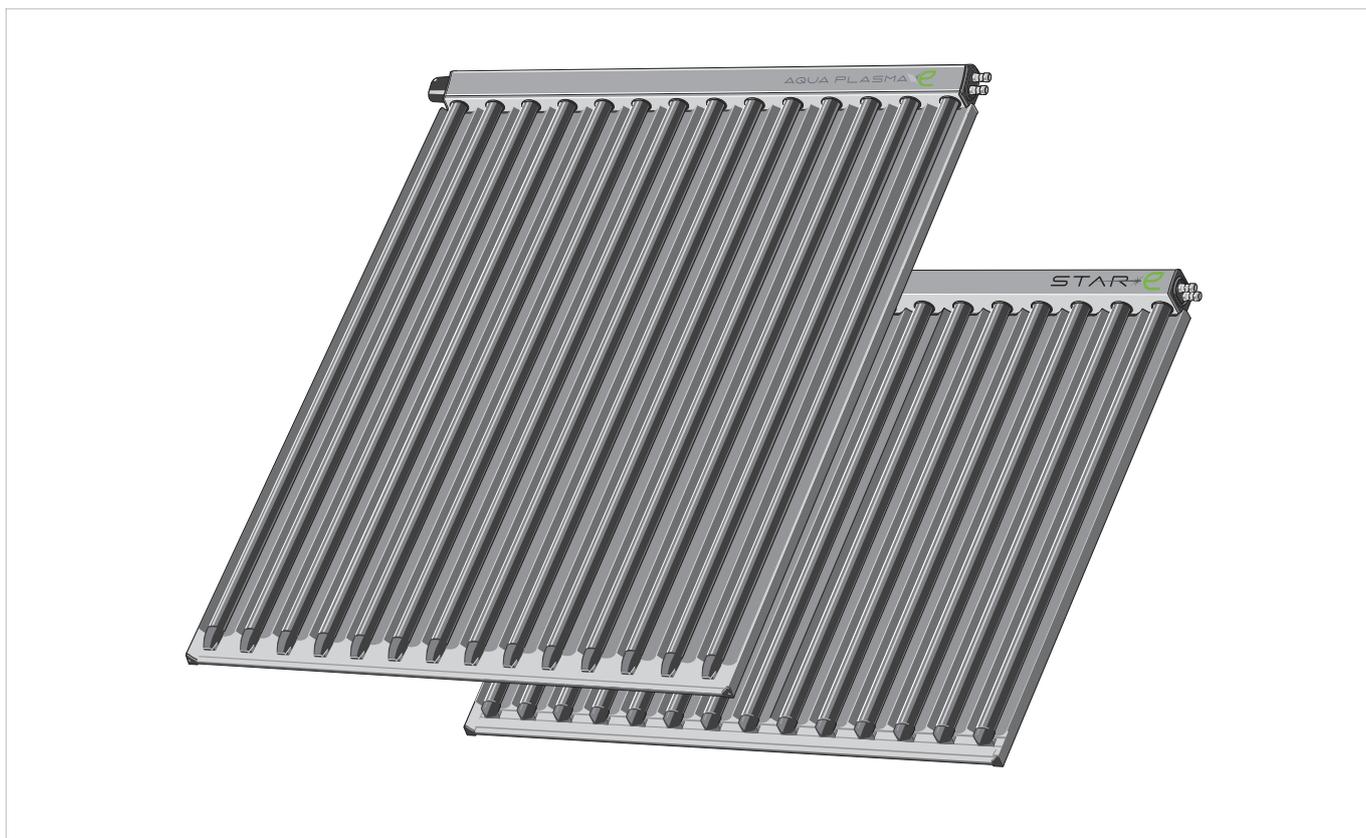


# Il pacchetto Aqua di Paradigma

## **Pacchetti solari con sistema Aqua AQUA PLASMA / STAR**



Progettazione  
Installazione  
Messa in servizio  
Manutenzione

Per il personale specializzato

## Indice

<b>1.</b>	<b>Introduzione generale</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>6.7</b>	Rubinetti di chiusura e riempimento nel circuito solare . . . . .	<b>16</b>
1.1	Scopo del presente documento . . . . .	3	<b>6.8</b>	Posizionamento dei vasi d'espansione a membrana (MAG) . . . . .	16
1.2	Destinatari del presente documento . . . . .	3	<b>6.9</b>	Montaggio di regolazione e sonde . . . . .	16
1.3	Simboli utilizzati nel presente documento . . . . .	3	<b>6.10</b>	Protezione antifulmine e protezione da sovratensioni . . . . .	16
1.4	Nota sulla validità . . . . .	3			
<b>2.</b>	<b>Indicazioni di sicurezza</b> . . . . .	<b>3</b>	<b>7.</b>	<b>Riempimento e messa in funzione</b> . . . . .	<b>17</b>
2.1	Utilizzo conforme . . . . .	3	7.1	Istruzioni generali di riempimento, lavaggio, sfiato e controllo della tenuta . . . . .	17
2.2	Interventi sull'impianto solare . . . . .	3	7.1.1	Riempimento, lavaggio e sfiato con bollitori con scambiatore di calore interno . . . . .	18
2.3	Interventi di riparazione . . . . .	3	7.1.2	Riempimento, lavaggio e sfiato con bollitori con scambiatore di calore interno e Tuning Set. . . . .	19
2.4	Prima messa in funzione . . . . .	3	7.1.3	Riempimento, lavaggio e sfiato in caso di utilizzo di accumuli inerziali o bollitori combinati. . . . .	20
2.5	Istruzione dell'utente dell'impianto . . . . .	3	7.2	Impostazione del flusso nel circuito solare . . . . .	20
<b>3.</b>	<b>Norme e disposizioni</b> . . . . .	<b>4</b>	7.2.1	Flusso minimo . . . . .	21
<b>4.</b>	<b>Introduzione</b> . . . . .	<b>4</b>	7.2.2	Procedimento . . . . .	21
4.1	L'acqua: il fluido termovettore ideale . . . . .	4	7.3	Messa in funzione della regolazione . . . . .	21
4.2	Finalità di utilizzo dei pacchetti AQUA con STAR / AQUA PLASMA . . . . .	4	7.4	Misure per il risparmio energetico . . . . .	21
4.3	Schema idraulico . . . . .	5	<b>8.</b>	<b>Istruzioni per l'utente dell'impianto</b> . . . . .	<b>22</b>
4.4	Componenti dei pacchetti Aqua . . . . .	6	<b>9.</b>	<b>Guasti di funzionamento</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>5.</b>	<b>Indicazioni di progettazione</b> . . . . .	<b>7</b>	<b>10.</b>	<b>Disattivazione dell'impianto solare</b> . . . . .	<b>22</b>
5.1	Dimensionamento della superficie dei collettori e del bollitore/accumulo . . . . .	7	<b>11.</b>	<b>Manutenzione e controllo dell'impianto solare</b> . . . . .	<b>23</b>
5.1.1	Solo produzione di acqua calda . . . . .	7	<b>12.</b>	<b>Condizioni di garanzia legale e commerciale</b> . . . . .	<b>23</b>
5.1.2	Produzione acqua calda sanitaria e integrazione al riscaldamento . . . . .	7	12.1	Responsabilità per i vizi della cosa . . . . .	23
5.2	Dimensionamento delle colonne montanti . . . . .	7	12.2	Rottura del vetro . . . . .	23
5.2.1	Tubo di rame . . . . .	7	12.3	Danni da gelo . . . . .	23
5.2.2	Tubo ondulato SPEED FLEX / SLIM INOX . . . . .	7			
5.3	Collegamento dei collettori e della tubazione solare . . . . .	8			
5.4	Isolamento termico delle tubazioni . . . . .	8			
5.5	Stazione solare STAqua mono, valvola di sicurezza . . . . .	8			
5.6	Miscelatrice acqua calda . . . . .	8			
5.7	Requisiti per la qualità dell'acqua . . . . .	8			
5.7.1	Demineralizzazione totale dell'acqua di riempimento in casi particolari . . . . .	8			
5.7.2	Altri metodi di trattamento dell'acqua non ammessi . . . . .	8			
5.8	Caldaia con valvola deviatrice . . . . .	8			
5.9	Capacità dei componenti del sistema . . . . .	9			
5.10	Vasi di espansione a membrana, dimensionamento, pressioni . . . . .	9			
5.10.1	Calcolo dettagliato . . . . .	10			
5.10.2	Valori di riferimento . . . . .	11			
5.11	Centrale solare termica sottotetto . . . . .	12			
<b>6.</b>	<b>Montaggio e installazione</b> . . . . .	<b>13</b>			
6.1	Principio di funzionamento sistema dei pacchetti Aqua con STAR/AQUA PLASMA con bollitore . . . . .	13			
6.2	Principio di funzionamento sistema dei pacchetti Aqua con STAR/AQUA PLASMA con bollitore esistente . . . . .	14			
6.3	Collegamento dei collettori a tubi sottovuoto STAR e collegamento sonda . . . . .	15			
6.4	Tubazione solare . . . . .	15			
6.5	Isolamento termico delle tubazioni secondo EnEV . . . . .	15			
6.6	Collegamenti nel circuito solare . . . . .	15			
6.6.1	Collegamento diretto dell'impianto solare all'accumulo inerziale . . . . .	16			

### Diritti d'autore

Tutte le informazioni riportate in questo documento tecnico così come i disegni e le informazioni tecniche da noi messi a disposizione restano di nostra proprietà e non possono essere riprodotti senza previo permesso scritto.

## 1. Introduzione generale

### 1.1 Scopo del presente documento

Il presente documento fornisce informazioni sul pacchetto AQUA / STAR / AQUA PLASMA.

Fornisce indicazioni su:

- Sicurezza
- Progettazione e dimensionamento
- Montaggio e installazione
- Riempimento e messa in funzione
- Guasti e disattivazione
- Manutenzione e controllo

### 1.2 Destinatari del presente documento

Le presenti istruzioni sono rivolte al personale specializzato.

### 1.3 Simboli utilizzati nel presente documento



**Pericolo!**

**Segnalazione di pericoli per le persone.**



**Attenzione!**

**Segnalazione di rischio di danni materiali.**



**Nota!**

**Informazioni su particolarità.**

### 1.4 Nota sulla validità

Le presenti istruzioni di montaggio sono valide per il pacchetto AQUA con pannello STAR / AQUA PLASMA Paradigma a partire dal 01/04/2019.

## 2. Indicazioni di sicurezza



**Rispettare le norme e le disposizioni per la sicurezza del Paese di utilizzo!**

**Per evitare danni e pericoli a persone e cose attenersi scrupolosamente alle presenti indicazioni di sicurezza.**

**Leggere attentamente le presenti istruzioni per il montaggio.**

### 2.1 Utilizzo conforme

I sistemi solari STAR / AQUA PLASMA devono essere utilizzati esclusivamente per il riscaldamento dell'acqua sanitaria o dell'acqua di riscaldamento.

### 2.2 Interventi sull'impianto solare

Montaggio, prima messa in funzione, ispezione, manutenzione e riparazione devono essere eseguiti da un centro assistenza Paradigma. Devono essere rispettate le norme di sicurezza in materia emanate dagli enti UNI DIN, EN, DVGW, VDE e altre leggi in vigore. In caso di interventi sull'apparecchio/impianto di riscaldamento/impianto solare, togliere la tensione (p.es. tramite il fusibile separato oppure l'interruttore generale), assicurandolo contro riaccensioni accidentali.

### 2.3 Interventi di riparazione

Non sono ammessi interventi di riparazione su componenti con funzione di sicurezza. In caso di sostituzione devono essere utilizzati pezzi di ricambio originali adatti.

### 2.4 Prima messa in funzione

La prima messa in funzione deve essere eseguita da un centro assistenza Paradigma.

### 2.5 Istruzione dell'utente dell'impianto

Il costruttore dell'impianto deve consegnare all'utente le istruzioni per l'uso e istruirlo in merito all'utilizzo dell'impianto.

## 3. Norme e disposizioni

Di seguito vengono elencate le principali norme tecniche da osservare durante l'installazione dell'impianto solare. La lista non ha alcuna pretesa di completezza.

Per motivi di sicurezza osservare le indicazioni delle associazioni professionali e le norme locali.

### **Direttive tecniche e norme per l'installazione di impianti solari termici.**

#### **Prescrizioni di legge**

- Requisiti legali per la prevenzione degli infortuni
- Disposizioni di legge per la tutela dell'ambiente
- Regole del commercio e di associazione
- Altre disposizioni vigenti in merito

#### **Norme e direttive**

- Requisiti di sicurezza delle norme UNI, EN, Decreti Ministeriali e Direttive vigenti
- EN 12975 Impianti termici solari e loro componenti - Collettori solari
- EN 12976 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti prefabbricati
- EN 12977 Impianti solari termici e loro componenti - Impianti assemblati su specifica
- D.M. 37/2008 Disposizioni in materia di impianti negli edifici
- UNI 8065 - Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile
- Raccolta R 2009 e relative circolari di chiarimento
- UNI TS 11300 Normativa tecnica su risparmio energetico e certificazione energetica edifici

## 4. Introduzione

Leggere attentamente le presenti istruzioni per la progettazione, l'installazione, la messa in funzione e la manutenzione. In caso di mancata osservanza decadono i diritti derivanti dalla garanzia legale e commerciale.

### **4.1 L'acqua: il fluido termovettore ideale**

Fino ad oggi in Europa centrale, per garantire la protezione antigelo, i sistemi solari per produzione di acqua calda e integrazione al riscaldamento erano riempiti con miscele acqua-glicole. Rispetto a queste miscele l'acqua in funzione di fluido termovettore presenta evidenti vantaggi. Elevata stabilità chimica, elevata resistenza alle alte temperature, elevata capacità termica, bassa viscosità, elevata disponibilità e prezzo ridotto: queste sono solo alcune delle caratteristiche che rendono l'acqua migliore rispetto alle miscele di glicole.

I vantaggi citati possono essere sfruttati se l'impianto solare viene protetto contro il gelo tramite misure antigelo alternative. Ciò può avvenire in particolare tramite un algoritmo di regolazione che durante le gelate notturne distribuisce costantemente nella rete delle tubazioni solari il calore sufficiente a impedire in modo affidabile il congelamento. È ovvio che in questo contesto devono essere impiegati solo collettori con dispersioni di calore estremamente limitate. I collettori a tubi sottovuoto Paradigma rispettano in modo ideale questo presupposto. Considerando l'esiguo consumo di energia elettrica durante il normale funzionamento solare, i sistemi di questo tipo sono migliori di quelli tradizionali anche dal punto di vista energetico.

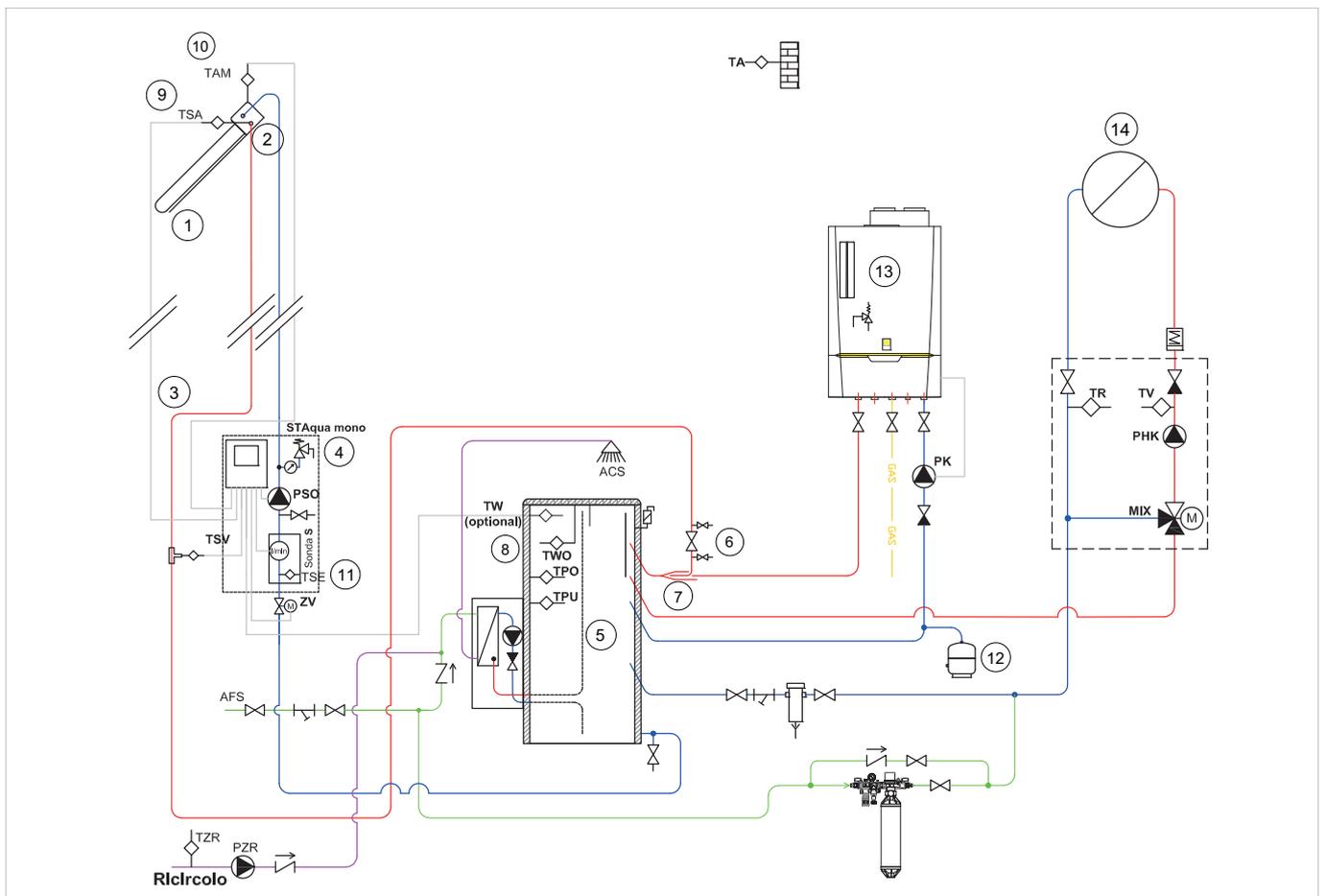
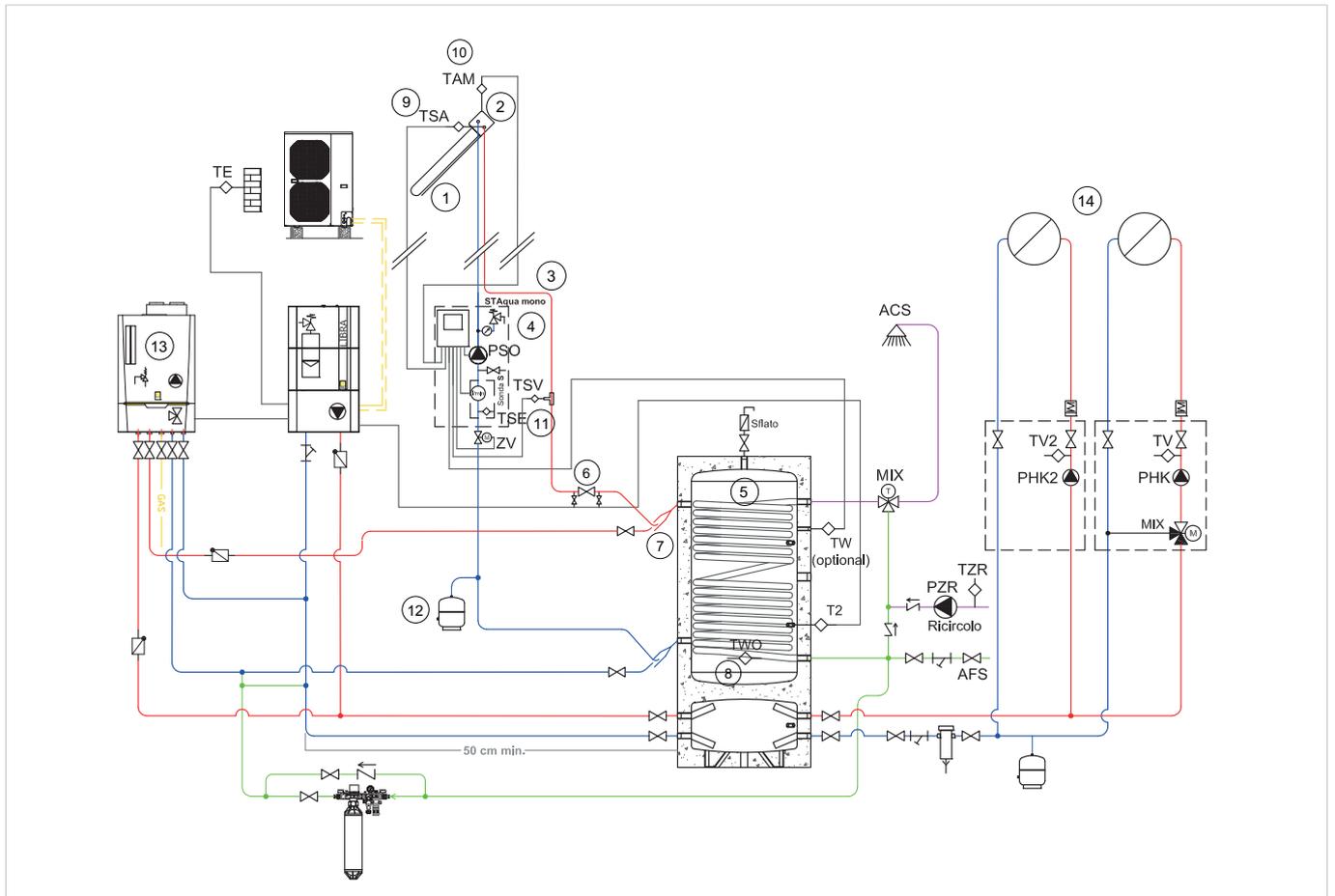
Grazie all'impiego di acqua come fluido termovettore è adesso possibile integrare anche il circuito solare, sinora separato, nell'impianto di riscaldamento tradizionale. Con ciò è possibile semplificare notevolmente la costruzione dell'impianto, per esempio tramite il risparmio di componenti e l'integrazione di componenti finora non adatti al funzionamento solare, come bollitori acqua calda con un solo scambiatore di calore.

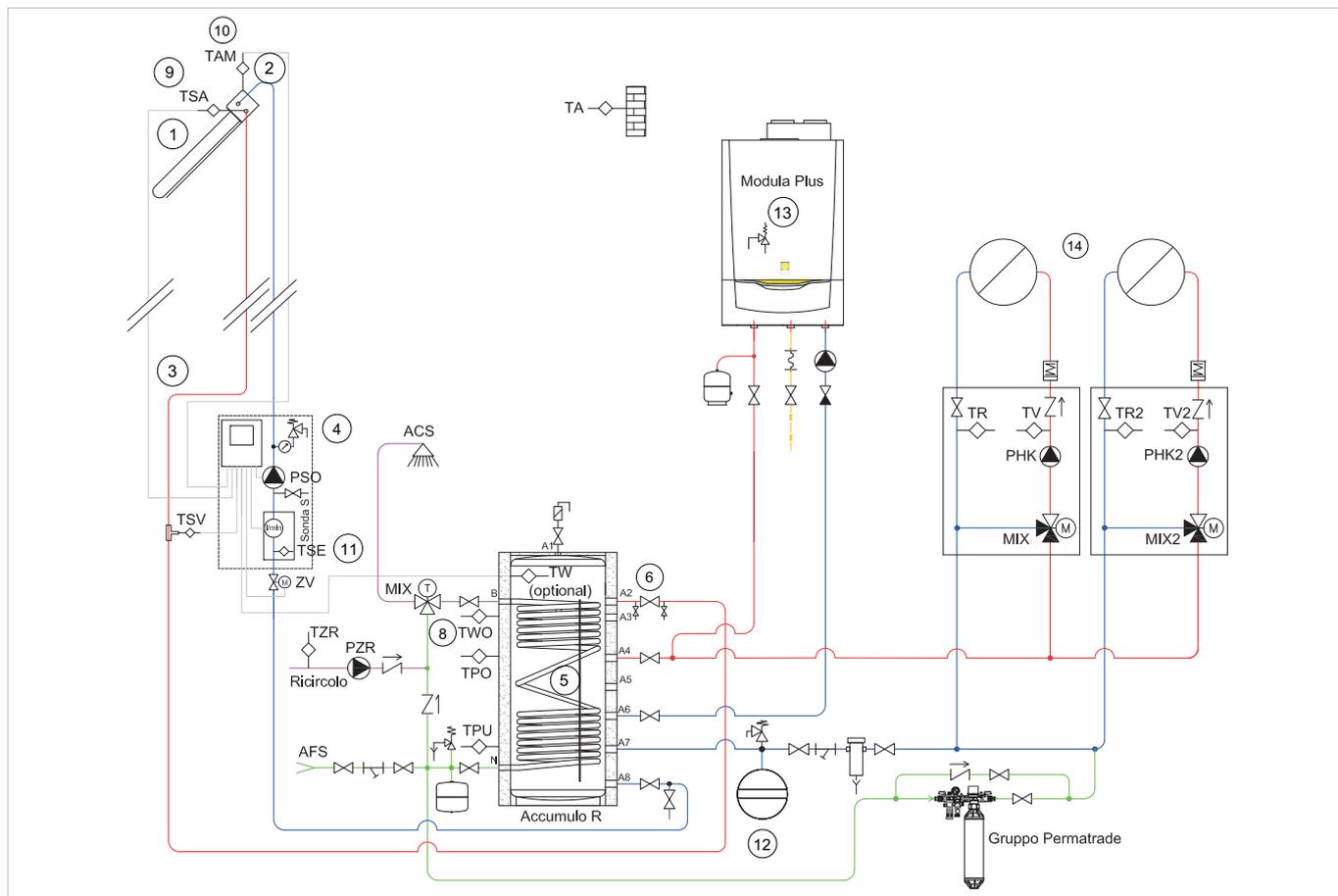
### **4.2 Finalità di utilizzo dei pacchetti AQUA con STAR / AQUA PLASMA**

La caratteristica principale di tutti i sistemi Aqua è che l'acqua di riscaldamento viene pompata direttamente attraverso i collettori a tubi sottovuoto STAR / AQUA PLASMA. Per la produzione di acqua calda nell'ambito di abitazioni unifamiliari Paradigma ha concepito due varianti come kit completi:

- Pacchetti Aqua con pannelli sottovuoto STAR integrabili in impianti di riscaldamento con bollitore / accumulatore preesistente oppure nuovo.
- Pacchetti Aqua con pannelli sottovuoto AQUA PLASMA integrabili in impianti di riscaldamento con bollitore / accumulatore preesistente oppure nuovo.

## 4.3 Schema idraulico





1	Collettore sottovuoto STAR / AQUA PLASMA	8	Sonda acqua calda post-riscaldamento TWO
2	Kit collegamento collettore con 2 sonde (TSA e TAM)	9	Sonda TSA (collettore)
3	Tubazione solare SPEED/SPEED FLEX	10	Sonda TAM (sonda esterna per regolazione solare)
4	Stazione solare STAqua mono	11	Sonda TSE (ritorno)
5	Bollitore accumulo	12	Vaso di espansione a membrana
6	Rubinetto di lavaggio e riempimento	13	Caldaia
7	Lancia	14	Circuito di riscaldamento

#### 4.4 Componenti dei pacchetti AQUA con STAR / AQUA PLASMA

Collettori a tubi sottovuoto	STAR 15/26, 15/39, 19/33, 19/49 - AQUA PLASMA 15/27, 15/40, 19/34, 19/50
Kit collegamento	Collettore con 2 sonde e raccordi a vite con anello di fissaggio 15 mm
Stazione solare	Stazione STAqua mono inclusa pompa solare e dispositivi di sicurezza e di visualizzazione
Regolazione solare	Regolazione solare SystsSolar Aqua II, incluse sonde

#### Non compreso nella dotazione di fornitura

Accessori idraulici	Tubazione solare SPEED/SPEED FLEX, anello da 15 o 25 m di lunghezza (obbligatorio per l'esterno!) Vaso d'espansione a membrana
Kit di montaggio (in alternativa)	Kit di collegamento per bollitore/accumulo acqua calda (in alternativa) kit di collegamento per bollitori di altro produttore (in alternativa) miscelatrice automatica acqua calda
Bollitore / accumulo	Montaggio su tetto ADN per tegole o tegole piane Montaggio su tetto piano FDN 30° o montaggio a parete 60° Montaggio su tetto piano FDN 45° o montaggio a parete 45°

Per tutti i componenti Paradigma utilizzati deve essere osservata anche la documentazione allegata al prodotto!

## 5. Indicazioni di progettazione

In caso di mancata osservanza delle indicazioni di progettazione decade ogni diritto derivante dalla garanzia legale.

### 5.1 Dimensionamento della superficie collettore STAR / AQUA PLASMA e del bollitore/accumulo

Il dimensionamento del collettore a tubi sottovuoto STAR / AQUA PLASMA e del bollitore dipende dal numero di persone.

I pacchetti AQUA / STAR / AQUA PLASMA con collettore rivolto verso sud e inclinazione del tetto dai 30° ai 60° sono adatti per le seguenti applicazioni. In presenza di condizioni difformi si consiglia di effettuare un dimensionamento dettagliato servendosi di un programma di simulazione.

#### 5.1.1 Solo produzione di acqua calda sanitaria

I pacchetti AQUA / STAR / AQUA PLASMA vengono utilizzati in primo luogo solo per la produzione di acqua calda sanitaria.

#### Formula empirica:

Superficie collettore:  $A_{Ap} = \text{numero di persone}$

Volume bollitore:  $V_{bol} = 80 \text{ l/m}^2 \times A_{Ap}$

Pacchetti Aqua	Volume bollitore sanitario	N° persone
1 x STAR 15/26	200 litri	2 ... 4
1 x AQUA PLASMA 15/27	200 litri	2 ... 4
1 x STAR 19/33	300 litri	3 ... 5
1 x AQUA PLASMA 19/34	300 litri	3 ... 5
1 x STAR 15/39	300 litri	4 ... 6
1 x AQUA PLASMA 15/40	300 litri	4 ... 6
1 x STAR 19/49	400 litri	5 ... 8
1 x AQUA PLASMA 19/50	400 litri	5 ... 8

#### 5.1.2 Produzione acqua calda sanitaria e integrazione al riscaldamento

E' possibile prevedere i pacchetti AQUA con pannelli sottovuoto STAR / AQUA PLASMA per la produzione di acqua calda sanitaria e integrazione al riscaldamento.

#### Formula empirica:

Superficie collettore:  $A_{Ap} = 2 \times \text{numero di persone} + 1$

Volume bollitore:  $V_{bol} = 80 \text{ l/m}^2 \times A_{Ap}$

Sono ammesse variazioni di  $\pm 25\%$ .

Pacchetti Aqua	Volume bollitore sanitario	N° persone
1 x STAR 19/49	500 litri	2 ... 4
1 x AQUA PLASMA 19/50	500 litri	3 ... 5

### 5.2 Dimensionamento delle colonne montanti

Per garantire il funzionamento ottimale di un sistema Aqua l'aria eventualmente presente nel circuito solare deve essere convogliata in modo affidabile dalla pompa solare verso il sistema di riscaldamento. Ciò è possibile solo se durante l'esercizio della pompa viene raggiunta una velocità minima nel tubo di mandata (mandata solare) nettamente superiore alla velocità di ascesa delle bolle d'aria più grosse. Per i sistema Aqua si applicano quindi i seguenti valori consigliati o valori massimi per le dimensioni della colonna montante.

#### 5.2.1 Tubo in rame

Dimensione colonna montante con sistema Aqua	Tubo ondulato consigliato (mm)	Max tubo ondulato ammesso (mm)
1 x STAR 15/26	Cu 12	Cu 15
1 x AQUA PLASMA 15/27	Cu 12	Cu 15
1 x STAR 19/33	Cu 12	Cu 15
1 x AQUA PLASMA 19/34	Cu 12	Cu 15
1 x STAR 15/39	Cu 12	Cu 15
1 x AQUA PLASMA 15/40	Cu 12	Cu 15
1 x STAR 19/49	Cu 12	Cu 18
1 x AQUA PLASMA 19/50	Cu 12	Cu 18

#### 5.2.2 Tubo ondulato SPEED FLEX / SLIM INOX

Dimensione colonna montante con sistema Aqua	Tubo ondulato consigliato (mm)	Max tubo ondulato ammesso (mm)
1 x STAR 15/26	DN 10	DN 12
1 x AQUA PLASMA 15/27	DN 10	DN 12
1 x STAR 19/33	DN 10	DN 12
1 x AQUA PLASMA 19/34	DN 10	DN 12
1 x STAR 15/39	DN 10	DN 12
1 x AQUA PLASMA 15/40	DN 10	DN 12
1 x STAR 19/49	DN 10	DN 12
1 x AQUA PLASMA 19/50	DN 10	DN 12

La lunghezza totale del tubo ondulato non deve superare i 2 x 15 m.

# Indicazioni di progettazione

## 5.3 Collegamento dei collettori e della tubazione solare all'esterno dell'edificio



È assolutamente necessario collegare i collettori a tubi sottovuoto STAR / AQUA PLASMA alle tubazioni solari tramite un kit di collegamento Paradigma. Ciò vale sia per il montaggio su tetto inclinato sia per il montaggio su tetto piano o a parete. Un kit di collegamento è già compreso nella dotazione di fornitura dei pacchetti Aqua.

All'esterno dell'edificio è ammesso utilizzare esclusivamente la tubazione solare SPEED oppure SLIM INOX. La massima lunghezza ammessa per i tubi SPEED all'esterno è pari a 2 x 15 m. La tubazione solare SPEED o il tubo ondulato SLIM INOX non fanno parte della dotazione di fornitura dei pacchetti Aqua e devono essere ordinati separatamente.

Pacchetti Aqua	Tubazione solare SPEED	Tubo ondulato SPEED FLEX SLIM INOX
1 x STAR 15/26	12 mm	DN 10
1 x AQUA PL. 15/27	12 mm	DN 10
1 x STAR 19/33	12 mm	DN 10
1 x AQUA PL. 19/34	12 mm	DN 10
1 x STAR 15/39	12 mm	DN 10
1 x AQUA PL. 15/40	12 mm	DN 10
1 x STAR 19/49	12 mm	DN 10
1 x AQUA PL. 19/50	12 mm	DN 10

## 5.4 Isolamento termico delle tubazioni all'interno dell'edificio

L'isolamento termico di tutte le tubazioni e di tutto il valvolame di un sistema Aqua deve essere realizzato secondo la EnEV, appendice 5. Per tubazioni con diametro interno fino a 22 mm ciò significa che lo strato coibentante deve avere uno spessore minimo di 20 mm con una conducibilità termica di 0,035 W/(mK).

## 5.5 Stazione solare STAqua mono, valvola di sicurezza

Le norme prevedono che ogni generatore di calore nel sistema di riscaldamento sia dotato di una propria valvola di sicurezza. Questa è già integrata nella stazione solare a una linea STAqua mono insieme ad altri componenti idraulici necessari.

## 5.6 Miscelatrice acqua calda

I bollitori acqua calda e quelli combinati che vengono equipaggiati in un secondo tempo con un impianto solare devono essere dotati, a causa delle possibili temperature elevate dell'acqua calda, di miscelatrice termica dell'acqua calda per limitare la temperatura di prelievo.

## 5.7 Requisiti per la qualità dell'acqua

Per il perfetto funzionamento di ogni impianto di riscaldamento, la qualità dell'acqua di riscaldamento è di fondamentale importanza.

Se il sistema Aqua viene collegato a un impianto di riscaldamento preesistente l'acqua di riscaldamento deve essere priva di additivi, priva di ossigeno e limpida.

L'acqua utilizzata per il riempimento dell'impianto di riscaldamento o dei sistemi Aqua deve essere di qualità almeno pari a quella dell'acqua sanitaria.

### 5.7.1 Demineralizzazione totale dell'acqua di riempimento in casi particolari

La demineralizzazione dell'acqua di riempimento tramite cartucce di resina per demineralizzazione totale è necessaria nel caso in cui la concentrazione di cloruri nell'acqua di riempimento superi i 150 mg/l e/o la conducibilità dell'acqua sia superiore a 800 µS.

Informazioni sulla concentrazione di cloruri e la conducibilità dell'acqua sanitaria della rete idrica vengono fornite dal gestore locale.

L'acqua completamente demineralizzata deve essere in seguito miscelata con acqua sanitaria fino a raggiungere una conducibilità di 100 – 200 µS/cm.

Inoltre il pH deve essere compreso tra 7 e 9.

Infine fare riferimento anche al THIT1880 per gli altri parametri.

### 5.7.2 Altri metodi di trattamento dell'acqua non ammessi

A parte la demineralizzazione non sono ammessi generalmente altri metodi di trattamento dell'acqua.

Se l'acqua di riscaldamento è fangosa, l'impianto di riscaldamento deve essere risanato o separato idraulicamente dal sistema Aqua.



## 5.8 Caldaia con valvola deviatrice

Se il bollitore acqua calda della caldaia viene riscaldato attraverso una valvola deviatrice.

**Verificare ed eventualmente installare (se non presente) una valvola di ritegno sulla mandata caldaia tra caldaia stessa e collegamento della mandata solare.**

## Indicazioni di progettazione

### 5.9 Capacità dei componenti del sistema

Per il calcolo dei vasi di espansione e delle pressioni è necessario conoscere le capacità dei componenti del sistema.

Componente	Descrizione	Capacità
Collettore	AQUA PLASMA 15/27	2,1 l
	AQUA PLASMA 15/40	3,2 l
	AQUA PLASMA 19/34	2,5 l
	AQUA PLASMA 19/50	3,9 l
	STAR 15/26	2,1 l
	STAR 15/39	3,2 l
	STAR 19/33	2,5 l
	STAR 19/49	3,9 l
Tubazione solare	SPEED 12 mm	0,08 l/m
	SPEED 15 mm	0,13 l/m
Tubo ondulato	SPEED FLEX DN 10	0,21 l/m
Tubo ondulato	SPEED FLEX DN 12	0,30 l/m
Tubo ondulato	SLIM INOX DN 16	0,52 l/m
Kit colleg. collettore		0,7 l

### 5.10 Vasi di espansione a membrana, dimensionamento, pressioni

I pacchetti Aqua devono essere installati esclusivamente in impianti di riscaldamento a circuito chiuso, cioè dotati di vaso di espansione a membrana (MAG). **Non è permessa l'installazione in impianti di riscaldamento aperti.** I vasi di espansione a membrana impiegati devono rispettare le norme vigenti.

Poiché nei sistemi Aqua l'impianto solare e l'impianto di riscaldamento non sono più separati idraulicamente, il dimensionamento del vaso di espansione per la parte riscaldamento e la parte solare deve avvenire congiuntamente. In particolar modo si deve tener conto del volume dell'acqua di riscaldamento del bollitore combinato o dell'accumulo inerziale. Le dimensioni del vaso di espansione a membrana (MAG) vengono calcolate come somma del lato convenzionale in base alla norma EN 12828 (sistemi di riscaldamento negli edifici) e del lato solare in base alla norma ENV 12977 (impianti solari termici e relativi componenti, impianti personalizzati).

Per questo nella fornitura del pacchetto Aqua STAR / AQUA PLASMA non è incluso il vaso di espansione a membrana.

Si raccomanda l'impiego di vasi di espansione con membrana in butile/EPDM per temperatura di lavoro 100°C.

Per i rispettivi vasi di espansione nelle diverse misure, consultare il nostro listino prezzi aggiornato.

# Indicazioni di progettazione

## 5.10.1 Calcolo dettagliato

Nei pacchetti AQUA / STAR / AQUA PLASMA va effettuato un calcolo dettagliato per la verifica della grandezza del vaso di espansione a membrana e dei rapporti di pressione.

In questi casi devono essere dapprima determinati in modo affidabile i seguenti parametri:

### Parametro:

Capacità totale sistema di riscaldamento	$V_{sis} =$	_____	[l]
Altezza statica (punto più alto vaso di espansione a membrana)	$H_{St} =$	_____	[m]
Pressione di sfiato valvola di sicurezza risc.	$p_{VS} =$	_____	[bar]
Superficie di apertura collettore/i	$A_{Ap} =$	_____	[m <sup>2</sup> ]
Diametro tubo tubazione solare	$d_{sol} =$	_____	[mm]
Lunghezza tubi mandata solare	$l_{sol} =$	_____	[m]
Volume nominale totale vasi di esp. a membrana preesistenti	$V_{prees} =$	_____	[l]

Con l'aiuto delle seguenti formule è possibile adesso calcolare la necessaria capacità totale del vaso di espansione a membrana. I vasi preesistenti vengono ovviamente tolti dal calcolo in modo da calcolare la capacità necessaria dei vasi di espansione a membrana supplementari. Inoltre vengono calcolate la pressione di mandata e la pressione minima di riempimento dell'impianto di riscaldamento da impostare.

### Valori da calcolare

Volume di espansione	$V_e = 0,035 \cdot V_{sis}$	_____	[l]
Volume vapore solare	$V_v = A_{Ap} + (d_{sol} - 2)^2 \cdot l_{sol} / 1274$	_____	[l]
Volume d'acqua nel vaso di espansione a membrana	$V_{ACQ} = V_{sis} \cdot 0,005$	_____	[l] min. 3,0 l
Capacità del vaso di esp. a membrana	$V_{liq} = V_e + V_v + V_{ACQ}$	_____	[l]
Pressione statica	$p_{St} = H_{St} \cdot 0,1$	_____	[bar]
Pressione di progetto iniziale	$p_0 = p_{St} + 0,3$	_____	[bar] min. 0,7 bar
Pressione di progetto finale	$p_f = p_{SV} \cdot 0,9$	_____	[bar]
Fattore pressione	$f_p = (p_f + 1) / (p_f - p_0)$	_____	[-]
Volume minimo di tutti i vasi di espansione	$V_{esp} = f_p \cdot V_{liq} \cdot 1,1$	_____	[l]

### Risultati

Volume minimo dei nuovi vasi di espansione	$V_{nuovo} = V_{esp} - V_{prees}$	_____	[l]
Pressione di mandata di tutti i vasi di espansione da impostare	$p_{man} = p_{st}$	_____	[bar] min. 0,4 bar
Pressione di riempimento minima di tutti i vasi di espansione	$p_{riemp} = (V_{esp} / (V_{esp} - V_{ACQ}) \cdot (p_0 + 1)) - 1$	_____	[bar]

# Indicazioni di progettazione

## 5.10.2 Valori di riferimento

Nella tabella seguente si trovano i valori di riferimento per pressione di precarica, pressione di riempimento e la dimensione minima del vaso di espansione a membrana. I valori di riferimento risultano da superficie di apertura, valvola di sicurezza, altezza statica e la capacità totale di acqua di riscaldamento.

In presenza di altre condizioni di base si consiglia di effettuare un calcolo dettagliato!

**Tabella di dimensionamento vasi di espansione nei sistemi Aqua**

Superficie collettore (apertura)			fino a 6 m <sup>2</sup>					6 fino a 11 m <sup>2</sup>					11 fino a 17 m <sup>2</sup>				
Capacità totale acqua di riscaldamento [Ltr]			125	250	500	1000	2000	125	250	500	1000	2000	125	250	500	1000	2000
Altezza statica fino a [m]	Pressione precarica [bar]	Pressione di riempimento [bar]	Dimensione minima vaso di espansione a membrana [Ltr]														
<b>Valvola di sicurezza 2,5 bar</b>																	
5	0,5	0,93	33	44	66	114	212	49	60	82	130	228	63	74	96	144	242
10	1,0	1,41	51	67	100	174	324	75	92	125	198	349	97	113	146	219	370
<b>Valvola di sicurezza 3,0 bar</b>																	
5	0,5	0,95	29	38	57	99	185	43	52	71	113	198	55	64	83	125	211
10	1,0	1,44	39	52	78	134	251	58	71	96	153	269	75	87	113	170	286
15	1,5	1,91	61	81	121	209	390	91	110	150	238	419	116	136	176	264	445
<b>Valvola di sicurezza 4,0 bar</b>																	
5	0,5	1,0	24	32	48	83	156	36	44	60	95	167	46	54	70	105	178
10	1,0	1,49	30	39	59	102	190	44	54	73	116	204	57	66	85	128	216
15	1,5	1,98	38	50	75	130	242	56	69	93	148	260	72	85	109	164	276

## Esempio vasi di espansione nei sistemi Aqua

Esempio sistemi Aqua			
Valvola di sicurezza caldaia: <b>3,0 bar</b> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">1</span>	Superficie collettore (apertura): <b>2 x STAR 19/49 = 9 m<sup>2</sup></b> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">2</span>	Capacità totale acqua di riscaldamento: <b>450 litri (fino a 500 litri)</b> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">3</span>	Altezza statica: <b>9 m (fino a 10 m)</b> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">4</span>

**Tabella di dimensionamento vasi di espansione nei sistemi Aqua**

Superficie collettore (apertura)			fino a 6 m <sup>2</sup>					6 fino a 11 m <sup>2</sup>					11 fino a 17 m <sup>2</sup>				
Capacità totale acqua di riscaldamento [Ltr]			125	250	500	1000	2000	125	250	<b>500</b>	1000	2000	125	250	500	1000	2000
Altezza statica fino a [m]	Pressione precarica [bar]	Pressione di riempimento [bar]	Dimensione minima vaso di espansione a membrana [Ltr]														
<b>Valvola di sicurezza 3,0 bar</b>																	
5	0,5	0,95	29	38	57	99	185	43	52	71	113	198	55	64	83	125	211
<b>10</b>	<b>1,0</b>	<b>1,44</b>	39	52	78	134	251	58	71	<b>96</b>	153	269	75	87	113	170	286
15	1,5	1,91	61	81	121	209	390	91	110	150	238	419	116	136	176	264	445

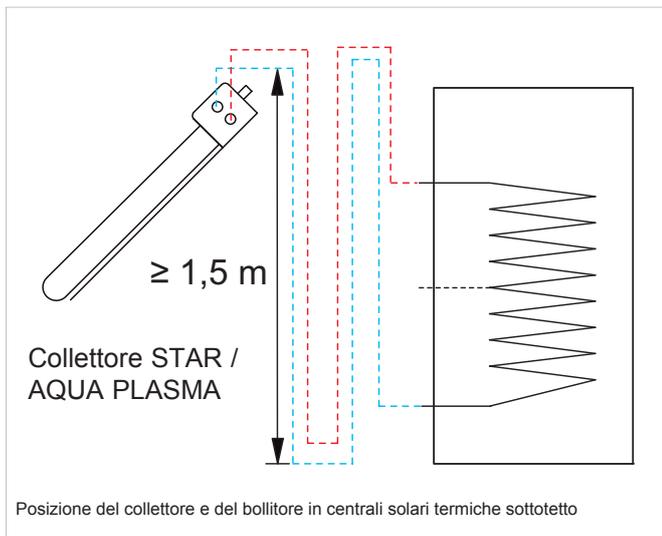
Risultato	
Pressione precarica	<b>1,0 bar</b>
Pressione di riempimento	<b>1,44 bar</b>
Dimensione minima vaso di espansione a membrana	<b>96 litri</b>

## Indicazioni di progettazione

### 5.11 Centrale solare termica sottotetto

Se il bollitore/accumulo e la stazione solare vengono installati sottotetto (altezza statica inferiore a 5 metri tra pannello solare e bollitore/stazione), eseguire sifonatura delle tubazioni solari di almeno 1,5 metri.

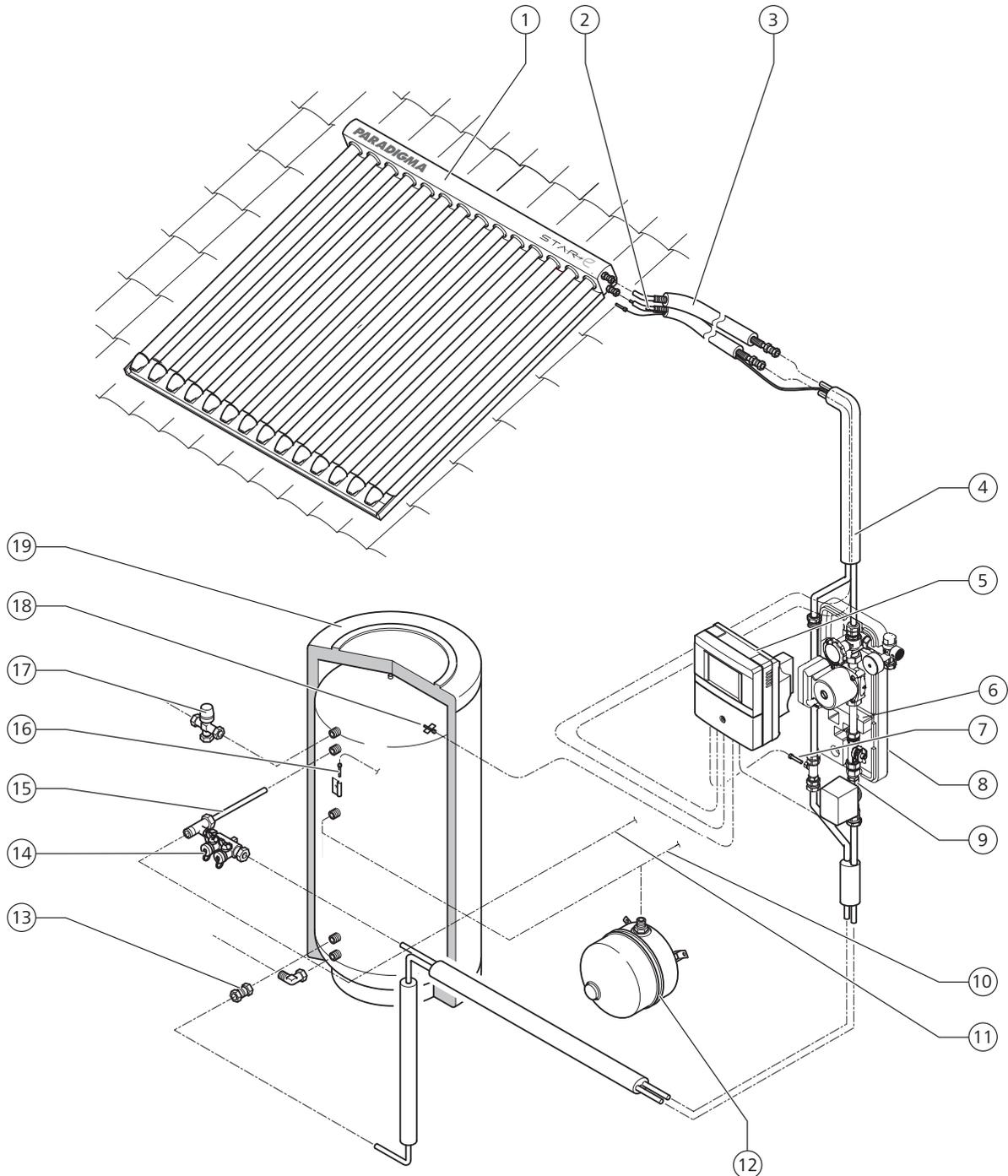
Per maggiori informazioni consultare gli schemi sottotetto ed il Catalogo Tecnico Paradigma.



## 6. Montaggio e installazione

Per il montaggio dei componenti del sistema (collettore, bollitore, regolazione, stazione solare, ecc.) deve essere sempre osservata la documentazione tecnica allegata ai prodotti.

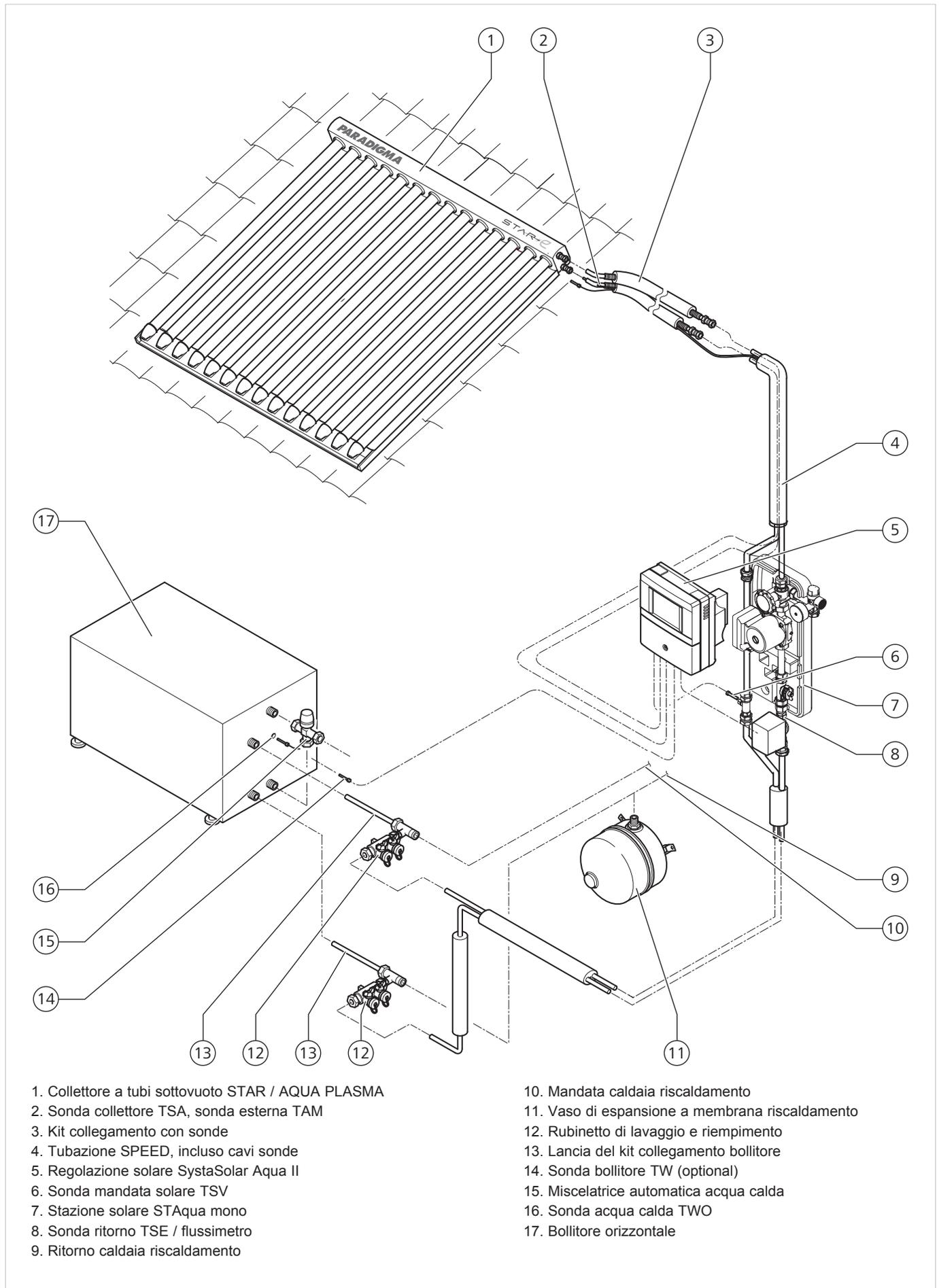
### 6.1 Principio di funzionamento sistema pacchetto AQUA / STAR / AQUA PLASMA con bollitore



1. Collettore a tubi sottovuoto STAR / AQUA PLASMA
2. Sonda collettore TSA, sonda esterna TAM
3. Kit collegamento con sonde
4. Tubazione SPEED, incluso cavo sonda
5. Regolazione solare SystsSolar Aqua II
6. Rubinetti di riempimento / scarico
7. Sonda mandata solare TSV
8. Stazione solare STAqua mono
9. Sonda ritorno TSE / flussimetro
10. Ritorno caldaia riscaldamento

11. Mandata caldaia riscaldamento
12. Vaso di espansione a membrana riscaldamento
13. Raccordo a vite con anello di serraggio
14. Rubinetto di lavaggio e riempimento
15. Lancia del kit collegamento bollitore
16. Sonda acqua calda TWO
17. Miscelatrice automatica acqua calda
18. Sonda acqua calda TW (optional)
19. Bollitore acqua calda

## 6.2 Sistema pacchetto Aqua STAR / AQUA PLASMA con bollitore esistente

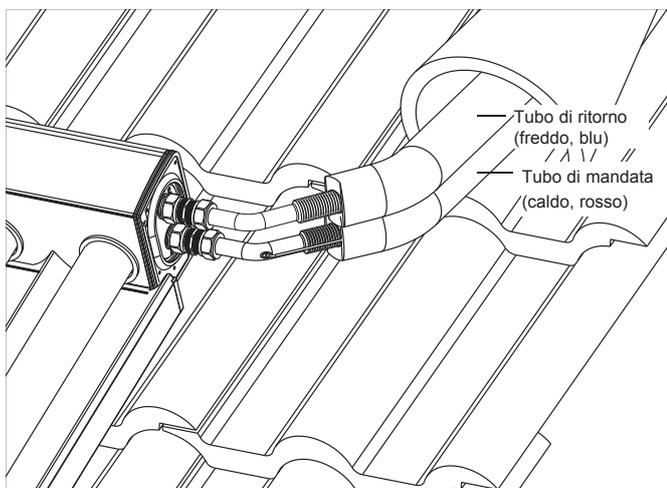


## 6.3 Collegamento dei collettori a tubi sottovuoto STAR e collegamento sonda



È assolutamente necessario collegare i collettori a tubi sottovuoto STAR / AQUA PLASMA alle tubazioni solari tramite un kit di collegamento Paradigma. Ciò vale sia per il montaggio su tetto inclinato che su tetto piano. Un kit di collegamento con sonda è già compreso nella dotazione di fornitura dei pacchetti Aqua. Non accorciare l'isolamento!

Il collegamento del ritorno del collettore STAR / AQUA PLASMA è in direzione del sole ed è contrassegnato con la dicitura "freddo", il collegamento della mandata invece riporta la dicitura "caldo". La sonda collettore si trova nel kit di collegamento ed è già premontata nella guaina sonda.



Prescrizione: collegamento del STAR sempre tramite kit di collegamento

## 6.4 Tubazione solare all'esterno dell'edificio



All'esterno dell'edificio è ammesso utilizzare esclusivamente la tubazione solare della Paradigma. La lunghezza massima ammessa della tubazione esterna è di 2 x 15 m.

Tubazioni solari posate in aree soggette a gelo vengono definite tubazioni esterne.

## Tubazioni esterne sono per esempio...

- all'esterno, direttamente sotto le tegole e all'interno di pluviali
- in edifici non riscaldati (per es. granai, garage o rimesse)
- direttamente sotto un tetto non isolato

Decisiva è in questo caso la lunghezza della tubazione di mandata!

Le tubazioni di collegamento tra i collettori con lunghezza fino a 3 m non vengono considerate nel calcolo. Tubazioni di collegamento con lunghezza superiore ai 3 m devono essere prese in considerazione nel calcolo.

## Tubazioni interne sono per esempio...

- all'interno di edifici riscaldati
- in tiraggi di camini in edifici riscaldati
- in spazi del tetto non riscaldati ma con tetto isolato
- sotto terra ad una profondità non soggetta a gelo

## In caso di dubbio

Nel caso non sia chiaro se una zona è soggetta a gelo o meno, la lunghezza delle tubazioni qui posate deve essere aggiunta per metà al conteggio della lunghezza della tubazione esterna.

## Esempio

- Tubazione di mandata all'interno di un pluviale: 6 m
- Tubazione di mandata posata sotto terra a una profondità di: 4 m
- La protezione antigelo in questa posizione e profondità non è chiara; metà della tubazione di mandata deve essere aggiunta al conteggio della tubazione esterna.  $4 \text{ m} / 2 = 2 \text{ m}$
- Somma tubazione esterna:  $6 \text{ m} + 2 \text{ m} = 8 \text{ m}$



L'isolamento termico deve essere integro. Devono essere isolati anche i collegamenti a vite e gli allacciamenti.

## 6.5 Isolamento termico delle tubazioni all'interno dell'edificio secondo EnEV

L'isolamento termico di tutte le tubazioni e di tutto il valvolame nel circuito solare di un sistema Aqua deve essere resistente a temperature massime di 150 °C e deve essere realizzato conformemente all'ordinanza sul risparmio energetico EnEV, appendice 5. Per tubazioni con diametro interno fino a 22 mm ciò significa che lo strato coibentante deve avere uno spessore minimo di 20 mm con una conducibilità termica di 0,035 W/(m K).

## 6.6 Collegamenti nel circuito solare

Si raccomanda l'utilizzo di raccordi a vite con anello di serraggio. Nel caso in cui nel circuito solare vengano realizzati dei collegamenti a saldatura, questi devono essere effettuati con lega per saldatura forte in Ag o Cu. Non devono essere utilizzati fondenti a base di cloruri. Non sono ammessi collegamenti con raccordi a pressione.

## 6.6.1 Collegamento diretto dell'impianto solare all'accumulo inerziale

Per il collegamento di sistemi Aqua collegati direttamente ad un accumulo inerziale, valgono i punti indicati come segue:

- Collegamento delle tubazioni solari sempre nelle immediate vicinanze (<1 m) del bollitore!
- Collegamento delle tubature solari ai raccordi mandata o ritorno della caldaia sempre dal basso!
- L'abbassamento (sifonatura) delle tubazioni solari deve trovarsi almeno 10 cm al di sotto delle condutture che collegano alla mandata o al ritorno della caldaia!

Eccezione:

- Bollitore con collegamenti separati per mandata o ritorno solare

Inoltre vale quanto segue:

- La mandata solare deve introdurre il calore sempre lateralmente nel bollitore, mai dall'alto. In caso di stagnazione il volume tampone sulla mandata solare serve per condensare il vapore e protegge così il bollitore dal surriscaldamento.

Un volume tampone sufficiente è presente se tale volume, al di sopra dell'ingresso solare nel tampone, corrisponde ad un volume minimo  $[V_{min}]$  di 5 litri per  $m^2$  di superficie di apertura del collettore  $[A_{AP}]$ .

$$V_{min} = A_{AP} \cdot 5 \text{ l/m}^2$$

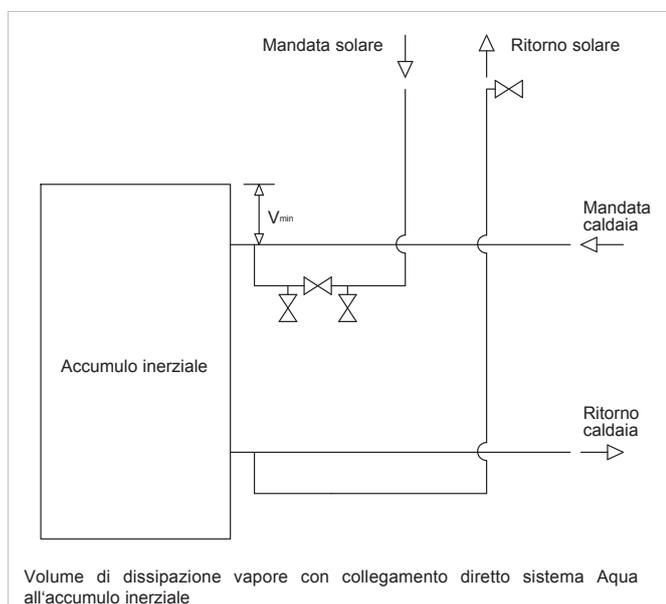
Esempio:

- Impianto solare con 3 x STAR 19/49 (13,5  $m^2$ )

Volume minimo necessario  $[V_{min}]$  nell'accumulo al di sopra dell'ingresso solare:

$$V_{min} = 13,5 \text{ m}^2 \cdot 5 \text{ l/m}^2$$

$$V_{min} = 67,5 \text{ l}$$



## 6.7 Rubinetti di chiusura e riempimento nel circuito solare

Nel ritorno del circuito solare, tra la valvola di sicurezza della stazione solare STAqua mono e il campo collettori, non devono essere installati dispositivi di interruzione. Per poter separare il più facilmente possibile il circuito collettore dal resto dell'impianto di riscaldamento in caso di non funzionamento, devono essere installati dei dispositivi di interruzione dal lato di mandata e di ritorno nelle vicinanze del bollitore, meglio se dotati di rubinetti di riempimento e svuotamento.

## 6.8 Posizionamento del vaso di espansione a membrana (MAG)

Grazie al collegamento idraulico diretto del circuito solare all'impianto di riscaldamento, possono essere utilizzati per l'impianto solare i vasi di espansione a membrana presenti nell'impianto di riscaldamento, tenendo conto di quanto riportato nel paragrafo 5.11. Non è necessario posizionare i vasi di espansione a membrana al di sopra della stazione solare, sul ritorno solare, come prescritto da Paradigma per i sistemi a due circuiti. È consigliato piuttosto il collegamento al ritorno dello scambiatore di calore del bollitore verso la caldaia.

## 6.9 Montaggio della regolazione e sonde

Il montaggio della regolazione e sonde avviene secondo le istruzioni della regolazione allegate al prodotto.

## 6.10 Protezione antifulmine e protezione da sovratensioni

Se sull'edificio è installato un impianto antifulmine, l'impianto collettore deve essere integrato nell'impianto antifulmine. Per l'integrazione deve essere instaurato un collegamento elettrico tramite cavo in rame (sezione minima 10  $mm^2$ ) fra i telai di montaggio e la tubazione. Le tubazioni devono essere collegate elettricamente con il collegamento equipotenziale principale tramite un cavo della sezione minima di 10  $mm^2$ . Rispettare le norme locali per la protezione antifulmine.

In ogni impianto deve essere realizzato un collegamento equipotenziale dell'antifulmine.

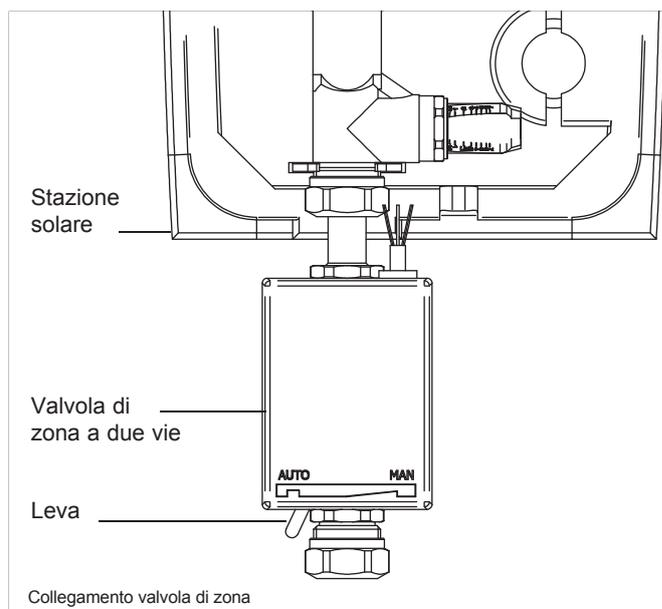
Sia la sonda del collettore PT 1000 che la regolazione solare Paradigma sono dotate di protezione da sovratensioni integrata. Non è necessaria l'installazione di un dispositivo antifulmine supplementare tra la sonda collettore e la regolazione.

## 7. Riempimento e messa in funzione

Contrariamente al procedimento sinora necessario, i sistemi AQUA / STAR / AQUA PLASMA collegati direttamente non vengono riempiti con liquido antigelo, bensì con acqua sanitaria. I requisiti di qualità relativi all'acqua sono definiti nel capitolo 5.7. Fino alla definitiva messa in funzione il collettore a tubi sottovuoto STAR / AQUA PLASMA deve restare coperto dalla pellicola parasole applicata in fabbrica o da un telone protettivo.

### 7.1 Istruzioni generali di riempimento, lavaggio, sfiato e controllo della tenuta

Prima del riempimento la pressione di precarica di tutti i vasi di espansione nel circuito di riscaldamento deve essere regolata sul valore nominale calcolato. Il riempimento della parte convenzionale dell'impianto di riscaldamento avviene come di consueto tramite un rubinetto di riempimento e svuotamento (KFE) e lo sfiato viene effettuato ai punti più alti (radiatori). Prestare particolare cura al riempimento, al lavaggio e allo sfiato della linea solare. Per il procedimento sono in genere sufficienti due tubi, uno al raccordo di riempimento (A) e uno al raccordo di scarico (B). In presenza di pressione sufficiente nelle tubature, è conveniente effettuare il lavaggio e il riempimento con acqua quanto più possibile calda, poiché all'interno di essa si trovano minori quantità d'aria. Si suggerisce di effettuare il procedimento tramite una stazione di lavaggio e riempimento (p.es. Glyco-fill). Al di sotto della stazione solare si trova una valvola di zona, la quale in assenza di corrente è chiusa. Prima di eseguire lavaggio e riempimento del circuito collettore, aprire manualmente la valvola di zona. A tal fine far scattare la leva manuale correttamente in sede nel modo seguente: Muovere la leva verso la destra, contro la resistenza del motore in direzione „MAN“. Muovere poi la leva verso di sé e portarla infine a sinistra per farla scattare in sede. La leva si trova in posizione „MAN“ sulla destra. Al termine della procedura di lavaggio e riempimento riportare la leva nella posizione „AUTO“.



## 7.1.1 Riempimento, lavaggio e sfiato con bollitori con scambiatore di calore interno

### Passo 1: lavaggio scambiatore di calore bollitore

Per non trasportare sporco grossolano nel collettore, lo scambiatore di calore deve essere dapprima lavato separatamente. Il riempimento (A) con acqua avviene al rubinetto di lavaggio e di riempimento dal lato mandata per mezzo del rubinetto di riempimento e svuotamento KFE 1. Lo scarico (B) ha luogo al rubinetto KFE 4. I rubinetti KFE 1 e 4 sono aperti. Il rubinetto d'intercettazione 2 è chiuso. Il lavaggio deve durare almeno 3 minuti.

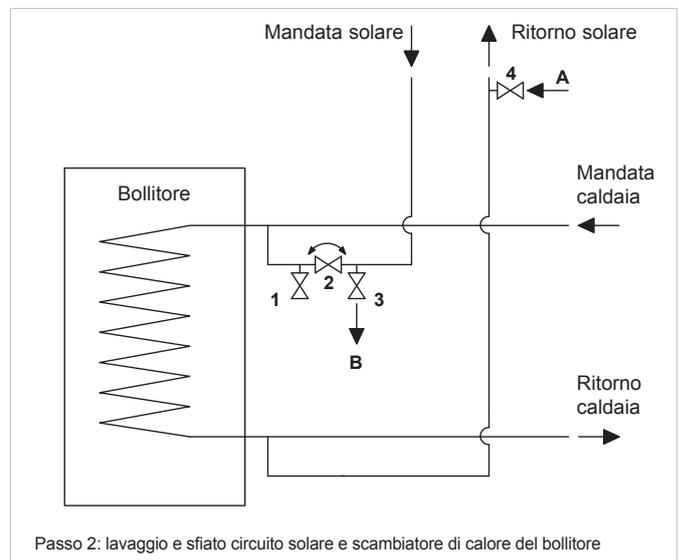
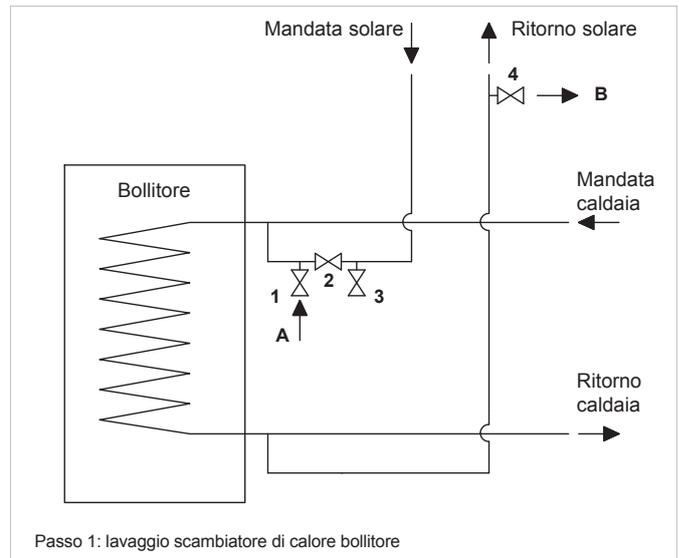
### Passo 2: lavaggio e sfiato circuito solare e scambiatore di calore del bollitore

A questo punto viene lavato e sfiato tutto il circuito collettore. Il riempimento (A) con acqua avviene al rubinetto di lavaggio e di riempimento dal lato di ritorno per mezzo del rubinetto KFE 4. Lo scarico (B) avviene dal rubinetto KFE 3. I rubinetti KFE 3 e 4 sono aperti. Il rubinetto KFE 1 è chiuso. Quindi, durante il lavaggio, il rubinetto d'intercettazione 2 viene aperto e chiuso ad alternanza. In posizione aperta, lo scambiatore di calore del bollitore viene attraversato dal flusso, mentre in posizione chiusa il flusso passa attraverso il circuito solare. Questo processo viene ripetuto fino a quando dallo scarico (B) non fuoriescono più né sporco né aria. Il lavaggio deve durare almeno 3 minuti.

Di seguito deve essere effettuata una prova della tenuta e l'impianto deve essere portato alla pressione di riempimento calcolata.

Infine i rubinetti KFE 1 e 4 vengono chiusi e viene aperto il rubinetto d'intercettazione 2. Dopo la conclusione dei lavori deve essere rimossa la manopola sul rubinetto d'intercettazione 2 del rubinetto di lavaggio e riempimento dal lato mandata e deve essere riposta nel supporto dell'isolamento termico della stazione solare STAqua mono.

In questo modo è soddisfatta la condizione per cui il collettore può essere separato solo con l'aiuto di un attrezzo.



## 7.1.2 Riempimento, lavaggio e sfiato con bollitori con scambiatore di calore interno e Tuning Set

### Passo 1: lavaggio scambiatore di calore bollitore

Per non trasportare sporco grossolano nel collettore, lo scambiatore di calore deve essere dapprima lavato separatamente. Il riempimento (A) con acqua avviene al rubinetto di lavaggio e di riempimento dal lato mandata per mezzo del rubinetto di riempimento e svuotamento KFE 1. Lo scarico (B) ha luogo al rubinetto KFE 4. I rubinetti KFE 1 e 4 sono aperti. Il rubinetto d'intercettazione 2 è chiuso. Il lavaggio deve durare almeno 3 minuti.

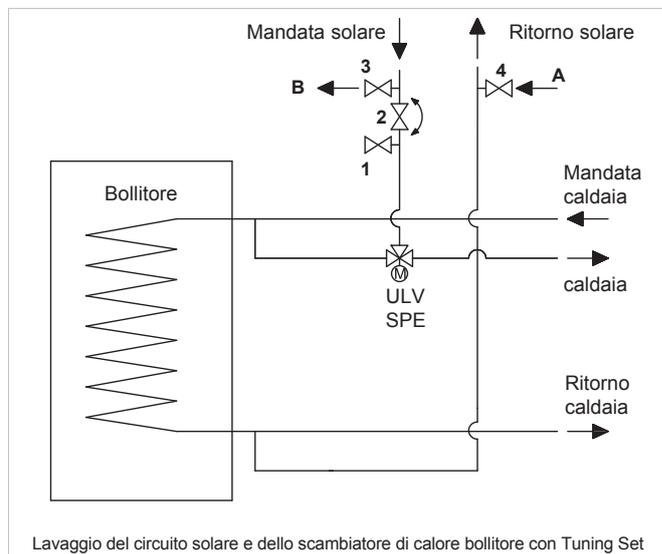
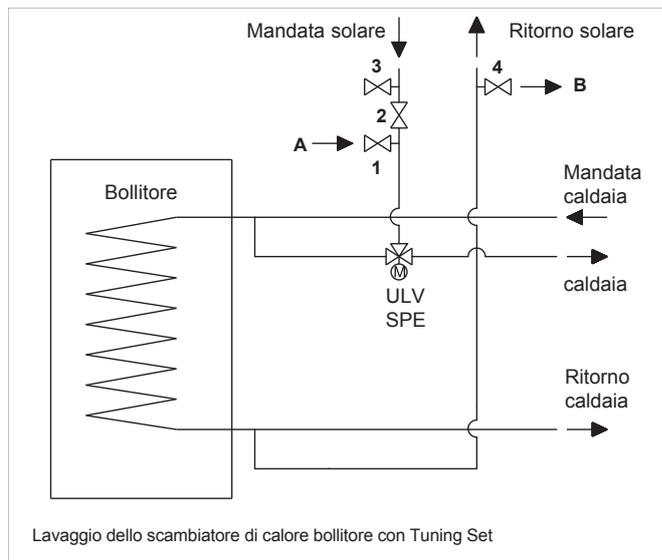
### Passo 2: lavaggio e sfiato circuito solare e scambiatore di calore del bollitore

A questo punto viene lavato e sfiato tutto il circuito collettore. Il riempimento (A) con acqua avviene al rubinetto di lavaggio e di riempimento dal lato di ritorno per mezzo del rubinetto KFE 4. Lo scarico (B) avviene dal rubinetto KFE 3. I rubinetti KFE 3 e 4 sono aperti. Il rubinetto KFE 1 è chiuso. Quindi, durante il lavaggio, il rubinetto d'intercettazione 2 viene aperto e chiuso ad alternanza. In posizione aperta, lo scambiatore di calore del bollitore viene attraversato dal flusso, mentre in posizione chiusa il flusso passa attraverso il circuito solare. Questo processo viene ripetuto fino a quando dallo scarico (B) non fuoriescono più né sporco né aria. Il lavaggio deve durare almeno 3 minuti. Con valvola deviatrice collegata (ULV SPE), alla fine deve essere lavato ancora il collegamento con il circuito di riscaldamento per circa 30 secondi.

Di seguito deve essere effettuata una prova della tenuta e l'impianto deve essere portato alla pressione di riempimento calcolata.

Infine i rubinetti KFE 1 e 4 vengono chiusi e viene aperto il rubinetto d'intercettazione 2. Dopo la conclusione dei lavori deve essere rimossa la manopola sul rubinetto d'intercettazione 2 del rubinetto di lavaggio e riempimento dal lato mandata e deve essere riposta nel supporto dell'isolamento termico della stazione solare STAqua mono.

In questo modo è soddisfatta la condizione per cui il collettore può essere separato solo con l'aiuto di un attrezzo.



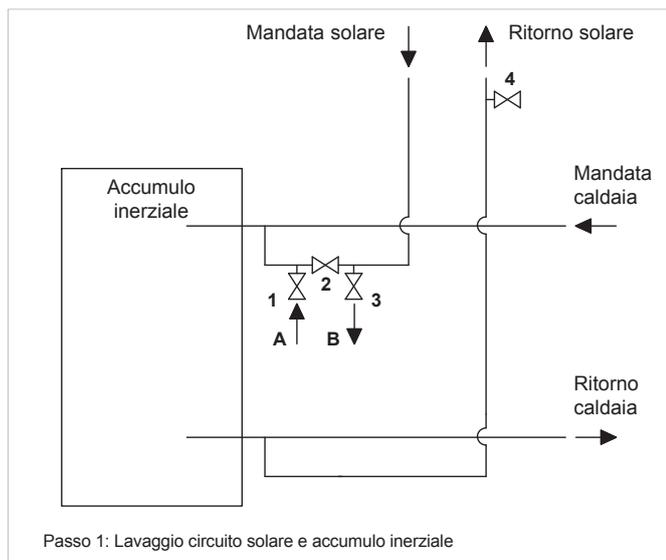
## Riempimento e messa in funzione

### 7.1.3 Riempimento, lavaggio e sfiato in caso di utilizzo di accumuli inerziali o bollitori combinati

Il riempimento (A) con acqua avviene al rubinetto di lavaggio e di riempimento dal lato mandata per mezzo del rubinetto KFE 1. Lo scarico (B) avviene sul rubinetto KFE 3. I rubinetti KFE 1 e 3 e il rubinetto d'intercettazione 5 sono aperti. Il rubinetto KFE 4 e il rubinetto d'intercettazione 2 sono chiusi. Il lavaggio deve protrarsi fino a quando dallo scarico (B) non fuoriescono più né sporco né aria. Il lavaggio deve durare almeno 3 minuti. Dopo la procedura di lavaggio, sfiatare ancora l'accumulatore.

In seguito deve essere effettuata una prova della tenuta e l'impianto deve essere portato alla pressione di riempimento calcolata.

Infine i rubinetti KFE 1 e 3 vengono chiusi e viene aperto il rubinetto d'intercettazione 2. Dopo la conclusione dei lavori deve essere rimossa la manopola sul rubinetto d'intercettazione 2 del rubinetto di lavaggio e riempimento dal lato mandata e deve essere riposta nel supporto dell'isolamento termico della stazione solare STAqua mono. In questo modo è soddisfatta la condizione che collettore e vaso di espansione possano essere separati solo con l'aiuto di un attrezzo.



### 7.2 Impostazione del flusso nel circuito solare tramite regolazione livello della pompa

Per definire il flusso minimo necessario vanno presi in considerazione i seguenti valori:

- Flusso in dipendenza dal diametro della colonna montante, per asportare in modo sicuro l'aria dal circuito solare.

	Tubo di rame		
	Cu 12	Cu 15	Cu 18
	l/min	l/min	l/min
Flusso minimo	≥ 1,5	≥ 3,0	≥ 4,5

	Tubo solare		
	DN 10	DN 12	DN 16
	l/min	l/min	l/min
Flusso minimo	≥ 1,5	≥ 2,5	≥ 5,0

- Flusso relativo alla superficie di apertura dei collettori 0,35 l/(m<sup>2</sup>·min) ossia 21 l/(m<sup>2</sup>·h) tuttavia un minimo di 1,5 l/min

Esempio:

$$2 \times \text{STAR } 15/26 = 4,66 \text{ m}^2$$

$$0,35 \text{ l/(m}^2 \cdot \text{min)} \times 4,66 \text{ m}^2 = 1,6 \text{ l/min}$$

Il più grande dei due valori rivelati è il flusso minimo necessario e non si deve mai passare al di sotto.

# Riempimento e messa in funzione

## 7.2.1 Flusso minimo

Panoramica dei flussi minimi dei pacchetti Aqua di Paradigma.

Pacchetto Aqua	Tubo in rame	
	Cu 12 l/min	Cu 15 l/min
1 x STAR 15/26	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 15/27	≥ 2	≥ 3
1 x STAR 19/33	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 19/34	≥ 2	≥ 3
1 x STAR 15/39	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 15/40	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 19/50	≥ 2	≥ 3
1 x STAR 19/49	≥ 2	≥ 3

Pacchetto Aqua	Tubo in acciaio ondulato	
	DN 10 l/min	DN 12 l/min
1 x STAR 15/26	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 15/27	≥ 2	≥ 3
1 x STAR 19/33	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 19/34	≥ 2	≥ 3
1 x STAR 15/39	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 15/40	≥ 2	≥ 3
1 x AQUA PLASMA 19/50	≥ 2	≥ 3
1 x STAR 19/49	≥ 2	≥ 3

Se nella tabella non sono indicati dei valori, questa combinazione non è ammessa.

## 7.2.2 Procedimento

1. Aprire completamente i dispositivi di interruzione nel circuito solare, in particolare, se presenti, i regolatori di flusso.
2. Procedere con la messa in funzione sulla regolazione SysteSolar Aqua II.

## 7.3 Messa in funzione della regolazione

Prima della messa in funzione dell'impianto è necessario verificare che tutte le valvole e le pompe funzionino correttamente e che il circuito solare sia riempito completamente con acqua. Per la messa in funzione della regolazione devono essere rispettate le istruzioni per la messa in funzione allegate alla regolazione solare SysteSolar Aqua II.

## 7.4 Misure per il risparmio energetico

Grazie a semplici accorgimenti è possibile aumentare ulteriormente l'efficienza energetica del sistema Aqua. Per questo motivo dovrebbero essere attuate le seguenti misure:

- Limitazione della temperatura nominale dell'acqua calda (post-riscaldamento) a un massimo di 50 °C.
- Limitazione del post-riscaldamento dell'acqua calda durante le ore notturne.
- Limitazione oraria del ricircolo dell'acqua calda.
- Miglioramento dell'isolamento termico (EnEV) delle tubazioni e del valvolame preesistente.
- Per ottenere il miglior grado di trasmissione del calore nei componenti del circuito di riscaldamento la qualità del fluido termovettore deve essere ottima. La completa demineralizzazione di una parte dell'acqua di riempimento può contribuire al raggiungimento di questo risultato. La conducibilità residua dovrebbe essere compresa tra 100 ÷ 200 µS/cm. I requisiti di qualità relativi all'acqua sono definiti nell'apposito capitolo.

## 8. Istruzione dell'utente dell'impianto

L'utente deve ricevere istruzioni sull'utilizzo dell'impianto solare. In particolar modo deve essere informato del fatto che il suo impianto è riempito con acqua e che non va mai disattivato.

**Attenzione! L'impianto funziona con acqua!**

In caso di malfunzionamenti (guasto della pompa, guasto della sonda ecc.), l'utente viene avvisato tramite segnale acustico.

L'utente deve essere informato che in caso di malfunzionamento è necessario consultare immediatamente un tecnico qualificato.

## 9. Guasti

Se si verifica un guasto dell'impianto solare, la regolazione solare Systsolar Aqua II avvisa tramite segnali acustici e visivi. Nella visualizzazione standard appare la scritta "Errore solare".

Per tutte le anomalie (per es. difetti di tenuta, calo di pressione, guasto alle sonde ecc.) deve essere in ogni caso consultata una ditta specializzata.

Il rabbocco con acqua in caso di calo di pressione e il seguente riavvio dell'impianto devono essere effettuati esclusivamente da un tecnico specializzato dopo aver accertato le cause del calo di pressione. Anche malfunzionamenti dei componenti elettrici devono essere riparati esclusivamente da una ditta specializzata. Nel caso in cui le prestazioni del bollitore comincino a calare, il che significa temperature di erogazione troppo basse, è necessario incaricare una ditta specializzata di ricercarne la causa e di eliminarla.

## 10. Disattivazione dell'impianto solare

L'impianto solare può essere disattivato solo da un tecnico specializzato. In tal caso i collettori a tubi sottovuoto devono essere ricoperti con un'apposita protezione resistente alle intemperie.

In caso di pericolo di gelate l'impianto solare deve essere separato dal resto dell'impianto di riscaldamento e svuotato completamente con l'aria compressa. Non è

consentita l'interruzione dell'alimentazione di corrente e acqua, salvo che per lavori di manutenzione e riparazione.

## 11. Manutenzione e controllo dell'impianto solare

L'utente di un impianto di riscaldamento e solare è tenuto a mantenere l'impianto in buone condizioni operative. Vedere di seguito le operazioni di controllo.

Se è prevista la manutenzione periodica della caldaia / generatore da parte del CAT autorizzato Paradigma, si raccomanda di stipulare un contratto / accordo di manutenzione per far effettuare un controllo anche al resto dell'impianto di riscaldamento e solare.

Il cliente è comunque tenuto a contattare subito il CAT quando la regolazione solare suona per un allarme oppure se ci sono tubi sottovuoto rotti.

Verificare nell'impianto solare:

- il funzionamento e l'assenza di allarmi/errori sulla regolazione solare
- la pressione d'esercizio a freddo, che corrisponda a quella della prima messa in funzione. Se vi sono perdite / cali di pressione, accertarsi sulle cause (perdite di tenuta, sfiato della valvola di sicurezza, ecc.). Riportare quindi alla pressione d'esercizio prevista
- l'integrità dell'isolamento termico delle tubazioni, soprattutto all'esterno e del bollitore. Se necessario occorre provvedere ad una riparazione
- ove presente, controllare lo stato del bollitore verificando lo stato dell'anodo (tramite tester). Se usurato, provvedere alla sostituzione
- la qualità dell'acqua, assicurandosi che i parametri siano entro quelli previsti (vedere relativo capitolo)

## 12. Condizioni di garanzia legale e commerciale

### 12.1 Responsabilità per i vizi della cosa

La responsabilità per i vizi della cosa sui collettori a tubi sottovuoto Paradigma è di 5 anni. I tubi sottovuoto Paradigma resistono alle condizioni atmosferiche avverse, come il peso della neve e le normali grandinate. I casi di esclusione dalla garanzia sono riportati nelle corrispondenti istruzioni di montaggio allegate al prodotto.

### 12.2 Rottura del vetro

I tubi sottovuoto danneggiati irrimediabilmente dalla rottura del vetro vengono sostituiti gratuitamente fino a 10 anni dopo il montaggio. I casi di esclusione dalla garanzia sono riportati nelle corrispondenti istruzioni di montaggio allegate al prodotto.

### 12.3 Danni da gelo

Se si verificano danni da gelo in un sistema Aqua, Paradigma si assume i costi solo nel caso i cui siano stati rispettati i requisiti relativi a progettazione, montaggio, installazione, messa in funzione e manutenzione indicati nelle istruzioni.

In particolare è necessario garantire:

- Il collegamento dei collettori STAR / AQUA PLASMA alla tubazione solare per mezzo del kit di collegamento collettore con sonda.
- L'uso della tubazione solare o del tubo ondulato SPEED/SPEED FLEX all'esterno dell'edificio.
- La lunghezza totale della tubazione solare o del tubo ondulato all'esterno dell'edificio minore di 2 x 15 m.
- L'isolamento termico di tutto il valvolame e di tutte le tubazioni nel circuito solare secondo EnEV, senza lasciare zone scoperte, soprattutto in aree soggette a gelo.
- Il verbale di messa in funzione compilato correttamente in tutte le sue parti.
- La manutenzione annuale comprovata dalla scheda di manutenzione.
- Struttura idraulica del sistema come da schema idraulico della Paradigma.
- Struttura dell'impianto elettrico del sistema come da schema cablaggio della Paradigma.
- Uso dei componenti di sistema prescritti dalla Paradigma.
- All'insorgere di un guasto contattare immediatamente l'azienda specializzata in impianti di riscaldamento.

Il fornitore non si assume i costi derivanti in caso di:

- Disattivazione intenzionale o involontaria dell'impianto solare da parte dell'utente dell'impianto.

**Paradigma Italia srl**

Via Campagnola, 3  
25011 Calcinato (BS)  
Tel. +39 030 9980951  
Fax +39 030 9985241  
info@paradigmaitalia.it  
www.paradigmaitalia.it

