



— — Dal 1970 la ventilazione made in Italy



ATEX GUIDA PRATICA
alla protezione dalle esplosioni

Indice dei contenuti

Prefazione	2
1 Principi fisici dei rischi di esplosione	3
1.1 Che cos'è un'esplosione?.....	3
1.2 Requisiti preliminari per un'esplosione.....	3
1.2.1 Materiali combustibili.....	3
1.2.2 Atmosfera esplosiva.....	4
2 Norme in materia di protezione contro le esplosioni	7
2.1 Requisiti.....	7
2.2 Direttive UE per la protezione dalle esplosioni	8
2.3 Leggi nazionali.....	8
2.4 Standard	9
3 Principi tecnici della protezione contro le esplosioni	11
3.1 Protezione dalle esplosioni.....	11
3.1.1 Protezione primaria dalle esplosioni	11
3.1.2 Protezione secondaria contro le esplosioni	11
3.1.3 Protezione terziaria contro le esplosioni.....	12
3.2 Esplosione gruppi.....	12
3.3 Classificazione della zona	12
3.4 Gruppi e categorie di dispositivi	13
3.5 Temperatura di accensione	16
3.6 Classi di temperatura per gas e vapori	16
3.7 Temperature di accensione delle polveri.....	17
3.8 Tipi di protezione	18
3.9 Concetto di protezione per gli aspiratori Maico.....	19
4 Sezione pratica / Esempi di applicazione	20
4.1 Applicazioni per sistemi di ventilazione in aree a rischio di esplosione	20
4.2 Implementazione tecnica dei sistemi di ventilazione nelle aree a rischio di esplosione	22
5 Checklist	25
6 Esempio di etichettatura	27
7 Glossario	31
8 Fonti	32

Prefazione

L'aspetto insidioso dei rischi di esplosione è che possono essere nascosti, rendendo difficile la loro identificazione iniziale.

Purtroppo, però, il fatto che le esplosioni continuino a verificarsi significa che questo rischio è ancora presente in molti settori dell'industria e della vita quotidiana. Lesioni gravi e danni alle persone e cose sono spesso la conseguenza di questi eventi dannosi. Prevenirli è l'obiettivo primario della protezione contro le esplosioni, la cui applicazione è prescritta da norme di legge nella maggior parte dei Paesi industrializzati.

Gli standard e le norme sono utilizzati nella tecnologia per soddisfare i requisiti di legge ed evitare i rischi di esplosione. Questi standard e regole sono uno strumento importante per l'implementazione di soluzioni tecniche per i dispositivi che devono essere utilizzati in aree con atmosfera potenzialmente esplosiva.

Poiché nei processi produttivi vengono spesso utilizzati materiali combustibili ed esplosivi sotto forma di gas, vapori, nebbie o polveri, è essenziale che i sistemi utilizzati in tali processi e i loro componenti non rappresentino un rischio di esplosione.

Le aree tipiche in cui possono formarsi atmosfere esplosive sono:

- ▶ l'industria chimica e petrolchimica,
- ▶ l'estrazione mineraria,
- ▶ l'industria alimentare,
- ▶ i mulini,
- ▶ gli impianti di biogas.

La nostra guida fornisce una comprensione di base e indicazioni pratiche sulla protezione dalle esplosioni.

Si concentra principalmente sui nostri aspiratori, adatti all'uso in aree a rischio di esplosione.

Ci auguriamo che possa essere d'aiuto a progettisti, installatori e operatori di impianti nel loro lavoro quotidiano. Tuttavia, non può sostituire lo studio della legislazione e degli standard pertinenti.

Gli estratti di leggi e direttive citati in questa guida sono aggiornati alla data di pubblicazione. La legislazione può cambiare in qualsiasi momento. È sempre opportuno consultare i testi attuali applicabili alla vostra situazione specifica.

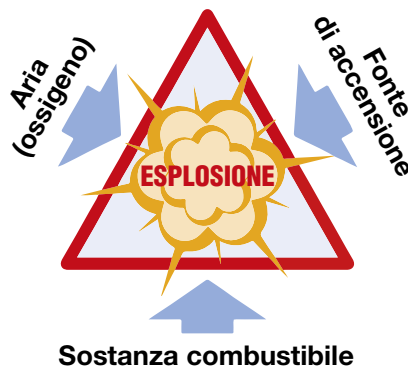
1 Principi fisici dei rischi di esplosione

1.1 Che cos'è un'esplosione?

Un'esplosione è la reazione chimica che un materiale combustibile subisce in seguito a un improvviso aumento della temperatura, della pressione o di entrambe contemporaneamente. Ciò comporta un improvviso incremento di volume del materiale e il rilascio di enormi quantità di energia in uno spazio molto ridotto.

1.2 Requisiti preliminari per un'esplosione

Affinché si verifichi un'esplosione, devono essere presenti contemporaneamente tre fattori:



1.2.1 Materiali combustibili

Le seguenti sostanze sono tutte potenziali combustibili: gas, nebbie, vapori, polveri, materiali solidi.

Se presenti nei luoghi di lavoro e nei processi produttivi possono:

- ▶ essere impiegate come materiale principale o secondario all'interno della lavorazione
- ▶ risultare come prodotti residui, intermedi o finali
- ▶ essere generate in caso di guasto operativo.

I materiali combustibili possono anche formarsi quando non sono desiderati, ad esempio quando si conservano acidi o alcali in contenitori metallici. In questo caso si possono formare gas che, all'apertura del contenitore, producono un effetto esplosivo in combinazione con l'ossigeno contenuto nell'aria.

In generale, i materiali che sono in grado di provocare una reazione di ossidazione esotermica sono considerati combustibili. Ciò vale in particolare per tutti i materiali che sono classificati in conformità all'Ordinanza UE (CE) n. 1272/2008 come:

- ▶ infiammabili,
- ▶ altamente infiammabili o
- ▶ estremamente infiammabili

e sono etichettati come tali.

Gas combustibili	Liquidi combustibili	Polveri di solidi combustibili
<ul style="list-style-type: none">▶ Gas liquido (butano, butene, propano, propene)▶ Gas naturale▶ Gas combustibili (ad es. monossido di carbonio o metano)▶ Composti gassosi combustibili (ad es. acetilene, etilene, ecc.).▶ ossido, cloruro di vinile)	<ul style="list-style-type: none">▶ Solvente▶ Combustibili▶ Petrolio grezzo, olio da riscaldamento, olio lubrificante o olio usato▶ Vernice▶ Prodotti chimici insolubili o solubili in acqua	<ul style="list-style-type: none">▶ Carbone▶ Legno▶ Alimenti e mangimi (ad es. zucchero, farina o cereali)▶ Plastica▶ Metalli▶ Prodotti chimici

1

1.2.2 Atmosfera esplosiva

Un'atmosfera esplosiva è una miscela di aria o di ossigeno con:

- ▶ gas combustibili,
- ▶ vapori,
- ▶ nebbia o
- ▶ polveri,

la cui concentrazione è entro i limiti di esplosione.

Una concentrazione troppo bassa (miscela magra) o troppo alta (miscela ricca) non provoca un'esplosione. In questi casi, non si verifica alcuna reazione di combustione o al massimo una combustione stazionaria parziale.

L'intervallo in cui può avvenire un'esplosione in caso di accensione è definito da un limite superiore e inferiore di esplosione. Questo dipende molto dal materiale combustibile in questione. Quando avviene l'accensione, il processo di combustione si trasferisce all'intera miscela omogenea.

2

3

4

1.2.2.1 Area potenzialmente esplosiva

Un'area potenzialmente esplosiva è un luogo in cui può formarsi un'atmosfera potenzialmente esplosiva.

5

1.2.2.2 Fonti di accensione

Affinché un'atmosfera esplosiva esploda, è necessaria una fonte di accensione efficace. La questione dell'efficacia di una sorgente di accensione e della sua capacità di accendere un'atmosfera esplosiva dipende principalmente dall'energia della sorgente di accensione e dalla composizione dell'atmosfera esplosiva.

Nelle applicazioni nei luoghi di lavoro e nei processi produttivi possono essere presenti, ad esempio, le seguenti fonti di accensione:

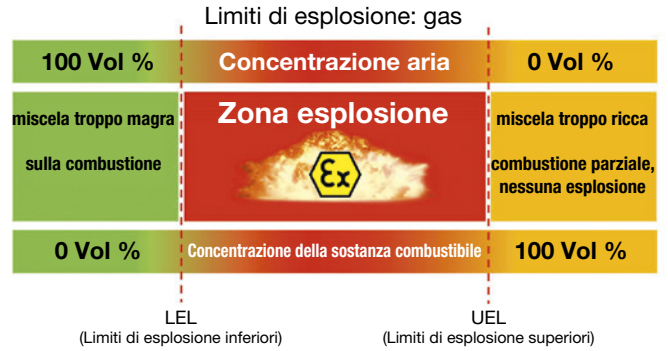
- ▶ superfici calde
- ▶ fiamme libere
- ▶ scintille generate meccanicamente
- ▶ sistemi elettrici
- ▶ elettricità statica
- ▶ autoaccensione
- ▶ fulmine
- ▶ onde elettromagnetiche
- ▶ radiazioni ionizzanti ad ultrasuoni
- ▶ compressione adiabatica
- ▶ reazioni esotermiche

6

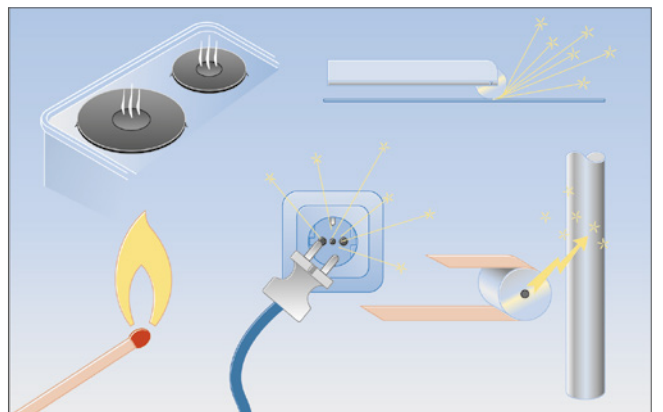
7

8

Limiti di esplosione dei materiali combustibili



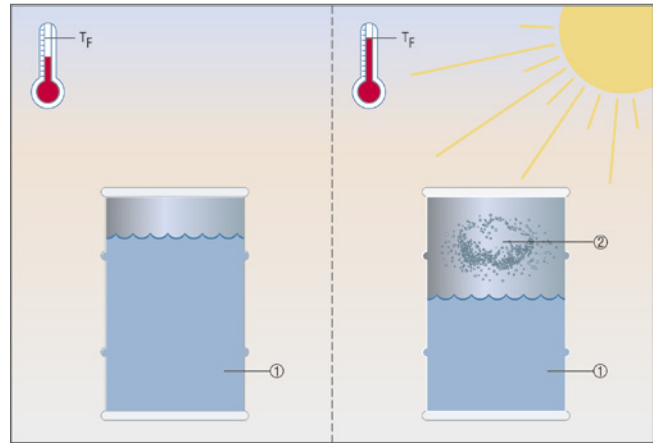
Limiti di esplosione delle polveri



1.2.2.3 Punto di infiammabilità

Nel caso di liquidi infiammabili, l'evaporazione del liquido può generare un'atmosfera esplosiva.

Al punto d'infiammabilità, un materiale raggiunge una pressione di vapore o una corrispondente concentrazione di vapore saturo al di sopra del materiale che è sufficientemente alta da permettere alla miscela gas/aria con una fonte di ignizione di prendere fuoco per almeno un breve periodo. Se la temperatura massima del locale è superiore al punto di infiammabilità di un liquido combustibile, può verificarsi un'atmosfera esplosiva.



T_F Flashpoint ① Liquidi infiammabili ② Atmosfera esplosiva

1.2.2.4 Formazione di un'atmosfera esplosiva

Durante la produzione, l'immagazzinamento, la lavorazione o il trasporto dei materiali combustibili si può formare un'atmosfera esplosiva.

Ecco alcuni esempi:

Gas

- ▶ Perdite dalle bombole o dalle tubazioni del gas
- ▶ Perdite da rubinetti o bruciatori
- ▶ Reazioni chimiche
- ▶ Riscaldamento di liquidi
- ▶ Processi elettrochimici

Liquidi

- ▶ Evaporazione
- ▶ Spruzzi, schizzi o interruzioni del getto di un liquido
- ▶ Perdite su tubature che trasportano fluidi

Polveri

- ▶ Macinazione o setacciatura
- ▶ Trasporto, riempimento o svuotamento
- ▶ Asciugatura
- ▶ Polvere che vortica
- ▶ Processi di polverizzazione



Esempio di applicazione:

Aspiratori a parete per l'estrazione dell'aria

L'estrazione dell'aria può prevenire la formazione di un'atmosfera potenzialmente esplosiva da fluidi combustibili. A tal fine, la miscela di gas e aria viene estratta dal punto in cui viene prodotta utilizzando gli aspiratori a parete.

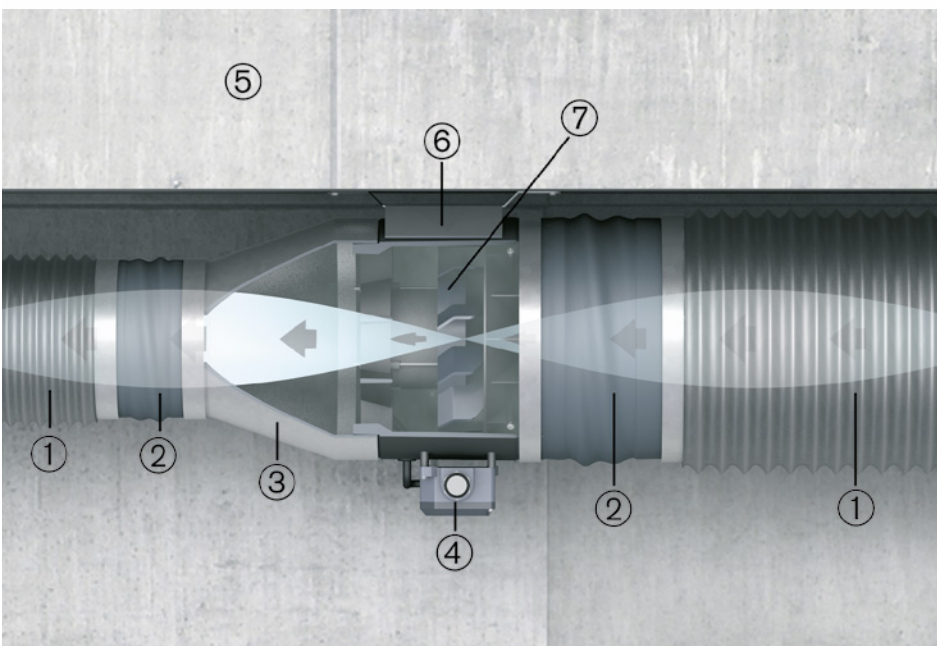


- ① Griglia esterna
- ② Atmosfera esplosiva
- ③ Aspiratore

Esempio di applicazione:

Flussi d'aria degli aspiratori elico-centrifughi a sicurezza aumentata

Omologato per le classi di temperatura T1-T3 e per i gas del gruppo di esplosione IIB+H₂, possono convogliare un'atmosfera esplosiva con una temperatura di accensione superiore ai 200°C. Tra gli esempi vi sono i vapori di benzina, gasolio o olio da riscaldamento.



- ① Condotto di ventilazione, fornito dal cliente
- ② Cuffia elastica
- ③ Riduzione
- ④ Cassetta terminale
- ⑤ Soffitto, trave
- ⑥ Staffa di fissaggio
- ⑦ Aspiratori elico-centrifughi

2 Norme in materia di protezione contro le esplosioni

2.1 Requisiti

Nel Trattato sul funzionamento della Comunità europea del giugno 2016, l'articolo 153 tratta, tra l'altro, del miglioramento dell'ambiente di lavoro.

Gli obiettivi sono:

1. la protezione della salute dei lavoratori
2. l'aumento della sicurezza
3. il miglioramento delle condizioni di lavoro.

Questo ha portato all'implementazione delle rispettive leggi nazionali sulla salute e la sicurezza sul lavoro negli Stati membri dell'Unione Europea.

Allo stesso modo, l'articolo 114 ha portato all'istituzione di una procedura di armonizzazione per il ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri. Questo ha comportato l'adozione delle Direttive CE/UE oggi conosciute e quindi alla loro attuazione nelle rispettive legislazioni nazionali. Gli obiettivi erano la libera circolazione delle merci nel mercato interno europeo e la salute e la sicurezza dei consumatori e dei lavoratori.



Direttive pertinenti che sono state recepite nel diritto nazionale in questo contesto sono:

- ▶ Direttiva 2001/95/CE, sicurezza generale dei prodotti
- ▶ Direttiva 2014/34/UE, apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive
- ▶ Direttiva 1999/92/CE, prescrizioni minime per il miglioramento della tutela della sicurezza e della salute dei lavoratori che possono essere esposti al rischio di atmosfere esplosive
- ▶ Direttiva 2014/30/EU, compatibilità elettromagnetica
- ▶ Direttiva 2006/42/CE, macchine.

2.2 Direttive UE per la protezione dalle esplosioni

All'interno dell'UE, la protezione dalle esplosioni è specificata da due Direttive:

- ▶ Direttiva 2014/34/UE: apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in ambienti con atmosfere potenzialmente esplosive.
- ▶ Direttiva 1999/92/CE: prescrizioni minime per il miglioramento della sicurezza e della tutela della salute sul lavoro in ambienti con atmosfere potenzialmente esplosive

La Direttiva 2014/34/UE:

- ▶ descrive gli obblighi dei fabbricanti dei prodotti,
- ▶ stabilisce i requisiti e
- ▶ stabilisce le regole per l'immissione sul mercato con l'obiettivo della libera circolazione delle merci all'interno dell'UE.

La Direttiva è nota come Direttiva ATEX (abbreviazione francese per "ATmosphère EXplosible").

La Direttiva ATEX contiene le seguenti specifiche:

- ▶ Procedura di valutazione della conformità
- ▶ Raggruppamento
- ▶ Classificazione in categorie
- ▶ Progettazione e costruzione dei prodotti
- ▶ Requisiti essenziali di salute e sicurezza

La Direttiva 1999/92/CE si rivolge ai datori di lavoro o ai gestori di impianti in aree con atmosfere esplosive.

Sono specificati in questa Direttiva:

- ▶ gli obblighi dei datori di lavoro in materia di prevenzione e protezione dalle esplosioni,
- ▶ la valutazione dei rischi di esplosione,
- ▶ le misure organizzative (obbligo di coordinamento)
- ▶ la creazione obbligatoria del documento di protezione contro le esplosioni

Il documento sulla protezione dalle esplosioni afferma in particolare:

- ▶ che i rischi di esplosione siano stati identificati e valutati
- ▶ che vengano adottate misure appropriate per raggiungere gli obiettivi della presente Direttiva.
- ▶ quali aree sono state classificate in zone in conformità all'Allegato I della Direttiva.
- ▶ quali aree sono soggette ai requisiti minimi stabiliti nell'Allegato II della Direttiva.
- ▶ che il luogo di lavoro e le attrezzature di lavoro, compresi i dispositivi di allarme, siano progettati, utilizzati e mantenuti in condizioni di sicurezza.
- ▶ che siano stati presi provvedimenti per l'uso sicuro delle attrezzature di lavoro in conformità con la Direttiva 2009/104/CE (ex 89/655/CEE).

2.3 Leggi nazionali

Le Direttive UE/CE devono essere recepite nelle rispettive legislazioni nazionali degli Stati membri al fine di armonizzare la legislazione.

Essi recepiscono nella legislazione nazionale il livello di sicurezza ivi descritto. Tutte le specifiche necessarie relative ai requisiti per la condizione e l'immissione sul mercato di dispositivi e sistemi di protezione, componenti e apparecchiature di sicurezza, monitoraggio e controllo per aree pericolose sono contenute in queste leggi.

Il recepimento della Direttiva 1999/92/CE nel diritto nazionale contiene i requisiti materiali per la protezione dello sfruttamento. Si tratta essenzialmente di obblighi di documentazione, come:

- ▶ la creazione di una valutazione dei rischi e di un documento di protezione contro le esplosioni,
- ▶ le misure di protezione prescritte contro i rischi di sfruttamento,
- ▶ la classificazione della zona e
- ▶ l'uso delle categorie di apparecchiature nelle zone.

Se l'attrezzatura di lavoro viene utilizzata in aree con un pericolo di atmosfera esplosiva o se il suo utilizzo porta alla formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa, devono essere adottate le necessarie misure di protezione in conformità a queste leggi.

In particolare, devono essere utilizzati gli apparecchi e i sistemi di protezione adatti alla rispettiva zona in conformità alla Direttiva 2014/34/UE. Queste misure di protezione devono essere elencate nel documento di protezione contro le esplosioni prima del primo utilizzo dell'attrezzatura di lavoro. I requisiti per le prove in atmosfere potenzialmente esplosive sono regolati dalle rispettive leggi. Di conseguenza, l'operatore è tenuto a verificare i sistemi utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive e le misure di protezione dalle esplosioni. Per impianti in aree pericolose si intende l'insieme delle attrezzature di lavoro rilevanti per la protezione dalle esplosioni, compresi gli elementi di collegamento e le parti dell'edificio rilevanti per la protezione dalle esplosioni. Il test deve essere eseguito sia prima della messa in funzione iniziale che dopo le modifiche che richiedono il test. Le prove devono essere eseguite con l'obiettivo di garantire la protezione contro i pericoli dovuti a esplosioni e incendi a almeno fino alla prova successiva. Le prove devono anche determinare l'idoneità e il funzionamento delle misure tecniche di protezione adottate. Le persone qualificate per l'esecuzione dei test. Devono possedere le qualifiche, le competenze e le conoscenze di cui ai punti precedenti.

2.4 Standard

Nel contesto dell'attuazione dei requisiti di legge, le norme internazionali ed europee sono utili come ausilio in aggiunta alle norme tecniche applicabili a livello nazionale. Se sono state pubblicate nella Gazzetta Ufficiale Europea, hanno la presunzione di conformità ai requisiti della rispettiva Direttiva UE.

Sebbene gli standard non siano giuridicamente vincolanti, la loro presunzione di conformità crea una certezza giuridica per i produttori e gli operatori. Gli elenchi delle norme armonizzate ai sensi delle rispettive direttive possono essere consultati e scaricati gratuitamente dal sito dell'Unione Europea.

In qualità di produttore di aspiratori per l'utilizzo in atmosfere potenzialmente esplosive, Maico utilizza i seguenti standard:

TIPO DI PROTEZIONE	CONCETTO	SISTEMA	STANDARD	TITOLO
Generale requisiti	Base per l'accensione tipi di protezione	ATEX	EN 60079-0	Atmosfere esplosive - Parte 0: Apparecchiature - Requisiti generali
		IECEX	IEC 60079-0	
Maggiore sicurezza (elettrica)	Misure di progettazione attraverso spaziatura e dimensionamento	ATEX	EN 60079-7	Atmosfere esplosive - Parte 7: Protezione dell'apparecchiatura grazie a una maggiore sicurezza "e"
		IECEX	IEC 60079-7	
Requisiti generali (non elettrici)	Requisiti per la progettazione, la costruzione, il collaudo e la marcatura di apparecchiature non elettriche	ATEX	EN 80079-36	Atmosfere esplosive - Parte 36: Apparecchiature non elettriche per atmosfere esplosive - Metodo di base e requisiti
		IECEX	ISO 80079-36	
Sicurezza costruttiva (non elettrico)	Requisiti per la progettazione e la costruzione di impianti non elettrici	ATEX	EN 80079-37	Atmosfere esplosive - Parte 37: Apparecchiature non elettriche per atmosfere esplosive - Tipo di protezione non elettrica sicurezza costruttiva "c", controllo della sorgente di accensione "b", immersione in liquidi "k"
		IECEX	IEC 80079-37	
Protezione tramite involucro	Protezione di tipo costruttivo mediante l'involucro	ATEX	EN 60079-31	Atmosfere esplosive - Parte 31: Apparecchiatura di protezione contro l'accensione della polvere da parte di recinto "t"
		IECEX	IEC 60079-31	
Concetti di base e metodologia		ATEX	EN 1127-1	Atmosfere esplosive - Prevenzione dell'esplosione e protezione contro l'esplosione - Parte 1: Principi fondamentali concetti e metodologia

Solo le norme EN hanno la presunzione di conformità alla Direttiva ATEX. Poiché Maico certifica una parte dei propri dispositivi anche in conformità alla normativa IECEX, vengono prese in considerazione anche le norme internazionali IEC che sono vincolanti per questa certificazione. Poiché le omonime norme EN rappresentano un trasferimento dalle norme IEC e le differenze non sono eccessive, si tratta di un'operazione molto utile e di buona gestione.

1

Le seguenti norme possono essere utilizzate dall'operatore per ottenere la presunzione di conformità:

STANDARD EN	STANDARD IEC	TITOLO
EN 60079-10-1	IEC 60079-10-1	Atmosfere esplosive - Parte 10-1: Classificazione delle aree. Gas esplosivi atmosfere
EN 60079-10-2	IEC 60079-10-2	Atmosfere esplosive - Parte 10-2: Classificazione delle aree. Atmosfere esplosive polverose
EN 60079-14	IEC 60079-14	Atmosfere esplosive - Parte 14: Pianificazione progetto, selezione e installazione di sistemi elettrici
EN 60079-17	IEC 60079-17	Atmosfere esplosive - Parte 17: Ispezione e manutenzione degli impianti elettrici
EN 60079-19	IEC 60079-19	Atmosfere esplosive - Parte 19: Riparazione, revisione e rigenerazione delle apparecchiature

2

3

Secondo la Direttiva UE 1999/92/CE, un documento di protezione dalle esplosioni è un prerequisito per la creazione e l'esercizio di un impianto potenzialmente esplosivo.

Il documento di protezione contro le esplosioni deve contenere tutte le informazioni necessarie relative a:

- ▶ la classificazione delle zone,
 - ▶ le classi di temperatura o
 - ▶ le temperature di accensione caratteristiche delle sostanze infiammabili
- e
- ▶ registrare la classificazione dei gas e delle polveri nei gruppi appropriati.

Sulla base di queste informazioni, l'operatore è in grado di selezionare i dispositivi adatti all'applicazione in questione. I dati, che possono essere ricavati dalla documentazione tecnica e dalla targhetta, devono essere controllati dall'operatore per verificarne la conformità. Inoltre, i marchi di conformità richiesti devono essere apposti sul prodotto e devono essere leggibili in conformità alla direttiva. Deve essere allegata una dichiarazione di conformità UE, in cui il produttore dichiara la conformità alla Direttiva ATEX e alle altre direttive applicabili. Ulteriori documenti sono le istruzioni per l'uso e le informazioni sulla sicurezza dei produttori, le cui informazioni devono essere incluse nella valutazione dei rischi.

4

5

6

7

8

Le categorie di apparecchiature e i relativi livelli di protezione devono quindi essere adattati alla rispettiva zona. Analogamente, in caso di utilizzo in atmosfere gassose, le classi di temperatura delle apparecchiature devono corrispondere a quelle del mezzo esplosivo. In caso di utilizzo in atmosfere polverose, è necessario determinare l'incandescenza e la temperatura di accensione del mezzo e, se esiste il rischio di formazione di una nube di polvere, la sua temperatura di accensione. Allo stesso modo, se esiste il rischio di formazione di strati di polvere, è necessario verificare lo spessore massimo dello strato che può formarsi. Per determinare i fattori di sicurezza si deve utilizzare la norma EN 60079-14.

L'operatore deve tenere conto anche delle condizioni ambientali e verificare la resistenza a influenze chimiche, termiche, meccaniche o di umidità dei dispositivi previsti per l'uso. Eventuali condizioni operative particolari devono essere ricavate dalla documentazione tecnica del prodotto o chiarite con il produttore.

L'intervallo di temperatura di funzionamento dei dispositivi solitamente specificato dal produttore è compreso tra -20 °C e + 40 °C. Il campo di applicazione della norma EN o IEC 60079-0 presuppone condizioni atmosferiche normali ed è definito come un intervallo massimo compreso tra -20°C e 60°C. Condizioni operative diverse devono essere testate da un organismo notificato.

3 Principi tecnici della protezione dalle esplosioni

3.1 Protezione dalle esplosioni

Il rischio di esplosione può essere evitato o almeno ridotto mediante misure tecniche. In questo caso si applicano tre tipi di protezione contro le esplosioni:

- ▶ primario
- ▶ secondario
- ▶ terziario.



3.1.1 Protezione primaria dalle esplosioni

L'obiettivo della protezione primaria contro le esplosioni è quello di prevenire la formazione di un'atmosfera esplosiva.

Le seguenti misure di protezione contro le esplosioni devono essere attuate per prime:

- ▶ Evitare materiali combustibili
 - Utilizzo di sostituti incombustibili
- ▶ Riduzione del contenuto di ossigeno attraverso l'inertizzazione:
 - L'aggiunta di un gas inerte (ad esempio azoto) o di una polvere inerte (ad es. salgemma)
- ▶ Riduzione della concentrazione della sostanza pericolosa nella miscela e quindi riduzione al di sotto del limite inferiore di esplosione mediante:
 - ventilazione naturale o meccanica
 - diluizione

3.1.2 Protezione secondaria dalle esplosioni

Nei casi in cui le atmosfere esplosive sono inevitabili, la prevenzione dell'accensione diventa fondamentale. Ciò comporta la valutazione di tutte le potenziali fonti di ignizione e l'adozione di misure di protezione adeguate per renderle ineffettive. Questo capitolo della nostra guida fornisce una descrizione dettagliata delle possibili misure di protezione e della procedura per l'applicazione della protezione secondaria contro le esplosioni.

1

3.1.3 Protezione terziaria contro le esplosioni

Se non è possibile prevenire un'esplosione attraverso misure di protezione primaria e secondaria, è necessario trovare e utilizzare una soluzione progettuale.

Questo può essere, ad esempio:

- ▶ un disaccoppiamento dei componenti del sistema
- ▶ una soluzione per rilasciare la pressione
- ▶ un sistema per sopprimere l'esplosione.

2

3.2 Esplosione gruppi

Uno dei prerequisiti fondamentali per il verificarsi di un'esplosione è il materiale combustibile. Esistono diversi materiali che, in condizioni normali, prendono fuoco solo con grande difficoltà, ma sono esplosivi se mescolati all'aria e presenti in particelle di dimensioni particolarmente ridotte o con un'energia di accensione sufficientemente elevata (ad esempio, polveri metalliche, aerosol).

L'infiammabilità di un'atmosfera esplosiva è una caratteristica che dipende dal materiale. Per distinguere i diversi livelli di rischio, i gas e i vapori sono suddivisi in quattro gruppi di esplosione: I, IIA, IIB, IIC.

L'infiammabilità aumenta dal gruppo di esplosione I al gruppo IIC, mentre l'energia di accensione richiesta diminuisce. La classificazione del gruppo di esplosione I è utilizzata solo in ambito minerario.

4

GRUPPO DI ESPLOSIONE	MATERIALE COMBUSTIBILE TIPICO
I	Metano
IIA	Acetone, benzina, olio da riscaldamento
IIB	Gas di città, etilene
IIC	Idrogeno, acetilene

5

Le polveri sono classificate in base al tipo e alla conduttività elettrica sotto forma di resistenza elettrica specifica.

GRUPPO DI ESPLOSIONE	MATERIALE COMBUSTIBILE
IIIA	Fiocchi infiammabili
IIIB	Polvere infiammabile non conduttiva, resistenza elettrica specifica $>10^3 \Omega$
IIIC	Polvere infiammabile non conduttiva, resistenza elettrica specifica $\leq 10^3 \Omega$

7

8

3.3 Classificazione della zona

Le aree soggette a rischio di esplosione sono suddivise in zone. Lo scopo della classificazione delle zone è quello di rendere possibile una protezione contro le esplosioni che soddisfi i requisiti sia dal punto di vista della tecnologia di sicurezza che da quello economico. Per le atmosfere gassose e polverose vengono utilizzate diverse classificazioni di zona. A seconda della zona, è possibile utilizzare solo determinate categorie di dispositivi. Lo stesso vale per il livello di protezione delle apparecchiature (EPL).

La figura seguente mostra un esempio di classificazione delle zone per un'atmosfera esplosiva contenente gas:

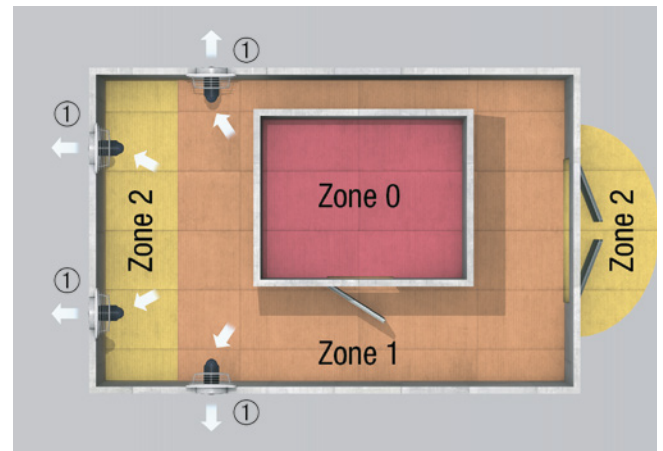
Esempio di applicazione:

Aspiratori MAICO in zona 1 e zona 2

Nell'esempio rappresentato sono stati suddivisi i siti di produzione e stoccaggio indicati in zona 0, zona 1 e zona 2.

La concentrazione della potenziale atmosfera esplosiva nell'aria del locale viene ridotta grazie alla ventilazione trasversale permanente. Ciò riduce il rischio di esplosione.

Gli aspiratori a parete sono quindi installati nelle zone 1 e 2.



- ① Aspiratori a parete
- Zone 0 – Aspiratori MAICO **non** idonei
- Zone 1 – Aspiratori MAICO adeguati
- Zone 2 – Aspiratori MAICO adeguati

La classificazione delle zone dipende dalla frequenza con cui si verifica un'atmosfera esplosiva e dai vari rischi potenziali che ne derivano. A seconda dello stato di aggregazione del materiale combustibile, si distingue inoltre tra:

- ▶ gas
- ▶ vapore
- ▶ nebbia
- ▶ polvere

3.4 Gruppi e categorie di dispositivi

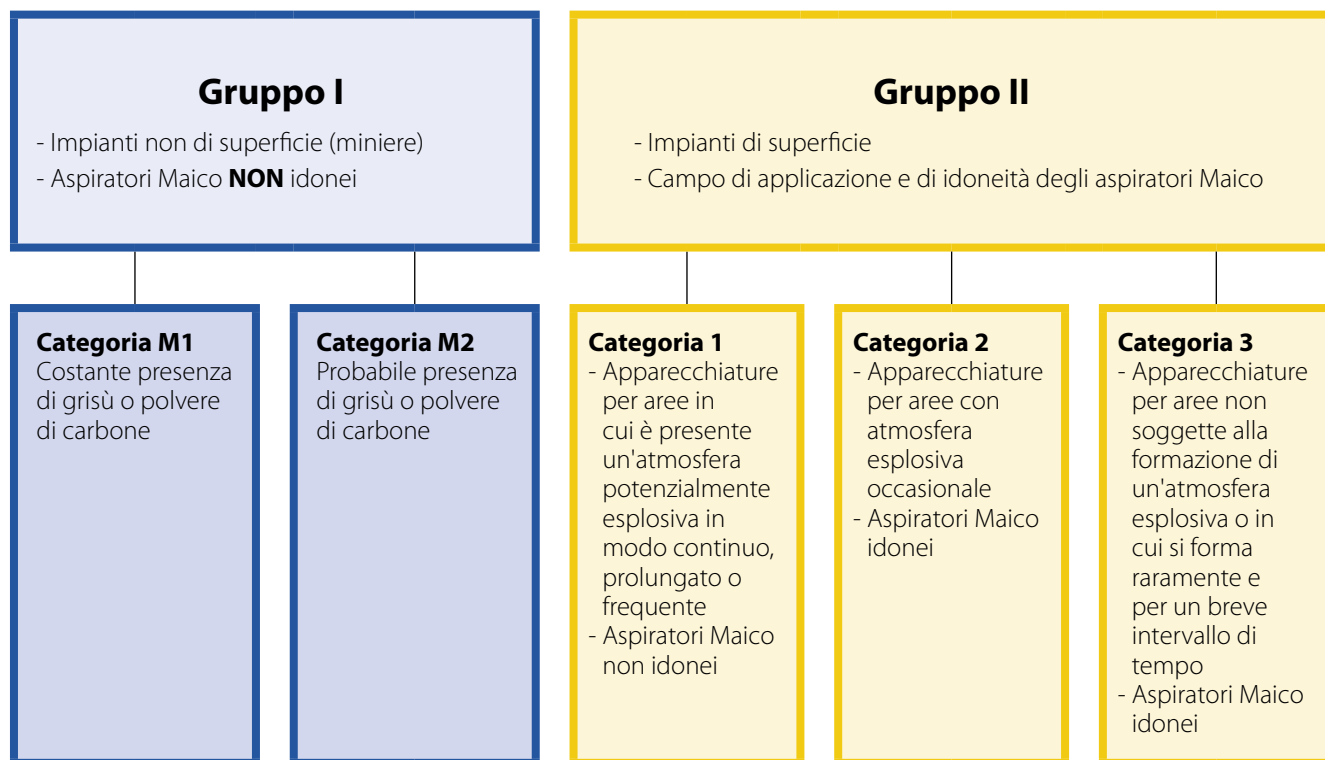
Secondo la Direttiva 2014/34/UE, le apparecchiature elettriche destinate all'uso in aree a rischio di esplosione sono suddivise in due gruppi di dispositivi, a loro volta suddivisi in categorie:

► **Gruppo di dispositivi I:**

apparecchiature elettriche destinate all'uso in sotterraneo in aree a rischio di gas di miniera (non inclusi nella gamma di prodotti MAICO).

► **Gruppo di apparecchi II:**

apparecchiature elettriche in tutte le altre aree potenzialmente esplosive. A seconda del rischio, il gruppo di dispositivi potenziale, sono suddivisi in tre categorie. Maico produce dispositivi di categoria 2.



- I dispositivi del gruppo II presentano anche una lettera per identificare il tipo di materiale combustibile:
- **G** - per aree in cui sono presenti miscele esplosive di gas, vapori, nebbie e aria.
- **D** - per aree in cui la polvere può produrre un'atmosfera esplosiva.

ZONE E CATEGORIE

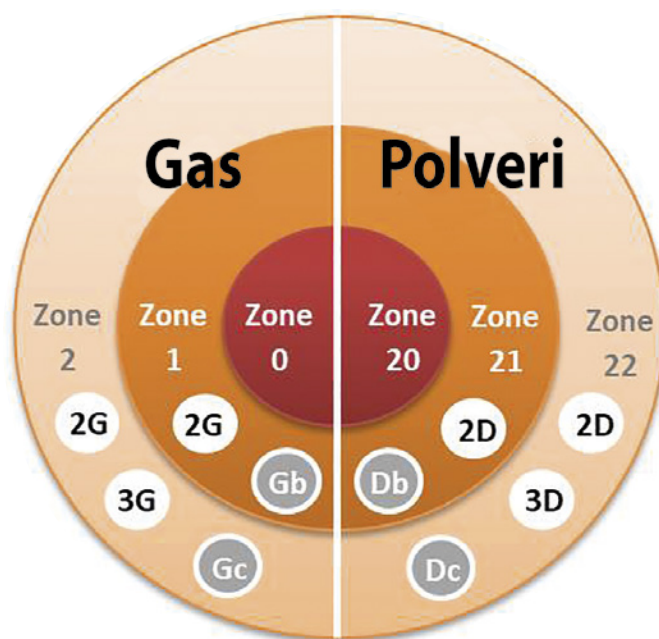
Materiali combustibili	Presenza di materiale combustibile nei locali con atmosfera potenzialmente esplosiva	Classificazione delle aree potenzialmente esplosive	Livello di protezione	Il dispositivo è sicuro...	L'etichettatura delle attrezzature utilizzate è richiesta in conformità con		
					Gruppo di dispositivi	Categoria	Livello di protezione dell'apparecchiatura (EPL)
Gas, nebbia, liquido	Permanente	Zona 0	Molto alto	... durante le normali operazioni, in caso di errori prevedibili e in caso di incidenti rari	II	1G, (1)G	Ga
	Occasionale	Zona 1	Alto	... durante le normali operazioni e in caso di errori prevedibili	II	2G, (2)G	Gb
	Raramente	Zona 2	Normale	durante le normali operazioni	II	3G, (3)G	Gc
Polvere	Permanente	Zona 20	Molto alto	... durante le normali operazioni, in caso di errori prevedibili e in caso di incidenti rari	II	1D, (1)D	Da
	Occasionale	Zona 21	Alto	... durante le normali operazioni e in caso di errori prevedibili	II	2D, (2)D	Db
	Raramente	Zona 22	Normale	... durante le normali operazioni	II	3D, (3)D	Dc
Metano, polvere di carbone	Permanente	Estrazione del carbone	Molto alto	... durante le normali operazioni, in caso di errori prevedibili e in caso di incidenti rari	I	M1	Ma
	Comune		Alto	... fino allo spegnimento dell'apparecchio	I	M2	Mb

Collegamento tra zona, categoria di dispositivo e EPL per il gruppo di dispositivi II:

Il livello di protezione dell'apparecchiatura (EPL) è un livello di protezione definito per il dispositivo. Si basa sulla probabilità di accensione. Vengono prese in considerazione le differenze tra atmosfere esplosive di gas, atmosfere esplosive di polveri e atmosfere esplosive in miniere sensibili al grisù.

SCELTA DELLA CLASSIFICAZIONE DELL'APPARECCHIO IN FUNZIONE DELLA ZONA

Livello di protezione	Area di utilizzo con presenza di GAS		Area di utilizzo con presenza di POLVERI		Livello di pericolo della zona di utilizzo
	Categoria	Zona	Categoria	Zona	
Molto Elevato	1G	0	1D	20	SEMPRE PRESENTE
Elevato	2G	1	2D	21	MOLTO PROBABILE
Normale	3G	2	3D	22	NON PROBABILE



3.5 Temperatura di accensione

Un'atmosfera esplosiva prende fuoco quando entra in contatto, ad esempio, con una superficie di contatto riscaldata alla temperatura di accensione specifica del mezzo.

La temperatura di accensione è diversa per i vari materiali e in molti casi dipende dalla pressione. Si verifica quindi una reazione di ossidazione esotermica. Ciò significa che la velocità di produzione del calore supera la velocità di dissipazione del calore attraverso la conduzione termica.

3.6 Classi di temperatura per gas e vapori

I gas e i vapori combustibili possono essere suddivisi in classi di temperatura in conformità alla norma EN 60079-14 (elenco non esaustivo) in base alle loro temperature ed energie di accensione

IL PERICOLO AUMENTA, I REQUISITI AUMENTANO

Gruppo	Energia minima di accensione	T1 (<450°C)	T2 (<300°C)	T3 (<200°C)	T4 (<130°C)	T5 (<100°C)	T6 (<85°C)
IIA	<160 μ J	Acetone Ammoniaca Etano Metano Propano	Alcol etilico Anidride acetica Cicloesanone n- Butano Dicloroetano	Benzina Gasolio Kerosene Petrolio Esano	Acetaldeide	-	-
IIB	<80 μ J	Metano Acrolonitrile	Etilene Ossido di etilene	Glicole etilenico Idrogeno solforato	Etere etilico	-	-
IIC	<20 μ J	Idrogeno	Acetilene	-	-	-	Solfuro di carbonio

* In funzione della composizione chimica

La temperatura superficiale massima dell'apparecchiatura (per gli aspiratori: il motore) deve essere sempre inferiore alla temperatura di accensione dell'atmosfera esplosiva in cui l'apparecchiatura viene utilizzata.

Inoltre, l'energia di accensione delle scintille prodotte non deve superare l'energia minima di accensione del materiale pericoloso.

Le apparecchiature con una classe di temperatura superiore (ad esempio T4) sono consentite in applicazioni in cui è necessaria una classe di temperatura inferiore (ad esempio T2).

Ad esempio, un motore elettrico con una temperatura superficiale di 175 °C può essere utilizzato in un'atmosfera esplosiva con classi di temperatura T1, T2 e T3.

3.7 Temperature di accensione delle polveri

Non esiste una classificazione in classi di temperatura per le polveri combustibili. La temperatura di accensione varia a seconda che la polvere venga sollevata (come una nuvola) o depositata (come uno strato).

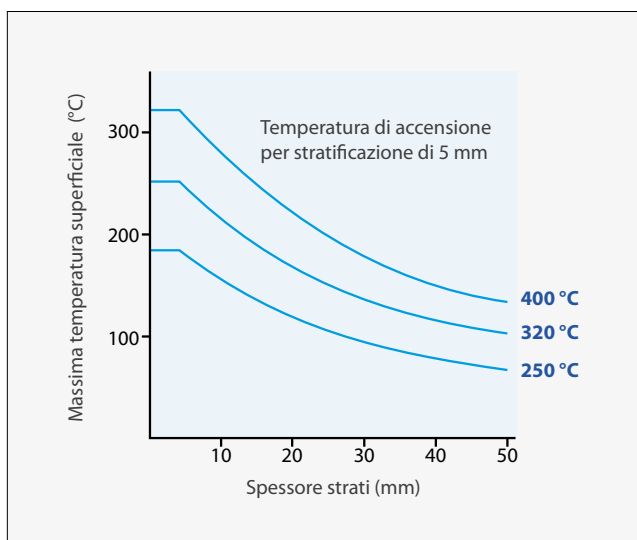
Nel caso di una nube di polvere, la temperatura superficiale massima dell'apparecchiatura può essere solo 2/3 della temperatura di accensione. Per i depositi di polvere è necessario tenere presente anche la temperatura di accensione dello strato di polvere. Questa temperatura di accensione dello strato di polvere è definita come temperatura di accensione ed è la temperatura più bassa di una superficie calda, alla quale uno strato di polvere di 5 mm può prendere fuoco.

Viene regolata in base alla temperatura superficiale massima del dispositivo utilizzando un fattore di sicurezza di 75 K.

Poiché l'isolamento termico è maggiore con uno strato di polvere più spesso, la temperatura massima consentita della superficie del dispositivo deve essere ulteriormente ridotta. Il diagramma a destra è utilizzato a fini di calcolo e si basa sulla norma EN 60079-14.

Se lo strato è più spesso di 50 mm, la temperatura di combustione deve essere calcolata in laboratorio. Lo stesso vale per uno strato di spessore superiore a 5 mm, se la temperatura di combustione per uno spessore di 5 mm è inferiore a 250 °C.

I test di laboratorio sono necessari anche se il dispositivo è interamente riempito di polvere combustibile. In nessun punto critico il dispositivo può essere più caldo della più bassa delle due temperature superficiali ammissibili calcolate per le nubi di polvere e gli strati di polvere.



Esempio di calcolo della temperatura superficiale massima con strati di polvere compresi tra 5 mm e 50 mm.

La temperatura di riferimento è la più bassa fra i due valori così calcolati:

$$TS1 = 2/3 T_{cl} \text{ (} T_{cl} \text{ = temperatura di accensione della nube di polvere)}$$

$$TS2 = T_{5mm} - 75K \text{ (} T_{5mm} \text{ = temperatura di accensione di uno strato di 5 mm di polvere)}$$

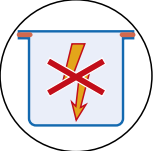
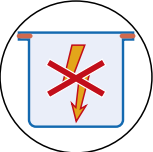
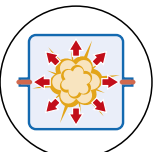

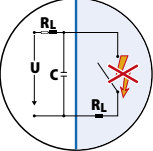
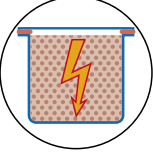
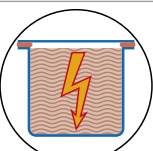
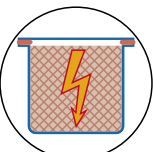
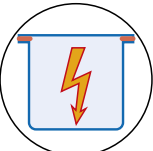
$$T_{amm} = \text{il minore tra } TS1 \text{ e } TS2.$$

CALCOLO DELLA TEMPERATURA DI ACCENSIONE DELLE POLVERI COMBUSTIBILI

Temperatura accensione polveri	Nube T_{cl}	Strato T_{5mm}
Temperatura di sicurezza	$TS1 = 2/3 T_{cl}$	$TS2 = T_{5mm} - 75K$
Massima temperatura superficiale	$T_{ammissibile} = \text{il minore tra } TS1 \text{ e } TS2$	
Temperatura superficiale del motore $\leq T_{ammissibile}$		

3.8 Tipi di protezione

Un aspetto fondamentale della protezione secondaria contro le esplosioni è la categorizzazione dei tipi di protezione. Queste sono utilizzate come misure di protezione contro l'esplosione per le apparecchiature elettriche, per impedire l'accensione di un'atmosfera esplosiva. Nella tabella seguente sono riportati i vari tipi di protezione, il loro principio di funzionamento e alcuni esempi di applicazione.

	Tipo di protezione	Principio di funzionamento	Esempi di applicazione
1		Maggiore sicurezza "e" Vengono adottate misure aggiuntive sull'apparecchiatura per evitare temperature troppo elevate e scintille all'interno o sulle parti esterne	Motori, terminali e morsettiere, luci
2		Sicurezza costruttiva "c" I principi tecnici collaudati vengono applicati a tipi di dispositivi che non dispongono di una fonte di accensione durante il normale funzionamento. In questo modo si riduce il rischio di errori meccanici che possono provocare temperature e scintille infiammabili	Motori dispositivi di commutazione, morsettiere, luci
3		Custodia a prova di pressione "d" Le parti che possono innescare un'atmosfera esplosiva sono racchiuse in un alloggiamento. Questo involucro resiste alla pressione di un'esplosione al suo interno e impedisce che l'esplosione si trasmetta all'ambiente circostante	Dispositivi di commutazione, motori, trasformatori, riscaldatori
4		Pressurizzazione "p" La formazione di un'atmosfera esplosiva all'interno degli involucri è impedita dall'uso di un gas protettivo. Questo gas protettivo garantisce una sovrappressione rispetto all'atmosfera circostante	Armadi elettrici e di comando, apparecchiature di analisi, grandi motori
5		Sicurezza intrinseca "i" L'apparecchiatura dispone solo di circuiti a sicurezza intrinseca. Questi garantiscono che nessuna scintilla o effetto termico possa provocare l'accensione di un'atmosfera esplosiva	Tecnologia di misurazione e controllo, tecnologia di comunicazione, sensori
6		Riempimento di polvere "q" Le apparecchiature elettriche o le parti di esse, che possono rappresentare una fonte di accensione, sono fissate in posizione e completamente circondate da un riempimento a grana fine. Questo impedisce l'innescò di un'atmosfera esplosiva esterna	Condensatori
7		Immersione in olio "o" Le apparecchiature elettriche o parti di esse, che possono rappresentare una fonte di accensione, sono completamente circondate da un liquido protettivo (ad esempio, olio). Questo impedisce l'innescò di un'atmosfera esplosiva esterna	Resistenze di avviamento, trasformatori
8		Incapsulamento "m" Le apparecchiature elettriche o parti di esse che possono rappresentare una fonte di accensione sono completamente circondate da un composto in fusione	Sensori, dispositivi di commutazione
		Protezione mediante involucro "t" L'integrità della tenuta involucro impedisce alla polvere di entrare o la limita a un livello di sicurezza. Nell'involucro possono quindi essere installate apparecchiature infiammabili. La temperatura dell'involucro non deve provocare l'incendio dell'atmosfera circostante	Dispositivi e sistemi di commutazione, controllo, scatole di connessione e morsettiere, motori, luci

3.9 Concetto di protezione per gli aspiratori Maico

Una potenziale fonte di accensione delle ventole è la loro superficie calda, prodotta dalla perdita di potenza del motore.

Durante il normale funzionamento, dopo un po' di tempo la temperatura superficiale raggiunge un valore stabile e non critico.

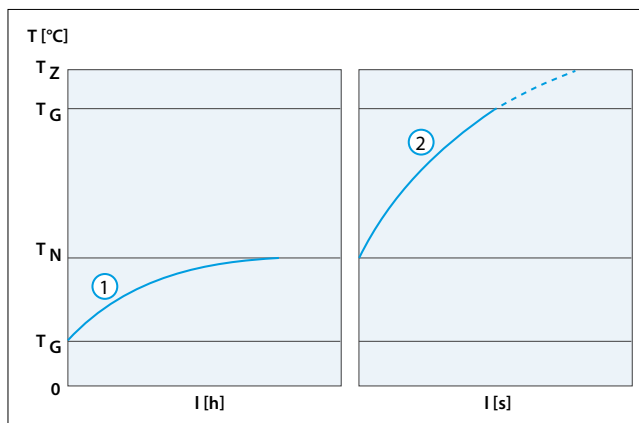
Se si verifica un guasto, ad esempio una girante bloccata, la temperatura aumenta rapidamente. Senza misure di protezione, si potrebbe quindi raggiungere la temperatura di accensione di un'atmosfera esplosiva e innescare un'esplosione.

I motori degli aspiratori Maico sono pertanto **dotati di un termistore PTC incorporato nell'avvolgimento del motore** per monitorare la temperatura. Una volta collegato al quadro di controllo del termistore PTC e al relè di protezione del PTC, il concetto di protezione è attivo.

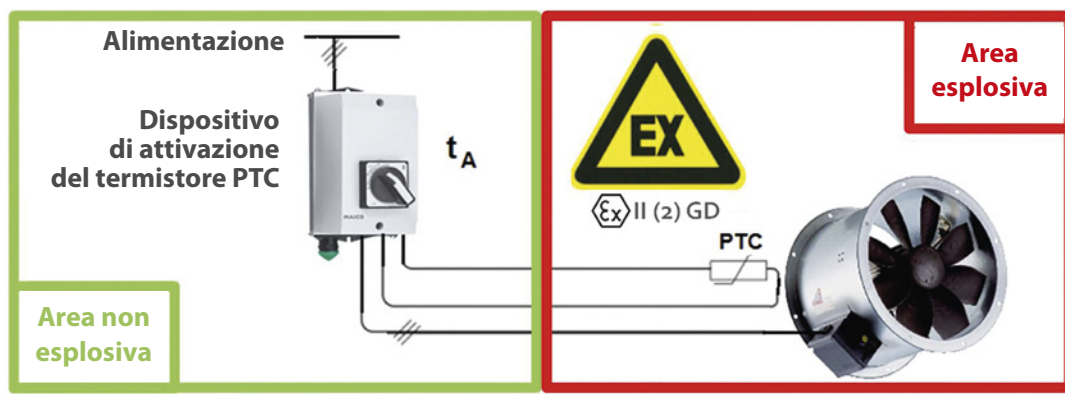
Se una particolare temperatura limite è superata, i dispositivi spengono la ventola. In questo modo si evita il raggiungimento della temperatura critica. Ulteriori misure di protezione sono ottenute grazie alla geometria delle parti meccaniche dell'aspiratore.

Prova delle parti meccaniche dell'aspiratore

Tra questi, l'intercapedine d'aria per evitare lo sfregamento delle parti rotanti, l'uso di materiali antistatici, resistenti alle temperature e alle fiamme e l'accoppiamento dei materiali in conformità alle norme vigenti.



① Funzionamento normale ② Guasto (girante bloccata)
 T_U – Temperatura ambiente massima
 T_G – Limite di temperatura
 T_N – Temperatura di superficie durante il funzionamento normale
 T_Z – Temperatura di accensione



Il quadro di controllo del termistore PTC non deve essere collocato nell'area potenzialmente esplosiva.

Tuttavia, ha un effetto su di essa e questo spiega perché è soggetto alla Direttiva ATEX.

Nell'etichettatura dei dispositivi in linea con questa direttiva, la categoria 2 viene quindi posta tra parentesi per indicare che il dispositivo ha un effetto nella zona 1 e/o 2.

4 Sezione pratica / Esempi di applicazione

4.1 Applicazioni per sistemi di ventilazione in aree a rischio di esplosione

Applicazioni tipiche per i sistemi di ventilazione in aree a rischio di esplosione sono:

- ▶ Sale di stoccaggio
- ▶ Applicazioni tecniche di processo
- ▶ Laboratori
- ▶ Industria petrolchimica
- ▶ Locali batterie

In queste aree è sempre necessario un sistema di ventilazione per trasportare fuori dall'edificio i gas combustibili, i vapori o le nebbie presenti nell'atmosfera esplosiva.

A seconda dell'applicazione, può essere necessario un sistema di ventilazione supplementare. In caso contrario, sarà sufficiente un apporto di aria fresca indipendente attraverso le griglie di aerazione o le serrande.

Estrazione dell'aria

L'estrazione dell'aria nel punto di uscita (ad esempio, l'estrazione dal bordo dei contenitori aperti) impedisce la distribuzione delle sostanze esplosive in tutto il locale.

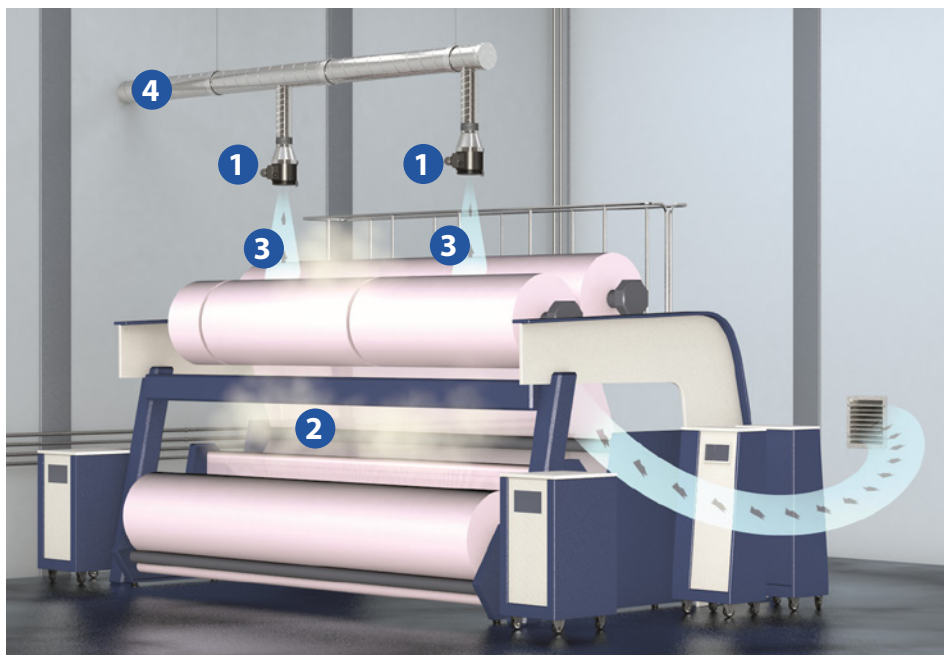


- 1 Condotto di ventilazione
- 2 Pannello di fissaggio
- 3 Aspiratore elico-centrifugo
- 4 Griglia di protezione
- 5 Atmosfera esplosiva

Esempio di applicazione:

Estrazione dell'aria da magazzini con atmosfere esplosive

Gli aspiratori MAICO possono essere utilizzati per portare la concentrazione di gas combustibili al di sotto del limite di esplosione. In questo modo si evita in modo affidabile la formazione di un'atmosfera esplosiva. Nell'esempio mostrato, un aspiratore elico-centrifugo estrae gas più pesanti dell'aria. È quindi posizionato vicino al suolo.

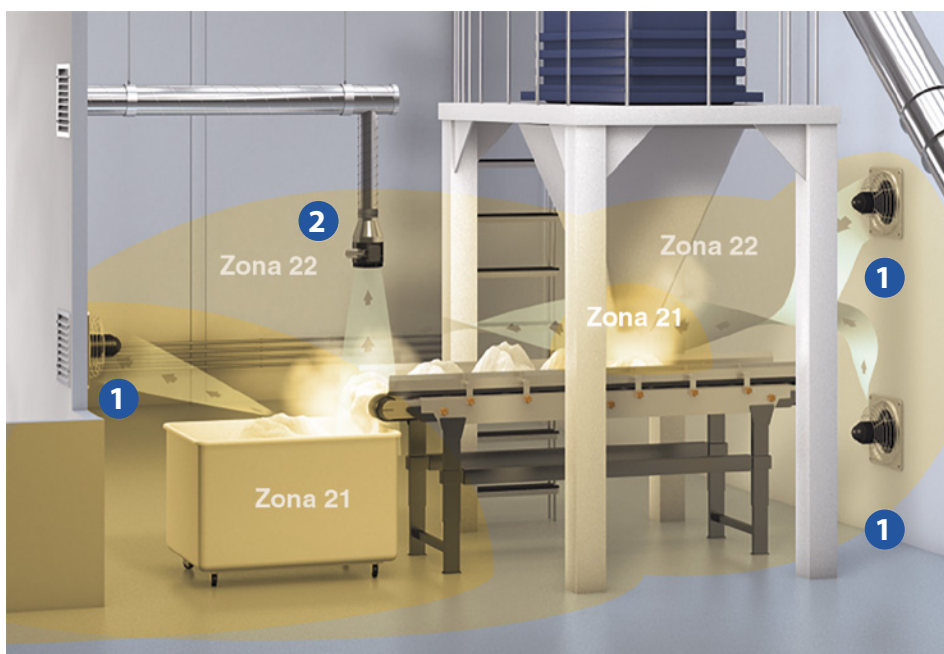


- 1 Aspiratore elico-centrifugo per l'aspirazione dell'aria
- 2 Miscela di polvere tessile e aria
- 3 Aria di scarico
- 4 Condotto con cuciture a spirale ripiegate

Esempio di applicazione:

Soluzione di ventilazione nella produzione di tessuti con atmosfere in presenza di polveri esplosive

Gli aspiratori a condotto sono utilizzati per estrarre in modo diretto ed efficiente le polveri tessili fini, composte da molti materiali diversi, come plastica e filati naturali. L'area di produzione rimane libera da una miscela di aria infiammabile. Gli operatori del sistema respirano aria pulita, priva di polveri sottili, mentre lavorano sulla macchina.



- 1 Aspiratori a parete
 - 2 Aspiratore elico-centrifugo
- Zona 21 - Aspiratori MAICO idonei
- Zona 22 - Aspiratori MAICO idonei

Esempio di applicazione:

Sistema di fresatura con atmosfera di polvere esplosiva

Per le atmosfere polverose vengono utilizzate diverse classificazioni di zona. A seconda della zona, possono essere utilizzate solo determinate categorie di dispositivi.



- 1 Griglia esterna
- 2 Atmosfera esplosiva
- 3 Aspiratore a parete

Ventilazione di diluizione

Grazie alla distribuzione nell'aria, la concentrazione di materiale combustibile viene ridotta in modo tale da scendere al di sotto del limite inferiore di esplosione. Il limite inferiore di esplosione è il valore limite inferiore della concentrazione di un materiale combustibile in una miscela di gas, vapori, nebbie o polveri, al di sotto del quale una fiamma non può più trasmettersi indipendentemente dalla fonte di accensione una volta innescata (EN 1127-1).

4.2 Implementazione tecnica dei sistemi di ventilazione in aree a rischio di esplosione

L'esperienza dimostra che nelle aree a rischio di esplosione si dovrebbe puntare a tassi di ricambio d'aria non inferiore a 5 Volumi ora. I valori applicabili in ogni caso specifico sono determinati dalle normative di classificazione, regolamentazioni locali e dalle scelte tecniche del progettista responsabile dell'impianto.

Devono essere rispettati i valori limite per l'aria (ad esempio il limite di esposizione sul luogo di lavoro) o piuttosto i valori di concentrazione massima ammissibile di tutti i gas, vapori e nebbie presenti.

Spesso consigliamo l'installazione di un sistema di immissione di aria di reintegro dei locali in questione, oltre all'estrazione dell'aria e/o a un sistema di scarico dell'aria. Il controllo dei flussi d'aria immessa ed estratta può portare ad ambienti in sovrappressione o in depressione, a seconda delle necessità.

Nei locali con area potenzialmente esplosiva è consigliabile che sia sempre in depressione Rispetto agli ambienti adiacenti o all'esterno. Ciò richiede che il flusso di aria immessa sia Inferiore rispetto al flusso di aria estratto.

A seconda dell'applicazione specifica, è possibile disporre gli aspiratori dell'aria di alimentazione e di scarico, i condotti di ventilazione, le aperture per l'alimentazione e lo scarico dell'aria, ecc. secondo le regole dell'arte.

Esempi pratici:

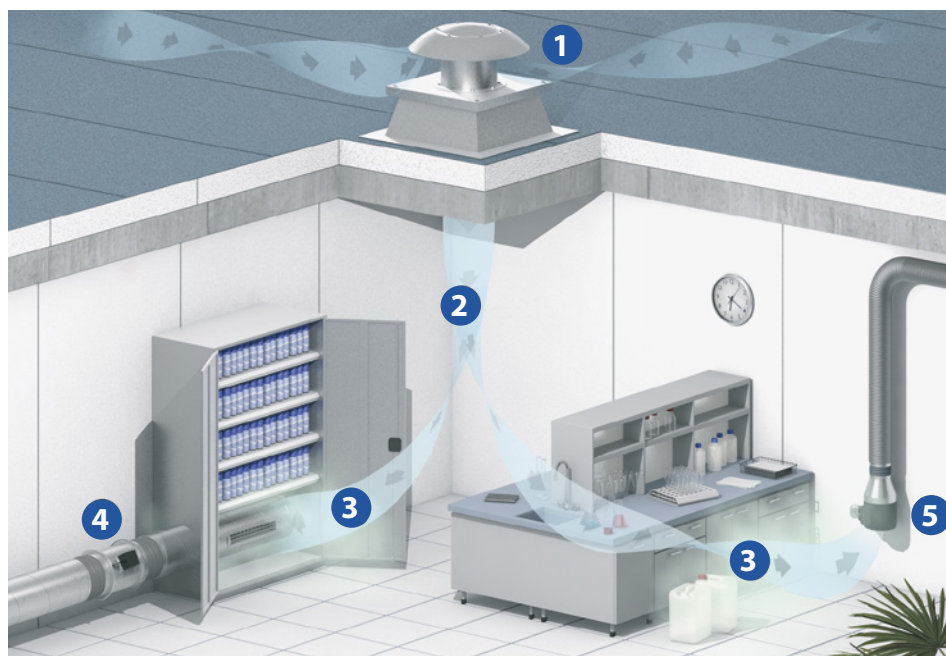
Ventilazione trasversale

Con la ventilazione trasversale, l'aria di alimentazione attraversa l'intero locale prima di essere estratta. L'aria di mandata deve essere insufflata vicino al soffitto e in parallelo ad esso. L'effetto di induzione distribuisce l'aria di mandata in tutto il locale.

L'aria di scarico viene estratta vicino al pavimento perché la maggior parte dei gas e dei vapori combustibili sono più pesanti dell'aria. Un'eccezione è rappresentata dall'idrogeno, che si raccoglie ad esempio sotto il soffitto (vedere "Esempio di ventilazione incrociata nei locali batteria" – pag. 24).

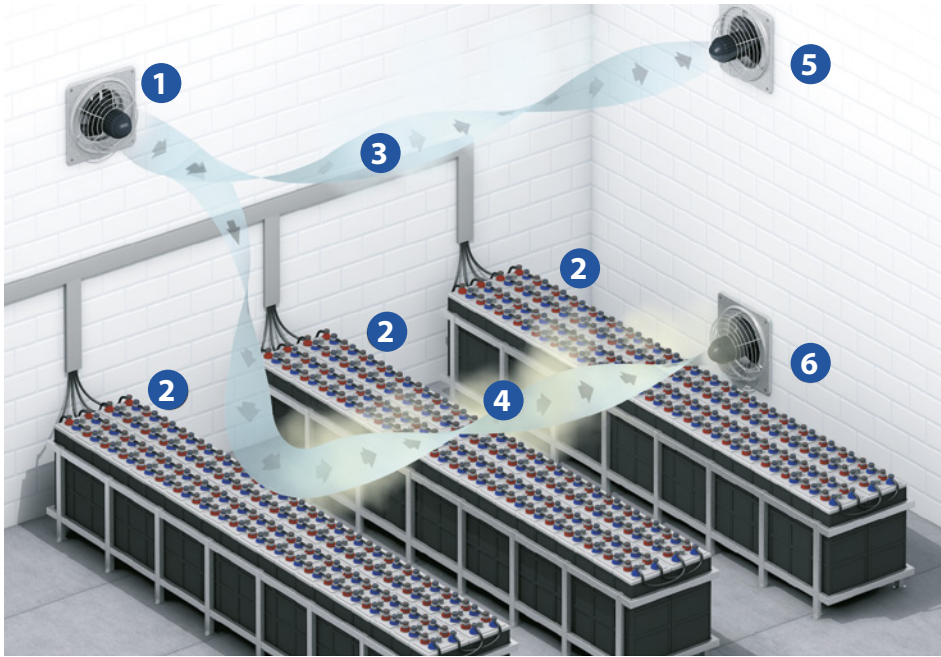


- 1 Aspiratore a parete
- 2 Flusso d'aria durante la ventilazione trasversale
- 3 Atmosfera esplosiva
- 4 Aspiratore elico-centrifugo
- 5 Aria di scarico



- 1 Aspiratore a tetto
- 2 Aria di alimentazione durante la ventilazione incrociata
- 3 Atmosfera esplosiva
- 4 Aspiratore da condotto
- 5 Aspiratore elico-centrifugo

Nelle applicazioni illustrate sopra, l'aria di mandata viene immessa nel locale parallelamente al soffitto. Quando l'aria di alimentazione attraversa la stanza, si mescola bene con l'aria già presente nel locale. Viene quindi estratta direttamente sul posto di lavoro, in un armadio per materiali pericolosi con ventilazione collegata direttamente o, in generale, utilizzando aspiratori per l'aria di scarico vicino al pavimento



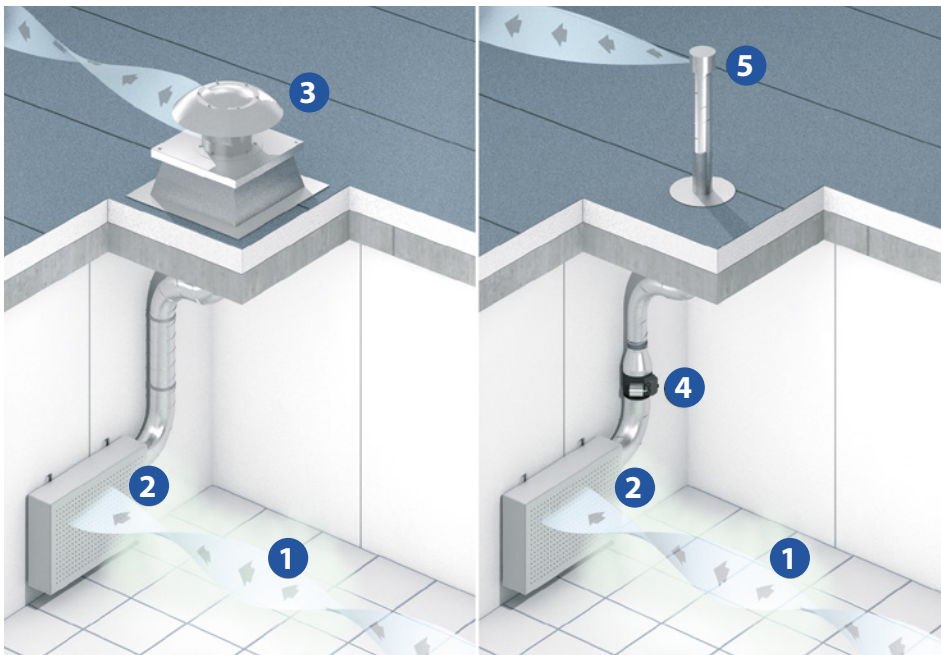
- 1 Aspiratore aria di immissione
- 2 Batterie sulla stazione di ricarica
- 3 Atmosfera esplosiva (idrogeno)
- 4 Nebbia di acido solforico
- 5 Aspiratore per l'estrazione dell'idrogeno
- 6 Aspiratore per l'estrazione dell'aria di scarico (nebbia di acido solforico)

Esempio di applicazione:

Ventilazione trasversale nei locali delle batterie

Quando le celle vengono caricate, nei locali delle batterie si produce idrogeno che si deposita sotto il soffitto. Con le batterie al piombo, contemporaneamente si forma una nebbia di acido solforico vicino al suolo. Entrambi devono essere estratti.

A tal fine, il sistema di estrazione dell'aria deve essere dotato di apposite aperture per l'estrazione dell'aria di scarico all'altezza del pavimento e del soffitto oppure estrarre l'aria di scarico direttamente con aspiratori a parete. L'aria di alimentazione viene immessa all'estremità opposta del locale batterie con un sistema di ventilazione separato. Anche in questo caso, gli aspiratori a parete rappresentano la soluzione più semplice per l'immissione di aria esterna.



- 1 Atmosfera esplosiva
- 2 Apertura per l'aria di scarico
- 3 Aspiratore da tetto
- 4 Aspiratore da condotto
- 5 Aria in uscita

5 Checklist

Selezione rapida per atmosfere potenzialmente esplosive

Ci sono sostanze infiammabili nella stanza?

SÌ

Pag. 4

NO

Non sono necessarie misure di prevenzione dell'esplosione

Si può generare un'atmosfera esplosiva?

SÌ

Pag. 5

NO

Non sono necessarie misure di prevenzione dell'esplosione

Sono disponibili documenti sulla protezione dalle esplosioni?

SÌ

Pag. 30

NO

Supporto da parte di:
- Esperti ATEX
- Ispettorato del lavoro
- TUV
- Associazione per l'assicurazione della responsabilità civile del datore di lavoro

Adottare misure di protezione primaria e secondaria contro le esplosioni!

SÌ

Pag. 10-11

Aspiratori omologati per **Zona 0,20**

Suddivisione in zone delle atmosfere potenzialmente esplosive?

SÌ

Pag. 11

Aspiratori omologati per **categoria 1**

Apparecchiature del gruppo II, categoria 2 o 3 omologate?

SÌ

Pag. 12

Chiarire la corrispondenza dei parametri rilevanti dalla documentazione sulla protezione contro le esplosioni!

SÌ

Assistenza per la selezione degli aspiratori

SÌ

Pag. 26

Aiuto alla selezione per gli aspiratori Maico

Aspiratori MAICO per l'impiego in aree a rischio di esplosione

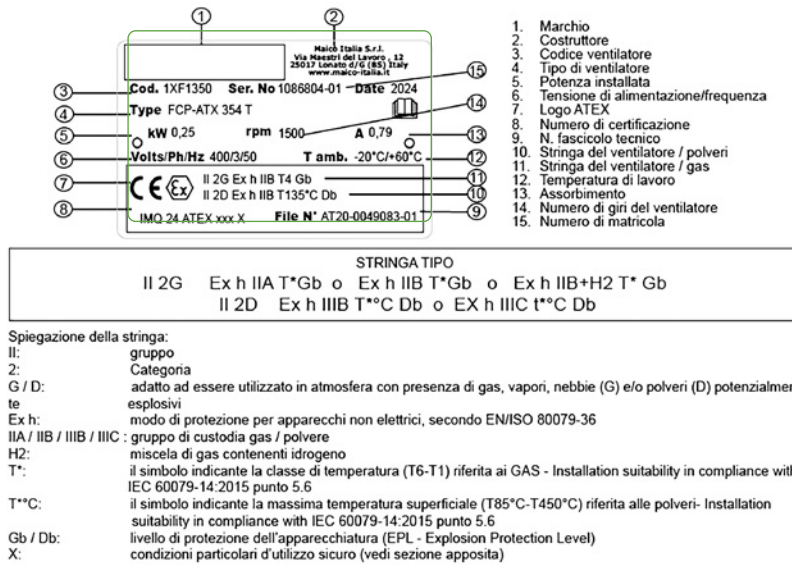
Per scegliere l'aspiratore giusto, è necessario conoscere quanto segue:

	MAICO fornisce:	Applicabile per:
Gruppo di dispositivi, categoria	Gruppo di apparecchi II, categoria 2 G, ovvero adatto ad atmosfere esplosive con gas, vapori e nebbie diverse dalle mine.	Tutti i gruppi di aspiratori ATEX
Zona	Approvato per la zona 1/21 e la zona 2 /22. (Zone 0, 20 non approvate!)	Tutti i gruppi di aspiratori ATEX
Tipo di protezione	Gruppo di prodotti per gas ex Protezione del dispositivo grazie alla sicurezza aumentata "e" (per il motore e l'impianto elettrico, standard: EN 60079-7, etichettatura: eb) Sicurezza costruttiva "c" (per la parte meccanica, cioè l'aspiratore ma non l'impianto elettrico, standard: EN 80079-37, etichettatura: h)	Gruppi di aspiratori ATEX GAS
	Gruppo di prodotti per polveri ex Protezione dei dispositivi dalle esplosioni di polvere mediante involucro "t" (per il motore e l'impianto elettrico, etichettatura: tb) Sicurezza costruttiva "c" (per la parte meccanica, cioè l'aspiratore ma non l'impianto elettrico, etichettatura: h)	Gruppi di aspiratori ATEX POLVERI
Posizione di installazione	Aspiratori per l'installazione a tetto, a parete e in condotti.	Gruppo di prodotti di appartenenza

Prestazioni secondo:

- Documentazione online Maico
- Software di selezione Blowdyn
- Assistenza tecnica per soluzioni personalizzate

6 Esempio di etichettatura



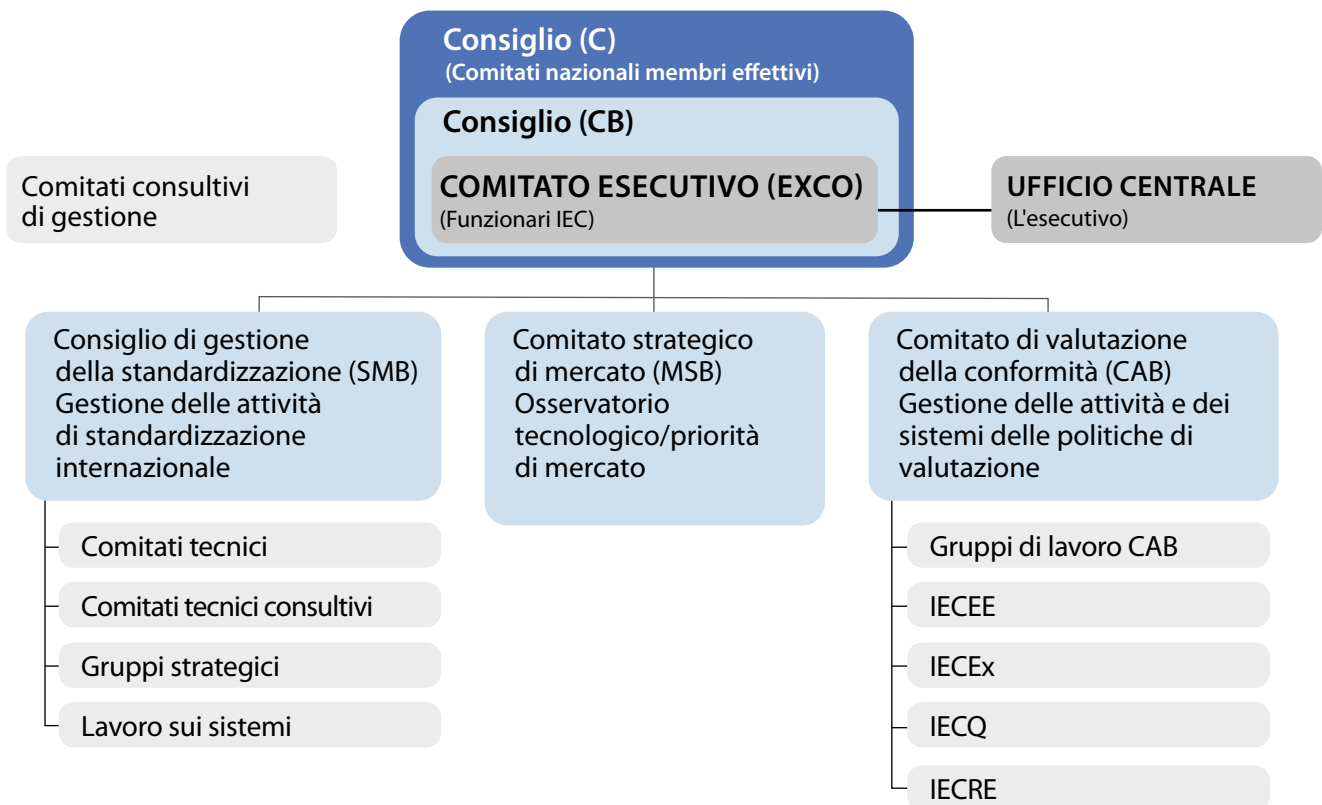
Oltre alla certificazione ATEX prevista dalla legge, alcuni aspiratori Maico possiedono anche quella IECEx. **Ciò significa che i suoi prodotti possono essere forniti anche al di fuori del mercato comune europeo.** La condizione è che i requisiti tecnici e normativi del Paese di destinazione siano conformi a quelli dei prodotti.

Come funziona lo schema IECEx?

Il sistema IECEx fa parte della Commissione Elettrotecnica Internazionale, che è la principale organizzazione mondiale per lo sviluppo di standard elettrotecnici e simili.

Il compito principale del CEI è di:

- ▶ sviluppare e mantenere standard internazionali e
- ▶ verificare la conformità dei prodotti elettrici e anche
- ▶ verificare la gestione della qualità in relazione agli standard prodotti



La conformità ai rispettivi standard viene verificata in termini di:

- ▶ Sicurezza
- ▶ Efficienza
- ▶ Affidabilità
- ▶ Compatibilità
- ▶ Competenza

attraverso l'uso di una convalida e di test indipendenti.

- ▶ Servizi
- ▶ Processi produttivi
- ▶ Prodotti
- ▶ Persone
- ▶ Sistemi di gestione

attraverso l'applicazione del sistema di valutazione della conformità dell'IEC.

Membro del Comitato IEC per la valutazione della conformità (CAB)

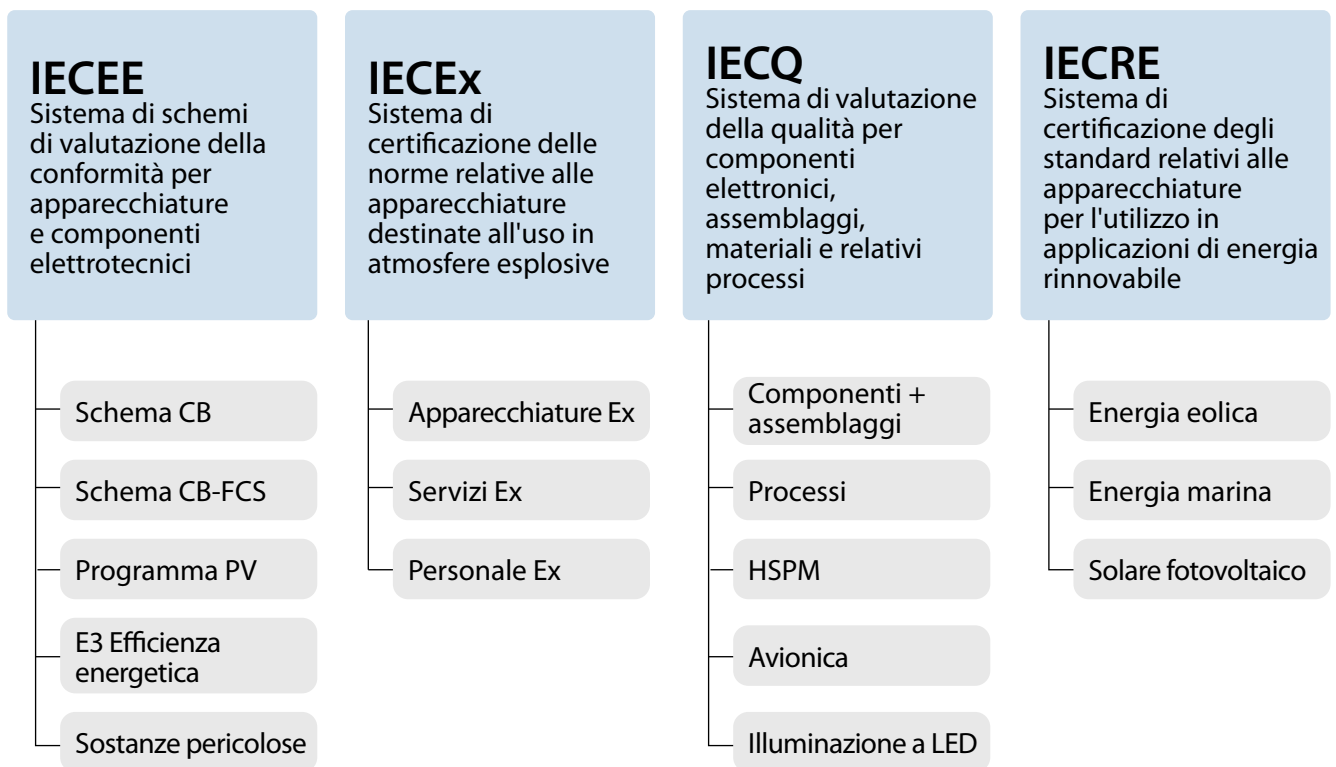


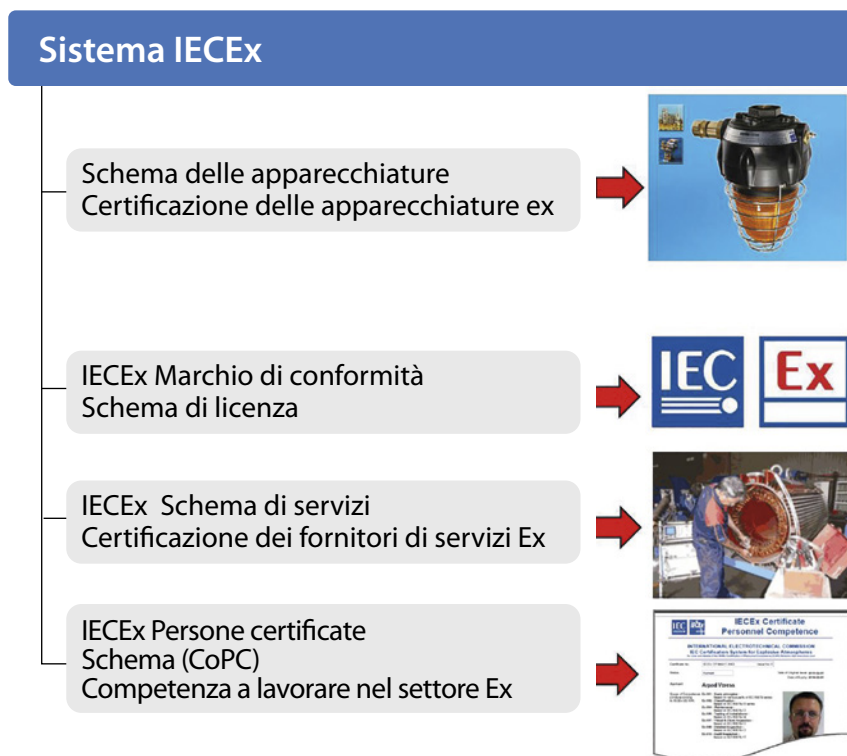
Figura 2: Il sistema di valutazione della conformità dell'IEC

L'obiettivo principale del sistema IECEx è quello di facilitare il commercio internazionale di prodotti da utilizzare in aree soggette a rischi di esplosione, mantenendo al contempo il livello di sicurezza necessario.

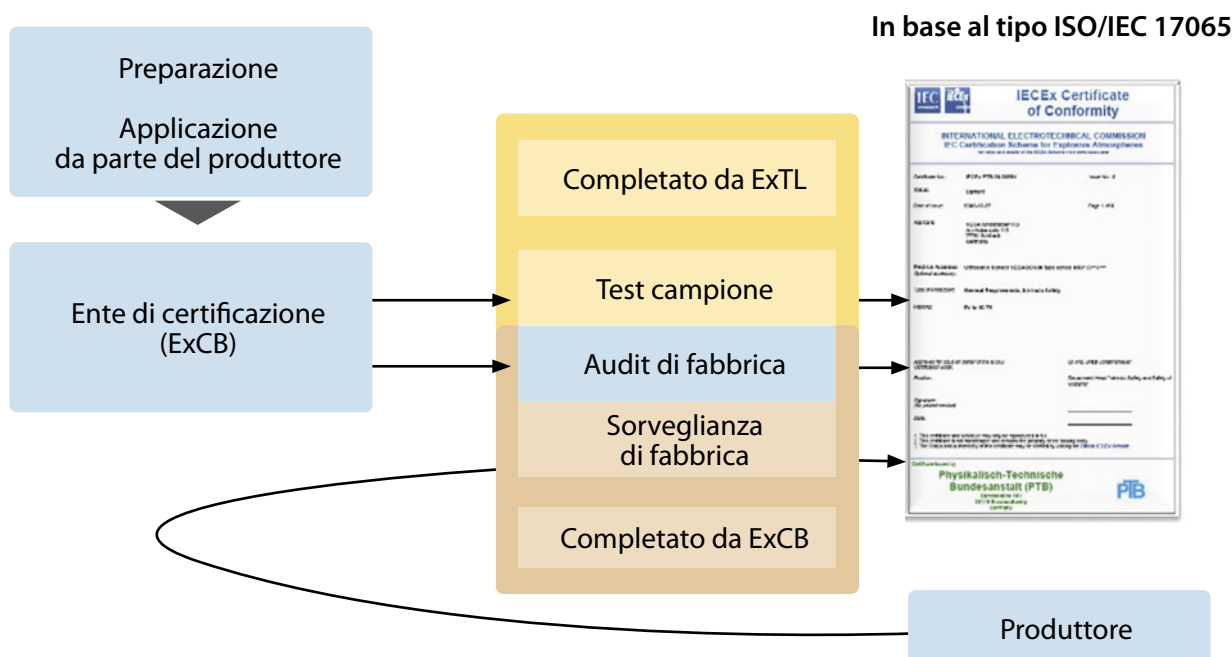
Gli obiettivi di questo sistema sono i seguenti:

- ▶ Riduzione dei costi di test e certificazione per il produttore.
- ▶ Accesso più rapido al rispettivo mercato nazionale
- ▶ Stabilire la fiducia nel processo di convalida dei prodotti a livello internazionale.
- ▶ Un unico database accessibile a livello internazionale per i produttori elencati.
- ▶ Garanzia continua di affidabilità delle apparecchiature e dei servizi grazie alla certificazione IECEx.

Lo schema IECEx offre diversi servizi:



Lo schema di apparecchiatura IECEx prevede la valutazione dei prodotti per le aree a rischio di esplosione. Per ottenere questo certificato, il produttore invia un campione di prova della sua applicazione all'organismo di certificazione IECEx (ExCB), che lo testa in laboratorio. Anche gli impianti di produzione del produttore sono sottoposti a verifica da parte dell'ExCB. Gli audit ripetuti assicurano il rispetto costante dei rigorosi requisiti normativi degli standard IEC da applicare. Il test a campione si traduce in un rapporto tecnico (ExTR), che documenta che il prodotto è stato testato ed è risultato conforme a tutti i requisiti degli standard IEC o ISO pertinenti. Questo vale sia per i requisiti delle apparecchiature elettriche, coperte dalle norme IEC 60079 e 61241, sia per le apparecchiature non elettriche, coperte dalle norme ISO/IEC 80079.



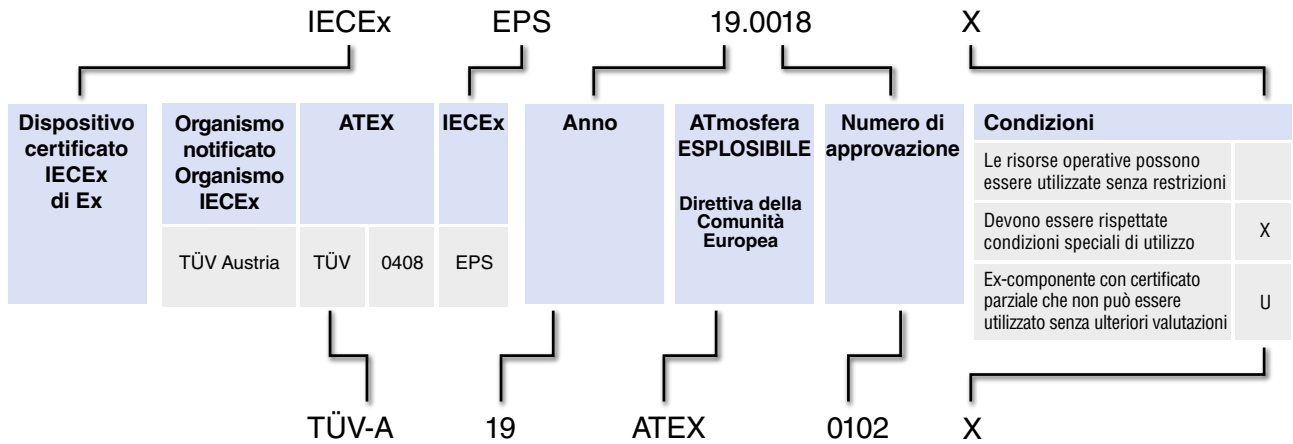
Basato sulle norme ISO/IEC 17065/17025+IECEx + procedure +OD.

Non è necessario condurre audit di fabbrica e sorveglianza per ottenere il certificato IECEx "UNit Verification".

L'audit degli impianti di produzione porta alla stesura del Rapporto di Valutazione della Qualità (QAR), che testimonia la capacità e la competenza del produttore nella produzione di prodotti da utilizzare in ambienti esplosivi. Il QAR ha una validità di tre anni, durante i quali vengono effettuate ripetute verifiche. I cicli di test sono collegati ai rispettivi stati di certificazione ISO 9001 e ISO 80079-34.



Rispetto ad ATEX, il numero di certificato è composto come segue:



Tutti i certificati possono essere visualizzati online sul sito IECEX all'indirizzo www.iecex.com, da dove possono essere scaricati. È possibile farlo anche tramite un'app su dispositivi Android o Apple.

7 Glossario

Estrazione dell'aria

L'estrazione dell'aria nel punto di uscita (ad esempio, l'estrazione dal bordo dei contenitori aperti) impedisce la distribuzione delle sostanze esplosive in tutto il locale.

Materiali combustibili

I materiali combustibili sono tutte le sostanze classificate come infiammabili o altamente infiammabili. Possono essere gas, liquidi e polveri di solidi combustibili.

Detonazione

La detonazione è un'esplosione in condizioni ottimali. L'onda di pressione risultante si propaga nella gamma super sonica.

Esplosione

Un'esplosione è una reazione di ossidazione improvvisa che si verifica con un aumento improvviso della temperatura, della pressione o di entrambe contemporaneamente. Un'esplosione produce onde di pressione con un'elevata pressione in eccesso.

Atmosfera esplosiva

Miscela di aria o ossigeno con gas, vapori, nebbie o polveri combustibili in condizioni atmosferiche. In caso di incendio, la combustione si propaga a tutta la miscela incombusta.

Area potenzialmente esplosiva

Luogo in cui può formarsi un'atmosfera esplosiva.

Documento sulla protezione dalle esplosioni

Ogni volta che è ragionevolmente probabile che si verifichi un'atmosfera esplosiva, deve essere redatto un documento di protezione dalle esplosioni. Questo documento deve fornire una panoramica dei risultati della valutazione del pericolo e delle misure di protezione tecniche e organizzative che ne derivano per un impianto.

Punto di infiammabilità

La temperatura più bassa alla quale si forma un gas o una miscela vapore/aria immediatamente infiammabile sopra un liquido in condizioni normali prescritte.

Gruppo di dispositivi

Le apparecchiature elettriche da utilizzare in atmosfere potenzialmente esplosive sono suddivise in 2 gruppi:

- ▶ Gruppo 1: Apparecchiature elettriche destinate ad essere utilizzate non a terra in aree a rischio di gas di miniera (non incluse).
- ▶ Gruppo II: Apparecchiature elettriche in tutte le altre aree potenzialmente esplosive.

Categoria del dispositivo

A seconda del rischio, le apparecchiature elettriche del gruppo di dispositivi II sono suddivise in tre categorie.

Per i gas, questi sono

- ▶ Categoria 1G, (1)G che offre una sicurezza adeguata in caso di errori poco frequenti
- ▶ Categoria 2G, (2)G che offre un'adeguata sicurezza in caso di errori prevedibili

- ▶ Categoria 3G, (3)G che offre un'adeguata sicurezza nel funzionamento normale

Per le polveri, queste sono:

- ▶ Categoria 1D, (1)D che offre una sicurezza adeguata in caso di errori poco frequenti
- ▶ Categoria 2D, (2)D che offre un'adeguata sicurezza in caso di errori prevedibili
- ▶ Categoria 3D, (3)D che offre un'adeguata sicurezza nel funzionamento normale

Limite dell'area di esplosione

Un'esplosione può verificarsi solo se la concentrazione di materiale combustibile è compresa tra il limite superiore e quello inferiore dell'area di esplosione. Pertanto, all'interno di un serbatoio di carburante parzialmente riempito può formarsi un'atmosfera esplosiva, mentre un serbatoio pieno non è pericoloso.

Misure di protezione primarie dalle esplosioni

Impedire la formazione e la diffusione di un'atmosfera esplosiva (ad es. ventilazione, inertizzazione, monitoraggio della concentrazione con spegnimento).

Ventilazione trasversale

Le aperture per l'alimentazione e l'espulsione dell'aria sono collocate alle estremità opposte del locale ventilato. L'aria attraversa il locale prima di essere estratta.

Misure di protezione secondarie dalle esplosioni

Impedire che le fonti di accensione abbiano effetto: Protezione dalle esplosioni per apparecchiature elettriche e non elettriche con misure di protezione dall'accensione.

Classi di temperatura

I gas esplosivi possono essere suddivisi in classi di temperatura in base alle loro temperature di accensione. La massima temperatura superficiale delle apparecchiature (per gli aspiratori: il motore) deve essere sempre inferiore alla temperatura di accensione dell'atmosfera esplosiva in cui vengono utilizzate.

Misure di protezione terziaria contro le esplosioni

Limitare l'impatto di un'esplosione in modo sicuro, ad esempio, l'utilizzo di una struttura antideflagrante, il rilascio della pressione, la soppressione dell'esplosione.

Ventilazione di diluizione

Distribuendo nell'aria, la concentrazione di materiale combustibile viene ridotta in modo tale da scendere al di sotto del limite inferiore di esplosione. Il limite inferiore di esplosione (UEG) e il limite superiore di esplosione (OEG) sono i limiti inferiori e superiori della concentrazione di un materiale combustibile in una miscela di gas, vapori, nebbie o polveri, entro i quali una fiamma non può più trasmettersi indipendentemente dalla fonte di accensione una volta innescata (EN 1127-1).

8 Fonti

- ▶ Heinz Olenik – Elektroinstallation und Betriebsmittel in explosionsgefährdeten Bereichen (Electrical installation and equipment in areas subject to explosion)
- ▶ R. Stahl – Grundlagen Explosionsschutz (Principi di protezione dalle esplosioni)
- ▶ <https://www.iecex.com/>
- ▶ <https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:63>
- ▶ <https://www.chemie.de/lexikon/Flammpunkt.html>

Crediti delle immagini e dettagli della pagina e dell'articolo per le immagini su licenza

istockphoto.com

- ▶ © Natnan Srisuwan, p. 5 immagine al centro
- ▶ © kjohansen, pag. 5 immagine in basso

stock.adobe.com

- ▶ © Adobe Stock by Di Studios, immagine a destra in copertina

Varie

- ▶ @STAHL Publikation Grundlagen Explosionsschutz, p. 17
- ▶ <https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:63>, p. 27
- ▶ <https://www.iecex.com/information/about-iecex/>, pag. 27, 30

Informazioni relative alla guida pratica alla protezione contro le esplosioni

- ▶ Caratteristiche e dati tecnici possono variare senza preavviso, mantenendo inalterati i principali parametri funzionali dei modelli.
- ▶ Tutti i marchi citati sono di proprietà di Maico Italia S.r.l.
- ▶ Tutti i diritti sono riservati.



La sede di Maico Italia a Lonato del Garda (BS), Italia



Maico Italia S.r.l. Via Maestri del Lavoro, 12 - 25017 Lonato del Garda (Brescia) Italia
Tel. +39 030 9913575 | www.maico-italia.it | sales@maico-italia.it



Membro di:



Seguici

