TUBAZIONI PRE-ISOLATE CSST PER IMPIANTI SOLARI TERMICI

I sistemi di tubazioni "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUN-SET" e "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS S.r.l. e tutti i loro componenti:

— Tubi corrugati formabili CSST con rivestimento isolante in EPDM, pellicola protettiva esterna e con o senza cavo multifase in gomma siliconica;

— Raccorderia in ottone con elementi di tenuta resistenti alle alte temperature;

— Collari di fissaggio;

Sono idonei per impianti solari termici con pressioni operative fino a 150°C a 10 bar (15 bar a 20°C e temperature di esercizio in continuo fino a 150°C o 175°C per brevi periodi).
I tubi corrugati formabili sono in acciaio inossidabile austenitico AISI 304 (designazione: 1.4301 - X5CrNi18-10) o AISI 316L (designazione: 1.4404 - X2CrNiMo17-12-2) conformi alla norma EN 10028-7.
Prima della loro installazione tutti i componenti del sistema (guarnizioni, raccordi, staffaggi, etc.) devono essere lasciati nei loro imballaggi originali e conservati in un luogo asciutto e al riparo dal contatto con acidi, basi, sali o altre sostanze corrosive e ne deve essere verificata l'integrità prima dell'uso.
Sfruttando le caratteristiche fisiche di semi-rigidità del tubo dovute alla sua particolare conformazione, sono possibili cambiamenti di direzione "a freddo" senza l'utilizzo di raccordi purché il raggio di curvatura (misurato sull'asse centrale del tubo corrugato) non sia minore di quanto indicato nel seguente prospetto:

Dimensione Nominale	Raggio di curvatura minimo R_{min} del tubo nudo	Raggio di curvatura minimo R_{min} del tubo con isolamento termico
DN 12	25 mm	25 mm
DN 15	25 mm	30 mm
DN 20	30 mm	40 mm
DN 25	45 mm	50 mm
DN 32	60 mm	64 mm

Durante la posa in opera, o a seguito di essa, il tubo CSST non deve essere sottoposto a ripetuti piegamenti.

DIMENSIONI DEI TUBI CSST IN ACCIAO INOSSIDABILE IN AISI 304 E AISI 316L

Dimensione Nominale	Filettatura collegamento	Diametro interno	Diametro esterno	Spessore acciaio	Volume lineico (**)
DN 10	3/8”	9,3 mm	12,2 mm	0,25 mm	0,009 l/m
DN 12	1/2”	13,2 mm	16,8 mm	0,30 mm	0,173 l/m
DN 15	3/4”	15,8 mm	20,0 mm	0,30 mm	0,248 l/m
DN 20	1”	19,7 mm	25,0 mm	0,30 mm	0,383 l/m
DN 25	1 1/4”	26,5 mm	33,0 mm	0,30 mm	0,700 l/m
DN 32	1 1/2”	33,0 mm	41,0 mm	0,35 mm	1,046 l/m
DN 40	2”	40,0 mm	47,7 mm	0,35 mm	1,492 l/m
DN 50	2 1/2”	51,0 mm	61,0 mm	0,40 mm	2,415 l/m

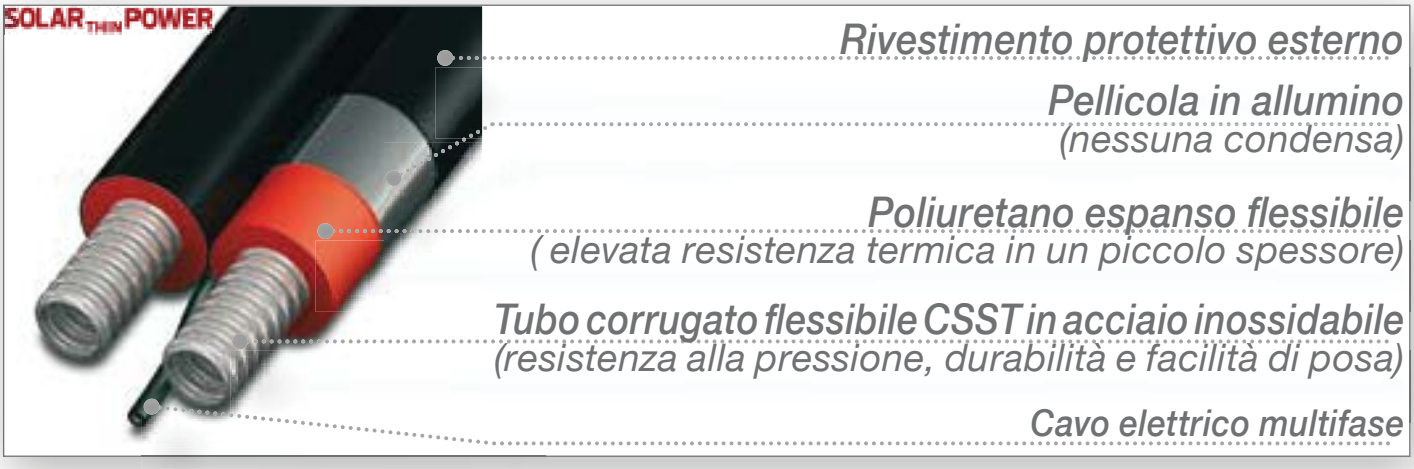
(*): su richiesta sono disponibili anche tubi corrugati in acciaio inossidabile AISI 316L (vedere riquadro a pagina 19).
(**): volume lineico: litri di liquido che possono essere contenuti in un metro di tubo corrugato.

Tubi corrugati singoli o binati già pre-isolati per impianti solari termici:
- “TWIN-SOLAR-SET” e “MONO-SUN-SET” (vedere pagine 18, 19 e 20),
- “SOLARthinPOWER”(vedere pagina 21).

Tubi corrugati non pre-isolati: per l’uso in impianti solari termici l’isolamento termico deve essere applicato a cura dell’installatore. L’isolamento termico deve essere:
- Idoneo per resistere alle alte temperature (almeno fino a 150°C),
- Privo di composti di cloro (“Chlorine Free”) per evitare possibili corrosioni dei tubi in acciaio inossidabile.

PRESSIONE / TEMPERATURE DI ESERCIZIO DEI TUBI CSST DN 12, DN 15 E DN 25

La massima temperatura di esercizio in continuo del sistema di tubazioni dipende dalla resistenza alla temperatura di tutti i componenti del sistema (tubi, raccordi ed elementi di tenuta) ed in particolare dal tipo di materiale degli elementi di tenuta e del rivestimento del tubo CSST: vedere la tabella a pagina 11.



Le tubazioni binate preisolate "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS (massima pressione di esercizio di 10 bar fino a 150°C) permettono una rapida e sicura installazione degli impianti solari termici: possono essere facilmente separate e piegate a mano per assumere la forma desiderata agevolando la posa in opera delle linee all'esterno ed all'interno degli edifici.
Le tubazioni "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS sono dotate di cavo elettrico siliconico multifase e sono composte da due tubi corrugati CSST in acciaio inossidabile austenitico AISI 304 (1.4301) con trattamento termico di solubilizzazione e con spessore di 0,3 mm, isolati con poliuretano espanso flessibile di speciale formulazione che lo rende utilizzabile per temperature in continuo fino a 150°C (175°C per brevi periodi). L'isolante termico e rivestito da uno strato in alluminio (elevatissima resistenza alla diffusione del vapore acqueo con conseguente mantenimento delle caratteristiche di isolamento termico per la limitata tendenza alla formazione di condensa quando la temperatura del fluido trasportato e pari al punto di rugiada dell'aria dell'ambiente esterno) a sua volta ricoperto da una pellicola altamente protettiva dai raggi UV e dalle usure meccaniche.
Grazie alla minore conducibilità termica (λ=0,030 W/m K a 40°C) del poliuretano espanso flessibile utilizzato come isolante nelle tubazioni "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS, è possibile ridurre lo spessore dell'isolante a 8 mm rispetto ai tradizionali isolanti come EPDM ed NBR espansi da 13 mm pur mantenendo la stessa resistenza termica (ossia la capacita di limitare le dispersioni termiche che riducono l'efficienza energetica del sistema), riducendo cosi gli ingombri ed il peso dei rotoli, facilitando il loro trasporto, movimentazione e posa in opera anche per lunghezze elevate dei rotoli.

Ingombri: confronto tra tubazioni binate preisolate "SOLARTHINPOWER" di Eurotis (isolamento termico in poliuretano espanso flessibile da 8 mm: in rosso) ed una tubazione binata di pari diametro (isolamento termico in materiale tradizionale EPDM o NBR espansi da 13 mm: in nero).

MODALITÀ DI GIUNZIONE

Per collegare tra loro i componenti dei sistemi "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUN-SET" e "SOLARTHINPOWER" e per collegare i sistemi "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUN-SET" e "SOLARTHINPOWER" ad altri sistemi, tubi, apparecchiature devono essere utilizzati unicamente componenti forniti da EUROTIS S.r.l. in quanto appositamente progettati per ricevere i tubi CSST di EUROTIS S.r.l. garantendo la tenuta e l'antisfilamento della tubazione anche quando il raccordo e/o il tubo sono sottoposti a sollecitazioni meccaniche.

Nei sistemi "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUN-SET" e "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS S.r.l sono disponibili sia raccordi per la giunzione tra i componenti di tali sistemi che raccordi per il collegamento tra tali sistemi ed altri sistemi / tubazioni / apparecchiature: la tenuta della giunzione è ottenuta mediante elementi quali guarnizioni piane o O-ring dal lato del tubo CSST e mediante filettatura o compressione di un'ogiva dal lato degli altri sistemi / tubazioni / apparecchiature.
Le filettature di giunzione dei componenti dei sistemi "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUN-SET" e "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS S.r.l. sono conformi alle norme:

- EN 10226-1 (ISO 7-1): filettature esterne coniche "R" e interne parallele "Rp" (cilindriche) per accoppiamento con tenuta sul filetto;
- EN ISO 228-1: filettature parallele (cilindriche) sia esterne "G" che interne "G" per accoppiamento non a tenuta sul filetto.

Per garantire la tenuta in pressione sulla filettatura si devono sempre utilizzare, sia per filettature di tipo parallelo (cilindrico) che conico, prodotti a tenuta a norma EN 751 accertandosi della loro resistenza alle alte temperature (esistono in commercio sigillanti specifici resistenti alle alte temperature caratteristiche degli impianti solari termici).
Si deve utilizzare la forza di serraggio specificata sulle confezioni dei raccordi o degli elementi di tenuta utilizzando una chiave dinamometrica.
Nel caso sia necessario smontare una giunzione, si deve sostituire la guarnizione e/o il sigillante.
La giunzione tra i tubi CSST ed i raccordi o altre tubazioni o apparecchiature non deve mai essere effettuata mediante saldatura o brasatura.

La raccorderia di EUROTIS S.r.l. per i sistemi “TWIN-SOLAR-SET”, “MONO-SUN-SET” e “SOLARTHINPOWER” è fornita con elementi di tenuta resistenti alle alte temperature ed ai fluidi termovettori caratteristici degli impianti solari termici (in un impianto solare termico ben progettato e regolato la temperatura del fluido termovettore, solitamente una miscela acqua / glicole, non è superiore a 120°C).

Componente del sistema	Temperatura massima di utilizzo in continuo
Tubo CSST in acciaio inox senza rivestimento	550 °C
Rivestimento isolante termico in EPDM e PU espansi	150 °C (*)
Raccorderia e componenti in rame	250 °C
Fibre sintetiche “KLINGERSIL C-4324”	250 °C
Fibre arammidiche “AFM 34”	250 °C
Fibre arammidiche “CENTELLEN WS 3820”	200 °C
Elastomero fluorurato FKM “Viton”	200 °C
Elastomero H-EPDM	150 °C
Grafite	650 °C
Tecnopolimero PSU	150 °C

(*): Tmax = 175°C per brevi periodi

Uno dei principali problemi di un impianto termico solare non correttamente progettato e regolato è quello di potere raggiungere temperature eccessive, ad esempio per stagnazione, causando, tra le altre problematiche, il surriscaldamento del fluido termovettore.
Nel caso di miscela acqua - glicole, qualora la temperatura superi per prolungati periodi i 160°C si ha una trasformazione chimica del fluido antigelo che assume caratteristiche acide e le conseguenze sono:
- Il fluido termovettore non ha più comportamento antigelo compromettendo così il corretto funzionamento dell’impianto nel periodo invernale con rischio di rottura dei componenti (in particolare i collettori solari) per l’incremento di volume dell’acqua contenuta nel circuito solare;
- Il fluido termovettore diventa corrosivo e può quindi danneggiare non solo gli elementi di tenuta, ma tutti i componenti dell’impianto (in particolare i collettori solari, il bollitore e la pompa di ricircolo).
Se il fluido termovettore utilizzato è una miscela di acqua e glicole, deve essere controllata periodicamente (almeno una volta ogni due anni) la concentrazione dell’antigelo ed il suo valore di pH: se tale valore scende al di sotto del valore di 6,6 deve essere sostituito.

TIPOLOGIE DI RACCORDI DEL SISTEMA EUROTIS

I raccordi dei sistemi di tubazioni CSST “TWIN-SOLAR-SET”, “MONO-SUN-SET” e “SOLARTHINPOWER” di EUROTIS S.r.l. sono disponibili in ottone o ottone nichelato CW614N o CW617N conforme alle norme EN 12164 / EN 12165.
La raccorderia di EUROTIS S.r.l. per i sistemi “TWIN-SOLAR-SET”, “MONO-SUN-SET” e “SOLARTHINPOWER” è fornita con elementi di tenuta resistenti alle alte temperature ed ai fluidi termovettori caratteristici degli impianti solari termici.
Sono disponibili due tipologie di raccordi:

— Per la prima i tubi non devono essere flangiati (”cartellati”) e quindi non servono le attrezzature di flangiatura;

— Per la seconda i tubi CSST devono essere preventivamente flangiati (“cartellati”) utilizzando le apposite attrezzature manuali o automatiche per la flangiatura di EUROTIS S.r.l.

Esempio di raccordo con tenuta assicurata da doppio O-ring in FKM e H-EPDM resistenti alle alte temperature (con questa tipologia di raccordi i tubi CSST non devono essere flangiati).

Esempio di raccordo con tenuta assicurata da una guarnizione resistente alle alte temperature compressa da un anello di tenuta in polisulfone PSU (con questa tipologia di raccordi i tubi CSST non devono essere flangiati).

Esempio di raccordo con tenuta assicurata da guarnizione piana resistente alle alte temperature con questa tipologia di raccordi i tubi CSST devono essere flangiati).

Sono disponibili appositi raccordi di collegamento tra tubi CSST e tubi o terminali in rame (molti collettori solari hanno attacchi costituiti da tubi in rame):

— Nella versione per tubi CSST non flangiati si ha la tenuta mediante doppio O-ring resistente alle alte temperature dal lato tubo CSST e tenuta metallo su metallo mediante la compressione di un'ogiva in ottone dal lato tubo in rame;

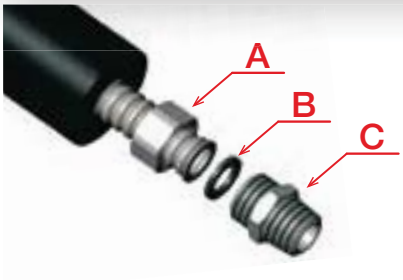
— Nella versione per tubi CSST flangiati si ha la tenuta mediante guarnizione piana resistente alle alte temperature dal lato tubo CSST e tenuta metallo su metallo mediante la compressione di un'ogiva in ottone dal lato tubo in rame.

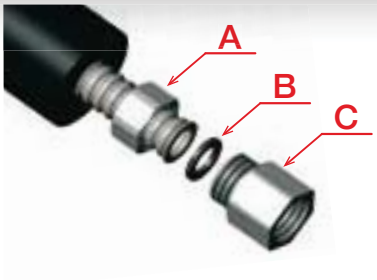
Nota: per tubi di rame EN 1057 R220 "ricotto" o R250 "semicrudo" può essere necessaria una boccola di rinforzo da infilare nel tubo di rame.

COLLEGAMENTO DEI TUBI CSST FLANGIATI

I tubi "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUN-SET" e "SOLARTHINPOWER" possono essere collegati alle apparecchiature degli impianti solari termici (collettori, bollitori, etc.) mediante appositi raccordi forniti con elementi di tenuta resistenti alle alte temperature.
Sono disponibili due tipologie di raccordi: una da utilizzarsi con tubi CSST flangiati ("cartellati") ed una con tubi CSST non flangiati (non "cartellati").

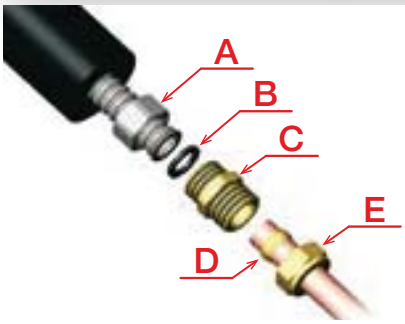
Collegamento del tubo CSST a terminali filettati femmina o maschio





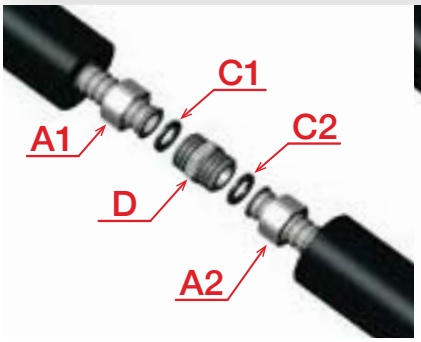
1)Inserire il dado (A) sul tubo CSST;
2)Seguendo le istruzioni fornite con l'attrezzatura manuale o automatica di Eurotis effettuare la flangiatura del tubo CSST comprimendo sempre due corrugazioni e verificando che la flangia risultante sia integra, completamente piatta e senza spigoli o bave;
3)Posizionare la guarnizione piana (B) nel dado (A);
4)Serrare con chiave dinamometrica il dado (A) sul raccordo (C).

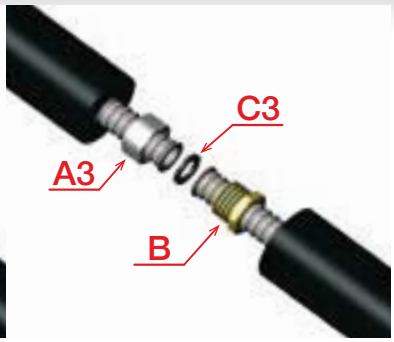
Collegamento del tubo CSST a terminali / tubi in rame



1)Inserire il dado (A) sul tubo CSST;
2)Seguendo le istruzioni fornite con l'attrezzatura manuale o automatica di Eurotis effettuare la flangiatura del tubo CSST comprimendo sempre due corrugazioni e verificando che la flangia risultante sia integra, completamente piatta e senza spigoli o bave;
3)Posizionare la guarnizione piana (B) nel dado (A);
4)Serrare con chiave dinamometrica il dado (A) sul raccordo (C);
5)Inserire la calotta (E) sul terminale / tubo in rame;
6)Inserire l'ogiva (D) sul tubo di rame;
7)Inserire il raccordo (C) sul terminale / tubo in rame;
8)Serrare con chiave dinamometrica il dado (E) sul raccordo (C).

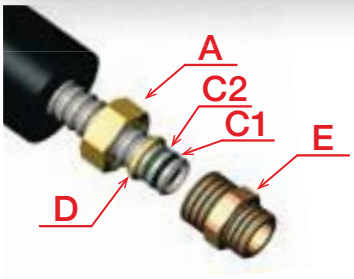
Collegamento tra due tubi CSST

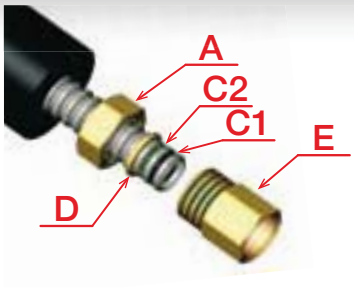




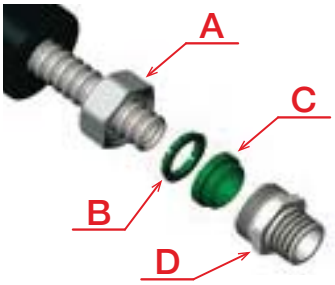
1)Inserire i dadi (A1 e A2) o il dado (A3) e la vite semplice (B) sui tubi CSST;
2)Seguendo le istruzioni fornite con l'attrezzatura manuale o automatica di Eurotis effettuare la flangiatura dei tubi CSST comprimendo sempre due corrugazioni e verificando che le flange risultanti siano integre, completamente piatte e senza spigoli o bave;
3)Posizionare le guarnizioni piane (C1 e C2 o C3) nei dadi (A1 e A2 o A3);
4)Serrare con chiave dinamometrica i dadi (A1 e A2) sul raccordo (D) o il dado (A3) sulla vite semplice (B).

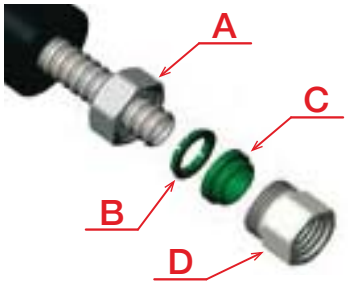
Collegamento del tubo CSST a terminali filettati femmina o maschio





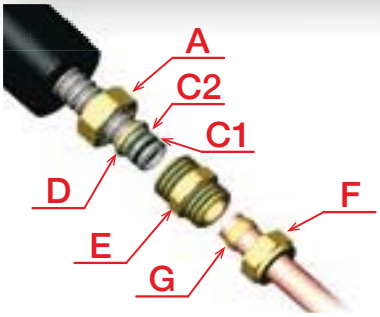
1)Inserire il dado (A) sul tubo CSST;
2)Inserire la capsula di protezione (B) nel tubo CSST;
3)Posizionare l'O-ring nero (C1) nella prima gola e l'O-ring verde (C2) nella seconda gola del tubo CSST;
4)Rimuovere la capsula di protezione (B) dal tubo CSST;
5)Posizionare l'anello in ottone (D) nella terza gola del tubo CSST;
6)Inserire il tubo CSST nel raccordo (E);
7)Serrare con chiave dinamometrica il dado (A) sul raccordo (E).





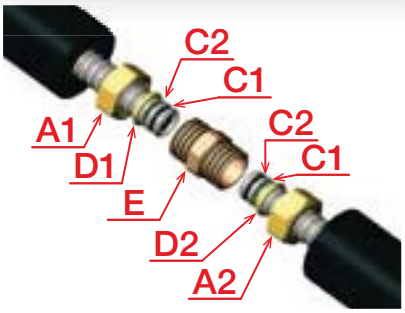
1)1) Inserire il dado (A) e l'anello (B) sul
2)tubo CSST;
3)2) posizionare la guarnizione (C) sul
4)raccordo (D);
5)3) inserire il tubo CSST nel raccordo (D);
6)4) serrare con chiave dinamometrica il
7)dado (A) sul raccordo (D).

Collegamento del tubo CSST a terminali / tubi in rame



1)Inserire il dado (A) sul tubo CSST;
2)Inserire la capsula di protezione (B) nel tubo CSST;
3)Posizionare l'O-ring nero (C1) nella prima gola e l'O-ring verde (C2) nella seconda gola del tubo CSST;
4)Rimuovere la capsula di protezione (B) dal tubo CSST;
5)Posizionare l'anello in ottone (D) nella terza gola del tubo CSST;
6)Inserire il tubo CSST nel raccordo (E);
7)Serrare con chiave dinamometrica il dado (A) sul raccordo (E);
8)Inserire il dado (F) sul tubo di rame;
9)Inserire l'ogiva (G) sul tubo di rame;
10)Inserire il raccordo (E) sul terminale / tubo in rame;
11)Serrare con chiave dinamometrica il dado (F) sul raccordo (E).

Collegamento tra due tubi CSST



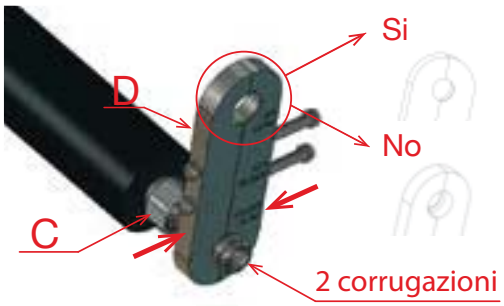
1)Inserire i dadi (A1 e A2) sui tubi CSST;
2)Inserire la capsula di protezione (B) nei tubi CSST;
3)Posizionare gli O-ring neri (C1 e C3) nella prima gola e gli O-ring verdi (C2 e C4) nella seconda gola dei tubi CSST;
4)Rimuovere la capsula di protezione (B) dai tubi CSST;
5)Posizionare gli anelli in ottone (D1 e D2) nella terza gola dei tubi CSST;
6)Inserire i tubi CSST nel raccordo (E);
7)Serrare con chiave dinamometrica i dadi (A1 e A2) sul raccordo (E).

FLANGIATURA DEI TUBI CSST

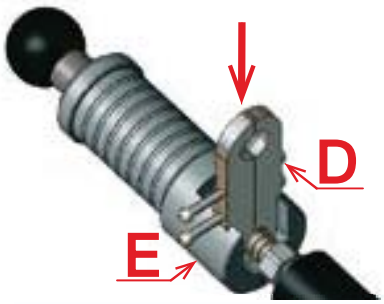
ESEMPIO DI FLANGIA CORRETTAMENTE EFFETTUATA

Per la flangiatura / cartellatura dei tubi CSST sono disponibili attrezzi di EUROTIS S.r.l. sia manuali che automatici.
La flangiatura / cartellatura è un'operazione molto importante che per garantire la tenuta deve essere eseguita seguendo scrupolosamente le procedure di seguito riportate (per maggiori informazioni vedere i manuali di istruzione forniti con le attrezzature):

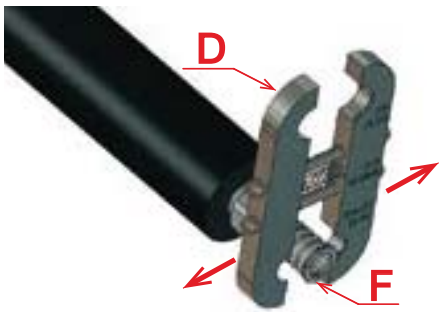
1) Definire la lunghezza del tubo CSST (A) aggiungendo le due corrugazioni da flangiare e tagliarlo con un tagliatubo (B) al centro della gola della corrugazione;



2) Inserire sul tubo CSST il dado (C) con il filetto in direzione del lato da flangiare.
Serrare la dima (D) in corrispondenza della seconda gola in modo che vengano compresse due corrugazioni;



3) Per la flangiatura inserire la dima (D) nell'attrezzo flangiatore (E) e seguire le istruzioni fornite con lo stesso (sono disponibili attrezzi per la flangiatura dei tubi CSST sia manuali che automatici);



4) Sfilare la dima (D) dall'attrezzo flangiatore (E) e verificare che le due corrugazioni con le quali è stata creata la flangia siano perfettamente piane e che la flangia (F) sia integra, completamente piatta e senza spigoli o bave.

ATTREZZATURE PER LA FLANGIATURA DEI TUBI CSST

Le attrezzature di flangiatura dei tubi corrugati formabili CSST di EUROTIS S.r.l. sono disponibili in differenti versioni: utilizzando le apposite dime è possibile la flangiatura dei tubi CSST dal DN 10 al DN 25 per impianti acqua, solare e gas.

"UNICART 60DB"
Flangiatore manuale

"REMS PROFESSIONAL"
Flangiatore automatico

"ADAPTOR PRESS"
Adattatore per pressatrici

Gli attrezzi di flangiatura EUROTIS "UNICART 60DB", "REMS PROFESSIONAL" e "ADAPTOR PRESS" sono venduti singoli o in valigette.
Disponibili differenti versioni con manuale di istruzioni, dime per la flangiatura dei tubi CSST, tagliatubi per tubi CSST ed un assortimento di dadi con guarnizioni (per il contenuto di dettaglio delle valigette e le varianti disponibili consultare il catalogo o il listino prezzi di EUROTIS S.r.l.).

Sono inoltre disponibili parti ed accessori di ricambio quali dime, batterie aggiuntive per attrezzi di flangiatura automatica, tagliatubi, loro lame, etc.: consultare il catalogo o i listini prezzi di EUROTIS S.r.l.

CATALOGO EUROTIS:
TUBI LINEA "SOLARTHINPOWER"

SOLARTHINPOWER

Rotoli e bobine di doppi tubi CSST in acciaio inossidabile AISI 304 con rivestimento isolante da 8 mm in poliuretano espanso flessibile e cavo elettrico multifase.

Codice	DN	Filett. connessione	Lunghezza [m]	n° Pcs/Conf.	Conf.
A01-0001-04174	15	3/4"	10	1	1
A01-0001-04175			15	1	1
A01-0001-04176			25	1	1
A01-0001-04177			50	1	1
A01-0001-04178			100	1	1
A01-0001-04179			150	1	1
A01-0001-04180			200	1	1
A01-0001-04181	20	1"	10	1	1
A01-0001-04182			15	1	1
A01-0001-04183			25	1	1
A01-0001-04184			50	1	1
A01-0001-04185			100	1	1
A01-0001-04186			150	1	1
A01-0001-04187	25	1 1/4"	15	1	1
A01-0001-04188			25	1	1
A01-0001-04189			50	1	1
A01-0001-04190			100	1	1
A01-0001-04191			150	1	1

Dimensioni di ingombro

DN	Altezza (H)	Lunghezza (L)
15	38 mm	76 mm
20	43 mm	86 mm
25	51 mm	102 mm

Raccordi ridotti per collegamento tra tubi CSST e terminali filettati femmina:

- *Lato A: innesto rapido per tubo CSST con O-ring in FKM "Viton" ed in H-EPDM per alte temperature ed anello in ottone*
- *Lato B: filettatura maschio conica EN 10226 R (ISO 7 R) per collegamento a qualsiasi terminale filettato femmina*

Codice	Filett. B	DN	Per tubo AISI 304	Per tubo AISI 316L	n° Pcs/Conf.	Conf.
A03-0001-01871	R 1	15	•	•	1	1

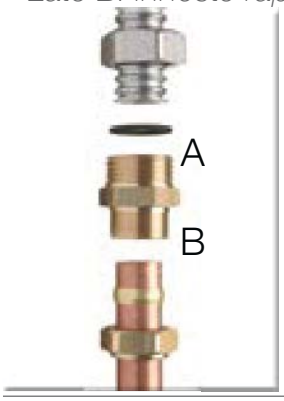
Raccordi ridotti per collegamento tra tubi CSST e terminali filettati maschio:

- *Lato A: innesto rapido per tubo CSST con O-ring in FKM "Viton" ed in H-EPDM per alte temperature ed anello in ottone*
- *Lato B: filettatura femmina conica EN 10226 Rp (ISO 7 Rp) per collegamento a qualsiasi terminale filettato maschio*

Codice	Filett. B	DN	Per tubo AISI 304	Per tubo AISI 316L	n° Pcs/Conf.	Conf.
A03-0001-01872	Rp 1	15	•	•	1	1

Raccordi per collegamento tra tubi CSST flangiati e tubi / terminali in rame:

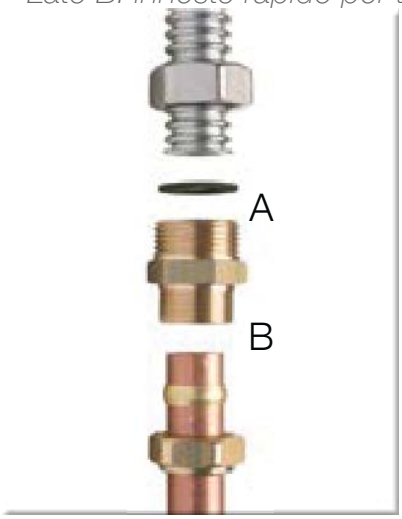
- *Lato A: collegamento con battuta piana per tubo CSST flangiato (utilizzare guarnizioni piane di Eurotis resistenti ad alta temperatura: vedere pagine 22 e 23)*
- *Lato B: innesto rapido per tubo in rame con ogiva in ottone (*)*



Codice	DN	De tubo di rame	Filett.	Per tubo AISI 304	Per tubo AISI 316L	n° Pcs/Conf.	Conf.
A03-0001-01580	12	14	G 1/2	•	•	1	1
A03-0001-01581		15		•	•	1	1
A03-0001-01582		18		•	•	1	1
A03-0001-01583	15		G 3/4	•	•	1	1
A03-0001-01584		22		•	•	1	1
A03-0001-01585	20		G 1	•	•	1	1
A03-0001-01586		28		•	•	1	1
A03-0001-01587	25		G 1 1/4	•	•	1	1

Raccordi per collegamento tra tubi CSST flangiati e tubi / terminali in rame:

- *Lato A: innesto rapido per tubi CSST con O-ring in FKM "Viton" ed in H-EPDM per alte temperature ed anello in ottone*
- *Lato B: innesto rapido per tubo in rame con ogiva in ottone (*)*

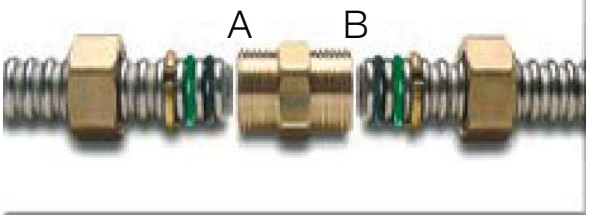


Codice	DN	De tubo di rame	Per tubo AISI 304	Per tubo AISI 316L	n° Pcs/Conf.	Conf.
A03-0001-01716	12	14	•		1	1
A03-0001-01717		15	•		1	1
A03-0001-01718		18	•		1	1
A03-0001-01719		14		•	1	1
A03-0001-01720		15		•	1	1
A03-0001-01721		18		•	1	1
A03-0001-01725	15		•	•	1	1
A03-0001-01726		22	•	•	1	1
A03-0001-01729	20		•	•	1	1
A03-0001-01730		28	•	•	1	1
A03-0001-017233	25		•	•	1	1

(*): per tubi di rame EN 1057 R220 "ricotto" o R250 "semicrudo" può essere necessaria una boccola di rinforzo

Raccordi di collegamento tra due tubi CSST:

• *Lato A e B: doppio innesto rapido per tubi CSST con O-ring in FKM "Viton" ed in H-EPDM per alte temperature ed anello in ottone*



Codice	DN	Per tubo AISI 304	Per tubo AISI 316L	n° Pcs/Conf.	Conf.
A03-0001-01860	12	•		1	1
A03-0001-01863	15	•	•	1	1
A03-0001-01865	20	•	•	1	1
A03-0001-01867	25	•	•	1	1
A03-0001-03000	32	•	•	1	1

Istruzioni di montaggio dei raccordi con tenuta mediante O-ring

Utilizzando i raccordi con tenuta mediante doppio O-ring deve essere utilizzata la capsula di protezione fornita con il raccordo in modo da evitare di rovinare gli O-ring durante la fase del loro inserimento sul tubo CSST:

1) Avvitare il nipplo (F) sul terminale da accoppiare utilizzando un idoneo sigillante resistente alle alte temperature;
2) Inserire nel tubo CSST (A) il dado (B);
3) Inserire la capsula di protezione (C);
4) Inserire l'O-ring verde (D2) nella seconda gola del tubo CSST (A);
5) Inserire l'O-ring nero (D1) nella prima gola del tubo CSST (A);
6) Togliere la capsula di protezione (C);
7) Inserire l'anello di ottone (E) nella terza gola del tubo CSST (A) e stringerlo con una pinza senza ovalizzare il tubo CSST;
8) Inserire il tubo CSST (A) nel nipplo (F);
9) Avvitare il dado (B) sul nipplo (F).

Il “solare termico” e una tecnologia che consente di trasformare la radiazione solare in calore che può essere poi utilizzato per il riscaldamento dell’acqua sanitaria e per il riscaldamento degli ambienti.
Gli impianti solari termici si possono dividere:

— In funzione del tipo di circuito:
  - A circuito aperto: il fluido termovettore riscaldato nel collettore solare e lo stesso fluido di utilizzo (acqua sanitaria e/o di riscaldamento),
  - A circuito chiuso: il fluido termovettore riscaldato nel collettore solare cede il proprio calore al fluido di utilizzo (acqua sanitaria e/o di riscaldamento) tramite uno scambiatore di calore;

— In funzione della modalità di ricircolo del fluido termovettore:
  - A circolazione naturale: la circolazione del fluido termovettore avviene grazie al suo movimento convettivo,
  - A circolazione forzata: la circolazione del fluido termovettore avviene grazie ad una pompa.

Negli impianti solari termici a circolazione forzata uno o più collettori (dimensionati in funzione del numero di utenti) sono collegati ad un serbatoio di accumulo tramite un circuito in cui scorre acqua o un fluido termovettore antigelo (generalmente una miscela di acqua e glicole). Un regolatore differenziale di temperatura (centralina) aziona la pompa di circolazione quando la temperatura nel collettore e sufficientemente alta in modo da potere cedere il suo calore all’acqua sanitaria mediante uno scambiatore di calore posizionato nel serbatoio.
Gli impianti solari termici combinati per il riscaldamento dell’acqua calda e degli ambienti (vedere lo schema a pagina 35), sono impianti a circolazione forzata che nel periodo estivo possono provvedere all’intero fabbisogno di acqua calda mentre nel periodo invernale preriscaldano nel serbatoio di accumulo l’acqua (con conseguente risparmio energetico) che viene poi portata alla temperatura finale mediante un secondo scambiatore di calore posizionato nello stesso serbatoio e collegato ad una caldaia a gas o altra fonte di energia (elettricità, legna, etc.).
Un moderno impianto solare termico standard consente di risparmiare il 50 - 80% dell’energia necessaria per la preparazione di acqua calda sanitaria ed il 20 - 40% della domanda complessiva di calore per l’acqua calda sanitaria e per il riscaldamento degli ambienti purché vengano considerati correttamente molteplici fattori (localizzazione geografica, orientamento dei collettori solari, rendimento dell’impianto, etc.) e l’impianto venga correttamente progettato, installato, collaudato e gestito.

Un impianto combinato a circolazione forzata è in grado di coprire in estate tutto il fabbisogno di energia per il riscaldamento dell'acqua sanitaria mentre in inverno e nei giorni con scarsa insolazione serve per il pre-riscaldamento dell'acqua e degli ambienti: la parte del serbatoio che contiene l'acqua calda a pronta disposizione, cioè quella da tenere sempre in temperatura, può essere riscaldata da uno scambiatore di calore legato ad una caldaia. Il riscaldamento ausiliario viene comandato da un termostato quando nel serbatoio la temperatura dell'acqua nella parte a pronta disposizione scende al di sotto della temperatura nominale desiderata.
I maggiori risultati nell'uso di un impianto solare termico combinati si hanno in presenza di un sistema di riscaldamento a bassa temperatura (ad esempio il riscaldamento a pavimento che utilizza temperature non superiori a 40°C ossia quelle solitamente raggiungibili con i sistemi solari termici nei periodi invernali) e quando vengono messe in atto altre misure per il risparmio energetico (per esempio adeguata coibentazione termica dell'edificio).

I principali componenti di un impianto solare termico combinato a circolazione forzata sono:

— Collettore solare (pannello solare, da non confondersi con un pannello fotovoltaico che trasforma la luce del sole in corrente elettrica): è l'elemento principale dell'impianto ed ha la funzione di assorbire la radiazione solare e di trasformarla in calore che viene trasferito ad un fluido termovettore (acqua, miscela di acqua e glicole o aria). È importante l'orientamento del collettore: la radiazione massima si ottiene su una superficie orientata a sud con un angolo di inclinazione di 45° (l'angolo di inclinazione ottimale per il massimo rendimento effettivo dipende dal tipo di impianto: solo per acqua sanitaria o anche per il riscaldamento degli ambienti). Possono essere connessi tra loro in serie o in parallelo più collettori solari in funzione della quantità di calore e della temperatura che si vuole ottenere. Esistono molteplici tipologie di collettori solari che si differenziano per funzionamento e rendimento: a piastra, piani, a superficie selettiva o non selettiva, sotto-vuoto, vetrati o non vetrati, ad aria, etc.

— Serbatoio di accumulo (bollitore): ha la funzione di accumulare e di fornire l'acqua calda che viene riscaldata dal fluido termovettore proveniente dai collettori solari anche durante i picchi della domanda e le ore notturne. Per garantire acqua calda anche in caso di prolungato cattivo tempo od in inverno, il serbatoio di accumulo deve essere collegato ad una fonte ausiliaria di calore come ad esempio una termo-resistenza o una caldaia a gas.

— Sistema di regolazione (centralina): mediante appositesonde di temperatura, collegate alla centralina con cavi elettricidi trasmissione dati, il sistema rileva la temperatura del fluido termovettore nel collettore e se questa è maggiore di un valore prefissato (tipicamente 5 - 8°C in più rispetto a quella del serbatoio di accumulo) viene azionata la pompa di ricircolo fino a quando la differenza di temperatura non scende ad un valore prefissato (tipicamente 2 - 3°C). Il sistema deve essere attentamente regolato: tale ricircolo ha anche l'importante funzione di proteggere i collettori, il serbatoio ed in generale tutti i componenti dell'impianto dai rischi di un eventuale surriscaldamento.

— Circuito solare: è costituito da diversi componenti per ilcollegamento tra il collettore ed il serbatoio di accumulo:

- Le tubazioni di mandata e di ritorno, isolate per limitare il più possibile le dispersioni termiche;
- La pompa di ricircolo del fluido termovettore (pompa e centralina di controllo possono essere integrate nella "stazione solare integrata");
- La valvola di sicurezza in caso di sovrapressioni nel circuito;
- Il vaso di espansione per compensare le variazioni di pressione nel circuito dovute alle variazioni di volume del fluido termovettore causate dal cambiamento della sua temperatura per le variazioni dell'irraggiamento solare;
- La valvola di spurgo manuale dell'aria da posizionare nel punto più alto dell'impianto,
- La valvola di sicurezza / miscelatore, da posizionare a valle del serbatoio di accumulo, per evitare che l'acqua sanitaria giunga al rubinetto a temperature superiori a 50°C.

I sistemi di tubazioni “TWIN-SOLAR-SET”, “MONO-SUN-SET” e “SOLARTHINPOWER” di EUROTIS S.r.l. grazie all’ampia gamma di raccordi sono idonei per il collegamento di tutti i tipi di pannelli solari, bollitori e stazioni solari i cui collegamenti possono essere un filetto maschio, un filetto femmina o un tubo di rame.

Tipologia di raccordo di collegamento

Raccordi per tubi CSST flangiati	Tipo di attacco del pannello solare, del bollitore o della stazione solare	Raccordi per tubi CSST flangiati
Raccordo femmina	Attacco maschio	*Raccordo femmina*
Raccordo maschio	Attacco maschio	*Raccordo maschio*
Raccordo transizione CSST-rame	Attacco con codolo in rame	*Raccordo transizione CSST-rame*

COLLEGAMENTO DELLE TUBAZIONI CSST AI COMPONENTI

Esempio di impianto solare termico e suoi componenti principali:

1) Collettore (pannello solare)

2) Sonda temperatura collettore

3) Vaso di compensazione

4) Stazione solare integrata

5) Centralina di controllo

6) Accumulo acqua calda (bollitore)

7) Sonda temperatura del bollitore

8) Caldaia a gas

9) All'impianto di riscaldamento

10) All'impianto dell'acqua calda sanitaria

11) Acqua fredda dall'aquedotto

"TWIN-SOLAR-SET" o "SOLARTHINPOWER" con cavo trasmessione dati.

"MONO-SUN-SET" con cavo trasmissione dati

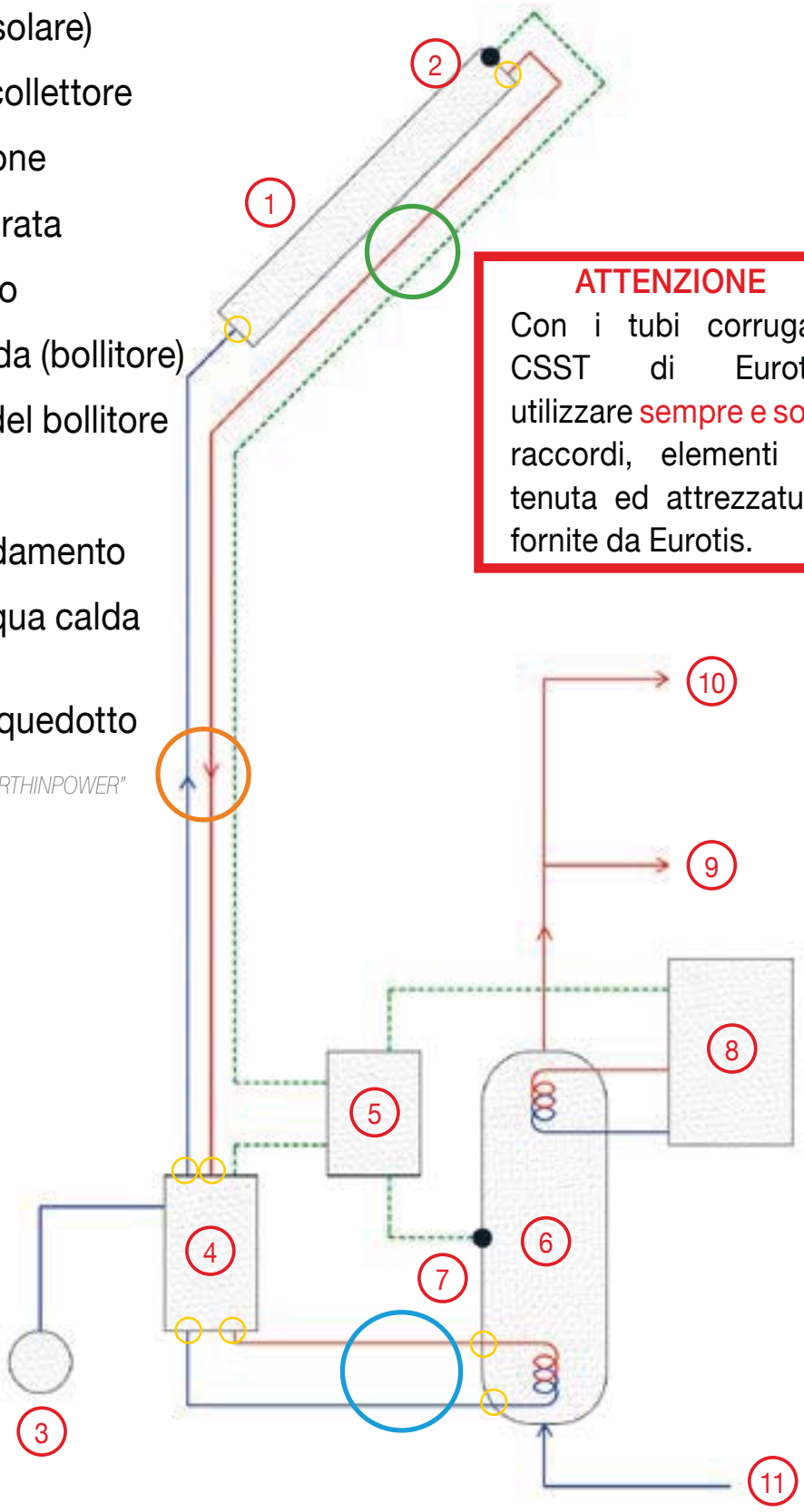
"MONO-SUN-SET" senza cavo trasmissione dati

Fluidi caldi

Cavo elettrico

Fluidi freddi

Tipo di attacco del pannello solare, del bollitore o della stazione solare.



ATTENZIONE

Con i tubi corrugati CSST di Eurotis utilizzare sempre e solo raccordi, elementi di tenuta ed attrezzature fornite da Eurotis.

Il fattore più importante per la scelta del diametro della tubazione del circuito dell'impianto solare termico è la definizione del fabbisogno di acqua calda (per l'acqua sanitaria ed eventualmente anche per il riscaldamento) da cui si determina prima la superficie dei collettori e quindi il volume del serbatoio, il tipo di pompa di circolazione e della valvola di sicurezza e la capacità del vaso di espansione.
Per la scelta del diametro della tubazione bisogna anzitutto considerare che la portata del fluido termovettore all'interno del circuito solare deve essere tale da garantire un buon asporto del calore dai collettori senza però essere eccessiva perché altrimenti aumenterebbero le perdite di carico nelle tubazioni e conseguentemente l'energia da fornire alla pompa di circolazione e quindi i costi di gestione dell'impianto.

Nelle tabelle a pagina 36 sono riportati i valori **indicativi** della dimensione nominale DN delle tubazioni corrugate formabili CSST di EUROTIS S.r.l. in funzione del numero di persone (impianti per produzione di sola acqua calda sanitaria) o della superficie abitata da riscaldare (impianti per produzione di acqua calda sanitaria ed integrazione al riscaldamento) e della localizzazione geografica dell'abitazione (nord, centro o sud Italia).

Nota: le tabelle di dimensionamento a pagina 36 sono state costruite con i seguenti parametri:

- *Collettori solari standard con orientamento a sud ed inclinazione di 45°;*
- *Superficie dei collettori solari per l'acqua calda sanitaria: 1 m2/persona a nord; 0,75 m2/persona al centro; 0,5 m2/persona al sud;*
- *Per l'integrazione al riscaldamento la superficie dei collettori solari è stata posta pari al 10% della superficie da riscaldare;*
- *Fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria: 50 l/persona (comfort medio);*
- *Isolamento termico medio dell'edificio;*
- *Portata del fluido termovettore: 50 l/h per ogni metro quadrato di collettore solare (con tali valori di portata le perdite di carico nei tubi CSST sono inferiori a 0,03 bar/m).*

Per il dimensionamento definitivo bisogna tenere conto della reale tipologia di impianto, delle caratteristiche di tutti i componenti (collettori, bollitore, etc.) e dell'edificio e delle condizioni climatiche (soprattutto per l'integrazione al riscaldamento).

DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI CSST

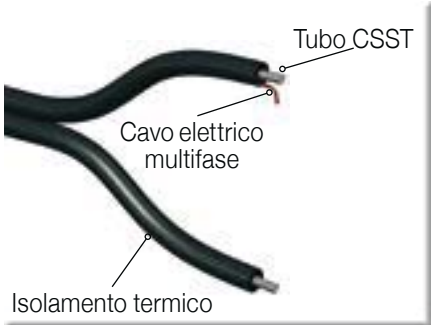
Dimensione indicativa delle tubazioni CSST per impianti solari termici per sola acqua calda sanitaria.

Numero di persone abitanti	Dimensione delle tubazioni CSST		
	Nord	Centro	Sud
1	DN 12	DN 12	DN 12
2			
3			
4			
5	DN 15	DN 15	
6			
7			
8			
9			DN 15
10	DN 20		
11			
12			
13		DN 20	
14			
15			
16			
17	DN 25		
18			
19			DN 20
20			
21			
22		DN 25	
23			
24			

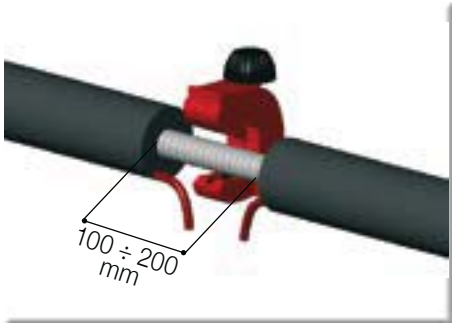
Dimensione indicativa delle tubazioni CSST per impianti solari termici per acqua calda sanitaria ed integrazione al riscaldamento.

Superficie abitata da riscaldare	Dimensione delle tubazioni CSST		
	NORD	CENTRO	SUD
50	DN 15	DN 15	DN 15
75			
100	DN 20		
125		DN 20	
150			
175			
200	DN 25		DN 20
225			
250		DN 25	
275			
300			
325	DN 32		DN 25
350			
375		DN 32	
400			
425			
450			
475			
500			DN 32

Nota: per gli impianti solari termici con integrazione al riscaldamento, oltre alla localizzazione geografica (nord, centro o sud Italia) bisogna anche considerare situazioni locali particolari e specifiche e l'altezza sul livello del mare (in certi paesi sugli Appennini al sud gli inverni sono più rigidi che nei paesi della pianura padana al nord).



Le tubazioni abbinate "TWIN-SOLAR-SET" e "SOLARTHINPOWER" sono facilmente separabili manualmente senza attrezzi.
Il cavo elettrico multifase per la trasmissione dei dati inserito in uno dei due tubolari agevola il riconoscimento del tubo di mandata e di ritorno dell'impianto.



Per tagliare un tratto di tubazione preisolata CSST prima tagliare l'eventuale cavo elettrico e togliere circa 100 ÷ 200 mm di rivestimento isolante facendo attenzione a non incidere il tubo CSST e poi tagliare al centro della gola della corrugazione il tubo CSST con un tagliatubo.
Per evitare dispersioni di calore che diminuiscono il rendimento dell'impianto, si raccomanda di ricoprire con un isolante termico tutte le giunzioni ed i tratti di tubo a cui è il rivestimento è stato tolto. A tale proposito EUROTIS S.r.l. mette a disposizione sia tubolari in materiale isolante che nastro adesivo per la riparazione del rivestimento protettivo esterno in polietilene qualora questo sia stato danneggiato o rimosso.

Le tubazioni CSST pre-isolate di EUROTIS S.r.l. possono essere installate all'interno o all'esterno dell'edificio e con le seguenti modalità di posa:
- **A vista, in canaletta, in nicchia o in intercapedine;**
- **Sotto traccia;**
- **Interrata.**

Le tubazioni pre-isolate di EUROTIS S.r.l. non possono essere installate nei camini e canne fumarie, nei condotti per lo scarico delle immondizie, nei vani per ascensori, nei condotti e aperture di ventilazione, nei giunti di dilatazione e nei giunti sismici degli edifici ed in tutte le strutture destinate ad impianti del gas.

INSTALLAZIONE DELLE TUBAZIONI: DISPOSIZIONI GENERALI

Disposizioni generali per l'installazione delle tubazioni degli impianti solari termici:

— Le tubazioni degli impianti solari termici, indipendentemente dal loro materiale, devono essere installate in modo che sia sempre garantito un corretto ancoraggio ed un'adeguata protezione (in particolare del loro rivestimento isolante) da danneggiamenti ed urti accidentali ed in modo che non interferiscano con altri servizi (gas, acqua, elettricità, telefono, etc.);

— Gli impianti devono essere costruiti con il minore numero possibile di giunzioni (l'utilizzo di tubi CSST, essendo formabili, limita il numero di raccordi, e quindi di giunzioni, necessarie per la realizzazione dell'impianto).

Devono essere sempre rispettati tutti gli eventuali requisiti municipali, regionali o nazionali applicabili.

Collaudo delle tubazioni

Al termine della predisposizione dell'impianto e prima di caricare l'impianto con il fluido termovettore, il circuito solare deve essere collaudato con una prova di tenuta:

1) Riempire il circuito con acqua e lasciarla scorrere per qualche minuto in modo da ripulire tutti i componenti dall'eventuale sporcizia presente (questa operazione può essere effettuata solo se le condizioni atmosferiche non presentano rischio di gelo);

2) Aumentare la pressione all'interno del circuito solare fino a raggiungere una pressione di almeno 4 bar (verificare prima la massima pressione ammissibile di tutti i componenti installati);

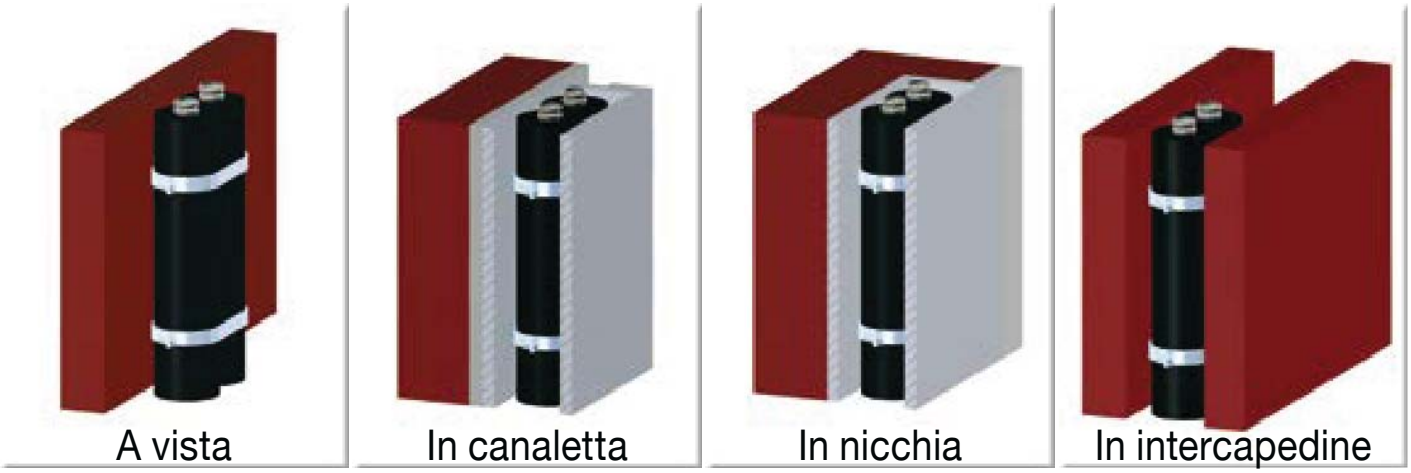
3) Controllare a vista accuratamente tutti i tubi, raccordi e componenti installati e le loro giunzioni per ricercare ed eliminare le eventuali perdite;

4) Al termine del collaudo svuotare il circuito solare dall'acqua perché quella rimasta potrebbe gelare se l'impianto non viene riempito nuovamente con il fluido termovettore antigelo prima dell'inverno.

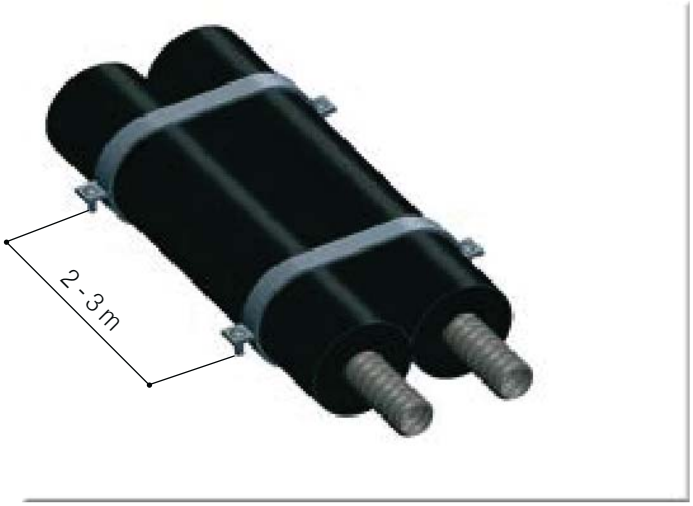
In alternativa la prova di tenuta può essere effettuata utilizzando aria compressa prima di eseguire il processo di risciacquo: in caso di caduta di pressione si può verificare la tenuta di tutte le giunzioni con acqua saponata.

INSTALLAZIONE A VISTA, IN NICCHIA O IN INTERCAPEDINE

Le tubazioni CSST "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUN-SET" e "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS S.r.l. possono essere posate in vista, in canaletta, a nicchia o in intercapedine.
Nel caso di posa in vista il rivestimento isolante deve essere protetto da sollecitazioni meccaniche e da urti accidentali e se la posa in vista è all'esterno dell'edificio si raccomanda di proteggere la tubazione inserendola in una canaletta.



È possibile posare la tubazione CSST nelle intercapedini d'aria dei muri o all'interno di canalette, preferibilmente ad uso esclusivo dell'impianto solare termico, ancorate o ricavate direttamente sui muri dell'edificio (nicchie).
Sia nella posa in vista che nella posa in canalette, in nicchie o in intercapedini le tubazioni devono essere ancorate o supportate mediante idonei supporti per impedire il brandeggio e la deformazione della tubazione per effetto del proprio peso e del peso del fluido termovettore contenuto: si raccomanda di posizionare un collare di supporto almeno ogni 2 - 3 metri di tubazione.
Per le tubazioni abbinate sono disponibili appositi collari ovali di EUROTIS S.r.l.



INSTALLAZIONE SOTTO TRACCIA

Le tubazioni CSST "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUNSET" e "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS S.r.l. possono essere posate sotto traccia nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, etc.). Se sotto traccia, si raccomanda di posare le tubazioni con andamento rettilineo verticale ed orizzontale e non in diagonale.
Si sconsiglia di posizionare raccordi e giunzioni in genere sottotraccia: questi devono essere o "a vista" oppure inseriti in apposite scatole ispezionabili poste nella parte murata.
La tubazione può essere annegata direttamente sotto traccia rivestendola con circa 20 mm di malta di cemento (costituita da una miscela composta da una parte di cemento e tre di sabbia) operando come segue:

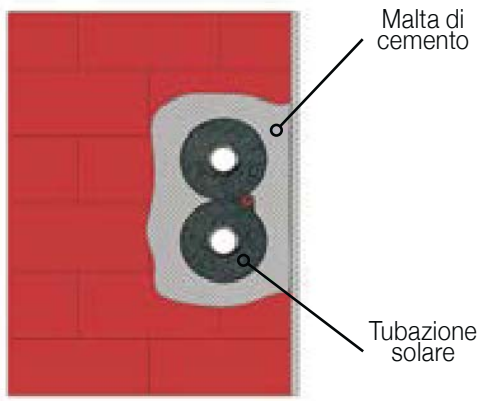
1) Realizzare la traccia;

2) Stendere uno strato di malta di cemento;

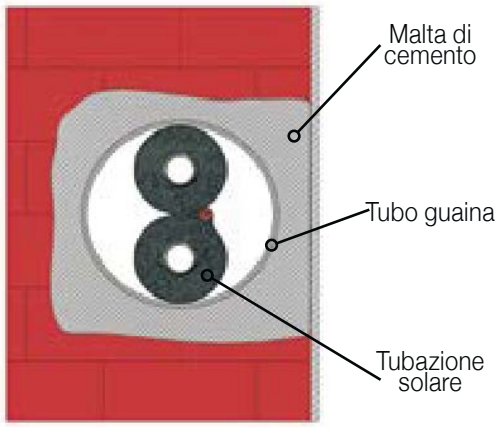
3) Collocare la tubazione;

4) Annegare completamente la tubazione in malta di cemento solo dopo avere effettuato con esito conforme la prova di tenuta dell'impianto.

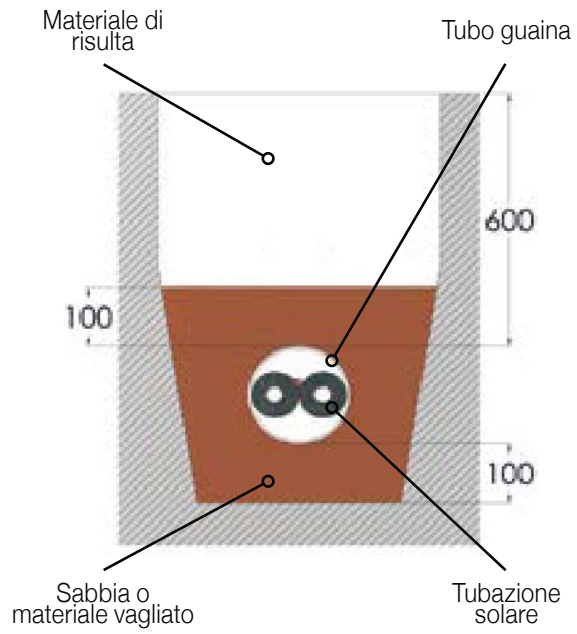
Se la tubazione viene appoggiata direttamente sulla caldana del solaio(posa a pavimento) si può evitare la formazione della traccia ma la tubazione deve essere comunque ricoperta con circa 20 mm di malta di cemento.
In alternativa alla posa diretta sotto traccia, la tubazione può essere inserita all'interno di un tubo guaina murato.



Posa diretta sotto traccia

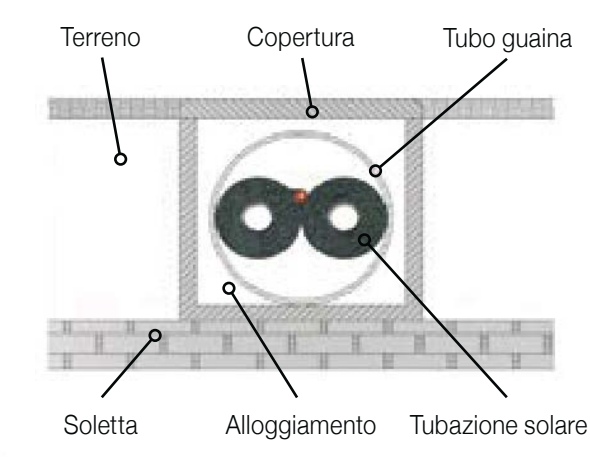


Posa in tubo guaina murato



Le tubazioni CSST "TWIN-SOLAR-SET", "MONO-SUNSET" e "SOLARTHINPOWER" di EUROTIS S.r.l. possono essere posate interrate.
Nel caso di posa interrata si raccomanda di inserire la tubazione all'interno di un tubo guaina (è sufficiente un tubo in materiale plastico) per evitare che col tempo il materiale isolante, anche se ricoperto dal film protettivo in polietilene, assorba umidità diminuendo così le proprie caratteristiche di isolamento termico.

Si raccomanda una profondità d'interramento della tubazione di almeno 600 mm e di posare il tubo guaina su un letto di sabbia o di materiale vagliato di spessore minimo 100 mm e di ricoprirlo per almeno altri 100 mm con materiale dello stesso tipo.



In alternativa alla posa interrata, o se la profondità di interramento di 600 mm non può essere rispettata (ad esempio per la presenza di una soletta), la tubazione, preferibilmente sempre posizionata all'interno di un tubo guaina, può essere posata in una struttura appositamente costruita.

Lungo tutto il percorso della tubazione, sia interrata che in apposita struttura, anche all'interno del tubo guaina, il suo rivestimento isolante deve essere integro per evitare dispersioni di calore che, abbassando la temperatura del fluido termovettore, diminuirebbero il rendimento dell'impianto solare termico.