

Pannello solare sottovuoto Paradigma

CPC 14 e 21

CPC 30 e 45



Installazione e istruzioni d'uso

Indice

| | | | | |
|--|-----------|---|---|----|
| 1. Introduzione | 4 | 7.5 | Protezioni contro le cadute: imbragature di sicurezza. | 16 |
| 1.1 Composizione e funzionamento del collettore a tubi sottovuoto CPC | 4 | 7.6 | Impalcature di salvataggio/impalcature tetto | 17 |
| 1.2 Composizione dei tubi sottovuoto. | 4 | 7.7 | Brasatura | 17 |
| 1.3 Lo specchio CPC | 4 | 7.8 | Formazione di vapore nel collettore | 18 |
| 1.4 Collettore di raccolta e unità di distribuzione del calore | 4 | 7.9 | Attenzione al vetro | 18 |
| 1.5 Indicazioni generali per il montaggio | 5 | 7.10 | Lavori in vicinanza di cavi elettrici | 18 |
| 1.6 Applicazione del sistema | 5 | 7.11 | Foglio caratteristiche di sicurezza antigelo. | 19 |
| 1.7 Miselatore per acqua calda sanitaria | 5 | | | |
| 1.8 Scelta del bollitore | 5 | 8. Installazione del collettore. | 24 | |
| 1.9 Stazione solare Low-flow | 5 | 8.1 | Successione delle fasi di montaggio del collettore a tubi sottovuoto CPC. | 24 |
| 1.10 Certificazione | 5 | 8.2 | Materiale fornito con il collettore a tubi sottovuoto CPC. | 24 |
| 2. Informazioni generali | 6 | 8.3 | Posizione del collettore e dei raccordi | 24 |
| 2.1 Componenti di un sistema di collettori CPC. | 6 | 8.4 | Pendenza del collettore | 24 |
| 2.2 Dati tecnici | 6 | 8.5 | Come trasportare il collettore sul tetto | 24 |
| 3. Collegamento idraulico del collettore CPC 7 | 7 | 8.6 | Gru da cantiere, autogru. | 24 |
| 3.1 Progettazione idraulica | 7 | 8.7 | Funi e scale d'appoggio | 24 |
| 3.2 Principi di flusso High-flow e Low-flow | 7 | 8.8 | Montacarichi obliquo. | 24 |
| 3.3 Collegamento in serie ed in parallelo dei collettori | 7 | 8.9 | Installazione dei collettori | 24 |
| 3.4 Calcolo della perdita di pressione. | 7 | 9. Installazione su tetto di tegole | 25 | |
| 3.5 Dimensionamento del vaso d'espansione | 8 | 9.1 | Spazio necessario per il collettore | 25 |
| 3.6 Possibili collegamenti | 9 | 9.2 | Componenti in fornitura fissaggi zincati | 25 |
| 3.6.1 Un collettore. | 9 | 9.3 | Componenti in fornitura fissaggi in alluminio | 25 |
| 3.6.2 Più collettori uno accanto all'altro. | 9 | 9.4 | Collocazione delle staffe di fissaggio | 26 |
| 3.6.3 Fino a tre collettori uno accanto all'altro e uno sopra l'altro | 9 | 9.5 | Montaggio delle staffe di fissaggio per i coppi | 26 |
| 3.6.4 Più collettori uno accanto all'altro a distanza | 9 | 9.6 | Montaggio delle staffe di fissaggio per il tetto a tegole piane | 27 |
| 3.6.5 Tre collettori uno sopra l'altro | 9 | 9.7 | Montaggio delle guide d'appoggio fissaggi zincati | 28 |
| 3.6.6 Fino a due collettori uno accanto all'altro e uno sopra l'altro | 9 | 9.8 | Montaggio delle guide d'appoggio fissaggi in alluminio | 28 |
| 3.6.7 Più collettori uno accanto all'altro e più file una sopra l'altra | 10 | 9.9 | Montaggio del collettore | 29 |
| 3.6.8 Più circuiti affiancati e più circuiti uno sopra l'altro | 10 | 10. Installazione su lastre ondulate | 30 | |
| 3.7 Disposizione dei collettori sul tetto | 11 | 10.1 | Dimensioni d'ingombro | 30 |
| 4. Centrale solare sottotetto | 12 | 10.2 | Componenti in fornitura | 30 |
| 4.1 Cosa significa „centrale sottotetto“? | 12 | 10.3 | Accessori necessari | 30 |
| 4.2 Idraulica / Funzionamento | 12 | 10.4 | Lista degli utensili | 30 |
| 4.3 Accessori richiesti | 12 | 10.5 | Collocazione delle viti del tetto a lastre ondulate | 30 |
| 4.4 Indicazioni per la prima accensione | 12 | 10.6 | Montaggio delle viti del tetto a lastre ondulate | 31 |
| 5. Regolazione. | 13 | 10.7 | Montaggio delle guide d'appoggio | 31 |
| 6. Regole e norme. | 13 | 10.8 | Montaggio del collettore | 31 |
| 7. Informazioni per la vostra sicurezza. | 14 | 11. Installazione su tetto piano | 32 | |
| 7.1 Lavori sul tetto | 14 | 11.1 | Dimensioni d'ingombro | 32 |
| 7.2 Protezioni contro le cadute nei cantieri: barriere protettive | 14 | 11.2 | Componenti in fornitura fissaggi zincati | 32 |
| 7.3 Postazioni di lavoro e camminamenti sul tetto: applicazione di scale/appoggi sul tetto | 15 | 11.3 | Componenti in fornitura fissaggi in alluminio | 32 |
| 7.4 Scale d'appoggio | 16 | 11.4 | Accessori necessari per ogni fissaggio angolare | 33 |
| | | 11.5 | Lista degli utensili | 33 |
| | | 11.6 | Peso e collocazione delle lastre di calcestruzzo. | 33 |

Indice

| | | | | | |
|---|---|-----------|--|---|----|
| 11.7 | Montaggio delle guide d'appoggio dei fissaggi | 33 | 18. Riparazione | 44 | |
| 11.8 | Montaggio del collettore | 34 | 18.1 | Sostituzione dei singoli tubi | 44 |
| 12. Installazione a parete con fissaggi angolari. | | 35 | 18.2 | Mezzi protettivi. | 44 |
| 12.1 | Dimensioni d'ingombro del collettore. | 35 | 18.3 | Come riconoscere i tubi danneggiati. | 44 |
| 12.2 | Componenti in fornitura fissaggi zincati. | 35 | 18.4 | Smontaggio dei tubi. | 44 |
| 12.3 | Componenti in fornitura fissaggi in alluminio | 35 | 18.5 | Installazione di un singolo tubo | 44 |
| 12.4 | Accessori necessari per ogni fissaggio angolare. | 36 | 18.6 | Sostituzione specchio CPC danneggiato | 44 |
| 12.5 | Lista degli utensili | 36 | 19. Prima accensione | 45 | |
| 12.6 | Collocazione dei fissaggi angolari | 36 | 19.1 | Antigelo - Liquido Tyfocor | 45 |
| 12.7 | Montaggio dei fissaggi angolari, guide d'appoggio e graffe di montaggio | 36 | 19.2 | Riempimento, pulizia e controllo della pressione | 45 |
| 12.8 | Installazione del collettore | 37 | 19.2.1 | Riempimento e pulizia | 45 |
| 13. Collegamenti idraulici | | 38 | 19.2.2 | Controllo della pressione | 45 |
| 13.1 | Metodo collegamento con raccordi a bicono | 38 | 19.3 | Lavaggio e sfiato | 45 |
| 13.2 | Mandata e ritorno del collettore | 38 | 19.4 | Pressione d'esercizio. | 46 |
| 13.3 | Collegamenti sul lato sinistro | 39 | 19.5 | Impostare la portata nominale. | 46 |
| 13.4 | Raccordo di un ulteriore collettore | 39 | 19.6 | Prima accensione della regolazione | 46 |
| 13.5 | Collettori in cascata | 39 | 19.7 | Prolungamento del cavo del sensore | 46 |
| 13.6 | Collegamento di un collettore con mandata e ritorno a destra e a sinistra | 39 | 19.8 | Liquido termovettore per la protezione antigelo | 46 |
| 13.7 | Installazione del kit di collegamento per due collettori affiancati | 39 | 19.9 | Prova di densità. | 46 |
| 14. Installazione kit collegamento tubo solare con sonda | | 40 | 19.10 | Durata del fluido antigelo | 46 |
| 14.1 | Utilizzo | 40 | 20. Istruzioni per l'utente dell'impianto | 47 | |
| 14.2 | Componenti in fornitura | 40 | 20.1. | Funzionamento normale | 47 |
| 14.3 | Lista degli utensili | 40 | 20.2. | Funzionamento durante una lunga assenza e con elevato irraggiamento | 47 |
| 14.4 | Installazione del kit | 40 | 20.3. | Posizione di inattività in caso di elevato irraggiamento solare | 47 |
| 14.4.1 | Sonda collettore premontata | 40 | 20.4. | Antigelo | 47 |
| 14.4.2 | Isolamento termico | 40 | 20.5. | Letture di prestazioni, rendimento energetico e temperatura sulla regolazione | 47 |
| 15. Tubazione fino al collettore | | 40 | 20.6. | Miscelatore di acqua calda sanitaria | 47 |
| 15.1 | Sezioni delle tubazioni | 40 | 20.7. | Aumento di valore e assicurazione | 47 |
| 15.2 | Raccordi a stringere | 40 | 20.8. | Condizioni di garanzia | 47 |
| 15.3 | Anime | 40 | 20.9. | Guasti di funzionamento | 47 |
| 15.4 | Condizioni per l'installazione dell'impianto solare | 40 | 20.10. | Spegnimento impianto per lunghi periodi | 47 |
| 15.5 | Brasatura forte | 41 | 21. Manutenzione e revisione | 48 | |
| 15.6 | Impurità nelle tubazioni. | 41 | 21.1. | Controllo della resistenza al gelo | 48 |
| 15.7 | Vaso d'espansione | 41 | 21.2. | Revisione della protezione contro la corrosione | 48 |
| 15.8 | Dispositivo di sfiato | 41 | 21.3. | Controllo pressione d'esercizio dell'impianto | 48 |
| 15.9 | Isolamento termico delle tubazioni di mandata e di ritorno | 41 | 21.4. | Controllo della pressione di precarica del vaso d'espansione | 48 |
| 15.10 | Pellicola protettiva. | 41 | 21.5. | Controllo visivo dell'impianto | 48 |
| 16. Tabella di selezione | | 42 | 21.6. | Manutenzione dei collettori CPC | 48 |
| 16.1 | Preparazione acqua calda sanitaria | 42 | 21.7. | Manutenzione della termoregolazione e della stazione solare. | 48 |
| 16.2 | Preparazione acqua calda e integrazione al riscaldamento | 42 | 21.8. | Manutenzione del bollitore | 48 |
| 17. Protezione scariche elettriche | | 43 | 22. Impianti solari caricati ad acqua | 49 | |
| | | | 22.1. | Impianti solari caricati ad acqua | 49 |
| | | | 22.2. | La garanzia antigelo | 49 |
| | | | 22.3. | Demineralizzazione totale dell'acqua | 49 |

Diritto d'autore

Tutte le informazioni riportate in questo documento tecnico così come i disegni e le informazioni tecniche messe a disposizione, sono di proprietà della Paradigma e non possono essere duplicati senza permesso scritto.

1. Introduzione

Leggere attentamente tutte le indicazioni per il montaggio e la prima accensione.

Il montaggio e la prima accensione devono essere eseguiti solo da installatori autorizzati. I termini di garanzia si ritengono scaduti qualora non vengano rispettate le indicazioni di montaggio e prima accensione suggerite dalla Paradigma.

1.1. Composizione e funzionamento del collettore a tubi sottovuoto CPC

Il collettore a tubi sottovuoto CPC è costituito da tre componenti principali che sono completamente preassemblati:

- tubi sottovuoto
- specchi CPC
- collettore di raccolta con unità di distribuzione del calore e tubazione integrata di ritorno.

1.2. Composizione dei tubi sottovuoto

Ciascun tubo sottovuoto è costituito da due tubi di vetro concentrici; ad una estremità ogni singolo tubo è chiuso da una semisfera, mentre dall'altra sono collegati l'uno con l'altro. Nello spazio tra i tubi viene creato il sottovuoto. Il recipiente che si forma può essere considerato come un recipiente termico. Per immagazzinare con più efficacia l'energia solare, i tubi di vetro interni (riparati dall'intercapedine sottovuoto), sono stati rivestiti con

nitrito di alluminio: questo rende i tubi altamente captanti.

1.3. Lo specchio CPC

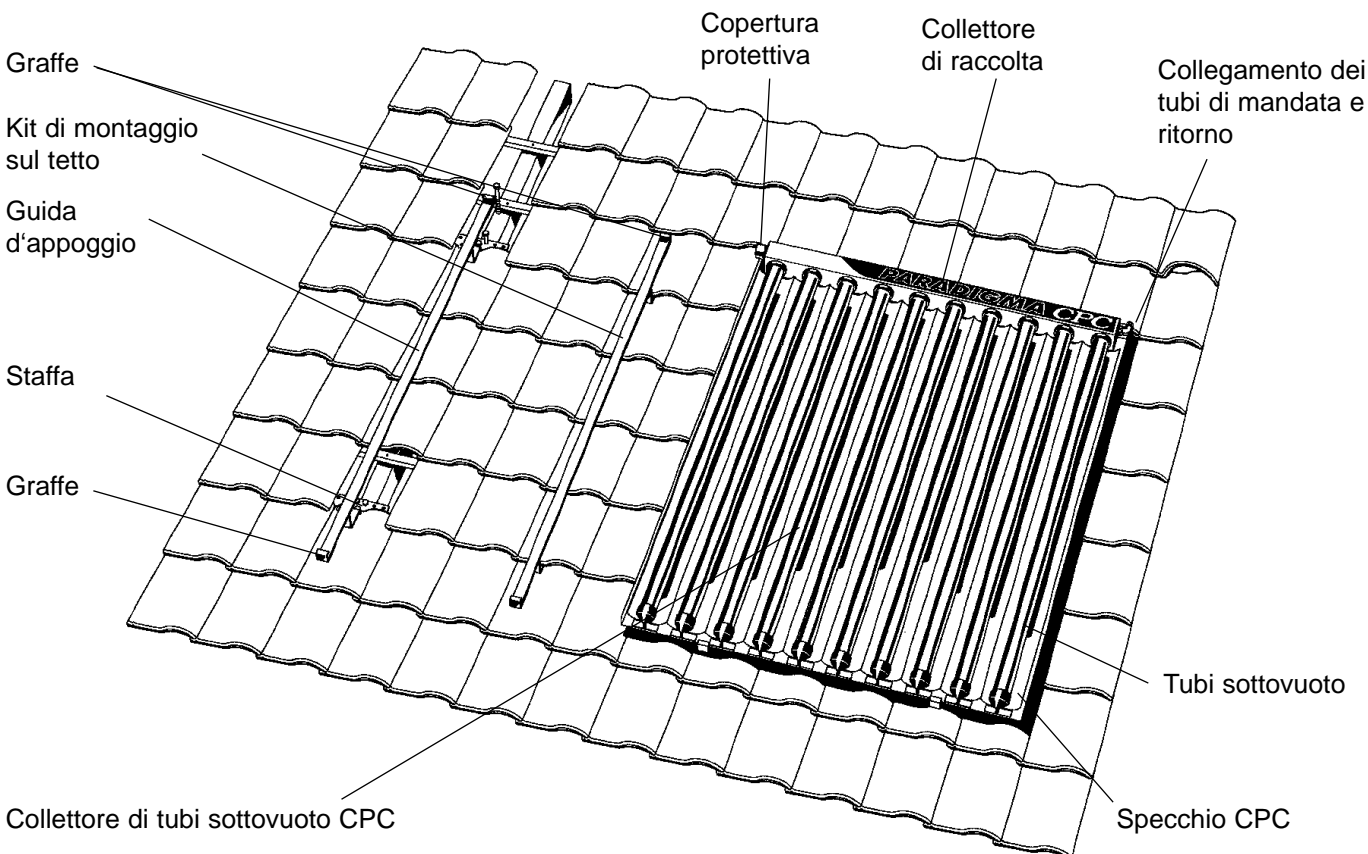
Per aumentare l'efficienza dei tubi, sono stati disposti dietro ad essi degli specchi CPC (Compound Parabolic Concentrator) altamente riflettenti e resistenti agli agenti atmosferici. La geometria degli specchi consente che sia la luce solare diretta che quella diffusa colpisca la superficie captante anche quando il sole ha angoli di irradiazione sfavorevoli.

1.4. Collettore di raccolta e unità di distribuzione del calore

Nella parte superiore del pannello si trovano le tubazioni di mandata e di ritorno. Le tubazioni di mandata si ramificano in unità di assorbimento del calore; si tratta di condotte in acciaio piegate a U dotate di deflettori termici in lamiera d'alluminio, che trasferiscono il calore dai tubi in vetro, a quelli ad "U" percorsi da un liquido. Il liquido caldo, tramite la tubazione, raggiunge lo scambiatore per la produzione dell'acqua calda per usi sanitari o per integrazione al riscaldamento.

Il montaggio dei collettori sottovuoto è facile e rapido grazie alla loro unità completamente preassemblata.

Installazione sul tetto del collettore di tubi sottovuoto CPC



1.5. Indicazioni generali per il montaggio

- E' possibile il montaggio a parete utilizzando le apposite staffe di fissaggio.
- Non è possibile il montaggio integrato nel tetto dei pannelli CPC 14/21 e CPC 30/45
- Possibilmente il collettore deve essere montato nella posizione più alta del tetto
- Per quanto riguarda il montaggio su tetto e su tetto piano, è auspicabile una pendenza minima di 15° per facilitare l'autolavaggio del collettore.
- In fase di montaggio dei collettori, lasciare la pellicola bianca di protezione sui tubi a vuoto, affinché non si surriscaldino.
- Nel circuito solare lavorare solo con raccordi brasati o raccordi a bicono.
- Disaerare l'impianto solare durante il suo riempimento; questo procedimento garantisce l'operazione di sfiato.
- Regolare la portata di volume del collettore sul regolatore di portata: verificare i valori sulle tabelle dei capitoli 17 e 18.
- L'isolamento del tubo solare di mandata e ritorno deve essere resistente ai raggi UV ed ad una temperatura sino a 150° C.
- Consigliamo l'uso del tubo solare di rapida installazione SPEED.

1.6. Applicazione del sistema

Il collettore di tubi sottovuoto Paradigma CPC è ideale per sistemi low-flow con scambiatore termico esterno a piastre o basati sul principio di carica stratificata del bollitore (OPTIMA).

Nei piccoli impianti è possibile avere sistemi con scambiatore termico interno. L'efficienza dei tubi sottovuoto CPC si evidenzia in particolare quando si esige una valida copertura solare per l'integrazione al riscaldamento.

1.7. Miscelatore per acqua calda sanitaria

Con l'uso d'un impianto solare si possono raggiungere alte temperature nel bollitore di acqua calda sanitaria, e il miscelatore permette di evitare le scottature nella zona di prelievamento dell'acqua calda. Per le indicazioni di montaggio, consultare la guida.

1.8. Scelta del bollitore

E' particolarmente utile installare i collettori a tubi sottovuoto CPC per l'integrazione al riscaldamento. Raccomandiamo l'uso di bollitori per acqua sanitaria o bollitori solari Paradigma. Per informazioni consultare il listino Paradigma, i dati di progettazione, e le indicazioni tecniche allegate ai bollitori.

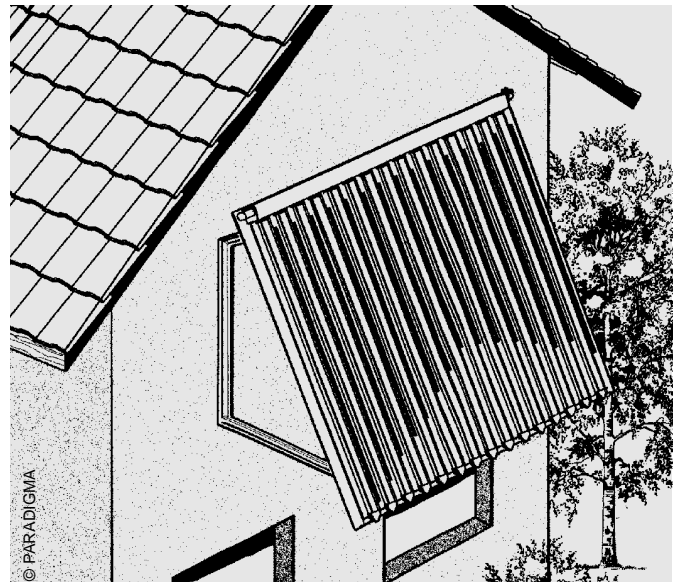
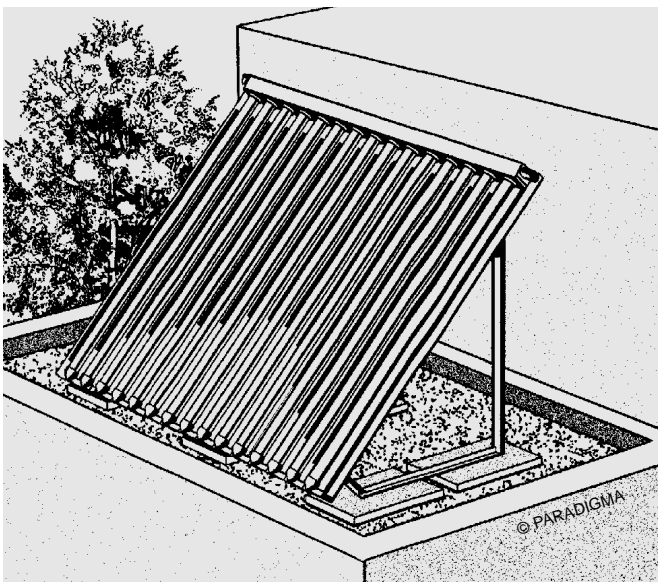
1.9. Stazione solare Low-flow

Le stazioni solari Paradigma sono preassemblate e pronte per un rapido montaggio. Esse contengono tutti i pezzi necessari per la sicurezza ed il perfetto funzionamento dell'impianto. Il vaso d'espansione deve essere ordinato separatamente. Per ulteriori informazioni sulle stazioni solari si vedano le allegate indicazioni tecniche.

1.10. Certificazione

Il collettore è stato sottoposto alle prove di conformità EN 12975 ed è certificato dal Centro Prove ITW di Stoccarda.

Installazione del collettore a tubi sottovuoto CPC su tetto piano e a parete.



2. Informazioni generali

2.1. Componenti di un sistema completo di collettori CPC

Parti necessarie

- **Collettore a tubi sottovuoto:**

CPC 14, CPC 21 oppure

CPC 30, CPC 45

- **Stazioni solari:**

STO, STS o STR per bollitori solari con scambiatore termico interno al bollitore

- **Stazioni solari low-flow:**

LFS MES per bollitori con scambiatore termico a piastre esterno

- **Kit di montaggio:**

- Montaggio su tetto ADN CPC per tegole o tetto piano

- Montaggio su tetto ADN CPC per tetti con coperture a lastre ondulate

- Montaggio su tetti piani 30°, 45°

- Montaggio a parete 45°, 60°

- **Regolazione solare:**

La regolazione solare è compresa nelle stazioni solari STR, LFS MES oppure nelle regolazioni di sistema Paradigma

- **Sensore del collettore:**

Unità di sensore CPC con sensore PT 1000 e relativi giunti di raccordo

- **Bollitori:**

Bollitore solare;

Bollitore per acqua calda sanitaria OPTIMA/TITAN;

Accumulo inerziale PS.

Parti opzionali:

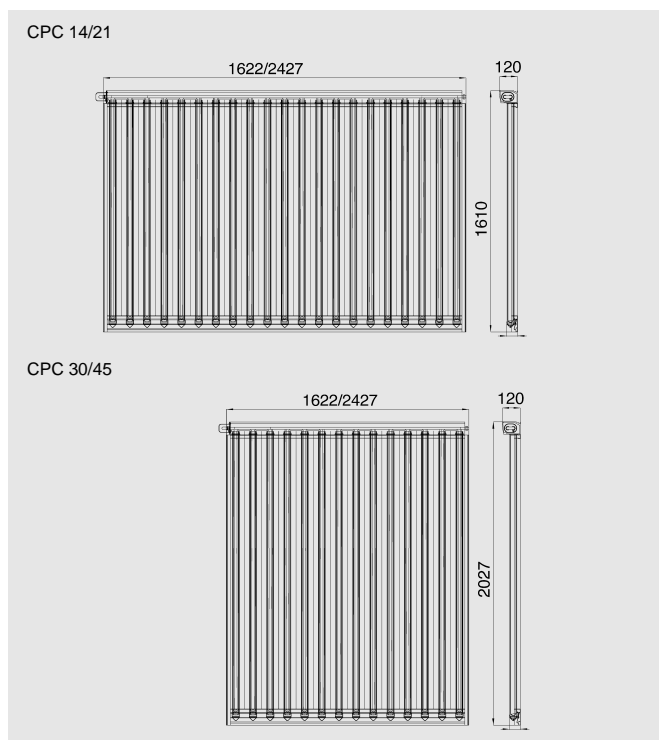
- **Lamiera di copertura**

per il collegamento estetico di collettori affiancati

- **Tubazioni solari**

Tubazione solare SPEED con CU 12, Cu 15 e Cu 18 in rotoli da 15 o 25 m

2.2 Dati tecnici



| Serie CPC | | CPC 14 | CPC 21 | CPC 30 | CPC 45 |
|---|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Nr. di tubi sottovuoto | Pz. | 14 | 21 | 14 | 21 |
| η_0 superficie d'apertura, DIN 4757-4 EN 12975 | % | 64,4 | 64,4 | 64,4 | 64,4 |
| k_1 con vento, rif. superficie d'apertura | W/(m ² ·K) | 0,749 | 0,749 | 0,749 | 0,749 |
| k_2 con vento, rif. superficie d'apertura | W/(m ² ·K ²) | 0,005 | 0,005 | 0,005 | 0,005 |
| Dim. est. (LxHxP) | m | 1,62x1,61x0,12 | 2,42x1,61x0,12 | 1,62x2,03x0,12 | 2,42x2,03x0,12 |
| Superficie lorda | m ² | 2,62 | 3,92 | 3,30 | 4,93 |
| Superficie d'apertura | m ² | 2,33 | 3,47 | 3,0 | 4,5 |
| Contenuto | l | 2,3 | 3,4 | 2,7 | 4,1 |
| Perd. carico 0,25 l/(m ² ·min) (Low-flow) con 40 °C, ca. | mbar | 4 | 10 | 7 | 16 |
| Perd. carico 0,66 l/(m ² ·min) (High-flow) con 40 °C, ca. | mbar | 13 | 31 | 21 | 52 |
| Peso ca. | kg | 39 | 58 | 49 | 72 |
| Pressione massima d'esercizio | bar | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Collegamenti | mm | Cu 15 | Cu 15 | Cu 15 | Cu 15 |

3. Collegamento idraulico del collettore CPC

3.1. Progettazione idraulica

Sono numerosi i modi in cui i collettori a tubi sottovuoto CPC possono essere collegati idraulicamente uno all'altro. Quanto contenuto nei seguenti capitoli deve essere osservato nella progettazione d'impianti solari con collettori a tubi sottovuoto CPC. Per la maggior parte degli impianti standard, i dati di progettazione sono stati raccolti nella tabella al capitolo 13.

3.2. Principi di flusso High-flow e Low-flow

Se il calore solare viene trasmesso su scambiatori termici solari interni, immersi senza dispositivo di carica stratificata, ad es. il bollitore solare AquaSun, è auspicabile realizzare piccole differenze di temperatura, ca. 5 ... 15 K, tra il tubo di mandata e il tubo di ritorno del collettore. Per favorire questo tipo di scambio sono necessarie considerevoli portate nel circuito del collettore. Questo principio viene definito high-flow. La portata per ogni metro quadrato della superficie del collettore è di circa 0,5 litri al minuto; vale a dire che una superficie del collettore di 4,6 m² ha una portata nominale di 2,3 litri al minuto. I sistemi low-flow funzionano al contrario: la portata di volume per ogni metro quadrato va da 0,2 fino a 0,35 litri al minuto. Vengono perciò prodotte maggiori differenze di temperatura tra il tubo di mandata e di ritorno del collettore (ca. 20 ... 40 K); grazie ai dispositivi a carica stratificata, anche dopo breve tempo, è possibile produrre calore utilizzabile ad un livello di temperatura più alto.

High-flow

Scambiatore solare interno

Bollitore solare:

High-flow: ca. 0,4 ... 1,0 l/(min*m²)

Low-flow

Scambiatore solare interno

Bollitore per acqua pura OPTIMA POWER:

Low-flow: ca. 0,25 ... 0,35 l/(min*m²)

Scambiatore solare esterno a piastre

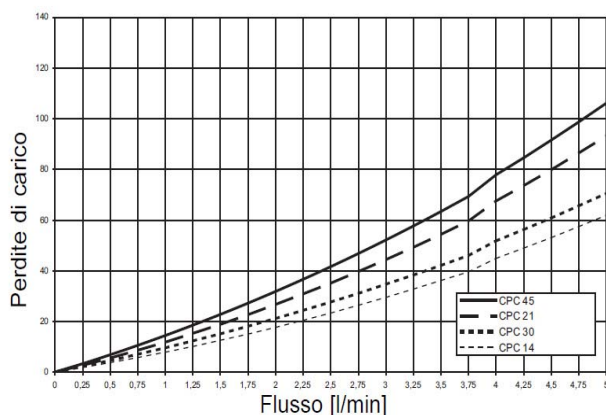
Stazione solare low-flow LFS:

Low-flow: ca. 0,2 l/(min*m²) nel circuito collettore
ca. 0,75 l/(min*m²) nel circuito bollitore

Perdite di carico dei collettori Paradigma

CPC 14/21/30/45

Termovettore: Tyfocor LS, temperatura media 40°C



3.3. Collegamento in serie ed in parallelo dei collettori

Il collegamento idraulico dei collettori dipende dalla prevalenza della pompa utilizzata, e verrà descritto in seguito facendo riferimento agli impianti standard. Di norma è auspicabile collegare in serie la massima superficie possibile di collettori, attenendosi comunque alle seguenti limitazioni.

Quantità massima di collettori con collegamento in serie
Low-flow: max 15 m² (flusso 0,35 l / (min*m²))

High-flow: max 9 m² (flusso 0,4 l / (min*m²))

E' importante conoscere la superficie del collettore, la lunghezza della tubazione di collegamento per calcolarne il diametro.

Massimo numero collettori in serie (per applicazioni standard)

| | Low-flow | High-flow |
|--------|----------|-----------|
| CPC 14 | 6 | 3 |
| CPC 21 | 4 | 2 |
| CPC 30 | 5 | 3 |
| CPC 45 | 3 | 2 |

Per applicazioni non standard, contattare l'ufficio tecnico Paradigma.

Qualora sia necessaria una superficie maggiore del collettore solare, verranno logicamente costituite più file parallele di collettori con la stessa superficie e, quindi, con la stessa perdita di pressione e la stessa portata di volume in tutte le file. Di regola questo può essere realizzato attraverso l'opportuno accostamento di collettori CPC 14-21 e CPC 30-45. Se ciò non è possibile, le singole file devono essere equilibrate idraulicamente per mezzo di valvole di regolazione delle file. Le file parallele vengono collegate secondo il principio di Tichelmann; esso prevede che il tubo di mandata e quello di ritorno abbiano la stessa lunghezza complessiva per ogni singola fila di collettori.

3.4. Calcolo della perdita di pressione

Dal diagramma a lato, si possono rilevare le perdite di pressione dei diversi collettori collegati. Insieme al parametro della superficie del collettore, va stabilito il sistema e quindi il tipo di flusso, low-flow o high-flow. Di conseguenza, il cablaggio viene eseguito in file parallele della stessa dimensione conformemente ai summenzionati parametri. Moltiplicando la superficie di una singola fila di collettori con la portata di volume per ogni metro quadrato, si determina la portata di volume di una singola fila. Con l'aiuto dei dati relativi alla portata di volume si può leggere nel diagramma la perdita di pressione per un singolo modulo CPC 14 oppure CPC 21. La perdita di pressione complessiva risulta quindi dall'addizione delle perdite di pressione dei collettori collegati in serie.

3.5. Dimensionamento del vaso d'espansione

Calcolo del contenuto dell'impianto, del volume del vaso d'espansione, della precarica, della pressione d'esercizio.

Per effettuare un calcolo esatto, è necessario determinare correttamente il volume di liquido dell'impianto.

| | |
|------------|--|
| V vaso | = Volume vaso d'espansione |
| V impianto | = Contenuto impianto solare |
| V vapore | = Contenuto del collettore e delle tubazioni in linea con esso (impianto sotto vapore) |

Formula:

$$V \text{ vaso} > (V \text{ impianto} \times 0,1 + V \text{ vapore} \times 1,25) \times 4,8$$

Esempio di calcolo:

Il contenuto dell'impianto solare è dato dalla somma del contenuto dei singoli elementi (bollitori, pannelli, tubazioni) come indicato nelle rispettive note tecniche.

V impianto = 19,5 l
(contenuto dello scambiatore + tubazioni + collettore)

Quando le tubazioni sono poste al di sopra o in linea al collettore, il loro volume va considerato per il calcolo di V vapore oltre al volume dei collettori:

V vapore = 2 x 2,1 l + 4 x 0,13 l = 4,72 l
(contenuto di 2 x CPC 14 + 4 m tubo speed di Cu 15 mm).

Il volume del vaso d'espansione risulta:

$$V \text{ vaso} > (19,5 \text{ l} \times 0,1 + 4,72 \text{ l} \times 1,25) \times 4,8 = 37,7 \text{ l}$$

La gamma dei vasi d'espansione prevede volumi di: 18 l, 24 l, 35 l, 50 l, 80 l, 105 l e 150 l, per cui va scelto un vaso di volume 50 l.

Calcolo del contenuto dell'impianto, precarica e pressione d'esercizio.

Per il calcolo del volume complessivo dell'impianto (V impianto) è necessario determinare la precarica del vaso d'espansione (vedi tabella) sulla base dell'altezza statica H, determinata tra il punto più alto dei pannelli ed il vaso d'espansione.

Con un altezza statica di 8 m, per esempio:

$$V \text{ precarica} = V \text{ vaso} \times 12,5 \% = 50 \text{ l} \times 0,125 = 6 \text{ l.}$$

Liquido necessario V liq:

$$V \text{ liq} = V \text{ impianto} + V \text{ precarica} = 19,5 \text{ l} + 6 \text{ l} = 25,5 \text{ l}$$

Risultati:

Vaso d'espansione da 50 l, precarica 2,5 bar, pressione d'esercizio 3,0 bar, contenuto impianto 25,5 l.

Tubazione in rame

| | | | |
|------------------|-------|-------|-------|
| Tipo | Cu 12 | Cu 15 | Cu 18 |
| Contenuto in l/m | 0,079 | 0,133 | 0,201 |

Set di collegamento CPC SPEED

| | |
|----------------|-----------------|
| Tipo | 2 x 1,3 m DN 16 |
| Contenuto in l | 0,7 |

Scambiatore di calore

| | | | | |
|------------|---------|---------|---------|---------|
| | AquaSun | AquaSun | AquaSun | AquaSun |
| Tipo | 302 | 402 | 502 | 751 |
| Cont. in l | 4,9 | 4,9 | 4,9 | 8,8 |

Scambiatore di calore

| | | | | | |
|------------|--------------|-----------|-------|-------|------|
| | OPTIMA POWER | TITAN | TITAN | TITAN | |
| Tipo | 500...800 | 1000/2200 | 400 | 600 | 850 |
| Cont. in l | 0,8 | 1,6 | 7,2 | 9,0 | 10,2 |

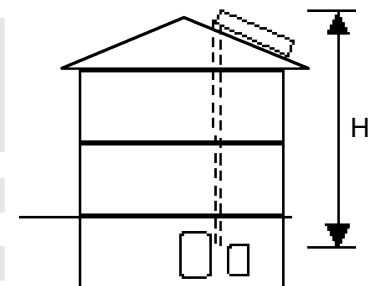
Stazione solare

| | | | | | |
|------------|-------------|--------|--------|--------|---------|
| Tipo | STO/STS/STR | LFS 20 | LFS 34 | LFS 60 | LFS 100 |
| Cont. in l | 0,5 | 1,1 | 1,5 | 2,3 | 3,5 |

Collettore

| | | | | |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| Tipo | 14 | 21 | 30 | 45 |
| Cont. in l | 2,3 | 3,4 | 2,7 | 4,1 |

| Altezza statica H determinata tra il punto più alto dei pannelli ed il vaso | Precarica vaso d'espansione in % del volume del vaso | Precarica d'esercizio | Pressione |
|---|--|-----------------------|-----------|
| 0 ... 5 m | 14 % | 2,0 bar | 2,5 bar |
| 5 ... 10 m | 12,5 % | 2,5 bar | 3,0 bar |
| 10 ... 15 m | 11 % | 3,0 bar | 3,5 bar |
| 15 ... 20 m | 10 % | 3,5 bar | 4,0 bar |

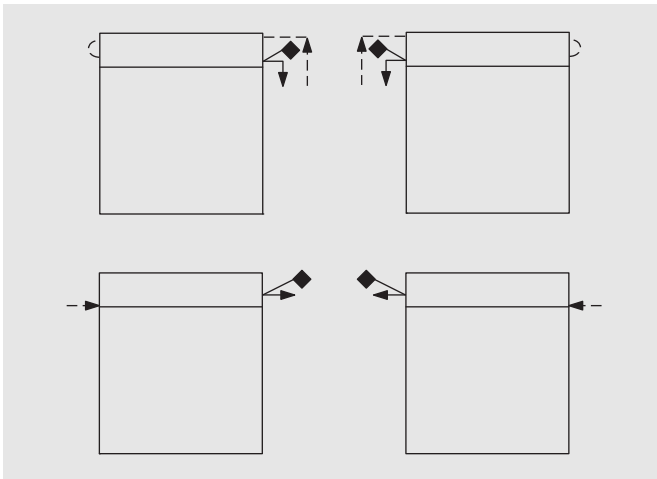


Nei sistemi solari possono essere impiegati soltanto vasi di espansione Paradigma, altrimenti non può essere garantito il funzionamento a lungo periodo.

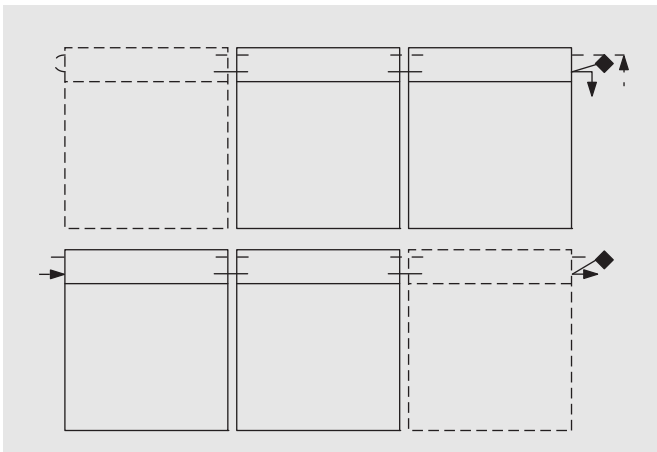
Collegamento idraulico del collettore

3.6 Possibili collegamenti

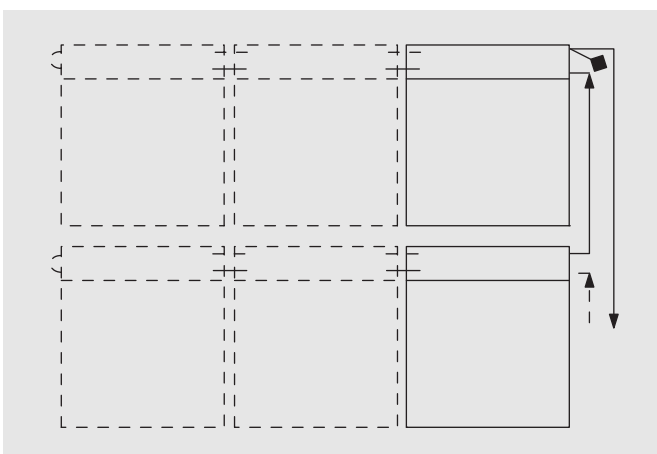
3.6.1 Un collettore



3.6.2 Più collettori uno accanto all'altro



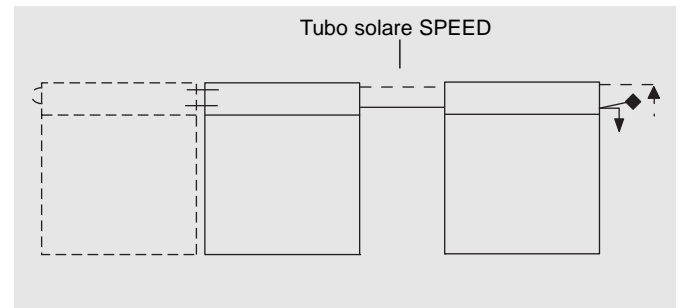
3.6.3 Fino a tre collettori uno accanto all'altro e uno sopra l'altro



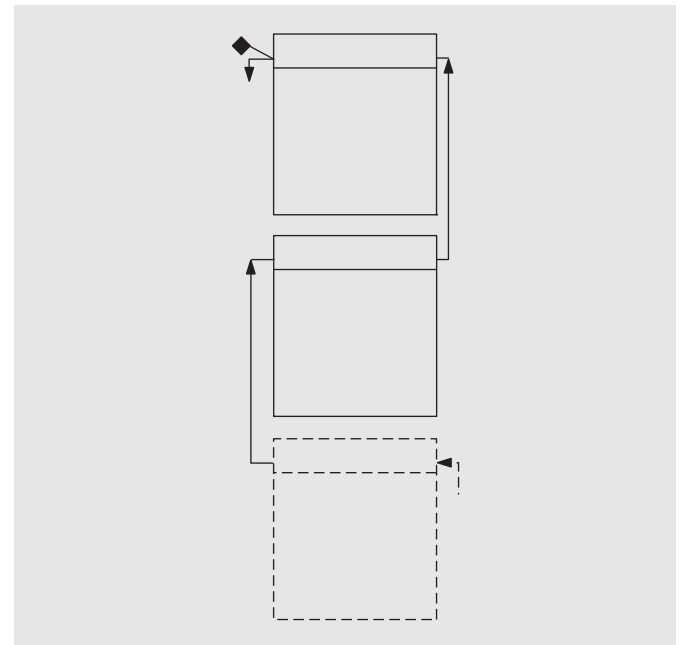
Legenda

- Ritorno (fredda)
- ◆— Mandata (calda) con sonda collettore

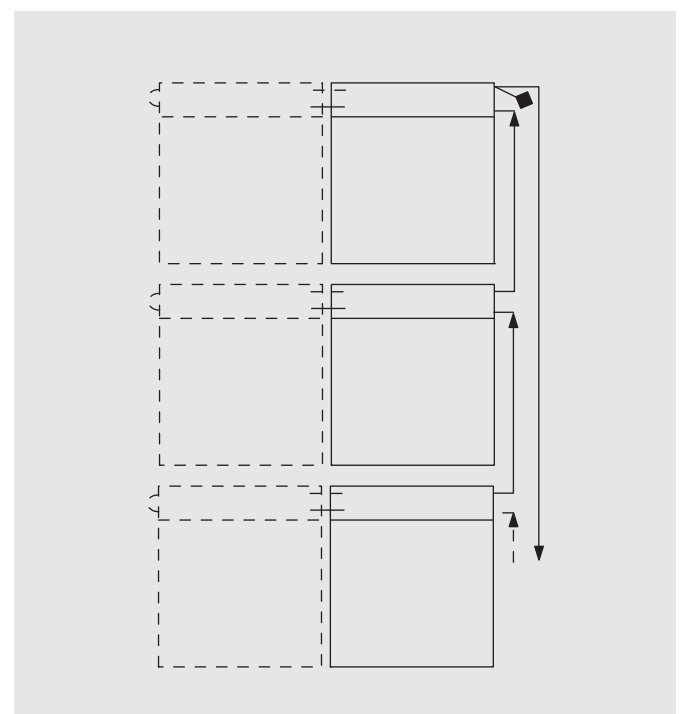
3.6.4 Più collettori uno accanto all'altro a distanza



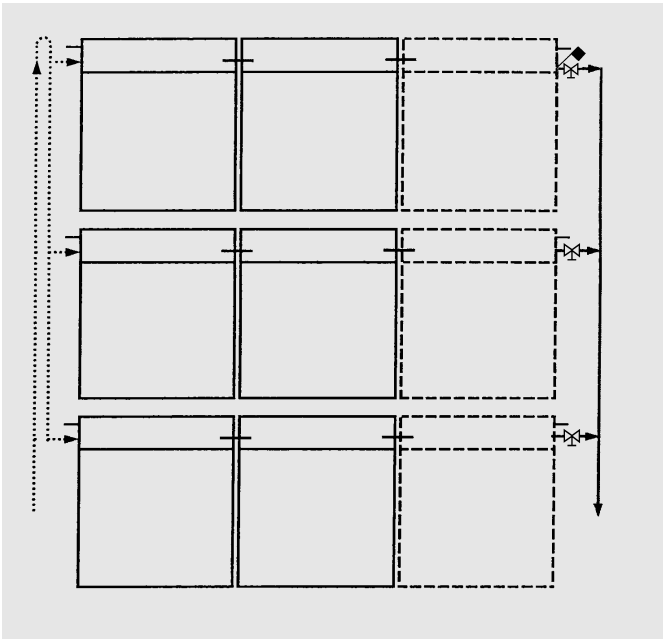
3.6.5 Tre collettori uno sopra l'altro



3.6.6 Fino a due collettori uno accanto all'altro e uno sopra l'altro

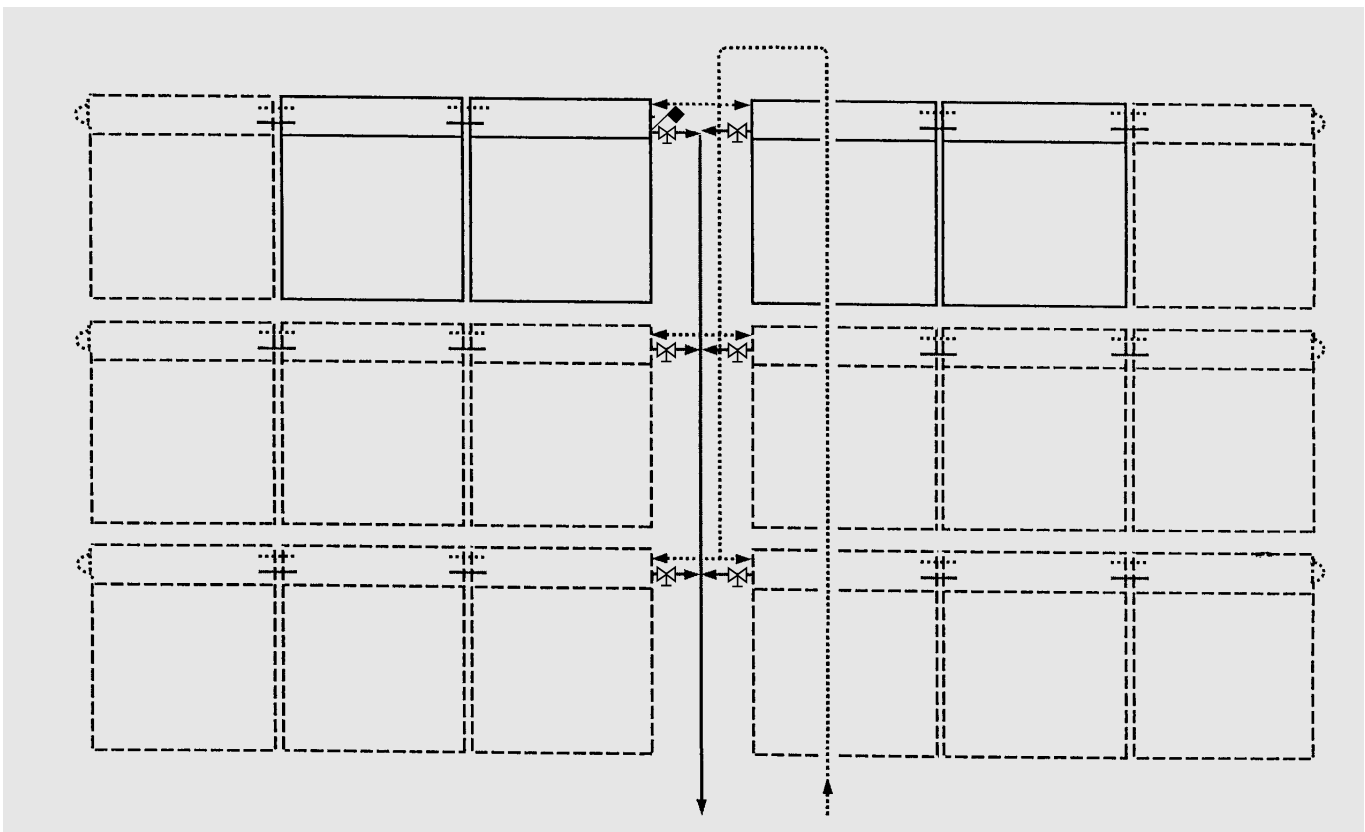


3.6.7 Più collettori uno accanto all'altro e più file una sopra l'altra



Ogni campo collettore è dotato **sulla mandata** di una valvola di intercettazione (cod. 08-5379).

3.6.8 Più circuiti affiancati e più circuiti uno sopra l'altro



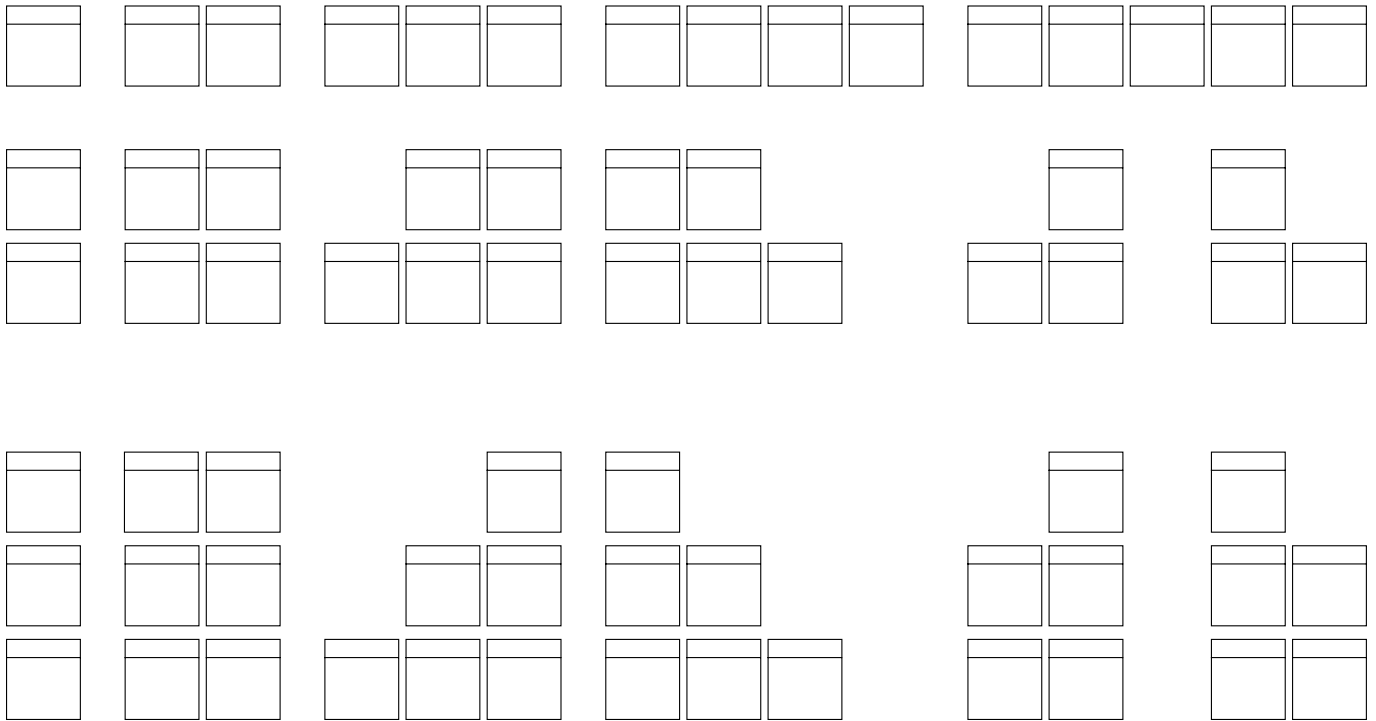
Ogni campo collettore è dotato **sulla mandata** di una valvola di intercettazione (cod. 08-5379).

3.7 Disposizione dei collettori

Tutte le disposizioni qui raffigurate dei collettori a tubi sottovuoto CPC si collegano in serie come una linea. Controllare che la superficie totale ammessa sia di 15 m² al massimo (Low-flow) e 9 m² (High-flow).

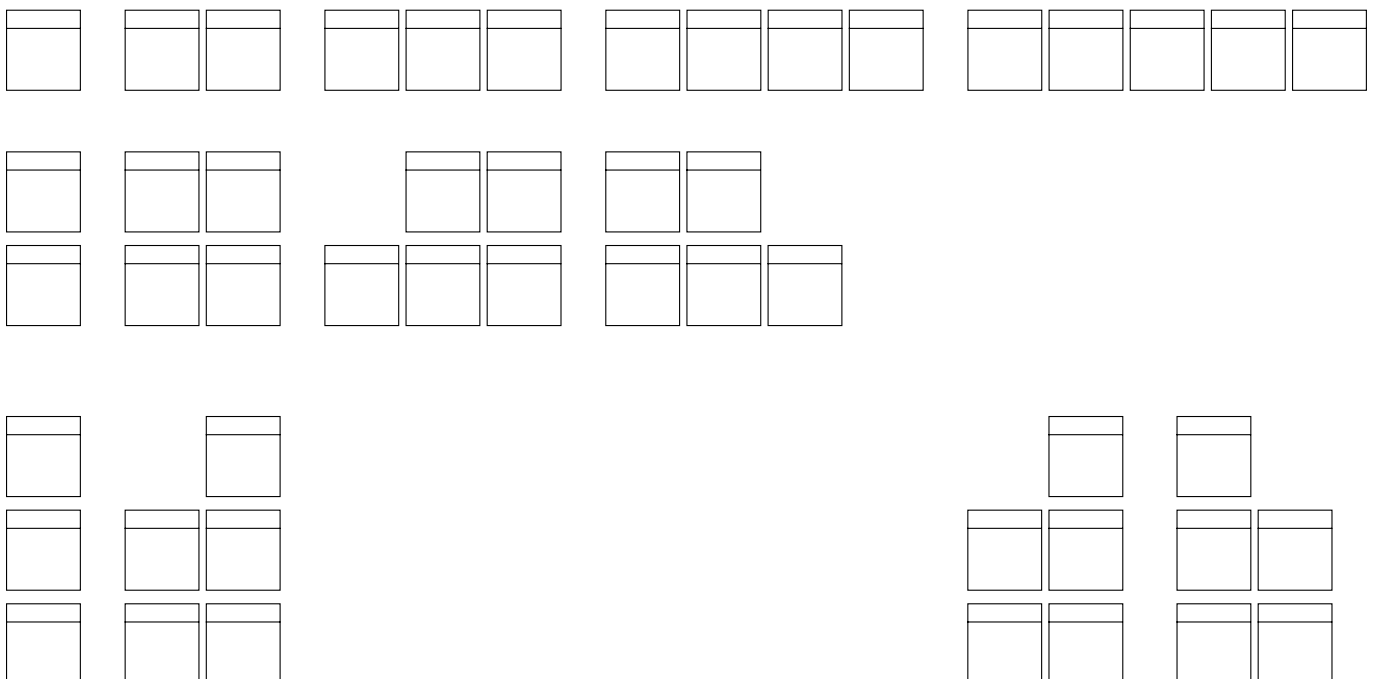
Esempio CPC 14/21:

Low-flow: max. 6 x CPC 14 o 4 x CPC 21 in serie
 High-flow: max. 3 x CPC 14 o 2 x CPC 21 in serie



Esempio CPC 30/45:

Low-flow: max. 5 x CPC 30 o 3 x CPC 45 in serie
 High-flow: max. 3 x CPC 30 o 2 x CPC 45 in serie



4. Centrale solare sottotetto

4.1. Cosa significa „centrale sottotetto“?

Se il bollitore e la stazione solare vengono installati nel sottotetto, si parla di “centrale solare sottotetto”. Nella maggior parte di questi casi, il collettore è posizionato alla stessa altezza o addirittura ad un’altezza inferiore della stazione solare. Per evitare il surriscaldamento della stazione solare ad impianto spento, dovuta alla formazione di vapore nel collettore, è necessario attenersi alle seguenti regole.

4.2. Idraulica / Funzionamento

• Tubazione sifonata

Una tubazione sifonata, realizzata in base allo schema idraulico sotto riportato, impedisce il passaggio di vapore dal collettore alla stazione solare ad impianto spento. Per questo il tubo montante dal collettore può essere prolungato lungo l’inclinazione del tetto per poi scendere nuovamente di almeno 1,5 m di dislivello.

• Pre - vaso

L’altezza del collegamento della stazione solare viene poi scelta a piacere: essa può quindi essere in posizione inferiore o alla stessa altezza, se non addirittura più alta del collettore.

Il vaso d’espansione dev’essere collegato direttamente nella parte verticale della tubazione sifonata proveniente dal collettore.

Per proteggere la membrana nel vaso d’espansione dal surriscaldamento, viene inserito un pre-vaso “freddo” a monte.

• Valvola elettromagnetica

La valvola elettromagnetica viene installata sulla stazione solare, in base allo schema idraulico raffigurato sotto. A pompa spenta la valvola è chiusa, ed impedisce così il passaggio di bolle di vapore dal collettore alla mandata, passando per la tubazione sifonata, la stazione solare, lo scambiatore termico, e indietro fino a raggiungere il vaso di espansione. La valvola elettromagnetica è normalmente chiusa, senza corrente, per garantire la sicurezza dell’impianto anche in casi di mancanza della corrente stessa. Per il collegamento elettrico, si veda il documento allegato all’elettrovalvola.

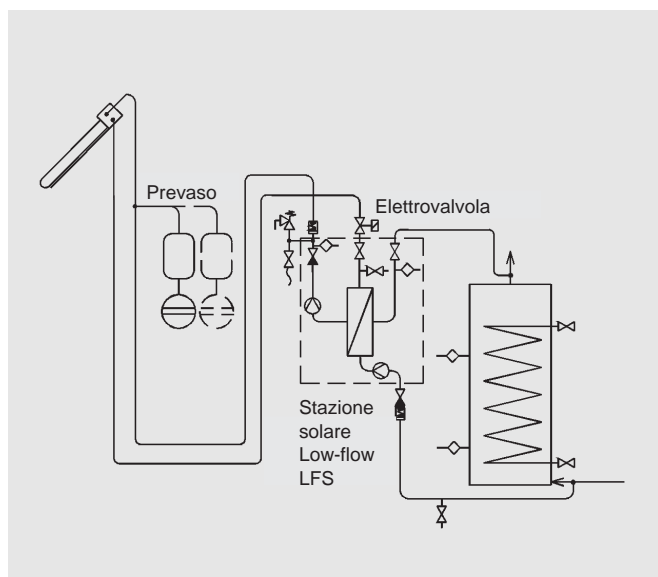
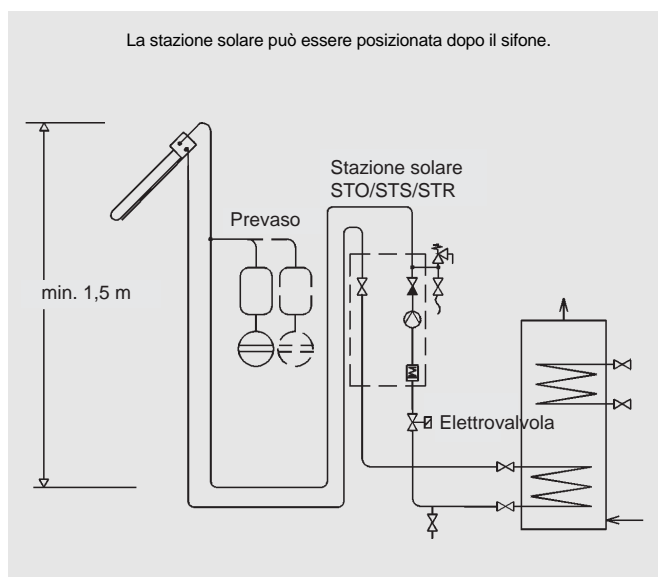
4.3. Accessori richiesti

- Pre-vaso 5 litri per vasi d’espansione fino a 35 l;
- Pre-vaso 12 litri per vasi d’espansione fino a 80 l. Per vasi d’espansione più grandi, il volume del prevaso è pari a circa 1/7 del volume del vaso;
- Valvola elettromagnetica.

4.4. Indicazioni per la prima accensione

Per il riempimento, il lavaggio e lo svuotamento dell’impianto è necessaria l’apertura elettrica della valvola elettromagnetica. A tal proposito si vedano le indicazioni per la prima accensione sullo schema di cablaggio.

Dopo tali operazioni, ricordarsi di riportare la valvola nella posizione iniziale.

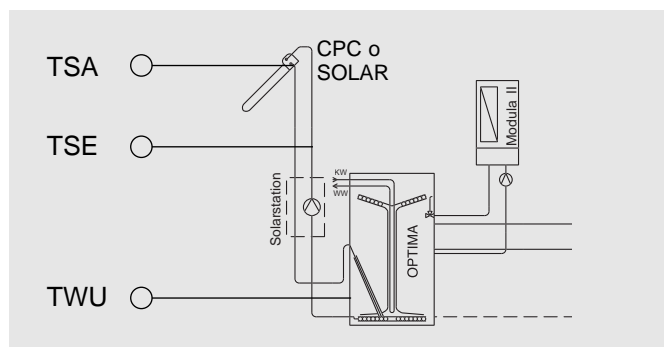


5. Regolazione

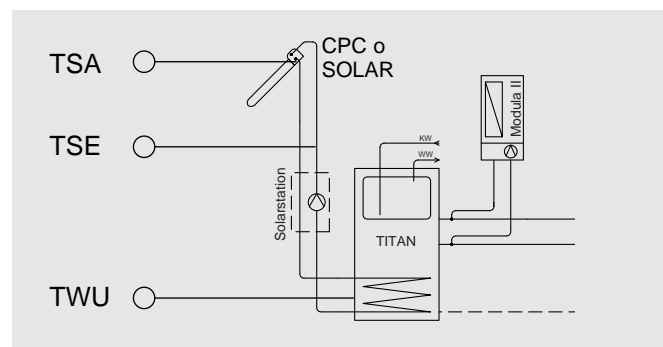
Questo paragrafo evidenzia le posizioni dei sensori. Per ogni altra informazione sulla regolazione, vedere il materiale informativo allegato alla regolazione Paradigma. Il collettore a tubi sottovuoto CPC è utile e sicuro solo se

fatto funzionare con la regolazione Paradigma. La Paradigma non garantisce il funzionamento e la sicurezza dell'impianto con altre regolazioni.

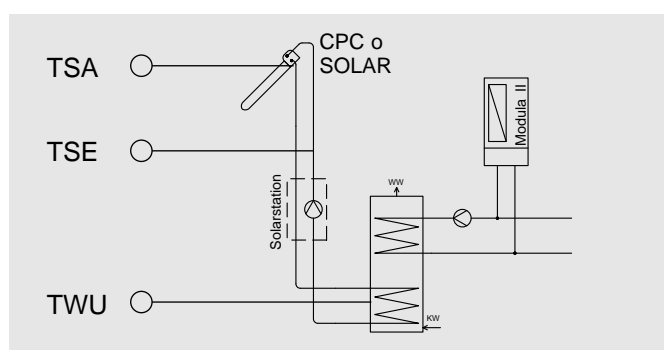
Stazione solare Paradigma STR 1 con OPTIMA POWER



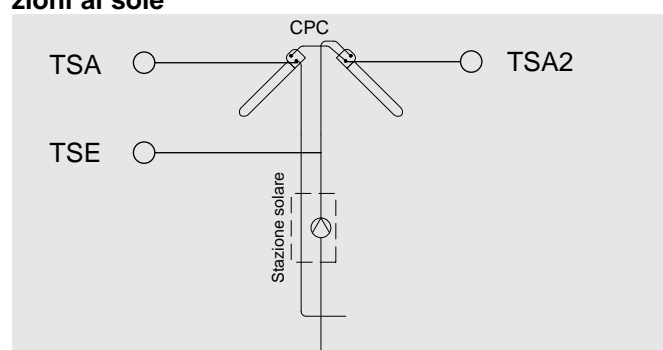
Stazione solare Paradigma STR 1 con TITAN



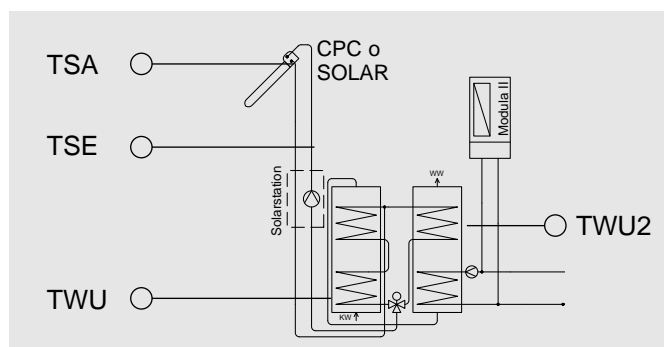
Stazione solare Paradigma STR 1 con bollitore solare



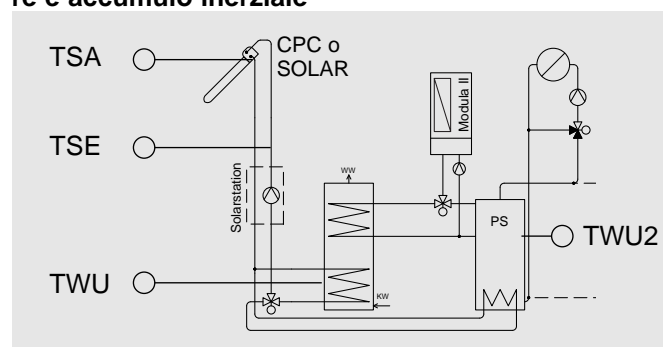
Stazione solare Paradigma STR 3b con due esposizioni al sole



Stazione solare Paradigma STR 5 con 2 bollitori solari



Stazione solare Paradigma STR 5 con bollitore solare e accumulo inerziale



TSA(2) = Sensore di mandata del collettore, TSE = Sensore di ritorno del collettore, TWU(2) = Sensore del bollitore.

6. Regole e norme

Di seguito riportiamo una lista delle principali regole tecniche da osservare durante l'installazione di un impianto solare. Questa lista non intende essere un elenco esaustivo, ma un'insieme di consigli di sicurezza estrapolati

da indicazioni provenienti da vari Istituti di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro.

Si raccomanda il rispetto delle disposizioni dettate dalle vigenti Leggi in materia.

Impianto solare

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

7. Informazioni per la vostra sicurezza

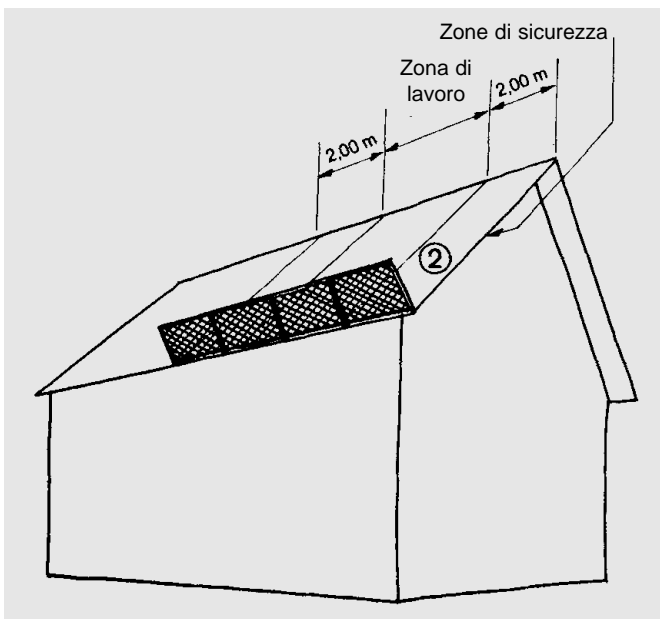
7.1. Lavori sul tetto

Quando si lavora sul tetto, si devono adottare misure adeguate per prevenire le cadute. La presente sezione è costituita da un insieme di norme redatte dagli Istituti di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro che abbiamo raggruppato per voi. Questo capitolo non intende esaurire l'argomento sicurezza, dal momento che, comunque, devono essere sempre rispettate tutte le Leggi vigenti in materia.

Per un'installazione sicura dei componenti solari si devono osservare i seguenti punti:

- Per il montaggio dei collettori si devono rispettare le norme di protezione contro le cadute elencate alle pagine seguenti.
- Se si usano scale d'appoggio, è necessario rispettare le normative di sicurezza.
- Nei lavori effettuati su coperture dei tetti con lastre ondulate, esiste il pericolo di sfondamento.
- Per lavori di trapanatura nel fibrocemento è indispensabile la maschera antipolvere.
- È necessario proteggere le postazioni di lavoro su tetto fortemente inclinato.
- Se una linea elettrica aerea passa sopra il tetto, è obbligo rispettare le distanze di sicurezza dai cavi.
- I lavori con l'impiego di liquido antigelo richiedono la conoscenza della scheda relativa alle caratteristiche di sicurezza del liquido stesso.
- I lavori di brasatura richiedono accorgimenti di protezione sanitaria e di protezione antincendio.

I collettori a tubi sottovuoto CPC della Paradigma possono raggiungere temperature superiori ai 200° C. Pertanto esiste il pericolo di scottature sui raccordi dei tubi di mandata e ritorno e sui tubi lasciati senza idonea copertura.



Prima di effettuare dei lavori di montaggio, si consiglia di prendere conoscenza delle norme relative alla prevenzione degli infortuni, emanate dal competente Istituto per gli infortuni sul lavoro, oppure di farsi consigliare da personale esperto in materia.

7.2. Protezioni contro le cadute nei cantieri: barriere protettive



Durante le operazioni di lavoro su postazioni elevate sul tetto, in particolare nel caso di tetti con mansarda e abbaini, la mancanza delle barriere protettive sui bordi (gronda) del tetto può provocare gravi infortuni dovuti a cadute.

Indicazioni

Se durante le operazioni di lavoro con postazioni sul tetto, vengono utilizzate barriere protettive di salvataggio dalle cadute, si devono osservare le seguenti regole.

Protezione aggiuntiva contro le cadute.

Se l'inclinazione del tetto è superiore a 45°, la distanza verticale tra la postazione di lavoro e il piede della barriera protettiva non deve superare i 5 metri. Le barriere protettive devono sporgere lateralmente di almeno 2,00 m a protezione delle postazioni di lavoro (2).

Ogni barriera protettiva dev'essere sostenuta da almeno 2 supporti (3).

Non applicare le barriere protettive alla grondaia.

Applicare barriere protettive con altezza d'ingombro di almeno 1,00 m in modo tale che l'orlo superiore della cornice superi di almeno 0,5 m la superficie del tetto.

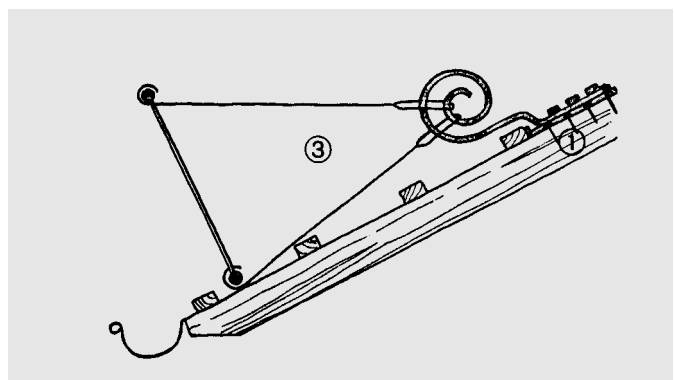
Fissare i ganci di supporto delle barriere protettive solamente su travetti inclinati sufficientemente robusti, verticali rispetto alla gronda e continui, con sezione minima di 8/10 cm.

Per la barriera protettiva si devono utilizzare esclusivamente reti o trecce con ampiezza massima delle maglie di 10 cm.

La distanza delle tavole che costituiscono la barriera protettiva deve essere al massimo di 10 cm.

Gli addetti ai lavori di applicazione delle barriere protettive devono utilizzare imbragature di sicurezza.

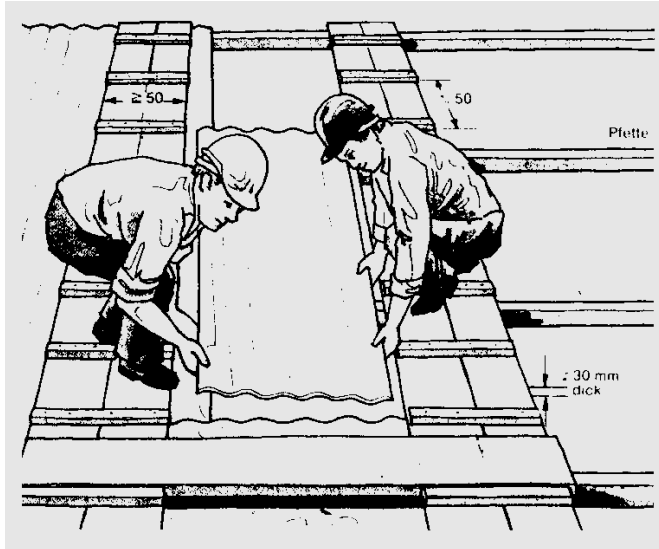
Le barriere protettive preesistenti con altezza d'ingombro di 80 cm, si possono utilizzare solo per inclinazioni del tetto ridotte.



7.3. Postazioni di lavoro e camminamenti sul tetto: Applicazione di scale/appoggi sul tetto



La mancanza o il pessimo stato degli appoggi, delle scale di fissaggio o dei sedili di lavoro applicati su tetti ripidi è causa di infortuni molto gravi.



Le postazioni di lavoro devono essere realizzate secondo i criteri sotto riportati, e nel rispetto delle vigenti Leggi in materia.

Gli appoggi sul tetto devono essere in grado di sopportare il peso della struttura e dei lavoratori.

Utilizzare i picchetti con dispositivi di regolazione per l'adattamento a varie pendenze, al fine di evitare distacchi imprevisti (1).

Utilizzare sostegni del rivestimento con almeno 60 mm di piega verso l'alto, per evitare lo slittamento delle tavole di copertura.

Appendere il dispositivo ai punti saldi di aggancio, con mezzi d'aggancio adeguatamente dimensionati quali funi o catene. Utilizzare i ganci quali punti di attacco solamente se rispettano le caratteristiche del "gancio di sicurezza" (3) quanto a sistema di costruzione e a robustezza; è necessario verificare la resistenza dei ganci vecchi.

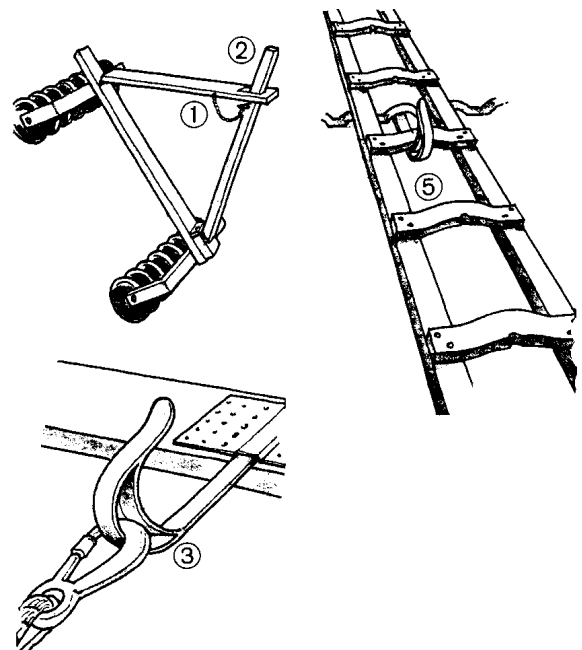
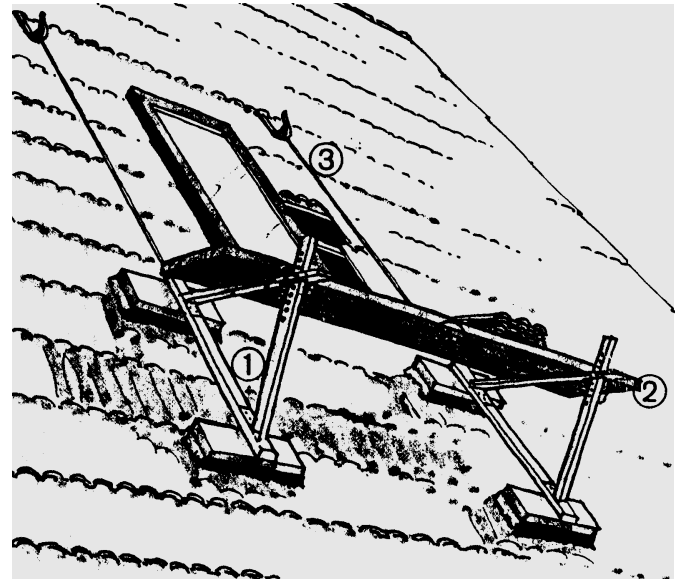
Non applicare protezioni laterali sugli appoggi al tetto (pericolo di ribaltamento). Prestare attenzione alla distanza massima degli appoggi (2,50 m). Utilizzare esclusivamente tavole di copertura con sezione minima di 50 mm (4).

Prima dell'impiego dei ganci d'ancoraggio sul tetto è necessario verificarne lo stato d'efficienza. Le scale di fissaggio possono sopportare un peso di 1,5 kN. Esse vanno appese con il piolo in mezzo al gancio (5). I ganci per tetti devono rispettare le caratteristiche "di sicurezza" per costruzione e robustezza, è inoltre necessario verificarne la resistenza prima dell'utilizzo.

Verificare visivamente lo stato delle scale di fissaggio prima di ogni impiego.

Le scale di fissaggio:

- non devono pendere dal gancio superiore
- non devono essere inserite nella grondaia
- non devono essere utilizzate con pendenze superiori a 75°.



7.4. Scale d'appoggio



Lo sprofondamento o lo slittamento della scala può causare pericolose cadute.

Indicazioni

I gradini o i pioli devono essere collegati saldamente e in modo duraturo con i fianchi e i corrimano, ed essere posizionati alla stessa distanza l'uno dall'altro.

Non utilizzare colori coprenti per la verniciatura delle scale in legno.

Non utilizzare scale rovinate, ad esempio scale di legno con corrimano e pioli rotti, scale di metallo piegate e fessurate. Non riparare provvisoriamente corrimano, fianchi e pioli rotti delle scale di legno.

Riporre le scale di legno in ambienti al riparo dagli agenti atmosferici.

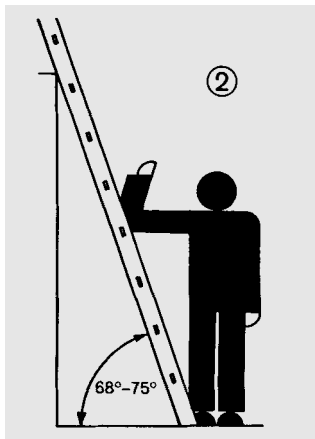
Posizionare le scale in modo sicuro, mantenere il giusto angolo d'appoggio. (2)

Fissare le scale d'appoggio a prova di scivolamento, caduta, slittamento e sprofondamento, ad esempio tramite piedi più ampi, adattando i piedi della scala al terreno, e prevedendo dispositivi di sospensione.

Appoggiare le scale solo in punti sicuri. Lasciare uno spazio di almeno 1 m sopra il punto di scarico.

Recintare l'area di rispetto attorno alle scale. Indicazioni aggiuntive per le postazioni di lavoro al di sopra delle scale d'appoggio (1). Nei lavori di costruzione è necessario:

- prevedere un'altezza di stazionamento non superiore ai 7,0 m.
- non lavorare più di 2 ore per turno se l'altezza di stazionamento supera i 2,0 m.
- non superare il peso di 10 kg per gli attrezzi e i materiali da trasportare.
- non superare 1,0 m² di superficie di contatto del vento per gli oggetti trasportati.
- l'operatore deve poggiare con entrambi i piedi su un piolo.
- non salire sugli ultimi 3 pioli.



7.5. Protezioni contro le cadute: imbragature di sicurezza



In mancanza di dispositivi di protezione contro le cadute o di dispositivi di salvataggio, il mancato utilizzo delle imbragature di sicurezza può provocare cadute da notevoli altezze, con ferite gravi o addirittura mortali.

Indicazioni

E' necessario utilizzare le imbragature di sicurezza laddove, per motivi tecnici operativi, non siano disponibili i dispositivi contro le cadute o per il salvataggio delle persone (ad esempio imbragature anticaduta, reti di salvataggio). Le imbragature di sicurezza devono essere utilizzate:

- quando si lavora vicino ai bordi di un tetto piano,
- nelle vicinanze dei bordi di un tetto a due falde su timpano,
- durante i lavori di montaggio.

Osservare le seguenti regole.

Utilizzare esclusivamente imbragature di sicurezza contrassegnate e testate (1) (cinture di sostegno o di salvataggio, funi o catene d'ancoraggio, ammortizzatori delle cadute, dispositivi di accorciamento delle funi).

Prima di ogni impiego, effettuare un'ispezione visiva delle imbragature di sicurezza.

Far controllare l'attrezzatura da un esperto almeno una volta all'anno.

Applicare le imbragature di sicurezza, possibilmente infilandole dall'alto.

Stringere le imbragature in corrispondenza delle parti resistenti o dei punti di aggancio. Quando vengono utilizzate da un operatore, devono poter assorbire una forza d'urto di 7,5 KN.

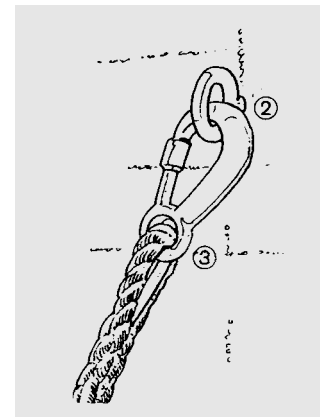
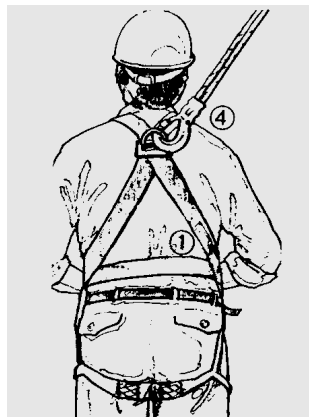
Utilizzare esclusivamente moschettoni con sicurezza contro le aperture improvvise. (3)

Utilizzare la cintura di trattenimento se esiste un pericolo di caduta.

Utilizzare gli ammortizzatori delle cadute se si deve intervenire in caso di caduta o scivolamento.

Tenere ben teso il mezzo di collegamento - fune o catena - durante l'uso ed evitare che la fune si allenti, utilizzando dispositivi di accorciamento.

Non tirare le funi o catene su orli appuntiti, non annodarle e non allungarle, per utilizzarle oltre il loro limite.



7.6. Impalcature di salvataggio/Impalcature per il tetto



Quando si lavora ad una certa altezza, in particolare su un tetto, è indispensabile montare impalcature di salvataggio. La mancanza di tali costruzioni provoca spesso infortuni gravi o, addirittura, mortali.

Indicazioni

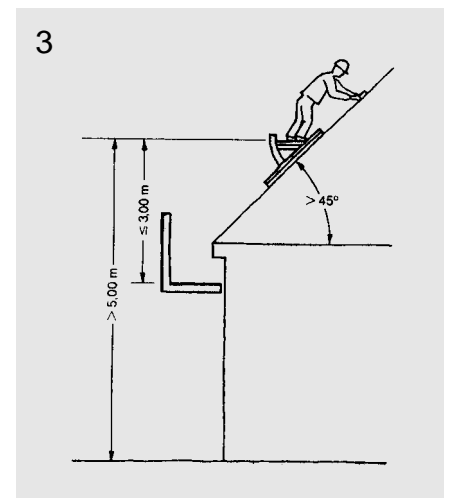
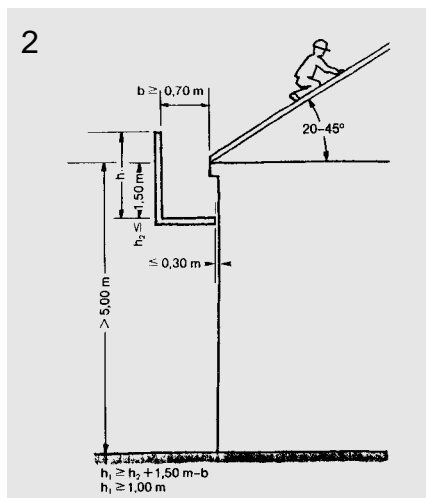
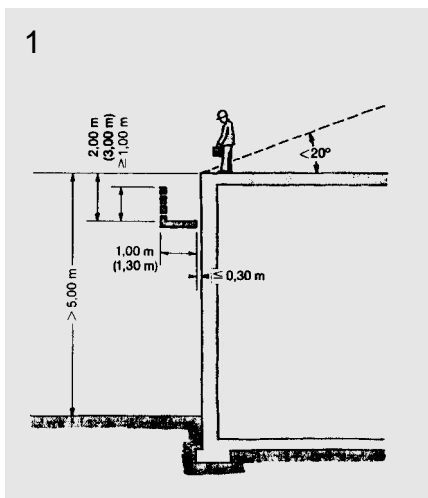
Se, per motivi tecnici operativi, non è possibile utilizzare una protezione laterale, è necessario applicare altri mezzi quali: impalcature di salvataggio, impalcature sul tetto, barriere protettive o le reti di salvataggio, o quant'altro possa trattenere la caduta di una persona.

Questo vale per le postazioni di lavoro o i camminamenti su superfici di pendenza inferiore a 40° e per lavori „effettuati a mano“(1) (2).

Per lavori eseguiti su tetti chiusi e di inclinazione maggiore di 45°, si devono inoltre predisporre apposite postazioni di lavoro (3).

Le impalcature di salvataggio possono non essere applicate solamente in casi particolari in alternativa a misure di sicurezza più idonee.

La sicurezza del fissaggio con funi è possibile con imbracature di sicurezza a norma.



7.7. Brasatura



I vapori della brasatura e del fondente sono dannosi per la salute. Pericolo di incendio.

Indicazioni

Verificare lo stato di conformità delle apparecchiature di saldatura prima di ogni impiego, in particolare:

- verificare che non ci siano fili danneggiati.
- verificare il raccordo del flessibile e la tenuta della valvola nel caso di apparecchi di saldatura a gas liquido.

Utilizzare una base sicura e ignifuga. Allontanare i materiali leggermente infiammabili dalla zona di lavoro.

Provvedere ad un'adeguata aerazione e predisporre una protezione antincendio, a seconda della modalità operativa, dell'entità e del perimetro di lavoro.

Riporre le apparecchiature in luogo sicuro, anche per brevi interruzioni lavorative.

Indossare occhiali protettivi.

Indicazioni aggiuntive per la protezione antincendio

- Allontanare tutte le componenti infiammabili dalla zona di pericolo.
- Non limitarsi a coprire le parti infiammabili che si possono rimuovere
- Chiudere ermeticamente le aperture
- Durante le operazioni di saldatura predisporre materiali antincendio idonei, ad es. un estintore a polvere.
- Ispezionare più volte la zona di lavoro alla ricerca di eventuali focolai, fino a 24 ore dal termine dei lavori.

7.8. Formazione di vapore nel collettore



Già alla normale luce del sole è possibile che il liquido presente nel collettore evapori. Se questo vapore fuoriesce dai raccordi del collettore, costituisce un pericolo di scottature.

Indicazioni

Il collettore a tubi sottovuoto CPC Paradigma è ricoperto da una pellicola bianca di protezione solare in corrispondenza dei tubi stessi. Questa pellicola può essere tolta solamente a riempimento avvenuto del collettore, tuttavia essa non deve rimanere esposta agli agenti atmosferici per più di 4 settimane.

Per periodi di tempo più lunghi, coprire il collettore con la pellicola di protezione (cod. 08-8056).

7.9. Attenzione al vetro



Non esercitare alcuna pressione meccanica sugli elementi di vetro. Le schegge di vetro possono provocare ferite da taglio.

Indicazioni

Durante il montaggio del collettore a tubi sottovuoto CPC è necessario indossare guanti e occhiali protettivi per evitare di ferirsi nel caso in cui il vetro si danneggi.

7.10. Lavori in vicinanza di cavi elettrici

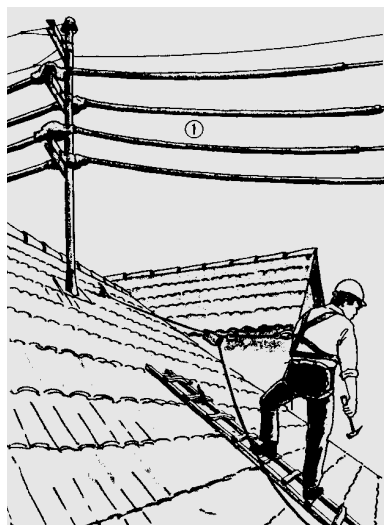


Il contatto con le linee aeree conduttrici di tensione può avere conseguenze mortali.

Indicazioni

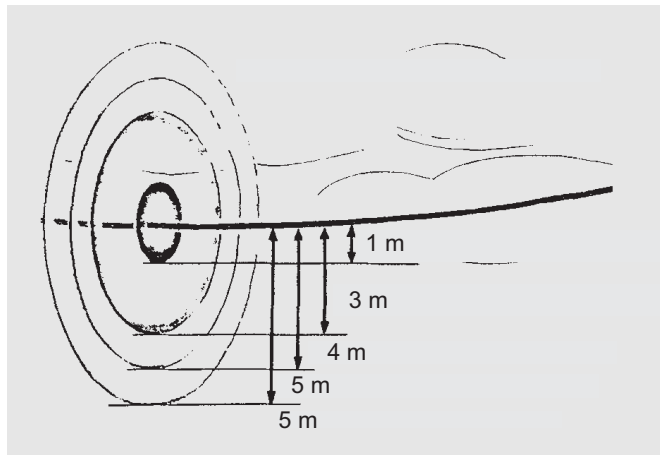
La pericolosità della corrente elettrica viene spesso sottovalutata. Persino la corrente con intensità assai limitata può mettere a repentaglio la vita umana. Anche i materiali a bassa conduzione elettrica possono provocare la folgorazione se bagnati, ad es. nello spostamento imprudente di travetti inclinati umidi e bagnati durante il relativo montaggio. Perciò è necessario osservare le seguenti regole:

- lavorare nelle vicinanze di linee aeree elettriche cariche di tensione, con pericolo di contatto, solamente se si soddisfa una delle seguenti condizioni:
- viene tolta tensione per tutta la durata dei lavori
- le parti che conducono la tensione sono protette con appositi rivestimenti (1) o barriere



- le distanze di sicurezza non vengono superate.

Le misure di sicurezza indicate devono essere sempre verificate ed attuate di concerto con l'ente responsabile delle linee di tensione (ad es. l'Ente di fornitura dell'energia elettrica).



Non superare le distanze di sicurezza se si lavora con:

- macchinari quali le gru, i montacarichi, le scale meccaniche ecc.
- carichi ingombranti sui dispositivi di sollevamento (ad es. i collettori solari).

Nel misurare la distanza di sicurezza, considerare anche l'oscillazione dei cavi della tensione in presenza di vento.

Prima di iniziare i lavori, è necessario fornire istruzioni agli addetti ed informarli sui pericoli.

7.11. FOGLIO CARATTERISTICHE DI SICUREZZA UE



SCHEDA DEI DATI DI SICUREZZA

secondo Regolamento 1907/2006/CE [REACH]

Data/rielaborata: 01.04.2011

Data di stampa: 01.04.2011

Pagina 01 di 05

| | | |
|--|---|---------------------------|
| 1. Denominazione della sostanza / della miscela e della società | | |
| Nome commerciale: | TYFOCOR® LS pronto per l'uso, protezione antigelo fino a -28 °C | |
| Usi pertinenti identificati: | Usi pertinenti identificati: Fluido termovettore per impianti solari termici. | |
| Società: | TYFOROP Chemie GmbH, Anton-Rée-Weg 7, D - 20537 Hamburg Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0; Fax: -20 94 97-20; e-mail: info@tyfo.de | |
| Informazioni di soccorso: | Tel.: +49 (0)40 -20 94 97-0 | |
| 2. Indicazioni dei pericoli | | |
| Informazioni da indicare sull'etichetta in accordo al Regolamento 1272/2008/CE [CLP]: Il prodotto non é soggetto ad etichettatura in base ai criteri GHS. | | |
| Informazioni da indicare sull'etichetta in conf. alla Dir. 67/548/CEE o 1999/45/CE ('Dir. di Preparati'): Il prodotto non è soggetto ad etichettatura secondo le direttive CE. | | |
| Classificazione della sostanza o della miscela: In acc. al Reg. 1272/2008/CE [CLP]: Il prodotto non é soggetto a classificazione in base ai criteri GHS. In conformità alla Dirett. 67/548/CEE o 1999/45/CE: Possibili pericoli: Non sono noti pericoli particolari. | | |
| Altri pericoli: Valutazione PBT / vPvB: Secondo l'Allegato XIII del Regolamento (EC) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH): Il prodotto non contiene sostanze che soddisfano i criteri PBT (persistente/bioaccumulabile/tossico) o i criteri vPvB (molto persistente/molto bioaccumulabile). | | |
| 3. Composizione / Informazioni sugli ingredienti | | |
| Carattere chimico: Propilenglicole con inibitori della corrosione, soluzione acquosa. | | |
| Componenti pericolosi (GHS) in conformità al Regol. (CE) N. 1272/2008 / Dirett. 1999/45/CE: | | |
| <u>Sostanza</u> | <u>Regolamento 1272/2008/CE</u> | <u>Dirett. 1999/45/CE</u> |
| 1,1'-imminodipropan-2-olo | | |
| Contenuto (w/w): > 1 % - < 3 % | Irr. oculare: Cat. 2 | Simboli di pericolo: Xi |
| Numero CAS: 110-97-4 | H319 | Frasi-'R': 36 |
| Numero CE: 203-820-9 | | |
| Numero di registrazione REACH: | | |
| 01-2119475444-34 | | |
| Numero INDEX: 603-083-00-7 | | |
| Per i componenti pericolosi, il testo corrispondente ai simboli di pericolosità, frasi di pericolosità e frasi-'R' è riportato nel capitolo 16. | | |
| 4. Misure di primo soccorso | | |
| Descrizione delle misure di pronto soccorso: | | |
| Indicazioni generali: | Sostituire gli indumenti contaminati. | |
| In caso d'inalazione: | Nel caso d'inalazione di vapori, aerosoli: Aria fresca, soccorso medico. | |
| In caso di contatto con la pelle: | Lavare al fondo con acqua e sapone. | |
| In caso di contatto con gli occhi: | Sciacquare a fondo per 15 minuti sotto acqua corrente tenendo le palpebre aperte. | |
| In caso d'ingestione: | Sciacquare la bocca e bere abbondante acqua. | |

TYFOROP Scheda dei Dati di Sicurezza Data/rielaborata 01.04.2011 Data di stampa: 01.04.2011
 Prodotto: TYFOCOR® LS pronto per l'uso, protezione antigelo fino a -28 °C Pagina 02 di 05

4. Misure di primo soccorso - Continua

Principali sintomi ed effetti, sia acuti e che ritardati:

Sintomi: I sintomi e gli effetti noti più importanti sono descritti in etichetta (vedi sezione 2) e/o nella sezione 11. Altri sintomi ed effetti importanti non sono al momento conosciuti.

Indicazione della eventuale necessità di consultare immediatamente un medico oppure di trattamenti speciali: Trattamento: nel trattamento sintomatico (decontaminazione, funzioni vitali), non sono noti antidoti specifici.

5. Misure antincendio

Mezzi di estinzione:

Estinguenti adatti: Il prodotto non è infiammabile. Per spegnere un incendio nell'ambiente, si possono usare estintori ad acqua nebulizzata, polvere di estinzione, schiuma resistente all'alcool.

Pericoli particolari:

Vapori nocivi. Sviluppo di fumi/nebbie. Le sostanze citate possono liberarsi in caso di incendio.

Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela:

Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi: Misure particolari di protezione: Usare un apparecchio respiratorio integrato.

Ulteriori informazioni:

Il pericolo dipende dalle sostanze infiammabili e dalle condizioni dell'incendio. L'acqua contaminata usata per lo spegnimento deve essere eliminata in conformità con le disposizioni legislative locali.

6. Misure in caso di fuoruscita accidentale

Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza:

Utilizzare indumenti protettivi personali.

Precauzioni ambientali:

Contenere l'acqua inquinata e/o l'acqua di estinzione inquinata. Non immettere nelle fognature, nelle acque di superficie e nelle acque sotterranee.

Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica:

Grandi quantità: Aspirare meccanicamente il prodotto. Residui: Raccogliere con idonei materiali assorbenti. Smaltire il materiale raccolto secondo la normativa vigente in materia.

Riferimenti ad altre sezioni

Le informazioni relative al controllo dell'esposizione/protezione personale e le considerazioni sullo smaltimento sono riportate alle Sezioni 8 e 13.

7. Manipolazione e stoccaggio

Precauzioni per la manipolazione sicura:

Non sono necessarie particolari misure.

Protezione antincendio ed antiesplorazione:

Non sono necessarie particolari misure.

Condizioni per lo stoccaggio sicuro, comprese eventuali incompatibilità:

Ulteriori informazioni sulle condizioni di stoccaggio: Tenere i recipienti chiusi ermeticamente in un luogo asciutto. Si sconsiglia l'immagazzinaggio in contenitori zincati.

Usi finali particolari:

Per gli usi identificati elencati nella Sezione 1 devono essere osservate le raccomandazioni della Sezione 7.

TYFOROP Scheda dei Dati di Sicurezza Data/rielaborata 01.04.2011 Data di stampa: 01.04.2011
 Prodotto: TYFOCOR® LS pronto per l'uso, protezione antigelo fino a -28 °C Pagina 03 di 05

8. Controllo dell'esposizione / protezione individuale

Parametri di controllo:

Componenti con valori limite da rispettare sul posto di lavoro:

Non è noto alcun limite di esposizione professionale.

Equipaggiamento di protezione personale:

Protezione delle vie respiratorie: Proteggersi nel caso di sviluppo di vapori/aerosoli. Filtro per particelle solide e liquide con potere di ritenzione medio (ad es. EN 143 o 149, Tipo P2 o FFP2)

Protezione delle mani: Guanti resistenti ai prodotti chimici (EN 374). Si raccomanda l'utilizzo di nitrilcaucciù (NBR), grado di protezione 6. A causa della grande molteplicità dei tipi, è opportuno osservare le istruzioni d'uso dei produttori.

Protezione degli occhi: Occhiali protettivi con protezioni laterali (EN 166).

Misuri generali di protezione ed igiene: Si devono osservare le consuete misure precauzionali per la manipolazione dei prodotti chimici. Si raccomanda di indossare indumenti da lavoro chiusi.

9. Proprietà fisiche e chimiche

Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali:

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------|
| Stato fisico: | Liquido. | |
| Colore: | Rosso fluorescente. | |
| Odore: | Specifico del prodotto. | |
| Valore del pH (20 °C): | 9.0 - 10.5. | (ASTM D 1287) |
| Punto di congelazione: | ca. -25 °C. | (ASTM D1177) |
| Protezione antigelo: | ca. -28 °C. | |
| Temperatura di solidificazione: | ca. -31 °C. | (DIN 51583) |
| Temperatura di ebollizione: | >100 °C. | (ASTM D 1120) |
| Punto di infiammabilità: | Non applicabile. | (DIN EN 22719, ISO 2719) |
| Limite di esplosione inferiore: | 2.6 % (V). | (Propilenglicole) |
| Limite di esplosione superiore: | 12.6 % (V). | (Propilenglicole) |
| Temperatura di autoaccensione: | Non applicabile. | (DIN 51794) |
| Tensione di vapore (20 °C): | ca. 20 hPa. | |
| Densità (20 °C): | 1.034 g/cm ³ . | (DIN 51757) |
| Solubilità (qualitativa) solventi: | Solventi polari: Solubile. | |
| Viscosità (cinematica, 20 °C): | ca. 5.0 mm ² /s. | (DIN 51562) |
| Pericolo di esplosione: | Non esplosivo. | |
| Altre informazioni: | | |
| Miscibilità con acqua: | Miscibile a piacere. | |

10. Stabilità e reattività

Reattività:

Corrosione dei metalli: Non corrosivo per i metalli.

Stabilità chimica:

Il prodotto è stabile se si rispettano le prescrizioni/indicazioni per la manipolazione e lo stoccaggio.

Perossidi: 0 %. Il prodotto non contiene perossidi.

Possibilità di reazioni pericolose:

Nessuna reazione pericolosa se manipolato e immagazzinato secondo le prescrizioni.

Condizioni da evitare:

Nessuna condizione da evitare.

Materiali incompatibili:

Materie da evitare: Ossidanti forti.

Prodotti di decomposizione pericolosi:

Nessun prodotto di decomposizione pericoloso se si rispettano le prescrizioni per il magazzino e la manipolazione.

TYFOROP Scheda dei Dati di Sicurezza Data/rielaborata 01.04.2011 Data di stampa: 01.04.2011
 Prodotto: TYFOCOR® LS pronto per l'uso, protezione antigelo fino a -28 °C Pagina 04 di 05

11. Informazioni tossicologiche

Informazioni sugli effetti tossicologici:

Tossicità acuta: Dati sperimentali/calcolati: DL50 ratto (orale): >2000 mg/kg.
 DL50 coniglio (dermale): >2000 mg/kg. Indicazione da bibliografia.

Irritazione: Dati sperimentali/calcolati: Corrosione/irritazione della pelle coniglio: non irritante (Linea guida OCDE 404). Gravi danni oculari/irritazione oculare coniglio: non irritante (Linea guida OCDE 405).

Altre indicazioni sulla tossicità: Il prodotto non è stato testato. I dati tossicologici sono stati dedotti dalle proprietà dei singoli componenti.

12. Informazioni ecologiche

Tossicità: Ittiotossicità: CL50 (96 h): >100 mg/l, *Leuciscus idus*.
 Invertebrati acquatici: CE50 (48h): >100 mg/l.
 Piante acquatiche: CE50 (72 h): >100 mg/l.
 Microorganismi/Effetti sui fanghi attivi: >1000 mg/l (DEV-L2).
 Con una corretta immissione di piccole concentrazioni in impianti di depurazione biologica adattati, non sono prevedibili inconvenienti per l'attività di degradazione dei fanghi attivi.

Persistenza e degradabilità: Considerazioni sullo smaltimento: >70 % riduzione del DOC (28 d) (OCDE 301 A, nuova versione). Valutazione: Facilmente biodegradabile.

Potenziale di bioaccumulo: Non ci si deve attendere un accumulo negli organismi.

Mobilità nel suolo (e altri comparti se disponibili): Valutazione trasporto tra reparti ambientali: La sostanza non evapora nell'atmosfera dalla superficie dell'acqua. Non è prevedibile l'assorbimento alla fase solida del terreno.

Risultati della valutazione PBT e vPvB: Secondo l'Allegato XIII del Regolamento (EC) N. 1907/2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH): Il prodotto non contiene sostanze che soddisfano i criteri PBT (persistente/bioaccumulabile/tossico) o i criteri vPvB (molto persistente/molto bioaccumulabile).
 Indicazioni su 1,1'-imminodipropan-2-olo: Secondo l'Allegato XIII del Regolamento (EC) N. 1907/2006 (REACH): 1. Non soddisfa i criteri di classificazione come sostanza PBT (persistente/bioaccumulabile/tossica). Autoclassificazione. 2. Non soddisfa i criteri di classificazione come sostanza vPvB (molto persistente/molto bioaccumulabile). Autoclassificazione.

Indicazioni supplementari: Ulteriori informazioni di ecotossicità: Non far pervenire il prodotto nelle acque senza un trattamento preventivo. Il prodotto non è stato testato. Le indicazioni ecotossicologiche sono state dedotte dalle proprietà dei singoli componenti.

13. Considerazioni sullo smaltimento

Metodi di trattamento dei rifiuti: Osservando la normativa locale, il prodotto deve essere avviato ad una discarica controllata oppure ad un idoneo impianto di termodistruzione.

Imballaggi contaminati: Gli imballaggi non contaminati possono essere riutilizzati. Gli imballaggi non bonificabili devono essere eliminati come la sostanza.

14. Informazioni sul trasporto

Trasporto via terra - ADR, RID: Merce non pericolosa ai sensi della normativa per il trasporto.

Trasporto nav. interno- ADNR: Merce non pericolosa ai sensi della normativa per il trasporto.

Trasporto via mare - IMDG: Merce non pericolosa ai sensi della normativa per il trasporto.

Trasporto aereo - ICAO/IATA: Merce non pericolosa ai sensi della normativa per il trasporto.

| | | |
|---|-----------------------------|----------------------------|
| TYFOROP Scheda dei Dati di Sicurezza | Data/rielaborata 01.04.2011 | Data di stampa: 01.04.2011 |
| Prodotto: TYFOCOR® LS pronto per l'uso, protezione antigelo fino a -28 °C | | Pagina 05 di 05 |

15. Informazioni sulla regolamentazione

Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza / la miscela:

Riferimenti normativi (Italia): Legge nr. 52 del 03/02/97, D.M. 28/04/97, D.M. 04/04/97, Decr. 07/09/02, (Attuazione della Dirett. 2001/58/CE), D.Lgs. nr. 65 del 14/03/03, (Attuazione delle Dirett. 1999/45/CE e 2001/60/CE); Direttiva 2006/8/CE (D.M. 03/04/07). Direttiva 67/548/CEE e successivi adeguamenti.

Valutazione della sicurezza chimica:

Valutazione della sicurezza chimica (CSA) non ancora effettuata in base alle scadenze di registrazione.

16. Altre informazioni

Testo integrale di simboli di pericolo, testo frasi di pericolosità e delle frasi-'R' se menzionato come componente pericoloso al capitolo 3 - nessuna classificazione del prodotto !

Xi: Irritante.

R36: Rischio di gravi lesioni oculari.

H319: Provoca grave irritazione oculare.

Le linee verticali nel riportate margine sinistro della pagina indicano una correzione rispetto alla versione precedente.

Questa Scheda dei Dati di Sicurezza è stato realizzato per fornire informazioni e raccomandazioni inerenti a: 1. Come maneggiare le sostanze chimiche e loro miscele in accordo con i requisiti essenziali di sicurezza e con i dati fisici, tossicologici ed ecologici. 2. Come maneggiare, immagazzinare, utilizzare e trasportare il prodotto in sicurezza.

Le informazioni contenute si basano sulle nostre attuali conoscenze e non devono essere considerate come garanzia di proprietà specifiche. Le norme e le disposizioni in vigore devono essere rispettate dal destinatario dei nostri prodotti sotto la propria responsabilità.

8. Installazione del collettore

E' importante eseguire accuratamente il fissaggio del collettore a tubi sottovuoto CPC e del kit di montaggio per evitare che le sollecitazioni del vento e i carichi dovuti alla neve danneggino i supporti

8.1. Successione delle fasi di installazione del collettore a tubi sottovuoto CPC

- Identificare il luogo per il posizionamento dei componenti dell'impianto solare
- Collegare il bollitore all'impianto di riscaldamento pronto al funzionamento
- Installare la stazione solare
- Installare la tubazione solare completa che va dal bollitore fino al campo del collettore o tubo SPEED
- Installare il kit di collegamento CPC
- Installare il kit per il/i collettore/i
- Agganciare e fissare il/i collettore/i su un supporto precedentemente preparato
- Collegare il/i collettore/i alla tubazione solare.
- Collegare il sensore del collettore
- Lavaggio con antigelo Tyfocor LS
- Prova di pressione con l'antigelo Tyfocor LS
- Togliere la pellicola bianca di protezione solare
- Prima accensione dell'impianto solare
- Istruzioni all'utente.

8.2. Materiale fornito con il collettore a tubi sottovuoto CPC

Collettore solare preassemblato, completo di:

- 14 o 21 (30 o 45) tubi in base al collettore solare prescelto
- Collettore di raccolta con tubi d'assorbimento e propagazione del calore, direttamente attraversate dal liquido, con congiunzione asciutta dei tubi sottovuoto; sono compresi il raccordo a bicono Cu 15 per i tubi di mandata e ritorno, anelli di riduzione da Cu 15 a 12 e manicotti di sostegno
- Specchio CPC
- Istruzioni di montaggio e di prima accensione.

8.3. Posizione del collettore e dei raccordi

Il collettore di raccolta del pannello solare deve sempre trovarsi in alto. Per il collegamento da un solo lato, i raccordi di mandata e ritorno si trovano normalmente sul lato destro. Tuttavia possono essere spostati sul lato sinistro senza grandi problemi.

Si può avere un raccordo anche su entrambi i lati: raccordo di mandata a destra e di ritorno a sinistra, oppure raccordo di mandata a sinistra e di ritorno a destra.

8.4. Pendenza del collettore

Ai fini dell'autolavaggio del/dei pannelli, è auspicabile una pendenza minima di 15°.

8.5. Come trasportare il collettore sul tetto

Importante: durante il trasporto del collettore sul tetto è necessario fare attenzione all'entità del vento. Il collettore dev'essere trasportato sul tetto ancora imballato, per evitare che il lato posteriore del collettore venga danneggiato. Tali danni possono avere conseguenze dirette sul rendimento del collettore.

8.6. Gru da cantiere, autogru

Può essere impiegata sia una gru da cantiere che un'autogru. Sul lato posteriore del collettore imballato, a destra e a sinistra dei profili laterali, ci sono dei coprigiunti a cui possono essere appesi ganci o fasce sollevatrici.

Importante: assicurarsi che i nodi, se utilizzati, siano ben stretti e sicuri. Durante il trasporto sul tetto sono necessarie funi guida per impedire l'oscillazione del collettore in presenza di vento.



In caso di vento forte si può incontrare una notevole resistenza.

8.7. Funi e scale d'appoggio

Sul lato posteriore del collettore imballato, a destra e a sinistra dei profili laterali, ci sono dei coprigiunti a cui possono essere appese delle funi.

Importante: assicurarsi che i nodi, se utilizzati, siano ben stretti e sicuri. Con due funi condotte parallelamente, il collettore può essere trasportato sul tetto su scale d'appoggio o scivolare su tavole da muratore.

8.8. Montacarichi obliquo

Se viene usato un montacarichi obliquo è opportuno considerare che le superfici d'appoggio sono normalmente molto piccole. Perciò è sempre consigliato trasportare il collettore con funi aggiuntive.

8.9. Installazione dei collettori

Portare il collettore ancora imballato sul tetto, e sollevarlo con cautela sopra le graffe inferiori precedentemente montate. Aprire l'imballaggio e far scivolare il collettore dall'alto verso le graffe inferiori, eventualmente sollevandolo leggermente verso l'alto perché le graffe circondino il profilo inferiore. Spostare la graffa superiore nella scanalatura del collettore di raccolta, e avvitare saldamente sul binario d'appoggio usando un raccordo a bicono. La pellicola bianca di protezione solare dev'essere lasciata sul collettore fino alle fasi di lavaggio e di riempimento dello stesso, tuttavia la pellicola non deve rimanere esposta agli agenti atmosferici per più di 4 settimane.

Per periodi di tempo più lunghi, coprire il collettore con la pellicola di protezione (cod. 08-8056).

9. Installazione su tetto di tegole

9.1 Spazio necessario per il collettore

Misura A

Numero collettori affiancati

| | CPC 14 | CPC 21 | CPC 30 | CPC 45 |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 1,63 | 2,43 | 1,63 | 2,43 |
| 2 | 3,26 | 4,86 | 3,26 | 4,86 |
| 3 | 4,89 | 7,29 | 4,89 | 7,29 |
| 4 | 6,52 | 9,72 | 6,52 | 9,72 |
| 5 | 8,15 | 12,15 | 8,15 | 12,15 |
| 6 | 9,78 | 14,58 | 9,78 | 14,58 |

Misura B

Numero collettori uno sopra l'altro

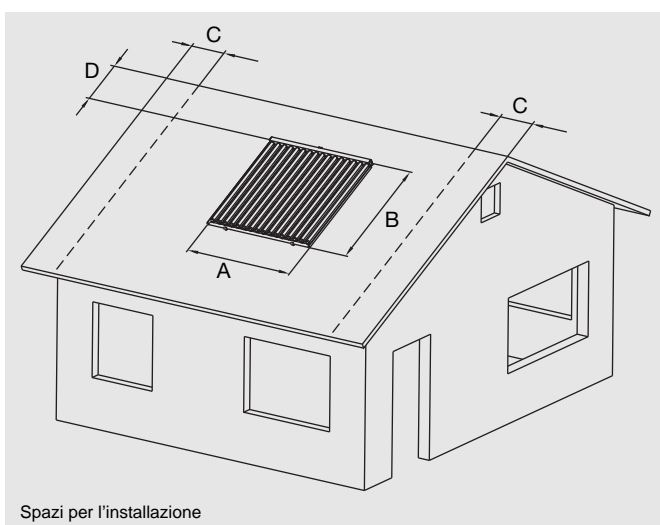
| | CPC 14/21 | CPC 30/45 |
|---|-----------|-----------|
| 1 | 1,61 | 2,03 |
| 2 | 3,37 | 4,21 |
| 3 | 5,13 | 6,39 |

Misura C

Pari alla sporgenza di gronda.

Misura D

Almeno 3 file di tegole.



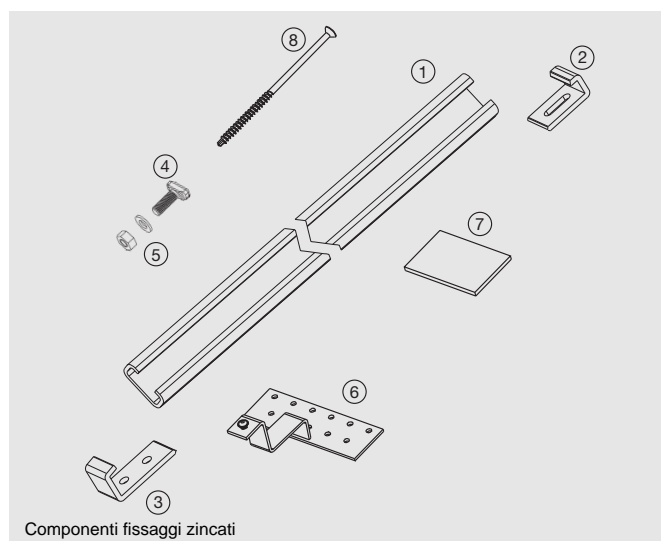
9.2 Componenti in fornitura fissaggi ZINCATI

Scatola grande

| ADN CPC | 14 | 21 | 30 | 45 |
|--------------------------------------|----|----|----|----|
| Pos. 1 Guida d'appoggio | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Pos. 2 Graffa di montaggio superiore | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Pos. 3 Graffa di montaggio inferiore | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Pos. 4 Viti testa a martello | 6 | 9 | 6 | 9 |
| Pos. 5 Rondella e dado esagonale | 6 | 9 | 6 | 9 |

Scatola piccola

| ADN CPC | 14 | 21 | 30 | 45 |
|---|----|----|----|----|
| Pos. 6 Staffa di fissaggio (tegole o coppi) | 4 | 6 | 4 | 6 |
| Pos. 7 Spessore in legno | 12 | 18 | 12 | 18 |
| Pos. 8 Viti 6 x 140 mm | 12 | 18 | 12 | 18 |
| Pos. 4 Viti testa a martello | 4 | 6 | 4 | 6 |
| Pos. 5 Rondella e dado esagonale | 4 | 6 | 4 | 6 |



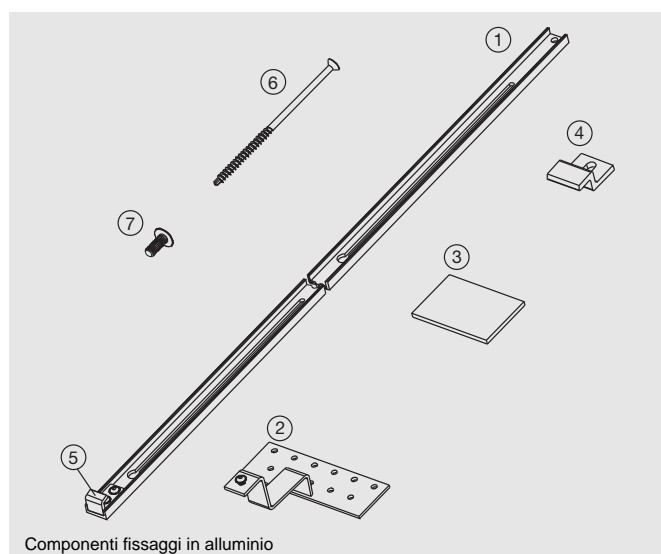
9.3 Componenti in fornitura dei fissaggi in ALLUMINIO

Scatola grande

| ADN | CPC 14/30 | CPC 21/45 |
|---------------------------------|-----------|-----------|
| Pos. 1 Guida d'appoggio | 2 | 3 |
| Pos. 4 Graffa di montaggio sup. | 2 | 3 |
| Pos. 5 Graffa di montaggio inf. | 2 | 3 |
| Pos. 7 Viti testa bombata | 6 | 9 |

Scatola piccola

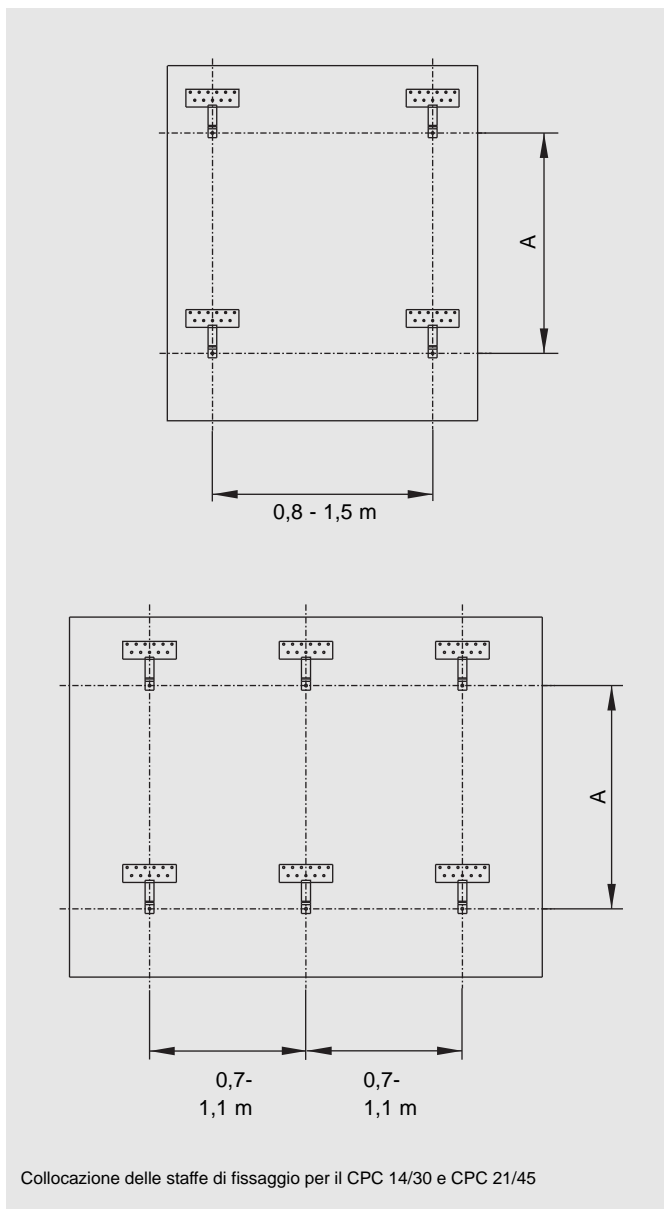
| ADN | CPC 14/30 Allstar 32 CSO 21 | CPC 21/45 Allstar 40 |
|---|-----------------------------------|-------------------------|
| Pos. 2 Staffa di fissaggio (tegole o coppi) | 4 | 6 |
| Pos. 3 Spessore in legno | 12 | 18 |
| Pos. 6 Viti per 6 x 140 mm | 12 | 18 |
| Pos. 7 Vite testa bombata | 4 | 6 |



9.4 Collocazione delle staffe di fissaggio

Durante il montaggio del CPC 14 e 30 si utilizzano 2 guide d'appoggio per ciascun collettore. Nel CPC 21 e 45 vengono applicate 3 guide d'appoggio. Se possibile, la terza guida d'appoggio deve essere posizionata all'incirca al centro tra le altre due guide d'appoggio. Montare le staffe di fissaggio sui travetti inclinati del tetto alle distanze indicate nella figura rappresentata di seguito.

| | CPC 14/21 | CPC 30/45 |
|------------------|-------------|--------------|
| Quota A | ca. 1 m | ca. 1,35 m |
| Tegole | 3 serie | 4 serie |
| Lastra copertura | 6...8 serie | 8...10 serie |



9.5 Montaggio delle staffe di fissaggio per i coppi

1. Cercare la posizione dei travetti e per il montaggio delle staffe di fissaggio rimuovere 2 o 3 coppi di una fila.

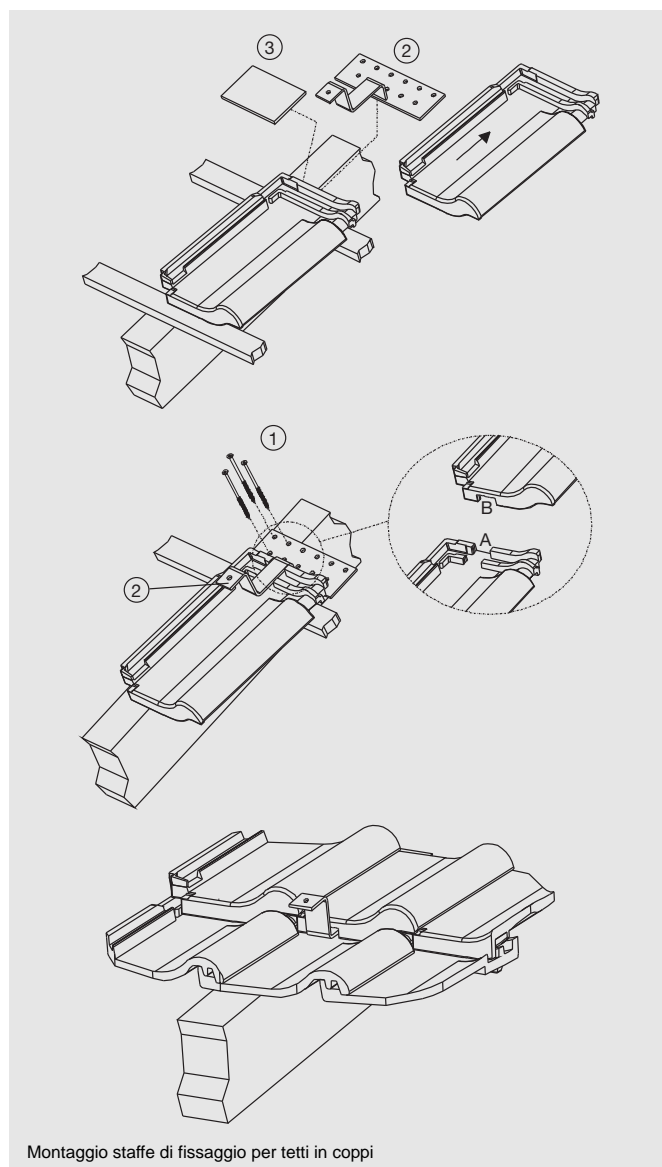
La staffa di fissaggio deve appoggiare nel solco del coppo.

2. Se necessario, regolare l'altezza della staffa di fissaggio (pos. 2) agendo sulla base con gli spessori (pos. 3) in modo che fuoriesca a livello del coppo sottostante e prosegua rasante sopra il coppo nel solco, senza appoggiare sul coppo.

3. Nella zona delle staffe di fissaggio è necessario rimuovere i salvagocce (pos. B) e i profili (pos. A) dei coppi.

4. Avvitare le staffe di fissaggio (pos. 2) eventualmente insieme agli spessori, ai travetti utilizzando le viti 6 x 140 mm (pos. 1). Serrare le viti.

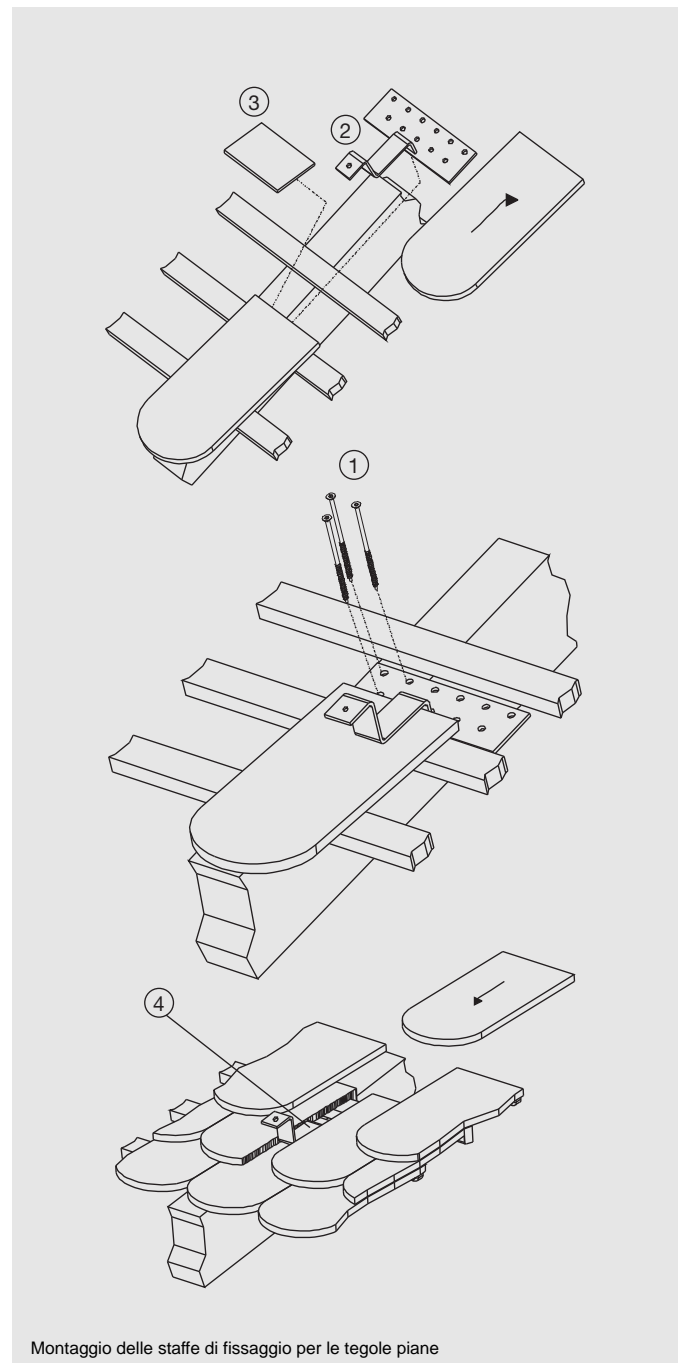
5. Ricoprire il tetto in coppi.



Installazione sul tetto di tegole

9.6 Montaggio delle staffe di fissaggio per il tetto a tegole piane

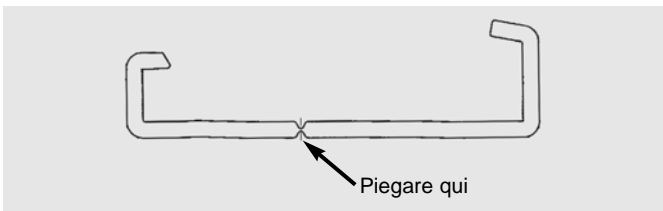
1. Cercare la posizione dei travetti e per il montaggio delle staffe di fissaggio rimuovere 2 o 3 coppi di una fila.
La staffa di fissaggio (2) deve essere collocata con un lato (sinistro o destro) al centro della tegola sottostante.
2. Se necessario, regolare l'altezza della staffa di fissaggio (pos. 2) agendo sulla base con gli spessori (pos. 3) in modo che fuoriesca a livello del coppo sottostante e prosegua rasente sopra il coppo nel solco, senza appoggiare sul coppo.
3. Se necessario, ridurre il bordo superiore della tegola piana collocata al di sotto della staffa di fissaggio e/o tagliare opportunamente il listello posizionato al di sopra per ricavare lo spazio necessario alla staffa di fissaggio.
4. Ricoprire le staffe di fissaggio (pos. 2) eventualmente insieme agli spessori, sulle tegole piane utilizzando le viti 6 x 140 mm (pos. 1).
5. Viti 6 x 140 mm (pos. 1). A tale scopo tagliare una tegola vicino alla staffa di fissaggio nel senso della larghezza della staffa di fissaggio (pos. 4) utilizzando una troncatrice.



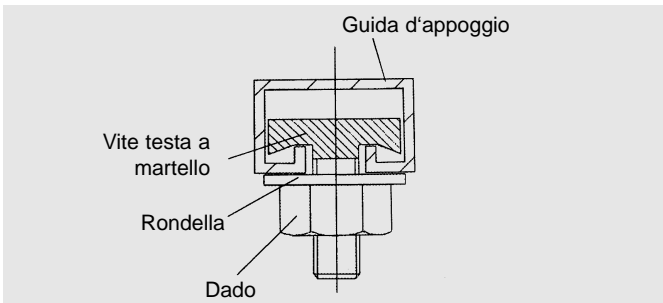
9.7 Montaggio delle guide d'appoggio fissaggi ZINCATI

1. La graffa superiore e quella inferiore vanno staccate per flessione nel punto di rottura prescritto.
2. Montare sulle guide d'appoggio le graffe inferiori con n° 2 viti per ognuna. La guida d'appoggio ha la scanalatura rivolta verso il basso.
3. Fissare le guide d'appoggio alle staffe n° 2 viti per ognuna. Allineare le guide d'appoggio in modo tale che su entrambe le estremità delle guide d'appoggio sorgano le stesse sporgenze. L'allineamento delle staffe deve essere determinato servendosi di una corda. Il punto di riferimento dev'essere costituito dalla graffa inferiore.
4. **Importante:** tutte le viti devono essere fissate saldamente.

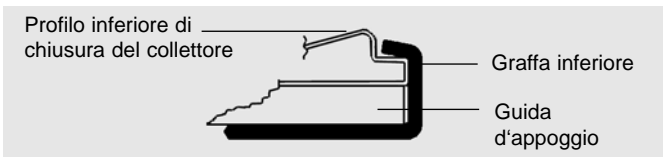
Graffa di montaggio superiore e inferiore alla consegna



Sezione collegamento guida d'appoggio/vite con testa a martello

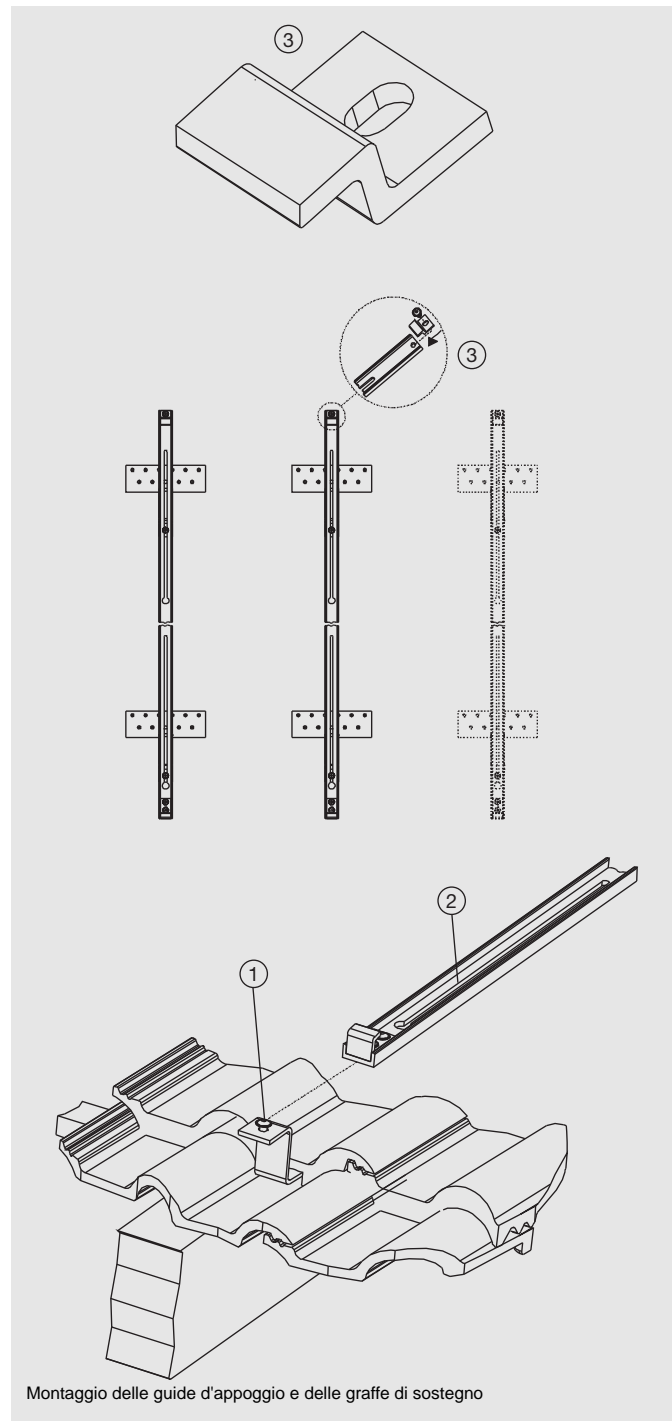


Posizione finale della graffa di montaggio inferiore



9.8 Montaggio delle guide d'appoggio fissaggi in ALLUMINIO

1. Inserire le viti a testa cilindrica (pos. 1) delle staffe di sostegno nei fori longitudinali delle guide d'appoggio (pos. 2) e provvedere al loro serraggio. Allineare le guide d'appoggio in modo che tutte le estremità sporgano all'incirca della stessa lunghezza.
2. L'allineamento delle guide d'appoggio deve essere stabilito con l'ausilio di una corda.
3. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati.
4. Le graffe di montaggio superiori (pos. 3) vengono applicate solo dopo avere montato il collettore.



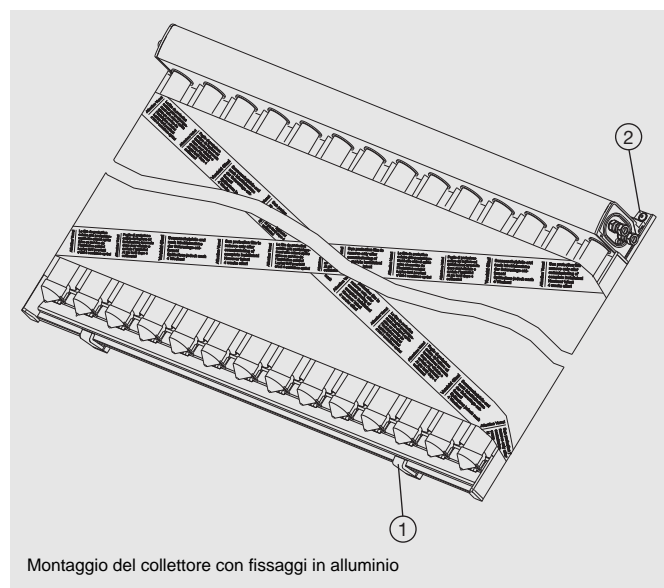
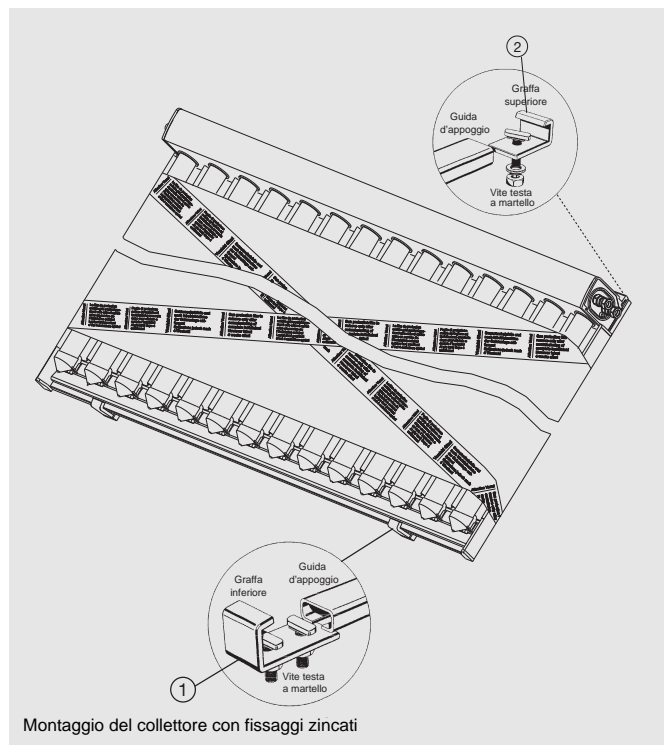
Installazione sul tetto di tegole

9.9 Montaggio del collettore



La pellicola di protezione solare deve essere lasciata sul collettore fino a quando non si provvede al suo lavaggio e riempimento, tuttavia non deve essere esposta agli agenti atmosferici per una durata superiore a 4 settimane. Per periodi più lunghi bisogna provvedere al montaggio di un adeguato telone per la protezione dal sole (codice 08-8056).

1. Mettere il collettore imballato sulle guide d'appoggio, aprire l'imballaggio e fare scivolare il collettore nelle sedi inferiori (pos. 1).
L'alloggiamento inferiore deve racchiudere completamente il profilo terminale del collettore.
2. Appoggiare il collettore sulle guide in modo tale che sporga ugualmente da entrambi i lati.
3. Serrare le graffe di montaggio superiori (pos. 2) e avvitarle alle guide d'appoggio rispettivamente con una vite testa a martello.
4. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati.



10. Installazione su tetto a lastre ondulate

10.1 Dimensioni d'ingombro

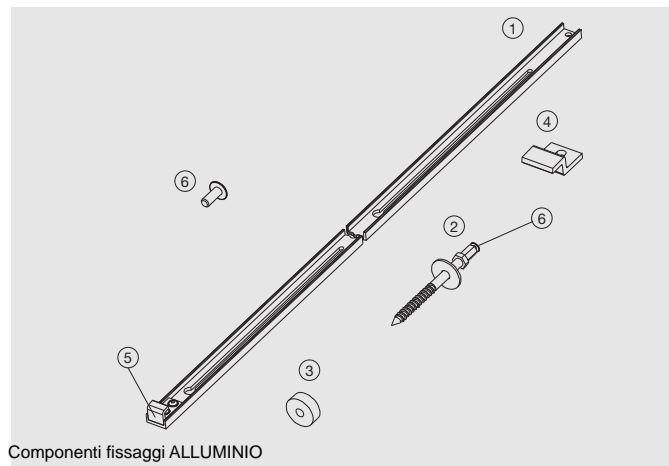
Le dimensioni d'ingombro del montaggio direttamente sopra il tetto in caso di tetti con lastre ondulate corrispondono a quelle dei tetti di tegole.

10.2 Componenti in fornitura fissaggi in ALLUMINIO

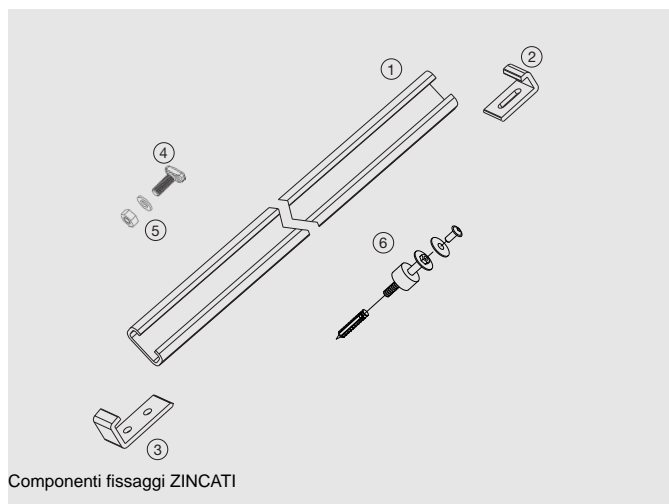
| ADN | CPC 14/30 | CPC 21/45 |
|--------------------------------------|-----------|-----------|
| Pos. 1 Guida d'appoggio premont. | 2 | 3 |
| Pos. 2 Vite tetto ondulato | 4 | 6 |
| Pos. 3 Rondella di tenuta | 4 | 6 |
| Pos. 4 Graffa di montaggio sup. | 2 | 3 |
| Pos. 5 Graffa di mont. inf. premont. | 2 | 3 |
| Pos. 6 Vite a testa cilindrica | 6 | 9 |

Componenti in fornitura dei fissaggi ZINCATI

| ADN | CPC 14/30 | CPC 21/45 |
|---|-----------|-----------|
| Pos. 1 Guida d'appoggio | 2 | 3 |
| Pos. 2 Graffa di montaggio sup. | 2 | 3 |
| Pos. 3 Graffa di montaggio inf. | 2 | 3 |
| Pos. 4 Viti testa a martello | 6 | 9 |
| Pos. 5 Rondella e dado esag. | 6 | 9 |
| Pos. 6 Vite tetto, rondella di tenuta e vite testa a martello | 6 | 9 |



Componenti fissaggi ALLUMINIO



Componenti fissaggi ZINCATI

10.3 Accessori necessari

- 1 - 2 Piastre di aerazione in base al numero dei punti di penetrazione del tetto

10.4 Lista degli utensili

- Maschera antipolvere
- Avvitatore o trapano a batteria
- Punta per legno 13 mm
- Punta per eternit 16 mm
- Chiave filettata 17 SW

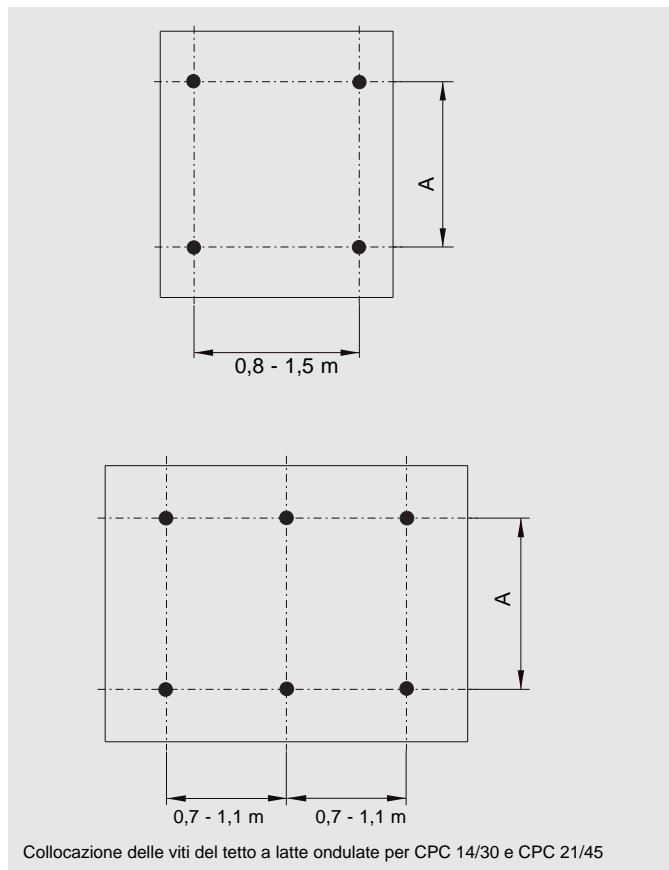
10.5 Collocazione delle viti del tetto a lastre ondulate

Durante il montaggio del CPC 14 e 30 si utilizzano 2 guide d'appoggio per ciascun collettore. Nel CPC 21 e 45 ci sono 3 guide d'appoggio. Se possibile, la terza guida d'appoggio deve essere posizionata all'incirca al centro tra le altre due guide d'appoggio.

Montare le viti del tetto ondulato sui travetti alle distanze indicate nella figura rappresentata sotto.

Dimensioni d'ingombro del campo di collettori

| | CPC 14/21 | CPC 30/45 |
|---------|-----------|------------|
| Quota A | ca. 1 m | ca. 1,35 m |



Collocazione delle viti del tetto a lastre ondulate per CPC 14/30 e CPC 21/45

Installazione su tetto a lastre ondulate

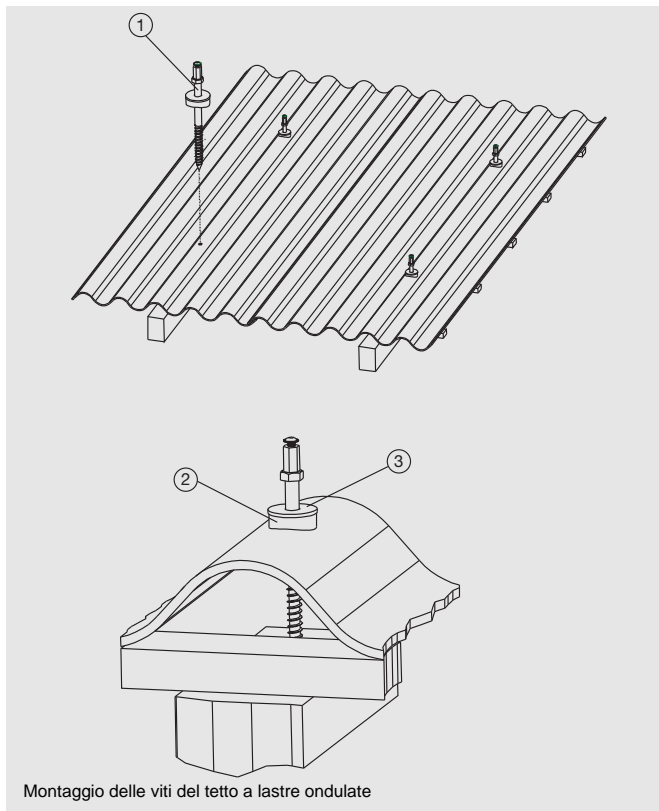
10.6 Montaggio delle viti del tetto a lastre ondulate

1. Cercare la posizione dei travetti. Se la larghezza dei travetti è inferiore a 60 mm, è necessario procedere ad un accoppiamento o impiegare dei travetti ausiliari.
2. Foratura della lastra ondolata con una punta da 16 mm e del travetto con punta da 13 mm.



Durante la foratura di cemento-amianto o di cemento fibroso indossare assolutamente la maschera antipolvere.

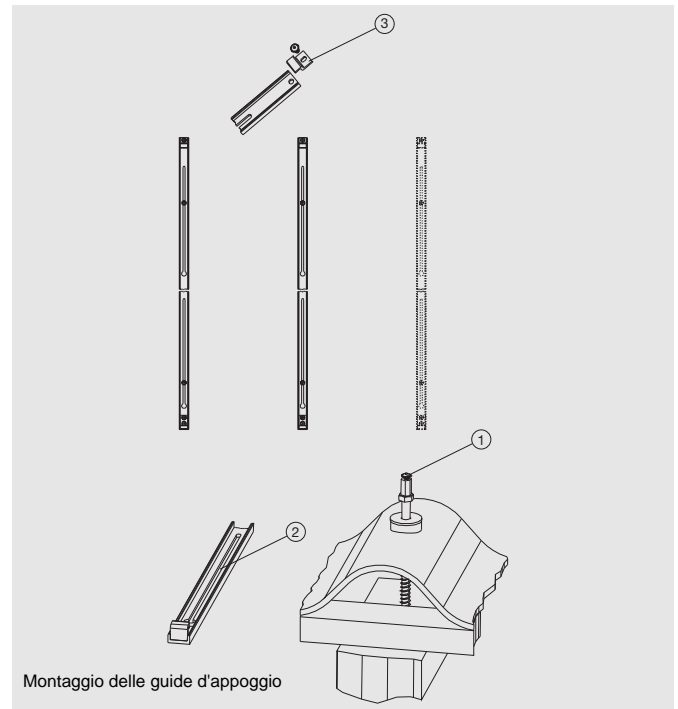
3. Avvitare la vite del tetto ondolato (pos. 1) nel travetto fino a raggiungere una profondità minima di 80 mm ovvero fino a quando la rondella nera di tenuta in gomma EPDM (pos. 2) non si trova in posizione piana e compressa tra la montagna della lastra ondolata e il disco saldato della vite incorporata (pos. 3). Il foro della lastra ondolata deve essere completamente a tenuta.



Montaggio delle viti del tetto a lastre ondulate

10.7 Montaggio delle guide d'appoggio

1. Inserire le viti a testa cilindrica (pos. 1) delle viti delle piastre ondulate nei fori longitudinali delle guide d'appoggio (pos. 2) e serrare.
2. L'allineamento delle guide d'appoggio deve essere stabilito con l'ausilio di una corda. Regolare il livello tramite la profondità di avvitamento delle viti del tetto a lastre ondulate.
3. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati.
4. Le grappe di montaggio superiori (pos. 3) vengono applicate solo dopo avere montato il collettore.



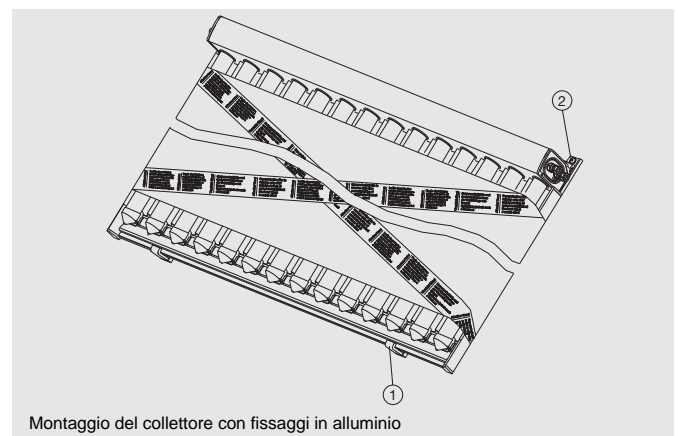
Montaggio delle guide d'appoggio

10.8 Montaggio del collettore



La pellicola di protezione solare deve essere lasciata sul collettore fino a quando non si provvede al suo lavaggio e riempimento, tuttavia non deve essere esposta agli agenti atmosferici per una durata superiore a 4 settimane. Per periodi più lunghi bisogna provvedere al montaggio di un adeguato telone per la protezione dal sole (codice 08-8056).

1. Mettere il collettore imballato sulle guide d'appoggio, aprire l'imballaggio e fare scivolare il collettore nelle sedi inferiori (pos. 1). L'alloggiamento inferiore deve racchiudere completamente il profilo terminale del collettore.
2. Appoggiare il collettore sulle guide in modo tale che sporga ugualmente da entrambi i lati.
3. Spingere le grappe di montaggio superiori (pos. 2) nella scanalatura della cassetta di raccolta e serrare rispettivamente con una vite a testa cilindrica alle guide d'appoggio.
4. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati.



Montaggio del collettore con fissaggi in alluminio

11. Installazione su tetto piano

Il collettore a tubi sottovuoto Paradigma CPC può essere montato su tetti piani, su tetti leggermente inclinati (fino a 20°) o in giardino. Le distanze dei fissaggi angolari devono essere osservate anche per i tetti inclinati. Se necessario, applicare accoppiamenti di travetti. Eventualmente verificare la statica della sottostruttura.

11.1 Dimensioni d'ingombro

Quota A secondo il numero di collettori

Numero collettori **CPC 14** **CPC 21** **CPC 30** **CPC 45**

| Numero collettori | CPC 14 | CPC 21 | CPC 30 | CPC 45 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 1,63 | 2,43 | 1,63 | 2,43 |
| 2 | 3,26 | 4,86 | 3,26 | 4,86 |
| 3 | 4,89 | 7,29 | 4,89 | 7,29 |
| 4 | 6,52 | 9,72 | 6,52 | 9,72 |
| 5 | 8,15 | 12,15 | 8,15 | 12,15 |
| 6 | 9,78 | 14,58 | 9,78 | 14,58 |

11.2 Componenti in fornitura dei fissaggi ZINCATI

Scatola grande

| FDN | | CPC 14/21/30 | CPC45 |
|--------|--------------------------|--------------|-------|
| Pos. 1 | Guida d'appoggio | 2 | 3 |
| Pos. 2 | Tubo quadrato diritto* | 2 | 3 |
| Pos. 3 | Tubo quadrato piegato | 2 | 3 |
| Pos. 4 | Graffa di montaggio sup. | 2 | 3 |
| Pos. 5 | Graffa di montaggio inf. | 2 | 3 |

Scatola piccola

| FDN | | CPC 14/21/30 | CPC45 |
|---------|--------------------------|--------------|-------|
| Pos. 6 | Vite testa a martello | 6 | 9 |
| Pos. 7 | Rondella e dado esag. | 14 | 21 |
| Pos. 8 | Vite testa bombata M8x30 | 4 | 6 |
| Pos. 9 | Vite testa bombata M8x50 | 2 | 3 |
| Pos. 10 | Vite fissaggio M10x90 | 8 | 12 |
| Pos. 11 | Tassello 12x60 mm | 8 | 12 |
| Pos. 12 | Feltro in gomma | 4 | 6 |

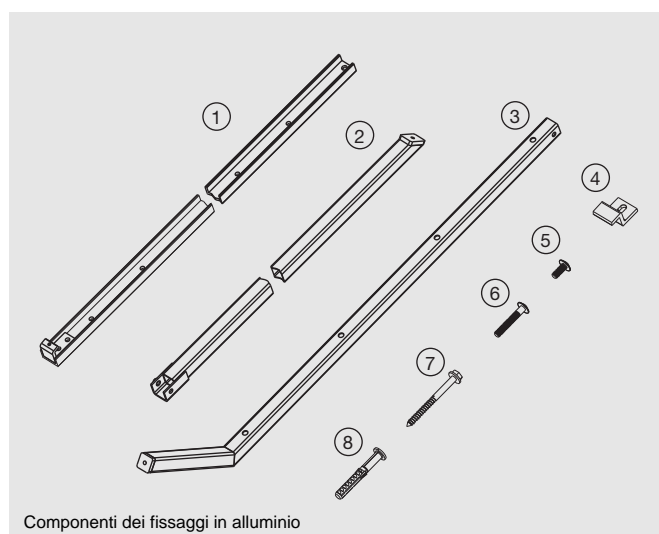
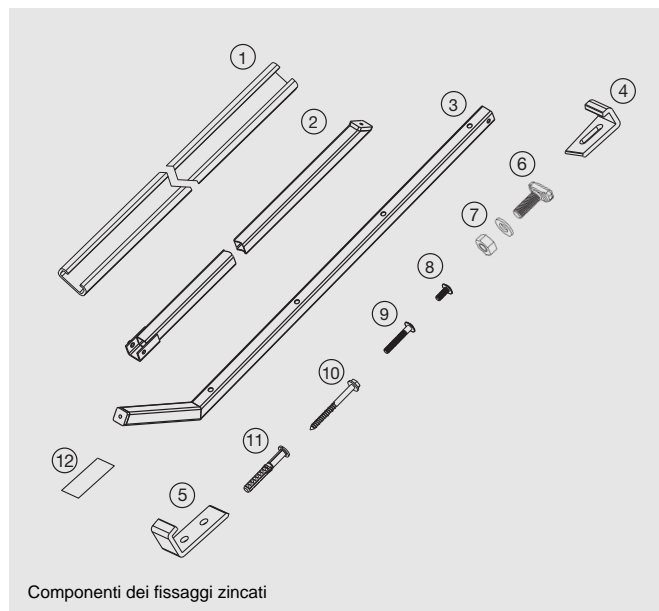
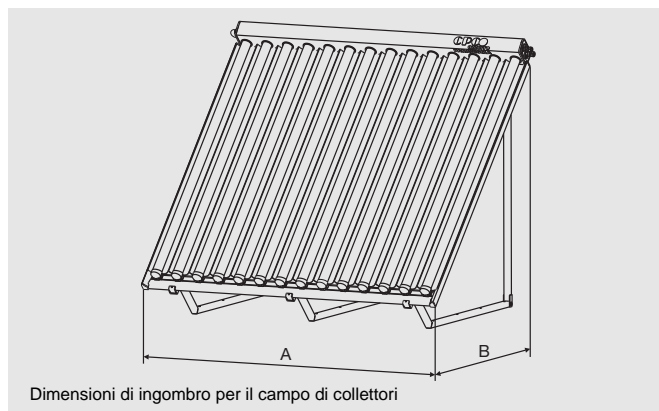
11.3 Componenti in fornitura dei fissaggi in ALLUMINIO

| FDN | | CPC 14/21/30 | CPC45 |
|--------|---------------------------------------|--------------|-------|
| Pos. 1 | Guida d'appoggio premont. | 2 | 3 |
| Pos. 2 | Tubo quadrato diritto* | 2 | 3 |
| Pos. 3 | Tubo quadrato piegato | 2 | 3 |
| Pos. 4 | Graffa di montaggio sup. | 2 | 3 |
| Pos. 5 | Vite testa cilind. M8 x 20 | 10 | 15 |
| Pos. 6 | Vite testa cilind. M8 x 50 | 2 | 3 |
| Pos. 7 | Vite fissaggio | 8 | 12 |
| Pos. 8 | Tassello | 8 | 12 |
| | Graffa di montaggio inf. (premontata) | 2 | 3 |

* Nel caso di installazione su tetto piano questo tubo quadrato viene modificato (vedere pag. 33).

Quota B secondo l'angolo di posizionamento

| Angolo | CPC 14/21 | CPC 30/45 |
|--------|-----------|-----------|
| 30° | 1,42 | 1,79 |
| 45° | 1,17 | 1,47 |
| 60° | 0,85 | 1,05 |



Installazione su tetto piano

11.4 Accessori necessari per ogni fissaggio angolare (non compresi nella fornitura)

- 2 lastre di calcestruzzo, peso di ciascuna piastra almeno 75 kg (per il montaggio su lastre di calcestruzzo).
- 1 feltro protettivo per costruzioni (per il montaggio su lastre di calcestruzzo).
- 4 viti da legno 8 x 120 mm più rondelle (per il montaggio su sottostruttura in legno).

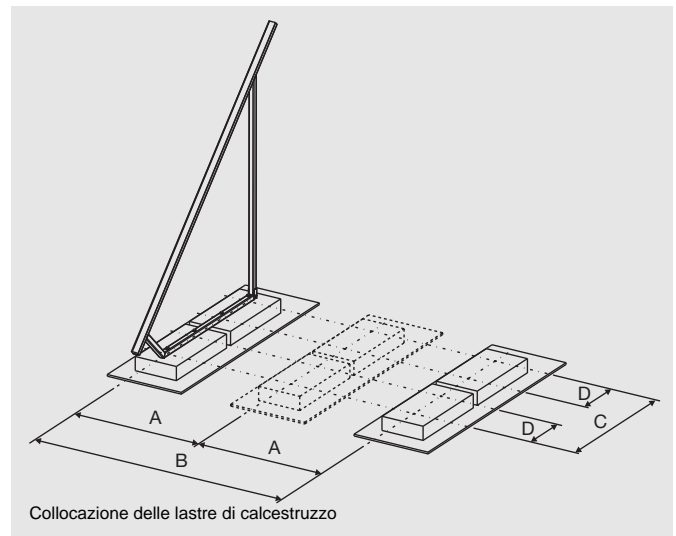
11.5 Lista degli utensili

- Trapano
- Avvitatore
- Punta da roccia da 10 mm per tasselli o punta da 6 mm per viti da legno
- Set di chiavi per viti SW 5
- Set di chiavi per viti 13
- Martello

11.6 Peso e collocazione delle lastre di calcestruzzo

Per il montaggio del CPC 14/21 e 30 si utilizzano 2 fissaggi angolari con un angolo di 30° o di 45° per ogni collettore. Per il CPC 45 sono previsti 3 fissaggi angolari. Ogni fissaggio angolare deve essere zavorrato con 2 lastre di calcestruzzo di almeno 75 kg di peso ciascuna (circa 30x20x55 cm). Questo valore vale per altezze di edifici fino a 8 m in posizione non esposta.

Montare i fissaggi angolari sulle lastre in calcestruzzo in base alle distanze indicate nella figura rappresentata a fianco. Le distanze devono essere osservate anche per i tetti inclinati. Se necessario, applicare accoppiamenti di travetti.



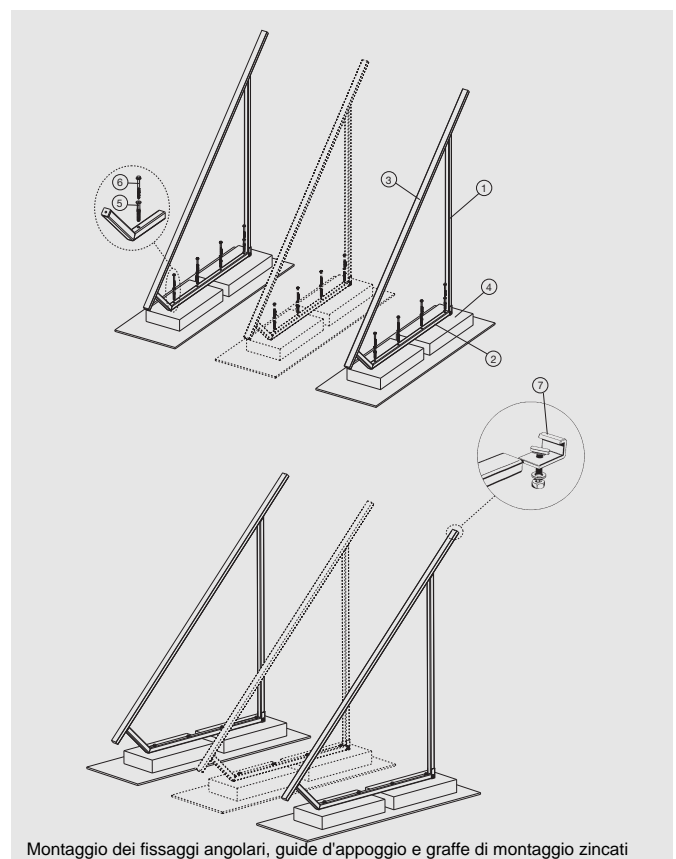
Collocazione delle lastre di calcestruzzo

| | CPC 14 | CPC 21 | CPC 30 | CPC 45 |
|-------------|--------|---------|--------|--------|
| Quota A | - | - | - | 1,0 m |
| Quota B | 1,0 m | 1,4 m | 1,0 m | - |
| Quota C 30° | | 1050 mm | | |
| Quota C 45° | | 810 mm | | |
| Quota C 60° | | 600 mm | | |
| Quota D 30° | | 350 mm | | |
| Quota D 45° | | 270 mm | | |
| Quota D 60° | | 200 mm | | |

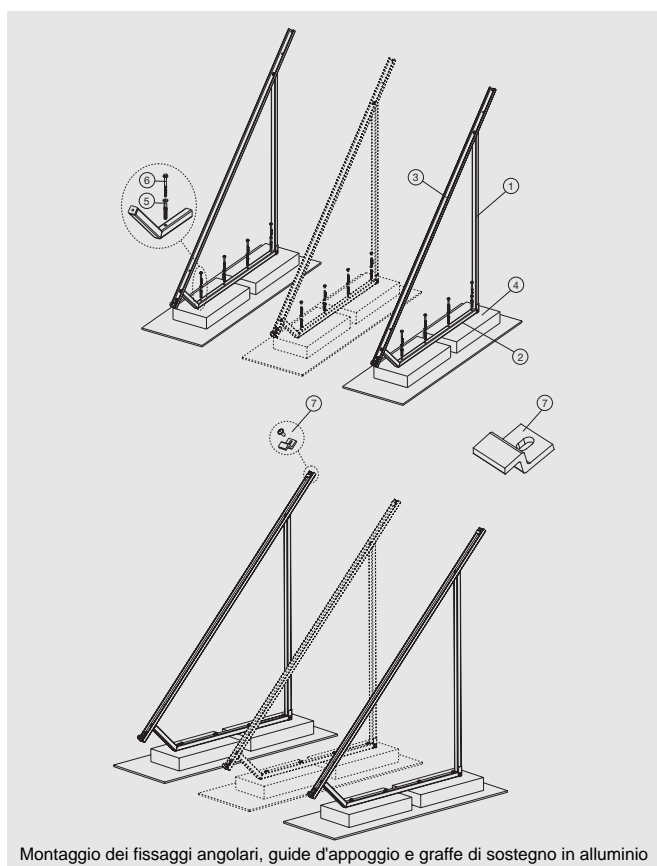
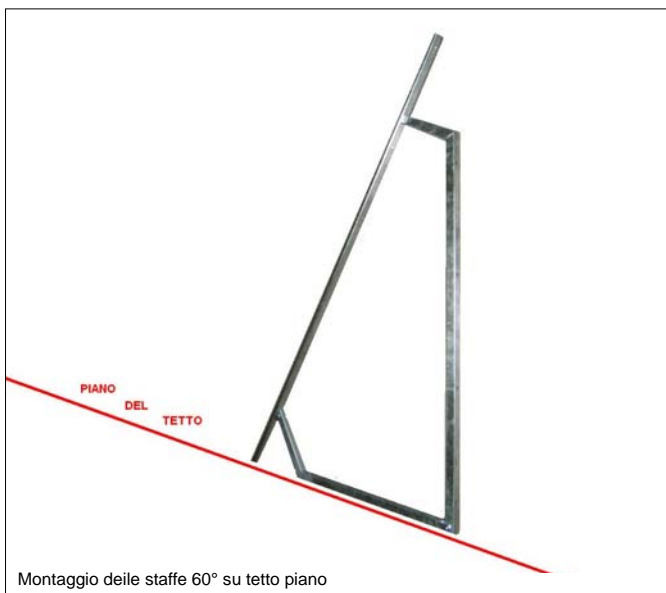
La distanza del bordo del collettore dal fissaggio è di circa 0,3 m per i CPC 21, circa 0,5 m per i CPC 21 e circa 0,2 m per i CPC 45.

11.7 Montaggio delle guide d'appoggio dei fissaggi

1. Collegare sul lato lungo, tramite viti a testa bombata, il tubo a sezione quadra diritto (pos. 1) e quello angolare (pos. 2).
2. Collegare sul lato corto, tramite viti a testa bombata, le guide di appoggio (pos. 3) ai tubi a sezione quadra (pos. 1 e 2). Di volta in volta utilizzare il foro inferiore delle guide di appoggio.
3. Applicare il feltro protettivo in gomma per costruzioni tra le lastre di calcestruzzo (pos. 4, ciascuna di almeno 75 Kg) e il rivestimento impermeabile del tetto piano. Allineare le lastre di calcestruzzo e, se necessario, ribasare.
4. Realizzare dei fori nelle lastre di calcestruzzo (pos. 4). Avvitare i tasselli (pos. 5) e i fissaggi angolari sulle lastre di calcestruzzo utilizzando le viti a testa bombata, fornite con la consegna (pos. 6).
5. Le graffe di montaggio superiori (pos. 7) vengono applicate alle guide di appoggio, ognuna tramite 1 vite testa a martello, solo dopo avere montato il collettore.
6. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati.



Montaggio dei fissaggi angolari, guide d'appoggio e graffe di montaggio zincati



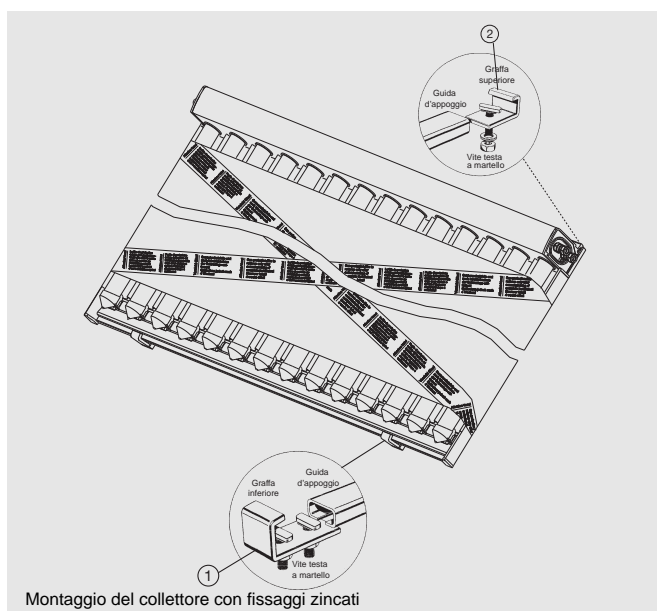
Montaggio dei fissaggi angolari, guide d'appoggio e graffe di sostegno in alluminio

11.8 Montaggio del collettore

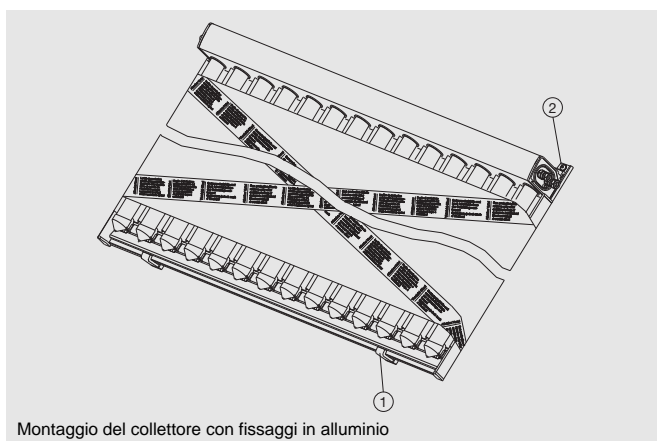


La pellicola di protezione solare deve essere lasciata sul collettore fino a quando non si provvede al suo lavaggio e riempimento, tuttavia non deve essere esposta agli agenti atmosferici per una durata superiore a 4 settimane. Per periodi più lunghi bisogna provvedere al montaggio di un adeguato telone per la protezione dal sole (n. d'ordine 08-8056).

1. Mettere il collettore imballato sulle guide d'appoggio, aprire l'imballaggio e fare scivolare il collettore nelle sedi inferiori. Fare scivolare le graffe inferiori (pos. 1). La graffa inferiore deve racchiudere completamente il profilo terminale del collettore.
2. Appoggiare il collettore sulle guide in modo tale che sporga ugualmente da entrambi i lati.
3. Serrare le graffe di montaggio superiori (pos. 2) e avvitarle alle guide d'appoggio rispettivamente con una vite testa a martello.
4. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati.



Montaggio del collettore con fissaggi zincati



Montaggio del collettore con fissaggi in alluminio

12. Installazione a parete con fissaggi angolari

Con i fissaggi angolari da 45° o 60° di inclinazione è possibile montare i CPC 14/21 anche ad una parete. Per l'inclinazione da 60° deve essere osservato uno spazio libero di 90 cm verso il basso. Per i CPC 30/45 lo spazio deve essere di 140 cm.

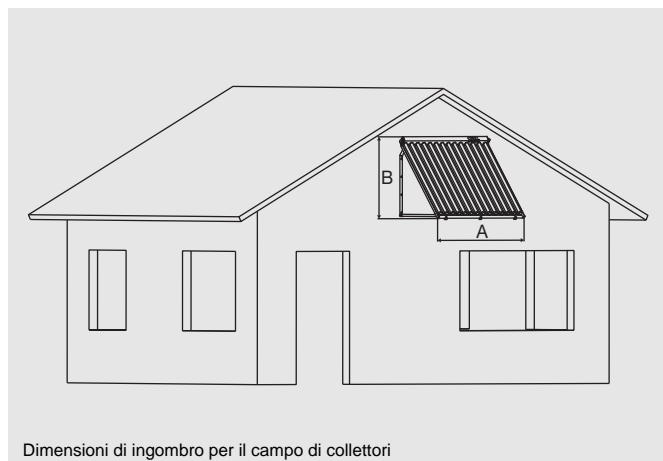
12.1 Dimensioni d'ingombro del collettore

Quota A secondo il numero di collettori:

| nr. collettori | CPC 14 | CPC 21 | CPC 30 | CPC 45 |
|----------------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 1,63 | 2,43 | 1,63 | 2,43 |
| 2 | 3,26 | 4,86 | 3,26 | 4,86 |
| 3 | 4,89 | 7,29 | 4,89 | 7,29 |
| 4 | 6,52 | 9,72 | 6,52 | 9,72 |
| 5 | 8,15 | 12,15 | 8,15 | 12,15 |
| 6 | 9,78 | 14,58 | 9,78 | 14,58 |

Quota B secondo l'angolo di posizionamento:

| Angolo | CPC 14/21 | CPC 30/45 |
|--------|-----------|-----------|
| 45° | 1,17 | 1,47 |
| 60° | 1,42 | 1,79 |



Dimensioni di ingombro per il campo di collettori

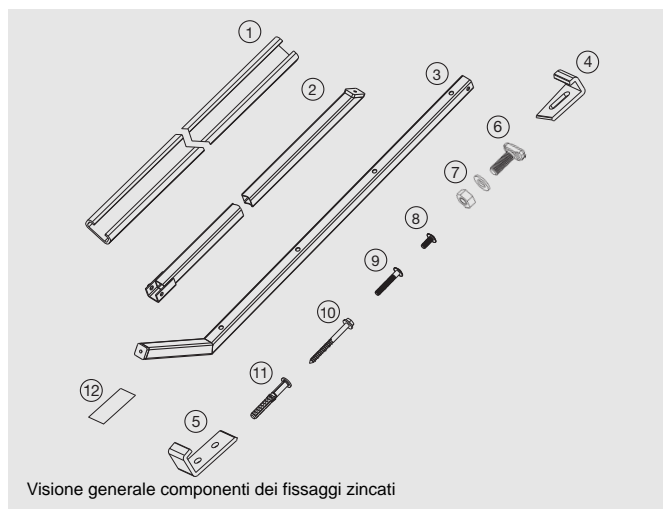
12.2 Componenti in fornitura dei fissaggi ZINCATI

Scatola grande CPC 14/21/30 CPC 45

| | | | |
|--------|--------------------------|---|---|
| Pos. 1 | Guida d'appoggio | 2 | 3 |
| Pos. 2 | Tubo quadrato diritto | 2 | 3 |
| Pos. 3 | Tubo quadrato piegato | 2 | 3 |
| Pos. 4 | Graffa di montaggio sup. | 2 | 3 |
| Pos. 5 | Graffa di montaggio inf. | 2 | 3 |

Scatola piccola CPC 14/21/30 CPC 45

| | | | |
|---------|--------------------------|----|----|
| Pos. 6 | Vite testa a martello | 6 | 9 |
| Pos. 7 | Rondella e dado esag. | 14 | 21 |
| Pos. 8 | Vite testa bombata M8x30 | 4 | 6 |
| Pos. 9 | Vite testa bombata M8x50 | 2 | 3 |
| Pos. 10 | Vite fissaggio M10x90 | 8 | 12 |
| Pos. 11 | Tassello 12x60 mm | 8 | 12 |
| Pos. 12 | Feltro in gomma | 4 | 6 |

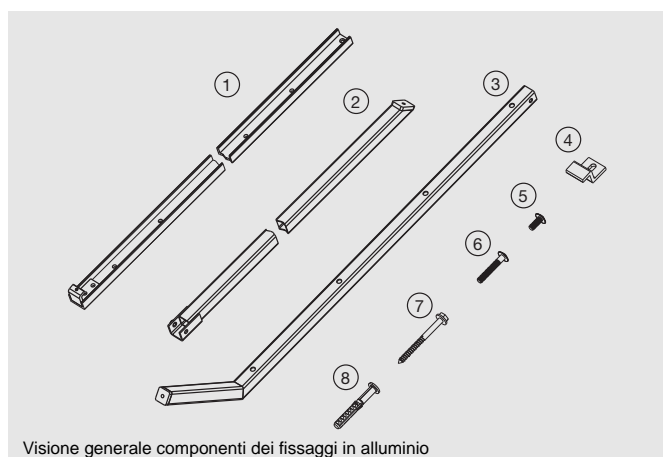


Visione generale componenti dei fissaggi zincati

12.3 Componenti in fornitura dei fissaggi ALLUMINIO

FDN CPC 14/21/30 CPC 45

| | | | |
|--------|-------------------------------|----|----|
| Pos. 1 | Guida d'appoggio premont. | 2 | 3 |
| Pos. 2 | Tubo quadrato diritto | 2 | 3 |
| Pos. 3 | Tubo quadrato piegato | 2 | 3 |
| Pos. 4 | Graffa di montaggio sup. | 2 | 3 |
| Pos. 5 | Vite testa cilindrica M8 x 20 | 10 | 15 |
| Pos. 6 | Vite testa cilindrica M8 x 50 | 2 | 3 |
| Pos. 7 | Vite fissaggio | 8 | 12 |
| Pos. 8 | Tassello | 8 | 12 |
| | Graffa di mont. inf. premont. | 2 | 3 |



Visione generale componenti dei fissaggi in alluminio

12.4 Accessori necessari per ogni fissaggio angolare (non compresi nella fornitura)

- Viti e tasselli idonei al fissaggio a parete
- In alternativa barre filettate e materiale di bullonatura

12.5 Lista degli utensili

- Trapano
- Avvitatore
- Kit di chiavi per viti SW 5
- Punta da roccia per tasselli e barre filettate
- Kit di chiavi per viti 13

12.6 Collocazione dei fissaggi angolari

Per il montaggio del CPC 14/21 e 30 si utilizzano 2 fissaggi angolari con 60° o 45° di inclinazione per ogni collettore. Per il CPC 45 sono previsti 3 fissaggi angolari. Montare i fissaggi angolari alle distanze indicate nella figura sottostante.

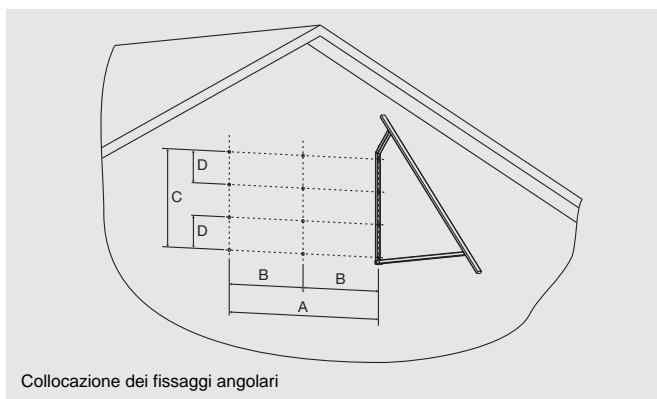
| Quota A, B e C | CPC 14 | CPC 21 | CPC 30 | CPC 45 |
|----------------|--------|---------|--------|--------|
| Quota A | 1,0 m | 1,4 m | 1,0 m | - |
| Quota B | - | - | - | 1,0 m |
| Quota C 45° | | 810 mm | | |
| Quota C 60° | | 1050 mm | | |
| Quota D 45° | | 270 mm | | |
| Quota D 60° | | 350 mm | | |

La distanza del bordo del collettore dal fissaggio angolare misura quindi nel CPC 14/30 circa 0,3 m, nel CPC 21 circa 0,5 m e nel CPC 45 circa 0,2 m.

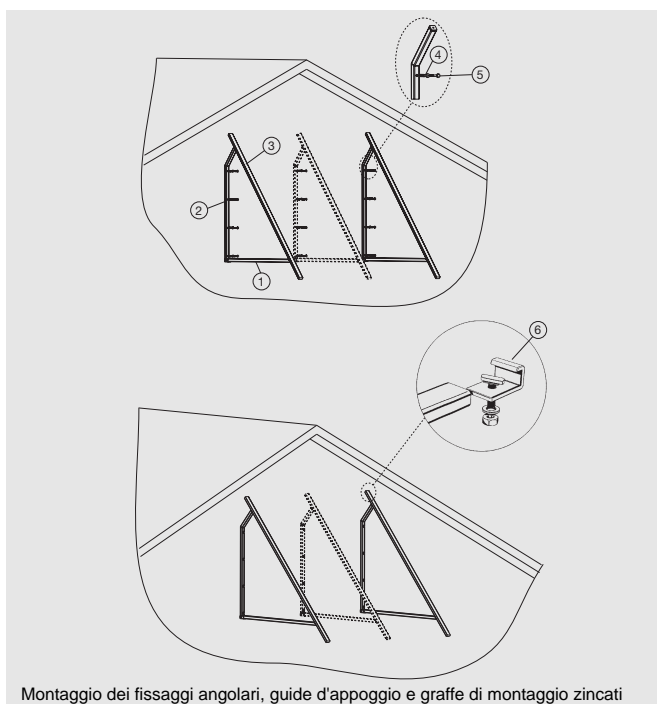
12.7 Montaggio dei fissaggi angolari, guide d'appoggio e graffe di montaggio

Per il montaggio a parete di ogni fissaggio angolare utilizzare 4 viti di lunghezza e spessore idoneo. Nel montaggio a parete tenere conto del peso del collettore, dei fissaggi angolari e del carico dovuto a neve e vento. L'angolo a gomito dei fissaggi angolari deve essere orientato verso l'alto. In caso di muratura con intercapedine inserire i tasselli nel muro portante o lavorare con barre filettate. Se il fissaggio angolare si trova su uno strato di muratura di rivestimento non molto stabile, inserire piastre idonee a supportare le forze agenti su grandi superfici della muratura.

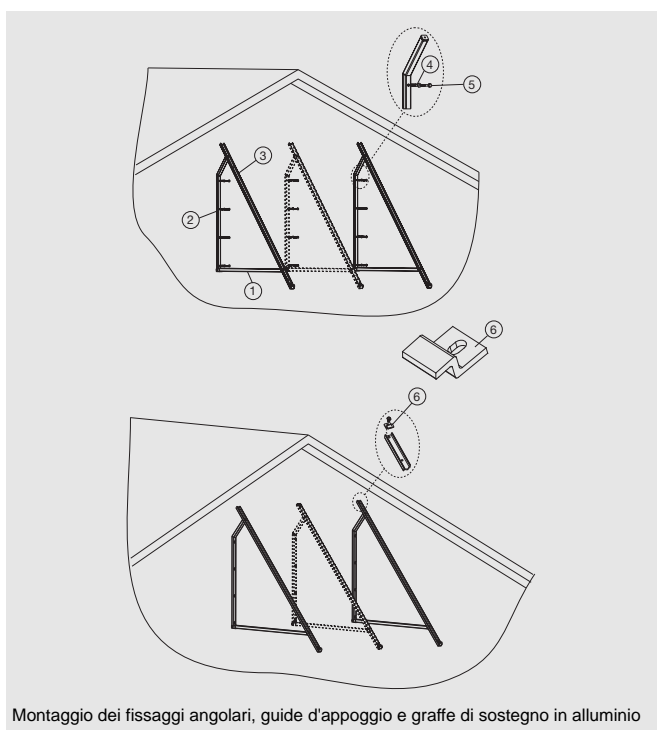
1. Collegare per il lungo, tramite viti a testa bombata, il tubo a sezione quadra dritto (pos. 1) e quello angolare (pos. 2).
2. Collegare sul lato corto, tramite viti a testa bombata, le guide di appoggio (pos. 3) ai tubi a sezione quadra (pos. 1 e 2). Di volta in volta utilizzare il foro superiore delle guide di appoggio.
3. Realizzare dei fori nella facciata. Avvitare i tasselli (pos. 4) e i fissaggi angolari (pos. 2) alla facciata, utilizzando le viti a testa bombata fornite con la consegna (pos. 5) oppure delle viti adeguate presenti in loco. L'allineamento dei fissaggi angolari deve essere stabilito con l'ausilio di una corda rispettivamente su ogni angolo inferiore.
4. Le graffe di montaggio superiori (pos. 6) vengono applicate alle guide di appoggio, ognuna tramite 1 vite a testa a martello, solo dopo avere montato il collettore.
5. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati



Collocazione dei fissaggi angolari



Montaggio dei fissaggi angolari, guide d'appoggio e graffe di montaggio zincati



Montaggio dei fissaggi angolari, guide d'appoggio e graffe di sostegno in alluminio

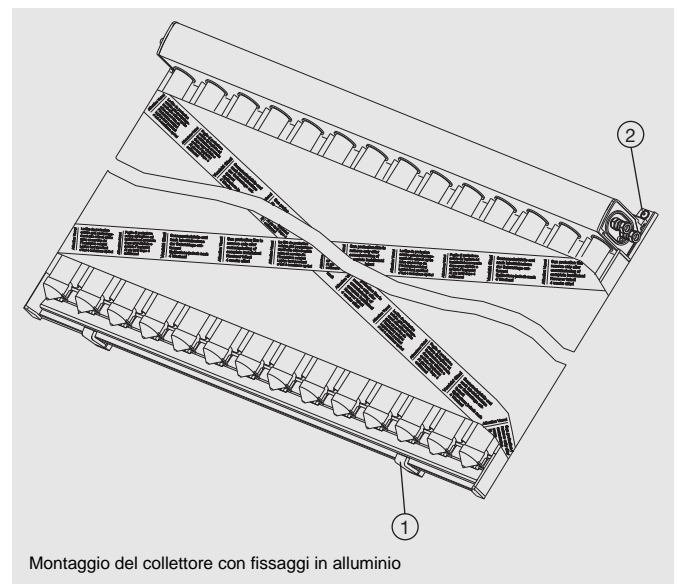
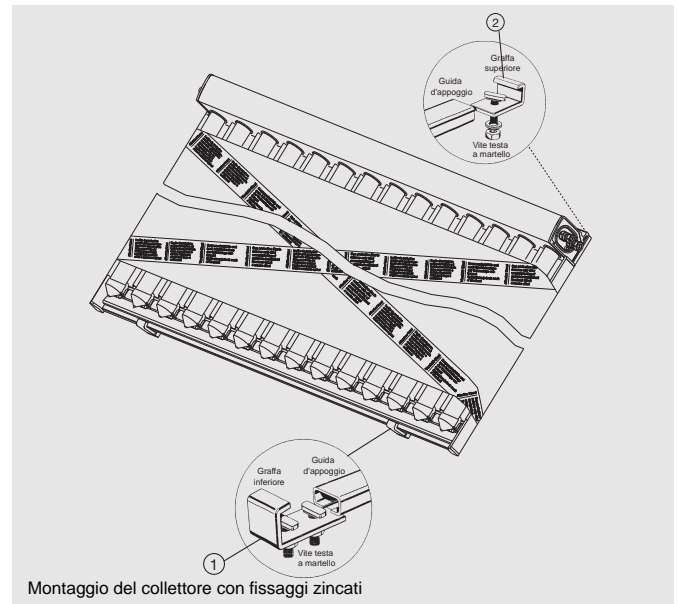
Installazione a parete con fissaggi angolari

12.8 Installazione del collettore



La pellicola di protezione solare deve essere lasciata sul collettore fino a quando non si provvede al suo lavaggio e riempimento, tuttavia non deve essere esposta agli agenti atmosferici per una durata superiore a 4 settimane. Per periodi più lunghi bisogna provvedere al montaggio di un adeguato telone per la protezione dal sole.

1. Mettere il collettore imballato sulle guide d'appoggio, aprire l'imballaggio e fare scivolare il collettore nelle sedi inferiori (pos. 1).
L'alloggiamento inferiore deve racchiudere completamente il profilo terminale del collettore.
2. Appoggiare il collettore sulle guide in modo tale che sporga ugualmente da entrambi i lati.
3. Serrare le graffe di montaggio superiori (pos. 2) e avvitarle alle guide d'appoggio rispettivamente con una vite testa a martello.
4. Verificare che tutti i collegamenti a vite siano correttamente serrati.



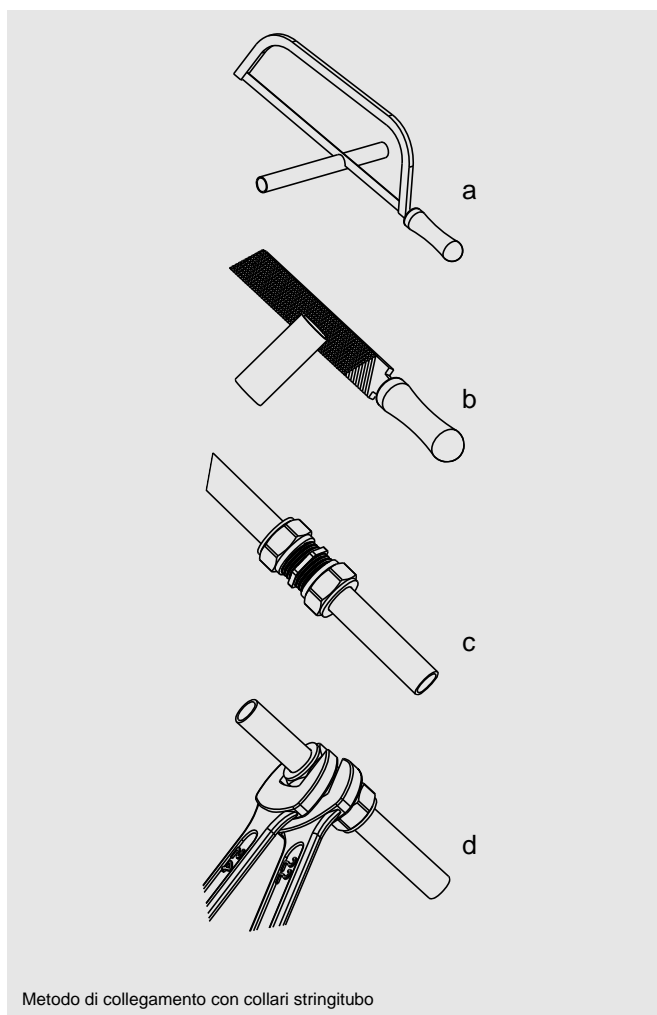
13. Collegamenti idraulici

Nel circuito del collettore si consiglia di impiegare preferibilmente raccordi a bicono per la loro facilità di montaggio e resistenza alla temperatura.

13.1 Metodo di collegamento con raccordi a bicono

Serrando o allentando i raccordi, si deve assolutamente contrastare con la chiave per dadi sul corpo del raccordo.

1. Separare il tubo in senso longitudinale (pos. 1). Nei raccordi di 12 mm deve essere prevista una profondità di innesto di 18,5 mm. Con raccordi 15 mm una profondità di 21,5 mm
2. Rimuovere le sbavature (pos. 2) e verificare che sulle estremità dei tubi non siano presenti rigature, impurità e deformazioni.
3. Controllare la posizione corretta degli anelli sul raccordo. Spingere il tubo nel raccordo fino alla battuta (pos. 3).
4. Serrare manualmente il dado per raccordi. In caso di primo montaggio stringere poi con una rotazione (360°). Bloccare con una chiave (pos. 4).
5. Controllare la tenuta del collegamento. Nel caso di perdita smontare il collegamento e verificare la presenza di danneggiamenti.
6. Dopo ogni smontaggio del raccordo serrare quest'ultimo manualmente durante il rimontaggio e stringere con una chiave con una semplice rotazione da 1/8 a 1/4 (da 45° a 90°).



13.2 Mandata e ritorno del collettore

Nella parte superiore del collettore CPC, all'interno del telaio, è installato un tubo in acciaio con giunti di espansione, che può essere utilizzato come ritorno del circuito solare quando si vogliono mantenere i collegamenti di mandata e ritorno dallo stesso lato del pannello. In questo modo, è possibile far passare le tubazioni di mandata e ritorno dalla stessa tegola di ventilazione, con un vantaggio pratico.



I collettori CPC devono essere collegati alle tubazioni di mandata e ritorno tramite il kit di collegamento flessibile Paradigma. Questo vale tanto per il tetto obliquo, tanto per quello tetto piano.

Il collegamento di ritorno del collettore è quello posto più in alto ed è identificato dalla scritta "kalt". Il collegamento di mandata è invece quello posto più vicino ai tubi, ed è identificato con la scritta "heiss". La sonda collettore si trova nel kit di collegamento, premontata nella tubazione di mandata.

Se i collegamenti di mandata e ritorno si realizzano dallo stesso lato del pannello, è necessario installare sul lato opposto la curva a 180°.

13.3 Collegamenti sul lato sinistro

I due collegamenti di mandata e ritorno sono forniti con due raccordi dritti Cu 15 mm. Essi vanno posti sul lato opposto e sostituiti con la curva nel caso in cui si vogliono realizzare i collegamenti sul lato sinistro del pannello.

13.4. Raccordo di un ulteriore collettore

Dopo aver effettuato tutti i collegamenti del primo collettore, allentare le viti e togliere la curva a 180°.

Se l'ulteriore collettore è stato installato correttamente, è ora possibile collegare la vite dritta da 15 mm del secondo collettore direttamente al collettore già montato.

I raccordi dei collettori devono essere perfettamente in asse l'uno con l'altro.

13.5 Collettori in cascata

Se vengono installate più file di collettori (ad esempio per installazioni est/ovest), ogni campo collettore deve essere collegato con l'apposito kit di collegamento.

13.6 Collegamento di un collettore con mandata e ritorno uno a destra e uno a sinistra

Nel caso si colleghino la mandata ed il ritorno da due lati opposti del collettore (uno a destra e uno a sinistra), i collegamenti superiori non sono necessari, ed il tubo orizzontale all'interno del collettore non viene utilizzato.

Togliere il raccordo dritto dal lato destro ed installarlo sul lato sinistro, dopo aver tolto la curva 180°. Collegare poi il kit di collegamento con la sonda collettore all'uscita del pannello.

13.7. Installazione del kit di collegamento per due collettori affiancati

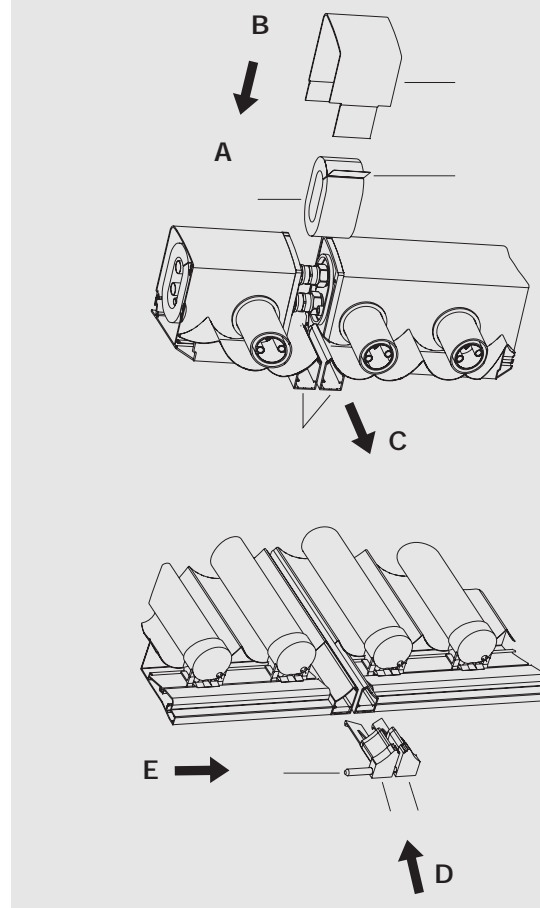
Il kit di collegamento permette di mantenere uniti due collettori CPC.

È composto della lamiera protettiva, isolamento termico e tappo di collegamento.

Dopo aver allineato i due collettori CPC, procedere con il montaggio del kit di collegamento seguendo le seguenti fasi:

- A. Posizionare l'isolazione EPDM (1) al di sopra dei raccordi fra i pannelli, chiudere l'apertura tramite il nastro adesivo (2).
- B. Aprire la lamiera di copertura (3) e fissare la cassetta di raccolta mediante incastro.
- C. Togliere i tappi originali da sinistra a destra del telaio del collettore (4).
- D. Infilare il tappo di collegamento a destra (5) e i profili cornice del collettore a sinistra (6).
- E. Inserire il perno metallico (7) tramite l'utilizzo di un martello.

Montaggio del kit di collegamento per due collettori affiancati



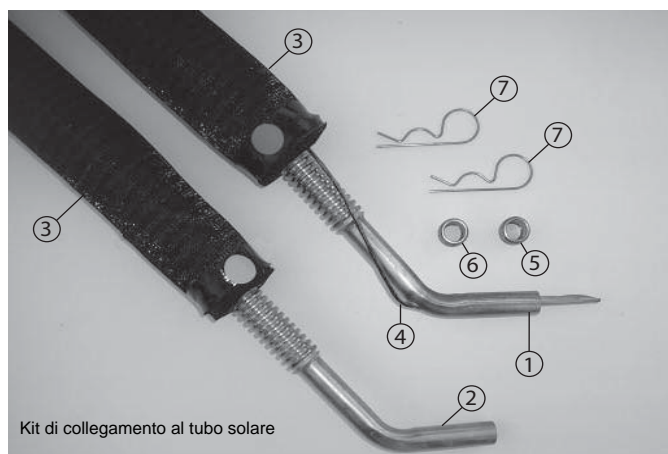
14. Installazione kit di collegamento al tubo solare con sonda

14.1 Utilizzo

Il kit di collegamento flessibile con sonda collettore pre-montata permette il collegamento di un campo collettore alla tubazione solare. Per ogni campo di collettore CPC, è necessario un kit di collegamento. La sonda collettore pre-montata nel tubo di mandata permette l'accertamento esatto della temperatura di mandata del fluido.

14.2 Componenti in fornitura

| | | |
|--------|-------------------------------------|---|
| Pos. 1 | Tubo in inox con sonda | 1 |
| Pos. 2 | Tubo con curva | 1 |
| Pos. 3 | Isolazione EPDM con rete protezione | 2 |
| Pos. 4 | Sonda PT-1000, premontata | 1 |
| Pos. 5 | Raccordi 15 mm | 2 |
| Pos. 6 | Riduzione da 15 mm a 12 mm | 2 |
| Pos. 7 | Coppiglia di fissaggio | 2 |

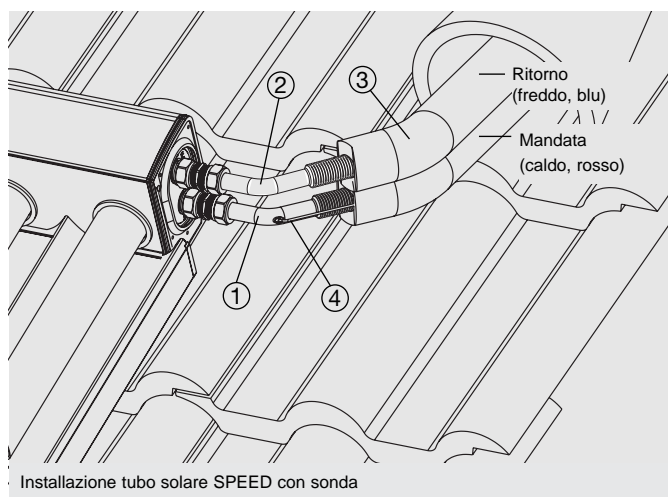


Kit di collegamento al tubo solare

14.3 Lista degli utensili

- Chiave SW 22
- Chiave SW 24

14.4 Installazione del kit



Installazione tubo solare SPEED con sonda

14.4.1 Sonda collettore premontata

La sonda PT100 è premontata sulla mandata. Fare attenzione al collegamento del kit con il pannello: il tubo con la sonda deve essere collegato al collegamento inferiore del pannello (mandata, caldo).



Non è consentito installare il tubo con la sonda sul collegamento di ritorno (freddo) del pannello.

14.4.2 Isolamento termico

Dopo avere effettuato i collegamenti, coprire con l'isolamento fornito le tubazioni fino al raccordo con il collettore. Tutte le parti devono essere isolate. Poichè la lunghezza dell'isolamento si riduce durante il funzionamento dell'impianto, non è ammesso tagliare (accorciare) l'isolamento fornito con il kit.

15. Tubazione fino al collettore

Per il collegamento del collettore solare, la stazione ed il bollitore, è consigliato l'uso della tubazione Paradigma SPEED. Questo tipo di tubo è costituito da due tubazioni in rame (mandata e ritorno) completamente isolate termicamente, e dotato inoltre di un cavo integrato per il sensore, fascette e minuteria per l'installazione senza brasatura. Viene consegnato nelle versioni da 12, 15 e 18 mm Cu, e avvolto ad anello con una lunghezza di 15 e 25 m.

15.1. Sezioni delle tubazioni

Per la scelta della tubazione idonea, si vedano i valori riportati nella Tabella nel capitolo 16.

15.2. Raccordi a stringere

Per collegare velocemente due tubi solari vengono forniti in dotazione due raccordi a stringere.

15.3. Anime

Se si impiegano raccordi a stringere, si consiglia di utilizzare anime in ottone, che vanno infilate nel tubo di rame per garantire un collegamento ermetico duraturo.

15.4. Condizioni per l'installazione dell'impianto solare

- L'impianto solare deve essere realizzato come impianto chiuso; infatti, a causa dell'entrata di ossigeno atmosferico, gli inibitori del liquido antigelo si potrebbero consumare più in fretta.
- L'impianto non può essere provvisto di scambiatori termici, bollitori, o tubi costituiti primariamente da zinco, perché questo materiale può essere sciolto dal glicole propilene 1,2.
- Le soluzioni Tyfocor LS non presentano problemi dal punto di vista chimico; tuttavia, è necessario fare in modo che negli impianti solari tutti i materiali di guarnizione e collegamento siano resistenti alla temperatura massima di inattività.
- Sono utilizzabili i seguenti sigillanti o guarnizioni del tipo: di canapa, Fermit, Fermitol, EPDM, Supra.
- **Importante:** non stringere troppo le guarnizioni in EPDM!
- Come elementi flessibili di raccordo è preferibile usare tubi flessibili metallici.

- E' necessario assicurarsi che, fra le parti dell'impianto che sono in contatto con la soluzione Tyfocor LS, non ci sia alcun potenziale esterno. Ci può tuttavia essere un potenziale esterno, limitato a 1,5 Volt, fra le parti in rame.
- Tutte le condutture devono essere posate in modo tale che non si verifichi alcun inconveniente di circolazione dovuto a cuscinetti di gas o altri sedimenti.
- In fase di installazione dei collettori, i tubi di mandata e di ritorno vengono portati nel sottotetto attraverso il manto di copertura; in questa fase è necessario verificare che ci sia un'inclinazione stabile delle condutture affinché venga garantito uno sfiato perfetto.

15.5. Brasatura forte

E' opportuno utilizzare collegamenti brasati con lega di Ag o Cu. Non possono essere usati fondenti che contengono cloruro.

Importante: l'uso di leghe per brasatura dolce fa decadere ogni diritto alla garanzia di Paradigma.

15.6. Impurità nelle tubazioni

In fase di montaggio e prima del riempimento, l'impianto e tutte le sue componenti devono essere protetti dall'entrata di impurità. A conclusione del montaggio, va eseguito un lavaggio per togliere eventuali residui solidi (trucioli metallici, resti di imballaggio, segatura ecc.) e materiali di montaggio.

15.7. Vaso di espansione

I vasi a membrana devono essere conformi alle norme EN 12828 e ENV 12977.

15.8. Dispositivo di sfiato

E' necessario dotare l'impianto della possibilità di lavaggio e sfiato tramite due rubinetti di riempimento e svuotamento (KFE). Nel circuito solare, tra i due rubinetti KFE, è necessario prevedere una valvola di intercettazione. Nelle stazioni solari STO, STS e STR consigliamo, a tal fine, di installare nel ritorno freddo, tra lo scambiatore termico e la stazione solare, il rubinetto di risciacquo e di riempimento Paradigma.

Nella stazione solare Low-Flow è già installato il dispositivo di lavaggio e sfiato necessario. Nel caso si utilizzino componenti esterni, si ricorda che ne deve essere garantita la resistenza alle alte temperature.

Se si utilizzano sfiati automatici, questi devono essere separati dall'impianto tramite delle valvole di intercettazione, altrimenti, in caso di formazione di vapore è possibile che si verifichi lo svuotamento tramite gli sfiati e la distruzione termica degli sfiati stessi. In alternativa, è possibile installare nel ritorno del circuito solare, prima della pompa, un separatore di microbolle d'aria.

Nel caso di collettori collegati in parallelo tutte le stringhe di collettori devono essere dotate, sul lato caldo di mandata, di rubinetti d'intercettazione resistenti a temperature massime pari a 250°C, di modo che sia possibile lavarle e sfiatarle singolarmente.

15.9. Isolamento termico delle tubazioni di mandata e di ritorno

Tutte le tubazioni devono essere isolate termicamente; l'isolamento deve essere costantemente resistente a una temperatura fino a 150° C e ai raggi UV.

15.10. Pellicola protettiva

Il collettore di tubi a vuoto CPC Paradigma viene consegnato rivestito di una pellicola di protezione solare. Questa pellicola agevola le operazioni di montaggio, proteggendo i tubi sottovuoto dall'irraggiamento solare, e consente il riempimento dell'impianto anche con soleggiamento elevato; inoltre, evita l'evaporazione del liquido termovettore.

Importante: la pellicola di protezione solare deve ricoprire totalmente il collettore, e può essere rimossa solamente ad avvenuto riempimento dell'impianto.

La pellicola di protezione non deve rimanere esposta alla luce solare per più di 4 settimane.

Per periodi di tempo più lunghi, coprire il collettore con la pellicola di protezione (cod. 08-8056).



La pellicola o il telone di protezione solare deve coprire interamente il collettore e può essere rimossa dal collettore solo dopo la messa in funzione dell'impianto solare.

**Degasatore
Spirovent Air Cu 22
(Codice 08-6068)**



16. Tabella di selezione

16.1. Preparazione acqua calda sanitaria

| Pos. | Superficie collettore | Nr. e tipo di collettori collegati in serie | Tipo bollitore | Stazione solare | Flusso [l/min] | Vaso d'espansione*) | Dimensione tubo | Contenuto totale tubo 2 x 20 m |
|------|-----------------------|---|----------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | 3,0 | 1 x CPC 30 | AquaSun 300 | STR | 2,5 | 24 l | Cu 12 | 15 l (18l) |
| 2 | 3,5 | 1 x CPC 21 | AquaSun 300 | STR | 2,5 | 24 l | Cu 12 | 16 l (19 l) |
| 3 | 4,5 | 1 x CPC 45 | AquaSun 400 | STR | 3,0 | 35 l | Cu 15 | 15 l (19 l) |
| 4 | 4,7 | 2 x CPC 14 | AquaSun 400 | STR | 3,0 | 35 l | Cu 15 | 21 l (25 l) |
| 5 | 5,8 | 1 x CPC 14 + 1 x CPC 21 | AquaSun 400 | STR | 4,0 | 50 l | Cu 15 | 23 l (27 l) |
| 6 | 6,0 | 2 x CPC 30 | AquaSun 500 | STR | 4,0 | 50 l | Cu 15 | 22 l (26 l) |
| 7 | 7,0 | 2 x CPC 21 | AquaSun 500 | STR | 4,5 | 50 l | Cu 18 | 27 l (31 l) |
| 8 | 7,5 | 1 x CPC 30 + 1 x CPC 45 | AquaSun 500 | STR | 4,5 | 50 l | Cu 18 | 28 l (32 l) |
| 9 | 8,2 | 2 x CPC 14 + 1 x CPC 21 | AquaSun 800 | STR | 4,5 | 80 l | Cu 18 | 32 l |
| 10 | 9,0 | 2 x CPC 45 | AquaSun 800 | STR | 4,5 | 80 l | Cu 18 | 32 l |

16.2. Preparazione acqua calda e integrazione al riscaldamento

| Pos. | Superficie collettore | Nr. e tipo di collettori collegati in serie | Tipo bollitore | Stazione solare | Flusso [l/min] | Vaso d'espansione*) | Dimensione tubo | Contenuto totale tubo 2 x 20 m |
|------|-----------------------|---|-------------------|-----------------|----------------|---------------------|-----------------|--------------------------------|
| 1 | 4,5 | 1 x CPC 45 | TITAN 400 | STR | 3,0 | 35 l | Cu 15 | 21 l |
| 2 | 4,7 | 2 x CPC 14 | TITAN 400 | STR | 3,0 | 35 l | Cu 15 | 22 l |
| 3 | 5,8 | 1 x CPC 14 + 1 x CPC 21 | OPTIMA POWER 500 | STR | 2,5 | 50 l | Cu 12 | 15 l |
| 4 | | 1 x CPC 14 + 1 x CPC 21 | TITAN 400 | STR | 4,0 | 50 l | Cu 15 | 24 l |
| 5 | 6,0 | 2 x CPC 30 | OPTIMA POWER 500 | STR | 2,5 | 50 l | Cu 12 | 15 l |
| 6 | 7,0 | 2 x CPC 21 | OPTIMA POWER 500 | STR | 2,5 | 50 l | Cu 12 | 17 l |
| 7 | | 2 x CPC 21 | TITAN 600 | STR | 4,5 | 50 l | Cu 18 | 31 l |
| 8 | 7,5 | 1 x CPC 30 + 1 x CPC 45 | OPTIMA POWER 500 | STR | 3,0 | 50 l | Cu 12 | 17 l |
| 9 | | 1 x CPC 30 + 1 x CPC 45 | TITAN 600 | STR | 5,0 | 50 l | Cu 18 | 30 l |
| 10 | 8,2 | 2 x CPC 14 + 1 x CPC 21 | OPTIMA POWER 800 | STR | 3,0 | 80 l | Cu 15 | 21 l |
| 11 | | 2 x CPC 14 + 1 x CPC 21 | TITAN 600 | STR | 5,0 | 80 l | Cu 18 | 33 l |
| 12 | 9,0 | 2 x CPC 45 | OPTIMA POWER 800 | STR | 3,5 | 80 l | Cu 15 | 22 l |
| 13 | | 2 x CPC 45 | TITAN 850 | STR | 5,0 | 80 l | Cu 18 | 32 l |
| 14 | 9,3 | 1 x CPC 14 + 2 x CPC 21 | OPTIMA POWER 800 | STR | 3,5 | 80 l | Cu 15 | 23 l |
| 15 | 10,5 | 3 x CPC 21 | OPTIMA POWER 800 | STR | 4,0 | 80 l | Cu 15 | 25 l |
| 16 | | 2 x CPC 30 + 1 x CPC 45 | OPTIMA POWER 800 | STR | 4,5 | 80 l | Cu 15 | 24 l |
| 17 | 11,7 | 2 x CPC 14 + 2 x CPC 21 | OPTIMA POWER 800 | STR | 4,0 | 80 l | Cu 15 | 27 l |
| 18 | 12,0 | 4 x CPC 30 | OPTIMA POWER 1000 | STR | 4,5 | 80 l | Cu 15 | 27 l |
| 19 | 12,8 | 1 x CPC 14 + 3 x CPC 21 | OPTIMA POWER 1000 | STR | 5,0 | 80 l | Cu 15 | 30 l |
| 20 | 13,5 | 3 x CPC 45 | OPTIMA POWER 1000 | STR | 5,0 | 80 l | Cu 15 | 30 l |
| 21 | 14,0 | 4 x CPC 21 | OPTIMA POWER 1000 | STR | 5,0 | 105 l | Cu 15 | 32 l |
| 22 | 15,0 | 5 x CPC 30 | OPTIMA POWER 1000 | STR | 5,5 | 105 l | Cu 18 | 35 l |

Determinazione della dimensione dei tubi e del vaso d'espansione

- Scegliere la superficie di collettori solo per la produzione di acqua calda sanitaria oppure per l'integrazione solare al riscaldamento.
- La colonna successiva mostra il numero e il tipo di collettori che vengono collegati in serie.
Normalmente vengono collegati in serie collettori a tubi sottovuoto CPC fino ad un massimo di 9,0 m² (High-flow) oppure di 15 m² (Low-flow).
- A questo punto, nella colonna "tipo bollitore", è possibile vedere il bollitore raccomandato.
- La colonna "stazione solare" mostra se si tratta di una stazione solare per uno scambiatore termico interno (STR), oppure di una stazione Low-flow (LFS).

Se necessario è possibile utilizzare le stazioni solari STS oppure STO

- Dalle colonne successive è possibile trarre i dati di impostazione relativi a: portata, dimensione del vaso di espansione, dimensioni delle tubazioni e capacità complessiva dell'impianto.

- Tutti i dati sono valori indicativi che dovrebbero essere determinati con esattezza di caso in caso. Quanto detto vale in modo particolare per il vaso d'espansione.

*) In questo caso, la dimensione del vaso d'espansione tiene in considerazione una lunghezza massima della tubazione, che in caso di inattività dell'impianto si trova nel settore del vapore, pari a 2 x 1 m.
In caso di tubazioni più lunghe al di sopra o allo stesso livello del collettore è necessario ricalcolare la dimensione del vaso d'espansione.

17. Protezione scariche elettriche

Nel caso l'edificio sia dotato di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, collegare alla protezione anche il collettore solare.

Per il collegamento, utilizzare un cavo di rame, sezione minimo 10 mm², tra i supporti di montaggio e le tubature.

Le tubature devono essere messe a terra direttamente con un cavo di minimo 10 mm².

Osservare le prescrizioni locali per la protezione dai fulmini.

La sonda collettore PT 1000 collegata alla regolazione Paradigma possiede già la protezione da sovratensioni. Non è necessaria l'installazione di una protezione supplementare per la sonda collettore.

18. Riparazione

18.1. Sostituzione dei singoli tubi

Materiali ed attrezzi necessari: cacciavite, secchio e scopa per raccogliere i residui, pasta viscosa o acqua saponata, tubi di ricambio.

18.2. Mezzi protettivi



Quando vengono sostituiti tubi difettosi o danneggiati, indossare sempre guanti e occhiali di protezione.

18.3. Come riconoscere i tubi danneggiati

I tubi dei collettori Paradigma sono costantemente sotto vuoto. Qualora, a causa di circostanze esterne, un tubo venga danneggiato o perda la sua ermeticità, deve essere sostituito. Non sempre è possibile riconoscere un tubo danneggiato direttamente dalla rottura del vetro. Tuttavia, un tubo danneggiato è riconoscibile in ogni caso dalla patina biancastra che si forma con l'ossidazione sullo specchio argenteo (getter al bario) che si trova ai piedi del tubo.

18.4. Smontaggio dei tubi

a) Tubi danneggiati meccanicamente

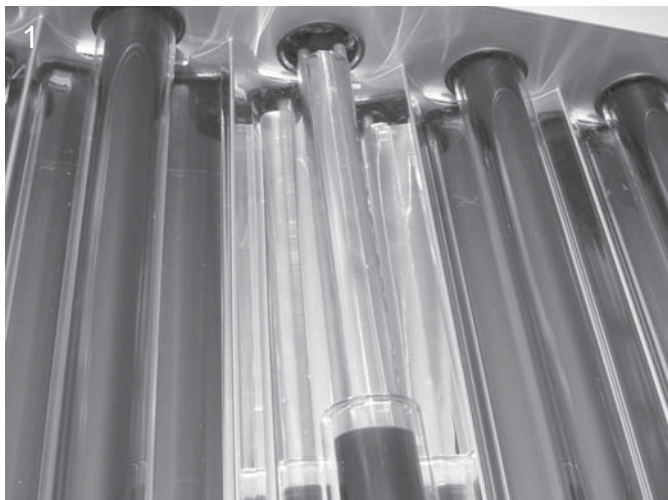
Togliere cautamente i frammenti di vetro senza danneggiare la superficie dello specchio CPC. Togliere i resti di vetro dalla cassetta del collettore. Rimuovere infine il supporto del tubo (si veda la descrizione b).

b) Sostituzione di tubi non danneggiati meccanicamente

Estrarre innanzitutto il supporto del tubo da sotto. Afferrare il supporto del tubo con la mano, esercitando la pressione del pollice e dell'indice spingere verso il basso le due levette di sblocco e disinnestare il supporto del tubo sollevandolo verso la cassetta di raccolta. Sollevare di poco il tubo e ruotarlo leggermente intorno all'asse longitudinale per estrarlo da sotto.

18.5. Installazione di un singolo tubo

1. Verificare attentamente che l'anello di silicone nella cassetta di raccolta sia serrato. Spalmare l'estremità superiore del tubo con la pasta viscosa o con l'acqua saponata, affinché il tubo possa essere inserito facilmente nell'anello di silicone sulla cassetta di raccolta.



2. Applicare il supporto sull'estremità dei tubi. Afferrare da sopra il contorno dello specchio all'estremità con il supporto dei tubi, inserire il supporto dei tubi tra le due tacche del profilo di alluminio, fare pressione verso il basso ed innestarlo nella scanalatura del profilo. Spingere il tubo nel corrispondente supporto fino in fondo.



18.6 Sostituzione dello specchio CPC danneggiato

Se lo specchio del collettore è danneggiato, si procede nel seguente modo:

- Innanzitutto togliere il supporto del tubo sottovuoto. A questo punto inserire il tubo circa 5 mm al di sopra del collettore per liberare il supporto. Il supporto del tubo deve essere spostato verso l'alto e con i pollici premere entrambe le leve di sblocco posizionate sotto il tubo (fig. 1). Il supporto del tubo, posizionato all'estremità del tubo stesso viene spinto verso l'alto in modo che questo possa uscire liberamente ed essere facilmente rimosso.
- Dopo aver tolto tutti i supporti dei tubi posizionati sopra lo specchio, sollevare anche il tubo posizionato subito a destra ed estrarre lo specchio.
Indicazione: per molti tubi utilizzare un'assicella (fig. 2).
- Inserire il nuovo specchio con le scanalature rivolte verso l'alto in modo che rimanga bloccato al collettore (fig. 3).
- Posizionare nuovamente il supporto del tubo lasciandolo scattare in modo che rimanga incastrato con lo specchio stesso.

1



2



3



19. Prima accensione

19.1. Antigelo - Liquido Tyfocor

Il liquido antigelo Tyfocor LS è premiscelato e pronto all'uso. Il titolo della miscela Tyfocor LS concentrato/acqua è di circa 45/55 Vol.% e assicura una protezione antigelo fino a - 28°. La densità della miscela a 20°C è di 1,034 g/cm³.

Importante

- Non possono essere utilizzati altri tipi di antigelo, altrimenti decadono i diritti di garanzia per il collettore a tubi sottovuoto CPC.
- Tyfocor LS non dev'essere miscelato o diluito con acqua.

Stabilità termica

Tyfocor LS è adatto all'uso con collettori a tubi sottovuoto Paradigma nel range di temperatura da - 28 a + 300°C.

19.2. Riempimento, pulizia e controllo della pressione

Prima di procedere con il riempimento dell'impianto, è necessario controllare, ed eventualmente correggere, la pressione di precarica del vaso d'espansione. A questo proposito vedere la tabella riportata nel paragrafo 3.5. Controllare se il flussometro della stazione solare è completamente aperto. Le valvole di ritegno devono essere aperte manualmente.

Tramite la pellicola di protezione solare sui tubi sottovuoto, il collettore è protetto dall'irraggiamento solare. In questo modo, il collettore coperto può essere riempito anche in presenza di irradiazione solare.

19.2.1. Riempimento e pulizia

Riempite l'impianto solare con una pompa azionata da un motore. Per poter pulire a sufficienza i collettori dall'aria, la pompa deve presentare una portata minima di 5 l/min. a 6 bar.

Il lavaggio deve durare finché dal rubinetto di svuotamento non esce più aria.

Consiglio: A tal fine consigliamo di utilizzare la stazione di lavaggio e di riempimento Paradigma "Glyco-fill", grazie alla quale è possibile lavare e sfiatare facilmente e in sicurezza l'intero impianto solare. Questa stazione particolarmente robusta è stata pensata appositamente per essere utilizzata negli impianti solari Paradigma.

La pompa a pressione è progettata per temperature massime pari a 80 °C. Il microfiltro, il bypass di sicurezza, gli ammortizzatori di alimentazione e tubi flessibili con rubinetti a sfera garantiscono che la messa in funzione dell'impianto solare sia affidabile e adeguata alle esigenze.



Stazione di carico
Glyco-fill (cod. 08-5609)

19.2.2. Controllo della pressione

In seguito al riempimento è necessario verificare che nell'impianto non si trovino più cuscinetti di aria. A questo punto, ridurre la pressione dell'impianto ed eseguire una prova di tenuta.

19.3. Lavaggio e sfiato

Per evitare il verificarsi di anomalie di esercizio, sfiatare accuratamente l'impianto!

Quindi, per eliminare dal circuito solare i residui di aria presenti nelle tubazioni verso il vaso di espansione, dopo il controllo della pressione, è necessario lavare ancora accuratamente il circuito solare.

- Per far sì che nel vaso d'espansione non vi sia aria, è necessario che l'impianto sia sotto pressione (min. 5 bar). In questo modo l'aria che si trova nel vaso di espansione tra la parete del vaso e la membrana riesce a fuoriuscire. Quindi, aprendo il rubinetto di svuotamento, è possibile lavare il vaso di espansione facendo fuori uscire l'aria. Ripetere questo procedimento finché dal vaso di espansione non esce più aria.
- Per essere certi che l'aria venga eliminata anche dallo scambiatore termico, si consiglia di lavare il circuito solare sia nel senso di alimentazione della pompa solare che in senso contrario. A tal fine, aprire manualmente tutte le valvole di ritegno ed eseguire il lavaggio con una quantità di liquido pari almeno alla capacità complessiva dell'impianto. Se contemporaneamente si svuota il vaso di espansione (pressione dell'impianto maggiore della pressione di mandata), il tempo di lavaggio comincia a decorrere solo dopo che nel vaso di espansione la pressione è tornata al di sotto della pressione di mandata. Questo momento si riconosce chiaramente, in quanto coincide con un improvviso calo di pressione del manometro della stazione solare.

Regola empirica per il tempo di lavaggio in ogni direzione:

Capacità impianto / portata = tempo minimo di lavaggio (rilevare la portata dal flussometro)

Esempio:

Se la capacità dell'impianto è 30 l e la portata è 10 l/min, il tempo minimo di lavaggio che ne risulta è 3 min.

- Se si utilizza la miscela Tyfocor LS, essa ha la tendenza a formare della schiuma durante il lavaggio. Le microbolle che ne derivano causano un intorbidamento (lattescente). Se, dopo più cicli di lavaggio (con cambio della direzione di lavaggio), il liquido nel contenitore della Glyco-fill continua a presentarsi torbido, è necessario bloccare l'impianto alla pressione statica minima e spegnere la Glyco-fill, finché si sono sciolte le microbolle nel liquido nel contenitore della Glyco-fill. Nel frattempo, le microbolle che si trovano nell'impianto aderiscono alle pareti della tubazione e possono essere spinte fuori facilmente durante il prossimo ciclo di lavaggio. Il processo di lavaggio può essere terminato quando dall'impianto non fuoriescono più bolle d'aria e quando la miscela Tyfocor LS rimane limpida.
- Nel caso di collettori collegati in parallelo, lavare le stringhe di collettori singolarmente. A tal fine chiudere i rubinetti di intercettazione sul lato caldo di mandata delle altre stringhe.
- Dopo il lavaggio aprire nuovamente tutti i rubinetti di intercettazione e riporre nella posizione originale tutte le valvole di ritegno.
- Se si utilizzano sfiati automatici, è assolutamente necessario accertarsi che le valvole di intercettazione preinserite siano chiuse dopo lo sfiato, altrimenti, in caso di formazione di vapore è possibile che si verifichino lo svuotamento tramite gli sfiati e la distruzione termica degli sfiati stessi. Si consiglia di installare un separatore di microbolle nel ritorno solare.

19.4. Pressione d'esercizio

Dopo il lavaggio e lo sfiato, l'impianto viene portato alla pressione d'esercizio. A questo proposito si veda la tabella nel paragrafo 3.5.

19.5. Impostare la portata nominale

Per gli impianti standard, la portata nominale è riportata nella tabella al capitolo 16. Nel caso delle stazioni solari Low-flow, prestare attenzione alle differenti portate nominali per il circuito del collettore e per il circuito del bollitore. Negli altri impianti, la portata deve essere calcolata come descritto nel capitolo 3.2. La regolazione di massima avviene selezionando la fase adeguata della pompa in condizioni non ridotte.

Nelle stazioni solari Low-flow LFS, è possibile leggere la portata, espressa in litri al minuto, dallo spigolo inferiore del galleggiante del flussometro.

Nella stazione solare STO/STS/STR, il valore della portata nominale è indicato sul margine sinistro del cerchio rosso nell'oblò del flussometro.

19.6. Prima accensione della regolazione

Per la prima accensione della regolazione si consulti la guida relativa inclusa alla regolazione stessa.

19.7. Prolungamento del cavo del sensore

Il cavo del sensore può essere prolungato fino a 50 m. Per una prolunga fino a 50 m, è realizzabile con cavo

schermato con sezione di 2 x 0,75 mm². La polarizzazione dei raccordi del sensore è a scelta. Per la regolazione e prima accensione, consultare il manuale della regolazione.

19.8. Liquido termovettore per protezione antigelo

Il collettore a tubi sottovuoto CPC può essere utilizzato con il liquido antigelo Tyfocor LS, completamente premiscelato e resistente alle alte e basse temperature.

19.9. Prova di densità

Il controllo della miscela del liquido termovettore va eseguito con il dispositivo di controllo dell'antigelo proposto dalla Paradigma. (Codice 08-8019).

19.10. Durata del fluido antigelo

Rispettando le norme di utilizzo del Tyfocor LS, secondo le nostre attuali conoscenze, è possibile individuare un periodo di utilizzo che va dai 3 ai 5 anni. Il presupposto è una regolare ispezione e manutenzione dell'impianto solare e del termovettore.

20. Istruzioni per l'utente dell'impianto

20.1. Funzionamento normale

Dopo la messa in funzione di un impianto di collettori solari Paradigma da parte di un installatore specializzato, non sono richieste all'utente particolari conoscenze tecniche. L'impianto funziona automaticamente.

20.2. Funzionamento durante una lunga assenza e con elevato irraggiamento

Durante le ferie o altri periodi di assenza più lunghi, l'impianto solare continua a funzionare automaticamente e non è necessario prendere ulteriori provvedimenti.

20.3. Posizione di inattività in caso di elevato irraggiamento solare

Quando il serbatoio ha raggiunto la massima temperatura stabilita, la pompa solare si disinnesta e il collettore va in posizione di inattività. Si tratta di una situazione relativamente rara, ma normale. Con l'impianto fermo, la temperatura del collettore continua a salire finché, superando i 130°C circa, il liquido nel pannello si trasforma in vapore. L'impianto riprenderà automaticamente a funzionare quando tutto il vapore sarà ricondensato (generalmente il giorno successivo).

20.4. Antigelo

L'utente dell'impianto deve provvedere affinché ci sia sufficiente protezione antigelo. Questo viene garantito da un'annuale ispezione della concentrazione di antigelo da parte di una ditta specializzata o dalla corretta applicazione dei dispositivi di controllo della regolazione solare Paradigma.

20.5. Lettura di prestazioni, rendimento energetico e temperature sulla regolazione

Con la regolazione Paradigma è possibile leggere le seguenti informazioni

Valori di rendimento solare:

Potenza solare [kW] = Potenza attuale
 Rendimento giornaliero [kWh] = Rend. energ. giornaliero
 Rendimento solare [kWh] = Rendimenti complessivi
 Tempo funz. della pompa [h] = Pompa circuito solare

Temperature:

In uscita dal collettore (TSA) [°C] = Temp. uscita dal collettore
 In entrata nel collettore (TSE) [°C] = Temp. entrata nel collettore
 Mandata solare (TSV) [°C] = Temperatura del circuito del bollitore
 Temperatura del bollitore (TWU) [°C] = Temperatura nella parte inferiore del bollitore
 T max di uscita dal collettore (TSA) [°C] = Temperatura massima del collettore raggiunta nella giornata.

20.6. Miscelatore di acqua calda sanitaria

Il miscelatore di acqua sanitaria va regolato alla temperatura massima desiderata nei punti di erogazione.

20.7. Aumento di valore e assicurazione

L'installazione di un impianto solare fa aumentare il valore di un edificio. Per non incontrare difficoltà dovute

a danni provocati da fuoco, acqua, grandine, ecc., si raccomanda di comunicare alla propria assicurazione l'aumento di valore.

20.8. Condizioni di garanzia

I pannelli Paradigma sono garantiti:

- 10 anni contro i danni provocati dalla grandine, limitatamente alla rottura dei tubi sottovuoto;
- 5 anni per tutti i componenti.

I tubi a vuoto Paradigma impiegati per il collettore CPC resistono alle peggiori condizioni atmosferiche, quali le nevicate eccezionali e le forti grandinate.

I tubi sottovuoto danneggiati dalla rottura del vetro vengono sostituiti gratuitamente dalla Paradigma nei Paesi dell'Unione Europea fino a 10 anni dalla data di produzione.

Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni provocati da:

- uso errato o non adeguato,
- errato montaggio o messa in funzione da parte del compratore o di terzi,
- logorio naturale,
- trattamento errato o negligente,
- mezzo di azionamento non adeguato,
- influssi chimici, elettrochimici o elettrici che non siano imputabili al produttore,
- inosservanza delle indicazioni date nella guida di montaggio,
- inopportune modifiche o riparazioni eseguite dal compratore o da terzi,
- effetti provocati da pezzi di altra produzione,
- vapori aggressivi,
- corrosione da ossigeno, uso persistente malgrado si siano riscontrati dei problemi di funzionamento.
- funzionamento dell'impianto solare senza regolazione Paradigma;
- presenza di un vaso d'espansione non Paradigma;
- errata progettazione dei componenti di sistema;
- uso di un antigelo diverso dal Tyfocor LS;
- azionamento dell'impianto con elevata pressione.

20.9 Guasti di funzionamento

Se compare un guasto di funzionamento dell'impianto solare, le pompe verranno disinserite dalla regolazione solare Paradigma. Nella visualizzazione standard della modalità d'uso e della temperatura del collettore compare la scritta 'Allarm'. In caso di guasto (ad es. perdite, perdite di pressione, sonde difettose) è fondamentale contattare una ditta specializzata. In caso di perdita di pressione riempire l'impianto con antigelo (esclusivamente Tyfocor non diluito). La nuova accensione deve essere eseguita esclusivamente da un tecnico qualificato. I guasti relativi all'impianto elettrico possono essere riparati da una ditta specializzata.

20.10. Spegnimento impianto per lunghi periodi

L'impianto solare può essere spento solo da un tecnico specializzato. In questo caso, i collettori CPC devono essere coperti con apposito telo.

21. Manutenzione e revisione

Una volta all'anno è necessario far eseguire da un'impresa specializzata la manutenzione e la revisione dell'impianto solare, prendendo in considerazione il funzionamento, la resistenza al gelo, la protezione contro la corrosione, la pressione d'esercizio, la pressione di precarica del vaso d'espansione, l'isolamento termico e, se presente, l'anodo di protezione del bollitore.

21.1. Controllo della resistenza al gelo

Prima dell'inizio dell'inverno è necessario controllare con un tester antigelo la funzione antigelo ed eventualmente ripristinarla. In caso di perdite dovute a evaporazione, fughe o prelievi, è possibile rabboccare esclusivamente con la miscela Tyfocor LS non diluita.

Nel caso di impianti caricati ad acqua, si veda il capitolo successivo.

21.2. Revisione della protezione contro la corrosione

Una volta all'anno è necessario controllare, tramite un'asta di misurazione del pH, la protezione contro la corrosione (valore pH) della miscela antigelo. In presenza di valori del pH < 7, tutta la miscela antigelo Tycofor LS deve essere sostituita immediatamente.

21.3. Controllo pressione d'esercizio dell'impianto

Una volta all'anno è necessario far controllare da un'impresa specializzata la pressione d'esercizio dell'impianto e, una volta chiarita la causa dell'eventuale caduta di pressione (perdite, scarico della valvola di sicurezza), riportarla al valore nominale.

21.4. Controllo della pressione di precarica del vaso d'espansione

Una volta all'anno, dopo aver tolto la pressione dal lato solare del vaso, è necessario controllare la pressione di precarica del vaso d'espansione.

21.5. Controllo visivo dell'impianto

Durante la revisione di routine annuale, l'intero impianto solare deve essere sottoposto ad un controllo visivo.

In particolare, è necessario verificare che la coibentazione delle tubazioni e del bollitore sia perfetta.

21.6. Manutenzione dei collettori CPC

Non è necessario eseguire la manutenzione e pulizia dei collettori a tubi sottovuoto CPC.

21.7. Manutenzione della termoregolazione e della stazione solare

Non è necessario eseguire la manutenzione della termoregolazione. Le pompe, le valvole e le valvole di ritegno devono essere fatti controllare con cadenza annuale da un'impresa specializzata per verificare che funzionino perfettamente.

21.8. Manutenzione del bollitore

Se il bollitore dispone di un anodo anticorrosione, è necessario controllarne il funzionamento e, eventualmente, sostituirlo.

Il collettore a tubi sottovuoto PARADIGMA ha il marchio ambientale "Blauer Engel" (angelo azzurro) per i collettori solari. I collettori solari Paradigma hanno soddisfatto tutti i criteri di controllo ottenendo così il marchio ambientale RAL UZ 73.



Criteri:

- I materiali utilizzati per il collettore sono senza CFC e non contengono sostanze isolanti, classificate come pericolose o segnalate come dannose per l'ambiente.
- Il termovettore, cioè l'antigelo non è classificato come pericoloso né per motivi di sicurezza né per motivi ecologici o legati alla salute.
- Paradigma si impegna ad accettare la restituzione di componenti e di sottoporli ad un riutilizzo se questi hanno raggiunto la loro vita utile dopo anni di funzionamento affidabile. Paradigma non si accolla lo smontaggio, i costi di trasporto o altri costi inerenti allo smontaggio.
- I collettori soddisfano la norma sui collettori solari EN 12975 e le disposizioni di legge.
- La qualità di funzionamento dei collettori è stata accertata da un istituto di collaudo riconosciuto (ITW centro di collaudo e sviluppo per impianti solari di Stoccarda).

Inoltre garantiamo che vengono utilizzati solamente strati di assorbimento applicati con un procedimento PVD o con la tecnologia dello sputtering. In questo modo si evita un carico e uno smaltimento dei rifiuti che richieda tecnologia di processo.

22. Impianti solari caricati ad acqua

22.1. Impianti solari caricati ad acqua

Gli impianti solari Paradigma con collettori solari CPC possono essere caricati con acqua in luogo del liquido antigelo. Finora, gli impianti solari per la produzione di acqua calda e per l'integrazione solare al riscaldamento ambienti sono stati riempiti con miscele di acqua e glicole, per garantire la protezione antigelo. Rispetto a queste miscele, l'acqua presenta notevoli vantaggi come termovettore. Alta resistenza chimica, elevata resistenza al calore, alta capacità termica, bassa viscosità, facile reperibilità e basso prezzo, sono solo alcune delle qualità che rendono l'acqua migliore delle miscele glicoliche. In assenza di liquido antigelo, l'impianto solare viene protetto dal gelo tramite misure alternative. In particolare, un sofisticato algoritmo di controllo, durante le notti fredde, distribuisce nella rete di tubazioni solari l'esatta quantità di acqua necessaria ad evitare in modo affidabile il congelamento. La manutenzione di un sistema caricato ad acqua non differisce dalla manutenzione standard per qualsiasi altro impianto solare, che va svolta una volta all'anno, prendendo in considerazione il funzionamento, la resistenza al gelo, la protezione contro la corrosione, la pressione d'esercizio, la precarica del vaso di espansione, l'isolamento termico e, se presente, l'anodo di protezione del bollitore. Prima dell'inizio dell'inverno è necessario controllare la funzione antigelo. A tal fine si confrontano la portata e la pressione d'esercizio dell'impianto con i valori nominali.

Durante la revisione annuale, l'intero impianto solare deve essere sottoposto ad un controllo visivo. In particolare, è necessario controllare che l'isolamento termico delle tubazioni, in particolare quelle esterne, è in buone condizioni. Non è necessario eseguire la pulizia dei collettori a tubi sottovuoto CPC. Vanno invece immediatamente sostituiti i tubi sottovuoto difettosi che presentino uno strato biancastro nella parte inferiore. Le pompe, i rubinetti e le valvole di ritegno devono essere fatti controllare con cadenza annuale per verificare che funzionino perfettamente.

22.2. La garanzia antigelo

In caso di danno all'impianto solare causato dal gelo, Paradigma si fa carico delle spese che ne risultano se le operazioni di progettazione, installazione, messa in funzione e di manutenzione sono state eseguite rispettando completamente le disposizioni fornite da Paradigma. In particolare deve essere garantito quanto segue:

- deve essere utilizzato il modulo di regolazione solare MES versione 3.7 o la regolazione SystaSolar Aqua
- collegamento di ciascun campo di collettori alla tubazione solare tramite tubo flessibile coibentato (kit di collegamento CPC Speed per ogni campo di collettori).
- utilizzo della tubazione solare SPEED all'esterno dell'edificio (o altra di pari qualità).

- lunghezza complessiva della tubazione solare esterna (a cielo aperto) minore di 2x15 m.
- isolamento termico realizzato a regola d'arte ed in buone condizioni (non deve presentare lacune; è inoltre necessario isolare anche tutta la rubinetteria eventualmente presente all'esterno).
- cartolina di messa in funzione compilata ed inviata.
- impianto in buone condizioni, grazie alla manutenzione annuale.
- installazione idraulica / elettrica del sistema conforme allo schema Paradigma.
- impiego degli elementi del sistema prescritti da Paradigma.
- richiesta immediata dell'intervento di un tecnico autorizzato in caso di malfunzionamento.

Per tubazioni esterne si intendono tutti i tubi solari che, direttamente o indirettamente (tramite le tegole o tramite la grondaia) sono a contatto con l'ambiente esterno, che sono, quindi, "a cielo aperto". Vanno considerati, oltre ai tubi solari che sono disposti all'aperto, anche quelli che si trovano sulle pareti esterne all'interno delle grondaie o direttamente sotto le tegole. Non sono considerati tubi esterni quei tubi solari che attraversano le aree non riscaldate sotto il tetto o edifici non riscaldati. Tutte le tubazioni devono essere disposte in modo tale da evitare sacche d'aria o sedimenti che potrebbero disturbare la circolazione.

22.3. 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$:

1. Demineralizzazione totale se il contenuto di cloruri nell'acqua di riempimento è $> 100 \text{ mg/l}$
2. Demineralizzazione totale se la conducibilità dell'acqua di riempimento è $> 350 \mu\text{S}/\text{cm}$ e contemporaneamente la capacità impianto è $> 100 \text{ l/m}^2$ 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 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Il pH deve essere compreso tra 7 e 9.

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

