



Valvole di aerazione e di sfiato

Valvole di aerazione e di sfiato

Vantaggi nell'impiego

Aria nel sistema di tubazioni – perché?

In ogni sistema di tubazioni può infiltrarsi dell'aria. A tale riguardo ci sono varie possibilità:

- Riempimento di una tubazione
- In caso di saracinesche e raccordi non a tenuta ermetica quando si forma una depressione
- In caso di turbolenze nella circolazione causate da pompe, valvole e gomiti può succedere che l'aria presente nell'acqua venga espulsa.
- Lo stesso può avvenire anche in caso di oscillazioni della pressione dovute a depressione o in presenza di variazioni della temperatura.

Aria nel sistema di tubazioni – effetto?

L'aria nei sistemi di trasporto dell'acqua provoca guasti funzionali.

Si può accumulare in vari punti del sistema di tubazioni e possono verificarsi i seguenti eventi negativi:

- Riduzione della portata grazie al restringimento della sezione
- Oscillazioni di pressione, colpi di ariete
- Difetti funzionali nelle valvole regolatrici
- Errori di misurazione nei contatori dell'acqua
- Guasti negli impianti UV
- Corsa a vuoto delle pompe

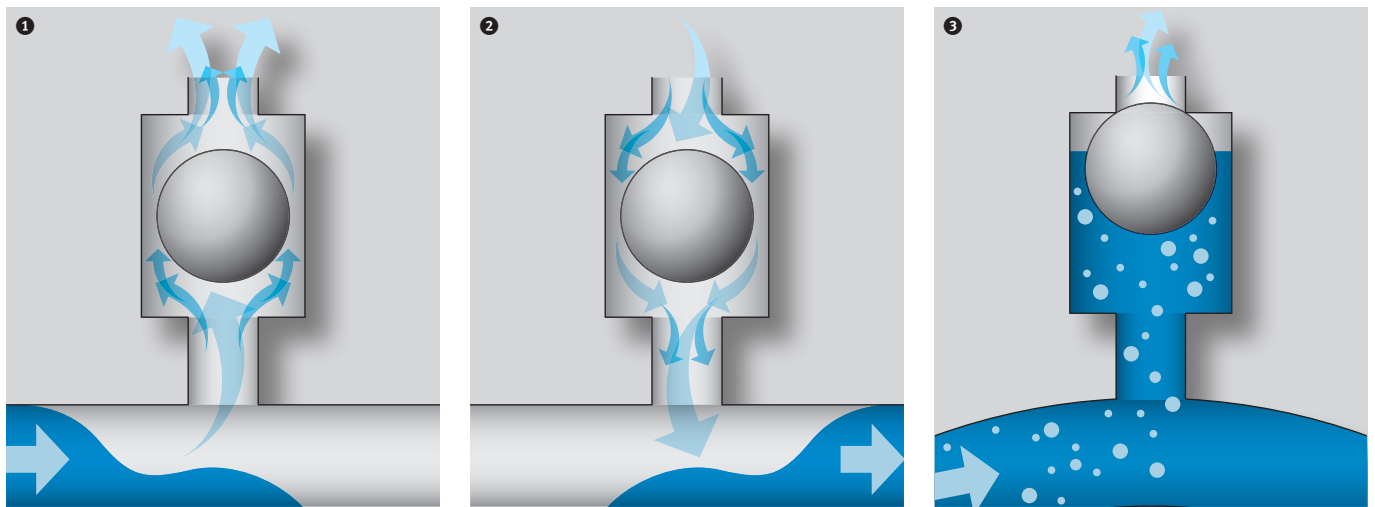
Infiltrazione d'aria nel sistema di tubazioni – quando?

Si può generare una depressione in certe sezioni della tubazione a causa del deflusso rapido dell'acqua. Questo avviene in fase di svuotamento delle tubazioni o alla rottura di un tubo. La depressione nelle tubazioni può portare ad un collasso.

Aria nel sistema di tubazioni – rimedio?

Con la corretta installazione di alcuni sfiatori è possibile rimuovere l'aria dalle tubazioni ottenendo così la portata desiderata ed evitando problemi di pressione.

Valvole di aerazione e di sfiato Funzionamento delle valvole



Funzionamento delle valvole

Fondamentalmente le valvole si distinguono tra quattro modalità operative:

- Espulsione di grandi quantità d'aria
- Aspirazione di grandi quantità d'aria
- Sfiato durante l'esercizio
- Versioni combinate

1 Sfiato di una tubazione

L'intera sezione di apertura della valvola è disponibile in fase di riempimento. La valvola si chiude solo all'ingresso del fluido. Se la valvola si chiude troppo presto, perché la velocità di sfiato è troppo alta (velocità di riempimento troppo alta o valvola selezionata troppo piccola), ciò potrebbe originare dei colpi di ariete nella rete di tubazioni e trascinare l'aria nel sistema.

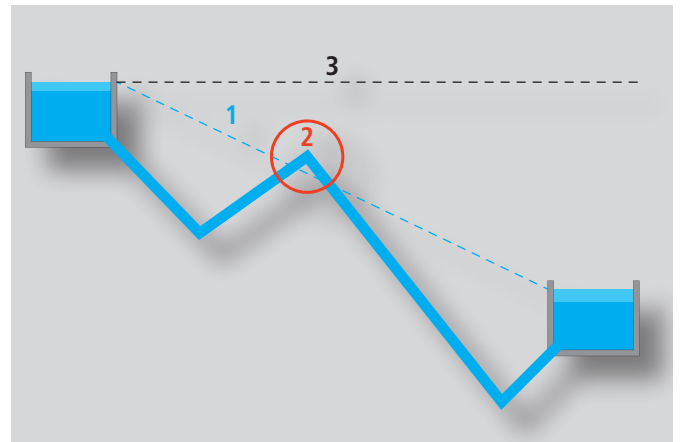
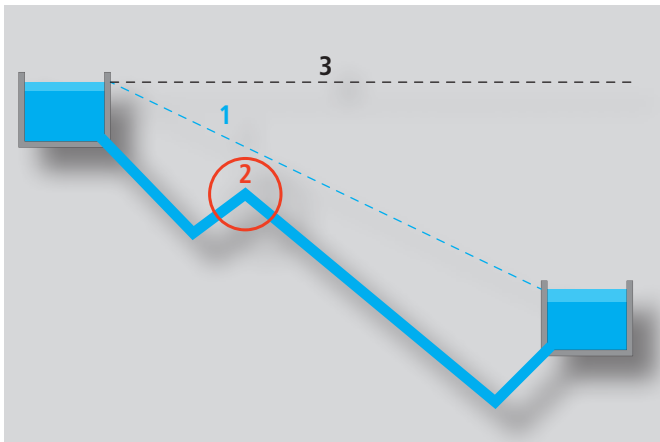
2 Aerazione di una tubazione

Aerare la tubazione se la pressione nelle tubazioni cala rispetto alla pressione ambiente (pressione atmosferica). All'interno della tubazione si genera un vuoto (depressione) che portare al collasso e/o alla mancata tenuta ermetica di una tubazione.

3 Sfiato di una tubazione in funzione

Le bolle d'aria in libero movimento presenti nel sistema di tubazioni si accumulano ai vertici. Tale accumulo di piccole bolle d'aria possono provocare delle alterazioni alla sezione. In casi estremi può verificarsi una chiusura completa della tubazione. Uno sfiatore garantisce la possibilità di eliminare l'aria alla pressione di esercizio.

Valvole di aerazione e di sfiato Dove avviene l'aerazione o lo sfiato?



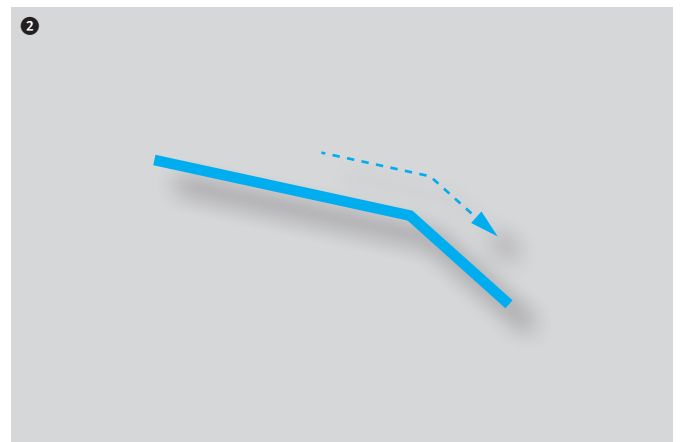
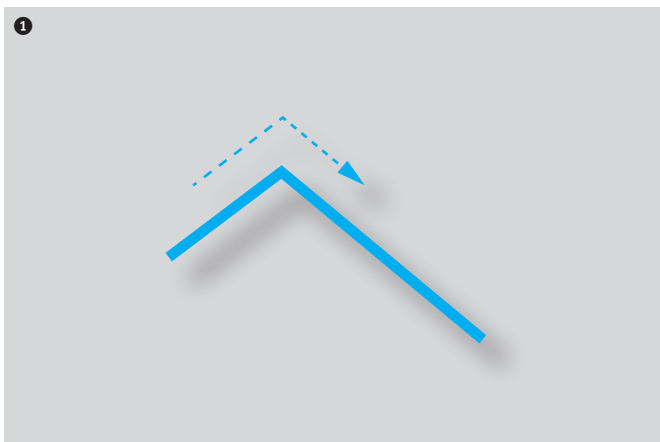
1 Curva di pressione 2 Vertice 3 Pressione statica

Curva di pressione

La curva di pressione rappresenta le pressioni presenti nell'andamento della tubazione. Deriva dall'altezza meno la perdita di pressione in funzione delle dimensioni e del materiale della tubazione, degli accessori e della portata. Se l'andamento della curva di pressione è inferiore al vertice, allora in questo caso non è possibile applicare una valvola di aerazione. In questo vertice è consentito l'installazione soltanto di uno sfiatore.

Sfiato automatico

Lo sfiato automatico subentra quando le bolle d'aria presenti in una tubazione del gas vengono trascinate dal flusso d'acqua. A questo proposito esistono varie osservazioni teoriche e dimostrazioni con esperimenti pratici. La cosa importante è che lo sfiato automatico non avviene a causa di una determinata velocità di scorrimento, bensì dipende principalmente dalla pendenza della tubazione, dal diametro della tubazione e della quantità d'acqua e/o dalla velocità di scorrimento.



1 Vertice geodetico

Il vertice geodetico è il punto in cui l'acqua cambia direzione e da ascendente diventa discendente. In questo punto la tubazione forma una punta.

2 Vertice idraulico

In una tubazione dall'inclinazione crescente la curva forma il vertice idraulico. In questi vertici l'aria può essere espulsa a causa della variazione di pendenza e della conseguente variazione delle pressioni. Per entrambi i vertici si dovrebbe fornire una prova dello sfiato automatico.

Valvole di aerazione e di sfiato

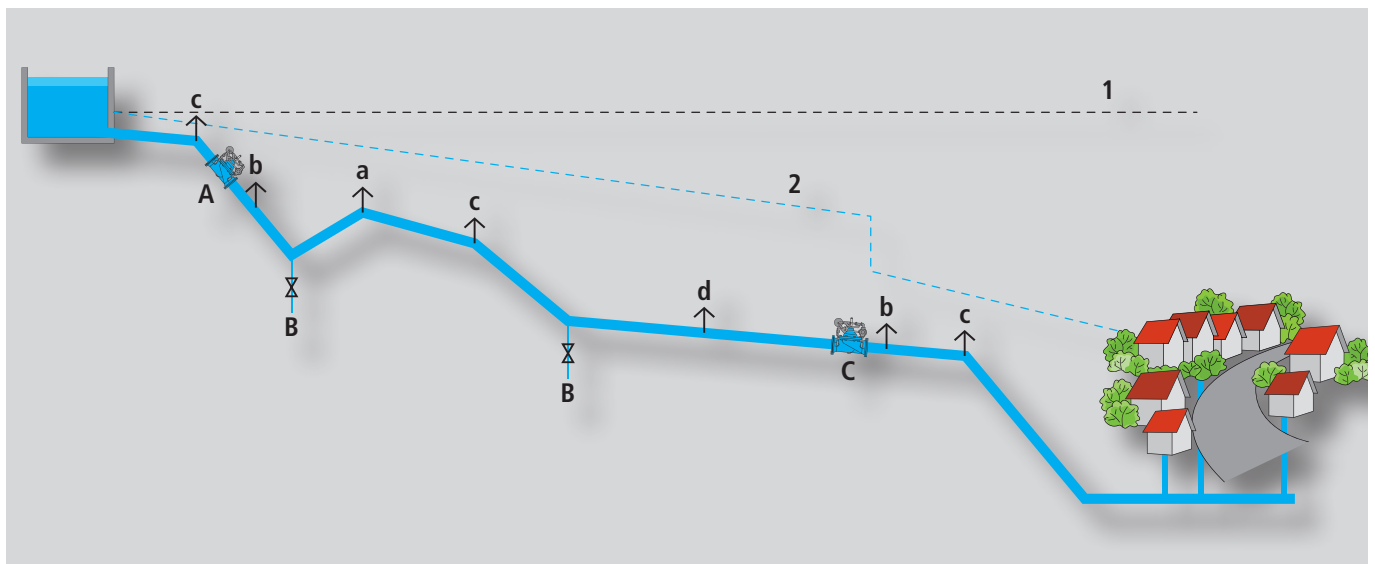
Scopo di utilizzo

Installazione di valvole di aerazione e di sfiato e sfiatatori

Valvole di aerazione e di sfiato vengono installate nei vertici geodetici e idraulici, dove hanno la funzione di eliminare, per lo sfiato, l'aria accumulata nel sistema di tubazioni.

In tutti i punti di chiusura delle tubazioni (ad es. nei punti di protezione contro la rottura dei tubi, durante la revisione delle valvole Hawido e dove la successiva colonna d'acqua può generare una depressione a causa dello scorrimento dell'acqua).

Ciò vale anche per le sezioni della tubazione che devono essere svuotate. Anche in questo caso è necessario aerare il sistema di tubi. Sarà così possibile svuotare la tubazione in modo rapido, evitando i danni dovuti all'eventuale depressione.



- 1 Pressione statica
- 2 Pressione dinamica

- A Protezione contro la rottura dei tubi
- B Scarico
- C Valvola riduttrice di pressione

- a Vertice geodetico
- b Dopo raccorderia di chiusura
- c Vertice idraulico
- d Su lunghi tratti di tubo ascendenti e discendenti (a distanza di ca. 800 m)

Valvole di aerazione e di sfiato Misurazione delle dimensioni delle valvole

Basi di progetto

Le valvole di aerazione e di sfiato devono svolgere più compiti. Il dimensionamento avviene rispettivamente al compito (quantità d'aria da trattare). La valvola di aerazione e di sfiato stabiliti vengono utilizzati con la sezione più grande. In base a tale compito è possibile utilizzare anche le valvole di aerazione e di sfiato a due stadi. I seguenti limiti fisici devono essere osservati per la configurazione e la dimensionamento delle valvole di aerazione e di sfiato.

Sfiato della tubazione in fase di riempimento:

- La velocità di riempimento della tubazione idrica $< 0.24 \text{ m/s}$ ¹⁾ garantisce la massima portata sicura per riempire la tubazione.
- La velocità di espulsione d'aria è massimo di 20 m/s . Definisce la sezione di sfiato e/o le dimensioni di una valvola di aerazione e di sfiato.

¹⁾ Considerando una velocità di propagazione dell'onda d'urto di: $a = 1200 \text{ m/s}$ ($a =$ velocità di propagazione dell'onda d'urto e/o velocità del suono in acqua.)

Se vengono rispettate le condizioni generali, il colpo di ariete teorico (Joukowsky) non supererà 3 bar in fase di chiusura improvvisa dello sfiatore. La tabella mostra quale valvola di aerazione e di sfiato si deve usare per le rispettive dimensioni delle tubazioni con la quantità massima di riempimento corrispondenti.

Basi

- Velocità di riempimento max = 0.24 m/s
- Velocità di uscita dell'aria max. = 20 m/s

DN [mm]	massima quantità di riempimento [l/s]	minima sezione di sfiato [mm ²]	Valvola di aerazione e di sfiato secondo DVGW W334
100	2	94	9870, 2", 9872
150	4	212	9870, 2", 9872
200	8	377	9870, 2", 9872
250	12	589	9870, 2", 9872
300	17	848	9870, 2" – 9830, DN 80, 9872
350	23	1155	9830, DN 80, 9872
400	30	1508	9830, DN 80
450	38	1909	9830, DN 100
500	47	2356	9830, DN 100
550	57	2851	9830, DN 100
600	68	3393	9830, DN 150

Esempio di lettura

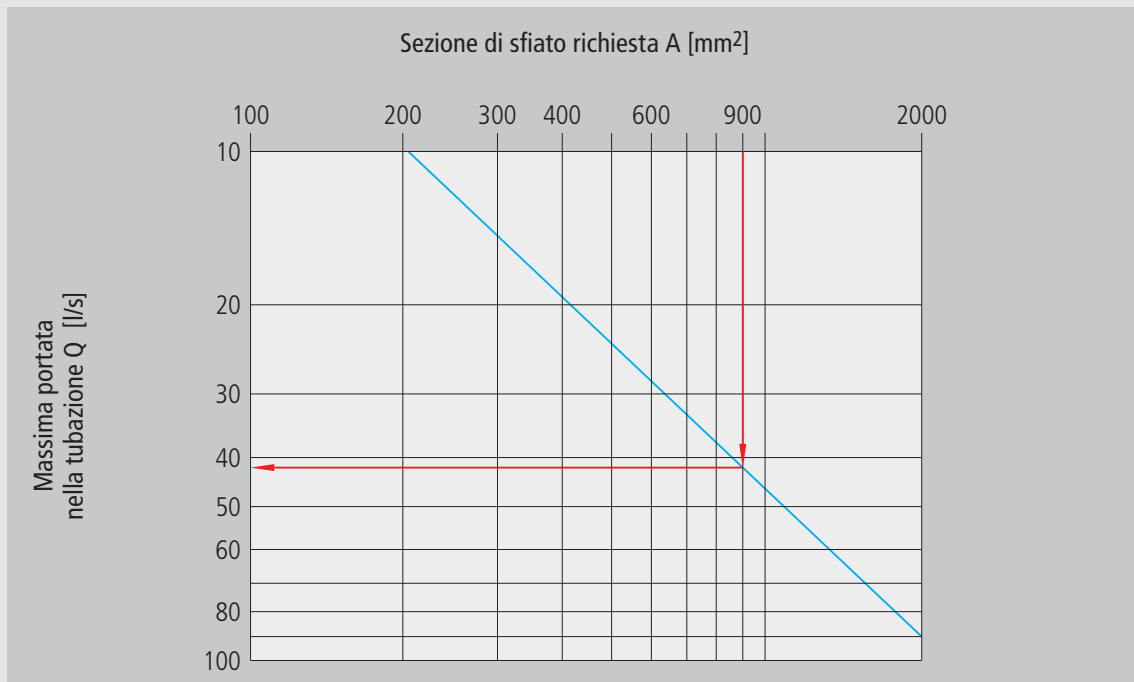
Una tubazione DN 200 con $\Delta h = 60 \text{ m}$ e una lunghezza della tubazione $L = 1500 \text{ m}$ deve essere riempita. Quale valvola di aerazione e di sfiato si dovrebbe utilizzare?

- La tubazione DN 200 si deve utilizzare con una quantità d'acqua di massimo 8 l/s .
- La sezione minima per questo sfiato è di, secondo DVGW W334: 377 mm^2 . La valvola di aerazione e di sfiato n° 9870, 2" della linea di prodotti Hawle. Il valore di pressione deve essere ancora stabilito.

Scarico volontario

La base della DVGW deriva da un calo di pressione massimo di 0.05 bar a partire da una pressione atmosferica (depressione).

Diagramma secondo DVGW W334 per lo sfiato di una tubazione in fase di riempimento:



Esempio di lettura

La valvola di aerazione e di sfiato selezionata n° 9870, 2" ha una sezione di sfiato di 900 mm². Qual'è la portata massima di deflusso al momento dello scarico volontario della stessa tubazione (DN 200, L = 1500 m; Δh = 60 m)?

Dal diagramma risulta una quantità di scarico di circa 40 l/s e una velocità di deflusso calcolata di 1.27 m/s. Lo scarico deve essere progettato in modo che venga superata la quantità di scarico e non venga generata una depressione maggiore di 0.05 bar – eventualmente serve uno strozzamento con diaframma.

Rottura del tubo

Qual'è la portata massima d'aria della valvola di aerazione e di sfiato n° 9870, 2" in caso di rottura del tubo nel sistema di tubazioni? – Dal diagramma di aerazione (vedere il prodotto n° 9870, 2") si vede che con una depressione $p_e = -0.2$ bar può registrarsi una quantità massima di 550 m³/h (9167 l/min).

– La massima quantità di deflusso teorica è, in caso di rottura di un tubo, secondo il calcolo idrodinamico, di 5270 l/min (317 m³/h). È possibile dunque utilizzare la valvola di aerazione e di sfiato selezionata n° 9870, 2". Di conseguenza si registra una depressione nel sistema di tubazioni inferiore a $p_e = -0.2$ bar (secondo il diagramma di aerazione ca. $p_e = -0.1$ bar). Verificare che sia ammissibile.

Sfiato automatico

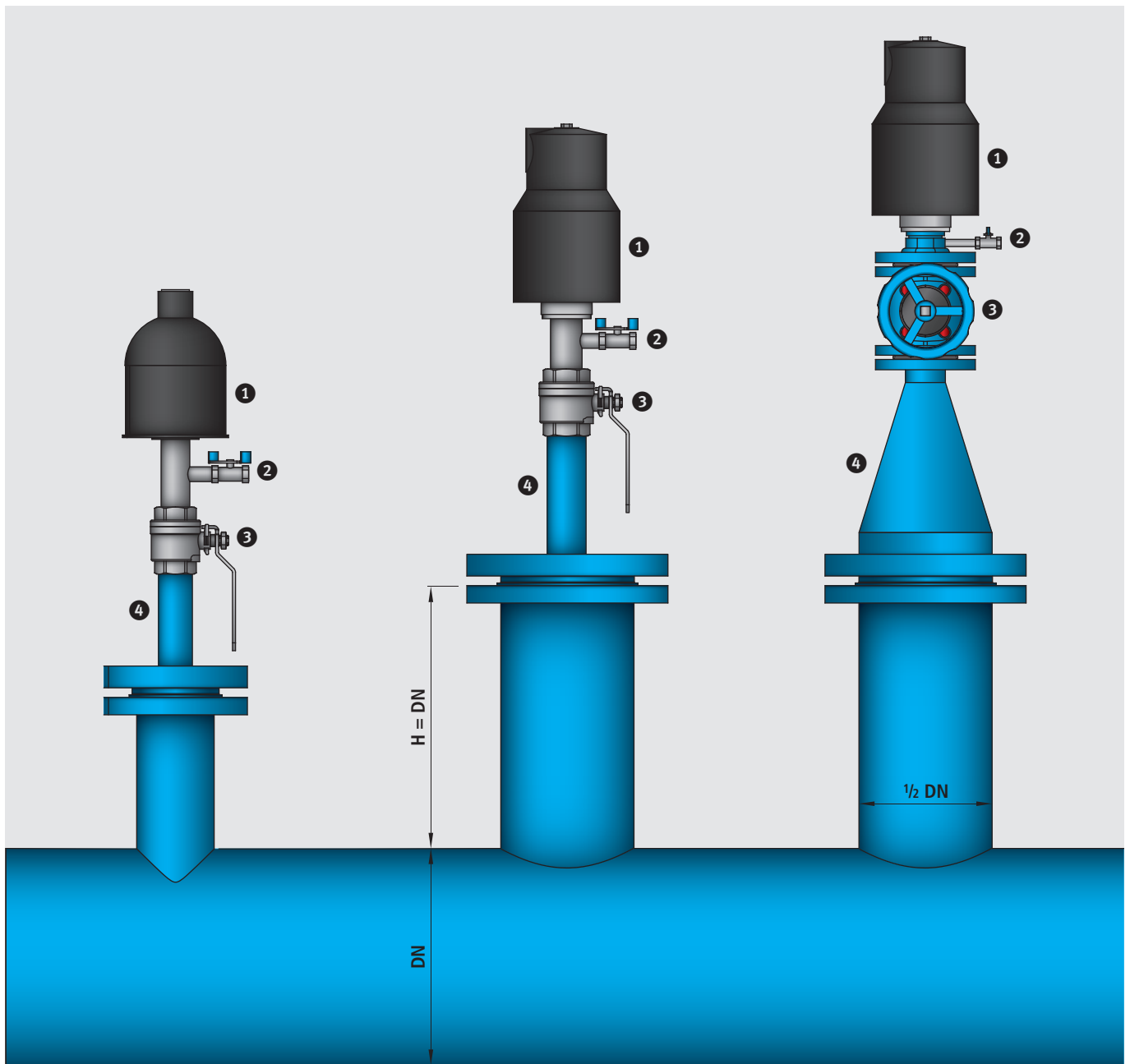
Verificare lo sfiato automatico nei vertici geodetici e idraulici di un sistema di tubazioni. La velocità di sfiato automatico dipende dalla sezione della tubazione e dall'inclinazione della tubazione.

Con questi calcoli è possibile verificare teoricamente i possibili accumuli d'aria nei vertici. Se da tali calcoli risultano velocità di sfiato automatico che rientrano nel flusso d'acqua, raccomandiamo l'installazione di una valvola di aerazione e di sfiato.

Depressione nei vertici

Se analizzando la tubazione risulta che nei puntiesposti può verificarsi una depressione, nessuno valvola di aerazione e di sfiato deve essere installato. Questi provocherebbero lo stallo del flusso. Usare gli sfiatori manuali che chiudono ermeticamente anche in caso di depressione, per il riempimento di tali sistemi di tubazioni.

Valvole di aerazione e di sfiato
Montaggio

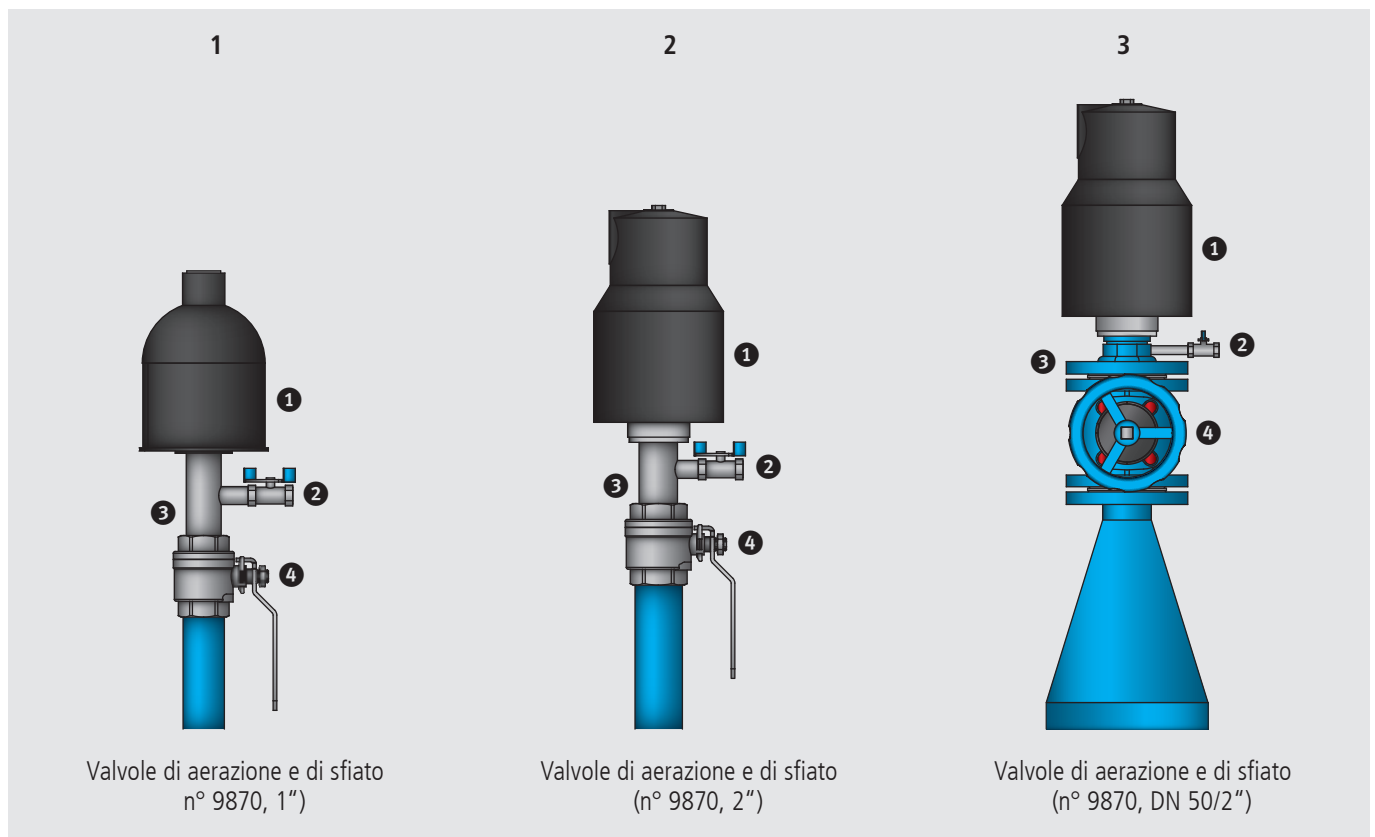


Indicazioni generali di montaggio

L'ampiezza nominale della tubazione di alimentazione deve essere possibilmente grande, e presenti almeno le dimensioni di collegamento della valvola. La tubazione di alimentazione di grandi dimensioni ha lo scopo di accumulare l'aria in questo cosiddetto chiusino. La saracinesca (3) deve essere almeno della stessa ampiezza nominale della valvola di aerazione e di sfiato.

- 1 Valvola di aerazione e di sfiato
- 2 Sfiato manuale
- 3 Elemento di chiusura: Deve corrispondere almeno alle dimensioni di collegamento della valvola di aerazione e di sfiato.
- 4 Chiusino: In caso di tubazioni di dimensione DN 600 e maggiore, il DN di collegamento della metà del diametro del tubo e l'altezza devono corrispondere al DN del tubo.

Valvole di aerazione e di sfiato Montaggio



Montaggio dei pozzetti

Le valvole di aerazione e di sfiato vengono montate in pozzetti e ambienti. Prestare attenzione che tali ambienti e opere edili possano essere alimentati da una quantità d'aria sufficientemente elevata. La quantità d'aria di aerazione corrisponde al volume di aerazione e di sfiato della valvola montata.

Norma di montaggio

La tubazione di alimentazione deve corrispondere almeno alle dimensioni di collegamento della valvola di aerazione e di sfiato. Un montaggio con chiusino provoca un accumulo ottimale e la conseguente rimozione d'aria.

1 Valvola di aerazione e di sfiato n° 9870, 1"

- 1 Valvola di aerazione e di sfiato 1"
- 2 Rubinetto a sfera $\frac{3}{8}$ " (n° 0541 012 001)
- 3 Raccordo a T AG 1" - $\frac{3}{8}$ " - 1" (n° 0712 032 012)
- 4 Rubinetto a sfera 1" (n° 0540 032 000)

2 Valvola di aerazione e di sfiato n° 9870, 2"

- 1 Valvola di aerazione e di sfiato 2"
- 2 Rubinetto a sfera $\frac{3}{8}$ " (n° 0541 012 001)
- 3 Raccordo a T AG 2" - $\frac{3}{8}$ " - 2" (n° 0712 063 012)
- 4 Rubinetto a sfera 2" (n° 0540 063 000)

3 Valvola di aerazione e disaerazione n° 9870, DN 50/2"

- 1 Valvola di aerazione e disaerazione 2"
- 2 Rubinetto a sfera $\frac{3}{8}$ " (n° 0541 012 001) e nipplo (n° 0680 012 080) L = 80 mm $\frac{3}{8}$ "
- 3 Flangia per valvola di aerazione e disaerazione DN 50/2" (n° 9877 900 002)
- 4 Saracinesca flangiata DN 50 con volantin (n° 400 050 000; n° 7800 050 00)

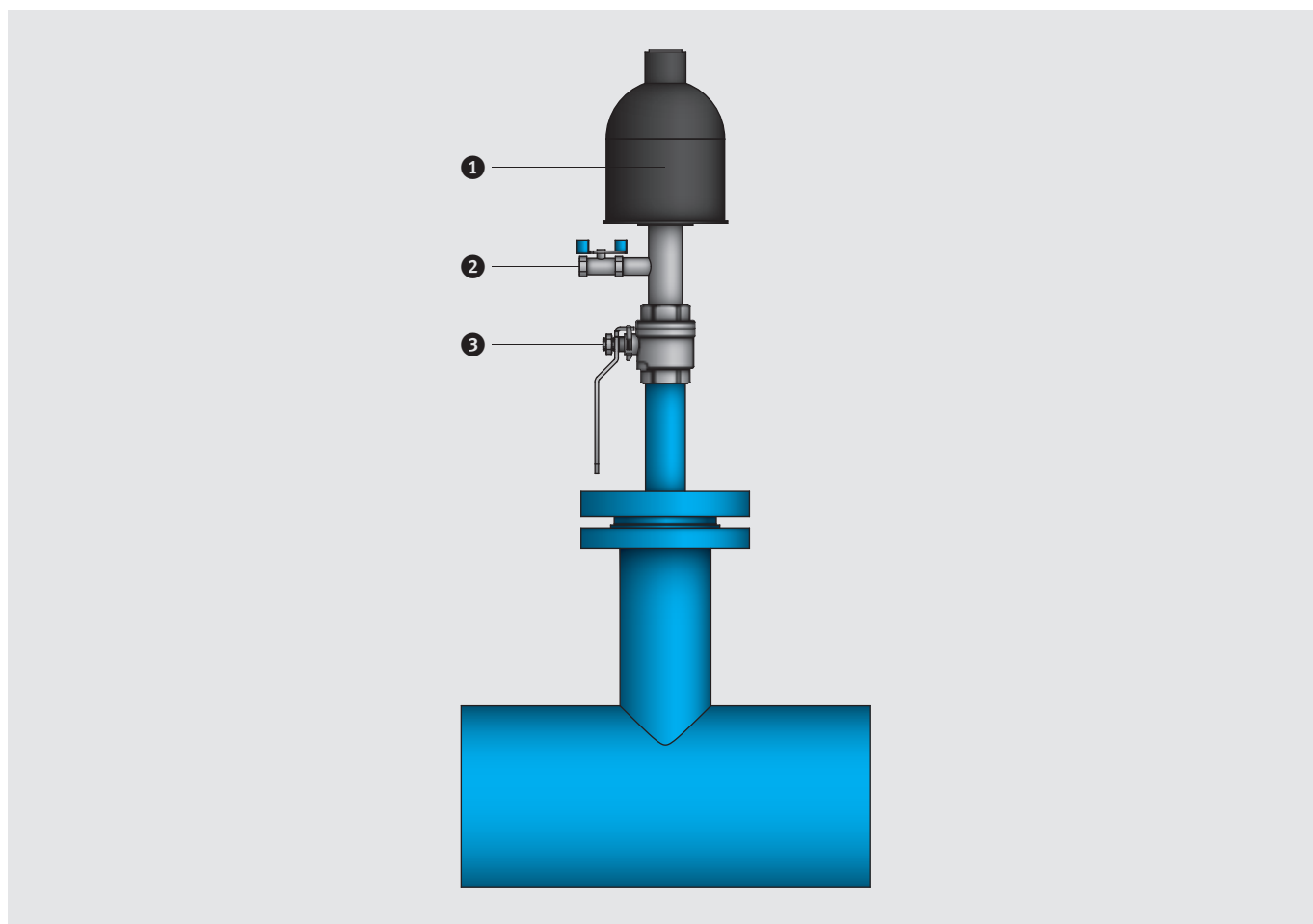
Valvole di aerazione e di sfiato Manutenzione

Una prova di funzionamento annuale

Secondo la direttiva SSIGA W4 è necessario che la valvola di aerazione e di sfiato venga sottoposta a controlli almeno ogni anno. L'esatto intervallo di manutenzione dipende dalla qualità e dalle condizioni dell'acqua potabile. Per scoprire l'apposito intervallo, le prime manutenzioni dovrebbe avvenire da tre a sei mesi dalla messa in funzione.

Procedura generale

Di seguita è descritta una procedura generale. Ogni valvola di aerazione e di sfiato è dotata di una guida, compresa la descrizione dettagliata dell'intervento di manutenzione.



Prove di funzionamento

- Chiudere l'elemento di chiusura **3**
- Aprire lo sfiato manuale **2**: Il corpo della valvola si deve udire.
- Chiudere lo sfiato manuale **2** e aprire lentamente la saracinesca **3**: In questo modo si può udire un chiaro sibilo del flusso d'aria.
- Controllare la tenuta ermetica: In funzione l'acqua non può defluire dalla valvola. Con l'operazione di sfiato tuttavia l'acqua viene espulsa insieme all'aria. Al termine dello sfiato la valvola diventerà di nuovo ermetica.

Valvole di aerazione e di sfiato
Esempi di applicazione

