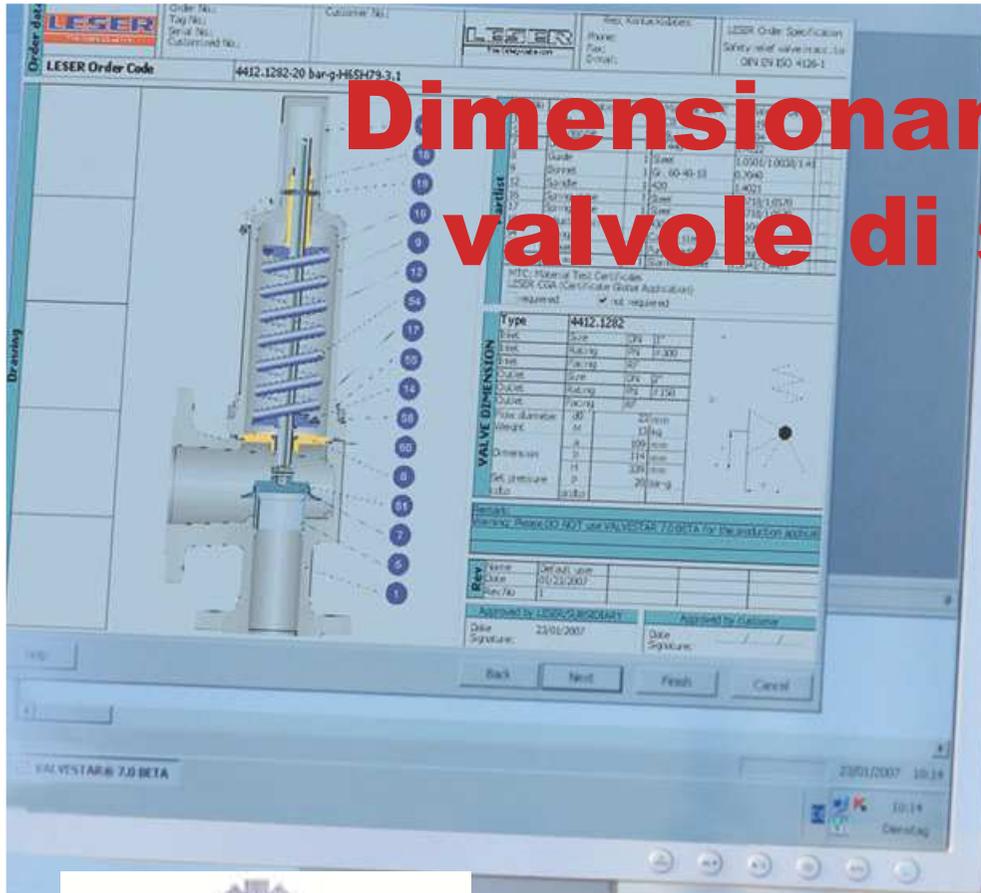


Dimensionamento delle valvole di sicurezza




ASSOCIAZIONE TERMOTECNICA ITALIANA

 Associazione Italiana Strumentisti

 Italy Section

Auditorium Tecnimont 21.09.2016

LESER

The-Safety-Valve.com

Scopo della presentazione

Dimensionamento delle valvole di sicurezza

L'obiettivo di questa presentazione è quello di mostrare come viene dimensionata una valvola di sicurezza, nonché i fattori che ne influenzano il funzionamento.

- Standard per il dimensionamento di valvole di sicurezza
- Parametri per la progettazione e il dimensionamento delle valvole di sicurezza
- Fattori che possono influenzare il corretto funzionamento



Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Standard nazionali e internazionali

Calcolo della valvola di sicurezza

ISO 4126-1

AD 2000 –
Merkblatt A2

API 520

ASME VIII

Calcolo per la perdita di carico in ingresso e la contropressione

ISO 4126-9
Chapter 7 + 9

AD 2000 –
Merkblatt A2
Chapter 6

API 520

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction
Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Casi di intervento in accordo alle API

per il calcolo della portata massica di scarico richiesta dalla valvola

API 521 è destinata a facilitare la selezione del sistema che è più appropriato in base ai rischi e alle circostanze che si possono verificare.

Questo standard fornisce le linee guida per:

- Esaminare le principali cause di sovrappressione
- Determinare le portate da scaricare
 - Compreso la generazione di vapore a causa di incendi e l'espansione di gas a causa di incendi
- Selezionare il dispositivo appropriato

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

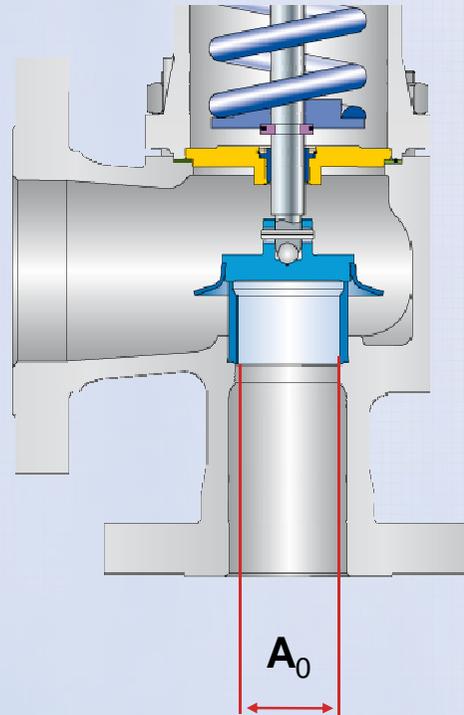
Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Quali parametri sono importanti per la progettazione e il dimensionamento?

High Performance



- **Coefficiente di scarico α_w :**
il coefficiente nominale di scarico ricavato da prove dei componenti (spesso indicato anche come α_d)
- **Area orificio A_0 :**
effettiva area dell'orificio
- **Cosa si deve scaricare**
informazioni sul fluido di processo
- **Dati operativi:**
dati di processo: temperatura e pressione

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Coefficiente di scarico e coefficiente nominale di scarico

German Code

VdTÜV Merkblatt
SV 100, § 3.3.1

$$\alpha = \frac{q_{misurata}}{q_{teorica}}$$

$$\alpha_w = 0.9 \times \alpha$$

American Code

ASME-Code Sec.VIII,
Div. 1, UG-131 (e)

$$K_d = \frac{q_{misurata}}{q_{teorica}}$$

$$K = 0.9 \times K_d$$

Coefficiente di scarico

Coefficiente nominale di scarico

$q_{misurata}$ = effettiva portata misurata q_m
 $q_{teorica}$ = calcolata q_m

α o K_d = coefficiente di scarico
 α_w o K = coefficiente nominale di scarico
0.9 = fattore di correzione

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction
Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Coefficiente di scarico e coefficiente nominale di scarico



Il coefficiente di scarico viene stabilito tramite apposite test in laboratorio.

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

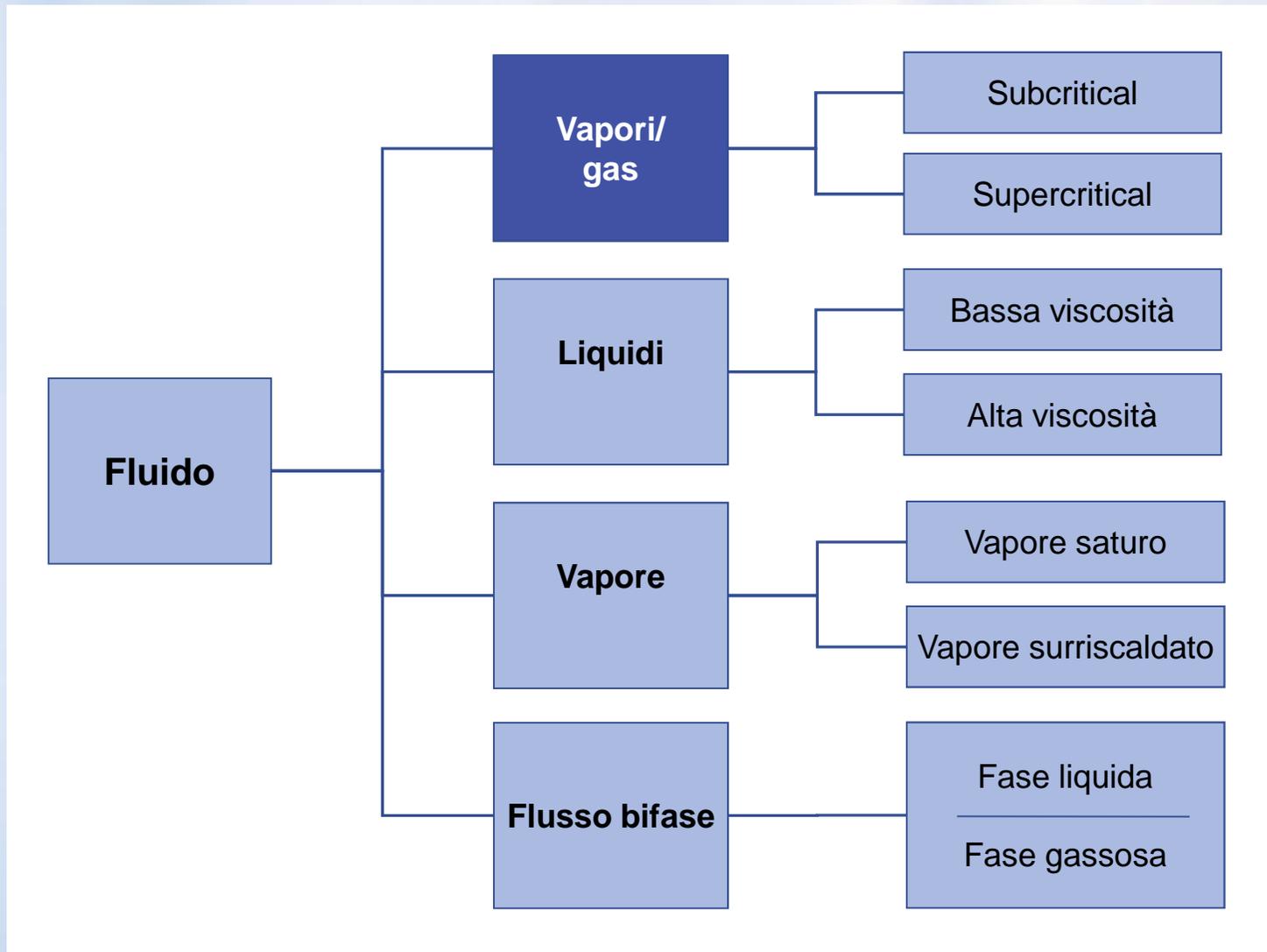
Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Differenziazione dei fluidi



Calcolo per gas/vapori secondo API 520

$$A = \frac{W}{C \cdot K_d \cdot P_1 \cdot K_b \cdot K_c} \cdot \sqrt{\frac{T \cdot Z}{M}}$$

API

Coefficiente nominale di scarico

Fattore di correzione contropressione

Fattore di correzione disco di rottura

A= area di scarico richiesta

W= portata di scarico richiesta

C= coefficiente determinato da un rapporto dei calori specifici del gas a T di scatto

K_d = coefficiente di scarico

P_1 = pressione di scatto

K_b = fattore di correzione contropressione

K_c = fattore di correzione disco di rottura

T= temperature di scarico

Z= fattore di comprimibilità

M= peso molecolare

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

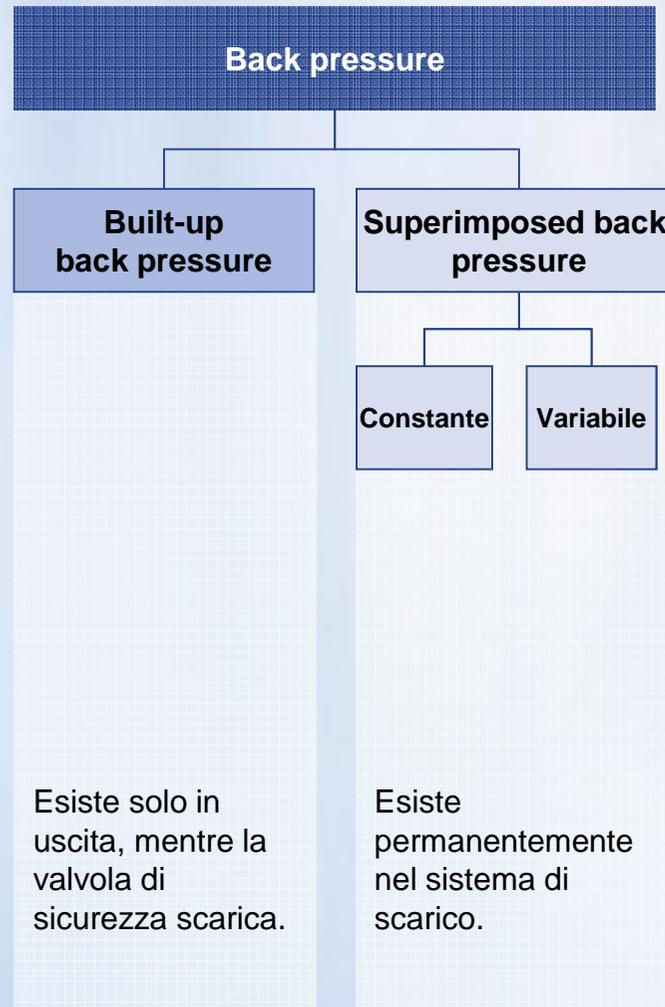
Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Back pressure

Definizione



API 520 la pressione che esiste all'uscita di una valvola di sicurezza come risultato della pressione nel sistema di scarico



Back pressure = built-up back pressure + superimposed back pressure

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

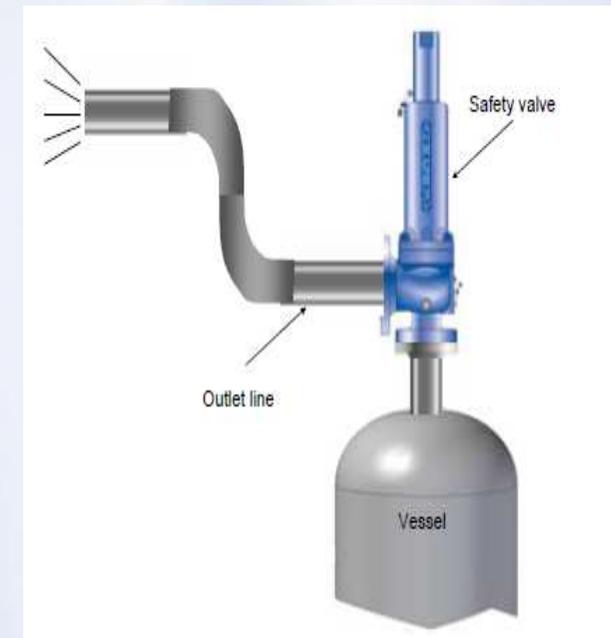
Summary

Built-up back pressure

Definizione

La valvola di sicurezza può essere collegata a una linea di uscita che scarica in atmosfera. La pressione che si viene a creare all'uscita della valvola di sicurezza ed è creata dalla portata del fluido scaricato e dalla linea di scarico si chiama "Built-up Back Pressure".

Il diametro della tubazione di scarico, la sua lunghezza, la presenza di eventuali curve o silenziatori, determinano il livello della contropressione che si viene a generare. Una eccessiva Built-up Back Pressure porta al malfunzionamento della valvola.



Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

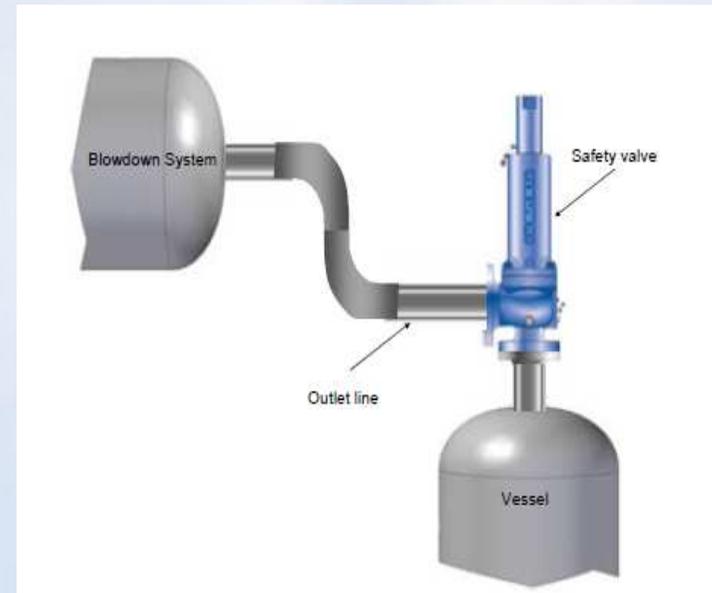
Summary

Superimposed back pressure

Definizione

Il fluido può essere scaricato in un serbatoio chiuso. Questo si rende necessario quando non si vuole o non è possibile scaricare il fluido in atmosfera, per esempio con fluidi tossici o corrosivi.

In questo caso la pressione all'uscita della valvola di sicurezza è sempre presente e questa pressione viene chiamata Superimposed Back Pressure. È il risultato della pressione presente nel sistema di scarico e può essere costante oppure variabile. Questa tipologia di contropressione causa un cambiamento nella taratura della valvola di sicurezza.



Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction
Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Back pressure – Rimedi

Le seguenti misure possono prevenire malfunzionamenti derivanti dalla contropressione :

■ Contropressione costante

- pressione di apertura della valvola mediante adeguata taratura a banco (CDTP)
- utilizzo di un soffiETTO di bilanciamento
- utilizzo di una POSV

■ Contropressione variabile

- utilizzo di un soffiETTO di bilanciamento
- utilizzo di una POSV

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

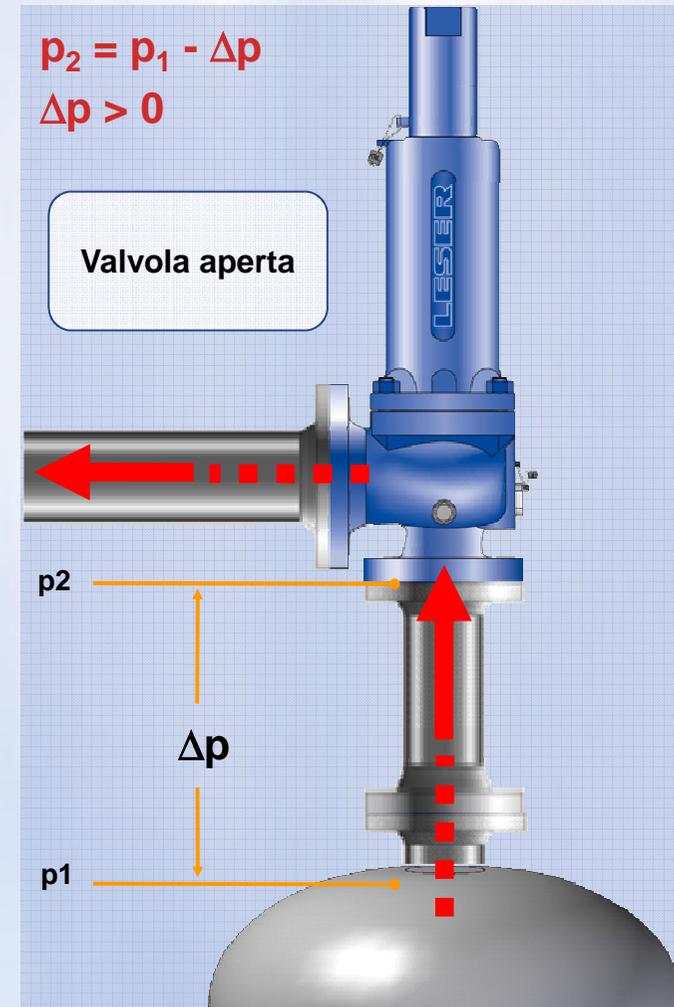
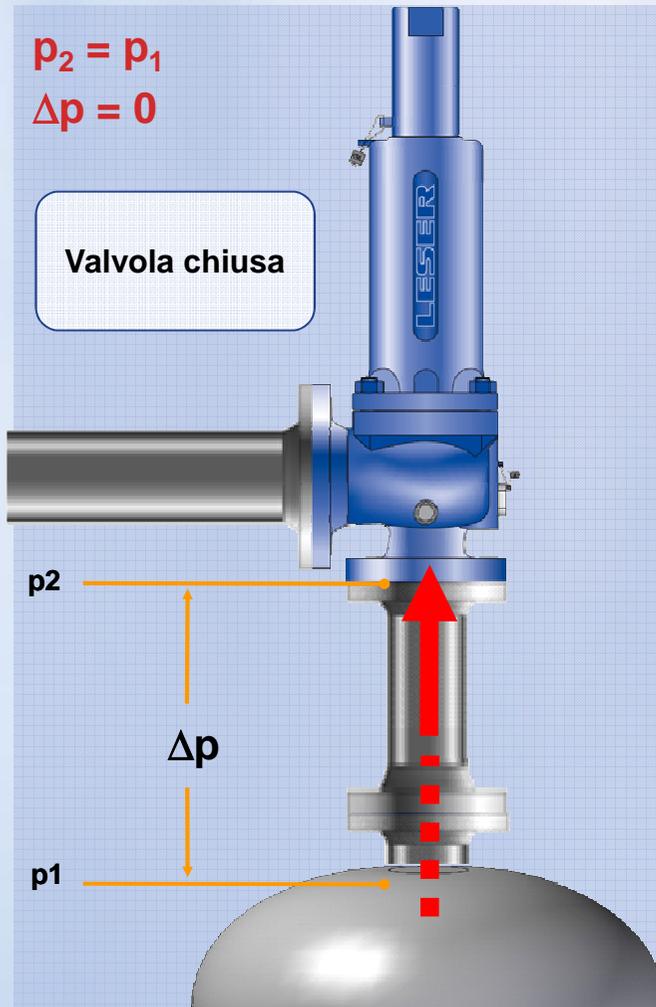
Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Caduta di pressione in ingresso



Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Caduta di pressione in ingresso

- Gli standard internazionali ammettono una perdita di pressione massima del 3% tra l'apparecchiatura da proteggere e la valvola di sicurezza .

- **API 520 Part II, 7.3.4**

La perdita di pressione non recuperabile totale tra l'apparecchiatura protetta e la valvola di sicurezza non deve superare il 3 per cento della pressione di taratura della valvola di sicurezza ad eccezione di quanto indicato di seguito:

 - Valvole di scarico termico
 - Valvole con pilota e presa di pressione remota
 - Un'analisi tecnica viene eseguita per la specifica installazione

Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

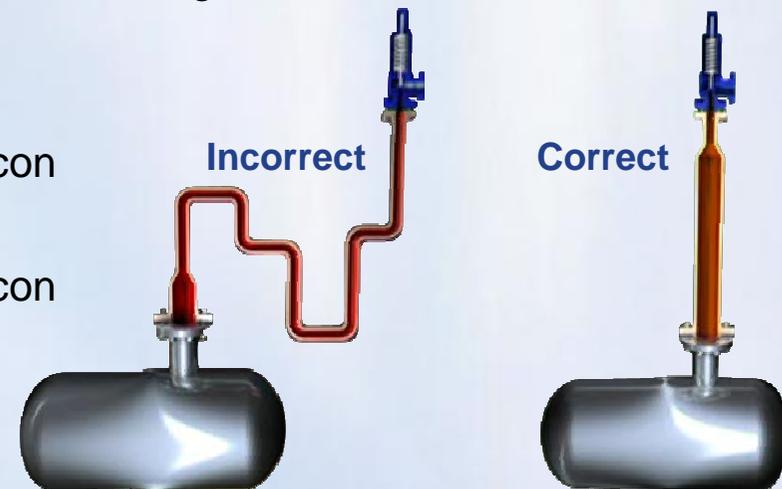
Summary

Caduta di pressione in ingresso - Rimedi

I seguenti accorgimenti possono prevenire i malfunzionamenti causati da una eccessiva perdita di carico:

- Riduzione della portata attraverso
 - aumento del diametro del tubo in ingresso
 - utilizzo di una valvola più piccola
 - utilizzo di un limitatore di corsa
 - utilizzo di un O-ring damper
 - riduzione della lunghezza della linea di ingresso.

- Utilizzo di una valvola pilotata con un grande blowdown
- Utilizzo di una valvola pilotata con presa di impulso remota.



Objectives

Codes and Standards

Relieving Cases

Sizing

Bursting Disc Correction
Factor

Back Pressure

Inlet Pressure Drop

Summary

Riassumendo

- Comunicare l'esatta portata di scarico che deve avere la valvola di sicurezza in base alla specifica applicazione.
- Definire lo standard per il dimensionamento.
- Dati di processo: fluido, pressione, temperatura.
- Eventuale presenza di tubazione in ingresso e/o in uscita per verificare l'influenza della contropressione in uscita e della caduta di pressione in ingresso sul dimensionamento e funzionamento della valvola di sicurezza.