

Vasi d'espansione

serie 5557 - 555 - 5558 - 556 - 568



01079/05



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.



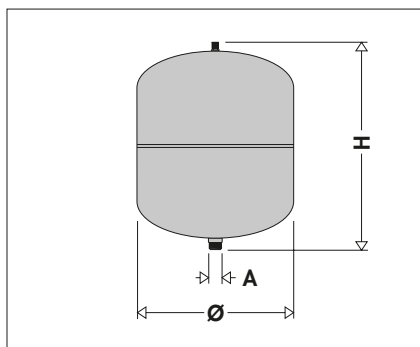
Gamma prodotti

- Serie 5557 Vaso d'espansione saldato per scaldacqua ad accumulo certificato CE _____ Capacità (litri): 5, 8
 Serie 555 Vaso d'espansione graffiato unificato per impianti di riscaldamento e idrosanitari certificato CE _____ Capacità (litri): 2, 5, 8, 12, 18, 24
 Serie 5558 Vaso d'espansione graffiato circolare piatto per riscaldamento _____ Capacità (litri): 5, 8, 10, 12, 14, 18
 Serie 556 Vaso d'espansione saldato per impianti di riscaldamento certificato CE ___ Capacità (litri): 35, 50, 80, 105, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600
 Serie 568 Vaso d'espansione saldato per impianti idrosanitari certificato CE _____ Capacità (litri): 60, 80, 100, 200, 300, 500

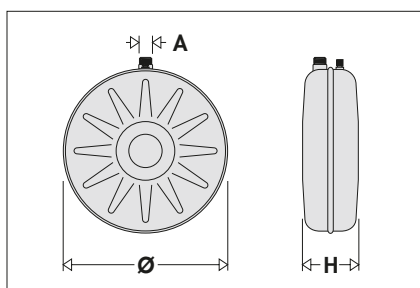
Caratteristiche tecnico / costruttive

serie ↗	5557	555	5558	556	568
Materiali:					
- Corpo:	Acciaio	Acciaio	Acciaio	Acciaio	Acciaio
- Membrana:	Butile atossica	Butile atossica	Gomma sintetica SBR	Gomma sintetica SBR	Butile atossica
Prestazioni:					
- Fluido d'impiego:	Acqua	Acqua	Acqua, soluzioni glicolate	Acqua, soluzioni glicolate	Acqua
- Glicole max:			40%	40%	
- Pressione max d'esercizio:	10 bar	10 bar	3 bar	35 e 50 l; 4 bar 80÷600 l; 6 bar	10 bar
- Pressione precarica:	1,5 bar	1,5 bar	1 bar	35 e 50 l; 1,5 bar 80÷150 l; 2 bar 200÷600 l; 2,5 bar	1,5 bar
- Temperatura max d'esercizio:	99°C	99°C	90°C	99°C	99°C
Attacco alla tubazione:	5 l; 3/4" M 8 l; 3/4" M	2 l; 1/2" M 5÷24 l; 3/4" M	3/4" M	35÷400 l; 3/4" M 500 e 600 l; 1" M	60÷100 l; 1" M 200÷500 l; 1 1/2" M

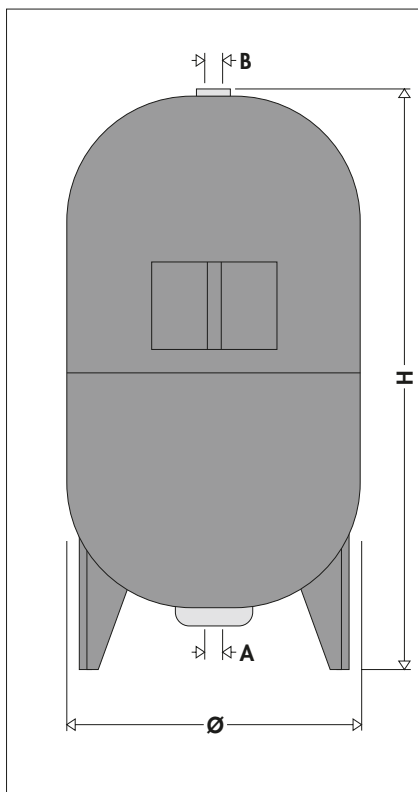
Dimensioni



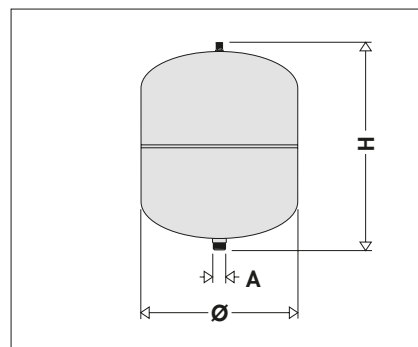
Codice	Litri	A	Ø	H
555002	2	1/2"	140	220
555005/555705	5	3/4"	160	288
555008/555708	8	3/4"	200	308
555012	12	3/4"	270	292
555018	18	3/4"	270	377
555024	24	3/4"	300	420



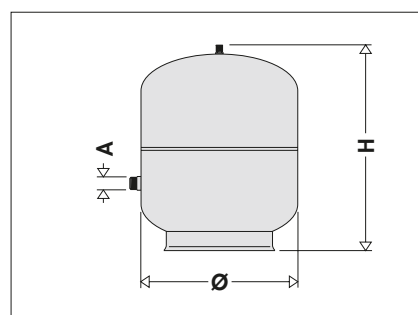
Codice	Litri	A	Ø	H
555805	5	3/4"	387	85
555808	8	3/4"	387	104
555810	10	3/4"	387	110
555812	12	3/4"	387	140
555814	14	3/4"	387	150
555818	18	3/4"	387	200



Codice	Litri	A	B	Ø	H
568060	60	1"	1/2"	380	860
568080	80	1"	1/2"	450	830
568100	100	1"	1/2"	450	910
568200	200	1 1/2"	1/2"	550	1235
568300	300	1 1/2"	1/2"	630	1365
568500	500	1 1/2"	1/2"	750	1560



Codice	Litri	A	Ø	H
556035	35	3/4"	404	408
556050	50	3/4"	407	530



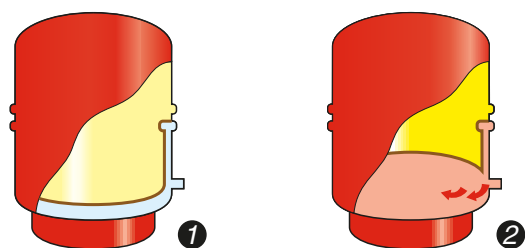
Codice	Litri	A	Ø	H
556080	80	3/4"	450	608
556105	105	3/4"	500	665
556150	150	3/4"	500	897
556200	200	3/4"	600	812
556250	250	3/4"	630	957
556300	300	3/4"	630	1105
556400	400	3/4"	630	1450
556500	500	1"	750	1340
556600	600	1"	750	1555

Principio di funzionamento

Vaso d'espansione

Il vaso di espansione chiuso a membrana (diaframma) 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.

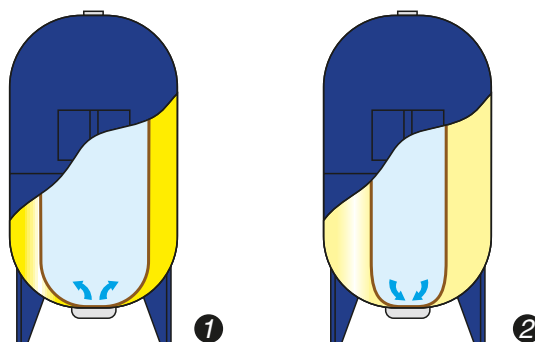
A seguito dell'incremento di temperatura, nel vaso si produce un aumento di pressione rispetto al valore di precarica a freddo (fig. 1), fino a raggiungere il valore corrispondente alla massima dilatazione (fig. 2).



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).



Metodo di dimensionamento

Impianti di riscaldamento

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

$$V = \frac{e \cdot C}{1 - \frac{P_i}{P_f}}$$

dove:

V = Volume del vaso (l)

e = coefficiente di espansione dell'acqua. Calcolato in base alla massima differenza tra la temperatura dell'acqua ad impianto freddo e quella massima d'esercizio. **In pratica, per il riscaldamento, si assume il valore convenzionale di 0,035.**

C = contenuto di acqua dell'impianto (l).

P_i = pressione assoluta iniziale, (bar) alla quota alla quale è installato il vaso, rappresentata da pressione idrostatica + 0,3 bar + pressione atmosferica (1 bar). In pratica è la pressione di precarica del vaso aumentata di 1 bar.

P_f = pressione assoluta finale, (bar) rappresentata dalla pressione massima di esercizio dell'impianto + pressione atmosferica (1 bar). In pratica è la pressione di taratura della valvola di sicurezza aumentata di 1 bar.

Tabella coefficiente "e", al variare della temperatura, relativo alla temperatura di 4°C. (ρ = 1000 kg/m³)

T (°C)	coeff. "e"	T (°C)	coeff. "e"	T (°C)	coeff. "e"
0	0,00013	40	0,00782	75	0,02575
10	0,00025	45	0,00984	80	0,02898
15	0,00085	50	0,01207	85	0,03236
20	0,00180	55	0,01447	90	0,03590
25	0,00289	60	0,01704	95	0,03958
30	0,00425	65	0,01979	100	0,04342
35	0,00582	70	0,02269		

Esempio:

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

C = contenuto d'acqua = 3000 l

P_{id} = pressione idrostatica nel punto di installazione = 2 bar

P_{sic} = pressione di taratura della valvola di sicurezza = 3,5 bar

Soluzione:

Si applica la formula sopra riportata dove:

e = 0,035 valore assoluto convenzionale

P_i = P_{id} + 0,3 + P_{atm} = 2 + 0,3 + 1 = 3,3 bar

P_f = P_{sic} + P_{atm} = 3,5 + 1 = 4,5 bar

quindi: $V = (0,035 \cdot 3000) / [1 - (3,3 / 4,5)] = 393 \text{ l}$

Si sceglie quindi un vaso con capacità pari a 400 l.

Metodo rapido

Per ottenere la capacità del vaso basta moltiplicare il contenuto d'acqua nell'impianto, espresso in litri, per il valore fornito dalla tabella.

Capacità dei vasi di espansione a diaframma per ogni litro di capacità dell'impianto (coeff. di espansione = 0,035)

Pressione taratura valv. sicurezza (bar)*	Pressione precarica (bar)*										
	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0
2,25	0,091	0,106	0,134	0,175	0,253	-	-	-	-	-	-
2,50	0,082	0,094	0,111	0,136	0,175	0,245	-	-	-	-	-
2,70	0,076	0,086	0,100	0,118	0,144	0,185	0,259	-	-	-	-
3,00	0,070	0,078	0,088	0,100	0,117	0,140	0,175	0,233	-	-	-
3,50	0,063	0,068	0,075	0,083	0,093	0,105	0,121	0,143	0,175	0,225	-
4,00	0,058	0,063	0,067	0,073	0,080	0,088	0,097	0,109	0,125	0,146	0,175
4,50	0,055	0,058	0,062	0,066	0,071	0,077	0,084	0,092	0,101	0,113	0,128
5,00	0,052	0,055	0,058	0,062	0,066	0,070	0,075	0,081	0,088	0,095	0,105
5,40	0,051	0,053	0,056	0,059	0,062	0,066	0,070	0,075	0,080	0,086	0,093
6,00	0,049	0,051	0,053	0,056	0,058	0,061	0,064	0,068	0,072	0,077	0,082

Impianti idrosanitari con accumulo

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

$$V = \frac{e \cdot C_a}{1 - \frac{P_{in}}{P_{fin}}}$$

dove:

V = Volume del vaso (l)

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.

C_a = volume dell'acqua riscaldata (l).

P_{in} = pressione assoluta iniziale (bar), rappresentata dalla pressione massima di ingresso + pressione atmosferica (1 bar).

In pratica è la pressione di precarica a freddo del vaso aumentata di 1 bar.

P_{fin} = pressione assoluta finale, (bar) rappresentata dalla pressione massima di esercizio dell'impianto + pressione atmosferica (1 bar). In pratica è la pressione di taratura della valvola di sicurezza aumentata di 1 bar.

Esempio:

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

C_a = volume dell'acqua riscaldata = 500 l

T₁ = temperatura acqua fredda di alimentazione = 10°C

T₂ = temperatura di accumulo dell'acqua calda = 55°C

P_{es} = pressione max in ingresso = 3,5 bar

P_{sic} = pressione di taratura della valvola di sicurezza = 6 bar

Soluzione:

Dalla tabella dei coefficienti "e" ricavo:

per T₁ = 10°C ⇒ e₁ = 0,00025 per T₂ = 55°C ⇒ e₂ = 0,01447

quindi: $e_{(\Delta T=45^\circ\text{C})} = (e_2 - e_1) = (0,01447 - 0,00025) = 0,014$

inoltre: P_{in} = P_{es} + P_{atm} = 3,5 + 1 = 4,5 bar

P_{fin} = P_{sic} + P_{atm} = 6 + 1 = 7 bar

Si applica la formula:

$$V = (0,014 \cdot 500) / [1 - (4,5 / 7)] = 19,6 \text{ l}$$

Scelgo quindi un vaso con capacità pari a 24 l.

Metodo rapido

Per un calcolo più veloce si può applicare la seguente formula:

$$V = f \cdot C_a$$

dove "f" è un coefficiente che, per salti termici variabili da 40 a 50°C, può essere ricavato dalla tabella seguente, in funzione della pressione di esercizio e della pressione di taratura della valvola di sicurezza.

Tabella coefficiente "f"

Press. taratura valv. sicurezza (bar)*	Pressione esercizio (bar)*								
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
4	0,035	0,047	0,070	0,140	-	-	-	-	-
5	0,028	0,034	0,042	0,056	0,084	0,168	-	-	-
6	0,025	0,028	0,033	0,039	0,049	0,065	0,098	0,196	-
7	0,022	0,025	0,028	0,032	0,037	0,045	0,056	0,075	0,112
8	0,021	0,023	0,025	0,028	0,032	0,036	0,042	0,050	0,063
9	0,020	0,022	0,023	0,025	0,028	0,031	0,035	0,040	0,047
10	0,019	0,021	0,022	0,024	0,026	0,028	0,031	0,034	0,039

* Pressioni relative

Autoclave a membrana

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

$$V = 6 \cdot \frac{G_{pr} \cdot 60}{a} \cdot \frac{P_{max} + 1}{P_{max} - P_{min}}$$

dove:

- V = volume dell'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⁻¹)
 - a = 30 per potenza pompa < 3kW
 - 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 >7 kW

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:

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

Applicando la formula si ottiene

Si sceglie quindi un vaso con capacità pari a 300 l.

Installazione

È consigliabile installare i vasi di espansione sulla tubazione che contiene l'acqua alla temperatura più bassa.

Particolarità costruttive

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

Serie 555

I vasi della serie 555 fino a 24 litri sono unificati. Ciò significa che possono essere installati sia in impianti di riscaldamento che in impianti idrosanitari in quanto sono forniti di membrana costruita in materiale atossico (butile) e resistono fino a temperature di 99°C.

Serie 568

La membrana dei vasi per impianti idrosanitari è intercambiabile.

Riferimenti normativi

La normativa relativa alla costruzione dei vasi d'espansione ha subito un cambiamento: l'omologazione I.S.P.E.S.L., che riguardava alcuni tipi di vasi, è stata sostituita dalla marchiatura CE. Ciò significa che in fase di verifica dell'impianto devono essere accettati sia i dispositivi collaudati I.S.P.E.S.L. che quelli marchiati CE. La normativa europea di riferimento è la Direttiva 97/23/CE detta anche P.E.D. (Pressure Equipment Directive) che conviveva fino al 29.05.2002 con la normativa Italiana. I vasi di espansione Caleffi serie 555 - 5557 - 556 - 568 sono marchiati CE, con disponibile dichiarazione di conformità.

TESTO DI CAPITOLATO

Serie 5557

Vaso d'espansione saldato, per scaldacqua ad accumulo. Marchiato CE. Attacco 3/4" M. Membrana atossica in butile alimentare. P_{max} d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 1,5 bar. T_{max} d'esercizio 99°C. Capacità 5 l (5 e 8 l).

Serie 555

Vaso d'espansione graffato, unificato per impianti di riscaldamento e idrosanitari. Marchiato CE. Attacco 3/4" M (2 l 1/2"). Membrana graffata atossica in butile alimentare. P_{max} d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 1,5 bar. T_{max} d'esercizio 99°C. Capacità 2 l (da 2 a 24 l).

Serie 5558

Vaso d'espansione graffato circolare piatto per impianti di riscaldamento. Attacco 3/4" M radiale. Corpo in acciaio. Membrana graffata in gomma sintetica SBR. P_{max} d'esercizio 4 bar. Pressione di precarica 1 bar. T_{max} d'esercizio 90°C. Capacità 5 l (da 5 a 18 l). Glicole max 40%.

Serie 556

Vaso d'espansione saldato, per impianti di riscaldamento. Marchiato CE. Attacco 3/4" M (3/4" da 35 a 400 l e 1" 500 e 600 l). Corpo in acciaio. Membrana a sacco in gomma sintetica SBR. P_{max} d'esercizio 4 bar (4 bar 35 e 50 l; 6 bar 80÷600 l). Pressione di precarica 1,5 bar (da 1,5 a 2,5 bar - vedi tabella caratteristiche tecniche). T_{max} d'esercizio 99°C. Capacità 35 l (da 35 a 600 l). Glicole max 40%.

Serie 568

Vaso d'espansione saldato, per impianti idrosanitari. Marchiato CE. Attacco 1" M (1" da 60 a 100 l; 1 1/2" da 200 a 500 l). Corpo in acciaio. Membrana a sacco intercambiabile in butile. P_{max} d'esercizio 10 bar. Pressione di precarica 1,5 bar. Temperatura max d'esercizio 99°C. Capacità 60 l (da 60 a 500 l).

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

