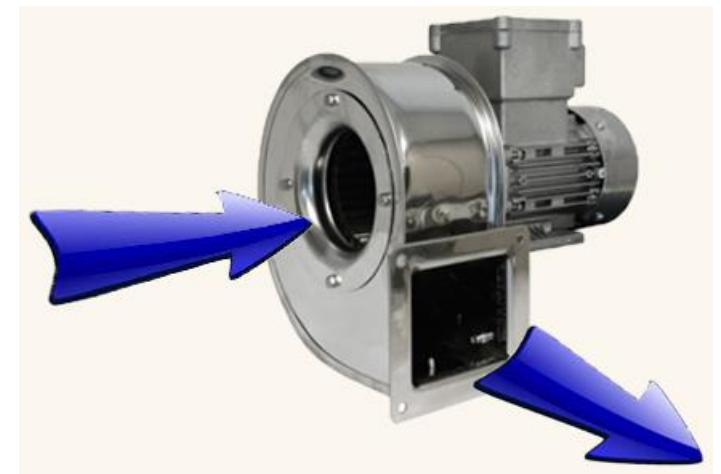
- ✘ I Ventilatori sono Macchine Idrauliche Operatrici che per mezzo di un elemento rotante dotato di pale forniscono Energia ad un Fluido che li attraversa

- ✘ Classificazione si basa sulla direzione con la quale la Portata d'aria attraversa la girante

- ✘ Ventilatori ASSIALI: il flusso dell'aria è parallelo all'asse di rotazione della girante e lo scarico dell'aria è nella stessa direzione dell'aria in ingresso



- ✘ Ventilatori CENTRIFUGHI: il flusso dell'aria è spinto in direzione radiale rispetto all'asse di rotazione della girante e lo scarico dell'aria è a 90° rispetto all'ingresso (l'aria viene espulsa con moto centrifugo)



APPARECCHIATURA ELETTRO-VENTILATORE



APPARECCHIATURA (ELETTROVENTILATORE)
ASSIEME PARTE MECCANICA E PARTE ELETTRICA

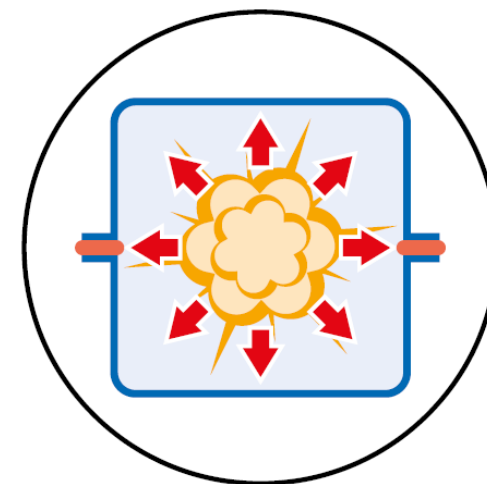
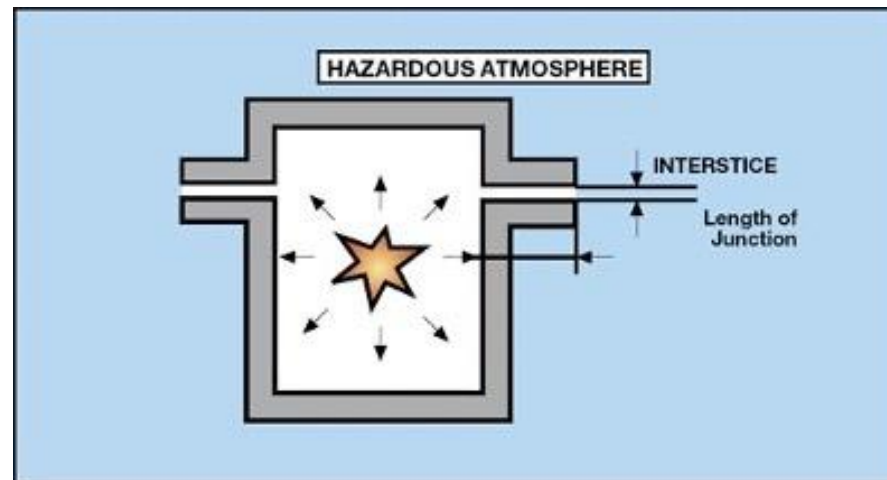


MOTORE ELETTRICO (PARTE ELETTRICA)

MODI DI PROTEZIONE – PARTE ELETTRICA

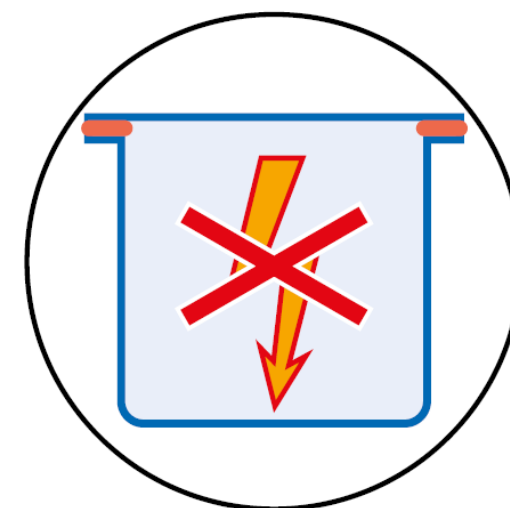
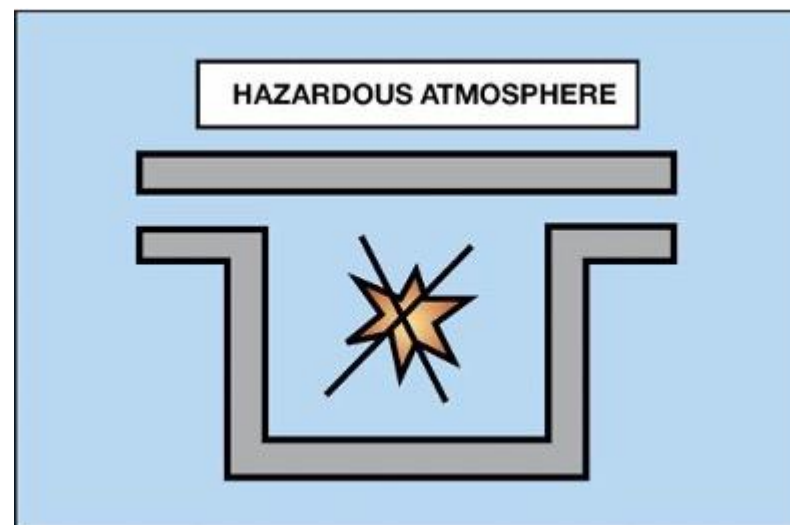
PROTEZIONE (CONTENIMENTO) Ex «d» GAS

Custodia a prova di esplosione



PREVENZIONE Ex «e» GAS Ex «t» POLVERI

Assenza delle sorgenti di innesco



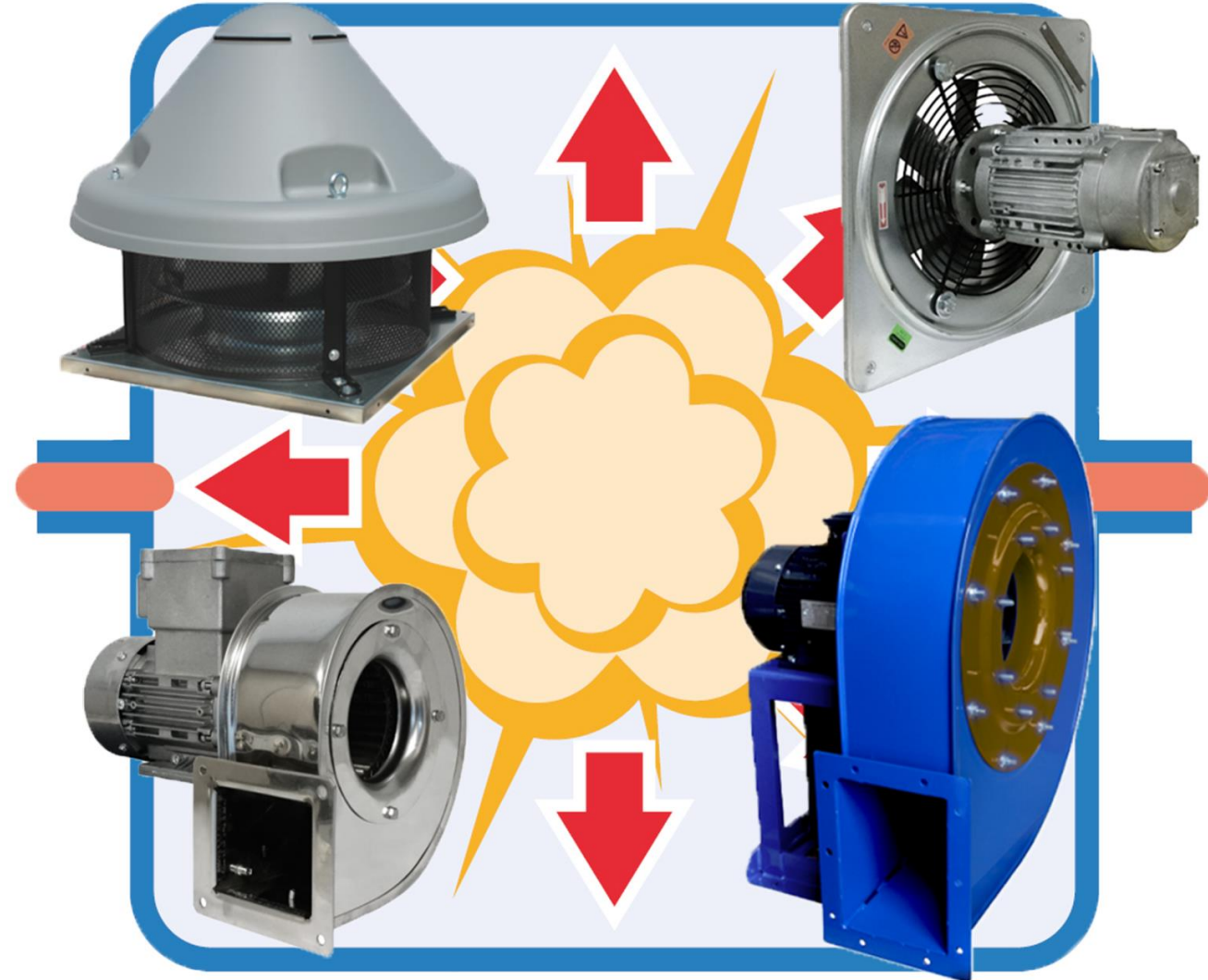
MODI DI PROTEZIONE – PARTE ELETTRICA

Ex «d» (IEC 60079-1) – Custodie a prova di esplosione

Si basa sul principio della **protezione**

L'atmosfera esplosiva può entrare nella custodia

L'atmosfera esplosiva può essere innescata all'interno



MODI DI PROTEZIONE – PARTE ELETTRICA

Ex «e» (IEC 60079-7) - Sicurezza aumentata

Si basa sul principio della **prevenzione** garantendo che né una scintilla né un effetto termico possano provocare l'accensione di una determinata atmosfera potenzialmente esplosiva in condizioni di funzionamento normale (ec) o con un guasto (eb).



MODI DI PROTEZIONE – PARTE MECCANICA

Ex «h» (UNI 80079-36-37) – Apparecchi NON elettrici

UNI CEI EN ISO 80079-36:2016

Atmosfere esplosive - Parte 36: Apparecchi non elettrici destinati alle atmosfere esplosive - Metodo e requisiti di base

UNI CEI EN ISO 80079-37:2016

Atmosfere esplosive - Parte 37: Apparecchi non elettrici destinati alle atmosfere esplosive - Tipo di protezione non elettrica per sicurezza costruttiva "c", per controllo della sorgente di accensione "b", per immersione in liquido "k"

IDROGENO E VENTILAZIONE

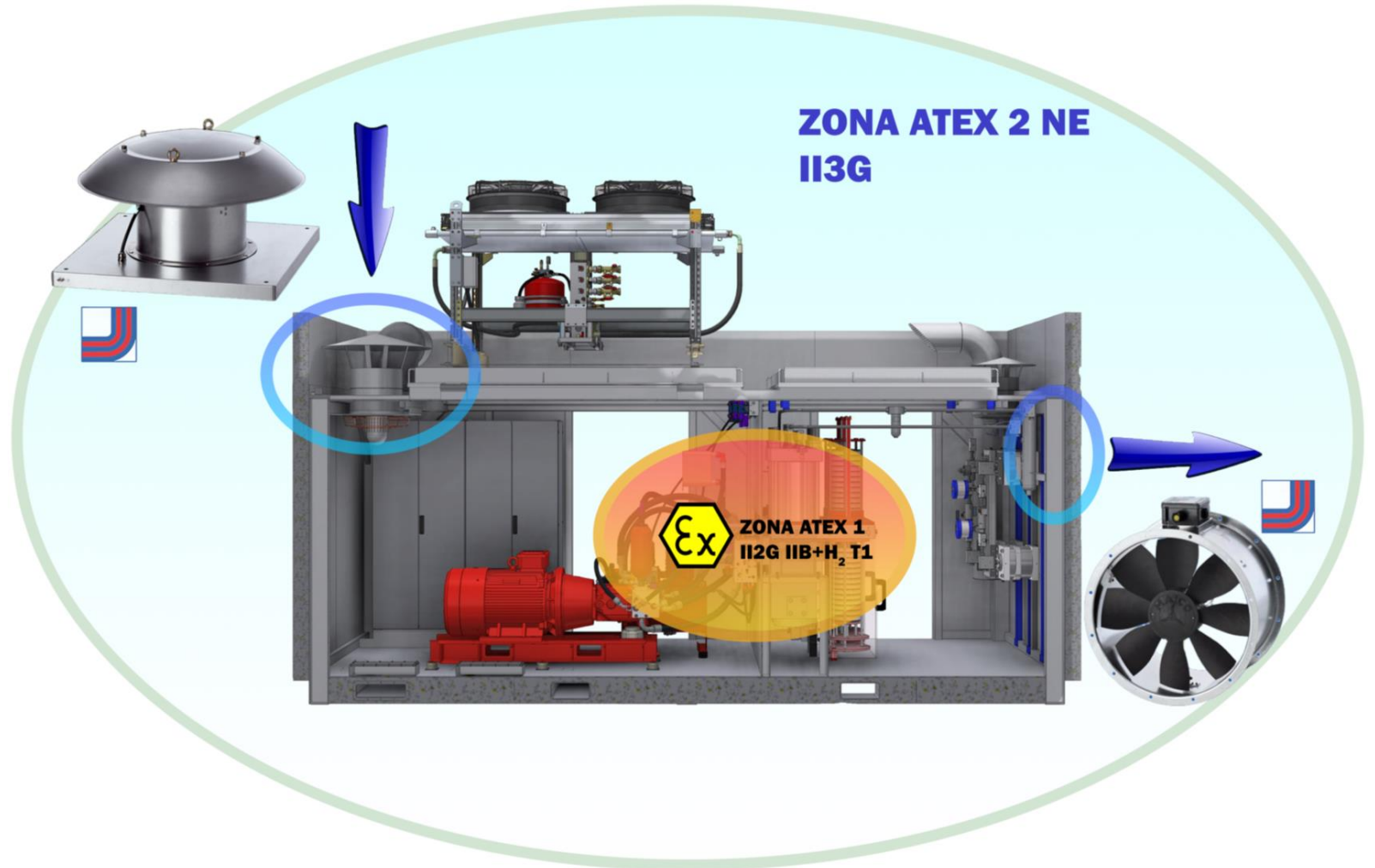
Hydrogen compressor System for hydrogen filling stations

Configurazione prevede due ventilatori per container (Cross Ventilation Air Flow)

DZD-Ex e Axial Roof Fans – Ventilation (immissione)

DZR-Ex e Axial Duct Fans – Extraction (estrazione)

Costruzione speciale per operare in un range di temperatura **-40°C / +60°C** (installazione dei moduli Worldwide)

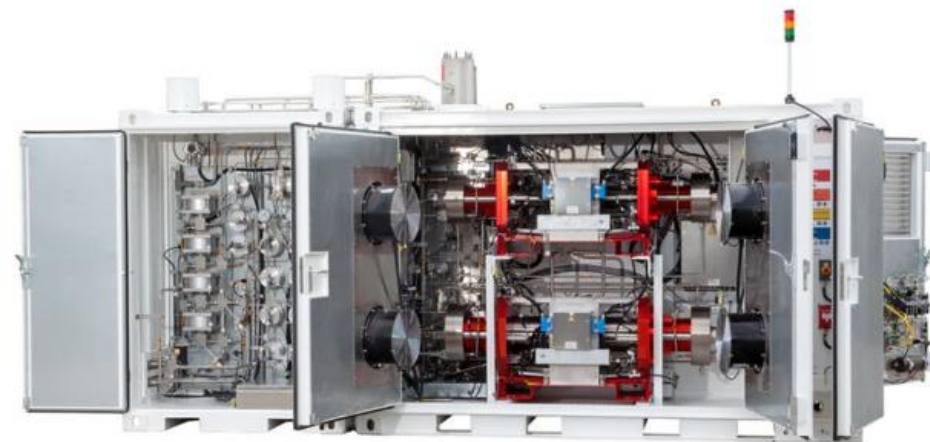


GAMMA ASPIRATORI ATEX. GRANDI SOLUZIONI PER GRANDI E PICCOLI AMBIENTI

Nei grandi impianti industriali è da sempre fondamentale poter assicurare un livello di sicurezza laddove si possano sviluppare atmosfere potenzialmente esplosive dovute a gas o polveri: impianti industriali, industrie chimiche, Oil & Gas, raffinerie, piattaforme petrolifere. Una corretta ventilazione è perciò necessaria per la salvaguardia delle persone e degli impianti.



Esistono tuttavia numerosi ambienti di dimensioni più piccole dove è altrettanto essenziale garantire gli stessi livelli di protezione, come ad esempio: laboratori chimici, officine meccaniche con zone di stoccaggio di sostanze chimiche, locali ricarica batterie, soluzioni per produttori di macchinari (OEM)



SOLUZIONI PER VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX GAS



ZONE 1 - II2G

ZONE 2 - II3G

Principle: Diluent ventilation in the storage room

In diluent ventilation, the gas/air mixture or dust/air mixture is extracted directly, by means of wall ventilators. Fresh air is supplied passively via the external grille. The storage room remains free of explosion hazards.

Due to dispersion in the air, the concentration of combustible substances is reduced such that it falls below the lower explosion limit and a mixture of gases, vapours, mists or dusts cannot ignite even if a source of ignition is present.



- ① **MLZ** external grille
- ② Explosive atmosphere
- ③ **EZQ ... E Ex e** or **DZQ ... Ex e** fan



SOLUZIONI PER VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX GAS



ZONE 1 - II2G
ZONE 2 - II3G

Principle: Cross-ventilation in the workshop

During cross-ventilation, supply air flows actively into the room via the wall fan, which is installed near the ceiling. The air is distributed and flows throughout the room. The contaminated air is extracted by a duct fan installed near the floor because most combustible gases and vapours are heavier than air.

One exception is hydrogen, which collects under the ceiling, for example (see “Cross-ventilation in battery rooms application example”).



- ① **EZQ ... E Ex e** or **DZQ ... Ex e**
wall-mounted fan for supply air
(fan with air flow direction B)
- ② Air flow during cross-ventilation
- ③ Explosive atmosphere
- ④ **ERM ... Ex e** or **DZR ... Ex e** duct fan
for extracting explosive atmospheres
- ⑤ Exhaust air

SOLUZIONI PER VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX GAS



ZONE 1 - II2G

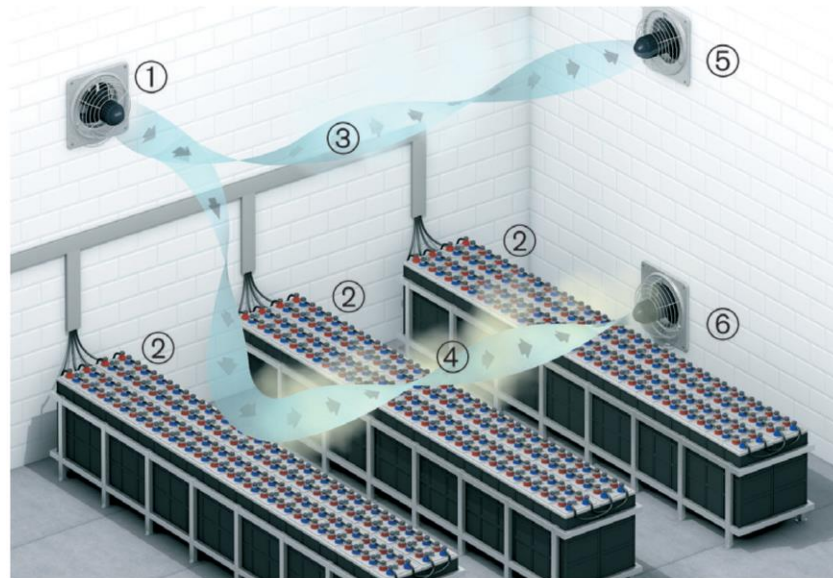
ZONE 2 - II3G

Battery room

When the battery cells are charged, hydrogen is produced and collects under the ceiling. With lead batteries, sulphuric acid mist forms near the floor at the same time.

Both need extracting. Cross-ventilation can be created using supply and exhaust fans, which effectively prevents the occurrence of an explosive atmosphere.

MAICO's ventilation and air extraction system with Ex fans at the floor and ceiling levels guarantees that the risk of explosion is safely averted.



- ① **EZQ ... E Ex e** or **DZQ ... Ex e** supply air fan (fan with air flow direction B)
- ② Batteries on charging station
- ③ Explosive atmosphere (hydrogen)
- ④ Sulphuric acid mist
- ⑤ **EZQ ... E Ex e** or **DZQ ... Ex e** exhaust air fan for extracting hydrogen
- ⑥ **EZQ ... E Ex e** or **DZQ ... Ex e** exhaust air fan for extracting sulphuric acid mist

SOLUZIONI PER VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX GAS

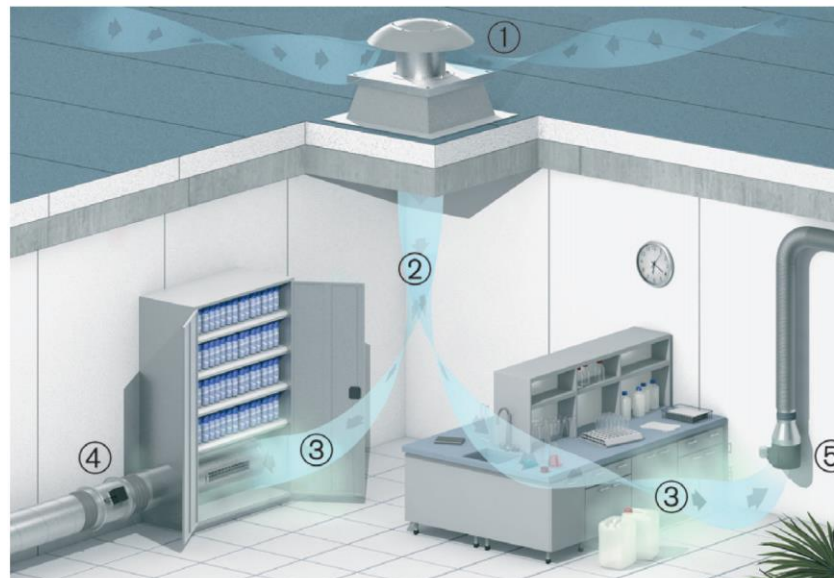


ZONE 1 - II2G
ZONE 2 - II3G

Fuel storage

Via the Ex fan, mounted on the roof, fresh and clean air is transported into the laboratory room and flows crosswise through the room. The extraction of the contaminated air from a dangerous materials cabinet takes place directly via the integrated duct and the duct fan.

The contaminated air at the workplace is also removed directly by a duct fan.



- ① **DZD... Ex e** roof fan for supply air
- ② Cross-ventilation air flows
- ③ Explosive atmosphere
- ④ **DZR... Ex e** duct fan
- ⑤ **ERM... Ex e** duct fan

SOLUZIONI PER VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX POLVERI

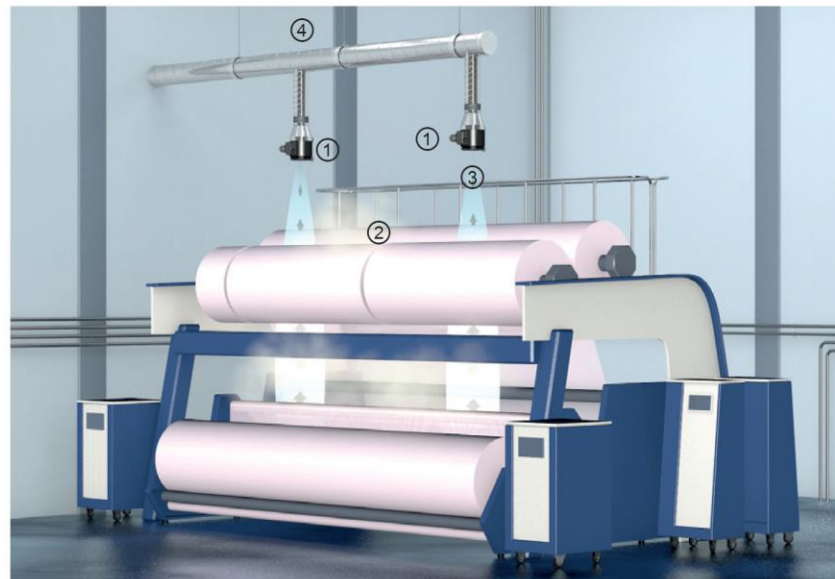


ZONE 21 - II2D
ZONE 22 - II3D

Textile production

Duct fans are used to directly and efficiently extract the fine textile dust, made up of many different materials, such as plastic and natural yarns. The production area remains free of a flammable air mix.

The system operators breathe clean air, free from fine dust, while working on the machine.



- ① **ERM ... Ex t** duct fan for air extraction
- ② Mix of textile dust and air
- ③ Exhaust air
- ④ Folded spiral-seams duct

SOLUZIONI PER VENTILAZIONE IN AMBIENTI ATEX POLVERI



ZONE 21 - II2D
ZONE 22 - II3D

Storage room for wood pellets

The dust-filled and explosive air is conveyed out via the wall fan. Fresh and clean air flows passively through the external grille across the entire room.

The concentration of combustible substances is thus reduced such that it falls below the lower explosion limit and a mixture of dusts cannot ignite even if a source of ignition is present.



- ① **MLZ** external grille
- ② Explosive atmosphere
- ③ **EZQ ... E Ex t** or **DZQ ... Ex t** fan

CERTIFICAZIONI ATEX

Certificates for Ex-fans for gas and dust atmospheres

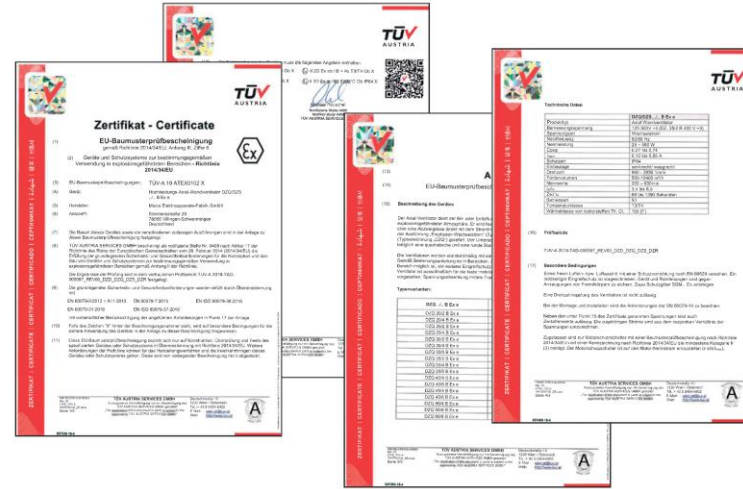
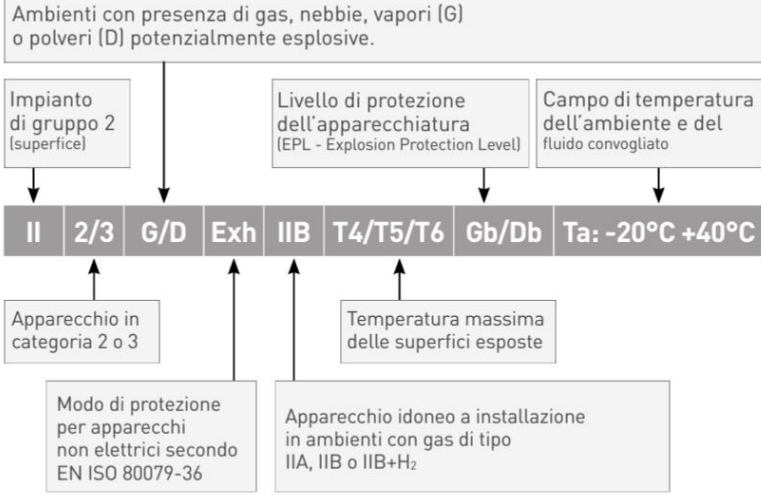


MARCHIATURA E DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

La marchiatura **CE** e la dichiarazione di conformità definiscono che il ventilatore è stato costruito in conformità alle direttive applicabili nell'Unione Europea per l'immissione sul mercato.

Il marchio **ATEX** **Ex** identifica una costruzione adatta all'utilizzo in atmosfera potenzialmente esplosiva.

MARCATURA VENTILATORE (STRINGA TIPO)



Conclusioni & Contatti

Scopri di più su

www.maico-italia.it



www.sistemifiltrifumo.it



Scopri di più su

www.stopmuffa.it



www.sistemivmc.it



Caricamenti recenti

I più popolari



CleanBox: i purificatori di aria per eliminare il 99,99% dei virus e sostanze inquinanti

69 visualizzazioni • 1 mese fa



Sistemi di ventilazione per autorimesse con Jet Fans e collaudo

123 visualizzazioni • 1 mese fa



Protezione antincendio delle vie di esodo: locale filtro fumo e i sistemi di...

71 visualizzazioni • 1 mese fa



Sistemi di ventilazione antincendio per autorimesse: progettazione, produzione e...

47 visualizzazioni • 1 mese fa



Mercato Totale: I cinque minuti di Virgilio Montorio e Ennio Merola Maico Italia

169 visualizzazioni • 3 mesi fa



Eliair

53 visualizzazioni • 11 mesi fa



recduo100 9 12 20

89 visualizzazioni • 1 anno fa



S cube kat eng

51 visualizzazioni • 1 anno fa



I vantaggi dei Ventilatori "Super Polar HVLS" per Industria, Terziario ed altri per la...

849 visualizzazioni • 1 anno fa



Gli Aspiratori Centrifughi a Pale Rovescce Industriali Professionali

336 visualizzazioni • 1 anno fa



BOX-T HT: Aspiratori cassonati a doppia aspirazione a trasmissione | F400 | Fumi...

359 visualizzazioni • 1 anno fa



CC-JCS: ventilatori centrifughi compatti Jet-Fans per autorimesse

394 visualizzazioni • 1 anno fa



 Dal 1970 la ventilazione made in Italy



Maico Italia S.p.A.

Via Maestri del Lavoro, 12
25017 Lonato d/Garda (BS)

Coordinate GPS N 45.45816° - E 10.46337°

Tel.: (+39) 030 9913575

Fax: (+39) 030 9913766

Email: info@maico-italia.it

www.elicient.it – www.dynair.it

Ufficio Commerciale Italia
commercialeitalia@maico-italia.it

Ufficio Commerciale Export
sales@maico-italia.it

Assistenza Tecnica
assistentatecnica@maico-italia.it

Servizio Post Vendita
postvendita@maico-italia.it

***"La gratitudine è la più squisita
forma di cortesia"***

Jacques Maritain, "Riflessioni sull'America", 1958

Palazzoli

Soluzioni Sicure e Certificate per Ambienti ATEX:
L'Eccellenza di Palazzoli nell'Elettrificazione e Illuminazione
di Zone a Rischio Esplosivo





Key Account Atex Mauro Mantovani



		SISTEMI ELETTRICI	ILLUMINAZIONE
INDUSTRIA	IMPIEGHI STANDARD		
	IMPIEGHI GRAVOSI		
ATEX			
INFRASTRUTTURE			
NAVALE			

L'offerta ATEX Palazzoli

Palazzoli



XCEE-EX

Zone 2, 21, 22
spine mobili
in tecnopolimero
antistatico
Pagina 239



TAIS-EX

Zone 2, 21, 22
prese interbloccate
in termoidurente
antistatico
Pagina 245



TAISBOX-EX

Zone 1, 2, 21, 22
derivazioni
in termoidurente
antistatico
Pagina 249



TAISBOX-EXU

Zone 1, 2, 21, 22
custodie
in termoidurente
antistatico
Pagina 251



ALUBOX-EXU

Zone 1, 2, 21, 22
custodie
in lega di alluminio
Pagina 235



UNIBOX-EXU

Zone 2, 22
custodie
in lega di alluminio
Pagina 253



UNI-EX

Zone 1, 2, 21, 22
pressacavi e adattatori
Pagina 256



CAMTAIS-EX

Zone 2, 21, 22
apparecchi rotativi
in termoidurente
antistatico
Pagina 259



CAMALUPRES-EX

Zone 2, 21, 22
apparecchi rotativi
in lega di alluminio
Pagina 260



TAISMIGNON-EX

Zone 2, 22
piccoli apparecchi
in termoidurente
antistatico
Pagina 261



ALARM-EX

Zone 2, 21, 22
sirene e tromba
in lega di alluminio
Pagina 261

PROIETTORI LED



TIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 5800 lm a 16550 lm
Pagina 369



XTIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 17350 lm a 33100 lm
Pagina 373



TIGUA-EX
zona 2, 21, 22
Da 6300 lm a 18000 lm
Pagina 375



XTIGUA-EX
zona 2, 21, 22
Da 19600 lm a 36900 lm
Pagina 377

SOSPENSIONI LED



TIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 5800 lm a 16550 lm
Pagina 385



XTIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 17350 lm a 33100 lm
Pagina 387



META150-EX
zona 2, 21, 22
Da 8580 lm a 19830 lm
Pagina 389

PLAFONIERE LED



RINOLED-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 3400 lm a 12350 lm
Pagina 381



RINOLED-EX
zona 2, 21, 22
Da 3560 lm a 9430 lm
Pagina 383

TRADIZIONALI



RINO-EX
fluorescenti
zona 1, 2, 21, 22
Pagina 391



RINO-EX
fluorescenti
zona 2, 21, 22
Pagina 393



RINO-EX
E27
zona 22
Pagina 395

L'offerta ATEX Palazzoli

**XCEE-EX**

Zone 2, 21, 22
spine mobili
in tecnopolimero
antistatico
Pagina 239

**TAIS-EX**

Zone 2, 21, 22
prese interbloccate
in termoindurente
antistatico
Pagina 245

**TAISBOX-EX**

Zone 1, 2, 21, 22
derivazioni
in termoindurente
antistatico
Pagina 249

**TAISBOX-EXU**

Zone 1, 2, 21, 22
custodie
in termoindurente
antistatico
Pagina 251

**ALUBOX-EXU**

Zone 1, 2, 21, 22
custodie
in lega di alluminio
Pagina 235

**UNIBOX-EXU**

Zone 2, 22
custodie
in lega di alluminio
Pagina 253

**UNI-EX**

Zone 1, 2, 21, 22
pressacavi e adattatori
Pagina 256

**CAMTAIS-EX**

Zone 2, 21, 22
apparecchi rotativi
in termoindurente
antistatico
Pagina 259

**CAMALUPRES-EX**

Zone 2, 21, 22
apparecchi rotativi
in lega di alluminio
Pagina 260

**TAISMIGNON-EX**

Zone 2, 22
piccoli apparecchi
in termoindurente
antistatico
Pagina 261

**ALARM-EX**

Zone 2, 21, 22
sirene e tromba
in lega di alluminio
Pagina 261

Nero ATEX



Spine industriali



Apparecchi civili



Interruttori



Prese interbloccate



Apparecchi di segnalazione



Pressacavi

Serie XCEE-Ex



Spine industriali

Adatte per zona: 2, 21, 22 (3G 2D)

Materiale: Tecnopolimero antistatico ad alto spessore

Gamma: 16A – 32A – 63A

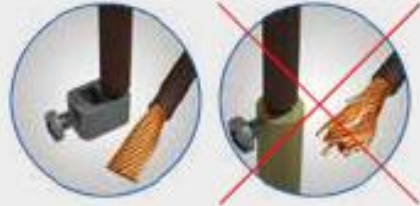
Temperatura ambiente fino a $-40^{\circ}\text{C} \div +65^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: ec (sicurezza aumentata)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Serie XCEE-Ex



1

I morsetti a serraggio indiretto evitano i surriscaldamenti e le rotture dei cavi anche dopo 50.000 mila inserzioni.

La spina è dotata di un extra serracavo esterno con doppia chiusura per garantire la massima resistenza contro gli strappi.

2



3

L'involucro di X-CEE-EX, realizzato in tecnopolimero caricato con fibra di carbonio, impedisce l'accumulo di cariche elettrostatiche evitando l'innescio di atmosfere esplosive di gas, vapori o polveri.

Serie TAIS-Ex



Prese interbloccate

Adatte per zona: 2, 21, 22 (3G 2D)

Materiale: Resina Termoindurente antistatica Palazzoli

Gamma: 16A – 32A – 63A

Versioni:

- dirette (senza protezione)
- con base portafusibili in ceramica

Temperatura ambiente fino a $-40^{\circ}\text{C} \div +65^{\circ}\text{C}$

Manopola lucchettabile



1. Fino a 3 lucchetti
2. Lucchettabile in posizione ON e OFF
3. Alta visibilità

Quadri di prese



1. Soluzione compatta
2. Combinazioni fino a 3 prese da 32A
3. Contenitori preforati
4. Assemblabili dal cliente – già certificati

Istruzioni di assiemaggio

ATEX

TAIS-EX Zone 2, 21, 22
Prese interbloccate in termoindurente antistatico

I TUOI VANTAGGI

- 

L'involucro di TAIS-EX, realizzato in Resina Termoindurente caricata con fibra di carbonio, impedisce l'accumulo di cariche elettrostatiche evitando l'innescio di atmosfere esplosive di gas, vapori o polveri.
- La manovra della presa consente di usare fino a 3 lucchetti per garantire le procedure di sicurezza nelle fasi di manutenzione.


- 

Il meccanismo di interblocco è in metallo. Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabili. L'interruttore di manovra è di categoria AC-23A a corrente nominale condizionale di cortocircuito 10kA.
- TAIS-EX è l'unica serie che consente di realizzare batterie di prese ATEX in modo semplice come se fossero quadri standard.



Per installare in modo facile e veloce scansiona il QR code.



Palazzoli 241

Serie TAISBOX-Ex



Scatole di derivazione (certificate)

Adatte per zona: 1, 2, 21, 22 (2G 2D)

Materiale: Resina Termoindurente antistatica Palazzoli

Gamma: da 4 x 6 mm² a 10 x 10 mm²
da 62x80x38 a 125x185x100

Temperatura ambiente fino a -40°C ÷ +70°C

Modo di protezione:

GAS: eb (sicurezza aumentata)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Serie TAISBOX-Exu



Scatole di derivazione (componente)

Adatte per zona: 1, 2, 21, 22 (2G 2D)

Materiale: Resina Termoindurente antistatica Palazzoli

Gamma: da 92x92x68 mm a 500x370x140 mm

Temperatura ambiente fino a $-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: eb (sicurezza aumentata)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Serie ALUBOX-Exu



Scatole di derivazione (componente)

Adatte per zona: 1, 2, 21, 22 (2G 2D)

Materiale: Lega di alluminio

Gamma: da 92x92x77 mm a 373x373x165 mm

Temperatura ambiente fino a $-40^{\circ}\text{C} \div +70^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: eb (sicurezza aumentata)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Serie UNIBOX-Exu



Scatole di derivazione (componente)

Adatte per zona: 2, 22 (3G 3D)

Materiale: Lega di alluminio

Gamma: da 100x100x59 mm a 315x410x150 mm

Temperatura ambiente fino a $-20^{\circ}\text{C} \div +85^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: ec (sicurezza aumentata)

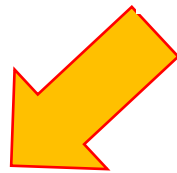
DUST: tc (protezione mediante custodia)

Scatole di derivazione personalizzate

Fai da te



E' possibile utilizzare il certificato ATEX come componente (finale «U») e certificare autonomamente la nuova cassetta presso un organismo notificato.

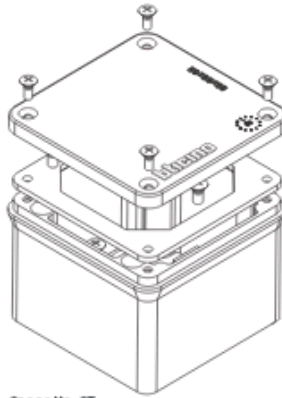


Ci pensa Palazzoli!



E' possibile richiedere una cassetta speciale a Palazzoli specificando le informazioni necessarie a realizzarla.

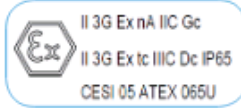
Così fan tutti...



Cassetta CT



Mese e anno di produzione



Etichetta marcatura ATEX

- II** Il gruppo di appartenenza indica il tipo di opificio per quale il prodotto è idoneo:
Gruppo I per miniere e loro impianti di superficie
Gruppo II per le industrie di superficie
- 3G** La categoria identifica il livello normale di protezione della costruzione per atmosfere potenzialmente esplosive costituite da gas vapori e nebbie (idoneo zona 2)
- 3D** La categoria identifica il livello normale di protezione della costruzione per atmosfere potenzialmente esplosive costituite da polveri combustibili (idoneo zona 22)
- Ex** Identifica il modo di protezione contro le esplosioni
- nA** Protezione normale per apparecchiature non scintillanti
- tC** Protezione contro l'innesco di una nube di polvere
- IIC** Per l'uso in area con presenza di gas combustibili
- IIIC** Per l'uso in area con polveri conduttrici
- Gc** identifica il livello di protezione del dispositivo, corrisponde alla categoria 3G
- Dc** identifica il livello di protezione del dispositivo, corrisponde alla categoria 3D
- IP66** Grado di protezione IP secondo EN 60529
- CESI 05 ATEX 065U** Numero di certificato. U indica che si tratta di un certificato del componente

APX 12

II 3GD

Ex nA IIC T6 Gc U

Ex tc IIIC -20 °C ≤ Ta ≤ +85 °C

Dc IP66/IP67 U

A-ZYMMDD



Serie Uni-Ex



Pressacavi e adattatori

Adatti per zona: 1, 2, 21, 22 (2G 2D)

Materiale: Tecnopolimero, Ottone nichelato

Gamma: da Pg9 a Pg48, da M12 a M63

Temperatura ambiente fino a $-40^{\circ}\text{C} \div +100^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: eb (sicurezza aumentata)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Serie CAMTAIS-Ex / CAMALUPRES-Ex



Interruttori sezionatori rotativi

Adatti per zona: 2, 21, 22 (3G 2D)

Materiale: Resina Termoisolante antistatica Palazzoli
Lega di alluminio marino

Gamma: da 16A a 100A

Temperatura ambiente fino a $-40^{\circ}\text{C} \div +60^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: eb (sicurezza aumentata) nC (sigillato ermeticamente)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Dati elettrici interruttore

Rated operating current:		16A	25A	32A	40A	63A	100A	
Thermal current I _{th}	A	16	25	32	40	63	100	
AC-21A	230V	A	16	25	32	40	63	100
	400V							
	500V							
	690V							
AC-22A	230V	A	16	25	32	40	63	100
	400V							
	500V							
	690V							
AC-23A	110V	A	16	25	32	40	63	63
	230V							
	400V							
	500V							
	690V							
AC-23A	110V	kW	2.4	3.8	4.9	6.1	9.6	9.6
	230V		5.1	8.0	10.2	12.7	20.1	20.1
	400V		8.9	13.9	17.7	22.2	34.9	34.9
	500V		11.1	17.3	22.2	27.7	43.6	43.6
	690V		15.3	23.9	30.6	38.2	60.2	60.2

Serie TAIS Mignon-Ex



Piccoli apparecchi di comando

Adatti per zona: 2, 22 (3G 3D)

Materiale: Resina Termoindurente antistatica Palazzoli

Gamma: interruttori, pulsanti, pulsantiere

Temperatura ambiente fino a $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: nR (respirazione limitata)

DUST: tc (protezione mediante custodia)

Serie Alarm-Ex



Sirene

Adatte per zona: 2, 21, 22 (3G 2D)

Materiale: Lega di alluminio

Temperatura ambiente $-20^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$

Modo di protezione:

GAS: nA (apparecchio non scintillante)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Riepilogo della gamma ATEX

	Prodotto	Zona 22	Zona 2	Zona 21	Zona 1
		Dust	Gas	Dust	Gas
Conessioni	Spine industriali 				
	Prese interbloccate 				
Scatole di derivazione	Scatole di derivazione 				
	Contenitori				
	Pressacavi e adattatori 				
Controllo e segnalazione	Interruttori rotativi in termoindurente 				
	Interruttori rotativi in lega di alluminio 				
	Piccoli apparecchi di comando				
	Sirene 				

La pagina datasheet

Zone ATEX

XCEE-EX Zone 2, 21, 22

Mobile plugs in antistatic technopolymer

ATEX



Immagine



Atex execution - Gas	II 3G - Ex ec IIC T6...T4 Gc
Atex execution - Dust	II 2D - Ex tb IIIC T70°C...T95°C Db

Scheda tecnica

Marcatura Ex

Atex execution - Gas	II 3G - Ex ec IIC T6...T4 Gc
Atex execution - Dust	II 2D - Ex tb IIIC T70°C...T95°C Db
Body material	High-thickness antistatic technopolymer
Pin treatment	Nickel plating
Colour	RAL 9005 Jet black
Protection rating	IP66
Additional IP rating	IP66/IP67
Surface resistance	<11 Ω (prevention of electrostatic charge accumulation)
Resistance to abnormal heat and fire	650°C (grip) 960°C (insert)
Ambient operating temperature	See table
Ambient storage temperature	-50°C - +90°C
Rated current	16A - 32A - 63A
Operating voltage	50V - 690V (16A - 32A) 50V - 1000V (63A)
Insulation voltage	690V (16A - 32A) 1000V (63A)
Operating frequency	50-500Hz and DC
Terminal type	Indirect clamping

Certificazioni



DIRECTIVES

2014/34/EU (ATEX)
2011/65/EU (RoHS)
2012/19/EU (WEEE)

PRODUCT STANDARDS

IEC/EN 60079
IEC/EN 60079-7
IEC/EN 60079-31
IEC/EN 60309-1
IEC/EN 60309-2
IEC/EN 63000

Direttive e standard

Ambient operating temperature

Rated current (A)	Ambient operating temperature (°C)	Temperature class (90s)	Maximum surface temperature (°C) (Dust)
16	-40 ... +50	T6	170
	-40 ... +65	T5	185
32	-40 ... +40	T5	170
	-40 ... +60	T4	190
63	-40 ... +40	T5	180
	-40 ... +55	T4	195

Tabelle tecniche

Technical data sheets updated to new standards on palazzoli.com website



16A

50/60Hz

230V ●

2P+⌵

6h

461126EX



461126EX

SERIE TAIS-EX PRESA INTERBLOCCATA ATEX 2P+T 16A 230V 6H IP66/67 CAT. 2D 3G



DOWNLOAD CERTIFICATO EX ⌵

DOWNLOAD CERTIFICATO IECEX ⌵

DOWNLOAD ISTRUZIONI EX / DICHIARAZIONE UE ⌵

DIMENSIONALI DXF ⌵

FILE DIMENSIONALE ⌵

SCARICA DATASHEET ⌵



https://www.palazzoli.com/shared_area/documents/Tipo_istr_ex/10264.PDF

L'offerta ATEX Palazzoli

PROIETTORI LED



TIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 5800 lm a 16550 lm
Pagina 369



XTIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 17350 lm a 33100 lm
Pagina 373



TIGUA-EX
zona 2, 21, 22
Da 6300 lm a 18000 lm
Pagina 375



XTIGUA-EX
zona 2, 21, 22
Da 19600 lm a 36900 lm
Pagina 377

SOSPENSIONI LED



TIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 5800 lm a 16550 lm
Pagina 385



XTIGUA-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 17350 lm a 33100 lm
Pagina 387



META150-EX
zona 2, 21, 22
Da 8580 lm a 19830 lm
Pagina 389

PLAFONIERE LED



RINOLED-EX
zona 1, 2, 21, 22
Da 3400 lm a 12350 lm
Pagina 381



RINOLED-EX
zona 2, 21, 22
Da 3560 lm a 9430 lm
Pagina 383

TRADIZIONALI



RINO-EX
fluorescenti
zona 1, 2, 21, 22
Pagina 391



RINO-EX
fluorescenti
zona 2, 21, 22
Pagina 393



RINO-EX
E27
zona 22
Pagina 395

L'offerta ATEX Palazzoli

ZONA 1, 2, 21 e 22



Plafoniere



Proiettori



Sospensioni

ZONA 2, 21 e 22



Plafoniere



Proiettori



Sospensioni

Serie RinoLED-Ex



Plafoniere

Adatti per zona: 1, 2, 21, 22 (2G 2D)

Materiale: Acciaio inossidabile 304 - 316L /Acciaio zincato

Temperatura ambiente: $-35^{\circ}\text{C} \div +55^{\circ}\text{C}$

Alimentazione: Normale o Emergenza

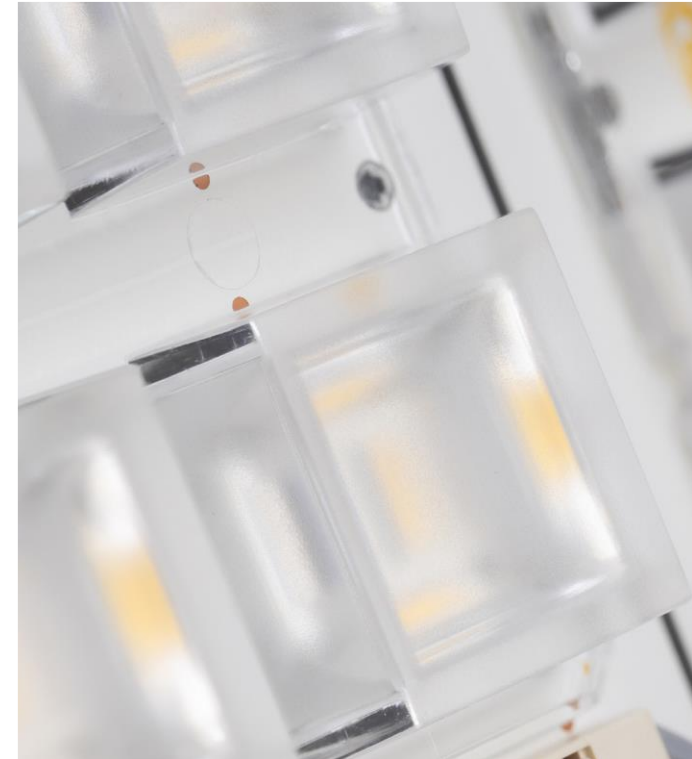
Modo di protezione:

GAS: ec mc (sicurezza aumentata, incapsulamento)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

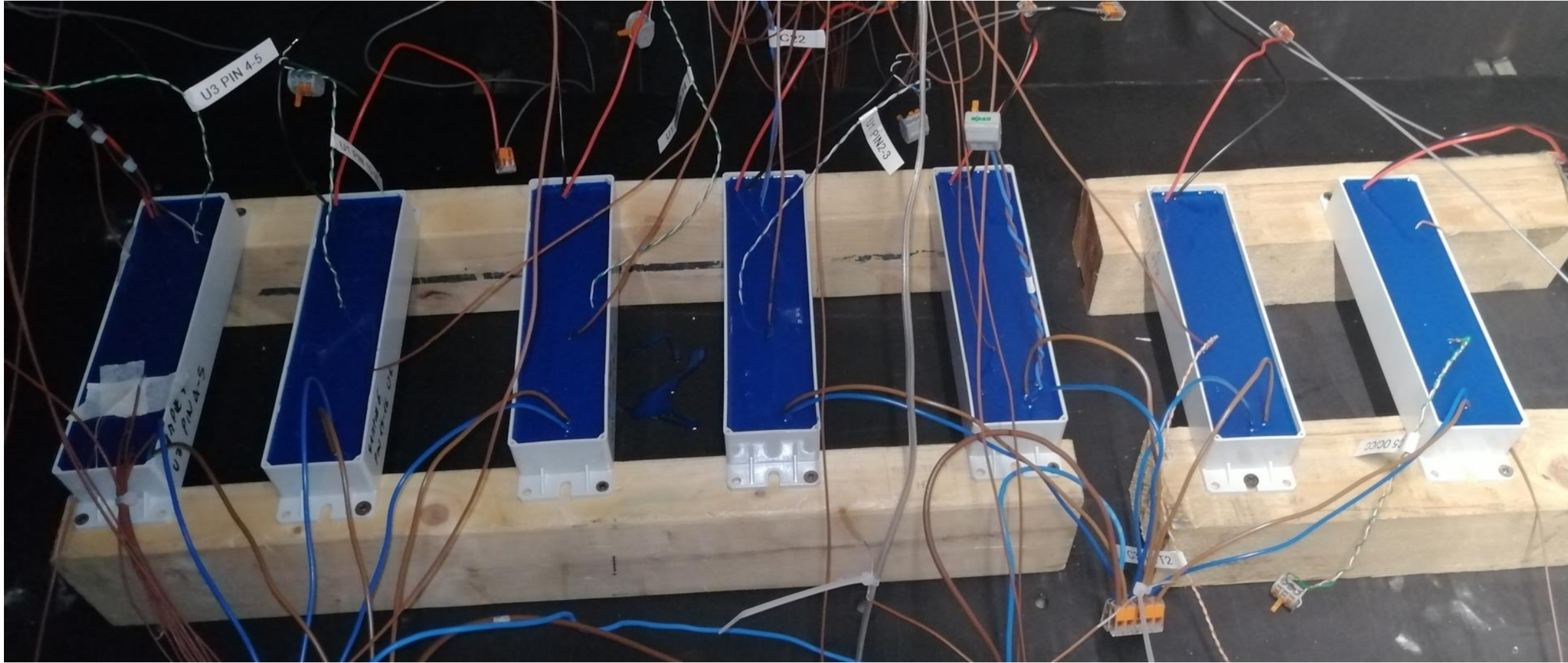


Ottiche resinate
(zona 1)



Ottiche "industriali"
(zona 2)

Modo di protezione mc - Gas



ILLUMINAZIONE

Modo di protezione tb - Polvere



ILLUMINAZIONE

Serie TIGUA-Ex / X-TIGUA-Ex



Proiettori

Adatti per zona: 1, 2, 21, 22 (2G 2D)

Materiale: Lega Alluminio marino (EN44300)

Temperatura ambiente: -35°C ÷ +45°C

Potenza: **TIGUA EX** 50W ÷ 144W **X-TIGUA EX** 151W ÷ 288W

Flusso in uscita (lm): **TIGUA EX** 5808 ÷ 16560 **X-TIGUA EX** 17365 ÷ 33120

Modo di protezione:

GAS: eb mb (sicurezza aumentata, incapsulamento)

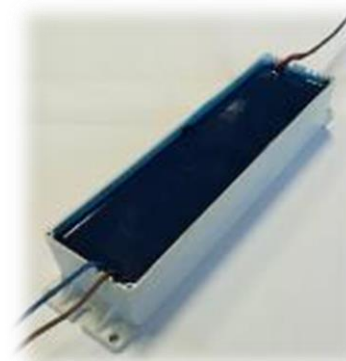
DUST: tb (protezione mediante custodia)



Serie TIGUA-Ex / X-TIGUA-Ex



Ottiche con lenti



DALI



Pressacavo

Serie META 150 Ex



Sospensione

Adatti per zona: 2, 21, 22 (3G 2D)

Materiale: Lega di Alluminio (EN 46100)

Temperatura ambiente: $-35^{\circ}\text{C} \div +40^{\circ}\text{C}$

Potenza: $60\text{W} \div 134\text{W}$

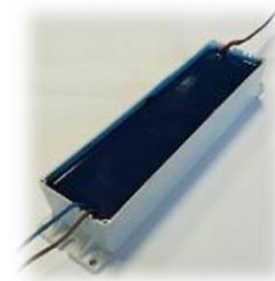
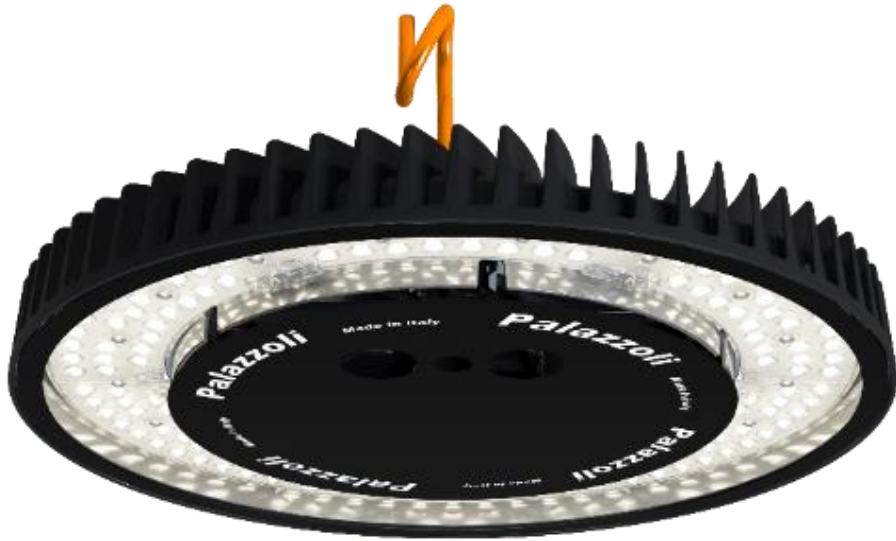
Flusso in uscita (lm): $8748 \div 19832$

Modo di protezione:

GAS: ec mc (sicurezza aumentata, incapsulamento)

DUST: tb (protezione mediante custodia)

Serie META 150 Ex



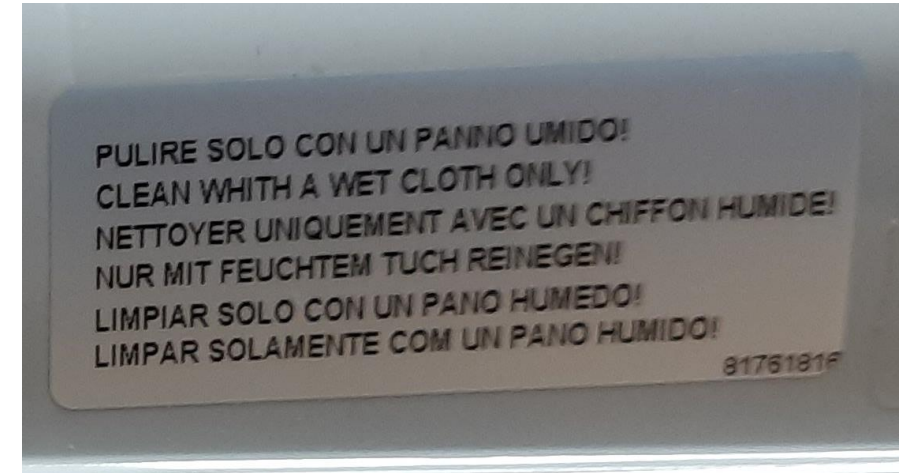
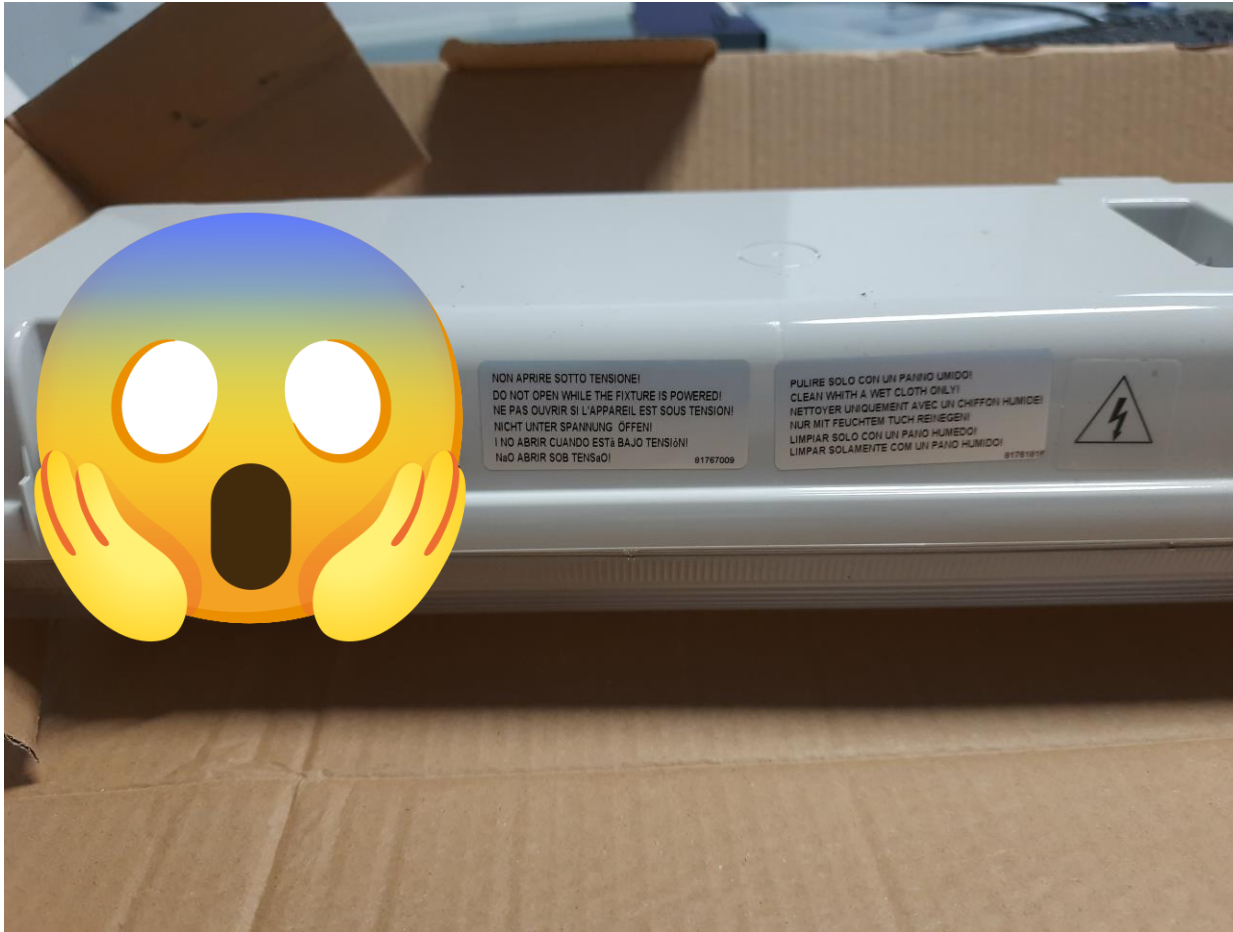
Ottiche con lenti

Efficienza 148 lm/W

DALI



Altri prodotti «ATEX»



- Pulire con panno umido
- Prodotto da assemblare
- Prodotto in plastica
- Autocertificazione, solo zona 2



Grazie per l'attenzione



Palazzoli
SISTEMI ELETTRICI E LUCE D'AUTORE

