

### VASI D'ESPANSIONE PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO

**Descrizione del fenomeno.** Lo scopo principale del vaso di espansione con membrana è quello di compensare l'aumento del volume dell'acqua, dovuta alla variazione della sua temperatura negli impianti di riscaldamento civili o industriali.

**Funzionamento del diaframma.** Il diaframma, in fase di lavoro, divide l'apparecchio in due parti distinte: acqua e aria/azoto. Inizialmente il volume del vaso di espansione con membrana è completamente occupato dall'azoto (o aria) (fig. A1), quando l'acqua dell'impianto si riscalda, determina un aumento del suo volume, il quale sarà assorbito dalla dilatazione del diaframma e dalla conseguente compressione del volume dell'azoto (fig. A2); quando la temperatura dell'acqua diminuisce, si riduce di conseguenza il volume della stessa e il cuscinetto d'azoto provvede a riportare l'impianto alla pressione iniziale (fig. A3). Negli impianti a circuito chiuso, l'acqua non viene mai in comunicazione con l'atmosfera, quindi si evitano pericolose corrosioni delle parti metalliche ed evaporazione dell'acqua stessa con la conseguente perdita di calore.

**Dimensionamento.** L'installazione di recipienti di espansione troppo piccoli, può causare guasti nel funzionamento e danni nell'impianto. Per evitarlo e dimensionare correttamente il vaso di espansione con membrana si ricava il volume, in  $\ell$ , con la formula:  $V = C e / [1 - (P_i/P_f)] \pm 10\%$ .

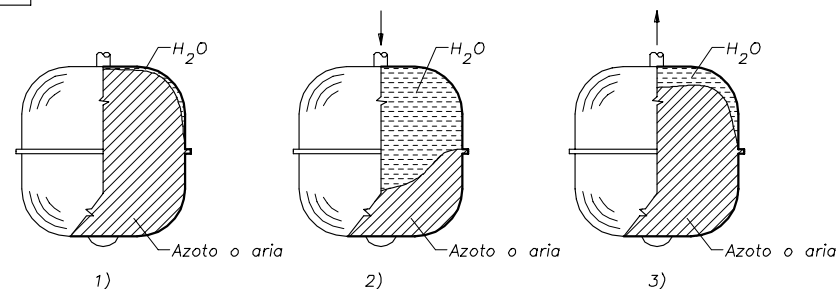
È necessario conoscere i dati seguenti. *Capacità complessiva* d'acqua dell'impianto  $C$  ( $\ell$ ) che risulta dalla dichiarazione dell'installatore responsabile: tubi, corpi radianti, caldaia ecc. In linea di massima la capacità  $C$  è di 9–17  $\ell$  per ogni kW di potenzialità dell'impianto (o del circuito indipendente). *Coefficiente di espansione*  $e$  corrispondente alla massima differenza tra la temperatura dell'acqua a impianto spento  $t_{\min}$  e la temperatura massima con impianto a regime  $t_{\max}$ . Esempio: per una differenza di temperatura di 100 – 10 = 90 °C, si ha:  $e = 0,0359$  (tab. C). *Pressione assoluta iniziale*  $P_i$  (bar ass) a cui è precaricato il cuscinetto di azoto del vaso di espansione. Essa non potrà risultare inferiore alla pressione idrostatica  $H_i$  nel punto in cui viene installato il vaso. Se fosse infatti  $P_i < H_i$ , al riempimento dell'impianto la pressione idrostatica comprimerebbe il volume d'azoto portando la pressione al valore  $H_i$ . Il volume d'azoto si ridurrebbe e quindi la capacità del vaso non sarebbe più  $V_{\text{tot}}$ . In pratica  $P_i = H_i + 0,5$ . *Pressione massima assoluta di esercizio*  $P_f$  (bar ass) a cui è tarata la valvola di sicurezza, diminuita o aumentata della pressione corrispondente al dislivello di quota esistente tra il vaso di espansione e la valvola di sicurezza. Inoltre si considera il volume dello stesso con una tolleranza del  $\pm 10\%$ .

*Esempio* di dimensionamento del vaso di espansione a membrana. La capacità teorica si ottiene con:  $V = 150 \times 0,0359 / [1 - (2,5/5)] = 10,7 \ell$ , dove:  $C = 150 \ell$ ;  $e = 0,0359$ ;  $P_i = 2,5$  bar ass;  $P_f = 5$  bar ass. Si sceglie una capacità di 10  $\ell$ .

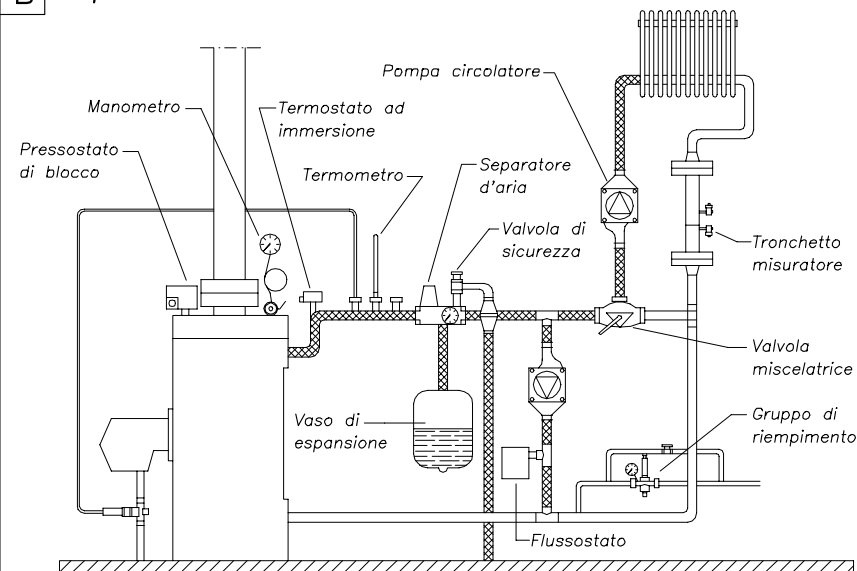
**Prezzi per vasi d'espansione a membrana (2002)**

Collaudo del costruttore		Collaudo ISPESL		Collaudo ISPESL	
$\ell$	€	$\ell$	€	$\ell$	€
2	21	35	55	105	132
10	23	50	65	150	175
24	31	80	113	200	205

#### A Fasi di riempimento del vaso di espansione



#### B Impianto di riscaldamento



#### C Coefficiente di espansione

$T$ (°C)	$e$	$T$ (°C)	$e$	$T$ (°C)	$e$
0	0,0002	40	0,0079	80	0,0290
10	0,0004	50	0,0121	90	0,0359
20	0,0018	60	0,0171	100	0,0435
30	0,0044	70	0,0228	110	0,0515

