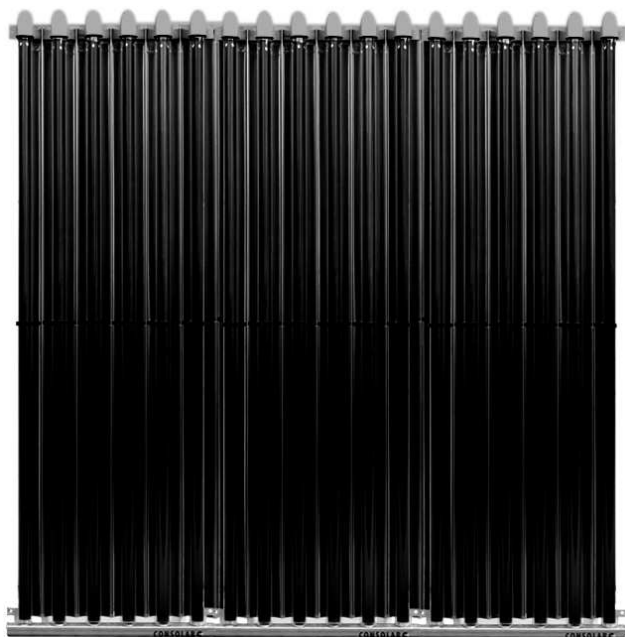


TUBO 12 CPC

Il collettore a tubi sottovuoto



Impiego • Utilizzo

- Integrazione solare al riscaldamento e produzione ACS
- Per case uni-plurifamiliari
- Montaggio su tetto inclinato, tetto piano e su facciata

Particolari vantaggi

- Alta efficienza – maggiore resa anche nei periodi invernali
- Semplice montaggio senza gru – solo 16,4 kg
- Sistema a casse: minore spazio grazie al piccolo modulo
- Ridotto fabbisogno di spazio sul tetto
- Alta tollerabilità grazie ai materiali utilizzati, 10 anni di garanzia sulla prestazione e sulla durata
- Qualità certificata
- Ottimo bilancio ecologico, ridotto tempo di ammortamento energetico
- Ottima integrazione e design gradevole grazie alla forma piatta

Documentazione tecnica

Istruzioni di montaggio

1	DESCRIZIONE DEL COLLETTORE	2
1.1	TUBO 12 CPC	2
1.2	Particolari vantaggi	2
2	TIPI DI MONTAGGIO	3
3	CAMPI COLLETTORE, IDRAULICA	4
3.1	Installazione dei campi collettore	4
3.2	Perdite di carico	5
3.3	Dimensionamento dei tubi di collegamento	5
4	INSTALLAZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE	6
4.1	Installazione di impianti solari per ACS	6
4.2	Installazione di impianti solari per integrazione solare al riscaldamento	6
5	QUALITÀ, NORME, AMBIENTE	7
6	DATI TECNICI	8
6.1	Misure	8
7	INDICAZIONI GENERALI DI MONTAGGIO	9
7.1	Luogo di montaggio	9
7.2	Condizioni statiche per il set di montaggio	9
7.3	Collettore, accessori	9
8	INDICAZIONI DI SICUREZZA E DI PERICOLO	10
9	TRASPORTO	10
10	INSTALLAZIONE DEI CAMPI	10
11	ELENCO MATERIALI	11
11.1	Elenco materiali montaggio tetto inclinato	11
11.2	Elenco materiali montaggio su tetto rialzato (tetto inclinato, montaggio su facciata, montaggio tetto piano)	11
12	MONTAGGIO TETTO INCLINATO	12
12.1	Brevi indicazioni	12
12.2	Posizionamento montaggio	12
12.3	Montaggio dei supporti del tetto	13
12.4	Montaggio del profilo lungo	13
12.5	Prolungamento del profilo obliquo	13
12.6	Montaggio del profilo obliquo sul profilo lungo	14
12.7	Installare i moduli collettore	14
13	MONTAGGIO SU TETTO INCLINATO RIALZATO (30 °)	16
13.1	Brevi indicazioni	16
13.2	Montaggio dei supporti del tetto	16
13.3	Montaggio dei profili ad L	16
13.4	Montaggio del profilo obliquo	16
13.5	Montaggio del prolungamento	17
13.6	Montaggio dei moduli collettore	17
14	MONTAGGIO SU FACCIATA (60 °)	18
14.1	Brevi indicazioni	18
14.2	Montaggio dei triangoli ad L	18
14.3	Montaggio del profilo obliquo	18
14.4	Montaggio del prolungamento	18
14.5	Montaggio dei moduli collettore	18
15	MONTAGGIO SU TETTO PIANO (60 °)	19
15.1	Brevi indicazioni	19
15.2	Montaggio dei triangoli ad L	19
15.3	Montaggio del profilo obliquo	19
15.4	Montaggio del prolungamento	19
15.5	Montaggio dei moduli collettore	19
16	TUBI DI COLLEGAMENTO	20
16.1	Sonde collettore	20
16.2	Attraversamento su tetto	20
16.3	Tubi di collegamento	20
16.4	Collegamento dei campi	21
17	MESSA IN FUNZIONE, LAVORI DA ESEGUIRE	22
17.1	Spurgo, sfiato, controllo tenuta	22
17.2	Lavori da eseguire	22
18	MANUTENZIONE	23
18.1	Pulizia dei riflettori:	23
18.2	Sostituzione dei tubi	23
19	SPIEGAZIONI FINALI	24

1 Descrizione del collettore

1.1 TUBO 12 CPC

Il TUBO 12 CPC è un collettore a tubi sottovuoto molto efficiente, che garantisce alte rese solo con un minimo irraggiamento e basse temperature esterne. Già con piccole superfici si può realizzare un impianto solare altamente efficiente in particolare per la produzione di acqua calda sanitaria e l'integrazione al riscaldamento. Le più recenti conoscenze, il sistema certificato e la qualità dei materiali garantiscono un ottimo funzionamento per lungo tempo.

Il TUBO 12 CPC è estremamente compatto e leggero. Un modulo collettore contiene sei tubi sottovuoto e ha una superficie di poco più di 1 mq. Più moduli sono collegati in un unico campo.

I collettori possono essere montati su tetti inclinati, tetti piani e su facciata.

1.2 Particolari vantaggi

Alta qualità dei tubi sottovuoto per una lunga durata:

Il tubo sottovuoto è formato da due tubi in vetro, uno dentro all'altro, le cui estremità sono unite l'un con l'altra, come in un termos. La fessura tra i tubi in vetro è isolata con il sottovuoto, ciò comporta quindi minime perdite di calore.

Per il TUBO 12 CPC è stato utilizzato un tubo robusto e di alta qualità con vetro spesso del 13 % rispetto allo standard.

Rivestimento assorbitore selettivo e stabile:

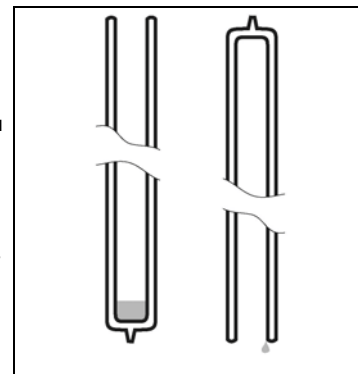
Il tubo interno in vetro all'interno del vuoto – protetto dagli influssi atmosferici – è trattato con un rivestimento selettivo. Questa forma a cerchio dell'assorbitore permette l'utilizzo dell'irraggiamento solare indipendentemente dall'angolo di irraggiamento. Il rivestimento altamente selettivo dell'assorbitore permette un alto assorbimento, e un ridotto irraggiamento di calore esterno.

Sistema di conduzione del calore efficiente e sicuro:

L'irraggiamento solare trasformato in calore dall'assorbitore è trasmesso dal lato del vetro su un profilo stretto in alluminio e da lì da un conduttore di calore su un tubo con flusso interno. Il sistema di conduzione di calore avviene semplicemente nel tubo interno in vetro, dove non ci sono pericolose giunzioni metallo-vetro nello spazio sottovuoto: così è possibile la sostituzione dei tubi senza dover svuotare l'impianto.

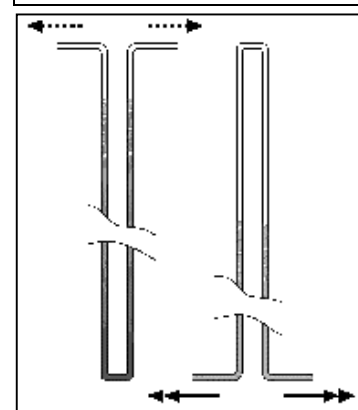
Costruzione del collettore sicura e di lunga durata:

Grazie alla disposizione del collettore sotto si ottengono due vantaggi: la condensa che si forma in alcune condizioni climatiche esce facilmente fuori dai tubi, in questo modo non c'è pericolo di rottura dei tubi in caso di gelo.



Il collettore in fase d'arresto evapora velocemente ed è svuotato, e l'antighiaccio – rispetto ai collettori tradizionali – è protetto.

Le ricerche hanno mostrato che in caso di stagnazione con i collettori tradizionali parte dell'acqua evapora lentamente. In questo modo l'antighiaccio raggiunge sempre alte temperature, si logora di più ed è distrutto (a sinistra). Con i collettori Consolar (a destra) in caso di formazione di condensa il flusso è premuto verso il basso. Il carico termico è chiaramente ridotto – come dimostrano i test d'arresto del TUBO 12.



Tubazione selettiva e flessibile:

La **tubazione è in rame nickel** molto resistente alla corrosione. Il tubo è stato sviluppato per un esercizio sicuro con particolare attenzione allo sfianto. La perdita di pressione rimane moderata anche con maggiori campi collettori.

La tubazione è molto flessibile: l'entrata e l'uscita possono essere collegate a scelta sullo stesso lato o opposte, non è necessario un tubo di ritorno al di fuori del collettore. I ridotti diametri di tubo comportano piccoli volumi di liquido, quindi un veloce riscaldamento, ridotta dispersione la sera e risparmio di antighiaccio. Già con piccoli flussi si raggiunge un'ottima resa di calore, il TUBO 12 CPC è perciò adatto per sistemi efficienti "low flow" abbinati ad accumulatori a stratificazione.

Regolazione rendimento grazie al riflettore CPC:

Grazie al riflettore CPC in materiale selettivo (ceramica-rivestimento protettivo) l'irraggiamento è portato sull'assorbitore cilindrico. Ciò comporta un utilizzo dell'irraggiamento solare con alta efficacia anche con minimi irraggiamenti e se durante l'anno si modificano gli angoli di irraggiamento. L'irraggiamento laterale (al mattino e alla sera) cade direttamente sui tubi.

Design gradevole e estremamente piatto:

Il TUBO 12 CPC non è solo molto leggero, ma ha anche un impatto minimo. Nello stesso tempo l'aggiunta di materiali è minima. Nella costruzione standard con telai si deve rinunciare ad un buon impatto estetico. Con un'altezza di soli 55 mm il TUBO 12 CPC è il più piatto di qualsiasi

altro collettore a tubi sottovuoto o piano. Questo si nota anche sul tetto.

Montaggio veloce, semplice e flessibile:

Grazie al peso ridotto ed alle piccole dimensioni il TUBO 12 CPC è molto semplice da montare senza gru. I singoli moduli collettore possono essere trasportati ed installati da una fino a due persone. Ogni modulo collettore ha un cartone di protezione, che agevola ulteriormente il montaggio e che impedisce l'entrata di alte temperature durante l'installazione. Grazie all'installazione modulare la grandezza dell'impianto può essere adattata secondo necessità, con piccole dimensioni la superficie collettore si può dividere in più piccole unità.

Massima resa con piccoli spazi:

Il collettore del TUBO 12 CPC è costruito in acciaio mantenendo una camera d'aria dai tubi di rame; questa determina un ottimo isolamento. Poiché il collettore si trova sotto i tubi, si raggiunge un alto isolamento. Con la sua costruzione ottimizzata grazie all'aggiunta minima di materiali ed alle sue alte rese di energia con ridotta superficie il TUBO 12 CPC può segnare in modo rivoluzionario brevi tempi di ritorno energetico: l'energia necessaria per la produzione è "prodotta" di nuovo con un impianto Consolar già dopo meno di sei mesi (vedi "Ambiente").

2 Tipi di montaggio

Il pacchetto completo Consolar contiene tutti gli accessori di montaggio. Campi maggiori e diversi possono essere installati secondo la figura a pag. 4 in paragrafo 3.1 „Installazione dei campi collettore“. Per tutti i tipi di montaggio i collettori sono facilmente installabili sul profilo superiore, avvitati e fissati.

I collettori sono installati con angolo d'inclinazione di 30 – 90° e sono a tenuta.

Ulteriori informazioni per i vari tipi di montaggio sono contenute nelle istruzioni di montaggio del TUBO 12 CPC. Sono possibili i seguenti tipi di montaggio:

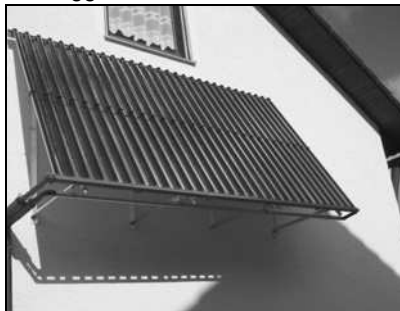
- Montaggio tetto inclinato



- Montaggio tetto inclinato rialzato



- Montaggio su facciata



- Montaggio su tetto piano



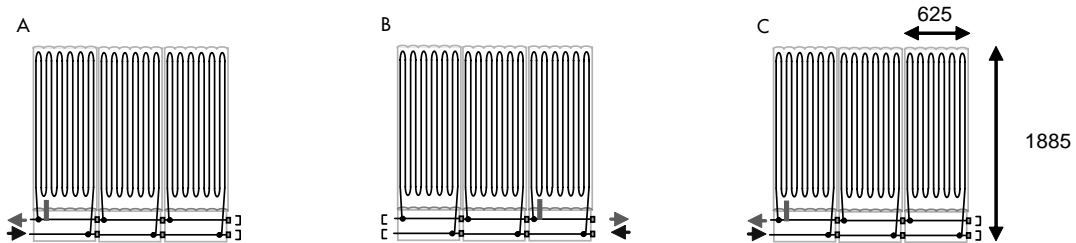
Tipo di montaggio	Quantità collettori					
	2	3	4	5	6	7
	Peso in kg					
Tetto inclinato	kg 7,1	11,9	13,9	17,9	20,1	23,9
Rialzato; tetto piano	kg 15,2	17,2	18,9	23,9	26,1	33,4

Pesi del set di montaggio (senza supporti tetto)

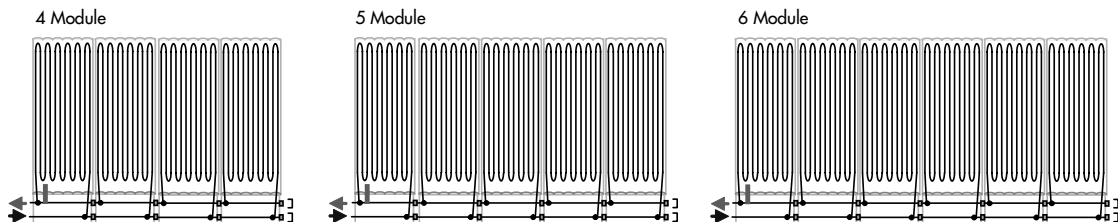
3 Campi collettore, idraulica

3.1 Installazione dei campi collettore

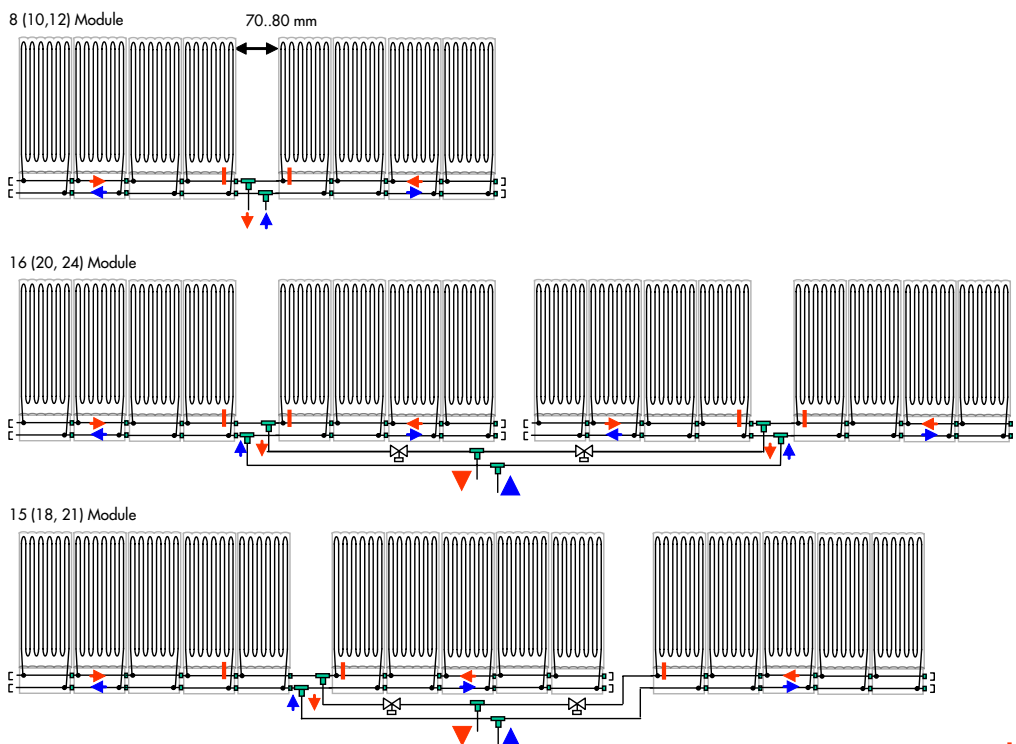
Tutti i tubi di un modulo sono installati in fila. L'entrata e l'uscita del tubo assorbitore sono uniti con i tubi del collettore sui quali è messo il modulo successivo. Il tubo mandata e ritorno può essere collegato a scelta a sinistra o a destra od opposto:



Si possono mettere parallelamente da 2 fino a 7 moduli (collegamento a scelta dei tubi come sopra):



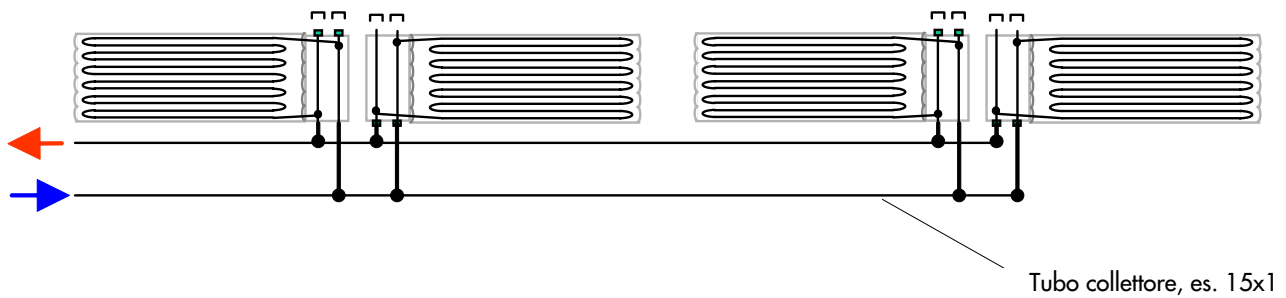
Campi più grandi sono installati attraverso un collegamento parallelo di ogni singolo campo da 4 – 7 moduli. Se questi singoli campi sono ugualmente grandi, allora non è necessario un collegamento idraulico a causa della perdita relativamente bassa del collettore. Altrimenti i singoli campi devono essere collegati in campi di maggiori dimensioni con valvole di chiusura, per poter spurgare i campi e quindi sfiatarli (accessori Consolar).



Sonda

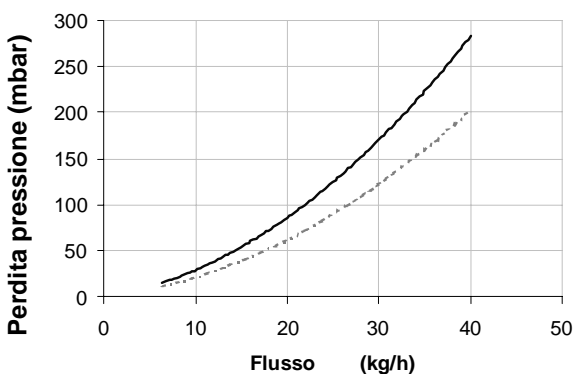
Montaggio orizzontale 4 TUBO 12 CPC (set accessori montaggio su richiesta)

4 Module



Accessori per TUBO 12 CPC					Quantità collettori																			
					2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	15	16	18	20	21	24				
Tetto inclinato	Rialzato	Tetto piano			Quantità set																			
KR042 Set raccordi collegamento	KR042 Set raccordi collegamento	KR042 Set raccordi collegamento	KR042 Set raccordi collegamento	KR042 Set raccordi collegamento	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	4	3	4	3	4				
KR048 Set tetto inclinato per 2 TUBO12	KR248 Set rialzato per 2 TUBO12	KR348 Set tetto piano-facciata per 2 TUBO12				1																		
KR052 ..3 TUBO12	KR254 ..3 TUBO12	KR352 .. 3 TUBO12				1																		
KR062 .. 4 TUBO12	KR264 .. 4 TUBO12	KR362 .. 4 TUBO12				1			2			4												
KR072 .. 5 TUBO12	KR274 .. 5 TUBO12	KR372 .. 5 TUBO12				1			2			3			4									
KR082 .. 6 TUBO12	KR284 .. 6 TUBO12	KR382 .. 6 TUBO12				1			2			3			4									
KR092 .. 7 TUBO12	KR286 .. 7 TUBO12	KR392 .. 7 TUBO12				1			2			3												

3.2 Perdite di carico



La curva calcolata per una miscela acqua-glicole (60%/40 %) a 40°C è:

$$\Delta p = 0,1387 \cdot m^2 + 1,5187 \cdot m$$

La curva calcolata per acqua a 25 °C (tratteggiata nel diagramma) è:

$$\Delta p = 0,0991 \cdot m^2 + 1,0848 \cdot m$$

Perciò vale:

$$\Delta p = \text{perdita pressione in mbar}$$

$$m = \text{massa corrente in kg/h}$$

Il flusso volumetrico degli impianti solari Consolar deve essere impostato – secondo il tipo di accumulatore - da 15 fino 25 l/h per m² superficie collettore (vedi documentazioni tecniche degli accumulatori Consolar).

Esempio:

6 TUBO 12 CPC

Flusso volumetrico = flusso x superficie apertura x quantità TUBO 12 CPC

$$V = 25 \text{ l/(h m}^2) \times 1,08 \text{ m}^2 \times 6 = 162 \text{ l/h} = 2,7 \text{ l/min}$$

Poiché i moduli sono collegati in parallelo, attraverso ogni modulo scorre la sesta parte del flusso, 27 l/h.

La perdita pressione è quindi 142 mbar per questo campo collettore con acqua-glicole.

3.3 Dimensionamento dei tubi di collegamento

• AVVERTENZA:

L'esempio sottostante vale solo come indicazione per i tubi in rame e non sostituisce il progetto.

Lunghezza tubi di collegamento, collettori (mandata e ritorno)	Collettori			
	4	6	2x6	4x6
10 m	12	12	18	18**/ 22*
20 m	12	12	18	18**/ 22*
30 m	12	12*	18	22**
40 m	12	15	18	22**
50 m	12	15	18	22**

Dimensionamento dei tubi di collegamento [mm]

La tabella indica le dimensioni consigliate dei tubi di collegamento sui collegamenti collettore (raccordi 12x1).

Esempio: Accumulatore: SOLUS 1050 L (20kg/h)
Pompa: ST/4; *ST/6; **2xST/4

4 Installazione dell'impianto solare

4.1 Installazione di impianti solari per ACS

Per case unifamiliari la scelta della superficie collettore necessaria deve tener conto del fabbisogno di acqua calda sanitaria, dell'inclinazione-orientamento del tetto così come al luogo di posizionamento dell'impianto. Condizione necessaria è una superficie del tetto non in ombra.

Nella seguente tabella sono indicati i vari clima delle città più grandi per il luogo di posizionamento:

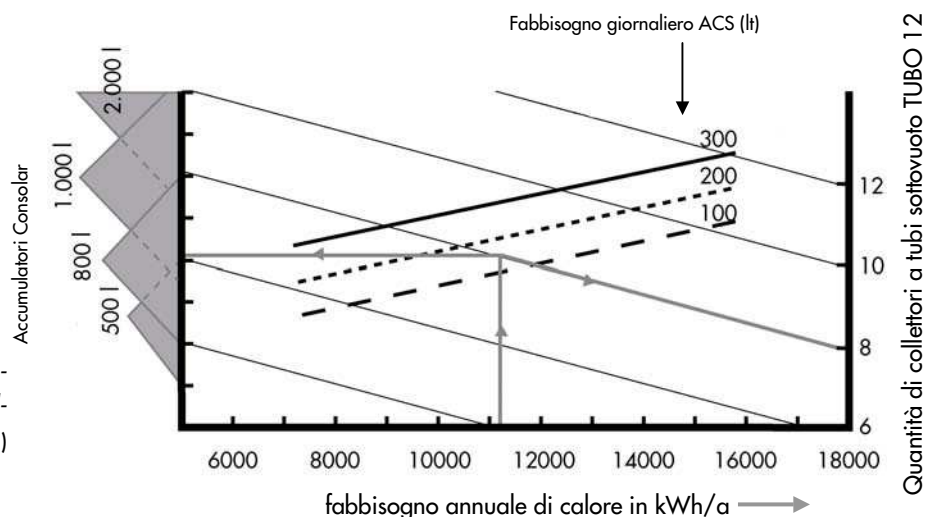
Zona I <1.000 kWh/m ² p.A.	Zona II 1.000...1.100 kWh/m ² p.A.	Zona III >1.100 kWh/m ² p.A.
Bielefeld, Dortmund, Essen, Hamburg, Hannover, Kassel, Kiel, Münster, Osnabrück	Berlin, Cottbus, Dresden, Erfurt, Frankfurt a. M., Köln, Leipzig, Magdeburg, Rostock, Stralsund, Trier	Freiburg, München, Regensburg, Stuttgart, Würzburg

Zone di posizionamento

Allineamento	Zona	Numero persone			
		3	4	5	6
		Quantità consigliata di collettori			
Sud	I	2-3	4	5	6
	II	3	5	6	7
	III	3	4	5	6
SO / SE	I	3	4	5	6
	II	3	5	6	8
	III	3	5	6	7
Est-ovest	I	3	4	5	6
	II	4	6	7	9
	III	3	5	7	8

Quantità di collettori TUBO 12 CPC per la produzione ACS

Diagramma di posizionamento per l'integrazione al riscaldamento (valori indicativi)



Basi di calcolo

Inclinazione collettore:	30° - 60°
Fabbisogno ACS:	40 lt a persona e al giorno a 45°C
Percentuale di copertura:	60 - 70 %
Accumulatore:	COAX 390

4.2 Installazione di impianti solari per integrazione solare al riscaldamento

La scelta della superficie collettore in case unifamiliari con impianto destinato all'integrazione al riscaldamento deve tener conto dell'isolamento dell'edificio e del fabbisogno di acqua calda. Inoltre è importante l'inclinazione e l'orientamento del tetto così come il luogo di posizionamento dell'impianto. Sono necessari per l'integrazione solare al riscaldamento alte inclinazioni del collettore (>45°), per utilizzare al meglio il sole in inverno e nelle mezze stagioni.

Il seguente diagramma permette una valutazione della grandezza dei campi collettore per un impianto con ca. 20 - 30 % di risparmio energetico dell'intero fabbisogno di calore di una casa unifamiliare.

Esempio:

Per una casa con superficie 130 m² e un fabbisogno di calore annuale di ca. 85 kWh/m² sono presi 8 TUBO 12 CPC con un accumulatore di ca. 800 lt. Nell'esempio l'inclinazione del tetto è 45° - 60° orientato verso sud.

La quantità necessaria di collettori a tubi sottovuoto TUBO 12 CPC ed il volume necessario dell'accumulatore dipende dal fabbisogno di calore annuale e dal fabbisogno di acqua calda giornaliera. Se è raggiunto un minore o maggiore risparmio energetico, la superficie collettore e l'accumulatore sono scelti più grandi o più piccoli, dove i volumi dell'accumulo devono essere ca. 70 - 150 lt per m² superficie collettore.

Attraversamento su tetto:

Per l'attraversamento su tetto si possono utilizzare solo tubi idonei. Questi possono essere installati all'estremità del campo tra il tetto e i collettori (protetti e non visibili) o lateralmente/ sotto il campo collettore. Prestare attenzione in particolare in questo caso alla resistenza ai raggi UV del materiale isolante.

Flusso, tubazione:

Trarre le indicazioni di flusso consigliate dalla documentazione tecnica degli accumulatori Consolar.

L'isolamento dei tubi dovrebbe essere il 150 % del diametro dei tubi stessi (§8).

Come tubi collettore si consiglia l'IsoConnect HT Cu (18x1, 15x1 o 12x1). All'interno dei pacchetti sono inclusi i raccordi di collegamento, per 2 campi e i tubi di collegamento del collettore (tubo in acciaio per l'attraversamento su tetto con isolamento di calore per le alte temperature d'arresto di collettori ad alto rendimento come i TUBO 12 CPC).

Antigelo

L'impianto deve essere concepito in modo che si eviti spesso l'evaporazione del collettore. Questo è importante affinché l'antigelo non si danneggi nel tempo.

• AVVERTENZA:

Utilizzare come antigelo il Tyfocor LS (accessorio Consolar). I tradizionali propilene-glicole non sono adatti. Questi si distruggono a temperature al di sopra di 200°C in fase arresto, i sottili tubi del rivestimento del collettore si otturano e così si può giungere al guasto dell'impianto.

Sfiato

Per lo spurgo e lo sfiato si utilizza una pompa di pressione ad ampio flusso, vedi accessori. L'impianto si può sfiatare con un gruppo di spurgo e svuotamento della CONSOLARSTATION. Con il separatore di sfiato installato l'aria restante può essere sfiata un giorno dopo la messa in funzione. Trarre le indicazioni per il riempimento e lo sfiato dalla documentazione tecnica della CONSOLARSTATION.

Stagnazione, inclinazione collettore

Il TUBO 12 CPC durante la stagnazione (senza flusso di calore nel circuito solare) sviluppa temperature fino a 320 °C. Per proteggere l'antigelo e le componenti (evitare la fase d'arresto), si consiglia di prevedere in particolare per grandi impianti per l'integrazione al riscaldamento una maggiore inclinazione del campo collettore (45 – 90°). Nella maggior parte dei casi sono ottimi circa 60°; se l'impianto è più grande il campo collettore deve essere previsto più inclinato. In questo modo si evita il forte irraggiamento in estate e il basso irraggiamento del sole in inverno è utilizzato in modo ottimale.

Regolazione:

La centralina della serie CONTROL permette un efficiente esercizio dell'intero impianto solare in relazione in particolare con le alte temperature delle sonde di temperatura del TUBO 12 CPC (Art. Nr. KR015).

Il TUBO 12 CPC non deve essere in esercizio con altri tipi di sonde, poiché un posizionamento non corretto della sonda può comportare danni all'impianto e le sonde tradizionali possono essere distrutte ad alte temperature.

5 Qualità, norme, ambiente

Norme e certificazioni

La qualità e il rendimento dei collettori sono stati certificati dal DIN CERTCO. Il TUBO 12 CPC ha ottenuto il certificato europeo Solar Keymark. In Germania esiste un test di attestazione delle direttive di sicurezza per la richiesta di utilizzo delle energie rinnovabili del BAFA.



Ambiente

Grazie alla lunga durata, alla ridotta aggiunta di materiali e all'alta resa solare il TUBO 12 CPC si caratterizza per un ottimo bilancio ecologico. Nei test dei vari impianti solari sono stati esaminati i tempi di ammortamento energetico dei collettori a tubi sottovuoto (il tempo, nel quale l'energia necessaria alla produzione durante l'utilizzo solare è di nuovo gestito). Il TUBO 12 CPC grazie alla sua ottimizzata costruzione appartiene ai collettori a tubi sottovuoto CPC con ridotto uso di materiali con altissimi rendimenti.

La lunga durata è garantita in particolare dalle seguenti caratteristiche

- I tubi sottovuoto utilizzano il principio del thermos (dal 1893)
- Nessun collegamento metallo-vetro
- Tubi di qualità grazie al vetro estremamente spesso
- Tutte le parti del collettore sono costruiti con materiali anticorrosivi (acciaio, alluminio resistente alle influenze climatiche, rame-nichel e rame). 10 anni di garanzia sul rendimento e sulle prestazioni.
- 15 anni di esperienza con i collettori a tubi Sydney si sono tradotti in sviluppo, costruzione e scelta dei materiali.

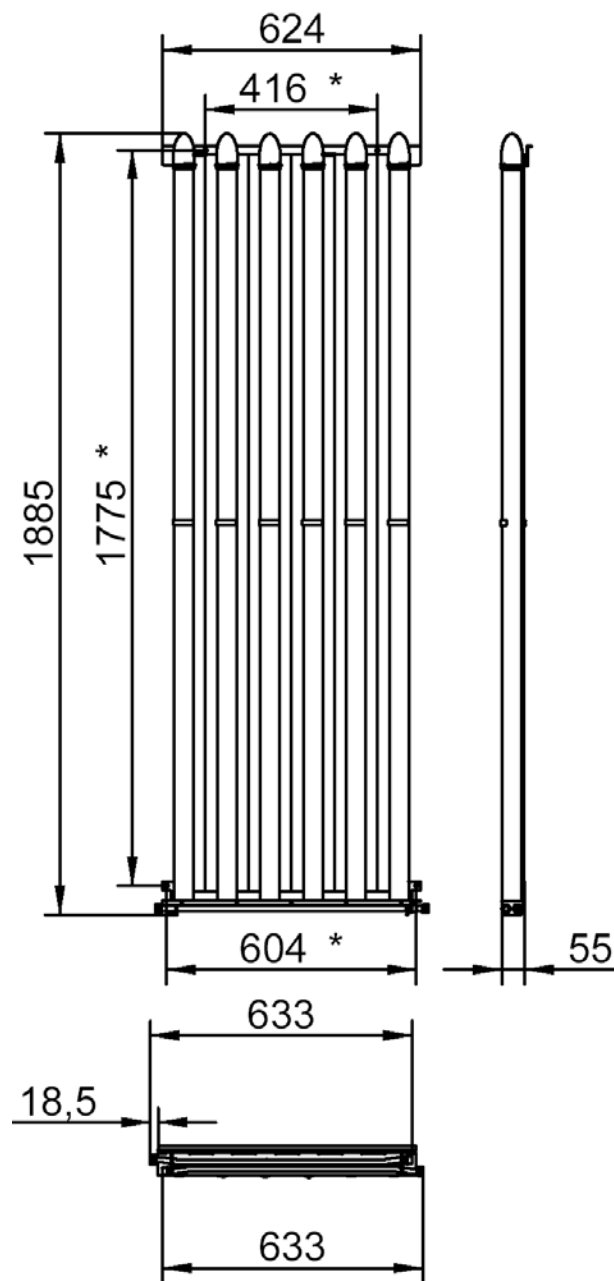
Tutti i materiali utilizzati sono ecologici e riciclabili. È possibile una separazione. La Consolar riprende i collettori per riciclarne totalmente le componenti.

6 Dati tecnici

Collettore	
Misure (L x B x P)	1885 mm x 625 mm x 55* mm *
Peso	16,4 kg
Superficie totale (lorda)	1,18 m ²
Superficie apertura (riflettore)	0,98 m ² / 6,40 m ²
1 modulo / 6 moduli	
Superficie assorbitore	0,39 m ²
Quantità di tubi	6 pezzi
Sonde di temperatura	PT1000 (Art. Nr: KR015)
Idraulica	
Perdite di carico: (a 20°C con acqua-glicole, vedi pag. 5, cap. 3.2)	6 TUBO a 177 lt/h: 14,2 kPa 12 TUBO a 354 lt/h: 14,2 kPa (un TUBO 27 lt/h)
Collegamenti	Raccordi di collegamento 12 mm
Pressione max	10 bar
Capacità calore	13,84 kJ/K
Contenuto collettore	0,73 lt
Portata flusso x mq	15 – 30 lt/h
Rendimento	
Test Nr. (ITW Stuttgart):	06COL 457
Resa η_0	0,62*
Coefficiente perdita calore a_1	0,395*
Coefficiente perdita calore a_2	0,02*
Correttore a 50° deviazione dei collettori normali	Longitudinale: 1,04 Trasversale: 0,95
Temperatura d'arresto	320 °C
Vetro/assorbitore	
Materiale tubi	Vetro in silicato di boro
Trasmissione vetro	92 %
Sottovuoto	5 x 10 ⁻³ Pa
Materiali	Rivestimento SC(acciaio-rame-alluminio nitrido)
Emissione	5 - 6 %
Assorbimento	93 – 94 %
Temperatura max permessa assorbitore	350 °C
Riflettore	
Materiale	Alluminio con rivestimento protettivo-ceramico
Collettore/ tubazioni	
Assorbitore	Alluminio 0,3 mm
Tubi U:	CuNi10Fe1Mn 7 x 0,5 mm
Tubo collettore	Cu 12 x 0,5 mm
Apparecchio	
Materiale telai	Acciaio 1.4301
Isolamento collettore	Camera d'aria, collegamenti laterali con isolamento
Tipo installazione	Tetto inclinato, tetto piano e facciata, 30 – 90°

* Valori variabili.

6.1 Misure



* Misure raccordi di fissaggio