

# Il pacchetto Aqua di Paradigma

## CPC/EXPRESSO



Progettazione  
Installazione  
Messa in funzione  
Manutenzione

Per il personale specializzato

## Indice

|                                                                                                  |           |                                                          |                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>1. Introduzione generale</b>                                                                  | <b>3</b>  | 6.4                                                      | Isolamento termico delle tubazioni secondo EnEV                                      | 15 |
| 1.1 Scopo del presente documento                                                                 | 3         | 6.5                                                      | Collegamenti nel circuito solare                                                     | 15 |
| 1.2 Destinatari del presente documento                                                           | 3         | 6.6                                                      | Collegamento diretto dell'impianto solare al bollitore acqua sanitaria Aqua ESPRESSO | 16 |
| 1.3 Simboli utilizzati nel presente documento                                                    | 3         | 6.7                                                      | Rubinetti di chiusura e riempimento nel circuito solare                              | 16 |
| 1.4 Nota sulla validità                                                                          | 3         | 6.8                                                      | Posizionamento dei vasi d'espansione a membrana (MAG)                                | 16 |
| <b>2. Indicazioni di sicurezza</b>                                                               | <b>3</b>  | 6.9                                                      | Montaggio di regolazione e sonde                                                     | 16 |
| 2.1 Utilizzo conforme                                                                            | 3         | 6.10                                                     | Protezione antifulmine e protezione da sovratensioni                                 | 16 |
| 2.2 Interventi sull'impianto solare                                                              | 3         | <b>7. Riempimento e messa in funzione</b>                | <b>17</b>                                                                            |    |
| 2.3 Interventi di riparazione                                                                    | 3         | 7.1                                                      | Riempimento, lavaggio, sfiato e controllo della tenuta                               | 17 |
| 2.4 Prima messa in funzione                                                                      | 3         | 7.2                                                      | Regolazione del flusso nel circuito solare                                           | 18 |
| 2.5 Istruzione dell'utente dell'impianto                                                         | 3         | 7.2.1                                                    | Valori nominali flusso minimo                                                        | 18 |
| <b>3. Norme e disposizioni</b>                                                                   | <b>4</b>  | 7.2.2                                                    | Procedura                                                                            | 18 |
| <b>4. Introduzione</b>                                                                           | <b>5</b>  | 7.3                                                      | Messa in funzione della regolazione                                                  | 19 |
| 4.1 L'acqua: il fluido termovettore ideale                                                       | 5         | 7.4                                                      | Misure per il risparmio energetico                                                   | 19 |
| 4.2 Finalità di utilizzo dei pacchetti Aqua CPC/EXPRESSO                                         | 5         | 7.5                                                      | Verbale di messa in funzione                                                         | 19 |
| 4.3 Schema idraulico                                                                             | 6         | <b>8. Istruzioni per l'utente dell'impianto</b>          | <b>20</b>                                                                            |    |
| 4.4 Componenti dei pacchetti Aqua CPC/EXPRESSO                                                   | 6         | <b>9. Guasti</b>                                         | <b>20</b>                                                                            |    |
| <b>5. Indicazioni di progettazione</b>                                                           | <b>7</b>  | <b>10. Disattivazione dell'impianto solare</b>           | <b>20</b>                                                                            |    |
| 5.1 Dimensionamento della superficie dei collettori CPC e del bollitore                          | 7         | <b>11. Manutenzione e controllo dell'impianto solare</b> | <b>21</b>                                                                            |    |
| 5.2 Dimensionamento delle colonne montanti                                                       | 7         | 11.1                                                     | Controllo della protezione antigelo                                                  | 21 |
| 5.2.1 Tubo di rame                                                                               | 7         | 11.2                                                     | Controllo della pressione di esercizio dell'impianto                                 | 21 |
| 5.2.2 Tubo ondulato                                                                              | 7         | 11.3                                                     | Controllo della pressione di mandata del vaso di espansione                          | 21 |
| 5.3 Collegamento idraulico dei collettori CPC Star Azzurro                                       | 8         | 11.4                                                     | Controllo visivo dell'impianto                                                       | 21 |
| 5.3.1 Collettori affiancati                                                                      | 8         | 11.5                                                     | Manutenzione dei collettori a tubi sottovuoto CPC                                    | 21 |
| 5.3.2 Collettori sovrapposti                                                                     | 8         | 11.6                                                     | Manutenzione della regolazione e della stazione solare                               | 21 |
| 5.3.3 Collettori affiancati e sovrapposti                                                        | 8         | 11.7                                                     | Manutenzione del bollitore                                                           | 21 |
| 5.3.4 Collettori affiancati a distanza (p.es causa abbaino o camino)                             | 8         | 11.8                                                     | Controllo della qualità dell'acqua                                                   | 21 |
| 5.3.5 Due campi di collettori paralleli                                                          | 8         | <b>12. Condizioni di garanzia legale e commerciale</b>   | <b>22</b>                                                                            |    |
| 5.4 Collegamento dei collettori CPC e della tubazione solare                                     | 9         | 12.1                                                     | Responsabilità per i vizi della cosa                                                 | 22 |
| 5.5 Isolamento termico delle tubazioni                                                           | 9         | 12.2                                                     | Rottura del vetro                                                                    | 22 |
| 5.6 Stazione solare STAqua, valvola di sicurezza                                                 | 9         | 12.3                                                     | Danni da gelo                                                                        | 22 |
| 5.7 Miscelatrice acqua calda                                                                     | 9         | <b>13. Varianti idrauliche</b>                           | <b>23</b>                                                                            |    |
| 5.8 Requisiti relativi alla qualità dell'acqua                                                   | 9         |                                                          |                                                                                      |    |
| 5.8.1 Demineralizzazione totale dell'acqua di riempimento in casi particolari                    | 9         |                                                          |                                                                                      |    |
| 5.8.2 Altri metodi di trattamento dell'acqua non ammessi                                         | 9         |                                                          |                                                                                      |    |
| 5.9 Capacità dei componenti del sistema                                                          | 10        |                                                          |                                                                                      |    |
| 5.10 Vasi di espansione a membrana, dimensionamento, pressioni                                   | 10        |                                                          |                                                                                      |    |
| 5.10.1 Calcolo dettagliato                                                                       | 11        |                                                          |                                                                                      |    |
| 5.10.2 Valori di riferimento                                                                     | 12        |                                                          |                                                                                      |    |
| 5.11 Centrale solare termica sottotetto                                                          | 13        |                                                          |                                                                                      |    |
| <b>6. Montaggio e installazione</b>                                                              | <b>14</b> |                                                          |                                                                                      |    |
| 6.1 Principio di funzionamento dei pacchetti Aqua CPC/EXPRESSO Principio dell'accumulo inerziale | 14        |                                                          |                                                                                      |    |
| 6.2 Collegamento dei collettori a tubi sottovuoto CPC Star Azzurro e collegamento sonda          | 15        |                                                          |                                                                                      |    |
| 6.3 Tubazione solare                                                                             | 15        |                                                          |                                                                                      |    |

## 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.

**PARADIGMA**® è un marchio registrato

di proprietà della Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG.

Con riserva di modifiche tecniche.

© Ritter Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG

## 1. Introduzione generale

### 1.1 Scopo del presente documento

Il presente documento fornisce informazioni sul pacchetto Aqua CPC/EXPRESSO.

Fornisce informazioni 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 di montaggio sono rivolte al personale specializzato.

### 1.3 Simboli utilizzati nel presente documento



**Pericolo!**

**Segnalazione di pericolo 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 CPC/EXPRESSO a partire dal 01/09/08.

## 2. Indicazioni di sicurezza



**Pericolo!**

**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 CPC/EXPRESSO 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. 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 Lavori 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. Deve essere compilato il verbale di messa in funzione (appendice).

### 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

#### Montaggio su tetti

- DIN 18338 Lavori di copertura e di impermeabilizzazione
- DIN 18451 Lavori su impalcature

#### Regolamento per caldaie a vapore

- TRD 802 Direttive tecniche per caldaie a vapore
- TRD 402 Direttive tecniche per caldaie a vapore
- TRD 611 Direttive tecniche per caldaie a vapore
- TRD 612 Direttive tecniche per caldaie a vapore

#### Collegamento di impianti solari termici

- EN 12975 Impianti solari termici e relativi componenti, collettori
- EN 12976 Impianti solari termici e relativi componenti, impianti prefabbricati
- EN 12977 Impianti solari termici e relativi componenti, impianti personalizzati
- VDI 6002 Riscaldamento solare acqua sanitaria

#### Condizioni generali di fornitura acqua, foglio di lavoro DVGW

- W 551 Provvedimenti tecnici
- W 552 per la prevenzione della proliferazione della legionella

### Ordinanza sul risparmio energetico

- EnEV Ordinanza sul risparmio energetico

#### Installazione ed equipaggiamento di riscaldatori d'acqua

- DIN 18380 Produzione di acqua di riscaldamento e acqua calda sanitaria
- DIN 18381 Lavori di installazione per gas, acqua e acqua di scarico
- DIN 18421 Lavori di coibentazione su impianti tecnici
- DIN 1988 Direttive tecniche relative alle installazioni per acqua sanitaria

#### Collegamento elettrico

- VDE 0100 Messa in opera di dispositivi elettrici, messa a terra, conduttore di protezione, conduttore di collegamento equipotenziale
- VDE 0185 Indicazioni generali per la realizzazione di impianti antifulmine
- VDE 0190 Collegamento equipotenziale principale per impianti elettrici
- DIN 18382 Cavi e linee elettriche in edifici

#### Altre norme e disposizioni

- DIN 4807 Vasi di espansione
- DIN 3320 Valvole di chiusura di sicurezza
- DIN 1052 Strutture edilizie in legno
- DIN 1055 Calcolo dei carichi per edifici
- VDI 2035 Prevenzione di danni da corrosione e calcare in impianti di riscaldamento ad acqua
- VdTÜV Foglio d'istruzioni 1453 e 1466
- EN 12828 Sistemi di riscaldamento in 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.

### 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 del 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 anti-gelo 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 CPC della Paradigma soddisfano 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.

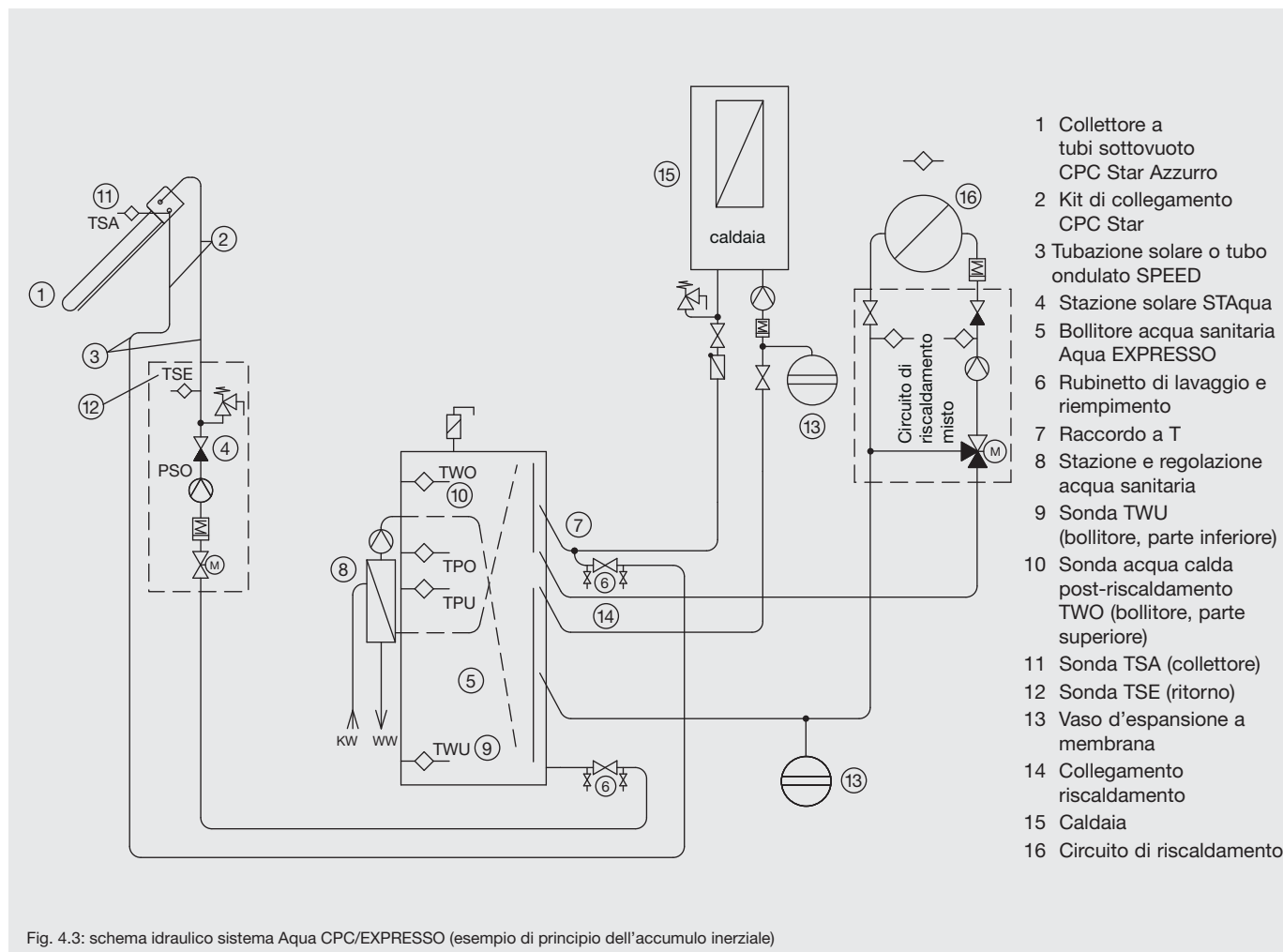
### 4.2 Finalità di utilizzo dei pacchetti Aqua CPC/ESPRESSO

La caratteristica principale di tutti i sistemi Aqua è che l'acqua di riscaldamento viene pompata direttamente attraverso i collettori a tubi sottovuoto CPC.

Per la preparazione di acqua calda associata a riscaldamento parzialmente solare nelle abitazioni mono e bifamiliari Paradigma ha concepito il pacchetto Aqua CPC/ESPRESSO con regolazione solare SystaSolar Aqua e regolazione di riscaldamento SystaComfort (accessori) secondo il principio dell'accumulo inerziale.

Questa soluzione trova impiego ovunque si riscaldi parzialmente col solare e l'impianto di riscaldamento debba essere completamente regolato tramite una regolazione della Paradigma.

## 4.3 Schema idraulico



## 4.4 Componenti dei pacchetti Aqua CPC/EXPRESSO

|                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Collettori a tubi sottovuoto                                                                                    | CPC 21 Star Azzurro o CPC 45 Star Azzurro                                                                                                                                                                                      |
| Kit di montaggio (in alternativa)                                                                               | Montaggio su tetto ADN per tegole o tegole piane<br>Montaggio su tetto piano FDN 30° o montaggio a parete 60°<br>Montaggio su tetto piano FDN 45° o montaggio a parete 45°                                                     |
| kit di collegamento                                                                                             | CPC Star con sonda e raccordi a vite con anello di fissaggio 15 mm                                                                                                                                                             |
| Stazione solare a una stringa                                                                                   | Stazione STAqua inclusa pompa solare e dispositivi di sicurezza e di visualizzazione                                                                                                                                           |
| Regolazione solare                                                                                              | SysteSolar Aqua, incluse sonde                                                                                                                                                                                                 |
| Bollitore acqua sanitaria                                                                                       | Aqua EXPRESSO 630, 840 o 1100<br>con stazione e regolazione acqua sanitaria.                                                                                                                                                   |
| Accessori idraulici                                                                                             | Kit idraulico Aqua per bollitore EXPRESSO, miscelatrice automatica acqua calda                                                                                                                                                 |
| Non compreso nella dotazione di fornitura                                                                       | Tubazione solare SPEED, anello da 15 o 25 mm di lunghezza oppure tubo ondulato SPEED, anello da 15 o 25 mm di lunghezza (obbligatorio per esterni!)<br>Vaso di espansione a membrana<br>Regolazione riscaldamento SysteComfort |
| 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 CPC e del bollitore

Il dimensionamento del collettore a tubi sottovuoto CPC e del bollitore dipende dal numero di persone.

#### Formula empirica

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

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

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

### 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 sistemi Aqua si applicano quindi i seguenti valori consigliati o valori massimi per le dimensioni della colonna montante.

#### 5.2.1 Tubo in rame

| Dimensione*<br>colonna montante<br>con sistema Aqua | Tubo Cu<br>consigliato<br>[mm] | Max. tubo Cu<br>ammesso<br>[mm] |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|
| 1 x CPC 45 Star                                     | Cu 12                          | Cu 15                           |
| 2 x CPC 21 Sta                                      | Cu 12                          | Cu 18                           |
| 2 x CPC 45 Star                                     | Cu 15                          | Cu 18                           |
| 2 x CPC 45 Star +                                   |                                |                                 |
| 1 x CPC 30 Star                                     | Cu 15                          | Cu 18                           |

#### 5.2.2 Tubo ondulato

| Dimensione<br>colonna montante<br>con sistema Aqua | Tubo ondulato<br>tubo ondulato<br>[mm] | Max. tubo Cu<br>consigliato<br>[mm] |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 x CPC 45 Star                                    | DN 10                                  | DN 12                               |
| 2 x CPC 21 Star                                    | DN 12                                  | DN 16                               |
| 2 x CPC 45 Star                                    | DN 12                                  | DN 16                               |
| 2 x CPC 45 +                                       |                                        |                                     |
| 1 x CPC 30                                         | DN 16                                  | DN 16                               |

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

## 5.3 Collegamento idraulico dei collettori CPC Star Azzurro

Nei sistemi Aqua CPC/EXPRESSO fino a 15 m<sup>2</sup> tutti i collettori a tubi sottovuoto utilizzati devono essere collegati in serie. È consigliabile installare i collettori affiancati. È tuttavia consentito anche disporre i collettori l'uno sopra l'altro come dai disegni che seguono. Tutte le disposizioni possono essere anche rispecchiate sulla verticale.

La distanza tra due collettori affiancati è di 5 mm, la distanza tra due collettori installati l'uno sopra l'altro è di minimo 150 mm.

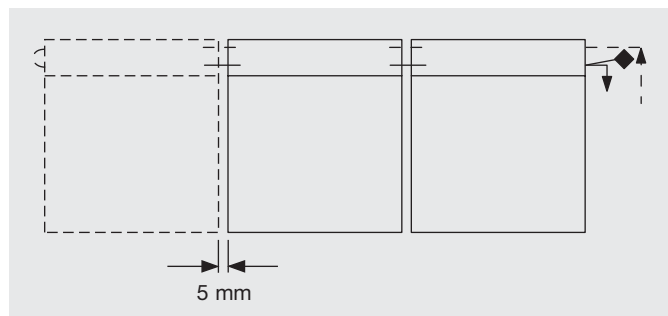
### Legenda

----- Tubo flessibile di ritorno (freddo)

 Tubo flessibile di mandata (caldo) con sonda collettore

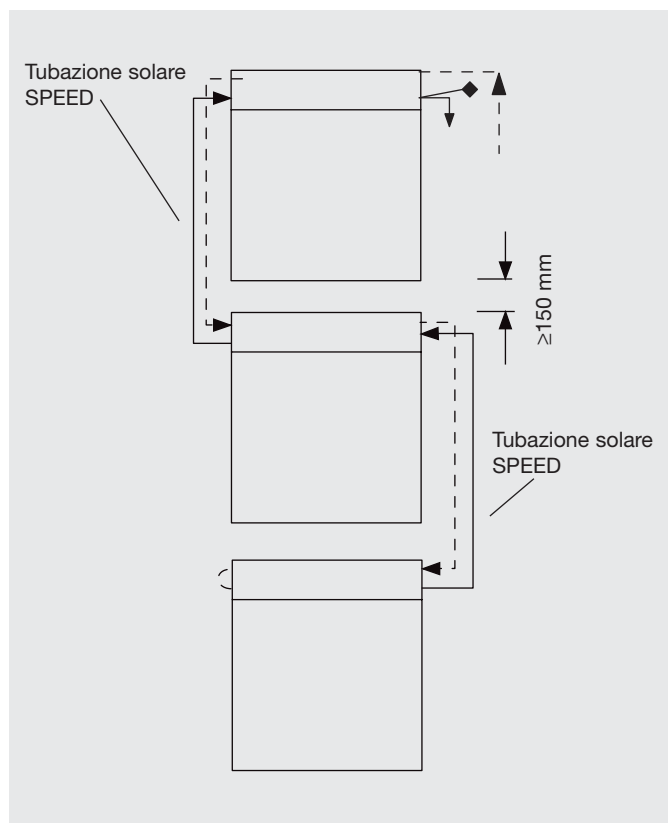
### 5.3.1 Collettori affiancati

Collegamenti: standard a destra oppure modificati a sinistra



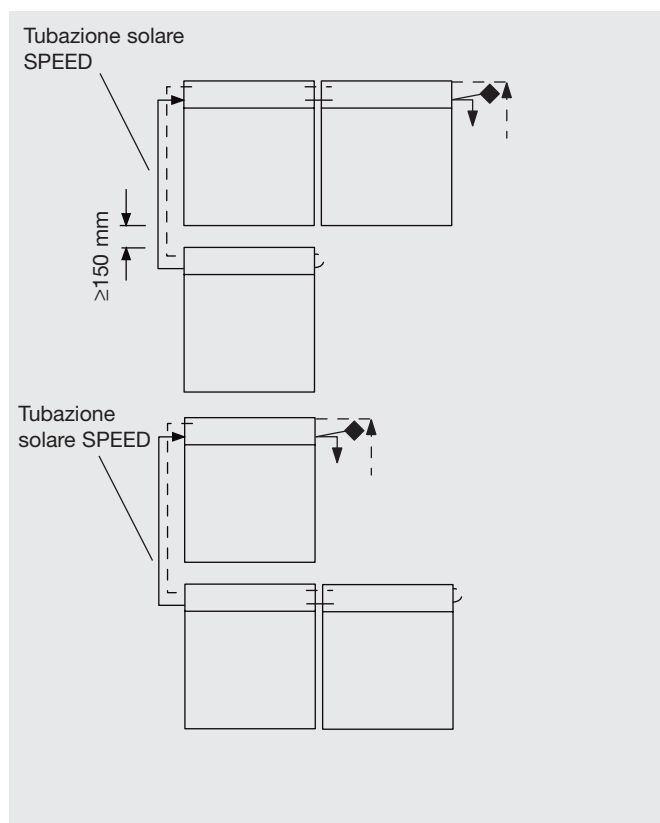
### 5.3.2 Collettori sovrapposti

Collegamenti: a destra o a sinistra



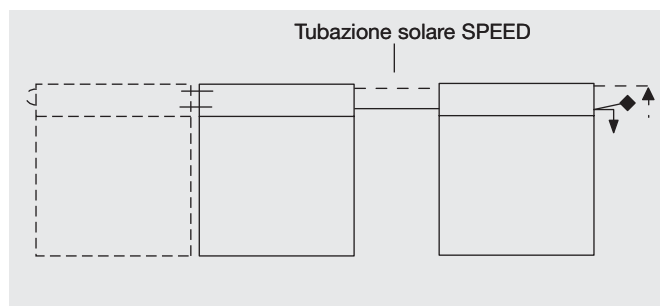
### 5.3.3 Collettori affiancati e disposti uno sopra all'altro

Collegamenti: a destra o a sinistra



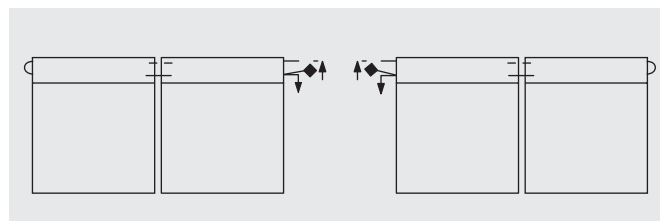
### 5.3.4 Collettori affiancati a distanza (p.es causa abbaino o camino)

Collegamenti: a destra o modificati a sinistra



### 5.3.5 Due campi collettori paralleli

Se vengono collegati in parallelo due campi collettori in generale ognuno di essi va collegato con il proprio kit di collegamento CPC Star. Questo significa che entrambi i collettori CPC dal lato mandata vengono forniti con tubi flessibili e sonde collettore. Inoltre nel collegamento in parallelo è necessario un commutatore di sonda.



# Indicazioni di progettazione

## 5.4 Collegamento dei collettori CPC e tubazione solare all'esterno dell'edificio



### Attenzione!

**È assolutamente necessario collegare i collettori a tubi sottovuoto CPC Star Azzurro 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 della Paradigma oppure il tubo ondulato SPEED. La massima lunghezza ammessa per i tubi SPEED all'esterno è pari a 2 x 15 m. La tubazione solare della Paradigma o il tubo ondulato SPEED non fanno parte della dotazione di fornitura dei pacchetti Aqua e devono essere ordinati separatamente.

| Pacchetti Aqua                                       | Tubazione solare SPEED | Tubo ondulato SPEED |
|------------------------------------------------------|------------------------|---------------------|
| 1 x CPC 45 Star Azzurro                              | 12 mm                  | DN 10               |
| 2 x CPC 21 Star Azzurro                              | 12 mm                  | DN 12               |
| 2 x CPC 45 Star Azzurro                              | 15 mm                  | DN 12               |
| 1 x CPC 30 Star Azzurro +<br>2 x CPC 45 Star Azzurro | 15 mm                  | DN 16               |

## 5.5 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/(m·K).

## 5.6 Stazione solare STAqua, 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 stringa STAqua insieme ad altri componenti idraulici necessari.

## 5.7 Miscelatrice acqua calda

Poiché nel bollitore acqua sanitaria Aqua EXPRESSO vengono evitate scottature tramite la regolazione acqua sanitaria SystaExpresso, una miscelatrice acqua calda non è necessaria.

## 5.8 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 pari a quella dell'acqua sanitaria.

### 5.8.1 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 100 mg/l o se, in impianti di riscaldamento con una capacità totale maggiore di 100 l per metro quadrato di superficie collettori, la conducibilità dell'acqua di riempimento è maggiore di 350 µS/cm ( $\Delta$  12 °dH gradi tedeschi):

1. Demineralizzazione totale se il contenuto di cloruri nell'acqua di riempimento è > 100 mg/l
2. Demineralizzazione totale se la conducibilità dell'acqua di riempimento è > 350 µS/cm e contemporaneamente la capacità impianto è > 100 l/m² di superficie collettori

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.

Il pH deve essere compreso tra 7 e 9.

### 5.8.2 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.

Si sconsiglia l'uso di separatori di fanghi che richiedono un'intensa manutenzione.



### Attenzione!

**Altri metodi di trattamento dell'acqua non sono ammessi!**

## 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         | Contenuto      |
|---------------------|---------------------|----------------|
| Collettore          | CPC 21 Star Azzurro | 3,4 l          |
|                     | CPC 45 Star Azzurro | 4,1 l          |
| Stazione solare     | STAqua              | 0,04 l         |
| Bollitori           | Aqua ESPRESSO       |                |
|                     | 630/840/1100        | 645/836/1090 l |
| Tubazione solare    | SPEED 12 mm         | 0,085 l/m      |
|                     | SPEED 15 mm         | 0,141 l/m      |
| Tubo ondulado       | SPEED DN 12         | 0,152 l/m      |
|                     | SPEED DN 16         | 0,262 l/m      |
| Kit di collegamento | CPC Star            | 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 acqua sanitaria. 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).

Nella fornitura dei pacchetti Aqua CPC/ESPRESSO non è incluso il vaso di espansione a membrana.

# Indicazioni di progettazione

## 5.10.1 Calcolo dettagliato

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

In primo luogo in questi casi devono essere 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 CPC                        | $A_{Ap} =$    | _____ | [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 supplementari. Inoltre vengono calcolate la pressione di precarica 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 precarica 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 a membrana | $p_{riemp} = (V_{esp} / (V_{esp} - V_{ACQ}) \cdot (p_0 + 1)) - 1$ | _____ | [bar]              |

## 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 5 m <sup>2</sup>                               |     |     |      |      | 5 fino a 10 m <sup>2</sup>                       |     |     |      |      | 10 fino a 15 m <sup>2</sup>                      |     |     |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|--------------------------------------------------|-----|-----|------|------|--------------------------------------------------|-----|-----|------|------|
| Colonna montante <b>Cu</b> o<br>colonna montante <b>tubo</b> ondulato |                                 |                                           | fino a 2 x 15 m, Cu 12<br>fino a 2 x 15 m, DN 10      |     |     |      |      | fino a 2 x 20 m, Cu 15<br>fino a 2 x 15 m, DN 12 |     |     |      |      | fino a 2 x 25 m, Cu 15<br>fino a 2 x 15 m, DN 16 |     |     |      |      |
| Capacità totale acqua di<br>riscaldamento [Ltr]                       |                                 |                                           | 125                                                   | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 125                                              | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 125                                              | 250 | 500 | 1000 | 2000 |
| Altezza<br>statica<br>fino a<br>[m]                                   | Pressione<br>precarica<br>[bar] | Pressione<br>di riempi-<br>mento<br>[bar] | Dimensione minima vaso di espansione a membrana [Ltr] |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |
| Valvola di sicurezza<br>2,5 bar                                       |                                 |                                           |                                                       |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |
| 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  |
| 15                                                                    | 1,5                             | 1,86                                      | 108                                                   | 142 | 212 | 367  | 685  | 159                                              | 194 | 263 | 418  | 736  | 204                                              | 239 | 308 | 463  | 781  |
| Valvola di sicurezza<br>3,0 bar                                       |                                 |                                           |                                                       |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |
| 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  |
| Valvola di sicurezza<br>4,0 bar                                       |                                 |                                           |                                                       |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |                                                  |     |     |      |      |
| 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  |

# Indicazioni di progettazione

## 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):<br>2 x CPC 45 = <b>9 m²</b> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">2</span><br>Colonna montante rame <b>2 x 18 m</b><br>(fino a 2 x 20 m, Cu 15) | Capacità totale acqua di riscaldamento <b>450 litri</b> (fino a 500 litri) <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">3</span> | Altezza statica: <b>9 m</b> (fino a 10 m) <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 <b>5 m²</b>                                             |     |     |      |      | <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">2</span> <b>5 fino a 10 m²</b> |     |                                                                                              |      |      | <b>10 fino a 15 m²</b>                                         |     |     |      |      |
| Colonna monatante <b>Cu</b> o<br>colonna montante <b>tubo</b> ondulato                                                |                           |                                | fino a <b>2 x 15 m, Cu 12</b><br>fino a <b>2 x 15 m, DN 10</b> |     |     |      |      | fino a <b>2 x 20 m, Cu 15</b><br>fino a <b>2 x 15 m, DN 12</b>                                          |     |                                                                                              |      |      | fino a <b>2 x 25 m, Cu 15</b><br>fino a <b>2 x 15 m, DN 16</b> |     |     |      |      |
| Capacità totale acqua di riscaldamento [Ltr]                                                                          |                           |                                | 125                                                            | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 125                                                                                                     | 250 | <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">3</span> <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> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">1</span> |                           |                                |                                                                |     |     |      |      |                                                                                                         |     |                                                                                              |      |      |                                                                |     |     |      |      |
| 5                                                                                                                     | 0,5                       | 0,95                           | 29                                                             | 38  | 57  | 99   | 185  | 43                                                                                                      | 52  | 71                                                                                           | 113  | 198  | 55                                                             | 64  | 83  | 125  | 211  |
| 10 <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">4</span>                                  | <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> |

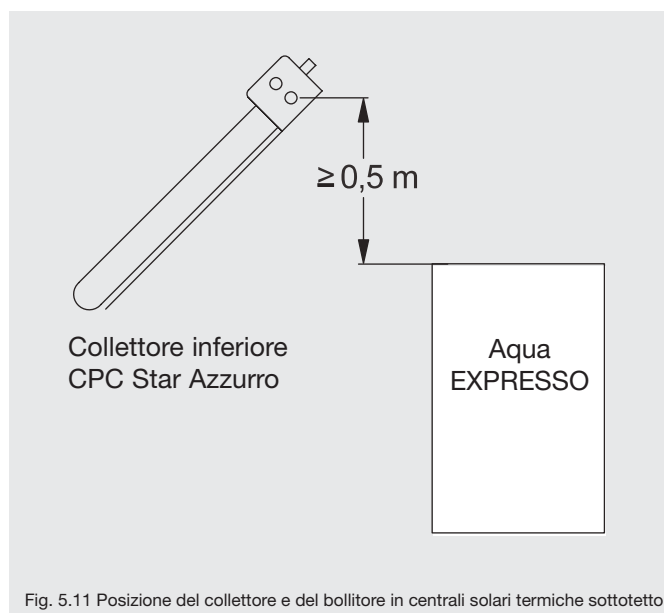
### 5.11 Centrale solare termica sottotetto

Se il bollitore e la stazione solare vengono installati sottotetto, assicurarsi che i collegamenti dei collettori siano situati ad almeno 0,5 m di altezza al di sopra del bollitore.



#### Attenzione!

**I collegamenti dei collettori inferiori non devono trovarsi più in basso del bordo superiore del bollitore!**



#### Attenzione!

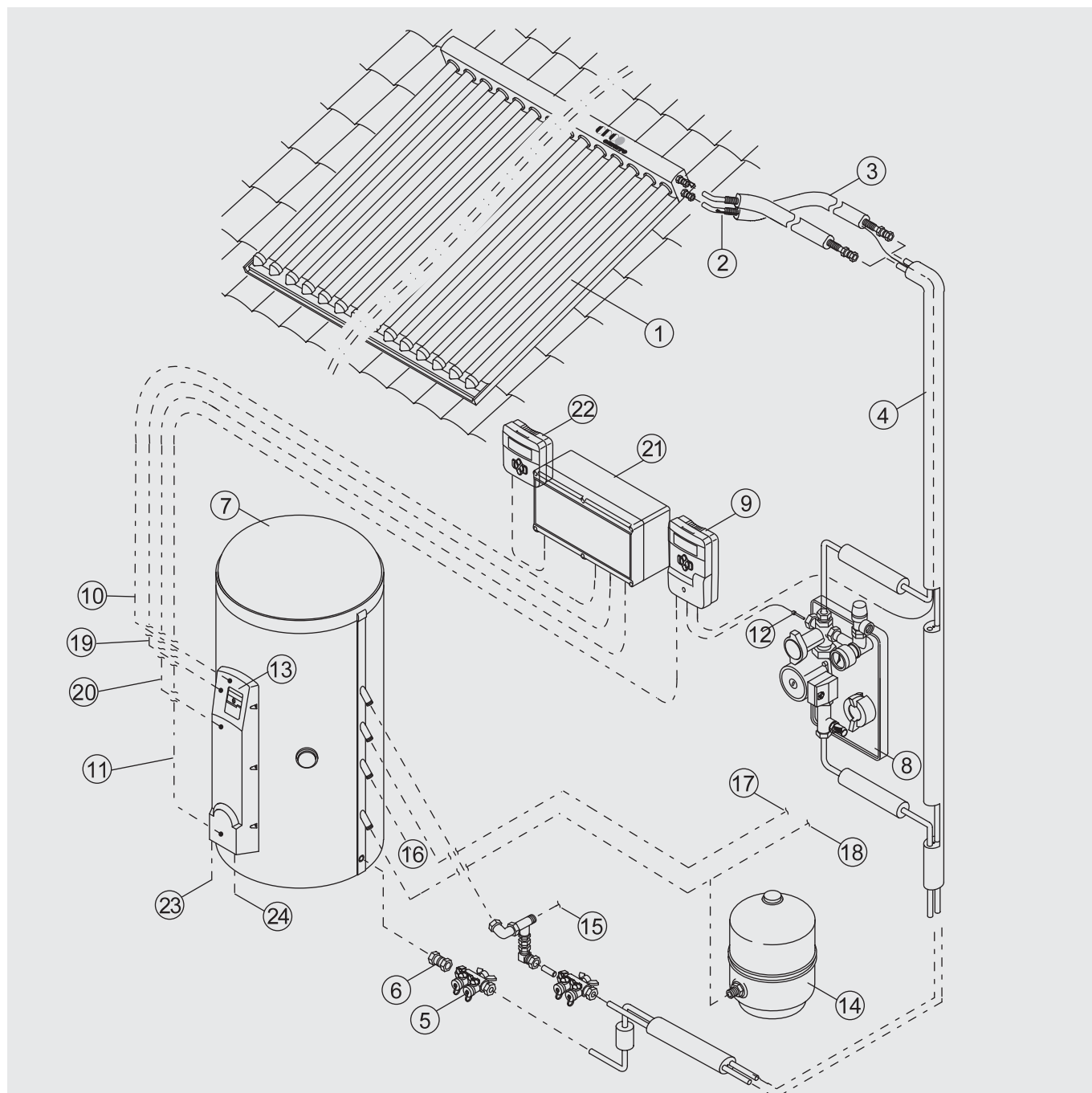
**Non è consentita l'installazione di un'elettrovalvola!**

Fig. 5.11 Posizione del collettore e del bollitore in centrali solari termiche sottotetto

## 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 dei pacchetti Aqua CPC/EXPRESSO, principio dell'accumulo inerziale



1. Collettore a tubi sottovuoto CPC Star Azzurro
2. Sonda collettore TSA
3. Kit di collegamento per CPC Star con sonda
4. Tubazione SPEED, incluso cavo sonda
5. Rubinetto di lavaggio e riempimento
6. Raccordo con anello di fissaggio
7. Bollitore acqua sanitaria Aqua EXPRESSO
8. Stazione solare STAqua
9. Regolazione solare SystaSolar Aqua
10. Sonda acqua calda TWO
11. Sonda bollitore, parte inferiore TWU
12. Sonda ritorno TSE

13. Regolazione acqua sanitaria Systa EXPRESSO
14. Vaso di espansione a membrana riscaldamento
15. Mandata caldaia riscaldamento
16. Ritorno caldaia riscaldamento
17. Mandata circuito di riscaldamento
18. Ritorno circuito di riscaldamento
19. Sonda TPO
20. Sonda TPU
21. Regolazione di riscaldamento SystaComfort
22. Display di comando
23. Acqua fredda
24. Acqua calda

# Montaggio e installazione

## 6.2 Collegamento dei collettori a tubi sottovuoto CPC Star Azzurro e collegamento sonda



### Attenzione!

**È assolutamente necessario collegare i collettori a tubi sottovuoto CPC Star Azzurro 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 CPC Star azzurro 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 CPC Star ed è già pre-montata nella guaina sonda.

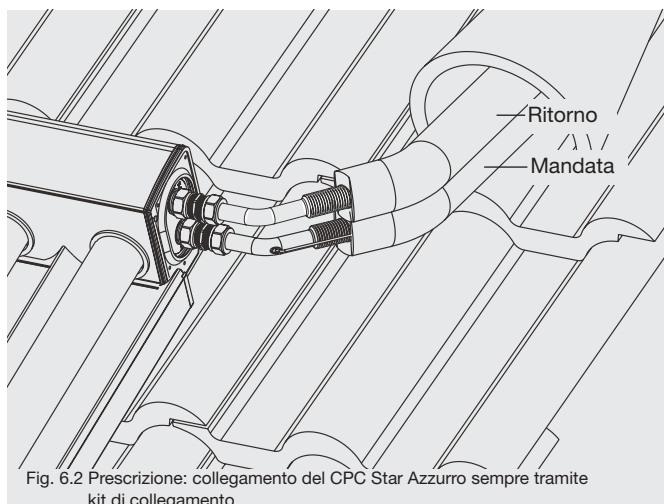


Fig. 6.2 Prescrizione: collegamento del CPC Star Azzurro sempre tramite kit di collegamento

## 6.3 Tubazione solare all'esterno dell'edificio



### Attenzione!

**All'esterno dell'edificio è ammesso utilizzare esclusivamente la tubazione solare della Paradigma oppure il tubo ondulato SPEED. 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:  $6 \text{ m} + 2 \text{ m} = 8 \text{ m}$



### Attenzione!

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

## 6.4 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).

## 6.5 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 a pressione.

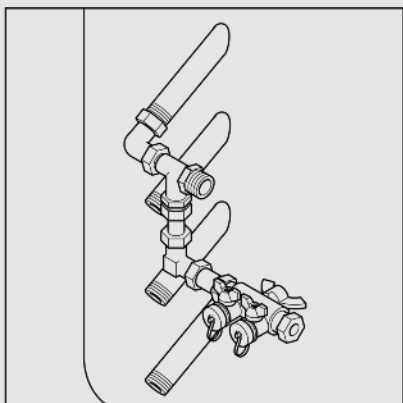


Fig. 6.5.1 Variante ammessa per il collegamento della mandata solare a Aqua EXPRESSO

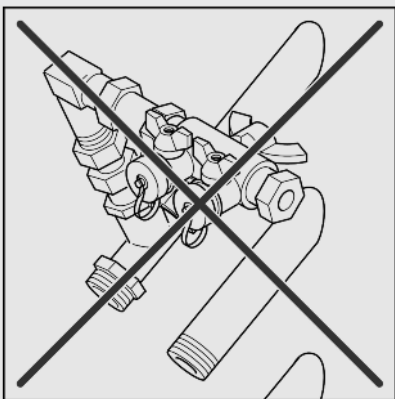
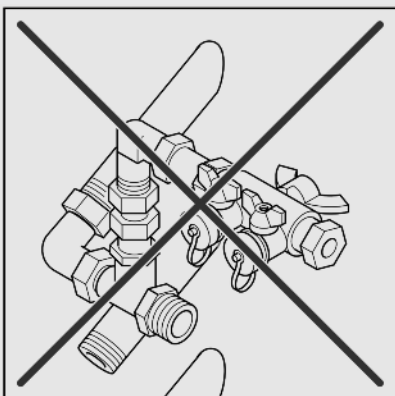


Fig. 6.5.2 Varianti non ammesse per il collegamento della mandata solare a Aqua EXPRESSO

## 6.6 Collegamento diretto dell'impianto solare al bollitore acqua sanitaria Aqua EXPRESSO

Il corretto collegamento al bollitore è un fattore d'importanza fondamentale per il buon funzionamento del sistema Aqua con raccordo diretto. Pertanto è assolutamente necessario osservare i seguenti punti per evitare problemi idraulici e penetrazioni d'aria nel circuito solare:



### Attenzione!

- **Collegamento delle tubazioni solari sempre nelle immediate vicinanze (<1m) del bollitore!**
- **Il collegamento della mandata solare al bocchettone della mandata caldaia deve essere eseguito sempre dal basso!**
- **L'abbassamento (sifonatura) delle tubazioni solari deve trovarsi almeno 10 cm al di sotto delle condutture che vanno alla mandata della caldaia**

Nel kit accessori dei pacchetti Aqua CPC/EXPRESSO sono già contenuti dei componenti che facilitano il corretto collegamento idraulico del circuito collettore al bollitore acqua sanitaria (anelli di fissaggio, rubinetti di lavaggio e di riempimento, anelli riduttori ecc.).

## 6.7 Rubinetti di chiusura e riempimento nel circuito solare

Nel ritorno del circuito solare, tra la valvola di sicurezza della stazione solare STAqua e il campo collettori CPC, 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 ispezione, 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. A tale scopo nella dotazione di fornitura dei pacchetti Aqua CPC/EXPRESSO si trovano due rubinetti di lavaggio e riempimento.

## 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 4.9. Non è necessario posizionare i vasi di espansione a membrana al di sopra della stazione solare, sul ritorno, come prescritto da Paradigma per i sistemi a due circuiti. È consigliato piuttosto il collegamento al ritorno del bollitore verso la caldaia.

## 6.9 Montaggio di regolazione e sonde

Il montaggio di regolazione e sonde avviene secondo le istruzioni allegate alla regolazione e al bollitore acqua sanitaria Aqua EXPRESSO.

## 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 realizzato un collegamento elettrico tramite cavo in rame (sezione minima 10 mm<sup>2</sup>) 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<sup>2</sup>. Rispettare le norme locali per la protezione antifulmine.

In ogni impianto deve essere realizzato un collegamento equipotenziale della protezione antifulmine secondo la norma VDE 0185.

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 di protezione antifulmine supplementare tra la sonda collettore e la regolazione.

## 7. Riempimento e messa in funzione

Contrariamente al procedimento sinora necessario, i sistemi Aqua CPC/EXPRESSO collegati direttamente non vengono riempiti con liquido antigelo, bensì con acqua. I requisiti di qualità relativi all'acqua sono definiti nel capitolo 5.8. Il collettore a tubi sottovuoto CPC Star Azzurro deve restare coperto dalla pellicola parasole applicata di fabbrica o da un telo di protezione dal sole fino alla messa in funzione definitiva.

### 7.1 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, conformemente a quanto riportato nel capitolo 4.9. Il riempimento della parte convenzionale dell'impianto di riscaldamento avviene come di consueto tramite un rubinetto di riempimento e di svuotamento (KFE) e lo sfiato viene effettuato nei punti più alti (radiatori o Aqua EXPRESSO).

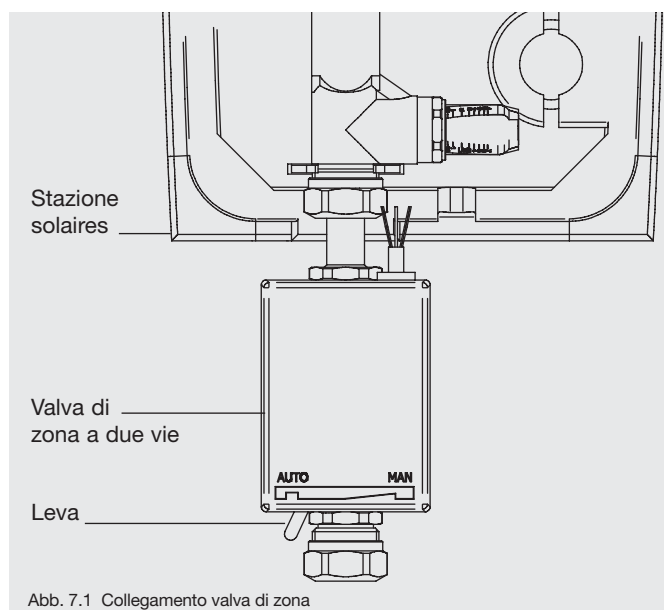
Al di sotto della stazione solare si trova una valvola di zona, la quale in assenza di corrente è chiusa.

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.



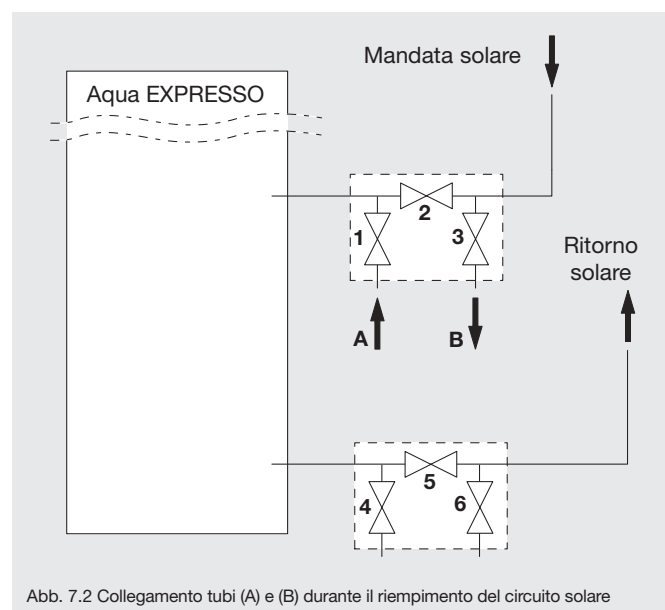
Prestare particolare attenzione alle operazioni di riempimento, lavaggio e sfiato della linea solare. Per il procedimento sono in genere sufficienti due tubi, uno al raccordo di riempimento (A) e uno al raccordo di scarico (B). In presenza di pressione sufficiente nelle tubature è conveniente effettuare il lavaggio e il riempimento con acqua quanto più calda possibile, dato che vi si trovano disciolte minori quantità d'aria. È possibile anche effettuare il procedimento tramite una stazione di lavaggio e riempimento (p.es. Glyco-fill).

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) ha luogo al rubinetto KFE 3. I rubinetti KFE 1 e 3 e il rubinetto d'intercettazione 5 sono aperti. I rubinetti KFE 4 e 6 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.

In seguito deve essere effettuata una prova della tenuta conformemente alla norma DIN 18380 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 (2) del rubinetto di lavaggio e riempimento della mandata e deve essere riposta nell'isolamento termico della stazione solare STAqua. In questo modo è soddisfatta la condizione che collettore e vaso di espansione a membrana 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 $\geq 1,5$ | $\geq 3,0$   | $\geq 4,5$ |       |

|               | Tubo solare |            |            |
|---------------|-------------|------------|------------|
|               | DN 10       | DN 12      | DN 16      |
|               | l/min       | l/min      | l/min      |
| Flusso minimo | $\geq 1,5$  | $\geq 2,5$ | $\geq 5,0$ |

- 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:

AquaPaket 2 x CPC 21 Star = 7 m<sup>2</sup>  
 0,35 l/(m<sup>2</sup>·min) x 7 m<sup>2</sup> = 2,45 l/min

Il più grande dei due valori rivelati è il flusso minimo necessario e non si deve mai passare al di sotto. Il livello della pompa va scelto di conseguenza. Sono ammessi superamenti del flusso minimo.

Il funzionamento corretto dell'algoritmo della funzione antigelo è garantito solo in caso di livello pompa corretto e di portata correttamente impostata alla regolazione!



### Attenzione!

**Non regolare per alcun motivo il livello della pompa su un valore più alto del necessario!**

**Non è permesso strozzare la pompa!**

## 7.2.1 Flusso minimo

Panoramica dei flussi minimi dei pacchetti Aqua di Paradigma.

| Pacchetto Aqua    | Tubo di rame |            |            |
|-------------------|--------------|------------|------------|
|                   | Cu 12        | Cu 15      | Cu 18      |
|                   | l/min        | l/min      | l/min      |
| 1 x CPC 45 Star   | $\geq 1,6$   | $\geq 2,0$ | –          |
| 2 x CPC 21 Star   | $\geq 2,5$   | $\geq 3,0$ | $\geq 3,5$ |
| 2 x CPC 45 Star   | –            | $\geq 3,2$ | $\geq 3,5$ |
| 2 x CPC 45 Star + |              |            |            |
| 1 x CPC 30        | –            | $\geq 4,2$ | $\geq 4,5$ |

| Pacchetto Aqua    | Tubo solare |            |            |
|-------------------|-------------|------------|------------|
|                   | DN 10       | DN 12      | DN 16      |
|                   | l/min       | l/min      | l/min      |
| 1 x CPC 45 Star   | $\geq 1,6$  | $\geq 2,0$ | –          |
| 2 x CPC 21 Star   | –           | $\geq 2,5$ | $\geq 3,5$ |
| 2 x CPC 45 Star   | –           | $\geq 3,2$ | $\geq 3,5$ |
| 2 x CPC 45 Star + |             |            |            |
| 1 x CPC 30        |             | –          | $\geq 4,5$ |

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. Regolazione solare in modalità di funzionamento "Manuale" o "Test".
3. Partendo dal livello pompa I, aumentare progressivamente il livello pompa fino a raggiungere il flusso minimo.
4. Non strozzare la pompa in caso di superamento del valore del flusso minimo.
5. Leggere sul flussimetro il valore della portata che compare e impostare questo valore nella regolazione solare.
6. Riportare la regolazione in modalità "Auto".

Nella stazione solare STAqua il flusso viene letto sul bordo destro dell'anello rosso nel vetrino del flussimetro.

# Riempimento e messa in funzione

## 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.

## 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) ad un massimo di 50 °C.
- Chiusura del post-riscaldamento dell'acqua calda durante le ore notturne.
- Limitazione oraria della circolazione 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 deve essere compresa tra 100 ÷ 200 µS/cm. I requisiti di qualità relativi all'acqua sono definiti nel capitolo 5.8.

## 7.5 Verbale di messa in funzione

Per evitare problemi in caso di prestazioni da effettuare in garanzia è necessario verbalizzare la messa in funzione nell'apposita scheda (vedi capitolo 13) e consegnare quest'ultima all'utente insieme a tutte le istruzioni

## 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. Sulla stazione solare deve essere applicato l'adesivo in dotazione che indica il funzionamento con acqua: "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 SystaSolar Aqua 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 CPC devono essere ricoperti con un'apposita protezione resistente alle intemperie.

In caso di pericolo di gelo 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

A cadenza annuale una ditta specializzata deve effettuare la manutenzione o verificare nell'impianto solare il funzionamento, il flusso, la protezione antigelo, la protezione anticorrosione, la pressione di esercizio, la pressione di precarica del vaso di espansione, l'isolamento termico e, se presente, l'anodo di protezione del bollitore.

### 11.1 Controllo della protezione antigelo

All'inizio di ogni inverno deve essere controllata la funzione antigelo e se necessario essa deve essere ripristinata. Per far ciò vengono confrontati il flusso e la pressione di esercizio dell'impianto con i valori nominali o con i valori impostati inizialmente secondo il verbale di messa in funzione.

### 11.2 Controllo della pressione di esercizio dell'impianto

A cadenza annuale una ditta specializzata deve controllare la pressione di esercizio dell'impianto solare e, dopo aver appurato le cause di un eventuale calo di pressione (perdita di tenuta, sfiato valvola di sicurezza), deve riportarla al valore nominale. A questo scopo è possibile rabboccare l'impianto con acqua.

### 11.3 Controllo della pressione di mandata del vaso di espansione

La pressione di precarica dei vasi di espansione deve essere controllata annualmente, a vasi depressurizzati dal lato acqua, ed eventualmente corretta.

### 11.4 Controllo visivo dell'impianto

Durante il controllo annuale di routine tutto l'impianto solare deve essere sottoposto a un controllo visivo. In particolar modo va verificata l'integrità dell'isolamento termico delle tubazioni, soprattutto all'esterno, e del bollitore e se necessario occorre provvedere a una riparazione.

### 11.5 Manutenzione dei collettori a tubi sottovuoto CPC

La pulizia dei collettori a tubi sottovuoto CPC non è necessaria. I tubi sottovuoto difettosi con incrostazione biancastra nella parte bassa devono essere immediatamente sostituiti.

### 11.6 Manutenzione della regolazione solare e della stazione solare

La manutenzione dei moduli di regolazione non è necessaria. Le pompe, le valvole e le valvole di ritegno devono essere controllate a cadenza annuale da una ditta specializzata per verificarne il perfetto funzionamento.

### 11.7 Manutenzione bollitore

La manutenzione del bollitore non è necessaria. Di tanto in tanto deve essere controllata la tenuta dei collegamenti.

### 11.8 Controllo della qualità dell'acqua

Lo stato dell'acqua di riscaldamento deve essere verificato annualmente. L'acqua di riscaldamento deve essere limpida, priva di ossigeno e di additivi. Il valore di conducibilità deve rientrare nell'intervallo definito alla messa in funzione e il pH deve essere compreso tra 7 e 9. In presenza di fango o ossigeno è necessario eliminare i malfunzionamenti dell'impianto che ne hanno provocato la formazione.

## 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 CPC della Paradigma è di 5 anni. I tubi sottovuoto della 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 irreparabilmente 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 CPC Star Azzurro alla tubazione solare per mezzo del kit di collegamento CPC Star con sonda.
  - L'uso della tubazione solare o del tubo ondulato SPEED 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, integro 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.

## 13. Varianti idrauliche

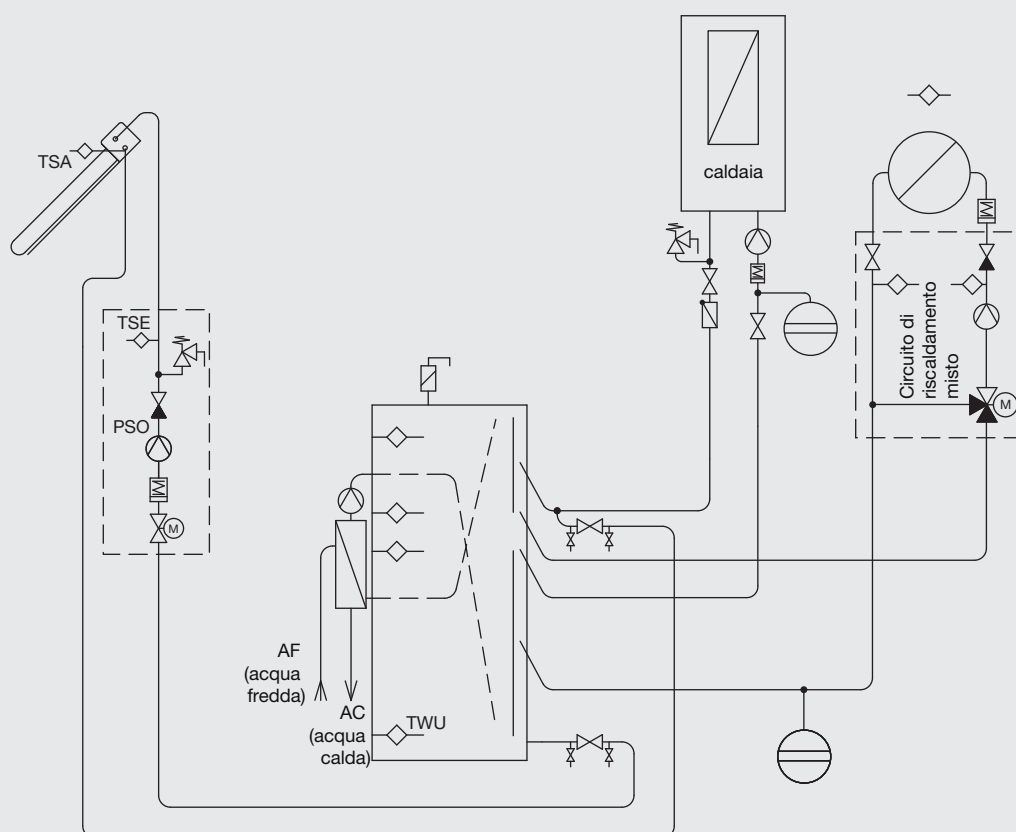


Fig. 13.1 Sistema Aqua CPC/EXPRESSO, principio dell'accumulo inerziale

## **PARADIGMA**

---

### **italia srl**

#### **Sede legale e operativa**

Via C. Maffei, 3  
38089 Darzo (TN)  
Tel. +39-0465-684701  
Fax +39-0465-684066  
info@paradigmaitalia.it  
www.paradigmaitalia.it

Maggiori informazioni, download  
di cataloghi e listini aggiornati sono  
a vostra disposizione sul portale:

**[www.paradigmaitalia.it](http://www.paradigmaitalia.it)**

Paradigma Italia srl  
è un'azienda della holding



Ritter Energie-und  
Umwelttechnik  
GmbH&Co.KG



110686 - 1007

**Sistemi di  
riscaldamento  
ecologico**

