

**Sistemi di Spegnimento a Gas**  
**APPROFONDIMENTI:**  
**F-Gas \* Door Fan Test \* Sovrapressione**

**Bettati Antincendio srl**

Relatori: Massimiliano Bettati  
Andrea Pradella

**Forum Prevenzione Incendi**

01 Ottobre 2015  
Sala C - Ore 12.35



## 1^ PARTE

### INTRODUZIONE

- ✓ Le aziende del gruppo Bettati Holding
- ✓ I settori di attività

### **F-GAS** Tutela Ambientale HFC – situazione normativa

- ✓ Regolamento (CE) n. 842/2006 Su taluni gas fluorurati ad effetto serra
- ✓ Protocollo di Kyoto
- ✓ Regolamento (CE) n. 517/2014 Su taluni gas fluorurati ad effetto serra – Principali novità

## 2^ PARTE

### DOOR FAN INTEGRITY TEST

- ✓ Che cos'è
- ✓ Dove farlo?
- ✓ Perché farlo?
- ✓ Responsabilità?
- ✓ Zone di criticità
- ✓ Prova con ventilatore sulla porta
- ✓ Mantenimento Vs. Sovrapressione

### SOVRAPRESSIONE

- ✓ Resistenza alla sovrappressione
- ✓ Perché approfondire?
- ✓ Test e risultati
- ✓ Misura della sovrappressione
- ✓ Conclusione e sviluppi futuri

# Bettati holding



## **BETTATI ANTINCENDIO SRL**

[www.bettatiantincendio.it](http://www.bettatiantincendio.it)

Sede: Reggio Emilia

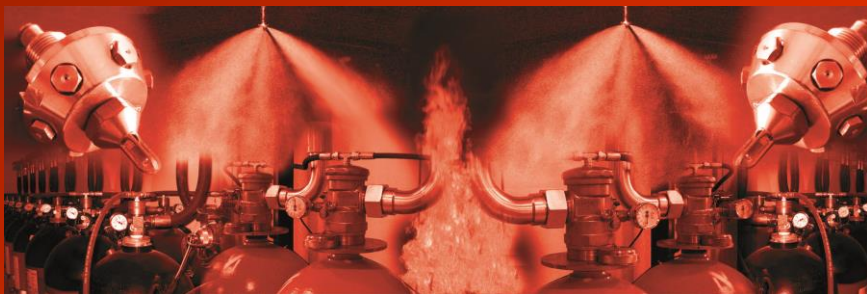
Attività principale: Produzione, vendita, progettazione e manutenzione di impianti di estinzione a gas e watermist.

## **TECNOPROTEZIONE SRL**

[www.tecnoprotezione.it](http://www.tecnoprotezione.it)

Sede: Faenza

Attività principale: Vendita e manutenzione di impianti di porte e portoni tagliafuoco e materiale antincendio (estintori, idranti, cartelli segnalatori).



## **TECNOFIRESYSTEM SRL**

Sede: Faenza

Attività principale: Installazione e manutenzione di impianti antincendio

# Settori di attività



GAS INERTI



GAS CHIMICI



CO2 ALTA PRESSIONE



WATERMIST A.P.



WATERMIST B.P.



RIVELAZIONE INCENDI



# Settori di attività



MANUTENZIONE



COLLAUDI E RICARICHE



DOOR FAN INTEGRITY



CORSI DI FORMAZIONE



ESTINTORI



MATERIALE POMPIERISTICO



## Regolamento (CE) n. 842/2006 Su taluni gas fluorurati ad effetto serra

Per ottemperare a quanto previsto dal Protocollo di Kyoto, il 17 maggio 2006 il Parlamento europeo e il Consiglio hanno adottato il **Regolamento (CE) N. 842/2006**



In vigore il 4 luglio 2007 che prevede una serie di disposizioni che hanno come obiettivo la riduzione delle emissioni dei tre gruppi di gas fluorurati ad effetto serra considerati nel Protocollo di Kyoto

Il Regolamento CE 842/2006 è stato recentemente sostituito dal REGOLAMENTO CE 517:2014 in vigore dal 01 gennaio 2015

## Il Protocollo di Kyoto

Di norma, i gas fluorurati HFC Impiegati come agenti estinguenti sono puri (non miscele); si utilizzano comunemente

HFC-227ea

HFC-125

HFC-23





I gas HFC non sono al momento soggetti a restrizioni nel loro utilizzo in applicazioni antincendio (sistemi sia fissi che portatili).

Esiste comunque il DPR 27 gennaio 2012 n. 43 che recepisce il regolamento CE 842/2006 che l'obiettivo di ridurre le emissioni dei gas fluorurati ad effetto serra:

Regolamento (CE) n. 517/2014  
Del 16 aprile 2014  
su taluni gas fluorurati ad effetto serra

Regolamento (CE) 1493/2007  
del 17 dicembre 2007

Relazione presentata dai  
produttori, importatori ed  
esportatori.

Regolamento (CE) 1494/2007  
del 17 dicembre 2007

Etichettatura per prodotti ed  
apparecchiatura contenente  
taluni gas fluorurati ad effetto  
serra.

Regolamento (CE) 1497/2007  
del 18 dicembre 2007

Requisiti standard di controllo  
delle perdite

Regolamento (CE) 304/2008  
del 2 aprile 2008

Certificazione imprese e  
personale impianti fissi ad  
estintori

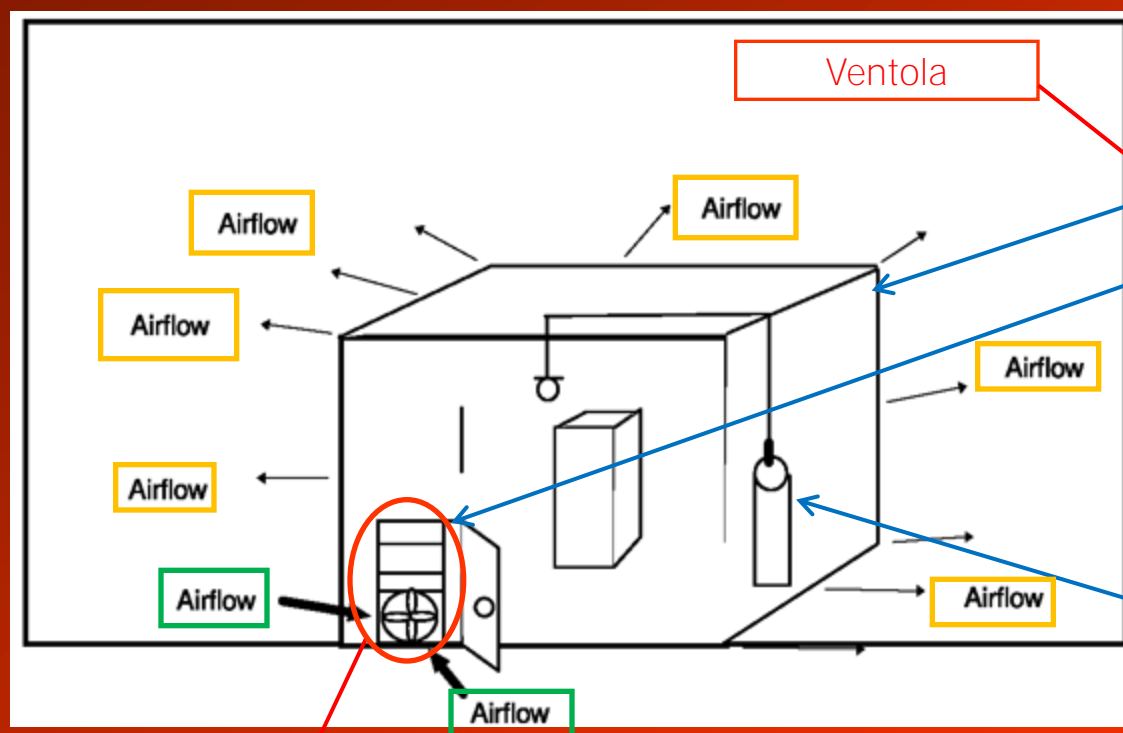
## Regolamento (CE) n. 517/2014 Su taluni gas fluorurati ad effetto serra

### PRINCIPALI NOVITA'

- **Modifica del parametro per l'obbligo di controllo delle perdite**: dal 1° gennaio 2015 dovrà essere basato sulle tonnellate di CO2 equivalente
- **Obbligo di installazione di sistemi di rilevamento delle perdite**: obbligo di installazione immediata
- **Modifica alla conservazione del Registro Impianto**: dovrà essere anche a cura anche della ditta di installazione e manutenzione impianto, il documento deve essere conservato per almeno 5 anni
- **Obbligo di corsi di formazione pre-esami per ottenimento patentino**
- **Divieto di immissione in commercio di alcuni prodotti**: dal 1° gennaio 2016 divieto di immissione per HFC23
- **Divieto di vendita FGAS ad aziende non certificate**
- **Etichettatura (dal 1° gennaio 2017)**: deve riportare le tonnellate di CO2 equivalente e deve essere redatta nella lingua del paese di destinazione

# Door Fan Integrity Test

*...che cos'è?*



Pannelli supporto

Manometro

Ventola



Software specifico



**Misurazione Perdite & Sovrapressione**

# Door Fan Integrity Test



## *...dove farlo?*

- Sale C.e.d., UPS, sale macchine
- Archivi, biblioteche, musei
- Container gruppi elettrogeni, turbine e generatori
- Sale prove motore, Laboratori
- Depositi stoccaggio liquidi infiammabili

**Rischio Incendio**



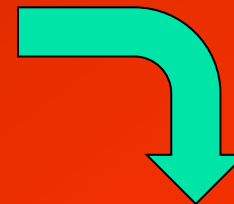
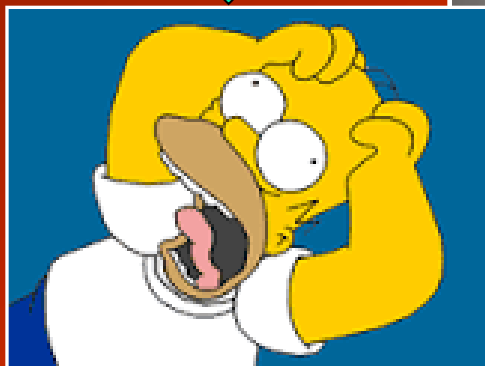
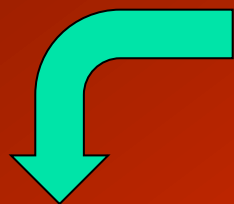
**Valore Economico**

**SALVAGUARDARE beni e interessi**

# Door Fan Integrity Test



*...perché farlo?*



# Door Fan Integrity Test



*...perché farlo?*

- ✓ **1984: NFPA 12A** – «Standard on Halon 1301 Fire Extinguishing Systems
- ✓ **2000: ISO 14520** – «Sistemi ad estinguenti gassosi»
- ✓ **2008: UNI EN 15004** – «Sistemi a estinguenti gassosi»

7.8.1

È importante non soltanto raggiungere una concentrazione efficace dell'agente estinguente, ma mantenerla per un periodo di tempo sufficiente a permettere un'azione di emergenza efficace. Questo ha la stessa importanza in tutte le classi di incendio, dato che una fonte persistente di accensione (per esempio un arco, una sorgente di calore, un cannello ossiacetilenico o un incendio "con braci profonde"), possono portare al riverificarsi dell'evento iniziale una volta che si sia dissipato l'agente estinguente.

7.8.2

È essenziale determinare il periodo probabile durante il quale sarà mantenuta la concentrazione di spegnimento all'interno del volume protetto. Tale periodo è noto come tempo di permanenza. Il tempo di permanenza previsto deve essere determinato mediante la prova con ventilatore sulla porta specificata nell'appendice E o una prova di scarica completa basata sui seguenti criteri:

- all'inizio del tempo di permanenza la concentrazione in tutto il volume deve essere pari alla concentrazione di progetto;
- alla fine del tempo di permanenza, la concentrazione dell'agente estinguente al 10%, 50% e 90% dell'altezza del volume deve essere non minore dell'85% della concentrazione di progetto;
- il tempo di permanenza non deve essere minore di 10 min, se non diversamente specificato dall'autorità.

# Door Fan Integrity Test



*...perché farlo?*

## UNI 11280: 2012 – «Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi»

### Controllo Iniziale

#### 7.2

#### Procedura per il controllo preliminare e la verifica generale del sistema di estinzione

Prima di procedere alla fase esecutiva delle prove, occorre eseguire un controllo preliminare che è costituito da:

- a) verifica della presenza di tutta la documentazione di sistema prevista dal punto A.2 e dal punto A.3 della UNI EN 15004-1:2008;
- b) accertamento della rispondenza del sistema al progetto esecutivo e/o agli schemi dell'impianto;
- c) controllo dell'esistenza del certificato di collaudo iniziale dell'impianto rilasciato dall'installatore al momento dell'avviamento del sistema e del certificato di prova attestante l'integrità del locale secondo il punto 7.8.2 della UNI EN 15004-1:2008;
- d) controllo che i volumi dichiarati in progetto siano quelli dello stato di fatto dell'impianto;
- e) controllo che siano disponibili i certificati di collaudo delle bombole validi ed aggiornati, il registro delle attrezzature, il libretto d'uso e manutenzione;
- f) controllo che i componenti siano conformi alle norme pertinenti della serie UNI EN 54 e UNI EN 12094, in relazione alla rispettiva data di installazione;
- g) controllo che la percentuale di saturazione dell'estinguente di progetto sia conforme alle norme applicabili al momento del collaudo iniziale segnalando eventuali difformità rispetto alle norme attualmente in vigore;
- h) verifica che l'area abbia mantenuto la stessa destinazione e livello di rischio stabilite dal progetto iniziale.

Qualora i documenti dell'impianto non siano disponibili, o siano solo parzialmente disponibili, il proprietario dell'impianto deve provvedere ad aggiornarli, integrarli o farli predisporre da personale competente e qualificato.

# Door Fan Integrity Test



*...perché farlo?*

## UNI 11280: 2012 – «Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di estinzione incendi ad estinguenti gassosi»

### Controllo Periodico

#### 9.2.2

Verifica integrità del locale: nel caso in cui siano disponibili i rapporti di prova dell'integrità del locale e la dichiarazione del responsabile dell'impianto che nulla è stato variato dalla data del suddetto rapporto, non è richiesta la ripetizione della prova con ventilatore sulla porta. In caso contrario, ai fini della verifica dell'integrità del locale deve essere effettuata la prova con ventilatore sulla porta come specificato nell'appendice E della UNI EN 15004-1:2008, o una prova di scarica completa. Dove la prova di integrità riveli che il locale non sia in grado di contenere l'agente estinguente per il necessario tempo di permanenza, si devono attuare immediate azioni correttive ed eventuale nuova progettazione e conseguente modifica dell'impianto.



# Door Fan Integrity Test



*...responsabilità?*

**1989 -1999 Studio FACTORY MUTUAL**



**59%** degli impianti antincendio a saturazione di gas  
**FALLISCONO IL LORO SCOPO!!**



**Perdite locale**

**No A/C off**

**Problemi elettrici**



**4:** **Variazione volume**

# Door Fan Integrity Test



*...responsabilità?*

**LOCALE**

**Compartimentazione**

Isolamento rischio incendio

Mantenimento concentrazione agente estinguente

Controllo/Estinzione incendio

Doorfan test { UNI EN 15004  
UNI 11280

Bassi costi di adeguamento

24/24 - 7/7

**Resistenza Sovrapressione**

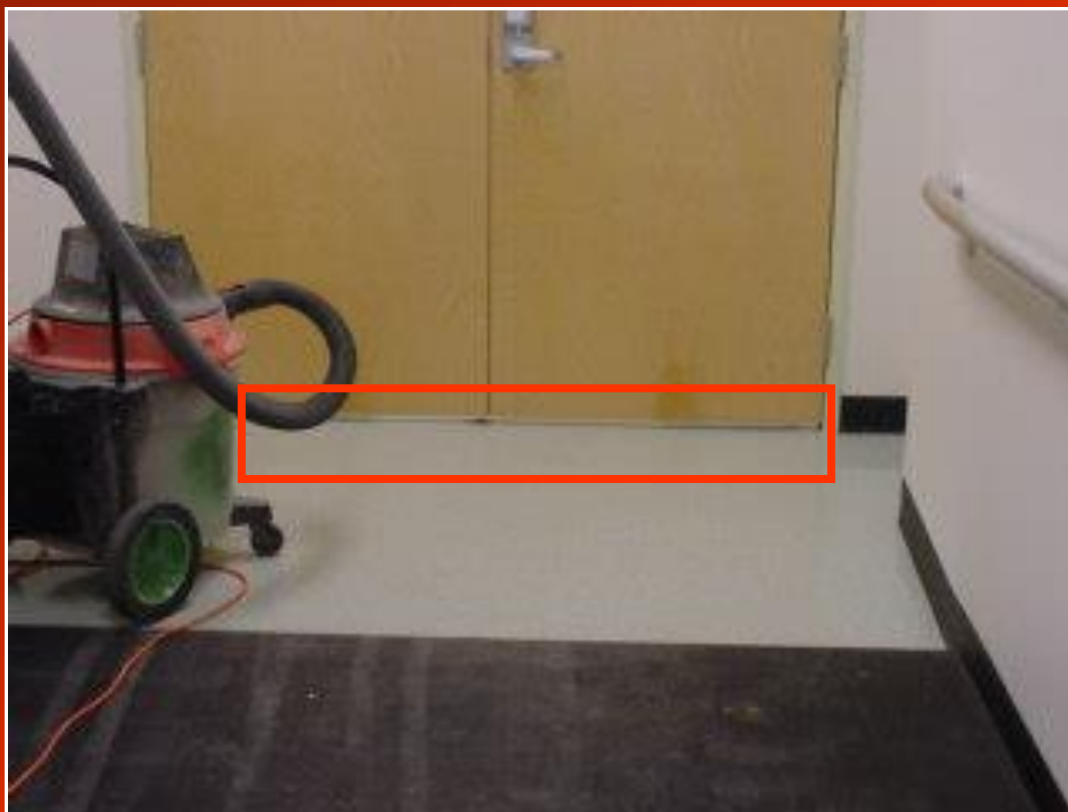
UNI EN 15004

Serrande sovrappressione

# Door Fan Integrity Test

*...zone di criticità*

Ispezione visiva perdite



# Door Fan Integrity Test

*...zone di criticità*

Ispezione visiva perdite



# Door Fan Integrity Test

*...zone di criticità*

Ispezione visiva perdite



# Door Fan Integrity Test

*...zone di criticità*

Tracciante (fumogeno)



# Door Fan Integrity Test



*...zone di criticità*

Barriere antincendio



Pavimento galleggiante



Controsoffitto

# Door Fan Integrity Test

*...prova con ventilatore sulla porta*

## Misurazione delle Perdite

*[Software Retrotec FANTESTIC]*



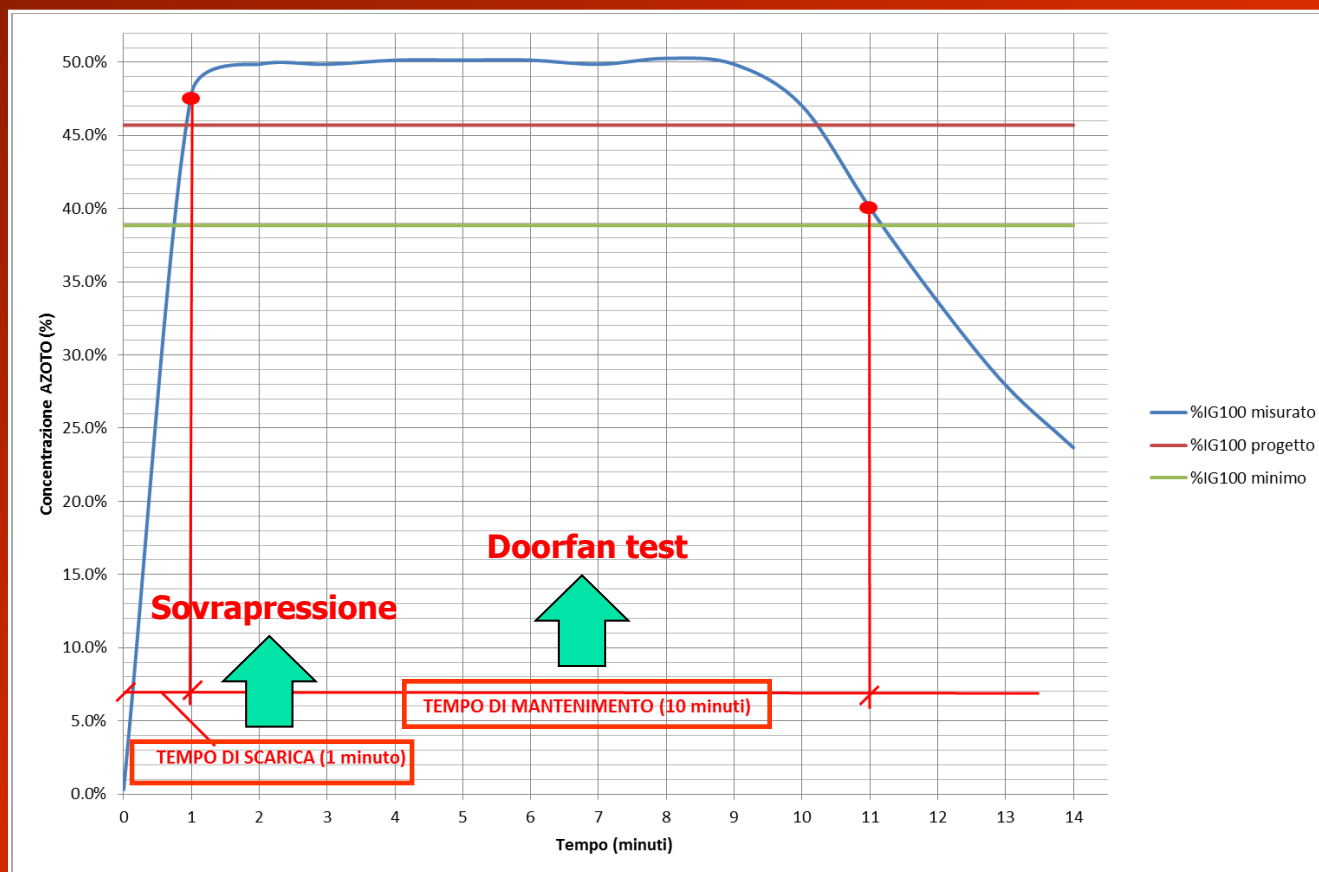
- ✓ Scelta agente estinguente
- ✓ Scelta algoritmo calcolo «tempo di mantenimento»:
  - «Descending Interface» (modello stratificazione)
  - «Mixing During Retention» (modello turbolento)
- ✓ Calcolo Portata di mantenimento («Extended discharge»)
- ✓ Misura del «LVR» «VVR» del locale
- ✓ Analisi Sovrapressione
- ✓ Report



# Door Fan Integrity Test

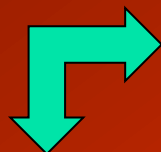
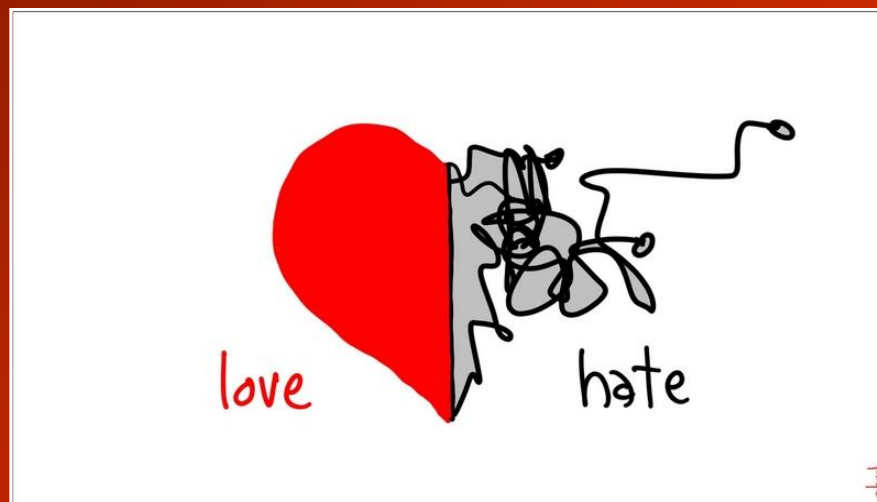
*...mantenimento Vs. sovrappressione*

Analisi Scarica reale Inerte (IG100)



# Door Fan Integrity Test

*...mantenimento Vs. sovrappressione*



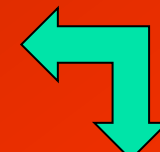
Sovrapressione



Migliorare la tenuta del locale

Presenza di fori PERMANENTI

? ? ? ? ? ?



Mantenimento



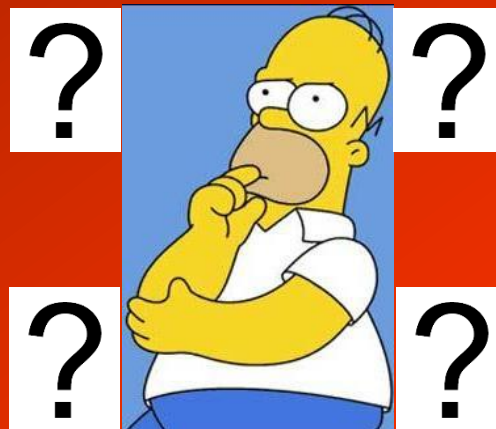
## *...resistenza alla sovrappressione*

### **UNI EN15004: 2008 – «Sistemi a estinguenti gassosi»**

#### Parte 1: Progettazione, installazione, manutenzione

7.4.1

Il volume protetto deve avere sufficiente resistenza strutturale e integrità per contenere la scarica dell'agente estinguente. Per evitare l'eccessiva sovra- o sottopressurizzazione si deve prevedere un sistema di sfiato.



# Sovrapressione



*...perché approfondire?*



# Sovrapressione

*...perché approfondire?*



# Sovrapressione

*...perché approfondire?*



# Sovrapressione

## ...test e risultati

ISO

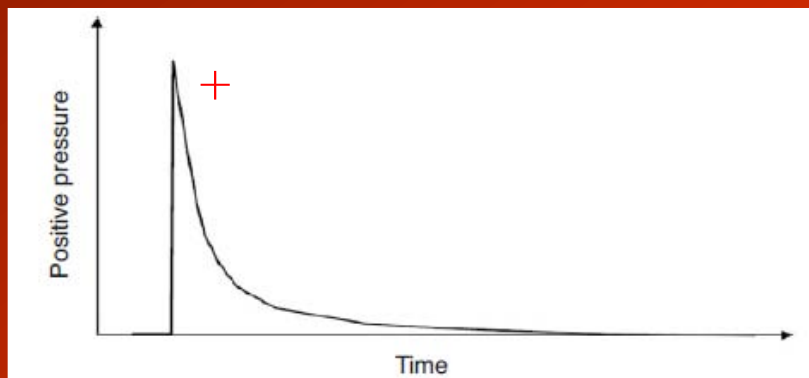


Gruppo lavoro ISO-TC-21-SC-8

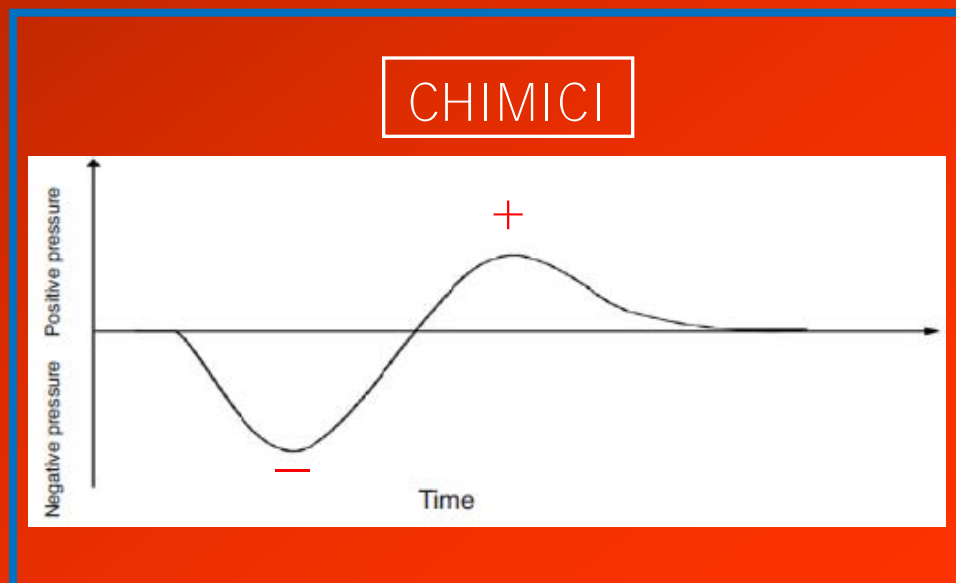


F.I.A.  
F.S.S.A.  
Retrotec

INERTI



CHIMICI



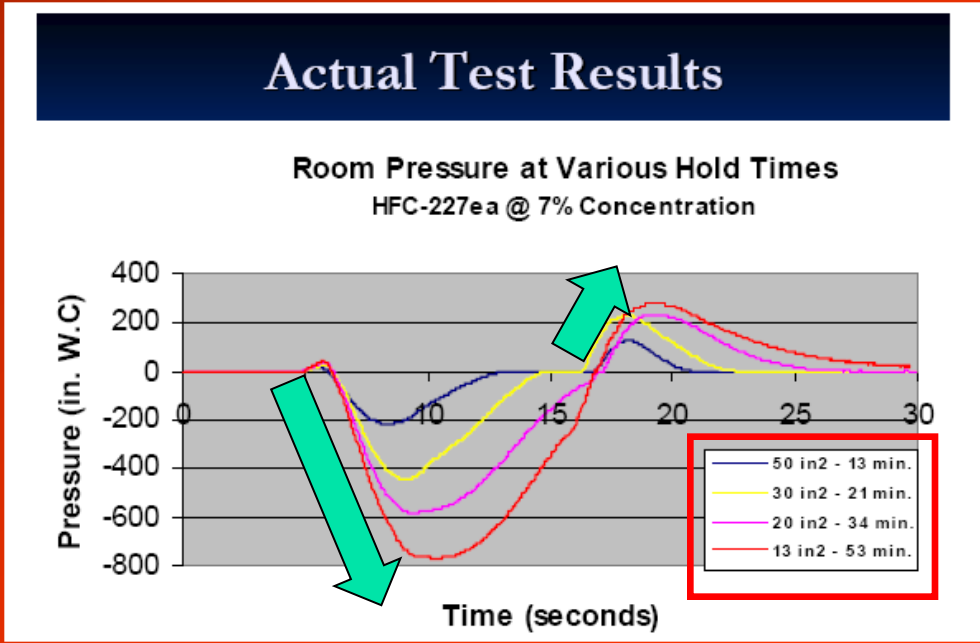
...APPROFONDIMENTO!

# Sovrapressione

...test e risultati



## SCARICA GAS CHIMICO

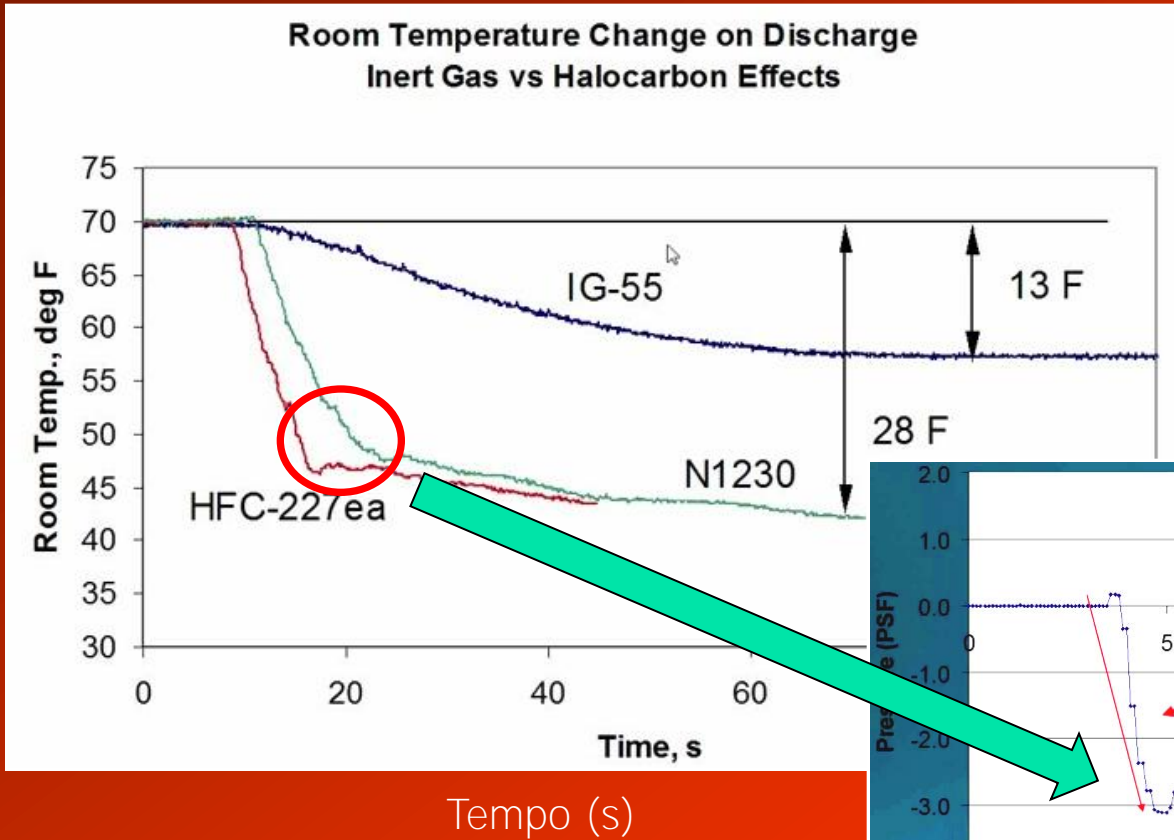




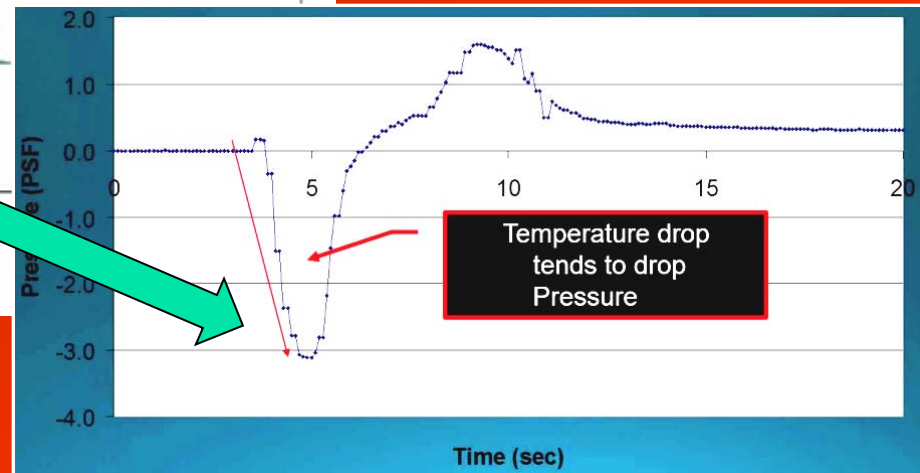
# Sovrapressione

## ...test e risultati

Temperatura locale (°F)



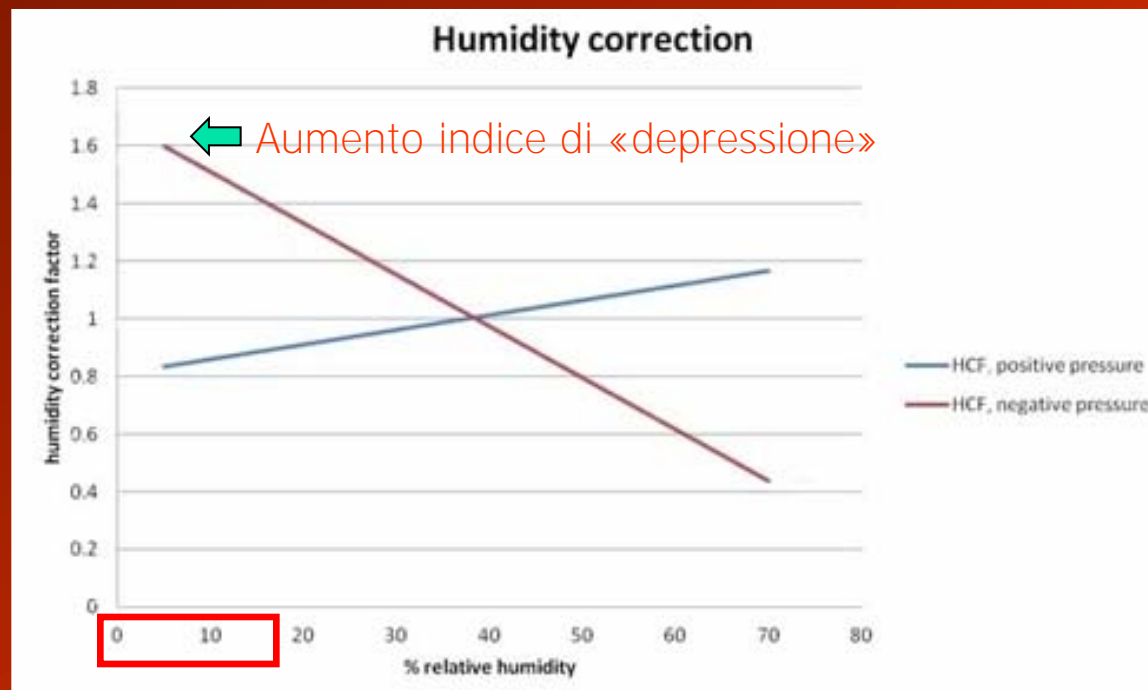
**Azione di Raffreddamento**



# Sovrapressione

## ...test e risultati

Fattore di correzione umidità



Umidità Relativa (%)

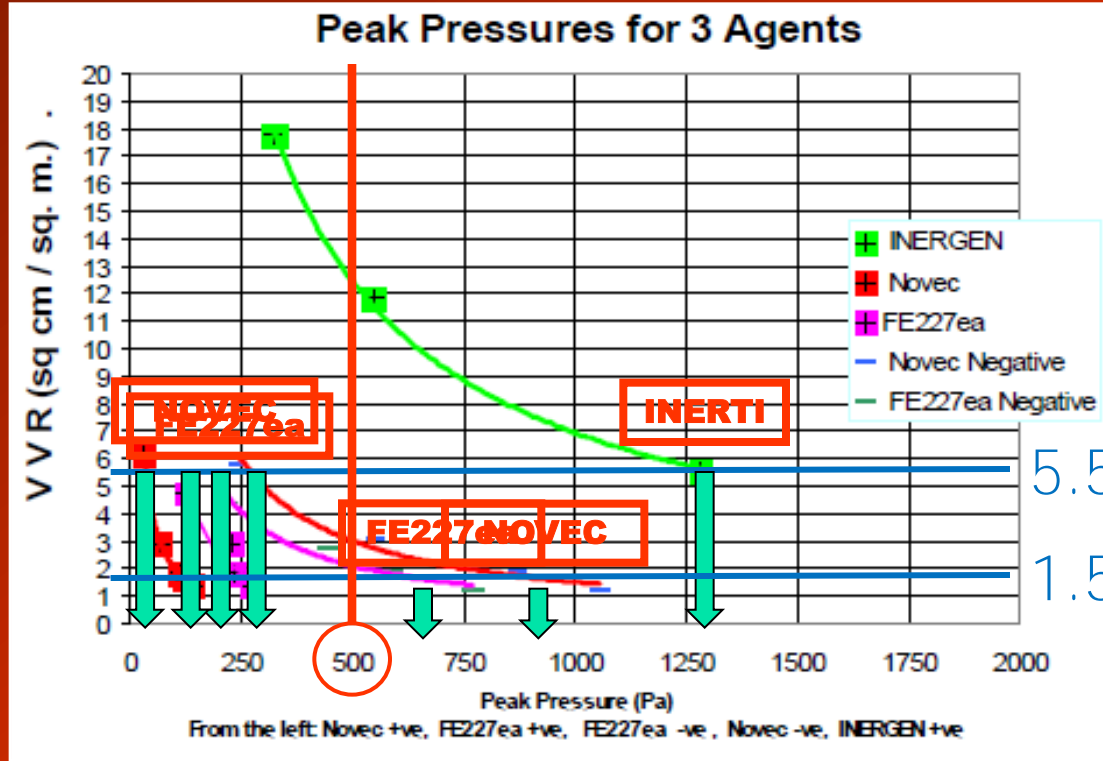
***Influenza  
Umidità Relativa***

- ✓ Ambiente «SECCO» => Aumento Effetto di Raffreddamento (aumento picco negativo)
- ✓ Gas INERTI: poco sensibili a questo fenomeno

# Sovrapressione

## ...test e risultati

Area Perdita su Area Totale (cm<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>)



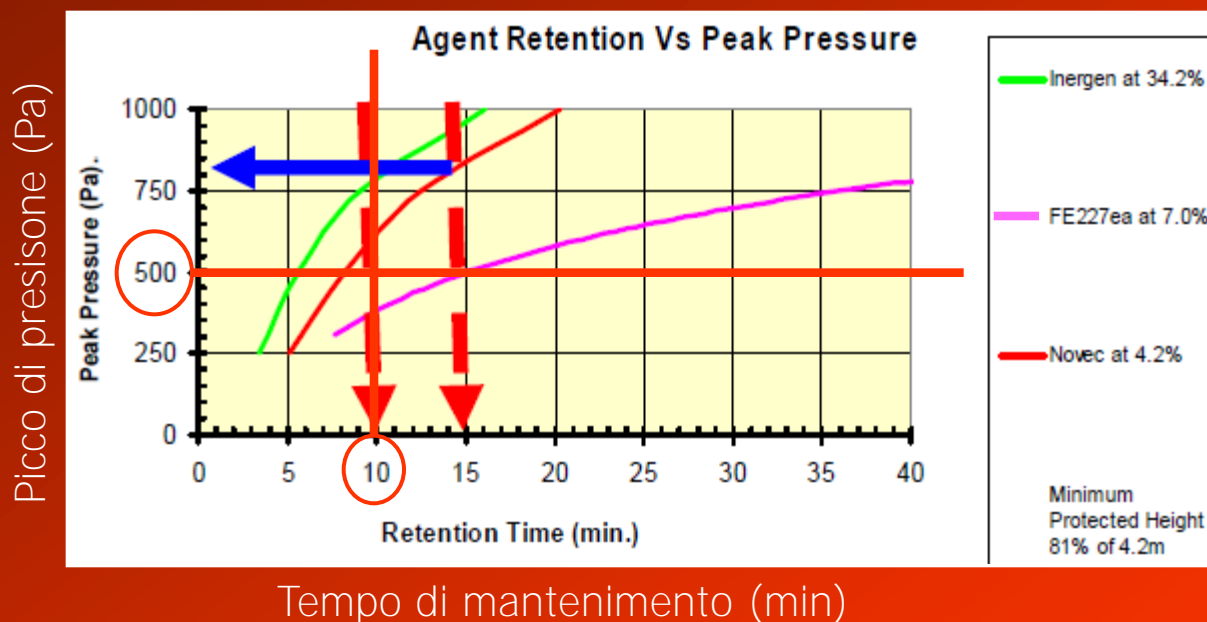
(Locale miglior tenuta)

Picco di Pressione (Pa)

Construction type	Typical structures	Allowable over-pressure, Pa
Light	Lightweight partitions including glazing	250
Normal	Brick	500
Vault	Reinforced concrete	1000

# Sovrapressione

## ...test e risultati

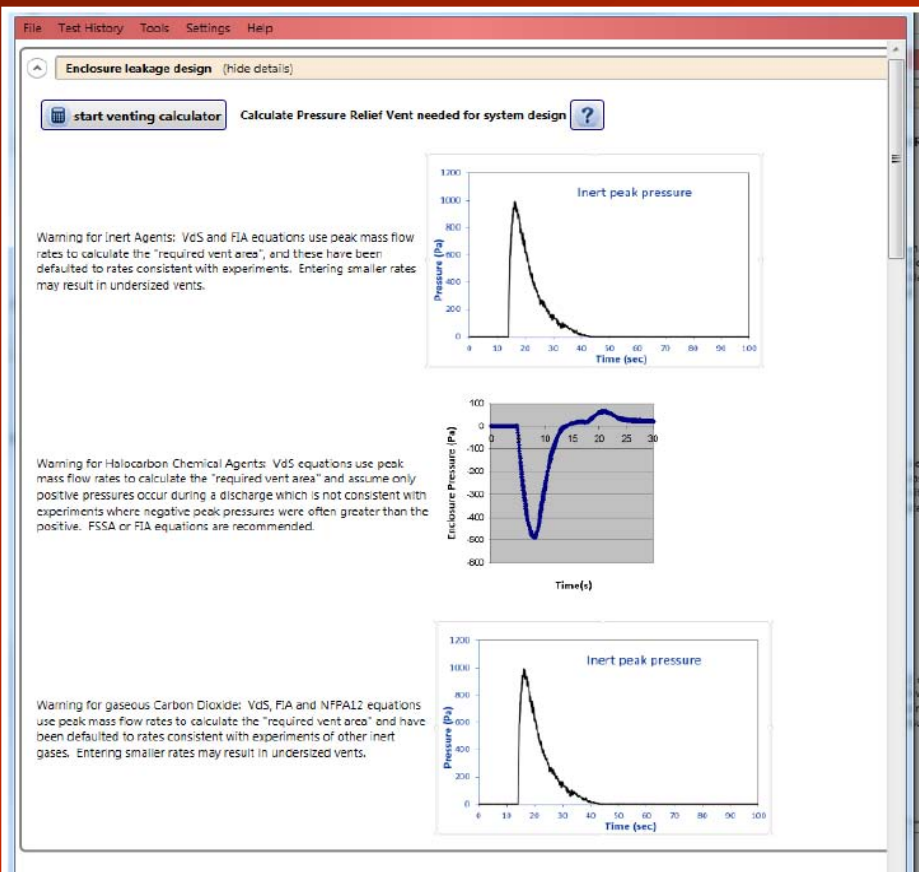


- ✓ Migliorare tenuta Locale => Aumento tempo mantenimento => Aumento Picco Pressione
- ✓ Gas CHIMICI: picchi pressione NON trascurabili

## ...misura della sovrappressione

### Fase di Progettazione

[Software Retrotec Venting Calculator]



- ✓ Impostazione Formula di calcolo
  - algoritmo FIA
  - algoritmo VdS
  - algoritmo FSSA
- ✓ Impostazione Agente estinguente
- ✓ Impostazione Caratteristiche locale
- ✓ Impostazione Umidità Relativa (Chimici)
- ✓ Impostazione Sovrapressione Ammissibile

# Sovrapressione



## ...misura della sovrappressione

### Fase Esecutiva

[Software Retrotec FANTESTIC]

The screenshot shows the main interface of the FANTESTIC software. It includes sections for 'Enclosure leakage design', 'Test and Technician info', 'Equipment', 'Building and extinguishant details', and 'Hold time analysis: Total Enclosure Leakage'. The 'Total Enclosure Leakage' section displays test parameters such as test date (2014-02-18), start time (12:27), and atmospheric pressure (101.325 kPa). It also shows pressurization and depressurization sets with induced pressure values and corrected flow rates. The 'Results' section indicates an equivalent leakage area at 10 Pa of 2.760 and a predicted hold time of 25.0 minutes. A 'Results Summary' notes that the predicted hold time is greater than the required 10 minutes. At the bottom, there is a 'Venting and Peak Pressure Analysis' section.

This dialog box allows the user to select the formula for peak pressure calculation. It offers two options: 'Venting & Peak Pressure equations for NFPA testing' and 'Venting & Peak Pressure equations for ISO testing'. A dropdown menu is currently open, showing the selected option 'FSSA' and other available options: 'FSSA', 'FIA', and 'VdS'. 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

Calculate Venting results using your choice of Peak Pressure equations.

This section configures venting parameters. It includes a dropdown for 'Vent (PRV) type' set to 'gravity vent (positive only)'. Other parameters include 'Discharge time' (10 s), 'Enclosure pressure limit' (500 Pa), and humidity settings (Minimum RH: 30%, Maximum RH: 60%). It also shows 'Venting datasets' for 'Leakage area for enclosure' with an equivalent leakage area of 30 sq in at 125 Pa with n = 0.5. A note at the bottom states 'Dataset 2 not used: no negative-opening pressure relief vent specified'.

# Sovrapressione

## ...misura della sovrappressione

### Fase Esecutiva

[Software Retrotec FANTESTIC]

#### Positive Results

enclosure and vent used for positive pressure relief

Positive peak pressure	1,300 Pa
Leakage area of enclosure	3,456 cm <sup>2</sup>
Leakage area of vent only	450 cm <sup>2</sup>
enclosure and vent used for positive pressure relief	3,906 cm <sup>2</sup>
Minimum leakage to relieve positive pressure	6,299 cm <sup>2</sup>
Additional vent area needed	2,393 cm <sup>2</sup>

**Positive pressure result:**  
using equations from Vd5  
FAILS - ELA for enclosure and vent of 3,906 cm<sup>2</sup> is less than the minimum required ELA of 6,299 cm<sup>2</sup>. At least 2,393 cm<sup>2</sup> of venting must be added to remain below the enclosure peak pressure limit of 500 Pa.

[Generate Report \(docx file - MS Word\)](#)

#### Negative Results

**Negative pressure result:**  
Peak negative pressure will not form with agent ProInert (IG-55P).

**Peak Pressure results for Inerts.**

INERTI

# Sovrapressione

...misura della sovrappressione

## Fase Esecutiva

[Software Retrotec FANTESTIC]

### Positive Results

no pressure relief vent (PRV), Enclosure leakage used for pressure relief

Positive peak pressure	109 Pa
Leak to Volume ratio, $LVR_{pos}$	24.75 sq in/1000 cu ft
Leakage area of enclosure	30 sq in
Leakage area of vent only	0 sq in
enclosure used for positive pressure relief	30 sq in
Minimum leakage to relieve positive pressure	4 sq in
Additional vent area needed	0 sq in

**Positive pressure result:**  
using equations from FSSA  
PASSES - ELA for enclosure and vent of 30 sq in exceeds the minimum required ELA of 4 sq in and the peak pressure of 109 Pa is less than the enclosure pressure limit of 500 Pa.

### Negative Results

no pressure relief vent (PRV), Enclosure leakage used for pressure relief

Negative peak pressure	150 Pa
Leak to Volume ratio, $LVR_{neg}$	24.75 sq in/1000 cu ft
Leakage area of enclosure	30 sq in
Leakage area of vent only	0 sq in
enclosure used for negative pressure relief	30 sq in
Minimum leakage to relieve negative pressure	8 sq in
Additional vent area needed	0 sq in

**Negative pressure result:**  
using equations from FSSA  
PASSES - ELA for enclosure and vent of 30 sq in exceeds the minimum required ELA of 8 sq in and the peak pressure of 150 Pa is less than the enclosure pressure limit of 500 Pa.

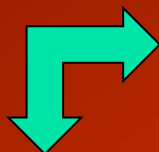
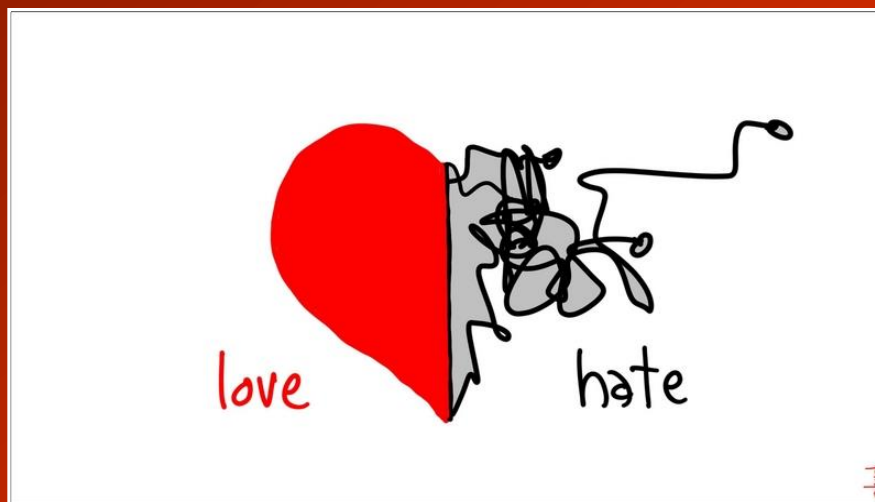
Peak Pressure results are given for both directions for Halocarbons.

CHIMICI

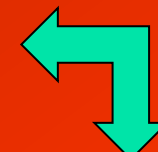


# Sovrapressione

*...conclusioni e sviluppi futuri*



Sovrapressione



Mantenimento



Incremento tempo scarica

Sistemi a scarica «costante»

## SERRANDE DI SOVRAPRESSIONE

## *...conclusioni e sviluppi futuri*

### ✓ **Incremento tempo di scarica**



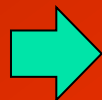
Gas INERTI: da 60s a 120s (Classe A)  
NFPA 2001 ed. 2012 (2015)  
ISO 14520 - FDIS (Final Draft)

### ✓ **Sistemi scarica «costante»**



Gas INERTI  
Fino al 50% abbattimento picco pressione

### ✓ **Serrande sovrappressione**

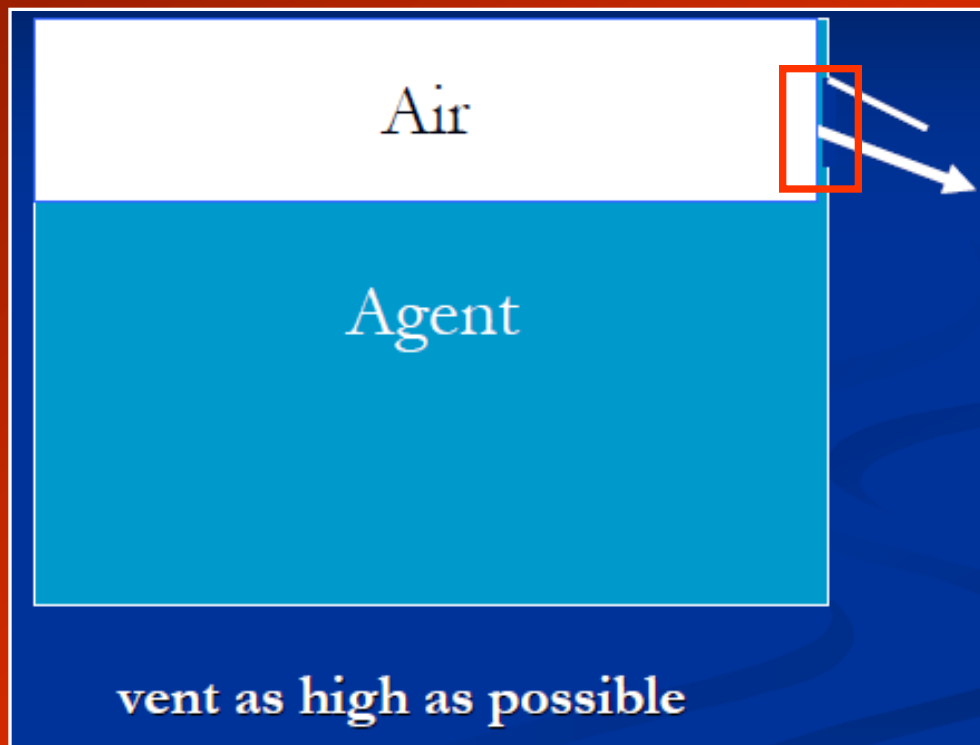


Posizione di installazione  
Apertura fin dai bassi valori sovrappressione  
Apertura a sicurezza intrinseca (gravità)  
Apertura nel VERSO corretto

# Sovrapressione

*...conclusioni e sviluppi futuri*

Serrande sovrappressione → *«...più in alto s' installa, meglio è!»*

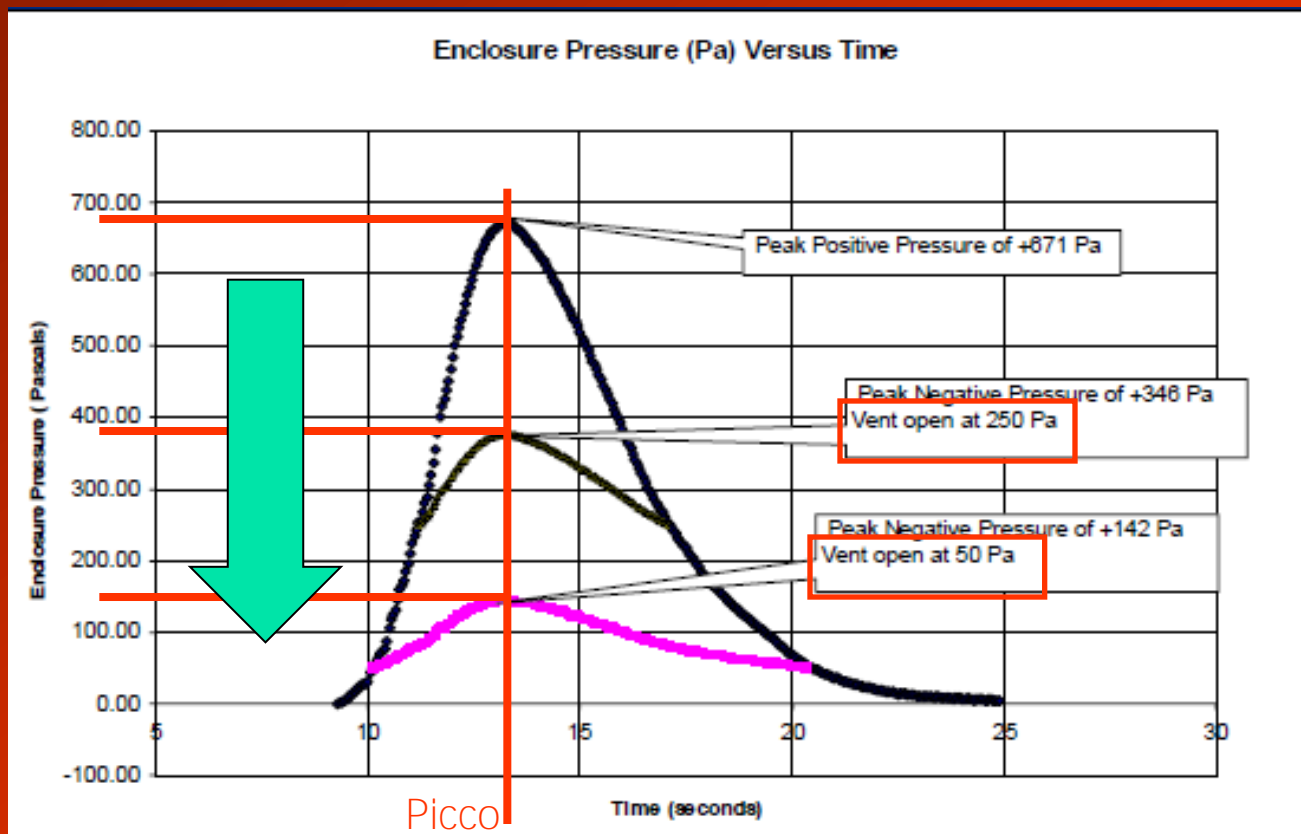


# Sovrapressione

*...conclusioni e sviluppi futuri*

Serrande sovrappressione → «...prima si apre e meglio è!»

Pressione nel locale (Pa)



# Sovrapressione

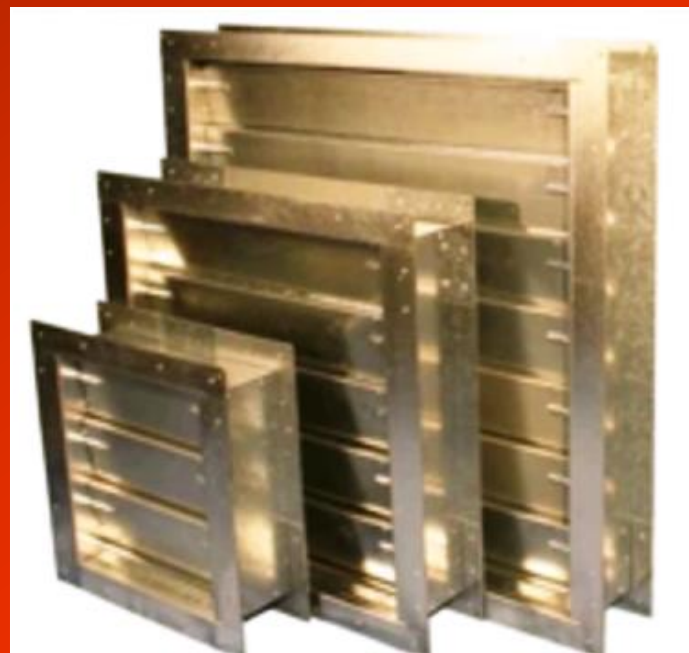


*...conclusioni e sviluppi futuri*

Serrande sovrappressione



*«...usare apposite serrande (certificate) è meglio!»*



# Sovrapressione

*...conclusioni e sviluppi futuri*

Serrande sovrappressione



«...il VERSO è importante!»

**INERTI**



**Picco Positivo**

**CHIMICI**

**Picco Negativo**



**Picco Positivo**

# Sistemi di Spegnimento a Gas

## APPROFONDIMENTI:

**F-Gas \* Door Fan Test \* Sovrapressione**

# Bettati Antincendio srl

*...ringrazia per la cortese attenzione*