



Vasi d'espansione a membrana per sistemi solari

14 solar plus

14

H W I U U
C O S B PL





Il gruppo Zilmet

Un'azienda che opera a livello internazionale, con 45 anni di esperienza e che si sviluppa fino a diventare **il più grande produttore europeo** di vasi di espansione.

Su una superficie coperta di oltre 150.000 m² divisa in sei stabilimenti vengono prodotti annualmente da 450 persone, **oltre 6 milioni di vasi** che vengono poi distribuiti in tutto il mondo.

Accanto ad un programma completo di vasi da riscaldamento ed autoclavi per acqua potabile, Zilmet fornisce prodotti **innovativi e speciali** come **i vasi d'espansione per sistemi solari** e **i vasi in acciaio inox**.

Le chiavi del successo sono una produzione completamente automatica collegata ad una estrema flessibilità.

Grazie all'ampio sviluppo della gamma prodotti, Zilmet è oggi in grado di offrire **dispositivi per il mantenimento in pressione e dispositivi di degasamento** in un programma completo della **tecnica dell'installazione**, aggiornato alle più recenti normative.



...il primo "autentico" vaso d'espansione per sistemi solari

venne costruito da ZILMET dieci anni fa ...e questo fu solo l'inizio.

In quanto primo costruttore ZILMET ottenne nel 1996 la certificazione DIN 4757 e da quel momento la serie di vasi SOLARPLUS divenne il punto di riferimento nell'ambito dell'industria per sistemi solari.

Negli anni successivi questa tecnica venne ulteriormente sviluppata secondo le diverse esigenze dell'industria solare.

- Membrana resistente fino a 100°C
- 10 bar di pressione d'esercizio
- Capacità fino a 600 litri
- Vasi con membrana intercambiabile
- Modelli e colori particolari

La nostra esperienza nel settore è certificata dagli oltre 500.000 recipienti solari prodotti negli ultimi anni.

NOVITÀ: vasi addizionali per la riduzione della temperatura

ZILMET ha trovato una soluzione innovativa per l'abbattimento della temperatura, che va ad agire contro l'eccessivo carico di calore che la membrana deve sopportare ogni qual volta è inattiva. Questa combinazione garantisce la protezione della membrana da temperature troppo elevate.

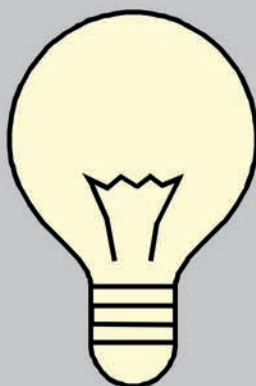
Questo significa:

Solarplus con 100°C
di temperatura
costante della
membrana

**combinato
con**

vaso addizionale
per la riduzione
della temperatura





Vasi di espansione – perché?

Il vaso di espansione, all'interno del circuito solare, deve garantire che l'impianto possa funzionare in modo sicuro anche nel caso in cui si trovi in fase di riposo (DIN 4757 e EN 12997).

I moderni collettori solari raggiungono temperature di inattività fino a 200°C. Conseguentemente il flusso solare evapora e all'interno del circuito solare si raggiungono temperature assai elevate che possono raggiungere anche la stazione solare stessa. Ciò può danneggiare le parti dell'impianto, quali pompe, raccordi, guarnizioni e soprattutto la membrana del vaso di espansione.

Senza un'adeguata predisposizione per lo sfogo del calore, l'incremento della temperatura all'interno del sistema può fare salire così tanto la pressione del sistema da provocare l'apertura della valvola di sicurezza del sistema stesso (ad esempio in estate, quando non viene utilizzato il riscaldamento, oppure per la mancanza di corrente elettrica).

Per poter sopportare le più elevate temperature di inattività possibili, ZILMET ha sviluppato per il SOLARPLUS una membrana speciale per temperature **fino a 100°C**.

La sicurezza garantita dalle normative vigenti può essere raggiunta solamente con un vaso d'espansione adeguatamente dimensionato.

Nel caso esista il pericolo che possano essere raggiunte temperature più elevate di quelle per le quali la membrana è predisposta, occorre che il vaso d'espansione venga protetto da un vaso ausiliario speciale (**direttiva VDI 6002**).

Tutti i vasi di espansione ZILMET sono adatti all'utilizzo in installazioni solari secondo la DIN 4757 e EN 12977, funzionanti con una miscela di acqua e glicole di propilene o di etilene. I vasi sono testati ai sensi della direttiva in materia di impianti a pressione.

Funzionamento dei vasi di espansione

Il vaso di espansione a membrana assicura che la pressione dell'impianto rimanga costante.

All'interno del vaso d'espansione la membrana separa il lato occupato dall'aria e il lato contenente il liquido solare. Prima della messa in esercizio la pressione iniziale p_0 , deve essere settata in base alle caratteristiche dell'impianto (cfr. pagg. 8/9).

Quando, in conseguenza del calore, il volume del liquido solare aumenta, la membrana si dilata verso il lato aria. Lo spazio a disposizione del liquido solare aumenta di conseguenza e la pressione all'interno dell'impianto resta costante al valore massimo consentito.

Quando, invece, il volume del liquido solare diminuisce a causa del raffreddamento, la membrana ritorna al corretto valore iniziale prestabilito della pressione. Lo spazio a disposizione del liquido solare diminuisce di conseguenza e la pressione all'interno dell'impianto resta costante al valore minimo consentito.

SOLARPLUS

Vaso di espansione a membrana costruito secondo la direttiva PED 97/23/CE e prEN 13831, adatto all'impiego in impianti chiusi di riscaldamento ad energia solare come da DIN 4757 e EN 12977.

Il vaso è equipaggiato con una membrana speciale per sistemi solari, che separa il lato aria dal lato contenente il liquido solare.

Il vaso:

- struttura completamente saldata, per cui particolarmente affidabile ed utilizzabile fino ad una pressione di 10 bar
- rivestito di vernice in polvere epossidica nei colori bianco, argento e rosso
- installazione particolarmente rapida

La membrana

La membrana del Solarplus è il risultato di un'esperienza pluriennale nell'installazione dei vasi ZILMET in impianti termici solari:

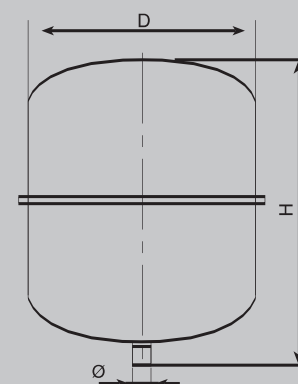
- membrana resistente a liquido con temperatura fino a 100°C
- resistenza a qualsiasi miscela contenente glicole etilenico o glicole propilenico
- permeabilità particolarmente ridotta
- certificata ai sensi della DIN 4807

Poiché la membrana solare è strutturata come membrana a diaframma il liquido solare che penetra, entra a contatto con la parete del recipiente e può pertanto raffreddarsi, al fine di salvaguardare la membrana. Non si crea pertanto un "effetto thermos", come accade, invece, in recipienti dotati di membrana a vescica, in quanto lo spazio del gas impedisce che il liquido perda velocemente calore.

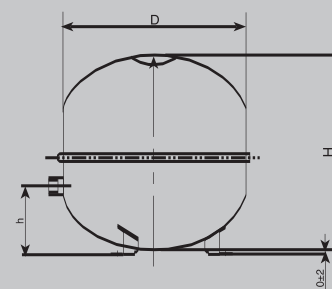
Il risultato della particolare struttura e delle singole caratteristiche conferisce alla serie SOLARPLUS

una lunga durata unita ad un'alta sicurezza di funzionamento!

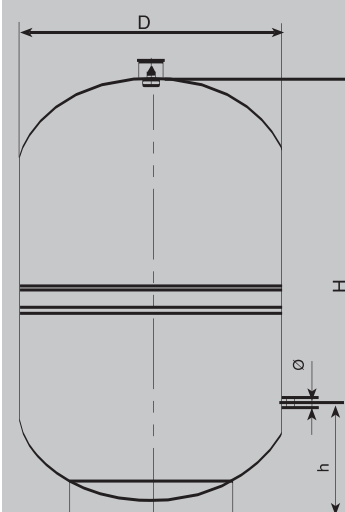
Tipo Volume/litri	D Diametro mm.	H Altezza struttura mm.	Distanza h	Attacco	Numero di articolo
SOLARPLUS 12	270	270		G 3/4"	11A2001210
SOLARPLUS 18	270	350		G 3/4"	11A2001811
SOLARPLUS 25	300	392		G 3/4"	11A2002506
SOLARPLUS 35	380	400	135	G 3/4"	11A2003304
SOLARPLUS 50	380	537	150	G 3/4"	11A2005002
SOLARPLUS 80	450	600	140	G 1"	11A2008000
SOLARPLUS 105	500	710	165	G 1"	11A2010500
SOLARPLUS 150	500	940	215	G 1"	11A2015000
SOLARPLUS 200	630	875	225	G 1"	11A2020000
SOLARPLUS 250	630	957	215	G 1"	11A2025000
SOLARPLUS 300	630	1190	210	G 1"	11A2030000
SOLARPLUS 400	630	1495	245	G 1"	11A2040000
SOLARPLUS 500	750	1395	300	G 1"	11A2050000
SOLARPLUS 600	750	1620	290	G 1"	11A2060000



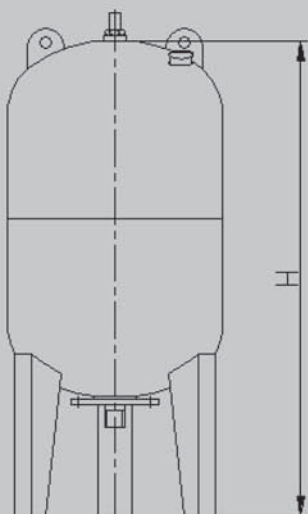
12 - 25 Litri



35 - 50 Litri
con piedini per il
montaggio rapido



da 80 Litri
con base



SOLARPLUS TM con membrana intercambiabile

Con l'ampliamento della serie SOLARPLUS grazie alla serie SOLARPLUS TM avrete a disposizione inoltre un prodotto ancora di più alto valore.

Tutti i vasi SOLARPLUS TM vengono prodotti in versione verticale con flangia inferiore. Grazie a questo attacco posizionato inferiormente, se necessario, può essere effettuato il cambio di membrana.

Campo di impiego fino a 10 bar.

Tipo Volume/litri	D Diametro mm.	H Altezza struttura mm.	Distanza h	Attacco	Numero di articolo
SOLARPLUS TM 80	450	830	165	G 1"	1102008000
SOLARPLUS TM 100	450	910	165	G 1"	1102010000
SOLARPLUS TM 200	550	1235	185	G 1 1/2"	1102020000
SOLARPLUS TM 300	630	1365	185	G 1 1/2"	1102030000
SOLARPLUS TM 500	750	1560	185	G 1 1/2"	1102050000

SOLARFLEX

La linea standard SOLARFLEX è, a seconda della grandezza, impiegabile per pressioni di impiego più basse. I SOLARFLEX sono dotati, come i vasi di espansione SOLARPLUS, di una membrana a diaframma, che però può sopportare solo **fino a 70° C** e che pertanto può essere impiegata in un ambito di pressione più limitato.

Tipo Volume/litri	Pressione bar	D Diametro mm.	H Altezza struttura mm.	Attacco	Numero di articolo
SOLARFLEX 12	10	270	270	G 3/4"	0810012
SOLARFLEX 18	10	270	375	G 3/4"	0810018
SOLARFLEX 25	8	300	420	G 3/4"	0810025
SOLARFLEX 35	6	380	380	G 3/4"	0810035

Accessori

ZILMET offre diversi accessori a seconda delle condizioni degli impianti solari. Gli accessori agevolano il montaggio a regola d'arte dei vasi di espansione a membrana e dei vasi addizionali: **montaggio veloce e sicuro**. La **valvola solare ad intercettazione con scarico** rende possibile la necessaria verifica annuale della pressione iniziale e fa sì che la **manutenzione dei vasi sia una questione di minuti**.

Tipo	Descrizione	Attacco	Numero di articolo
ZWH B	Staffa universale per montaggio da parete fino a 25 litri		0050004
ZWH H	Sostegno da parete per Solarflex fino a 25 litri		0050000
ZWH-HP	Sostegno da parete per Solarplus fino a 24 litri		0050002
ZSM	Montaggio rapido per 35 e 50 litri		0050001
ZSKV 3/4"	Valvola solare ad intercettazione completamente in metallo	Dado 3/4" / esterno 3/4"	0530001
ZSKV 1	Valvola solare ad intercettazione completamente in metallo		0530010
ZSKE	Innesto rapido con scarico	Interno / esterno 3/4"	0542000
ZFS05	Tubo flessibile 0,5 m., DN 20	Dado 2x3/4"	0580050
ZFS10	Tubo flessibile 1,0 m., DN 20	Dado 2x3/4"	0580060
ZEWS05	Tubo ondulato in acciaio 0,5 m., DN 20	Dado 2x3/4"	0580040
ZEWS10	Tubo ondulato in acciaio 1,0 m., DN 20	Dado 2x3/4"	0580030
ZSP1	Set di attacco per vaso, composto da tubo flessibile 0,5 m., valvola solare a farfalla e sostegno da parete	Struttura 3/4"	0580100
ZVP3	Misuratore analogico della pressione iniziale fino a 3,5 bar		0510001
ZVP7	Misuratore analogico della pressione iniziale fino a 7,0 bar		0510002
ZEM	Misuratore elettronico della pressione iniziale fino a 7,0 bar		0510003



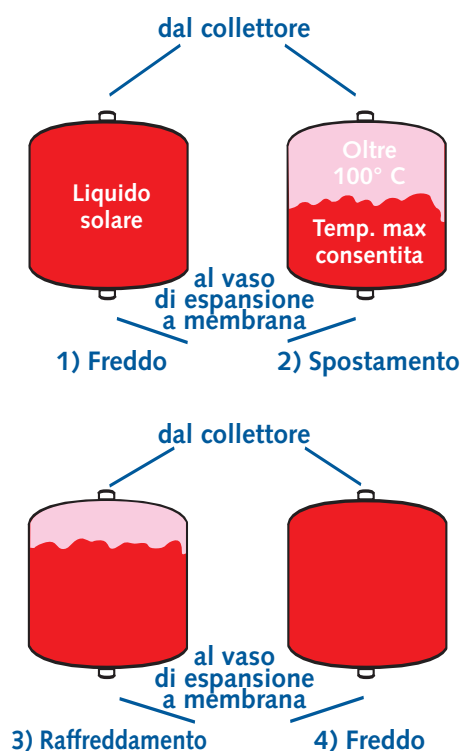
Vaso addizionale

La direttiva VDI 6002 raccomanda un vaso addizionale "...quando il contenuto delle tubazioni tra il campo di collettori ed il vaso di espansione a membrana sia inferiore al 50% della capacità di ricezione del vaso adeguatamente dimensionato". Questo requisito minimo viene raramente adempiuto nel caso di centrali di riscaldamento posizionate sui tetti con le loro corte tubature. I vasi addizionali ZILMET proteggono efficacemente la membrana del vaso di espansione da eccessive temperature che potrebbero rovinarla. Il vaso addizionale adeguatamente dimensionato, permette la diminuzione della temperatura del liquido solare nella condotta di espansione.

Funzionamento

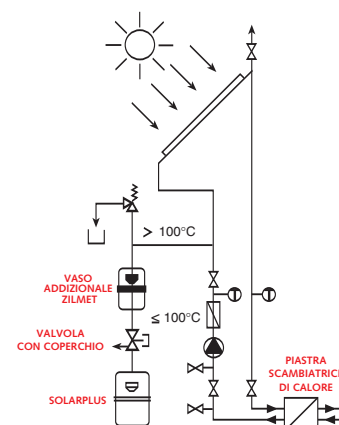
Nel vaso addizionale ristagna il liquido solare (1). Quando si creano temperature eccessive, od in caso estremo vapore, questo si mescola al liquido solare freddo presente nel vaso addizionale (2). Il liquido solare si raffredda nel vaso addizionale non coibentato (3). In questo modo si assicura che la membrana venga di norma protetta da temperature eccessive.

Funzionamento del vaso addizionale



* massima temperatura consentita della membrana 100°C oppure 70°C

Tipo Volume/litri	Diametro mm.	Altezza senza attacchi mm.	Attacco	Numero di articolo
VSG 5	160	270	2 x R 3/4"	11A0000512
VSG 12	250	270	2 x R 3/4"	11A0000837
VSG 18	270	350	2 x R 3/4"	11A0001216





FORMULA



CALCOLARE LE DIMENSIONI DEL VASO DI ESPANSIONE

Al contrario dei vasi di espansione nel settore del riscaldamento, quelli impiegati in impianti solari hanno il compito di compensare non solo l'espansione di volume del veicolo di calore, ma anche la sua diminuzione più o meno accentuata in caso di raffreddamento (es. in inverno).

A questo scopo si consiglia per il vaso di espansione un recipiente del liquido (V_V) corrispondente a circa il 2% del volume dell'impianto (V_A), comunque non inferiore a 2 litri.

La determinazione del volume di evaporazione (V_D) avviene conformemente alle disposizioni dell'ENV 12977-1: "...il vaso di espansione deve essere in condizioni da compensare un volume corrispondente al volume complessivo del veicolo di calore, del gruppo di collettori e di tutte le tubature tra i collettori, più il 10%.

Nonostante il calcolo del volume di evaporazione (V_D), si può giungere a gallerie per il vapore molto ampie nella tubazione fino alla stazione solare. I criteri specifici di ogni impianto, che dovrebbero inoltre essere tenuti in considerazione, sono:

il comportamento di svuotamento e le prestazioni di vapore del collettore, la capacità e la coibentazione dei tubi e la pressione del sistema.

Nel caso in cui il volume di evaporazione non sia calcolabile, questo può essere determinato approssimativamente in 1 litro/m² nel caso di collettori piani ed in 2 litri/m² nel caso di tubature sottovuoto.

In modo da proteggere in modo affidabile il vaso di espansione da temperature eccessive, dovrebbe essere impiegato un vaso addizionale delle dimensioni adeguate.

Volume del vaso di espansione

ZILMET offre ai propri clienti un programma gratuito di calcolo su CD, nel quale vengono richieste tutte le informazioni necessarie ed automaticamente inserite nelle formule. La formula alla base del calcolo è presa dalla direttiva DIN 4807.

Il calcolo del volume necessario del vaso di espansione V_N può avvenire sia tenendo in conto l'evaporazione che senza farlo:

La formula: $V_e = V_A \times n$

Senza evaporazione: $V_N = \frac{(V_e + V_V) \times (p_e + 1)}{p_e - p_0}$

Con evaporazione: $V_N = \frac{(V_e + V_V + V_D) \times (p_e + 1)}{p_e - p_0}$

Per il calcolo devono essere conosciuti o sono da reperire i seguenti dati:

- V_N : volume nominale del vaso di espansione;
 V_E : volume di espansione, calcolato come $n \times V_A$;
 n : coefficiente di espansione, dipendente dalla composizione del liquido solare, dal rapporto quindi fra acqua e glicole (esaminare le istruzioni del produttore) come differenza tra il fattore di espansione tra la temperatura del primo riempimento e quella della temperatura massima prescelta;
 V_A : volume dell'impianto, corrispondente al contenuto dei collettori, delle tubature, dei raccordi e dello scambiatore di calore;
 V_V : volume del recipiente del liquido nel vaso di espansione;
 V_D : volume del vapore formatosi in caso di stagnazione;
 p_e : pressione dell'impianto alla più alta temperatura consentita
 $p_e = p_{sv} \times p_{da}$;
 p_{sv} : pressione di azionamento della valvola di sicurezza, calcolata come $p_e + p_{da}$;
 p_{da} : differenza della pressione di esercizio della valvola di sicurezza:
 $p_{sv} - 10\%$ oppure $p_{sv} - 0,5 \text{ bar}$ per valvole di sicurezza con pressione di azionamento fino a 5,0 bar;
 p_0 : pressione minima di funzionamento dell'impianto solare, corrispondente alla pressione iniziale da inserire nello spazio del gas del vaso di espansione.

Esempio di calcolo

Collettori piani, superficie dei collettori 6,0 m², volume dei collettori 3,6 l., lunghezza delle tubature 16,0 m, tubature DN 15, volume dello scambiatore di calore 2,0 l., pressione di azionamento della valvola di sicurezza 6,0 bar, altezza statica 10,0 m, temperatura di evaporazione 130°C, parte del glicole di etile 40%.

$$V_N = \frac{(V_E + V_V) \times (p_e + 1)}{p_e - p_0}$$

$$V_E = n \times V_A$$

$$n = 8,48\%$$

$$V_E = (3,6 \text{ l.} + 3,3 \text{ l.} + 2,0 \text{ l.}) \times 8,48\% = 0,75 \text{ l.}$$

$$V_V = 2,0 \text{ l.}$$

$$V_D = 3,6 \text{ l.} + 10\% = 4,2 \text{ l.}$$

$$p_e = 6,0 \text{ bar} - 10\% = 5,4 \text{ bar}$$

$$p_0 = 1,0 \text{ bar} + 1,5 \text{ bar} \times 2,5 \text{ bar}$$

$$V_N = \frac{(0,75 + 2,0 + 4,2) \times (5,4 + 1)}{5,4 - 2,5} \longrightarrow V_N = 15,4 \text{ litri}$$

Modello scelto: SOLARPLUS 18



ESEMPIO



Tabella di scelta SOLARPLUS e vasi addizionali

La seguente tabella è da intendersi come indicazione per la scelta delle dimensioni del SOLARPLUS e del corrispondente vaso addizionale ZILMET.

L'interpretazione dettagliata dei diversi sistemi deve avvenire per ogni singolo impianto.

$p_{SV} = 6,0 \text{ bar}$, $p_0 = 2,5 \text{ bar}$, parte del glicole di etile¹ 40% (fino a $-25,2^\circ\text{C}$)

Superficie del collettore m ²	Volume dell'impianto V _A in l.	Espansione n in %	Recipiente del liquido V _y in l.	Vapore ² V _e in l.	SOLARPLUS litri	Volume ³ del vaso addizionale in l.
6	9	8,48	2	4,2	18	5
10	15	8,48	2	6,6	24	12
15	21	8,48	2	9,9	35	12
20	27	8,48	2	13,2	50	18
30	35	8,48	2	19,8	80	25
35	48	8,48	2	22,1	80	25
40	87	8,48	2	28	105	35

$p_{SV} = 6,0 \text{ bar}$, $p_0 = 3,0 \text{ bar}$, parte del glicole di etile 40% (fino a $-25,2^\circ\text{C}$)

Superficie del collettore m ²	Volume dell'impianto V _A in l.	Espansione n in %	Recipiente del liquido V _y in l.	Vapore V _e in l.	SOLARPLUS litri	Volume del vaso addizionale in l.
6	9	8,48	2	4,2	18	5
10	15	8,48	2	6,6	24	12
15	21	8,48	2	9,9	35	12
20	27	8,48	2	13,2	50	18
30	35	8,48	2	19,8	80	25
35	48	8,48	2	22,1	80	25
40	87	8,48	2	28	105	35

$p_{SV} = 3,0 \text{ bar}$, $p_0 = 1,5 \text{ bar}$, parte del glicole di etile 50% (fino a $-37,6^\circ\text{C}$)

Superficie del collettore m ²	Volume dell'impianto V _A in l.	Espansione n in %	Recipiente del liquido V _y in l.	Vapore V _e in l.	SOLARPLUS litri	Volume del vaso addizionale in l.
6	9	8,80	2	4,2	24	12
10	15	8,80	2	6,6	35	12
15	21	8,80	2	9,9	50	18
20	27	8,80	2	13,2	80	24
30	35	8,80	2	19,8	105	35
35	48	8,80	2	22,1	105	35
40	87	8,80	2	28	150	50

$p_{SV} = 3,0 \text{ bar}$, $p_0 = 2,0 \text{ bar}$, parte del glicole di etile 50% (fino a $-37,6^\circ\text{C}$)

Superficie del collettore m ²	Volume dell'impianto V _A in l.	Espansione n in %	Recipiente del liquido V _y in l.	Vapore V _e in l.	SOLARPLUS litri	Volume del vaso addizionale in l.
6	9	8,88	2	4,2	50	18
10	15	8,88	2	6,6	80	25
15	21	8,88	2	9,9	105	35
20	27	8,88	2	13,2	150	50
30	35	8,88	2	19,8	200	80
35	48	8,88	2	22,1	200	80
40	87	8,88	2	28	300	105

- 1 Tyfocor, glicole di etile.
- 2 Nel caso di collettori piani; per tubature sottovuoto possono crearsi temperature maggiori.
- 3 Raccomandazione: determinare il volume minimo come da VDI 6002. Il calcolo preciso della dimensione deve avvenire impianto per impianto.

Montaggio e messa in esercizio

Il vaso di espansione può essere montato all'interno del riflusso dell'impianto solare sul lato mandata (pressione in uscita) oppure sul lato aspirazione (pressione in entrata) della pompa di circolazione. Poiché non esistono interruzioni tra il collettore ed il vaso di espansione, quest'ultimo viene sovente montato sul lato mandata della pompa.

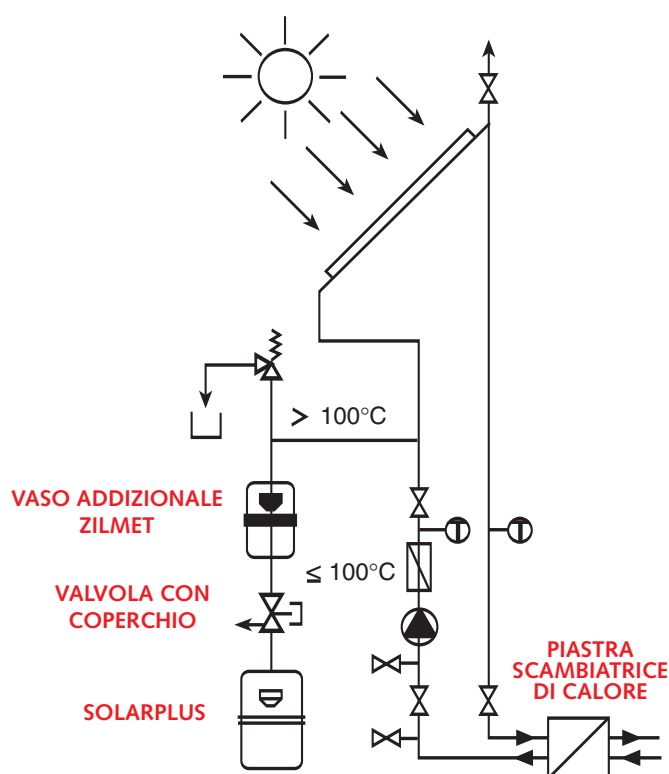
Particolarmente in merito alla pressione in uscita, bisogna far sì che essa non vada al di sotto della pressione minima di entrata che deve essere presente nel tronchetto di aspirazione della pompa (cfr. le istruzioni del produttore). Come raccordo di manutenzione può essere montata direttamente nell'attacco del sistema del vaso di espansione, come da EN 12828, **una valvola di scarico con intercettazione**.

Una valvola ad intercettazione assicura l'impossibilità di chiusure involontarie. In caso di impiego di vaso addizionale, la valvola deve essere posizionata tra questo ed il vaso di espansione. Per mezzo della possibilità di scarico della valvola, il vaso di espansione può essere svuotato in caso di manutenzione dalla parte dell'impianto dopo la chiusura della valvola stessa.

Al momento della messa in attivazione dell'impianto solare, la pressione iniziale (p_0) del vaso di espansione a membrana deve essere regolata impianto per impianto.

Vaso addizionale

Il vaso addizionale viene posizionato direttamente nella condotta di espansione tra il ciclo del collettore ed il vaso di espansione. Nella tubazione non devono essere installate interruzioni. I vasi addizionali con un peso complessivo (recipiente più liquido solare) di oltre 30 kg devono o essere fissati alla parete o essere montati verticalmente sul pavimento.



solar plus

ZILMET S.p.A.

uffici e stabilimenti:

35010 Limena - PD - ITALY

- Via del Santo, 242

- Via Visco, 2

- Via Colpi, 30

- Via Tamburin, 15/17

Tel. +39 049 8840662

Fax +39 049 767321

35023 Bagnoli di Sopra - PD - ITALY

Via V Strada

www.zilmet.com

zilmet@zilmet.it



ZILMET DEUTSCHLAND GMBH

ZUM EICHSTRUCK, 5

57482 WENDEN-GERLINGEN

Telefon +49 02762 92420

Telefax +49 02762 41013



ITA



REV. 21/02/2006

