

# Vasi d'espansione



serie 556 - 568 - 5557



01079/16  
sostituisce dp 01079/13



## Funzione

I vasi d'espansione sono dei dispositivi atti alla compensazione dell'aumento di volume dell'acqua dovuto all'innalzamento della temperatura della stessa, sia negli impianti di riscaldamento che in quelli di produzione di acqua calda sanitaria.

Essi vengono utilizzati anche come autoclavi negli impianti di distribuzione idrosanitari.

CE 0045

CE 1370

## Gamma prodotti

Serie 556 Vaso d'espansione saldato per impianti di riscaldamento certificato CE \_\_\_\_\_ capacità (litri): 8, 12, 18, 25, 35, 50, 80, 100, 140, 200, 250, 300, 400, 500, 600

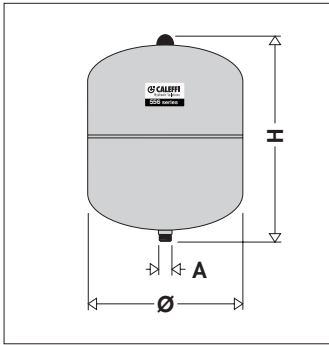
Serie 568 Vaso d'espansione saldato per impianti idrosanitari e autoclave certificato CE \_\_\_\_\_ capacità (litri): 8, 12, 18, 25, 33, 50, 60, 80, 100, 200, 300, 400, 500

Serie 5557 Vaso d'espansione saldato per impianti idrosanitari certificato CE \_\_\_\_\_ capacità (litri): 2, 5, 8

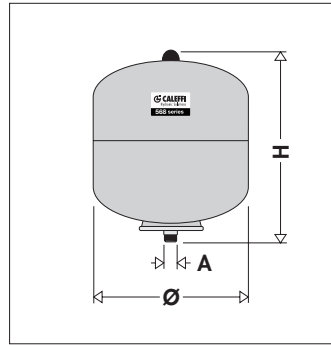
## Caratteristiche tecniche

serie	556	568	5557
<b>Materiali:</b> Corpo: Membrana: Tipo di membrana: Attacco alla tubazione: Protezione attacco alla tubazione: Colore:	acciaio SBR a diaframma acciaio zincato -	acciaio 8÷33 l, butile 50÷500 l, EPDM a vescica (sostituibile per volumi da 60 a 500 l) acciaio zincato 8÷33 l, inserto in materiale plastico 50÷500 l, rivestimento epossidico blu	acciaio 2÷8 l, butile a vescica acciaio zincato inserto in materiale plastico bianco
<b>Prestazioni:</b> Fluido d'impiego: Max percentuale di glicole: Pressione max d'esercizio: Pressione di precarica: Campo di temperatura sistema: Campo di temperatura membrana: Costruzione:	acqua, soluzioni glicolate 50% 6 bar 1,5 bar -10÷120°C -10÷70°C conforme a DIN 4807-2 ed EN 13831	acqua non applicabile 10 bar 2,5 bar -10÷70°C -10÷70°C conforme a DIN 4807-2 ed EN 13831	acqua non applicabile 10 bar 2,5 bar -10÷100°C -10÷100°C conforme a EN 13831
<b>Utilizzo:</b>	riscaldamento	sanitario, autoclave conforme D.M. 6 Aprile 2004, n. 174	sanitario conforme D.M. 6 Aprile 2004, n. 174
<b>Attacchi:</b> Attacco alla tubazione:	8÷50 l; 3/4" M (EN 10226-1) 80÷600 l; 1" M (EN 10226-1)	8÷33 l; 3/4" M (ISO 228-1) 50÷100 l; 1" M (ISO 228-1) 200÷500 l; 1 1/4" M (ISO 228-1)	2 l; 1/2" M (ISO 228-1) 5 e 8 l; 3/4" M (ISO 228-1)

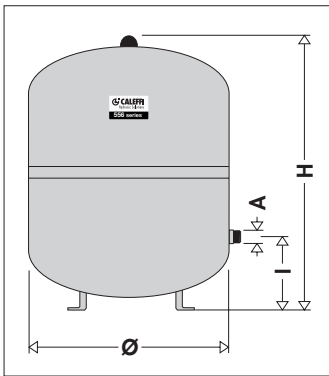
## Dimensioni



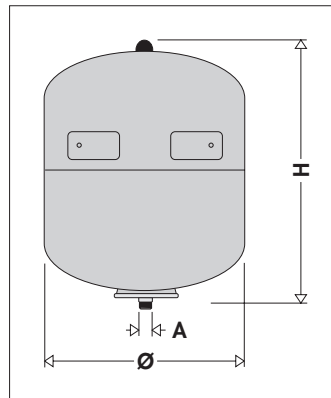
Codice	Litri	A	Ø	H	Massa (kg)
556008	8	3/4"	206	305	1,7
556012	12	3/4"	280	290	2,3
556018	18	3/4"	280	380	2,8
556025	25	3/4"	280	490	3,5



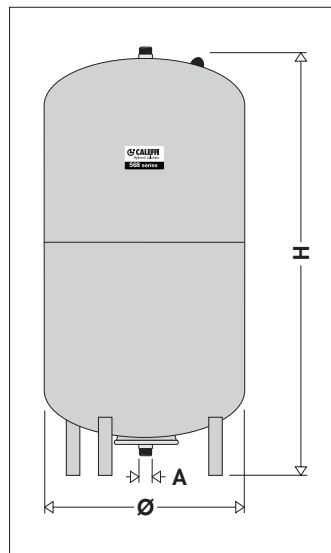
Codice	Litri	A	Ø	H	Massa (kg)
568008	8	3/4"	206	335	1,8
568012	12	3/4"	280	307	2,4
568018	18	3/4"	280	410	2,8
568025	25	3/4"	280	520	3,7



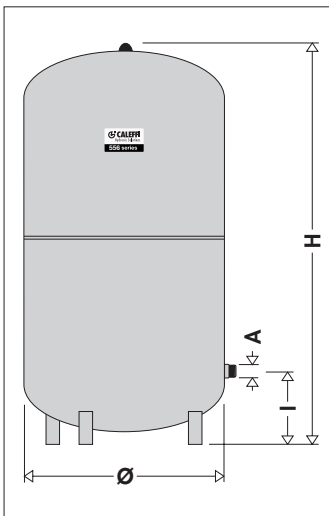
Codice	Litri	A	Ø	H	I	Massa (kg)
556035	35	3/4"	354	459	130	5,7
556050	50	3/4"	409	469	175	7,5
556080	80	1"	480	565	175	9,9
556100	100	1"	480	670	175	11,2
556140	140	1"	480	886	175	14,5
556200	200	1"	634	758	205	36,7
556250	250	1"	634	890	205	45,0



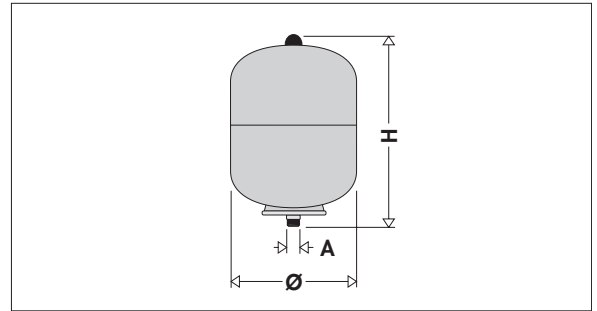
Codice	Litri	A	Ø	H	Massa (kg)
568033	33	3/4"	354	520	6,6



Codice	Litri	A	Ø	H	Massa (kg)
568050	50	1"	409	604	9,5
568060	60	1"	409	734	14,0
568080	80	1"	480	745	16,0
568100	100	1"	480	850	19,0
568200	200	1 1/4"	634	967	47,0
568300	300	1 1/4"	634	1267	53,0
568400	400	1 1/4"	740	1256	70,0
568500	500	1 1/4"	740	1516	79,0



Codice	Litri	A	Ø	H	I	Massa (kg)
556300	300	1"	634	1060	235	52,0
556400	400	1"	740	1070	245	65,0
556500	500	1"	740	1290	245	79,0
556600	600	1"	740	1530	245	85,0



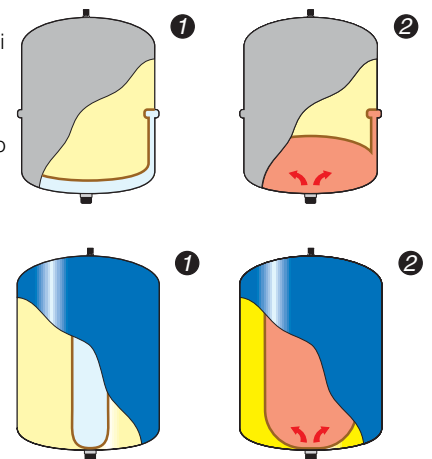
Codice	Litri	A	Ø	H	Massa (kg)
555702	2	1/2"	120	240	1,0
555705	5	3/4"	175	275	1,5
555708	8	3/4"	230	305	2,1

## Principio di funzionamento

### Vaso d'espansione per circuiti di riscaldamento e sanitario

Il vaso di espansione chiuso a membrana è costituito da un contenitore chiuso suddiviso in due parti da una membrana che separa l'acqua dal gas (in genere azoto) e che agisce da compensatore della dilatazione.

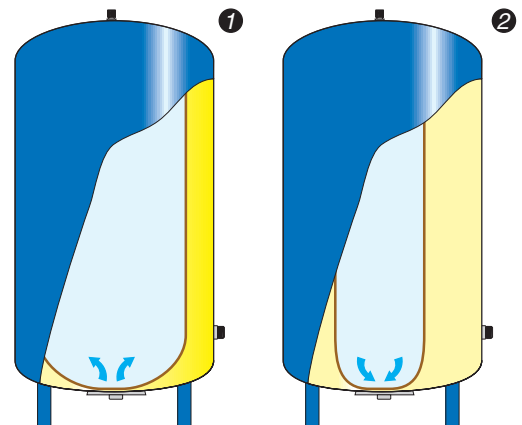
A seguito dell'incremento di temperatura, nel vaso si produce un aumento di pressione rispetto al valore di precarica a freddo (fig. 1) fino a raggiungere il valore corrispondente alla massima dilatazione (fig. 2).



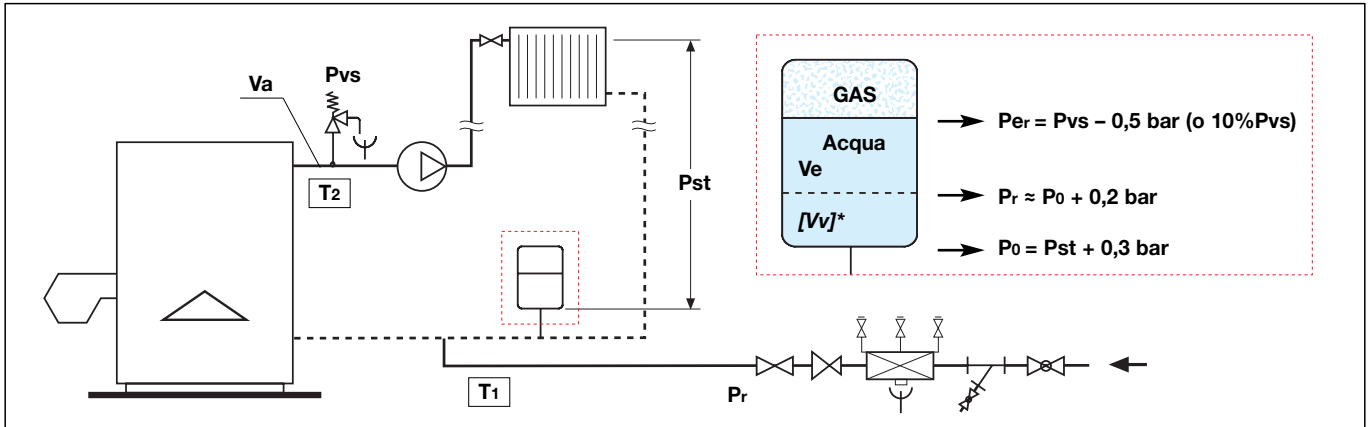
### Autoclave

Il principio di funzionamento degli autoclavi è il seguente. La pompa, su sollecitazione del pressostato, si avvia ed il vaso comincia a riempirsi. Quando la pressione raggiunge il valore di taratura la pompa si arresta: il vaso è alla sua massima capacità (fig. 1).

In caso di richiesta d'acqua dall'utente, la pressione viene gradualmente restituita all'impianto nel periodo che intercorre tra l'attivazione e la disattivazione delle pompe (fig. 2).



## Impianti di riscaldamento



### Metodo di dimensionamento

$e$  = coefficiente di espansione dell'acqua, calcolato in base alla massima differenza tra la temperatura dell'acqua ad impianto freddo ( $T_1$ ) e quella massima d'esercizio ( $T_2$ )

$$e = n/100$$

$t_m$  = temperatura massima ammissibile in gradi Celsius riferita all'intervento dei dispositivi di sicurezza

$$n = 0,31 + 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot t_m^2$$

Per valori di temperatura pari a 110°C,  $n = 5,029$

### Definizione volumi

$V_n$  = volume del vaso (l), da calcolare

$V_a$  = contenuto di acqua dell'impianto (l)

$V_e$  = volume di espansione dovuto al riscaldamento dell'acqua (l)

**Definizione pressioni** - le pressioni sotto riportate sono tutte pressioni misurate al manometro (pressioni relative):

$P_{st}$  = pressione idrostatica nel punto di installazione (bar)

$P_{vs}$  = pressione di taratura della valvola di sicurezza (bar)

$P_0$  = pressione di precarica vaso lato gas (bar) uguale alla pressione idrostatica aumentata di un valore di pressione cautelativo per assicurare che non vi siano depressioni nell'impianto (bar)

$$P_0 = P_{st} + 0,3 \text{ bar}$$

### NOTA:

$P_r$  = pressione di riempimento impianto lato acqua (bar)

Per compensare eventuali perdite nel circuito è buona pratica fare in modo che un minimo volume  $[V_v]^*$  di acqua sia già contenuto nel vaso nella fase iniziale. Per far sì che questo volume  $[V_v]^*$ , consigliato pari allo 0,5% di  $V_a$  (con un minimo di 3 litri) entri nel vaso a freddo, occorre riempire l'impianto con  $P_r$  di riempimento pari a:

$$P_r \approx P_0 + 0,2 \text{ bar}$$

Pressione minima di caricamento raccomandata  $P_r \geq 1 \text{ bar}$

$P_{er}$  = pressione massima di esercizio dell'impianto lato gas (bar) ovvero  $P_{vs}$  diminuita di un valore di pressione che previene l'apertura della valvola di sicurezza

$$P_{er} = P_{vs} - 0,5 \text{ bar (10% } P_{vs} \text{ se } P_{vs} > 5 \text{ bar)}$$

**Tabella indicativa coefficiente "n" al variare della temperatura "T (°C)", relativo alla temperatura di 10°C, con e senza glicole "%"**

°C	-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
% glicole																
0			0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,7	2,3	2,9	3,6	4,3	5,2	6,0	6,9
10			0,1	0,3	0,5	0,7	1,1	1,5	2,0	2,6	3,2	3,9	4,6	5,5	6,3	7,3
20			0,2	0,5	0,8	1,1	1,4	1,8	2,3	2,9	3,5	4,2	4,9	5,8	6,7	7,6
30	0,1	0,4	0,7	1,0	1,3	1,6	2,1	2,6	3,1	3,8	4,4	5,2	6,0	6,9	7,8	
40	0,4	0,7	1,0	1,3	1,5	1,7	2,1	2,5	3,0	3,6	4,2	4,9	5,6	6,4	7,3	8,2
50	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,0	2,4	2,8	3,3	3,9	4,5	5,2	5,9	6,7	7,6	8,5

La capacità di un vaso d'espansione chiuso a membrana (diaframma) per impianti di riscaldamento viene calcolata applicando la seguente formula:

$$V_n = \frac{e \cdot V_a [ + V_v ]^*}{1 - \frac{P_a}{P_e}} \quad (1)$$

### Pressioni assolute

$P_a$  = pressione assoluta iniziale lato gas (bar) pari alla pressione  $P_0$  più la pressione atmosferica (1 bar)

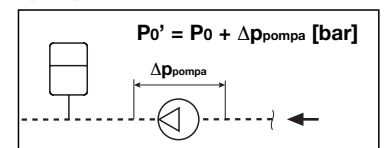
$$P_a = P_0 + [ + \Delta p ]^{**} + 1$$

$P_e$  = pressione assoluta finale lato gas (bar), data dalla  $P_{er}$  più la pressione atmosferica (1 bar)

$$P_e = P_{er} + 1 = P_{vs} - 0,5 \text{ bar [oppure } -10\% P_{vs}] + 1$$

### \*\*Montaggio del vaso dopo la pompa di circolazione

Il montaggio del vaso a valle del circolatore prevede che il calcolo di  $P_a$  tenga in conto della prevalenza della pompa stessa  $[ \Delta p_{pompa} ]^{**}$ :



$$P_a' = P_0 + \Delta p_{pompa} [ \text{bar} ] + 1 \text{ bar}$$

Tenendo conto che in quest'ultima formula la pressione di precarica (al manometro) lato gas è data da:

$$P_0' = P_0 + \Delta p_{pompa} [ \text{bar} ]$$

### Esempio:

Dimensionare un vaso di espansione per un impianto di riscaldamento avente le seguenti caratteristiche:

$V_a$  = contenuto di acqua dell'impianto = 1000 l

$V_v$  = 5 l (0,5% di  $V_a$ )

$t_m$  = 110°C

$n$  = 5,029

$e$  =  $n/100 = 0,05029$

$P_{st}$  = pressione idrostatica nel punto di installazione = 2,3 bar

$P_{vs}$  = pressione di taratura della valvola di sicurezza = 4 bar

### Soluzione:

$P_0$  = pressione di precarica vaso lato gas =  $P_{st} + 0,3 \text{ bar} = 2,3 + 0,3 = 2,6 \text{ bar}$

$P_{er}$  = pressione massima di esercizio dell'impianto lato gas =  $P_{vs} - 0,5 \text{ bar} = 4 - 0,5 = 3,5 \text{ bar}$

$P_a$  = pressione assoluta iniziale lato gas =  $P_0 + 1 = 2,6 + 1 = 3,6 \text{ bar}$

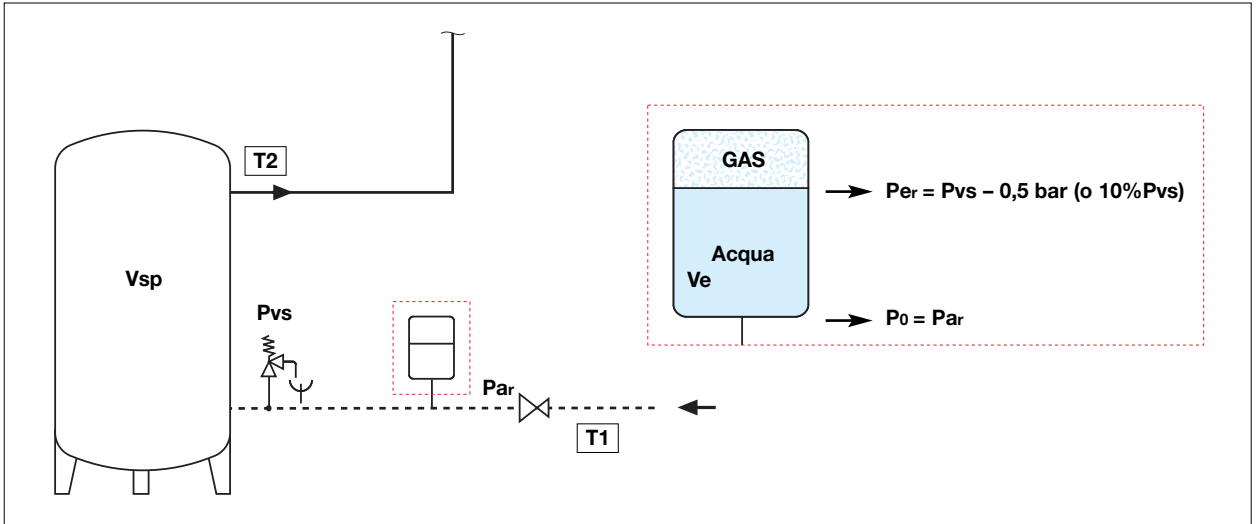
$P_e$  = pressione assoluta finale lato gas =  $P_{er} + 1 = 3,5 + 1 = 4,5 \text{ bar}$

Si applica la formula (1) per il calcolo del volume del vaso  $V_n$ :

$$V_n = \frac{0,05029 \cdot 1000 + 5}{1 - \frac{3,6}{4,5}} = 276,45 \text{ l}$$

Verrà scelto quindi un vaso da 300 l (che dovrà essere precaricato a 2,6 bar)

## Impianti sanitari



### Metodo di dimensionamento

**T1** = temperatura acqua fredda di alimentazione

**T2** = temperatura di accumulo dell'acqua calda

**e** = coefficiente di espansione dell'acqua, calcolato in base alla massima differenza tra la temperatura dell'acqua fredda di alimentazione e quella calda di accumulo

$$e = n_{T2}/100 - n_{T1}/100$$

### Definizione volumi

**Vn** = volume del vaso (l), da calcolare

**Vsp** = volume dell'acqua riscaldata (l) (nel bollitore)

**Ve** = volume di espansione dovuto al riscaldamento dell'acqua (l)

**Definizione pressioni** - le pressioni sotto riportate sono tutte pressioni misurate al manometro (pressioni relative):

**Po** = pressione di pre-carica vaso lato gas (bar)

**Pvs** = pressione taratura valvola sicurezza (bar)

**Par** = pressione iniziale (bar) lato acqua, relativa rappresentata dalla pressione massima di ingresso (valore di taratura del riduttore di pressione o dalla pressione massima di alimentazione della rete)

$$Par = Po$$

**Per** = pressione massima di esercizio dell'impianto (bar) lato gas (Pvs) diminuita di un valore di pressione che previene l'apertura della valvola di sicurezza.

$$Per = Pvs - 0,5 \text{ bar (10\% Pvs se Pvs > 5 bar)}$$

La capacità di un vaso d'espansione chiuso a membrana (diaframma) per impianti sanitari con accumulo viene calcolata applicando la seguente formula:

$$Vn = \frac{e \cdot Vsp}{1 - \frac{Pa}{Pe}} \quad (2)$$

### Pressioni assolute

**Pa** = pressione assoluta iniziale lato gas (bar) pari alla pressione massima di ingresso Par + pressione atmosferica (1 bar). In pratica è la pressione di pre-carica a freddo del vaso aumentata di 1 bar.

$$Pa = Par + 1 = Po + 1$$

**Pe** = pressione assoluta finale lato gas (bar) data dalla pressione massima relativa di esercizio dell'impianto Per + pressione atmosferica (1 bar).

$$Pe = Per + 1$$

### Tabella indicativa coefficiente "n" al variare della temperatura "T (°C)", relativo alla temperatura di 10°C, senza glicole

°C	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
n	0	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,7	2,3	2,9	3,6

### Esempio:

Dimensionare un vaso di espansione per un impianto idrosanitario avente le seguenti caratteristiche:

**Vsp** = volume dell'acqua riscaldata (bollitore) = **600 l**

**T1** = temperatura acqua fredda di alimentazione = **10°C**

**T2** = temperatura di accumulo dell'acqua calda = **80°C**

**Par** = pressione iniziale lato acqua = **3,5 bar**

**Pvs** = pressione di taratura della valvola di sicurezza = **6 bar**

### Soluzione:

Dalla tabella dei coefficienti "n" ricaviamo:

per  $T1 = 10^\circ\text{C}$  ->  $n_{T1} = 0,1$  per  $T2 = 80^\circ\text{C}$  ->  $n_{T2} = 2,9$   
quindi "e" per  $\Delta T = 70^\circ\text{C}$  è dato da:

$$e = (2,9/100) - (0,1/100) = 0,028$$

**Po** = pressione di pre-carica vaso lato gas = **Par = 3,5 bar**

**Per** = pressione massima di esercizio dell'impianto lato gas  
=  $Pvs - 0,5 \text{ bar} = 6 - 0,5 = \mathbf{5,5 \text{ bar}}$

**Pa** = pressione assoluta iniziale lato gas =  $Par + 1 = 3,5 + 1 = \mathbf{4,5 \text{ bar}}$

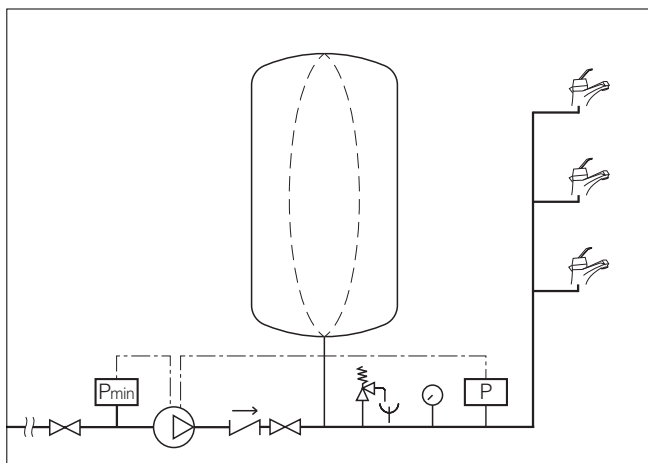
**Pe** = pressione assoluta finale lato gas =  $Per + 1 = 5,5 + 1 = \mathbf{6,5 \text{ bar}}$

Si applica la formula (2) per il calcolo del volume del vaso **Vn**:

$$Vn = \frac{0,028 \cdot 600}{1 - \frac{4,5}{6,5}} = \mathbf{54,54 \text{ l}}$$

**Verrà scelto quindi un vaso da 60 l** (che dovrà essere pre-caricato a 3,5 bar)

## Autoclave a membrana



### Metodo di dimensionamento

- $V_n$  = volume del vaso (autoclave) (l)  
 $G_{pr}$  = portata di progetto (l/s)  
 $P_{min}$  = pressione minima di sopraelevazione (bar), pari alla **pressione minima di intervento del pressostato**  
 $P_{max}$  = pressione massima di sopraelevazione (bar), pari alla **pressione massima di intervento del pressostato**  
 $a$  = numero massimo orario di avviamenti della pompa (h<sup>-1</sup>)  
     a = 30 per potenza pompa < 3 kW  
     a = 25 per potenza pompa 3÷5 kW  
     a = 20 per potenza pompa 5÷7 kW  
     a = 15 per potenza pompa 7÷10 kW  
     a = 10 per potenza pompa >10 kW

La capacità di un vaso d'espansione ad uso autoclave a membrana, viene calcolata applicando la seguente formula:

$$V_n = 6 \cdot \frac{G_{pr} \cdot 60}{a} \cdot \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{min}} \quad (3)$$

### Esempio:

Dimensionare un autoclave a membrana per una rete avente le seguenti caratteristiche:

- $G_{pr} = 3,4$  l/s  
 $P_{min} = 5$  bar  
 $P_{max} = 6$  bar  
 Potenza pompa  $P = 1,5$  kW

### Soluzione:

Applicando la formula (3) per il calcolo del volume del vaso  $V_n$ :

$$V_n = 6 \cdot \frac{3,4 \cdot 60}{30} \cdot \frac{6 + 1}{6 - 5} = 285,6 \text{ l}$$

Verrà scelto quindi un vaso da 300 l.

## Particolarità costruttive

I vasi d'espansione vengono forniti precaricati con azoto. La pressione di precarica può essere modificata con aria compressa.

### Caratteristiche vasi per impianti idrosanitari

#### Posizione valvola del gas

Per i vasi da 8 a 50 l, il tappo superiore (1) è svitabile manualmente e protegge la valvola di precarica gas (2) per modificare o ripristinare la pressione di precarica.

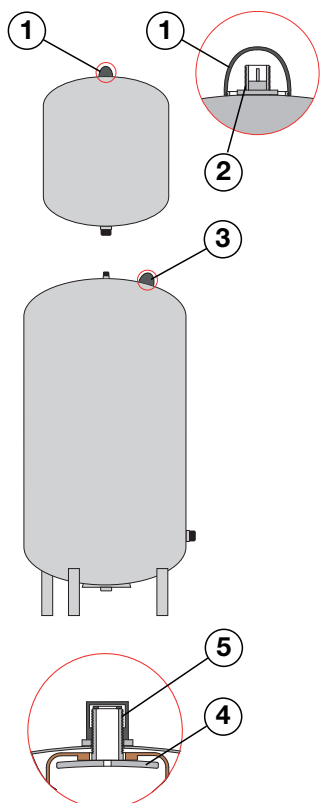
Per i vasi da 80 a 500 l la valvola di precarica gas con coperchio di protezione, è posizionata lateralmente (3).

#### Membrana sostituibile

La membrana interna è sostituibile per i modelli da 60 a 500 litri.

#### Membrana a vescica vasi da 80 a 500 l

Per questa gamma di vasi, la membrana interna è forata superiormente e poggia sul supporto interno (4). Un attacco filettato 1/2" maschio (5) con tappo mette in comunicazione con l'acqua contenuta all'interno.



## Riferimenti normativi

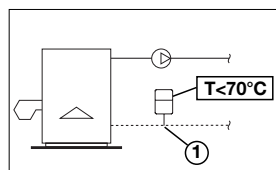
La normativa relativa alla costruzione dei vasi d'espansione ha subito un cambiamento: l'omologazione, che riguardava alcuni tipi di vasi, è stata sostituita dalla marchiatura CE. Ciò significa che in fase di verifica dell'impianto devono essere accettati quelli marchiati CE. La normativa europea di riferimento è la Direttiva 97/23/CE detta anche P.E.D. (Pressure Equipment Directive) che convalida fino al 29.05.2002 con la normativa Italiana.

I vasi di espansione Caleffi serie 556 - 568 sono marchiati CE, con disponibile dichiarazione di conformità.

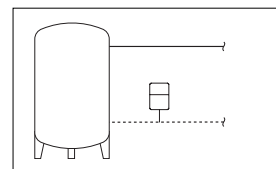
## Installazione

È consigliabile installare i vasi di espansione sulla tubazione che contiene l'acqua alla temperatura più bassa. Per gli impianti di riscaldamento, l'installazione corretta è sulla tubazione di ritorno. La permeabilità della membrana ai gas aumenta al superamento dei limiti di temperatura, con diminuzione della capacità di compensazione della pressione e con grande rischio di formazione di aria nel circuito.

Nel caso la temperatura al punto di installazione (1) porti il vaso ad una temperatura maggiore di 70°C, è consigliabile adottare opportuni accorgimenti impiantistici, ad esempio un vaso intermedio di tipo passante.



Per gli impianti sanitari, l'installazione corretta è sulla tubazione di alimentazione acqua fredda in ingresso.



## Accessori



### 5580

Valvola a sfera per intercettazione vasi d'espansione, con rubinetto di scarico per circuito sanitario.  
Pmax d'esercizio: 6 bar.  
Tmax d'esercizio: 85°C.

Codice

558050	3/4"
558060	1"
558070	1 1/4"

### Verifica precarica vaso

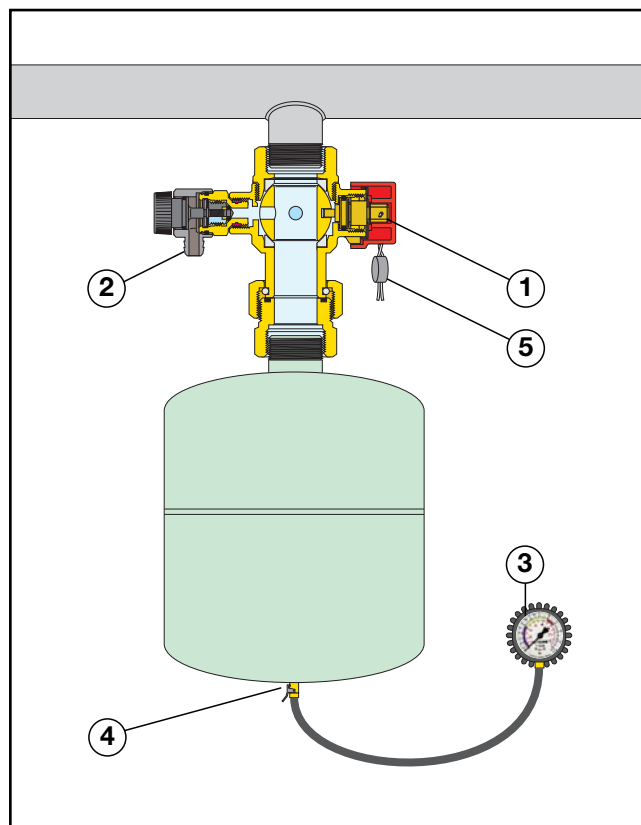
Per un corretto funzionamento dell'impianto occorre controllare periodicamente il valore di precarica del vaso (lato gas). Mediante la valvola serie 5580\* si può eseguire il controllo senza scaricare l'intero impianto, eseguendo le seguenti operazioni:

- Chiusura valvola di intercettazione (1) dopo rimozione sigillo
- Scarico vaso (2)
- Verifica della precarica con manometro serie 5560 (3)

Una volta verificato il vaso (operazioni ai punti A, B, C) è eventualmente possibile ripristinare la pressione di precarica utilizzando la valvola di precarica gas (4).

\* La valvola serie 5580 è piombata (5) per evitare manomissioni o interventi non autorizzati.

### Schema applicativo valvola di intercettazione serie 5580 su vaso sanitario



## TESTO DI CAPITOLATO

### Serie 556

Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento certificato CE. Attacco 3/4" (3/4" da 8 a 50 l e 1" da 80 a 600 l) M (EN 10226-1). Corpo in acciaio. Membrana a diaframma in SBR. Attacco alla tubazione in acciaio zincato. Colore grigio. Fluidi d'impiego acqua e soluzioni glicolate; massima percentuale di glicole 50%. Pressione massima d'esercizio 6 bar. Pressione di precarica 1,5 bar. Campo di temperatura sistema -10÷120°C; campo di temperatura membrana -10÷70°C.

### Serie 568

Vaso d'espansione saldato, per impianti idrosanitari e autoclave certificato CE. Attacco 3/4" (3/4" da 8 a 33 l, 1" da 50 a 100 l e 1 1/4" da 200 a 500 l) M (ISO 228-1). Corpo in acciaio. Membrana a vescica; in butile (da 8 a 33 l) o in EPDM (da 50 a 500 l; sostituibile per volumi da 60 a 500 l). Attacco alla tubazione in acciaio zincato. Protezione attacco alla tubazione: inserto in materiale plastico (da 8 a 33 l) o rivestimento epossidico (da 50 a 500 l). Colore blu. Fluido d'impiego acqua. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 2,5 bar. Campo di temperatura sistema -10÷70°C; campo di temperatura membrana -10÷70°C.

### Serie 5557

Vaso d'espansione saldato, per impianti idrosanitari certificato CE. Attacco 1/2" (1/2" 2 l; 3/4" 5 e 8 l) M (ISO 228-1). Corpo in acciaio. Membrana a vescica, in butile. Attacco alla tubazione in acciaio zincato. Protezione attacco alla tubazione, inserto in materiale plastico. Colore bianco. Fluido d'impiego, acqua. Pressione massima d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 2,5 bar. Campo di temperatura sistema -10÷100°C; campo di temperatura membrana -10÷100°C.

Ci riserviamo il diritto di apportare miglioramenti e modifiche ai prodotti descritti ed ai relativi dati tecnici in qualsiasi momento e senza preavviso.