



italkrane

THE HIGHEST LEVEL OF EXPLOSION PROTECTION

PRINCIPI DI PROTEZIONE EX







INTRODUZIONE

In molte attività industriali, durante le fasi di produzione, stoccaggio e movimentazione di sostanze combustibili, possono prodursi gas, vapori, nebbie e miscele di polveri che generano atmosfere esplosive e, entrando in contatto con l'ossigeno, se innescate, possono provocare esplosioni. In tal caso i danni sono solitamente ingenti e c'è il grande rischio di perdere vite umane.

Industrie come quelle di petrolio, gas, prodotti chimici, petrolchimici, prodotti farmaceutici, fertilizzanti, alimentari, solo per citarne alcune, sono considerate potenzialmente esposte al pericolo di esplosione. Molte regole di sicurezza per evitare le esplosioni sono state sviluppate in tutto il mondo, sotto forma di legislazioni e norme. L'applicazione di questi standard garantisce la conformità di impianti e apparecchiature agli standard di sicurezza.

Questa pubblicazione vuole fornire, sia agli operatori professionisti che a chi è interessato all'argomento, una panoramica, certamente non esaustiva, del mondo della protezione antideflagrante e, in particolare, dei modi di protezione più comunemente utilizzati nei nostri prodotti. L'obiettivo è quello di cercare di dare un valido supporto di conoscenza delle principali tipologie d'impianto, suggerendo all'installatore le indicazioni circa i criteri per riconoscere, scegliere ed installare correttamente i prodotti e le soluzioni **Italkrane**.

Insieme a principi tecnici, come la classificazione delle zone, le classi di temperatura e i modi di protezione, questo fascicolo fornisce alcune importanti informazioni sull'installazione e sul funzionamento delle apparecchiature in aree pericolose. Detto ciò, questo documento non può in alcun modo sostituire lo studio delle normative vigenti.



	Pag.
INTRODUZIONE	3
DEFINIZIONI E PRINCIPI FISICI	6
REQUISITI NORMATIVI	10
La protezione dalle esplosioni nel mondo	10
Elementi fondamentali della certificazione IECEx	12
La protezione dalle esplosioni nell'Unione Europea	13
La protezione dalle esplosioni in Nord America	18
PRINCIPI TECNICI	20
La classificazione in zone	21
Le categorie dei dispositivi e il loro livello di protezione (EPL)	21
Gruppi di dispositivi	23
Temperature d'innescio e suddivisione in classi	26
Tipi di protezione	27
Dispositivi EN60079-0 – Requisiti generali	32
EN60079-1 - Protezione dei dispositivi mediante custodia ignifuga “d”	35
EN 60079-7 - Protezione dei dispositivi tramite aumento della sicurezza “e”	39
EN 60079-18 - Protezione dei dispositivi mediante incapsulamento “m”	42
INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO DI DISPOSITIVI ELETTRICI IN AREE PERICOLOSE	44
Obblighi degli operatori, degli installatori e dei produttori	45
Ispezione e manutenzione	48
ALLEGATI	50
BIBLIOGRAFIA	56





DEFINIZIONI E PRINCIPI FISICI

Il primo capitolo della nostra brochure vuole illustrare i principi e le definizioni fondamentali nel campo della protezione contro le esplosioni. Un'esplosione è un fenomeno rapido e violento, conseguente a una reazione chimica che comporta la decomposizione di una sostanza instabile (esplosivo), innescata da urti, attriti o da cause termiche (ad esempio scintille, aumento di temperatura), con produzione di una notevole massa gassosa e di calore in tempi molto brevi. Un'esplosione può verificarsi solo quando tre fattori sono presenti contemporaneamente: comburente, fonte d'accensione, sostanza combustibile.

Sostanza combustibile

Le sostanze combustibili possono essere presenti sotto forma di gas, nebbie, vapori o polveri. I parametri rilevanti per la sicurezza devono essere considerati per caratterizzare i potenziali di pericolo.

Atmosfera esplosiva

Le atmosfere esplosive contengono una miscela di aria e gas combustibili, vapori, nebbie o polveri in condizioni atmosferiche in cui dopo l'accensione il processo di combustione si diffonde alla intera miscela incombusta. In generale, per condizioni atmosferiche si intendono temperature ambiente comprese tra -50°C e $+60^{\circ}\text{C}$, un intervallo di pressione compreso tra 0,8 bar e 1,1 bar e un contenuto di ossigeno del 21% nell'aria.

Punto di infiammabilità

Il punto di infiammabilità è la temperatura minima alla quale, in condizioni normali di pressione dell'aria, un liquido combustibile forma una miscela infiammabile con l'aria al di sopra della superficie del liquido. Se il punto di infiammabilità di un liquido combustibile è di gran lunga superiore alle temperature massime che si presentano, non si può formare un'atmosfera esplosiva. Tuttavia, il punto di infiammabilità di una miscela di vari liquidi può essere inferiore a quello dei singoli componenti. Oltre al suo punto di ebollizione, il punto di infiammabilità di un liquido viene spesso utilizzato per classificare i liquidi (vedi tabella sotto).

Criteri	Categorie
Punto d'infiammabilità $< 23^{\circ}\text{C}$ e punto d'ebollizione $\leq 35^{\circ}\text{C}$	1
Punto d'infiammabilità $< 23^{\circ}\text{C}$ e punto d'ebollizione $> 35^{\circ}\text{C}$	2
Punto di infiammabilità $\geq 23^{\circ}\text{C}$ e punto di ebollizione $\leq 60^{\circ}\text{C}$ (ai fini del regolamento CLP, gasolio e combustibili leggeri per riscaldamento, che hanno un punto di infiammabilità compreso tra 55°C e 75°C , possono essere considerati appartenenti a Categoria 3.	3

Limiti di esplosività

Affinché si possa formare un'atmosfera esplosiva, la sostanza combustibile deve essere presente in una certa concentrazione (vedi figura a pag. 6). In caso di concentrazioni insufficienti (miscela magra) o concentrazioni eccessive (miscela ricca) non avviene alcuna esplosione, ma una reazione stazionaria o non comburente. È solo nell'intervallo tra i limiti di esplosività inferiore (LEL) e superiore (UEL) che la miscela reagisce in modo esplosivo quando viene innescata. I limiti di esplosività dipendono dalla pressione ambiente e dalla percentuale di ossigeno nell'aria.



Fonti di accensione

Al fine di prevenire l'accensione di un'atmosfera esplosiva pericolosa, tutte le potenziali fonti di accensione devono essere identificate e salvaguardate per renderle non pericolose. L'accensione di un'atmosfera esplosiva può, ad esempio, essere causata dalle seguenti cause: superfici calde; fiamme e gas caldi; scintille generate meccanicamente; impianti elettrici; correnti di equalizzazione elettriche, protezione contro la corrosione catodica; elettricità statica; fulmine; onde elettromagnetiche (alta frequenza); radiazione ottica; radiazioni ionizzanti; ultrasuoni; compressione adiabatica e onde d'urto; reazioni esotermiche. Nella tabella sottostante i limiti di esplosività di gas e vapori specifici.

Sostanze	Acetilene	Petrolio	Etilene	Benzene	Carburante	Metano	Propano	Idrogeno	Solfuro di carbonio
Limite inf. di espl. (vol. %)	2.3	~ 0.6	2.4	1.2	~ 0.6	4.4	1.7	4.0	0.6
Limite sup. di espl. (vol. %)	100	~ 8.0	32.6	8.0	~ 6.5	17.0	10.8	77.0	60.0

Minima energia di accensione

Per innescare un'atmosfera potenzialmente esplosiva è necessario fornire una specifica quantità di energia, che dipende dalla natura dell'atmosfera stessa. L'energia di accensione minima è compresa tra 5 e 10 joule per l'idrogeno e da pochi joule per alcune polveri.

Protezione integrata contro le esplosioni

I principi della protezione integrata contro le esplosioni richiedono che tutte le misure di protezione siano eseguite in un ordine fisso, con una distinzione tra misure di protezione primaria, secondaria e terziaria (costruttiva).

<p>PROTEZIONE PRIMARIA CONTRO LE ESPLOSIONI</p> <p>1</p>	<p>La protezione primaria contro le esplosioni comprende tutte le misure che prevengono la formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa: la prevenzione è sempre meglio della protezione! Queste precauzioni dovrebbero quindi essere sempre implementate per prime. Qui di seguito riportiamo le principali misure di protezione da adottare: evitare sostanze combustibili (tecnologie alternative); inertizzazione (aggiunta di azoto, anidride carbonica, ecc.); limitazione della concentrazione mediante ventilazione naturale o artificiale.</p>
<p>PROTEZIONE SECONDARIA CONTRO LE ESPLOSIONI</p> <p>2</p>	<p>Poiché i rischi di esplosione non possono essere eliminati ma esclusi solo minimizzati da misure per prevenire la formazione di atmosfere esplosive, è necessario adottare ogni azione atta a prevenire l'accensione di atmosfere esplosive. Il livello di sicurezza richiesto per queste azioni dipende dalla probabilità di pericolo nel luogo di lavoro.</p>
<p>PROTEZIONE TERZIARIA CONTRO LE ESPLOSIONI</p> <p>3</p>	<p>Se la formazione di un'atmosfera esplosiva pericolosa non può essere prevenuta in modo sicuro e la sua accensione non può essere esclusa, è necessario adottare misure che rendano trascurabile le conseguenze di un'esplosione. È possibile adottare le seguenti precauzioni: design ignifugo o resistente alle sovratensioni; apparecchiature di rilascio e compensazione della pressione; soppressione delle esplosioni con dispositivi di estinzione. I requisiti delle apparecchiature elettriche per atmosfere esplosive sono complessi e regolati da direttive, standard nazionali e internazionali che devono essere osservati per garantire il miglior grado di sicurezza possibile. Il capitolo seguente vuole fornire al lettore una panoramica, riassumendo i principali requisiti legali, raccomandazioni internazionali (IECEx), dell'Unione Europea (ATEX) e in Nord America (NEC).</p>







LA PROTEZIONE DALLE ESPLOSIONI NEL MONDO

La Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC) è responsabile degli standard globali nel campo dell'ingegneria elettrica. Le pubblicazioni IEC riguardanti la protezione contro le esplosioni di apparecchiature e installazioni elettriche sono redatte dal Comitato Tecnico TC31 e sono considerate raccomandazioni. Negli ultimi anni, le normative per le aree a rischio di esplosione da gas erano contenute nella serie 60079 e quelle per le aree a rischio di esplosione da polvere nella serie 61241. Poiché molti requisiti sono identici per entrambe le categorie di sostanze, le due famiglie di standard sono state ora raggruppate secondo la norma IEC 60079.

I vari metodi per garantire la protezione delle apparecchiature contro l'esplosione sono chiamati modi di protezione e sono descritti nelle varie sezioni della IEC 60079. Queste norme costruttive sono riconosciute in molti paesi (vedi tabella nella pagina successiva per l'elenco). I sistemi e gli impianti operanti in zone pericolose devono essere classificati in base al grado di pericolo al quale possono essere esposti in relazione alla probabilità di formazione di atmosfere esplosive.

La IEC ha redatto due standard a questo scopo:

- IEC 60079-10-1: Classificazione delle aree - Atmosfere con gas esplosivi.
- IEC 60079-10-2: Classificazione delle aree - Atmosfere con polveri esplosive.

Sono disponibili ulteriori standard per l'installazione e il funzionamento degli impianti elettrici:

- IEC 60079-14: Progettazione, selezione e installazione di installazioni elettriche.
- IEC 60079-17: Ispezione e manutenzione degli impianti elettrici.
- IEC 60079-19: riparazione, revisione e ripristino delle apparecchiature.

Nel 2016 sono stati pubblicati gli standard per le apparecchiature non elettriche da utilizzare in atmosfera esplosiva:

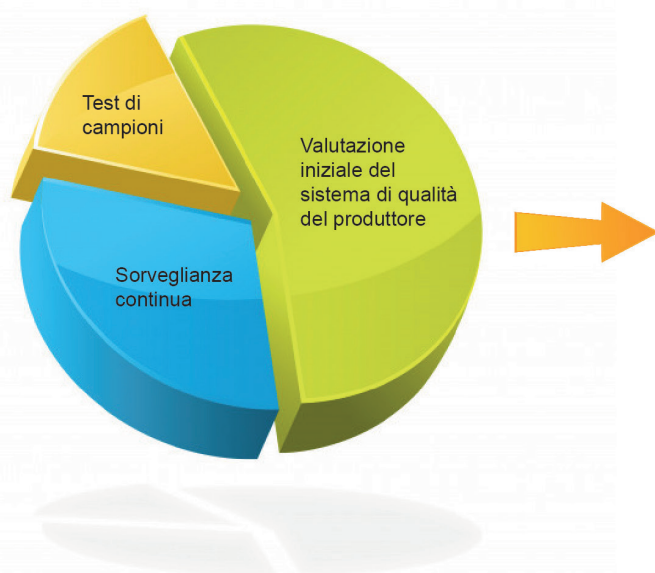
- ISO 80079-36: Apparecchiature non elettriche per atmosfere esplosive - metodo e requisiti di base.
- ISO 80079-37: Apparecchiature non elettriche per atmosfere esplosive - tipo di protezione non elettrica sicurezza costruttiva "c", controllo delle sorgenti di accensione "b", immersione in liquido "k".
- ISO / IEC 80079-38: Apparecchiature e componenti in atmosfere esplosive in miniere sotterranee.

Le normative nazionali possono tuttavia differire dagli standard IEC; per questo motivo deve esserne verificata l'applicabilità nei rispettivi paesi. Poiché ciò comporta un lungo iter di sviluppo e approvazione, soprattutto a livello mondiale, è sembrato opportuno sottoporre le condizioni di omologazione delle apparecchiature elettriche a normative internazionali, consentendo così una libera circolazione globale delle merci sulla base di certificati neutrali rispetto alla singola nazione o regione. Inoltre, standard coerenti dovrebbero garantire la massima sicurezza dei prodotti Ex durante tutto il loro ciclo di vita. IEC ha quindi introdotto una procedura con l'obiettivo di creare una certificazione globalmente riconosciuta: lo Schema IECEx.



	IEC	EN
Equipaggiamento – Requisiti generali	IEC 60079-0	EN 60079-0
Protezione dell'apparecchiatura mediante custodie antideflagranti “d”	IEC 60079-1	EN 60079-1
Classificazione delle aree – Atmosfere con gas esplosivi	IEC 60079-10-1	EN 60079-10-1
Classificazione delle aree – Atmosfere esplosive di polveri	IEC 60079-10-2	EN 60079-10-2
Protezione delle apparecchiature a sicurezza intrinseca “i”	IEC 60079-11	EN 60079-11
Protezione delle apparecchiature in locale pressurizzato “p” e ventilato artificialmente “v”	IEC 60079-13	EN 60079-13
Progettazione, selezione e montaggio di impianti elettrici	IEC 60079-14	EN 60079-14
Protezione delle apparecchiature per tipo di protezione “n”	IEC 60079-15	EN 60079-15
Ventilazione artificiale per la protezione delle abitazioni degli analizzatori	IEC/TR 60079-16	
Ispezione e manutenzione degli impianti elettrici	IEC 60079-17	EN 60079-17
Protezione delle apparecchiature mediante incapsulamento “m”	IEC 60079-18	EN 60079-18
Riparazione, revisione e bonifica dell'attrezzatura	IEC 60079-19	EN 60079-19
Protezione dell'apparecchiatura mediante custodia pressurizzata “p”	IEC 60079-2	EN 60079-2
Sistemi elettrici a sicurezza intrinseca	IEC 60079-25	EN 60079-25
Apparecchiatura con livello di protezione dell'attrezzatura (EPL) Ga	IEC 60079-26	EN 60079-26
Protezione apparecchiature e sistemi di trasmissione mediante radiazioni ottiche	IEC 60079-28	EN 60079-28
Rivelatori di gas – Requisiti prestazionali dei rivelatori di gas infiammabili	IEC 60079-29-1	EN 60079-29-1
Rivelatori di gas – Selezione, installazione, uso e manutenzione di rivelatori di gas infiammabili e ossigeno	IEC 60079-29-2	EN 60079-29-2
Rivelatori di gas – Guida alla sicurezza funzionale dei sistemi fissi di rivelazione di gas	IEC 60079-29-3	EN 60079-29-3
Rivelatori di gas – Requisiti prestazionali rivelatori a percorso aperto per gas infiammabili	IEC 60079-29-4	EN 60079-29-4
Riscaldamento a traccia di resistenza elettrica - Requisiti generali e di prova	IEC 60079-30-1	EN 60079-30-1
Riscaldamento a traccia di resistenze elettriche – Guida applicativa: progettazione, installazione, manutenzione	IEC 60079-30-2	EN 60079-30-2
Protezione contro l'accensione delle polveri mediante custodia “t”	IEC 60079-31	EN 60079-31
Pericoli elettrostatici – guida	IEC/TS 60079-32-1	CLC/TR 60079-32-1
Rischi elettrostatici – Test	IEC 60079-32-2	EN 60079-32-2
Protezione dell'apparecchiatura mediante protezione speciale “s”	IEC 60079-33	CLC/TR 60079-33
Sistemi a sicurezza intrinseca con limitazione della durata della scintilla a controllo elettronico	IEC/TS 60079-39	CLC IEC/TS 60079-39
Requisiti per la sigillatura di processo tra fluidi di processo infiammabili e sistemi elettrici	IEC TS 60079-40	
Dispositivi di sicurezza elettrica per il controllo di potenziali fonti di accensione per Ex-Apparecchiature	IEC TS 60079-42	
Apparecchiatura in condizioni di servizio avverse	IEC TS 60079-43	
Assemblaggi di apparecchiature	IEC TS 60079-46	
Protezione delle apparecchiature mediante riempimento con polvere “q”	IEC 60079-5	EN 60079-5
Protezione dell'attrezzatura per immersione in liquido “o”	IEC 60079-6	EN 60079-6
Protezione dell'attrezzatura grazie alla maggiore sicurezza “e”	IEC 60079-7	EN 60079-7
Caratteristiche dei materiali per la classificazione di gas e vapori – metodi di prova e dati	ISO/IEC 80079-20-1	EN ISO/IEC 80079-20-1
Caratteristiche del materiale – Metodi di prova per polveri combustibili	ISO/IEC 80079-20-2	EN ISO/IEC 80079-20-2
Apparecchiature non elettriche per atmosfere esplosive – metodo e requisiti di base	ISO 80079-36	EN ISO 80079-36
Apparecchiature non elettriche per atmosfere esplosive – protezione non elettrica tipo di protezione sicurezza costruttiva “c”, controllo delle sorgenti di innesco “b”, immersione in liquido “k”	ISO 80079-37	EN ISO 80079-37
Dispositivi di sicurezza necessari per il funzionamento sicuro delle apparecchiature rispetto ai rischi di esplosione		EN 50495

ELEMENTI FONDAMENTALI IECEX



IECEX Quality Assessment Report Summary		
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION IEC Certification System for Explosive Atmospheres <small>For rules and details of the IECEX system visit www.iecex.com</small>		
QAR Ref. No.: FRANEGAR11.000505	Page 1 of 1	
QAR Prod Ref. No.: 291285	Status: Issued	
Details of change: Renewal audit	Date of issue: 2020-03-14	
Site(s) audited: ANET Via Merco, 13 12050 BUSSETO (AI) ITALY	Valid until: 2023-05-25	
Issuing ENCI: IE - IECEX	Audit date: 2020-11-29	
Manufacturer: ANET Via Merco, 13 12050 BUSSETO (AI) ITALY		
Location of Manufacturer: Italy		
Product information: Electric equipment (brakes, push buttons, control units, alarm, heater, ...)		
Protection concept: d, e, m, l		
Related QARs:		
FRANEGAR11.000503	FRANEGAR11.000501	FRANEGAR11.000502
FRANEGAR11.000503	FRANEGAR11.000504	FRANEGAR11.000502
FRANEGAR11.000506	FRANEGAR11.000507	FRANEGAR11.000506
Related Certificates (manual insertion):		
Related Certificates (automatic linking):		
Related Certificates for previous version:		
IECEX INE 11.00217A Issue: 0	IECEX INE 12.0007A Issue: 0	IECEX INE 12.0018A Issue: 0
IECEX INE 12.0024A Issue: 0	IECEX INE 12.0025A Issue: 0	
Comments:		

ELEMENTI FONDAMENTALI DELLA CERTIFICAZIONE IECEX

All'inizio degli anni '90 venne formato un gruppo di lavoro IEC, il WGEx. Questo fu l'atto determinante per studiare la possibilità di predisporre un sistema di certificazione globale, riconosciuto in tutto il mondo, che avesse come oggetto le apparecchiature per uso in atmosfere esplosive nell'ambito della protezione contro le esplosioni basato sugli standard IEC. La prima riunione ufficiale per l'istituzione di un nuovo sistema di valutazione della conformità IEC (IECEX) si svolse nel giugno 1996. Quando venne istituito, in conformità con il Sistema IECEE, il Sistema IECEX si concentrò solo sulla redazione e sull'accettazione reciproca di rapporti di prova per apparecchiature che erano state testate per l'uso in atmosfere esplosive (Rapporti IECEXTest (ExTRs)) dalle organizzazioni di test (Organismi Notificati) IECEX partecipanti. La base per questo Certificato di conformità (CoC) emesso da un ente di certificazione IECEX (ExCB) era il rapporto di prova (ExTR) di un laboratorio IECEX (ExTL) al quale si aggiungeva un audit del sistema di gestione della qualità del produttore. Ben presto il sistema di valutazione della conformità IECEX venne esteso per consentire l'emissione di certificazioni di prodotto. Il primo certificato di conformità (CoC) IECEX per apparecchiature Ex venne emesso nel 2002. A differenza dei sistemi di approvazione nazionali e regionali esistenti, dove l'originale cartaceo del certificato di approvazione è il documento decisivo, il sistema IECEX ha utilizzato fin dall'inizio un sistema di approvazione supportato da EDP che rende semplice e immediata la verifica e la consultazione delle certificazioni. Negli anni il Sistema di Valutazione della Conformità IECEX si è evoluto diventando non solo un sistema per il collaudo e l'approvazione di apparecchiature elettriche per l'uso in atmosfere esplosive, ma ha esteso le sue attività anche ai servizi internazionali e ai sistemi.

Le norme ora riguardano:

- la certificazione delle apparecchiature Ex,
- la certificazione dei fornitori di servizi Ex,
- la certificazione della competenza del personale Ex.



LA PROTEZIONE DALLE ESPLOSIONI NELL'UNIONE EUROPEA

La protezione contro le esplosioni è regolata da direttive e standard nell'Unione Europea.

Direttive

Nel 1976 il Consiglio della Comunità Europea ha stabilito le basi per la libera circolazione delle apparecchiature elettriche protette contro le esplosioni all'interno dell'Unione con la "Direttiva sull'armonizzazione delle leggi degli stati membri riguardanti le apparecchiature elettriche per l'uso in atmosfere potenzialmente esplosive (76/117/CEE)". Da allora questa direttiva è stata continuamente adeguata agli standard più moderni mediante direttive singole e complementari, che tuttavia riguardavano solo le apparecchiature elettriche. La piena armonizzazione ed estensione a tutti i tipi di apparecchiature, sia elettriche che non elettriche, è stata raggiunta nel 1994 dalla nuova direttiva 94/9/CE (ATEX). Questa è stata seguita nel 1999 dalla direttiva 1999/92/CE, che regola il funzionamento in aree pericolose e definisce le misure di sicurezza per le persone che lavorano in quelle aree. Nel febbraio 2014 è stata pubblicata la Direttiva 2014/34/UE (ATEX). L'attuazione effettiva della certificazione delle apparecchiature è avvenuta il 20 aprile 2016, in sostituzione della Direttiva 94/9/CE.

Norme

Le norme europee EN 50014 - EN 50020 sulle apparecchiature elettriche sono state emanate nel 1978 e hanno sostituito le precedenti norme nazionali per queste apparecchiature valide in tutta Europa. Oltre alle norme sulle apparecchiature elettriche (pubblicati dal Comitato europeo per la standardizzazione elettrotecnica CENELEC), il Comitato europeo per la standardizzazione (CEN) ha redatto i rispettivi standard per le apparecchiature non protette contro le esplosioni elettriche. Secondo un accordo tra il Comitato europeo per la standardizzazione elettrotecnica CENELEC e il Comitato internazionale per la standardizzazione elettrotecnica IEC, le norme internazionali per le apparecchiature elettriche sono stati generalmente adottate dal CENELEC senza modifiche. La serie EN 50014, che definiva i requisiti per le apparecchiature in atmosfera con gas esplosivi, è stata gradualmente sostituita dalla serie EN 60079 (a livello internazionale IEC 60079). I requisiti dei modi di protezione per le aree con polveri combustibili erano contenuti nella serie IEC 61241. In Europa le norme EN 61241 sostituirono la precedente serie EN 50281. Tuttavia, poiché la maggior parte dei requisiti per gas e polvere sono simili, furono preparate secondo le serie IEC o EN 60079. Dopo la pubblicazione della Direttiva 94/9 / CE in Europa, anche le norme di costruzione per le apparecchiature non elettriche sono state specificate dalla serie di norme EN 13463. Furono anche adottati alcuni principi di protezione per apparecchiature elettriche, sebbene apportando alcune modifiche, per soddisfare i requisiti speciali delle apparecchiature non elettriche. Pubblicate nel 2016, le norme ISO 80079-36 e 37 sono state adottate come EN ISO 80079-36 e -37 e sostituiscono la serie di norme EN 13463. Altre norme degne di nota relative alla protezione contro le esplosioni sono le EN 1127-1 e -2, che definiscono la metodologia con cui identificare e valutare i pericoli, definendo le rispettive misure di protezione. Vengono trattate sia la protezione preventiva contro le esplosioni (evitare la formazione di atmosfere esplosive e di fonti di accensione efficaci) che la protezione costruttiva contro le esplosioni (contenimento degli effetti di un'esplosione). Con lo scopo di prevenire la possibilità di formazione e/o presenza di sorgenti di accensione, nella norma vengono descritte e definite le possibili misure utili.

- EN 1127-1: Atmosfere esplosive - Protezione contro le esplosioni - Parte 1: principi e metodi di base.
- EN 1127-2: Atmosfere esplosive - Protezione contro le esplosioni - Parte 2: principi e metodi di base nelle miniere.

INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO

La 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” fornisce i principi di funzionamento dei sistemi in aree pericolose. Si rivolge quindi agli operatori (datori di lavoro) che devono valutare il rischio di esplosione, classificare il sistema in zone pericolose e documentare tutte le misure per proteggere i dipendenti nel documento sulla protezione dalle esplosioni.

Valutazione dei rischi di esplosione

Quando si valutano i rischi di esplosione, è necessario tenere in considerazione quanto segue:

- Probabilità e durata della presenza dell’atmosfera esplosiva.
- Probabilità che sorgenti di accensione siano presenti, attivate e diventino efficaci.
- Materiali e metodi utilizzati e loro possibile interazione.
- L’entità degli impatti previsti delle esplosioni.

Classificazione delle zone

Il datore di lavoro deve classificare le aree in cui possono essere presenti atmosfere esplosive in zone. Dovrebbe inoltre garantire la conformità con la direttiva che stabilisce i requisiti minimi (sotto il profilo organizzativo e tecnico).

Documento sulla protezione contro le esplosioni

Il documento di protezione contro le esplosioni deve obbligatoriamente contenere i dettagli sui seguenti aspetti:

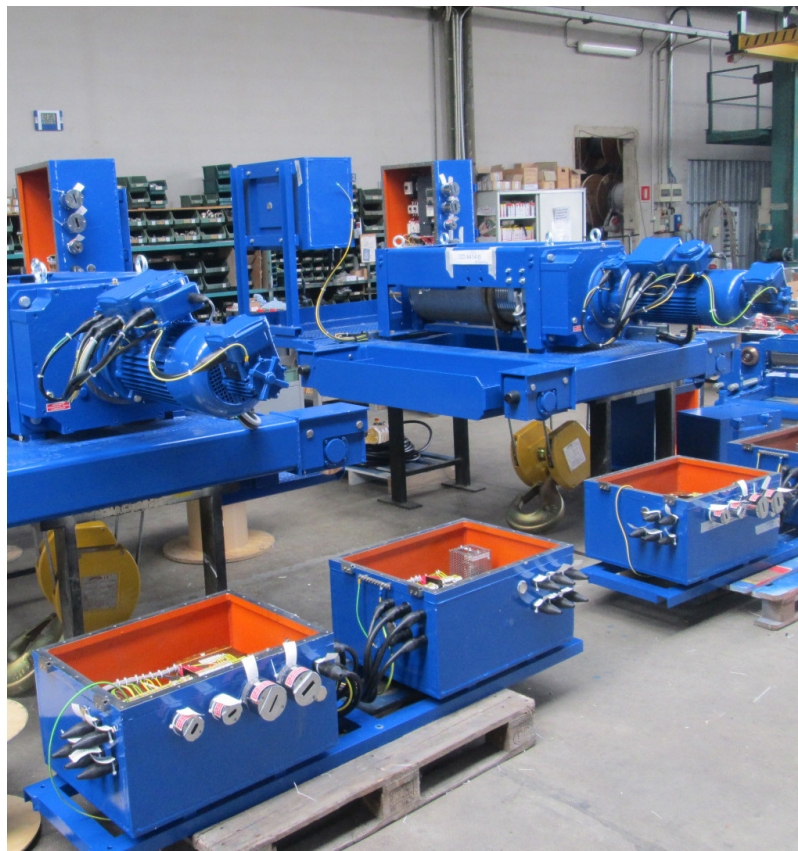
- Valutazione del rischio.
- Misure di protezione adottate.
- Classificazione delle zone.
- Rispetto dei requisiti minimi. Queste si dividono in misure organizzative (ad es. Istruzione dei dipendenti) e misure tecniche (misure di protezione contro le esplosioni).

La direttiva 1999/92/CE contiene solo requisiti minimi, che possono essere liberamente estesi al momento dell’attuazione nella legislazione nazionale.



SCelta DEI COMPONENTI

Nel 1994 la Direttiva 94/9/CE sul “ravvicinamento delle leggi degli Stati membri in materia di apparecchiature e sistemi di protezione da utilizzare in atmosfere potenzialmente esplosive” è stata emanata per standardizzare ulteriormente la protezione contro le esplosioni nell’Unione Europea. È stata sostituita nel 2014 dalla Direttiva 2014/34/UE (ATEX) che stabilisce i requisiti per la qualità delle apparecchiature e dei sistemi di protezione antideflagranti (ad esempio specificando criteri specifici per la valutazione della conformità, livelli di protezione, certificazione, fabbricazione e garanzia della qualità, manuali operativi e dichiarazioni di conformità). Inoltre, prescrive requisiti essenziali applicabili alla salute e alla sicurezza che devono essere soddisfatti da fabbricanti e importatori.

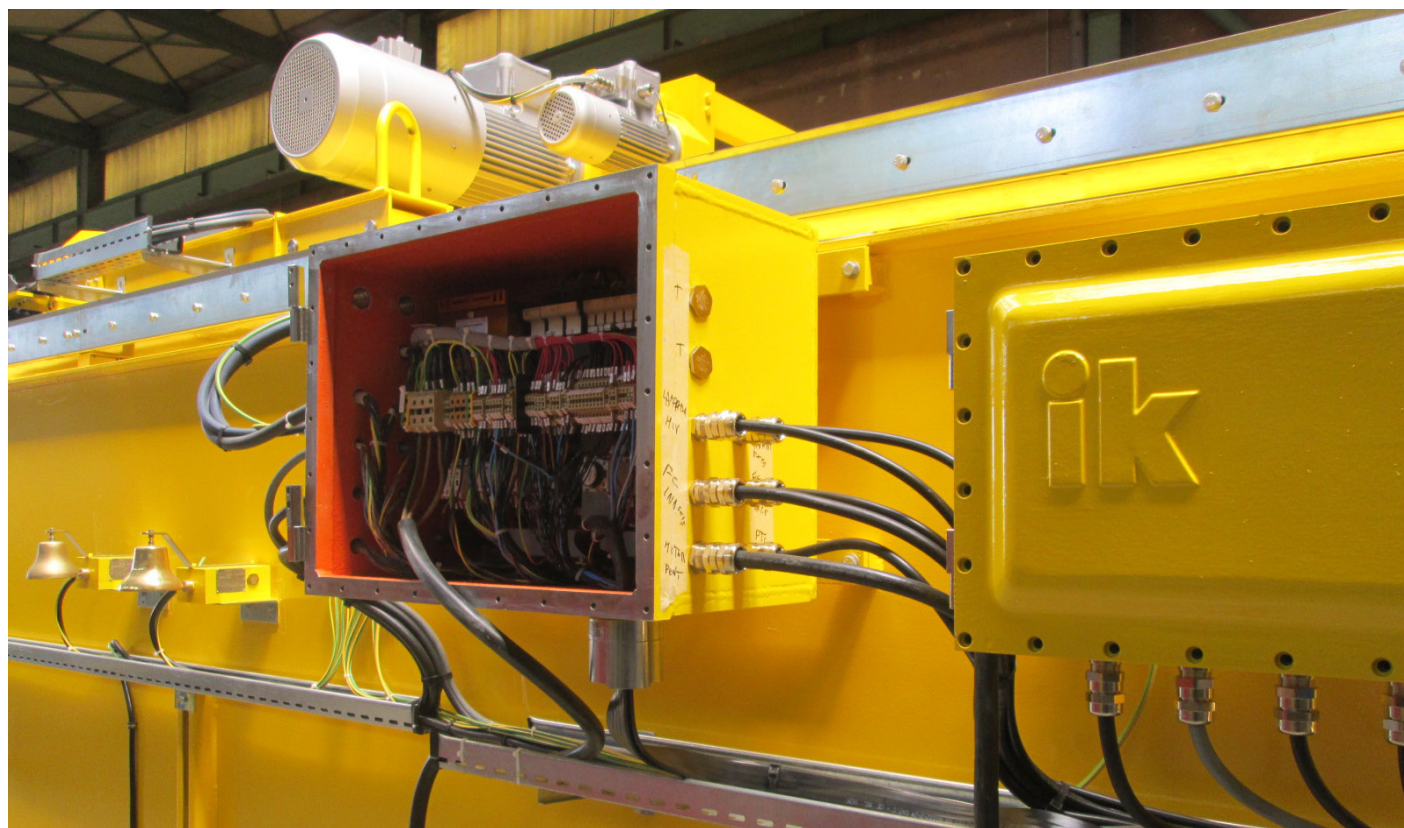


La direttiva garantisce quindi la libera circolazione delle merci all’interno dell’Unione europea e deve essere adottata, senza alcuna possibilità di modifica, nella legislazione nazionale. La direttiva si applica ad apparecchiature, componenti e sistemi di protezione da utilizzare in aree pericolose. Si applica anche agli apparati di sicurezza, controllo e regolazione utilizzati al di fuori dell’area pericolosa, se quest’ultima è necessaria in relazione ai rischi di esplosione per il funzionamento sicuro delle apparecchiature nell’area pericolosa. La direttiva non fa riferimento a standard stabiliti, ma stabilisce requisiti fondamentali di sicurezza, che sono considerati requisiti di qualità vincolanti.

Sono da considerarsi apparecchiature: macchine, apparecchi, dispositivi fissi o mobili, componenti di controllo e strumentazione relativi e sistemi di rilevamento o prevenzione che, separatamente o congiuntamente, sono destinati alla generazione, al trasferimento, allo stoccaggio, alla misurazione, al controllo e alla conversione dell’energia e/o al trattamento di materiale e che sono in grado di provocare un’esplosione attraverso le loro potenziali fonti di accensione.

Per componente si intende: qualsiasi elemento essenziale per il funzionamento sicuro di apparecchiature e sistemi di protezione ma privo di una sua funzione autonoma. Per sistemi di protezione si intendono: dispositivi diversi dai componenti dell’attrezzatura destinati ad arrestare immediatamente le esplosioni incipienti e/o a limitare il raggio d’azione effettivo di un’esplosione. Questi sono generalmente disponibili sul mercato per essere utilizzati come sistemi autonomi.

Un’atmosfera pericolosa viene definita come: una miscela con l’aria, a condizioni atmosferiche, di sostanze infiammabili allo stato di gas, vapori, nebbie o polveri in cui, dopo accensione, la combustione si propaga nell’insieme della miscela incombusta.



Categorie di apparecchiature

I costruttori di apparecchiature che nel loro uso possono rappresentare una potenziale fonte di accensione e quindi possono provocare un'esplosione devono sottoporre quest'ultime ad una valutazione del rischio di accensione. Inoltre, dovrebbero essere previste misure corrispondenti ai requisiti fondamentali di sicurezza per escludere il rischio di accensione da parte di questa apparecchiatura. La direttiva classifica le apparecchiature per aree pericolose (a eccezione delle miniere) in tre categorie con diversi livelli di sicurezza. Le misure protettive richieste vengono adottate per il rispettivo livello di sicurezza richiesto.

Valutazione e certificazione di conformità

Le apparecchiature per l'uso in aree pericolose devono essere sottoposte alla procedura di valutazione della conformità prescritta dalla direttiva prima di essere immesse in circolazione o sul mercato. Le apparecchiature di categoria 1 e M1 devono essere sottoposte a una prova di omologazione e certificazione da parte di un Organismo Notificato appartenente alla Nando (New Approach Notified and Designated Organisations). Lo stesso vale per le apparecchiature elettriche di categoria 2 e M2 e per i motori a combustione. I produttori possono determinare e documentare la conformità ai requisiti della direttiva per altre apparecchiature non elettriche di questa categoria e per le apparecchiature di categoria 3. I certificati di un'autorità di controllo notificata sono riconosciuti in tutta l'UE. I certificati di esame CE del tipo esistenti continuano a mantenere la loro validità ai sensi della nuova direttiva 2014/34/UE.

Marking

La Direttiva UE 2014/34/UE richiede una marcatura speciale:

- Marcatura CE.
- Simbolo con gruppo, categoria e lettera aggiuntiva G o D.



Istruzioni per l'uso

Le istruzioni per l'uso del produttore devono definire chiaramente l'uso dell'attrezzatura previsto da parte dell'operatore. I requisiti minimi delle istruzioni operative includono dettagli su messa in servizio, uso, montaggio e smontaggio sicuri, manutenzione ed eliminazione dei guasti, configurazione sicura. Se sono previste condizioni speciali d'uso, è necessario specificarle per un utilizzo sicuro del prodotto comprendendo le informazioni sull'uso improprio dello stesso. Apparecchiature e sistemi possono essere immessi sul mercato solo se recano il marchio CE e sono allegate le istruzioni per l'uso e la dichiarazione di conformità del produttore. Il marchio CE e la dichiarazione di conformità UE scritta confermano la conformità del prodotto a tutti i requisiti e le procedure di valutazione stipulate nelle direttive UE.

CLASSIFICAZIONE DELLE AREE PERICOLOSE IN NORD AMERICA

Gas, vapore o nebbia Classe I	Polvere Classe II	Fibra e lanugine Classe III
NEC 500 & CEC J18	NEC 500 & CEC J18	NEC 500 & CEC J18
<p>Divisione 1</p> <p>Aree in cui pericolose concentrazioni di gas o vapori incendiari:</p> <ul style="list-style-type: none">• possono essere presenti in normali condizioni operative,• possono presentarsi frequentemente durante riparazioni e lavori di manutenzione;• possono presentarsi durante interruzioni di funzionamento o guasti che si verificano su apparecchiature elettriche.	<p>Divisione 1</p> <p>Aree in cui concentrazioni pericolose di atmosfere polverose esplosive:</p> <ul style="list-style-type: none">• possono essere presenti in condizioni operative normali;• possono verificarsi durante interruzioni di funzionamento o situazioni di guasto e allo stesso tempo si verificano guasti su apparecchiature elettriche che portano a una fonte di accensione e ad aree con una quantità pericolosa di polvere conduttiva (Gruppo E).	<p>Division 1</p> <p>Aree in cui si trovano o vengono lavorate fibre o lanugine infiammabili.</p>
<p>Divisione 2</p> <p>Aree in cui sono presenti pericolose concentrazioni di gas o vapori incendiari in contenitori o sistemi chiusi e che possono essere rilasciate solo a seguito di condizioni di guasto.</p>	<p>Divisione 2</p> <p>Aree in cui concentrazioni pericolose di atmosfere polverose esplosive possono essere rilasciate solo in condizioni di guasto.</p>	<p>Divisione 2</p> <p>Aree in cui le fibre infiammabili vengono immagazzinate o gestite in modo diverso rispetto al processo produttivo.</p>

LA PROTEZIONE DALLE ESPLOSIONI IN NORD AMERICA

I principi di base della protezione dalle esplosioni sono gli stessi in tutto il mondo, ma in Nord America sono state sviluppati tecniche e sistemi che differiscono notevolmente dal sistema IEC. Le differenze, ad esempio, possono essere notate nella classificazione delle aree pericolose, nella progettazione delle apparecchiature e nell'installazione dei sistemi elettrici.

INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO

Negli Stati Uniti "The National Electrical Code" (NEC) e in Canada il "Canadian Electrical Code" (CEC) si applicano alle apparecchiature elettriche utilizzate in aree industriali pericolose. Questi sono considerati dei regolamenti di installazione per impianti elettrici in tutte le aree e si riferiscono a una serie di ulteriori norme di altre istituzioni che contengono specifiche per la costruzione e l'installazione di idonee apparecchiature. In Nord America, le atmosfere pericolose sono definite "luoghi pericolosi (classificati)". Negli USA, da sempre, le aree pericolose sono classificate in "Classe" e "Divisioni". Esse comprendono aree in cui possono essere presenti gas combustibili, vapori o nebbie (Classe I), polveri (Classe II) o fibre o lanugine (Classe III) in quantità pericolose. In base alla probabilità o alla durata della presenza di queste sostanze. Le aree pericolose sono tradizionalmente suddivise in Divisione 1 e Divisione 2. Nel 1996 è stato introdotto anche il sistema di classificazione IEC (classificazione di zona) per la Classe I. Questa modifica è stata implementata nell'articolo 505 del NEC, in cui gli utenti possono scegliere il sistema ottimale in termini di tecnologia ed efficienza economica. Nel 2005 sono state introdotte le zone 20, 21 e 22 per le aree con polveri combustibili (articolo 506). Il concetto di zona IEC per la Classe I è stato introdotto anche in Canada (CEC 1988), per cui tutti i sistemi installati di recente devono essere classificati secondo questo concetto. Nell'edizione 2015 del CEC il concetto di zona è stato adottato anche per le aree a rischio di esplosione di polveri.

SCelta DELL'APPARECCHIATURA

Il sistema di classificazione nordamericano divide gas, vapori, nebbie e liquidi infiammabili di Classe I in gruppi di gas A, B, C e D e le polveri combustibili di Classe II in Gruppi E, F e G. La lettera A indica il più pericoloso gruppo gas, mentre nell'IEC e secondo la nuova classificazione ai sensi dell'articolo 505, il gruppo IIC è il più pericoloso. La determinazione della temperatura superficiale massima secondo l'articolo 505 della NEC (sei classi di temperatura da T1 a T6) è in armonia con la norma IEC - con un'ulteriore suddivisione in classi di temperatura nel sistema di divisione. Anche il sistema di classi di temperatura esistente non è stato modificato nel CEC 2015. Il metodo di installazione per il concetto di zona secondo NEC 505 è il più possibile conforme ai tradizionali sistemi di classe / divisione. Oltre all'uso di tubazioni fisse e minerali di tipo MI in Classe I, Divisione 1 o Zona 1, sono ammessi anche cavi approvati. Cavi speciali possono essere utilizzati anche in aree pericolose in Canada. In Nord America, varie norme disciplinano la costruzione e il collaudo di apparecchiature e sistemi elettrici protetti contro le esplosioni. Negli Stati Uniti queste sono prevalentemente le norme della International Society for Measurement and Control (ISA), Underwriters Laboratories Inc. (UL) e Factory Mutual Research Corporation (FM). In Canada si applicano le norme della Canadian Standards Association (CSA).

Tipi di protezione dell'involucro

Negli Stati Uniti la norma equivalente della IEC 60529, che determina i tipi di protezione IP (Appendice 5.2) per gli involucri, è la pubblicazione standard n. 250 della NEMA (National Electrical Manu-



facturing Association). Questi tipi di protezione non possono essere esattamente equiparati a quelli della IEC poiché vengono considerate ulteriori condizioni ambientali non considerate nella 60529 (liquidi di raffreddamento, oli da taglio, corrosione, formazione di ghiaccio, grandine. Va inoltre notato che i tipi di custodia 7, 8, 9 e 10 si riferiscono a custodie per aree pericolose.

Certificazione

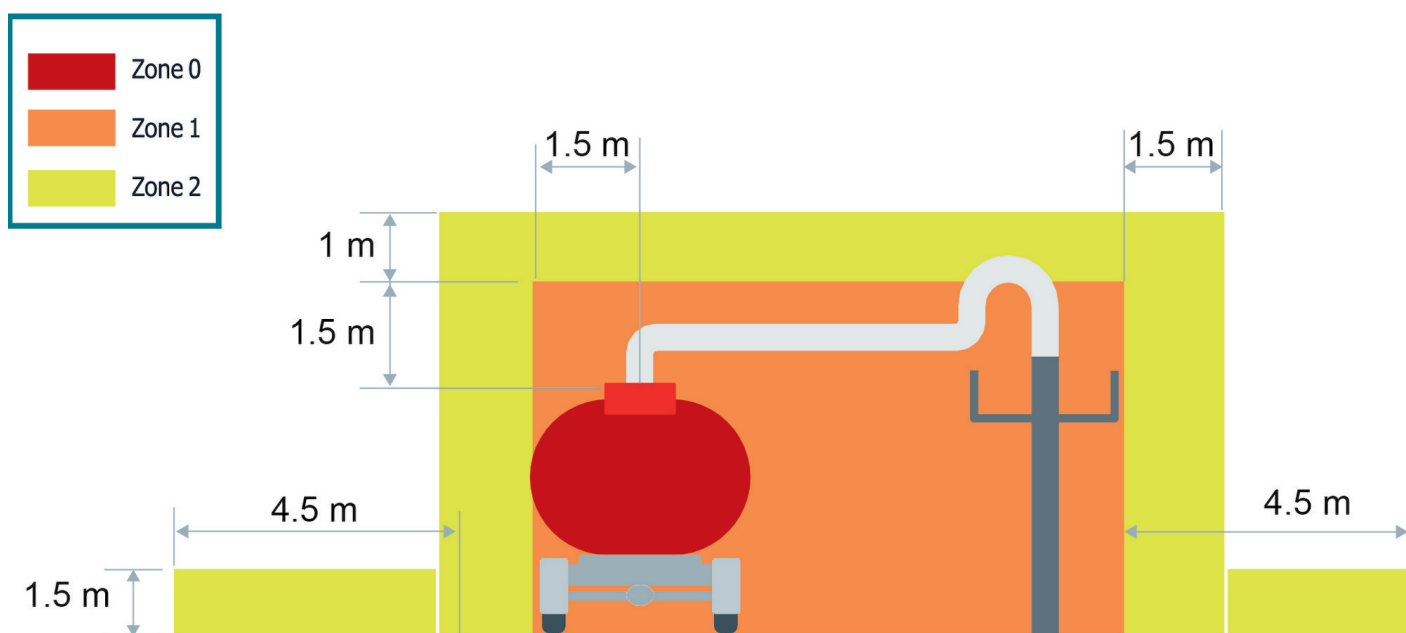
Negli Stati Uniti e in Canada, le apparecchiature utilizzate in aree industriali pericolose sono soggette ad approvazione. Fanno eccezione le apparecchiature elettriche la cui progettazione, insieme alla natura dell'atmosfera esplosiva in cui si trova e viene utilizzata, ne impedisce l'accensione. Le autorità preposte definiscono se tale apparecchiatura è soggetta o meno ad approvazione. Negli Stati Uniti e in Canada le apparecchiature che sono state progettate e prodotte per l'uso in aree pericolose devono essere collaudate e certificate dalle autorità di controllo notificate. Pur non esistendo equivalenze dirette tra le certificazioni ATEX e quelle nordamericane, vi sono parecchie similitudini; ultimamente c'è un crescente riconoscimento dei modi di protezione IEC in Nord America, alla luce dello schema di certificazione IEC EX che è riconosciuto anche dai paesi nordamericani.

GRUPPI	
Gas	Polveri
A (acetilene)	E (metallo)
B (Idrogeno)	F (carbone)
C (etilene)	G (grano)
D (propano)	

CLASSI DI TEMPERATURA		
Temperatura d'innesco di gas e vapori in °C	Classi di temperatura	Massima temperatura superficiale sull'apparecchiatura in °C
> 450	T1	450
> 300 to 450	T2	300
> 280 to 300	T2A	280
> 260 to 280	T2B	260
> 230 to 260	T2C	230
> 215 to 230	T2D	215
> 200 to 300	T3	200
> 180 to 200	T3A	180
> 165 to 180	T3B	165
> 160 to 165	T3C	160
> 135 to 200	T4	135
> 120 to 135	T4A	120
> 100 to 135	T5	100
> 85 to 100	T6	85

Poiché le aree Ex presentano livelli di pericolosità diverse, le apparecchiature sono soggette a requisiti differenti. Il Capitolo 3 fornisce ulteriori informazioni sulla classificazione delle zone, le categorie di apparecchiature, il livello di protezione delle apparecchiature (EPL), i diversi gruppi di apparecchiature, la temperatura di accensione e le classi di temperatura. È possibile conoscere i vari tipi di protezione e familiarizzare con i principi della marcatura.

CLASSIFICAZIONE IN ZONE		
GAS	Zona 0	un'area in cui un'atmosfera di gas esplosivo è presente continuamente o per lunghi periodi o frequentemente.
	Zona 1	un'area in cui è probabile che si verifichi periodicamente o occasionalmente un'atmosfera di gas esplosivo durante il normale funzionamento.
	Zona 2	un'area in cui non è probabile che si verifichi un'atmosfera di gas esplosivo durante il normale funzionamento ma, se si verifica, esisterà solo per un breve periodo.
POLVERI	Zona 20	un'area in cui è presente continuamente, o per lunghi periodi o frequentemente, un'atmosfera polverosa esplosiva, sotto forma di nuvola di polvere nell'aria.
	Zona 21	un'area in cui è probabile che si verifichi continuamente, o per lunghi periodi o frequentemente, un'atmosfera polverosa esplosiva, sotto forma di nuvola di polvere nell'aria.
	Zona 22	un'area in cui un'atmosfera polverosa esplosiva, sotto forma di una nuvola di polvere combustibile nell'aria, non è probabile che si verifichi durante il normale funzionamento ma, se si verifica, persisterà solo per un breve periodo.





LA CLASSIFICAZIONE IN ZONE

Le aree pericolose sono classificate in zone per facilitare la selezione di apparecchiature elettriche appropriate nonché la progettazione di installazioni elettriche adeguate. La classificazione delle zone riflette la probabilità che si verifichi un'atmosfera esplosiva (vedere tabella nella pagina precedente). Informazioni e disposizioni sulla classificazione delle zone possono essere trovate in IEC 60079-10-1 per aree a rischio di esplosione di gas o in IEC 60079-10-2 per aree con polveri combustibili. Esistono anche codici di settore e standard nazionali che forniscono indicazioni o esempi per la classificazione delle aree (vedere l'Allegato K di IEC 60079-10-1). Quando si classificano le aree pericolose in zone e si determinano le misure di protezione necessarie deve essere considerato il massimo potenziale di rischio. Se non ci sono esperti disponibili in azienda per valutare il rischio di esplosione e determinare le misure necessarie, ci si deve affidare al parere di un'autorità competente. L'apparecchiatura utilizzata nella zona pericolosa definita deve soddisfare i requisiti della categoria dell'apparecchiatura o del livello di protezione dell'apparecchiatura rispettivamente assegnati. Nella tabella di pag. 23 è illustrata una panoramica della classificazione delle zone e dell'assegnazione delle apparecchiature in base alla loro categoria.

LE CATEGORIE DEI DISPOSITIVI E IL LORO LIVELLO DI PROTEZIONE (EPL)

In base alla probabilità che si verifichi un'atmosfera esplosiva crescono i requisiti di sicurezza che sono richiesti per l'apparecchiatura utilizzata. Il livello di protezione dell'apparecchiatura deve essere adeguato al potenziale di pericolo nelle diverse zone. In Europa le apparecchiature protette contro le esplosioni sono classificate in categorie dalla Direttiva UE 2014/34 (ATEX). A livello internazionale il livello di protezione delle apparecchiature (EPL) è stato introdotto dalla IEC 60079 nel 2007. L'apparecchiatura deve essere progettata con misure di protezione dalle esplosioni di grado variabile in base alla categoria o al livello di protezione dell'apparecchiatura.

Categorie di apparecchiature

Con l'eccezione delle applicazioni in miniera, sono previste tre categorie per le apparecchiature in aree pericolose:

Categoria 1: le apparecchiature di questa categoria sono caratterizzate da un grado di sicurezza molto elevato. Anche nel raro caso di guasti alle apparecchiature, devono essere sicuri e quindi fornire protezione contro le esplosioni in modo che: in caso di guasto di una misura di protezione del dispositivo, almeno una seconda misura di protezione separata garantirà la necessaria sicurezza; al verificarsi di due diversi guasti viene garantita la necessaria sicurezza.

Categoria 2: apparecchiature e sistemi offrono un elevato grado di sicurezza. Le misure di protezione contro le esplosioni del dispositivo in questa categoria sono garantite in caso di guasti frequenti dell'apparecchiatura o condizioni di guasto (che possono essere tipicamente prevedibili).

Categoria 3: le apparecchiature di questa categoria offrono il necessario grado di sicurezza durante il normale funzionamento.

La lettera aggiuntiva G o D indica l'uso dell'apparecchiatura in aree a rischio di esplosione di gas (G) o aree con polveri combustibili (D).

Sono previste due categorie per le attrezzature utilizzate in miniera:

Categoria M1: le apparecchiature di questa categoria sono caratterizzate da un grado di sicurezza molto elevato. Anche nel raro caso di guasti alle apparecchiature esse devono essere in grado di continuare a funzionare nell'atmosfera esplosiva esistente e quindi essere dotate di misure di protezione contro le esplosioni in modo che: in caso di guasto di una misura di protezione del dispositivo, almeno una seconda misura di protezione separata garantirà la necessaria sicurezza; al verificarsi di due diversi guasti viene garantita la necessaria sicurezza.

Categoria M2: le apparecchiature e i sistemi di categoria M2 offrono un elevato grado di sicurezza. Al verificarsi di un'atmosfera esplosiva deve essere possibile spegnere l'apparecchiatura. Le misure di protezione contro le esplosioni del dispositivo di questa categoria offrono il grado di sicurezza necessario durante il normale funzionamento, anche in condizioni operative avverse e in particolare quando esposto a condizioni particolarmente gravose e/o a variabili influenze ambientali.

Livello di protezione dell'apparecchiatura (EPL):

In accordo alla norma IEC 60079-0, le apparecchiature per aree pericolose sono classificate in tre livelli di protezione.

EPL Ga o Da: apparecchiatura con un livello di protezione molto elevato per l'utilizzo in aree pericolose. Durante il normale funzionamento questa apparecchiatura non presenta alcun rischio di accensione in caso di guasti / malfunzionamenti prevedibili o rari.

EPL Gb o Db: apparecchiatura con un livello di protezione elevato per l'utilizzo in aree pericolose che non presenta alcun rischio di accensione durante il normale funzionamento o in caso di guasti / malfunzionamenti prevedibili.

EPL Gc o Dc: apparecchiatura con un livello di protezione avanzato per l'utilizzo in aree pericolose. Non vi è alcun rischio di accensione durante il normale funzionamento. L'apparecchiatura dispone di misure protettive aggiuntive che assicurano l'assenza di rischi di ignizione in caso di guasti dell'apparecchiatura tipicamente prevedibili.

Le lettere G e D indicano se le apparecchiature e i sistemi sono adatti per aree a rischio di esplosione di gas (G) o aree con polveri combustibili (D). Sono definiti due livelli di protezione per l'impiego in miniera.

EPL Ma: apparecchiatura con un livello di protezione molto elevato che offre il grado di sicurezza necessario. L'apparecchiatura non presenta alcun rischio di accensione durante il normale funzionamento o in caso di guasti / malfunzionamenti prevedibili o rari, anche se è ancora in funzione durante una fuga di gas.

EPL Mb: apparecchiatura con un livello di protezione elevato che offre il grado di sicurezza necessario. L'apparecchiatura non rappresenta alcun rischio di accensione durante il normale funzionamento nel periodo compreso tra il verificarsi della fuga di gas e lo spegnimento dell'apparecchiatura.

La tabella nella pagina a seguire illustra il campo di applicazione delle apparecchiature in una specifica categoria o con uno specifico livello di protezione nelle rispettive zone di pericolo.



CLASSIFICAZIONE DELLA ZONA E ASSEGNAZIONE DELL'ATTREZZATURA SECONDO LA CATEGORIA O LIVELLO DI PROTEZIONE EPL

	Zona	Durata della presenza in atmosfera esplosiva	Categorie apparecchiature	Livello protezione apparecchiature (EPL)
GAS	0	Costante, a lungo, persistente	1G	Ga
	1	Occasionalmente	2G	Gb
	2	Raramente	3G	Gc
POL-VERI	20	Costante, a lungo, persistente	1D	Da
	21	Occasionalmente	2D	Db
	22	Raramente	3D	Dc

GRUPPI DI DISPOSITIVI

Classificazione ai sensi della Direttiva 2014/34/EU (ATEX)

I dispositivi protetti contro le esplosioni sono classificati in due gruppi.

Gruppo I

Dispositivi destinati a essere utilizzate in lavori minerari sotterranei e lavori minerari di superficie che possono essere esposti al pericolo di fiamme e/o polvere combustibile.

Gruppo II

Dispositivi destinati all'uso in altre aree che possono essere esposte a un'atmosfera esplosiva.

I dispositivi elettrici per lavori minerari in cui, oltre al fuoco, possono essere presenti gas diversi dal metano, devono soddisfare non solo le disposizioni del Gruppo I, ma anche le disposizioni pertinenti al Gruppo II. Le apparecchiature del gruppo II sono ulteriormente classificate in base all'area di applicazione: aree esposte a gas, vapori e nebbia; aree esposte a polveri.

Classificazione secondo l'IEC 60079

In precedenza, erano stati definiti due gruppi per le apparecchiature protette contro le esplosioni.

Gruppo I

Attrezzature per lavori minerari.

Gruppo II

Attrezzature per aree pericolose escluse quelle minerarie.

Alla pubblicazione della norma IEC 60079-0 nel 2007, è stato introdotto il Gruppo III per le aree a rischio di esplosione da polveri. Il gruppo II è riservato alle apparecchiature in aree a rischio di esplosione di gas.

Gruppo II

Apparecchiature per aree a rischio di esplosione di gas - a parte l'industria mineraria.

Gruppo III

Attrezzature per aree a rischio di esplosione di polveri - a parte l'industria mineraria.

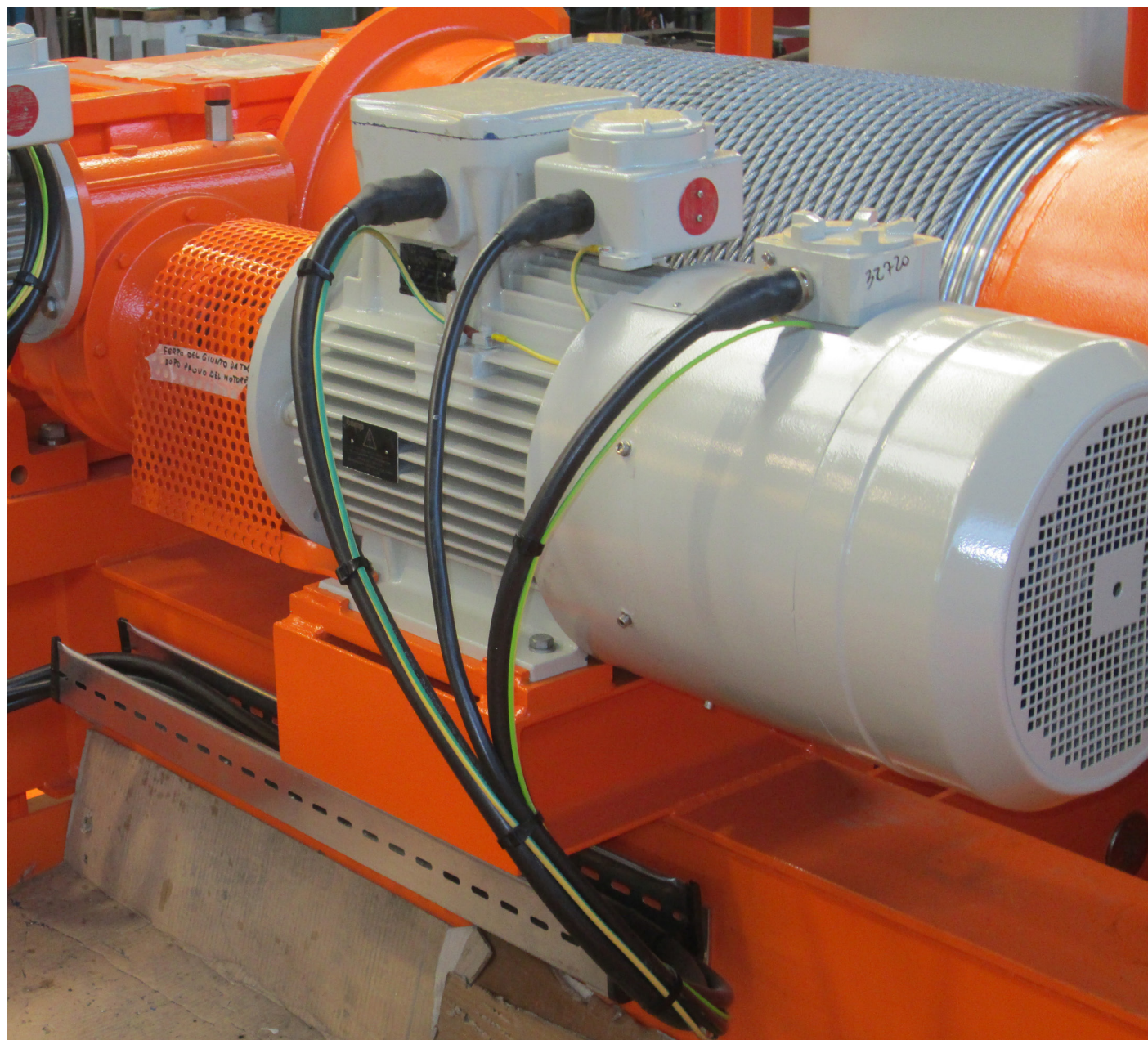
Le apparecchiature elettriche del Gruppo II (gas) sono classificate in base alle caratteristiche dell'atmosfera esplosiva (per la quale è destinata) nei Gruppi IIA, IIB e IIC (tabella pag. 25). Questa distinzione riguarda i tipi di custodia antideflagrante e di protezione a sicurezza intrinseca. Nel caso di custodie antideflagranti, si basa sul massimo spazio di sicurezza sperimentale (MESG), che è una misura per il comportamento di scarica di una fiamma calda attraverso uno spazio stretto. La corrente minima di accensione (MIC) - una variabile per l'energia minima di accensione dei gas e dei vapori emergenti - è definita per la sicurezza intrinseca. Le apparecchiature in aree a rischio di esplosione di polvere (Gruppo III) sono classificate in base al tipo di polvere in Gruppo IIIA (lanugine combustibile), IIIB (polvere non conduttiva) e IIIC (polvere conduttiva). Gli ultimi due gruppi differiscono in base allo specifico valore di resistenza elettrica, che per le polveri del Gruppo IIIC è inferiore o uguale a $10^3\Omega$.

Le sostanze e quindi le aree pericolose in cui si trovano vengono quindi classificate in gruppi. Le apparecchiature impiegate devono essere progettate per i requisiti dei gruppi, che variano in ordine crescente da IIA a IIC e da IIIA a IIIC. Le apparecchiature conformi ai criteri IIC possono essere utilizzate anche nelle aree IIB e IIA. Le apparecchiature del gruppo IIB possono essere utilizzate anche nelle aree IIA. L'apparecchiatura IIA può essere utilizzata solo nelle aree IIA. Ciò vale anche per le apparecchiature del Gruppo IIIA, IIIB e IIIC.



CLASSIFICAZIONE APPARECCHIATURE GRUPPO II

Gruppo	Gas tipico	Distanza di sicurezza sperimentale max. (MESG) in mm	Rapporto min. di accensione (in relazione al metano)
IIA	Propano	> 0.9	> 0.8
IIB	Ethilene	da 0.5 a 0.9	da 0.45 a 0.8
IIC	Idrogeno	< 0.5	< 0.45



TEMPERATURE D'INNESCO E SUDDIVISIONE IN CLASSI

La temperatura di accensione di un'atmosfera di gas esplosivo o di una nuvola di polvere è la temperatura più bassa di una superficie riscaldata alla quale una miscela di aria e sostanze combustibili sotto forma di gas, vapore o polvere, può incendiarsi nelle condizioni specificate.

Gas combustibili

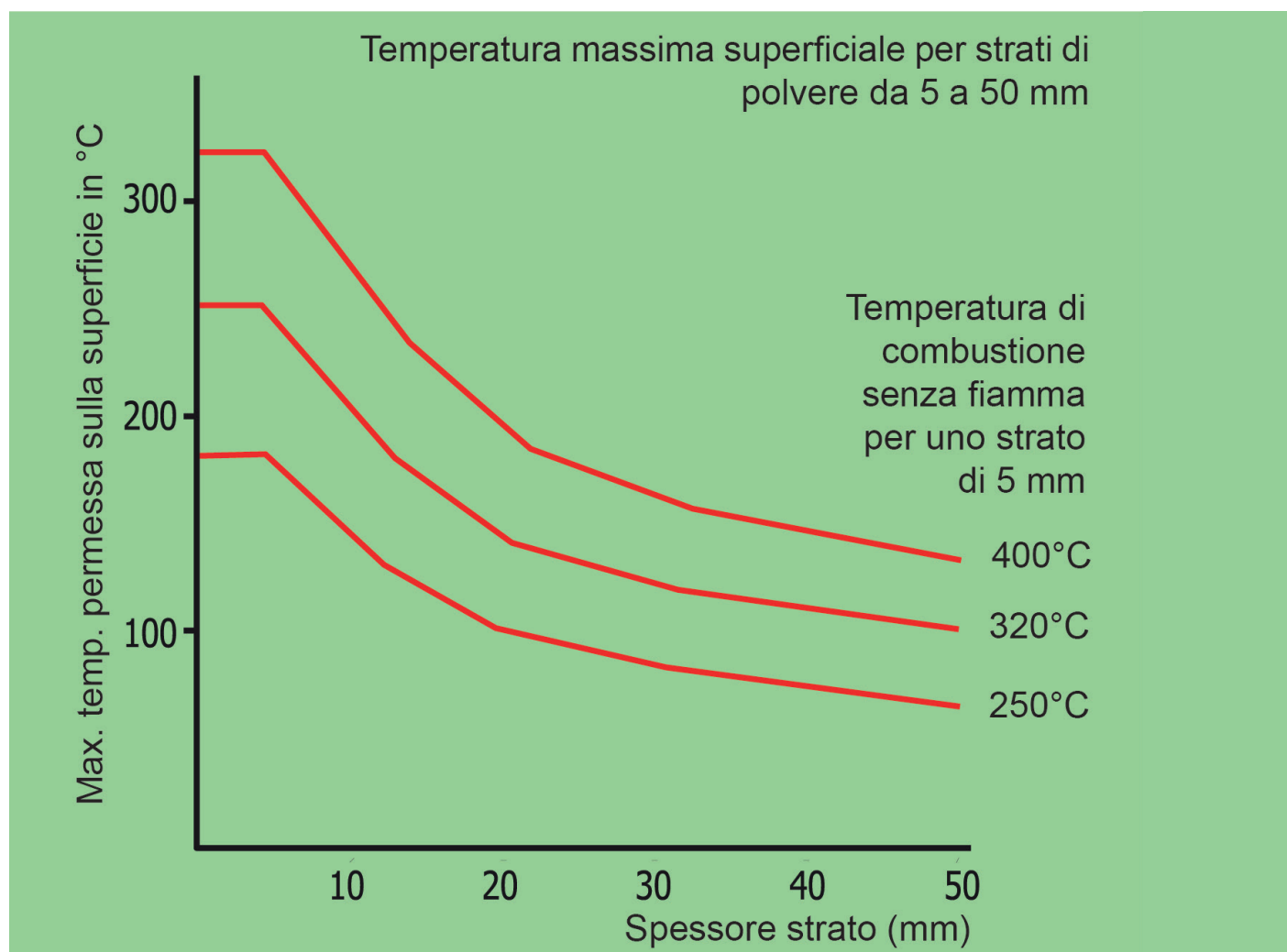
I gas e i vapori combustibili sono classificati in classi di temperature in base alla loro infiammabilità. La temperatura superficiale massima delle apparecchiature elettriche deve essere sempre inferiore alla temperatura di accensione della miscela di gas o vapore e aria in cui vengono utilizzate. Naturalmente, le apparecchiature classificate in una classe di temperatura più alta (es. T6) possono essere utilizzate anche per applicazioni in cui è richiesta una classe di temperatura più bassa (es. T2 o T3). Il Nord America ha un sistema che prevede un'ulteriore classificazione in sottoclassi di temperatura.

CLASSI DI TEMPERATURE		
Temperatura d'innescò di gas e vapori in °C	Classi di temperature	Temperatura max. della superficie dell'apparecchiatura in °C
> 450	T1	450
> 300 fino a 450	T2	300
> 200 fino a 300	T3	200
> 135 fino a 200	T4	135
> 100 fino a 135	T5	100
> 85 fino a 100	T6	85

Polveri combustibili

Le polveri combustibili non sono anch'esse classificate in classi di temperatura. La temperatura minima di accensione della nube di polvere viene confrontata con la massima temperatura superficiale dell'apparecchiatura, tenendo conto di un fattore di sicurezza. La temperatura massima della superficie dell'apparecchiatura non deve superare i due terzi della temperatura di accensione della nuvola di polvere. Poiché la polvere può depositarsi anche sulle apparecchiature, è necessario considerare anche la temperatura di accensione dello strato di polvere (temperatura di combustione). La temperatura di accensione in assenza di fiamma è la temperatura più bassa di una superficie calda su cui può incendiarsi uno strato di polvere di 5 mm.

La certificazione in base alla temperatura massima della superficie dell'apparecchiatura viene eseguita con un fattore di sicurezza di 75 K. Poiché l'isolamento termico aumenta con gli strati più spessi, la temperatura massima consentita della superficie dell'apparecchiatura deve essere ridotta di conseguenza. L'andamento della temperatura in relazione allo spessore dello strato di polvere è riportato nello schema seguente (pag. 27) presente norma IEC 60079-14. Se lo strato è più spesso di 50 mm, la temperatura di combustione deve essere determinata mediante test di laboratorio. Questo vale anche per strati più spessi di 5 mm quando la temperatura di combustione è inferiore a 250 ° C. Le prove di laboratorio sono necessarie anche quando l'apparecchiatura è completamente ricoperta di polvere combustibile. Le superfici non possono essere più calde della minore delle due temperature superficiali consentite con riferimento alla nuvola e allo strato di polvere.

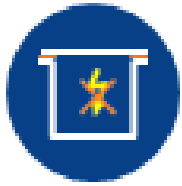


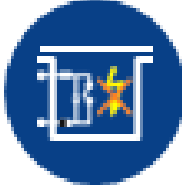


TIPI DI PROTEZIONE



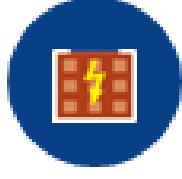



Come già ricordato precedentemente, le apparecchiature concepite per non causare esplosioni vengono utilizzate prevalentemente in luoghi in cui tale rischio è presente o probabile. Le apparecchiature elettriche protette contro le esplosioni per aree pericolose possono essere progettate secondo le norme costruttive della serie IEC 60079 con vari modi o tipi di protezione. I tipi di protezione per le apparecchiature non elettriche sono specificati nella serie di norme ISO 80079 e precedentemente nelle EN 13463 in Europa.

Il modo di protezione scelto da un produttore per l'apparecchiatura dipende principalmente dalla sua natura e dalla funzione che deve svolgere. Alcuni tipi di protezione sono disponibili in diversi livelli di protezione. Corrispondono alle categorie di apparecchiature nella Direttiva 2014/34 / UE o al livello di protezione delle apparecchiature (EPL) nella IEC 60079-0. In termini di sicurezza, tutti i modi di protezione standardizzati in una categoria o livello di protezione dell'apparecchiatura possono essere considerati equivalenti. Le tabelle 11 e 12 forniscono una panoramica dei tipi di protezione standardizzati e descrivono il principio di base e i casi d'uso abituali. I simboli dei tipi di protezione sono semplificati (tabella a pag.30) integrando i tipi di protezione per aree a rischio di esplosione di polveri nella serie standard 60079.

TIPI DI PROTEZIONE PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE IN AREE ESPLOSIVE, PARTE 1

Simbolo	Tipo di protezione (IEC, EN, ISA e UL)	Principi base	Principale applicazione
	Requisito generale IEC 60079-0 EN 60079-0 UL 60079-0	Questa norma specifica i requisiti generali per apparecchiature elettriche antideflagranti e i dettagli di marcatura delle attrezzature.	
	Sicurezza aumentata "e" IEC 60079-7 EN 60079-7 UL 60079-7	In questo caso vengono adottate misure aggiuntive per offrire un grado di sicurezza più elevato per evitare temperature elevate non consentite e il verificarsi di scintille e scariche elettriche all'interno o sulle parti esterne delle apparecchiature elettriche che non si verificano durante il normale funzionamento.	Morsettiere e scatole di connessione, scatole di controllo per l'installazione di componenti (con un diverso tipo di protezione), motori a gabbia di scoiattolo, luci: eb = uso in Zona 1, 2 ec = uso in Zona 2.
	Custodia a prova di esplosione "d" IEC 60079-1 EN 60079-1 UL 60079-1	Le parti che possono innescare un'atmosfera esplosiva sono alloggiare in una custodia che resiste alla pressione di una miscela esplosiva che esplose. La custodia impedisce la trasmissione dell'esplosione all'atmosfera intorno alla custodia.	Quadri e componentistica, unità di controllo e visualizzazione, sistemi di controllo, motori, trasformatori, riscaldatori, luci: da = utilizzo in Zona 0, 1, 2 db = uso in Zona 1, 2 dc = uso in Zona 2.
	Custodia pressurizzata "p" IEC 60079-2 EN 60079-2 UL 60079-2	La formazione di un'atmosfera esplosiva all'interno di un locale è prevenuta mantenendo una pressione interna positiva di gas inerte rispetto all'atmosfera circostante e, ove necessario, fornendo all'interno del locale un flusso costante di gas inerte per diluire il combustibile.	Quadri elettrici, analizzatori, motori di grandi dimensioni: pxb = uso in Zona 1, 2 e Zona 21, 22 pyb = uso in Zona 1, 2 e Zona 21, 22 pyb = uso in Zona 2 e Zona 22.
	Sicurezza intrinseca "i" IEC 60079-11 EN 60079-11 UL 60079-11	L'apparecchiatura utilizzata in un'area pericolosa contiene solo circuiti elettrici a sicurezza intrinseca. Un circuito elettrico è intrinsecamente sicuro se non vengono prodotte scintille o effetti termici in condizioni di prova specificate (che includono il normale funzionamento e condizioni di guasto specifiche) che potrebbero provocare l'accensione di un'atmosfera esplosiva.	Tecnologia di misura e controllo, sensori, attuatori: ia = uso in Zona 0, 1, 2 e Zona 20, 21, 22 ib = uso in Zona 1, 2 e Zona 21, 22 ic = uso in Zona 2 e Zona 22 [Ex ib] = installazione di apparecchiature elettriche associate in area sicura.
	IEC 60079-25 EN 60079-25 UL 60079-25	Valutazione della sicurezza intrinseca per attrezzature e cavi.	Sistemi a sicurezza intrinseca.

TIPI DI PROTEZIONE PER APPARECCHIATURE ELETTRICHE IN AREE ESPLOSIVE, PARTE 2

Simbolo	Tipo di protezione (IEC, EN, ISA e UL)	Principi base	Principale applicazione
	Immersione liquido "o" IEC 60079-6 EN 60079-6 UL 60079-6	Apparecchiature elettriche o parti di esse sono immerse in un fluido protettivo (come l'olio), in modo che un'atmosfera esplosiva non possa innescarsi.	Trasformatori, resistenze di avviamento: ob = uso in Zona 1, 2. oc = uso in Zona 2.
	Riempimento con polvere "q" IEC 60079-5 EN 60079-5 UL 60079-5	Il riempimento dell'involucro delle apparecchiature elettriche con un materiale di imballaggio granulare fine impedisce le scariche elettriche durante il funzionamento e previene l'innescio di un'atmosfera esplosiva. L'accensione non può derivare né da fiamme né da temperature elevate sulla superficie dell'involucro.	Sensori, ballast elettronici, trasmettitori: q = uso in Zona 1, 2.
	Incapsulamento "m" IEC 60079-18 EN 60079-18 UL 60079-18	Le parti che possono innescare un'atmosfera esplosiva sono incorporate nel composto sigillante per arrestare l'accensione.	ma = uso in Zona 0, 1, 2 e Zona 20, 21, 22. mb = uso in Zona 1, 2 e Zona 21, 22. mc = utilizzo in Zona 2 e Zona 22.
	Protezione di tipo "n" IEC 60079-15 EN 60079-15 UL 60079-15	Le apparecchiature elettriche non possono innescare un'esplosione durante il funzionamento normale o durante condizioni operative anomale.	Tutte le apparecchiature elettriche per la Zona 2: nA= dispositivo antiscintilla. nC= dispositivi e componenti. nR= involucro a respirazione limitata.
	Radiazioni ottiche "op" IEC 60079-28 EN 60079-28 UL 60079, 28	Misure appropriate impediscono un'esplosione per radiazione ottica.	Fibre ottiche / utilizzo in aree a rischio di esplosione di gas. Esistono tre diversi metodi: Ex op is = radiazione ottica intrinsecamente sicura. Ex op pr = radiazione ottica protetta. Ex op sh = radiazione ottica con interblocco.
	Protezione mediante custodia "t" IEC 60079-31 EN 60079-31 UL 60079-31	Grazie alla sua tenuta, la polvere non può penetrare nella custodia. Gli apparecchi infiammabili vengono montati all'interno. La temperatura della custodia non deve essere sufficiente per accendere l'atmosfera circostante.	Quadri e componentistica, controllo, connessione e morsettiere, motori, apparecchi di illuminazione: ta = uso in Zona 20, 21, 22. tb = uso in Zona 21, 22. tc = uso in Zona 22.

MARCATURA SECONDO LE NORMATIVE IEC 61241 & IEC 60079

Standard 61241	Codice	Standard 60079	Codice	Zona
Protezione mediante custodia				
IEC 61241-1	tDA20, tDB20 tDA21, tDB21 tDA22, tDB22	IEC 60079-31	ta	20
			tb	21
			tc	22
Custodia pressurizzata				
IEC 61241-4	pD21 pD22	IEC 60079-2	pxb	21
			pyb	21
			pzc	22
Sicurezza intrinseca				
IEC 61241-11	iaD20 ibD21	IEC60079-11	ia	20
			ib	21
			ic	22
Incapsulamento				
IEC 61241-18	maD20 maD21	IEC 60079-18	ma	20
			mb	21
			mc	22

TIPI DI PROTEZIONE PER APPARECCHIATURE NON ELETTRICHE IN AREE ESPLOSIVE

Simbolo	Tipo di protezione ISO o EN	Principi base	Principale applicazione
	Requisito generale ISO 80079-36 (precedentemente EN 13463-1)	Questo standard specifica i requisiti generali per le apparecchiature elettriche protette contro le esplosioni e dettaglia la marcatura delle apparecchiature.	
	Sicurezza costruttiva "c" ISO 80079-37 (precedentemente EN 13463-5)	Principi tecnici comprovati vengono applicati a tipi di apparecchiature che non hanno alcuna fonte di accensione durante il normale funzionamento, in modo che il rischio di guasti meccanici che causano temperature incendiarie e scintille sia ridotto in misura trascurabile.	Giunti, pompe, trasmissioni ad ingranaggi, trasmissioni a catena, nastri trasportatori
	Controllo della fonte di accensione "b" ISO 80079-37 (precedentemente EN 13463-6)	I sensori sono integrati nell'apparecchiatura per rilevare condizioni pericolose imminenti e adottare contromisure in una fase iniziale prima che le potenziali fonti di ignizione diventino efficaci. Le misure possono essere avviate automaticamente tramite un collegamento diretto tra i sensori e il sistema di protezione contro l'accensione o manualmente inviando un avviso all'operatore dell'apparecchiatura.	Pompe, nastri trasportatori
	Immersione in liquido "k" ISO 80079-37 (precedentemente EN 13463-8)	Le sorgenti di accensione sono rese inefficaci dall'immersione in un liquido protettivo o dall'umidificazione costante con un film liquido.	Pompe sommerse, ingranaggi
	Custodia a prova di esplosione "d" IEC 60079-1 (precedentemente EN 13463-3)	Le parti che possono innescare un'atmosfera esplosiva sono alloggiare in una custodia che resiste alla pressione di una miscela esplosiva che esplose all'interno della custodia e impedisce la trasmissione dell'esplosione all'atmosfera intorno alla custodia.	Freni e giunti
	Custodia pressurizzata "p" IEC 60079-2 (precedentemente EN 60079-2)	La formazione di un'atmosfera esplosiva all'interno di un locale è prevenuta mantenendo una pressione interna positiva di gas inerte rispetto all'atmosfera circostante e, ove necessario, fornendo all'interno del locale un flusso costante di gas inerte per diluire le miscele combustibili.	Pompe
	Protezione mediante custodia "t" IEC 60079-31	Grazie alla sua tenuta, la polvere non può penetrare nella custodia. Gli apparecchi infiammabili vengono montati all'interno. La temperatura della custodia non deve essere sufficiente per accendere l'atmosfera circostante.	Attrezzatura esclusivamente per aree a rischio di esplosione di polvere



EN 60079-0 ATMOSFERE ESPLOSIVE – PART 0 APPARECCHIATURE – REQUISITI GENERALI

Le apparecchiature elettriche per l'uso in atmosfere esplosive devono soddisfare i requisiti generali contenuti nella EN 60079-0. La norma generale deve essere utilizzata congiuntamente alle norme CEI EN della serie 60079, che fissano le prescrizioni particolari per la costruzione, la prova e la marcatura degli apparecchi e componenti Ex in relazione alla protezione adottata. Alcuni degli aspetti principali trattati sono di seguito elencati.

Raggruppamento delle apparecchiature

L'equipaggiamento elettrico è distinto in due gruppi: Gruppo I: prodotti da utilizzarsi in miniere grisucose; Gruppo II: apparecchiature destinate all'utilizzo in superficie. L'equipaggiamento elettrico del Gruppo II è suddiviso in base alla natura dell'atmosfera esplosiva a cui è destinato.

Suddivisioni Gruppo II - IIA, un gas tipico è il propano; IIB, un gas tipico è l'etilene; IIC, un gas tipico è l'idrogeno. L'equipaggiamento elettrico del Gruppo III è inteso per il funzionamento in aree con un'atmosfera di polvere esplosiva, diverse dalle miniere. L'equipaggiamento elettrico del Gruppo III è suddiviso in base alla natura dell'atmosfera esplosiva a cui è destinato.

Suddivisioni Gruppo III - IIIA, volatili combustibili; IIIB, polvere non conduttiva; IIIC, polvere conduttiva.

Temperature

Le apparecchiature elettriche devono essere progettate per l'uso in un normale intervallo di temperatura ambiente compreso tra -20 e + 40 ° C.

Resistenza meccanica dell'attrezzatura

La resistenza meccanica, l'idoneità per l'intervallo di temperatura di esercizio previsto e la resistenza all'invecchiamento dei materiali utilizzati è verificata mediante condizionamento climatico e prove di resistenza all'urto e prove di caduta (vedi tabella successiva).

Apparecchiature che irradiano energia elettromagnetica ultrasonica

Al fine di prevenire l'accensione di una miscela esplosiva, i segnali emessi dalle apparecchiature devono essere inferiori ai valori dichiarati nella norma. I valori limite specificati si applicano anche ai laser e ad altre sorgenti luminose continue.

TEMPERATURA AMBIENTE E MARCATURA AGGIUNTIVA

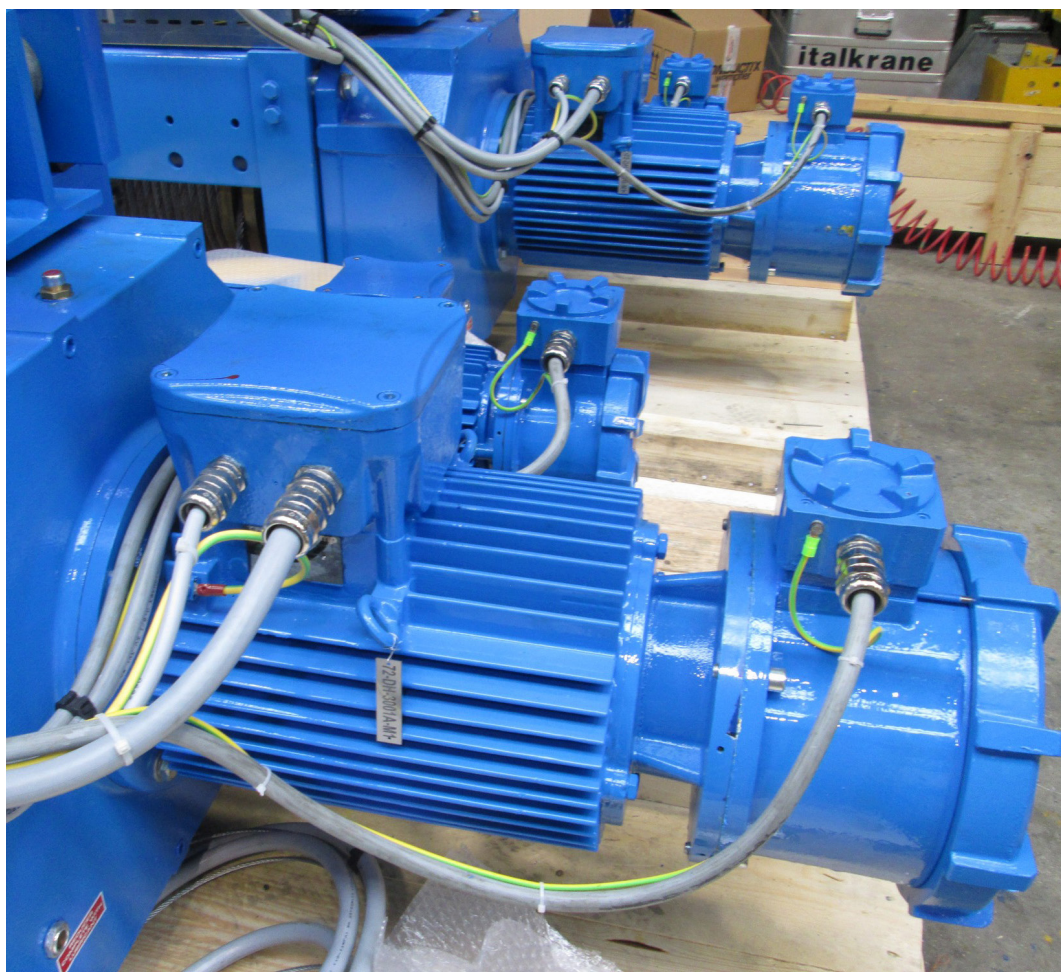
Apparecchiatura elettrica	Temperatura ambiente in servizio	Marcatura aggiuntiva
Normale	Massimo: +40°C Minimo: -20°C	Nessuna
Speciale	Specificata dal costruttore	T_a o T_{amb} con range particolare, e.g. $-30^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +40^{\circ}\text{C}$, o il simbolo "X"

Custodie e parti di esse

Se si utilizzano materie plastiche e leghe leggere, devono essere rispettati e applicati alcuni requisiti speciali elencati negli allegati alla norma. Per evitare che si formi una carica elettrostatica, nel caso di custodie realizzate in plastica, deve essere utilizzato un materiale con una resistenza superficiale $<1 \text{ G Ohm}$.

Requisiti speciali

A seconda del tipo di protezione, si applicano requisiti speciali a dispositivi di fissaggio e interblocchi, boccole e pezzi di collegamento, macchine rotanti, quadri, fusibili, spine e prese, apparecchi di illuminazione e batterie.



Componenti ex

Un componente Ex o una parte di apparecchiature elettriche o un modulo contrassegnato con il simbolo "U" non deve essere utilizzato da solo e richiede ulteriori considerazioni quando incorporato in apparecchiature o sistemi elettrici per l'uso in atmosfere esplosive.

Entrate cavi

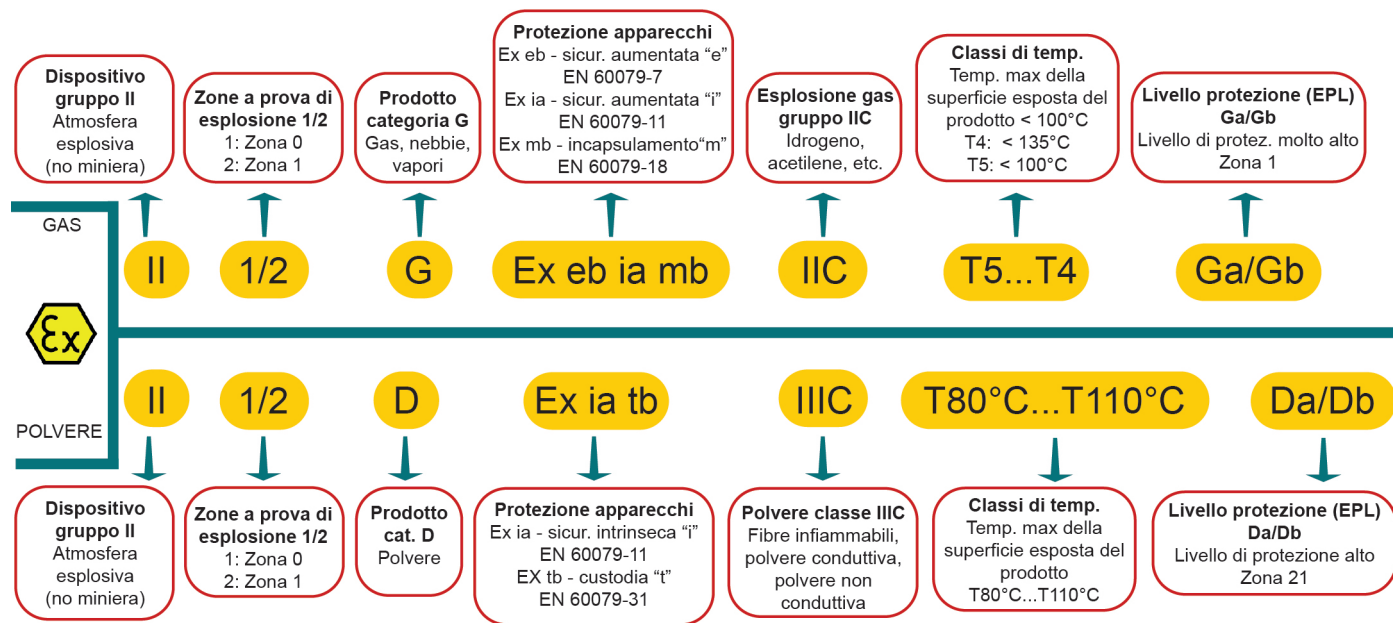
Gli ingressi dei cavi non devono alterare o rendere inefficaci le proprietà speciali del tipo di protezione delle apparecchiature elettriche su cui sono montati e devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma.

Marcatura

L'apparecchiatura elettrica deve essere contrassegnata in modo leggibile sulla parte principale all'esterno della custodia. I requisiti minimi per la marcatura sono riportati nella norma. In questa pagina potete trovare un esempio di marcatura.

Istruzioni per l'uso

Le istruzioni operative devono includere tutte le informazioni richieste per l'installazione, la messa in servizio, l'uso, il montaggio e lo smontaggio e, se necessario, istruzioni speciali per l'uso e un elenco delle norme, inclusa la data di rilascio, con le quali l'apparecchiatura elettrica è dichiarata conforme.



CE 0080 italkrane BUSSERO-MILANO-ITALY	
YEAR OF CONSTRUCTION	2021
CUSTODIA (CASE)	IKB 250
S/N	B2501230
AMBIENT (TEMPERATURE)	0 °C + 55 °C
II 2G Ex d IIB IP66 Gb II 2D Ex tb IIIC Db IP66 <input type="checkbox"/> T3/T200°C <input type="checkbox"/> T4/T135°C <input type="checkbox"/> T5/T100°C <input checked="" type="checkbox"/> T6/T85°C	
INERIS 12 ATEX 0047X IECEX INE 11.0022X	
480 v	190 w
47/63 Hz	
WARNINGS: USE SCREWS HAVING MIN QUALITY 12.9 DO NOT OPEN WHEN ENERGIZED FOR IP66 AFTER ANY OPENING RESTORE SILICON GREASE ON FLAT JOINT USE CABLE FOR MAXIMUM TEMPERATURE FOR INPUT HOLES SEE SAFETY NOTE DOC. IK 005 70 °C DO NOT OPEN IN PRESENCE OF EXPLOSIVE ATMOSPHERE	

italkrane s.r.l. <small>20060 BUSSERO - MILANO - ITALY Via Monza, 13 - Tel. (02) 950.392.512 Fax (02) 950.34.16 e-mail: italkrane@italkrane.it</small>	GRU + PARANCHI CRANES & HOISTS SISTEMA DI QUALITÀ ISO 9001 ICIM cert. n° 0273	
Dichiarazione di conformità Declaration of conformity ITALKRANE S.r.l. Via Monza, 13 20060 BUSSERO (MI) dichiariamo sotto la nostra esclusiva responsabilità che i prodotti declare under our sole responsibility that the products custodie serie IKB. series IKB. Enclosures ai quali questa dichiarazione si riferisce sono conformi a: to which this declaration relates complies with: - ATEX Directive 2014/34/EU - IEC-Ex certification scheme La conformità è stata verificata sulla base dei requisiti delle norme o dei documenti normativi riportati nel seguito: The conformity are under observation of the following standards or standards documents: - IEC 60078-0:2011 - EN 60079-0: 2012 + A11: 2013 - IEC 60078-1: 2007 - EN 60079-1 Ed.7: 2014 - IEC 60078-31: 2008 - EN 60079-31: 2014 - IEC 60078-11:2011 - EN 60079-11:2012 Marcatura ATEX / ATEX marking: CE 0080 Ex II 2GD Modo di protezione / type of protection: Ex d IIB T3, T4, T5, T6 Gb Ex tb IIIC IP66 T200°C/T135°C/T100°C/T85°C Db Temperatura ambiente / Ambient temperature: -50°C +40°C -20°C +40°C -50°C +55°C -20°C +55°C OPPURE / OR - Ex d [IaGa] IIB T6 Gb Ex tb [IaDa] IIIC IP66 T85°C Db Temperatura ambiente / Ambient temperature: - 20°C ÷ + 40°C		
Certificato ATEX CE di tipo : INERIS 12 ATEX 0047X Certificato IECEX (CoC): IECEX INE 11.0022X Bussero (MI), date 22-05-2011 rev. 3 11/10/2017 (Persona autorizzata) (Authorised person) Ing. Paolo Cavandoli		

EN 60079-1 ATMOSFERE ESPLOSIVE – PART 1 PROTEZIONE DEI DISPOSITIVI MEDIANTE CUSTODIE A PROVA DI ESPLOSIONE “d”

Scopo

La parte 1 della EN 60079 contiene requisiti specifici per la costruzione e il collaudo di apparecchiature elettriche nel tipo di protezione Custodia a prova di esplosione “d” destinata all’uso in zone in cui sono presenti atmosfere di gas esplosivi. Essa completa e modifica i requisiti generali della EN 60079-0.

Definizione

Tipo di protezione basato sul contenimento dell’esplosione. I componenti elettrici che possono innescare un’atmosfera esplosiva sono racchiusi in custodie in grado di resistere alla pressione dell’esplosione, formatasi all’interno per la penetrazione di un gas o vapore infiammabile (tenuta alla pressione); la custodia deve impedire la trasmissione dell’esplosione all’esterno (tenuta alla fiamma).



Il giunto flangiato/filettato impedisce la trasmissione di un’esplosione

Livello protezione apparecchiature (EPL)

Le apparecchiature elettriche con custodia “d” possono essere progettate in vari livelli di protezione, che determinano il complessivo livello di protezione dell’attrezzatura:

- a) Livello di protezione “da” (EPL “Ma” or “Ga”);
- b) Livello di protezione “db” (EPL “Mb” or “Gb”);
- c) Livello di protezione “dc” (EPL “Gc”).

Requisiti per il livello “da”

Il livello di protezione “da” si applica solo ai sensori catalitici o ai rilevatori portatili di gas combustibili. Il cui volume interno libero massimo non deve superare i 5 cm³.

Requisiti per il livello “db”

Il nuovo livello di protezione “db” sostituisce e descrive la precedente custodia antideflagrante “d”.

Requisiti per il livello “dc”

Il livello di protezione “dc” descrive un sistema a prova di esplosione semplificato senza requisiti costruttivi per, ad esempio, la geometria degli spazi vuoti. Il massimo volume libero interno non deve superare i 20 cm³.

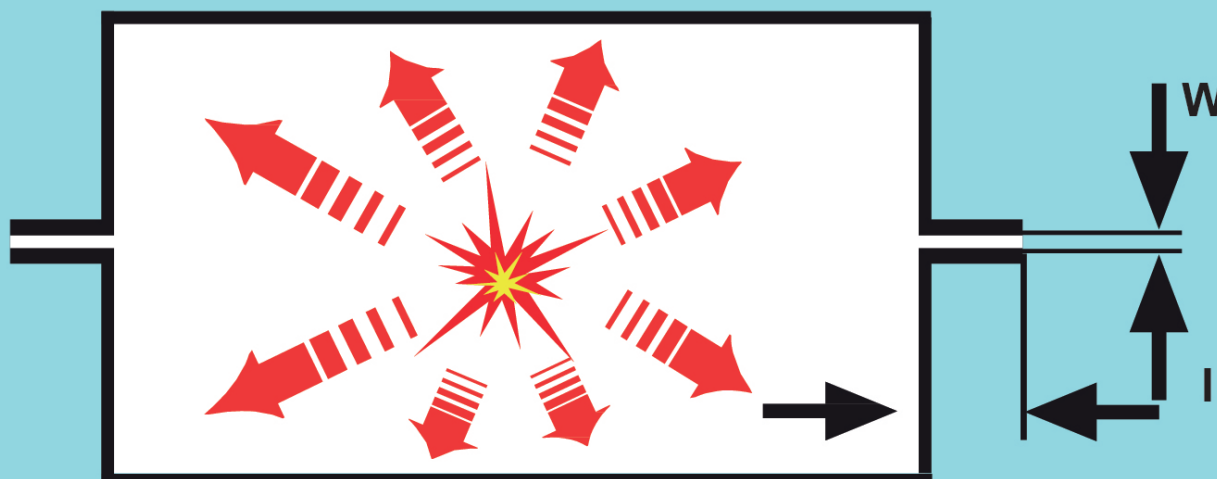
Requisiti generali

L’incapsulamento ignifugo può essere visto come una strada a senso unico. Un’atmosfera esplosiva può entrare nella custodia, ma, in caso di esplosione all’interno della custodia, la trasmissione dell’esplosione all’atmosfera esplosiva che circonda la custodia non deve avvenire.

Poiché, a causa del principio di costruzione, normalmente ci sono interstizi nelle custodie a prova di esplosione, questi spazi devono essere tali da impedire la formazione di un arco attraverso di essi. In particolare, è necessario assicurarsi che i giunti non vengano danneggiati meccanicamente.

La geometria dei giunti, la loro larghezza e il valore degli interstizi devono variare a seconda del rispettivo gruppo di gas (A, B, C). I valori indicati nella norma sono solo requisiti minimi. L’idoneità deve essere verificata mediante prove sperimentali.

Principi di funzionamento di una custodia ignifuga



La custodia antideflagrante deve essere in grado di resistere in sicurezza alla pressione risultante da un'esplosione al suo interno. A seconda delle dimensioni, del gruppo e della geometria, le pressioni che si verificano in caso di esplosione possono variare notevolmente (da <math><5\text{ bar}</math> a 40 bar). Se le custodie antideflagranti vengono utilizzate al di fuori dell'intervallo di temperatura ambiente standard (da $-20\text{ }^\circ\text{C}$ a $+40\text{ }^\circ\text{C}$), l'idoneità deve essere verificata secondo il metodo specificato nella EN 60079-1. Particolare attenzione deve essere prestata al fatto che, variazioni della temperatura ambiente, possono influenzare negativamente la stabilità di parti della custodia. Inoltre, quando il compartimento interno è suddiviso (ad esempio da apparecchiature incorporate), in caso di esplosione, si determina una precompressione della miscela rimanente e, di conseguenza, possono verificarsi aumenti di pressione, che devono essere presi in considerazione durante i test.

Le pareti e le ostruzioni che potrebbero causare una pressione dinamica con i giunti a flangia devono essere poste ad una distanza minima dagli stessi. Olio e liquidi che possono formare una miscela esplosiva con l'aria in decomposizione non devono, in nessun caso, essere utilizzati in apparecchiature in custodie antideflagranti. Le apparecchiature del Gruppo IIC possono essere utilizzate anche nelle aree per i Gruppi IIB e IIA, le apparecchiature del Gruppo IIB possono essere utilizzate nelle aree per il Gruppo IIA. La classe di temperatura dell'apparecchiatura indica la temperatura limite consentita fino alla quale la superficie esterna dell'apparecchiatura può riscaldarsi.

DIST. MIN. DI OSTRUZIONE DALLE APERTURE DELLA FLANGIA DELLE CUSTODIE A PROVA DI ESPLOSIONE "D"

Gruppo Gas	Distanza minima
IIA	10 mm
IIB	30 mm
IIC	40 mm

IEC 60079-14: limita l'installazione di apparecchiature che utilizzano il tipo di protezione "d" che incorpora giunti flangiati (piatti). In particolare, i giunti flangiati di tali apparecchiature non possono essere installati vicino a oggetti solidi che non fanno parte dell'apparecchiatura stessa.

Custodie vuote

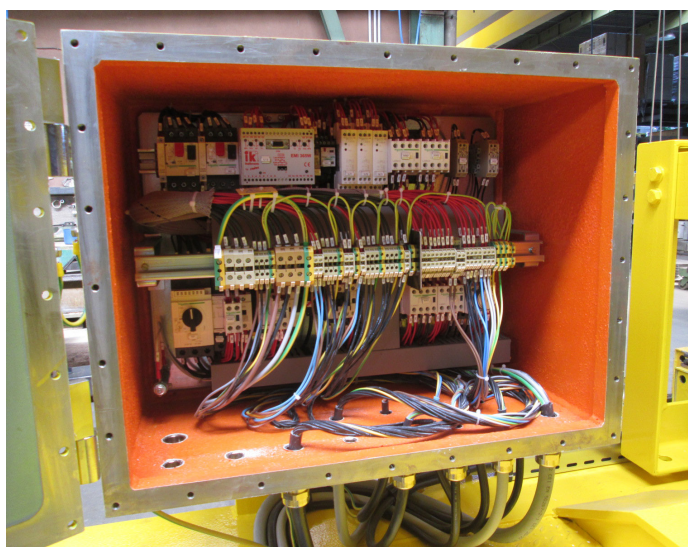
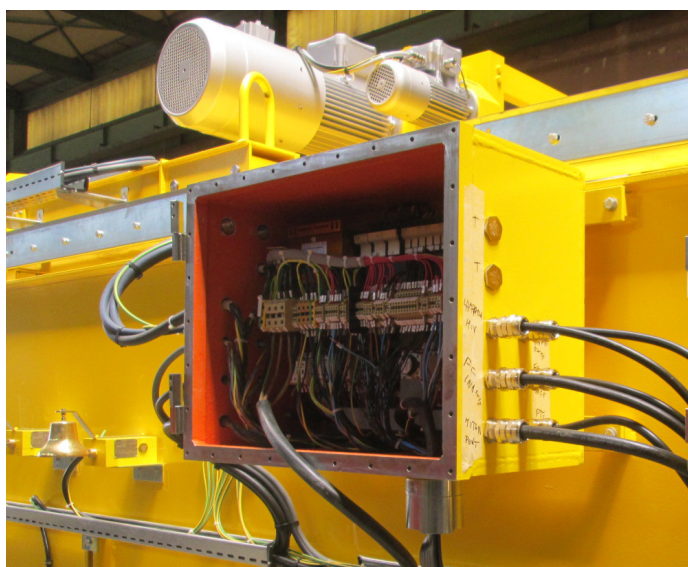
Le custodie devono essere siglate in conformità ai requisiti per la marcatura dei componenti Ex secondo la normativa EN 60079-0. Il marchio Ex non deve essere apposto all'esterno. L'esterno della custodia può essere contrassegnato solo con il nome del produttore e le caratteristiche di identificazione (ad es. tipo o numero di serie).

Ingresso dei cavi

Oltre a quanto stabilito dell'EN 60079-0, gli ingressi dei cavi nelle custodie Ex-d devono soddisfare i requisiti per le custodie a prova di esplosione. A seconda di quanto scelto, l'ingresso nella custodia può essere effettuato: direttamente (ingresso cavi o canalina Ex-d) o indirettamente (scatola di connessione Ex-e combinata con passanti antideflagranti Ex-d).

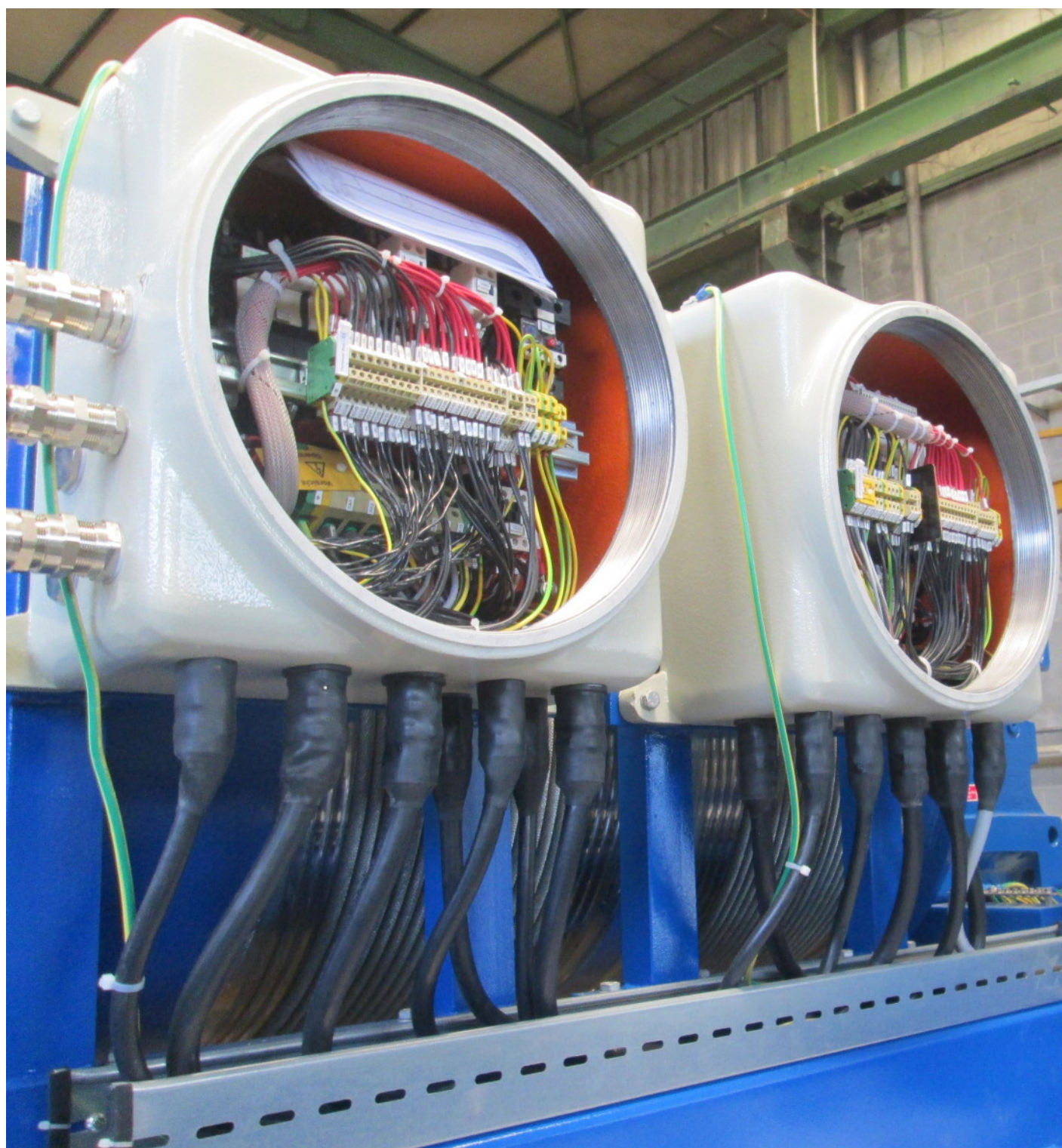
Pile e batterie da utilizzare in custodie a prova di esplosione nel tipo di protezione "d"

Indipendentemente dal tipo di cella elettrochimica utilizzata, il compito principale è impedire la fuoriuscita di una miscela combustibile di gas di elettrolisi (normalmente idrogeno e ossigeno) all'interno della custodia antideflagrante. Per questo motivo, non è consentito l'uso di celle e batterie dove è previsto il rilascio di gas di elettrolisi (sia per ventilazione naturale che con valvola limitatrice di pressione) durante il normale funzionamento.



Esempi di applicazioni di custodie a prova di esplosione “d”

- Motori con collettori rotanti e commutatori
- Motori asincroni trifase a gabbia
- Quadri con contatti N / C e N / O come avviatori motore manuali, interruttori automatici, airbreak contattori
- Dispositivi di controllo
- Finecorsa





EN 60079-7

ATMOSFERE ESPLOSIVE – PART 7

PROTEZIONE DEI DISPOSITIVI TRAMITE AUMENTO DELLA SICUREZZA “e”

Scopo

La parte 7 della norma IEC 60079 specifica i requisiti per la progettazione, la costruzione, le prove e la marcatura di apparecchiature elettriche e componenti Ex con tipo di protezione a sicurezza aumentata “e” destinati all’uso in atmosfere con gas esplosivi. Completa e modifica il generale requisiti della norma IEC 60079-0.

Definizione

La protezione Ex e si applica alle apparecchiature elettriche che non producono archi, scintille, o temperature pericolose nel funzionamento ordinario (costruzioni non scintillanti). Sono applicate misure complementari di protezione, al fine di fornire una sicurezza aumentata con elevato coefficiente di sicurezza, che devono impedire la formazione di archi o scintille, o la possibilità di temperature tali da innescare la miscela esplosiva; questo obiettivo è basato su un generale sovradimensionamento, sia dei materiali isolanti, sia delle parti elettriche attive rispetto alle costruzioni elettriche di normale produzione industriale, già di per sé non innescanti.

Livello protezione apparecchiatura (EPL)

Apparecchiature elettriche e componenti Ex nel tipo di protezione “e” possono essere progettati con vari livelli di protezione che determinano il livello di protezione complessivo dell’apparecchiatura.

- a) Livello di protezione “eb” (EPL “Mb” or EPL “Gb”).
- b) Livello di protezione “ec” (EPL Gc).

Livello di protezione “eb”

Tensione nominale 11 kV rms AC or DC.

Si applica alle apparecchiature specificate nella norma e ai collegamenti, conduttori, avvolgimenti, lampade e batterie, ma non ai componenti elettronici.

Livello di protezione “ec”

Tensione nominale 15 kV rms AC or DC.

Si applica alle apparecchiature specificate nella norma e ai collegamenti, conduttori, avvolgimenti, lampade e batterie, inclusi semiconduttori o condensatori elettrolitici.

Requisiti generali

Connessione elettrica

In base ai requisiti, i collegamenti elettrici sono suddivisi in quelli per il cablaggio sul campo e per il cablaggio di fabbrica e in tipi permanenti e tipi ricollegabili / ricablabili. Ciascun tipo deve, a seconda dei casi, essere costruito in modo tale che: i conduttori non possano muoversi dalla loro posizione prevista durante il serraggio di una vite o dopo l’inserimento.; essere dotati di un dispositivo che eviti l’auto allentamento della connessione in servizio; essere progettati in modo tale che il contatto sia assicurato senza danni ai conduttori e per fornire una forza di compressione positiva che assicuri la pressione di contatto in servizio. Se destinato a conduttori flessibili, impiegare un mezzo per proteggere i conduttori e distribuire la pressione di contatto in modo uniforme.

Grado di protezione fornito dalle custodie

Le custodie contenenti parti sotto tensione conduttive devono fornire almeno il grado di protezione IP54. Il grado di protezione IP44 è sufficiente per custodie che contengono solo parti conduttive isolate. Se le macchine elettriche rotanti in ambienti puliti vengono controllate regolarmente da personale qualificato, il grado di protezione IP 20 è sufficiente per il Gruppo II.

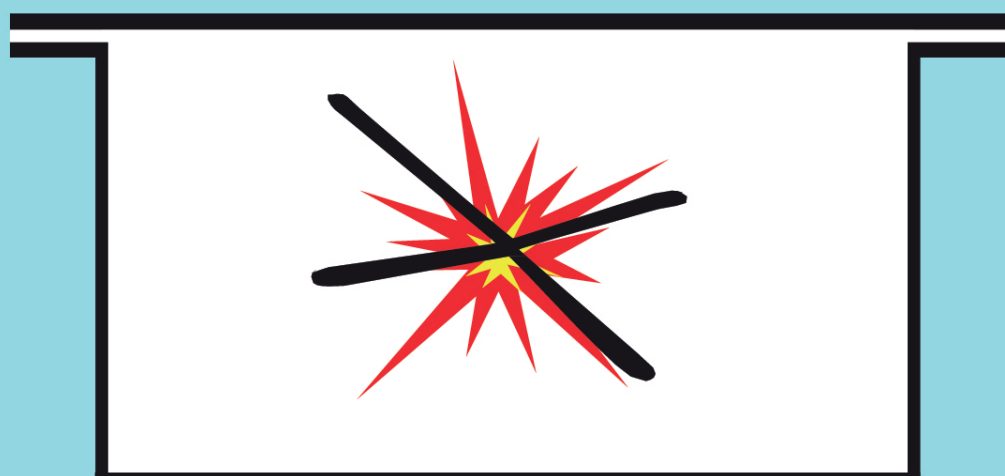
Temperature superficiali

Con questo tipo di protezione non si può escludere l'ingresso di un'atmosfera gassosa esplosiva. Per questo motivo, le temperature superficiali massime consentite si applicano anche a tutte le superfici all'interno di una custodia.

Macchine elettriche

Ogni materiale isolante è soggetto a un naturale processo di invecchiamento. Per prolungare la durata dei materiali isolanti utilizzati per gli avvolgimenti, la temperatura ammissibile viene abbassata rispetto agli avvolgimenti convenzionali. Ciò riduce il rischio di danneggiamento degli avvolgimenti e, di conseguenza, la formazione di archi e scintille dovute a guasti a terra e avvolgimenti in cortocircuito. Per proteggere l'avvolgimento e mantenere le massime temperature superficiali consentite, nei motori vengono generalmente utilizzati dispositivi di sicurezza dipendenti dalla corrente che intervengono in caso di sovraccarico o malfunzionamenti. Nei motori con grado di protezione "eb", questo dispositivo deve garantire che un motore che ha raggiunto dopo diverse ore di funzionamento a carico nominale la sua temperatura di regime funzioni in modo sicuro intervenendo solo prima di raggiungere la temperatura limite determinata da un consumo eccessivo di corrente causata da un guasto o da un'anomalia. I motori elettrici con modo di protezione "Sicurezza Aumentata" possono generalmente essere utilizzati solo in funzionamento continuo e per avviamenti normali, non frequentemente ricorrenti, in modo che gli aumenti di temperatura che si verificano all'avviamento non superino le temperature limite consentite.

Principi relativi ai tipi di protezione con "sicurezza aumentata"



Scatole di derivazione e connessione

I dati nominali devono essere specificati per le scatole di giunzione e terminali per garantire il rispetto della temperatura limite durante il funzionamento. Questi possono, ad esempio, essere specificati determinando i dati di carico in relazione alla sezione trasversale del terminale (sezione del cavo) e al numero di cavi collegati.

Esempi di applicazioni “e” a sicurezza aumentata

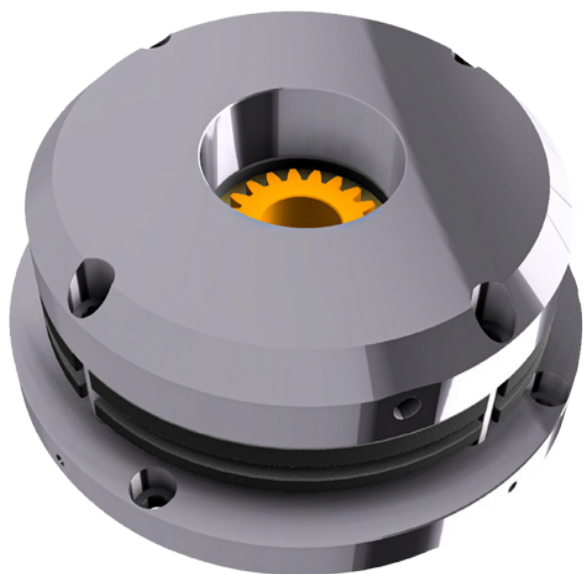
Materiale impiantistico come custodie con morsetti, elettromagneti e bobine, motori e generatori, lampade, batterie, riscaldatori elettrici a resistenza, TA, TV.



EN 60079-18 ATMOSFERE ESPLOSIVE – PART 18 PROTEZIONE DEI DISPOSITIVI MEDIANTE INCAPSULAMENTO “m”

Scopo

La parte 18 della norma IEC 60079 fornisce i requisiti specifici per la costruzione, il collaudo e la marcatura di apparecchiature elettriche, parti di apparecchiature elettriche e componenti Ex con il tipo di incapsulamento di protezione “m” destinato all’uso in atmosfere con gas esplosivi o atmosfere con polveri esplosive. Si applica solo per apparecchiature elettriche incapsulate, parti incapsulate di apparecchiature elettriche e componenti Ex incapsulati (di seguito denominati sempre apparecchiature “m”) in cui la tensione nominale non supera 11 kV. L’uso di apparecchiature elettriche in atmosfere, che possono contenere contemporaneamente gas esplosivi e polveri combustibili può richiedere misure protettive aggiuntive. Questa norma non si applica alle polveri di esplosivi che non necessitano di ossigeno atmosferico per la combustione o alle sostanze piroforiche e non tiene conto di alcun rischio dovuto ad un’emissione di gas infiammabili o tossici dalla polvere. Completa e modifica i requisiti generali della IEC 60079-0.



Definizione

Le apparecchiature elettriche, oppure i loro componenti che potrebbero accendere un’atmosfera esplosiva con scintille o riscaldamenti, sono “segregati” (racchiusi) in modo che l’atmosfera esplosiva non possa essere accesa; l’incapsulamento dei componenti viene effettuato mediante resina.

Livello protezione apparecchiature (EPL)

Le apparecchiature elettriche possono essere progettate con vari livelli di protezione:

- a) Livello di protezione “ma” (EPL “Ma” o “Ga”);
- b) Livello di protezione “mb” (EPL “Mb” o “Gb”);
- c) Livello di protezione “mc” (EPL “Gc”).

Requisiti di protezione aggiuntivi per i livelli “ma” e “mb”

I componenti senza protezione aggiuntiva devono essere utilizzati solo se non possono danneggiare l’incapsulamento meccanicamente o termicamente in caso di condizioni di guasto specificate nella presente norma.

Requisiti di protezione aggiuntivi per il livello “ma”

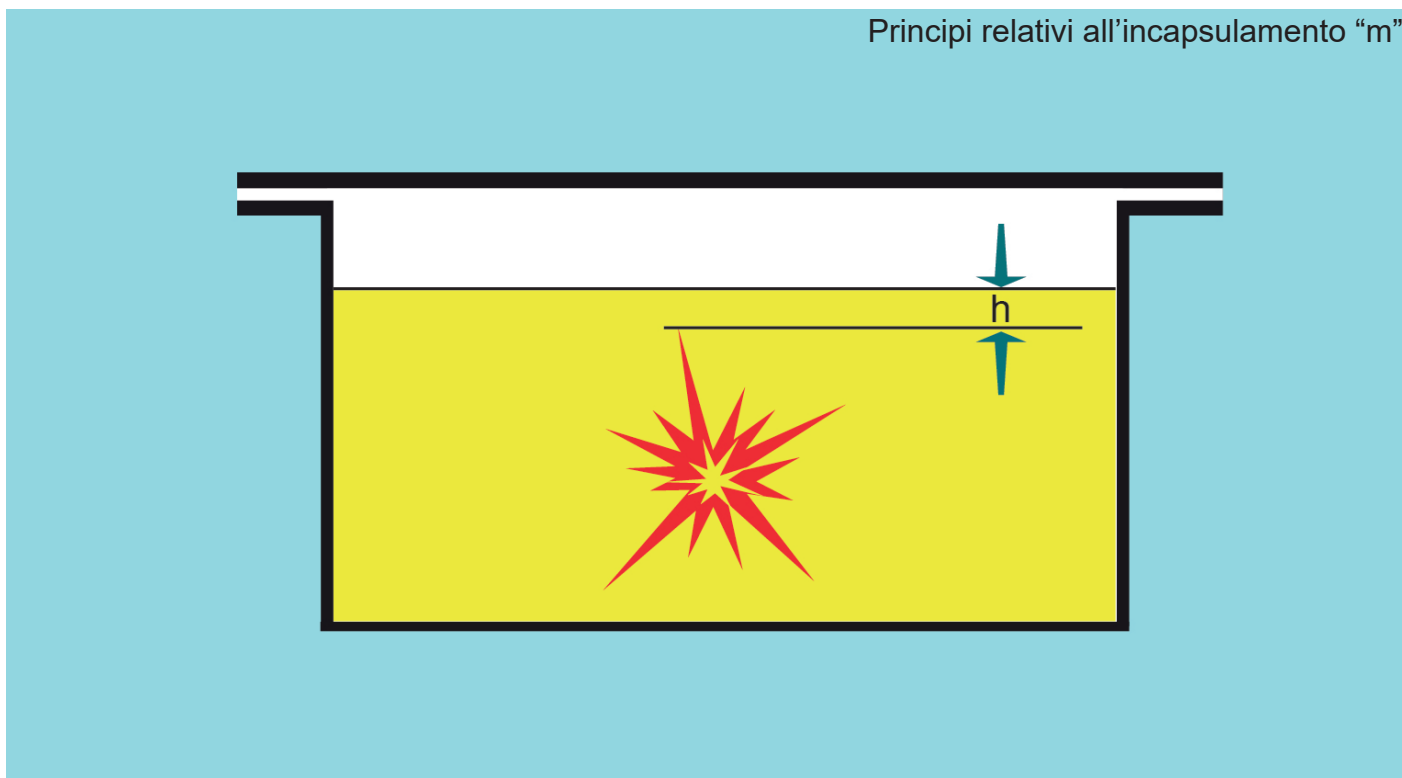
La tensione di lavoro in qualsiasi punto del circuito non deve superare 1 kV. Le celle e le batterie devono inoltre essere conformi ai requisiti delle celle e delle batterie della IEC 60079-11; tuttavia, celle collegate in parallelo non sono consentite.

Requisiti generali

Come composto possono essere utilizzati polimeri, termoplastici ed elastomeri con e senza aggiunte di cariche e / o altri additivi. La selezione del composto per una particolare applicazione dipende dalla funzione che deve essere soddisfatta dal composto nell’apparecchiatura.

L'incapsulamento deve garantire l'efficacia del tipo di protezione soggetto al livello di protezione, anche in caso di sovraccarichi ammissibili e di guasti previsti. Sono ammessi spazi vuoti nel composto per l'alloggiamento di componenti come relè, transistor, ecc. Anche i circuiti stampati multistrato appositamente progettati sono classificati come incapsulati.

Principi relativi all'incapsulamento "m"



Spazio libero ammissibile nell'incapsulamento

Con le apparecchiature del Gruppo III la somma degli spazi liberi non è limitata, ma il volume di ogni singolo spazio libero è limitato a 100 cm³. Lo spessore del composto che circonda tali spazi liberi deve soddisfare i requisiti stabiliti nella norma.

Con le apparecchiature del Gruppo I e del Gruppo II la somma degli spazi liberi non deve superare:

- 100 cm³ per il livello di protezione "mb" e "mc";
- 10 cm³ per livello di protezione "ma".

Celle e batterie

Non sono consentite celle e batterie che possono rilasciare gas durante il normale funzionamento. Se per i livelli di protezione "ma" e "mb" il rilascio di gas in caso di guasto non può essere precluso, la presenza di gas deve essere ridotta al minimo da un dispositivo di controllo. Con celle secondarie, il dispositivo di controllo deve essere efficace non solo durante la carica, ma anche durante la scarica.



INSTALLAZIONE E FUNZIONAMENTO DI APPARECCHIATURE ELETTRICHE IN AREE PERICOLOSE





Questo capitolo fornisce le informazioni di base sull'installazione e il funzionamento degli impianti elettrici in aree Ex.

OBBLIGHI DEGLI OPERATORI, DEGLI INSTALLATORI E DEI PRODUTTORI

La sicurezza nelle aree pericolose può essere garantita solo da un rapporto di lavoro stretto ed efficace tra tutte le parti coinvolte. Oltre a operatori, installatori e produttori, questo include anche le autorità di controllo, le autorità di standardizzazione e le autorità pubbliche.

Il datore di lavoro è responsabile della sicurezza della sua attrezzatura. È suo dovere valutare dove sussiste il rischio di esplosione e quindi classificare le zone di conseguenza. Il datore di lavoro deve assicurarsi che il sistema sia installato correttamente e testato prima della prima messa in servizio. Il sistema deve essere mantenuto in buone condizioni di funzionamento mediante ispezione e manutenzione regolari.

I requisiti per il funzionamento del sistema in aree pericolose sono definiti nelle normative nazionali. In Europa i minimi requisiti di sicurezza sono stabiliti nella Direttiva CE 1999/92 / CE. Le normative nazionali forniscono i requisiti specifici nei rispettivi paesi.

Varie norme sono state emanate a livello internazionale ed europeo (vedi tabella nella pagina successiva).

L'installatore deve attenersi ai requisiti di installazione previsti dal costruttore e selezionare ed installare l'apparecchiatura elettrica correttamente in base alla sua destinazione d'uso.

I costruttori di apparecchiature a prova di esplosione devono garantire misure speciali di garanzia della qualità durante la produzione e che ogni parte dell'attrezzatura prodotta sia conforme al tipo di costruzione approvato.

ATMOSFERE ESPLOSIVE (GAS E POLVERI COMBUSTIBILI)

	IEC	EN
Classificazione area - Atmosfere gassose esplosive	IEC 60079-10-1	EN 60079-10-1
Classificazione area - Atmosfere con polveri esplosive	IEC 60079-10-2	EN 60079-10-2
Progettazione, selezione e montaggio di impianti elettrici	IEC 60079-14	EN 60079-14
Ispezione e manutenzione degli impianti elettrici	IEC 60079-17	EN 60079-17
Riparazione, revisione e bonifica dell'attrezzatura	IEC 60079-19	EN 60079-19

CLASSIFICAZIONE DELL'AREA E SELEZIONE DELL'ATTREZZATURA

I potenziali rischi di esplosione vengono affrontati in una fase iniziale della pianificazione di nuovi sistemi. Quando si classificano le aree pericolose, è necessario tenere in considerazione sia la forza delle potenziali fonti di accensione delle sostanze combustibili sia l'influenza della ventilazione naturale o artificiale. Devono essere determinate le caratteristiche di sicurezza contro le esplosioni delle sostanze combustibili utilizzate (Appendice 5.1). Solo allora sarà possibile prendere una decisione sulla classificazione delle aree esplosive in zone e sulla selezione di attrezzature adeguate.

L'apparecchiatura può essere utilizzata solo nell'intervallo di temperatura ambiente specificato nella sua marcatura. Se la marcatura non contiene alcuna informazione, si applica l'intervallo standard da -20 ° C a +40 ° C.

Le apparecchiature elettriche devono essere conformi al sottogruppo IIA, IIB o IIC. Deve essere selezionato e installato in modo che sia protetto da influenze esterne che possono compromettere la protezione contro le esplosioni.

TECNICHE DI INSTALAZIONE

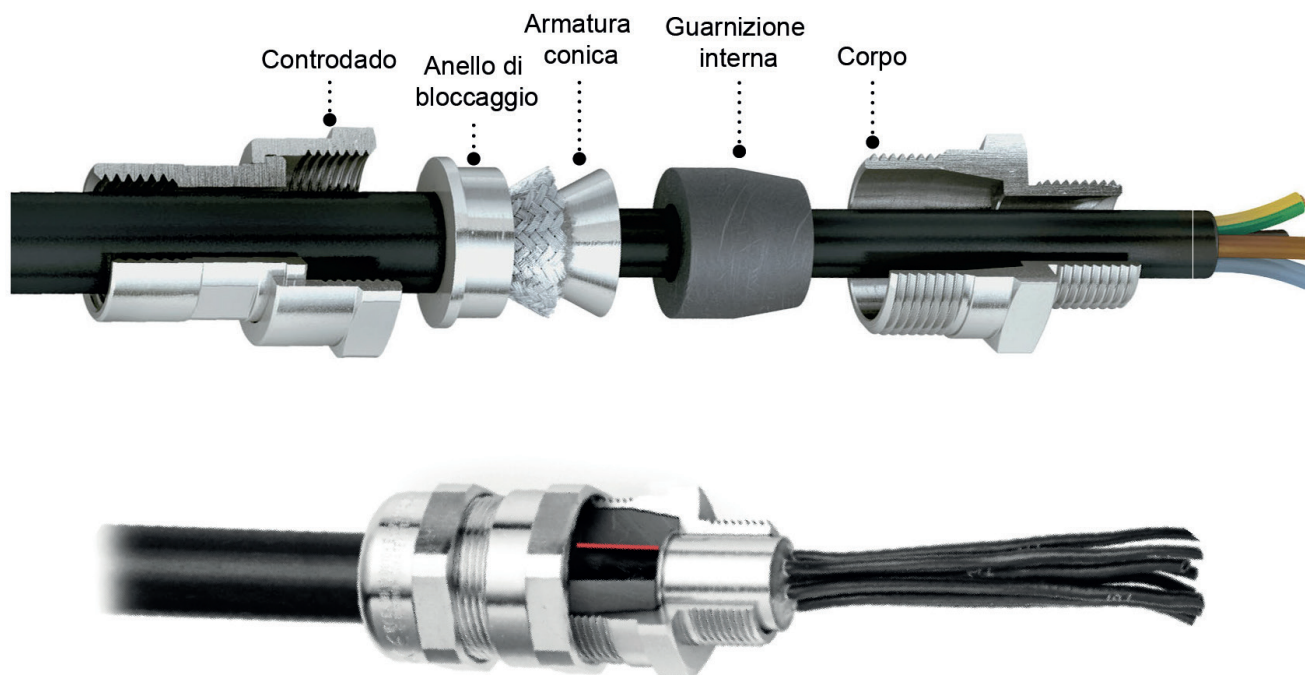
Principalmente, tre sistemi di installazione sono utilizzati per sistemi elettrici in aree pericolose:

- Sistema di cavi con ingresso indiretto.
- Sistema di cavi con ingresso diretto.
- Sistema di condotti

La progettazione tecnica delle apparecchiature elettriche implementate nei singoli tipi di installazione varia di conseguenza.

Sistemi di connessione e cablaggio

In Europa i sistemi di cablaggio sono i più comuni, con cavi e linee di alta qualità posati in aria e privi di protezione meccanica. È solo nelle aree in cui è prevedibile un danno meccanico che vengono posati in condotti, aperti a entrambe le estremità.



In caso di ingresso indiretto, i cavi e le linee passano attraverso gli ingressi in una custodia “a sicurezza aumentata”, dove sono collegati a morsetti anch’essi progettati per il tipo di protezione a sicurezza aumentata. I singoli conduttori vengono quindi fatti passare attraverso boccole antideflagranti nella custodia antideflagrante. A differenza dell’ingresso diretto, i passacavi sono installati dal produttore in modo che l’intera custodia antideflagrante possa essere testata in fabbrica. L’installatore deve solo aprire l’area di cablaggio, ma non la custodia antideflagrante, ai fini del collegamento. In caso di ingresso diretto le connessioni vengono condotte direttamente nella custodia antideflagrante. Solo pressacavi che hanno adeguata certificazione e marcatura possono essere utilizzati. Essi sono appositamente progettati e approvati per questo tipo di ingresso. La guarnizione flessibile e la guaina del cavo devono formare un giunto a prova di fiamma. Pertanto, è necessario prestare attenzione per garantire che il pressacavo corretto sia selezionato per il tipo e la struttura, del cavo e per la zona in cui viene utilizzato. In caso di esplosione nella custodia antideflagrante il cavo deve resistere all’esplosione, quindi sono richiesti requisiti speciali sia per la sua guaina che per le guarnizioni dei pressacavi.

Fino all’edizione 2007 della norma IEC 60079-14, veniva applicata una matrice di selezione per definire quando era necessario un composto sigillante aggiuntivo nel pressacavo in base al gruppo di gas, alla zona e al volume della custodia. La matrice è stata sostituita dalla IEC 60079-14 nel 2013. È necessario continuare a utilizzare pressacavi sigillati con composto. Tuttavia, ciò non è necessario se si utilizza un cavo tondo con una lunghezza minima di 3 m insieme a un pressacavo approvato per custodie antideflagranti. A questo punto, la resistenza all’esplosione della custodia antideflagrante dipende dalla cura dell’installatore nell’effettuare i cablaggi dei cavi e delle linee.

Sistema di ingresso mediante tubazioni (conduit)

Nel caso di installazioni di sistemi di tubazioni, le linee elettriche sono condotte come fili singoli in tubazioni metalliche chiuse (conduit). Le condutture sono collegate alle custodie mediante raccordi a vite e sigillate ad ogni ingresso. L'intero sistema di condotti è a prova di esplosione. Lo scopo della sigillatura è impedire che le esplosioni che possono verificarsi all'interno dell'involucro penetrino nei tubi. In caso contrario, si creerebbero pressioni causate dall'esplosione estremamente elevate come risultato della somma dei volumi della o delle custodie e delle tubazioni. Per questo motivo è necessario prevedere raccordi sigillati non solo agli ingressi, ma anche a intervalli specifici. Inoltre, devono essere installate valvole certificate nei punti bassi dell'impianto dove può accumularsi la condensa.

ISPEZIONE E MANUTENZIONE

È necessaria una manutenzione regolare per mantenere la sicurezza dei sistemi elettrici nelle aree pericolose. Il personale che esegue tali lavori di manutenzione deve essere supervisionato da un esperto in protezione dalle esplosioni ed essere informato dei pericoli speciali. Prima di effettuare lavori di modifica e/o manutenzione, è necessario assicurarsi che non ci si esponga a rischi di esplosione durante questo lavoro. È inoltre richiesta una autorizzazione scritta che deve essere ottenuta dalla direzione. Al termine, deve essere redatto un rapporto che, oltre a certificare il lavoro svolto, conferma che tutte le normative applicabili sono state osservate. Quando si sostituiscono componenti o interi pezzi di apparecchiatura, è necessario annotare le caratteristiche delle parti sostituite oltre che i dati riferiti alle certificazioni.

QUESTA PUBBLICAZIONE OFFRE SOLO UNA PANORAMICA NEL VASTO CAMPO DELLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI. QUALORA CI FOSSERO DUBBI, SAREMO LIETI DI RISPONDERE A QUALSIASI DOMANDA IN MATERIA.





TIPI DI CUSTODIA SECONDO LA NORMATIVA IEC 60529 - IPXX

Referenza	Primo numero Protezione dal tocco	Corpo estraneo	Secondo numero Protezione dall'acqua
0	Nessuna protezione	Nessuna protezione	Nessuna protezione
1	Protezione dal contatto con il dorso della mano	Protetto da corpi soli estrei di 50 mm Ø	Protezione dall'acqua che gocciola verso il basso
2	Protezione dal contatto con le dita	Protetto da corpi soli estrei di 12,5 mm Ø	Protezione dall'acqua che gocciola ad angolo
3	Protezione dal contatto con gli strumenti	Protetto da corpi soli estrei di 2,5 mm Ø	Protezione dagli spruzzi d'acqua fino a 60°
4	Protezione dal contatto con i cavi	Protetto da corpi soli estrei di 1 mm Ø	Protetto in tutte le direzioni dagli spruzzi d'acqua
5	Protezione dal contatto con i cavi	Protetto dalla polvere	Protetto da forti getti d'acqua (IP x5)
6	Protezione dal contatto con i cavi	A prova di polvere	Protetto da forti getti d'acqua (IP x6)
7			Protetto dall'immersione intermittente in acqua
8			Protetto dalla continua immersione in acqua

TIPI DI CUSTODIA SECONDO GLI STANDARD NEMA

Referenza	Tipo di protezione	Luogo installazione
Tipo 1	Protezione contro il contatto accidentale con parti in tensione.	Interno
Tipo 2	Protezione contro la penetrazione di gocce d'acqua e sporcizia in caduta.	Interno
Tipo 3	Protezione contro polvere vorticoso, pioggia e grandine. Nessun danno dovuto alla formazione di ghiaccio sull'involucro.	Aria aperta
Tipo 3R	Protezione contro la penetrazione di grandine, polvere vorticoso e pioggia. I meccanismi esterni rimangono operativi quando sono ghiacciati.	Aria aperta
Tipo 4	Protezione contro la pioggia che cade, gli spruzzi d'acqua e l'acqua del tubo. Nessun danno dovuto alla formazione di ghiaccio sull'involucro.	Interno o aria aperta
Tipo 4X	Protezione contro la pioggia che cade, gli spruzzi d'acqua e l'acqua del tubo. Nessun danno dovuto alla formazione di ghiaccio sull'involucro.	Interno o aria aperta
Tipo 5	Protezione da polvere e sporco in caduta e liquidi non corrosivi gocciolanti.	Interno
Tipo 6	Protezione dalla penetrazione di polvere e acqua e acqua durante l'immersione temporanea. Nessun danno dovuto alla formazione di ghiaccio sull'involucro.	Interno o aria aperta
Tipo 6P	Protezione dalla penetrazione della polvere e dell'acqua del tubo e dalla prolungata immersione in acqua. Nessun danno dovuto alla formazione di ghiaccio sull'involucro.	Interno o aria aperta
Tipo 7	Per l'installazione in aree pericolose classificate come Classe I, Gruppi A, B, C o D.	Interno
Tipo 8	Per l'installazione in aree pericolose classificate come Classe I, Gruppi A, B, C o D.	Interno o aria aperta
Tipo 9	Per installazione in aree pericolose classificate come Classe II, Gruppi E, F o G.	Interno
Tipo 10	Custodia conforme ai requisiti della Mine Safety Health Administration.	Estrazione
Tipo 11	Protezione dagli effetti corrosivi di liquidi e gas per immersione in olio.	Interno
Tipo 12, 12K	Protezione dalla penetrazione di polvere, sporco e liquidi gocciolanti.	Interno
Tipo 13	Protezione da polvere, acqua, olio e liquidi non corrosivi.	Interno



SIGLE DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE

Tipo di protezione	Sigla	Zona	Principale applicazione	Standard
Sicurezza aumentata "e"	eb ec	1 2	Terminali e scatole terminali, rotor a gabbia di scoiattolo, luci	IEC 60079-7 EN 60079-7
Custodie a prova di esplosione "d"	da db dc	0 1 2	Quadri e componentistica, dispositivi di comando e visualizzazione, motori	IEC 60079-1 EN 60079-1
Custodie pressurizzate "p"	pyb pyc pzc	1, 21 1, 21 2, 22	Quadri elettrici e quadri elettrici, motori di grandi dimensioni	IEC 60079-2 EN 60079-2
Sicurezza intrinseca "i"	ia ib ic	0, 20 1, 21 2, 22	Tecnologia di strumentazione e controllo, tecnologia bus di campo, sensori, attori [Ex ib] = apparecchiature elettriche associate in area sicura	IEC 60079-11 EN 60079-11
Immersione in liquido "o"	ob oc	1 2	Trasformatori	IEC 60079-6 EN 60079-6
Rempimento con polvere "q"	q	1	Sensori, componenti elettronici, reattori elettronici	IEC 60079-5 EN 60079-5
Incapsulamento "m"	ma mb mc	0, 20 1, 21 2, 22	Sensori, componenti elettronici	IEC 60079-18 EN 60079-18
Protezione di tipo "n"	nA nC nB	2 2 2	Apparecchiature elettriche per Zona 2	IEC 60079-15 EN 60079-15
Protezione con custodie "t"	ta tb tc	20 21 22	Quadri e componentistica, controllo, connessione e morsettiere, motori, luci	IEC 60079-31 EN 60079-31

Area a rischio di incendio		
Gruppo I		Metano
Area a rischio di esplosione da gas		
Gruppo II	IIA IIB IIC	Propano Etilene Idrogeno
Area a rischio di esplosione da polveri		
Gruppo III	IIIA IIIB IIIC	Lanugine combustibile Polvere non conduttiva Polvere conduttiva

Area rischio esplosione gas: classi di temperatura	
Group I	Metano
Area a rischio di esplosione gas	
450°C	T1
300°C	T2
200°C	T3
135°C	T4
100°C	T5
85°C	T6
Area rischio esplosione polveri: temperatura superficie	
T ... °C (esempio: T 70°C)	

DATI DI SICUREZZA - TEMPERATURA DI ACCENSIONE, CLASSE E GRUPPO DI TEMP.

Sostanza	Temp. d'innescio	Classe di temp.	Gruppo
Dicloroetano	440°C	T2	II A
Acetaldeide	155°C	T4	II A
Acetone	535°C	T1	II A
Acetilene	305°C	T2	II C ³
Ammonio	630°C	T1	II A
Carburanti benzina	da 220 a 300°C	T3	II A
Benzene (puro)	555°C	T1	II A
Cicloesanone	430°C	T2	II A
Carburanti diesel	220°C	T3	II A
Acido acetico	485°C	T1	II A
Anidride acetica	330°C	T2	II A
Etano	515°C	T1	II A
Acetato di etile	470°C	T1	II A
Etanolo	400°C	T2	II B
Cloruro di etile	510°C	T1	II A
Etilene	440°C	T2	II B
Ossido di etilene	435°C (auto-decomposiz.)	T2	II B
Etere etilico	175°C	T4	II B
Glicole etilenico	235°C	T3	II B
Carburante EL, L, M, S	da 220 a 300°C	T3	II A
i-Amile acetato	380°C	T2	II A
Monossido di carbonio	605°C	T1	II A
Metano	595°C	T1	II A
Metanolo	440°C	T2	II A
Cloruro di metile	625°C	T1	II A
Naftalene	540°C	T1	II A
n-Butano	365°C	T2	II A
n-Butanolo	325°C	T2	II B
n-Eane	230°C	T3	II A
Alcol n-Propilico	385°C	T2	II B*
Fenolo	595°C	T1	II A
Propano	470°C	T1	II A
Disolfuro di carbonio	95°C	T6	II C ¹
Solfuro d'idrogeno	270°C	T3	II B
Toluene	535°C	T1	II A
Idrogeno	560°C	T1	II C ²

*Il gruppo di esplosione per questa sostanza non è stato ancora determinato.

¹ Anche gruppo di esplosione II B + CS₂. ² Anche il gruppo di esplosione II B + H₂. ³ Anche il gruppo di esplosione II B + C₂ H₂.



GRUPPO DI ATTREZZATURE I: MINIERA - GRUPPO DI ATTREZZATURE II: ALTRE AREE

Classificaz.	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22	Miniera
Atmosfera esplosiva pericolosa	Costante, frequente, a lungo periodo		Occasionale		Raramente, a breve termine		
Categoria apparecchiatura	1G	1D	2G	2D	3G	3D	M1 or M2

CATEGORIA DEGLI APPARECCHI E LIVELLO DI PROTEZIONE (EPL)

Classificaz.	Zona 0	Zona 20	Zona 1	Zona 21	Zona 2	Zona 22	Miniera
EPL (IEC/EN 60079-0)	Ga	Da	Gb	Db	Gc	Dc	Ma or Mb

SIGLA DELLE APPARECCHIATURE NON ELETTRICHE

Tipo di protezione	Sigla	Zona	Principale applicazione	Standard
Sicurezza costruttiva "c"	h	0, 1, 2 20, 21, 22	Giunti, pompe, trasmissioni a ingranaggi, nastri	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37
Controllo della fonte di accensione "b"	h	0, 1, 2 20, 21, 22	Pompe, nastri trasportatori	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37
Immersione in liquido "k"	h	0, 1, 2 20, 21, 22	Pompe sommerse, ingranaggi	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37
Custodie a prova di esplosione "d"	h	1, 2	Freni, giunti	IEC 60079-1 EN 60079-1
Custodie pressurizzate "p"	h	1, 2 21, 22	Pompe	IEC 60079-2 EN 60079-2
Custodie con protezione di tipo "t"	h	20, 21, 22	Attrezzatura esclusivamente per le aree a rischio di esplosione da polvere	IEC 60079-31 EN 60079-31

Area a rischio di incendio		
Gruppo I		Metano
Area a rischio di esplosione da gas		
Gruppo II	IIA IIB IIC	Propano Etilene Idrogeno
Area a rischio di esplosione da polveri		
Gruppo III	IIIA IIIB IIIC	Lanugine combustibile Polvere non conduttiva Polvere conduttiva

Area rischio esplosione gas: classi di temperatura	
Gruppo I	Metano
Area a rischio di esplosione gas	
450°C	T1
300°C	T2
200°C	T3
135°C	T4
100°C	T5
85°C	T6
Area rischio esplosione polveri: temperatura superficie	
T ... °C (esempio: T 70°C)	





Direttiva 2014/34/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 26 febbraio 2014, relativa al ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e ai sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva (rifusione).

Direttiva 94/9/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 23 marzo 1994, per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative agli apparecchi e ai sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva.

Direttiva 1999/92/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, 16 dicembre 1999, sui requisiti minimi per il miglioramento della sicurezza e della protezione della salute dei lavoratori potenzialmente a rischio di atmosfere esplosive (quindicesima direttiva ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, del direttiva 89/391/CEE).

IEC 60079 Part 0 to 46
Explosive atmospheres
www.webstore.iec.ch

EN 60529
Degrees of protection provided by enclosures (IP-Code)
www.cenelec.eu

EN 13463 Part 1 to 8
Non-electrical equipment for use in potentially explosive atmospheres
www.cenelec.eu

ISO 80079 Part 36, 37
Explosive atmospheres – Non-electrical equipment for explosive atmospheres
www.webstore.iec.ch

EN 1127 Part 1 and 2
Explosive atmospheres - Explosion prevention and protection
www.standards.cen.eu







ITALKRANE lifting equipment

Gru

Paranchi elettrici a fune

Argani

Macchine speciali

Paranchi a catena

Crane kit

Componenti

Via Monza, 13 - 20041 - Bussero (Milano – Italy)

+39 02 92 97 21 - italkrane@italkrane.it

Sales: chiara.giovanetti@italkrane.it

After sales: banfi@italkrane.it

Spare parts: bolzoni@italkrane.it