



PROCEDURA

Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

Informazioni sul Documento: Documento in originale firmato da tutte le funzioni sotto riportate

Redazione:	SICUREZZA - GERRATANA SEBASTIANO	
Verifica:	DIREZIONE MANUTENZIONE E COSTRUZIONI - DI LIBERTI PASQUALE AMBIENTE, SALUTE E SICUREZZA - NICOLOSI FRANCESCO ORGANIZZAZIONE E PROCEDURE - RODANTE SEBASTIANO IMPIANTI DI MOVIMENTAZIONE - LONGHITANO DOMENICO GESTIONE IMPIANTI NORD - AGLIANO ERNESTO GESTIONE IMPIANTI SUD - MONTALBANO ENZO MAURIZIO	
Approvazione:	DIREZIONE OPERAZIONI - MARTINO BRUNO	
Data di entrata in vigore: 18/11/2013	Revisione: 0	Codice: PR QASE 46-51

Revisioni:

Revisione	Data di approvazione	Descrizione delle modifiche
0	22/10/2013	

ISAB Srl

Documento:
di Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione

2013



Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

Moduli e Allegati:

Revisione	Codice	Descrizione

ISAB Srl

Documento:
di Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione

2013

Sommario

- 1 SCOPO
- 2 AMBITO DI APPLICAZIONE
- 3 DEFINIZIONI
- 4 RIFERIMENTI
- 5 RESPONSABILITA'
- 6 MODALITA' OPERATIVE
 - 6.1 LUOGHI DI IMPIEGO GAS-BADGE E PERSONALE UTILIZZATORE
 - 6.2 MODALITÀ DI UTILIZZO GAS-BADGE
 - 6.3 TARATURA PERIODICA GAS BADGE
 - 6.4 INFORMAZIONE/FORMAZIONE/ADDESTRAMENTO
- 7 ALLEGATI

1 SCOPO

La presente procedura ha lo scopo di fornire le modalità operative da seguire per la scelta, l'impiego e la manutenzione degli strumenti portatili di rilevazione dei gas infiammabili e tossici, indicandone i principali requisiti.

I processi di produzione industriale, infatti, comportano l'utilizzo e la produzione di sostanze altamente pericolose (in particolare gas tossici ed infiammabili) che, se dispersi nell'ambiente di lavoro, possono esporre a potenziale pericolo sia il personale operativo che lo stesso impianto di produzione.

Nella maggior parte delle industrie uno dei punti fondamentali di un piano di sicurezza finalizzato a ridurre i rischi per il personale e per gli impianti è l'adozione di sistemi di allarme, come i sensori di gas, che permettono di intraprendere tempestivamente rimedi e azioni preventive.

2 AMBITO DI APPLICAZIONE

La presente procedura deve essere applicata presso gli Impianti Nord e Sud della Raffineria.

3 DEFINIZIONI

- ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferenza Americana degli Igienisti Industriali)
- AIDII: Associazione Italiana degli Igienisti Industriali
- CENELEC: Comité Européen de Normalisation Electrotechnique (Comitato Europeo per la normalizzazione elettrotecnica)
- CESI: Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano
- IEC: International Electrotechnical Committee (Comitato Internazionale elettrotecnico)
- LEL: Lower Explosion Limit (Limite Inferiore di Esplosività)
- UEL: Upper Explosion Limit (Limite Superiore di Esplosività)
- LIE: Limite Inferiore di Esplosività
- LSE: Limite Superiore di Esplosività
- NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health (Istituto Nazionale per la

ISAB Srl

Sicurezza e la Salute)

- OSHA: Occupational Safety and Health Administration (USA) (Agenzia per la Salute e la Sicurezza sul lavoro)
- ppm: parti per milione
- STEL: Short Term Exposure Limit (Limite di Esposizione di breve durata)
- TLV: Threshold Limit Value (Valore limite di soglia)
- TWA: Time Weighted Average (Media ponderata nel tempo)

Per le definizioni tecniche, si rimanda all'Allegato 7.

TIPOLOGIE RILEVATORI PORTATILI E RELATIVI LIVELLI DI ALLARME

Tutti i rilevatori, in qualunque configurazione, sono del tipo a sicurezza intrinseca e, pertanto, sono idonei per l'impiego nelle zone classificate (zona 1 e zona 2).

I rilevatori gas-badge multigas attualmente in uso in Raffineria sono descritti nell'Allegato 6.

4 RIFERIMENTI

- **94/9/EC** "Apparecchi e sistemi di protezione destinati ad essere utilizzati in atmosfera potenzialmente esplosiva"
- **EN 50014** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive - Principi generali"
- **EN 50015** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive - Immersione in olio "o""
- **EN 50016** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive - Apparecchi pressurizzati "p""
- **EN 50018** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive - Custodie antideflagranti "d""
- **EN 50019** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive - Sicurezza aumentata "e""
- **EN 50028** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive - Incapsulamento "m""
- **EN 50039** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive - Sistemi a

ISAB Srl

Sicurezza Intrinseca "i"

- **EN 60079-10** "Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive – Guida alla classificazione delle aree pericolose"
- **EN 60079-2** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive – Apparecchi pressurizzati "p"
- **IEC 60079-6** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive – Immersione in olio "o"
- **IEC 60079-7** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive – Sicurezza aumentata "e"
- **IEC 60079-18** "Apparecchi elettrici per uso in atmosfere potenzialmente esplosive – Incapsulamento "m"
- **EN 61779-1** "Apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas combustibili – Parte 1 – prescrizioni generali e metodi di prova"
- **EN 61779-2** "Apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas combustibili – Parte 2 – prescrizioni relative alle prestazioni di apparecchiature di gruppo I che indicano una percentuale in volume di metano nell'aria fino al 5%"
- **EN 61779-3** "Apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas combustibili – Parte 3 – prescrizioni relative alle prestazioni di apparecchiature di gruppo I che indicano una percentuale in volume di metano nell'aria fino al 100%"
- **EN 61779-4** "Apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas combustibili – Parte 4 – prescrizioni relative alle prestazioni di apparecchiature di gruppo II che indicano una percentuale in volume del limite inferiore di infiammabilità fino al 100%"
- **EN 61779-5** "Apparecchiature elettriche per la rilevazione e la misura di gas combustibili – Parte 5 – prescrizioni relative alle prestazioni di apparecchiature di gruppo II che indicano una percentuale in volume di gas fino al 100%"
- **CEI 31-35** "Costruzioni elettriche per atmosfere potenzialmente esplosive per la presenza di gas – Guida all'applicazione della norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30)"
- **89/336/EEC** "Direttiva compatibilità elettromagnetica"
- **D.Lgs. 81/08 e s.m.i.** "Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro"
- **D.M. 6/8/2012** "Recepimento della direttiva 2009/161/UE della Commissione del 17 dicembre 2009 che definisce il Terzo elenco di valori indicativi di esposizione professionale in attuazione della direttiva 98/24/CE del Consiglio e che modifica la direttiva 2009/39/CE della Commissione"

ISAB Srl

5 RESPONSABILITA'

MATRICE RACI

*R = Responsibility**A = Accountability**C = Consult**I = Inform*

AZIONI/ RUOLI	Capo reparto/ Capo ufficio	SIC	MANELEST	Personale operativo	MAG
Verifica disponibilità di rilevatori di gas infiammabili e tossici per le risorse operanti in aree operative	R/A				
Formare i dipendenti sull'utilizzo dei rilevatori portatili	R/A	R/A	R/A		
Informare i terzi sull'utilizzo dei rilevatori portatili		R/A	R/A		
Tarare i rilevatori portatili	I		R/A		
Assicurare che vengano rispettati gli intervalli di taratura	R/A				

ISAB Srl

Documento:
di Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione

2013

Prescrivere nei PdL e verificare l'utilizzo da parte dei rilevatori da parte dei terzi durante i lavori di manutenzione	A			R	
Mantenere adeguate scorte di rilevatori e controllarne la scadenza					R/A

La funzione SICUREZZA ha la responsabilità di:

- definire le caratteristiche tecniche dei rilevatori portatili;
- individuare i gas da monitorare;
- definire i livelli di allarme da impostare sui rilevatori;
- effettuare semestralmente, con la collaborazione di MANUTENZIONE ELETTRISTRUMENTALE, la formazione sull'utilizzo dei rilevatori portatili al personale sociale
- fornire semestralmente, con la collaborazione di MANUTENZIONE ELETTRISTRUMENTALE, l'informazione sui rilevatori portatili ai Datori di Lavoro delle imprese appaltatrici.

I capi reparto/capi ufficio hanno la responsabilità di:

- assicurare la disponibilità dei rilevatori portatili per il personale operativo, o che si reca in aree operative, tenendo conto dell'indisponibilità dei rilevatori per ricarica della batteria e per taratura periodica. A tal fine i reparti utilizzatori devono dotarsi di un congruo numero di rilevatori di scorta, comunque non inferiore al 50% della dotazione ordinaria;
- garantire la formazione periodica del personale sull'uso dei rilevatori;
- assicurare che vengano rispettati gli intervalli di taratura dei dispositivi in dotazione;
- richiedere a MANUTENZIONE ELETTRISTRUMENTALE la taratura o la riparazione dei rilevatori malfunzionanti;
- prescrivere, anche tramite personale operativo, al personale delle Ditte Terze, nell'ambito

ISAB Srl

del rilascio dei Permessi di Lavoro, l'utilizzo dei rilevatori nelle aree operative;

- verificare, anche mediante adeguate azioni di controllo del personale operativo, che il personale delle Imprese Appaltatrici utilizzi i rilevatori prescritti.

Le imprese appaltatrici hanno la responsabilità di:

- dotare il proprio personale che opera in aree operative di rilevatori portatili di gas aventi caratteristiche equivalenti a quelli riportati nella presente procedura;
- effettuare la formazione del proprio personale sull'utilizzo dei rilevatori;
- verificare che il proprio personale abbia compreso le modalità di utilizzo dei rilevatori;
- verificare che il proprio personale utilizzi correttamente i rilevatori.

Gli Utilizzatori dei rilevatori portatili hanno la responsabilità di:

- utilizzare con cura il rilevatore;
- assicurarsi che il rilevatore funzioni correttamente verificando lo stato di carica della batteria ed attivando, ad inizio turno di lavoro e prima di recarsi presso la postazione di lavoro, la procedura di autodiagnosi dello strumento;
- verificare la data di scadenza della taratura;
- dotarsi, nel caso di esito negativo dell'autodiagnosi e nel caso di taratura scaduta, del rilevatore di scorta;
- attenersi scrupolosamente, nel caso di attivazione dei segnali di allarme, alle disposizioni contenute nella presente procedura;
- segnalare al proprio Responsabile il malfunzionamento o l'avvenuta scadenza della taratura del rilevatore.

Le funzioni SICUREZZA e MANUTENZIONE ELETTROSTRUMENTALE, devono ricordare le suddette responsabilità in occasione della informazione periodica alle ditte appaltatrici.

La MANUTENZIONE ELETTROSTRUMENTALE ha la responsabilità di:

- assicurare, mediante impresa affidataria specializzata, la manutenzione e la taratura periodica dei rilevatori portatili;
- tenere un registro di tutti i rilevatori portatili su cui annotare:
 - marca e tipo dello strumento;
 - numero di matricola;
 - reparto/Ufficio assegnatario;

ISAB Srl

- date di taratura;
- date e tipologie di riparazioni.

La MANUTENZIONE ELETTRISTRUMENTALE tramite l'impresa specializzata (parte contrattuale di ISAB per le attività sotto indicate) ha la responsabilità di:

- effettuare le tarature e le riparazioni dei rilevatori secondo le istruzioni del Costruttore e secondo le norme di buona tecnica;
- applicare i bollini blu e rosso ai rilevatori;
- aggiornare il registro di cui all'Allegato 3;
- comunicare al Reparto assegnatario, con opportuno anticipo, l'approssimarsi della scadenza di taratura;
- prelevare/consegnare materialmente dai/ai reparti assegnatari i rilevatori da tarare/tarati.

Il MAGAZZINO ha la responsabilità di:

- tenere a scorta un numero adeguato di rilevatori, per tipologia e sito, secondo quanto riportato in allegato;
- verificare la data di scadenza dei rilevatori a scorta e, se del caso, provvedere affinché essi vengano tarati.

6 MODALITA' OPERATIVE

6.1 LUOGHI DI IMPIEGO GAS-BADGE E PERSONALE UTILIZZATORE

Tutto il personale, sia sociale che terzo, che opera o si reca in aree operative (Aree On Site, , Aree Off Site, Aree Interconnecting) deve essere in possesso di rilevatore portatile di gas per la rilevazione dell'eventuale presenza di esplosività e gas tossico nell'ambiente di lavoro.

Nel caso di attività all'interno degli spazi confinati, dovrà essere monitorato anche il livello di ossigeno presente con specifico rilevatore (come previsto da specifica procedura in vigore).

Ogni capo reparto/capo funzione che coordina persone che operano o si recano in area operativa ha, quindi, l'obbligo di provvedere affinché il personale di cui è responsabile disponga sempre dei rilevatori di gas infiammabili e tossici necessari per l'espletamento della propria attività in sicurezza.

ISAB Srl

Per quanto concerne il personale "ospite", lo stesso potrà recarsi presso le aree operative solo se accompagnato dal personale sociale munito di rilevatore portatile; anche il personale "visitatore" deve disporre di proprio rilevatore, da consegnare a cura del dipendente "accompagnatore".

6.2 MODALITÀ DI UTILIZZO GAS-BADGE

I gas badge sono assegnati alla Posizione di Lavoro e ciascun assegnatario, al momento della consegna, deve firmare l' apposito modulo (Allegato 3).

Per il personale turnista, allo scopo di assicurare la continuità nella disponibilità dello strumento, il capo reparto deve provvedere affinché ad ogni posizione di lavoro vengano assegnati due gas badge, in modo tale che ogni operatore possa sempre disporre anche durante i periodi di ricarica.

L'assegnazione dei due gas badge deve essere ripetuta ad ogni cambio turno secondo le seguenti modalità: l' Operatore smontante deve firmare l'apposito modulo (Allegato 3 bis) all'atto della consegna degli strumenti al collega che gli succede nel turno successivo, il quale, a sua volta, deve firmare il Modulo per ricevuta, avendo verificato l'integrità dello strumento.

Il personale a cui viene assegnato il rilevatore di gas infiammabile e tossico, essendo responsabile dell'utilizzo dello stesso, oltre ad evitare usi impropri, dovrà verificarne l'efficienza prima dell'utilizzo ed in particolare dovrà:

- accertarsi dell'integrità del rilevatore;
- verificare che lo stesso abbia la batteria carica;
- verificare che il rilevatore sia funzionante, effettuando la procedura di auto-test.

Nel caso in cui, a valle delle verifiche suddette, l'utilizzatore accerti eventuali anomalie o in caso di indisponibilità dello strumento di scorta, lo stesso dovrà darne comunicazione al proprio responsabile al fine di ripristinare la dotazione prevista.

All'attivazione della soglia di pre-allarme, inoltre, l'utilizzatore del rilevatore, dovrà allontanarsi dall'area operativa in cui si trova e raggiungere una zona sicura, raggiunta la quale provvederà ad avvisare rapidamente il responsabile dell'area interessata.

All'attivazione della soglia di allarme, invece, l'utilizzatore del rilevatore dovrà indossare immediatamente la semi-maschera di fuga ed allontanarsi celermente dall'area operativa in cui si trova raggiungendo una zona sicura, da dove provvederà ad avvisare rapidamente il

ISAB Srl

responsabile dell'area interessata.

Infine, nel caso in cui la procedura di auto-test non fornisca risultati positivi (e comunque semestralmente) i rilevatori dovranno essere consegnati, previo ottenimento dal responsabile di reparto/ufficio di un gas-badge di scorta, alla MANUTENZIONE ELETTROSTRUMENTALE per essere adeguatamente verificati e/o tarati. Come indicato al paragrafo la consegna dei gas badge da manutenzionare/tarare avverrà presso i reparti, dove gli addetti alla Manutenzione Elettrostrumentale (direttamente o tramite personale dell'impresa affidataria) si recheranno per il ritiro degli stessi.

La consegna del rilevatore di scorta dovrà essere opportunamente riportata in un apposito registro a cura del responsabile di reparto/ufficio, che annoterà nello stesso le informazioni inerenti il suddetto rilevatore (Rif. Allegato 3).

6.3 TARATURA PERIODICA GAS BADGE

Conformemente a quanto riportato nel libretto delle istruzioni, il gas-badge deve essere periodicamente testato e tarato, con cadenza semestrale, da ditta specializzata tramite la MANUTENZIONE ELETTROSTRUMENTALE.

Il Responsabile della taratura dello strumento provvederà ad applicare sullo strumento un bollino indicante la data della prossima taratura; ciò vale nell'ipotesi in cui lo strumento non sia già dotato di un sistema automatico della segnalazione della scadenza.

La ditta specializzata fornirà il certificato di conformità/avvenuta taratura a MANELEST.

6.4 INFORMAZIONE/FORMAZIONE/ADDESTRAMENTO

Il personale a cui viene assegnato il rilevatore di gas infiammabile e tossico deve essere adeguatamente informato/formato ed addestrato, con periodicità semestrale, a cura della funzione SICUREZZA, con il supporto di MANUTENZIONE ELETTROSTRUMENTALE, all'utilizzo dello stesso rilevatore.

7 ALLEGATI

ISAB Srl

Allegato 1 – Elenco sostanze infiammabili e limiti di esplosività

Composto Chimico	Peso Molec.	B.P.	Densità Vapore Relativa (aria=1)	F.P.	Limiti di Esplosività IEC 61779		I.T.
		°C		°C	LEL % V/V	UEL % V/V	°C
Acido Solfidrico	34.1	-60	1.19	-	4.3	45.5	270
Acetilene	26.0	-84	0.9	17.8	2.5	80	305
Ammoniaca	17.0	-33	0.59	-	16	27	630
Benzene	78.1	80	2.7	-11	1.2	8	560
Benzina		90	3.50	-21	1	6.5	250
Butano	58.1	-1	2.05	-60	1.5	6.5	365
Butanone	72.1	80	2.48	-1	1.8	11.5	505
Clorobenzene	112.6	132	3.88	28	1.3	7.1	637
Cloroetilene	62.3	-14	2.15	-	3.8	29.3	470
Ciclobutano	56.1	13	1.93	-	1.8	-	-
Cicloesano	84.2	81	2.9	-18	1.2	7.8	259
Ciclopropano	42.1	-33	1.45	-	2.4	10.4	495
Dietilammina	45.1	56	2.53	<-20	1.7	10.1	310
Dimetilammina	45.1	7	1.55	-	2.8	14.4	400
Eptano	100.2	98	3.46	-4	1.1	6.7	215
Esano	86.2	69	2.97	-21	1.2	7.4	233
Etano	30.1	-87	1.04	-	3.0	15.5	515
Etanolo	46.1	78	1.59	12	3.3	19	425
EtilBenzene	106.2	135	3.66	15	1.0	6.7	431
Etilene	28.1	-104	0.97	-	2.7	34	425
Idrogeno	2.0	-253	0.07	-	4.0	75.6	560
Kerosene	-	150	-	38	0.7	5	210
Metano	16	-161	0.55	-	5	15	537
Metanolo	32.0	65	1.11	11	6.7	36	455
Nafta	-	35	2.5	-6	0.9	6	290
Ossido di Carbonio	28.0	-191	0.97	-	12.5	74.2	605
Ossido di Etilene	44.0	11	1.52	-	3.7	100	440
Ottano	114.2	126	3.93	13	1.0	3.2	210
Pentano	72.2	36	2.48	<-20	1.3	7.6	285
Petrolio	-			20	0.6	9.0	227
Propano	44.1	-104	1.56	-	2.0	9.5	450
Propanolo	60.1	83	2.07	12	2.0	12	425
Toluene	92.1	111	3.18	6	1.2	7	535
Xilene	106.2	144	3.66	30	1.0	6.7	464

LEGENDA

B.P.= Boiling Point / Temperatura di ebollizione

I.T.= Ignition Temperature / Temperatura di accensione

F.P.= Temperatura di infiammabilità

ISAB Srl

Documento:
di Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione

2013

Allegato 2 - Elenco sostanze tossiche e limiti di esposizione

Analita	Valore Limite	
	TLV-TWA	TLV-STEL
	[ppm]	[ppm]
Monossido di Carbonio	25	100*
Idrogeno Solforato	5	10
Anidride Solforosa	2	5

Note:

* Il limite TLV-STEL, per il monossido di carbonio, non essendo riportato nella letteratura normativa, è stato determinato analizzando le best practice degli operatori del settore.

In generale, per la verifica dei valori limite di esposizione professionale fare riferimento agli allegati XXXVIII e XLIII del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. e alle indicazioni delle associazioni di settore (ACGH).



Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

Allegato 3 – Registro consegna rilevatori di scorta

[illegible]



Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

Allegato 3 bis – Registro consegna gas-badge personale turnista[illegible]

Allegato 4 – Specifica tecnica rilevatori

I gas da rilevare all'interno della Raffineria ISAB sono elencati a seguire:

Pos.	Gas	Pre-Allarme	Allarme
1	Exp /LEL (butano)	10% LEL	20% LEL
2	O ₂	19,0% vol	23,0% vol
3	CO	25 ppm	100 ppm
4	H ₂ S	5 ppm	10 ppm
5	SO ₂	2 ppm	5 ppm

I dispositivi dovranno essere in grado di rilevare i gas di cui alla tabella precedente come segue:

Dispositivo Quadrigas

Lo strumento deve essere del tipo multi-gas a diffusione in grado di monitorare simultaneamente fino a 4 diversi tipi di gas (LEL, SO₂, H₂S, CO)

Lo strumento deve, come minimo, incorporare:

- un sensore di gas esplosivo (infiammabile) con range di lettura 0-100% LEL (tarato su butano);
- un sensore di Anidride Solforosa (SO₂) con range di lettura 0-20 ppm;
- un sensore di Idrogeno Solforato (H₂S) con range di lettura 0-100 ppm;
- un sensore di Monossido di Carbonio (CO) con range di lettura 0-500 ppm.

Lo strumento deve visualizzare contemporaneamente e in tempo reale tutte e quattro le letture associate ai sensori installati e dare un'indicazione di durata della batteria.

Dispositivo Pentagas

Lo strumento deve essere del tipo multi-gas a diffusione in grado di monitorare simultaneamente fino a 5 diversi tipi di gas (LEL, SO₂, H₂S, CO, O₂).

Lo strumento deve come minimo incorporare:

- un sensore di gas esplosivo (infiammabile) con range di lettura 0-100% LEL (tarato su butano);
- un sensore di Ossigeno (O₂) con range di lettura 0-25% vol;
- un sensore di Anidride Solforosa (SO₂) con range di lettura 0-50 ppm;
- un sensore di Idrogeno Solforato (H₂S) con range di lettura 0-200 (certificato 1-100) ppm;
- un sensore di Monossido di Carbonio (CO) con range di lettura 0-2000 (certificato 3-500) ppm.

Lo strumento deve visualizzare contemporaneamente e in tempo reale tutte e cinque le letture



associate ai sensori installati e dare un'indicazione di durata della batteria.

Tutti gli strumenti, in qualunque configurazione dovranno essere del tipo a sicurezza intrinseca, e devono pertanto essere idonei per l'impiego nelle zone 1 e 2 secondo BS EN 60079 – 14:2008. Oltre ai sopra indicati requisiti, gli strumenti dovranno essere conformi alle più recenti normative europee e deve essere certificati ATEX per almeno:

ATEX II 2G Ex ia d IIC T4 Gb

Gli strumenti dovranno inoltre essere conformi alle norme EN50014, EN 50020, EN 50018, EN 94/9/EC, EN 50270, EN 50271, IEC61508.

Il livello di protezione contro acqua e polvere dovrà come minimo essere IP67.

Il peso complessivo degli strumenti, quando completamente equipaggiati (batterie incluse), non dovrà superare i 300g.

Tutti gli strumenti dovranno essere dotati di batterie ricaricabili.

Nell'ottica di assicurare agli operatori la massima protezione senza avere impacci nei movimenti e nelle normali attività lavorative in campo, i dispositivi dovranno essere forniti completi di adeguati sistemi di trasporto (cinture, custodie, tracolle), eventualmente anche diversi a seconda delle dimensioni e del tipo di dispositivo interessato.

ISAB Srl

Documento:
Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione di

2013

Allegato 5 – Quantità di rilevatori da tenere a scorta (Magazzino)

Impianti Nord		Impianti Sud	
Tipologia Rilevatore	numero	Tipologia Rilevatore	numero
<i>quadrigas</i>	10	<i>quadrigas</i>	10
<i>pentagas</i>	5	<i>pentagas</i>	5

Allegato 6 - Tipologie rilevatori portatili e relativi livelli di allarme

I rilevatori gas-badge multigas attualmente in uso in Raffineria sono di due tipologie:

- Crowcon T3
- Drager X-am 5000

I suddetti rilevatori sono stati tarati secondo le soglie TLV-TWA (pre-allarme) e TLV-STEL (allarme) dello specifico analita (H₂S, CO, SO₂) e del limite inferiore di infiammabilità del butano (LEL).

Nel caso in cui si voglia utilizzare ulteriori tipologie di rilevatori, gli stessi dovranno essere in linea con quanto indicato nella specifica aziendale allegata alla presente procedura (Rif. Allegato 4) e preventivamente approvati dalle funzioni SICUREZZA (SIC) e MANUTENZIONE ELETTRISTRUMENTALE (MANELEST).

Dispositivo Crowcon T3

Il rilevatore è del tipo multi-gas a diffusione, dotato di pompa a campionamento integrale ed è in grado di monitorare simultaneamente fino a 4 diversi tipi di gas (Exp., H₂S, CO, SO₂); lo stesso incorpora:

- un sensore di gas esplosivo (infiammabile) con soglia tarabile di pre-allarme 10% LEL e allarme 20% LEL (tarato su butano);
- un sensore di Anidride Solforosa (SO₂) con soglia tarabile di pre-allarme 2 ppm e allarme 5 ppm;
- un sensore di Idrogeno Solforato (H₂S) con soglia tarabile di pre-allarme 5 ppm e allarme

ISAB Srl

Documento:
Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione di

2013



Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

10 ppm;

- un sensore di Monossido di Carbonio (CO) con soglia tarabile di pre-allarme 25 ppm e allarme 100 ppm.

Il rilevatore visualizza contemporaneamente e in tempo reale tutte e quattro le letture associate ai sensori installati e fornisce l'indicazione di durata della batteria.

Drager X-am

Il rilevatore è del tipo multi-gas a diffusione, dotato di pompa a campionamento integrale ed è in grado di monitorare simultaneamente fino a 5 diversi tipi di gas (Exp., H₂S, CO, O₂, SO₂); lo stesso incorpora:

- un sensore di gas esplosivo (inflammabile) con soglia tarabile di pre-allarme 10% LEL e allarme 20% LEL (tarato su butano);
- un sensore di Anidride Solforosa (SO₂) con soglia tarabile di pre-allarme 2 ppm e allarme 5 ppm;
- un sensore di Idrogeno Solforato (H₂S) con soglia tarabile di pre-allarme 5 ppm e allarme 10 ppm;
- un sensore di Monossido di Carbonio (CO) con soglia tarabile di pre-allarme 25 ppm e allarme 100 ppm.
- un sensore di Ossigeno (O₂) con soglia di allarme basso tenore di ossigeno 19% vol e allarme alto tenore di ossigeno 23% vol;

Il rilevatore visualizza contemporaneamente e in tempo reale tutte e cinque le letture associate ai sensori installati e fornisce l'indicazione di durata della batteria.

ISAB Srl

Documento:
Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione di

2013

Allegato 7 – Definizioni tecniche

COMBUSTIONE (GAS TOSSICI)

La combustione è una reazione chimica, in cui l'ossigeno si combina rapidamente con un'altra sostanza con sviluppo di energia (principalmente sotto forma di calore o fiamme). La sostanza che brucia è normalmente, ma non sempre, organica o un composto idrocarburico che può essere allo stato solido, liquido o gassoso. Il processo della combustione si può rappresentare con il ben noto "triangolo del fuoco". Infatti sono sempre necessari tre fattori: una fonte di accensione, ossigeno e combustibile (sia in forma gassosa che come vapore). In ogni sistema di prevenzione incendio, lo scopo è quello di rimuovere almeno una delle tre potenziali cause di pericolo.

LIMITI DI ESPLOSIVITÀ

Vi è soltanto un intervallo limitato di concentrazione gas/aria o combustibile/ossigeno che produce una miscela infiammabile. Questo intervallo è specifico per ogni gas o vapore ed è compreso tra un livello superiore, noto come Limite Superiore di Esplosività (LSE oppure UEL – Upper Explosion Limit) ed un livello inferiore, chiamato Limite Inferiore di Esplosività (LIE oppure LEL – Lower Explosion Limit).

A livelli sotto il LEL il gas è insufficiente per avviare e mantenere la combustione (cioè la miscela è troppo "povera"), mentre al di sopra del UEL, la miscela di gas ha ossigeno insufficiente (cioè è troppo "ricca"). Il campo di infiammabilità ricade quindi tra il LEL e UEL per ciascun singolo gas o miscela di gas. Oltre tali limiti la miscela non può bruciare.

Un aumento di pressione, temperatura o contenuto di ossigeno allarga generalmente l'intervallo di infiammabilità.

Generalmente in un impianto industriale non ci sono fughe di gas. Pertanto il sistema di monitoraggio e di preavviso è richiesto per rilevare livelli compresi tra lo 0% di gas ed il LEL.

In ambienti chiusi o poco areati può talvolta aversi una concentrazione superiore al UEL. Al momento dell'ispezione in questi luoghi, perciò, si deve sempre prestare particolare attenzione nell'apertura di portelli o porte, poiché l'ingresso di aria dall'esterno può diluire i gas fino a ottenere una miscela pericolosa infiammabile.

ISAB Srl

PUNTO DI INFIAMMABILITÀ (FLASH POINT) E DENSITÀ RELATIVA

Altri due parametri importanti che caratterizzano le sostanze chimiche e che vanno considerati nella scelta di un sistema di rilevazione gas e della sua corretta installazione sono il punto di infiammabilità e la densità relativa.

Punto di infiammabilità o "Flash Point" viene definito come la temperatura minima di un liquido alla quale, in determinate condizioni, un liquido emana vapori in quantità sufficiente a originare una miscela di vapore/aria infiammabile.

Punto di infiammabilità o "Flash Point" viene definito come la temperatura minima di un liquido alla quale, in determinate condizioni normalizzate, un liquido emana vapori in quantità sufficiente a originare una miscela di vapore/aria infiammabile.

La densità relativa è la misura della densità del gas o vapore relativa all'aria. Dato per assunto che l'aria ha densità relativa pari a 1, i gas o vapori con densità relativa inferiore a 1 sono più leggeri dell'aria e, quindi, tendono a salire e si possono facilmente disperdere; nel caso di valori superiori a 1, i gas o vapori sono più pesanti e, quindi, tendono verso il basso.

ZONE DI PERICOLO

Non tutte le aree o luoghi di un impianto industriale sono da considerarsi uguali per quanto riguarda i rischi. Al fine di avere dei controlli regolamentati nelle industrie, determinate aree sono state classificate in base alla loro riconosciuta probabilità di pericolo. A tale scopo la norma europea EN 60079-10 definisce due importanti parametri che devono essere valutati in fase di definizione delle aree con pericolo di esplosione: le "sorgenti di emissione" e le "zone".

La sorgente di emissione è un punto o una parte di un impianto da cui può essere emessa nell'atmosfera una sostanza infiammabile con modalità tali da originare un'atmosfera esplosiva; la norma considera i tre seguenti gradi di emissione (in relazione alla probabilità che essa avvenga):

- Emissioni di primo grado continuo: emissione continua o che può avvenire per lunghi periodi.
- Emissioni di primo grado: emissione che può avvenire periodicamente od occasionalmente durante il funzionamento normale.
- Emissioni di secondo grado: emissione che non è prevista durante il funzionamento normale e che se avviene è possibile solo per brevi periodi.

Come conseguenza della definizione delle sorgenti di emissione, devono valutarsi le "Zone" che

ISAB Srl

dalla suddetta norma vengono così classificate:

- Zona 0 – in cui una miscela gas/aria infiammabile è continuamente, o almeno per un lungo periodo, presente.
- Zona 1 – in cui è probabile che una miscela gas/aria infiammabile sia presente durante la normale attività lavorativa.
- Zona 2 – in cui è improbabile che si formi una miscela gas/aria infiammabile durante la normale attività.

In un impianto ci possono essere varie zone, per cui differenti sono le azioni di prevenzione da intraprendere in funzione del possibile pericolo che può sorgere.

STANDARD COSTRUTTIVI DI SICUREZZA

Per l'utilizzo nelle aree d'impianto della raffineria, classificabili in zona 0, 1, 2, i rilevatori portatili di gas industriali devono essere costruiti in accordo agli standard di sicurezza, come di seguito descritto.

Per la strumentazione di rilevazione gas, le due classi di sicurezza elettrica più largamente adottate sono a "prova di esplosione" o "antideflagranti" (qualche volta denominate "a prova di incendio" e con simbolo Ex d) ed a "sicurezza intrinseca" con simbolo identificativo Ex ia/ib.

Un apparecchio antideflagrante è progettato in modo tale che il suo contenitore sia sufficientemente robusto per sopportare un'esplosione interna di gas infiammabile senza riportare danni. Ciò, ad esempio, può accadere per l'accensione accidentale di una miscela esplosiva combustibile/aria all'interno dell'apparecchio.

Le dimensioni di ogni fessura in un contenitore o scatola a prova di esplosione devono essere calcolate in modo tale che la fiamma non possa propagarsi nell'ambiente esterno per il quale è stato progettato.

Un apparecchio a "Sicurezza Intrinseca" è invece progettato in modo tale che l'energia massima dell'apparecchio e dei cavi di collegamento richiesti sia mantenuta al di sotto di quella necessaria per generare archi o scintille od effetti termici in grado di innescare l'esplosione di una miscela pericolosa sia in condizioni di normale funzionamento sia in specificate condizioni di guasto.

L'utilizzatore è responsabile di assicurarsi che lo strumento che sta utilizzando sia idoneo per l'uso in area pericolosa.

ISAB Srl

SICUREZZA INTRINSECA

Sono previste due categorie di sicurezza intrinseca (Ex ia – Ex ib) che differiscono principalmente per il numero di guasti da considerare e per il diverso coefficiente di sicurezza da applicare in fase di progetto e certificazione.

La sicurezza intrinseca è il grado più elevato dei livelli di classificazione e protezione e qualsiasi strumento progettato e certificato secondo tale principio può essere utilizzato in qualsiasi area di Zona 0, Zona 1 o Zona 2.

Esistono ulteriori tipologie di protezioni in base al tipo di sicurezza adottata e dello strumento certificato; nella tabella seguente sono indicati i tipi di protezione in base alle Zone di utilizzo:

Zona	Tipo di Protezione
0	"ia" – Strumento o sistema a Sicurezza Intrinseca. Il circuito elettrico è progettato in modo che in nessuna sua parte vi sia abbastanza corrente da provocare una scintilla che può far incendiare il gas, anche con due guasti sul circuito "s" – Protezione speciale (costruito e certificato appositamente per l'utilizzo in Zona 0)
1	Tutte le protezioni adatte per Zona 0 ed inoltre: "d" – Custodia antideflagrante "ib" – Come "ia", ma con un guasto sul circuito "p" – Pressione. Lo strumento viene alloggiato in una custodia dove la pressione è maggiore di quella ambiente. Il gas potenzialmente esplosivo non può entrare nella custodia "e" – A sicurezza aumentata "m" – Ad incapsulamento
2	Tutte le protezioni adatte per Zona 0 e Zona 1 ed inoltre:

ISAB Srl

	"n" – Non genera scintille. Generalmente non utilizzata nella rilevazione gas "o" – Immersione in olio. Generalmente non utilizzata nella rilevazione gas "q" – Riempimento in sabbia. Generalmente non utilizzata nella rilevazione gas
--	---

Oltre al simbolo Ex-ia o Ex-ib gli strumenti a sicurezza intrinseca possono riportare, così come indicato nella suddetta tabella, anche ulteriori simboli, secondo le tipologie di protezioni applicate dal costruttore in base al tipo di sicurezza adottata.

CLASSIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Come sussidio per la scelta di un apparecchio per uso sicuro in differenti condizioni ambientali, due classificazioni definiscono i limiti di impiego: il gruppo di apparecchiatura e la classe di temperatura. Come definito nelle normative di riferimento europee (EN 50014) esistono due gruppi così definiti:

Gruppo I	Per miniere che sono soggette a Grisù (Metano).
Gruppo II	Per luoghi con atmosfere potenzialmente esplosive, diversi dalle miniere di Gruppo I.

Il Gruppo II comprende un'ampia gamma di atmosfere potenzialmente esplosive ed include molti gas e vapori che costituiscono gradi diversi di pericolo. Perciò al fine di distinguere più chiaramente le diverse caratteristiche di progettazione, i gas di Gruppo II sono divisi a loro volta come indicato nella tabella seguente.

L'Acetilene si considera spesso così instabile che è elencato separatamente, anche se inclusa nel gruppo II:

Gruppo di Apparecchiatura	Gas di Riferimento
I	Metano
IIA	Propano
IIB	Etilene
IIC	Idrogeno
IIC	Acetilene

Il grado di Classe di Temperatura per la sicurezza di uno strumento è altrettanto importante nella scelta di un apparecchio per rilevare un particolare gas o miscela di gas (in una miscela di gas è sempre consigliabile assumere il caso più sfavorevole di uno qualsiasi dei gas della miscela).

La classificazione della temperatura è da correlarsi con la massima temperatura della superficie che può essere raggiunta da un componente dell'apparecchio; la scelta di una classe di temperatura va fatta in base alla tipologia di sostanza infiammabile potenzialmente presente nella zona di utilizzo. La classe varia da T1 (450 °C) fino a T6 (85 °C). L'apparecchio certificato viene testato con il gas o vapore nella cui atmosfera deve essere impiegato. Sia il gruppo dell'apparecchiatura che la classe di temperatura sono quindi sempre indicate sul certificato di conformità e sull'apparecchio stesso:

Classe	Temperatura Superficiale Massima (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85



Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

PROTEZIONE DELLE CUSTODIE

Classificazioni codificate sono ampiamente usate per indicare il grado di protezione dato alle custodie contro l'ingresso di liquidi e di materiali solidi.

La designazione usata per indicare il grado di protezione è costituita da due lettere "IP" seguite da due numeri caratteristici che indicano il primo la protezione dalla penetrazione di corpi solidi e il secondo la protezione dall'acqua, come può evincersi dalla seguente tabella:

ISAB Srl

Documento:
Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione di

2013



IP XY

X	
0	Non protetta
1	Protetta contro corpi solidi > 50 mm
2	Protetta contro corpi solidi > 12 mm
3	Protetta contro corpi solidi > 2,5 mm
4	Protetta contro corpi solidi > 1 mm
5	Protetta contro la polvere
6	Totalmente protetta contro la polvere
Y	
0	Non protetta
1	Protetta contro la caduta verticale delle gocce d'acqua
2	Protetta contro la caduta di acqua inclinata a 15°
3	Protetta contro l'acqua a spruzzi fino a 60° dalla verticale
4	Protetta contro la presenza di acqua da tutte le direzioni
5	Protetta contro i getti d'acqua da tutte le direzioni
6	Protetta contro i getti d'acqua a pressione
7	Protetta contro l'immersione
8	Protetta contro l'immersione prolungata

CERTIFICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Per regolamentare l'uso di apparecchi elettrici in aree pericolose sono state emanate diverse norme e costituiti enti per testare e controllare che l'impiego degli strumenti sia conforme a tali norme.

Nella Comunità Europea l'emissione di direttive CEE rende obbligatorio per i costruttori di apparecchi elettrici, il rispetto degli standard specifici di progettazione e di prestazioni.

ISAB Srl

Documento:
Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione di

2013



Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

Il marchio della Comunità Europea "CE" indica che un prodotto è conforme a tutte le direttive applicabili a tale prodotto. L'introduzione successiva di direttive aggiuntive, obbliga i produttori a comprovare la conformità del prodotto ad esse. Senza questo, il marchio CE non ha valore ed il prodotto deve essere ritirato dalla vendita all'interno della Comunità Europea.

Per quanto concerne i sistemi di rilevazione gas e comunque tutti gli strumenti che devono essere utilizzati in atmosfere potenzialmente esplosive, dal Luglio del 2003 è entrata in vigore la Direttiva ATEX 94/9/CE, recepita nel D. Lgs. 81/08, che si applica agli strumenti ed ai sistemi di protezione realizzati per utilizzo in atmosfere potenzialmente esplosive, a causa di gas, vapori, miscele di fumi.

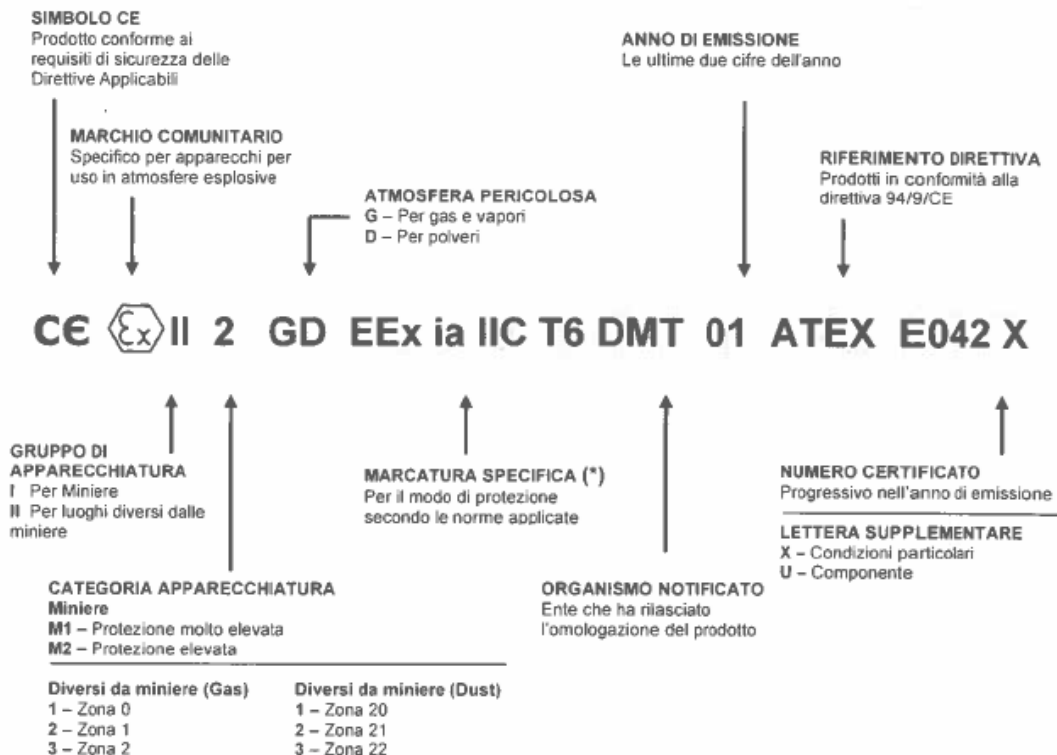
Per quanto riguarda la marcatura del prodotto, rimane invariata la parte relativa alla classificazione del prodotto (normativa comunitaria CENELEC), con l'introduzione di un nuovo contrassegno:

ISAB Srl

Documento:
Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione di

2013



(*) Per quanto riguarda la **marcatatura specifica** è bene ricordare quanto segue:

EEX : indica la protezione dalle esplosioni.
ia : indica il tipo di protezione del prodotto.
IIC : indica il gruppo (gas) di apparecchiatura.
T6 : indica la classe di temperatura.

Con riferimento alle nuove marcature relative alla **Categoria Apparecchiatura** e alla **Atmosfera pericolosa** di seguito viene riportata una tabella di correlazione tra le Zone secondo la Norma EN 60079-10 e le categorie secondo la Normativa ATEX:

Gas EN 60079-10	Definizione Presenza Atmosfera esplosiva	ATEX	Adatto per zone
Zona 0	Continua, per lunghi periodi o spesso	1G	Apparecchiature adatte per Zona 0
Zona 1	Probabile durante le normali attività	2G	Apparecchiature adatte per Zona 1
Zona 2	Non probabile durante le normali attività; nel caso solo di breve durata	3G	Apparecchiature adatte per Zona 2

In Italia, il gruppo autorizzato a certificare apparecchiature elettriche per impiego in atmosfere infiammabili è il CESI.

SENSORI PER GAS INFIAMMABILI

La maggior parte dei sensori per la rilevazione di gas infiammabili sono del tipo elettro-catalitico. Essi sono costituiti da un elemento sensibile molto piccolo chiamato "perla" e da una spirale di platino riscaldata, ricoperta prima da uno strato di ceramica, come allumina, e rivestita alla fine più superficialmente di un catalizzatore al palladio o rodio disperso di un sottostrato di ossido di torio. Questo tipo di sensore funziona sul principio che quando una miscela gas/aria passa sopra la superficie calda del catalizzatore, avviene una combustione ed il calore sviluppato aumenta la temperatura della perla, alterando la resistenza della spirale di platino ed effettuando la misurazione usando la spirale come un termometro in un ponte elettrico standard (la variazione di resistenza è direttamente correlata alla concentrazione del gas nell'atmosfera circostante e può essere visualizzata su un indicatore o dispositivo simile).

Punto critico per la bontà del sensore di tipo catalitico è la sua resistenza agli avvelenanti. La maggior parte dei sensori catalitici infatti è soggetta all'avvelenamento dell'elemento sensibile in presenza di sostanze come siliconi, zolfo e composti clorurati, che portano il sensore ad una rapida e irreversibile insensibilità.

Per avere i necessari requisiti di sicurezza ed idoneità all'installazione in aree potenzialmente esplosive, il sensore di tipo catalitico deve essere montato in una custodia opportunamente resistente e dietro un disco di metallo sinterizzato. Tra le cause più frequenti di guasto dei sensori catalitici c'è sicuramente l'intasamento del sinterizzato da polvere, sale (nebbia salina) o anche da acqua e le prestazioni possono essere inficiate dalla presenza di sostanze avvelenanti. È quindi essenziale che qualsiasi sistema di monitoraggio gas sia tarato al momento dell'installazione e regolarmente controllato e ritarato dopo alcuni mesi.

I controlli devono essere eseguiti usando miscele di gas standard, comunemente in commercio, in modo da poter verificare con regolarità la corretta risposta del sensore al gas o alle miscele di gas per cui il suo utilizzo è stato richiesto.

Le norme CEI EN 60079-10 – CEI 31-30 prevedono dei controlli che possono essere trimestrali o

ISAB Srl

semestrali a seconda della zona dove sono stati posizionati i sensori; i livelli di allarme tipicamente sono due: i valori indicativi sono il 15% LIE per la soglia di preallarme e il 30% LIE per quella di allarme.

In commercio, comunque, esistono vari tipi di sensori, dei quali quelli maggiormente impiegati in campo industriale sono del tipo: a semiconduttore, all'infrarosso e IR a percorso aperto.

GAS TOSSICI

Esistono molti gas che possono essere sia tossici che infiammabili e quindi anche i rilevatori di gas tossici, data la possibilità di essere installati in zone a rischio di esplosione, devono essere costruiti ed approvati per uso in area pericolosa.

Le sostanze tossiche possono avere effetti sui lavoratori per esposizione anche a concentrazioni molto basse, che potrebbero essere inalate, ingerite o assorbite attraverso la pelle. Poiché gli effetti negativi sull'uomo possono essere causati anche dalla prolungata esposizione, è importante conoscere non solo la concentrazione di gas, ma anche il tempo di esposizione.

Esistono comunemente anche casi di sinergismo in cui le sostanze possono interagire tra di loro e produrre effetti ed emissioni peggiori rispetto a quando sono presenti singolarmente.

LIMITI DI ESPOSIZIONE

Per la classificazione e la definizione dei limiti di esposizione alle sostanze tossiche o cancerogene ci si riferisce, a livello internazionale, alle normative del COSHH (Control of Substances Hazardous to Health) o a quelle delle agenzie di controllo americane OSHA (Occupational Safety and Health).

Negli USA, in Italia e nella maggior parte degli altri paesi viene definito come TLV (Valori limite di soglia – "Threshold Limit Values") la concentrazione di sostanze inquinanti presenti negli ambienti di lavoro, per le quali si ritiene che quasi tutti i lavoratori possano essere esposti ripetutamente, giorno dopo giorno, senza subire effetti dannosi. L'elenco delle suddette sostanze inquinanti, con le relative soglie limite di esposizione, viene periodicamente aggiornato e pubblicato dall'associazione scientifica "American Conference of Governmental Industrial Hygienists" (ACGIH), associazione riconosciuta in Italia dall'AIDII (Associazione Italiana degli Igienisti Industriali).

Di seguito vengono definiti tre categorie di TLV.

- **TLV-TWA** (Threshold Limit Values – Time Weighted Average): concentrazione media nel



tempo relativa ad una normale giornata di lavoro di 8 ore e 40 ore settimanali, alla quale si ritiene che tutti i lavoratori possano essere ripetutamente esposti, giorno dopo giorno, senza subire effetti dannosi.

- **TLV-STEL** (Short Time Exposure Limit): concentrazione massima alla quale i lavoratori possono essere esposti per un periodo massimo di 15 minuti senza che insorgano irritazioni, alterazioni croniche o narcosi.
- **TLV-C** (Ceiling): tetto di concentrazione limite o comunque valore che non deve mai essere superato, nemmeno per un istante.

Il monitoraggio per le sostanze tossiche deve essere continuo, usando strumenti che rispondono rapidamente alla presenza di gas e che possono anche integrare i livelli di gas misurati in un certo periodo di tempo per dare i valori di TLV.

Le concentrazioni di gas in aria sono generalmente espresse in "parti per milione" (ppm), che è una concentrazione di gas in volume; quando le concentrazioni sono inferiori alle ppm si parla di "parti per miliardo" (ppb).

Un'unità di misura alternativa è il "milligrammo per metro cubo" di aria (mg/m^3) che è una misura espressa in massa; è possibile convertire le due unità di misura usando una semplice formula matematica:

$$\text{Concentrazione in } \text{mg}/\text{m}^3 = \frac{(\text{concentrazione in ppm}) \times (\text{peso molecolare sostanza})}{24.45}$$

$$\text{Concentrazione in ppm} = \frac{(\text{concentrazione in } \text{mg}/\text{m}^3) \times (24.45)}{(\text{peso molecolare sostanza})}$$

dove il valore di 24.45 è considerato come il volume standard di un gas ideale espresso in m^3/kmole o l/mole e assumendo la pressione di 760 mmHg ad una temperatura di 25°C.

ISAB Srl

SENSORI PER GAS TOSSICI

In genere i gas tossici devono essere rilevati e misurati a concentrazioni molto basse.

Sebbene molti gas tossici siano anche infiammabili (per esempio l'Ammoniaca, l'Ossido di Carbonio, il Metanolo, l'Idrogeno Solforato, etc...), non è possibile usare i sensori per gas combustibili per la misura dei gas tossici, in quanto la sensibilità necessaria è ben al di sotto del limite di rilevabilità possibile con un sensore per gas infiammabili.

In commercio esistono diverse metodologie di rilevazione dei gas tossici; tra queste due risultano essere quelle maggiormente impiegate in quanto permettono di avere una notevole sensibilità e affidabilità per il tipo di gas che dovrà essere rilevato a livello di ppm o ppb: sensore elettrochimico e sensore a chemcassette.

RILEVATORI DI GAS PORTATILI

Gli strumenti per gas infiammabili e tossici sono generalmente disponibili in commercio in due formati: "portatili", cioè rilevatori per uso personale di tipo trasportabile e "fissi", ossia installati in modo permanente sull'impianto.

I rilevatori di gas portatili possono essere di due tipi:

1. Gas badge individuali: per la protezione della salute personale;
2. Esplosimetri con pompa di aspirazione e tubo di prelievo.

L'utilizzo del rilevatore portatile (1) ha come scopo principale quello di proteggere l'utilizzatore dalla presenza di sostanze pericolose tossiche o esplosive mentre il rilevatore (2) viene utilizzato per verificare le condizioni delle aree di lavoro prima o durante l'esecuzione di opere manutentive ovvero anche per esplorazione o verifica di impianti, cavidotti o, in generale, spazi confinati. Data la loro facilità di utilizzo e le ridotte dimensioni, questi rilevatori portatili sono estremamente utili per controlli sul posto o per localizzare il punto esatto di una fuga di gas che prima era stata rilevata da un sistema fisso di monitoraggio.

In questo tipo di rilevatore portatile la maggior parte delle caratteristiche di un sistema di rilevazione fisso (sensore, elettronica di controllo, indicazioni, etc...), sono tutti contenuti in una piccola unità alimentata a batterie. I portatili hanno spesso differenti sensori per gas diversi o hanno la possibilità di cambiarli rapidamente con altri alternativi. Quelli "a tracolla" sono largamente impiegati per controlli ambientali, anche in spazi confinati, e per indagini da parte dei

ISAB Srl



Rilevazione di Gas Industriali mediante Rilevatori Portatili

Vigili del Fuoco aziendali, operatori di impianto e comunque per attività in genere di rilevazione gas.

I rilevatori di gas più recenti hanno un software molto sofisticato e completo per la memorizzazione e registrazione delle letture effettuate nelle diverse zone dell'impianto e per la successiva stampa dei valori di esposizione dei lavoratori ad un particolare gas tossico. Altre caratteristiche comprendono una procedura di taratura guidata e di controllo, intercambiabilità dei sensori precalibrati anche per gas diversi. I rilevatori di gas portatili sono certificati "intrinsecamente Sicuri" per l'utilizzo in aree considerate come pericolose in un impianto. I rilevatori portatili utilizzati comunemente sono del tipo "gas-badge" e gli stessi, per loro natura e scopo, costituiscono strumento ad uso esclusivamente personale e non collettivo.

Pertanto, i suddetti strumenti non vanno utilizzati per la verifica dell'abitabilità al primo ingresso all'interno di uno spazio confinato; sarà opportuno, invece, impiegare, per tale scopo, gli appositi rilevatori portatili in dotazione ai reparti ed ai Vigili del Fuoco.

ISAB Srl

Documento:
Gas Industriali
Data approvazione:

Procedura per la Rilevazione di

2013