COMPOSITI EXPO-CONGRESS 2009

14-15 Ottobre Modena

L'APPLICAZIONE DELLE NORME ATEX NELLE PROBLEMATICHE DI FILTRAZIONE DELL'ARIA NEI CANTIERI NAUTICI

Relatore: Ing. Andrea Doardo

Le polveri e le sostanze volatili combustibili, che possono dare origine a esplosioni, sono presenti in una gran parte delle industrie come quella alimentare, chimica, metallurgica, della lavorazione del legno, ecc.

Il pericolo di esplosioni dovute a polveri combustibili viene spesso sottovalutato rispetto a quello dovuto ai liquidi e ai gas infiammabili, sebbene i danni causati possano essere anche maggiori.

Molti utilizzano questi prodotti nel vivere quotidiano ignorando, nella maggior parte dei casi, che possono essere particolarmente pericolosi nella loro lavorazione nei cicli di produzione industriali.

È necessario affrontare, quindi, le problematiche della scelta degli impianti e dei componenti elettrici da utilizzare in queste situazioni ed eseguire una classificazione dei luoghi pericolosi

Le direttive ATEX fissano i requisiti che devono essere soddisfatti per garantire la sicurezza degli ambienti ove è presente il rischio di atmosfere potenzialmente esplosive.

La sigla ATEX (ATmospheres EXplosibles) si riferisce a due direttive dell'Unione Europea sul rischio di deflagrazione in diverse aree.

99/92/CE
Titolo XI D.Lgs. 81/08

DATORE DI LAVORO

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DI ESPLOSIONE A CUI SONO SOTTOPOSTI I LAVORATORI E ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI E DELLE ATTREZZATURE

94/9/CE DPR 126/98
G.U. 278/2003 N. 193

FORNITORE

MARCATURA CE DEL PRODOTTO.
COSTRUZIONE DEGLI IMPIANTI E DELLE APPARECCHIATURE SECONDO LE NORME ATEX ARMONIZZATE

PROCEDURA CORRETTA PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI E L'ACQUISTO DI APPARECCHIATURE CONFORMI

CLASSIFICARE

GAS - NEBBIE - VAPORI
POLVERI

VALUTARE I RISCHI

"626" 81/08

ATEX & MACCHINE

OBBLIGHI DEL DATORE DI LAVORO

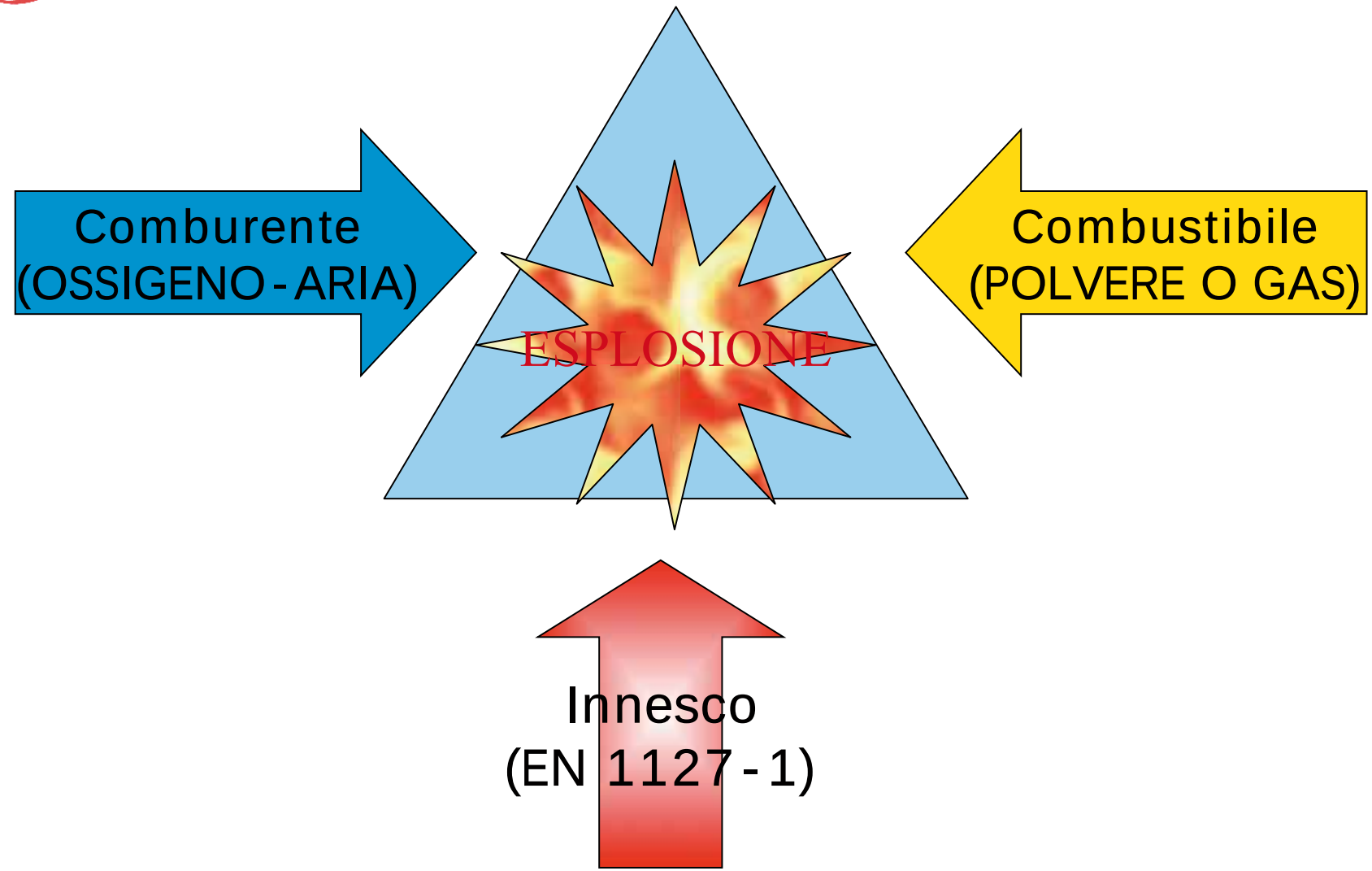
FASE PRELIMINARE

- CLASSIFICARE LE ZONE CON PERICOLO DI ESPLOSIONE

(CEI 31-66)

SECONDA FASE

- PRODURRE E TENERE AGGIORNATO IL DOCUMENTO SULLA PROTEZIONE CONTRO LE ESPLOSIONI
- INDIVIDUARE E VALUTARE I PERICOLI PRESENTI ATTRAVERSO UN'ACCURATA ANALISI DEL RISCHIO
- MISURE DI TIPO ORGANIZZATIVO (ADDESTRAMENTO DEL PERSONALE, PROCEDURE, MANUTENZIONI)
- MISURE TECHICHE DI PREVENZIONE E DI PROTEZIONE


Comburente
(OSSIGENO - ARIA)
ESPLOSIONE
Combustibile
(POLVERE O GAS)
Innesco
(EN 1127 - 1)

DEFINIZIONI

ATMOSFERA ESPLOSIVA:

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 all'insieme della miscela incombusta

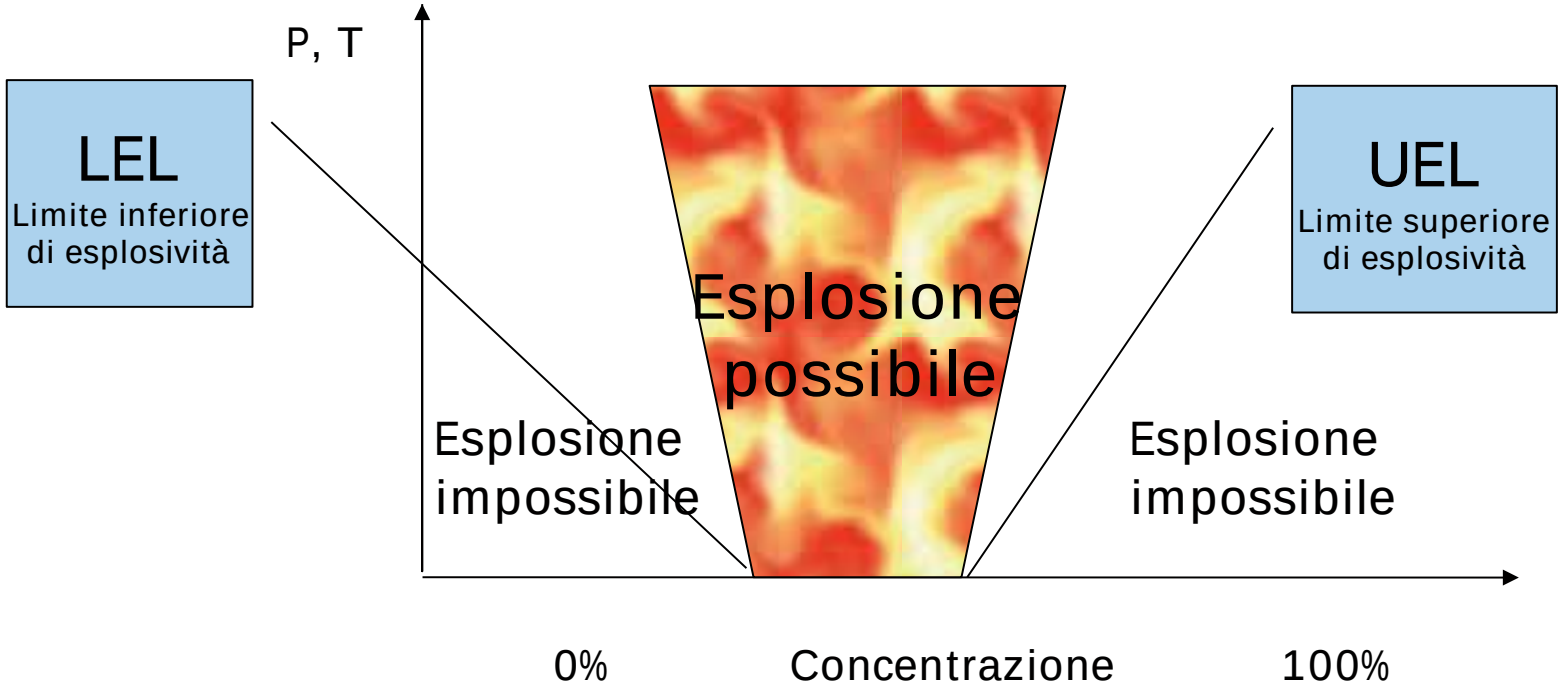
ESPLOSIONE:

Aumento repentino della pressione e temperatura dovuto all'ossidazione o ad alla reazione esotermica

- DETONAZIONE (v>300 m/s)
- DEFLAGRAZIONE (v<300 m/s)

QUANDO UNA SOSTANZA INFIAMMABILE DIVENTA ESPLOSIVA?

CAMPO DI ESPLOSIONE: è il campo della concentrazione di una sostanza infiammabile nell'aria, all'interno del quale può verificarsi un'esplosione



DEFINIZIONE DELLE ZONE A RISCHIO DI ESPLOSIONE

EN 60079-10	Norme applicabili	EN 50281-3
GAS	PRESENZA DI ATEX	**POLVERI**
ZONA 0	Continua, per lunghi periodi o spesso	ZONA 20
ZONA 1	Probabile durante le normali attività	ZONA 21
ZONA 2	Non probabile durante le normali attività, solo di breve durata	ZONA 22

IDONEITA' ALL'INSTALLAZIONE IN ZONE CLASSIFICATE
CATEGORIE DEGLI APPARECCHI Ex

Direttiva	**94/9/CE**	**Direttiva 99/92/CE**	**- D.Lgs. 81/08**
Categoria 1	Ex (Gas)	Zona 0	
	Ex (Dust)		Zona 20
Categoria 2	Ex (Gas)	Zona 1	
	Ex (Dust)		Zona 21
Categoria 3	Ex (Gas)	Zona 2	
	Ex (Dust)		Zona 22

Misure tecniche di prevenzione e protezione contro le esplosioni (EN 1127-1)

Prevenire la formazione di ATEX	Riduzione della quantità di sostanze infiammabili, limitazione della concentrazione, inertizzazione, pulizia reparti, ASPIRAZIONE LOCALIZZATA....
Prevenire l'accensione delle ATEX	Limitare le seguenti fonti di accensione: superfici calde, fiamme e gas caldi, scintille di origine meccanica, materiale elettrico, elettricità statica, fulmini, reazioni esotermiche....
Attenuare gli effetti dell'esplosione	Progettazione resistente all'esplosione, scarico dell'esplosione, soppressione dell'esplosione, rilevatori di scintille
Evitare la propagazione dell'esplosione	Barriere estinguenti, valvole e cerniere ad azione rapida, valvole rotative, deviatori di esplosione

D.Lgs. 81/08 Datore di lavoro	OBBLIGO	STRATEGIE
Prevenzione dell'ATEX	Adotta tutte le misure tecniche e organizzative possibili per prevenire la formazione di atmosfere esplosive	Es.: ventilazione generale, aspirazione localizzata, pulizia degli strati di polveri, inertizzazione....
Prevenzione dell'accensione dell'ATEX	Evita le fonti di innesco	Es.: apparecchi elettrici e non elettrici in categoria, manutenzione, DPI antistatici, formazione del personale
Attenuazione degli effetti dell'esplosione	Attenua gli effetti pregiudizievoli di un'esplosione	Es.: Sistemi di protezione ed isolamento contro le esplosioni (soppressione chimica, venting....) delimitazione zone Atex, limitazione degli accessi

DPR 126/98 Fabbricante	OBBLIGO	STRATEGIE
Prevenzione dell'ATEX	Evita che gli apparecchi e sistemi di protezione producano o liberino Atex	Es.: involucri di idoneo grado di protezione, inertizzazione, contenimento in depressione....
Prevenzione dell'accensione dell'ATEX	Impedisce l'innesco all'interno di un'Atex	Es.: idonei modi di protezione contro gli inneschi per le apparecchiature elettriche e non, manutenzione....
Attenuazione degli effetti dell'esplosione	Soffoca immediatamente e/o circoscrive la zona colpita dall'esplosione	Es.: Sistemi di protezione ed isolamento contro le esplosioni (soppressione chimica, venting....)

RISCHIO DI FORMAZIONE DI ATMOSFERE POTENZIALMENTE ESPLOSIVE NEI CANTIERI NAUTICI.....

SOSTANZE PERICOLOSE NELLE LAVORAZIONI DEI MATERIALI COMPOSITI

GAS, VAPORI E NEBBIE
DEI SOLVENTI
CONTENUTI:
- *NELLA RESINA POLIESTERE*
- *NELLE COLLE*
- *NELLE VERNICI….*

POLVERI DA LAVORAZIONI MECCANICHE:
- *DELLA VETRORESINA*
- *DEL LEGNO*
- *DELLA FIBRA DI CARBONIO*
- *DELL'ALLUMINIO….*

BGIA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS - DUST-EX

Detailed information on: Glass-fibre reinforced plastic (about 60 % polyester resin, 40 % glass fibres), grinding dust (→ 896)

characteristic		
→ Particle size <250 µm [% by weight]	100	
→ Particle size <63 µm [% by weight]		100
→ Median Value [µm]	<250	<63
→ Lower Ex-Limit [g/m^3]		30
→ Explosibility		St 1
→ Combustibility BZ	5	

BGIA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS - DUST-EX

Detailed information on: Glass-fibre reinforced plastic (polyester resin), grinding dust (→ 895)

characteristic			
→ Particle size <500 µm [% by weight]	92		
→ Particle size <250 µm [% by weight]	91	100	
→ Particle size <125 µm [% by weight]	89		
→ Particle size <63 µm [% by weight]	80		100
→ Particle size <32 µm [% by weight]	72		
→ Median Value [µm]	14	<14	<14
→ Lower Ex-Limit [g/m^3]			30
→ Explosibility			(St 2)
→ Combustibility BZ		5	

BGIA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS - DUST-EX

Detailed information on: Aluminium (→ 672)

characteristic	
→ Particle size <71 µm [% by weight]	65
→ Particle size <32 µm [% by weight]	47
→ Particle size <20 µm [% by weight]	37
→ Median Value [µm]	36
→ Lower Ex-Limit [g/m^3]	60
→ Max.Ex-Overpressure [bar]	12,0
→ K_{St} Value [bar m/s]	750
→ Explosibility	St 3
→ Ignition Temperature G-G [°C]	590
→ Glowing Temperature [°C]	n.g.u.450

BGIA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS - DUST-EX

Detailed information on: Wood, grinding dust (→ 2008)

characteristic	
→ Particle size <71 µm [% by weight]	76
→ Particle size <32 µm [% by weight]	50
→ Particle size <20 µm [% by weight]	30
→ Median Value [µm]	32
→ Max.Ex-Overpressure [bar]	8,6
→ K_{St} Value [bar m/s]	86
→ Explosibility	St 1
→ Ignition Temperature G-G [°C]	500
→ Glowing Temperature [°C]	290

BGIA

Institut für Arbeitsschutz der
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

GESTIS - DUST-EX

Detailed information on: Resin, carbon fibre epoxy (→ 910)

characteristic		
→ Particle size <125 µm [% by weight]	100	
→ Particle size <63 µm [% by weight]	97	100
→ Particle size <32 µm [% by weight]	84	
→ Median Value [µm]	13	<13
→ Lower Ex-Limit [g/m^3]		15
→ Max.Ex-Overpressure [bar]		7,5
→ K_{St} Value [bar m/s]		124
→ Explosibility		St 1
→ Combustibility BZ	4	

ASPIRAZIONE E FILTRAZIONE DEI VAPORI E DELLE POLVERI INFIAMMABILI

ASPIRAZIONE LOCALIZZATA

↓

MESSA A TERRA DELL'IMPIANTO,
CATEGORIA COMPONENTI ELETTRICI E MECCANICI
IDONEA ALLE ZONE ATEX

↓

SISTEMA FILTRO - VENTILATORE

COSTRUITO SECONDO LE NORME ATEX ARMONIZZATE
E CON COMPONENTI DI CATEGORIA IDONEA ALLE ZONE ATEX

RUOLO DELL'IMPIANTO DI ASPIRAZIONE

La presenza di un impianto di aspirazione, se ben dimensionato ed in prossimità della sorgente di emissione (SE), porterà ad una **sensibile diminuzione della probabilità di formazione di zone pericolose** e di conseguenza ad una **declassificazione** delle stesse in **proporzione alla sua efficacia e disponibilità**.

GRADO DI EFFICACIA E DISPONIBILITA' DELL'ASPIRAZIONE.
Es.: definizione per le polveri (Dir. ATEX 99/92/CE)

Grado di efficacia dell'aspirazione:	Disponibilità
Alto: è in grado di ridurre istantaneamente la concentrazione di polvere nell'aria al di sotto del limite inferiore di esplodibilità (LEL) nell'immediato intorno della SE e all'interno delle condotte di aspirazione	Buona: è presente con continuità
Medio: non riesce a far scendere la concentrazione sotto il LEL ma è in grado di catturare tutta la polvere emessa dalla SE”	Adeguata: è presente durante il funzionamento normale; sono ammesse delle interruzioni, purchè siano poco frequenti e di breve periodo
Basso: non è in grado di diminuire la concentrazione ne di catturare tutta la polvere. Equivale all'assenza della ventilazione”	Scarsa: non risponde ai requisiti di adeguata o buona, anche se non sono previste interruzioni prolungate

.MPIANTO DI ASPIRAZIONE E FILTRAZIONE DEGLI SOV IN CONFORMITA' CON LA NORMATIVA ATEX

FILTRO A CARBONI ATTIVI

- ASPIRAZIONE LOCALIZZATA
- TRECCE FLESSIBILI EQUIPOTENZIALI PER MESSA A TERRA DELL'IMPIANTO
- FILTRO INSTALLATO IN ZONA NE
- SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO RIDONDANTE PER EVITARE LO STRIPPAGGIO DEGLI SOV
- VENTILATORE E APPARECCHIATURE A CONTATTO CON I VAPORI IN CATEGORIA ADEGUATA

Un filtro a carboni attivi agisce come una spugna all'interno della quale i vapori di SOV aspirati vengono condensati. Per la filtrazione di vapori infiammabili con questa tecnologia, è necessario che la loro concentrazione in ingresso e dentro il filtro non superi mai il LEL.

Il carbone non rilascia i solventi che contiene a meno che non venga raggiunta una certa temperatura (funzione del tipo di SOV trattati). I presidi installati a bordo del filtro si occupano quindi di garantire che tale temperatura non venga mai superata anche attraverso sistemi antincendio. Ciò rende di fatto non possibile il raggiungimento del LEL.

CON QUESTE CONDIZIONI DI ESERCIZIO, IL FILTRO E L'IMPIANTO A MONTE NON DEVONO ESSERE PROTETTI DALL'ESPLOSIONE.

DISPOSITIVI E SISTEMI DI PROTEZIONE A BORDO DEL FILTRO A CARBONI ATTIVI

- VALVOLE DI SCARICO DI CATEGORIA ADEGUATA
- TRECCE FLESSIBILI
- VERNICIATURA SPECIALE
- SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO PASSIVO O ATTIVO
- VENTILATORE AUSILIARIO
- VENTILATORE PRINCIPALE DI CATEGORIA ADEGUATA
- NESSUN SISTEMA DI PROTEZIONE O DI COMPARTIMENTAZIONE

ALTRI IMPIANTI DI ABBATTIMENTO SOV

- COMBUSTORI RECUPERATIVI
- COMBUSTORI RIGENERATIVI
- PDC

Per la costruzione e l'esercizio di tutti questi impianti è necessario seguire le indicazioni delle norme ATEX armonizzate.

UNI 10996

POLVERI POTENZIALMENTE ESPLOSIVE

PRESENZA DI POLVERI COMBUSTIBILI:

- ORGANICHE
- DI METALLI LEGGERI

CON GRANULOMETRIA < 500 MICRON

LE POLVERI SONO SOSPETTE ESPLOSIVE!!

POLVERI: I principali parametri da considerare
CEI 31-56 - BIA REPORT 13/97

- Dm [10^-6 m] — diametro medio
- % umidità [%] — percentuale umidità
- LEL [g/m3] — limite inferiore esplosione
- Pmax [bar] — pressione massima raggiunta
- Kst [bar*m/s] — indice di esplosività
- MIE [mJ] — minima energia di innesco
- Tcloud [°C] — temperatura innesco nube
- Tlayer [°C] — temperatura innesco strato
- BZ [1-6] — classe combustione polvere
- Resistività [ohm*m] — resistività elettrica
- LOC [%] — concentrazione minima di ossigeno

Questi parametri sono indispensabili per poter stabilire se le polveri sono pericolose. Una volta stabilita la classe di esplosione delle polveri:

- *St1 (Kst<200)*
- *St2 (200<Kst<300)*
- *St3 (Kts>300)*

sarà possibile, unitamente all'analisi degli altri parametri significativi, la scelta dei sistemi adeguati di protezione dell'impianto.

IMPIANTO DI ASPIRAZIONE E FILTRAZIONE DELLE POLVERI IN CONFORMITA' CON LA NORMATIVA ATEX

FILTRI A MANICHE/CARTUCCE/CICLONE

- ASPIRAZIONE LOCALIZZATA
- TRECCE FLESSIBILI EQUIPOTENZIALI PER MESSA A TERRA DELL'IMPIANTO
- FILTRO INSTALLATO IN ZONA NE
- PROTEZIONE DEL FILTRO DALL'ESPLOSIONE
- SISTEMA DI COMPARTIMENTAZIONE
- VENTILATORE E APPARECCHIATURE A CONTATTO CON LE POLVERI IN CATEGORIA ADEGUATA

CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE NEL SISTEMA DI FILTRAZIONE

IL SISTEMA DI FILTRAZIONE VIENE COSI' CLASSIFICATO:

- ZONA 20 AL SUO INTERNO IN ARIA SPORCA. SI ASSUME INFATTI CHE VI SIA SPESSO LA PRESENZA DI UN'ATMOSFERA POTENZIALMENTE ESPLOSIVA DOVUTA ALLA PULIZIA PNEUMATICA DELLE MANICHE CHE RIMETTE IN SOSPENSIONE UNA GROSSA QUANTITA' DI POLVERE IN UN VOLUME RIDOTTO.
- IL VOLUME A VALLE DELLE MANICHE E' CLASSIFICATO ZONA 22, COSI' COME LA TUBAZIONE A VALLE DEL FILTRO.
- LO SCARICO DELLE POLVERI DALLA TRAMOGGIA CREA UNA PICCOLA NUBE NELL'INTORNO DELLA VALVOLA STELLARE DOVE SI VIENE A CREARE UNA ZONA 22.
- **E' SEMPRE AUSPICABILE CHE IL FILTRO VENGA INSTALLATO IN ZONA NON CLASSIFICATA**

E' QUINDI NECESSARIO CHE TUTTE LE APPARECCHIATURE ELETTRICHE E MECCANICHE A CONTATTO CON LE ZONE SOPRA DESCRITTE VENGANO SCELTE NELLA CATEGORIA CORRISPONDENTE

Perché è necessario proteggere l'impianto dalle esplosioni?

La normativa prevede che, per prima cosa, si faccia tutto il possibile per prevenire l'accensione delle ATEX. A meno di MIE molto elevati, non è però possibile escludere tutte le fonti di innesco previste dalla 1127-1.
L'unica soluzione possibile è evitare la propagazione dell'esplosione ed attenuarne gli effetti, proteggendo l'impianto con sistemi idonei.

UNI EN 1127-1
PREVENZIONE DELL'ESPLOSIONE E PROTEZIONE CONTRO L'ESPLOSIONE

La norma EN 1127-1 elenca tutte le **13** sorgenti di accensione riconosciute:

1. Superfici calde
2. Fiamme e gas caldi (incluse le particelle calde)
3. Scintille di origine meccanica
4. Materiale elettrico
5. Correnti elettriche vaganti, protezione contro la corrosione catodica
6. Elettricità statica
7. Fulmine
8. Onde elettromagnetiche a radiofrequenza (RF) da 10^4 a 3x10^12 Hz
9. Onde elettromagnetiche da 3x10^11 a 3x10^15 Hz
10. Radiazioni ionizzanti
11. Ultrasuoni
12. Compressione adiabatica e onde d'urto
13. Reazioni esotermiche, inclusa l'autoaccensione delle polveri

UNI EN 1127-1
PREVENZIONE DELL'ESPLOSIONE E PROTEZIONE CONTRO L'ESPLOSIONE

ELIMINAZIONE O MINIMIZZAZIONE DEL RISCHIO

PREVENZIONE

E

PROTEZIONE

UNI EN 1127-1
PREVENZIONE DELL'ESPLOSIONE E PROTEZIONE CONTRO L'ESPLOSIONE

PREVENZIONE:

•Evitare atmosfere esplosive (inertizzazione, diluizione)
•Evitare qualsiasi sorgente di accensione attiva possibile

NON ATTUABILE

E' chiaro che risulta pressoché impossibile escludere la presenza contemporanea di una delle sorgenti di accensione con un'atmosfera potenzialmente esplosiva, soprattutto quando si valuta che quest'ultima sia presente sempre o molto spesso (Zona 20: >1000h/anno come all'interno del filtro in zona sporca).

UNI EN 1127-1
PREVENZIONE DELL'ESPLOSIONE E **PROTEZIONE** CONTRO L'ESPLOSIONE

PROTEZIONE:

- Limitare gli effetti delle esplosioni ad un livello accettabile mediante misure di protezione costruttive. In questo caso è accettata l'eventualità di un'esplosione

- Progettazione resistente all'esplosione
- Scarico dell'esplosione
- Soppressione dell'esplosione
- Prevenzione della propagazione delle fiamme e dell'esplosione

UNI EN 1127-1
PREVENZIONE DELL'ESPLOSIONE E **PROTEZIONE** CONTRO L'ESPLOSIONE

PROGETTAZIONE RESISTENTE ALL'ESPLOSIONE:

- Progettazione per la pressione massima di esplosione
- Progettazione per la pressione di esplosione ridotta in associazione con lo scarico dell'esplosione o la soppressione dell'esplosione

SCARICO DELL'ESPLOSIONE:

- Principio di protezione che prevede lo scarico dell'onda d'urto e della fiamma da appositi dispositivi ad apertura calibrata, sufficienti ad impedire la distruzione del filtro
- La superficie necessaria dipende principalmente da:
  - Resistenza, volume e geometria del filtro
  - Violenza dell'esplosione (Kst, Pmax)
  - Pressione di azionamento del dispositivo di scarico

In questo modo il filtro può essere progettato per resistere ad una pressione minore

UNI EN 1127-1
PREVENZIONE DELL'ESPLOSIONE E **PROTEZIONE** CONTRO L'ESPLOSIONE

SOPPRESSIONE DELL'ESPLOSIONE:

- Impedisce che un'esplosione raggiunga la pressione massima grazie all'iniezione rapida di agenti estinguenti all'interno del filtro in caso di evento esplosivo. In questo modo, il filtro può essere progettato per resistere ad una pressione minore.

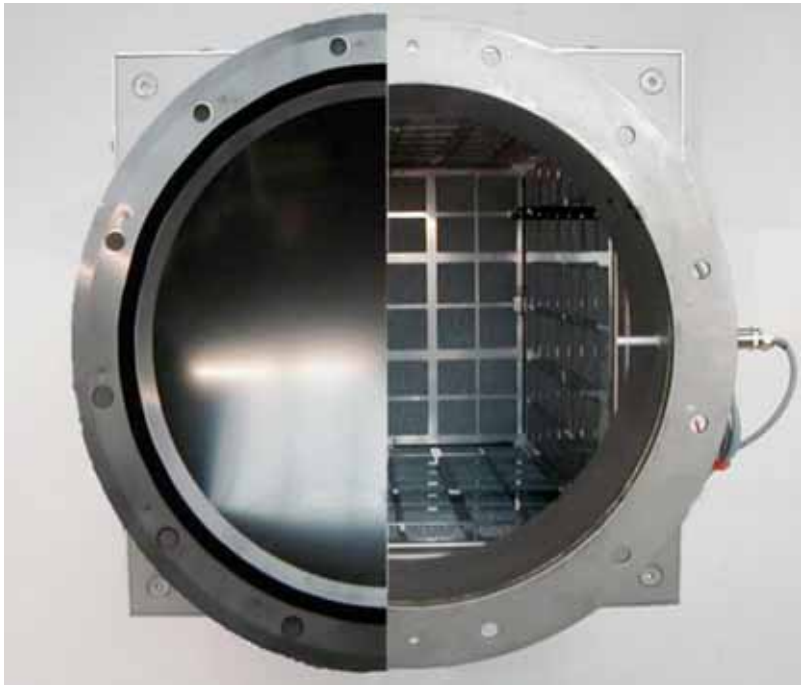
PREVENZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELL'ESPLOSIONE:

- Si utilizzano dispositivi che impediscono che l'onda d'urto e la fiamma si propaghino nelle tubazioni a monte del filtro, nelle tubazioni di interconnessione (es.: ciclone-filtro a maniche), attraverso lo scarico delle polveri....
- I principali sistemi adottati nella protezione di un filtro sono:
  - Barriera chimica estinguente (generalmente in abbinamento alla soppressione chimica, con la quale condivide una parte dell'hardware)
  - Flap valve
  - Ventex
  - Ghigliottina ultrarapida
  - Diversore con soppressione della fiamma

SCARICO DELL'ESPLOSIONE:
VENTING

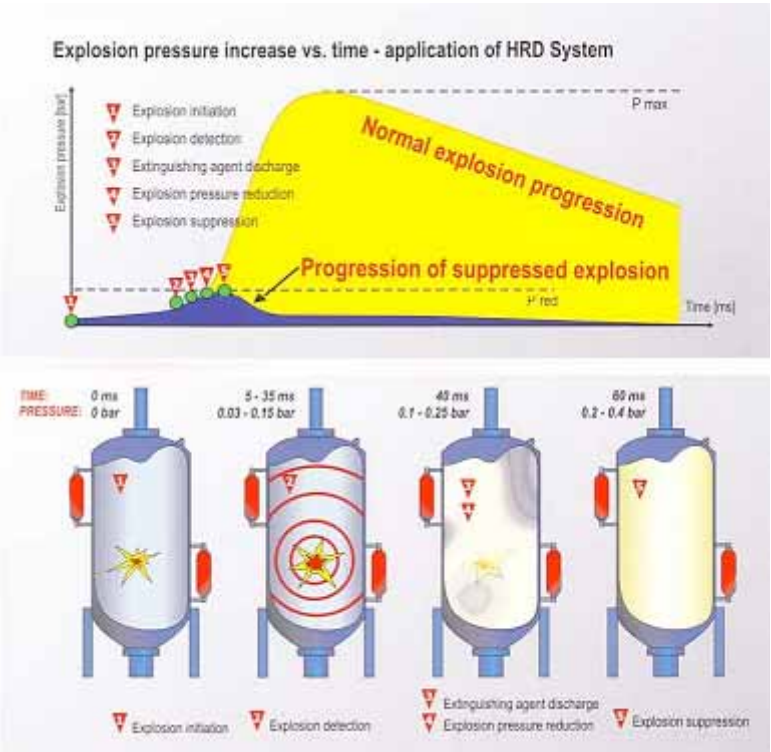
- La sua superficie di sfogo ha dimensioni proporzionali alla resistenza strutturale del filtro
- In caso di evento esplosivo, la struttura del filtro non subisce danni. Sara' necessario solamente il cambio delle maniche
- Il fronte della fiamma e l'onda d'urto dell'esplosione rilasciati dal dispositivo vengono indirizzati in safe-area con un angolo di inclinazione sufficiente a non creare pericoli
- Il posizionamento del venting rispetto alle maniche filtranti segue regole precise che impediscono l'oscuramento del foro di sfogo da parte del media filtrante in caso di esplosione

SCARICO DELL'ESPLOSIONE:
INDOOR-VENT



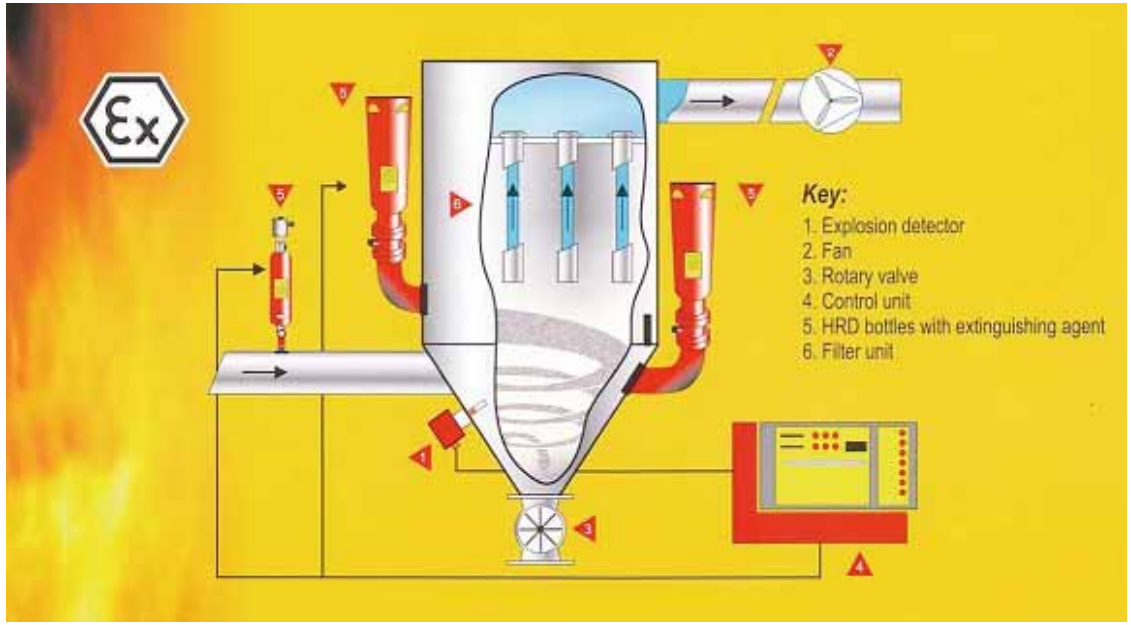
- La sua superficie di sfogo ha dimensioni proporzionali alla resistenza strutturale del filtro
- In caso di evento esplosivo, la struttura del filtro non subisce danni. Sara' necessario solamente il cambio delle maniche
- Il fronte della fiamma viene annullato e l'onda d'urto dell'esplosione viene attenuata, in questo modo lo sfogo può essere fatto anche in zone non sicure
- Non può essere utilizzato per tutti i tipi di polveri

SOPPRESSIONE CHIMICA



- Il sistema di soppressione chimica effettua il rilascio estremamente rapido di un media estinguente all'interno del filtro
- La velocità elevata di intervento permette la soppressione immediata dell'esplosione incipiente prima ancora che questa si realizzi
- L'esplosione così soppressa non riesce ad evolvere in alcun fronte di fiamma o onda d'urto
- La pressione all'interno del filtro rimane sempre sotto i valori di dimensionamento (Pred << Pmax)

SOPPRESSIONE CHIMICA



L'unità di controllo processa in continuo i segnali provenienti dal sensore inserito nel filtro. In caso di anomalia (aumento repentino della pressione nell'unità di tempo, dP/dT) l'unità attiva il sistema di protezione, spegnendo se necessario l'impianto.

GLI ELEMENTI BASE CHE COSTITUISCONO IL SISTEMA SONO:

- Sensore di esplosione
- Unità di controllo
- Bombola con l'agente estinguente
- Ugello di iniezione del contenuto della bombola

PREVENZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELL'ESPLOSIONE:

VALVOLA AD AZIONAMENTO RAPIDO VENTEX

- Idonea se il flusso di aria in ingresso al filtro contiene moderate quantità di polvere e con bassa granulometria (<50g/mc; < 0,5mm)
- Valvola ad azionamento passivo quindi priva di componenti elettronici
- Basse perdite di carico
- A seguito dell'evento esplosivo il sistema può essere riavviato dopo riapertura manuale della valvola
- Bassissima richiesta di manutenzione
- Non adatta a tutte le polveri (Kst<300, polveri abrasive o viscose)
- Diametro massimo 600mm
- Serve un tratto di tubazione saldata tra il filtro e la valvola dipendente dal suo diametro (4-5m)

PREVENZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELL'ESPLOSIONE:
VALVOLA DI NON RITORNO A FLAP

- Alcuni modelli non impongono limitazioni alla quantità di polveri aspirate (altri [c]<10% LEL)
- Valvola ad azionamento passivo quindi priva di componenti elettronici (eccetto micro opzionali)
- Moderate perdite di carico dovute alla sospensione della pala interna ad opera del flusso d'aria (<500 Pa)
- Richiede una manutenzione periodica (quindicinale) per controllare lo sporcamento della battuta
- Non adatta a tutte le polveri (Kst<200 o 300, polveri abrasive, viscose o corrosive)
- Diametro massimo 1000mm
- Serve un tratto di tubazione saldata tra il filtro e la valvola dipendente dal suo diametro (3m)

PREVENZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELL'ESPLOSIONE:

VALVOLA A CHIUSURA RAPIDA A GHIGLIOTTINA

- Nessuna limitazione alla quantità di polveri aspirate
- Valvola ad azionamento attivo (piroplastico) quindi prevede il posizionamento di sensori e di un'unità di controllo
- Perdite di carico nulle
- Costo di manutenzione oneroso
- Adatta per polveri fino a Kst 600
- Diametro massimo 300mm
- Massima prestazione possibile
- Serve un tratto di tubazione saldata tra il filtro e la valvola dipendente dal suo diametro (4-5m)

PREVENZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELL'ESPLOSIONE:
BARRIERA CHIMICA

- Nessuna limitazione alla quantità di polveri aspirate
- Barriera ad azionamento attivo quindi prevede il posizionamento di sensori e di un'unità di controllo (normalmente viene accoppiata ad un sistema di soppressione chimica, con il quale condivide sensori e unità di controllo)
- Perdite di carico nulle
- Costo di manutenzione oneroso
- Serve un tratto di tubazione saldata tra il filtro e la barriera dipendente dal diametro del tubo (4-5m)

PREVENZIONE DELLA PROPAGAZIONE DELL'ESPLOSIONE:
ROTOVALVOLA DI SCARICO DELLA POLVERE

- Valvola stellare **FLAME PROOF AND EXPLOSION PROOF**
- Serve a compartimentare la tramoggia di scarico delle polveri del filtro in modo da evitare la propagazione della fiamma e dell'onda d'urto che potrebbero coinvolgere un operatore o il materiale raccolto nel big-bag provocando un'esplosione secondaria
- Esecuzione resistente alla pressione residua (Pred)
- Normalmente (come tutti i sistemi sopra descritti) è certificata Atex per Zona 20 interna e Zona 22 esterna
- Certificazione come sistema di protezione (a differenza delle valvole Atex convenzionali)

PROGETTAZIONE RESISTENTE ALLA PRESSIONE:
ESECUZIONE CIRCOLARE

- I nostri filtri per il trattamento delle polveri Atex sono realizzati a pianta circolare per garantire la resistenza delle carpenterie alla pressione residua dell'esplosione, raggiunta all'interno del filtro una volta entrati in funzione i sistemi appena descritti.
- La realizzazione dei filtri a pianta poligonale imporrebbe la progettazione di strutture a deformazione permanente che non assicurano la resistenza alla pressione richiesta
- Nessuna deformazione plastica (prevista dalla 1127-1 ma di fatto non calcolabile) che costringerebbe allo smantellamento del filtro
- Idoneità all'installazione di tutti i sistemi di venting e di soppressione dell'esplosione
- Possibilità di sviluppo in verticale con conseguente minor ingombro a terra

PROGETTAZIONE RESISTENTE ALLA PRESSIONE:
CANALI SALDATI

- Per il collegamento del filtro al dispositivo di disaccoppiamento e del filtro con il ventilatore è necessario utilizzare tubazioni che abbiano la stessa resistenza alla pressione residua dell'esplosione delle apparecchiature che collegano
- Le tubazioni standard aggraffate non hanno le prestazioni richieste
- Si utilizzano tubazioni saldate e flangiate di grosso spessore

COMBINAZIONE DI APPARECCHIATURE:
CICLONE + FILTRO A MANICHE

- Quando è necessario installare due apparecchiature filtranti in serie (normalmente un ciclone seguito da un filtro a maniche o a cartucce), le stesse vanno adeguatamente protette
- A bordo dei due filtri vanno installate le apparecchiature di protezione idonee (venting o soppressione chimica), dimensionate per il tipo di polvere e per i volumi e la resistenza dei filtri
- I dispositivi per la prevenzione della propagazione dell'esplosione vanno installati sia a monte del ciclone che tra il ciclone ed il filtro a maniche. Quest'ultimo dispositivo ha la funzione di evitare il fenomeno del “pressure piling”.
- Il pressure piling si manifesta quando un'esplosione generatasi in uno dei due filtri innesca una seconda esplosione nell'altro recipiente. La pressione residua della prima esplosione, anche se viene sfogata da un adeguato dispositivo di protezione, si somma alla Pred presente nel secondo filtro rendendo inutili i sistemi di protezione in esso installati.

Un'adeguata aspirazione localizzata permette l'allontanamento delle sostanze inquinanti dalle vie respiratorie dell'operatore rendendo salubri gli ambienti di lavoro. Quando però le sostanze aspirate hanno caratteristiche di esplosività, a questo beneficio si aggiunge la possibilità di limitare in maniera sensibile le zone pericolose. Tutte le apparecchiature destinate all'esercizio nei volumi declassificati grazie all'aspirazione non dovranno quindi essere più acquistati in categoria ATEX.

La filtrazione delle sostanze combustibili DEVE seguire le indicazioni della normativa ATEX. Le apparecchiature sopra descritte sono indispensabili per il funzionamento in sicurezza dell'impianto, rispondendo appieno alle norme armonizzate.

icam

TÜV UKQA
UNI EN ISO 9001:2000
Certificato nr 1000474

Progettazione e costruzione di impianti di trattamento aria e rumore
Design and construction of systems for environmental improvement

- **Aspirazione e Ventilazione** / *Suction and Ventilation*
- **Filtrazione fumi e polveri** / *Fumes and powders abatement (Atex norms according)*
- **Abbattimento gas, vapori** / *Abatement gases and vapours*
- **Abbattimento odori** / *Odours abatement*
- **Insonorizzazioni industriali** / *Industrial sound proofing*
- **Esecuzioni in conformità Direttiva ATEX** / *Execution in accordance with ATEX Directive*

ICAM s.r.l. V.le dell'industria,12 - 35020 Legnaro (PD) ITALY - Tel. +39 049 641242 - 641244 - Fax +39 049 790901 - http:/www.icamtec.com - E-mail: info@icamtec.com

Tecnologia a secco *Dry technology engineering*
Sistemi di combustione e concentrazione *Combustion and concentration system*
Tecnologia ad umido *Wet technology*
Divisione acustica *Acoustic Division*

ModenaFiere