

Protecting people,
planet and production
from harmful effects of
industrial processes



KOMSA

ATEX DAY II – AMBIENTI ESPLOSIVI

BOLOGNA 5 NOVEMBRE 2018

Analisi della Normativa applicabile ai
Sistemi di Filtrazione e ai Sistemi di Protezione

Arch. Pier Giorgio Amati



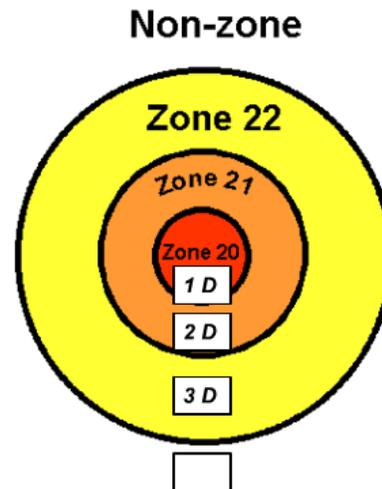
ATEX Informazioni generali

- ATEX = **At**mospheres **Ex**plosives
- ATEX 1994/9 per i fornitori di attrezzature (oggi 2014/34/UE dal 2014)
 - CE Ex
 - Analisi rischi dei progetti ATEX
- ATEX 1999/92 per gli utilizzatori
 - Classificazione delle zone nei siti produttivi
 - Valutazione del rischio e istruzioni al personale
 - Acquistare componenti e sistemi marcati ATEX

VELOCE RIASSUNTO SU ZONE DI LAVORO

ZONE DI LAVORO

- Non zona
- Zona 22
- Zona 21
- Zona 20



Zona 22 area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile e, qualora si verifici, sia unicamente di breve durata

Zona 21 area in cui occasionalmente durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria

Zona 20 area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

VELOCE RIASSUNTO SULLE POLVERI ESPLOSIVE

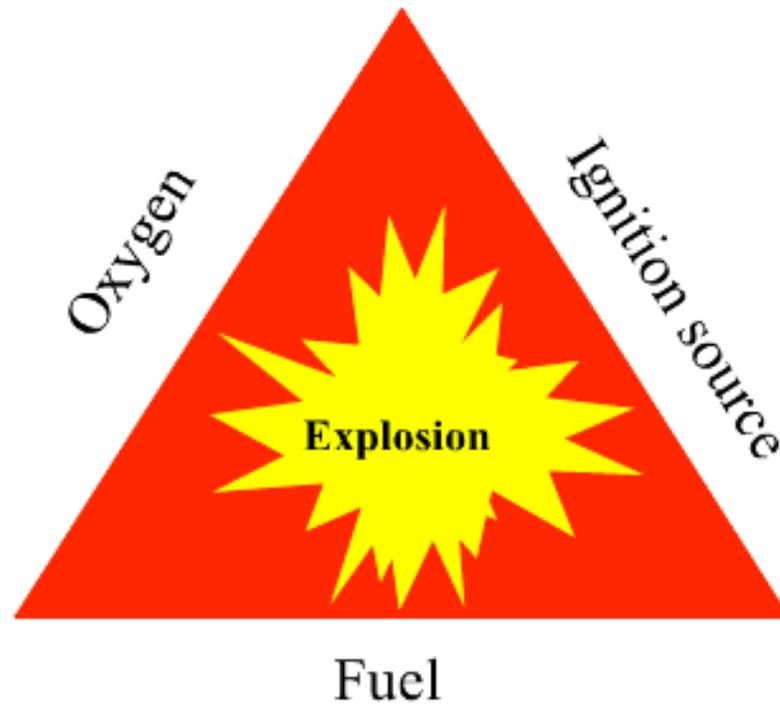
Range	Classe	Esplosività
$K_{st} = 0$	St 0	Non esplose
$0 < K_{st} < 200$	St 1	Debole esplosività
$200 < K_{st} < 300$	St 2	Media esplosività
$300 < K_{st}$	St 3	Elevata esplosività

Classi di pericolosità per polveri esplosive, K_{St} [bar m s⁻¹]

Valori K_{st} per alcune polveri industriali

Polvere	K_{st} (bar m s ⁻¹)
PVC	27-98
Polietilene	54-131
Resina epossidica	108-174
Cellulosa	56-229
Alluminio	16-750

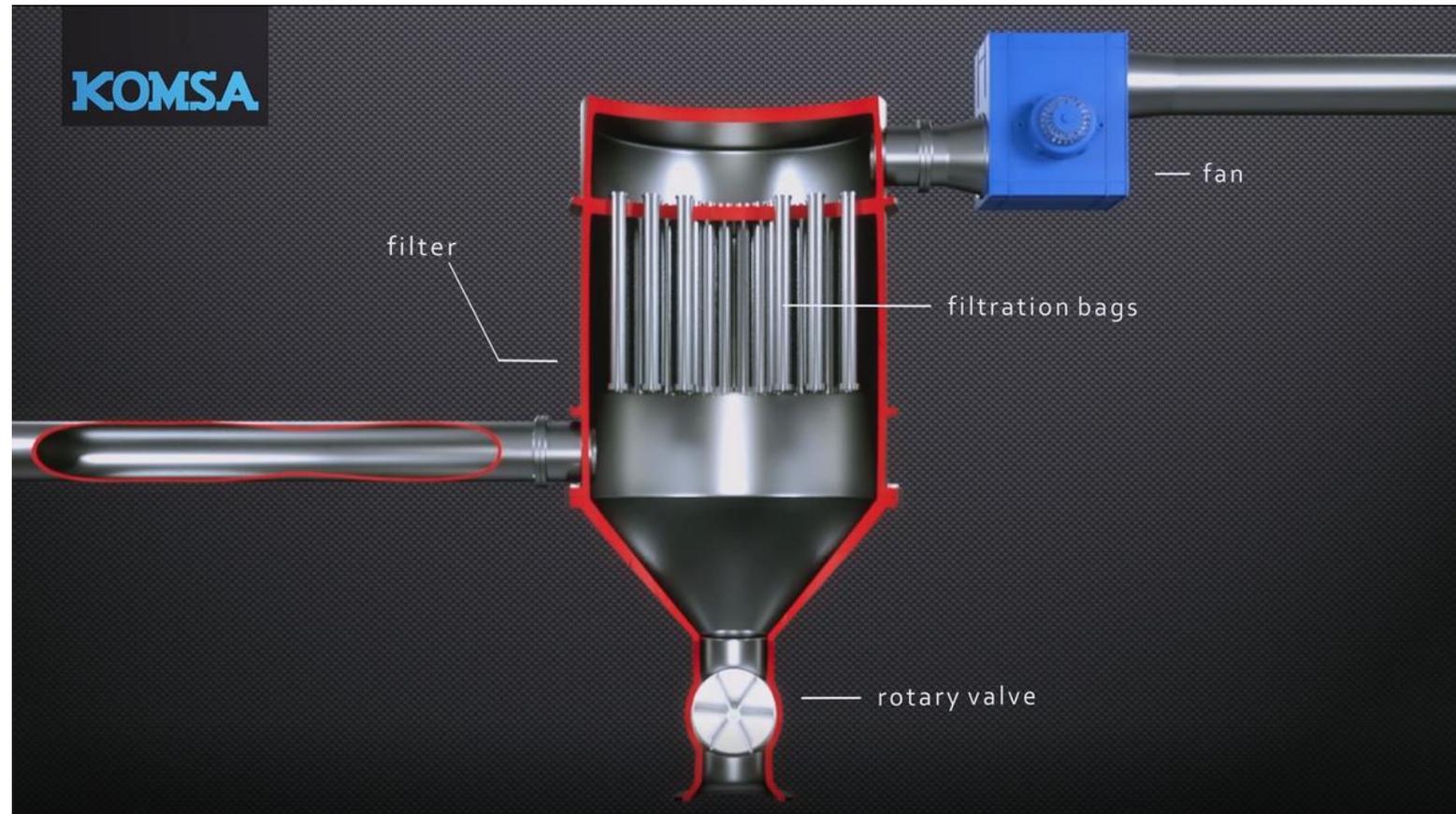
Il triangolo della combustione



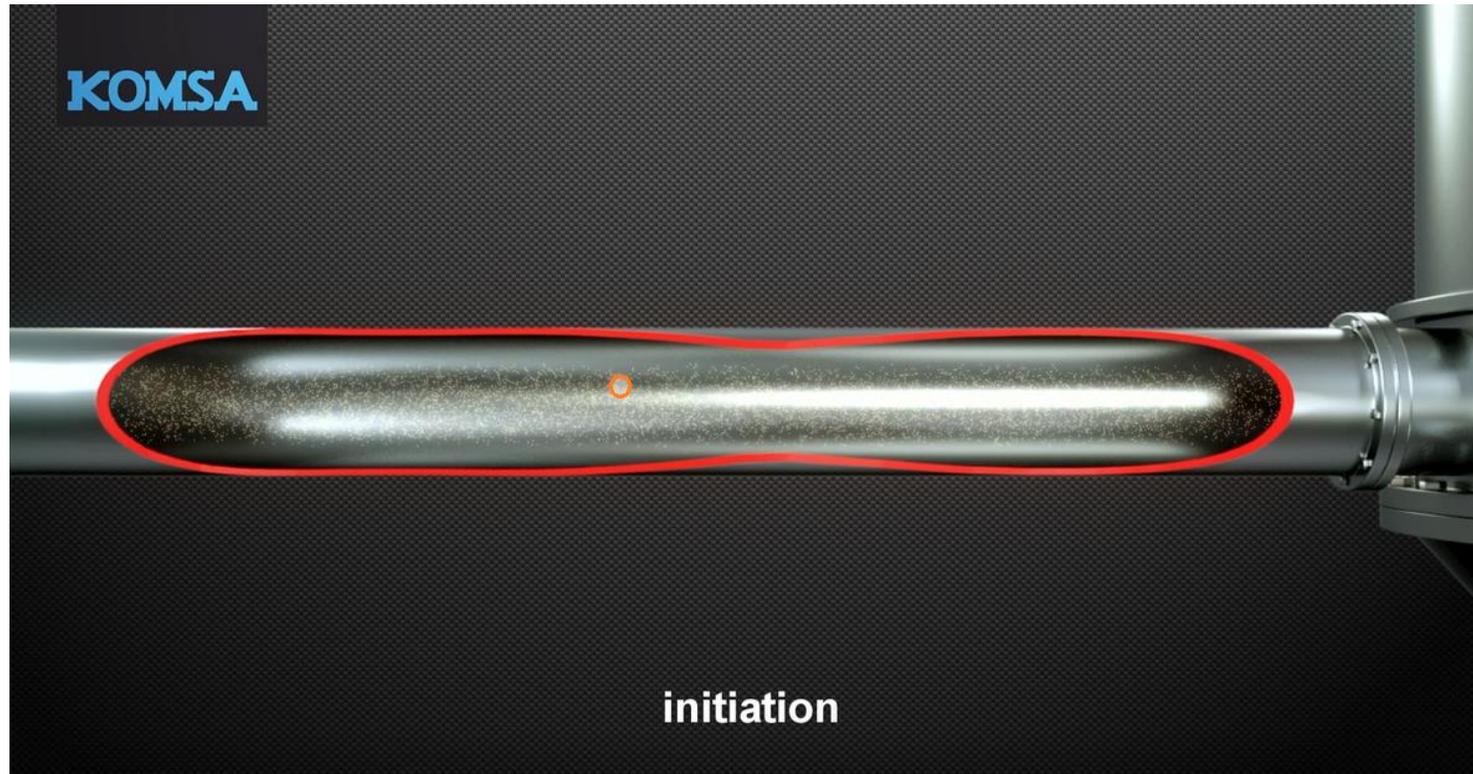
Il pentagono dell'esplosione



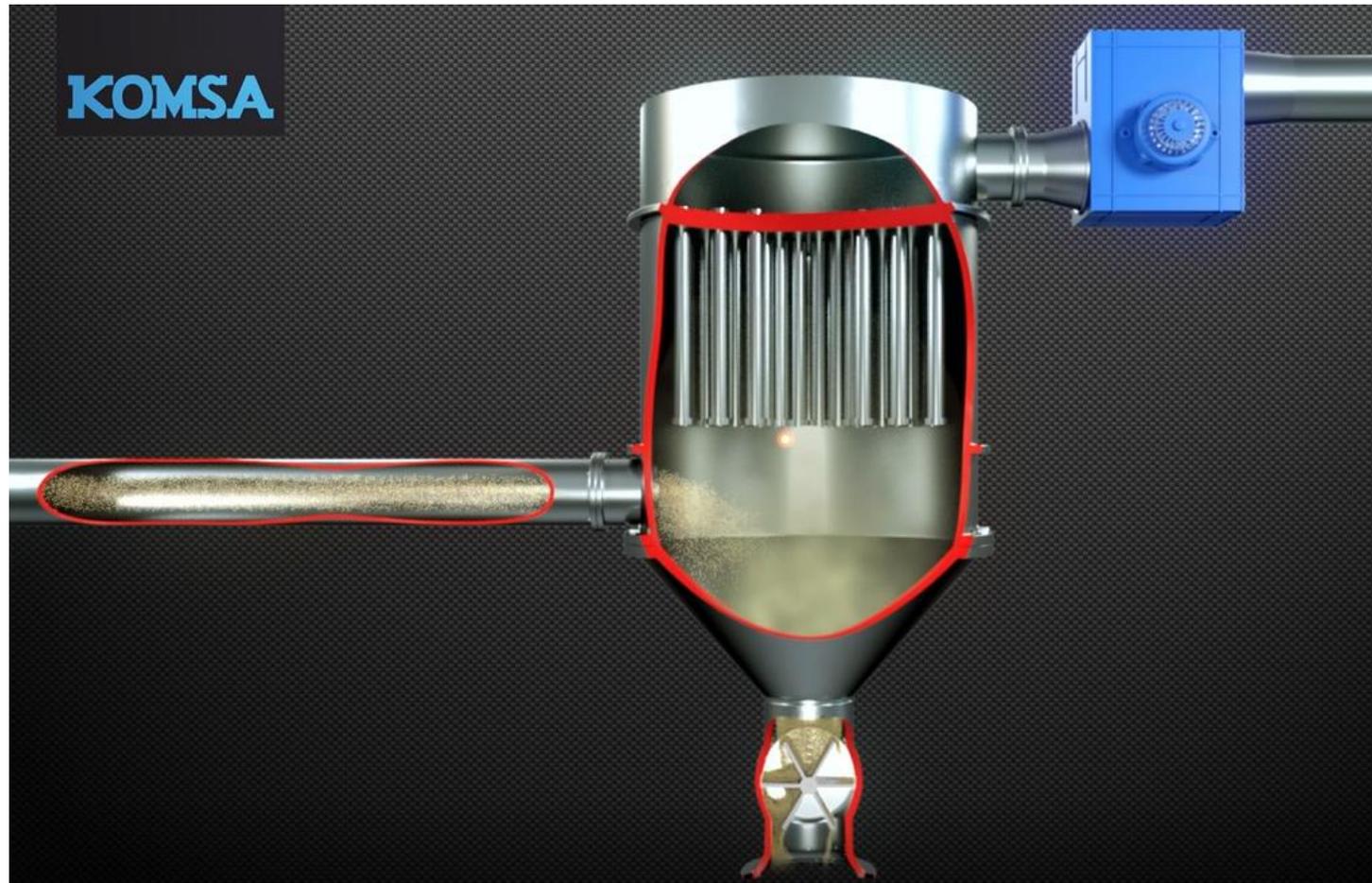
Depolveratore



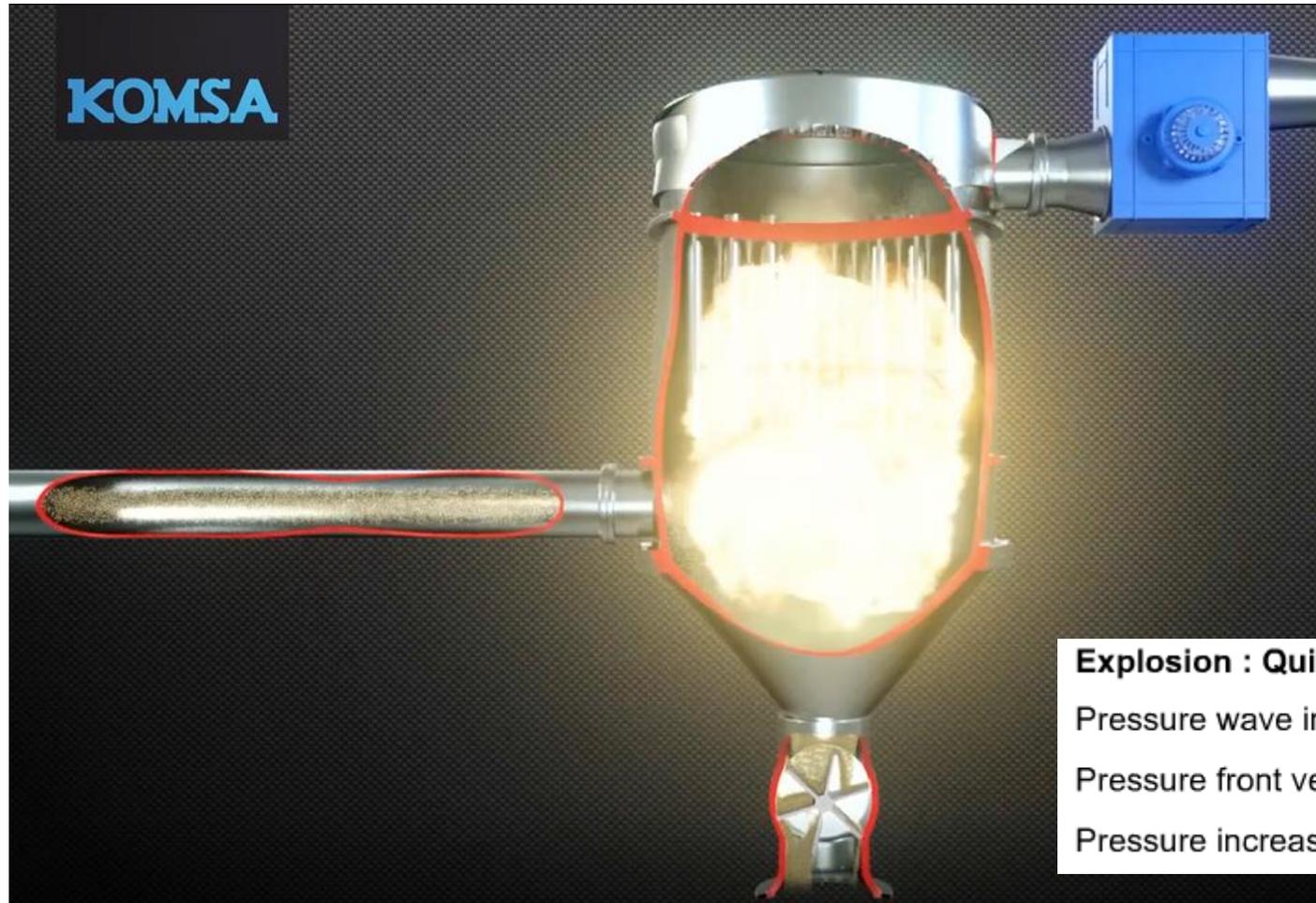
Innesco – fase I



Innesco – fase II



Esplosione



Explosion : Quick combustion

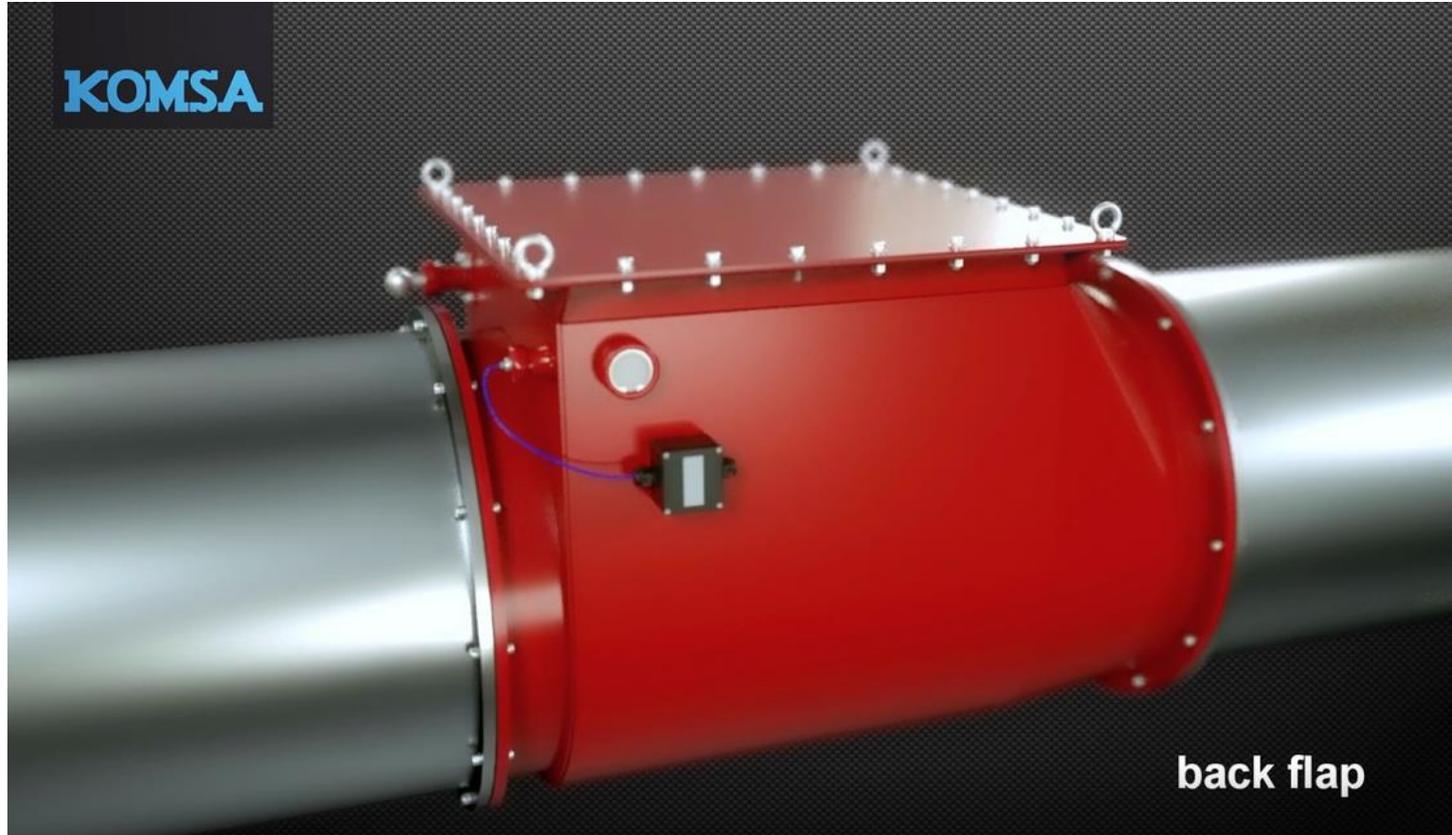
Pressure wave in front of the flame front.

Pressure front velocity approx 5 m/s up to 60 m/s

Pressure increase often up to 4 – 10 bar

Elenco dispositivi di protezione per un sistema di aspirazione polveri

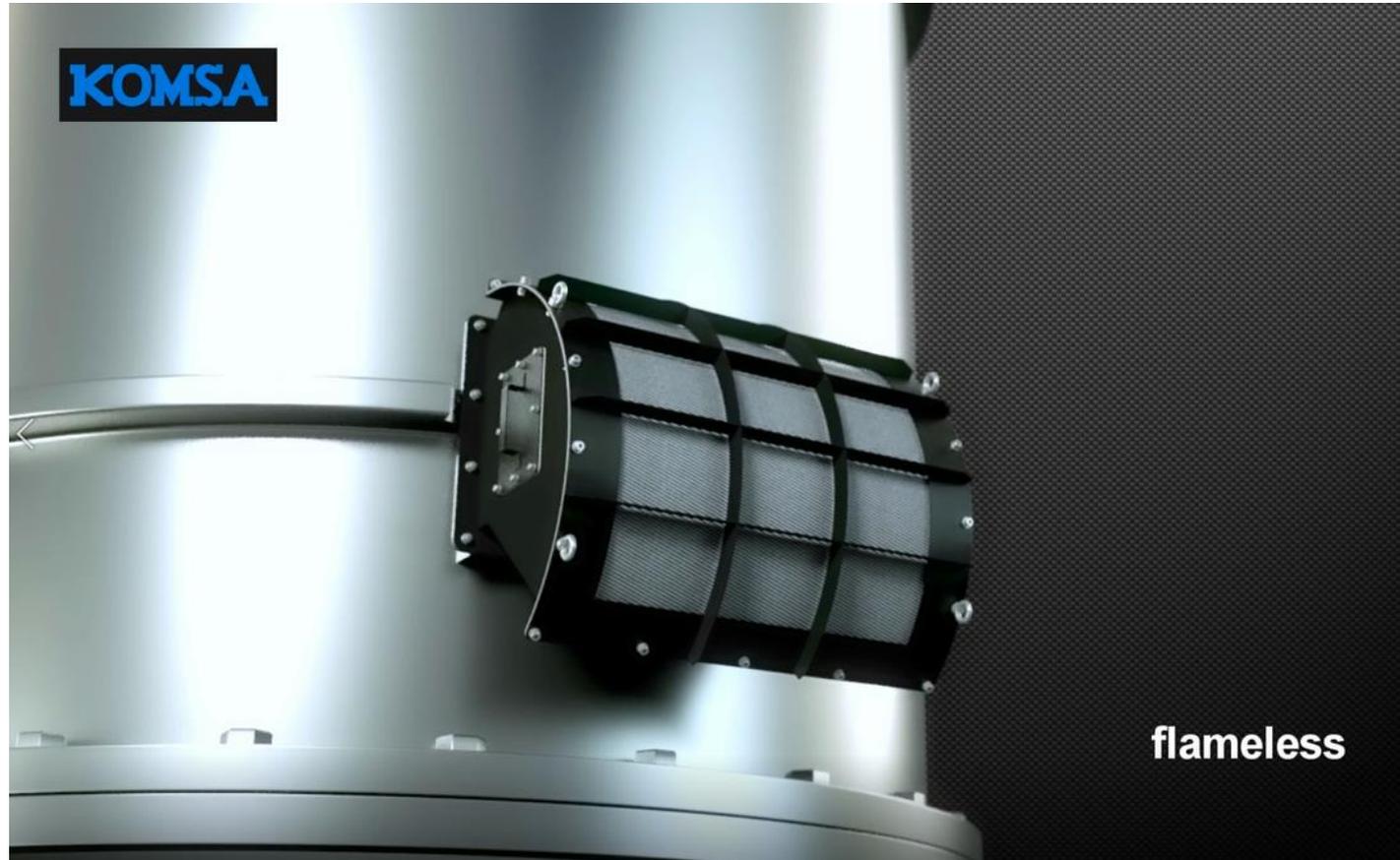
1- Serranda di compartimentazione



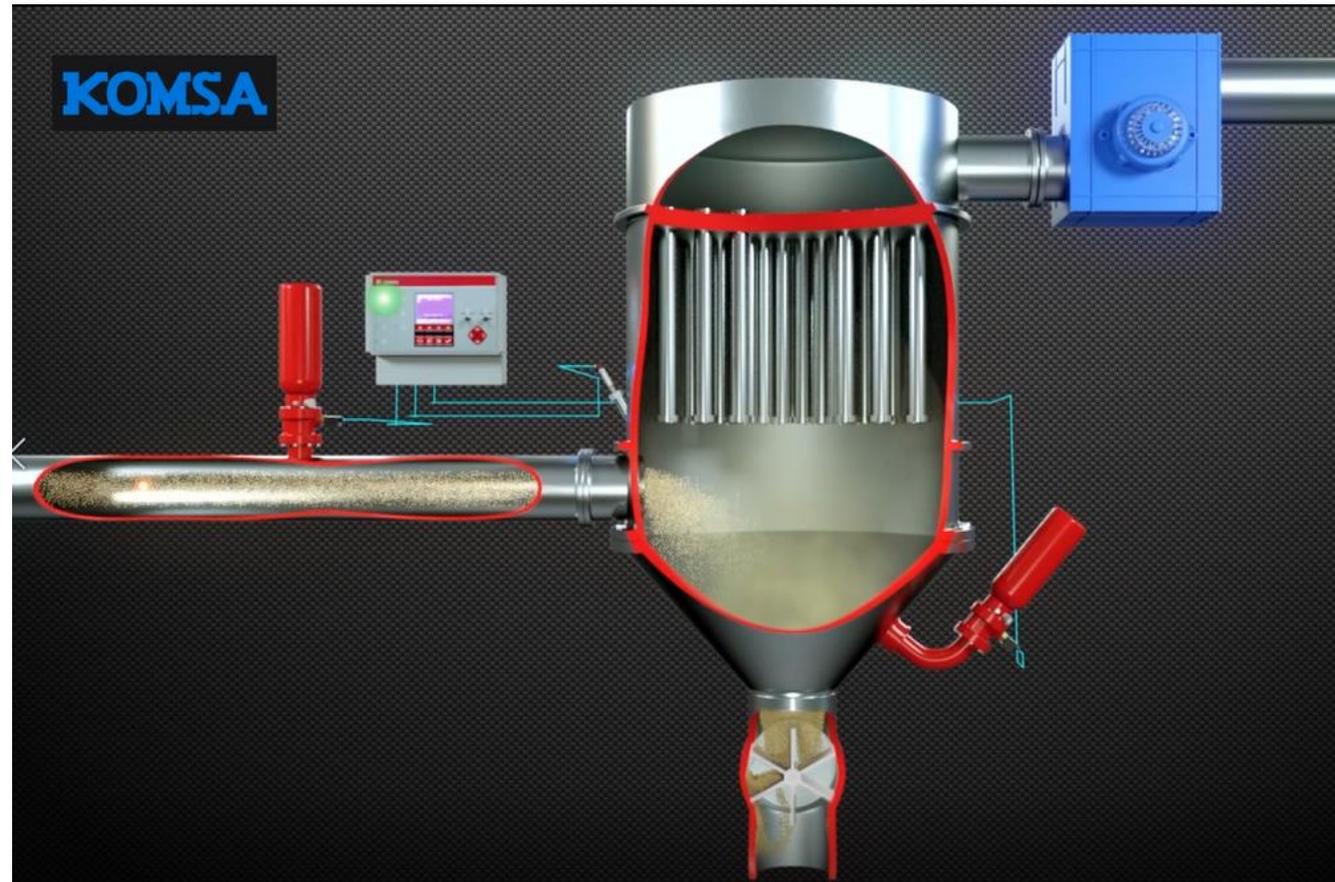
2- Pannello venting di sfogo esplosione



3- Rompifiamma



4- Sistema HRD soppressione esplosione



5- Sistema resistente alla sovrappressione



Sfogo esplosione mediante pannello venting



EN16447:2014 – Valvole a battente di isolamento dall'esplosione

La norma descrive i requisiti generali delle valvole a battente di isolamento dall'esplosione. Una valvola a battente di isolamento dall'esplosione è un sistema di protezione che previene la propagazione dell'esplosione lungo tubazioni di connessione o condotti in altre parti di un apparecchio o di un'installazione. Una valvola a battente di isolamento dall'esplosione può arrestare la propagazione di un'esplosione solamente quando si propaga in direzione opposta al senso normale del flusso. Essa non arresta l'esplosione che viaggia lungo la direzione normale del flusso. La norma specifica i metodi di valutazione dell'efficacia delle valvole a battente di isolamento dall'esplosione.

EN16447:2014 – Valvole a battente di isolamento dall'esplosione



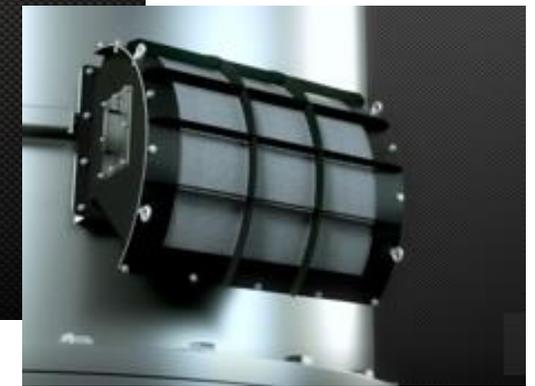
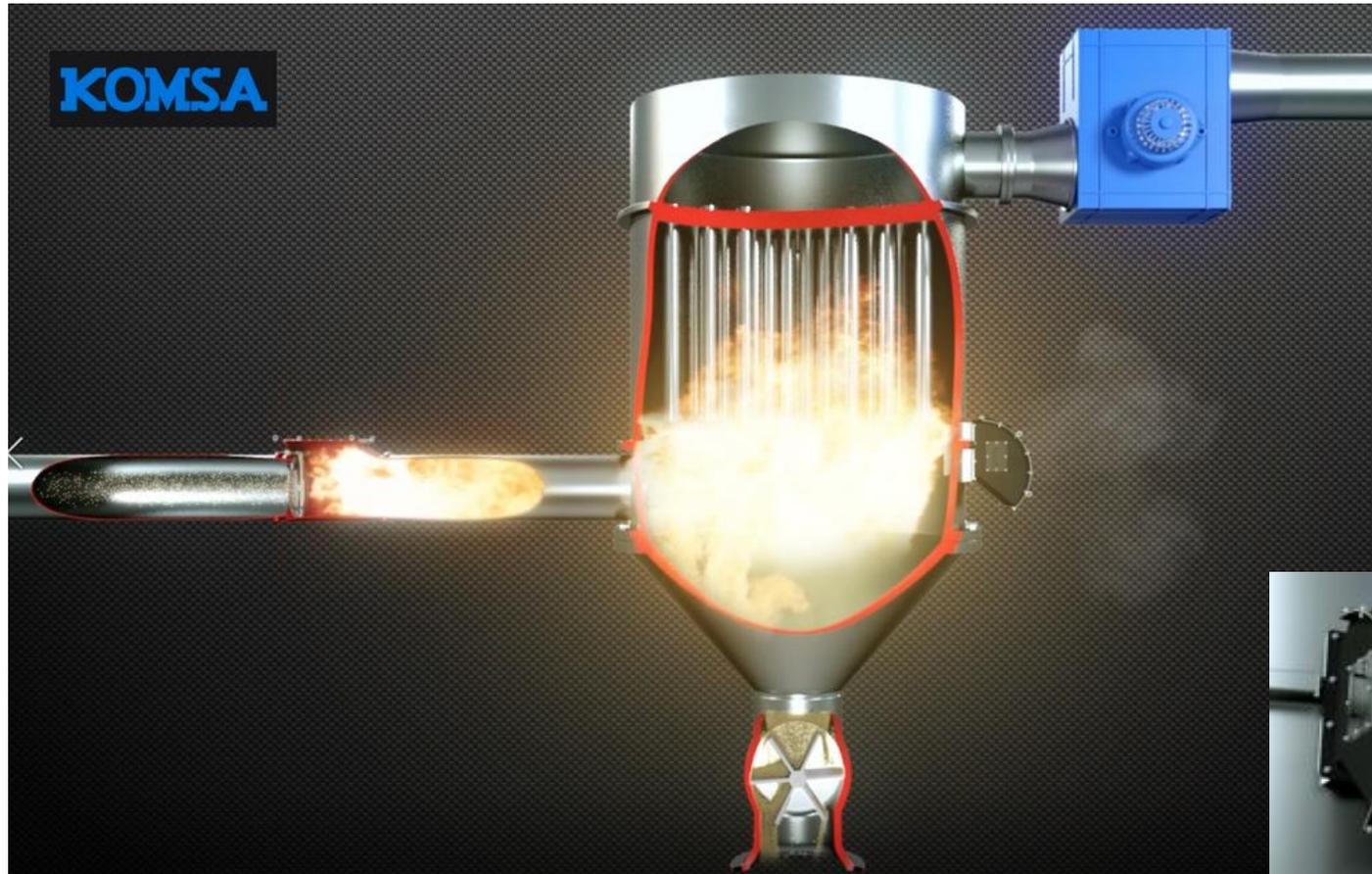
Parameter	Nederman CARZ		Nederman B-Flap I				
	160 mm	180 to 400 mm	100 mm	125 to 315 mm	355 to 500 mm	500 to 630 mm	710 to 800 mm
ATEX Certificate Standard	EN16447:2014		EN16447:2014				EN16447:2014
ATEX Certificate Expiration	30 June 2020		23 February 2022				
Combustible Gas Class	None (Flap valves cannot be certified for gas)						
Combustible Dust Class	Kst Max 200 bar m/s (ST1)		Kst Max 300 bar m/s (ST2)		Kst Max 200 bar m/s (ST1)		
MESG	Minimum 2mm		Any				Minimum 2mm
Dust Concentration in Duct	Any	Below LEL	Any				
Maximum Air/Duct Velocity	30 m/s		35 m/s				
Minimum Air/Duct Velocity	None		None				
Maximum Reduced Pressure in vessel during explosion (Pred)	0.45 bar Maximum		1.5 bar (ST1) 1.0 bar (ST2)	0.9 bar (ST1) 0.9 bar (ST1)	0.65 bar	0.65 bar	0.45 bar Max.
Explosion Control Type	Venting (any type) & Suppr.		Venting (not self-closing type)				
Maximum Pressure in Valve (Pmax)	1.0 bar	0.9 bar	2.5 bar	1 bar	0.67 bar	0.67 bar	0.7 bar
Minimum Vessel Size	0.4 m3	0.9 m3	Any				6 m3
Minimum Duct Length	3 meters	5 meters	3 meter	2 meter	3 meters		
Maximum Duct Length	8 meters	10 meters	7 meter	8 meter	7 meter	5 meter	7 meter
Number of Bends/Elbows	Maximum 2, 90° (180° max.)		No limit. Bend just prior to valve: from above, 90° maximum.				
Inclination Position	Horizontal Only		Horizontal up to 30° upward in normal flow direction				
Pull Installation (negative pressure)	Yes		Yes				
Push Installation (positive pressure)	Yes		No, not allowed				
Operation Temperature	-20 to +70 °C		-20°C to +80°C				
Ambient Temperature	-20 to +60 °C		-40°C to +80°C				

EN14491:2012 – Sistemi di protezione mediante sfogo dell'esplosione di polveri



La norma specifica i requisiti di base per la progettazione e la scelta di un sistema di protezione mediante sfogo dell'esplosione di polveri. La norma fa parte di una serie che comprende la UNI EN 14797 "Dispositivi di sfogo dell'esplosione" e la UNI EN 14460 "Apparecchi resistenti all'esplosione". Le tre norme insieme rappresentano il principio di sfogo dell'esplosione di polveri. Per evitare il trasferimento delle esplosioni ad altri apparecchi collegati si dovrebbe anche considerare l'applicazione della UNI EN 15089 "Sistemi di isolamento dell'esplosione".

Sfogo esplosione mediante rompifiamma



EN16009:2011 – Dispositivi di sfogo dall'esplosione senza fiamma

La norma specifica i requisiti per i dispositivi di sfogo dell'esplosione senza fiamma utilizzati per proteggere gli involucri contro gli effetti più gravi dovuti da esplosioni interne conseguenti alla rapida combustione di polvere in sospensione, vapori o gas contenuti all'interno.

Essa include i requisiti per la progettazione, l'ispezione, la prova, la marcatura, la documentazione e l'imballaggio. La norma si applica ai dispositivi di sfogo dell'esplosione senza fiamma che sono immessi sul mercato come sistemi di protezione autonomi.

Standard armonizzati - esempio



Dispositivo Rompifiamma
Modello EVN 2.0

3. Limiti di impiego

3.1 Tipi di polveri

Le Explosion Relief Valves XXXXXXXXXX tipo EVN2.0 sono state testate con i seguenti tipi di polveri, secondo la norma EN 16009:

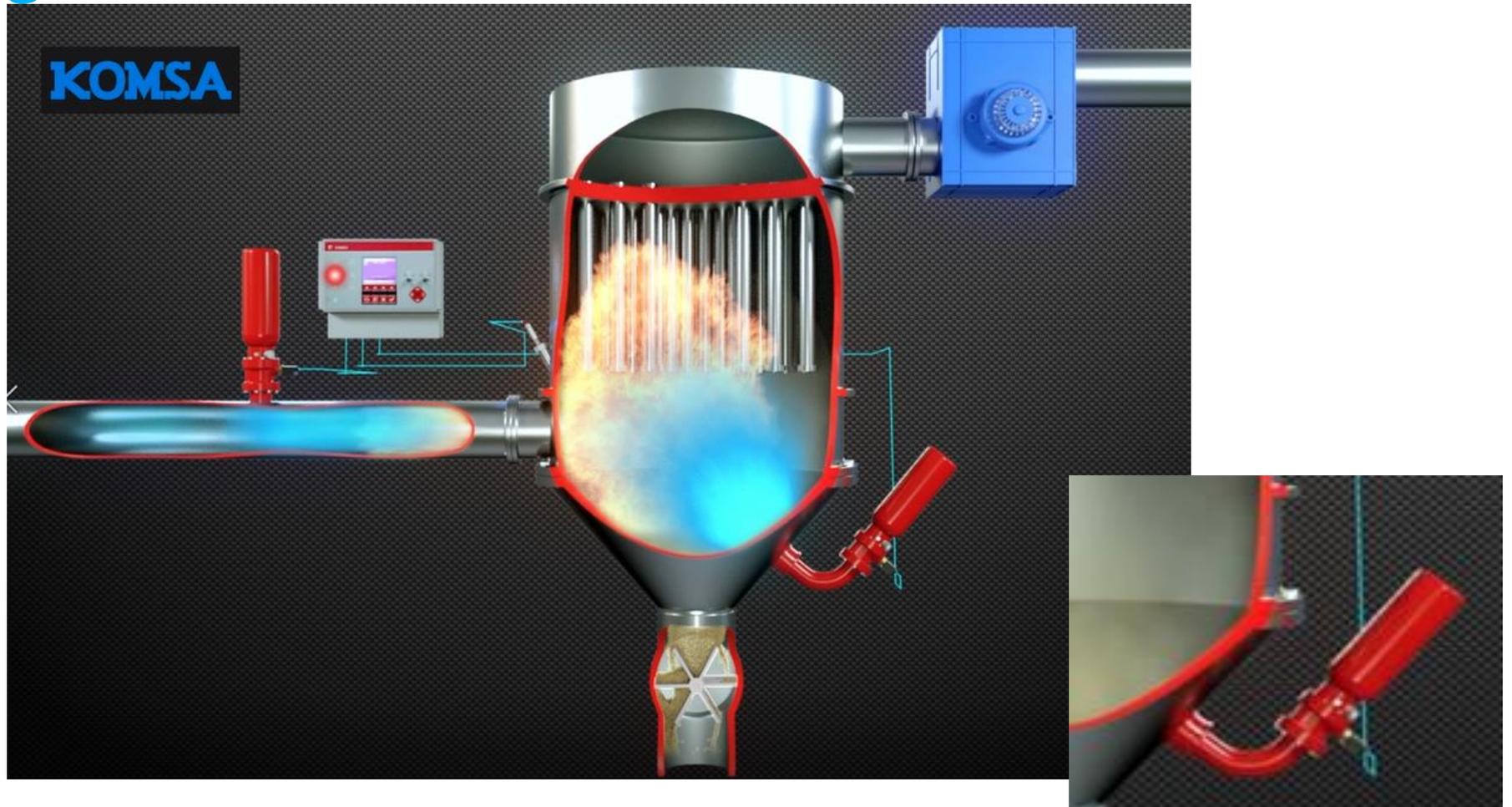
amidi

plastiche, resine, polveri di toner, zucchero (polveri liquefacibili)

legno, MDF, flock, cellulosa (polveri fibrose)

carbone e torba

Sistema HRD (High Rate Discharge) soppressione esplosione



EN 14373:2006 SOPPRESSIONE DELL'ESPLOSIONE EN 15089:2009 ISOLAMENTO DELLE ESPLOSIONI

La norma descrive i requisiti di base per la progettazione e l'applicazione di sistemi di soppressione dell'esplosione. La norma specifica inoltre un metodo per valutare l'efficacia e la realizzazione in scala reale dei sistemi di soppressione dell'esplosione nei casi di specificate esplosioni. Essa fornisce i criteri per l'utilizzo di apparecchiature di prova alternative per sottoporre a prova l'efficacia della soppressione dell'esplosione e i criteri da applicare per definire il regime di funzionamento in sicurezza di un sistema di soppressione dell'esplosione.

La norma descrive i requisiti generali per i sistemi di isolamento dell'esplosione. Un sistema di isolamento dell'esplosione è un sistema di protezione che impedisce ad un'onda di pressione dell'esplosione e ad una fiamma o solamente ad una fiamma di propagarsi, attraverso tubazioni o condotti di collegamento, ad altre parti dell'apparecchiatura o ad altre zone dell'impianto. La norma specifica i metodi per la valutazione dell'efficacia dei vari sistemi di isolamento dell'esplosione e i metodi per valutare gli strumenti per la progettazione per tali sistemi di isolamento dell'esplosione quando si applicano nella pratica. La norma stabilisce anche i criteri per metodi di prova alternativi e mezzi di interpretazione per validare l'efficacia dell'isolamento dell'esplosione.

EN 1 EPR (Explosion Pressure Resistant)

Strutture resistenti alla pressione P_{MAX}

- . Struttura resiste alla P_{MAX} più alta tra le polveri da trattate . Pressione di resistenza superiore al P_{MAX}
- . Deformazione plastica non consentita

KOMSA

Your partner in safety