

Catálogo Libro
ATEX

Soluzioni per atmosfera esplosiva



— eccellenza —
ITALIANA

Palazzoli

ASSISTENZA TECNICA

Numero Verde
800 700 332

Technical assistance
+39 030.20.15.1

 **WhatsApp**
+39 030.20.15.1

Grazie al contatto diretto con i nostri tecnici è assicurata una costante assistenza per ogni specifica esigenza.

Su palazzoli.it è a disposizione dei progettisti e installatori una completa libreria tecnica redatta da esperti ATEX membri del CT31.

L'installatore Qualificato
Palazzoli Academy

IMPIANTI ELETTRICI IN ATEX



ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE

Grazie al nuovo software ATEX disponibile per PC sul sito palazzoli.com, e in versione APP da scaricare gratuitamente dalle piattaforme APP Store, progettare gli impianti elettrici in ATmosfera EXplosiva, sarà molto più semplice trovare la soluzione con i prodotti ATEX Palazzoli.



Palazzoli
LA MIGLIORE SOLUZIONE PER PROGETTARE
IN ATMOSFERA ESPLOSIVA È QUI

DUST **GAS**

Il software ATEX per pc è disponibile sul sito PALAZZOLI.IT
sotto Masterproject 3.0.
Per ottenere la password partecipa al meeting Palazzoli
Info whatsapp 331.417.9874



ASSISTENZA ALL'INSTALLAZIONE

Grazie ad un'esperienza ventennale in ambito ATEX, sono pubblicate sul sito palazzoli.it le guide pratiche sugli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Ogni guida espone in modo semplice e chiaro i rischi e le soluzioni da adottare riportando foto reali di ogni referenza applicativa.



MADE IN PALAZZOLI

Palazzoli ha ottenuto da IMQ la notifica

IMQ 07 ATEXQ 001

a garanzia che le apparecchiature ATEX che produciamo possono essere utilizzate in zone con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori, nebbie o polveri.



ASSISTENZA ALLA FORMAZIONE

Grazie ai corsi tecnici che Palazzoli organizza ogni anno con i Collegi dei Periti e Ordini degli Ingegneri è possibile restare costantemente aggiornati sull'evoluzione legislativa, normativa e di prodotto.



Qualità Provata

I prodotti ATEX di Palazzoli sono progettati e costruiti per evitare il rischio di innesco.

Ogni codice è riconosciuto e certificato da un organismo notificato in conformità alla direttiva 2014/34/UE a garanzia della sua idoneità ad essere installato in un impianto per atmosfera esplosiva. Ogni involucro dei prodotti ATEX è sottoposto, in conformità alla norma EN 60079-0, alle seguenti prove:



- 1) Prova Termica (Thermal test) per determinare la temperatura massima di servizio del prodotto.



- 2) Prova Thermal Endurance in camera climatica alla temperatura massima di servizio rilevata dalla prova precedente +20°C ad una umidità del 90% per la durata di 4 settimane, un giorno, alla minima temperatura ambientale dichiarata tra -5°C ÷ -10°C.



- 3) Prova della resistenza meccanica (Impact test) eseguita +10°C ÷ +15°C rispetto alla temperatura massima di servizio e -5°C ÷ -10°C rispetto alla minima temperatura ambientale dichiarata.



- 4) Prove del grado di protezione IPXX (polvere e acqua).



- 5) Prove relative allo specifico modo di protezione (pressure test, prova di respirazione limitata, prove dielettriche...)

Le caratteristiche tecniche dei prodotti inseriti in questo catalogo, sono definite dopo la sequenza delle prove sopra riportate, nell'ordine indicato ed eseguite sullo stesso campione.

Qualità Certificata



In conformità alla Direttiva 2014/39/UE del Consiglio dell'Unione Europea, IMQ ha notificato che Palazzoli ha un sistema di qualità della produzione conforme all'Allegato VII della Direttiva.



Palazzoli può commercializzare prodotti anche per la Zone 1, 2 oltre le zone 2, 22 grazie alle certificazioni rilasciate da un organismo notificato.



Palazzoli può commercializzare a livello Internazionale prodotti per applicazioni in presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva, grazie alle certificazioni IECEx.

SPINE MOBILI E PRESE CON INTERRUTTORE DI BLOCCO



X-CEE-EX SPINE IN MATERIALE ISOLANTE ANTISTATICO 6



PRESE CON INTERRUTTORE DI BLOCCO

TAIS-EX IN TERMOINDURENTE 8

ALUPRES-EX IN LEGA DI ALLUMINIO 14

CASSETTE E PRESSACAVI



CASSETTE DI DERIVAZIONE

TAIS-EX IN TERMOINDURENTE 18

ALUPRES-EX IN LEGA DI ALLUMINIO 20



PRESSACAVI

UNI-EX PRESSACAVI E ADATTATORI 24

UNI-EX PRESSACAVI PER CAVI ARMATI 27

APPARECCHI DI COMANDO E SEGNALAZIONE



APPARECCHI ROTATIVI DI COMANDO

IN TERMOINDURENTE 28

IN LEGA DI ALLUMINIO 30



PICCOLI APPARECCHI E CASSETTE

TAIS MIGNON-EX IN TERMOINDURENTE 32

RONDÒ-EX IN LEGA DI ALLUMINIO 34

PICCOLI APPARECCHI DI COMANDO



SIRENE E SUONERIE
PER SEGNALAZIONE E ALLARME

36

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE



RINO-EX PLAFONIERE IN LEGA DI ALLUMINIO

38



RINO-EX PLAFONIERE IN ACCIAIO INOX

42



RINO-EX PLAFONIERE LED IN ACCIAIO INOX

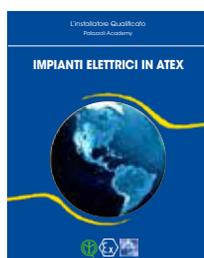
44



META-EX APPARECCHI A SOSPENSIONE E PROIETTORI

46

PALAZZOLI ACADEMY



IMPIANTI ELETTRICI IN ATEX

53

Serie X-CEE-EX

Zone 2, 21, 22

SPINE MOBILI IN MATERIALE ISOLANTE ANTISTATICO



	GAS			DUST		
ZONA	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Spine mobili diritte stagne a bassa tensione standard tipo EN 60309-1 e EN 60309-2 adatte all'impiego in ambienti con pericolo di esplosione definiti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

La qualità dei materiali di produzione, i morsetti a connessione indiretta su tutta la gamma, l'ampio campo di serraggio dei cavi in ingresso, il grado di protezione totale, la resistenza ad urti e schiacciamenti ne rendono adatto l'impiego negli ambienti più gravosi. La gamma presenta inoltre caratteristiche di semplicità d'uso come il serraggio cavo facilitato, la possibilità di utilizzo in sospensione, l'assenza di viti per fissare le impugnature, l'ergonomia delle forme.

Caratteristiche cavo:

Corrente nominale (A)	Poli	Diametro cavi in ingresso (mm)	Range sezione cavi (mm ²)
16	2P+≋	6,3 ÷ 18	1 ÷ 10
	3P+≋		
	3P+N+≋	9 ÷ 23	
32	2P+≋	9 ÷ 23	1 ÷ 10
	3P+≋	13 ÷ 27	
	3P+N+≋		
63	2P+≋	14 ÷ 36	6 ÷ 25
	3P+≋		
	3P+N+≋		

Rispondenza normativa
Direttiva ATEX 2014/34/UE
EN 60079
EN 60079-15
EN 60079-31
Direttiva LVD 2014/35/UE
EN 60309-1
EN 60309-2

Esecuzione Atex
Ex II 3G 3D
Ex nR IIC T6 Gc
Ex tc IIIC T 90 °C Db

Materiale involucro
Tecnopolimero antistatico ad alto spessore

Resistenza superficiale
<10⁹ Ω
(impedimento accumulo cariche elettrostatiche)

Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)
IP66/IP67

Colore
RAL 9005 (nero)

Resistenza al calore anormale ed al fuoco ("Glow Wire" secondo IEC/EN 60695-2-10)
650°C (impugnatura)
960°C (frutto)

Classe di autoestinguenza (secondo UL94)
V2

Corrente nominale
16A - 32A - 63A

Tensione d'impiego
110V - 500V

Frequenza d'impiego
50-60Hz

Tensione d'isolamento
500V

Temperatura di esercizio
-40°C ÷ +60°C



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 21- 22 (POLVERE)



Spine mobili diritte
ad alte prestazioni
50-60Hz
IP66/IP67

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16	110	■	2P+≋	4	760124EX	1
	110	■	3P+≋	4	760134EX	1
	110	■	3P+N+≋	4	760144EX	1
	230	■	2P+≋	6	760126EX	1
	230	■	3P+≋	9	760139EX	1
	230	■	3P+N+≋	9	760149EX	1
	400	■	2P+≋	9	760129EX	1
	400	■	3P+≋	6	760136EX	1
	400	■	3P+N+≋	6	760146EX	1
	500	■	3P+≋	7	760137EX	1
32	110	■	2P+≋	4	760224EX	1
	110	■	3P+≋	4	760234EX	1
	110	■	3P+N+≋	4	760244EX	1
	230	■	2P+≋	6	760226EX	1
	230	■	3P+≋	9	760239EX	1
	230	■	3P+N+≋	9	760249EX	1
	400	■	2P+≋	9	760229EX	1
	400	■	3P+≋	6	760236EX	1
	400	■	3P+N+≋	6	760246EX	1
	500	■	3P+≋	7	760237EX	1
63	110	■	2P+≋	4	760324EX	1
	110	■	3P+≋	4	760334EX	1
	110	■	3P+N+≋	4	760344EX	1
	230	■	2P+≋	6	760326EX	1
	230	■	3P+≋	9	760339EX	1
	230	■	3P+N+≋	9	760349EX	1
	400	■	2P+≋	9	760329EX	1
	400	■	3P+≋	6	760336EX	1
	400	■	3P+N+≋	6	760346EX	1
	500	■	3P+≋	7	760337EX	1
500	■	3P+N+≋	7	760347EX	1	



Spine mobili diritte
50-60Hz **IP66**

Corrente nominale (A)	Poli	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16	2P+≋	476903EX	1
	3P+≋	476913EX	1
	3P+N+≋	476923EX	1
32	2P+≋ / 3P+≋	476905EX	1
	3P+N+≋	476925EX	1
63	2P+≋ / 3P+≋ / 3P+N+≋	476907EX	1
125	2P+≋ / 3P+≋ / 3P+N+≋	476909EX	1

Caratteristiche: assicura il grado di protezione IP67 quando la spina non è utilizzata.

Serie TAIS-EX

Zone 2, 21, 22

PRESE INTERBLOCCATE
IN TERMOINDURENTE ANTISTATICO



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Prese da parete stagne con interruttore di blocco con custodia in resina termoindurente antistatica Palazzoli per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante che consente di mantenere un grado di protezione IP66.

Il meccanismo di interblocco è in metallo, e l'interruttore di manovra è di categoria AC23A-AC3 a corrente nominale con corrente condizionale di cortocircuito $\geq 10\text{kA}$.

Corrente nominale d'impiego:

			16A	20A 32A	40A 63A
Corrente termica I _{th}	A		16	32	63
AC21A	415V	A	16	32	63
	500V				
AC22A	415V	A	16	32	63
	500V				
AC23A	230V	A	16	32	63
	400V				
	500V				
AC23A	230V	kW	4,5	8,5	20
	400V		7,5	15	34
	500V		8,5	17	44
AC3	230V	kW	4,5	8,5	18
	400V		7,5	15	31
	500V		8,5	17	40

Dati cablaggio:

			16A	20A 32A	40A 63A
Diametro cavi in ingresso	mm		12 - 18	16 - 25	22 - 32
Capacità di serraggio	mm ²		1 - 10		6 - 16
Capacità di serraggio	Nm		2		

Rispondenza normativa	Direttiva ATEX 2014/34/UE EN 60079-0 EN 60079-15 EN 60079-31 Direttiva LVD 2014/35/UE EN 60309-1 EN 60309-2 EN 60309-4
Esecuzione Atex	Ⓔ II 3G 2D (prese) Ex nR IIC T5/T6 Gc Ex tb IIIC T 80°C...140 °C Db (tabella pag.9) (cassette) Ex nR IIC Gc Ex tb IIIC Db
Materiale involucro	Resina termoindurente antistatica Palazzoli
Resistenza superficiale	<10 ⁹ Ω (impedimento accumulo cariche elettrostatiche)
Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)	IP66
Colore	RAL 9005 (nero)
Resistenza al calore anormale ed al fuoco ("Glow Wire" secondo IEC/EN 60695-2-10)	960°C
Classe di autoestinguenza (secondo UL94)	V0
Corrente nominale	16A - 32A - 63A
Tensione d'impiego	110V - 500V
Frequenza d'impiego	50-60Hz
Corrente condizionale di corto circuito interruttore	$\geq 10\text{kA}$
Tensione d'isolamento	500V
Classe di isolamento	II
Temperatura di esercizio	-40°C ÷ +65°C -40°C ÷ +40°C prese con fusibili e con protezione magnetotermica (tabella pag.9)



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

TABELLA DELLE TEMPERATURE AMBIENTE
E MARCATURE ATEX

Versione	In	Temperatura ambiente	Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale	Temperatura cavo
POLVERE					
Diretta	16A	-40°C ÷ +50°C		T90°C	-
		-40°C ÷ +65°C		T105°C	95°C
	32A	-40°C ÷ +50°C		T110°C	-
		-40°C ÷ +65°C		T125°C	95°C
	63A	-40°C ÷ +50°C		T125°C	-
		-40°C ÷ +65°C		T140°C	95°C
Fusibile	16A	-40°C ÷ +40°C	T80°C	-	
	32A		T100°C	-	
	63A		T115°C	105°C	
Magnetotermico	16A		T80°C	-	
	32A		T100°C	-	
	63A		T115°C	105°C	
GAS					
Diretta	16A	-40°C ÷ +50°C	T6	-	-
		-40°C ÷ +65°C	T5	95°C	
	32A	-40°C ÷ +50°C	T6	-	
		-40°C ÷ +65°C	T5	95°C	
	63A	-40°C ÷ +50°C	T6	-	
		-40°C ÷ +65°C	T5	95°C	
Fusibile	16A	-40°C ÷ +40°C	T6	-	-
	20A			-	-
	40A			-	-
Magnetotermico	16A			-	-
	32A			-	-
	40A			-	-

TABELLA DELLE MASSIME POTENZE DISSIPABILI
DELLE CASSETTE PER BATTERIA DI PRESE

Codice	-40 ÷ +40°C (W)	-40 ÷ +50°C (W)	-40 ÷ +65°C (W)
POLVERE			
532240EX	18	12	6
532242EX	23	22	11
532244EX	25	25	23
GAS			
532240EX	8	8	6
532242EX	8	7	7
532244EX	9	8	8

Cassette a pag.12

TABELLA DI SCELTA DELLE SPINE ACCOPPIABILI
ALLE PRESE PER ZONA 2

Corrente nominale			
Prese con fusibili	Presse con magnetotermico	Presse senza protezione	Spina
16A	16A	16A	16A
20A	32A	32A	32A
40A	40A	63A	63A

ADATTI PER ZONE 21-22 (POLVERE)

MODULO 125



Prese da parete modulari in termindurente con interruttore di blocco 50-60Hz IP66

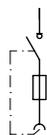
Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	467124EX	1	
			3P+⊕	4	467134EX	1	
	ingresso M25	110	●	3P+N+⊕	4	467144EX	1
				230	●	2P+⊕	6
	230	●	3P+⊕	9	467139EX	1	
			3P+N+⊕	9	467149EX	1	
	400	●	2P+⊕	9	467129EX	1	
			3P+⊕	6	467136EX	1	
		400	●	3P+N+⊕	6	467146EX	1
				500	●	3P+⊕	7
		500	●	3P+N+⊕	7	467147EX	1
				32	110	●	2P+⊕
3P+⊕	4	470234EX	1				
ingresso M32	110	●	3P+N+⊕		4	470244EX	1
			230		●	2P+⊕	6
230	●	3P+⊕	9		470239EX	1	
		3P+N+⊕	9		470249EX	1	
400	●	2P+⊕	9	470229EX	1		
		3P+⊕	6	470236EX	1		
	400	●	3P+N+⊕	6	470246EX	1	
			500	●	3P+⊕	7	470237EX
	500	●	3P+N+⊕	7	470247EX	1	
			63	110	●	2P+⊕	4
3P+⊕	4	470334EX				1	
ingresso M40	110	●		3P+N+⊕	4	470344EX	1
				230	●	2P+⊕	6
230	●	3P+⊕		9	470339EX	1	
		3P+N+⊕		9	470349EX	1	
400	●	2P+⊕	9	470329EX	1		
		3P+⊕	6	470336EX	1		
	400	●	3P+N+⊕	6	470346EX	1	
			500	●	3P+⊕	7	470337EX
	500	●	3P+N+⊕	7	470347EX	1	

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 12. Piastre di montaggio in termindurente a pag. 12.

ADATTI PER ZONE 21-22 (POLVERE)

MODULO 125



Prese da parete modulari in termindurente con interruttore di blocco e base portafusibili 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	463124EX	1	
	110	●	3P+⊕	4	463134EX	1	
	ingresso M25	110	●	3P+N+⊕	4	463144EX	1
		230	●	2P+⊕	6	463126EX	1
	fusibili 10.3x38	230	●	3P+⊕	9	463139EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	463149EX	1
		400	●	2P+⊕	9	463129EX	1
		400	●	3P+⊕	6	463136EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	463146EX	1
		500	●	3P+⊕	7	463137EX	1
500		●	3P+N+⊕	7	463147EX	1	
32		110	●	2P+⊕	4	472611EX	1
	110	●	3P+⊕	4	472711EX	1	
	ingresso M32	110	●	3P+N+⊕	4	472811EX	1
		230	●	2P+⊕	6	472621EX	1
	fusibili 14x51	230	●	3P+⊕	9	472721EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	472821EX	1
		400	●	2P+⊕	9	472631EX	1
		400	●	3P+⊕	6	472731EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	472831EX	1
		500	●	3P+⊕	7	472751EX	1
500		●	3P+N+⊕	7	472841EX	1	
63		110	●	2P+⊕	4	472612EX	1
	110	●	3P+⊕	4	472712EX	1	
	ingresso M40	110	●	3P+N+⊕	4	472812EX	1
		230	●	2P+⊕	6	472622EX	1
	fusibili E33 DIII	230	●	3P+⊕	9	472722EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	472822EX	1
		400	●	2P+⊕	9	472632EX	1
		400	●	3P+⊕	6	472732EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	472832EX	1
		500	●	3P+⊕	7	472752EX	1
500		●	3P+N+⊕	7	472842EX	1	

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero.

Caratteristiche: fusibili non in dotazione. I codici 472612EX, 472622EX, 472632EX hanno pressacavo con campo di serraggio 16-26 mm.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 12. Piastre di montaggio in termindurente a pag. 12.

MODULO 125



Prese da parete modulari in termindurente con interruttore di blocco e protezione magnetotermica 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	464210EX	1	
	ingresso M25	110	●	3P+⊕	4	464310EX	1
		110	●	3P+N+⊕	4	464410EX	1
	interruttore 4,5 kA curva C	230	●	2P+⊕	6	464220EX	1
		230	●	3P+⊕	9	464320EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	464420EX	1
		400	●	2P+⊕	9	464230EX	1
		400	●	3P+⊕	6	464330EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	464430EX	1
		32	110	●	3P+⊕	4	464711EX
ingresso M32			110	●	3P+N+⊕	4	464811EX
	230		●	2P+⊕	6	464621EX	1
interruttore 6kA curva C	230		●	3P+⊕	9	464721EX	1
	400		●	3P+⊕	6	464731EX	1
	400		●	3P+N+⊕	6	464831EX	1
	63		230	●	3P+⊕	9	464722EX
ingresso M40	400		●	3P+⊕	6	464732EX	1
	400		●	3P+N+⊕	6	464832EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero.

Caratteristiche: spia presenza tensione. Il codice 464722EX ha pressacavo con campo di serraggio 16-26 mm.

Software progettazione e preventivazione di quadri

Per ogni esigenza applicativa puoi creare online i tuoi quadri con le prese TAIS-EX in atmosfera altamente esplosiva

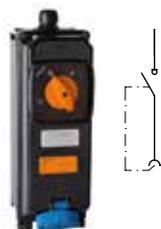
Scegliere la sostanza pericolosa POLVERE o GAS



Il software TAIS-EX è attivo su www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONA 2 (GAS)

MODULO 125



Prese da parete modulari
 in termoindurente
 con interruttore di blocco
 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	467124EX	1	
		●	3P+⊕	4	467134EX	1	
	ingresso M25	110	●	3P+N+⊕	4	467144EX	1
		230	●	2P+⊕	6	467126EX	1
		230	●	3P+⊕	9	467139EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	467149EX	1
		400	●	2P+⊕	9	467129EX	1
		400	●	3P+⊕	6	467136EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	467146EX	1
		500	●	3P+⊕	7	467137EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	467147EX	1		
32	110	●	2P+⊕	4	470224EX	1	
		●	3P+⊕	4	470234EX	1	
	ingresso M32	110	●	3P+N+⊕	4	470244EX	1
		230	●	2P+⊕	6	470226EX	1
		230	●	3P+⊕	9	470239EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	470249EX	1
		400	●	2P+⊕	9	470229EX	1
		400	●	3P+⊕	6	470236EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	470246EX	1
		500	●	3P+⊕	7	470237EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	470247EX	1		
63	110	●	2P+⊕	4	470324EX	1	
		●	3P+⊕	4	470334EX	1	
	ingresso M40	110	●	3P+N+⊕	4	470344EX	1
		230	●	2P+⊕	6	470326EX	1
		230	●	3P+⊕	9	470339EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	470349EX	1
		400	●	2P+⊕	9	470329EX	1
		400	●	3P+⊕	6	470336EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	470346EX	1
		500	●	3P+⊕	7	470337EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	470347EX	1		

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 12. Piastre di montaggio in termoindurente a pag. 12.

Note: le prese 63A installate in batteria possono essere utilizzate solo fino a 50A.

MODULO 125



Prese da parete modulari
 in termoindurente
 con interruttore di blocco
 e base portafusibili
 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	463124EX	1	
		●	3P+⊕	4	463134EX	1	
	ingresso M25	110	●	3P+N+⊕	4	463144EX	1
		230	●	2P+⊕	6	463126EX	1
		230	●	3P+⊕	9	463139EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	463149EX	1
		400	●	2P+⊕	9	463129EX	1
		400	●	3P+⊕	6	463136EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	463146EX	1
		500	●	3P+⊕	7	463137EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	463147EX	1		
20	110	●	2P+⊕	4	472611EX	1	
		●	3P+⊕	4	472711EX	1	
	ingresso M32	110	●	3P+N+⊕	4	472811EX	1
		230	●	2P+⊕	6	472621EX	1
		230	●	3P+⊕	9	472721EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	472821EX	1
		400	●	2P+⊕	9	472631EX	1
		400	●	3P+⊕	6	472731EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	472831EX	1
		500	●	3P+⊕	7	472751EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	472841EX	1		
40	110	●	2P+⊕	4	463324EX	1	
		●	3P+⊕	4	463334EX	1	
	ingresso M32	110	●	3P+N+⊕	4	463344EX	1
		230	●	2P+⊕	6	463326EX	1
		230	●	3P+⊕	9	463339EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	463349EX	1
		400	●	2P+⊕	9	463329EX	1
		400	●	3P+⊕	6	463336EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	463346EX	1
		500	●	3P+⊕	7	463337EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	463347EX	1		

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero.

Caratteristiche: fusibili non in dotazione.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 12. Piastre di montaggio in termoindurente a pag. 12.

ADATTI PER ZONA 2 (GAS)

MODULO 125



Prese da parete modulari in termoindurente con interruttore di blocco e protezione magnetotermica 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16	110	●	2P+≐	4	464210EX	1
ingresso M25	110	●	3P+≐	4	464310EX	1
	110	●	3P+N+≐	4	464410EX	1
interruttore 4,5 kA curva C	230	●	2P+≐	6	464220EX	1
	230	●	3P+≐	9	464320EX	1
	230	●	3P+N+≐	9	464420EX	1
	400	●	2P+≐	9	464230EX	1
	400	●	3P+≐	6	464330EX	1
	400	●	3P+N+≐	6	464430EX	1
32	110	●	3P+≐	4	464711EX	1
	110	●	3P+N+≐	4	464811EX	1
	230	●	2P+≐	6	464621EX	1
ingresso M32	230	●	3P+≐	9	464721EX	1
	400	●	3P+≐	6	464731EX	1
	400	●	3P+N+≐	6	464831EX	1
interruttore 6 kA curva C	230	●	3P+≐	9	464339EX	1
	400	●	3P+≐	6	464336EX	1
	400	●	3P+N+≐	6	464346EX	1
40	230	●	3P+≐	9	464339EX	1
ingresso M32	400	●	3P+≐	6	464336EX	1
interruttore 10kA curva C	400	●	3P+N+≐	6	464346EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero.

Caratteristiche: spia presenza tensione.



Apparecchio per la verifica della **respirazione limitata** delle prese

Corrente nominale prese	Numero poli	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16A	2P+≐	478126	1
	3P+≐	478136	1
	3P+N+≐	478146	1
20A/32A	2P+≐/3P+≐	478206	1
	3P+N+≐	478246	1
40A/63A	2P+≐/3P+≐/3P+N+≐	478306	1

Dotazioni: tubo trasparente da applicare all'apparecchio di misura.

Istruzioni: inserire l'apparecchio di verifica nella presa (test port), serrare la ghiera dell'apparecchio ed eseguire la prova secondo l'art. 33.7.1 della norma EN 60079-15 con l'idoneo strumento di misura.

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Cassette in termoindurente con coperchio cieco per realizzazione batterie di prese **IP66**

Dimensioni esterne (mm)	Potenza dissipabile Ta = +40°C* (W)		N° apparecchi montabili	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
	Gas	Polvere			
125x185x125	8	18	1	532240EX	1
250x185x125	8	23	2	532242EX	1
380x185x125	9	25	3	532244EX	1

Caratteristiche: completi di dima di foratura. Il grado di protezione e la conseguente certificazione del quadro sono garantiti se le forature delle cassette sono realizzate con l'apposito set di frese a tazza serie TAIS cod. 538410 secondo le istruzioni fornite con il prodotto.

Prodotti complementari: piastre di fondo interne in acciaio a pag. 19.

*Per valori di Ta >40°C consultare tabella a pag. 9.



Piastre di montaggio in termoindurente a sistema guidato per realizzazione batterie di prese

Dimensioni esterne (mm)	N° apparecchi montabili	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
125x630	1	538800	1
250x630	2	538802	1
380x630	3	538804	1

Dotazioni: predisposte con grani filettati in ottone e viti in acciaio inossidabile per il fissaggio degli apparecchi.

Caratteristiche: il sistema di posizionamento guidato semplifica l'assieme degli apparecchi sulla piastra.



Raccordi di accoppiamento prese - cassette **IP66**

Da foro	A foro	Lunghezza filetto (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M25	M25	23	538421EX	1
M32	M32	23	538429EX	1
M40	M40	23	538436EX	1

Caratteristiche: servono ad accoppiare prese e cassette.



Set di frese a tazza da trapano in acciaio ad innesto rapido speciale con dentatura al carburo di tungsteno specifiche per il termoindurente

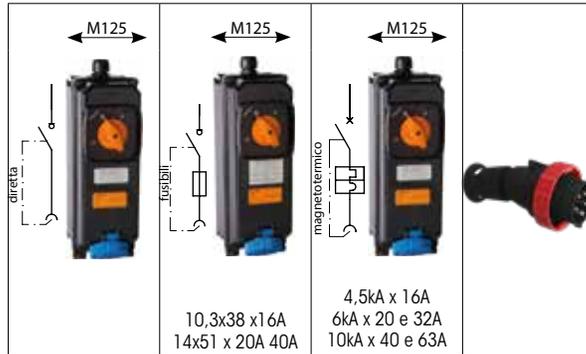
Tipo foro	Diametro nominale (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M20 - M25 - M32 - M40	20,5 - 25,5 - 32,5 - 40,5	538410	1



GUIDA ALLE COMPOSIZIONI CON LE PRESE TAIS -EX

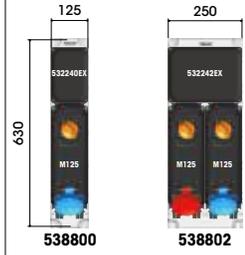
Ex
ATEX
II 2D Ex tb IIC
T 80°...140°C
Db

II 3G Ex nR IIC
T5/T6 Gc



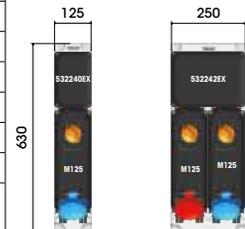
**CERTIFICATI TUV
CABLATI DALL'INSTALLATORE**

Polveri Zona 21 - 22



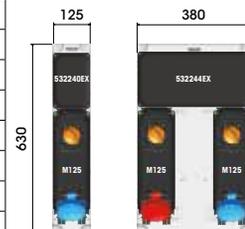
538800 1 Presa
538802 2 Prese

**Gas Zona 2
da 16A a 20A**



538800 1 Presa
538802 2 Prese

**Gas Zona 2
da 32A a 63A**



538800 1 Presa
538804 2 Prese

POLVERI ZONE 21-22

16A	230V	2P+⊕	M25	●	467126EX	463126EX	464220EX	760126EX
	400V	3P+⊕	M25	●	467136EX	463136EX	464330EX	760136EX
	400V	3P+N+⊕	M25	●	467146EX	463146EX	464430EX	760146EX
32A	230V	2P+⊕	M32	●	470226EX	472621EX	464621EX	760226EX
	400V	3P+⊕	M32	●	470236EX	472731EX	464731EX	760236EX
	400V	3P+N+⊕	M32	●	470246EX	472831EX	464831EX	760246EX
63A	400V	3P+⊕	M40	●	470336EX	472732EX	464732EX	760336EX
	400V	3P+N+⊕	M40	●	470346EX	472832EX	464832EX	760346EX

Dotazione comune a polvere e gas: pressacavo in tecnopolimero

GAS ZONA 2

16A	230V	2P+⊕	M25	●	467126EX	463126EX	464220EX	760126EX
	400V	3P+⊕	M25	●	467136EX	463136EX	464330EX	760136EX
	400V	3P+N+⊕	M25	●	467146EX	463146EX	464430EX	760146EX
20A	230V	2P+⊕	M32	●		472621EX		760226EX
	400V	3P+⊕	M32	●		472731EX		760236EX
	400V	3P+N+⊕	M32	●		472831EX		760246EX
32A	230V	2P+⊕	M40	●	470226EX		464621EX	760226EX
	400V	3P+⊕	M40	●	470236EX		464731EX	760236EX
	400V	3P+N+⊕	M40	●	470246EX		464831EX	760246EX
40A	400V	3P+⊕	M40	●		463336EX	464336EX	760336EX
	400V	3P+N+⊕	M40	●		463346EX	464346EX	760346EX
63A	400V	3P+⊕	M40	●	470336EX			760336EX
	400V	3P+N+⊕	M40	●	470346EX			760346EX

ACCESSORI COMUNI

Raccordo

538421EX M25
538429EX M32
538436EX M40

Cassetta

532240EX 125x185 x 1 presa
532242EX 250x185 x 2 prese
532244EX* 380x185 x 2 prese

Piastra

538800 125x360 x 1 presa
538802 250x630 x 2 prese
538804* 380x630 x 2 prese

* Per 3 prese solo certificati e cablati da Palazzoli

Serie ALUPRES-EX

Zone 2, 21, 22

PRESE INTERBLOCCATE
IN LEGA DI ALLUMINIO



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Prese da parete con interruttore di blocco in lega di alluminio idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE. Cassetta e coperchio sono lavorati con trattamento ecologico anticorrosione di passivazione a fluorozirconatura e rifinite con vernice poliestere atossica antigraffio polimerizzata a caldo resistente all'invecchiamento. Il colore della presa è nero RAL 9005. Il meccanismo di interblocco è in metallo, e l'interruttore di manovra è di categoria AC23A-AC3 a corrente nominale con corrente condizionale di cortocircuito $\geq 10\text{kA}$. Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante. Complete di flangia con pressacavo in termoplastico.

Corrente nominale d'impiego:

		16A	32A	40A 63A	
Corrente termica Ith		A	16	32	63
AC21A	415V	A	16	32	63
	500V	A	16	32	63
AC22A	415V	A	16	32	63
	500V	A	16	32	63
AC23A	230V	A	16	32	63
	400V				
	500V				
AC23A	230V	kW	4,5	8,5	20
	400V		7,5	15	34
	500V		8,5	17	44
AC3	230V	kW	4,5	8,5	18
	400V		7,5	15	31
	500V		8,5	17	40

Dati cablaggio:

		16A	32A	40A 63A
Diametro cavi in ingresso	mm	12 - 18	16 - 25	
Capacità di serraggio	mm ²	1 - 10		6 - 16
Coppia di serraggio	Nm	2		

Rispondenza normativa
Direttiva ATEX 2014/34/UE
EN 60079-0
EN 60079-15
EN 60079-31

Direttiva 2014/35/UE
EN 60309-1
EN 60309-2
EN 60309-4

Ex II 3G 2D

Esecuzione Atex
(prese)
Ex nR IIC T6 Gc
Ex tb IIIC T 65°C...85 °C Db
(Tabella pag.15)

(cassette)
Ex nR IIC Gc
Ex tb IIIC Db

Materiale **Legha di alluminio**

Trattamento superficiale **Passivazione a fluorozirconatura**

Vernice **Poliestere atossica polimerizzata a caldo anti invecchiamento**

Colore **RAL 9005 (nero)**

Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529) **IP66**

Corrente nominale **16A - 32A - 63A**

Tensione d'impiego **110V - 500V**

Frequenza d'impiego **50-60Hz**

Corrente condizionale di corto circuito interruttore **$\geq 10\text{kA}$**

Tensione d'isolamento **500V**

Classe di isolamento **I**

Temperatura di esercizio **-40°C ÷ +65°C**
-40°C ÷ +40°C prese con fusibili
(Tabella pag.16)



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

TABELLA DELLE TEMPERATURE AMBIENTE
E MARCATURE ATEX

Versione	In	Temperatura ambiente	Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale	Temperatura cavo
POLVERE					
Diretta	16A	-40°C ÷ +60°C	-	T70°C	-
		-40°C ÷ +65°C		T75°C	85°C
	32A	-40°C ÷ +50°C		T70°C	-
		-40°C ÷ +65°C		T85°C	95°C
	63A	-40°C ÷ +45°C		T70°C	-
		-40°C ÷ +55°C		T80°C	90°C
Fusibile	16A	-40°C ÷ +40°C	T65°C	-	
	32A		T75°C	-	
	63A		T80°C	105°C	
GAS					
Diretta	16A	-40°C ÷ +60°C	T6	-	-
		-40°C ÷ +65°C			85°C
	32A	-40°C ÷ +50°C			-
		-40°C ÷ +65°C			95°C
	63A	-40°C ÷ +45°C			-
		-40°C ÷ +55°C			90°C
Fusibile	16A	-40°C ÷ +40°C	-	-	
	20A		-	-	
	40A		-	-	

TABELLA DELLE MASSIME POTENZE DISSIPABILI
DELLE CASSETTE PER BATTERIA DI PRESE

Codice	-40÷+40°C (W)	-40÷+45°C (W)	-40÷+50°C (W)	-40÷+55°C (W)	-40÷+60°C (W)	-40÷+65°C (W)
POLVERE						
511914EX	20	17	13	10	7	3
511919EX	42	35	28	21	14	7
GAS						
511914EX	13	13	13	10	7	3
511919EX	25	24	24	21	14	7

Cassette a pag.17

TABELLA DI SCELTA DELLE SPINE ACCOPPIABILI
ALLE PRESE PER ZONA 2

Corrente nominale		
Prese con fusibili	Presenza senza protezione	Spina
16A	16A	16A
32A	32A	32A
40A	63A	63A

ADATTI PER ZONE 21-22 (POLVERE)

MODULO 125



Prese da parete modulari
in lega di alluminio
con interruttore di blocco
50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16 ingresso M25	110	●	2P+⊕	4	466124EX	1
	110	●	3P+⊕	4	466134EX	1
	110	●	3P+N+⊕	4	466144EX	1
	230	●	2P+⊕	6	466126EX	1
	230	●	3P+⊕	9	466139EX	1
	230	●	3P+N+⊕	9	466149EX	1
	400	●	2P+⊕	9	466129EX	1
	400	●	3P+⊕	6	466136EX	1
	400	●	3P+N+⊕	6	466146EX	1
	500	●	3P+⊕	7	466137EX	1
	500	●	3P+N+⊕	7	466147EX	1
	32 ingresso M32	110	●	2P+⊕	4	460224EX
110		●	3P+⊕	4	460234EX	1
110		●	3P+N+⊕	4	460244EX	1
230		●	2P+⊕	6	460226EX	1
230		●	3P+⊕	9	460239EX	1
230		●	3P+N+⊕	9	460249EX	1
400		●	2P+⊕	9	460229EX	1
400		●	3P+⊕	6	460236EX	1
400		●	3P+N+⊕	6	460246EX	1
500		●	3P+⊕	7	460237EX	1
500		●	3P+N+⊕	7	460247EX	1
63 ingresso M32		110	●	2P+⊕	4	460324EX
	110	●	3P+⊕	4	460334EX	1
	110	●	3P+N+⊕	4	460344EX	1
	230	●	2P+⊕	6	460326EX	1
	230	●	3P+⊕	9	460339EX	1
	230	●	3P+N+⊕	9	460349EX	1
	400	●	2P+⊕	9	460329EX	1
	400	●	3P+⊕	6	460336EX	1
	400	●	3P+N+⊕	6	460346EX	1
	500	●	3P+⊕	7	460337EX	1
	500	●	3P+N+⊕	7	460347EX	1

Dotazioni: flangia F1 con pressacavo in tecnopolimero sul lato superiore. Flangia cieca in acciaio sul lato inferiore.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 17. Piastre di montaggio in termindurente a pag. 17.

ADATTI PER ZONA 21 - 22 (POLVERE)

MODULO 125



Prese da parete modulari in lega di alluminio con interruttore di blocco e base portafusibili 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	465124EX	1	
ingresso M25	110	●	3P+⊕	4	465134EX	1	
	110	●	3P+N+⊕	4	465144EX	1	
fusibili 10,3x38	230	●	2P+⊕	6	465126EX	1	
	230	●	3P+⊕	9	465139EX	1	
	230	●	3P+N+⊕	9	465149EX	1	
	400	●	2P+⊕	9	465129EX	1	
	400	●	3P+⊕	6	465136EX	1	
	400	●	3P+N+⊕	6	465146EX	1	
	500	●	3P+⊕	7	465137EX	1	
	500	●	3P+N+⊕	7	465147EX	1	
32	110	●	2P+⊕	4	472236EX	1	
ingresso M32	110	●	3P+⊕	4	472246EX	1	
	110	●	3P+N+⊕	4	472256EX	1	
fusibili 14x51	230	●	2P+⊕	6	472336EX	1	
	230	●	3P+⊕	9	472346EX	1	
	230	●	3P+N+⊕	9	472356EX	1	
	400	●	2P+⊕	9	472436EX	1	
	400	●	3P+⊕	6	472446EX	1	
	400	●	3P+N+⊕	6	472456EX	1	
	500	●	3P+⊕	7	472546EX	1	
	500	●	3P+N+⊕	7	472556EX	1	
	63	110	●	2P+⊕	4	472237EX	1
	ingresso M32	110	●	3P+⊕	4	472247EX	1
110		●	3P+N+⊕	4	472257EX	1	
fusibili E33 DIII	230	●	2P+⊕	6	472337EX	1	
	230	●	3P+⊕	9	472347EX	1	
	230	●	3P+N+⊕	9	472357EX	1	
	400	●	2P+⊕	9	472437EX	1	
	400	●	3P+⊕	6	472447EX	1	
	400	●	3P+N+⊕	6	472457EX	1	
	500	●	3P+⊕	7	472547EX	1	
	500	●	3P+N+⊕	7	472557EX	1	

Dotazioni: flangia F1 con pressacavo in tecnopolimero sul lato superiore. Flangia cieca in acciaio sul lato inferiore.

Caratteristiche: fusibili non in dotazione.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 17. Piastre di montaggio in termoindurente a pag. 17.

ADATTI PER ZONA 2 (GAS)

MODULO 125



Prese da parete modulari in lega di alluminio con interruttore di blocco 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	466124EX	1	
ingresso M25	110	●	3P+⊕	4	466134EX	1	
	110	●	3P+N+⊕	4	466144EX	1	
	230	●	2P+⊕	6	466126EX	1	
	230	●	3P+⊕	9	466139EX	1	
	230	●	3P+N+⊕	9	466149EX	1	
	400	●	2P+⊕	9	466129EX	1	
	400	●	3P+⊕	6	466136EX	1	
	400	●	3P+N+⊕	6	466146EX	1	
	500	●	3P+⊕	7	466137EX	1	
	500	●	3P+N+⊕	7	466147EX	1	
32	110	●	2P+⊕	4	460224EX	1	
ingresso M32	110	●	3P+⊕	4	460234EX	1	
	110	●	3P+N+⊕	4	460244EX	1	
	230	●	2P+⊕	6	460226EX	1	
	230	●	3P+⊕	9	460239EX	1	
	230	●	3P+N+⊕	9	460249EX	1	
	400	●	2P+⊕	9	460229EX	1	
	400	●	3P+⊕	6	460236EX	1	
	400	●	3P+N+⊕	6	460246EX	1	
	500	●	3P+⊕	7	460237EX	1	
	500	●	3P+N+⊕	7	460247EX	1	
	63	110	●	2P+⊕	4	460324EX	1
	ingresso M32	110	●	3P+⊕	4	460334EX	1
110		●	3P+N+⊕	4	460344EX	1	
	230	●	2P+⊕	6	460326EX	1	
	230	●	3P+⊕	9	460339EX	1	
	230	●	3P+N+⊕	9	460349EX	1	
	400	●	2P+⊕	9	460329EX	1	
	400	●	3P+⊕	6	460336EX	1	
	400	●	3P+N+⊕	6	460346EX	1	
	500	●	3P+⊕	7	460337EX	1	
	500	●	3P+N+⊕	7	460347EX	1	

Dotazioni: flangia F1 con pressacavo in tecnopolimero sul lato superiore. Flangia cieca in acciaio sul lato inferiore.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 17. Piastre di montaggio in termoindurente a pag. 17.

CERTIFICATI EX-AGENZIA E CABLATI DALL'INSTALLATORE

Polveri Zone 21 - 22 Gas zona 2 da 16A a 63A



1 presa

Polveri Zone 21 - 22 da 16A-32A



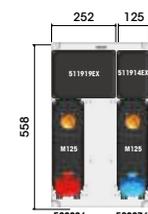
2 prese

Gas zona 2 da 16A-25A



2 prese

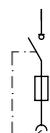
Polveri Zone 21 - 22 Gas zona 2 da 16A a 63A



2 prese

ADATTI PER ZONA 2 (GAS)

MODULO 125



Prese da parete modulari in lega di alluminio con interruttore di blocco e base portafusibili 50-60Hz IP66

Corrente nominale (A)	Tensione nominale (V)	Colore tensione	Poli	Rif. orario	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.	
16	110	●	2P+⊕	4	465124EX	1	
	110	●	3P+⊕	4	465134EX	1	
	ingresso M25	110	●	3P+N+⊕	4	465144EX	1
		230	●	2P+⊕	6	465126EX	1
	fusibili 10,3x38	230	●	3P+⊕	9	465139EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	465149EX	1
		400	●	2P+⊕	9	465129EX	1
		400	●	3P+⊕	6	465136EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	465146EX	1
		500	●	3P+⊕	7	465137EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	465147EX	1		
32	110	●	2P+⊕	4	472236EX	1	
	110	●	3P+⊕	4	472246EX	1	
	110	●	3P+N+⊕	4	472256EX	1	
	ingresso M32	230	●	2P+⊕	6	472336EX	1
		230	●	3P+⊕	9	472346EX	1
	fusibili 14x51	230	●	3P+N+⊕	9	472356EX	1
		400	●	2P+⊕	9	472436EX	1
		400	●	3P+⊕	6	472446EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	472456EX	1
		500	●	3P+⊕	7	472546EX	1
500		●	3P+N+⊕	7	472556EX	1	
40	110	●	2P+⊕	4	465324EX	1	
	110	●	3P+⊕	4	465334EX	1	
	ingresso M32	110	●	3P+N+⊕	4	465344EX	1
		230	●	2P+⊕	6	465326EX	1
	fusibili 14x51	230	●	3P+⊕	9	465339EX	1
		230	●	3P+N+⊕	9	465349EX	1
		400	●	2P+⊕	9	465329EX	1
		400	●	3P+⊕	6	465336EX	1
		400	●	3P+N+⊕	6	465346EX	1
		500	●	3P+⊕	7	465337EX	1
500	●	3P+N+⊕	7	465347EX	1		

Dotazioni: flangia F1 con pressacavo in tecnopolimero sul lato superiore. Flangia cieca in acciaio sul lato inferiore.

Caratteristiche: fusibili non in dotazione.

Prodotti complementari: cassette per la composizione in batteria a pag. 17. Piastre di montaggio in termoindurente a pag. 17.

Note: n.2 prese da 32A affiancate in batteria possono essere utilizzate solo fino a 25A.



Apparecchio per la verifica della **respirazione limitata** delle prese

Corrente nominale prese	Numero poli	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16A	2P+⊕	478126	1
	3P+⊕	478136	1
	3P+N+⊕	478146	1
20A/32A	2P+⊕/3P+⊕	478206	1
	3P+N+⊕	478246	1
40A/63A	2P+⊕/3P+⊕/3P+N+⊕	478306	1

Dotazioni: tubo trasparente da applicare all'apparecchio di misura.
Istruzioni: inserire l'apparecchio di verifica nella presa (test port), serrare la ghiera dell'apparecchio ed eseguire la prova secondo l'art. 33.7.1 della norma EN 60079-15 con l'idoneo strumento di misura.

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Cassette in lega di alluminio con coperchio cieco per realizzazione batterie di prese **IP66**

Dimensioni esterne (mm)	Potenza dissipabile Ta = +40°C* (W)		Tipo finestre	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
	Gas	Polvere			
125x125	13	20	F1	511914EX	1
252x125	25	42	F2	511919EX	1

Dotazioni: il codice 511919Ex dotato di flangia forata e pressacavo M32. Piastra di fondo in acciaio con trattamento galvanico. Viti per la messa a terra interna ed esterna.

*Per valori di Ta >40°C consultare tabella a pag. 15.



Piastra di montaggio in acciaio verniciato per realizzazione batterie di prese

Dimensioni esterne (mm)	N° apparecchi montabili	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
125x558	1	532876	1
250x558	2	532836	1



Flange con filetto metrico in lega di alluminio per cassette finestrate **IP67**

Per finestre	Tipo filettatura	Sporgenza (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
F1	M25	18	541055EX	1
F1	M32	51	540180EX	1
F2	M32	51	540185EX	1
F2	M40	51	540186EX	1

Prodotti complementari: pressacavi a pag. 24.

Serie TAIS-EX

Zone 1, 2, 21, 22

CASSETTE
IN TERMOINDURENTE ANTISTATICO



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE		X	X		X	X

Cassette stagne modulari in resina termoindurente antistatica Palazzoli idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Le cassette sono predisposte per l'installazione di guida DIN EN50022 per il montaggio di morsetti componibili e di piastra di fondo in lamiera zincotropicalizzata anticorrosione.

Tabella delle massime potenze dissipabili delle cassette TAIS-EX

Codice	40°C ÷ +40°C (W)	40°C ÷ +50°C (W)	40°C ÷ +60°C (W)	40°C ÷ +70°C (W)	40°C ÷ +75°C (W)
532200EX	18	12	8	4	2
532201EX	19	17	11	6	3
532202EX	23	22	15	7	4
532203EX	24	22	17	8	4
532204EX	25	25	23	15	8
532035EX*	8	6	4	2	1
532045EX	10	6	4	2	1
532055EX	12	9	6	3	1
532116EX	13	10	7	3	2
532117EX	15	10	7	3	2
532118EX	20	14	9	5	2
532005EX	11	10	7	3	2
532006EX	11	7	4	2	1
532015EX	16	9	6	3	2
532016EX	15	10	7	3	2
532017EX	17	13	8	4	2
532018EX	22	22	15	7	4

*La temperatura minima di esercizio è -20 °C.

La marcatura delle cassette ATEX vuote non riporta la classe di temperatura T dell'apparecchiatura in quanto la massima temperatura di servizio, per il modo di protezione "e" (gas), dipende dalla temperatura raggiunta dai componenti montati all'interno (morsetti, portafusibili, ecc.); mentre per il modo di protezione "tb" (dust), la massima temperatura superficiale dell'involucro esterno della cassetta, dipende dall'effettiva potenza dissipata dalla componentistica interna.

L'utilizzatore dovrà scegliere la cassetta più adatta in base al calcolo della potenza dissipata dei componenti interni ed alla temperatura di esercizio indicata nella tabella sopra e procedere alla certificazione dell'insieme così costruito.

Rispondenza normativa	Direttiva ATEX 2014/34/UE EN 60079-0 EN 60079-7 EN 60079-31
Esecuzione ATEX	Direttiva ATEX 2014/35/UE EN 62208 II 2G 2D Ex e IIC Gb Ex tb IIIC Db
Materiale	Resina termoindurente antistatica Palazzoli
Resistenza superficiale (impedimento accumulo cariche elettrostatiche)	< 10° Ω
Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)	IP66
Colore	RAL 9005 (nero)
Resistenza al calore anormale ed al fuoco ("Glow Wire" secondo IEC/EN 60695-2-10)	960°C
Classe di autoestinguenza (secondo UL94)	V0
Classe di isolamento	II
Temperatura di esercizio	-40°C ÷ +40°C -40°C ÷ +50°C -40°C ÷ +60°C -40°C ÷ +70°C -40°C ÷ +75°C (consultare tabella a lato)



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative
sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 1-2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Cassette di derivazione in termoindurente a montaggio rapido **IP66**

Dimensioni esterne (mm)	Potenza max dissipabile (W)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
125x185x125	18	532200EX	1
190x185x125	19	532201EX	1
250x185x125	23	532202EX	1
290x185x125	24	532203EX	1
380x185x125	25	532204EX	1

Note: la potenza max dissipabile è per la temperatura max ambientale di 40°C.



Cassette di derivazione in termoindurente con **coperchio basso** **IP66**

Dimensioni esterne (mm)	Potenza max dissipabile (W)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
92x92x68	8	532035EX*	1
125x92x68	10	532045EX	1
185x92x68	12	532055EX	1
125x125x100	13	532116EX	1
185x125x100	15	532117EX	1
250x125x100	20	532118EX	1

Note: la potenza max dissipabile è per la temperatura max ambientale di 40°C.

*La temperatura minima di esercizio è -20 °C.



Cassette di derivazione in termoindurente con **coperchio alto** **IP66**

Dimensioni esterne (mm)	Potenza max dissipabile (W)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
92x92x100	11	532005EX	1
125x92x100	11	532006EX	1
185x92x100	16	532015EX	1
125x125x125	15	532016EX	1
185x125x125	17	532017EX	1
250x125x125	22	532018EX	1

Note: la potenza max dissipabile è per la temperatura max ambientale di 40°C.



Piastre di fondo in acciaio con trattamento galvanico per cassette TAIS-EX

Per contenitori codice	Dimensioni piastra (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
532035EX-532005EX	59x59	532705	1
532045EX-532006EX	92x58	532714	1
532055EX-532015EX	142x62	532715	1
532116EX-532016EX	86x86	532716	1
532117EX-532017EX	100x86	532717	1
532118EX-532018EX	175x86	532718	1
532200EX-532240EX	95x145	532700	1
532201EX	160x145	532701	1
532202EX-532242EX	220x145	532702	1
532203EX	260x145	532703	1
532204EX-532244EX	333x145	532704	1



Set di frese a tazza da trapano in acciaio ad innesto rapido con dentatura al carburo di tungsteno specifiche per il termoindurente

Tipo foro	Diametro nominale (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M20 - M25 - M32 - M40	20,5 - 25,5 - 32,5 - 40,5	538410	1

Serie ALUPRES-EX

Zone 1, 2, 21, 22

CASSETTE
IN LEGA DI ALLUMINIO



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE		X	X		X	X

Cassette stagne in lega di alluminio idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Cassetta e coperchio sono lavorati con trattamento ecologico anticorrosione di passivazione a fluorozirconatura e rifinite con vernice poliestere atossica antigraffio polimerizzata a caldo resistente all'invecchiamento.

Il colore della cassetta è nero RAL 9005.

Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Predisposti per la messa a terra interna ed esterna.

Tabella delle massime potenze dissipabili delle cassette ALUPRES-EX

Codice	-40°C ÷ +40°C (W)	-40°C ÷ +50°C (W)	-40°C ÷ +60°C (W)	-40°C ÷ +65°C (W)
511910EX*	10	7	4	2
511913EX	20	13	7	3
150021EX	30	16	8	4
511920EX	40	24	12	6
511921EX	42	28	14	7
511911EX	12	10	5	2
511912EX	23	13	6	3
511917EX	40	23	11	6
511922EX	45	25	13	6
511923EX	65	40	20	10

*La temperatura minima di esercizio è -20 °C.

La marcatura delle cassette ATEX vuote non riporta la classe di temperatura T dell'apparecchiatura in quanto la massima temperatura di servizio, per il modo di protezione "e" (gas), dipende dalla temperatura raggiunta dai componenti montati all'interno (morsetti, portafusibili, ecc.); mentre per il modo di protezione "tb" (dust), la massima temperatura superficiale dell'involucro esterno della cassetta, dipende dall'effettiva potenza dissipata dalla componentistica interna.

L'utilizzatore dovrà scegliere la cassetta più adatta in base al calcolo della potenza dissipata dei componenti interni ed alla temperatura di esercizio indicata nella tabella sopra e procedere alla certificazione dell'insieme così costruito.

Rispondenza normativa	Direttiva ATEX 2014/34/UE EN 60079-0 EN 60079-7 EN 60079-31 Direttiva ATEX 2014/35/UE EN 62208
Esecuzione Atex	II 2G 2D Ex e IIC Gb Ex tb IIIC Db
Materiale	Leghe di alluminio
Treatmento superficiale	Passivazione a fluorozirconatura
Vernice	Poliestere atossica polimerizzata a caldo anti invecchiamento
Colore	RAL 9005 (nero)
Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)	IP66
Classe di isolamento	I
Temperatura di esercizio	-40°C ÷ +40°C -40°C ÷ +50°C -40°C ÷ +60°C -40°C ÷ +65°C (consultare tabella a lato)



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 1-2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Cassette di derivazione
in lega d'alluminio
con pareti cieche
e complete di piastra di fondo
IP66

Dimensioni esterne (mm)	Potenza max dissipabile (W)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
92x92x77	10	511910EX*	1
125x125x113	20	511913EX	1
155x155x73	30	150021EX	1
185x185x145	40	511920EX	1
252x185x145	42	511921EX	1

Dotazioni: viti di terra interna ed esterna alla cassetta.

Piastra di fondo (tranne codice 511910EX).

Note: la potenza max dissipabile è per la temperatura max ambientale di 40°C.

*La temperatura minima di esercizio è -20 °C.



Cassette di derivazione
in lega d'alluminio
con pareti a flange
e complete di piastra di fondo
IP66

Dimensioni esterne (mm)	Potenza max dissipabile (W)	Tipo finestre	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
125x92x77	12		511911EX	1
185x92x77	23		511912EX	1
252x125x113	40		511917EX	1
220x220x108	45		511922EX	1
252x252x197	65		511923EX	1

Dotazioni: viti di terra interna ed esterna alla cassetta.

Flange piane e cieche.

Piastra di fondo (tranne codici 511911EX e 511912EX).

Note: la potenza max dissipabile è per la temperatura max ambientale di 40°C.



Flange con filetto metrico in lega di alluminio per cassette finestrate **IP66**

Per finestre	Tipo filettatura	Sporgenza (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
F0	M25x1,5	18	541050EX	1
F1	M25x1,5	18	541055EX	1
F1	M32x1,5	51	540180EX	1
F3	M40x1,5	51	540190EX	1
F5	M50x1,5	51	540195EX	1

Prodotti complementari: pressacavi a pag. 24.



Flange di chiusura rilevate in lega di alluminio per cassette finestrate **IP66**

Per finestre	Sporgenza (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
F1	32	540061EX	1
F3	50	540063EX	1
F5	80	540065EX	1

CASSETTE DI DERIVAZIONE ATEX PERSONALIZZATE

Le cassette in termoindurente TAIS-EX e in lega d'alluminio ALUPRES-EX possono essere completate con pressacavi e morsettiere, permettendo la realizzazione di cassette di derivazione personalizzate, idonee ad essere installate nelle zone 1-2-21-22 in conformità alla direttiva ATEX 2014/34/CE. Le configurazioni personalizzate e certificate da Organismo Notificato sono realizzabili da Palazzoli su specifica del cliente.

Per la realizzazione delle configurazioni è necessario conoscere:

1. Numero e tipo di morsetti componibili.

La guida EN50022 interna alla cassetta può essere completata con morsetti componibili conformi alla direttiva ATEX e certificati con modo di protezione Ex-e. Il numero massimo di morsetti utilizzabili dipende dalle dimensioni fisiche della cassetta, secondo la tabella qui sotto e dalla massima potenza dissipabile.

2. Numero, tipo e disposizione dei pressacavi.

Ogni cassetta può essere forata sui 4 lati con un numero di ingressi che dipende dall'ingombro dei pressacavi scelti e dall'area del lato. Sono utilizzabili pressacavi Palazzoli e di qualsiasi marca, da M12 a M50, conformi alla direttiva ATEX certificati con modo di protezione Ex-e/Ex-tb. Utilizzando le cassette con finestre è possibile completarle con le apposite flange forate o cieche rilevate (Tabella sotto).

SERIE	CODICE CASSETTA VUOTA	DIMENSIONI (BxHxP)	LUNGHEZZA GUIDA DIN (mm)	NUMERO MASSIMO PRESSACAVI INSTALLABILI PER LATO													
				LATO LUNGO CASSETTA (B)							LATO CORTO CASSETTA (H)						
				M12	M16	M20	M25	M32	M40	M50	M12	M16	M20	M25	M32	M40	M50
TAIS-EX	532200EX	185x125x125	145	12	8	6	3	2	2	-	6	4	3	2	1	1	-
	532201EX	190x185x125	160	12	8	6	3	2	2	-	12	8	6	3	2	2	-
	532202EX	250x185x125	220	16	14	12	5	4	3	-	12	8	6	3	2	2	-
	532203EX	290x185x125	260	20	16	14	6	5	4	-	12	8	6	3	2	2	-
	532204EX	380x185x125	333	26	24	22	9	7	6	-	12	8	6	3	2	2	-
	532035EX	92x92x68	59	2	1	1	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
	532045EX	125x92x68	92	4	3	3	2	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
	532055EX	185x92x68	142	6	4	4	2	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
	532116EX	125x125x100	86	7	4	3	2	1	1	-	6	4	3	2	1	1	-
	532117EX	185x125x100	100	12	8	6	3	2	2	1	6	4	3	2	1	1	-
	532118EX	250x125x100	175	16	14	12	6	4	3	-	6	4	3	2	1	1	-
	532005EX	92x92x100	59	2	1	1	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
	532006EX	125x92x100	92	4	3	3	2	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
	532015EX	185x92x100	142	6	4	4	2	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-
	532016EX	125x125x125	86	7	5	4	2	1	-	-	6	5	4	2	1	-	-
	532017EX	185x125x125	100	12	7	6	4	3	-	-	6	5	4	2	1	-	-
532018EX	250x125x125	175	16	10	8	5	4	-	-	6	5	4	2	1	-	-	
ALUPRES-EX	511910EX	92x92x77	69	3	2	2	1	-	-	3	2	2	1	-	-	-	
	511913EX	125x125x113	100	8	5	4	2	2	-	8	5	4	2	2	-	-	
	150021EX	155x155x73	122	10	6	5	3	1	-	10	6	5	3	1	-	-	
	511920EX	185x185x145	160	18	12	10	8	4	3	2	18	12	10	8	4	3	2
	511921EX	252x185x145	200	24	16	14	10	5	4	3	18	12	10	8	4	3	2
	511911EX	125x92x77	100	3	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	511912EX	185x92x77	150	6	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	511917EX	252x125x113	200	16	14	6	5	4	-	-	2	1	-	-	-	-	-
	511922EX	220x220x108	190	3	3	2	2	-	-	-	3	3	2	2	-	-	-
	511923EX	252x252x197	210	32	28	18	10	8	6	3	15	8	6	6	2	2	1

3. Corrente massima di utilizzo per ogni morsetto.

Specificando questo dato è possibile calcolare in modo più preciso la potenza massima dissipabile, con la possibilità di utilizzare cassette ottimizzate dalle dimensioni più compatte. Nel caso questa informazione non possa essere fornita, si dovrà considerare la corrente massima nominale ed utilizzare cassette più ingombranti.

4. Temperatura ambiente.

Le cassette in resina termoindurente Palazzoli serie TAIS-EX e quelle in lega di alluminio serie ALUPRES-EX possono essere utilizzate a diverse temperature. Le tabelle complete sono a pag. 18 per la serie TAIS-EX e pag. 20 per la serie ALUPRES-EX. Anche in questo caso scegliendo con cura il range di temperature è possibile utilizzare cassette ottimizzate dalle dimensioni più compatte.

MODULO RICHIESTA CASSETTE DI DERIVAZIONE ATEX PERSONALIZZATE

DATI RICHIESTI

CODICE CASSETTA PALAZZOLI VUOTA: _____

QUANTITÀ DA PRODURRE: _____

MAX TEMPERATURA AMBIENTE (°C): _____

MARCA MORSETTO: _____

(se non espressamente indicato i morsetti sono a cura di Palazzoli)

COMPOSIZIONE INTERNA	SEZIONE NOMINALE MORSETTO (mm ²)						
	2,5	4	6	10	16	25	35
NUMERO MORSETTI							
CORRENTE PER MORSETTO (A)							

Indicare in tabella il numero di morsetti e la corrente richiesta per morsetto.

MATERIALE PRESSACAVO: Isolante Ottone

MARCA PRESSACAVO: _____

(se non espressamente indicato i pressacavi sono a cura di Palazzoli)

COMPOSIZIONE ESTERNA	FILETTO PRESSACAVO						
	M12	M16	M20	M25	M32	M40	M50
NUMERO PRESSACAVI							

Indicare in tabella il numero di pressacavi e il loro posizionamento sui quattro lati della cassetta come da esempio qui sotto.

Esempio:



Il modulo è da inviare a vendite@palazzoli.it oppure al n. di fax **+39 030 2015.217**.

Serie UNI-EX

Zone 1, 2, 21, 22

PRESSACAVI E ADATTORI



	GAS			DUST		
ZONA	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE		X	X		X	X

Pressacavi in tecnopolimero e in ottone nichelato con guarnizioni in neoprene.

Adattori in acciaio zincato con filetto maschio Pg o Gas e filetto femmina metrico per connettere dispositivi di standard diversi.

I prodotti sono idonei per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Dirrettiva ATEX 2014/34/UE
EN 60079-0
EN 60079-7
EN 60079-31

Rispondenza normativa
IEC/EN 60079-0
IEC/EN 60079-1
IEC/EN 60079-7
IEC/EN 60079-31
ISO 965-1
ISO 965-3

II 2G 2D

Esecuzione Atex
(pressacavi)
Ex e IIC, Ex tb IIIC
(pressacavi per cavi armati)
Ex db/eb IIC, Ex tb IIIC

(adattatori)
Ex d IIC, Ex e IIC, Ex tb IIIC

(pressacavi in tecnopolimero)
Corpo in poliammide
Guarnizioni in neoprene

(pressacavi in ottone)
Corpo in ottone nichelato
Guarnizioni in neoprene

Materiale
(pressacavi per cavi armati)
Corpo in ottone nichelato
Guarnizione in grafite

(adattatori)
Acciaio zincato

Colore
Pressacavo in tecnopolimero
RAL 9005 (nero)

Grado di protezione
IP66/IP68 (pressacavi)
IP66/IP67 (adattatori)

(pressacavi in tecnopolimero)
-20°C ÷ +80°C (M12)
-35°C ÷ +95°C

Temperatura di esercizio
(pressacavi in ottone)
-40°C ÷ +100°C

(pressacavi per cavi armati)
-60°C ÷ +80°C

(adattatori)
-40°C ÷ +150°C



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative
 sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 1-2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Pressacavi in materiale isolante a passo **Pg**
IP66/IP68

Pg	Foro di montaggio (mm)	Diametro serraggio (mm)	Lunghezza filetto (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
9	16	3,5-8,5	8	571009EX	50
11	19	4-10,5	8	571011EX	50
13,5	21	5-12,5	9	571013EX	50
16	23	6,5-14	10	571016EX	50
21	29	8-18,5	11	571021EX	20
29	38	10-25	12	571029EX	20
36	48	24-34	15	571036EX	10
42	55	34-42	15	571042EX	5
48	61	40-48	15	571048EX	5



Pressacavi in materiale isolante a passo **Pg**
con filetto lungo
IP66/IP68

Pg	Foro di montaggio (mm)	Diametro serraggio (mm)	Lunghezza filetto (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
9	16	3,5-5,5	15	571109EX	50
11	19	4-10,5	15	571111EX	50
13,5	21	5-12,5	15	571113EX	50
16	23	6,5-14	15	571116EX	50
21	29	8-18,5	15	571121EX	20
29	38	10-25	15	571129EX	20
36	48	24-34	18	571136EX	10
42	55	34-42	18	571142EX	5
48	61	40-48	18	571148EX	5



Dadi in materiale isolante a passo **Pg**

Pg	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
9	571209	50
11	571211	50
13,5	571213	50
16	571216	50
21	571221	25
29	571229	20
36	571236	10
42	571242	5
48	571248	5

ADATTI PER ZONE 1-2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Pressacavi in materiale isolante a **passo metrico IP66/IP68**

Filetto	Foro di montaggio (mm)	Diametro serraggio (mm)	Lunghezza filetto (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M12x1,5	12,5	4-6,5	8	581012EX	50
M16x1,5	16,5	5-10	10	581016EX	50
M20x1,5	20,5	10-14	10	581020EX	50
M25x1,5	25,5	12-18	10	581025EX	20
M32x1,5	32,5	16-25	10	581032EX	20
M40x1,5	40,5	22-32	10	581040EX	20
M50x1,5	50,5	28-38,5	12	581050EX	10
M63x1,5	63,5	40-48	12	581063EX	5



Dadi in materiale isolante a passo metrico

Filetto	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M12x1,5	581212	50
M16x1,5	581216	50
M20x1,5	581220	50
M25x1,5	581225	50
M32x1,5	581232	50
M40x1,5	581240	20
M50x1,5	581250	10
M63x1,5	581263	5



Pressacavi in materiale isolante a **passo metrico con filetto lungo IP66/IP68**

Filetto	Foro di montaggio (mm)	Diametro serraggio (mm)	Lunghezza filetto (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M12x1,5	12,5	4-6,5	15	581112EX	50
M16x1,5	16,5	5-10	15	581116EX	50
M20x1,5	20,5	10-14	15	581120EX	50
M25x1,5	25,5	12-18	15	581125EX	20
M32x1,5	32,5	16-25	15	581132EX	20
M40x1,5	40,5	22-32	16	581140EX	20
M50x1,5	50,5	28-38,5	16	581150EX	10
M63x1,5	63,5	40-48	16	581163EX	5

ADATTI PER ZONE 1-2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Pressacavi in ottone nichelato a passo metrico **IP66/IP68**

Filetto	Foro di montaggio (mm)	Diametro serraggio (mm)	Lunghezza filetto (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M12x1,5	12,5	4,5-6,5	15	582112EX	50
M16x1,5	16,5	5-9,5	15	582116EX	50
M20x1,5	20,5	8-13	15	582120EX	50
M25x1,5	25,5	9-16	15	582125EX	20
M32x1,5	32,5	12-21	15	582132EX	20
M40x1,5	40,5	16-27	15	582140EX	20
M50x1,5	50,5	23-35	15	582150EX	10
M63x1,5	63,5	36-48	15	582163EX	5



Pressacavi per cavi armati in ottone nichelato a passo metrico **IP66/IP68**

Filetto	Foro di montaggio (mm)	Diametro guaina esterna (mm)	Diametro guaina interna (mm)	Lunghezza filetto (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M16	16,5	7-11,5	4-8	15	580416EX	1
M20	20,5	9-15,5	7-12	15	580420EX	1
M25	25,5	13-20	9,5-15,5	15	580425EX	1
M32	32,5	18-27	14-20,5	15	580432EX	1
M40	40,5	23-33,5	17-27	15	580440EX	1
M50	50,5	29-40,5	22-33,5	15	580450EX	1
M63	63,5	40-54	34-47,5	15	580463EX	1

Note: linguetta per messa a terra disponibile su richiesta.



Dadi in ottone nichelato a passo metrico

Filetto	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
M12x1,5	582212	50
M16x1,5	582216	50
M20x1,5	582220	50
M25x1,5	582225	25
M32x1,5	582232	20
M40x1,5	582240	10
M50x1,5	582250	10
M63x1,5	582263	5



Adattatori Gas/Metrici in acciaio zincato per connessioni tubo/scatola **IP67**

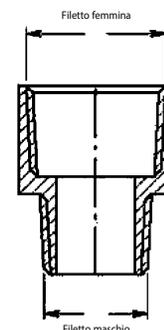
Filetto maschio	Filetto femmina	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
3/8" Gas	M16x1,5	580360EX	1
1/2" Gas	M20x1,5	580361EX	1
3/4" Gas	M25x1,5	580364EX	1
1" Gas	M32x1,5	580365EX	1



Adattatori Pg/Metrici in acciaio zincato per connessioni tubo/scatola **IP67**

Filetto maschio	Filetto femmina	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
Pg21	M25x1,5	580394EX	1
Pg29	M32x1,5	580395EX	1
Pg36	M40x1,5	580396EX	1

GUIDA ALLA SCELTA



Serie CAM-EX

Zone 2, 21, 22

APPARECCHI ROTATIVI
IN TERMOINDURENTE ANTISTATICO



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Apparecchi stagni di comando in resina termoindurente antistatica Palazzoli idonei per l'uso negli ambienti a rischio di esplosione previsti nella direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile e la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Completi di morsetto di terra interno alla cassetta.

Il carico è di tipo AC23A-AC3 a corrente nominale con corrente condizionale di cortocircuito $\geq 10\text{kA}$, la durata meccanica è superiore al milione di manovre.

Corrente nominale di impiego:

		16A	25A	40A	63A	
Corrente termica Ith	A	16	25	40	63	
AC21A	415V	A	16	25	40	
	500V					
AC22A	415V	A	16	25	40	
	500V					
AC23A	230V	A	16	25	40	
	400V					
	500V					
AC23A	230V	kW	4,5	7	11	20
	400V		7,5	12	19	34
	500V		8,5	14	23	44
AC3	230V	kW	4,5	7	11	18
	400V		7,5	12	19	31
	500V		8,5	14	23	40

Dati cablaggio:

		16A	25A	40A	63A
Diametro cavi in ingresso	mm	12-18		16-25	
Capacità di serraggio	mm ²	1-10		4-10	6-16
Coppia di serraggio	Nm	2			

Rispondenza normativa
Direttiva ATEX 2014/34/UE
EN 60079-0
EN 60079-15
EN 60079-31

Direttiva LVD 2014/35/UE
EN 60947-3
EN 60947-1

Esecuzione ATEX
Ex nR IIC T5/T6 Gc
Ex tb IIIC T 85 °C Db
(Tabella pag.31)

Materiale involucro
Resina termoindurente antistatica Palazzoli

Resistenza superficiale
<10⁹ Ω
(impedimento accumulo cariche elettrostatiche)

Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)
IP66

Colore
RAL 9005 (nero)

Resistenza al calore anormale ed al fuoco ("Glow Wire" secondo IEC/EN 60695-2-10)
960°C

Classe di autoestinguenza (secondo UL94)
V0

Corrente nominale
16A - 25A - 40A - 63A

Tensione d'impiego
500V

Frequenza d'impiego
50-60Hz

Corrente condizionale di corto circuito interruttore
 $\geq 10\text{kA}$

Durata meccanica
>1.000.000 di manovre

Classe di isolamento
II

Temperatura di esercizio
-40°C ÷ +65°C
(Tabella pag.31)



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

TABELLA DELLE TEMPERATURE AMBIENTE
E MARCATURE ATEX

In	Poli	Temperatura ambiente	Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale	Temperatura cavo
POLVERE e GAS					
16A	2,3,4	-40°C÷+60°C	T6	T85°C	-
		-40°C÷+65°C			85°C
25A		-40°C÷+55°C	T5		-
		-40°C÷+65°C			90°C
40A		-40°C÷+50°C	T6		-
		-40°C÷+65°C	T5		95°C
63A	-40°C÷+45°C	T6	-		
	-40°C÷+60°C		95°C		

ADATTI PER ZONE 2(GAS) 21-22 (POLVERE)



Interruttori sezionatori
da parete in termoidurente
IP66



Corrente nominale (A)	Poli	Dimensioni contenitore (mm)	Tipo fori	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
			M25 ↓ □ ↑ M25		
	2	92x125		292101EX	1
16	3	92x125	M25 ↓ □ ↑ M25	292102EX	1
	4	92x125	M25 ↓ □ ↑ M25	292103EX	1
	2	92x125	M25 ↓ □ ↑ M25	292201EX	1
25	3	92x125	M25 ↓ □ ↑ M25	292202EX	1
	4	92x125	M25 ↓ □ ↑ M25	292203EX	1
	2	125x185	M32 ↓ □ ↑ M32	292301EX	1
40	3	125x185	M32 ↓ □ ↑ M32	292302EX	1
	4	125x185	M32 ↓ □ ↑ M32	292303EX	1
	2	125x185	M32 ↓ □ ↑ M32	292411EX	1
63	3	125x185	M32 ↓ □ ↑ M32	292412EX	1
	4	125x185	M32 ↓ □ ↑ M32	292413EX	1

Dotazioni: pressacavi in tecnopolimero.

Morsetto di terra interno alla cassetta.

Caratteristiche: predisposto per prova della respirazione limitata.

Note: la versione lucchettabile è su richiesta.

Serie CAM-EX

Zone 2, 21, 22

APPARECCHI ROTATIVI
IN LEGA DI ALLUMINIO



	GAS			DUST		
ZONA	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Apparecchi stagni di comando in lega di alluminio ideati per l'uso negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE. Cassetta e coperchio sono lavorati con trattamento ecologico anticorrosione di passivazione a fluorozirconatura e rifinite con vernice poliesteri atossica antigraffio polimerizzata a caldo resistente all'invecchiamento. Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante. Predisposti per la messa a terra interna ed esterna.

Il meccanismo di interblocco è in metallo, e l'interruttore di manovra è di categoria AC23A-AC3 a corrente nominale con corrente condizionale di cortocircuito $\geq 10\text{kA}$, la durata meccanica è superiore al milione di manovre.

Corrente nominale di impiego:

		16A	25A	40A	63A	
Corrente termica Ith	A	16	25	40	63	
AC21A	415V	A	16	25	40	
	500V					
AC22A	415V	A	16	25	40	
	500V					
AC23A	230V	A	16	25	40	
	400V					
	500V					
AC23A	230V	kW	4,5	7	11	20
	400V		7,5	12	19	34
	500V		8,5	14	23	44
AC3	230V	kW	4,5	7	11	18
	400V		7,5	12	19	31
	500V		8,5	14	23	40

Dati cablaggio:

		16A	25A	40A	63A
Diametro cavi in ingresso	mm	12-18		16-25	
Capacità di serraggio	mm ²	1-4	1,5-6	4-10	6-16
Coppia di serraggio	Nm	2			

Rispondenza normativa
Direttiva ATEX 2014/34/UE
EN 60079-0
EN 60079-15
EN 60079-31

Direttiva 2014/35/UE
EN 60947-3
EN 60947-1

Esecuzione ATEX
 II 3G 2D
Ex nR IIC T5/T6 Gc
Ex tb IIIC T 85 °C Db
(Tabella pag.33)

Materiale **Legha di alluminio**

Trattamento superficiale **Passivazione a fluorozirconatura**

Vernice **Poliesteri atossici polimerizzati a caldo anti invecchiamento**

Colore **RAL 9005 (nero)**

Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529) **IP66/IP67**

Corrente nominale **16A - 25A - 40A - 63A**

Tensione d'impiego **500V**

Frequenza d'impiego **50-60Hz**

Corrente condizionale di corto circuito interruttore **$\geq 10\text{kA}$**

Durata meccanica **>1.000.000 di manovre**

Classe di isolamento **I**

Temperatura di esercizio **-40°C ÷ +65°C**
(Tabella pag.33)



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

TABELLA DELLE TEMPERATURE AMBIENTE
E MARCATURE ATEX

In	Poli	Temperatura ambiente	Classe di temperatura	Massima temperatura superficiale	Temperatura cavo	
POLVERE e GAS						
16A	2,3,4,6	-40°C ÷ +55°C	T6	T85°C	-	
		-40°C ÷ +65°C			90°C	
25A	2,3,4	-40°C ÷ +45°C			T5	-
		-40°C ÷ +65°C				100°C
	6	-40°C ÷ +40°C	-			
		-40°C ÷ +60°C	100°C			
40A	2,3,4	-40°C ÷ +55°C	T6	-		
		-40°C ÷ +65°C		95°C		
	6	-40°C ÷ +50°C		-		
		-40°C ÷ +65°C		95°C		
63A	3,4,6	-40°C ÷ +40°C	-			
		-40°C ÷ +55°C	100°C			



Commutatori da parete
in lega di alluminio
IP66/IP67



Corrente nominale (A)	Poli	Dimensioni contenitore (mm)	Tipo ingressi	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16	3	125x185		272146EX	1
	4	125x185		272147EX	1
25	3	125x185		272246EX	1
	4	125x185		272247EX	1
40	3	125x185		272306EX	1
	4	125x185		272307EX	1
63	3	125x185		282406EX	1
	4	252x185		282407EX*	1

Dotazioni: pressacavi in tecnopolimero. Morsetto di terra interno ed esterno alla cassetta.

Caratteristiche: predisposto per prova della respirazione limitata.

Note: *Il grado di protezione è IP65.

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Interruttori sezionatori
da parete in lega di alluminio
IP66/IP67



Corrente nominale (A)	Poli	Dimensioni contenitore (mm)	Tipo ingressi	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
16	2	92x92		272141EX	1
	3	92x92		272142EX	1
	4	92x92		272143EX	1
	6	125x185		272144EX	1
25	2	92x92		272241EX	1
	3	92x92		272242EX	1
	4	92x92		272243EX	1
	6	125x185		272244EX	1
40	2	125x125		272301EX	1
	3	125x125		272302EX	1
	4	125x125		272303EX	1
	6	125x185		272304EX	1
63	3	125x185		282402EX	1
	4	125x185		282403EX	1
	6	125x185		282404EX	1

Dotazioni: pressacavi in tecnopolimero.

Morsetto di terra interno ed esterno alla cassetta.

Caratteristiche: predisposto per prova della respirazione limitata.

Note: la versione lucchettabile è su richiesta

Serie TAIS MIGNON-EX

Zone 2, 22

PICCOLI APPARECCHI
IN TERMOINDURENTE ANTISTATICO



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X			X

Piccoli apparecchi e cassette stagne in resina termoindurente antistatica Palazzoli idonei per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Il grado di protezione è di IP66 su tutta la serie.

Rispondenza normativa	Direttiva ATEX 2014/34/UE EN 60079-0 EN 60079-15 EN 60079-31 Direttiva 2014/35/UE EN 60669-1 EN 60947-5-1 (Pulsanti)
Esecuzione Atex	 II 3G 3D Ex nR IIC T6 Gc Ex tc IIIC T 70 °C Dc
Materiale involucro	Resina termoindurente antistatica Palazzoli
Resistenza superficiale	<10⁹ Ω (impedimento accumulo cariche elettrostatiche)
Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)	IP66
Colore	RAL 9005 (nero)
Resistenza al calore anormale ed al fuoco ("Glow Wire" secondo IEC/EN 60695-2-10)	960°C
Classe di autoestinguenza (secondo UL94)	V0
Frequenza d'impiego	50-60Hz
Classe di isolamento	II
Diametro cavi in ingresso	10 - 14 mm
Temperatura di esercizio	-20°C ÷ +40°C



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative
sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 22 (POLVERE)



Interruttori e deviatori
da parete in termoindurente
IP66

Schema elettrico	Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
Interruttore	1P		16A 250V~ / 10A 400V~	202271EX	1
Interruttore	2P		16A 250V~ / 10A 400V~	202282EX	1
Deviatore	1P		16A 250V~ / 10A 400V~	202276EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata.



Commutatore da parete
in termoindurente
IP66

Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1P		16A 250V~ / 10A 400V~	202275EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata. Togliendo il ponticello interno l'apparecchio può essere utilizzato come due interruttori unipolari indipendenti.



Pulsanti da parete
in termoindurente
IP66

Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1 NA		10A 400V~	261435EX	1
1 NC		10A 400V~	261445EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata.



Pulsantiera marcia-arresto
da parete in termoindurente
IP66

Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1P		10A 400V~	261432EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata.



Pulsantiera apri-chiudi
da parete in termoindurente
IP66

Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1P		10A 400V~	261433EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata.

Serie RONDÒ-EX

Zone 2, 22

PICCOLI APPARECCHI
IN LEGA DI ALLUMINIO



	GAS			DUST		
ZONA	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X			X

Piccoli apparecchi e cassette stagne in lega di alluminio ideati per l'uso negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Cassetta e coperchio sono lavorati con trattamento ecologico anticorrosione di passivazione a fluorozirconatura e rifinite con vernice poliestere atossica antigraffio polimerizzata a caldo resistente all'invecchiamento.

Il coperchio è fissato al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Predisposti per la messa a terra interna ed esterna.

Rispondenza normativa
Direttiva ATEX 2014/34/UE
EN 60079-0
EN 60079-15
EN 60079-31
Direttiva 2014/35/UE
EN 60669-1
EN 60947-5-1 (Pulsante)

Esecuzione ATEX
Ex II 3G 3D
Ex nR IIC T6 Gc
Ex tc IIIC T 70 °C Dc

Materiale **Legha di alluminio**

Trattamento superficiale **Passivazione a fluorozirconatura**

Vernice **Poliestere atossica polimerizzata a caldo anti invecchiamento**

Colore **RAL 9005 (nero)**

Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529) **IP66**

Frequenza d'impiego **50-60Hz**

Classe di isolamento **I**

Diametro cavi in ingresso **10 - 14 mm**

Temperatura di esercizio **-20°C ÷ +40°C**



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 22 (POLVERE)



Interruttori da parete
in lega di alluminio
IP66

Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1P		16A 250V~ / 10A 400V~	201151EX	1
2P		16A 250V~ / 10A 400V~	201152EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Morsetto di terra interno ed esterno alla cassetta.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata.



Pulsante da parete
in lega di alluminio
IP66

Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1NA		10A 400V~	261021EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Morsetto di terra interno ed esterno alla cassetta.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata.



Deviatore da parete
in lega di alluminio
IP66

Poli	Tipo ingressi	Portata	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1P		16A 250V~ / 10A 400V~	201156EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.

Morsetto di terra interno ed esterno alla cassetta.

Caratteristiche: l'ingresso inferiore è la predisposizione per la prova della respirazione limitata.

Serie ALARM-EX

Zone 2, 21, 22

SIRENE E SUONERIE STAGNE
PER SEGNALAZIONE E ALLARME



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Sirene e suonerie in lega di alluminio a funzionamento continuo, idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

La morsettiera interna di collegamento è in materiale isolante termoindurente autoestinguente e contribuisce al modo di protezione non scintillante. Viti di terra interna ed esterna alla cassetta.

Cassetta e coperchio sono lavorati con trattamento ecologico anticorrosione di passivazione a fluorozirconatura e rifinite con vernice poliestere atossica antigraffio polimerizzata a caldo. Il colore della cassetta è nero RAL 9005 mentre il coperchio è di colore arancio profondo RAL 2011 ad alta riconoscibilità.

Le guarnizioni in elastomero antinvecchiante e tutta la viteria in acciaio inossidabile assicurano la tenuta stagna con grado di protezione IP66 per le sirene e IP55 per le suonerie.

Rispondenza normativa
Direttiva ATEX 2014/34/UE
EN 60079-0
EN 60079-15
EN 60079-31

Direttiva LVD 2014/35/UE
EN 62080

Ex II 3G 2D/3D

Esecuzione Atex
(sirene)
II 3G Ex nA IIC T3 Gc
II 2D Ex tb IIIC T 65 °C Db

(suonerie)
II 3G Ex nA IIC T3 Gc
II 3D Ex tc IIIC T 65 °C Dc

Materiale involucro
Legga di alluminio

Materiale timpano suoneria
Acciaio zincato verniciato

Colore
RAL 9005
(nero) - Cassetta
RAL 2011
(arancio profondo) - Coperchio

Grado di protezione
IP66 (sirene)
IP55 (suonerie)

Tensione di funzionamento
24VAC ÷ 230VAC

Frequenza
50-60Hz

Classe di isolamento
I

Diametro cavi in ingresso
10 - 14 mm

Temperatura di esercizio
-20°C ÷ +40°C



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative
sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Sirene in lega di alluminio
a membrana vibrante
50-60Hz **IP66**



Pressacavo M20
in tecnopolimero

Tensione nominale (V)	Livello sonoro (dB)	Potenza iniziale (VA)	Potenza in vibrazione (VA)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
24	105	60	25	900453EX	1
110	105	60	25	900463EX	1
230	105	60	25	900473EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.
Morsetti di collegamento in termoidurente.
Morsetto di terra interno ed esterno alla cassetta.



Tromba direzionale
per sirene

Diametro max (mm)	Sporgenza sirena+tromba (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
112	238	900449	1

Dotazioni: completa di viti di fissaggio in inox.

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 22 (POLVERE)



Suonerie in lega di alluminio
con timpano in acciaio
50-60Hz **IP55**



Pressacavo M20
in tecnopolimero

Tensione nominale (V)	Livello sonoro (dB)	Potenza iniziale (VA)	Potenza in vibrazione (VA)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
24	101	13	11	900253EX	1
110	101	13	11	900263EX	1
230	101	13	11	900273EX	1

Dotazioni: pressacavo in tecnopolimero tipo M20.
Morsetti di collegamento in termoidurente.
Morsetto di terra interno ed esterno alla cassetta.

Serie RINO-EX

Zone 1, 2, 21, 22

PLAFONIERE STAGNE FLUORESCENTI
IN ACCIAIO INOX



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE		X	X		X	X

Plafoniere stagne in acciaio inox AISI 304 idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il diffusore è in vetro temperato. I ganci di fissaggio sono in acciaio inox AISI 304.

La tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Complete di morsetti antiallentamento resistenti alla corrosione e portalampade di tipo non scintillante. Predisposte con pressacavo tipo M20.

Connessione di terra interna ed esterna.

Rispondenza normativa
Direttiva ATEX 2014/34/UE
EN60079-0
EN60079-7
EN60079-18
EN60079-31
Direttiva 2014/35/UE
EN 60598-1
EN 60598-2-1
EN 62493
Direttiva 2014/30/UE
EN55015
EN61547
EN61000-3-2
EN61000-3-3
Direttiva 2011/65/UE
EN50581

Esecuzione ATEX
II 2G 2D
Ex e mb IIC T4 Gb
Ex tb IIIC T 70 °C Db

Materiale involucro
Acciaio inossidabile AISI 304

Materiale diffusore
Vetro temperato

Resistenza agli urti (grado IK secondo IEC/EN 62262)
IK09

Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)
IP66

Tensione di alimentazione
110 ÷ 240 Vac-dc

Frequenza
0-50-60Hz

Fattore di potenza
≥ 0,9

Portalampada
G13 T8 antisgancio

Sezione max conduttori
4 mm²

Diametro cavi in ingresso
7-12 mm

Classe di isolamento
I

Temperatura di esercizio
-40°C ÷ +55°C



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

Le curve fotometriche (file LDT) sono disponibili sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 1, 2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Plafoniere acciaio inox-vetro con riflettore bianco IP66



1 ingresso su una testata



1 entrata e 1 uscita su parte opposta



pressacavo M20 ottone

Potenza (W)	Lunghezza (mm)	Per tubi tipo	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1X18	690	T8	standard	8	822181EX	1
1X36	1300			8	822281EX	1
2X18	690			9	822182EX	1
2X36	1300			9	822282EX	1

Caratteristiche: I tubi fluorescenti non sono inclusi.
Plafoniera predisposta con 2+1 fori M20 per cablaggio entra-esci.
2 fori filettati M8 per il fissaggio degli accessori.



Coppia di supporti orientabili per installazione a parete o soffitto di plafoniere in acciaio con attacco a vite

Materiale di fabbricazione	Angolo di rotazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	± 75°	820010	1

Dotazioni: minuteria di fissaggio.



Coppia di staffe a "V" per installazione a soffitto di plafoniere in acciaio con attacco a vite

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	820017	1

Dotazioni: minuteria di fissaggio.



Coppia di golfari per installazione a sospensione di plafoniere in acciaio con attacco a vite

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	820011	1

Dotazioni: minuteria di fissaggio.



Coppia di collari per installazione su tubo di plafoniere in acciaio con attacco a vite

Materiale di fabbricazione	Diametro tubo ø (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	60	820016	1

Dotazioni: minuteria di fissaggio.



Riflettori simmetrici in alluminio per plafoniere in acciaio

Materiale di fabbricazione	Per plafoniere (W)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
alluminio	18	820002	1
	36	820003	1

Serie RINO-EX

Zone 2, 21, 22

PLAFONIERE STAGNE FLUORESCENTI
IN ACCIAIO INOX



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Plafoniere stagne in acciaio inox AISI 304 idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il diffusore è in vetro temperato. I ganci di fissaggio sono in acciaio inox AISI 304.

La tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Complete di morsetti antiallentamento resistenti alla corrosione e portalampade di tipo non scintillante. Predisposte con pressacavo tipo M20.

Connessione di terra interna ed esterna.

Rispondenza normativa
 Direttiva ATEX 2014/34/UE
 EN60079-0
 EN60079-15
 EN60079-31
 Direttiva 2014/35/UE
 EN 60598-1
 EN 60598-2-1
 EN 60598-2-22
 EN 62493
 Direttiva 2014/30/UE
 EN55015
 EN61547
 EN61000-3-2
 EN61000-3-3
 Direttiva 2011/65/UE
 EN50581

Esecuzione ATEX
 Ex II 3G 2D
 Ex nA IIC T4 Gc
 Ex tb IIIC T 85 °C Db
 Ex II 3G 3D
 Ex nR IIC T6 Gc
 Ex tc IIIC T 70 °C Dc (emergenza)

Materiale involucro
Acciaio inossidabile AISI 304

Materiale diffusore
Vetro temperato

Resistenza agli urti (grado IK secondo IEC/EN 62262)
IK09

Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)
IP66

Tensione di alimentazione
230V Vac-dc

Frequenza
0-50-60Hz

Fattore di potenza
≥ 0,9

Portalampada
G13 T8

Sezione max conduttori
2,5 mm²

Diametro cavi in ingresso
10 - 14 mm

Durata batteria di emergenza
1h

Tempo di ricarica batteria di emergenza
24h

Classe di isolamento
I

Temperatura di esercizio
**-20°C ÷ +40°C (2 tubes)
 -20°C ÷ +50°C (1 tube)**



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

Le curve fotometriche (file LDT) sono disponibili sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Plafoniere acciaio inox-vetro
con riflettore bianco
IP66

1 ingresso
su una testataPressacavo M20
tecnopolimero

Potenza (W)	Lunghezza (mm)	Per tubi tipo	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1X18	690	T8	standard	8	822131EX	1
1X36	1300			8	822231EX	1
1X58	1600			8	822331EX	1
2X18	690			9	822132EX	1
2X36	1300			9	822232EX	1
2X58	1600			9	822332EX	1
(1+1)x18	690	T8	emergenza	9	822111EX	1
(1+1)x36	1300			9	822211EX	1
(1+1)x58	1600			9	822311EX	1

Dotazioni: coppia di ganci in acciaio AISI 304 per installazione a sospensione, codice 820001.

Caratteristiche: tubi fluorescenti non sono inclusi.

Note: le plafoniere in emergenza sono adatte per zona 2-22.



Coppia di **ganci**
per installazione a **sospensione**
di plafoniere in acciaio

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	820001	1



Plafoniere acciaio inox-vetro
con riflettore simmetrico
in alluminio
IP66

1 ingresso
su una testataPressacavo M20
in ottone

Potenza (W)	Lunghezza (mm)	Per tubi tipo	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
1X18	690	T8	standard	10	820131EX	1
1X36	1300			10	820231EX	1
1X58	1600			10	820331EX	1
2X18	690			11	820132EX	1
2X36	1300			11	820232EX	1
2X58	1600			11	820332EX	1
(1+1)x18	690	T8	emergenza	11	820111EX	1
(1+1)x36	1300			11	820211EX	1
(1+1)x58	1600			11	820311EX	1

Dotazioni: coppia di ganci in acciaio AISI 304 per installazione a sospensione, codice 820001.

Caratteristiche: tubi fluorescenti non sono inclusi.

Note: le plafoniere in emergenza sono adatte per zona 2-22.



Coppia di **supporti orientabili**
per installazione a **parete e**
soffitto di plafoniere
in acciaio

Materiale di fabbricazione	Angolo di rotazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	± 75°	820000	1



Coppia di **collari**
per installazione su **tubo**
di plafoniere in acciaio

Materiale di fabbricazione	Diametro tubo ø (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	60	820006	1

Serie RINO-EX

Zone 2, 21, 22

PLAFONIERE STAGNE IN LEGA DI ALLUMINIO



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X		X	X

Plafoniere stagne in lega di alluminio idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

Il corpo della plafoniera è lavorato con trattamento ecologico anticorrosione di passivazione a fluoro-zirconatura e rifinito con vernice poliestere atossica antigraffio polimerizzata a caldo resistente all'invecchiamento.

Il colore del corpo è grigio luce RAL 7035. Il diffusore è in vetro temperato prismatico. La gabbia di protezione in filo di acciaio è di colore arancio profondo RAL 2011 ed è fissata al corpo con viti in acciaio inossidabile, la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiante.

Predisposte con ingresso tramite pressacavo M20. Complete di vite di terra interna ed esterna.

Rispondenza normativa	Direttiva ATEX 2014/34/UE EN 60079-0 EN 60079-15 EN 60079-31
	Direttiva 2014/35/UE EN 60598-1 EN 60598-2-1
	Direttiva 2011/65/UE EN 50581
Esecuzione Atex	Ex II 3G 2D Ex nA IIC T3 Gc Ex tb IIIC T 75/85/90 °C Db
Materiale involucro	Legha di alluminio
Trattamento superficiale	Passivazione a fluoro-zirconatura
Vernice	Poliestere atossica polimerizzata a caldo anti invecchiamento
Colore	RAL 7035 (grigio luce) Corpo RAL 2011 (arancio profondo) Gabbia di protezione
Resistenza agli urti (grado IK secondo IEC/EN 62262)	IK10
Materiale diffusore	Vetro temperato prismatico
Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)	IP65
Materiale gabbia di protezione	Filo di acciaio zincotropicalizzato verniciato
Tensione di alimentazione	230V
Frequenza	50-60Hz
Sezione max conduttori	2,5 mm²
Diametro cavi in ingresso	10 - 14 mm
Tipo portalampada	Tipo E27 in porcellana
Classe di isolamento	I
Temperatura di esercizio	-20°C ÷ +40°C



Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 21-22 (POLVERE)



Plafoniere ovali
in lega di alluminio con
gabbia protettiva in acciaio
IP65

Potenza (W)	Dimensioni (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
18	199x112	831072EX	1
28	226x130	831172EX	1
53	295x170	831272EX	1

Dotazioni: vite di terra interna ed esterna e pressacavo.

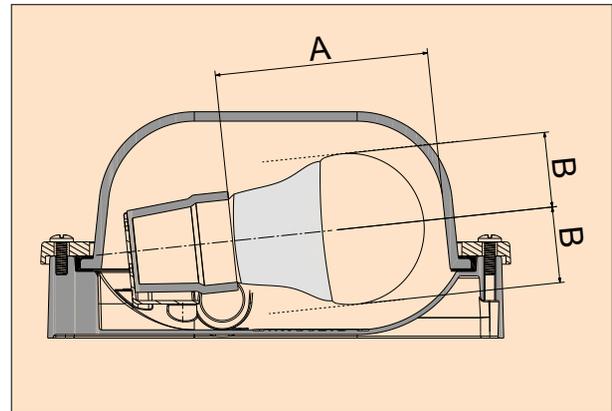


Plafoniere tonde
in lega di alluminio con
gabbia protettiva in acciaio
IP65

Potenza (W)	Dimensioni (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
28	200x182	830072EX	1

Dotazioni: vite di terra interna ed esterna e pressacavo.

Corrispondenza plafoniere/lampade



Dimensioni

Tipo lampada	Potenza lampade alogene* (W)	A (mm)	B (mm)
	18	90	38
	28	110	40
	53	168	43
	28	90	38

*La certificazione è valida solo con l'utilizzo di lampade alogene.

Serie RINO-EX

Zone 2, 22

PLAFONIERE LED IN ACCIAIO INOX

50.000h



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE			X			X

Plafoniere stagne in acciaio inox AISI 304 idonee per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

La plafoniera è dotata di strip LED con temperatura di colore 4000K e CRI≥80 installate su riflettore in alluminio ultra-lucido.

Il corpo della plafoniera è realizzato in un unico pezzo imbutito a freddo. Il diffusore è in vetro temperato senza cornice metallica.

Il grado IP66 è garantito da una guarnizione rinforzata in elastomero antinvecchiamento e ganci di fissaggio in acciaio inox AISI 304. L'ingresso dei cavi è realizzato da un pressacavo M20 in tecnopolimero.

Rispondenza normativa	Direttiva 2014/34/UE EN 60079-0 EN 60079-15 EN 60079-31 Direttiva 2014/35/UE EN 60598-1 EN 60598-2-1 EN 62471 EN 60598-2-22 EN 62493 IEC/TR 62778 Direttiva 2014/30/UE EN 55015 EN 61547 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 Direttiva 2011/65/UE EN 50581
Esecuzione Atex	Ex II 3G 3D Ex nR IIC T6 Gc Ex tc IIIC T 70 °C Dc
Materiale corpo	Acciaio inox AISI 304 Acciaio zincato verniciato
Materiale diffusore	Vetro temperato
Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)	IP66
Vernice	Poliestere atossica resistente ad agenti atmosferici e radiazioni ultraviolette
Colore	RAL 9016 (versione acciaio zincato verniciato)
Resistenza agli urti (grado IK secondo IEC/EN 62262)	IK09
Temperatura colore	4000K
CRI	≥ 80
Classe di isolamento	I
Tensione di alimentazione	230V -240V
Frequenza	50-60Hz
Protezione contro le scariche in ingresso	2 kV EN 61000
Rischio fotobiologico	Esente
Fattore di potenza	≥ 0,95
Sezione max conduttori	2,5 mm ²
Diametro cavi in ingresso	10-14 mm
Durata batteria di emergenza	1h
Tempo di ricarica batteria di emergenza	24h
Vita stimata dell'apparecchio	L80 B20 @50.000h Tq=25 °C
Temperatura di stoccaggio	-40°C - +70°C
Temperatura di esercizio	-25°C - +40°C



Le curve fotometriche (file LDT) sono disponibili sul sito www.palazzoli.com

Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

ADATTI PER ZONE 2 (GAS) E 22 (POLVERE)

50.000h



Plafoniere LED
acciaio **inox-vetro**
con ottica diffondente
IP66

1 ingresso
su una testataPressacavo M20
tecnopolimero

Potenza apparecchio (W)	Lunghezza (mm)	Flusso nominale (lm) Tj=25 °C	Flusso in uscita (lm) Tq=25 °C	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
24	690	3.300	2.885	standard	20	822142EX	1
38	1.300	5.600	4.982		21	822242EX	1
44	1.600	6.500	6.043		24	822342EX	1
19	690	2.750	2.468	emergenza	22	822140EX	1
36	1.300	5.250	4.756		23	822240EX	1
44	1.600	6.500	6.043		24	822340EX	1

Dotazioni: coppia di ganci in acciaio AISI 304 per installazione a sospensione, codice 820001.

Note: i valori dichiarati presentano tolleranze di +/-7%.

50.000h



Plafoniere LED
acciaio **zincato verniciato-vetro**
con ottica diffondente
IP66

1 ingresso
su una testataPressacavo M20
tecnopolimero

Potenza apparecchio (W)	Lunghezza (mm)	Flusso nominale (lm) Tj=25 °C	Flusso in uscita (lm) Tq=25 °C	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
24	690	3.300	2.885	standard	20	842142EX	1
38	1.300	5.600	4.982		21	842242EX	1
19	690	2.750	2.468		22	842140EX	1
36	1.300	5.250	4.756	emergenza	23	842240EX	1
					24	842340EX	1

Dotazioni: coppia di ganci in acciaio AISI 304 per installazione a sospensione, codice 820001.

Note: i valori dichiarati presentano tolleranze di +/-7%.

FLUSSI IN EMERGENZA

Flusso nominale (lm) Tj=25 °C	Flusso in uscita (lm) Tq=25 °C	Flusso in uscita in emergenza (lm) Tq=25 °C
2.750	2.468	691
5.250	4.756	760
6.500	6.043	728

Note: il flusso in emergenza è ottenuto riducendo il flusso nominale dell'apparecchio.



Coppia di **ganci**
per installazione a **sospensione**
di plafoniere in acciaio

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	820001	1



Coppia di **supporti orientabili**
per installazione **a parete**
e soffitto di plafoniere in
acciaio

Materiale di fabbricazione	Angolo di rotazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	± 75°	820000	1



Coppia di **collari**
per installazione su **tubo**
di plafoniere in acciaio

Materiale di fabbricazione	Diametro tubo ø (mm)	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio inox AISI 304	60	820006	1

Serie META-EX

Zona 22

HIGH-BAY E PROIETTORI LED IN LEGA D' ALLUMINIO

110.000h



ZONA	GAS			DUST		
	0	1	2	20	21	22
UTILIZZABILE						X

Apparecchi a sospensione e proiettori LED in lega d'alluminio idonei per l'utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione previsti dalla direttiva ATEX 2014/34/UE.

META-EX garantisce caratteristiche illuminotecniche e meccaniche specifiche per l'installazione in ambienti industriali, alimentari, sportivi e all'esterno.

Il corpo è realizzato in alluminio pressofuso con successivo trattamento anticorrosione e rifinito con verniciatura a polveri antigraffio. Il diffusore in vetro temprato extrachiaro di spessore 4mm garantisce la massima resistenza in ambienti aggressivi con presenza di sostanze chimiche. Grazie alle diverse ottiche presenti a catalogo (diffondente, concentrante, ellittica e asimmetrica) si possono illuminare al meglio le zone di lavoro garantendo il comfort visivo e le migliori performance illuminotecniche.

Schede tecniche aggiornate alle nuove normative sul sito www.palazzoli.com

Rispondenza normativa	Direttiva 2014/34/UE EN 60079-0 EN 60079-31 Direttiva 2014/35/UE EN 60598-1 EN 60598-2-1 EN 62471 EN 62493 IEC/TR 62778 Direttiva 2014/30/UE EN 55015 EN 61547 EN 61000-3-2 EN 61000-3-3 Direttiva 2011/65/UE EN 50581
Esecuzione ATEX	II 3D Ex tc IIIC T100 °C Dc
Materiale corpo	Leghe di alluminio EN 46100
Trattamento superficiale	Passivazione a fluorozirconatura
Materiale diffusore	Vetro temprato extrachiaro
Grado di protezione (IP secondo IEC/EN 60529)	IP66/IP67
Vernice	Poliestere atossica polimerizzata a caldo
Colore	RAL 9005
Resistenza agli urti (grado IK secondo IEC/EN 62262)	IK08
Classe di corrosione secondo ISO 9223	C3
Peso	9,5 Kg max
Efficienza apparecchio Led	≥ 106 lm/W
Temperatura colore	4000K (altre temperature su richiesta)
CRI	≥ 80
Classe di isolamento	I
Tensione di alimentazione	200-240 V
Frequenza	50-60 Hz
Protezione contro le scariche in ingresso EN 61000	10 kV modo comune 6 kV modo differenziale
Flicker residuo	< 1%
Rischio fotobiologico	Esente
Indice di abbagliamento	UGR ≤ 22
Fattore di potenza	≥ 0,95
Sezione max conduttori	1,5 mm ²
Diametro cavi in ingresso	7-13 mm
Entrata cavo	Pressacavo ATEX M20
Vita stimata dell'apparecchio Tq=30 °C - +40 °C	L80 B20 @110.000h
Temperatura di stoccaggio	-40 °C - +70 °C
Temperatura di esercizio	-30 °C - +40 °C su richiesta fino a +55 °C

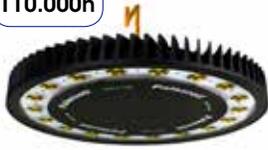


Le curve fotometriche (file LDT) sono disponibili sul sito www.palazzoli.com



ADATTI PER ZONA 22 (POLVERE)

110.000h



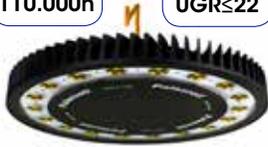
Apparecchi a sospensione LED
diffusore **vetro**
ottica **rotosimmetrica**
diffondente 110°
IP66/IP67

Potenza apparecchio (W)	Flusso nominale (lm) Tj=25 °C	Flusso in uscita (lm) Tq=25 °C	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
99	13.230	10.830	standard dimmerabile 1-10 V	16	810090EX	1
133	17.640	14.439		16	810020EX	1
168	22.050	18.049		16	810050EX	1
199	26.460	21.659		16	810080EX	1

Dotazioni: aggancio rapido a sospensione.
Caratteristiche: Altezza tipica di installazione tra i 5 e i 9 mt.
Complementi tecnici: cassette stagne in lega di alluminio a pag. 21.
Note: i valori dichiarati presentano tolleranze di +/-7%.
Altri sistemi di pilotaggio DALI o Wireless sono disponibili su richiesta.

110.000h

UGR<22



Apparecchi a sospensione LED
diffusore **vetro**
ottica **rotosimmetrica**
concentrante 41°
IP66/IP67

Potenza apparecchio (W)	Flusso nominale (lm) Tj=25 °C	Flusso in uscita (lm) Tq=25 °C	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
99	13.230	10.572	standard dimmerabile 1-10 V	17	810091EX	1
133	17.640	14.096		17	810021EX	1
168	22.050	17.620		17	810051EX	1
199	26.460	21.144		17	810081EX	1

Dotazioni: aggancio rapido a sospensione.
Caratteristiche: altezza tipica di installazione oltre i 9 mt.
Complementi tecnici: cassette stagne in lega di alluminio a pag. 21.
Note: i valori dichiarati presentano tolleranze di +/-7%.
Altri sistemi di pilotaggio DALI o Wireless sono disponibili su richiesta.

110.000h

UGR<22



Apparecchi a sospensione LED
diffusore **vetro**
ottica **ellittica 92°x20°**
IP66/IP67

Potenza apparecchio (W)	Flusso nominale (lm) Tj=25 °C	Flusso in uscita (lm) Tq=25 °C	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
99	13.230	9.965	standard dimmerabile 1-10 V	18	810092EX	1
133	17.640	13.287		18	810022EX	1
168	22.050	16.609		18	810052EX	1
199	26.460	19.931		18	810082EX	1

Dotazioni: aggancio con staffa a doppia catena.
Caratteristiche: idonei per essere installati tra le corsie dei magazzini industriali etc.
Complementi tecnici: cassette stagne in lega di alluminio a pag. 21.
Note: i valori dichiarati presentano tolleranze di +/-7%.
Altri sistemi di pilotaggio DALI o Wireless sono disponibili su richiesta.

110.000h

UGR<22



Proiettori LED
diffusore **vetro**
ottica **asimmetrica**
concentrante 50°
IP66/IP67

Potenza apparecchio (W)	Flusso nominale (lm) Tj=25 °C	Flusso in uscita (lm) Tq=25 °C	Versione	Curve fotometriche	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
99	13.230	9.193	standard dimmerabile 1-10 V	19	810296EX	1
133	17.640	12.258		19	810226EX	1
168	22.050	15.322		19	810256EX	1
199	26.460	18.387		19	810286EX	1

Dotazioni: staffa regolabile per il fissaggio a parete o su strutture portanti (pareti, pali, tralicci).
Caratteristiche: idonei per illuminare aree esterne.
Complementi tecnici: cassette stagne in lega di alluminio a pag. 21.
Note: i valori dichiarati presentano tolleranze di +/-7%.
Altri sistemi di pilotaggio DALI o Wireless sono disponibili su richiesta.



Coppia di staffe per il fissaggio a doppia catena e blindo sbarra

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio zincato	810997	1



Attacco orientabile 0 - 90° per fissaggio a doppia catena

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio zincato	810996	1



Kit con staffa per fissaggio a plafone

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio zincato	810998	1



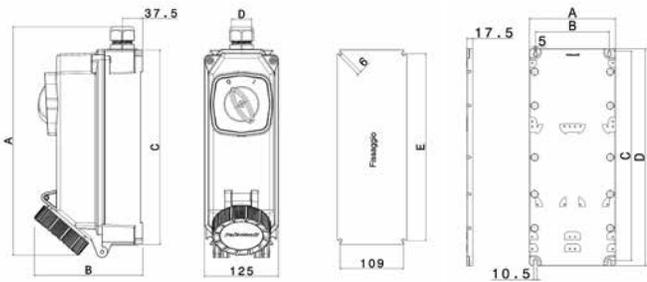
Attacco orientabile 0 - 90° per fissaggio a tesata

Materiale di fabbricazione	Codice Palazzoli	Conf. N. pz.
acciaio zincato	810994	1

Dimensionali

Serie TAIS-EX

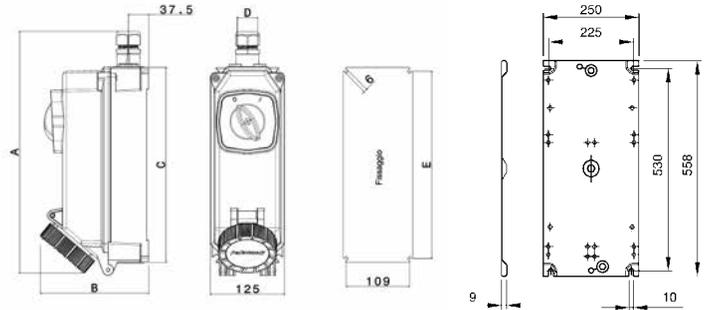
Prese



Piastre di montaggio

Serie ALUPRES-EX

Prese



Piastre di montaggio

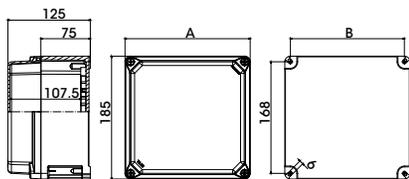
Corrente nominale (A)	Poli	Ø cavo ingresso (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
16	2P++	12÷18	380	159	335	M25	319
	3P++			164			
	3P+N++			175			
20 / 32	2P++	16÷25	380	177	335	M32	319
	3P++			185			
	3P+N++						
40 / 63	2P++	16÷25	423	203	370	M32 / M40	354
	3P++						
	3P+N++						

Codice	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)
532800	125	110		
532802	250	215	609	630
532804	380	345		

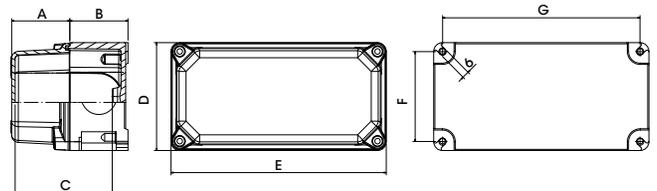
Corrente nominale (A)	Poli	Ø cavo ingresso (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
16	2P++	12÷18	350	150	315	M25	300
	3P++			155			
	3P+N++			160			
25 / 32	2P++	16÷25	390	168	315	M32	300
	3P++			170			
	3P+N++						
40 / 63	2P++	16÷25	430	188	355	M32	340
	3P++						
	3P+N++						

Serie TAIS-EX

Cassette



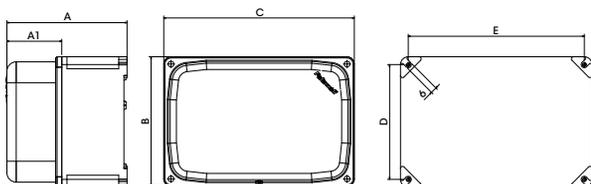
Codice	A (mm)	B (mm)
532200EX - 532240EX	125	108
532201EX	190	173
532202EX - 532242EX	250	233
532203EX	290	273
532204EX - 532244EX	380	363



Codice	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)
532035EX	18	50	51	92	92	78	78
532045EX	18	50	51	92	125	78	111
532055EX	18	50	51	92	185	78	171
532116EX	18	75	75	125	125	111	111
532117EX	18	75	75	125	185	111	171
532118EX	18	75	75	125	250	111	238
532005EX	50	50	83	92	92	78	78
532006EX	50	50	83	92	125	78	111
532015EX	50	50	83	92	185	78	171
532016EX	50	75	100	125	125	111	111
532017EX	50	75	100	125	185	111	171
532018EX	50	75	100	125	250	111	238

Serie ALUPRES-EX

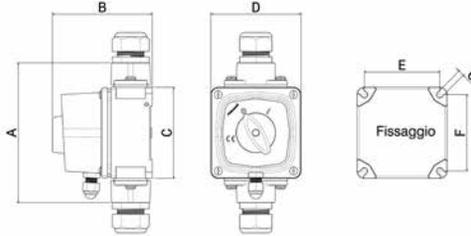
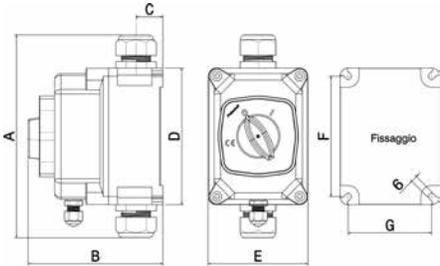
Cassette



Codice	A (mm)	A1 (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
150021EX	73	10	155	155	141	141
511910EX	77	35	92	92	78	78
511911EX	92	50	92	125	78	111
511912EX	92	50	92	185	78	171
511913EX	113	50	125	125	111	111
511917EX	113	50	125	252	111	238
511920EX	145	50	185	185	171	171
511921EX	145	57	185	252	169	236
511922EX	108	13	220	220	192	205
511923EX	197	57	252	252	224	237

Serie CAM-EX in termoidurente

Serie CAM-EX in lega di alluminio

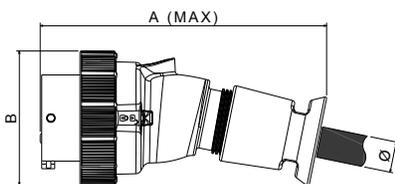


Corrente nominale (A)	Ø cavo ingresso (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	G (mm)
10-16	10÷14	175	122	25	125	92	111	78
20-25	12÷18							
32-40	16÷25	260	165	37,5	185	125	169	109
50-63								

Codice	Ø cavo ingresso (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
272141EX	12÷18	137,5	102	92	92	77	77
272142EX							
272143EX							
272144EX							
272241EX	16÷25	137,5	102	92	92	77	77
272242EX							
272243EX							
272244EX							
272301EX	16÷25	232	137	125	125	110	110
272302EX							
272303EX							
272304EX							
282402EX	16÷25	292	148	185	125	110	170
282403EX							
282404EX							

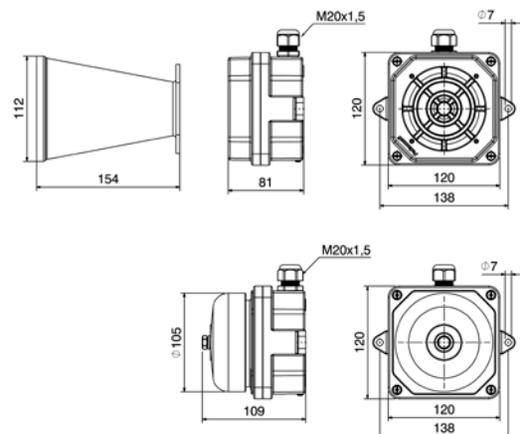
Codice	Ø cavo ingresso (mm)	Ø cavo uscita (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)					
272146EX	12÷18	-	-	148	185	125	110	170					
272147EX													
272246EX													
272247EX													
272306EX	16÷25	-	-	148	185	125	110	170					
272307EX				168									
282406EX				-					190	252	185	235	171
282407EX													

Serie XCEE-EX

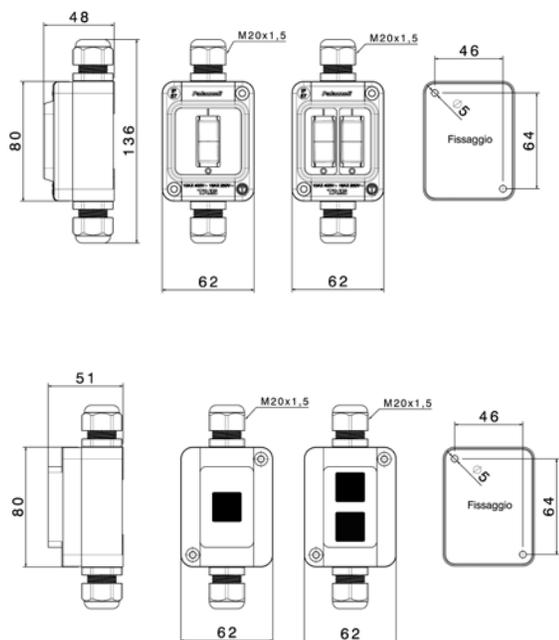


Corrente nominale (A)	N. Poli	A (mm)	B (mm)	Ø (mm)
16	2P+⊕	167	72	6.3÷18
	3P+⊕	173.5	80	
	3P+N+⊕	186.5	87	
32	2P+⊕	194	93	9÷23
	3P+⊕		100	
	3P+N+⊕			
63	2P+⊕	252	112	14.5÷37
	3P+⊕			
	3P+N+⊕			

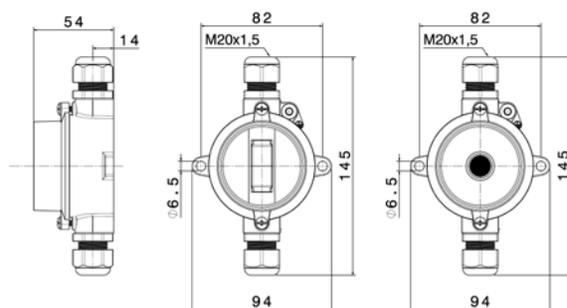
Serie ALARM-EX



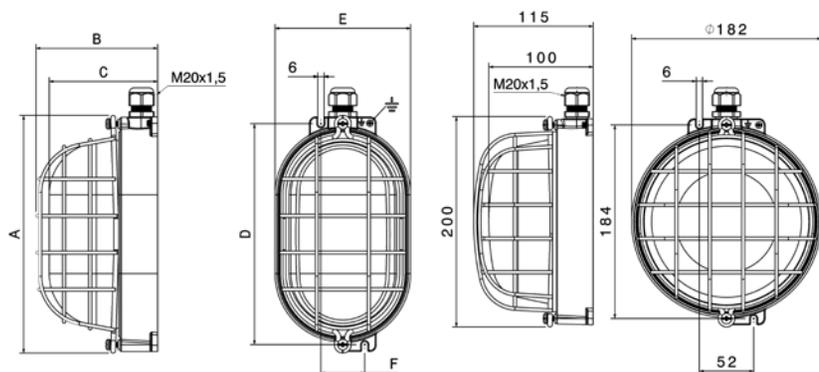
Serie TAIS MIGNON-EX



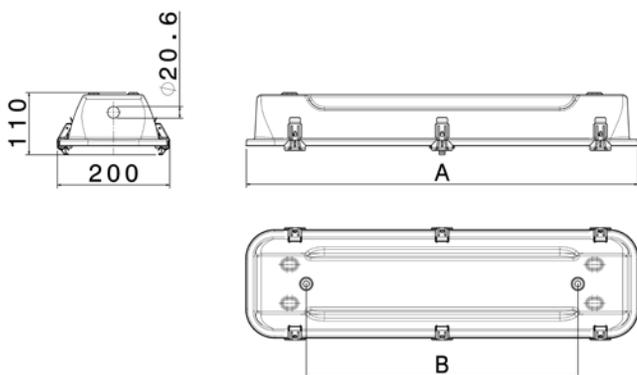
Serie Rondò-EX



Serie RINO-EX



Tipo plafoniera ovale (W)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
18	199	119	100	184	112	42
28	226	122	105	210	130	42
53	295	142	127	278	170	52

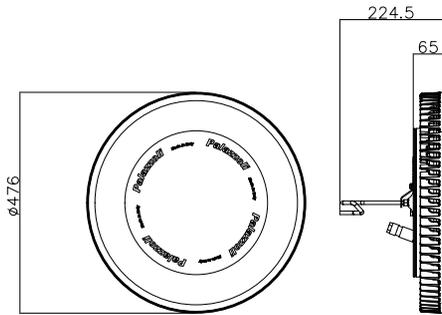


Tipo lampada fluorescente	A (mm)	B (mm)
18W T8	690	480
36W T8	1300	1090
58W T8	1600	1395

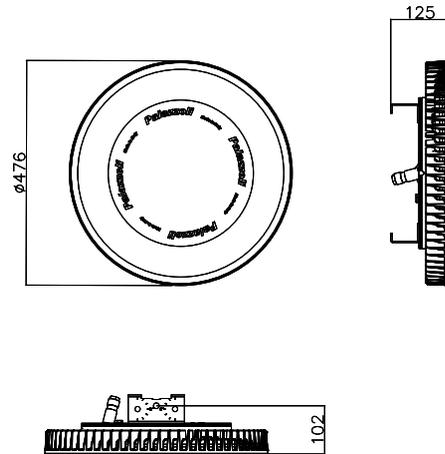
Tipo LED	A (mm)	B (mm)
19W - 24W	690	480
36W - 38W	1300	1090
44W	1600	1395

Serie META-EX

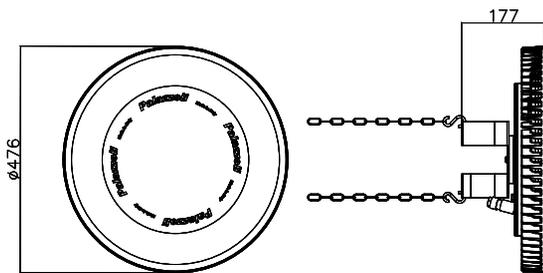
Attacco a sospensione



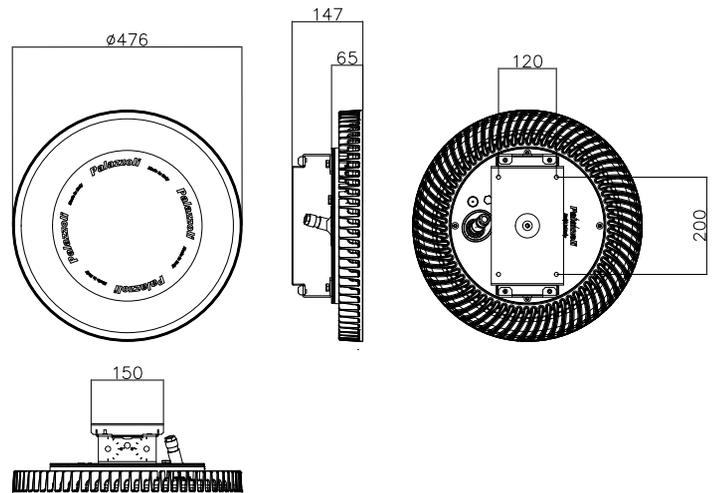
Attacco a doppia catena



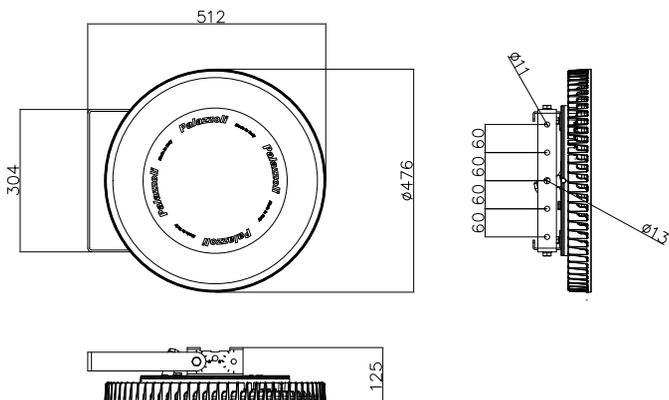
Attacco a doppia catena orientabile



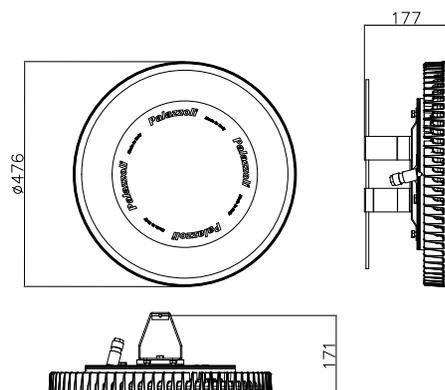
Attacco a plafone



Attacco a parete con staffa

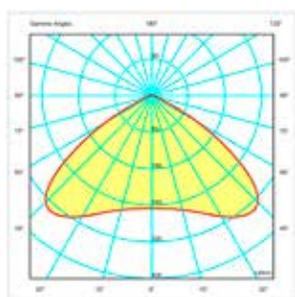


Attacco a tesata

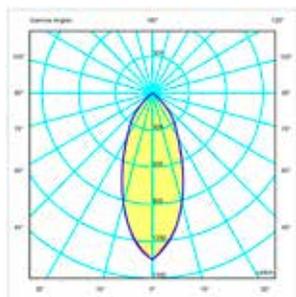


Rilevate in laboratorio accreditato in conformità alle norme UNI EN 13032-1-4 e IES LM 79-08

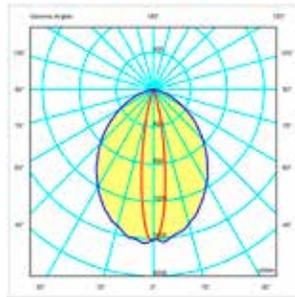
META ATEX



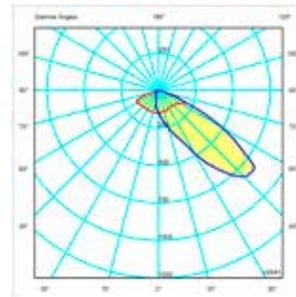
16 - Ottica rotosimmetrica diffondente



17 - Ottica rotosimmetrica concentrante

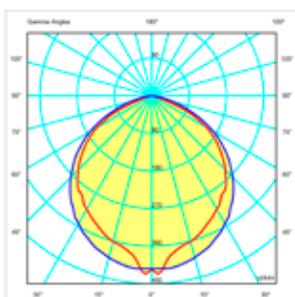


18 - Ottica ellittica

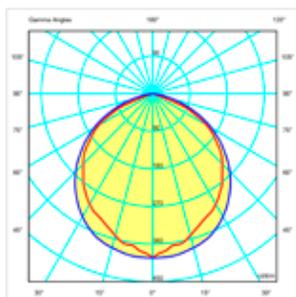


19 - Ottica asimmetrica

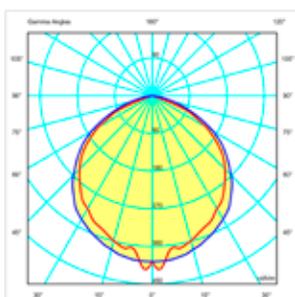
LED ATEX



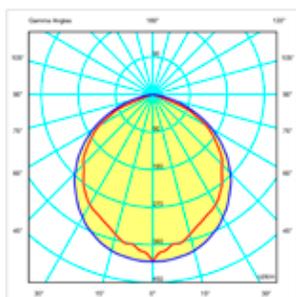
20 - Ottica diffondente - 24W



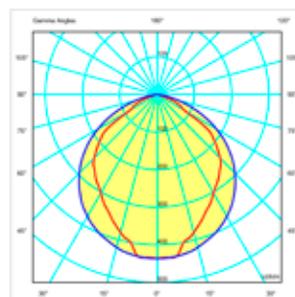
21 - Ottica diffondente - 38W



22 - Ottica diffondente - 19W

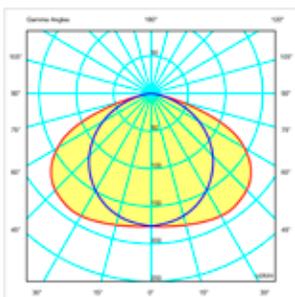


23 - Ottica diffondente - 36W

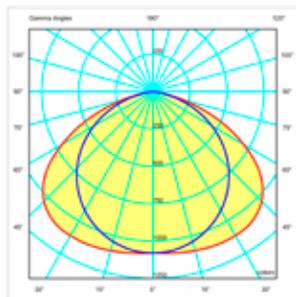


24 - Ottica diffondente - 44W

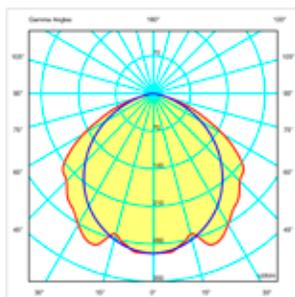
FLUORESCENTI ATEX



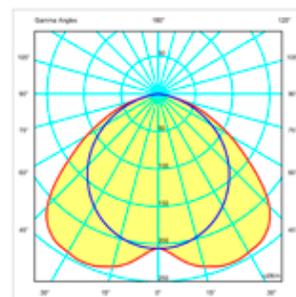
8 - T8 - 1 tubo - Riflettore bianco



9 - T8 - 2 tubi - Riflettore bianco



10 - T8 - 1 tubo - Simmetrica



11 - T8 - 2 tubi - Simmetrica

L'installatore Qualificato
Palazzoli Academy

IMPIANTI ELETTRICI IN ATEX



INTRODUZIONE	pag.	57
Cap.1 LA STORIA		
1.1 - CENNI STORICI e CURIOSITA	pag.	58
1.2 - BREVE STORIA NORMATIVA ITALIANA	pag.	60
1.3 - LA PROGRESSIVA SOSTITUZIONE DELLA NORMA CEI 64-2	pag.	61
Cap. 2 GLI ASPETTI TECNICI	pag.	64
2.1 L'ESPLOSIONE	pag.	64
2.2 ATMOSFERA ESPLOSIVA DA GAS	pag.	65
2.2.1 Limiti di esplosività	pag.	65
2.2.2 Energia minima di innesco	pag.	66
2.2.3 Temperatura di infiammabilità	pag.	66
2.2.4 Temperatura di auto-accensione	pag.	67
2.2.5 Classificazione ATEX dei gas in accordo alle norme IEC/EN 60079	pag.	67
2.3 ATMOSFERA ESPLOSIVA DA POLVERE	pag.	68
2.3.1 Limiti di esplosività	pag.	69
2.3.2 Energia minima di innesco	pag.	69
2.3.3 Temperatura di infiammabilità	pag.	70
2.3.4 Resistività elettrica	pag.	70
2.3.5 Classificazione ATEX delle polveri in accordo alle norme IEC/EN 60079	pag.	70
2.4 INNESCO ELETTRICO DELL'ATMOSFERA ESPLOSIVA	pag.	71
2.4.1 Arco elettrico	pag.	71
2.4.2 Temperatura superficiale	pag.	71
2.4.3 Scarica elettrostatica	pag.	72
Cap. 3 CONCETTO DI ZONA E LIVELLI DI PROTEZIONE	pag.	73
3.1 SORGENTI DI EMISSIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE	pag.	73
3.2 LIVELLO DI PROTEZIONE - EPL	pag.	76
Cap. 4 MODI DI PROTEZIONE	pag.	78
4.1 I MODI DI PROTEZIONE	pag.	78
4.1.1 Custodie a prova di esplosione Ex-d	pag.	80
4.1.2 Sicurezza aumentata Ex-e	pag.	80
4.1.3 Sicurezza intrinseca Ex-i	pag.	81
4.1.4 Incapsulamento Ex-m	pag.	82
4.1.5 Modo di protezione nA - nC - nR	pag.	83
4.1.6 Immersione in olio Ex-o	pag.	85
4.1.7 Riempimento polverulento Ex-q	pag.	85
4.1.8 Sovrapressione interna Ex-p	pag.	86
4.1.9 Protezione mediante custodie Ex-t	pag.	87
4.1.10 Protezione mediante modi di protezione "combinati"	pag.	88
Cap. 5 PRESCRIZIONI DELLE APPARECCHIATURE EX	pag.	89
5.1 CLASSIFICAZIONE APPARECCHIATURE PER GAS SECONDO IEC/EN 60079-0	pag.	89
5.2 CLASSIFICAZIONE APPARECCHIATURE PER POLVERE SECONDO IEC/EN 60079-0	pag.	91
5.3 PRESCRIZIONI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE	pag.	91
5.3.1 Resistenza termica all'impianto e grado IP	pag.	92
5.3.2 Impermeabilità delle guarnizioni	pag.	94
5.3.3 Resistenza alla luce	pag.	94
5.3.4 Caratteristiche elettrostatiche	pag.	95
5.3.5 Caratteristiche dei materiali plastici ed elastomerici	pag.	97
Cap. 6 DIRETTIVE ATEX E MARCATURA DEI PRODOTTI EX	pag.	98
6.1 DIRETTIVA 99/92/CE	pag.	98
6.2 DIRETTIVA 2014/34/UE	pag.	99
6.2.1 Gruppi e categorie degli apparecchi	pag.	100
6.3 DIRETTIVA 2014/34/UE E DIFFERENZE CON LA 94/9/CE	pag.	102
6.4 MARCATURA DEI PRODOTTI EX	pag.	104
6.4.1 Marcatura CE	pag.	104
6.4.2 Marcatura in conformità alla direttiva ATEX	pag.	105
Cap. 7 CERTIFICAZIONI	pag.	110
7.1 VALUTAZIONE DELLE CONFORMITÀ	pag.	110
7.2 LA DOCUMENTAZIONE TECNICA	pag.	111
7.2.1 Istruzioni di sicurezza, uso e manutenzione	pag.	112
7.2.2 Documento di analisi dei rischi d'innesco	pag.	113

7.2.3	Dichiarazione di conformità	pag.	113
7.2.4	Attestato UE del tipo	pag.	115
Cap. 8 ATEX VS IECEX		pag.	117
8.1	LO SCHEMA IECEX	pag.	117
8.2	DIFFERENZE TRA DIRETTIVE ATEX E SCHEMA IECEX	pag.	117
8.3	MARCATURA IECEX	pag.	120
8.4	MAPPA DEL MONDO CON ATEX-IECEX-ALTRI SCHEMI	pag.	121
Cap. 9 CLASSIFICAZIONE DELLE AREE		pag.	122
9.1	INTRODUZIONE	pag.	122
9.2	DECRETO LEGISLATIVO 81/2008	pag.	122
9.3	PROCEDIMENTO DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI	pag.	123
9.4	DEFINIZIONI E INFORMAZIONI	pag.	124
9.4.1	Atmosfera esplosiva	pag.	124
9.4.2	Sorgente d'emissione	pag.	124
9.4.3	Grado d'emissione	pag.	125
9.4.4	Polveri - livelli di efficacia dei provvedimenti di pulizia	pag.	125
9.4.5	Zone	pag.	125
9.5	AUTORIMESSE	pag.	126
9.5.1	Individuare l'ambiente	pag.	126
9.5.2	Sostanze infiammabili	pag.	127
9.5.3	Sorgenti d'emissione GPL	pag.	127
9.5.4	Sorgenti d'emissione benzina	pag.	128
9.5.5	Portata d'emissione	pag.	128
9.5.6	Tipo di zona	pag.	129
9.5.7	Distanza pericolosa	pag.	129
9.5.8	Classificazione del luogo pericoloso	pag.	129
9.6	AUTOFFICINE	pag.	130
9.6.1	Individuare l'ambiente	pag.	130
9.6.2	Sostanze infiammabili	pag.	130
9.6.3	Sorgenti d'emissione	pag.	131
9.6.4	Grado d'emissione	pag.	131
9.6.5	Portata d'emissione	pag.	131
9.6.6	Tipo di zona	pag.	131
9.6.7	Distanza pericolosa	pag.	132
9.6.8	Classificazione del luogo pericoloso	pag.	132
9.7	CENTRALI TERMICHE A GAS NATURALE	pag.	133
9.7.1	Individuare l'ambiente	pag.	133
9.7.2	Sostanze infiammabili	pag.	133
9.7.3	Sorgenti d'emissione	pag.	134
9.7.4	Grado d'emissione	pag.	134
9.7.5	Portata d'emissione	pag.	134
9.7.6	Tipo di zona	pag.	134
9.7.7	Distanza pericolosa	pag.	135
9.7.8	Classificazione del luogo pericoloso	pag.	135
9.8	FALEGNAMERIE	pag.	136
9.8.1	Individuare l'ambiente	pag.	136
9.8.2	Sostanze infiammabili	pag.	137
9.8.3	Sorgenti d'emissione	pag.	138
9.8.4	Grado d'emissione	pag.	138
9.8.5	Portata d'emissione	pag.	138
9.8.6	Tipo di zona	pag.	138
9.8.7	Distanza pericolosa	pag.	139
9.8.8	Classificazione del luogo pericoloso	pag.	139
9.9	INDUSTRIE AGRARIE	pag.	140
9.9.1	Individuare l'ambiente	pag.	140
9.9.2	Sostanze infiammabili	pag.	140
9.9.3	Sorgenti d'emissione	pag.	141
9.9.4	Grado d'emissione	pag.	141
9.9.5	Portata d'emissione	pag.	141
9.9.6	Tipo di zona	pag.	141
9.9.7	Distanza pericolosa	pag.	143
9.9.8	Classificazione del luogo pericoloso	pag.	143
Cap. 10 MODI DI INSTALLAZIONE		pag.	144
10.1	GENERALITÀ	pag.	144
10.2	TERMINI E DEFINIZIONI	pag.	145
10.3	INFORMAZIONI GENERALI IN BREVE	pag.	145

10.3.1	Sovraccarico	pag.	145
10.3.2	Cortocircuito	pag.	146
10.3.3	Arco elettrico	pag.	147
10.3.4	Scintille pericolose	pag.	148
10.3.5	Elettricità statica	pag.	148
10.3.6	Effetti termici	pag.	149
10.4	AUTORIMESSE	pag.	149
10.4.1	Generalità	pag.	149
10.4.2	Esplosione	pag.	149
10.4.3	Incendio	pag.	149
10.4.4	Influenze esterne	pag.	149
10.4.5	Scelta e installazione	pag.	150
10.5	AUTOFFICINE	pag.	151
10.5.1	Generalità	pag.	151
10.5.2	Esplosione	pag.	152
10.5.3	Incendio	pag.	152
10.5.4	Influenze esterne	pag.	152
10.5.5	Scelta e installazione dei componenti elettrici	pag.	152
10.6	CENTRALI TERMICHE	pag.	156
10.6.1	Generalità	pag.	156
10.6.2	Esplosione	pag.	156
10.6.3	Incendio	pag.	157
10.6.4	Influenze esterne	pag.	157
10.6.5	Scelta e installazione dei componenti elettrici	pag.	157
10.7	FALEGNAMERIE	pag.	158
10.7.1	Generalità	pag.	158
10.7.2	Incendio ed influenze esterne	pag.	159
10.7.3	Scelta e installazione dei componenti elettrici	pag.	159
10.8	INDUSTRIE AGRARIE	pag.	161
10.8.1	Generalità	pag.	161
10.8.2	Esplosione	pag.	161
10.8.3	Incendio	pag.	162
10.8.4	Influenze esterne	pag.	162
10.8.5	Scelta e installazione dei componenti elettrici	pag.	162
Cap. 11	PROCEDURA PER LE VERIFICHE PERIODICHE	pag.	165
11.1	GENERALITÀ	pag.	165
11.2	VERIFICA E MANUTENZIONE	pag.	165
11.3	SEZIONAMENTO	pag.	166
11.4	APPARECCHIATURE PRIVE DI CONTRASSEGNI	pag.	166
11.5	DOCUMENTAZIONE	pag.	167
11.6	IL PERSONALE	pag.	167
11.7	SCHEDE DI VERIFICA	pag.	167

INTRODUZIONE

Nella stragrande maggioranza dei processi industriali è previsto l'utilizzo di sostanze infiammabili o combustibili, che vengono stoccate, manipolate o trasportate.

Escludendo le sostanze esplosive, o quelle chimicamente instabili, per le quali il pericolo è riconosciuto, in natura, esiste un elevato numero di elementi "insospettabili" che presentano la peculiarità, in determinate condizioni, di poter generare un' esplosione.

Infatti, mentre la pericolosità di alcuni settori come quello chimico o petrolchimico risulta nota, lo è meno quella di alcuni ambienti lavorativi che potremmo definire "ordinari", come ad esempio industrie agroalimentari, di lavorazione metalli, falegnamerie, distillerie, zuccherifici, zone di ricarica muletti, etc.

Sono proprio questi, infatti, gli ambienti in cui si sono registrati i più gravi incidenti.

Nella storia più recente, il caso più significativo in questi termini si è verificato negli Stati Uniti, in Georgia, nello stabilimento della *Imperial Sugar* dove un'intera raffineria di zucchero è andata distrutta provocando la morte di 14 persone ed il ferimento di altre 36 a causa di un' esplosione provocata da quella che erroneamente potrebbe essere considerata innocua polvere di zucchero.



Figura 1: esplosione di una raffineria di zucchero

Purtroppo, come spesso accade, è proprio a fronte di catastrofi del genere che si viene sensibilizzati rispetto ad eventuali situazioni o problemi.

La sicurezza dei luoghi di lavoro rientra esattamente in questo discorso e, negli ultimi anni, a livello internazionale, si sta assistendo ad una massiccia campagna di accorgimenti e regolamentazioni volti a migliorare le condizioni dei lavoratori e prevenire il più possibile il verificarsi di eventi pericolosi.

Inserite in questo contesto sono proprio le Direttive Atex, atte a regolamentare sia la costruzione delle apparecchiature destinate all'impiego in zone a rischio di esplosione, sia le condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori in quegli ambienti.

Cap.1: LA STORIA

1.1 - CENNI STORICIE CURIOSITA'

La prima zona pericolosa ad essere scoperta fu all'interno delle miniere di carbone dove era presente una doppia tipologia di pericolo: la presenza di gas metano e di polvere di carbone.

Quando la miscela aria - metano veniva innescata, avveniva una esplosione di lieve entità che tuttavia era sufficiente ad innescare una seconda e più violenta esplosione provocata dalla nube di polvere sollevata dalla prima.

La prima soluzione impiegata dai minatori per risolvere questi problemi fu quella di utilizzare un lungo palo con montato ad un'estremità un tizzone ardente per innescare il gas ogni giorno, in modo che non avesse occasione di accumularsi in quantità tali da provocare un'esplosione che potesse a sua volta innescarne un'altra di entità maggiore.

Tuttavia questa soluzione di utilizzare "esplosioni controllate", come facilmente intuibile, rappresentava molteplici rischi e ben presto, la lista dei minatori disposti a eseguire questa procedure si accorciò. Furono pertanto dapprima reclutati alcuni prigionieri ed in seguito anche degli animali, che venivano cosparsi d'acqua e attrezzati con particolari selle munite di candele e mandati in giro per la miniera con la speranza di creare soltanto esplosioni di piccole dimensioni.



Figura 2: esplosioni controllate per evitare l'accumulo di concentrazioni pericolose di gas in miniera

Il primo metodo di protezione nell'ambito dell'industria mineraria fu quello di ventilare la miniera in modo da diluire sensibilmente il gas esplosivo e, di conseguenza, ridurre i limiti di esplosione.

Per quanto riguarda le miniere di carbone, nel 1815 Sir Humphrey Davy inventò quella che fu chiamata la "lampada Davy", una particolare lampada a petrolio, che sostanzialmente svolgeva la funzione di rilevatore di gas (grisou).



Figura 3: lampada Davy

Il grisou oltrepassando le due retine metalliche, veniva a contatto con la piccola fiammella; ciò creava un arricchimento di gas all'interno della lampada provocando un progressivo allungamento della fiammella fino allo spegnimento, avvertendo così il minatore del pericolo.

La rete metallica era molto fine, tanto da non permettere la propagazione della fiamma attraverso lo schermo.

In seguito furono introdotte nelle miniere alcune sirene segnalatrici in bassa tensione per controllare il funzionamento dei montacarichi. Operando queste a 12 V dc si pensava fossero in sicurezza; in realtà nel 1912 e nel 1913 due disastrose esplosioni all'interno di miniere furono causate proprio da questi dispositivi.

L'attenzione particolare nella progettazione di sirene segnalatrici più sicure fu il primo passo verso la nascita di una serie di apparecchiature elettriche idonee ad essere installate in atmosfere potenzialmente esplosive.

Le prime normative tedesche "*Protezione delle installazioni elettriche in aree pericolose*" furono pubblicate nel 1935 come linee guida per l'installazione di apparecchiature elettriche all'interno di zone pericolose.

Nel 1938 avvenne un fondamentale cambiamento, con la divisione in due blocchi normativi differenti tra i requisiti essenziali nell'ambito dell'installazione ed i principali requisiti in termini di progettazione dei prodotti.

Le normative inerenti la progettazione dei prodotti includevano i concetti fondamentali di quelli che sono alcuni dei modi di protezione come ad esempio le custodie a prova d'esplosione, l'immersione in olio e la sicurezza aumentata.

Tutti i componenti erano progettati in modo da essere protetti e rinchiusi all'interno di custodie di tipo industriale che erano resistenti agli agenti atmosferici e alle intemperie; questo fatto inoltre, ha portato allo sviluppo di componenti a prova d'esplosione montati all'interno di custodie a sicurezza aumentata.

Da quel momento in poi, le apparecchiature progettate in modo tale da risultare conformi a questi requisiti normativi, furono marcate per la prima volta con il simbolo Ex.

Negli anni sessanta, fu fondata la Comunità Europea per stabilire una libera circolazione dei prodotti all'interno dei confini europei; per raggiungere questo obiettivo, le norme tecniche necessitavano di essere armonizzate; ciò ha portato all'istituzione del CENELEC.

Questo nuovo insieme di norme europee (EN 50014 - EN 50020) pubblicato nel 1972, era basato sul sistema di classificazione delle Zone della norma IEC 60079-10.

Le norme europee andarono così a sostituire le varie normative nazionali ed in seguito furono pubblicate le linee guida per applicazioni in Zona 0 (EN 50284) e per Zona 2 (EN 50021).

Nel 1975 fu pubblicata la prima Direttiva europea per prodotti in zone pericolose chiamata, in lingua inglese, "Explosion Protection Directive".

1.2 - BREVE STORIA NORMATIVA ITALIANA

La prima normativa italiana atta a regolamentare gli impianti elettrici antideflagranti è il D.P.R 547, che risale al 1955.

L'anno successivo la norma CEI 23-4 recepiva praticamente soltanto il metodo di protezione in custodia a prova d'esplosione.

Tutto ciò fu confermato qualche anno dopo dalla prima norma del Comitato 31, la EN 50018, allineata con le raccomandazioni IEC e CENELEC.

Questa situazione restò immutata per moltissimi anni nei quali l'industria elettrica antideflagrante italiana diede luogo alla corrispondenza antideflagrante = custodie a prova di esplosione, sebbene tutti gli altri modi di protezione atti a evitare l'innesco di un atmosfera esplosiva fossero già stati recepiti per obbligo comunitario.

Il 1994 segnò una svolta in questo senso: la nascita della Direttiva ATEX di prodotto, pubblicata proprio in quell'anno e resa operativa soltanto a partire dal primo luglio 2003, stabilì i requisiti essenziali di sicurezza per quanto riguarda la progettazione di prodotti idonei ad essere installati in ambienti a rischio esplosione, che restano coerenti con la normativa vigente ma non ne sono più strettamente vincolati.

In tutti i luoghi classificati come pericolosi sotto l'aspetto del rischio di esplosione per presenza di gas o polvere combustibile, la Direttiva prescrive di utilizzare costruzioni che rispondano in modo corretto ai requisiti di sicurezza precedentemente menzionati, dividendo il pericolo in tre livelli a ciascuno dei quali si addice una particolare categoria di prodotti.

Con la nascita della Direttiva, **i vecchi impianti AD-T, AD-FT non sono più ammessi**, e, come vedremo più dettagliatamente nel paragrafo seguente, anche **la Norma Italiana CEI 64-2 ha dovuto lasciare spazio** alle più recenti normative delle serie EN 60079.

1.3 - LA PROGRESSIVA SOSTITUZIONE DELLA NORMA CEI 64-2

Gli ambienti a rischio di esplosione per la presenza di esplosivi, fluidi infiammabili e polveri combustibili, all'interno dei quali devono essere eseguiti degli impianti elettrici con particolari requisiti di sicurezza, erano oggetto delle norme di origine nazionale e non armonizzate a livello europeo, CEI 64-2 e CEI 64-2/A.

Di seguito si cerca di tracciare quella che è la mappa temporale della progressiva sostituzione della norma CEI 64-2.

- Nel gennaio del 1996 il CENELEC recepì la terza edizione della norma IEC 60079-10 come normativa europea EN 60079-10 prima edizione *"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di Gas - Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi"* che il CEI adottò come norma EN 60079-10 (CEI 31-30); questa norma poteva essere utilizzata come alternativa ai capitoli III e V della norma CEI 64-2.
- Nel dicembre del 1997 è stato pubblicato ufficialmente il foglio di abrogazione della CEI 64-2: in particolare i capitoli III e V della CEI 64-2 sono sostituiti dalla norma EN 60079-10 (CEI 31-30); per questo motivo, per quanto riguarda la classificazione degli ambienti con pericolo di esplosione, a partire dall'1 gennaio 1998 si deve fare riferimento solo alla norma EN 60079-10.
- Nell'agosto del 1997 il CENELEC ha adottato integralmente la seconda edizione della norma IEC 60079-14 come normativa europea EN 60079-14 prima edizione *"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di Gas - Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)"* che il CEI adottò come norma EN 60079-14 (CEI 31-33); questa norma poteva essere utilizzata come alternativa alla norma CEI 64-2.
- Sempre nell'agosto del 1997 il CENELEC ha adottato integralmente la seconda edizione della norma IEC 60079-17 come normativa europea EN 60079-17 prima edizione *"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per 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)"* che il CEI adottò come norma EN 60079-17 (CEI 31-34); questa norma entrò in vigore il 1 Agosto 1998 in sostituzione della norma CEI 31-24.
- Nel gennaio del 1999 fu pubblicata la prima edizione della guida CEI 31-35 *"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di Gas - Guida alla classificazione dei luoghi pericolosi"*.
- Nel settembre del 1999 per la prima volta viene introdotta anche una normativa dedicata alle polveri combustibili, la EN 50281-1-2 (CEI 31-36), *"Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di polvere combustibile - Parte 1-2: Costruzioni elettriche protette da custodie - Scelta, installazione e manutenzione"*. Questa norma si è sovrapposta parzialmente alla norma CEI 64-2 e l'ha poi sostituita, per quanto applicabile, dall'1 luglio 2003.

- Nel novembre del 1999 è stato pubblicato il foglio di abrogazione CEI 64-2/A che sostituisce i capitoli VI, X, XII, XIV della CEI 64-2 con la norma EN 60079-14 (CEI 31-33) a partire dal gennaio 1998.
- Il 23 marzo del 1998 fu la data del recepimento italiano della Direttiva Atex europea 94/9/CE, tramite DPR 126/98; essa tuttavia entrò in vigore soltanto a partire dal 1 luglio 2003 .
- Nel gennaio del 2001 venne pubblicata dal CEI la seconda edizione della guida CEI 31-35, che fu divisa in due fascicoli distinti:
 - CEI 31-35 (contenente la guida e le appendici GA, GB e GC)
 - CEI 31-35/A (contenente l'appendice GD - Esempi)
- Nel marzo del 2001 fu pubblicato il documento CEI 64-2/A; Ab. Questo fascicolo contiene l'informazione che dal 1 settembre 2001 le Appendici della Norma CEI 64-2 sono abrogate in seguito alla pubblicazione della Guida CEI 31-35 e 31-35/A. Per la classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione negli ambienti oggetto delle Appendici già contenute in questa norma, validi riferimenti possono essere ritrovati negli esempi riportati nella Guida CEI 31-35/A, Appendice GD.
- Nel agosto del 2002 fu pubblicata la variante V1 della guida CEI 31-35.
- Nel ottobre del 2002 fu pubblicata dal CEI la variante V1 della norma EN 50281-1-2 A1 (31-36; V1).
- Nel gennaio del 2003 fu pubblicata la variante V1 della guida CEI 31-35/A.
- Nel giugno 2003 fu pubblicata dal CEI la norma EN 50281-3 (CEI 31-52) "*Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per presenza di polvere combustibile - Parte 3: Classificazione dei luoghi dove sono o possono essere presenti polveri combustibili*".
- Nell'agosto del 2003 fu abrogato il capitolo IV della norma CEI 64-2.
- Nel gennaio del 2004 fu pubblicata dal CEI la seconda edizione della norma EN 60079-10 (CEI 31-30) pur restando in vigore la versione precedente della norma fino al 1 dicembre 2005.
- Nel marzo del 2004 fu pubblicata la variante V2 della guida CEI 31-35.
- Nel maggio del 2004 fu pubblicata dal CEI la seconda edizione della norma EN 60079-14 (CEI 31-33) pur restando in vigore la versione precedente della norma fino al 1 luglio 2006.
- Nel maggio del 2004 fu pubblicata dal CEI la seconda edizione della norma EN 60079-17 (CEI 31-34).
- Nel dicembre del 2005 fu pubblicata la variante V3 della guida CEI 31-35.
- Nel febbraio del 2007 fu pubblicata terza edizione della guida CEI 31-35.
- Nel maggio del 2007 fu pubblicata la terza edizione della guida CEI 31-35/A.
- Nel ottobre del 2007 fu pubblicata la prima edizione della guida CEI 31-56: "*Atmosfere esplosive Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma EN 60079-10-2 (CEI 31-88)*".
- Nel ottobre del 2008 fu pubblicata la terza edizione della norma EN 60079-17 (CEI 31-34).
- Nel settembre del 2009 fu pubblicata la variante V1 della guida CEI 31-35 terza edizione.
- Nel gennaio del 2010 fu pubblicata la norma EN 60079-10-2: "*Atmosfere esplosive. Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili*".

- Nel gennaio del 2010 fu pubblicata la norma EN 60079-10-1: *"Atmosfere esplosive. Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas"*.
- Nel febbraio del 2010 fu pubblicata dal CEI la terza edizione della norma EN 60079-14 (CEI 31-33)
- Nel aprile del 2010 fu pubblicata la variante V1 della guida CEI 31-35/A.
- Nel marzo del 2011 fu pubblicata in inglese la guida italiana CEI 31-35.
- Nel febbraio del 2012 fu pubblicata una nuova edizione della guida italiana CEI 31-35.
- Nel settembre del 2012 fu pubblicata la variante V1 della guida CEI 31-56.
- Nel novembre del 2012 fu pubblicata una nuova edizione della guida CEI 31-35/A.
- Nel maggio del 2014 fu pubblicata la variante V1 della guida CEI 31-35.
- Nel dicembre del 2014 fu pubblicata dal CEI una nuova edizione della norma EN 60079-14 (CEI 31-33) solo in lingua inglese.
- Nel dicembre del 2014 fu pubblicata dal CEI una nuova edizione della norma EN 60079-17 (CEI 31-34) solo in lingua inglese.
- Nel marzo del 2015 fu pubblicata dal CEI una nuova edizione della norma EN 60079-17 (CEI 31-34) versione in lingua italiana.
- Nel ottobre 2016 fu pubblicata dal CEI la nuova edizione della EN 60079-10-2 (CEI 31-88).
- Nel novembre 2016 fu pubblicata dal CEI la nuova edizione della EN 60079-10-1 (CEI 31-87).
- Dal 14 ottobre 2018, la Guida CEI 31-35:2012-02 e la relativa Variante V1:2014-05 sono abrogate in quanto la Norma di riferimento EN 60079-10-1:2009 (CEI 31-87) è superata da edizione successiva. Il Sotto Comitato CEI SC 31J "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione", ritiene che i contenuti tecnici della Guida CEI 31-35:2012-02 e della relativa Variante V1, abrogate, rappresentino comunque un utile riferimento, per le metodologie scientifiche in esse contenute, relativamente alle parti non in contrasto con la nuova edizione della Norma EN 60079-10-1:2015, nell'ambito delle scelte affidate al valutatore/classificatore.
- Dal 14 ottobre 2018, la Guida CEI 31-56:2007-10 e la relativa Variante V1:2012-09 sono abrogate in quanto la Norma di riferimento EN 60079-10-2:2009 (CEI 31-87) è superata da edizione successiva. Il Sotto Comitato CEI SC 31J "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione", ritiene che i contenuti tecnici della Guida CEI 31-56:2007-10 e della relativa Variante V1, abrogate, rappresentino comunque un utile riferimento, per le metodologie scientifiche in esse contenute, relativamente alle parti non in contrasto con la nuova edizione della Norma EN 60079-10-2:2015, nell'ambito delle scelte affidate al valutatore/classificatore.

N.B. La colorazione blu identifica il fatto che le norme menzionate risultano attualmente in vigore, al momento della stesura di questo libro.

Cap.2: ASPETTI TECNICI

2.1 - L'ESPLOSIONE

Un'esplosione è sostanzialmente una reazione di ossidoriduzione che ha come effetto principale la formazione di calore (reazione fortemente esotermica), solitamente accompagnata da una fiamma visibile.

La condizione perché questa reazione avvenga è data dalla contemporanea presenza in uno stesso luogo di tre differenti componenti:

- **Combustibile:** agente riducente, solitamente sostanze in forma di gas, vapori, polveri o fibre con determinate proprietà fisiche e in specifiche concentrazioni in volume.
- **Comburente:** agente ossidante, tipicamente l'ossigeno presente in aria.
- **Innesco:** qualsiasi sorgente di energia che sia in grado far iniziare la reazione.

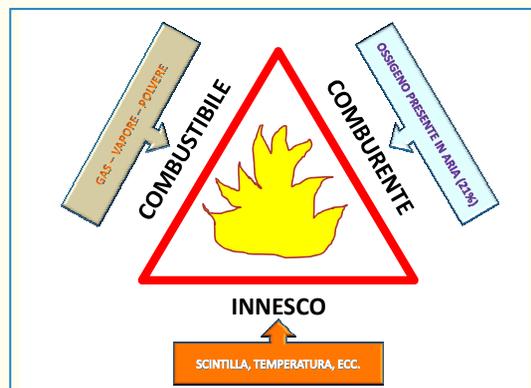


Figura 4: triangolo del fuoco

Questa situazione è rappresentata in maniera schematica in quello che in gergo viene definito *triangolo del fuoco*, mostrato in figura 4.

Una caratteristica rilevante nei fenomeni esplosivi è l'elevata velocità di reazione: una volta innescata la reazione infatti, si viene a creare un fronte di fiamma, esprimibile fisicamente come un'onda di pressione, che si propaga nello spazio, muovendosi dalla miscela combusta verso quella incombusta circostante.

Minore è la distanza dal punto dell'esplosione e maggiore risulta essere il suo effetto: per questo motivo se un'esplosione avviene all'interno di un volume confinato, essa vede moltiplicarsi i suoi effetti dannosi.

Tuttavia, non tutte le miscele combustibile-comburente determinano *un'atmosfera potenzialmente esplosiva*: le condizioni che determinano la potenziale esplosività di un ambiente sono da ricondursi alle caratteristiche fisico-chimiche dei combustibili e alle proprietà che deve possedere l'innescò (energie di accensione) in relazione al tipo di combustibile.

2.2 - ATMOSFERA ESPLOSIVA DA GAS

2.2.1 - LIMITI DI ESPLODIBILITA'

Ogni sostanza sottoforma di gas, vapore o nebbia può creare un'atmosfera esplosiva solamente quando la sua concentrazione in aria è contenuta in un certo intervallo definito da due limiti, detti *limiti di esplosività* inferiore e superiore ed espressi in percentuale in volume:

- **LEL** o *Lower explosion level* al di sotto del quale la sostanza combustibile è in concentrazioni in aria tali da non creare atmosfera esplosiva anche se innescata.
- **UEL** o *Upper explosion level* al di sopra del quale la sostanza combustibile è in concentrazioni in aria tali da non creare atmosfera esplosiva anche se innescata.

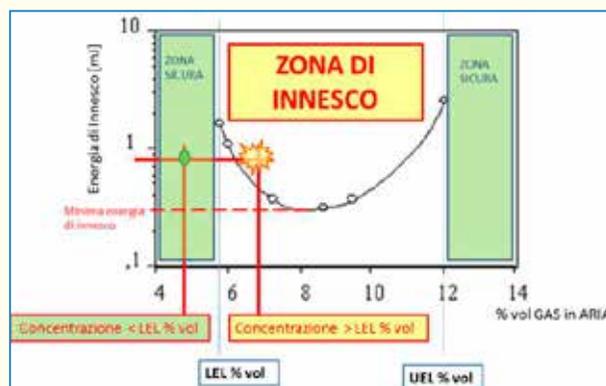


Figura 5: curva d'innescio

Il campo all'interno dei due limiti, mostrato chiaramente in figura 5, è definito in gergo campo di esplosibilità e corrisponde alla zona di potenziale innesco dell'atmosfera esplosiva.

In tabella sono riportati alcuni dei valori dei limiti di esplosività di alcuni dei più diffusi gas e vapori infiammabili.

Sostanza	LEL [%Vol]	UEL [%Vol]	Sostanza	LEL [%Vol]	UEL [%Vol]
Etano	3	12,4	Acetilene	2,5	100
Metano	5	15	Benzene	1,3	7,9
Propano	2,1	9,5	A. etilico	3,3	19
Butano	1,8	8,4	Ammoniaca	15	28
Etilene	2,7	37	Idrogeno	4,0	75
Propilene	2,4	11	Acetone	2,6	31

Tabella 1: limiti di esplosibilità di alcune sostanze

2.2.2 - ENERGIA MINIMA DI INNESCO

Come si è già detto, uno degli elementi imprescindibili nel fenomeno esplosivo è costituito dalla sorgente di innesco.

Per poter innescare un'atmosfera esplosiva è necessaria una certa quantità di energia che, a seconda della concentrazione di combustibile presente nella miscela, varia con andamento parabolico tendendo a un minimo in corrispondenza della concentrazione stechiometrica, detto *minima energia di innesco* (M.I.E - *minimum ignition energy*) e aumentando notevolmente in prossimità dei limiti di esplosività.

La minima energia di innesco, espressa in mJ, è pertanto la minima energia in grado di accendere una miscela potenzialmente esplosiva ed è una caratteristica di ogni sostanza.

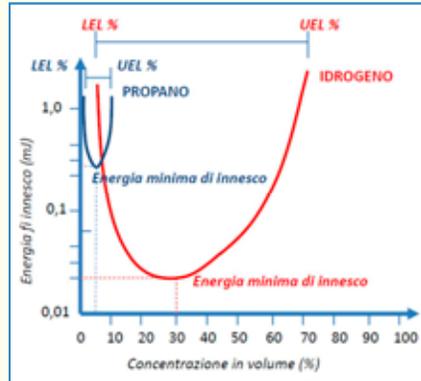


Figura 6: curve di innesco di propano e idrogeno

In figura 6 sono rappresentati gli andamenti tipici dell'energia di innesco di idrogeno e propano in funzione della concentrazione in volume in aria della sostanza; come si evince facilmente, la pericolosità dell' idrogeno risulta molto maggiore poiché presenta un campo di esplosibilità molto ampio e richiede una minore energia innesco per accendere la miscela.

Sostanza	MIE [mJ]	Sostanza	MIE [mJ]
Idrogeno	0,018	Metanolo	0,215
Benzene	0,22	Ossido di carbonio	0,1
Acetilene	0,02	Etilene	0,096
Metano	0,28	Propano	0,25
Acetone	1,15	Ammoniaca	>100

Tabella 2: minime energie di innesco di alcune sostanze

2.2.3 - TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'

Se l'atmosfera esplosiva è generata da combustibili allo stato liquido, il parametro a cui bisogna fare riferimento è la *temperatura di infiammabilità* o *flash point*.

Essa è la minima temperatura alla quale si possono formare dei vapori in quantità tale da miscelarsi con l'ossigeno presente nell'aria, creando una potenziale atmosfera esplosiva.

Questo valore di temperatura, di cui in tabella 3 sono riportati degli esempi per alcuni liquidi infiammabili, solitamente corrisponde approssimativamente al LEL, poiché le grandezze risultano in un certo qual modo correlate.

Sostanza	Tinf [°C]	Sostanza	Tinf [°C]
Gasolio	+55	Acetone	-17
Benzene	-11	A. etilico	+12
Petrolio	-20	A. metilico	+11

Tabella 3: temperature di infiammabilità di alcune sostanze

2.2.4 - TEMPERATURA DI AUTO-ACCENSIONE

La *temperatura di autoaccensione*, come il termine stesso lascia intuire, è la minima temperatura alla quale la miscela di combustibile e comburente auto-innesca, senza la necessità di una sorgente terza di energia.

Questa grandezza specifica della sostanza, insieme con l'energia minima di innesco, risulta di fondamentale importanza nella classificazione dei gas, che vedremo nel paragrafo seguente in dettaglio, e quindi nella scelta della corretta apparecchiatura elettrica.

Nonostante la determinazione di questa grandezza sia fortemente influenzata dalle modalità di prova e dalle condizioni ambientali in cui viene ricavata, è possibile ritrovare in letteratura delle tabelle con dei valori esemplificativi per ogni sostanza.

Sostanza	Tacc [°C]	Sostanza	Tacc[°C]
Gasolio	220	Acetone	540
Benzina	250	Idrogeno	560
Legno	220-250	A. metilico	455

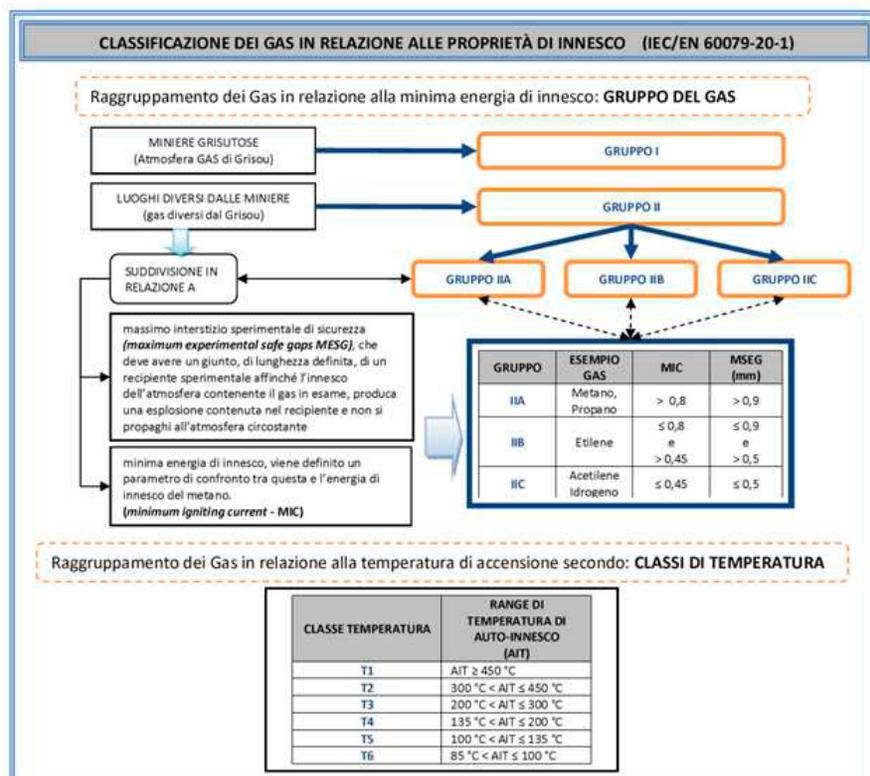
Tabella 4: temperature di auto-accensione di alcune sostanze

2.2.5 - CLASSIFICAZIONE ATEX DEI GAS IN ACCORDO ALLE NORME IEC/EN 60079

Per poter conoscere con esattezza le caratteristiche che deve possedere un'apparecchiatura elettrica per non innescare un'atmosfera esplosiva, è necessario che quest'ultima sia bene caratterizzata, in funzione del tipo di sostanza combustibile.

Questo è reso possibile dalla classificazione dei gas mostrata in dettaglio nella scheda 1.

Le norme IEC/EN 60079 classificano i gas *raggruppandoli* a seconda della energia minima di innesco e attribuendo delle *classi di temperatura* in relazione alle temperature di autoaccensione.



Scheda 1: Classificazione dei gas secondo IEC/EN 60079

2.3 - ATMOSFERA ESPLOSIVA DA POLVERE

Se la pericolosità del gas, o comunque di liquidi infiammabili, in ambito esplosivo è propriamente riconosciuta da tutti, forse risulta meno intuitivo associare il rischio di un'esplosione alla presenza di polveri o particelle combustibili.

Questo fatto è reso ancor più diffuso dal fatto che, sovente, la polvere combustibile è derivata da lavorazione, manipolazione o stoccaggio di materiali che allo stato solido risultano essere propriamente non infiammabili come ad esempio l'alluminio.

Una polvere è definita come un'insieme di particelle solide che possono depositarsi per effetto del proprio peso o restare in sospensione per un certo periodo di tempo.

Non tutte le polveri possono diventare combustibili: in generale divengono combustibili quelle polveri che, avendo granulometria inferiore di 0,5 mm, una volta sospese in aria sono in grado di reagire con l'ossigeno presente in condizioni atmosferiche.

La pericolosità correlata alla polvere combustibile, che cresce in maniera inversamente proporzionale alla dimensione delle particelle può essere dovuta a:

- formazione di una **nube di polvere**

In questo caso, la polvere sospesa in aria forma una nube di combustibile che, favorita dalle proprie dimensioni, tende a miscelarsi con l'ossigeno in aria formando un'atmosfera potenzialmente esplosiva. Questo è il caso tipico che si viene a creare nel settore industriale, durante le normali operazioni di un ciclo produttivo che vanno dall'asportazione di truciolo alla pulizia dei macchinari.

- formazione di uno **strato di polvere**

In questo caso invece, la polvere depositatasi per effetto del proprio peso può formare degli strati, che, se non rimossi, possono raggiungere spessori anche di decine di millimetri.

Uno strato di polvere può risultare pericoloso principalmente per due motivi:

- può sollevarsi e formare una nube per effetto di uno spostamento d'aria o, nel caso peggiore, per effetto di un'esplosione precedente. Solitamente infatti, l'onda di pressione generata dall'esplosione provocata da una nube di polvere può sollevare gli strati depositati nelle zone limitrofe creando nuove nubi che innescano immediatamente generando un effetto a catena dalle conseguenze potenzialmente devastanti.
- può contribuire al peggioramento della dissipazione termica di un'apparecchiatura, con conseguente aumento della temperatura e pericolo di innesco.

Per le polveri, il concetto di triangolo del fuoco è esteso, figura 7, poiché le condizioni necessarie a causare un'esplosione sono maggiori:

- la polvere deve essere combustibile
- deve essere dispersa in aria a formare la nube - presenza dell'ossigeno (comburente)

- deve avere una determinata granulometria (inferiore a 0,5 mm)
- la sua concentrazione deve ricadere nell'intervallo definito di esplosibilità
- necessita di un innesco

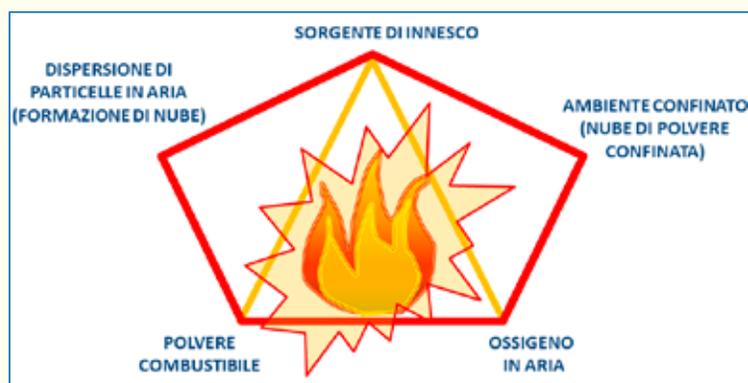


Figura 7: pentagono del fuoco

2.3.1 - LIMITI DI ESPLODIBILITA'

Come già accennato, anche per le polveri è definita una zona di esplosibilità a seconda della concentrazione in aria.

Le concentrazioni limite sono definite **LEL** e **UEL** proprio come per i gas, ma stavolta sono espressi in termini di massa per unità di volume di aria g/mm^3 e definiti in condizioni atmosferiche; per concentrazioni inferiori al LEL le distanze tra le particelle sono talmente elevate che il calore rilasciato dall'ossidazione di una non è sufficiente ad innescare quelle nelle zone limitrofe.

Il limite di esplosibilità inferiore delle polveri è solitamente un valore compreso tra $20 \text{ g}/\text{mm}^3$ e $100 \text{ g}/\text{mm}^3$. La Guida CEI 31-56 tuttavia considera generalmente che se la concentrazione di polvere in volume d'aria è pari a $10 \text{ g}/\text{m}^3$ è possibile ritenersi in sicurezza ed è pertanto considerato come un LEL di riferimento nella valutazione delle potenziali atmosfere esplosive.

2.3.2 - ENERGIA MINIMA DI INNESCO

Le polveri, così come i gas richiedono un'energia minima per innescare un'esplosione: in questo caso essa dipende dalle proprietà chimico-fisiche e dalla granulometria della polvere.

Essa risulta tipicamente dell'ordine di qualche decina di *mJ* e pertanto presenta valori di circa un ordine di grandezza superiori rispetto ai gas.

Polvere	MIE [mJ]	Polvere	MIE [mJ]
Caffè	25	Magnesio	30
Carbone attivo	100	Vitamina B1	35
Cellulosa	45	Aspirina	15
Legno	20	Zucchero	45
Polietilene	20	zolfo	35

Tabella 5: minime energie di innesco per alcune polveri combustibili

2.3.3 - TEMPERATURA DI INFIAMMABILITA'

Nel caso delle polveri, sono importanti due differenti valori di temperatura:

- T_{ci} (IT *ignition temperature*) - temperatura minima di accensione di una nube di polvere
- T_l (GT *glowing temperature*) - temperatura minima di accensione di uno strato di polvere di spessore "l" (solitamente considerato pari a 5 mm) su una superficie calda.

Entrambi questi valori sono importanti per definire il limite di temperatura che può raggiungere la superficie di un'apparecchiatura elettrica in favore della sicurezza.

2.3.4 - RESISTIVITA' ELETTRICA

Il materiale solido da cui si ottiene la formazione di polvere può risultare elettricamente condubile.

Per essere considerata conduttiva, una polvere deve possedere un valore di resistività, inferiore o uguale a $10^3 \Omega m$.

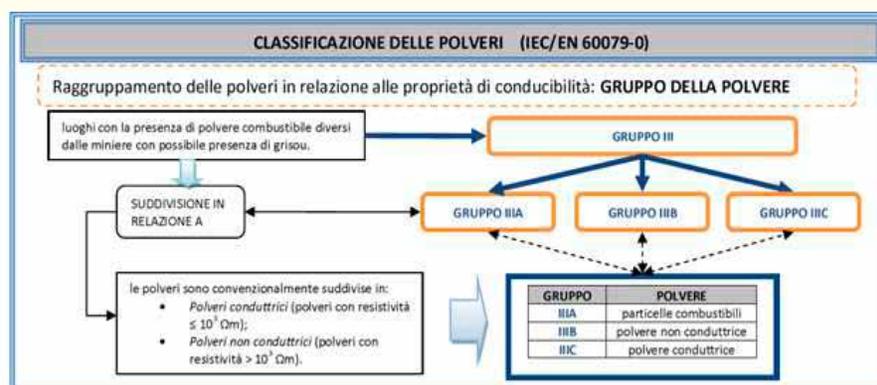
In ambienti potenzialmente esplosivi, la presenza di polveri conducibili sulla superficie di una custodia di apparecchiatura elettrica o al suo interno può risultare pericolosa poiché tende a condizionarne le caratteristiche dielettriche favorendo:

- formazione di arco elettrico tra parti a diverso potenziale, a causa della riduzione delle distanze di isolamento in aria
- fenomeni di scariche superficiali
- fenomeni di *tracking* (la polvere si deposita su una superficie e per le sue caratteristiche determina una traccia conduttiva che permette il passaggio della corrente).

Per questi motivi, la resistività elettrica di una polvere è un parametro molto rilevante che, come vedremo nel paragrafo successivo, sta alla base della classificazione polveri secondo le norme IEC/EN 60079.

2.3.5 - CLASSIFICAZIONE ATEX DELLE POLVERI IN ACCORDO ALLE NORME IEC/EN 60079

Allo stesso maniera dei gas, le norme della serie IEC/EN 60079 prevedono la classificazione delle polveri in gruppi, in relazione alle proprietà di conducibilità come da schema esemplificativo della scheda numero 2.



Scheda 2: classificazione delle polveri secondo IEC/EN 60079

2.4 - INNESCO ELETTRICO DELL'ATMOSFERA ESPLOSIVA

Il rischio di innesco di un atmosfera esplosiva da parte di un'apparecchiatura elettrica risulta intrinseco nel suo funzionamento ordinario; i livelli di energia che si sviluppano infatti, risultano di molto superiori alla minima energia di innesco di gas, liquidi e polveri.

Per proteggere un'apparecchiatura elettrica dall'ambiente di installazione o di utilizzo è consuetudine l'utilizzo di custodie che, oltre a ridurre i rischi di contatto diretto con le parti in tensione, offrono protezione contro sollecitazione meccaniche e penetrazioni indesiderate di liquidi o sporcizia.

Per questo motivo, essendo la custodia un elemento di separazione fra il suo contenuto e l'ambiente circostante, diventa fondamentale in ambienti potenzialmente esplosivi; pertanto, le caratteristiche meccaniche e termiche del materiale di cui sono composte assume fondamentale importanza contro l'innesco di un atmosfera esplosiva.

Le principali fonti di innesco prodotte da un'apparecchiatura elettrica sono:

- formazione di **arco elettrico**
- **temperatura superficiale**
- fenomeni di **scarica elettrostatica**

2.4.1 - ARCO ELETTRICO

Un'apparecchiatura elettrica progettata per comandare o sezionare i circuiti di un impianto elettrico può essere soggetta a formazione di *arco elettrico*, sia nel funzionamento normale sia in caso di guasto, principalmente a causa di:

- cortocircuito
- sovratensioni
- inquinamento superficiale e cedimento dell'isolante (*tracking*)
- manovra di interruttori

Tutti questi fenomeni producono livelli di energia superiori rispetto ai valori minimi di innesco di gas e polveri e pertanto il rischio è molto elevato.

Un'apparecchiatura elettrica che nel funzionamento normale o in caso di guasto è soggetta alla formazione di arco elettrico è detta "scintillante".

2.4.2 - TEMPERATURA SUPERFICIALE

L'aumento della temperatura generata per effetto Joule dal passaggio di una corrente elettrica provoca il surriscaldamento dell'apparecchiatura elettrica.

Durante il funzionamento nominale o in caso di guasto (come può essere un cortocircuito, una sovratensione o un cattivo contatto) si registra un incremento della temperatura dell'interfaccia tra apparecchiatura e ambiente circostante che può divenire molto pericoloso in presenza di atmosfera potenzialmente esplosiva.

L'aumento della temperatura può divenire fonte di innesco se il valore raggiunto risulta tale da superare la temperatura di autoaccensione della miscela.

2.4.3 - SCARICA ELETTROSTATICA

Il materiale con cui sono create le apparecchiature elettriche è di fondamentale importanza per quanto riguarda l'accumulo di cariche elettrostatiche.

Il contatto con parti a differente potenziale come persone o mezzi in movimento, sviluppa il fenomeno della scarica elettrostatiche fisicamente rappresentato dalla creazione di una scintilla che potrebbe innescare una miscela potenzialmente esplosiva.

Studi anno dimostrato che l'elettricità statica accumulabile da una persona può raggiungere un valore di circa 135 mJ, valore di per se sufficiente ad innescare la stragrande maggioranza delle atmosfere esplosive aria-gas o aria-polvere combustibile.

Alcuni esempi di operazioni industriali con separazione di carica e quindi potenziale scarica elettrostatica sono:

- operazioni carico e scarico o pulizia (mediante acqua o vapore ad alta pressione) di serbatoi o sili solitamente contenenti liquidi infiammabili o polveri combustibili
- durante processi di lavorazione come la sabbiatura dei metalli
- movimentazioni liquidi o polveri su sistemi di trasporto con velocità superiori a 1m/s.

Cap.3: CONCETTO DI ZONA E LIVELLI DI PROTEZIONE

3.1 - SORGENTI DI EMISSIONE E CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE

All'interno degli ambienti in cui si possono formare atmosfere esplosive per la presenza di gas e/o polveri combustibili, al fine di facilitare la scelta e l'installazione delle apparecchiature elettriche da utilizzare in sicurezza, è stato introdotto il concetto di zona che sta alla base della classificazione delle aree pericolose.

In ogni impianto o ambiente a potenziale rischio esplosivo, ogni punto in cui può essere emessa la sostanza infiammabile, con modalità tali da formare atmosfere esplosiva, sia durante il funzionamento normale sia in condizioni di guasto prevedibili, è definito *sorgente di emissione*.

Poiché essa viene definita in relazione alla frequenza con cui una sorgente può emettere la sostanza pericolosa, nel corso degli anni sono stati creati dei modelli matematici basati sull'interazione di parametri caratterizzanti l'ambiente (temperatura, pressione, ventilazione, ecc.) e le condizioni operative che coinvolgono la sostanza pericolosa, come tempi, modi e temperature di emissione.

Il sistema normativo IEC, in particolare con la serie di norme IEC 60079-10, che 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, fa riferimento ad un particolare modello di calcolo, definito *IEC zone system*.

Questo modello è basato sulla determinazione della probabilità di formazione dell'atmosfera esplosiva e la sua persistenza nel tempo all'interno degli ambienti che diventano pertanto parametri fondamentali per la suddivisione in zone pericolose.

Le zone assumono numerazione differente a seconda che si parli di gas o polveri combustibili come da tabelle 6 e 7.

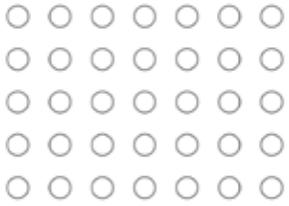
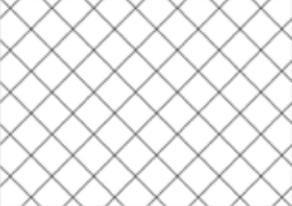
ATMOSFERA ESPLOSIVA GAS				
		ZONA 0	ZONA 1	ZONA 2
IEC 60079-10-1	Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.	Area in cui durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia	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 e, qualora si verifici, sia unicamente di breve durata .	
Simbologia preferenziale				
Permanenza dell'atmosfera esplosiva				
		> 1.000 h/anno	10 ÷ 1.000 h/anno	0,1 ÷ 10 h/anno
USA CAN	DIVISION 1		DIVISION 2	

Tabella 6: concetto di zona - GAS

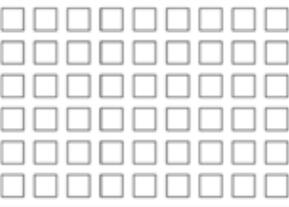
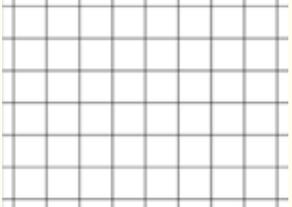
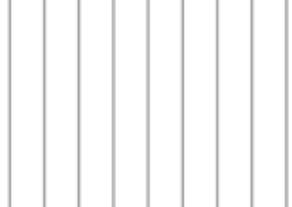
ATMOSFERA ESPLOSIVA POLVERE				
		ZONA 20	ZONA 21	ZONA 22
IEC 60079-10-2	Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.	Area in cui occasionalmente durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.	Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile e, qualora si verifici, sia unicamente di breve durata .	
Simbologia preferenziale				
Permanenza dell'atmosfera esplosiva				
		> 1.000 h/anno	10 ÷ 1.000 h/anno	0,1 ÷ 10 h/anno
USA CAN	DIVISION 1		DIVISION 2	

Tabella 7: concetto di zona - POLVERE

La classificazione delle zone secondo le normative internazionali IEC 60079, è valida sia in ambito europeo che extraeuropeo: le normative infatti, sono state armonizzate dal CENELEC come norme europee (EN 60079-10-1 per gas, EN 60079-10-2 per polvere in sostituzione della EN 61241-10), pubblicate in Italia dal CEI.

Come si vede dalle tabelle, i paesi nord-americani come USA e Canada seguono rispettivamente le linee guida fornite dal National Electrical Code (NEC) e Canadian Electrical Code (CEC), con regolamentazioni differenti anche se presentano qualche similitudine:

CLASS I	gas infiammabili, vapori o nebbie
CLASS II	polveri combustibili
CLASS III	fibre o residui volanti di filature

La classificazione dei luoghi a rischio esplosione secondo gli standard "nordamericani" presenta soltanto due classi, dette *divisions*.

DIVISION 1	Area in cui sono presenti concentrazioni pericolose di combustibili in funzionamento continuo
DIVISION 2	Area in cui non sono presenti concentrazioni pericolose di combustibili in funzionamento continuo

L'articolo 505 del NEC prevede la possibilità di utilizzare la classificazione secondo lo schema IEC e prodotti conformi alle norme della serie IEC 60079 ma l'equivalenza esatta non sempre è accettata e riconosciuta: i prodotti omologati per Zona 1 infatti, non necessariamente soddisfano i requisiti della Division 1 poiché essa comprende anche la Zona 0 dello schema IEC.

Alcuni dei tipici esempi di zona, classificata secondo l'IEC zone system sono analizzati dettagliatamente nel capitolo 10.

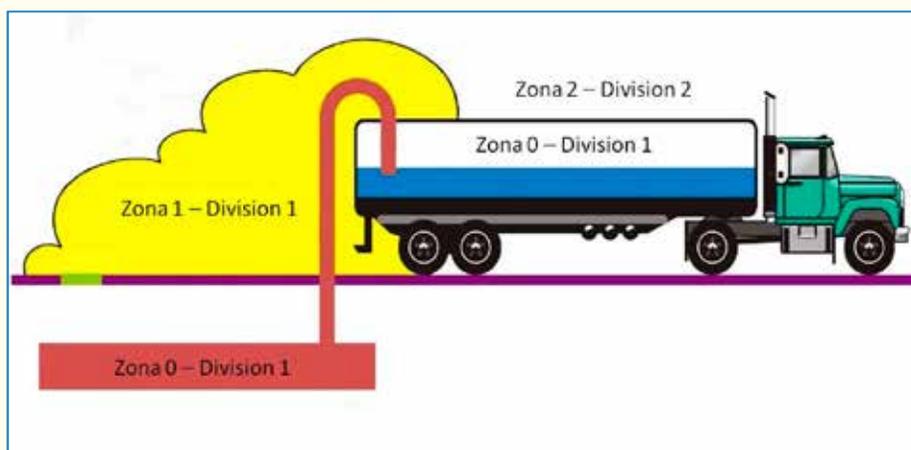


Figura 8: corrispondenza tra zone e divisions

3.2 - LIVELLO DI PROTEZIONE-EPL

Il livello di sicurezza di un'apparecchiatura elettrica destinata all'installazione in atmosfera esplosiva è sostanzialmente riconducibile alla capacità di impedire l'innesco in determinate condizioni di funzionamento.

Per fare ciò, un'apparecchiatura elettrica deve:

- non provocare scintille o archi elettrici
- evitare temperature superficiali pericolose
- essere realizzata con materiali che non accumulino cariche elettrostatiche

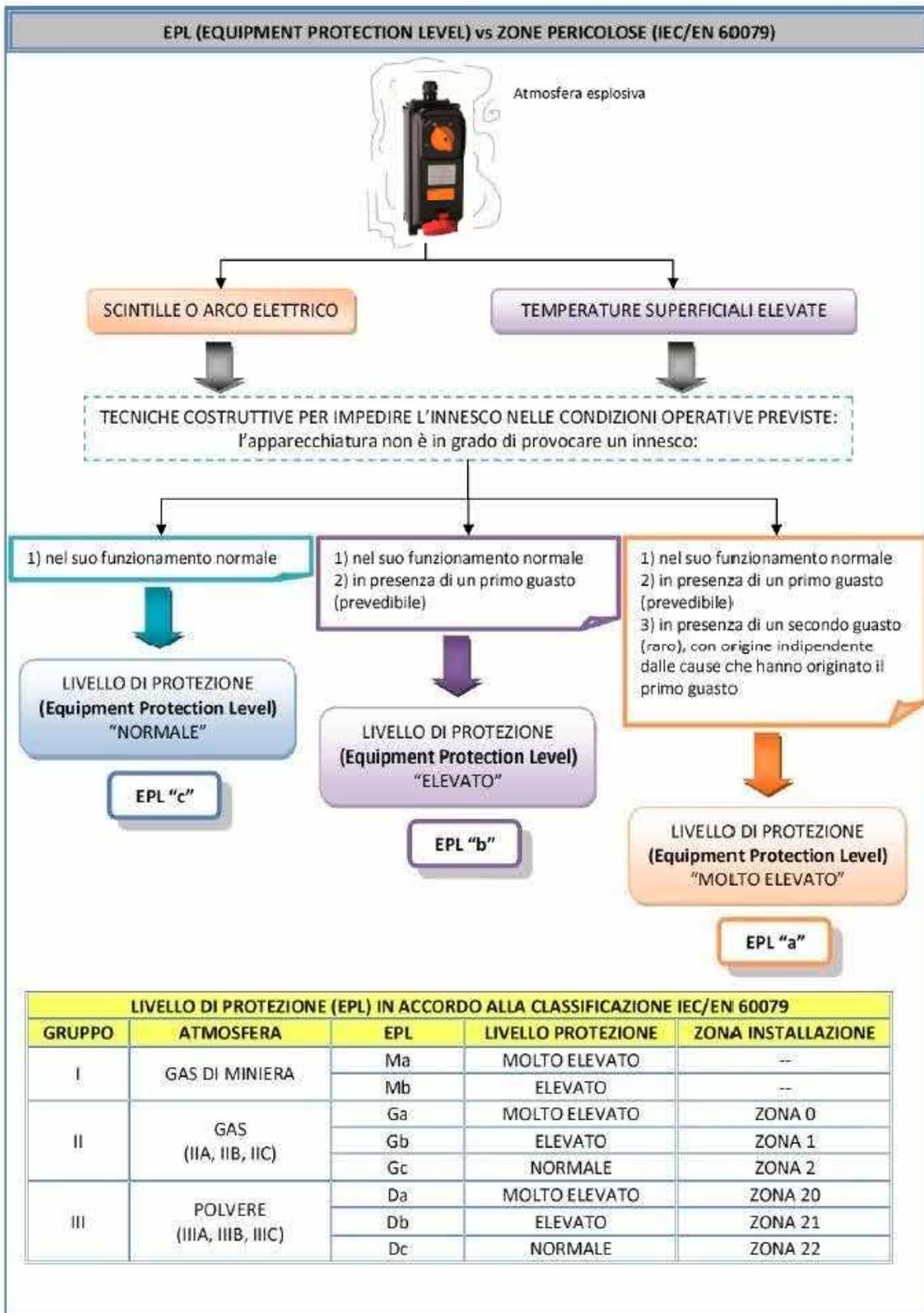
La capacità di soddisfare queste caratteristiche deve essere mantenuta nel tempo e deve essere valutata nelle seguenti condizioni, che devono essere dichiarate dal costruttore:

- nel **funzionamento normale**
- in presenza di un **guasto prevedibile**
- in presenza di un **secondo guasto (raro)**, dipendente dal primo.

A seconda della pericolosità della zona di installazione a cui l'apparecchiatura è destinata, sono definiti dei *livelli di protezione* o EPL (dall'inglese – *equipment protection level*) che sostanzialmente esprimono tutto ciò che è stato detto precedentemente tramite l'utilizzo di una sigla, composta da una prima lettera che identifica il tipo di sostanza che costituisce l'atmosfera esplosiva, G indica gas e D indica polvere, ed una seconda lettera, "a", "b" e "c" che caratterizza propriamente il livello di protezione.

La scheda seguente, chiarifica quanto detto e mostra la correlazione tra zona e livello di protezione.

Il livello di protezione è molto importante perché permette di capire immediatamente in che tipo di zona pericolosa può essere installato un prodotto EX.



Scheda 3: corrispondenza EPL - zone

Cap.4: MODI DI PROTEZIONE

4.1 - I MODI DI PROTEZIONE

Come è raggiunto il livello di protezione di un apparecchiatura elettrica analizzato nel capitolo precedente?

A questo proposito è necessario introdurre i *modi di protezione*: sono sostanzialmente dei metodi costruttivi per le apparecchiature (elettriche e non) che vanno dalla scelta dei materiali, al dimensionamento e alla progettazione delle custodie e dei componenti interni, con l'obiettivo di minimizzare le possibilità di innesco dell'atmosfera esplosiva.

I modi di protezione si differenziano a seconda del tipo di apparecchiatura, del tipo di atmosfera esplosiva e delle modalità con cui è impedito l'innesco. Inoltre, poiché stanno alla base della definizione dei livelli di protezione, sono caratterizzati a seconda delle condizioni operative (funzionamento normale, guasto previsto, guasto raro).

Modi di protezione, livelli di protezione e zone pericolose sono quindi strettamente legati tra loro come si può vedere dalla scheda 4.

I modi di protezione sono standardizzati all'interno delle norme della serie IEC/EN 60079 (a partire dalla tratto 1 in poi) e possono essere suddivisi in tre macro-famiglie a seconda delle soluzioni tecniche utilizzate per impedire l'innesco dell'esplosione, come da tabella 8.

MODI DI PROTEZIONE		
CONTENIMENTO	SEGREGAZIONE	PREVENZIONE
Permette che l'esplosione avvenga all'interno della custodia ma che non si propaghi nell'atmosfera circostante	Evitato il contatto tra punti caldi e atmosfera potenzialmente esplosiva	Aumento dell'affidabilità dei componenti elettrici, limitando creazione punti caldi e scintille
Esempio: "d" - custodie a prova di esplosione	Esempio: "m" - incapsulamento "o" - immersione in olio "p" - sovrappressione, "t" - in custodia	Esempio: "e" - sicurezza aumentata "i" - sicurezza intrinseca "n"

Tabella 8: suddivisione dei modi di protezione

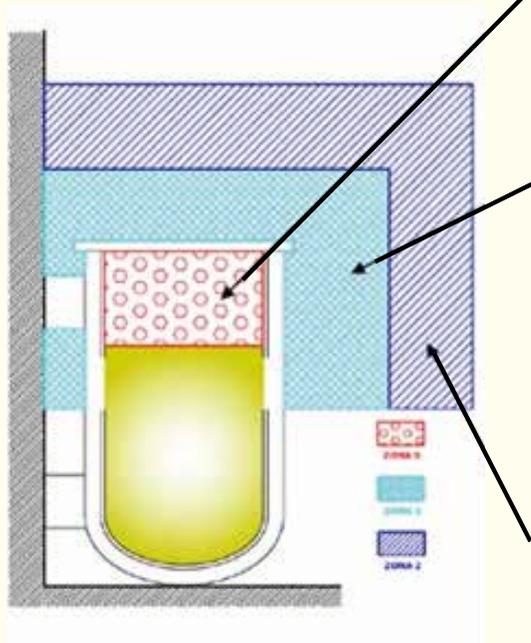
Sono indicati con delle lettere minuscole ("d", "e", "m", "n", "i", "p", "o" per gas e "i", "m", "t", "p" per polvere) precedute dalle lettere Ex che indicano la conformità alle norme IEC/EN 60079.

In alcuni casi, le lettere identificative dei modi di protezione sono seguite da quelle relative ai livelli di protezione EPL.

In relazione alle caratteristiche di ogni modo di protezione, le norme di riferimento (IEC/EN 60079-1 e seguenti) stabiliscono quelli che sono i requisiti di progetto e le prove, di tipo e di routine, che devono essere eseguite sulle apparecchiature per verificarne l'efficacia della protezione.

Nei paragrafi seguenti sono analizzati più dettagliatamente i suddetti modi di protezione, sono riportati i rispettivi materiali utilizzati e alcuni tipici esempi applicativi.

GAS

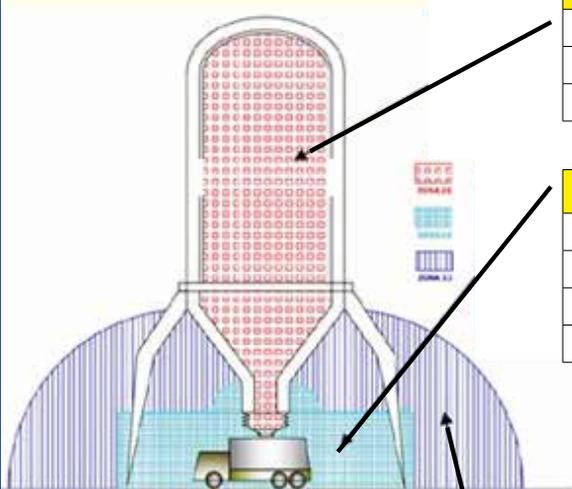


SIMBOLO	MODI DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ia	Sicurezza intrinseca	Ga	0
ma	Incapsulamento		

SIMBOLO	MODI DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
d	Apparecchiature protette mediante custodie a prova d'esplosione	Gb	1
p,px,pz	Apparecchiature con modo di protezione a sovrappressione		
q	Riempimento polverulento		
o	Immersione in olio		
eb	Sicurezza aumentata		
ib	Sicurezza intrinseca		
mb	Incapsulamento		

SIMBOLO	MODI DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
pz	Apparecchiature con modo di protezione a sovrappressione	Gc	2
ic	Sicurezza intrinseca		
nA,eC	Sicurezza aumentata		
nC	Apparecchiature scintillanti nel normale funzionamento		
nR	Custodie e respirazione limitata		
mc	Incapsulamento		

POLVERI



SIMBOLO	MODI DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ia	Sicurezza intrinseca	Da	20
ma	Incapsulamento		
ta	Protezione mediante custodie		

SIMBOLO	MODI DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ib	Sicurezza intrinseca	Db	21
mb	Incapsulamento		
tb	Protezione mediante custodie		
pD	Modi di protezione "pD"		

SIMBOLO	MODI DI PROTEZIONE	EPL	ZONA
ic	Sicurezza intrinseca	Dc	22
mc	Incapsulamento		
tc	Protezione mediante custodie		
pD	Modi di protezione "pD"		

Scheda 4: corrispondenza modi di protezione - EPL - zone

4.1.1 - CUSTODIE A PROVA DI ESPLOSIONE Ex-d

Il modo di protezione **Ex-d**, prevede l'utilizzo di particolari custodie che possono contenere componenti non marcati Ex (scintillanti e non) e permettono, non solo l'ingresso dell'atmosfera esplosiva (gas in questo caso), ma anche l'innesco di quest'ultima.

Ovviamente, si tratta di particolari custodie, generalmente in materiale metallico (leghe alluminio, acciaio o ghisa) che garantiscono la tenuta alla pressione generata dall'esplosione e sono progettate in modo che i giunti (denominati *giunti di laminazione* o *a tenuta di fiamma*) siano di lunghezza e interstizio tali da non permettere la fuoriuscita della fiamma, impedendo di fatto l'innesco dell'atmosfera esplosiva, figura 9.

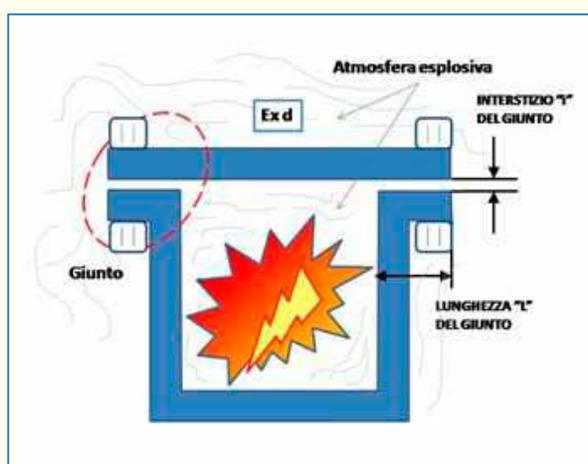


Figura 9: modo di protezione Ex d

Come è facile intuire, il livello di protezione che si riesce a garantire è elevato, ovvero EPL Gb, il che rende l'apparecchiatura installabile in zona 1.

Alcune tipiche installazioni possono essere apparecchiature in bassa tensione come quadri elettrici, interruttori, trasformatori, motori in bassa e media tensione o comunque tutte le apparecchiature che, nel normale funzionamento, possono originare scintille o temperature elevate.

La normativa di riferimento è la IEC/EN 60079-1.

4.1.2 - SICUREZZA AUMENTATA Ex-e

Il modo di protezione Ex-e (sicurezza aumentata) si applica ad apparecchiature elettriche e componenti sia di livello di protezione "eb" (EPL "Mb" o "Gb") sia di livello di protezione "ec" (EPL "Gc"). Il modo di protezione "eb" si applica ad apparecchiature con tensioni nominali ≤ 11 kV in c.c o c.a, mentre il modo di protezione "ec" si applica ad apparecchiature con tensione nominale ≤ 15 kV in c.c o c.a. Sono previste alcune misure complementari (distanze di isolamento in aria maggiorate, utilizzo di componenti specifici e marcati Ex, etc.) per fornire una sicurezza aumentata contro la formazione di archi o scintille o contro il possibile raggiungimento di temperature troppo elevate. In questo caso, l'innesco è evitato anche se l'atmosfera esplosiva si trova a contatto con gli elementi interni e pertanto risulta un modo di protezione idoneo a tutte le tipologie di gas.

La classe di temperatura dell'apparecchiatura è definita in base alla massima temperatura raggiunta da qualsiasi sua parte (esterna o interna) durante le prove di tipo, secondo normativa di riferimento (IEC/EN 60079-7).

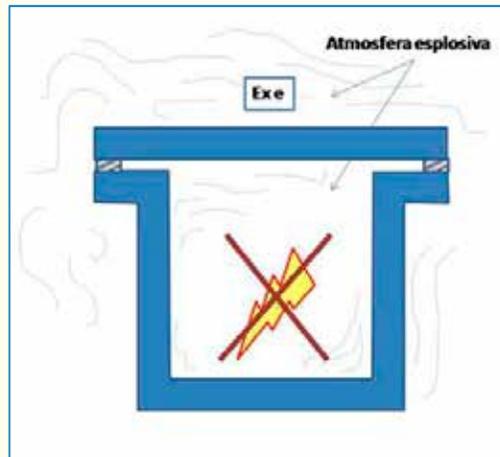


Figura 10: modo di protezione Ex e

Solitamente i componenti utilizzati per questo modo di protezione devono essere certificati ATEX con modo di protezione compatibile con la sicurezza aumentata. Il livello di protezione EPL Gb permette alle apparecchiature di essere installate in sicurezza in zona 1, mentre il livello di protezione EPL Gc è idoneo per l'installazione delle apparecchiature in zona 2. Solitamente si tratta di custodie in materiale plastico o metallico molto robuste con guarnizioni in elastomero per il mantenimento del grado IP. Tipici esempi applicativi sono sicuramente le cassette di giunzione/derivazione, morsetti e morsettiere, elettromagneti, bobine, macchine elettriche rotanti e apparecchi di illuminazione.

4.1.3 - SICUREZZA INTRINSECA Ex-i

Il modo di protezione a sicurezza intrinseca **Ex-i** si basa sulla limitazione dell'energia che il circuito può generare per non innescare l'atmosfera esplosiva.

Le apparecchiature a sicurezza intrinseca non sono idonee per ogni tipo di gas. A seconda del gas, e quindi della minima energia di innesco, è necessario definire il modo di protezione a sicurezza intrinseca dedicato.

Non si tratta di un modo di protezione riferito alla singola apparecchiatura ma piuttosto all'intero sistema che in genere è composto da due parti:

- un'apparecchiatura o un semplice componente a sicurezza intrinseca allocato nella zona pericolosa
- un'apparecchiatura elettrica associata (che può trovarsi all'interno o all'esterno della zona pericolosa e collegata con cavo in genere multipolare), definita *barriera di protezione*, atta ad alimentare la prima, mantenendo un contenuto valore di energia sviluppata. Essa, se situata in zona pericolosa, richiede modo di protezione idoneo alla zona d'installazione.

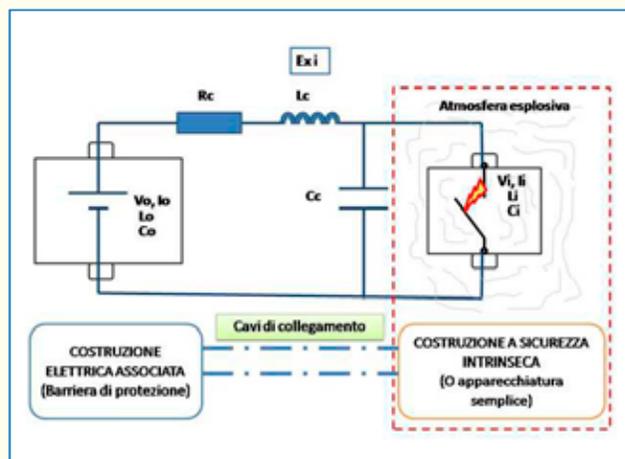


Figura 11: modo di protezione Ex i

È un modo di protezione che può garantire tutti e tre i livelli di protezione; pertanto sia per gas sia per polvere, la lettera *i* della sicurezza intrinseca si trova accompagnata rispettivamente dalle lettere “a”, “b” o “c” a seconda dei livelli di protezione.

Esempi applicativi interessanti sono soprattutto nel settore della strumentazione di misura e dei componenti elettronici, quindi sensori, trasduttori, circuiti di controllo, di comando etc.

4.1.4 - INCAPSULAMENTO Ex-m

Il modo di protezione mediante incapsulamento **Ex-m**, la cui norma di riferimento è la IEC/EN 60079-18, riguarda sia le apparecchiature per polvere sia quelle per gas.

Le parti o i componenti dell'apparecchiatura che sono potenzialmente in grado di innescare l'atmosfera esplosiva sono incapsulati tramite l'utilizzo di resine, tipicamente termoplastiche, termoindurenti o epossidiche, in modo da essere isolati dall'atmosfera pericolosa.

Ovviamente la resina deve essere in grado di resistere alle temperature di utilizzo dichiarate dell'apparecchiatura, e subisce test in camera climatica per la verifica del mantenimento delle proprietà dopo invecchiamento.

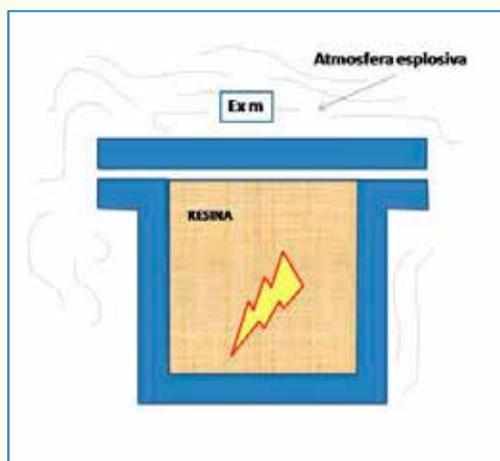


Figura 12: modo di protezione Ex m

Sebbene questo metodo di protezione garantisca un buon isolamento elettrico e discrete caratteristiche di protezione meccanica, non risulta possibile effettuare alcun intervento di tipo manutentivo; in caso di guasto infatti, è necessaria la completa sostituzione dell'apparecchiatura. Come per la sicurezza intrinseca, anche l'incapsulamento è un modo di protezione che può garantire tutti e tre i livelli di protezione; pertanto sia per gas sia per polvere, la lettera *m* dell'incapsulamento si trova accompagnata rispettivamente dalle lettere "a", "b" o "c" a seconda dei livelli di protezione.

4.1.5 - MODO DI PROTEZIONE *nA-nC-nR*

I modi di protezione "*n*" sono tali da garantire una protezione contro l'atmosfera esplosiva da gas soltanto nel funzionamento normale e, pertanto, risultano adatti soltanto per zona 2.

Nello specifico, sono tre modi di protezione differenti, descritti nella norma IEC/EN 60079-15:

- ***nC*** o apparecchiature elettriche e componenti ***scintillanti***
- ***nA*** o apparecchiature elettriche e componenti ***non scintillanti***
- ***nR*** o apparecchiature elettriche con custodie ***a respirazione limitata***

nC- apparecchiature elettriche e componenti scintillanti

E' un modo di protezione idoneo per tutti i componenti scintillanti e comprende:

- ***nC- ermeticamente sigillati***: la protezione è garantita dalla custodia che risulta sigillata impedendo così l'ingresso dell'atmosfera esplosiva; ruolo fondamentale è quello del sigillante che, insieme al materiale della custodia, deve garantire il mantenimento prestazionale nel tempo alle temperature di utilizzo dell'apparecchiatura.
- ***nC- interruzione in cella chiusa***: l'ingresso dell'atmosfera esplosiva non è impedito, ma la miscela esplosiva esterna all'apparecchiatura non deve essere innescata; pertanto sono sottoposti a test di innesco di atmosfera esplosiva (la norma prevede 10 On-Off del dispositivo).
- ***nC- dispositivi non innescanti***: sostanzialmente simili ai precedenti ma devono subire prove più restrittive (la norma prevede 50 On-Off del dispositivo). Non è valido per tutti i tipi di gas ed in relazione al tipo di miscela testato, è necessario dichiarare il gas del gruppo II contro cui si garantisce la protezione.

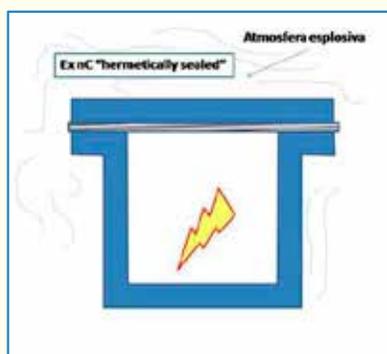


Figura 13: modo di protezione Ex nC (ermeticamente sigillati)

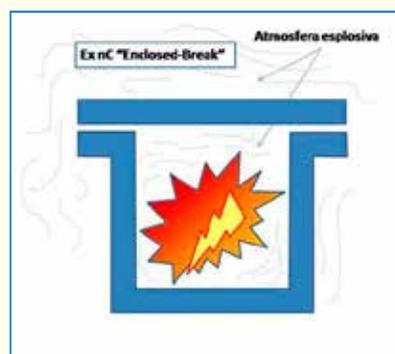


Figura 14: modo di protezione Ex nC (interruzione cella chiusa)

nA- apparecchiature elettriche e componenti non scintillanti

E' un modo di protezione indicato soltanto per componenti non scintillanti. La custodia contenitiva dell'apparecchiatura deve essere tale da garantire un grado di protezione IP minimo, pari a IP54 per le parti nude in tensione, per evitare l'ingresso di corpi estranei e acqua.

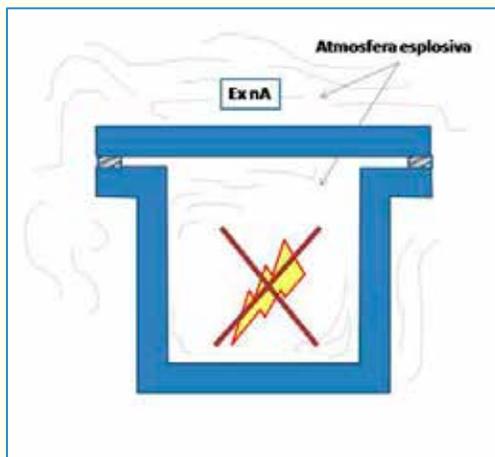


Figura 15: modo di protezione Ex nA*

L'ingresso dell'atmosfera esplosiva non è impedito e, pertanto, la protezione è garantita dalle caratteristiche intrinseche dei componenti interni e dal mantenimento delle distanze di isolamento. E' idoneo per tutti i tipi di gas del gruppo II e tipici esempi d'applicazione sono apparecchi di illuminazione, morsettiere e cassette di derivazione o giunzione.

*Il modo di protezione "nA" non è più presente nella nuova edizione della EN 60079-15:2019 (alla data attuale non ancora armonizzata), è però ancora utilizzabile in quanto la precedente edizione della norma (EN 60079-15:2010) sarà valida fino al 19 aprile 2022. Dopo tale data, il modo di protezione "nA" sarà formalmente sostituito dal modo di protezione "ec" secondo la EN 60079-7:2015.

nR- apparecchiature elettriche con custodie a respirazione limitata

E' un modo di protezione utilizzabile allo stesso modo per componenti scintillanti e non, in cui la protezione è garantita dalla limitazione della dissipazione di potenza (e quindi del delta di temperatura tra apparecchiatura e ambiente circostante) in modo che la depressione che si viene a creare durante lo spegnimento del dispositivo (de-energizzazione del dispositivo) sia tale da ritardare l'ingresso dell'atmosfera esplosiva per un tempo limite prescritto dalla normativa.

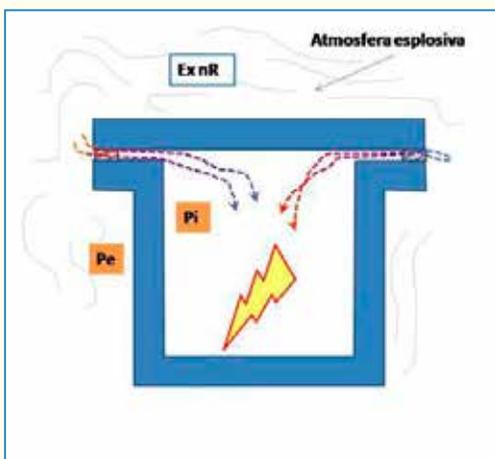


Figura 16: modo di protezione Ex nR

Un'apparecchiatura a respirazione limitata, richiede un punto di prova (sia per prove di routine che sul campo) ed è generalmente inserita in una custodia che necessita di accurate ispezioni manutentive, soprattutto per quanto riguarda la tenuta delle guarnizioni.

4.1.6 - IMMERSIONE IN OLIO Ex-o

L'**Ex-o** è un modo di protezione per gas che consiste nell'immersione di apparecchiature elettriche o parti di esse in un liquido di protezione (in genere olio minerale) in modo tale da evitare l'innesco dell'atmosfera esplosiva all'esterno o all'interno della custodia in cui sono situate. La norma di riferimento è la IEC/EN 60079-6.

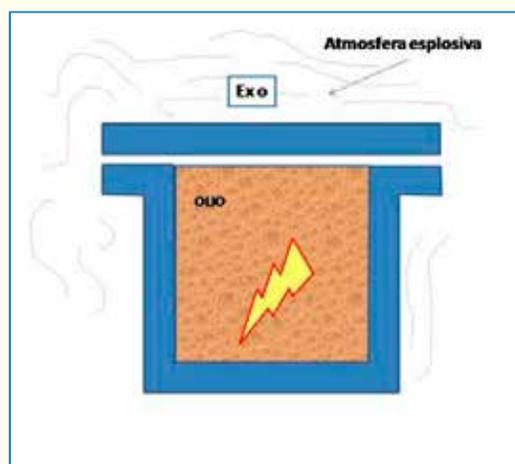


Figura 17: modo di protezione Ex o

E' applicabile a componenti o apparecchiature Ex che in assenza di olio non sono scintillanti o in grado di innescare un'atmosfera esplosiva durante il normale funzionamento (esempio apparecchi con modo di protezione nA) e che con l'aggiunta del liquido riescono a garantire protezione anche in caso di primo guasto, e quindi con livello di protezione Gb, compatibile con installazioni in zona 1.

Tuttavia, a causa delle ovvie difficoltà manutentive, non risulta essere un modo di protezione tra i più diffusi.

4.1.7 - RIEMPIMENTO POLVERULENTO Ex-q

L'**Ex-q** è un modo di protezione per gas che consiste nell'immersione in un materiale di riempimento dei componenti o delle parti dell'apparecchiatura in grado di innescare un atmosfera esplosiva esterna alla custodia, la quale deve avere un grado di protezione minimo IP54.

L'ingresso dell'atmosfera esplosiva in questo caso non è impedito ma proprio per la presenza del materiale di riempimento, l'eventuale fiamma non riesce a propagare all'esterno.

E' idoneo per installazioni in zona 1 e si applica alle apparecchiature elettriche e ai componenti Ex con corrente nominale inferiore o uguale a 16 A, tensione nominale inferiore o uguale 1000 V e potenza nominale inferiore o uguale a 1000 W.

Per gli stessi motivi del modo di protezione di immersione in olio anche il riempimento polverulento risulta molto poco utilizzato.

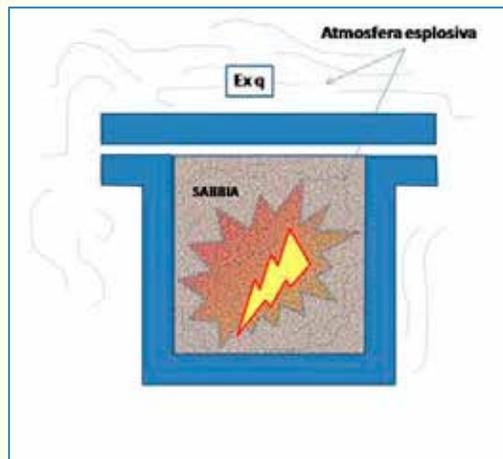


Figura 18: modo di protezione Ex q

4.1.8 - SOVRAPRESSIONE INTERNA Ex-p

L'**Ex-p** è un modo di protezione usato per apparecchiature elettriche di grandi dimensioni e potenze elevate (come motori e generatori), quadri di strumentazione e controllo, cabine elettriche, sistemi di controllo dei processi industriali, etc.

L'ingresso dell'atmosfera esplosiva è impedito dalla presenza all'interno della custodia di un gas di protezione (ad esempio aria), mantenuto in sovrappressione rispetto all'atmosfera esterna.

I componenti interni la custodia non necessitano di marcatura ATEX.

Un'apparecchiatura protetta a sovrappressione interna è tipicamente composta dai seguenti componenti:

- una custodia
- un'unità di alimentazione del gas di protezione
- un'unità di scarico del gas di protezione
- un dispositivo di controllo lavaggio e pressione (che può essere protetto con uno o più modi di protezione idonei alla zona se installato a bordo dell'apparecchiatura, oppure non protetto se installato al di fuori della zona pericolosa).

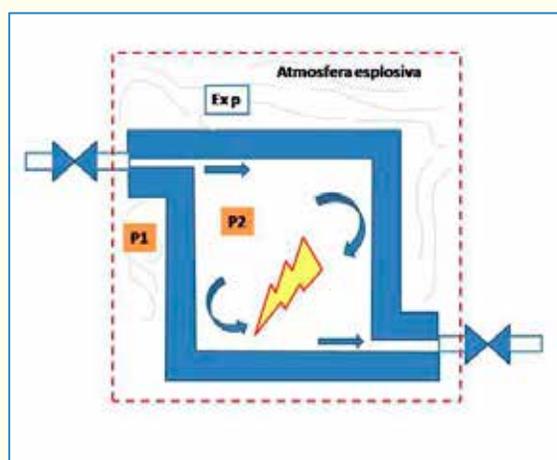


Figura 19: modo di protezione Ex p

Questo modo di protezione è suddivisibile in tre modi differenti a seconda delle condizioni per le quali viene impedito l'innesco:

- **px** - sovrappressione interna che riduce la zona all'interno della custodia da Zona 1 a Zona non pericolosa (Epl che passa da Gb a non pericoloso)
- **py**- sovrappressione interna che riduce la zona all'interno della custodia da Zona 1 a Zona 2 (Epl che passa da Gb a Gc)
- **pz** - sovrappressione interna che riduce la zona all'interno della custodia da Zona 2 a Zona non pericolosa (Epl che passa da Gc a non pericoloso)

4.1.9 - PROTEZIONE MEDIANTE CUSTODIE Ex-t

La protezione mediante custodie **EX-t** è un modo di protezione per polvere idoneo per qualsiasi tipo di apparecchiatura elettrica (scintillante o non nel normale funzionamento) e di zona pericolosa (20, 21, 22 a seconda di determinati requisiti che deve soddisfare la custodia stessa).

I componenti al suo interno possono essere standard poiché l'ingresso dell'atmosfera esplosiva (polvere combustibile) è impedito tramite una particolare attenzione a tutte quelle parti della custodia che costituiscono una barriera tra i componenti interni e l'ambiente di installazione (giunti, ingresso cavi, ecc.).

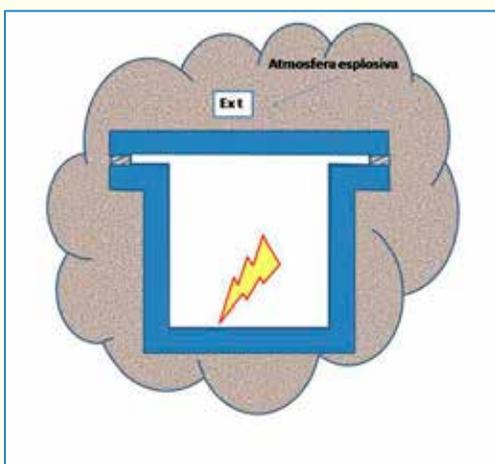


Figura 20: modo di protezione Ex t

A seconda del tipo di zona e del tipo di polvere combustibile, la protezione contro l'ingresso dell'atmosfera esplosiva è garantita tramite il rispetto di requisiti minimi in termini di grado IP, come da tabella 9.

<i>Epl</i>	Gruppo III		
	<i>IIIA - fibre e particelle solide combustibili</i>	<i>IIIB - polveri non conduttrici</i>	<i>IIIC - polveri conduttrici</i>
ta	IP6X	IP6X	IP6X
tb	IP5X	IP6X	IP6X
tc	IP5X	IP5X	IP6X

Tabella 9: grado IP minimo richiesto a seconda del tipo di zona

La norma di riferimento è la IEC/EN 60079-31.

Risulta fondamentale in questo caso la scelta dei materiali (sia per quanto riguarda la custodia che il sistema di guarnizioni) che devono garantire nel tempo le proprietà di resistenza meccanica, termica e alla luce che consentono il mantenimento del grado di protezione IP.

4.1.10 - PROTEZIONE MEDIANTE MODI DI PROTEZIONE "COMBINATI"

I modi di protezione sopra descritti possono essere utilizzati anche in modo *combinato*.

Esistono infatti in commercio numerose apparecchiature elettriche con due o più modi di protezione diversi applicati a parti differenti della stessa apparecchiatura.

Pertanto, vengono a crearsi dei dispositivi anche molto complessi nei quali, ciascuna parte o componente deve soddisfare i requisiti essenziali della norma costruttiva di riferimento.

I simboli dei modi di protezione, in questo caso, devono essere rigorosamente riportati in ordine alfabetico.

Alcuni esempi significativi possono essere dei dispositivi di comando antideflagranti (Ex-d) inseriti all'interno di custodie a sicurezza aumentata (Ex-e) che prendono il modo di protezione combinato

Ex d e

Altro esempio molto frequente è il caso in cui un componente resinato (Ex-m) è installato su un apparecchiatura a sicurezza aumentata (Ex-e) prendendo il modo di protezione **Ex e mb** ad esempio.

Cap.5: PRESCRIZIONI DELLE APPARECCHIATURE EX

Le prescrizioni che devono essere rispettate da tutte le apparecchiature elettriche destinate all'utilizzo in ambienti a rischio esplosivo sono riportati all'interno della norma EN 60079-0.

All'interno di questo standard, non solo sono descritte le modalità di classificazione delle apparecchiature in relazione alla tipologia dell'atmosfera esplosiva a cui sono destinate, ma sono riportate anche le caratteristiche che devono possedere i materiali costruttivi per scongiurare l'innescò.

Questa norma "generale" viene applicata contestualmente alla norma dello specifico modo di protezione, da cui è richiamata in alcune delle prescrizioni.

Nei paragrafi seguenti si vedranno in dettaglio alcuni dei principali requisiti normativi che devono essere rispettati da un prodotto Atex.

5.1 - CLASSIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE PER GAS SECONDO IEC/ EN 60079-0

Per quanto concerne le apparecchiature elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di atmosfere potenzialmente esplosive "gas", esse vengono suddivise in **gruppi** (GRUPPO I, GRUPPO II) e sottogruppi in accordo con la classificazione di gas di cui al capitolo 2, e riportata in tabella 10.

GRUPPI APPARECCHIATURE			
I	Apparecchiature intese per l'uso in miniere con possibile presenza di grisou.		
II	Apparecchiature intese per l'uso in superficie con possibile presenza di gas:		
	IIA	IIB	IIC
	Un tipico gas è il propano, metano, benzene ecc.	Un tipico gas è l'etilene	Idrogeno, acetilene

Tabella 10: classificazione delle apparecchiature ex secondo IEC/EN 60079-0 - GAS

Come facilmente intuibile, un apparecchiatura che risulta idonea per essere installata in una zona pericolosa costituita da un gas del gruppo IIC (il più pericoloso) sarà idonea anche per zone in cui il pericolo è dovuto alla presenza di gas del gruppo IIB e IIA; ovviamente non è possibile il contrario, come si evince dalla tabella sottostante, tabella 11.

Gruppo delle sostanze infiammabili	I	Gruppo e sottogruppo delle apparecchiature Ex	I
	IIA		IIA, IIB, IIC
	IIB		IIB, IIC
	IIC		IIC

Tabella 11: relazione tra gruppo delle sostanze e gruppo delle apparecchiature

Oltre ad essere suddivise in base a gruppo e sottogruppo di appartenenza, nella "tratto 0" della serie di norme IEC/EN 60079, le apparecchiature sono classificate in relazione alla **massima temperatura superficiale** che possono generare nel funzionamento dichiarato dal costruttore mediante le classi temperatura con cui sono classificati i gas.

Parlando di un apparecchiatura Ex, per massima temperatura superficiale si intende la massima temperatura raggiunta dalle parti superficiali quando è alimentata con parametri elettrici più gravosi rispetto a quelli nominali di servizio.

Tale temperatura è il parametro necessario per definire la classe di temperatura a cui un'apparecchiatura deve appartenere e che dovrà essere indicata nella marcatura.

La tabella 12 mostra chiaramente la classe di temperatura delle apparecchiature in relazione alla temperatura di innesco dei gas, oltre che la massima temperatura superficiale consentita per restare in condizioni di sicurezza evitando l'accensione del gas (considerando quindi un piccolo margine di sicurezza).

GRUPPO II		
Classe di Temperatura apparecchiatura	Temperatura massima superficiale	Temperatura di innesco del gas
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	80°C	>85°C

Tabella 12: relazione tra classe di temperatura delle apparecchiature e temperature di innesco dei gas

Come per il caso della suddivisione in gruppi, anche per le classi di temperatura, vale la considerazione che un'apparecchiatura con classe di temperatura T6 risulta idonea anche per tutte le classi di temperatura precedenti delle sostanze (da T5 a T1); ovviamente non è vero il contrario, come si evince dalla tabella 13 che mostra le correlazioni tra le classi di temperatura delle apparecchiature Ex e quelle delle sostanze pericolose.

Classe di temperatura delle sostanze	T1	Classe di temperatura delle apparecchiature Ex correlate	da T1 a T6
	T2		da T2 a T6
	T3		da T3 a T6
	T4		da T4 a T6
	T5		T5 e T6
	T6		T6

Tabella 13: relazione tra classe di temperatura delle sostanze e classe di temperatura delle apparecchiature

Per quanto riguarda le apparecchiature elettriche del Gruppo I non esiste la suddivisione in classi di temperatura ma la massima temperatura superficiale deve sempre essere specificata e non deve superare:

- 450°C laddove non ci si aspetta che la polvere di carbone possa formare uno strato.
- 150°C laddove la polvere può formare uno strato.

5.2 - CLASSIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE PER POLVERE SECONDO IEC/EN 60079-0

Per quanto riguarda le apparecchiature elettriche destinate ad essere utilizzate in presenza di atmosfere potenzialmente esplosive "polvere", esse vengono classificate come appartenenti al GRUPPO III e suddivise in sottogruppi, in accordo con la classificazione delle polveri di cui al capitolo 2, e riportata in tabella 14.

GRUPPI APPARECCHIATURE			
III	Apparecchiature intese per l'uso in superficie in zone potenzialmente esplosive per la presenza di polvere combustibile diversi dalle miniere di gas grisou:		
	IIIA	IIIB	IIIC
	Particelle combustibili	Polvere non conduttrice	Polvere conduttrice

Tabella 14: classificazione delle apparecchiature ex secondo IEC/ EN 60079-0 - POLVERE

E anche in questo caso vale la medesima tabella riportata per i gas, ma estesa al Gruppo III polveri:

Sottogruppo delle sostanze infiammabili	IIIA	Sottogruppo delle apparecchiature Ex	IIIA, IIIB, IIIC
	IIIB		IIIB, IIIC
	IIIC		IIIC

Tabella 15: relazione tra gruppo delle sostanze e gruppo delle apparecchiature

Per quanto concerne le polveri combustibili, non esiste una suddivisione in classi di temperatura come per i gas; tuttavia è sempre necessario indicare in marcatura la temperatura massima superficiale, facendo un distinguo in caso di presenza o meno di uno strato di polvere, come si vede dalla tabella 16

MASSIMA TEMPERATURA SUPERFICIALE	
Senza uno strato di polvere	Es. T 100°C
Per un dato spessore di polvere T_L in mm che circonda tutti i lati dell'apparecchiatura	Es. T_{400} 140°C

Tabella 16: temperatura massima superficiale

5.3 - PRESCRIZIONI GENERALI DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

All'interno della norma IEC/EN 60079-0 sono anche contenuti dei paragrafi inerenti alcuni dei requisiti tecnici e costruttivi che devono obbligatoriamente essere rispettati dai prodotti elettrici idonei ad essere installati in atmosfere potenzialmente esplosive e che contribuiscono a garantire la prevenzione contro l'innesco.

Tra tutti, si possono elencare la resistenza termica e meccanica dell'apparecchiatura (tendenzialmente della custodia), la tenuta delle guarnizioni/entrate in cavo (grado di protezione IP), l'accumulo di carica elettrostatica, la messa a terra, le caratteristiche tecniche dei materiali utilizzati per la fabbricazione delle custodie, ecc.

Nei paragrafi seguenti, si vedranno in dettaglio alcuni dei requisiti essenziali ritenuti più significativi, facendo riferimento, in alcune parti, direttamente alla norma IEC/EN 60079-0.

5.3.1 - RESISTENZA TERMICA, ALL'IMPATTO E GRADO IP

La norma prescrive che, sia per gas che per polvere, le custodie delle apparecchiature in materiale non metallico o metallico con guarnizioni non metalliche, debbano superare senza danneggiamenti un **ciclo di prove** definito che ne valuta la resistenza termica, meccanica e il grado di protezione IP.

Queste severe prove di laboratorio garantiscono il mantenimento delle proprietà dell'apparecchiatura nel tempo, simulando le condizioni di invecchiamento tipiche dei materiali con cui sono realizzate.

Per quanto riguarda la resistenza termica a caldo e a freddo, l'apparecchiatura deve essere testata alla massima temperatura di servizio +20 K per 672 h all'umidità del 90 % e per 24 h alla minima temperatura di servizio - 5/10 K.



Figura 21: esempio di condizionamento in camera climatica

Successivamente si procede con la verifica della resistenza meccanica all'impatto: la norma richiede che l'apparecchiatura (o meglio la sua custodia) debba resistere all'urto provocato da una massa di $1_{+0,01}^0$ kg (la cui testa d'urto deve essere in acciaio temprato e di forma emisferica con diametro 25 mm) lasciata cadere verticalmente da un'altezza, specificata nella tabella 17 che definisce il campo di applicazione stesso dell'apparecchio.

Altezza $h_{+0,01}^0$ di caduta				TIPO APPARECCHIATURA O PARTE DI ESSA
GRUPPO I		GRUPPO II o III		
ALTO	BASSO	ALTO	BASSO	RISCHIO MECCANICO
2 m	0,7 m	0,7 m	0,4 m	"Custodie e parti esterne accessibili di custodie (diverse dalle parti trasparenti)", es cassette di derivazione , prese, ecc. "Protezioni o coperchi di protezione, cappe di protezione, entrate in cavo"
0,7 m	0,4 m	0,4 m	0,2 m	"Parti trasparenti prive di protezione" es vetri, display e monitor, ecc.
0,4 m	0,2 m	0,2 m	0,1 m	"Parti trasparenti con protezione con singole aperture comprese tra 625 mm ² e 2500 mm ² (provate senza protezione)" es apparecchi di illuminazione con gabbia

Tabella 17: altezza di caduta per prova d'urto in relazione al tipo di apparecchiature e al rischio

Come si vede dalla tabella 17 ci possono essere due tipologie di rischio meccanico: è il costruttore a decidere se l'apparecchiatura può resistere a rischio meccanico alto o basso.

Quando il fabbricante dichiara che un'apparecchiatura elettrica è sottoposta alle prove che corrispondono a un rischio di pericolo meccanico basso, essa deve essere marcata con una "X" che sta ad indicare la specifica condizione d'uso.



Figura 22: prova d'urto

Dopo aver condizionato termicamente e meccanicamente l'apparecchiatura, viene testato il grado di protezione IP, conformemente alla norma IEC/EN 60529 per verificare la resistenza contro la penetrazione di corpi solidi o acqua come da tabella 18.

GRADO DI PROTEZIONE IP			
1° cifra del grado IP: corpi solidi		2° cifra del grado IP: acqua	
0	Non protetto	0	Non protetto
1	Protetto contro corpi solidi di dimensioni >50 mm	1	Protetto contro la caduta verticale di gocce d'acqua
2	Protetto contro corpi solidi di dimensioni > 12,5 mm	2	Protetto contro la caduta di gocce d'acqua a 15°
3	Protetto contro corpi solidi di dimensioni > 2,5 mm	3	Protetto contro la pioggia
4	Protetto contro corpi solidi di dimensioni > 1 mm	4	Protetto contro gli spruzzi d'acqua
5	Protetto contro la polvere	5	Protetto contro i getti d'acqua
6	Totalmente protetto contro la polvere	6	Protetto contro getti d'acqua potenti
		7	Protetto contro immersione temporanea
		8	Protetto contro immersione continua

Tabella 18: grado di protezione IP



Figura 23: esempio prova IP POLVERE



Figura 24: esempio prova IP ACQUA

5.3.2 - IMPERDIBILITÀ DELLE GUARNIZIONI

Laddove il grado di protezione dell'apparecchiatura è fornito dalla custodia ed in particolare da un giunto con guarnizione di tenuta che può e deve essere aperto in condizioni di installazione o manutentive, le guarnizioni debbono essere fissate ad uno dei lati di accoppiamento in modo tale che sia garantita l'imperdibilità, il danneggiamento o un'errata installazione.

Il materiale con cui è fabbricata la guarnizione, oltre che non aderire all'altro lato del giunto di accoppiamento deve garantire un intervallo di temperatura di funzionamento compatibile con le temperature di servizio dell'apparecchiatura.



Figura 25: esempio fissaggio guarnizione ad un lato del giunto

Le colle o i materiali utilizzati per il fissaggio delle guarnizioni al lato consono del giunto, ovviamente, devono possedere le stesse caratteristiche termiche del materiale della guarnizione ed essere compatibili con i materiali in contatto senza danneggiarli.

5.3.3 - RESISTENZA ALLA LUCE

Le apparecchiature elettriche, o le custodie in materiale non metallico all'interno delle quali sono installate, devono anche possedere una resistenza alla luce che la norma IEC/EN 60079-0 definisce "soddisfacente"; i materiali che soddisfano i requisiti di esposizione alla luce ultravioletta (f1) della ANSI/UL 746C sono ritenuti come tali e non necessitano di prove supplementari.

Alternativamente, la custodia o le parti di essa da cui dipende il modo di protezione, in materiale non metallico (ad esempio le manovre di prese e interruttori) qualora non siano protette dall'esposizione alla luce, necessitano di una prova di resistenza del materiale alla luce ultravioletta, eseguita su barrette di prova di dimensioni normalizzate.

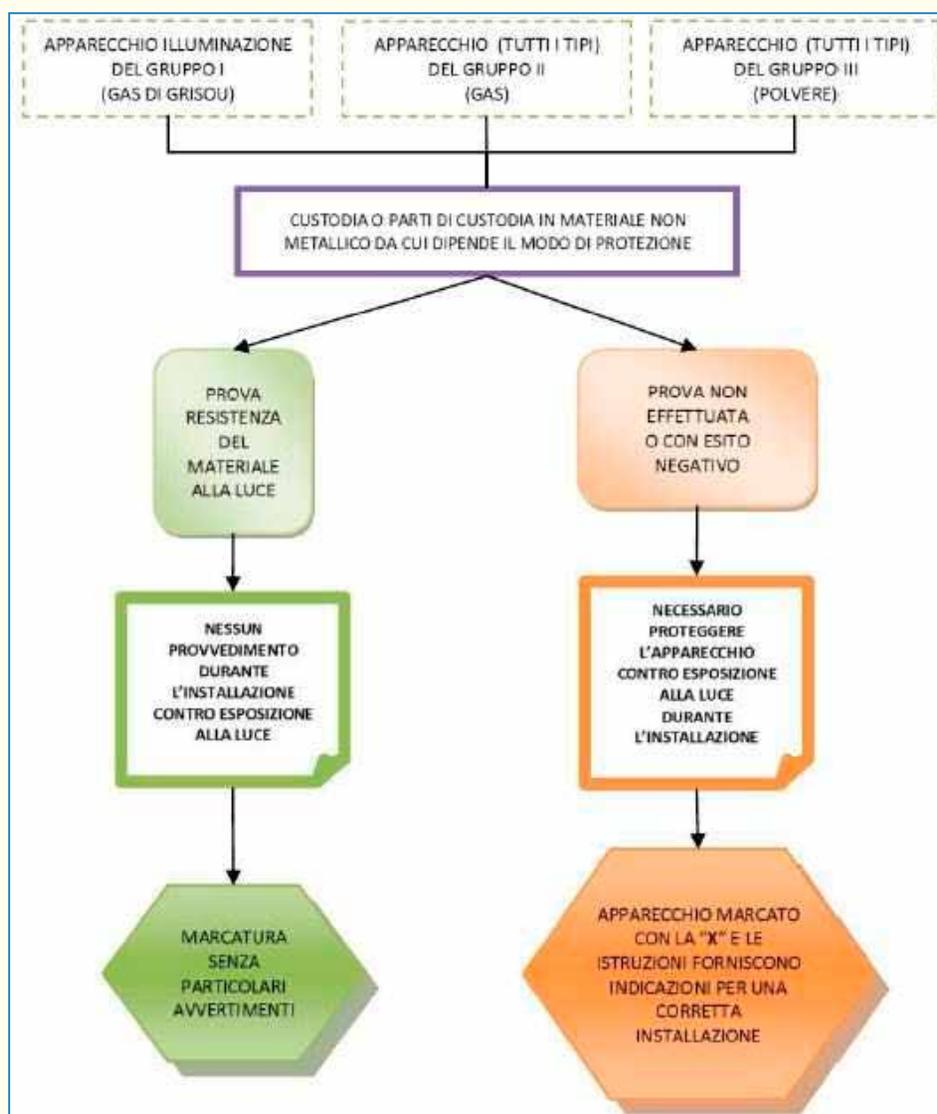


Figura 26: esempio campioni per prova di esposizione alla luce ultravioletta

Per il Gruppo I la prova si applica soltanto agli apparecchi di illuminazione.

Se l'apparecchiatura è installata in condizioni tali da non essere direttamente esposta alla luce (solare o proveniente da apparecchi di illuminazione) e la prova di resistenza non è stata svolta, il dispositivo deve riportare in marcatura una "X" che indichi la specifica condizione d'uso.

La scheda 5 riassume con semplicità la situazione dei requisiti alla luce per le custodie in materiale non metallico.



Scheda 5: requisiti per la resistenza alla luce delle custodie in materiale non metallico

5.3.4 - CARICHE ELETTROSTATICHE

Uno dei requisiti fondamentali che un apparecchio elettrico deve rispettare è senza dubbio quello di evitare il pericolo di accensione dovuto alla presenza di cariche elettrostatiche superficiali.

Questa prescrizione deve essere soddisfatta tramite una delle seguenti tecniche per prodotti del Gruppo I e II:

- tramite la scelta del materiale corretto, che possieda una resistenza superficiale limitata: $\leq 10^9 \Omega$ (1 G Ω) misurati al 50 ± 5 % di umidità relativa, oppure

$\leq 10^{11} \Omega$ misurati al 30 ± 5 % di umidità relativa

- tramite la limitazione della superficie delle parti non metalliche delle custodie, a seconda del gruppo e della zona di impiego ed in accordo alla tabella 19. La superficie è definita in questo modo:
 - per i materiali in foglio, la superficie è tutta quella esposta.
 - per i materiali curvi si considera la proiezione dell'oggetto che fornisce l'area massima.

Massima superficie dell'area [mm ²]				
GRUPPO I	GRUPPO II			
	Epl	IIA	IIB	IIC
10000	Ga	5000	2500	400
	Gb	10000	10000	2000
	Gc	10000	10000	2000

Tabella 19: Massima superficie delle parti non metalliche in funzione del gruppo e della zona d'impiego

NB: i valori in tabella 19 possono essere aumentati di un fattore 4 se l'area di materiale non metallico esposta è circondata e in contatto con telai metallici messi a terra.

In alternativa, per parti lunghe non metalliche come tubi o sbarre è necessario che siano considerati i diametri e le larghezze che non devono superare determinati valori, tabella 20.

Massimo diametro o larghezza [mm]				
GRUPPO I	GRUPPO II			
	Epl	IIA	IIB	IIC
30	Ga	3	3	1
	Gb	30	30	20
	Gc	30	30	20

Tabella 20: Massimo diametro o larghezza in funzione del gruppo e della zona d'impiego

- tramite uno strato di materiale non metallico di rivestimento collegato a una superficie conduttiva (come ad esempio uno strato di vernice); lo spessore dello strato non deve superare i valori limite riportati in tabella 21.

Massimo spessore [mm]				
GRUPPO I	GRUPPO II			
	Epl	IIA	IIB	IIC
2	Ga	2	2	0,2
	Gb	2	2	0,2
	Gc	2	2	0,2

Tabella 21: Massimo spessore dello strato in funzione del gruppo e della zona d'impiego

- tramite l'utilizzo di un rivestimento conduttivo; in tal caso in marcatura l'apparecchiatura dovrà riportare una "X" esplicita nella documentazione allegata al prodotto.
- per gli apparecchi elettrici previsti per installazione fissa, le precauzioni per evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche possono essere parte dell'installazione o caratteristiche del processo di montaggio: in tal caso l'apparecchiatura deve riportare una

"X" e la documentazione deve riportare tutte le informazioni necessarie perché l'installazione riduca al minimo il rischio legato ai fenomeni di scarica elettrostatica.

Per i prodotti appartenenti al Gruppo III invece, questo requisito si raggiunge mediante una delle seguenti soluzioni:

- tramite la scelta del materiale corretto, che possieda una resistenza superficiale $\leq 10^9 \Omega$ ($1 \text{ G}\Omega$) misurati al $50 \pm 5 \%$ di umidità relativa.
- tramite la scelta di un materiale che possieda tensione di scarica $\leq 4 \text{ kV}$ misurata attraverso lo spessore del materiale isolante conformemente alla norma IEC 60243-1.
- tramite uno spessore dell'isolamento esterno $\geq 8 \text{ mm}$.

5.3.5 - CARATTERISTICHE DEI MATERIALI PLASTICI ED ELASTOMERICI

Di fondamentale importanza sono i requisiti essenziali che devono essere rispettati dalle custodie non metalliche o dalle parti di esse, da cui dipendono i modi di protezione.

La specifica per i **materiali plastici** deve comprendere:

- il nome o il marchio del fabbricante
- identificazione del materiale, tipo, colore, eventuale percentuale di rinforzi, riempitivi, additivi, etc.
- possibili trattamenti superficiali come vernici etc.
- *l'indice di temperatura* TI che corrisponde al punto delle 20000 h nel grafico di resistenza termica senza una perdita della resistenza a flessione superiore al 50% (determinato in conformità alle IEC 60216-1 e IEC 60216-2 e basato sulla proprietà a flessione conforme alla norma ISO 178. In alternativa si può determinare *l'indice di temperatura relativo - (RTI - meccanico)* conformemente alla ANSI/UL 746B
- quando applicabile informazioni circa la resistenza ai raggi UV.

Per quanto riguarda i **materiali elastomerici** la specifica deve contenere:

- il nome o il marchio del fabbricante
- identificazione del materiale, tipo, colore, eventuale percentuale di rinforzi, riempitivi, additivi, etc
- possibili trattamenti superficiali come vernici etc
- la *temperatura di utilizzo continuo (COT)*
- quando applicabile informazioni circa la resistenza ai raggi UV

Cap.6: DIRETTIVE ATEX E MARCATURA DEI PRODOTTI EX

Fino a questo punto si è parlato dei principi di sicurezza che è necessario conseguire per scongiurare la possibilità che avvenga un' esplosione; questo discorso si traduce all'atto pratico nel cercare di minimizzare la probabilità che si venga a formare un'atmosfera esplosiva e, allo stesso tempo, ridurre la presenza di potenziali fonti d'innescio.

A livello europeo sono state stilate due Direttive comunitarie (analizzate in dettaglio nei paragrafi seguenti) che traducono giuridicamente quanto detto nei capitoli precedenti fornendo quelli che sono definiti *requisiti essenziali di sicurezza* (ESR) senza però dare alcun tipo di indicazioni su come soddisfarli.

Il fabbricante, o più genericamente colui a cui sono rivolte le direttive, è libero di decidere i procedimenti tecnici da utilizzare per il rispetto dei ESR, sia che essi siano di sua invenzione, sia che rispecchino quanto prescritto dalle norme armonizzate applicabili alla Direttiva, che di per se, ne garantiscono la presunzione di conformità (ad esempio la serie di norme IEC/EN 60079).

Le norme armonizzate di questo tipo sono pubblicate sulla gazzetta ufficiale dell'unione europea, pubblicata direttamente dalla Commissione Europea.

6.1 - DIRETTIVA 99/92/CE

La Direttiva **99/92/CE**, divenuta obbligatoria a partire dal 1°Luglio del 2003 e recepita in Italia con il decreto legislativo 233/03, riguarda la tutela della salute e della sicurezza dei lavoratori esposti al rischio di atmosfere esplosive e, in questo caso, si fa riferimento agli EHSR (*Essential Health Safe Requirements*) piuttosto che agli ESR.

L'obiettivo della Direttiva è quello di effettuare una valutazione sia del rischio di esplosione sia delle misure tecniche atte a minimizzare la formazione di atmosfera esplosiva e le probabilità d'innescio.

Per pervenire a ciò, la Direttiva prescrive delle specifiche disposizioni da rispettare nei luoghi a rischio di esplosione, indifferentemente che essi presentino pericolo provocato da sostanze gassose che da polveri combustibili.

Ciò si traduce operativamente nella necessità di una classificazione in zone da parte del datore di lavoro e nella determinazione degli apparecchi idonei ad essere utilizzati in sicurezza in ogni zona.

Appare evidente come quanto detto ricalchi alla perfezione il concetto di *IEC zone system* introdotto nel capitolo 2: non a caso, la commissione europea ha attribuito alle norme armonizzate IEC/EN 60079-10-1 e IEC/EN 60079-10-2 la presunzione di conformità alla Direttiva in oggetto.

La Direttiva contiene gli obblighi che deve assolvere il datore di lavoro per il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori tra cui:

- stesura di un **documento di valutazione dei rischi** (sulla base di probabilità e durata della presenza di atmosfere esplosive e inneschi, caratteristiche dell'impianto e di processo,

sostanze presenti ed utilizzate, entità degli effetti prevedibili, valutazione di luoghi non pericolosi in collegamento con luoghi pericolosi)

- effettuare la **suddivisione in zone** pericolose identificando per ciascuna zona **gli interventi minimi di sicurezza** (tra cui formazione del personale, dando istruzioni precise sulle operazioni lavorative pericolose, predisponendo canali di sfogo per gas e polvere verso luoghi sicuri, equipaggiando correttamente i lavoratori per evitare fenomeni di scarica elettrostatica, ecc.)
- stesura di un **documento sulla protezione contro le esplosioni** (il documento, scritto prima che l'impianto entri in funzione, dovrà contenere: l'individuazione dei pericoli di esplosione e la valutazione dei rischi, la ripartizione delle zone pericolose e le precauzioni da prendere per ridurre i rischi, le indicazioni sui requisiti delle attrezzature e dei luoghi di lavoro)

Nelle zone classificate " con pericolo di esplosione" si deve apporre il segnale in figura 27.



Figura 27: segnale che identifica le zone in cui si possono formare atmosfere esplosive

Per evitare sanzioni, i luoghi di lavoro in cui possono formarsi atmosfere esplosive, utilizzati per la prima volta (o trasformati da luoghi non pericolosi ad esplosivi) dopo il 30 giugno del 2003 devono assolutamente soddisfare i requisiti della Direttiva **da subito**; i luoghi pericolosi già presenti ed utilizzati prima di tale data avevano 3 anni di tempo per allinearsi alla nuova Direttiva (entro 30 giugno del 2006, quindi **il tempo è scaduto!**).

6.2 - DIRETTIVA 2014/34/UE

Se la Direttiva 99/92/CE può essere definita di carattere sociale, i cui obiettivi si incentrano su salute e sicurezza dei lavoratori, agendo sulle zone e i luoghi ritenuti pericolosi, la Direttiva **2014/34/UE** si concentra maggiormente sui requisiti essenziali che devono possedere i prodotti o i sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

La 2014/34/UE è rivolta principalmente a costruttori, importatori e tutti coloro che immettono sul mercato della Comunità Europea un prodotto destinato ad utilizzarsi in atmosfera esplosiva.

Come la Direttiva 99/2/CE fornisce dei requisiti essenziali di sicurezza (ESR) in allegato al testo principale, senza fornire indicazioni di tipo tecnico sui prodotti, nello specifico questa Direttiva:

- comprende sia prodotti elettrici che non
- considera tutte le possibili sorgenti d'innescio

- suddivide le apparecchiature in gruppi e categorie che garantiscono una sicurezza contro l'innesco a seconda del loro funzionamento
- stabilisce le procedure di conformità che devono essere rispettate dal costruttore in accordo con la pericolosità del gruppo e della categoria (vedi capitolo 7)
- marcatura CE con il simbolo identificativo dei prodotti conformi (vedi paragrafi seguenti)

Per aiutare il lettore a comprendere quelli che sono i campi di applicazione della Direttiva si rimanda alla sottostante, tabella 22.

APPLICABILITA' DIRETTIVA 2014/34/UE	
SI	NO
Apparecchiature: macchine, materiali, dispositivi fissi o mobili, organi di comando, strumentazione e sistemi di rilevazione che, soli o combinati, sono destinati alla produzione, trasporto, deposito, misurazione, regolazione e conversione dell'energia e alla trasformazione del materiale che possono generare un'esplosione a causa di potenziali sorgenti d'innesco	Apparecchiature mediche per impieghi in ambiente medico
Sistemi di sicurezza: dispositivi di sicurezza, controllo e regolazione destinati ad essere utilizzati al di fuori di atmosfere potenzialmente esplosive, ma necessari o utili per il funzionamento sicuro degli apparecchi di cui sopra (barriere Ex-i)	Apparecchiature con rischio di innesco dovuto a materie esplosive o chimicamente instabili
Sistemi di protezione: dispositivi la cui funzione è bloccare sul nascere le esplosioni e/o circoscrivere la zona da esse colpita, immessi sul mercato come sistemi con funzioni autonome	Apparecchiature destinate ad impieghi in campo domestico
Componenti: i pezzi essenziali per il funzionamento sicuro degli apparecchi e dei sistemi di protezione, privi di funzione autonoma	Dispositivi di protezione individuale
	Apparecchiature usate a bordo di navi marittime o unità mobili offshore
	Mezzi di trasporto

Tabella 22: applicabilità della direttiva 2014/34/UE

6.2.1 - GRUPPI E CATEGORIE DEGLI APPARECCHI

La direttiva 2014/34/UE suddivide gli apparecchi in **gruppi** in base al loro utilizzo:

- **GRUPPO I:** apparecchiature destinate all'uso in miniera con gas grisou
- **GRUPPO II:** apparecchiature destinate all'uso in atmosfera esplosiva in superficie

Come si evince dalle tabelle 23 e 24, ogni gruppo è suddiviso a sua volta in **categorie**.

GRUPPO I		
CATEGORIA	Livello di protezione	Condizioni di funzionamento
M1	Molto elevato Due mezzi di protezione Previsti due guasti	Alimentati in presenza di atmosfera esplosiva
M2	Elevato Garantito in funzionamento normale e gravoso	Non alimentati in presenza di atmosfera esplosiva

Tabella 23: suddivisione in categorie delle apparecchiature del gruppo I

GRUPPO II				
CATEGORIA	Livello di protezione	Presenza e durata atmosfera pericolosa	ZONA	
			GAS	POLVERE
1	Elevato Due mezzi di protezione Previsti due guasti	Sempre, spesso o per lunghi periodi	0	20
2	Molto elevato Un mezzo di protezione Previsto un guasto	Probabile	1	21
3	Normale Garantito in funzionamento normale	Poco probabile	2	22

Tabella 24: suddivisione in categorie delle apparecchiature del gruppo II

Al numero corrispondente alla categoria è necessario aggiungere le lettere G oppure D a seconda che l'atmosfera esplosiva sia dovuta alla presenza di gas o polvere (se sono presenti entrambe le lettere significa che l'apparecchio è idoneo sia per gas che per polvere).

Come si può intuire, esiste una corrispondenza diretta tra gruppi e categorie della Direttiva e livelli di protezione e, di conseguenza, zone pericolose.

CORRISPONDENZA EPL (norme armonizzate) E GRUPPI E CATEGORIE (direttiva)					
IEC/EN 60079			ATEX 2014/34/UE		
GRUPPO	ATMOSFERA	EPL	Livello di protezione	GRUPPO E CATEGORIA	ZONA DI INSTALLAZIONE
I	GAS di MINIERA	Ma	MOLTO ELEVATO	I M1	/
		Mb	ELEVATO	I M2	/
II	GAS (IIA IIB IIC)	Ga	MOLTO ELEVATO	II 1G	Zona 0
		Gb	ELEVATO	II 2G	Zona 1
		Gc	NORMALE	II 3G	Zona 2
III	POLVERE (IIIA IIIB IIIC)	Da	MOLTO ELEVATO	II 1D	Zona 20
		Db	ELEVATO	II 2D	Zona 21
		Dc	NORMALE	II 3D	Zona 22

Tabella 25: corrispondenza tra gruppi e categorie ed EPL

Un apparecchio di categoria 1 sarà idoneo per tutte le zone potenzialmente pericolose, mentre così non è per gli apparecchi di categoria 2 e 3 che rispettano la seguente tabella, tabella 26.

ZONA PERICOLOSA	CATEGORIA APPARECCHIATURA
Zone 0-20	Categoria 1
Zone 1 - 21	Categoria 1 o Categoria 2
Zone 2 - 22	Categoria 1 o Categoria 2 o Categoria 3

Tabella 26: relazione tra zona pericolosa e categoria di apparecchiature installabili

E' importante sottolineare, che le apparecchiature in categoria 3, quindi idonee ad essere installate nelle zone 2-22, sono quantitativamente di gran lunga la parte più rilevante, rappresentando in percentuale circa l'80% delle installazioni in ambiente Atex.

6.3 - DIRETTIVA 2014/34/UE E DIFFERENZE CON LA 94/9/CE

Dal 30 marzo 2014 è entrata in vigore la nuova Direttiva Atex di prodotto, nominata **2014/34/UE**. Si tratta sostanzialmente di una rifusione, ovvero una sostituzione della Direttiva 94/9/CE che è stata abrogata con effetto decorrente dal 20 aprile 2016.

La nuova Direttiva non ha comportato stravolgimenti sostanziali rispetto ai contenuti tecnici della 94/9/CE; il campo di applicazione e le esclusioni, le procedure di valutazione della conformità così come la suddivisione in gruppi e categorie dei prodotti è rimasta invariata.

La differenza principale rispetto alla vecchia Direttiva è data dalla maggiore evidenza data agli obblighi dei cosiddetti operatori economici, quali fabbricanti, rappresentanti autorizzati, importatori e distributori; con l'aiuto della tabella 27, vediamo sinteticamente alcuni tra gli obblighi più significativi:

Obblighi degli operatori economici ai sensi della direttiva 2014/34/UE		
Operatore economico	Definizione	Obblighi
Fabbricante	Persona fisica o giuridica che fabbrica un prodotto (o lo fa progettare o fabbricare) e lo immette sul mercato apponendovi il proprio nome o marchio o lo utilizza a fini propri	<p>Progettare e fabbricare prodotti conformi ai requisiti essenziali di sicurezza e salute.</p> <p>Preparare la documentazione tecnica ed eseguire o fare eseguire la pertinente procedura di valutazione della conformità</p> <p>Redigere la dichiarazione UE di conformità e apporre la marcatura CE.</p> <p>Conservare per almeno 10 anni dall'immissione sul mercato di un prodotto la documentazione di cui sopra.</p> <p>Garantire che siano predisposte le procedure necessarie affinché la produzione in serie continui ad essere conforme alla Direttiva.</p> <p>Apporre una corretta marcatura ai prodotti che garantiscano la tracciabilità del fabbricante e del prodotto stesso.</p> <p>Accompagnare il prodotto con istruzioni di sicurezza redatte in una lingua facilmente comprensibile agli utenti finali.</p> <p>Qualora si accorgano che un prodotto che hanno immesso sul mercato non sia conforme alla Direttiva, adottare immediatamente i correttivi necessari o a seconda dei casi, ritirarlo o richiamarlo.</p>
Rappresentante autorizzato	Persona fisica o giuridica, stabilita nell'Unione, che abbia ricevuto da un fabbricante un mandato scritto che autorizzi ad agire per suo conto in relazione a determinati compiti	<p>Non deve redigere la documentazione tecnica.</p> <p>Eseguire i compiti specificati nel mandato ricevuto dal fabbricante.</p> <p>Mantenere a disposizione la dichiarazione UE di conformità per almeno 10 anni dalla data in cui il prodotto è immesso sul mercato.</p>

<p>Importatore</p>	<p>Persona fisica o giuridica, stabilita nell'Unione, che commercializzi sul mercato UE un prodotto originario di un Paese terzo</p>	<p>Commercializzare soltanto prodotti conformi, assicurandosi che il fabbricante abbia eseguito la corretta valutazione della conformità ed abbia preparato la documentazione tecnica.</p> <p>Assicurarsi che il prodotto sia contrassegnato dalla marcatura CE e sia accompagnato dalla dichiarazione UE di conformità.</p> <p>Indicare il proprio nome o il marchio registrato sul prodotto o, qualora le dimensioni non lo consentano, sull'imballaggio.</p> <p>Garantire che il prodotto sia accompagnato da istruzioni e informazioni sulla sicurezza, in una lingua facilmente comprensibile agli utenti finali.</p> <p>Garantire che le condizioni di immagazzinamento o di trasporto non mettano a repentaglio la conformità ai requisiti.</p> <p>Mantenere a disposizione la dichiarazione UE di conformità per almeno 10 anni dalla data in cui il prodotto è immesso sul mercato.</p> <p>Qualora si accorgano che un prodotto che hanno immesso sul mercato non sia conforme alla Direttiva, adottare immediatamente i correttivi necessari o a seconda dei casi, ritirarlo o richiamarlo. E' ritenuto un fabbricante ai fini della Direttiva quando immette sul mercato uno strumento con il proprio nome o marchio commerciale, ed è soggetto quindi agli stessi obblighi.</p>
<p>Distributore</p>	<p>Persona fisica o giuridica nella catena di fornitura (diversa dal fabbricante o dall'importatore) che metta un prodotto a disposizione del mercato</p>	<p>Verificare che il prodotto rechi la marcatura CE, che sia accompagnato da dichiarazione UE di conformità, dalle istruzioni di sicurezza in lingua facilmente comprensibile nello Stato membro in cui il prodotto deve essere messo sul mercato.</p> <p>Garantire che le condizioni di immagazzinamento o di trasporto non mettano a repentaglio la conformità ai requisiti.</p> <p>Qualora si accorgano che un prodotto che hanno immesso sul mercato non sia conforme alla direttiva adottare immediatamente i correttivi necessari o, a seconda dei casi, ritirarlo o richiamarlo.</p> <p>E' ritenuto un fabbricante ai fini della Direttiva quando immette sul mercato uno strumento con il proprio nome o marchio commerciale, ed è soggetto quindi agli stessi obblighi.</p>

Tabella 27: obblighi degli operatori economici ai sensi della direttiva 2014/34/UE

Inoltre, con la nuova Direttiva, le dichiarazioni CE di conformità e i certificati di esame CE di tipo dei prodotti cambiano nome e diventano, rispettivamente, dichiarazioni UE di conformità e certificati di esame UE di tipo.

Tuttavia, i certificati rilasciati da un Organismo Notificato ai sensi della Direttiva Atex 94/9/CE restano validi anche ai sensi della nuova, poiché le norme armonizzate che garantiscono la presunzione di conformità alla Direttiva rimangono invariate.

Sebbene la nuova Direttiva sia formalmente attiva dal 30 marzo del 2014, soltanto dal **20 aprile 2016 è obbligatorio fare riferimento alla nuova Direttiva**. (A meno di eventuali ritardi nel recepimento degli Stati Membri, all'interno del proprio Diritto nazionale).

6.4 - MARCATURA DEI PRODOTTI EX

Sin dalla prima metà degli anni 90, all'interno della Comunità Europea, le barriere nazionali sono pressoché "sciolte" e le merci vi possono circolare liberamente; in questo ambito, tutti i prodotti che soddisfano i requisiti essenziali di sicurezza e salute definiti in ciascuna Direttiva ad essi applicabile, devono arrecare un segno grafico che lo attesti.

6.4.1 - MARCATURA CE

Il simbolo grafico utilizzato è la cosiddetta *marcatrice CE*, che deve essere presente su tutti i prodotti Ex (eccettuata fatta per i componenti, per i quali non è richiesta l'apposizione della marcatrice CE), figura 28.

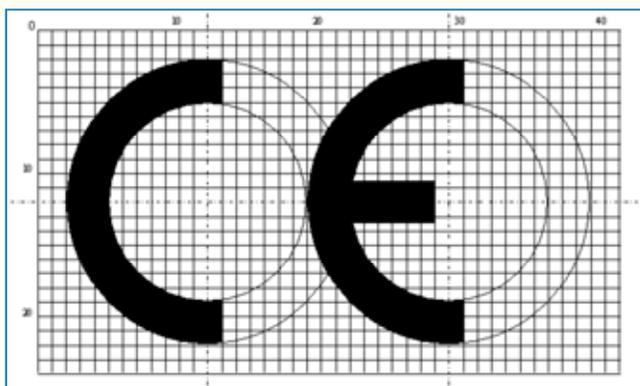


Figura 28: simbolo grafico della marcatrice CE

La marcatrice CE :

- E' apposta sul prodotto o sulla targhetta segnaletica in modo visibile, leggibile ed indelebile. Qualora le dimensioni del prodotto non lo consentissero, la marcatrice va apposta sull'imballaggio e sui documenti che accompagnano il prodotto.
- E' apposta sul prodotto prima della sua immissione sul mercato.
- Qualora intervenga un Organismo Notificato in fase di controllo della qualità della produzione, la marcatrice CE è seguita dal numero di identificazione di tale ente.
- Nel caso di prodotti Atex, la marcatrice CE è accompagnata dal marchio specifico di protezione dalle esplosioni, dal simbolo del gruppo e della categoria degli apparecchi.
- Le informazioni di cui sopra possono essere seguite da un'altra indicazione che segnali un uso o rischio speciali.

6.4.2 - MARCATURA IN CONFORMITÀ ALLA DIRETTIVA ATEX

Come anticipato nel paragrafo precedente, la direttiva ATEX, oltre alla nota marcatura CE, richiede la presenza di un ulteriore simbolo grafico costituito da un esagono con all'interno riportate le lettere *epsilon-x*, che devono, anche in questo caso, rispettare determinate proporzioni, figura 29.

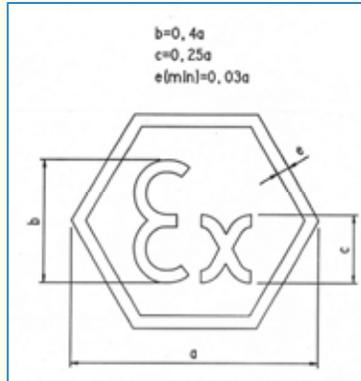


Figura 29: simbolo grafico che identifica i prodotti EX

Il significato di apporre una marcatura univoca ad un prodotto ATEX è quello di comunicare a chi acquista, installa o effettua operazioni di manutenzione e verifica, che l'apparecchiatura in esame risponde ai requisiti essenziali di sicurezza imposti dalla Direttiva.

Detto ciò, un prodotto idoneo ad essere installato in ambienti potenzialmente esplosivi può risultare conforme alla Direttiva ATEX:

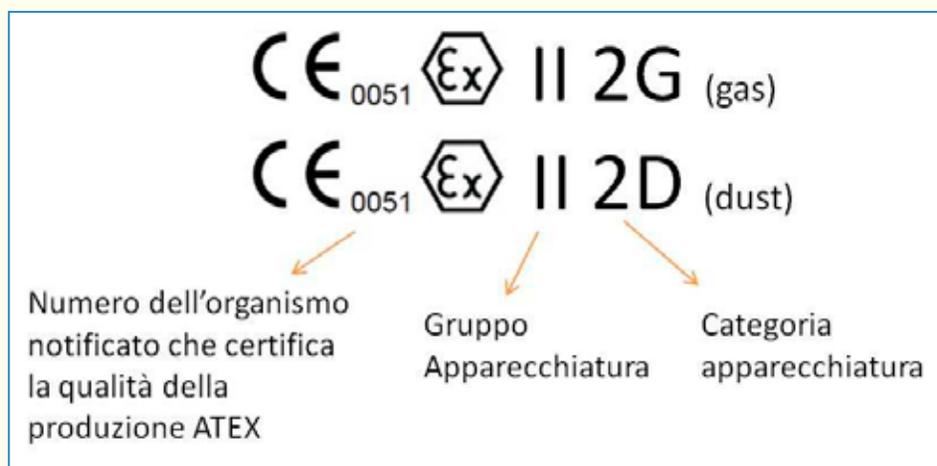
- perché a sua volta conforme alle norme armonizzate della serie EN/IEC 60079, che hanno presunzione di conformità agli ESR della Direttiva
- perché conforme a leggi e principi di sicurezza contro l'esplosione differenti, non menzionati all'interno delle norme armonizzate della serie EN/IEC 60079.

A seconda di ciò, avremo due differenti tipologie di marcatura: una imposta dalla Direttiva, che ne identifica la conformità, ed una che definiremo completa, contenente anche tutte le indicazioni relative alla conformità alle norme armonizzate della serie EN/IEC 60079.

Marcatura in conformità alla sola Direttiva

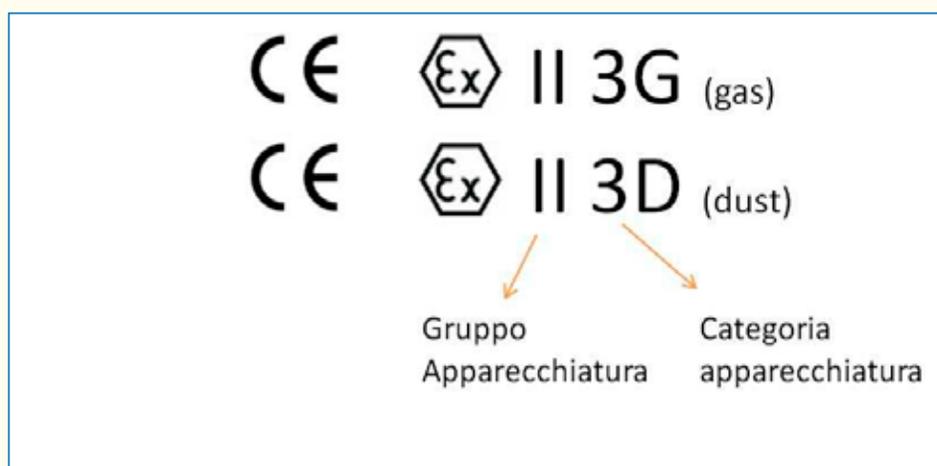
La marcatura che risponde solo ed esclusivamente ai requisiti della Direttiva ATEX deve tassativamente contenere le seguenti informazioni:

- marcatura comunitaria CE
- numero identificativo dell'Organismo Notificato che certifica il sistema di qualità di produzione ATEX (nell'esempio in esame lo 0051 è il numero identificativo dell'IMQ).
N.B. questo numero identificativo è obbligatorio solo ed esclusivamente per i prodotti in cui è presente l'intervento di un Organismo Notificato che effettua l'esame di tipo (come vedremo meglio nel capitolo 7), quindi per le apparecchiature di categoria 1 e categoria 2.
- il marchio epsilon-x
- il gruppo e la categoria di appartenenza del prodotto accompagnato dalla lettera D se si parla di polvere o dalla lettera G se si parla di gas.



Scheda 6: esempio di marcatura in conformità alla sola Direttiva ATEX - CATEGORIA 1 e 2

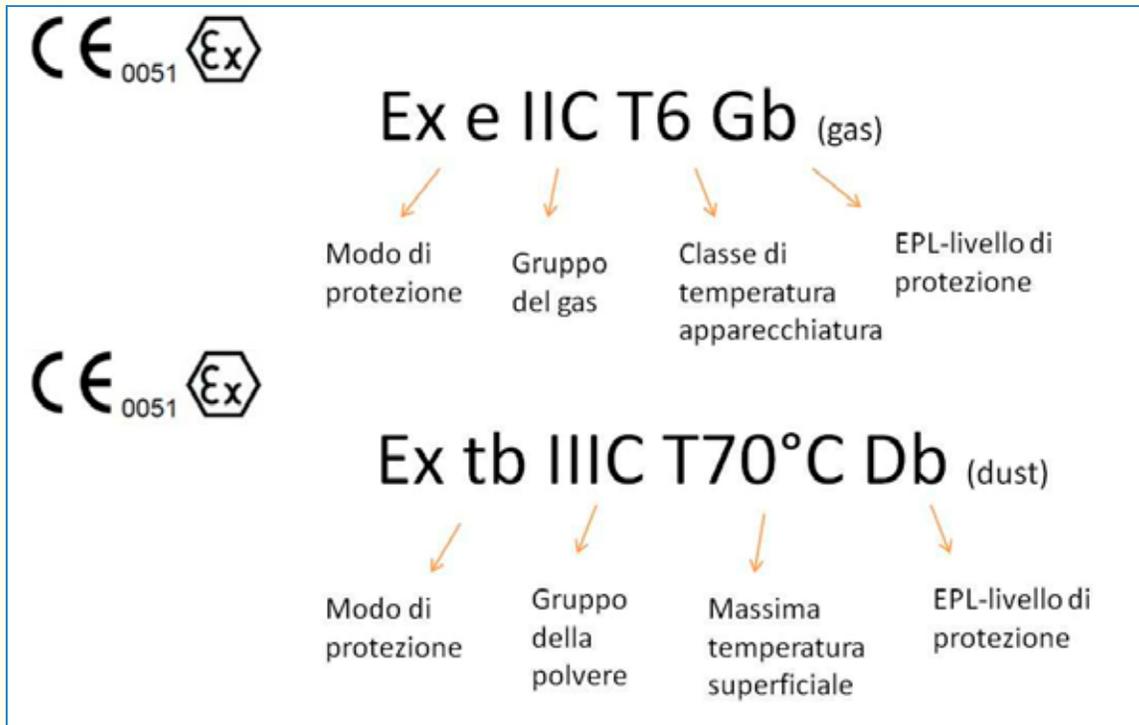
Per le apparecchiature in categoria 3, poiché l'intervento di un Organismo Notificato non è prescrittivo, la marcatura in conformità alla Direttiva risulta ovviamente priva del numero identificativo visto precedentemente (lo "0051" nell'esempio).



Scheda 7: esempio di marcatura in conformità alla sola Direttiva ATEX - CATEGORIA 3

Marcatura in conformità alla Direttiva e alle norme armonizzate IEC/EN 60079

Viceversa, se la conformità alla Direttiva Atex è ottenuta mediante la conformità alle normative armonizzate della serie EN/IEC 60079 (presunzione di conformità agli ESR della Direttiva) la marcatura richiede ulteriori informazioni, contenute nel contrassegno Ex.



Scheda 8: esempio di marcatura in presunzione di conformità alla Direttiva Atex perchè conforme alle norme armonizzate della serie IEC/EN 60079

Tuttavia, le etichette apposte sui prodotti Atex, devono contenere anche ulteriori informazioni, atte ad identificare univocamente sia l'apparecchiatura sia il suo costruttore, che ne è responsabile.

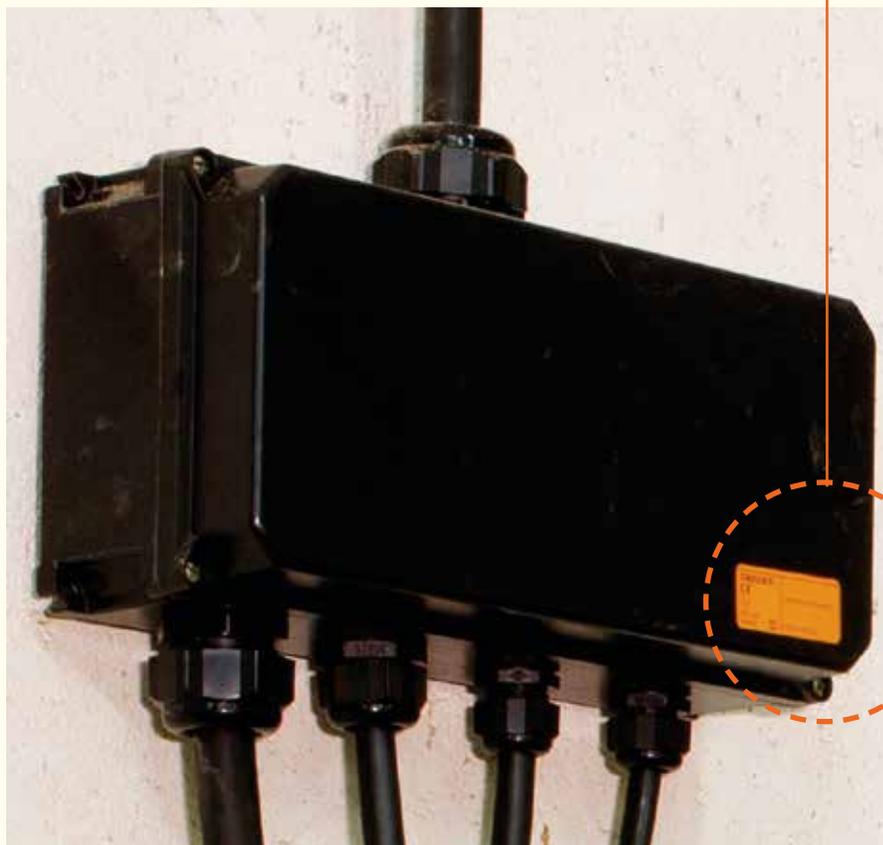
I dati necessari sono:

- Nome e indirizzo del costruttore
- Codice del prodotto
- Numero del certificato esame Ce/Ue di tipo
- Numero identificativo del lotto di produzione (numero di serie o settimana/anno di produzione)
- Dati tecnici di targa che caratterizzano il prodotto (tensione, frequenza, corrente, polarità, grado IP, classe d'isolamento, temperature di utilizzo particolari, ecc.)

La figura 30 mostra in dettaglio la marcatura di una presa interbloccata Atex di Palazzoli, in cui si può notare la presenza di tutte le informazioni richieste.



Figura 30: esempio etichetta di una presa interbloccata ATEX Palazzoli





Cap.7: CERTIFICAZIONI

Come visto nel precedente capitolo, la Direttiva Atex di prodotto 2014/34/UE prevede la suddivisione delle apparecchiature Ex in gruppi e categorie, a seconda dell'idoneità o meno alla destinazione di utilizzo.

A seconda della categoria, la Direttiva prescrive delle differenti procedure per la *valutazione della conformità* di un prodotto.

7.1 - VALUTAZIONE DELLA CONFORMITA'

Per le apparecchiature di **GRUPPO I CATEGORIA M1** e **GRUPPO II CATEGORIA 1 (G o D)**, è necessario l'intervento di una parte terza, un Organismo Notificato, sia per quanto riguarda la valutazione della conformità del prodotto sia della produzione. Le procedure da seguire sono le seguenti:

- L'Organismo Notificato deve effettuare l'esame UE di tipo e rilasciare l'attestato di esame UE, più comunemente definito **certificato**.
- L'Organismo Notificato deve certificare il sistema di qualità della produzione Atex del costruttore, rilasciando una notifica, una sorta di certificato aziendale che permette al costruttore di produrre prodotti Atex.
- Il costruttore deve garantire l'esatta rispondenza tra il prototipo testato e certificato ed ogni singola apparecchiature prodotta. Le prove per accertare la conformità al prototipo devono essere eseguite dall'Organismo Notificato responsabile della certificazione, che rilascia un attestato di conformità.
- Infine il costruttore redige la dichiarazione UE di conformità e appone la marcatura CE sul prodotto.

Anche per le apparecchiature di **GRUPPO I CATEGORIA M2** e **GRUPPO II CATEGORIA 2 (G o D)**, è necessario l'intervento di un Organismo Notificato, sia per quanto riguarda la valutazione della conformità del prodotto che della produzione. Il processo di certificazione, in questo caso, prevede:

- L'Organismo Notificato deve effettuare l'esame UE di tipo e rilasciare l'attestato di esame UE, cosiddetto **certificato**.
- L'Organismo Notificato deve certificare il sistema di qualità della produzione Atex del costruttore, rilasciando una notifica, una sorta di certificato aziendale che permette al costruttore di produrre prodotti Atex.
- Il costruttore deve garantire l'esatta rispondenza tra il prototipo testato e certificato ed ogni singola apparecchiature prodotta. Le prove per accertare la conformità al prototipo sono eseguite direttamente dal costruttore ma sotto la sorveglianza dall'Organismo Notificato.
- Infine il costruttore redige la dichiarazione UE di conformità e appone la marcatura CE sul prodotto.

La procedura si fa leggermente differente per quanto riguarda le apparecchiature **GRUPPO II CATEGORIA 3 (G o D)**, corrispondenti alle **ZONE 2-22**; questo infatti è l'unico caso in cui non è necessario l'intervento di un Organismo Notificato. Le procedure da seguire infatti, sono le seguenti:

- Il fabbricante mette in atto un controllo interno sull'apparecchiatura, garantendo autonomamente che il processo produttivo risponda ai requisiti della Direttiva, eseguendo quella che in gergo è definita **autocertificazione**.
- Il fabbricante può quindi procedere con la redazione della dichiarazione UE di conformità e con l'apposizione la marcatura CE sul prodotto.

Sebbene, come appena visto, le apparecchiature del **gruppo II categoria 3** (idonee ad essere installate in zone 2-22) non richiedano l'intervento obbligatorio da parte di un ente terzo, l'approccio di Palazzoli è quello di affidare la valutazione della conformità, anche per questi prodotti, ad un Organismo Notificato, applicando le medesime procedure per le apparecchiature del **gruppo II categoria 2** (idonee ad essere installate in zone 1-21).

7.2 - LA DOCUMENTAZIONE TECNICA

In questo testo è stato fatto più volte riferimento alla documentazione tecnica. Lo scopo di questo paragrafo è quello di fare chiarezza su questo aspetto, esplicitando esattamente da cosa è composta e quali informazioni è necessario contenga ciascun documento.

Oggetto del fascicolo tecnico è la descrizione delle caratteristiche tecniche di progetto, funzionali e di protezione ai fini della conformità ai requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva ATEX ed alle relative procedure di valutazione della conformità.

Lo scopo è quello di fornire:

- inquadramento e classificazione del prodotto ai fini dell'impiego conforme alla destinazione.
- i criteri per la codifica conformi ai requisiti della direttiva ATEX;
- un elenco delle norme applicate completamente o in parte;
- la descrizione generale degli apparecchi;
- il rispetto dei requisiti essenziali richiesti dalla Direttiva ATEX;
- informazioni tecniche principali, disegni di progettazione e fabbricazione degli apparecchi;
- le schede di prodotto e/o le sigle commerciali dei principali materiali impiegati;
- le descrizioni e le spiegazioni necessarie per comprendere i disegni ed il funzionamento degli apparecchi;
- l'analisi dei rischi di innesco proprie dell'apparecchiatura (in condizioni normali e anormali, a seconda della destinazione) con la descrizione delle soluzioni adottate per soddisfare i requisiti di sicurezza della Direttiva ATEX;
- i rapporti delle prove di laboratorio effettuate;

- la marcatura CE e le procedure applicate per la marcatura CE;
- il contrassegno di conformità alle norme di riferimento per il modo di protezione specifico;
- copia della dichiarazione di conformità.

Sicuramente i documenti più significativi sono le istruzioni di sicurezza, l'analisi dei rischi d'innescio e la dichiarazione di conformità.

7.2.1 - ISTRUZIONI DI SICUREZZA, USO E MANUTENZIONE

Le istruzioni per l'uso sono di fondamentale importanza in quanto la loro corretta applicazione è condizione necessaria per il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza.

Le istruzioni devono essere redatte possibilmente nella lingua dell'utilizzatore o in una lingua da esso facilmente comprensibile e devono contenere:

- ogni indicazione necessaria a valutare l'idoneità del prodotto per le condizioni di impiego previste;
- parametri tecnici come parametri elettrici, termici, etc.;
- caratteristiche essenziali delle parti che possono essere incorporate sui prodotti;
- istruzioni per effettuare correttamente e senza rischi la messa in servizio, le operazioni di montaggio e smontaggio, l'installazione e/o la sostituzione di eventuali componenti e la manutenzione;
- legenda delle indicazioni riportate nei contrassegni di marcatura.



Figura 31: esempio istruzioni di sicurezza sezionatore CAM-EX



Figura 32: esempio istruzioni di sicurezza presa interbloccata TAIS-EX

7.2.2 - DOCUMENTO DI ANALISI DEI RISCHI D'INNESCO

Un altro documento molto importante è quello relativo all'analisi dei rischi di innesco, con il quale il fabbricante dimostra di essere conforme ai requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva.

Al suo interno è presente un elenco di norme applicate interamente o in parte, armonizzate e non, accompagnate dalle soluzioni tecniche impiegate per soddisfare i suddetti requisiti essenziali di sicurezza.

E' un documento dal valore legale, attraverso il quale il fabbricante dimostra agli Organi competenti (come ad esempio la Magistratura) di avere operato correttamente per quanto riguarda la progettazione e la fabbricazione del prodotto.

In figura 33 è possibile trovare un estratto del documento di analisi dei rischi di innesco di un prodotto Atex Palazzoli.

Rischio di accensione dell'atmosfera esplosiva		Innesco elettrico														
N.	Potenziale sorgente di innesco	valutazione della frequenza di presenza della sorgente di accensione senza applicazione di una misura supplementare				motivazioni della valutazione	misure applicate per impedire che la fonte di accensione diventi efficace			Presenza della sorgente di accensione dopo l'applicazione delle misure di sicurezza						
		Funzion. normale	Guasto previsto	Guasto raro	Non rilevante		Misura applicata	Riferimento (norme tecniche, prove di tipo, ecc.)	Riferimenti alla Documentaz. Tecnica	Funzion. normale	Guasto previsto	Guasto raro	Non rilevante	Livello della protezione	Metodo di protezione	Limitazione
4.1	Scintilla elettrica nei componenti interni	X				All'interno della custodia di una normale plafoniera fluorescente Palazzoli sono presenti componenti scintillanti nel funzionamento normale.	L'alimentatore elettronico è stato progettato e testato dalla ditta costruttrice per non essere scintillante. Il grado di protezione IP66 impedisce l'ingresso di liquidi e polveri, che potrebbero ridurre gli isolamenti e causare le scintille. La plafoniera è stata progettata e sottoposta a test di vibrazione, per assicurare che i componenti come morsettiere e portalampe non diventino scintillanti in presenza di vibrazioni. Le morsettiere sono a molla o antivibramento, in modo da assicurare che non diventino scintillanti nel funzionamento normale.	EN 60079-15:2010;	Esclusione Tecnica n. 414-ATEX Istruzioni di sicurezza per l'uso cod CO10167 Rapporto di prova RP2013-0342 Data sheet alimentatori, Attestato di conformità a EN60079-15 Data sheet morsettiere, portalampe.		X			GC	Ex nA	IC TA

Figura 33: esempio di documento di analisi dei rischi di innesco

7.2.3 - DICHIARAZIONE UE DI CONFORMITÀ

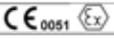
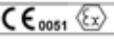
La dichiarazione UE di conformità (o attestato UE di conformità nel caso di componenti privi di funzione autonoma) è il documento che il costruttore deve redigere per attestare la conformità alla Direttiva ed insieme alle istruzioni di sicurezza, uso e manutenzione sono gli unici documenti che è obbligatorio debbano accompagnare il prodotto.

Questo documento deve contenere:

- nome o il marchio d'identificazione, accompagnati dall'indirizzo del fabbricante;

- una breve descrizione dell'apparecchio;
- tutte le pertinenti disposizioni che soddisfa l'apparecchio;
- eventuale nome, numero di identificazione ed indirizzo dell'Organismo Notifico che effettua l'esame UE del tipo e certifica la qualità della produzione, nonché il numero dell'attestato UE del tipo.
- identificazione del firmatario che ha il potere di impegnare l'Azienda (Fabbricante o suo Mandatario stabilito nella Comunità Europea);
- eventuali riferimenti a normative armonizzate, a norme e specifiche tecniche utilizzate e riferimenti ad altre direttive comunitarie applicate.

In figura 34 è possibile trovare un esempio di dichiarazione di conformità di un prodotto Atex Palazzoli.

	DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ UE EU DECLARATION OF CONFORMITY
Il sottoscritto, Dr. Ing. Luigi Moretti, rappresentante il seguente costruttore The undersigned, Dr. Ing. Luigi Moretti, representing the following manufacturer	
Palazzoli S.p.A. 25128 - BRESCIA - Italy - Via F. Palazzoli, 31 Tel. +39 30 2015.1 - Fax +39 30 2015.217 http://www.palazzoli.it - E-mail: palazzoli@palazzoli.it	
Dichiara, sotto la propria esclusiva responsabilità, che i prodotti: Hereby declare, under the own sole responsibility, that the products:	
PRESE INTERBLOCCATE in contenitore termoindurente serie TAIS-EX INTERLOCKED SOCKETS in thermosetting enclosure TAIS-EX series	
Con le seguenti principali caratteristiche / With the following main features:	
Descrizione / Description	Codice / Code
Prese interbloccate in contenitore termoindurente Interlocked sockets in thermosetting enclosure	Vedi pagg. 2-3 delle Istruzioni di sicurezza rev. 04 (2018/12) See pages 2-3 of the Safety instruction rev. 04 (2018/12)
CARATTERISTICHE TECNICHE / Technical Data	
Classe Isolamento / Insulating class	II
Temperatura ambiente / Ambient Temperature range	Vedi pag. 4 delle Istruzioni di sicurezza rev. 04 (2018/12) See page 4 of the Safety instruction rev. 04 (2018/12)
Grado di protezione (codice IP) / Degree of protection (IP code)	IP66
Tensione nominale / Rated Voltage	>50 V up to 500 V c.a.; 110/230/400/500V c.a.
Corrente nominale / Rated Current	16 - 20 - 32 - 40 - 63 A
Frequenze / Frequencies	50-60Hz (all types other than the models declared for hour reference 10h - tutte le versioni tranne quelle con riferimento orario 10h) 100-300 Hz (only for types declared for hour reference 10h - solo per modelli con riferimento orario 10h)
Poli / Poles	2P+PE, 3P+PE, 3P+N+PE, 2P+T, 3P+T, 3P+N+T
Soddisfa i Requisiti definiti dalle seguenti Direttive / Satisfies the Requirements defined by following Directives:	
2014/34/UE	ATEX
2014/35/UE	LVD
2014/53/UE	EMC (Only MCB versions / Solo versioni con Magnetotermico)
2011/65/UE	RoHS / RoHS
2012/19/UE	RAEE / WEEE
and that the harmonized standards and/or technical specifications listed at the following page, have been applied. e che sono state applicate tutte le norme armonizzate e/o specifiche tecniche indicate nella pagina seguente.	
Marcatura dei prodotti / Product marking	
 0051 	II 3G 2D Ex nR IIC T85°C Db Ex tb IIC T 85...140°C Db
 0051 	II 2D Ex tb IIC T 115°C Db
Ai sensi della Direttiva 2014/34/UE, l'apparecchiatura è oggetto del certificato di esame UE del tipo (allegato III) N.: According to Directive 2014/34/UE, above mentioned equipment is subject of EU-type examination certificate (annex III) No.	
Prese singole Stand alone sockets	TÜV IT 13 ATEX 049 X
emesso da / issued by: TÜV ITALIA S.p.A. Via Giuseppe Carducci, 125 edificio 23 20099 Sesto San Giovanni (MI) Organismo Notificato N. / Notified Body No. 0948	
Product notification No: Notifica di prodotto N°:	IMQ 07 ATEXQ 001
Notified body involved in the Production control stage: Organismo notificato designato al controllo della Produzione:	IMQ - via Quintilano, 43 (MI) ITALY - N. 0051
Brescia, 03/04/2017	Il Legale Rappresentante Palazzoli S.p.A. Presidente e C.D. (Dr. Ing. LUIGI MORETTI)
17/20	

7.2.4 - ATTESTATO UE DEL TIPO

Come visto nei paragrafi precedenti, per le apparecchiature di **GRUPPO I CATEGORIA M1 ed M2** e **GRUPPO II CATEGORIA 1 e 2 (G o D)**, è necessario l'intervento di un Organismo Notificato, sia per quanto riguarda la valutazione della conformità del prodotto sia della produzione.

In tal proposito, si riporta un'analisi di Attestato di esame del tipo in modo da mostrare come è strutturato e quali informazioni deve riportare:

CERTIFICATO
CERTIFICATO DI ESAME CE DEL TIPO

(1) **Numero di certificato** → TÜV IT 14 ATEX 033

(2) **Identificazione costruttore** → Palazzoli S.p.A.
Via Feltrina Palazzoli, 37
32012 Biadene (Trento) - ITALIA

(3) **Norme armonizzate applicabili** → EN 60598-1:2005, EN 60598-2-1:2005, EN 60598-2-2:2005

(4) **Marchatura** → 0305-A-AC 1x 2x, 0305-A-AC 180°C, 0x

ALLEGATO
CERTIFICATO DI ESAME CE DEL TIPO n° TÜV IT 14 ATEX 033

(1) **Descrizione apparecchiatura** → Plafondiere fluorescenti serie RHO-EX per tubi T8 in custodia in acciaio inox e in acciaio verniciato con diffusore in vetro ad alimentazione elettronica per utilizzo negli ambienti a rischio di esplosione. Il diffusore è fissato al corpo mediante ganci di acciaio inox che si impegnano in elementi in termoplastico testati alle stesse; la tenuta è garantita da una guarnizione rinforzata in elastomero anti invecchiamento che consente di mantenere un grado di protezione IP66.

La plafondiere RHO-EX sono divise in diverse famiglie a seconda del tipo, della potenza e del numero dei tubi:
1. Per tubi da 18W (1x 18W e 2x18W)
2. Per tubi da 36W (1x 36W e 2x36W)
3. Per tubi da 36W (1x 36W e 2x36W)

Si elencano nella tabella seguente i prodotti con i codici identificativi:

Codice	Materiali corpo	Potenza	Filigrano	Temp. T°C
R2011EX	Acciaio inox	18/36W	SI	-20 +50
R2021EX	Acciaio inox	18/36W	SI	-20 +50
R2031EX	Acciaio inox	18/36W	SI	-20 +50
R2011EX	Acciaio inox	2x18W	SI	-20 +50
R2021EX	Acciaio inox	2x18W	SI	-20 +50
R2031EX	Acciaio inox	2x18W	SI	-20 +50
R2212EX	Acciaio inox	2x18W	MI	-20 +40
R2222EX	Acciaio inox	2x18W	MI	-20 +40
R2232EX	Acciaio inox	2x18W	MI	-20 +40
R2212EX	Acciaio verniciato	1x18W	MI	-20 +40
R2222EX	Acciaio verniciato	1x18W	MI	-20 +40
R2232EX	Acciaio verniciato	1x18W	MI	-20 +40
R4211EX	Acciaio verniciato	1x36W	MI	-20 +50
R4221EX	Acciaio verniciato	1x36W	MI	-20 +50
R4231EX	Acciaio verniciato	1x36W	MI	-20 +50
R4211EX	Acciaio verniciato	2x36W	MI	-20 +50
R4221EX	Acciaio verniciato	2x36W	MI	-20 +50
R4231EX	Acciaio verniciato	2x36W	MI	-20 +50
R4312EX	Acciaio verniciato	1x18W	SI	-20 +40
R4321EX	Acciaio verniciato	1x18W	SI	-20 +40
R4331EX	Acciaio verniciato	1x18W	SI	-20 +40
R4312EX	Acciaio verniciato	2x18W	SI	-20 +40
R4321EX	Acciaio verniciato	2x18W	SI	-20 +40
R4331EX	Acciaio verniciato	2x18W	SI	-20 +40

Caratteristiche nominali

Stipetto	Acciaio inox 204, 316 o acciaio verniciato, vetro temperato
Maxima tensione nominale	230 Vac
Frequenza	50/60 Hz
Classe di isolamento	I
Grado di protezione	IP66

Avvertenze di targia
- AVVERTIMENTO: NON APRIRE QUANDO PUO' ESSERE PRESENTE UN'ATMOSFERA ESPLOSIVA

ALLEGATO
CERTIFICATO DI ESAME CE DEL TIPO n° TÜV IT 14 ATEX 033

- AVVERTIMENTO: NON APRIRE QUANDO IN TENSIONE -

[10] Rapporto n° R 14 EX 026

Prove individuali
 1. Il costruttore deve effettuare le prove individuali previste al par. 23.2.1 della EN 60076-15.

Documenti listati (prot. 222433)

Title	Description	Pages	Rev.	Date
000	Accesso Tecnico	23	00	28/03/2014
Allegato 1.11	PLM2 RICK (P. RIBOCE)			
Allegato 2.11	Data sheet components	5,8	5,8	5,8
Allegato 2.11	Data sheet material	5,8	5,8	5,8
Allegato 3.11 - 3420	Electrical Board 1x15W ATEX - drawing	1	00	12/02/2014
Allegato 3.11 - 3420	Electrical Board 2x15W ATEX - drawing	1	00	12/02/2014
Allegato 3.11 - 3420	Electrical Board 1x30W ATEX - drawing	1	00	12/02/2014
Allegato 3.11 - 3420	Electrical Board 2x30W ATEX - drawing	1	00	12/02/2014
Allegato 3.11 - 3420	Electrical Board 1x50W ATEX - drawing	1	00	12/02/2014
Allegato 3.11 - 3420	Electrical Board 2x50W ATEX - drawing	1	00	12/02/2014
Allegato 3.11 - 3420	Warning Lighting Safety Area	1	00	12/02/2014
Allegato 4.11 - 3420	Assembly Design	1	00	12/02/2014
Allegato 4.11 - 3420	Warning example	1	00	30/9
Allegato 5.11 - 3420	Safety Use and maintenance instructions	13	00	19/09/12
Allegato 7.11	Risk analysis	21	00	08/02/2014

Una copia dei documenti sopra citati è conservata presso l'archivio del TÜV Italia.

[11] Condizioni speciali per un utilizzo sicuro
 Nessuna.

[10] **Requisiti Essenziali di Sicurezza e Salute**
 Associati dalla conformità alle Norme di cui in [9].

Documentazione
 tecnica
 analizzata

Eventuali
 condizioni
 speciali di
 utilizzo

Scheda 9: analisi attestato d'esame di tipo

Cap.8: ATEX vs IECEX

8.1 - LO SCHEMA IECEX

Se a livello europeo si parla di ATEX e si è tenuti a fare riferimento a Direttive comunitarie, a livello internazionale, più precisamente al di fuori dell'Unione Europea, tutto questo non è sufficiente. In questo caso, infatti, è necessario seguire lo schema IECEX che il frutto di un accordo multilaterale fra i Paesi partecipanti e gli organismi di certificazione, basato sull'utilizzo e il rispetto dei requisiti di alcune normative internazionali (IEC).



Figura 35: simboli IEC, IECEX

Lo schema IECEX ha come obiettivo l'abbattimento delle barriere tra i diversi Paesi per facilitare la libera circolazione di apparecchiature elettriche installabili in ambienti potenzialmente esplosivi ed avere un unico schema, che sia riconosciuto e ritenuto valido a livello internazionale, mantenendo un adeguato livello di sicurezza.

In tal proposito, lo schema IECEX prevede che gli ACBs (*Accepted Certification Bodies* detti ExCBs) testino e valutino la conformità delle apparecchiature elettriche usate in atmosfere esplosive tramite le normative internazionali di sicurezza dei prodotti, rilasciando certificati e rapporti di prova riconosciuti nella stragrande maggioranza dei Paesi del mondo.

8.2 - DIFFERENZE TRA DIRETTIVE ATEX E SCHEMA IECEX

Sebbene le apparecchiature oggetto dei due differenti approcci siano le medesime, esistono alcune differenze tra Direttive ATEX e Schema internazionale IECEX che è necessario conoscere.

Nella tabella sottostante, tabella 28, si riportano alcuni degli aspetti fondamentali dello schema IECEX e, per ognuno di essi, un confronto con quanto previsto dalle Direttive ATEX.

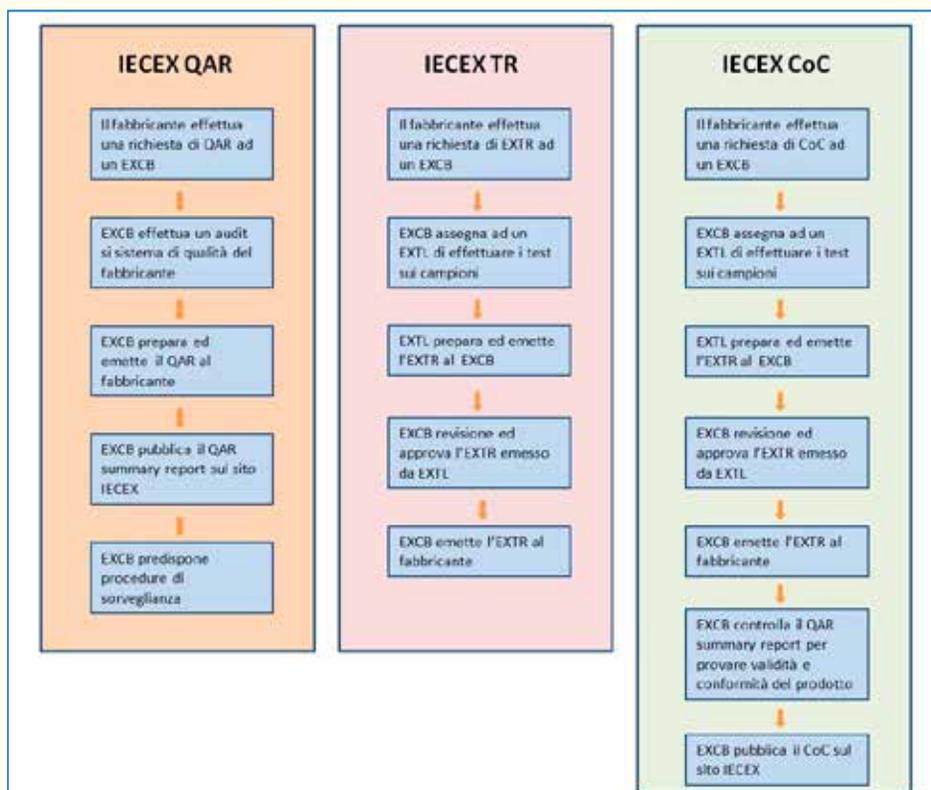
ASPETTO	IECEX	ATEX
Procedura di certificazione	<p>Gli EXCBs emettono:</p> <ul style="list-style-type: none">• IECEX TR (rapporti di valutazione)• IECEX QAR (rapporti di valutazione del sistema di qualità)• IECEX CoC (certificato di conformità) <p>I certificati di conformità sono registrati ufficialmente sul sito web di IECEX e sono completamente visualizzabili da chiunque.</p>	<p>Gli Organismi Notificati emettono i certificati UE di tipo e le notifiche riguardo la qualità della produzione aziendale (gruppo I categoria M1 M2 e gruppo II categoria 2)</p>

<p>Valutazione della conformità</p>	<p>La procedura è la seguente: IECEX TR + IECEX QAR = IECEX CoC <i>IECEX TR</i>: documento emesso da un ExTL (laboratorio accreditato da un ExCB ad eseguire prove secondo schema IECEx) che contiene un registro di tutte le prove effettuate e dimostra che il prodotto esaminato sia in conformità con le norme di riferimento. <i>IECEX QAR</i>: documento che presenta i risultati di una valutazione in loco del sistema di qualità di produzione da parte di un EXCB in relazione allo schema IECEx. Il QAR è necessario per qualsiasi tipo di prodotto e non sono consentite autocertificazioni. Un riassunto del QAR è pubblicato sul sito ufficiale dell'IECEX: www.iecex.com <i>IECEX CoC</i>: il certificato di conformità che evidenzia che il prodotto è conforme alle specifiche normative di riferimento. Anche per CoC non sono consentite autocertificazioni per nessun tipo di prodotto</p>	<p>Il costruttore redige la dichiarazione UE di conformità con cui dichiara di essere in possesso di tutti i documenti e rapporti di prova ed in conformità alla Direttiva. L'Organismo Notificato interviene solo per prodotti di gruppo I categoria M1 M2 e gruppo II categoria 2. È consentita per i prodotti in categoria 3 un'autocertificazione da parte del costruttore, sia per quanto riguarda la qualità della produzione sia per la conformità del prodotto alla Direttiva.</p>
<p>Scopo</p>	<p>Avere un singolo certificato valido per ogni prodotto installabile in luoghi potenzialmente esplosivi, riconosciuto e ritenuto valido a livello internazionale. Mantenere un adeguato livello di sicurezza. Ridurre i costi e tempi di certificazione Avere un unico data base internazionale.</p>	<p>Rimuovere le barriere commerciali per prodotti installabili in atmosfere potenzialmente esplosive e migliorare la sicurezza di apparecchiature e lavoratori.</p>
<p>Validità</p>	<p>Ad oggi i prodotti certificati secondo lo schema IECEx sono accettati in molti Paesi del mondo.</p>	<p>Le direttive Atex sono legge all'interno dei Paesi della Comunità Europea e pertanto i prodotti certificati Atex sono accettati prevalentemente in Europa.</p>
<p>Campo di applicazione</p>	<p>Prodotti e sistemi elettrici e non elettrici. Luoghi con rischio di esplosione provocato da Gas o polvere combustibile. Anche industrie di servizi</p>	<p>Prodotti e sistemi elettrici e non elettrici. Luoghi con rischio di esplosione provocato da Gas o polvere combustibile. Soltanto apparecchiature.</p>

Normative di riferimento	Soltanto normative internazionali, la cui conformità è obbligatoria.	Ogni normativa riconosciuta che possa dimostrare il rispetto dei requisiti essenziali di sicurezza della Direttiva. Tuttavia l'UE approva una lista di norme armonizzate la cui conformità garantisce anche il rispetto dei requisiti essenziali della Direttiva: il rispetto di tali normative non è obbligatorio ma esse sono utilizzate nella quasi totalità dei casi per valutare i prodotti.
Sorveglianza del costruttore	L'EXCB mantiene lo stato di validità del CoC in accordo con il QAR.	Gli organismi notificati effettuano controlli periodici sui costruttori.
Requisiti dei posti di lavoro	Nessuno, si fa riferimento ai vari regolamenti nazionali degli Stati Membri.	La Direttiva 99/92/CE contiene speciali prerequisiti per quanto riguarda i requisiti di salute e sicurezza dei lavoratori.

Tabella 28: differenze ATEX - IECEX

Per quanto riguarda il processo di valutazione della conformità, si può fare riferimento alla scheda 10, che chiarisce i singoli passi necessari ad ottenere rispettivamente un IECEX TR, IECEX QAR, IECEX CoC:



Scheda 10: passi necessari per ottenere IECEX QAR, IECEX TR e IECEX CoC

8.3 - MARCATURA IECEX

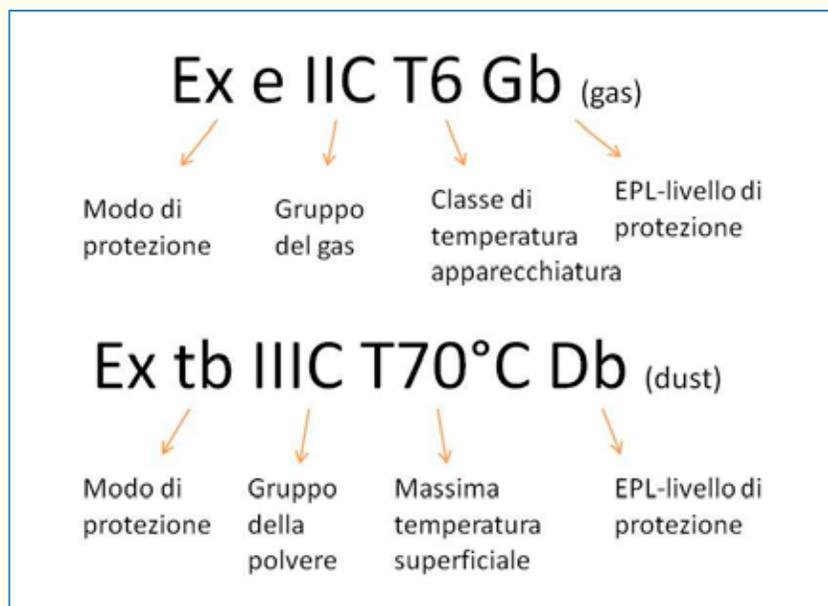
Per quanto concerne la marcatura IECEX, poiché lo schema non prevede alcuna suddivisione in gruppi e categorie come avviene per la Direttiva Atex, si fa riferimento al *Livello di protezione - EPL*.

Gli EPL infatti, come si può vedere dalla tabella 29 sono di per se sufficienti a inquadrare il prodotto in termini di possibile zona di installazione, svolgendo, in un certo senso, l'analoga funzione dei gruppi e delle categorie della Direttiva Atex.

CORRISPONDENZA EPL (norme internazionali) e GRUPPI e CATEGORIE (Direttiva)					
IEC 60079			ATEX 94/9/CE		
GRUPPO	ATMOSFERA	EPL	Livello di protezione	GRUPPO E CATEGORIA	ZONA DI INSTALLAZIONE
I	GAS di MINIERA	Ma	MOLTO ELEVATO	I M1	/
		Mb	ELEVATO	I M2	/
II	GAS (IIA IIB IIC)	Ga	MOLTO ELEVATO	II 1G	Zona 0
		Gb	ELEVATO	II 2G	Zona 1
		Gc	NORMALE	II 3G	Zona 2
III	POLVERE (IIIA IIIB IIIC)	Da	MOLTO ELEVATO	II 1D	Zona 20
		Db	ELEVATO	II 2D	Zona 21
		Dc	NORMALE	II 3D	Zona 22

Tabella 29: corrispondenza tra gruppi e categorie ed EPL

Per questo motivo, la marcatura in conformità allo schema IECEX sarà solo ed esclusivamente del tipo:



Scheda 11: esempio di marcatura in conformità allo schema IECEX

8.4 - MAPPA DEL MONDO CON ATEX-IECEX-ALTRI SCHEMI

Lo schema internazionale IECEX risulta essere in assoluto uno tra i più diffusi in tutto il mondo. Stando a statistiche del 2012 risultano 30 i paesi che si affidano e riconoscono questo sistema di certificazione, tabella 30.

Paesi che fanno parte del sistema IECEX		
Australia	Ungheria	Romania
Brasile	Italia	Russia
Canada	India	Singapore
Cina	Giappone	Slovenia
Croazia	Repubblica di Corea	Sud Africa
Repubblica Ceca	Malesia	Svezia
Danimarca	Olanda	Svizzera
Finlandia	Norvegia	Turchia
Francia	Nuova Zelanda	Regno Unito
Germania	Polonia	USA

Tabella 30: elenco Paesi che riconoscono lo schema IECEX

Tuttavia, nonostante come si evince dalla tabella 30 la stragrande maggioranza dei Paesi del mondo riconoscano e accettino lo schema internazionale IECEX, in alcuni Stati si tende a privilegiare determinati schemi di certificazione differenti, come già visto per esempio per gli stati Nordamericani (Usa e Canada).

Per cercare di fare maggiore chiarezza in questo senso, si riporta una mappa del mondo con evidenziati a livello puramente indicativo i simboli relativi ai vari schemi di certificazione utilizzati.



Figura 36: mappa del mondo con i vari schemi di certificazione

Cap.9: CLASSIFICAZIONE DELLE AREE

9.1 - INTRODUZIONE

Classificazione delle aree: perché?

Il pericolo è presente in ogni attività lavorativa, nessuna esclusa. A riprova di ciò basta leggere l'indagine, fatta nel 2013 dell'Istat - Istituto nazionale di statistica - dalla quale si apprende che 714.000 persone hanno dichiarato di aver subito un infortunio mentre si trovavano sul luogo di lavoro o durante il tragitto casa-lavoro.

Nel mondo (comunicato stampa del 28 aprile 2013) l'Organizzazione Internazionale del Lavoro (ILO - *International Labour Organization*) fa sapere che ogni anno 2.000.000 di persone muoiono a causa di incidenti o di malattie legate al lavoro.

Il Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 - con tutte le varianti che dal 2008 a oggi lo hanno modificato e ampliato - fornisce le indicazioni da seguire, a chi gestisce un'azienda, per ridurre il pericolo sul posto di lavoro.

Fra i diversi pericoli trattati non poteva mancare quello rappresentato dalla formazione di un'atmosfera esplosiva; qui arriviamo al punto: la classificazione delle aree è una disposizione di legge per evidenziare i pericoli che un'atmosfera esplosiva potrebbe provocare.

9.2 - DECRETO LEGISLATIVO 81/2008

Classificazione delle aree: cosa significa?

Per capire cosa s'intende col termine "classificazione delle aree" ci viene in aiuto la legge appena citata.

Di seguito si ripropongono le parti attinenti l'argomento di questo capitolo cercando di evitare il linguaggio tipico da avvocato o da legislatore.

Il D. Lgs 81/2008 dedica undici articoli all'argomento "protezione da atmosfere esplosive": dall'articolo 287 fino al numero 297; inoltre dedica anche due allegati: XLIX e L.

Per rispondere alla domanda di cui sopra si propone un estratto dei seguenti articoli.

Articolo 289: (...) il datore di lavoro previene la formazione di atmosfere esplosive.

Articolo 291: (...) negli ambienti di lavoro in cui possono svilupparsi atmosfere esplosive in quantità tale da mettere in pericolo la sicurezza e la salute dei lavoratori, sia garantito un adeguato controllo durante la presenza dei lavoratori, in funzione della valutazione del rischio, mediante l'utilizzo di mezzi tecnici adeguati.

Articolo 293: (...) Il datore di lavoro ripartisce in zone le aree in cui possono formarsi atmosfere esplosive.

Articolo 294: 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» (...)

Lo scopo del D. Lgs 81/2008 è la salute e la sicurezza sul posto di lavoro, impegnando il datore di lavoro a fare un'analisi dei pericoli all'interno della sua azienda. Nel caso specifico di questo volume, l'obbligo riguarda l'individuazione e la valutazione del pericolo d'esplosione.

Per fare quanto prescritto il datore di lavoro si deve preoccupare di identificare quelle zone della sede lavorativa dove è possibile una formazione di atmosfera esplosiva.

L'identificazione di queste zone stabilisce una mappatura dello stabilimento.

Nella precedente norma tecnica edita dal CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano), l'identificazione delle zone era fatta in CLASSI: classe 0, classe 1 e classe 2; in pratica si faceva una classificazione.

La parola "classificazione" è rimasta anche se la ripartizione è fatta in zone: ZONA 0, ZONA 1 e ZONA 2. Stando così i fatti, per coerenza, la parola "classificazione" dovrebbe essere sostituita con "zonizzazione". Alcuni addetti ai lavori usano la parola "mappatura" ossia la preparazione e il disegno di una mappa dove evidenziare le zone pericolose.

La classificazione serve per individuare le aree dello stabilimento nelle quali ci sono le condizioni per formare un'atmosfera esplosiva. La valutazione della probabilità che l'evento indesiderato avvenga e produca danni è un'attività che riguarda il documento sulla protezione contro le esplosioni.

In altre parole, la classificazione è un documento i cui limiti sono la ripartizione in zone dell'area in esame senza però indicare i provvedimenti per limitare i danni.

9.3 - PROCEDIMENTO DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI

Stabilito il termine "classificazione delle aree", la domanda seguente potrebbe essere:

Classificazione delle aree: quale procedimento bisogna seguire?

La risposta la troviamo nella guida tecnica CEI 31-35*:

- si individuano gli ambienti e le relative condizioni ambientali;
- s'individuano le sostanze infiammabili o combustibili presenti e le loro caratteristiche rilevanti;
- s'individuano le sorgenti d'emissione (in seguito si userà la sigla SE) verificando la possibilità di eliminarle o limitarne, quanto più possibile, la quantità;
- si determina per ogni SE il grado d'emissione, verificando la possibilità di ridurne la portata;
- per ogni SE si calcola la portata d'emissione in condizioni cautelative;
- per ogni SE si determina il tipo di zona pericolosa;
- per ogni SE si calcola la distanza pericolosa al fine di definire la forma del volume pericoloso;
- la classificazione del luogo pericoloso si ottiene dall'involuppo delle singole zone pericolose.

* note di abrogazione a pagina 63.

Classificazione delle aree: sì, ma come si mette in pratica questo procedimento?

Nei prossimi paragrafi applicheremo il procedimento per alcuni, fra i più comuni, ambienti.

9.3.1 - PROCEDIMENTO DI CLASSIFICAZIONE DEI LUOGHI PERICOLOSI

E' importante precisare che non si giunge a una classificazione di un ambiente semplicemente (o sbrigativamente) in base all'attività che viene svolta;

– ad esempio: centrale termica = ZONA 2.

Se così fosse, sarebbe inutile aver descritto un procedimento e sarebbe bastata una tabella; invece, quello che succede al termine del procedimento è che i risultati non coinvolgeranno necessariamente tutto l'ambiente ma potrebbe risultare:

- una zona o nessuna zona pericolosa per tutto l'ambiente;
- un tipo o più tipi della medesima zona pericolosa limitata a uno o più punti dell'ambiente;
- più zone pericolose di tipi diversi in diverse aree dell'ambiente.

Si conclude che per ogni ambiente è necessario fare una valutazione.

A questo punto una precisazione è d'obbligo:

- premesso che chi si occuperà del procedimento di classificazione deve essere un esperto (una persona con esperienza e conoscenza delle caratteristiche significative delle sostanze pericolose); ma questo vale per qualsiasi lavoro: costruire un impianto elettrico è facile per chi è del mestiere, ma risulterà pericoloso per chi non ha un minimo di conoscenza riguardo l'elettricità;
- ci sono ambienti (alcuni di questi trattati nei prossimi paragrafi) per i quali la classificazione è relativamente semplice e quindi si risolve con pochi ragionamenti e pochi dati da elaborare;
- ci sono ambienti per i quali i processi di produzione richiedono un ragionamento più complesso e molti più dati da elaborare.

In conclusione per ogni ambiente è necessario fare una valutazione dedicata.

9.4 - DEFINIZIONI E INFORMAZIONI

Per ognuno degli ambienti che andremo a trattare ci sono termini che hanno definizioni comuni; quindi, per non ripetere ogni volta le stesse cose, di seguito si riportano le definizioni dei termini che sono utilizzati maggiormente.

9.4.1 - ATMOSFERA ESPLOSIVA

Miscela con aria, in condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori, polveri, fibre o residui solidi volanti, la quale, dopo l'accensione, permette l'autosostentamento della propagazione delle fiamme.

9.4.2 - SORGENTE D'EMISSIONE

Per sorgente d'emissione s'intende un punto o parte del sistema di contenimento da cui può essere emessa nell'atmosfera una sostanza infiammabile/combustibile in modo tale da originare un'atmosfera esplosiva. Una SE può emettere sia nel funzionamento normale dell'impianto sia durante le operazioni di manutenzione o in caso di guasto.

9.4.3 - GRADO D'EMISSIONE

Sono stati stabiliti tre gradi fondamentali d'emissione.

Di seguito sono elencati in ordine decrescente di probabilità d'esistenza d'atmosfera esplosiva per la presenza di gas:

- Grado continuo emissione continua o che può avvenire per lunghi periodi oppure per brevi periodi, ma a intervalli frequenti;
- Primo grado emissione che può avvenire periodicamente o occasionalmente durante il funzionamento normale.
- Secondo grado emissione che non è prevista durante il funzionamento normale e che se avviene è possibile solo occasionalmente e per brevi periodi.

9.4.4 - POLVERI - LIVELLI DI EFFICACIA DEI PROVVEDIMENTI DI PULIZIA

Un adeguato mantenimento della pulizia, negli ambienti con presenza di polveri combustibili, consente di escludere la presenza di sorgenti di emissione costituite da strati di polvere.

La norma tecnica individua tre livelli di mantenimento della pulizia:

LIVELLO 1 – BUONO

Si classifica BUONO il mantenimento della pulizia quando gli strati di polvere sono mantenuti a spessori trascurabili o assenti. In questo caso si esclude il pericolo che dagli strati si verifichino nubi di polveri esplosive e anche il pericolo d'incendio.

LIVELLO 2 – ADEGUATO

Si classifica ADEGUATO il mantenimento della pulizia quando gli strati non sono trascurabili, ma la loro rimozione avviene entro il turno di lavoro. In questo caso non si esclude che a causa dagli strati si verifichino nubi che potrebbero costituire pericolo d'incendio o esplosione.

LIVELLO 3 – SCARSO

Si classifica SCARSO il mantenimento della pulizia quando gli strati non sono trascurabili e perdurano per oltre un turno di lavoro. In questo caso non si esclude che a causa dagli strati si verifichino nubi che potrebbero costituire pericolo d'incendio o esplosione.

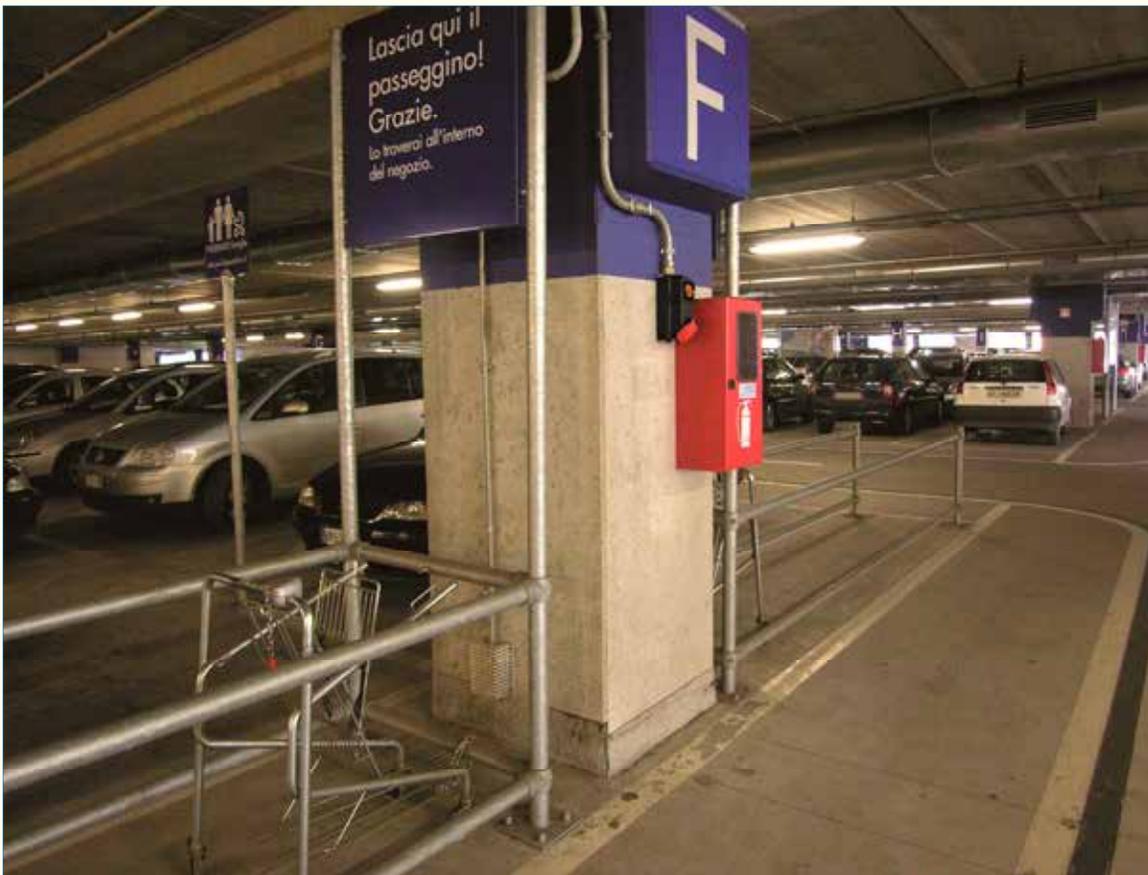
9.4.5 - ZONE

In relazione alla frequenza di formazione e alla permanenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas, i luoghi pericolosi sono classificati in zone.

L'argomento è trattato nel capitolo 3.

Quando accanto alla definizione della ZONA viene aggiunta la sigla NE (*negligible extension*) - per esempio ZONA 1 NE, ZONA 2 NE - si identifica una zona teorica dove, nelle condizioni stabilite, l'estensione è trascurabile.

9.5 - AUTORIMESSE



9.5.1 - INDIVIDUARE L'AMBIENTE

Per individuare l'ambiente ci affidiamo alla definizione che troviamo nelle norme di prevenzione incendi.

Autorimessa: area coperta destinata al ricovero, alla sosta e alla manovra dei veicoli con i servizi annessi. Non sono considerate autorimesse le aree destinate al parcheggio di veicoli coperte da tettoie, aperte almeno su due lati, qualora ciascun posto auto sia accessibile direttamente da spazio a cielo libero oltreché gli spazi destinati all'esposizione o alla vendita di veicoli qualora gli autoveicoli siano privi di carburanti o con quantitativi limitati per la semplice movimentazione nell'area espositiva. Possono essere pubbliche o private.

Da questa definizione traiamo le informazioni utili al nostro scopo:

- l'autorimessa è un ambiente al chiuso; la ventilazione naturale, com'è facilmente intuibile, è minore che all'aperto; questa informazione è importante perché la ventilazione incide sulla capacità di dispersione di gas nell'atmosfera;
- l'autorimessa potrebbe essere pubblica o privata; va da se che un'autorimessa privata (nel caso più semplice costruita per un singolo veicolo) è più gestibile che una pubblica dove bisogna fare affidamento al senso civico dell'autista che vi accede; la distinzione potrebbe modificare la classificazione dell'ambiente;
- un'autorimessa pubblica, nella maggior parte dei casi, è a spazio aperto ossia senza elementi di

separazione ai fini dell'organizzazione degli spazi interni; anche questo elemento incide sulla valutazione della ventilazione;

- un autosalone dove sono esposti autoveicoli con un quantitativo minimo di carburante non è un luogo pericoloso ai fini dell'esplosione.

Per le norme di prevenzione incendi, inoltre, la dimensione dell'area è importante per i seguenti motivi:

- le autorimesse, pubbliche o private, con superficie fino a 300 m² sono attività non soggette al controllo di prevenzione incendi;
- le autorimesse, pubbliche o private, con superficie superiore a 300 m² sono attività soggette al controllo di prevenzione incendi secondo i modi indicati nel DPR n.151 del 1 agosto 2011.

Come vedremo del paragrafo 9.5.3 questo dato non è significativo ai fini della classificazione.

9.5.2 - SOSTANZE INFIAMMABILI

In un'autorimessa le sostanze infiammabili sono costituite dal carburante contenuto nei serbatoi degli autoveicoli. In particolare la norma tecnica che tratta l'argomento prende in considerazione le seguenti sostanze:

- benzina
- gas di petrolio liquefatto (GPL)
- gas naturale compresso (GNC)

Classificazione delle aree: e il gasolio?

Il gasolio è una sostanza infiammabile la cui temperatura d'infiammabilità è superiore a 65 °C.

La temperatura d'infiammabilità delle sostanze sopra elencate, invece, è inferiore a 0 °C.

Per avere un'atmosfera esplosiva col gasolio la temperatura ambiente deve assumere valori (> 65 °C) che, certamente, non rientrano nella normalità. Una particolarità che potrebbe rendere il gasolio pericoloso è la possibilità che questa sostanza venga nebulizzata nell'ambiente; ma, ancora una volta, in un'autorimessa si tratta di un altro caso che non rientra nella normalità.

9.5.3 - SORGENTI D'EMISSIONE

In un'autorimessa le sorgenti d'emissione sono presenti solo in caso di anomalie che comportano la fuoriuscita del carburante dal sistema di contenimento.

Riguardo il GPL

In base all'articolo 1 del DM del 22 novembre 2002

1. *Il parcheggio degli autoveicoli alimentati a gas di petrolio liquefatto con impianto dotato di sistema di sicurezza conforme al regolamento ECE/ONU 67-01 è consentito nei piani fuori terra ed al primo piano interrato delle autorimesse, anche se organizzate su più piani interrati.*

In pratica il sistema di alimentazione a GPL conforme al regolamento ECE/ONU 67-01, rispetto al passato, è considerato un sistema con perdite trascurabili tanto da consentirne il parcheggio laddove era vietato.

Riguardo al GNC

Anche in questo caso le perdite si considerano trascurabili in quanto l'eventuale fuoriuscita di gas è considerata un guasto catastrofico (il GNC è conservato nelle bombole alla pressione di 200 bar). I casi identificabili come “*guasto catastrofico*” non rientrano nello studio di classificazione dei luoghi pericolosi perché si otterrebbero zone con estensioni spropositate rispetto all'evento ritenuto altamente improbabile.

Riguardo alla Benzina

Anomalie prese in considerazione:

- si potrebbe ipotizzare che un tubo di adduzione del carburante si possa rompere, fessurare o staccare dalla sede di collegamento e di conseguenza il liquido contenuto finisca a terra. Se l'autoveicolo fosse in moto, il carburante continuerebbe a uscire fino al rilevamento della perdita; se l'autoveicolo fosse fermo la perdita sarebbe limitata al volume di liquido contenuto nel tubo;
- si potrebbe ipotizzare la spaccatura del serbatoio, ad esempio una crepatura sottile; tuttavia tale evento potrebbe accadere in seguito a un colpo violento che l'autista non potrebbe ignorare e di conseguenza la perdita sarebbe immediatamente rilevata e in seguito neutralizzata.

Supponendo la formazione di una pozza a terra, dovuta alla rottura di un tubo di adduzione del carburante, la sorgente d'emissione più verosimile è la superficie del liquido; in questa situazione, sulla base di attente valutazioni, la quantità di carburante dispersa potrebbe essere di circa 0,05 dm³.

Riprendendo dalla parte finale del paragrafo 9.5.1 (riguardo alla prevenzione incendi), la sorgente d'emissione è un fatto inatteso che può accadere a qualsiasi veicolo; per questo motivo, l'area dell'autorimessa influisce principalmente sull'analisi del rischio d'incendio: più autoveicoli = maggiore probabilità che l'evento inatteso accada.

9.5.4 - SORGENTI D'EMISSIONE

Sulla base delle definizioni contenute nel paragrafo 9.4.3, le SE che si possono riscontrare in un'autorimessa si classificano di SECONDO GRADO.

9.5.5 - PORTATA D'EMISSIONE

La portata d'emissione di una pozza dipende da molti fattori:

- dalla superficie della pozza
- dalla velocità dell'aria ambiente e dal fattore di efficacia della ventilazione
- dalla massa molare e dalla pressione di valore della sostanza infiammabile
- dalla pressione atmosferica
- e da diversi altri elementi

Se considerassimo una perdita di benzina, sulla base di considerazioni fatte da addetti ai lavori, ci potremmo attendere una portata d'emissione di circa 0,005 mg/s. Con questa portata, la concentrazione di benzina in aria è talmente irrisoria che si può considerare trascurabile.

9.5.6 - TIPO DI ZONA

In base alle definizioni del capitolo 3 le SE che si possono riscontrare in un'autorimessa determinano una ZONA 2; tuttavia, valutati i seguenti parametri:

- la portata d'emissione;
- la portata di ventilazione nell'ambiente e nei pressi della SE;
- i ricambi d'aria nell'ambiente e presso la SE;
- il volume ipotetico di atmosfera esplosiva e la concentrazione in aria.

La ZONA 2 si può declassare in ZONA 2 NE ossia una zona teorica dove, nelle condizioni stabilite, l'estensione è trascurabile.

9.5.7 - DISTANZA PERICOLOSA

Se l'estensione è trascurabile la distanza pericolosa è trascurabile.

9.5.8 - CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO PERICOLOSO

Esaminati i punti di cui ai paragrafi precedenti è ora possibile fare una classificazione del luogo. Nell'autorimessa descritta al punto 9.5.1, la SE presa in esame determina una ZONA 2 NE e, fintanto che sussistono le condizioni assunte nell'assegnare il tipo di zona, l'estensione è trascurabile; in pratica, non sussiste il pericolo di esplosione perché l'eventuale atmosfera esplosiva ha un'estensione limitata. In autorimesse con superficie considerata rilevante (cfr DPR 151/2011), rimane il maggior rischio in caso d'incendio a causa del numero elevato di autoveicoli.

9.6 - AUTOFFICINE



9.6.1 - INDIVIDUARE L'AMBIENTE

Nella guida CEI 31-35/A, ai fini di valutare il pericolo di esplosione, le autofficine si suddividono in due categorie:

- categoria A: autofficina nella quale non si interviene sui circuiti del carburante, non si eseguono lavorazioni a caldo e non sono presenti fosse; ad esempio l'autofficina di un elettrauto, di chi installa antifurto o particolari sistemi per ascoltare la musica, di chi sostituisce gli pneumatici eccetera.
- categoria B: autofficina nella quale si interviene sui circuiti dei carburanti, si eseguono lavorazioni a caldo (saldature o lavorazioni su componenti dell'autoveicolo che possono originare sorgenti di accensione) o sono presenti fosse.

Sempre con lo scopo di valutare il pericolo di esplosione, in questo capitolo si escludono:

- le carrozzerie dove si effettuano operazioni di verniciatura
- le autofficine specializzate per autoveicoli a GPL o GNC, dove si eseguono interventi sul sistema di alta pressione con serbatoi carichi e dove è consentito l'accesso ad autoveicoli con evidenti perdite sul sistema di alta pressione.

9.6.2 - SOSTANZE INFIAMMABILI

In un'autorimessa, le sostanze infiammabili sono costituite dal carburante contenuto nei serbatoi degli autoveicoli.

In particolare, la norma tecnica che tratta l'argomento prende in considerazione le seguenti sostanze:

- benzina
- gas di petrolio liquefatto (GPL)
- gas naturale compresso (GNC)

9.6.3 - SORGENTI D'EMISSIONE

Nelle autofficine in esame le sorgenti d'emissione sono presenti sia nel corso della normale attività sia in caso di anomalie che comportano la fuoriuscita del carburante dal sistema di contenimento. Sono escluse le perdite di GPL e/o di GNC per le stesse ragioni espresse nel paragrafo precedente. Sorgenti d'emissione individuabili durante la normale attività:

- lavaggio di parti meccaniche utilizzando sostanze infiammabili (si precisa che tale procedura è sempre meno impiegata dando la preferenza a prodotti ugualmente efficaci ma non infiammabili);
- collaudo e prove degli iniettori o del circuito di adduzione del carburante quando questo ne comporta la fuoriuscita controllata;
- operazioni di svuotamento dei serbatoi;
- ricarica delle batterie.

Sorgenti d'emissione causate da anomalie:

- si potrebbe ipotizzare che un tubo di adduzione del carburante si possa rompere, fessurare o staccare dalla sede di collegamento e di conseguenza il liquido contenuto finisca a terra. Se l'autoveicolo fosse in moto il carburante continuerebbe a uscire fino al rilevamento della perdita; se l'autoveicolo fosse fermo la perdita sarebbe limitata al volume di liquido contenuto nel tubo;
- un'altra anomalia potrebbe essere un movimento maldestro del meccanico, durante la movimentazione di sostanze infiammabili, che potrebbe provocare lo sversamento del liquido.

9.6.4 - GRADO D'EMISSIONE

In base alle definizioni del paragrafo 9.4.3 le SE che si possono riscontrare in un'autofficina si classificano di PRIMO e di SECONDO GRADO.

9.6.5 - PORTATA D'EMISSIONE

Diversamente dal caso precedente – autorimesse – non è possibile stabilire una generica portata d'emissione, perché i casi in cui il carburante può trovarsi fuori dal suo sistema di contenimento sono diversi così come le condizioni ambientali. In questi casi si deve procedere, volta per volta, con un calcolo puntuale, che non è possibile eseguire in questa sede.

9.6.6 - TIPO DI ZONA

Nelle autofficine di tipo A per declassare la ZONA 2 in ZONA 2 NE ossia in una zona teorica dove, nelle condizioni stabilite, l'estensione è trascurabile.

La guida CEI 31-35/A suggerisce:

- attuare la massima cautela per evitare rilasci di sostanze infiammabili;
- attuare un pronto intervento per ridurre la permanenza di eventuali pozze di carburante; ad esempio impiegando mezzi di tamponamento quali sabbia o sostanze inertizzanti.

Nelle autofficine di tipo B per eliminare o ridurre l'estensione delle ZONE 1 eventualmente riducendole in ZONE 2 o in ZONE 2NE la guida CEI 31-35/A suggerisce:

- impiego di personale specializzato in tutte le operazioni che coinvolgono il carburante: svuotamento dei serbatoi, collaudo degli iniettori, lavaggio di parti meccaniche;
- operazioni di svuotamento dei serbatoi eseguite in aree circoscritte dell'officina;
- collaudo di iniettori utilizzando appositi banchi prova ideati in modo che non si verifichino dispersioni di carburante;
- lavaggio di pezzi meccanici utilizzando apposite vasche munite di coperchio apribile e posizionate sotto una cappa di aspirazione correttamente dimensionata; inoltre la posizione della vasca deve essere scelta lontano da fonti di calore, archi o scintille;
- gli eventuali carica-batterie devono essere posizionati in zona areata e la posizione della deve essere scelta lontano da fonti di calore, archi o scintille;
- le operazioni che interessano specificatamente i circuiti di alta pressione di autoveicoli che utilizzano GPL o GNC devono avvenire con serbatoi vuoti e le relative valvole d'intercettazione chiuse.

9.6.7 - DISTANZA PERICOLOSA

Anche per la distanza pericolosa, come per la portata di emissione, non è possibile dare una dimensione generica, per cui si rimanda ai risultati prodotti da chi eseguirà la classificazione delle aree. Supponendo di dedicare zone precise dell'officina alle lavorazioni pericolose, la distanza pericolosa molto probabilmente sarà confinata nell'area dedicata; difficilmente la classificazione comprenderà tutta l'officina.

9.6.8 - CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO PERICOLOSO

Riepilogando i paragrafi precedenti:

- Nelle aree in cui gli autoveicoli sostano per essere riparati (ad esclusione del circuito di adduzione del carburante, serbatoio compreso) il pericolo è lo sversamento per un'anomalia delle tenute; considerando la presenza continua di personale specializzato e il pronto intervento per inertizzare la possibile pozza, si configura una ZONA 2NE.
- Nelle aree in cui si fa uso di macchinari appropriati quali ad esempio: banco prova per il collaudo degli iniettori, vasche con coperchio e aspirazione per il lavaggio di parti meccaniche e attrezzi, si ipotizzano emissioni solo in casi di anomalie; quindi, in questo caso, si potrebbero configurare delle ZONE 2.
- Nelle aree in cui si svolgono attività come lo svuotamento di serbatoi, in determinate condizioni, si potrebbero configurare delle ZONE 1.
- Nelle aree destinate alla ricarica di batterie, in genere non oltre un metro in tutte le direzioni a partire dalle celle degli accumulatori, si configura una ZONA 1.

9.7 - CENTRALI TERMICHE A GAS NATURALE



9.7.1 - INDIVIDUARE L'AMBIENTE

Assumiamo, per questa classificazione, quanto segue come dati d'ingresso:

- Locale fuori terra destinato esclusivamente all'impianto termico.
- L'impianto termico usa come combustibile il gas naturale.
- La pressione nominale di esercizio è compresa tra 20 mbar e 500 mbar.
- Aperture di areazione realizzate e collocate in modo da evitare la formazione di sacche di gas.
- Il locale è dotato di due aperture ognuna con superficie di 1500 cm² (60x25 cm) per un totale complessivo di 3000 cm² – valore superiore a quello risultante dal prodotto della portata termica per 10 (116x10) e uguale al limite minimo prescritto dal DM del 12 aprile 1996.
- Le attività in centrale termica sono svolte da personale adeguatamente formato e informato sul rischio di atmosfera esplosiva, sulle sorgenti d'accensione e sui mezzi di prevenzione e protezione.

9.7.2 - SOSTANZE INFIAMMABILI

La sostanza infiammabile presente nella centrale termica in esame è:

- gas naturale

Il gas naturale è una sostanza più leggera dell'aria (anche se di poco) e pertanto, dobbiamo aspettarci una dispersione verso l'alto.

9.7.3 - SORGENTI D'EMISSIONE

In una centrale termica a gas naturale le sorgenti d'emissione sono presenti solo in caso di anomalie e si identificano nei punti di discontinuità delle tubazioni per l'inserimento di dispositivi di connessione (flange, giunti, raccordi e simili) o di elementi di controllo (valvole, manometri, pressostati e altro):

- Flange con guarnizioni in fibra: supponendo il cedimento della tenuta o anche la rottura della guarnizione di una flangia ci sarebbe la fuoriuscita di gas naturale.
- Valvole: supponendo il cedimento della tenuta o anche la rottura della guarnizione di una flangia ci sarebbe la fuoriuscita di gas naturale.

Il modo di emissione, in questo caso, consiste nella dispersione della sostanza infiammabile in aria.

9.7.4 - GRADO D'EMISSIONE

In base alle definizioni del paragrafo 9.4.3, le SE che si possono riscontrare si classificano di SECONDO GRADO.

9.7.5 - PORTATA D'EMISSIONE

La portata d'emissione da un foro che si forma accidentalmente su un dispositivo di tenuta, dipenda da:

- dalla superficie del foro
- dalla massa molare e dalla pressione di vapore della sostanza infiammabile
- dalla pressione atmosferica e pressione all'interno delle tubazioni
- e da altri elementi.

Orientativamente ci potremmo attendere una portata d'emissione di:

- circa 0,01 g/s flange con guarnizioni diverse dalla fibra compressa
- circa 0,1 g/s flange con guarnizioni in fibra compressa.

Con la portata di 10 mg/s si formerebbe un volume di atmosfera esplosiva trascurabile; mentre con la portata di 100 mg/s il volume di atmosfera esplosiva assume una dimensione non trascurabile.

9.7.6 - TIPO DI ZONA

In base alle definizioni di ZONA riportate nel capitolo 3 le SE determinano, in via preliminare una ZONA 2; infatti si tratta di emissioni prevedibili solo in caso di guasti o anomalie.

Valutati i seguenti parametri:

- la portata d'emissione;
- la portata di ventilazione nell'ambiente e nei pressi della SE;

- i ricambi d'aria nell'ambiente e presso la SE;
- il volume ipotetico di atmosfera esplosiva e la concentrazione in aria

la situazione potrebbe cambiare.

In linea generale:

- nel caso di perdita da una flangia con guarnizione in fibra compressa si conferma la ZONA 2.
- nel caso di perdita da una flangia guarnizione diversa dalla fibra compressa (ad esempio del tipo spirometalliche o in teflon o, ancora, ad anello metallo su metallo) la ZONA 2 si può declassare in ZONA 2 NE.

9.7.7 - DISTANZA PERICOLOSA

Se l'estensione non è trascurabile la distanza pericolosa è di circa 50 cm.

Si tratta di un valore arrotondato per dare l'idea della dimensione; il valore corretto deve essere ricavato dopo aver svolto uno studio puntuale del caso.

9.7.8 - CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO PERICOLOSO

Esaminati i punti di cui ai paragrafi precedenti è ora possibile fare una classificazione del luogo.

Nella centrale termica il cui impianto termico è costituito da tubi uniti con flange aventi guarnizione in fibra compressa, la SE presa in esame determina una ZONA 2 che si estende dalla SE per 0,5 m in tutte le direzioni. Si torna a precisare che diversi valori potrebbero condurre a diversi risultati.

9.8 - FALEGNAMERIE



9.8.1 - INDIVIDUARE L'AMBIENTE

Sono luoghi di lavorazione del legno - taglio, fresatura, piallatura, foratura - con macchine dotate di aspiratori. Sono compresi in tale attività anche piccoli lavori manuali di aggiustaggio che non comportano ingenti formazioni di segatura.

Dal D. Lgs 81/2008:

- allegato IV - Requisiti dei luoghi di lavoro - paragrafo 4.11:

Nelle installazioni i cui possono svilupparsi polveri suscettibili di dar luogo a miscele esplosive, devono essere adottati impianti distinti di aspirazione per ogni qualità di gas, vapore o polvere, oppure adottate altre misure idonee a evitare i pericoli d'esplosione.

- allegato V – Requisiti di sicurezza delle attrezzature di lavoro costruite in assenza di disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto, o messe a disposizione dei lavoratori antecedentemente alla data della loro emanazione – paragrafo 5.5 *Macchine utensili per legno e materiali affini*, ricaviamo le seguenti informazioni:
 - le macchine utensili possono essere: seghe alternative a movimento orizzontale, seghe a nastro, seghe circolari a pendolo, a bilanciere e simili, pialle a filo, pialle a spessore, fresatrici.

Caso specifico per l'esempio in corso:

Per simulare un caso specifico si assumono i seguenti dati:

- nella falegnameria sono assicurati tre ricambi d'aria all'ora;

- sono rispettate le norme di prevenzione incendi;
- le sostanze infiammabili sono quelle di seguito indicate

9.8.2 - SOSTANZE INFIAMMABILI

In una falegnameria l'elemento principale in lavorazione è il legno e quindi, viene naturale pensare principalmente a questo materiale quando si pensa alle sostanze infiammabili; eppure in molte falegnamerie c'è un reparto di verniciatura e un'area dove si usano colle.

In questo esempio ci soffermeremo solo sul legno.

Il processo di lavorazione del legno da origine ai seguenti scarti di lavorazione:

- segatura e trucioli, ossia particelle non riconducibili alla definizione di polvere combustibile;
- polvere con particelle superiori a 500 μm (ossia 0,5 mm); questi scarti in parte sfuggono al sistema di aspirazione localizzato e si depositano a terra, sui macchinari e sugli impianti;
- polvere con particelle inferiori a 0,5 mm; vale quanto scritto al punto precedente.

Secondo la definizione che dà la norma tecnica, la polvere combustibile è costituita da particelle solide finemente suddivise, di dimensioni uguali o inferiori a 0,5 mm.

In alcuni tipi di lavorazione – in particolare durante le operazioni di finitura – invece, si producono particelle che possono definirsi polvere.

I problemi però non sono finiti, perché secondo il tipo di albero (pero, noce, faggio e altri) le caratteristiche del legno cambiano.

Caratteristiche della polvere di legno di faggio (all'incirca, non esistono valori assoluti)

- Limite inferiore di esplosibilità 40 g/m³
- Temperatura di accensione per uno strato di 5 mm 310 °C
- Temperatura di accensione della nube 490 °C
- Sovrappressione massima di esplosione 9 bar
- Concentrazione limite di ossigeno 5%
- Energia minima di accensione 30 mJ

Altri dati necessari per la classificazione dipendono dal tipo di lavorazione e dallo stato in cui si trova la polvere; ad esempio:

- per la grandezza media delle particelle si assume una dimensione < di 0,5 mm;
- la densità dei corpi incoerenti; in altre parole, la massa dell'unità di volume (ad esempio in un metro cubo occupato dalle particelle compatte senza considerare vuoti interni). La densità dei corpi incoerenti si misura in kg/m³. Il faggio, come la robinia, il rovere, il ciliegio, ha un peso specifico di circa una tonnellata al metro cubo, e perciò possiamo assumere come dato 1000 kg/m³.
- per il contenuto in massa di umidità nella polvere si assume 3,5%;

Per avere dati più precisi, qual ora ce ne fosse bisogno, bisogna rivolgersi a un laboratorio specializzato.

9.8.3 - SORGENTI D'EMISSIONE

La sorgente d'emissione è un punto dal quale la polvere può essere emessa o sollevata (se si tratta di uno strato) in modo tale che possa formarsi un'atmosfera esplosiva:

- strati di polvere combustibile in recipienti aperti
- strati di polvere depositati fuori da recipienti (a terra e sui macchinari) che possono essere disturbati frequentemente
- aperture verso l'ambiente di macchinari aperti, atti a produrre polveri combustibili
- punti di svuotamento sacchi e/o piccoli contenitori
- sacchi non ermeticamente chiusi
- punti di discontinuità di apparecchiature macchinari e tubazioni

9.8.4 - GRADO D'EMISSIONE

In base alle definizioni del paragrafo 9.4.3 le SE che si possono riscontrare si classificano di PRIMO e di SECONDO GRADO.

9.8.5 - PORTATA D'EMISSIONE

Anche in questo caso non è possibile stabilire una generica portata d'emissione, perché i casi in cui la polvere può trovarsi fuori dal suo sistema di contenimento sono diversi così come le condizioni ambientali. In questi casi si deve procedere volta per volta con un calcolo puntuale, che non è possibile eseguire in questa sede.

9.8.6 - TIPO DI ZONA

Come già indicato nel capitolo 3 si configurano tre tipi di zona: ZONA 20; ZONA 21; ZONA 22.

Zona 20

Generalmente si configura una ZONA 20 all'interno dei sistemi di contenimento in cui una parte della polvere contenuta rimane sospesa nell'aria; per esempio:

- all'interno delle condutture (tubi) del sistema di aspirazione;
- nei pressi degli utensili che, ininterrottamente nell'arco della giornata lavorativa, trattano il legno producendo polvere fine (tipo le levigatrici / calibratrici) prive di un adeguato sistema di aspirazione.

In quest'ultimo caso si fa presente che negli ambienti di lavoro la presenza di una ZONA 20 – polvere continua che verrebbe respirata dall'operatore – è proibita e pertanto tale eventualità non può essere considerata possibile.

Uno dei pericoli di innesco dell'atmosfera esplosiva in ZONA 20 è il movimento di polveri, all'interno di sistemi di trasporto, con velocità superiori a 1 m/s; in questi casi si forma accumulo di carica elettrostatica (es. trasporto pneumatico di polveri);

Zona 21

Si potrebbe configurare una ZONA 21:

- nel secondo caso d'esempio fatto per la ZONA 20, ma per brevi periodi della giornata lavorativa. Anche in questo caso il principale provvedimento da adottare è senza dubbio un adeguato sistema di aspirazione;
- causata dalla nube di polvere di legno che si forma svuotando a mano i sacchi di raccolta dell'aspiratore associato alla macchine che producono polveri fini.

Zona 22

Si configura una ZONA 22 ogni volta che si ritiene possibile la dispersione di polvere nell'aria a causa di un'anomalia o una distrazione dell'operatore; per esempio:

- sistema di aspirazione fuori uso per un guasto; dal momento del guasto alla sua individuazione e blocco della produzione trascorrerà un breve periodo in cui potrebbe formarsi un'atmosfera esplosiva;
- in molti casi il sistema di aspirazione convoglia la polvere in sacchi che, una volta pieni, vengono svuotati manualmente; durante questa operazione uno dei sacchi potrebbe sfuggire dalle mani dell'operatore e cadere, rompersi o altro e, a causa di ciò, disperdere nell'aria, per un breve periodo la polvere contenuta che potrebbe formare un'atmosfera esplosiva;
- a causa di una rottura di una manichetta di connessione in materiale tessile – si tratta di raccordi fra tubi o fra tubi e apparecchiature dell'impianto di aspirazione – la polvere contenuta uscirebbe e potrebbe determinare un'atmosfera esplosiva;
- la polvere deposita quando accidentalmente viene sollevata da terra – ad esempio usando l'aria compressa – e miscelata con l'aria potrebbe determinare un'atmosfera esplosiva.

9.8.7 - DISTANZA PERICOLOSA

I casi in cui la polvere potrebbe essere dispersa nell'aria sono molto diversi fra loro e per questo, non è possibile dare una dimensione univoca. Per questo motivo si rimanda ai risultati prodotti da chi eseguirà la classificazione delle aree.

9.8.8 - CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO PERICOLOSO

Riepilogando i paragrafi precedenti:

- Considerando sempre la presenza di un adeguato sistema di aspirazione o la presenza di macchinari chiusi costruiti per ridurre al minimo la dispersione di polvere, le ZONE 20 e 21 si considerano poco probabili in una falegnameria;
- Valutati i casi di anomalie, la frequenza di pulizia (rimozione della polvere da tutte le superfici non solo da quella del pavimento) adottata nelle aree di lavoro, la probabilità di ZONE 22 non è trascurabile.

9.9 - INDUSTRIE AGRARIE



9.9.1 - INDIVIDUARE L'AMBIENTE

In questo paragrafo si trattano le industrie del settore primario, dove si raccolgono cereali, legumi, arachidi, cacao, caffè, zucchero e altri prodotti agricoli.

In questi luoghi, durante la movimentazione e nel deposito dei prodotti sopra citati, si formano polveri; ossia, particelle solide finemente suddivise, di dimensioni uguali o inferiori a 0,5 mm.

Dal D. Lgs 81/2008:

– allegato IV – Requisiti dei luoghi di lavoro – paragrafo 4.11, ricaviamo le seguenti informazioni

Nelle installazioni i cui possono svilupparsi polveri suscettibili di dar luogo a miscele esplosive, devono essere adottati impianti distinti di aspirazione.

9.9.2 - SOSTANZE INFIAMMABILI

La polvere di cereali, legumi, arachidi, cacao, caffè, zucchero e altri prodotti agricoli è combustibile e, opportunamente miscelata con l'aria, forma un'atmosfera esplosiva.

Nella tabella seguente si riportano dati per alcuni di questi elementi: le sostanze elencate presentano caratteristiche a volte molto diverse; l'energia minima d'accensione per il RISO è 5 mJ, mentre per il CACAO è 20.000 volte superiore.

	<i>Riso</i>	<i>Zucchero</i>	<i>Grano</i>	<i>Cacao</i>
Limite inferiore di esplosibilità	30 g/m ³	60 g/m ³	60 g/m ³	125 g/m ³
Temperatura di accensione della nube	380 °C	310 ÷ 480 °C	370 °C	560 °C
T. di accensione per uno strato di 5 mm	290 °C	380 ÷ 460 °C	290 °C	NC
Sovrappressione massima di esplosione	8,6 bar	8,2 bar	9,3 bar	6,7 bar
Energia minima di accensione	5 mJ	10 mJ	60 mJ	100 J

9.9.3 - SORGENTI D'EMISSIONE

La sorgente d'emissione è un punto dal quale la polvere può essere emessa o sollevata (se si tratta di uno strato) in modo tale che possa formarsi un'atmosfera esplosiva:

- strati di polvere combustibile in recipienti aperti;
- strati di polvere depositati fuori da recipienti (a terra e sui macchinari) che possono essere disturbati frequentemente; un caso particolare potrebbero essere i nastri trasportatori primo perché si muovono ed è più facile “disturbare la polvere in deposito”, secondo perché muovendosi la zona pericolosa risulterà più estesa;
- aperture verso l'ambiente di macchinari aperti, atti a produrre polveri combustibili
- punti di svuotamento sacchi e/o piccoli contenitori
- sacchi non ermeticamente chiusi
- punti di discontinuità di apparecchiature macchinari e tubazioni

Nelle figure 37 e 38 si fa riferimento a potenziali sorgenti d'emissione

9.9.4 - GRADO D'EMISSIONE

Nelle figure 37 e 38 è possibile riscontrare esempi di emissioni CONTINUE, di PRIMO e di SECONDO GRADO.

9.9.5 - PORTATA D'EMISSIONE

Anche in questo caso, come nei paragrafi precedenti, non è possibile stabilire una generica portata d'emissione, perché i casi in cui la polvere può trovarsi fuori dal suo sistema di contenimento sono diversi così come le condizioni ambientali. In questi casi si deve procedere volta per volta con un calcolo puntuale, che non è possibile eseguire in questa sede.

9.9.6 - TIPO DI ZONA

In questi luoghi si configurano tre tipi di zona: ZONA 20; ZONA 21; ZONA 22.

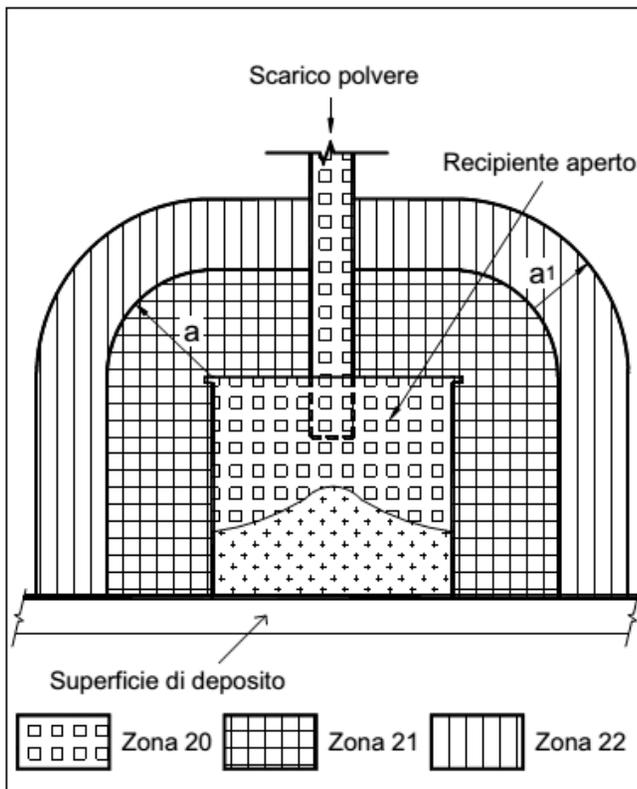


Figura 37: in questo caso s'individuano più sorgenti d'emissione; una è rappresentata dal tubo di scarico, un'altra dalla superficie della polvere nel recipiente; un'altra dall'apertura del recipiente

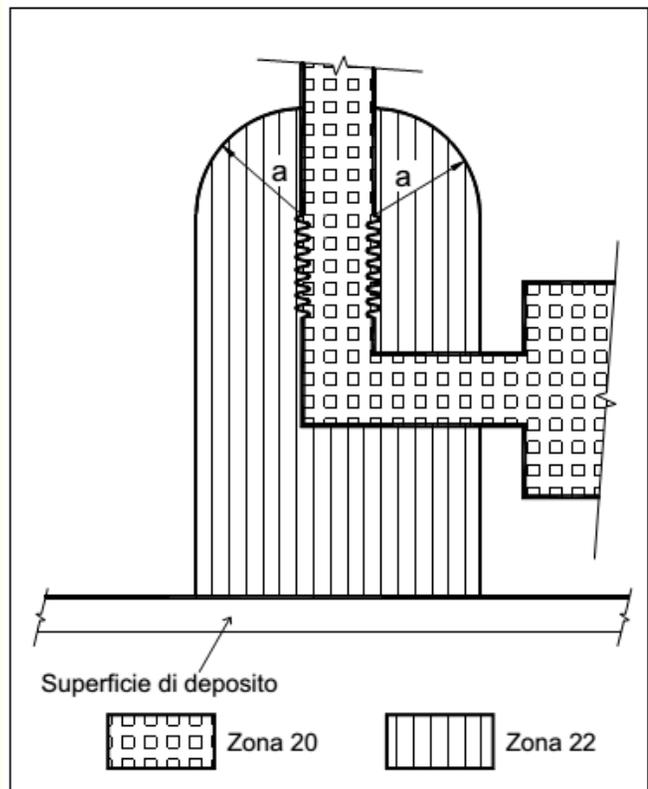


Figura 38: la sorgente d'emissione è rappresentata dalla manichetta di connessione in materiale tessile quando per una anomalia perde la sua tenuta

N.B.: le figure 37 e 38 sono due dei tanti esempi contenuti nella guida CEI 31-56.

Zona 20

Generalmente si configura una ZONA 20 all'interno di recipienti, mescolatori, essiccatoi, cicloni, tramogge, condutture per il trasporto della polvere; in pratica all'interno dei sistemi di contenimento in cui la parte della polvere rimane sospesa nell'aria.

Non si escludono i casi in cui si potrebbero riscontrare ZONE 20 all'esterno dei sistemi di contenimento ma, negli ambienti di lavoro, questa condizione è proibita e pertanto, una volta riscontrata, dovrà essere immediatamente eliminata.

Zona 21

Generalmente si configura una ZONA 21 in prossimità dei sistemi di contenimento, specialmente quando si compiono operazioni di travaso da un sistema di contenimento a un altro; così ad esempio: intorno alla bocca di una tramoggia durante le operazioni di travaso di contenitori eseguite senza sistemi di aspirazione delle polveri; intorno alla fossa di recinzione utilizzata per le operazioni di svuotamento degli autocarri; intorno alla bocca di recipienti come mostrato in figura 37.

Zona 22

Si configura una ZONA 22 ogni volta che si ritiene possibile la dispersione di polvere nell'aria a causa di un'anomalia o una distrazione dell'operatore; per esempio:

- sistema di aspirazione fuori uso per un guasto; dal momento del guasto alla sua individuazione e blocco della produzione trascorrerà un breve periodo in cui potrebbe formarsi un'atmosfera esplosiva;
- in molti casi il sistema di aspirazione convoglia la polvere in sacchi che, una volta pieni, vengono svuotati manualmente; durante questa operazione uno dei sacchi potrebbe sfuggire dalle mani dell'operatore e cadere, rompersi o altro e, a causa di ciò, disperdere nell'aria, per un breve periodo la polvere contenuta che potrebbe formare un'atmosfera esplosiva;
- a causa di una rottura di una manichetta di connessione in materiale tessile - vedi figura 38- la polvere contenuta uscirebbe e potrebbe determinare un'atmosfera esplosiva;
- la polvere deposita quando accidentalmente viene sollevata da terra - ad esempio usando l'aria compressa - e miscelata con l'aria potrebbe determinare un'atmosfera esplosiva.

9.9.7 - DISTANZA PERICOLOSA

I casi in cui la polvere potrebbe essere dispersa nell'aria sono molto diversi fra loro e per questo, non è possibile dare una dimensione univoca pertanto si rimanda ai risultati prodotti da chi eseguirà la classificazione delle aree.

9.9.8 - CLASSIFICAZIONE DEL LUOGO PERICOLOSO

In questi ambienti – s'intende solo quelli interessati dalla polvere combustibile – il livello di efficacia dei provvedimenti di pulizia rientra nella definizione di scarso (vedi paragrafo 9.4.3) Questo comporta il fatto che buona parte delle aree in cui si trovano le polveri (in movimento o in deposito) sono classificabili come ZONE 21 e ZONE 22.

Cap.10: MODI DI INSTALLAZIONE

10.1 - GENERALITA'

I modi di installazione sviluppati per le specifiche attività contenute in questo capitolo si basano su tutte le informazioni fatte in tutti i capitoli precedenti e quando necessario si farà esplicito riferimento.

In particolare i paragrafi dedicati alle specifiche attività di cui sopra sono correlati a quelli del capitolo 9.

Dopo aver eseguito la classificazione delle aree e una volta accertato il pericolo nei diversi ambienti dello stabilimento, il datore di lavoro - per legge è chi esercita i poteri decisionali e di spesa in azienda - deve prendere tutte le precauzioni necessarie per evitare l'esplosione.

La precauzione principale è quella di evitare la formazione di un'atmosfera esplosiva; qualora fosse inevitabile, si devono eliminare tutte le possibili sorgenti d'accensione.

Nel capitolo 2 abbiamo spiegato che un'esplosione avviene se coesistono: un'atmosfera esplosiva e una sorgente di innesco.

L'impianto elettrico potrebbe diventare una sorgente d'innesco e per questo motivo si devono prendere adatte misure di protezione per ridurre a un livello accettabile il pericolo d'esplosione.

Sono disponibili diversi modi di protezione (cfr capitolo 4) per le apparecchiature elettriche in luoghi pericolosi. Nel seguito di questo capitolo si forniranno indicazioni per la scelta e il montaggio degli impianti elettrici in atmosfere esplosive, nei luoghi trattati nel capitolo precedente.

Quando ci apprestiamo a costruire un impianto elettrico dobbiamo fare in modo che la nostra opera prevenga i pericoli connessi all'impiego dei materiali e delle apparecchiature; in particolare l'impianto elettrico non deve essere causa di:

- A) danno a esseri viventi
- B) danno materiale
- C) guasto d'impianti elettrici ed elettronici

PERICOLO PRINCIPALE CHE L'IMPIANTO ELETTRICO PUÒ CAUSARE	EFFETTI CONSEGUENTI
contatti diretti	ustioni blocco respiratorio
contatti indiretti	fibrillazione cardiaca
sovracorrenti	ustioni
arco elettrico	innesco d'incendio
effetti termici	innesco d'esplosione
sovratensioni di origine atmosferica o dovute a manovre	messa fuori tensione, inopportuno, dell'impianto elettrico

PERICOLO PRINCIPALE CHE L'IMPIANTO ELETTRICO PUÒ SUBIRE	EFFETTI CONSEGUENTI
influenze esterne dovute a - agenti atmosferici: sole, pioggia, vento ... - urti, vibrazioni - agenti corrosivi	danni materiali dei componenti che di conseguenza potrebbero determinare i pericoli elencati qui sopra

Tabella 31: pericoli principali che l'impianto può creare o subire e relative conseguenze

10.2 - TERMINI E DEFINIZIONI

- Norma CEI 64-8 articolo 27,1

Componente dell'impianto

ogni elemento utilizzato per la produzione, trasformazione, trasmissione o distribuzione di energia elettrica, come macchine, trasformatori, apparecchiature, strumenti di misura, apparecchi di protezione, condutture

- Norma CEI 31-33 articolo 3.2.3

Gruppo di un'apparecchiatura per atmosfera esplosiva

classificazione di un'apparecchiatura elettrica in relazione all'atmosfera esplosiva per la quale è destinata

- Norma CEI 31-33 articolo 3.2.1

Luogo Pericoloso

luogo in cui è o può essere presente un'atmosfera esplosiva in quantità tali da richiedere provvedimenti particolari per la realizzazione, l'installazione e l'impiego delle apparecchiature

10.3 - INFORMAZIONI GENERALI IN BREVE

Per rimanere in tema, le informazioni che seguono riguardano solo i punti che potrebbero determinare l'accensione di un'atmosfera esplosiva.

Sono informazioni di carattere generale e sintetiche.

10.3.1 - SOVRACCARICO

Il sovraccarico non è una corrente di guasto, si tratta di una corrente d'intensità maggiore di quella di progetto e si verifica in un circuito sano.

Abbiamo un sovraccarico quando la corrente d'impiego del circuito supera il valore della portata dei conduttori e per corrente d'impiego, s'intende il massimo valore atteso nei calcoli di progetto.

Possiamo avere sovraccarichi temporanei (avviamento di un componente d'impianto che richiede un'alta corrente di spunto) o sovraccarichi permanenti o comunque persistenti (ad esempio componenti dell'impianto utilizzati oltre i loro valori nominali).

Si elencano alcuni casi in cui si potrebbe verificare un sovraccarico:

circuiti con prese a spina

un circuito che collega una serie di prese a spina non viene mai dimensionato per il valore di corrente risultante dalla somma delle correnti nominali di tutte le prese. Di norma si applica un coefficiente di contemporaneità, un coefficiente che riduce il valore massimo possibile a un valore più adeguato a quello che ci si attende. Quando la corrente assorbita, per diversi motivi, supera quella prevista si ha un sovraccarico.

Se il circuito prevede un'unica presa a spina, dedicata a un preciso apparecchio utilizzatore, l'eventuale sovraccarico è determinato da un'anomalia di quest'ultimo apparecchio.

circuiti che alimentano motori

quando i motori sono sottoposti a uno sforzo maggiore di quello per il quale sono stati progettati (uso improprio dell'apparecchio), questi richiedono una corrente maggiore di quella di progetto e pertanto determinano un sovraccarico.

circuiti che alimentano trasformatori

quando il carico collegato al secondario di un trasformatore, supera la potenza nominale di quest'ultimo, si ha un sovraccarico.

– Sovraccarico: come difendersi?

In un circuito elettrico si deve installare un dispositivo di protezione regolato per intervenire ogni volta che la corrente assume valori capaci di provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento dei conduttori, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante.

La regola generale è la seguente:

- la portata dei conduttori (I_z) deve essere maggiore (o uguale) alla corrente nominale del dispositivo di protezione (I_n) che, a sua volta, deve essere maggiore (o uguale) alla corrente d'impiego (I_B).

Quanto sopra si esprime con la formula:

$$I_z \geq I_n \geq I_B$$

– Sovraccarico: conclusioni

In conclusione, un sovraccarico potrebbe essere causa d'innescò di un'atmosfera esplosiva.

Nei luoghi classificati con pericolo di esplosione, un dispositivo di protezione dimensionato male potrebbe essere la causa di un indesiderato innescò.

10.3.2 - CORTOCIRCUITO

Dalla norma CEI 64-8 articolo 25.8:

Sovracorrente che si verifica in seguito a un guasto di impedenza trascurabile fra due punti fra i quali esiste tensione in condizioni ordinarie di esercizio.

Diversamente dal sovraccarico, il cortocircuito è una sovracorrente che si verifica a causa di un guasto e questo è già un motivo valido per interrompere il fenomeno; inoltre, si tratta di una sovracorrente che, nella maggior parte dei casi, è enormemente più elevata di quella riscontrabile in un sovraccarico.

– Cortocircuito: conclusioni

Per concludere, se il sovraccarico potrebbe essere la causa dell'innescò di un'atmosfera esplosiva il cortocircuito lo è quasi certamente; anche in questo caso si deve installare un adatto dispositivo di protezione tale da interrompere la corrente che porta la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

Per ottenere quanto appena scritto si deve osservare il seguente principio: l'energia che l'interruttore automatico lascia inevitabilmente passare prima di raggiungere la posizione di aperto non deve superare quella che i conduttori possono sopportare.

Quanto sopra si esprime con la formula:

$$I^2t \leq K^2S^2$$

Dove:

- I^2t energia specifica passante del dispositivo di protezione
- K fattore il cui valore dipende dal materiale del conduttore, dal suo isolamento e dalla temperatura iniziale e finale che il cavo può sopportare senza danneggiarsi
- S sezione del conduttore

10.3.3 - ARCO ELETTRICO

Questo aspetto è già trattato nel capitolo 2; di seguito si aggiungono altre osservazioni.

Un arco elettrico, a volte, è un evento voluto (ad esempio viene prodotto per eseguire delle saldature) altre volte è un evento indesiderato (caso di nostro interesse); un arco elettrico può essere innescato per cause diverse e, di conseguenza, le soluzioni per evitare questo evento sono diverse.

L'arco elettrico che vorremmo evitare è quello che si verifica in aria fra due elettrodi distanti fra loro e tra i quali c'è differenza di potenziale; molto semplicemente, fra i due elettrodi si forma un canale d'aria ionizzato che consente il passaggio di una corrente elettrica.

L'energia necessaria ad innescare una miscela esplosiva è nell'ordine di μJ nel caso di gas e di mJ nel caso di polveri combustibili. Un arco elettrico, sfortunatamente, ha un'energia decisamente superiore.

Alcuni esempi per i quali si devono prendere adeguati provvedimenti:

- un arco potrebbe essere innescato da una sovratensione provocata da cause atmosferiche;
- un arco potrebbe essere innescato da una sovratensione provocata manovre di apertura e chiusura di dispositivi di protezione e comando;
- un arco potrebbe essere innescato a causa di terminali di connessione (morsetti) che col tempo si sono allentati e determinano la condizione sopra detta di due elettrodi distanti (misure inferiori al millimetro).

10.3.4 - SCINTILLE PERICOLOSE

L'uso di componenti di materiale isolante secondo il tipo e in determinate condizioni danno luogo a scariche elettrostatiche, scintille che potrebbero (secondo l'energia prodotta) innescare un'atmosfera esplosiva.

Una soluzione immediata suggerita dall'istinto potrebbe essere quella di usare componenti con parti esterne di metallo; ma anche in questo caso ci sono dei pericoli da tener presenti: i componenti in metallo se subiscono urti o attriti possono essere origine di scintille pericolose.

Nella norma tecnica CEI 31-33 al capitolo 6.1 sono riportate le seguenti indicazioni sulla scelta di componenti di metallo come ad esempio le passerelle porta cavi.

I componenti non devono contenere in massa più di:

gruppo II - gas o vapori	gruppo III - polvere
EPL "Ga"	EPL "Da"
10% in totale per alluminio, magnesio, titanio e zirconio	7,5% in totale per magnesio, titanio e zirconio
EPL "Ga" e "Gb"	EPL "Db"
7,5% in totale per magnesio, titanio e zirconio	7,5% in totale per magnesio, titanio e zirconio
EPL "Gc"	EPL "Dc"
nessuna richiesta particolare	nessuna richiesta particolare

Tabella 32: percentuali massime consentite di alcune sostanze in funzione dei gruppi e degli EPL

10.3.5 - ELETTRICITA' STATICA

Per allacciarsi al paragrafo precedente, un arco potrebbe essere innescato per effetto di accumulo di cariche elettrostatiche; essendo una scarica che avviene in un tempo molto limitato, più che un arco, possiamo definire il fenomeno della scarica elettrostatica come una scintilla.

Nei materiali isolanti, diversamente da quelli conduttori (nella maggior parte sono elementi metallici), le cariche elettriche sono stabili nel tempo (sono statiche) e quando si caricano, ad esempio per strofinio, mantengono la carica.

Nei materiali metallici le cariche positive e negative sono libere di muoversi e non si accumulano; in pratica un collegamento a terra favorisce lo smaltimento di cariche elettriche.

Nel caso di contatto fra elementi caricati positivamente con elementi caricati negativamente si viene a formare una scarica elettrostatica. Si osserva a proposito che l'elettricità statica accumulata da una persona può raggiungere i 135 mJ, valore superiore alla maggior parte delle energie minime di innesco di atmosfere esplosive aria-gas/vapore e aria-polvere.

Per altre informazioni riguardanti le scariche elettrostatiche si rimanda alla lettura del capitolo 2.

10.3.6 - EFFETTI TERMICI

Una delle conseguenze inevitabili del passaggio di una corrente elettrica in un circuito è un aumento della temperatura. L'effetto Joule (riscaldamento) in un'apparecchiatura elettrica si manifesta a causa di:

- passaggio della corrente nominale (funzionamento normale);
- sovracorrenti (cortocircuito, sovraccarico - vedi paragrafi precedenti);
- correnti di guasto verso terra;
- cattivi contatti (morsetti che col tempo non risultano più correttamente serrati).

Anche se l'apparecchiatura è protetta da una custodia, parte del calore viene trasferito alla custodia stessa la quale assume una temperatura che, nel funzionamento normale, si stabilizza solo quando si raggiungerà il regime termico.

Si potrà verificare l'innesco dell'atmosfera esplosiva quando la temperatura dell'apparecchiatura supera il limite di accensione della miscela esplosiva.

10.4 - AUTORIMESSE

10.4.1 - GENERALITA'

Per autorimessa s'intende un luogo dove vengono ricoverati autoveicoli e, in questo caso specifico, si escludono altre attività che a volte sono presenti, come ad esempio: aree di rifornimento carburante, aree in cui si svolge la riparazione degli autoveicoli.

I diversi tipi di autorimesse sono stati identificati nel capitolo precedente; secondo il tipo di autorimessa, la scelta e l'installazione dei componenti potrebbe essere differente.

10.4.2 - ESPLOSIONE

Dal punto di vista dell'esplosione, in un autorimessa l'evento indesiderato è l'innesco del carburante contenuto negli autoveicoli fuoriuscito a causa di una perdita. Come abbiamo visto nel capitolo precedente la probabile perdita di carburante determina una ZONA 2 a livello del piano carrabile e, generalmente, è di estensione trascurabile.

10.4.3 - INCENDIO

Dal punto di vista dell'incendio, in un autorimessa l'evento indesiderato è proporzionale al numero di autoveicoli presenti. Si ritiene facilmente comprensibile che un incendio abbia una maggior durata e che, conseguentemente, determini maggiori danni se alimentato dal carburante di un numero considerevole di autoveicoli.

10.4.4 - INFLUENZE ESTERNE

Riguardo le influenze esterne, in un'autorimessa uno dei pericoli da considerare è il danno che potrebbe subire un componente elettrico in seguito all'urto di un autoveicolo. Come sopra scritto,

un componente danneggiato potrebbe essere la causa di un cortocircuito o una sovratemperatura che, a sua volta, potrebbe provocare un incendio.

Fra le influenze esterne, inoltre, non è da trascurare la temperatura ambiente; infatti, le autorimesse benché al coperto nei mesi invernali, soprattutto quelle costruite nelle città del nord, devono poter sopportare temperature che vanno al di sotto dello zero.

10.4.5 - SCELTA E INSTALLAZIONE

Premesso che si sia accertata la sussistenza di tutte le condizioni espresse nel capitolo precedente, condizioni che ci hanno portato a escludere il pericolo di esplosione, rimane la valutazione del pericolo d'incendio.

Il tema conduttore di questo inserto non è il pericolo d'incendio; tuttavia, si ritiene utile fornire qualche sintetica informazione, un preallarme che induca ad assumere un'attenzione particolare nella costruzione degli impianti elettrici in questi luoghi.

Quando il numero di autovetture presenti in un'autorimessa è consistente (ad esempio quando la superficie dell'autorimessa raggiunge i 1000 m²) un incendio, evidentemente, determina un rischio maggiore rispetto a un ambiente ordinario; la norma tecnica 64-8 definisce questa condizione "maggior rischio in caso d'incendio".

Nei casi più comuni un'autorimessa privata contiene un numero ridotto di automobili e per questo si esclude la condizione "maggior rischio in caso d'incendio".

In un'autorimessa privata la dotazione elettrica, in genere, comprende gli apparecchi di illuminazione, i punti di comando per l'accensione e lo spegnimento delle lampade, i punti con prese a spina, le condutture di collegamento.

La condizione di maggior rischio in caso d'incendio la si riscontra certamente nelle autorimesse pubbliche come ad esempio l'area di parcheggio coperta di un centro commerciale.

In un'autorimessa pubblica – nell'area di parcheggio degli autoveicoli – la dotazione elettrica si limita agli apparecchi d'illuminazione e alle condutture di collegamento.

Negli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di sostanze infiammabili (in questo caso il carburante contenuto negli autoveicoli) i componenti elettrici devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP 4X.

Fanno eccezione le prese a spina per uso domestico e similare e gli interruttori per il comando d'accensione delle lampade. Per le condutture sono previsti dieci modi di posa descritti nella norma CEI 64-8 al capitolo 751.

Per ridurre il pericolo di danni materiali che potrebbero causare gli autoveicoli in movimento, i componenti elettrici si devono installare in posizioni appropriate:

- i componenti quali interruttori, prese a spina e altri, si devono installare entro nicchie, dove le pareti formano un angolo o fuori dalle zone di manovra ovvero in posti dove gli autoveicoli difficilmente possono urtarli. Per l'altezza di posa, seguendo la logica, si deve scegliere una misura superiore al paraurti degli autoveicoli (in genere è la parte più sporgente se non consideriamo gli specchietti retrovisori); inoltre, per agevolare le persone con disabilità che usano la carrozzina, l'altezza non deve superare i 140 cm da terra.

Quando il pericolo di danneggiamento è un evento da considerare - ovviamente s'intendono urti di lieve entità - bisogna orientarsi su componenti col più alto grado di protezione meccanica contro

gli urti: IK 10 (il componente con questo grado di protezione resiste all'urto di un oggetto con peso di 5 kg lasciato cadere da un'altezza di 0,4 m).

Ad esempio, soddisfano le caratteristiche di cui sopra (grado di protezione, temperatura di funzionamento e resistenza agli urti):

Componente	IP	IK	T
quadro di distribuzione serie TAIS CUBE	66	10	-30 °C ÷ + 100 °C
cassette di connessione serie TAIS	67	10	-40 °C ÷ + 70 °C
apparecchi di comando (interruttori/deviatori) serie RONDO'	55	10	-25 °C ÷ + 70 °C
apparecchi d'illuminazione serie RINO	66	9	-25 °C ÷ + 50 °C

Tabella 33: caratteristiche di alcuni prodotti Palazzoli che ne permettono l'utilizzo in sicurezza

dove:

- componente: prodotto di Palazzoli S.p.A.
- IP: grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei e contro gli effetti dannosi provocati dalla penetrazione dell'acqua
- IK: resistenza agli urti
- T: temperatura d'esercizio

Per le condutture non incassate con percorso verticale - dal soffitto al pavimento - dove possibile, si consiglia la posa in angoli della struttura edile e, dove non è possibile, l'uso di cavi multipolari con guaina in tubo protettivo rigido, codice di classificazione 5557.

Resistenza allo schiacciamento	Resistenza all'urto	Temperatura minima. installazione. / maneggio	Temperatura massima installazione. / maneggio
5	5	5	7
4000 N	20 J (IK10)	-45 °C	+400 °C

Tabella 34: spiegazione relativa al codice di classificazione 5557

10.5 - AUTOFFICINE

10.5.1 - GENERALITA'

Nella guida CEI 31-35/A, ai fini di valutare il pericolo di esplosione, le autofficine si suddividono in due categorie:

- categoria A: autofficina nella quale non si interviene sui circuiti del carburante, non si eseguono lavorazioni a caldo e non sono presenti fosse; ad esempio l'autofficina di un elettrauto, di chi installa antifurto o particolari sistemi per ascoltare la musica, di chi sostituisce gli pneumatici eccetera.
- categoria B: autofficina nella quale si interviene sui circuiti dei carburanti, si eseguono lavorazioni a caldo (saldature o lavorazioni su componenti dell'autoveicolo che possono originare sorgenti di accensione) o sono presenti fosse.

10.5.2 - ESPLOSIONE

Dal punto di vista dell'esplosione, in un'autofficina di categoria A l'evento indesiderato è l'innesco del carburante contenuto negli autoveicoli fuoriuscito a causa di una perdita. Come abbiamo visto nel paragrafo precedente (autorimesse), la probabile perdita di carburante determinerebbe una ZONA 2 a livello del piano carrabile di estensione trascurabile.

In un'autofficina di tipo B il pericolo è l'innesco del carburante contenuto negli autoveicoli fuoriuscito a causa di una perdita o accidentalmente rovesciato dall'operatore durante le operazioni di riempimento o svuotamento dei serbatoi o di interventi sul circuito dei carburanti.

10.5.3 - INCENDIO

Dal punto di vista dell'incendio, in un autofficina l'evento indesiderato è proporzionale al numero di autoveicoli presenti e al tipo di lavorazioni eseguite; ad esempio nelle autofficine in cui si eseguono lavori sul circuito del carburante, se non si prendessero adeguati provvedimenti si avrebbe una maggiore probabilità d'incendio che, ad esempio, in un autolavaggio.

10.5.3 - INFLUENZE ESTERNE

In un'autofficina - sia essa di categoria A o di categoria B - uno dei pericoli da considerare è il danno che potrebbe subire un componente elettrico in seguito all'urto di un autoveicolo. Come per le autorimesse, un componente danneggiato potrebbe essere la causa di un cortocircuito o una sovratemperatura che potrebbe provocare un incendio.

10.5.3 - SCELTA E INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Nelle autofficine di categoria A, per la presenza continua di personale e seguendo le indicazioni già descritte per le autorimesse, il luogo non si considera con pericolo d'esplosione.

Per la scelta e l'installazione dei componenti elettrici si devono seguire i criteri generali di un ambiente industriale, tenendo conto del pericolo di possibili urti causati dalle automobili in movimento.

Nella autofficine di categoria B è meglio stabilire un'area dell'officina dove destinare le lavorazioni che implicano il circuito dei carburanti.

In quest'area, la classificazione delle aree potrebbe identificare delle ZONE 1 e delle ZONE 2.

Zona 1

Nelle ZONE 1 si dovrebbero adottare tutti quegli accorgimenti per limitarne il più possibile l'estensione; così facendo diventa più attuabile il proposito di non installare componenti elettrici che potrebbero innescare l'atmosfera esplosiva e, conseguentemente, aumentare la sicurezza.

Nel caso in esame i componenti da installare devono riportare la seguente marcatura in accordo alla Direttiva ATEX 2014/34/UE o una che indichi caratteristiche più elevate del modo di protezione:

<p>in una ZONA 1 determinata da benzina, GPL o GNC</p> <p>CE Ex II 2G Ex-e IIA T3 Gb</p>	<p>in una ZONA 1 determinata idrogeno</p> <p>CE Ex II 2G Ex-e IIC T1 Gb</p>
<p>II luoghi con presenza di atmosfera esplosiva diversi dalle miniere</p> <p>2 apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione elevato</p> <p>G gas</p> <p>EX e modo di protezione a sicurezza aumentata</p> <p>IIA gruppo di appartenenza del gas (che per il caso in esempio: benzina, GPL, GNC)</p> <p>T3 temperatura di innesco gas >200 °C; temperatura superficiale massima ammessa 195 °C</p> <p>Gb l'apparecchiatura non innesca in condizioni di funzionamento normale e nemmeno se si verificasse un guasto</p>	<p>II luoghi con presenza di atmosfera esplosiva diversi dalle miniere</p> <p>2 apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione elevato</p> <p>G gas</p> <p>EX e modo di protezione a sicurezza aumentata</p> <p>IIC gruppo di appartenenza dell'idrogeno e dell'acetilene</p> <p>T1 temperatura di innesco gas >450 °C; temperatura superficiale massima ammessa 440 °C</p> <p>Gb l'apparecchiatura non innesca in condizioni di funzionamento normale e nemmeno se si verificasse un guasto</p>

Per la ZONA 1 e la ZONA 2 si propongono i seguenti componenti:

	<p>contenitori in alluminio modello ALUPRES-EX contenitori in termoindurente modello TAIS-EX</p> <p>CE Ex II 2G Ex e IIC Gb</p> <p>NOTA: a sinistra è raffigurato il contenitore in termoindurente modello TAIS-EX</p>
<p>pressacavi modello UNI-EX</p>	<p>CE Ex II 2G Ex-e IIC</p>
<p>adattatori modello UNI-EX</p>	<p>CE Ex II 2G Ex-d IIC</p>

Zona 2

Nelle ZONE 2, generalmente più estese delle ZONE 1 - si ricorda che nelle ZONE 2 un'atmosfera esplosiva si prevede solo nel caso si di un'anomalia una condizione non voluta dovuta anche a una disattenzione dell'operatore - i componenti elettrici devono riportare la seguente marcatura in accordo alla Direttiva ATEX 2014/34/UE o una che indichi caratteristiche più elevate del modo di protezione:

in una ZONA 2 determinata da benzina, GPL o GNC

CE Ex II 3G Ex-n IIA T3 Gc

II	luoghi con presenza di atmosfera esplosiva diversi dalle miniere	EX n	modo di protezione n
3	apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione normale	IIA	componente adatto per i gas come metano propano
G	gas	T3	temperatura di innesco gas >200 °C; temperatura superficiale massima ammessa 195 °C
		Gc	l'apparecchiatura non innesca in condizioni di funzionamento normale

Un aspetto non trascurabile è l'uso di apparecchiature mobili, portatili o personali. Queste apparecchiature potrebbero essere introdotte temporaneamente in una zona pericolosa e costituire, durante la permanenza, una sorgente d'accensione. Questi oggetti non fanno parte dell'impianto elettrico; tuttavia si ritiene utile evidenziare anche questo aspetto, in particolare le apparecchiature che si collegano con prese a spina. Una volta accertato che apparecchiature elettriche mobili o portatili sono adeguate al tipo di zona pericolosa, dovranno essere munite di spina con la stessa marcatura della presa fissa installata in quell'area.

Si propongono i seguenti componenti:

	<p>prese da parete con interruttore di blocco con custodia in resina termoindurente antistatica, grado di protezione IP 66, serie TAIS-EX</p> <p>CE Ex II 3G Ex-nR IIC T5/T6 Gc</p> <p>NOTA: a sinistra è raffigurato l'articolo 463126EX prese da parete con interruttore di blocco 2P+T, 16 A, 230 V</p>
---	---



prese da parete con interruttore di blocco con custodia in lega d'alluminio, grado di protezione IP66, serie ALUPRES-EX

CE Ex II 3G Ex-nR IIC T6 Gc

NOTA: a sinistra è raffigurato l'articolo 465136EX prese da parete con interruttore di blocco 3P+T, 16 A, 400 V



interuttori sezionatori in lega di alluminio, grado di protezione IP66, serie CAM-EX

CE Ex II 3G Ex-nR IIC T5/T6 Gc



TAIS MIGNON EX



RONDO' EX

piccoli apparecchi e contenitori in resina termoindurente antistatica, grado di protezione IP66, serie TAIS MIGNON-EX

piccoli apparecchi e contenitori in lega di alluminio grado di protezione IP 66, serie RONDO'-EX

CE Ex II 3G Ex-nR IIC T6 Gc



plafoniera stagna in acciaio inox AISI 304, diffusore in vetro temperato, grado di protezione IP66, portalampada G13 T8, serie RINO-EX

CE Ex II 3G Ex-nA IIC T4 Gc

Altre informazioni valide per tutta l'area dell'autofficina

I componenti elettrici devono essere utilizzati entro i propri dati nominali di potenza, corrente, tensione e frequenza previsti dal costruttore degli stessi.

Ad esempio la presa a spina in figura ha le seguenti caratteristiche:

	<i>Codice Palazzoli</i>	<i>Corrente nominale</i>
	470126	16 A
	<i>Tensione nominale</i>	<i>Poli</i>
	230 V	2P+T

E' una presa che ha una corrente nominale di 16 A; questo significa che è predisposta per ricevere spine con corrente nominale da 16 A ma ciò non esclude che il carico, a cui la spina è collegata, possa superare tale soglia; quindi, è necessario predisporre a capo del circuito una protezione (ad esempio un interruttore automatico con sganciatori di sovracorrente).

10.6 - CENTRALI TERMICHE

10.6.1 - GENERALITA'

La guida CEI 31-35/A si applica alle centrali termiche installate in luoghi dove si svolgono attività industriali. La centrale termica è costituita da uno o più locali comunicanti direttamente tra loro, esclusivamente destinati alle apparecchiature per la produzione del calore.

10.6.2 - ESPLOSIONE

Dal punto di vista dell'esplosione, in un centrale termica il pericolo è rappresentato dall'impianto termico e più precisamente l'evento indesiderato è l'innesco del combustibile - nel caso specifico è il gas naturale - fuoriuscito a causa di una perdita da punti di discontinuità del circuito gas (flange, valvole, elettrovalvole, giunzioni filettate eccetera).

La fuoriuscita di gas è un evento anormale e comprende guasti, l'uso non corretto o disattenzioni di chi è preposto alla conduzione dell'impianto; eventi che si possono ragionevolmente considerare rari.

I punti di discontinuità costituiscono le probabili sorgenti di emissione; nei casi particolari di seguito elencati, le emissioni determinano zone pericolose di estensione trascurabile, ZONA 2NE:

- gli impianti sono realizzati e sorvegliati nel rispetto delle disposizioni di legge e delle norme tecniche applicabili;

- le attività sono svolte da personale adeguatamente formato e informato sui pericoli determinati da un'atmosfera esplosiva;
- la pressione nominale di esercizio è compresa tra 20 mbar e 500 mbar;
- le dimensioni dei fori di emissione (vedi la stima riportata nel capitolo GB.3.1 della guida CEI 31-35) non devono superare 0,25 mm².

Nel caso di impianto termico in cui vi sono flange con guarnizione in fibra compressa, la Guida citata suggerisce di assumere un foro di emissione di dimensioni 2,5 mm²; in questo caso non essendo rispettata una delle condizioni elencate, si configura una ZONA 2.

10.6.3 - INCENDIO

Dal punto di vista dell'incendio, in una centrale termica l'evento indesiderato è proporzionale alla potenza dell'impianto termico.

- Il DM del 12 aprile 1996 prende in considerazione gli impianti di portata termica complessiva maggiore di 35 kW;
- Il DPR n. 151 del 1 agosto 2011 prende in considerazione gli impianti termici con potenzialità superiore a 116 kW e solo per potenzialità oltre i 700 kW il comando dei VVF effettua controlli volti ad accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi, nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio.

10.6.4 - INFLUENZE ESTERNE

In una centrale termica non si configurano pericoli particolari dovuti alle influenze esterne.

In pratica si tratta di un ambiente al chiuso nel quale si escludono gli effetti negativi degli agenti atmosferici e da flora e fauna.

Si tratta di un ambiente chiuso, al coperto. L'unico collegamento permanente con l'esterno sono le aperture fisse previste per legge. Per evitare l'ingresso di animali, alle aperture vengono applicate delle griglie, per cui, nell'ipotesi meno favorevole ci si aspetta l'ingresso di piccoli insetti e polvere.

10.6.5 - SCELTA E INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI

In generale valgono tutte le precauzioni tecniche previste per la costruzione di un impianto elettrico ordinario; in particolare trattandosi di un ambiente tecnico, per favorire la manutenzione e l'individuazione dei componenti dell'impianto, si suggerisce un'installazione a vista. Per tener conto delle aperture fisse (griglie) si suggerisce un grado di protezione non inferiore a IP 44.

Nel caso di centrali termiche in cui si configurano delle ZONE 2, i componenti da installare devono riportare la seguente marcatura in accordo alla Direttiva ATEX 2014/34/UE o una che indichi caratteristiche più elevate del modo di protezione.

in una ZONA 2 determinata da gas naturale

CE  II 3G Ex-n IIA T1 Gc

Si propongono i componenti già elencati nel capitolo precedente, fra i quali:

 <p>TAIS MIGNON EX RONDO' EX</p>	<p>piccoli apparecchi e contenitori in resina termoidurente antistatica, grado di protezione IP66, serie TAIS MIGNON-EX</p> <p>piccoli apparecchi e contenitori in lega di alluminio grado di protezione IP 66, serie RONDO'-EX</p> <p>CE Ex II 3G Ex-nR IIC T6 Gc</p>
	<p>plafoniera stagna in acciaio inox AISI 304, diffusore in vetro temperato, grado di protezione IP66, portalamпада G13 T8, serie RINO-EX</p> <p>CE Ex II 3G Ex-nA IIC T4 Gc</p>

10.7 - FALEGNAMERIE

10.7.1 - ESPLOSIONE

Perché si verifichi un'esplosione devono sussistere contemporaneamente le seguenti condizioni:

- presenza di polvere;
- dispersione della polvere in aria (nube con densità minima 40 g/m³);
- l'ossigeno;
- la sorgente d'innesco (energia minima d'accensione 30 mJ).

In una falegnameria la polvere in genere viene prodotta usando particolari macchinari che eseguono lavorazioni fini (levigatrici / calibratrici); le seghe circolari, ad esempio, producono per lo più trucioli e una minima quantità di polvere.

Nelle aziende in cui si lavora il legno la probabilità di ZONA 20 o ZONA 21 è molto bassa, mentre è più probabile identificare delle potenziali ZONE 22 dove, durante la normale attività, la quantità di polvere non è sufficiente per determinare un'atmosfera esplosiva ma in caso di un'anomalia – blocco del sistema di aspirazione, una distrazione o disattenzione da parte di un operatore – questa condizione potrebbe verificarsi.

Zona 21

Nei volumi classificati con pericolo d'esplosione è preferibile non installare componenti elettrici; tuttavia, questo non è sempre possibile. Nei volumi classificati ZONA 21, possibilmente, se proprio non si possono eliminare del tutto i componenti elettrici, è meglio limitare questi alle sole condutture che comprendono le cassette di derivazione.

Zona 22

In genere (non è una regola) la ZONA 22 è un volume contenuto di circa 10 m³; in pratica, quello che si vuol dire è che difficilmente la ZONA 22 comprende tutto l'ambiente lavorativo ma parti di questo.

In genere si configurano ZONE 22 in prossimità dei macchinari che, per tipo di lavorazione, non producono trucioli ma polvere di legno (levigatrici, calibratrici e macchine simili).

Nei volumi classificati ZONA 22 i componenti elettrici che è più probabile trovare potrebbero essere cassette di derivazione e prese a spina di tipo industriale.

10.7.2 - INCENDIO ED INFLUENZE ESTERNE

Dal punto di vista dell'incendio, il DPR n. 151 del 1 agosto 2011 prende in considerazione i seguenti casi:

- attività 36: depositi di legno con quantitativi in massa superiori a 50 t (tonnellate)
- attività 37: laboratori per la lavorazione del legno con materiale superiore a 5 t

Al fine della costruzione dell'impianto elettrico, oltre alla valutazione del pericolo di esplosione si dovrà valutare se l'attività rientra nell'elenco di cui al DPR citato.

In una falegnameria si suppone vi sia la movimentazione di elementi che, per la loro dimensione, potrebbero sfuggire al controllo degli operatori e causare danni alle apparecchiature (pericolo di urti con conseguente danneggiamento meccanico). Un componente danneggiato, come è già stato scritto, potrebbe essere la causa di un cortocircuito o una sovratemperatura che potrebbe provocare un incendio.

10.7.3 - SCELTA E INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Nel caso in esame i componenti da installare devono riportare la seguente marcatura in accordo alla Direttiva ATEX 2014/34/UE o una che indichi caratteristiche più elevate del modo di protezione:

in una ZONA 21 determinata da polvere di legno	in una ZONA 22 determinata da polvere di legno
CE^{Ex} II 2D Ex-tb IIIB T200 °C Db	CE^{Ex} II 3D Ex-tc IIIB T200°C Dc
II luoghi con presenza di atmosfera esplosiva diversi dalle miniere	II luoghi con presenza di atmosfera esplosiva diversi dalle miniere
2 apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione elevato	3 apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione normale
D polvere	D polvere
tb protezione mediante custodie	tc protezione mediante custodie

IIIB polvere non conduttrice	IIIB polvere non conduttrice
T200 °C (nota 1)	T200 °C (nota 1)
Db livello di protezione normale + un guasto	Dc livello di protezione normale

(nota 1) la scelta della temperatura massima superficiale è stata fatta considerando la temperatura di accensione dello strato di polvere associata al legno (310 °C) ridotta di 75 °C e arrotondata per difetto.

Si propongono i seguenti componenti (la figura rappresenta solo uno dei diversi modelli della serie indicata) adatti sia per ZONA 21 sia per ZONA 22

	<p>Contenitori in termoindurente serie TAIS-EX</p> <p>CE Ex II 2D Ex-tb IIIC Db</p> <p>In quanto contenitori privi di apparecchi elettrici non hanno l'indicazione della temperatura massima superficiale</p>
	<p>prese con interruttore di blocco in termoindurente antistatico serie TAIS-EX</p> <p>CE Ex II 2D Ex-tb IIIC T80°...140 °C Db</p>

Nota: le prese a spina devono essere dotate di un interruttore di blocco; e siccome le polveri non sono conduttive, il grado di protezione non deve essere inferiore a IP55.

Maggior rischio in caso d'incendio

Una volta accertato che nello stabilimento si configurano ambienti a maggior rischio in caso d'incendio per la presenza di sostanze infiammabili (in questo caso il legno in lavorazione e/o deposito) i componenti elettrici devono essere posti entro involucri aventi grado di protezione non inferiore a IP 4X.

Quando il pericolo di danneggiamento è un evento da considerare - ovviamente s'intendono urti di lieve entità – bisogna orientarsi su componenti col più alto grado di protezione meccanica contro gli urti: IK 10 (il componente con questo grado di protezione resiste all'urto di un oggetto con peso di 5 kg lasciato cadere da un'altezza di 0,4 m).

Ad esempio, soddisfano le caratteristiche di cui sopra (grado di protezione, temperatura di funzionamento e resistenza agli urti):

Componente	IP	IK	T
quadro di distribuzione serie TAIS CUBE	66	10	-30 °C ÷ + 100 °C
cassette di connessione serie TAIS	67	10	-40 °C ÷ + 70 °C
apparecchi di comando (interruttori/deviatori) serie RONDO'	55	10	-25 °C ÷ + 70 °C
apparecchi d'illuminazione serie RINO	66	9	-25 °C ÷ + 50 °C

Tabella 35: caratteristiche di alcuni prodotti Palazzoli che ne permettono l'utilizzo in sicurezza

dove:

- componente prodotto di Palazzoli S.p.A.
- IP: grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi estranei e contro gli effetti dannosi provocati dalla penetrazione dell'acqua
- IK: resistenza agli urti
- T: temperatura d'esercizio

10.8 - INDUSTRIE AGRARIE

10.8.1 - GENERALITA'

In questo paragrafo si trattano le industrie del settore primario, dove si raccolgono cereali, legumi, arachidi, cacao, caffè, zucchero e altri prodotti agricoli.

In questi luoghi, durante la movimentazione e nel deposito dei prodotti sopra citati, si formano polveri; ossia, particelle solide finemente suddivise, di dimensioni uguali o inferiori a 0,5 mm.

10.8.2 - ESPLOSIONE

Perché si verifichi un'esplosione devono sussistere contemporaneamente le condizioni già elencate nel paragrafo dedicato alle falegnamerie:

- presenza di polvere;
- dispersione della polvere in aria;
- l'ossigeno;
- la sorgente d'innesco.

A differenza delle falegnamerie, però, dove l'unico elemento trattato è il legno, gli elementi sono molti di più e ognuno con caratteristiche diverse.

Nella tabella seguente, ripresa dal capitolo 9, si riportano dati per alcuni di questi elementi

	Riso	Zucchero	Grano	Cacao
Limite inferiore di esplosibilità	30 g/m ³	60 g/m ³	60 g/m ³	125 g/m ³

Temperatura di accensione della nube	380 °C	310 ÷ 480 °C	370 °C	560 °C
T. di accensione per uno strato di 5 mm	290 °C	380 ÷ 460 °C	290 °C	NC
Energia minima di accensione	5 mJ	10 mJ	60 mJ	100 J

Tabella 36:alcune caratteristiche delle sostanze infiammabili

Come è possibile rilevare dalla tabella, l'energia minima d'accensione per il RISO o per lo ZUCCHERO è di pochi millijoule rispetto a quella del CACAO.

Ai fini della scelta dei componenti elettrici diventa più che mai importante consultare la classificazione dei luoghi pericolosi.

10.8.3 - INCENDIO

Dal punto di vista dell'incendio, il DPR n. 151 del 1 agosto 2011 prende in considerazione i seguenti casi:

- attività 27: mulini per cereali e altre macinazioni con potenzialità giornaliera superiore a 20 t (tonnellate); depositi di cereali e altre macinazioni con quantitativi in massa superiori a 50 t;
- attività 28: impianti per l'essiccazione di cereali e di vegetali in genere con depositi di prodotto essiccato con quantitativi in massa superiori a 50 t;
- attività 30: zuccherifici e raffinerie dello zucchero;
- attività 31: pastifici e/o riserie con produzione giornaliera superiore a 50 t.

Al fine della costruzione dell'impianto elettrico oltre alla valutazione del pericolo di esplosione si dovrà valutare se l'attività rientra nell'elenco di cui al DPR citato.

10.8.4 - INFLUENZE ESTERNE

Si tratta di ambienti industriali con aree all'aperto, aree coperte da una tettoia, aree chiuse; insomma, ambienti diversi, ognuno dei quali richiede valutazioni diverse.

All'aperto le influenze esterne sono tutte quelle derivanti da agenti atmosferici (sole, pioggia, grandine, neve, vento ...) e da flora e fauna

Al coperto se gli ambienti non sono riscaldati bisogna tener conto delle temperature rigide.

Al coperto con condizioni ambientali nella norma bisogna tener conto dei pericoli sopra citati: esplosione e incendio

10.8.5 - SCELTA E INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI

Zona 20

Generalmente si configura una ZONA 20 all'interno di recipienti, mescolatori, essiccatoi, cicloni, tramogge, condutture per il trasporto della polvere; in pratica all'interno dei sistemi di contenimento in cui la parte della polvere rimane sospesa nell'aria.

In questi volumi, quando ci sono, i componenti elettrici sono elementi di controllo come ad esempio sensori di livello. In pratica elementi che utilizzano il modo di protezione detto a sicurezza intrinseca.

Zona 21

Nei volumi classificati ZONA 21, possibilmente, se proprio non si possono eliminare del tutto i componenti elettrici, è meglio limitare questi alle sole condutture che comprendono le cassette di derivazione.

Zona 22

Nei volumi classificati ZONA 22 i componenti elettrici che è più probabile trovare potrebbero essere cassette di derivazione e prese a spina di tipo industriale.

Marcatura

Nel caso in esame i componenti da installare devono riportare la seguente marcatura in accordo alla Direttiva ATEX 2014/34/UE o una che indichi caratteristiche più elevate del modo di protezione.

Fra i fattori da tener conto c'è la temperatura di accensione della nube, la quale essendo diversa per ogni elemento potrebbe influire nella scelta dei componenti; ad esempio:

- per il cacao la T della marcatura potrà essere 480 °C
- per il riso 300 °C
- per lo zucchero si riporta la seguente tabella

in una ZONA 21 determinata da polvere di zucchero	in una ZONA 22 determinata da polvere di zucchero
CE_{Ex} II 2D Ex-tb IIIB T200 °C Db	CE_{Ex} II 3D Ex-tc IIIB T200°C Dc
II luoghi con presenza di atmosfera esplosiva diversi dalle miniere	II luoghi con presenza di atmosfera esplosiva diversi dalle miniere
2 apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione elevato	3 apparecchi progettati per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione normale
D polvere	D polvere
tb protezione mediante custodie	tc protezione mediante custodie
IIIB polvere non conduttrice	IIIB polvere non conduttrice
T200 °C (nota 1)	T200 °C (nota 1)
Db livello di protezione normale + un guasto	Dc livello di protezione normale

(nota 1) la scelta della temperatura massima superficiale è stata fatta considerando la temperatura di accensione dello strato di polvere associata allo zucchero (310 °C) ridotta di 75 °C e arrotondata per difetto.

Si propongono i seguenti componenti (la figura rappresenta solo uno dei diversi modelli della serie indicata) adatti sia per ZONA 21 sia per ZONA 22:

	<p>Contenitori in termoindurente serie TAIS-EX</p> <p>CE Ex II 2D Ex-tb IIIC Db</p> <p>In quanto contenitori privi di apparecchi elettrici non hanno l'indicazione della temperatura massima superficiale</p>
	<p>prese con interruttore di blocco in termoindurente antistatico serie TAIS-EX</p> <p>CE Ex II 2D Ex-tb IIIC T80°...140 °C Db</p>

Le prese a spina devono essere dotate di un interruttore di blocco; e siccome le polveri non sono conduttive il grado di protezione non deve essere inferiore a IP55.

Cap.11: PROCEDURA PER LE VERIFICHE PERIODICHE

11.1 - GENERALITA'

L'evolversi dello stato di fatto di un impianto elettrico deve essere costantemente tenuto in osservazione per valutare il permanere nel tempo delle caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dei componenti.

Con il termine "osservazione" s'intende che si devono eseguire verifiche periodiche per individuare anomalie o indizi di possibili future anomalie; riscontrata la potenziale irregolarità si deve procedere con la manutenzione.

Norma tecnica EN 60079-17 articolo 3.6 -**verifica**

azione che implica l'attento esame di un componente dell'impianto eseguita senza smontarlo, oppure, se necessario, con l'aggiunta di un parziale smontaggio, completata talora d misure, al fine di raggiungere una valida conclusione sullo stato del componente stesso.

Norma tecnica EN 60079-17 articolo 3.7 - **manutenzione**

combinazione delle azioni eseguite per mantenere o riportare un componente dell'impianto nelle condizioni in cui possa soddisfare alle prescrizioni delle relative specifiche ed effettuare le funzioni richieste

La norma tecnica che tratta nello specifico questo argomento è la EN 60079-17; quest'ultima, tuttavia, integra le regole contenute nella norma generale 64-8 parte 6.

11.2 - VERIFICA E MANUTENZIONE

Nella norma tecnica EN 60079-17 si individuano tre gradi di verifica:

- a vista
- ravvicinato
- dettagliato

In generale le verifiche a vista e/o ravvicinate possono essere effettuate con gli apparecchi sotto tensione perché questo tipo di intervento non pregiudica il modo di protezione.

Per le verifiche dettagliate nella maggior parte dei casi è richiesta la messa fuori tensione dell'impianto elettrico; una verifica dettagliata richiede l'apertura degli involucri e di conseguenza pregiudica il modo di protezione.

Stabilire l'intervallo tra le verifiche non può essere stabilita come regola; il permanere nel tempo delle caratteristiche di sicurezza e di affidabilità dei componenti è strettamente legato al tipo di lavoro eseguito nello stabilimento.

Alcuni tipi di processi industriali, a causa dei prodotti usati o della movimentazione di oggetti difficili da governare, potrebbero sottoporre a un più rapido peggioramento i componenti dell'impianto o anche a un possibile danneggiamento.

Per stabilire l'intervallo tra le verifiche periodiche si propone inizialmente un tempo di sei mesi. Dopo questo intervallo si valuterà il deterioramento delle apparecchiature e la variazione di stato rispetto alla verifica precedente.

Una volta appurato il mantenimento dello stato di fatto si potrà portare l'intervallo ad ogni anno; in ogni caso le verifiche non devono superare l'intervallo di tre anni.

Procedura

Per assicurare che le installazioni siano mantenute in condizioni soddisfacenti, si dovrà:

- eseguire una verifica periodica del tipo ravvicinato (in seguito alla prima verifica completa);
- in seguito all'intervento di cui sopra stabilire se può essere giustificato un aumento dell'intervallo della verifica periodica;
- in ogni caso l'intervallo fra gli interventi di manutenzione non deve superare i tre anni;
- valutare se necessario eseguire una supervisione da parte di personale esperto.

Tipo di verifica

- Le verifiche iniziali (il processo produttivo dell'azienda deve ancora cominciare) devono essere eseguite in modo dettagliato e su tutto l'impianto elettrico costruito. Le verifiche iniziali devono accertare la corrispondenza al progetto;
- le verifiche periodiche secondo i casi possono essere a vista, ravvicinate o approfondite. Salvo segnalazioni particolari le verifiche potranno essere eseguite a campione; se il caso lo richiede - secondo l'esperienza e la competenza di chi conduce le operazioni di manutenzione.

11.3 - SEZIONAMENTO

Per le verifiche dettagliate nella maggior parte dei casi è richiesta la messa fuori tensione dell'impianto.

In luoghi che richiedono EPL Gc o Dc (in genere si tratta di ZONE 2 o ZONE 22) il lavoro può essere eseguito prendendo le precauzioni da applicare per un luogo non pericoloso, ma rispettando le seguenti condizioni di sicurezza:

- si deve concepire l'intervento di manutenzione in modo garantire l'assenza di scintille capaci di provocare un'accensione, durante il lavoro;
- i circuiti sono stati progettati in maniera tale da escludere la produzione di dette scintille;
- le superfici calde delle apparecchiature non sono in grado di provocare un'accensione.

11.4 - APPARECCHIATURE PRIVE DI CONTRASSEGNI

Non è una cosa rara che le targhe poste sui componenti protetti contro le esplosioni siano mancanti o illeggibili. Le apparecchiature, montate in luoghi nei quali il tipo di lavorazione svolta rende le targhe illeggibili (ad esempio le aziende che producono inchiostri o particolari resine), potranno essere apposte targhe d'identificazione aggiuntive. Le targhe aggiuntive non devono compromettere l'integrità dell'apparecchiatura.

11.5 - DOCUMENTAZIONE

Per eseguire verifiche o manutenzioni a regola d'arte, si deve consultare la documentazione dell'impianto che deve essere disponibile. La documentazione deve comprendere:

- la classificazione dei luoghi.
 - NOTA: s'intende la pianta dello stabilimento con indicata la mappatura delle zone pericolose; questo documento consentirà, al manutentore, di individuare se la posizione dell'intervento si trova all'interno o vicino a un'area classificata, oppure se si trova in un luogo definito non pericoloso;
- il livello di protezione delle apparecchiature (EPL – cfr paragrafo 3.2);
- la marcatura in conformità alla direttiva ATEX (cfr paragrafo 6.4.2);
 - NOTA: se la manutenzione richiede la sostituzione di un componente danneggiato o prossimo al deterioramento, quest'ultimo deve essere compatibile con il resto dell'impianto e in conformità al tipo di zona pericolosa.
- la documentazione del componente su cui eseguire la manutenzione.
 - Il costruttore del componente, in genere, fornisce le istruzioni per eseguire la manutenzione in conformità al modo di protezione per il quale il componente è stato costruito
- copia del registro delle precedenti verifiche iniziali e periodiche;
 - il registro consentirà di individuare gli oggetti già sostituiti ed eventuali note riguardanti anomalie riscontrate per le quali era stato richiesto un intervento di ripristino. Secondo le disposizioni di norma le condizioni di carattere generale che gravano sulle apparecchiature devono essere annotate al fine di programmare adeguate misure correttive.

11.6 - IL PERSONALE

Il personale incaricato ad eseguire la verifica e la manutenzione degli impianti deve essere esperto. Una manutenzione approssimativa è un alto rischio per l'azienda.

Anche se esperto, un'adeguata istruzione e formazione continua – documentata e disponibile – favorirà la preparazione del personale addetto e diminuirà, di conseguenza, la probabilità di un evento accidentale.

11.7 - SCHEDE DI VERIFICA

Le schede che seguono sono basate sul contenuto della norma EN 60079-17 (CEI 31-34).

Lo scopo delle tabelle di seguito riportate è quello di far notare la complessità di questa attività e il motivo per cui nella norma si richiede che il personale sia esperto.

Nella norma tecnica per ogni voce della tabella vengono fornite indicazioni supplementari sul modo di condurre la specifica verifica; per questo motivo, per quanti intendono cimentarsi nelle verifiche si consiglia vivamente la consultazione del documento normativo.

MODO DI PROTEZIONE Ex d / Ex e

Verifica periodica impianti secondo la norma EN 60079-17 (CEI 31-34) Sito: _____ Impianto: _____

(D = Dettagliata, R = Ravvicinata, V = Vista - SI = verifica positiva, NO = verifica negativa)

D = identifica i difetti: connessioni interne allentate

R = identifica i difetti, quali bulloni allentati anche con l'uso di scale e attrezzi

V = identifica i difetti che sono visibili a occhio nudo senza l'uso di scale e attrezzi

X = verifica richiesta

		GRADO VERIFICA			ESITO VERIFICA		?
		D	R	V	SI	NO	
A	COSTRUZIONI ELETTRICHE						
1	L'apparecchiatura elettrica sia adatta alle prescrizioni della zona /EPL del luogo ove installata	X	X	X			
2	Il gruppo della costruzione elettrica sia corretto	X	X				
3	La classe di temperatura della costruzione elettrica sia corretta	X	X				
4	L'identificazione del circuito della costruzione elettrica sia corretta	X					
5	L'identificazione del circuito della costruzione elettrica sia disponibile	X	X	X			
6	Il grado di protezione (IP) dell'apparecchiatura sia adeguato per il livello di protezione/ il gruppo/la conducibilità	X	X	X			
7	Non ci siano segni evidenti dell'ingresso di acqua e polvere all'interno della custodia in conformità con il relativo grado IP	X					
8	La custodia, le parti di vetro e le guarnizioni e/o i materiali di tenuta tra vetro e metallo siano in condizioni soddisfacenti	X	X	X			
9	Non esistano modifiche non autorizzate	X					
10	Non esistano modifiche non autorizzate visibili		X	X			
11	Viterie, dispositivi d'ingresso cavi (diretti o indiretti) ed elementi di chiusura siano di tipo corretto e siano completi ed a tenuta						
	Esame fisico	X	X				
	Esame a vista			X			
12	Le superfici dei giunti piani siano pulite, non danneggiate e le eventuali guarnizioni siano in condizioni soddisfacenti (indicazione riservata solo al modo Ex d)	X					
13	Riservato al modo di protezione Ex d Gli interstizi dei giunti piani siano: - entro i limiti stabiliti così come indicato nella documentazione del fabbricante, oppure - entro i limiti massimi consentiti dalle norme di costruzione in vigore alla data dell'installazione, oppure - entro i limiti massimi consentiti dalla documentazione disponibile presso l'installazione	X	X				
14	Riservato al modo di protezione Ex e Le connessioni elettriche siano ben serrate	X					
15	Riservato al modo di protezione Ex e I morsetti non utilizzati siano ben serrati	X					
16	Riservato al modo di protezione Ex e I componenti a prova di esplosione non siano danneggiati	X					
B	APPARECCHIATURE ILLUMINAZIONE						
1	Riservato al modo di protezione Ex e - Le lampade fluorescenti non presentino segni e/o fenomeni riconducibili agli effetti di fine vita	X	X	X			
2	Le lampade a scarica ad alta intensità non presentino segni e/o fenomeni riconducibili agli effetti di fine vita	X	X	X			
3	Il tipo di lampade, i parametri nominali, la configurazione e la posizione dei dispositivi di connessione siano corrette	X					

X = verifica richiesta		GRADO VERIFICA			ESITO VERIFICA		?
		D	R	V	SI	NO	
C	MOTORI						
1	Le ventole dei motori siano a una distanza sufficiente dalla custodia e/o dagli elementi di protezione (coperchi), i sistemi di raffreddamento non siano danneggiati, le fondazioni non presentino segni di sgretolamento o crepe.	X	X	X			
2	Il flusso dell'aria di ventilazione non sia impedito	X	X	X			
3	La resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del motore sia soddisfacente	X					
D	IMPIANTI						
1	Il tipo di cavo sia appropriato	X					
2	I cavi non presentino danni evidenti	X	X	X			
3	La sigillatura di passanti, condotti, tubi e/o tubi protettivi sia soddisfacente	X	X	X			
4	Riservato al modo di protezione Ex d I raccordi di bloccaggio e le cassette di giunzione siano correttamente riempiti	X					
5	Sia mantenuta l'integrità dei sistemi con tubo protettivo e la relativa interfaccia con sistemi misti	X					
6	I conduttori di terra, compresi tutti i collegamenti equipotenziali supplementari, siano soddisfacenti (per es. le connessioni siano serrate ed i conduttori abbiano una sezione sufficiente)						
	Esame fisico	X					
	Esame a vista		X	X			
7	L'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN) o la resistenza di terra (sistema IT) sia soddisfacente	X					
8	La resistenza d'isolamento sia soddisfacente	X					
9	I dispositivi elettrici automatici di protezione operino entro i limiti permessi	X					
10	I dispositivi elettrici automatici di protezione siano correttamente tarati (non è possibile il ripristino automatico)	X					
11	Siano rispettate le speciali condizioni d'uso (ove applicabili)	X					
12	Le estremità dei cavi non utilizzati siano correttamente protette	X					
13	Gli ostacoli adiacenti ai giunti frangiati delle custodie a prova di esplosione siano in accordo con la IEC 60079-14 (CEI 31-33 impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas)	X	X	X			
14	Installazioni a tensione/frequenza variabili conformi alla documentazione	X	X				
E	SISTEMI SCALDANTI						
1	I sensori di temperatura siano funzionanti in conformità alla documentazione del fabbricante	X					
2	I dispositivi di interruzione di sicurezza siano funzionanti in conformità alla documentazione del fabbricante	X					
3	Il valore impostato dei dispositivi di interruzione di sicurezza sia sigillato del fabbricante	X	X				
4	Non sia possibile il ripristino automatico	X	X				
5	Il ripristino del dispositivo di interruzione di sicurezza sia impedito in condizioni di guasto	X					
6	Il dispositivo di interruzione di sicurezza sia indipendente dal sistema di controllo	X					
7	L'interruttore azionato dal livello, se richiesto, sia installato e regolato correttamente	X					
8	L'interruttore di flusso, se richiesto, sia installato e regolato correttamente	X					
F	MOTORI						
1	Riservato al modo di protezione Ex e I dispositivi di protezione dei motori operino entro i limiti di tempo t_e oppure t_A	X					
G	CONDIZIONI AMBIENTALI						
1	Le costruzioni elettriche siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni atmosferiche, le vibrazioni ed altri fattori avversi	X	X	X			
2	Non esista accumulo inammissibile di polvere o sporcizia	X	X	X			

MODO DI PROTEZIONE Ex n

Verifica periodica impianti secondo la norma EN 60079-17 (CEI 31-34) Sito: _____ Impianto: _____

(D = Dettagliata, R = Ravvicinata, V = Vista - SI = verifica positiva, NO = verifica negativa)

D = identifica i difetti: connessioni interne allentate

R = identifica i difetti, quali bulloni allentati anche con l'uso di scale e attrezzi

V = identifica i difetti che sono visibili a occhio nudo senza l'uso di scale e attrezzi

X = verifica richiesta

		GRADO VERIFICA			ESITO VERIFICA		?
		D	R	V	SI	NO	
A	COSTRUZIONI ELETTRICHE						
1	L'apparecchiatura elettrica sia adatta alle prescrizioni della zona /EPL del luogo ove installata	X	X	X			
2	Il gruppo della costruzione elettrica sia corretto	X	X				
3	La classe di temperatura della costruzione elettrica sia corretta	X	X				
4	L'identificazione del circuito della costruzione elettrica sia corretta	X					
5	L'identificazione del circuito della costruzione elettrica sia disponibile	X	X	X			
6	Il grado di protezione (IP) dell'apparecchiatura sia adeguato per il livello di protezione/il gruppo/la conducibilità	X	X	X			
7	Non ci siano segni evidenti dell'ingresso di acqua e polvere all'interno della custodia in conformità con il relativo grado IP	X					
8	La custodia, le parti di vetro e le guarnizioni e/o i materiali di tenuta tra vetro e metallo siano in condizioni soddisfacenti	X	X	X			
9	Non esistano modifiche non autorizzate	X					
10	Non esistano modifiche non autorizzate visibili		X	X			
11	Viterie, dispositivi d'ingresso cavi (diretti o indiretti) ed elementi di chiusura siano di tipo corretto e siano completi ed a tenuta						
	Esame fisico	X	X				
	Esame a vista			X			
12	Le connessioni elettriche siano ben serrate	X					
13	I morsetti non utilizzati siano ben serrati	X					
14	I dispositivi di interruzione in cella chiusa e a chiusura ermetica non siano danneggiati	X					
15	I componenti incapsulati non siano danneggiati	X					
16	La custodia a respirazione limitata sia in condizioni soddisfacenti - verifica riservata solo al modo di protezione "nR"	X					
17	Il dispositivo di prova sia predisposto e sia funzionale - verifica riservata solo al modo di protezione "nR"	X					
18	La prova della respirazione limitata sia soddisfacente - verifica riservata solo al modo di protezione "nR"	X					
19	I dispositivi di respirazione e drenaggio siano in condizioni soddisfacenti	X	X				
B	APPARECCHIATURE ILLUMINAZIONE						
1	Le lampade fluorescenti non presentino segni e/o fenomeni riconducibili agli effetti di fine vita	X	X	X			
2	Le lampade a scarica ad alta intensità non presentino segni e/o fenomeni riconducibili agli effetti di fine vita	X	X	X			
3	Il tipo di lampade, i parametri nominali, la configurazione e la posizione dei dispositivi di connessione siano corrette	X					

X = verifica richiesta		GRADO VERIFICA			ESITO VERIFICA		?
		D	R	V	SI	NO	
C	MOTORI						
1	Le ventole dei motori siano a una distanza sufficiente dalla custodia e/o dagli elementi di protezione (coperchi), i sistemi di raffreddamento non siano danneggiati, le fondazioni non presentino segni di sgretolamento o crepe.	X	X	X			
2	Il flusso dell'aria di ventilazione non sia impedito	X	X	X			
3	La resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del motore sia soddisfacente	X					
D	IMPIANTI						
1	Il tipo di cavo sia appropriato	X					
2	I cavi non presentino danni evidenti	X	X	X			
3	La sigillatura di passanti, condotti, tubi e/o tubi protettivi sia soddisfacente	X	X	X			
4	Sia mantenuta l'integrità dei sistemi con tubo protettivo e la relativa interfaccia con sistemi misti	X					
5	I conduttori di terra, compresi tutti i collegamenti equipotenziali supplementari, siano soddisfacenti (per es. le connessioni siano serrate ed i conduttori abbiano una sezione sufficiente)						
	Esame fisico	X					
	Esame a vista		X	X			
6	L'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN) o la resistenza di terra (sistema IT) sia soddisfacente	X					
7	La resistenza d'isolamento sia soddisfacente	X					
8	I dispositivi elettrici automatici di protezione operino entro i limiti permessi	X					
9	I dispositivi elettrici automatici di protezione siano correttamente tarati (non è possibile il ripristino automatico)	X					
10	Siano rispettate le speciali condizioni d'uso (ove applicabili)	X					
11	Le estremità dei cavi non utilizzati siano correttamente protette	X					
12	Installazioni a tensione/frequenza variabili conformi alla documentazione	X	X				
E	CONDIZIONI AMBIENTALI						
1	Le costruzioni elettriche siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni atmosferiche, le vibrazioni ed altri fattori avversi	X	X	X			
2	Non esista accumulo inammissibile di polvere o sporcizia	X	X	X			

Osservazioni _____

Data _____ Esecutore delle verifiche _____

MODO DI PROTEZIONE Ex t

Verifica periodica impianti secondo la norma EN 60079-17 (CEI 31-34)

Sito: _____ Impianto: _____

(D = Dettagliata, R = Ravvicinata, V = Vista - SI = verifica positiva, NO = verifica negativa)

D = identifica i difetti: connessioni interne allentate

R = identifica i difetti, quali bulloni allentati anche con l'uso di scale e attrezzi

V = identifica i difetti che sono visibili a occhio nudo senza l'uso di scale e attrezzi

X = verifica richiesta

		GRADO VERIFICA			ESITO VERIFICA		?
		D	R	V	SI	NO	
A	COSTRUZIONI ELETTRICHE						
1	L'apparecchiatura elettrica sia adatta alle prescrizioni della zona /EPL del luogo ove installata	X	X	X			
2	Il gruppo della costruzione elettrica sia corretto	X	X				
3	La classe di temperatura della costruzione elettrica sia corretta	X	X				
4	L'identificazione del circuito della costruzione elettrica sia corretta	X					
5	L'identificazione del circuito della costruzione elettrica sia disponibile	X	X	X			
6	Il grado di protezione (IP) dell'apparecchiatura sia adeguato per il livello di protezione/il gruppo/la conducibilità	X	X	X			
7	Non ci siano segni evidenti dell'ingresso di acqua e polvere all'interno della custodia in conformità con il relativo grado IP	X					
8	La custodia, le parti di vetro e le guarnizioni e/o i materiali di tenuta tra vetro e metallo siano in condizioni soddisfacenti	X	X	X			
9	Non esistano modifiche non autorizzate	X					
10	Non esistano modifiche non autorizzate visibili		X	X			
11	Viterie, dispositivi d'ingresso cavi (diretti o indiretti) ed elementi di chiusura siano di tipo corretto e siano completi ed a tenuta						
	Esame fisico	X	X				
	Esame a vista			X			
12	Le connessioni elettriche siano ben serrate	X					
B	APPARECCHIATURE ILLUMINAZIONE						
1	Le lampade fluorescenti non presentino segni e/o fenomeni riconducibili agli effetti di fine vita	X	X	X			
2	Le lampade a scarica ad alta intensità non presentino segni e/o fenomeni riconducibili agli effetti di fine vita	X	X	X			
3	Il tipo di lampade, i parametri nominali, la configurazione e la posizione dei dispositivi di connessione siano corrette	X					
C	MOTORI						
1	Le ventole dei motori siano a una distanza sufficiente dalla custodia e/o dagli elementi di protezione (coperchi), i sistemi di raffreddamento non siano danneggiati, le fondazioni non presentino segni di sgretolamento o crepe.	X	X	X			
2	Il flusso dell'aria di ventilazione non sia impedito	X	X	X			
3	La resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del motore sia soddisfacente	X					

X = verifica richiesta		GRADO VERIFICA			ESITO VERIFICA		?
		D	R	V	SI	NO	
D	IMPIANTI						
1	Il tipo di cavo sia appropriato	X					
2	I cavi non presentino danni evidenti	X	X	X			
3	La sigillatura di passanti, condotti, tubi e/o tubi protettivi sia soddisfacente	X	X	X			
4	Sia mantenuta l'integrità dei sistemi con tubo protettivo e la relativa interfaccia con sistemi misti	X					
5	I conduttori di terra, compresi tutti i collegamenti equipotenziali supplementari, siano soddisfacenti (per es. le connessioni siano serrate ed i conduttori abbiano una sezione sufficiente)						
	Esame fisico	X					
	Esame a vista		X	X			
6	L'impedenza dell'anello di guasto (sistema TN) o la resistenza di terra (sistema IT) sia soddisfacente	X					
7	La resistenza d'isolamento sia soddisfacente	X					
8	I dispositivi elettrici automatici di protezione operino entro i limiti permessi	X					
9	I dispositivi elettrici automatici di protezione siano correttamente tarati (non è possibile il ripristino automatico)	X					
10	Siano rispettate le speciali condizioni d'uso (ove applicabili)	X					
11	Le estremità dei cavi non utilizzati siano correttamente protette	X					
12	Installazioni a tensione/frequenza variabili conformi alla documentazione	X	X				
E	SISTEMI SCALDANTI						
1	I sensori di temperatura siano funzionanti in conformità alla documentazione del fabbricante	X					
2	I dispositivi di interruzione di sicurezza siano funzionanti in conformità alla documentazione del fabbricante	X					
F	CONDIZIONI AMBIENTALI						
1	Le costruzioni elettriche siano adeguatamente protette contro la corrosione, le condizioni atmosferiche, le vibrazioni ed altri fattori avversi	X	X	X			
2	Non esista accumulo inammissibile di polvere o sporcizia	X	X	X			

Osservazioni _____

Data _____ Esecutore delle verifiche _____

INDICE PROGRESSIVO

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
1EX			
150021EX	10-11-12	1	21
2EX			
201151EX	10	1	37
201152EX	10	1	37
201156EX	10	1	37
202271EX	10	1	35
202275EX	10	1	35
202276EX	10	1	35
202282EX	10	1	35
261021EX	10	1	37
261432EX	10	1	35
261433EX	10	1	35
261435EX	10	1	35
261445EX	10	1	35
272141EX	10-11-12-13	1	31
272142EX	10-11-12-13	1	31
272143EX	10-11-12-13	1	31
272144EX	10-11-12-13	1	31
272146EX	10-11-12-13	1	31
272147EX	10-11-12-13	1	31
272241EX	10-11-12-13	1	31
272242EX	10-11-12-13	1	31
272243EX	10-11-12-13	1	31
272244EX	10-11-12-13	1	31
272246EX	10-11-12-13	1	31
272247EX	10-11-12-13	1	31
272301EX	10-11-12-13	1	31
272302EX	10-11-12-13	1	31
272303EX	10-11-12-13	1	31
272304EX	10-11-12-13	1	31
272306EX	10-11-12-13	1	31
272307EX	10-11-12-13	1	31
282402EX	10-11-12-13	1	31
282403EX	10-11-12-13	1	31
282404EX	10-11-12-13	1	31
282406EX	10-11-12-13	1	31
282407EX	10-11-12-13	1	31
292101EX	10-11-12-13	1	29
292102EX	10-11-12-13	1	29
292103EX	10-11-12-13	1	29
292201EX	10-11-12-13	1	29

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
292202EX	10-11-12-13	1	29
292203EX	10-11-12-13	1	29
292301EX	10-11-12-13	1	29
292302EX	10-11-12-13	1	29
292303EX	10-11-12-13	1	29
292411EX	10-11-12-13	1	29
292412EX	10-11-12-13	1	29
292413EX	10-11-12-13	1	29
4EX			
460224EX	10-11-12-13	1	15-16
460226EX	10-11-12-13	1	15-16
460229EX	10-11-12-13	1	15-16
460234EX	10-11-12-13	1	15-16
460236EX	10-11-12-13	1	15-16
460237EX	10-11-12-13	1	15-16
460239EX	10-11-12-13	1	15-16
460244EX	10-11-12-13	1	15-16
460246EX	10-11-12-13	1	15-16
460247EX	10-11-12-13	1	15-16
460249EX	10-11-12-13	1	15-16
460324EX	10-11-12-13	1	15-16
460326EX	10-11-12-13	1	15-16
460329EX	10-11-12-13	1	15-16
460334EX	10-11-12-13	1	15-16
460336EX	10-11-12-13	1	15-16
460337EX	10-11-12-13	1	15-16
460339EX	10-11-12-13	1	15-16
460344EX	10-11-12-13	1	15-16
460346EX	10-11-12-13	1	15-16
460347EX	10-11-12-13	1	15-16
460349EX	10-11-12-13	1	15-16
463124EX	10-11-12	1	10-11
463126EX	10-11-12	1	10-11
463129EX	10-11-12	1	10-11
463134EX	10-11-12	1	10-11
463136EX	10-11-12	1	10-11
463137EX	10-11-12	1	10-11
463139EX	10-11-12	1	10-11
463144EX	10-11-12	1	10-11
463146EX	10-11-12	1	10-11
463147EX	10-11-12	1	10-11
463149EX	10-11-12	1	10-11

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
463324EX	10-11-12	1	11
463334EX	10-11-12	1	11
463326EX	10-11-12	1	11
463329EX	10-11-12	1	11
463336EX	10-11-12	1	11
463337EX	10-11-12	1	11
463344EX	10-11-12	1	11
463346EX	10-11-12	1	11
463347EX	10-11-12	1	11
463349EX	10-11-12	1	11
464210EX	10-11-12	1	10-12
464220EX	10-11-12	1	10-12
464230EX	10-11-12	1	10-12
464310EX	10-11-12	1	10-12
464320EX	10-11-12	1	10-12
464330EX	10-11-12	1	10-12
464336EX	10-11-12	1	12
464339EX	10-11-12	1	12
464346EX	10-11-12	1	12
464410EX	10-11-12	1	10-12
464420EX	10-11-12	1	10-12
464430EX	10-11-12	1	10-12
464621EX	10-11-12	1	10-12
464711EX	10-11-12	1	10-12
464721EX	10-11-12	1	10-12
464722EX	10-11-12	1	10
464731EX	10-11-12	1	10-12
464732EX	10-11-12	1	10
464811EX	10-11-12	1	10-12
464831EX	10-11-12	1	10-12
464832EX	10-11-12	1	10
465124EX	10-11-12	1	16-17
465126EX	10-11-12	1	16-17
465129EX	10-11-12	1	16-17
465134EX	10-11-12	1	16-17
465136EX	10-11-12	1	16-17
465137EX	10-11-12	1	16-17
465139EX	10-11-12	1	16-17
465144EX	10-11-12	1	16-17
465146EX	10-11-12	1	16-17
465147EX	10-11-12	1	16-17
465149EX	10-11-12	1	16-17

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
465324EX	10-11-12	1	17
465326EX	10-11-12	1	17
465329EX	10-11-12	1	17
465334EX	10-11-12	1	17
465336EX	10-11-12	1	17
465337EX	10-11-12	1	17
465339EX	10-11-12	1	17
465344EX	10-11-12	1	17
465346EX	10-11-12	1	17
465347EX	10-11-12	1	17
465349EX	10-11-12	1	17
466124EX	10-11-12	1	15-16
466126EX	10-11-12	1	15-16
466129EX	10-11-12	1	15-16
466134EX	10-11-12	1	15-16
466136EX	10-11-12	1	15-16
466137EX	10-11-12	1	15-16
466139EX	10-11-12	1	15-16
466144EX	10-11-12	1	15-16
466146EX	10-11-12	1	15-16
466147EX	10-11-12	1	15-16
466149EX	10-11-12	1	15-16
467124EX	10-11-12-13	1	9-11
467126EX	10-11-12-13	1	9-11
467129EX	10-11-12-13	1	9-11
467134EX	10-11-12-13	1	9-11
467136EX	10-11-12-13	1	9-11
467137EX	10-11-12-13	1	9-11
467139EX	10-11-12-13	1	9-11
467144EX	10-11-12-13	1	9-11
467146EX	10-11-12-13	1	9-11
467147EX	10-11-12-13	1	9-11
467149EX	10-11-12-13	1	9-11
470224EX	10-11-12-13	1	9-11
470226EX	10-11-12-13	1	9-11
470229EX	10-11-12-13	1	9-11
470234EX	10-11-12-13	1	9-11
470236EX	10-11-12-13	1	9-11
470237EX	10-11-12-13	1	9-11
470239EX	10-11-12-13	1	9-11
470244EX	10-11-12-13	1	9-11
470246EX	10-11-12-13	1	9-11

Legenda Marchi: 10 = ATEX 11 = IECEx 12 = INMETRO 13 = NYCE COLUMBIA RETIE

INDICE PROGRESSIVO

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
470247EX	10-11 12-13	1	9-11
470249EX	10-11 12-13	1	9-11
470324EX	10-11 12-13	1	9-11
470326EX	10-11 12-13	1	9-11
470329EX	10-11 12-13	1	9-11
470334EX	10-11 12-13	1	9-11
470336EX	10-11 12-13	1	9-11
470337EX	10-11 12-13	1	9-11
470339EX	10-11 12-13	1	9-11
470344EX	10-11 12-13	1	9-11
470346EX	10-11 12-13	1	9-11
470347EX	10-11 12-13	1	9-11
470349EX	10-11 12-13	1	9-11
472236EX	10-11 12-13	1	16-17
472237EX	10-11 12-13	1	16
472246EX	10-11 12-13	1	16-17
472247EX	10-11 12-13	1	16
472256EX	10-11 12-13	1	16-17
472257EX	10-11-12	1	16
472336EX	10-11-12	1	16-17
472337EX	10-11-12	1	16
472346EX	10-11-12	1	16-17
472347EX	10-11-12	1	16
472356EX	10-11-12	1	16-17
472357EX	10-11-12	1	16
472436EX	10-11-12	1	16-17
472437EX	10-11-12	1	16
472446EX	10-11-12	1	16-17
472447EX	10-11-12	1	16
472456EX	10-11-12	1	16-17
472457EX	10-11-12	1	16
472546EX	10-11-12	1	16-17
472547EX	10-11-12	1	16
472556EX	10-11-12	1	16-17
472557EX	10-11-12	1	16
472611EX	10-11-12	1	10-11
472612EX	10-11-12	1	10
472621EX	10-11-12	1	10-11
472622EX	10-11-12	1	10
472631EX	10-11-12	1	10-11
472632EX	10-11-12	1	10
472711EX	10-11-12	1	10-11

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
472712EX	10-11-12	1	10
472721EX	10-11-12	1	10-11
472722EX	10-11-12	1	10
472731EX	10-11-12	1	10-11
472732EX	10-11-12	1	10
472751EX	10-11-12	1	10-11
472752EX	10-11-12	1	10
472811EX	10-11-12	1	10-11
472812EX	10-11-12	1	10
472821EX	10-11-12	1	10-11
472822EX	10-11-12	1	10
472831EX	10-11-12	1	10-11
472832EX	10-11-12	1	10
472841EX	10-11-12	1	10-11
472842EX	10-11-12	1	10
476903EX	10	1	7
476905EX	10	1	7
476907EX	10	1	7
476909EX	10	1	7
476913EX	10	1	7
476923EX	10	1	7
476925EX	10	1	7
5EX			
511910EX	10-11-12	1	21
511911EX	10-11-12	1	21
511912EX	10-11-12	1	21
511913EX	10-11-12	1	21
511914EX	10-11-12	1	17
511917EX	10-11-12	1	21
511919EX	10-11-12	1	17
511920EX	10-11-12	1	21
511921EX	10-11-12	1	21
511922EX	10-11-12	1	21
511923EX	10-11-12	1	21
532005EX	10-11-12	1	19
532006EX	10-11-12	1	19
532015EX	10-11-12	1	19
532016EX	10-11-12	1	19
532017EX	10-11-12	1	19
532018EX	10-11-12	1	19
532018EX	10-11-12	1	19
532035EX	10-11-12	1	19

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
532045EX	10-11-12	1	19
532055EX	10-11-12	1	19
532116EX	10-11-12	1	19
532117EX	10-11-12	1	19
532118EX	10-11-12	1	19
532200EX	10-11-12	1	19
532201EX	10-11-12	1	19
532202EX	10-11-12	1	19
532203EX	10-11-12	1	19
532204EX	10-11-12	1	19
532240EX	10	1	12
532242EX	10	1	12
532244EX	10	1	12
538421EX	10	1	12
538429EX	10	1	12
538436EX	10	1	12
540061EX	10-11-12	1	21
540063EX	10-11-12	1	21
540065EX	10-11-12	1	21
540180EX	10-11-12	1	17-21
540185EX	10-11-12	1	17
540186EX	10-11-12	1	17
540190EX	10-11-12	1	21
540195EX	10-11-12	1	21
541050EX	10-11-12	1	21
541055EX	10-11-12	1	17-21
571009EX	10-11-12	50	25
571011EX	10-11-12	50	25
571013EX	10-11-12	50	25
571016EX	10-11-12	50	25
571021EX	10-11-12	20	25
571029EX	10-11-12	20	25
571036EX	10-11-12	10	25
571042EX	10-11-12	5	25
571048EX	10-11-12	5	25
571109EX	10-11-12	50	25
571111EX	10-11-12	50	25
571113EX	10-11-12	50	25
571116EX	10-11-12	50	25
571121EX	10-11-12	20	25
571129EX	10-11-12	20	25
571136EX	10-11-12	10	25

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
571142EX	10-11-12	5	25
571148EX	10-11-12	5	25
580360EX	10-11-12	1	27
580361EX	10-11-12	1	27
580364EX	10-11-12	1	27
580365EX	10-11-12	1	27
580394EX	10-11-12	1	27
580395EX	10-11-12	1	27
580396EX	10-11-12	1	27
580416EX	10-11-12	1	27
580420EX	10-11-12	1	27
580425EX	10-11-12	1	27
580432EX	10-11-12	1	27
580440EX	10-11-12	1	27
580450EX	10-11-12	1	27
580463EX	10-11-12	1	27
581012EX	10-11-12	50	26
581016EX	10-11-12	50	26
581020EX	10-11-12	50	26
581025EX	10-11-12	20	26
581032EX	10-11-12	20	26
581040EX	10-11-12	20	26
581050EX	10-11-12	10	26
581063EX	10-11-12	5	26
581112EX	10-11-12	50	26
581116EX	10-11-12	50	26
581120EX	10-11-12	50	26
581125EX	10-11-12	20	26
581132EX	10-11-12	20	26
581140EX	10-11-12	20	26
581150EX	10-11-12	10	26
581163EX	10-11-12	5	26
582112EX	10-11-12	50	27
582116EX	10-11-12	50	27
582120EX	10-11-12	50	27
582125EX	10-11-12	20	27
582132EX	10-11-12	20	27
582140EX	10-11-12	20	27
582150EX	10-11-12	10	27
582163EX	10-11-12	5	27
7EX			
760124EX	10-11-13	1	7

Legenda Marchi: 10 = ATEX 11 = IECEx 12 = INMETRO 13 = NYCE COLOMBIA RETIE

INDICE PROGRESSIVO

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
760126EX	10-11-13	1	7
760129EX	10-11-13	1	7
760134EX	10-11-13	1	7
760136EX	10-11-13	1	7
760137EX	10-11-13	1	7
760139EX	10-11-13	1	7
760144EX	10-11-13	1	7
760146EX	10-11-13	1	7
760147EX	10-11-13	1	7
760149EX	10-11-13	1	7
760224EX	10-11-13	1	7
760226EX	10-11-13	1	7
760229EX	10-11-13	1	7
760234EX	10-11-13	1	7
760236EX	10-11-13	1	7
760237EX	10-11-13	1	7
760239EX	10-11-13	1	7
760244EX	10-11-13	1	7
760246EX	10-11-13	1	7
760247EX	10-11-13	1	7
760249EX	10-11-13	1	7
760324EX	10-11-13	1	7
760326EX	10-11-13	1	7
760329EX	10-11-13	1	7
760334EX	10-11-13	1	7
760336EX	10-11-13	1	7
760337EX	10-11-13	1	7
760339EX	10-11-13	1	7
760344EX	10-11-13	1	7
760346EX	10-11-13	1	7
760347EX	10-11-13	1	7
760349EX	10-11-13	1	7
8EX			
810020EX	10	1	47
810021EX	10	1	47
810022EX	10	1	47
810050EX	10	1	47
810051EX	10	1	47
810052EX	10	1	47
810080EX	10	1	47
810081EX	10	1	47
810082EX	10	1	47

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
810090EX	10	1	47
810091EX	10	1	47
810092EX	10	1	47
810226EX	10	1	47
810256EX	10	1	47
810286EX	10	1	47
810296EX	10	1	47
820111EX	10	1	41
820131EX	10-11-12-13	1	41
820132EX	10-11-12-13	1	41
820211EX	10	1	41
820231EX	10-11-12-13	1	41
820232EX	10-11-12-13	1	41
820311EX	10	1	41
820331EX	10-11-12-13	1	41
820332EX	10-11-12-13	1	41
822111EX	10	1	41
822131EX	10-11-12-13	1	41
822132EX	10-11-12-13	1	41
822140EX	10	1	45
822142EX	10	1	45
822181EX	10-11-12-13	1	39
822182EX	10-11-12-13	1	39
822211EX	10	1	41
822231EX	10-11-12-13	1	41
822232EX	10-11-12-13	1	41
822240EX	10	1	45
822242EX	10	1	45
822281EX	10-11-12-13	1	39
822282EX	10-11-12-13	1	39
822311EX	10	1	41
822331EX	10-11-12-13	1	41
822332EX	10-11-12-13	1	41
822340EX	10	1	45
822342EX	10	1	45
830072EX	10-11-13	1	43
831072EX	10-11-13	1	43
831172EX	10-11-13	1	43
831272EX	10-11-13	1	43
842140EX	10	1	45
842142EX	10	1	45
842240EX	10	1	45

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
842242EX	10	1	45
9EX			
900253EX	10-11-13	1	37
900263EX	10-11-13	1	37
900273EX	10-11-13	1	37
900453EX	10-11-13	1	37
900463EX	10-11-13	1	37
900473EX	10-11-13	1	37
4			
478126		1	12-17
478136		1	12-17
478146		1	12-17
478206		1	12-17
478246		1	12-17
478306		1	12-17
5			
532700		1	19
532701		1	19
532702		1	19
532703		1	19
532704		1	19
532705		1	19
532714		1	19
532715		1	19
532716		1	19
532717		1	19
532718		1	19
532836		1	17
532876		1	17
538410		1	12-19
538800		1	12
538802		1	12
538804		1	12
571209		50	25
571211		50	25
571213		50	25
571216		50	25
571221		25	25
571229		20	25
571236		10	25
571242		5	25
571248		5	25

Codice Palazzoli	Marchi	Conf. N. pz.	Pagina catalogo
581212		50	26
581216		50	26
581220		50	26
581225		50	26
581232		50	26
581240		20	26
581250		10	26
581263		5	26
582212		50	27
582216		50	27
582220		50	27
582225		25	27
582232		20	27
582240		10	27
582250		10	27
582263		5	27
8			
810994		1	47
810996		1	47
810997		1	47
810998		1	47
820000		1	41-45
820001		1	41-45
820002		1	39
820003		1	39
820006		1	41-45
820010		1	39
820011		1	39
820016		1	39
820017		1	39
9			
900449		1	37

Legenda Marchi: 10 = ATEX 11 = IECEx 12 = INMETRO 13 = NYCE COLUMBIA RETIE

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA E FORNITURA

PALAZZOLI S.p.A.
Società unipersonale
Via F. Palazzoli, 31 - 25128 BRESCIA - ITALIA
Tel +39 030.2015.1 - Fax +39 030.2015.217
www.palazzoli.it - vendite@palazzoli.com
Società soggetta all'attività di direzione
e coordinamento di LMH s.r.l.

Palazzoli

Codice fiscale 04452750484
P.IVA 03316260177
R.E.A. di Brescia n. 356562
Reg. Imprese di Brescia n. 04452750484
Cod. meccanografico BS 058237
Capitale Sociale 5.096.000 €uro i.v.
IQNET ISO 90001:2008

(Registrate a Brescia il 6 marzo 1956, n. 9907, Mod. 2, Vol. 359, Atti Privati) OFFERTE - PREVENTIVI - PROGETTI

- 1 - Prezzi e condizioni diventano impegnativi soltanto al momento dell'accettazione dell'ordine, da parte nostra, con conferma scritta.
- 2 - Le condizioni e gli altri impegni da noi assunti con l'offerta, valgono solo nel caso che la commissione si estenda a tutto quanto è oggetto dell'offerta stessa.
- 3 - Preventivi, progetti di massima, ecc., allegati all'offerta, sono di nostra esclusiva proprietà e quindi non potranno essere comunicati a terzi senza nostra autorizzazione scritta.
- 4 - Qualunque modifica all'offerta ed alle presenti condizioni generali di fornitura, deve risultare per iscritto ed è limitata a quanto espressamente convenuto.

PESI - DIMENSIONI - DATI TECNICI

- 5 - Preventivi, progetti, disegni e dati tecnici indicati nei cataloghi, listini ed offerte, sono soltanto approssimativi, fino a che non vengano confermati o sostituiti con dati definitivi, integralmente o parzialmente, all'atto della commissione.

PREZZI

- 6 - I prezzi e sconti dei listini ed offerte possono subire variazioni a seconda delle esigenze del mercato od in correlazione a variazioni nel costo delle materie prime o della mano d'opera, senza preavviso di sorta alla Clientela. Essi si intendono franco nostro Stabilimento, le spese di trasporto, dogana, dazi e diritti di qualsiasi genere, sono sempre a carico del Committente, salvo diversa pattuizione scritta.

IMBALLAGGIO E TRASPORTO

- 7 - L'imballaggio non si accetta di ritorno. In nessun caso la nostra Società potrà essere chiamata a rispondere per mancate od irregolari consegne da parte dei vettori, restando esplicitamente inteso che la merce, anche se per speciali accordi è venduta in porto franco oppure consegnata a domicilio del Cliente, viaggia sempre a totale rischio e pericolo dell'Acquirente. Gli eventuali ritorni di merce dovranno essere previamente autorizzati dalla nostra Società e fatti franchi di ogni spesa nei magazzini del nostro Stabilimento.

TERMINI DI CONSEGNA

- 8 - I termini di consegna pattuiti sono indicativi e non impegnativi e sotto la clausola «salvo il venduto» per merce segnalata come pronta; si intendono valevoli solo in condizioni normali di lavoro e di approvvigionamenti. In nessun caso e per nessun motivo la nostra Società è tenuta a corrispondere qualsiasi indennizzo per eventuali danni diretti e indiretti dovuti a ritardi di consegna.

PAGAMENTI

- 9 - Le condizioni di pagamento devono risultare da pattuizione scritta o, in difetto, si intendono per contanti netto alla consegna della merce. In caso di ritardati pagamenti, il Cliente si obbliga di corrispondere l'interesse di mora pari al tasso medio interbancario di mercato applicato dagli Istituti finanziari, maggiorato del 4%. Qualora l'acquirente non rispettasse, anche solo in parte, una qualsiasi delle condizioni pattuite per il ritiro della merce o per il regolamento e pagamento delle singole fatture, è facoltà della nostra Società di sospendere immediatamente le ulteriori consegne e di considerarsi libera da qualsiasi impegno contrattuale, fermo restando ogni suo diritto in dipendenza della mancata osservanza del contratto. Salvo esplicito diverso accordo i pagamenti devono essere sempre fatti direttamente alla nostra Società.

RECLAMI

- 10 - Gli eventuali reclami riguardanti le forniture di merci dovranno pervenirci entro 12 giorni dal ricevimento delle merci stesse, dopo di che non saranno più accettati. Ogni reclamo dovrà essere basato su dati di fatto concreti per poter essere preso in considerazione. Noi potremo a nostra scelta riprendere o sostituire quanto il Cliente dimostri difettoso, ma non riconosceremo nessuna spesa fatta per riparazioni o cambiamenti che siano stati effettuati senza nostra autorizzazione. Resta inteso che le eventuali contestazioni su ogni singola spedizione di merce non avranno effetto alcuno sul resto dell'ordine o dell'impegno, né sul pagamento di altra merce già ricevuta e non protestata.

GARANZIE

- 11 - La garanzia che assumiamo per i materiali di nostra costruzione ha una durata di 12 mesi dalla data delle relative fatture e va intesa nel senso che durante tale periodo ci impegnamo a riparare o sostituire gratuitamente nella nostra officina quelle parti o quegli apparecchi che, per difetto di costruzione o di materiale, risultassero inservibili. In ogni caso ci riserviamo di decidere a nostro esclusivo giudizio se sia più conveniente la riparazione o la sostituzione. Escludiamo comunque l'invio di nostro personale per sopralluoghi agli impianti ai quali sono applicati i nostri apparecchi, salvo casi in cui, a nostro esclusivo giudizio, ritenessimo necessario controllare le condizioni di esercizio alle quali i nostri apparecchi sono stati sottoposti.
- 12 - La nostra garanzia naturalmente ha luogo sempreché gli apparecchi siano stati dal Committente posti in opera e trattati a perfetta regola d'arte, non siano stati manomessi o modificati e siano state seguite tutte le norme tecniche contenute nei nostri listini e fogli di istruzione. La garanzia non si estende a quei pezzi che, per la natura del materiale di cui sono composti o per il loro specifico impiego, sono soggetti a consumo prematuro, come pure sono esclusi i guasti derivanti da consumo naturale.
- 13 - Il Committente dovrà dare avviso scritto dei guasti e difetti rilevati con esatta relazione della loro natura e noi provvederemo, nel tempo compatibilmente necessario, alle riparazioni e sostituzioni nelle circostanze e nei termini di cui sopra. Il materiale da riparare o sostituire ci dovrà essere reso in porto franco.
- 14 - La nostra Società, con la riparazione o la sostituzione degli apparecchi o loro parti che fossero risultati difettosi, si intende esonerata da ogni e qualsiasi responsabilità per qualunque titolo, mentre la Committente si ritiene per tale fatto completamente tacitata e rinuncia a qualsiasi richiesta di danni e spese. In determinati casi possiamo consentire al Committente di provvedere alle eventuali riparazioni o sostituzioni, fermo il solo obbligo da parte nostra di rimborsare le spese vive riconosciute indispensabili per la messa in efficienza dei nostri apparecchi.
- 15 - In caso di divergenze di carattere tecnico, le parti si rimetteranno al giudizio di un perito da nominarsi di comune accordo o, in caso di divergenza della nomina, scelto dal Presidente del Tribunale di Brescia.
- 16 - Non riconosceremo alcuna spesa che il Compratore avesse sostenuto, nemmeno nel periodo di garanzia, senza la nostra preventiva autorizzazione scritta.
- 17 - La nostra Società si riserva di impiegare nella fabbricazione dei suoi apparecchi qualsiasi materiale che riterrà più adatto e di apportare quelle modifiche nella forma, nel peso o nelle dimensioni dei suoi prodotti che riterrà opportune.

TRATTAMENTO DEI DATI PERSONALI

- 18 - Si informa che, ai sensi Regolamento Europeo 679 del 2016 per la Privacy, i dati personali riconducibili al Cliente, saranno trattati per adempiere a obblighi contrattuali e normativi o, comunque, per finalità amministrative e contabili, attraverso procedure idonee a garantirne la sicurezza e la riservatezza. Si rimanda per i dettagli all'informativa rivolta ai clienti pubblicata sul sito.

CONTROVERSIE

- 19 - I contratti, anche se stipulati con Società e cittadini esteri o per materiali forniti all'estero, sono regolabili dalla vigente legislazione Italiana. Foro competente è soltanto quello di Brescia anche in deroga agli articoli 31 e seg. Cod. Proc. Civ., esclusa per il Committente la possibilità di adire l'Autorità Giudiziaria di altro luogo anche in via di garanzia o di connessione di causa, ma salvo la facoltà alla Società fornitrice di esperire, in qualità di attrice, un'azione nel luogo di residenza, in Italia o all'estero, del Committente.
- 20 - Le eventuali contestazioni non dispensano il Committente dall'osservare le condizioni di pagamento pattuite e non implicano alcun prolungamento dei termini convenuti.

La Palazzoli si riserva di apportare modifiche e migliorie al prodotto, in qualsiasi momento, senza necessità di preavviso.

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento totale o parziale, con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i paesi.
Nessuna responsabilità viene assunta in relazione all'utilizzo dei dati contenuti nel documento.

© Palazzoli S.p.A.
INDUSTRIA ELETTROTECNICA
25128 BRESCIA - ITALIA - Via F. Palazzoli, 31

Catalogo Libro
ATEX

Soluzioni per atmosfera esplosiva

palazzoli.com

Palazzoli S.p.A. Via F. Palazzoli, 31 - 25128 Brescia - Italy

Tel. +39 030 2015.17 - Fax +39 030 2015.217

vendite@palazzoli.com

Palazzoli