

INDICE

Indice.....	3
Avvertenze e Norme di riferimento.....	4
1 Nozioni basilari sulla tecnica solare.....	6
1.1 Irraggiamento solare.....	6
1.2 Inclinazione dei collettori solari.....	8
1.3 Orientazione dei collettori solari.....	9
1.4 Cenni di dimensionamento impianti solari a circolazione forzata.....	10
2 Impianti solari termici Klimeko a circolazione forzata.....	11
2.1 Collettore solare.....	12
2.1.1 Caratteristiche del tubo evacuato.....	13
2.1.2 Caratteristiche collettore solare a tubi evacuati.....	14
2.1.3 Particolari costruttivi.....	15
2.1.4 Ingombro e installazione del collettore.....	16
2.1.5 Prestazioni del collettore solare Klimeko.....	17
2.2 Bollitori.....	19
2.2.1 Bollitore a intercapedine vetrificato serie KS B-IV.....	20
2.2.2 Bollitore a serpentino immerso serie KS.....	21
2.2.3 Bollitore a doppio serpentino immerso serie KS.....	22
2.2.4 Bollitore con scambiatore di calore estraibile serie KS B-SE.....	23
2.2.5 Serbatoio di accumulo smaltiflonato serie KS A-S.....	24
2.2.6 Serbatoio di accumulo vetrificato serie KS A-V.....	25
2.2.8 Serbatoio di accumulo zincato serie KS Z.....	26
2.2.9 Serbatoio combinato (tank in tank) serie B-ACSR.....	27
2.3 Centraline di controllo elettroniche.....	28
2.4 Gruppo di circolazione Klime-Control.....	29
2.5 Gruppo idraulico Klime-Control 2.....	30
2.6 Kit solare Klimeko a circolazione forzata – serie KCF.....	32
2.7 Schemi d’impianto indicativi.....	34
3 Sistemi solari Klimeko a circolazione naturale.....	36
3.1 Sistema a circolazione naturale con Heat Pipe – Serie CNI.....	36
3.1.1 Caratteristiche tecniche Serie CNI.....	36
3.1.2 Ingombro e installazione Serie CNI.....	37
3.1.3 Particolari costruttivi e attacchi idraulici Serie CNI.....	38
3.1.4 Schemi d’impianto indicativi Serie CNI.....	39
3.2 Sistema a circolazione naturale con serpentino – Serie CNS.....	40
3.2.1 Caratteristiche tecniche e dimensionali – Serie CNS.....	41
3.2.2 Particolari costruttivi e attacchi idraulici Serie CNS.....	42
3.2.3 Schemi d’impianto indicativi Serie CNS.....	43
4 Certificazioni.....	44
5 Garanzia Klimeko.....	47

AVVERTENZE GENERALI

Questo fascicolo costituisce parte integrante del prodotto e deve essere consegnato all'utente/installatore. Esso descrive tutte le operazioni e le modalità necessarie per una corretta installazione dell'impianto solare Klimeko.

Il manuale è suddiviso in 4 di cui le ultime 3 ognuna relativa ad una tipologia di impianto solare:

- 1) Nozioni basilari sulla tecnica solare
- 2) Impianto solare KLIMEKO a circolazione forzata (collettore CCF e kit KCF)
- 3) Impianto solare KLIMEKO a circolazione naturale con serpentino (kit CNS)
- 4) Impianto solare KLIMEKO a circolazione naturale con Heat Pipe (kit CNI)

Si raccomanda all'utente, all'installatore ed al manutentore, di leggere attentamente le avvertenze contenute nel presente fascicolo perché forniscono importanti indicazioni riguardanti la sicurezza d'installazione, d'uso e di manutenzione dell'apparecchio e di conservare con cura tutti i fascicoli per ogni ulteriore consultazione. I fascicoli dovranno accompagnare l'apparecchio anche nel caso che questo passi di proprietà.

E' compito dell'installatore fornire all'utente precise istruzioni sul corretto uso dell'apparecchio, rilasciare il rapporto di prima accensione e la garanzia compilata in ogni sua parte; la non osservanza implica l'immediata decadenza della garanzia.

Le attività d'installazione devono essere eseguite esclusivamente da personale competente ed in possesso dei requisiti previsti dalle vigenti Norme e Leggi.

KLIMEKO declina ogni responsabilità per eventuali danni che possano derivare a persone, animali o cose, causati dalla mancata osservanza di tutte le istruzioni ed avvertenze contenute nella documentazione tecnica che accompagna il prodotto o che possano derivare dal mancato rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari o delle norme tecniche ivi richiamate od anche dal mancato rispetto di norme di legge e/o regolamenti che impongono la manutenzione dell'apparecchio e/o dell'impianto.

La garanzia offerta da KLIMEKO non copre le conseguenze dell'eccessiva durezza dell'acqua di alimentazione dei circuiti sanitari il cui valore ottimale è di 10-15°Fr.

I componenti principali sono provvisti di etichetta identificatrice; verificare che l'installazione sia conforme ai dati riportati sull'etichetta.

L'impianto solare KLIMEKO deve essere destinato all'uso per il quale è previsto; ogni altro uso è da considerarsi improprio e quindi potenzialmente pericoloso.

NORME DI RIFERIMENTO

L'installazione del sistema KLIMEKO deve essere conforme alle istruzioni ed alle avvertenze contenute nel presente manuale, nonché alle vigenti Norme Tecniche, Leggi e Regolamenti nazionali e locali relative all'impianto a cui esso deve essere collegato, di seguito richiamate a titolo informativo (non esaustivo):

Impianti di riscaldamento:	D.M. 1° dicembre 1975
Allacciamento alle rete idrica potabile:	UNI 9182
Trattamento dell'acqua:	UNI 8065
Allacciamento elettrico:	CEI 64-8
Collettori solari.....	UNI EN 12975
Impianti solari preassemblati.....	UNI EN 12976

Tenere conto delle seguenti disposizioni di sicurezza:

- tutti gli interventi sulle parti elettriche del sistema solare devono essere effettuati in un ambiente asciutto;
- non lasciare mai che i componenti elettrici ed elettronici vengano a contatto con l'acqua.

AVVERTENZE PER L'INSTALLAZIONE E LA MANUTENZIONE

Negli impianti a circolazione forzata le tubazioni di collegamento al pannello solare (circuito solare) devono essere realizzate con tubazioni in rame a causa della elevate temperature raggiungibili (fino a 250°C)

Le tubazioni di collegamento ai pannelli solari a circolazione naturale potranno essere realizzate anche con tubazioni in plastica resistente a temperature fino a 95°.

Le tubazioni andranno opportunamente coibentate con materiale isolante, prestando particolare attenzione nelle zone soggette a temperature invernali molto fredde.

Per tubature correnti all'interno di ambienti possono essere usate anche fibre minerali. Per le tubature esterne si consiglia di utilizzare solo isolante elastomerico (isolante a cellule chiuse). Lo spessore dell'isolante sarà di norma pari al diametro interno del tubo.

Le guarnizioni dei filetti si potranno realizzare sia con canapa che con teflon idoneo.

Gli isolamenti dei tubi esterni andranno poi schermati con rivestimenti metallici (l'ideale è l'alluminio) per essere protetti dai raggi UV e dagli agenti atmosferici.

Sulla parte più alta dell'impianto va montata una valvola di sfiato aria manuale .

Un anodo sacrificale al magnesio è già montato all'interno del serbatoio. Verificarne periodicamente lo stato di usura.

Installare sulla linea dell'acqua fredda un vaso di espansione opportunamente dimensionato in conformità al volume del serbatoio di accumulo, al fine di evitare aumenti di pressione nella rete idrica ed all'interno del serbatoio (normalmente vaso da 24 litri).

Installare una valvola miscelatrice in corrispondenza dell'uscita dell'acqua calda. Nei periodi di maggiore insolazione l'acqua può raggiungere anche i 90°. Temperatura impostata consigliata: 45°.

Installare un riduttore di pressione sulla linea di alimentazione se questa raggiunge valori superiori ai 3 bar.

E' consigliabile l'installazione di un addolcitore in zone con acqua particolarmente dura. Questo accorgimento allunga la durata del serbatoio di accumulo.

Verificare la messa a terra dell'impianto idraulico. Adottare tutte le misure idonee per evitare il passaggio di correnti galvaniche; utilizzare a tal proposito dei giunti dielettrici negli attacchi lato serbatoio.

L'impianto andrà sempre affiancato ad un impianto di produzione di calore tradizionale poiché l'irraggiamento solare è discontinuo nel corso dell'anno ed il collettore non è pertanto in grado di garantire una completa autonomia.

Può succedere che un tubo in vetro possa rompersi ed in tal caso andrà sostituito; con un tubo rotto l'impianto continua a funzionare e produrre calore ma con potenzialità ridotta.

Parte 1 - NOZIONI BASILARI SULLA TECNICA SOLARE

Lo scopo di questa parte del presente manuale è solo quello di dare all'utente un minimo di conoscenze sulla fonte di energia che si sta usando al fine di comprendere il funzionamento di un impianto solare termico.

1.1 IRRAGGIAMENTO SOLARE

L'irraggiamento solare è un flusso di energia irradiato uniformemente dal sole in tutte le direzioni.

All'esterno dell'atmosfera terrestre tale energia raggiunge una potenza, la cosiddetta costante solare, pari a 1360 W/m^2 .

Penetrando nell'atmosfera terrestre, l'irraggiamento solare viene attenuato per effetto della riflessione, della dispersione e dell'assorbimento da parte di particelle di pulviscolo e molecole di gas.

Si definisce irraggiamento diretto quella parte dell'irraggiamento solare che riesce a penetrare senza ostacoli l'atmosfera e a raggiungere direttamente la superficie terrestre.

Si parla di irraggiamento diffuso relativamente a quella parte di irraggiamento solare che viene riflesso o assorbito dalle particelle di pulviscolo e dalle molecole di gas, raggiungendo la superficie terrestre in modo non diretto.

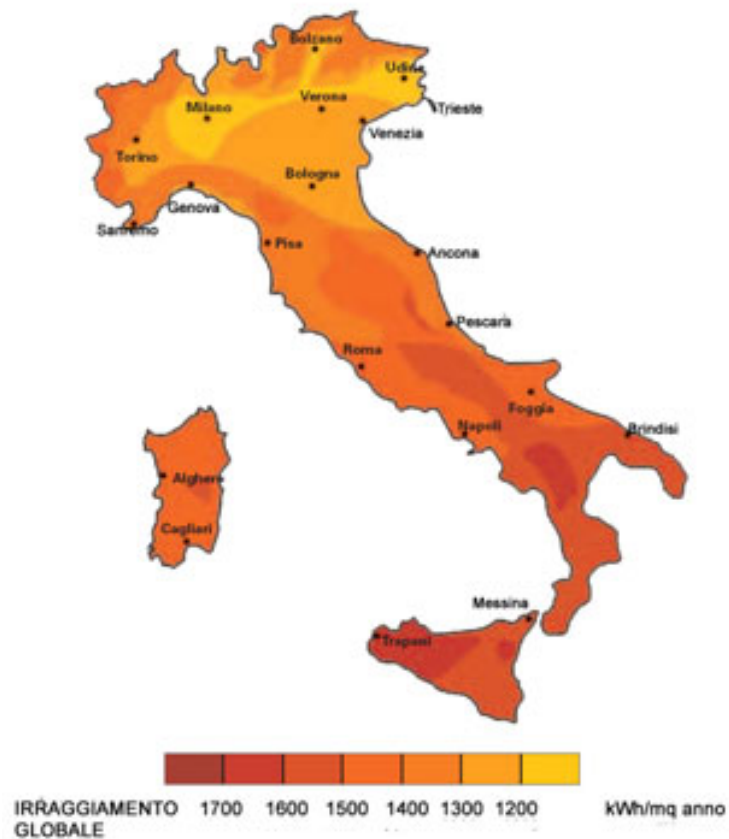


Figura 1.1 - Irraggiamento solare sul territorio italiano

Dalla somma di irraggiamento diretto e diffuso si ottiene il cosiddetto irraggiamento globale, che è la grandezza che interessa lo studio dei collettori solari.

Questi infatti sono in grado di captare entrambe le componenti della radiazione.

In condizioni ottimali (cielo sereno, orario intorno a mezzogiorno) l'irraggiamento globale al suolo arriva fino a 1000 W/m^2 .

I valori relativi all'irraggiamento solare sul territorio italiano sono riportati nella norma UNI 10349. A titolo informativo possiamo riportare che in località del Nord Italia l'irraggiamento solare annuo complessivo al suolo è di $1200\text{-}1400 \text{ kWh/m}^2$, mentre al Sud si raggiungono i $1500\text{-}1600 \text{ kWh/m}^2$.

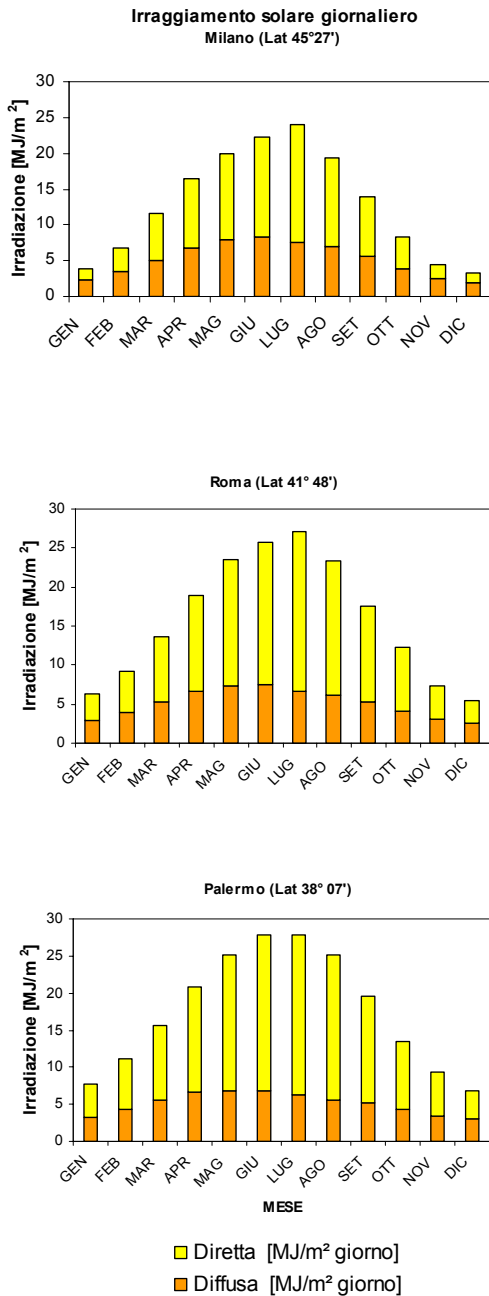


Figura 1.2 - Irraggiamento solare mensile per tre capoluoghi italiani

La figura 2 mostra l'andamento dell'irraggiamento solare giornaliero medio mensile per tre capoluoghi di regione italiani.

L'energia captata quotidianamente è espressa in MJ/m², si ricorda che 1 MJ = 0.278 kWh.

Il Nord Italia è rappresentato da Milano. Il Centro Italia è rappresentato da Roma. Il Sud Italia è rappresentato da Palermo.

Si nota dai grafici che la componente diffusa della radiazione solare rimane quasi costante durante l'anno, mentre è la componente diretta, vale a dire quella che arriva in condizioni di cielo sereno a variare sensibilmente durante il susseguirsi delle stagioni.

In totale, durante l'anno, la superficie in esame avrà captato:

- A Milano: 4572 MJ/m² (1271 kWh/m²).
- A Roma: 5587 MJ/m² (1553 kWh/m²), vale a dire il 22% in più rispetto a Milano.
- A Palermo: 6153 MJ/m² (1710 kWh/m²), vale a dire il 35% in più rispetto a Milano.

Naturalmente affinché l'impianto solare soddisfi gli stessi fabbisogni nelle tre città esaminate, bisogna adattare la superficie dei collettori solari in modo da compensare la minore energia captata con una maggiore area di captazione.

Energia totale captata durante l'anno

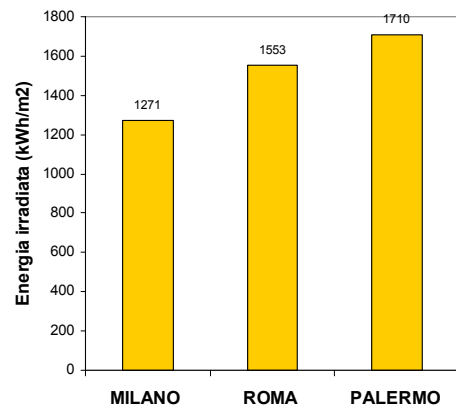


Figura 1.3 - Irraggiamento solare annuo per tre capoluoghi italiani

1.2 INCLINAZIONE DEI COLLETTORI SOLARI

La figura 1.4 mostra la variazione della quantità di energia solare captata durante l'anno da una superficie piana con diverse inclinazioni.

Si vede come una superficie orizzontale capti in quantitativo maggiore di energia nei mesi estivi, durante i quali i raggi del sole arrivano sulla Terra in modo quasi perpendicolare. Questo però avviene a discapito dell'energia captata durante l'inverno, massima su superfici con un elevato angolo d'inclinazione. Normalmente il collettore solare piano conserva un'inclinazione fissa durante tutto l'anno, dunque va scelta l'inclinazione che consenta il massimo vantaggio dal punto di vista della raccolta di energia utile.

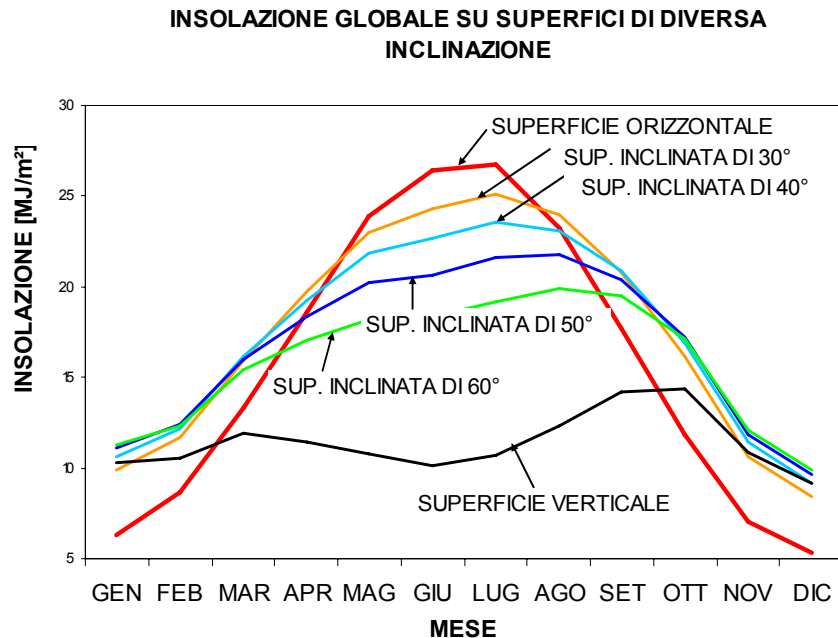


Figura 1.4 – Influenza dell'angolo di inclinazione sull'irraggiamento solare

Questa non coincide sempre con quella di massima radiazione solare incidente di un anno: si deve infatti tener conto del tipo di utenza considerata:

- Se l'utenza è l'acqua calda sanitaria, si vorrà raggiungere un massimo annuale,
- se l'utenza consiste nel riscaldamento ambiente, la radiazione solare incidente da massimizzare sarà nella stagione invernale.
- Se l'utenza è un condizionatore ad assorbimento, il massimo lo si vorrà ottenere nel periodo estivo,

Esiste una regola empirica molto semplice per la scelta dell'inclinazione ottimale: il valore più alto annuo di energia solare incidente lo si ottiene per inclinazione pari alla latitudine, il valore massimo invernale per inclinazione pari alla latitudine più 15° ed il massimo estivo per inclinazione pari alla latitudine meno 15°, tenendo presente che una variazione di pochi gradi rispetto a questi valori non porta a grandi differenze.

In Italia il massimo rendimento di un impianto a collettori solari si ottiene nei mesi centrali dell'anno con collettori orientati verso sud e inclinati di 30° rispetto al piano orizzontale.

L'installazione di un impianto solare termico risulta conveniente comunque anche quando le condizioni sono sensibilmente diverse da quelle ottimali (orientamento tra sud-est e sud-ovest, inclinazione tra 25 e 70°).

1.3 ORIENTAZIONE DEI COLLETTORI SOLARI

L'angolo azimutale (figura 4) indica lo scostamento della superficie del collettore rispetto al punto cardinale sud.

L'angolo azimutale è pari a 0° quando il collettore è perfettamente orientato verso sud.

La superficie del collettore deve essere quanto più possibile orientata verso sud, tuttavia le prestazioni non peggiorano in modo significativo se lo scostamento è compreso entro i 15° verso Est o verso Ovest.

Buoni risultati si ottengono anche con collettori orientati verso sud est o verso sud ovest con uno scostamenti dal punto cardinale sud fino a 45° .

Scostamenti maggiori possono essere compensati con un leggero ampliamento della superficie dei collettori.

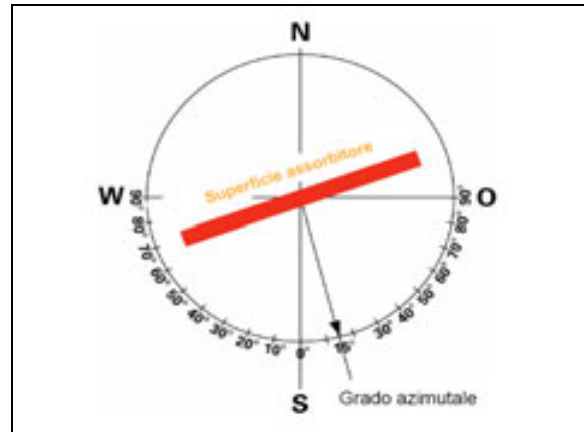


Figura 1.5 – Orientazione del collettore solare

La figura 1.6 riassume quanto detto precedentemente. La zona gialla del grafico mostra le condizioni ottimali d'installazione di un collettore solare al fine di massimizzare l'energia captata durante tutto l'anno, vale a dire:

- **Inclinazione compresa tra i 30° e i 60°**
- **Orientazione compresa tra $+30^\circ$ e -30° rispetto al Sud**

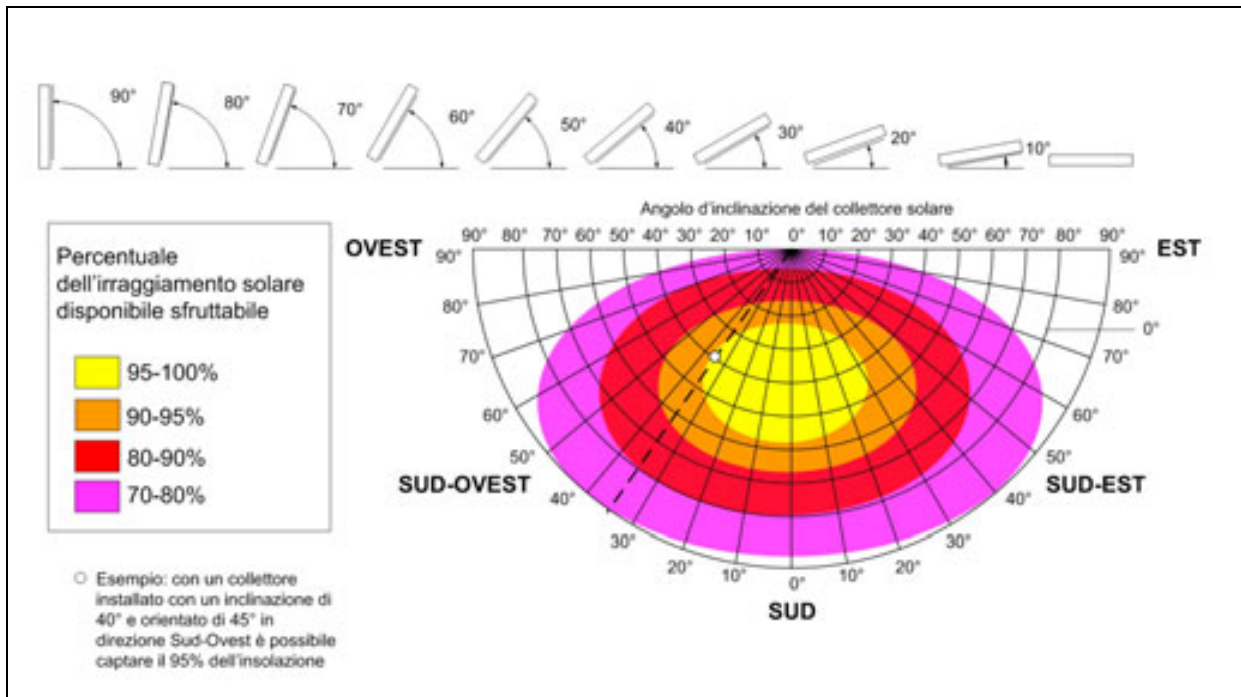


Figura 1.6 – Influenza di orientazione e inclinazione sulla quantità di energia captata

1.4 CENNI DI DIMENSIONAMENTO IMPIANTI SOLARI A CIRCOLAZIONE FORZATA

La filosofia KLIMEKO consiste nell'offrire all'utente la tecnologia solare più avanzata, cioè quella dei collettori a tubi evacuati ad un costo competitivo.

Tramite le informazioni tecniche riportate nel seguito è possibile eseguire valutazioni preliminari, KLIMEKO è comunque disponibile per fornire ulteriori approfondimenti, frutto della trentennale esperienza sul campo dei suoi consorziati, per soddisfare esigenze generali e particolari.

Per dimensionare correttamente l'impianto solare, è necessario analizzare le condizioni climatiche locali per ricavare l'effettiva quantità d'energia solare recuperabile da confrontare con i fabbisogni effettivi dell'utenza.

Le utenze domestiche singole sono caratterizzate da consumi conosciuti e quindi si ricorre ad un dimensionamento semplificato.

Per utenze non domestiche come alberghi, condomini, centri ricreativi, ecc. l'ufficio tecnico KLIMEKO dispone di programmi di simulazione tramite i quali è possibile effettuare una precisa analisi dell'impianto e fornire i dati tecnici completi.

Dimensionamento per sanitario

Si adottano parametri consolidati che consentono di soddisfare fino al 70% del fabbisogno sanitario.

FABBISOGNO ACQUA CALDA SANITARIA

Si faccia riferimento ai dati riportati in tabella:

Abitazioni civili

Comfort elevato	75 l/(persona/giorno)
Comfort medio	50 l/(persona/giorno)
Comfort basso	35 l/(persona/giorno)
Lavatrice	20 l/(1 lavaggio giorno)
Lavastoviglie	20 l/(1 lavaggio giorno)

Pensioni e Agriturismo

Livello elevato	75 l/(persona/giorno)
Livello medio	50 l/(persona/giorno)

Hotel e Ristoranti

Comfort elevato	75 l/(persona/giorno)
Comfort medio	50 l/(persona/giorno)
Comfort basso	35 l/(persona/giorno)

Servizio cucina

Servizio medio	10 l/(giorno/pasto)
Servizio elevato	15 l/(giorno/pasto)

ACCUMULO SANITARIO

Il fabbisogno giornaliero viene aumentato del 20-25%, scegliendo il serbatoio d'accumulo appropriato presente in catalogo

COLLETTORE A TUBI EVACUATI

Si considera un tubo evacuato ogni 9-11 litri di accumulo.

Tali valori risultano adeguati fino ad una capacità d'accumulo di circa 1000l, oltre possono essere usati valori minori considerando il prelievo di acqua calda sanitaria.

Esempio:

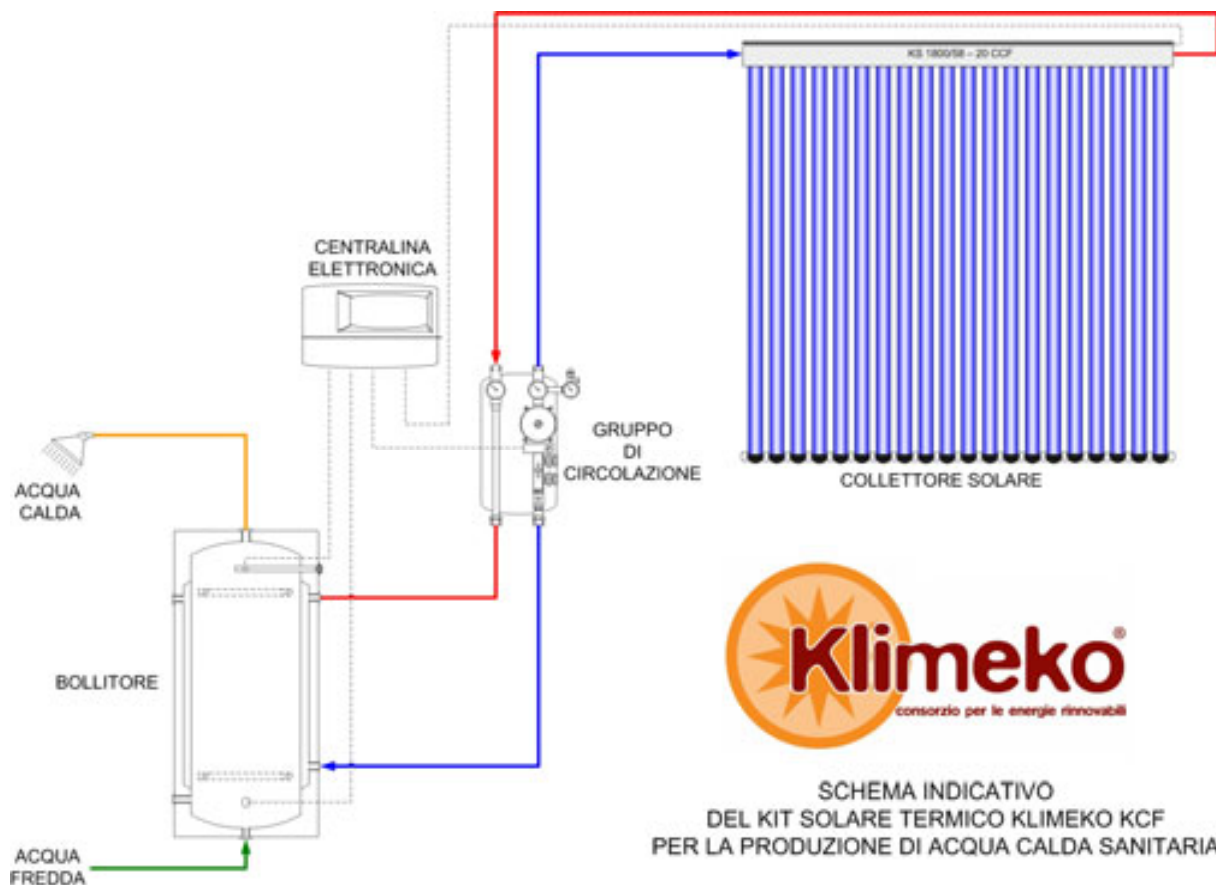
- Abitazione di pregio di 4 persone:
- Fabbisogno giornaliero = $4 \times 75 = 300$ litri
- accumulo = $300 \times 1,25 = 375$ litri, scegliamo un serbatoio da 400 litri
- numero tubi evacuati = $400/10 = 40$ tubi, equivalenti a due pannelli da 20 tubi ciascuno

Parte 2 - IMPIANTI SOLARI TERMICI KLIMEKO A CIRCOLAZIONE FORZATA

Klimeko propone i componenti necessari a realizzare un impianto solare termico a circolazione forzata. La fornitura, in relazione alle diverse tipologie di impianto da realizzare, potrà comprendere, in tutto o in parte, i seguenti componenti:

- Collettore solare CCF;
- Staffe in alluminio;
- Bollitore;
- Scambiatore solare
- Centralina elettronica di controllo
- Sonde di temperatura
- Gruppo di circolazione solare (pompa di circolazione, valvola di sicurezza, manometro, gruppo di riempimento impianto, due termometri analogici, valvola di non ritorno, degassificatore).
- Manuale tecnico centralina
- Il presente manuale tecnico
- Il manuale di istruzioni per l'installazione

Prima di procedere all'installazione, assicurarsi dell'integrità della fornitura. In caso di dubbio non utilizzare i componenti e rivolgersi al fornitore



2.1 IL COLLETTORE SOLARE

Il pannello è del tipo a tubi sottovuoto. Il meccanismo di scambio termico tra l'irraggiamento solare e il fluido termovettore è del tipo Heat-pipe.



Il funzionamento di questo tubo sfrutta il principio fisico del calore entalpico di evaporazione e condensazione del fluido vettore. Per permettere l'efficienza del sistema si è reso necessario mantenere all'interno dell' Heat Pipe una depressione. Questo consente una evaporazione del fluido vettore a soli 25°C, permettendo così di condensare (bulbo superiore) e cedere il suo calore latente al fluido vettore del collettore o all'acqua presente nel tank.

Grazie alle proprietà isolanti del vuoto tra i due tubi di vetro, le perdite di calore sono praticamente inesistenti

e si possono raggiungere temperature di circa 150°C al di sopra della temperatura ambiente.

Le caratteristiche tecniche principali sono riassunte in tabella 7.1.

Il tubo evacuato (fig. 2.1) è costituito da due tubi concentrici di vetro borosilicato e nello spazio tra i due vetri c'è il vuoto.

Il tubo esterno trasparente funge da copertura e presenta una resistenza alla grandine fino a 25 mm di diametro.

Il tubo interno funge da assorbitore della radiazione solare in quanto è ricoperto da un rivestimento selettivo (Al -N/Al) che ha un elevato coefficiente di assorbimento ($\alpha > 0,92$) e un basso coefficiente di emissività nello spettro infrarosso ($\epsilon < 0,08$).

La sua forma circolare consente di sfruttare la radiazione solare indipendentemente dall'angolo di incidenza.

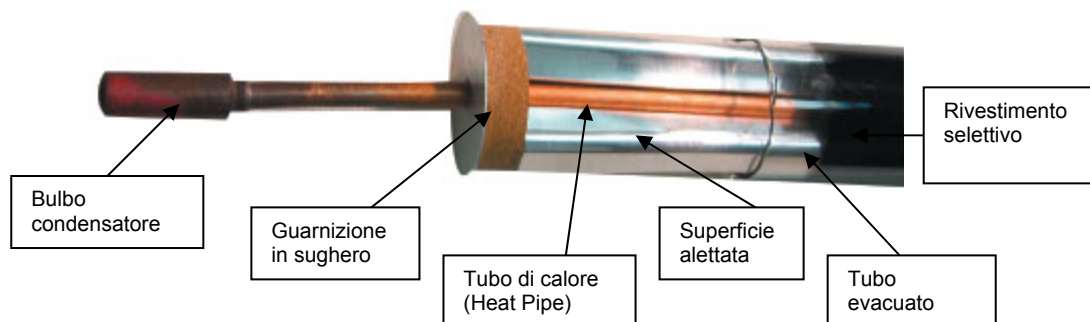
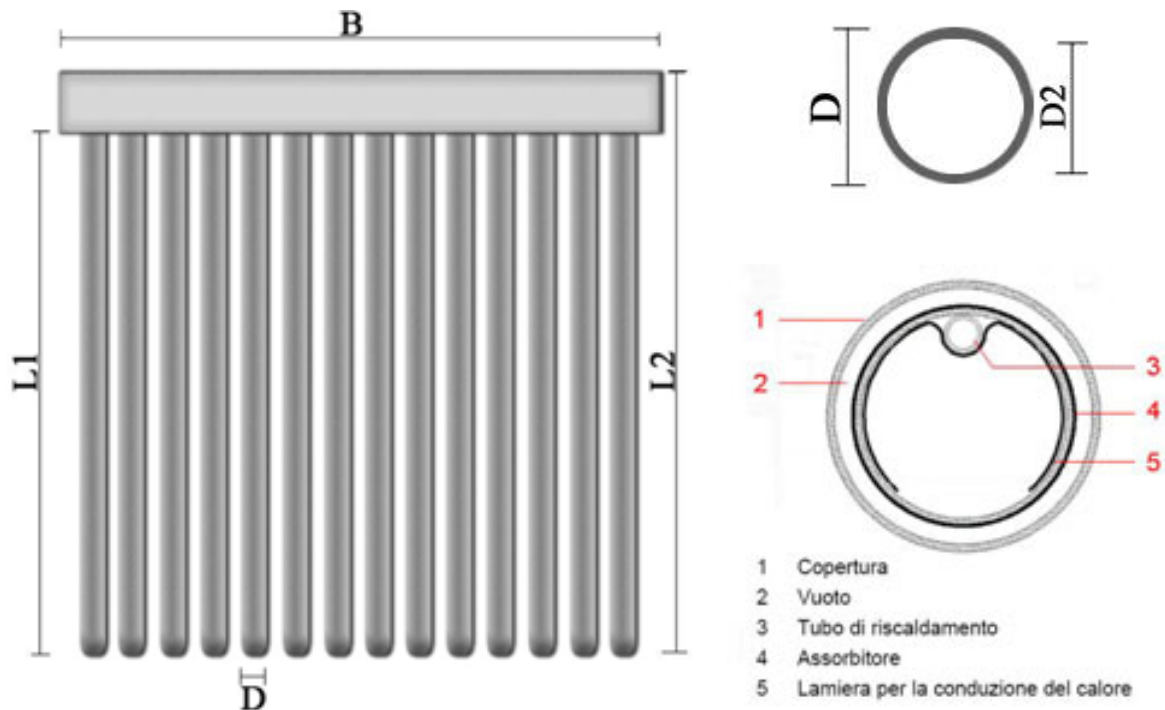


Figura 2.1 Componenti del tubo evacuato

2.1.1 CARATTERISTICHE DEL TUBO EVACUATO

Le caratteristiche tecniche e dimensionali del singolo tubo evacuato sono riportate in tabella con riferimento alla figura seguente.



Vacuum Tube Heat Pipe		
Modello	Cod.	KS-58/1800
Peso	Kg.	2,22 ± 0,18
Struttura	Materiale	tubi coassiali in vetro
Diametro Tubo Esterno (D)	mm Ø	58 ± 0,7
Diametro Tubo Interno (D2)	mm Ø	47 ± 0,7
Spessore Tubo Esterno	mm	1,8 ± 0,15
Spessore Tubo Interno	mm	1,6 ± 0,15
Lunghezza Tubo (L1)	mm	1812 ± 0,4
Materiale Strato Assorbente Selettivo	Materiale	Al-N/Al
Assorbimento	%	94 ~ 96
Emissività	%	0,04 ~ 0,06
Vuoto	Pa	$P \leq 5 \times 10^{-3}$ Pa
Temperatura Di Stagnazione	°C	≥ 250
Perdita Di Calore	W/(m ² °C)	≤ 0,6
Resistenza meccanica allla grandine	mm Ø	25
Resistenza Massima a carichi esterni (neve, vento etc.)	MPa	0,8

2.1.2 CARATTERISTICHE COLLETTORE SOLARE A TUBI EVACUATI

La serie CCF è dotata di tubi sottovuoto Vacuum tube Heat Pipe di ultima generazione con il tubo decentrato rispetto al centro del vetro e dotato di apposita piastra captante in grado di convogliare tutta l'energia solare captata per lo sfruttamento al massimo dell'efficienza del calore latente di evaporazione del fluido contenuto nell'Heat Pipe di rame.

Tutti i bulbi Heat Pipe di cui è costituito il pannello sono inseriti in apposite sedi del collettore in rame del diam di 22 mm in cui scorre il fluido (normalmente acqua o miscela con glicole) del circuito primario dell'impianto solare. A sua volta questo tubo collettore è coibentato con lana di roccia ad alta densità dello spessore di 50 mm con finitura esterna in lamiera di alluminio del tipo anodizzato.

I tubi Heat Pipe sono collegati insieme e posizionati per il montaggio su coperture con un apposito telaio portante in profilati sagomati di alluminio anodizzato regolabili con sistema di fissaggio per il posizionamento dei pannelli solari secondo l'angolo di inclinazione richiesto.

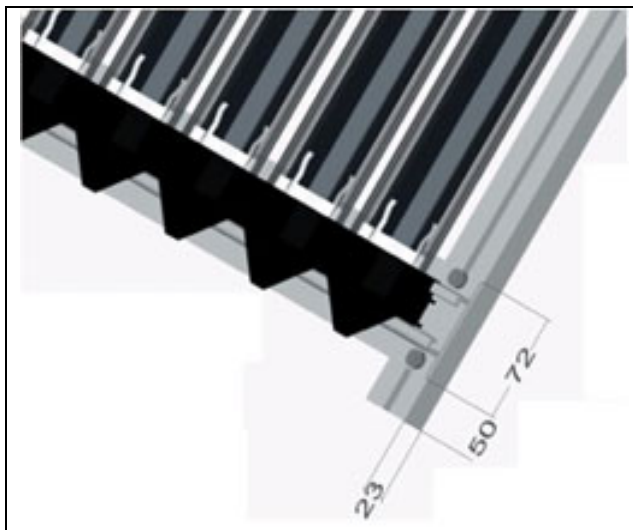
Il collettore solare proposto da Klimeko viene offerto in diverse soluzioni, assemblate raccogliendo in un unico pannello un numero variabile di tubi evacuati. La tabella seguente raccoglie le caratteristiche tecniche dei pannelli proposti



COLLETTORE CCF (Collettore Circolazione Forzata)					
Modello	Cod.	KS-1800/58-16-CCF	KS-1800/58-20-CCF	KS-1800/58-24-CCF	KS-1800/58-30-CCF
Dimensione	L (cm)	131	164	198	246
	A (cm)	100	100	100	100
	P (cm)	180	180	180	180
Accumulo consigliato	Litri	100/150	150/200	200/250	250/300
Tubo Sotto Vuoto	Ø (mm)	58	58	58	58
	L (mm)	1800	1800	1800	1800
	N°	16	20	24	30
Superficie	Lorda (m ²)	2,55	2,85	3,83	4,17
	Apertura (m ²)	1,67	1,87	2,50	3,13
	Assorbente (m ²)	1,28	1,61	1,92	2,43
	Superficie alettata (m ²)	2,71	3,34	4,07	5,09
Peso Totale	Kg	39	48	56,8	70
Temperatura di stagnazione	°C	250			
Massima pressione di esercizio	bar	6			
Isolamento testata		Lana di roccia alta densità, spessore 50 mm			
Rivestimento testata		Alluminio anodizzato			
Contenuto di fluido	Litri	0,56	0,70	0,84	1,05
Massima estensione di accoppiamento in serie dei collettori		5/6	5	4/5	3/4

2.1.3 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

Le seguenti figure mostrano invece i particolari costruttivi della testata del pannello e degli attacchi inferiori all'intelaiatura.



Particolare del binario nel quale scorrono le capsule di sostegno per i tubi. I bulloni di fissaggio scorrono nella guida in alluminio (le misure riportate sono puramente indicative). In caso necessitino eventuali variazioni, far slittare l'apposito binario nella posizione richiesta.

2.1.4 INGOMBRO E INSTALLAZIONE DEL COLLETTORE

Per semplificare l'installazione del collettore solare si riportano di seguito le misure d'ingombro complessive del pannello stesso e del telaio di supporto per posa su tetto piano



Tabella degli ingombri

Modello	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
KS-1800/58-16-CCF	1430	1290	1990	1540	1300
KS-1800/58-20-CCF	1750	1610	1990	1540	1300
KS-1800/58-24-CCF	2070	1930	1990	1540	1300
KS-1800/58-30-CCF	2550	2410	1990	1540	1300

Per le istruzioni di montaggio dettagliate dell'intelaiatura di alluminio e per l'inserimento dei singoli tubi evacuati nella testata del collettore solare si rimanda all'apposito fascicolo presente nella fornitura.

2.1.5 PRESTAZIONI DEL COLLETTORE SOLARE KLIMEKO

Il collettore solare Klimeko è stato testato dall'istituto svizzero SPF, risultando conforme alla normativa UNI EN 12975-2.

Efficienza del collettore

L'efficienza istantanea di un collettore solare è definita come:

$$\frac{\text{Energia utile fornita dal collettore}}{\text{Energia solare incidente sul piano del collettore}}$$

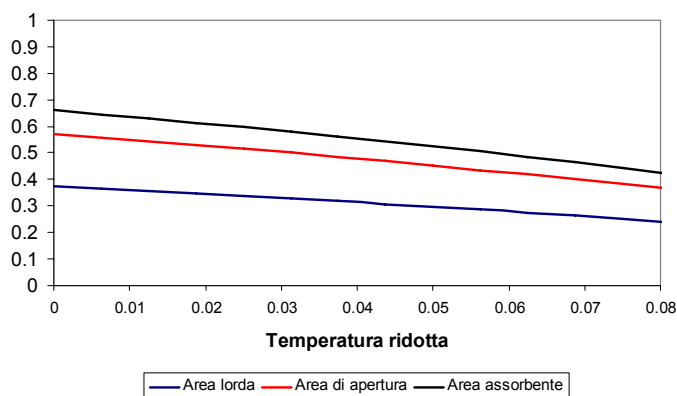
La norma UNI EN 12976-2 esprime tale rapporto in funzione dell'insolazione H , della temperatura del fluido all'interno del collettore T_m e della temperatura ambiente T_{Amb} , ricavando dei parametri unici, diversi da collettore a collettore:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \frac{(T_m - T_{Amb})}{H} - a_2 \frac{(T_m - T_{Amb})^2}{H}$$

I parametri η_0 , a_1 , a_2 variano inoltre a seconda dell'area di collettore che si sta considerando:

	Area assorbente	Area di Apertura	Area Lorda
η_0	0.661	0.571	0.374
a_1 (W/m ² K)	2.43	2.10	1.37
a_2 (W/m ² K ²)	0.0078	0.0067	0.0044

Efficienza per H=800 W/mq

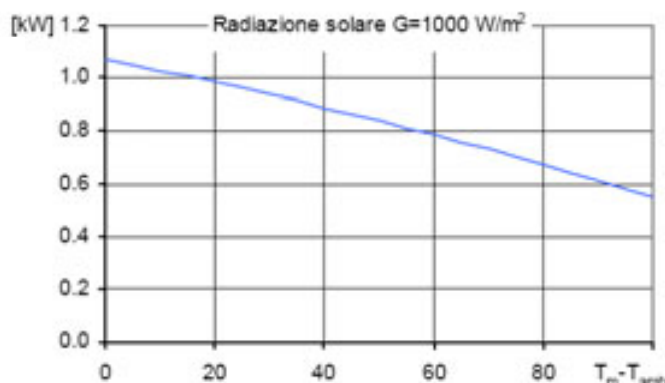


Potenza massima

Rappresenta la massima potenza termica che il collettore riesce a cedere all'utenza in condizioni particolarmente favorevoli ($H = 1000 \text{ W/m}^2$), i dati di seguito riportati sono relativi al modello da 20 tubi.

Potenza massima	1067 W
Capacità termica*	26.1 KJ/K
Portata di prova	110 l/h
Fluidi termovettore	acqua-glicole 33%

* Capacità termica specifica C del collettore senza fluido, determinata in base al punto 6.1.6.2 del EN12975-2:2006

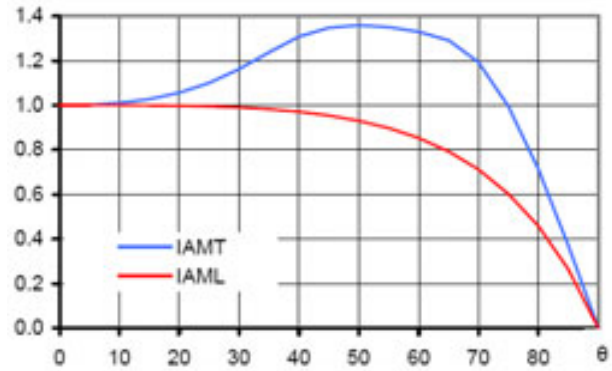


Fattori angolari IAM

Rappresentano un fattore correttivo che tiene conto della diversa inclinazione con cui i raggi del Sole incidono sul collettore (IAM sta per Incidence Angle Modifier)

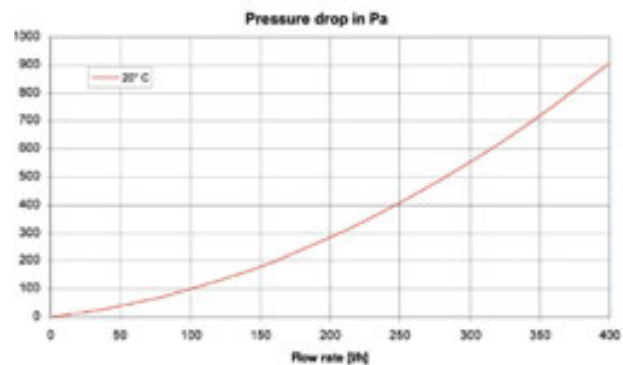
K1, IAM trasversale per 50° = 1.36

K2, IAM longitudinale per 50° = 0.93



Perdite di carico all'interno del collettore

Sono calcolate in base alla portata nominale (140 l/h), e ad una temperatura di 20°C.



SIMULAZIONE CON SOFTWARE POLYSUN PER 3 TIPOLOGIE D'IMPIANTI

Breve descrizione del sistema: Clima: Svizzera centrale, orientamento del collettore: Sud, acqua fredda 10°C, acqua calda 50°	Superficie richiesta** Numero di collettori	Rendimento solare*
1) Acqua calda sanitaria: Fss* = 60% Bollitore 450 l, Inclinazione delle collettori 45°, Fabbisogno quotidiano di energia 10 kWh (4-6 persone) Fabbisogno energetico del sistema riferimento 4200 kWh/anno	5.61 m ² 3.0 collettori	455 kWh/m ²
2) Preriscaldamento ACS: Fss* = 25% 2 bollitori: 1500 l & 2500 l, Inclinazione delle collettori 30°, Acqua calda sanitaria 10000 l/giorno (200 persone) Perdite di calore quotidiane (ricircolo & bollitore) 60 kWh, Fabbisogno energetico del sistema riferimento 191700 kWh/anno	74.2 m ² 40 collettori	648 kWh/m ²
3) Riscaldamento ambiente: Fss* = 25% Serbatoio combinato 1200 l, Inclinazione delle collettori 45°, Fabbisogno quotidiano di energia 10 kWh (4-6 persone), Edificio 200 m ² , costruzione intermedia forte, ben isolata, Fabbisogno potenza di riscaldamento 5.8 kW (temperatura esterna -8°C), Fabbisogno energetici di riscaldamento 12140 kWh/anno, Fabbisogno energetico del sistema riferimento 16340 kWh/anno	16.6 m ² 9 collettori	327 kWh/m ²
*) Fractional solar savings: Frazione dell'energia finale che si risparmia grazie all'impianto solare rispetto ad un sistema di riferimento. **) Il fabbisogno in superficie e il rendimento solare sono definiti in rapporto alla superficie di apertura.		

2.2 BOLLITORI

Nella parte seguente si riportano le caratteristiche tecniche di tutti i bollitori/accumuli presenti nel catalogo Klimeko.

Bollitore a intercapedine vetrificato serie KS B-IV



Bollitore a serpentino immerso serie KS B-SF



Bollitore a doppio serpentino immerso serie KS B-DSF



Bollitore con scambiatore di calore estraibile serie KS B-SE



Bollitore con doppio scambiatore di calore estraibile serie KS B-SE



Serbatoio di accumulo smaltiflonato serie A-S



Serbatoio di accumulo vetrificato serie A-V

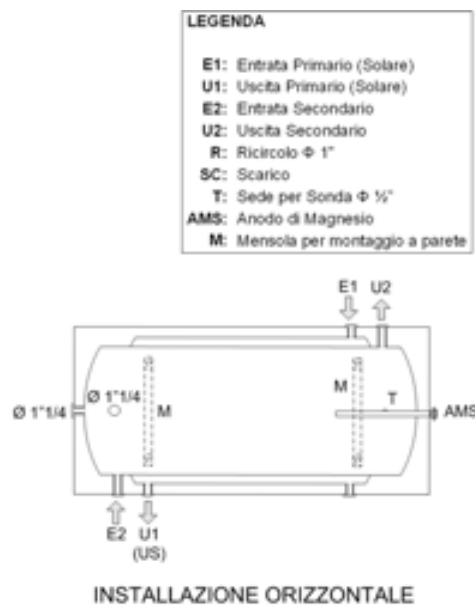
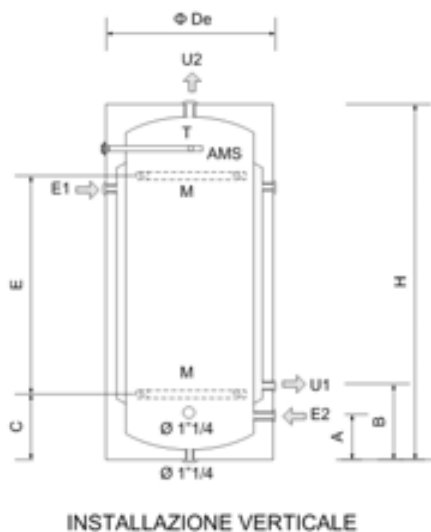


Serbatoio combinato (tank in tank) serie B-ACSR



2.2.1 Bollitore a intercapedine vetrificato SERIE KS B-IV

Bollitore con scambiatore di calore a intercapedine, caratterizzato da un ottimo rapporto qualità prezzo. Può essere installato sia in posizione verticale che in orizzontale.



LEGENDA	
E1:	Entrata Primario (Solare)
U1:	Uscita Primario (Solare)
E2:	Entrata Secondario
U2:	Uscita Secondario
R:	Ricircolo Ø 1"
SC:	Scarico
T:	Sede per Sonda Ø 1/2"
AMS:	Anodo di Magnesio
M:	Mensola per montaggio a parete

Impiego

Produzione ed accumulo di Acqua Calda Sanitaria (ACS).
 Temperatura d'esercizio: max 99°C.
 Pressione d'esercizio: max 6 bar.

Trattamento anticorrosivo

VETRIFICAZIONE (smalto porcellanato); smaltatura inorganica alimentare secondo DIN 4753.3; idonea per acqua potabile secondo ai sensi del DL 174/04

Scambiatore di calore

Intercapedine esterna utilizzabile anche per circolazione naturale. Temperatura d'esercizio: max 99°C.
 Pressione d'esercizio: max 3 bar*
 *Solo con lato sanitario preventivamente riempito ed in pressione

Coibentazione

Poliuretano rigido, spessore 30 mm (PUR 30), conforme al DPR 412/93 in attuazione L 10/91.

Rivestimento esterno

SCAI colore bianco RAL 9010 accoppiato con 5 mm di poliuretano.

Protezione catodica

Anodi di Magnesio (AMS), in lega AZ 63, completi di tappo Saldato.

* Tempo nominale per riscaldare l'acqua sanitaria 10 - 60°C. Variabile in base al numero dei collettori installati.

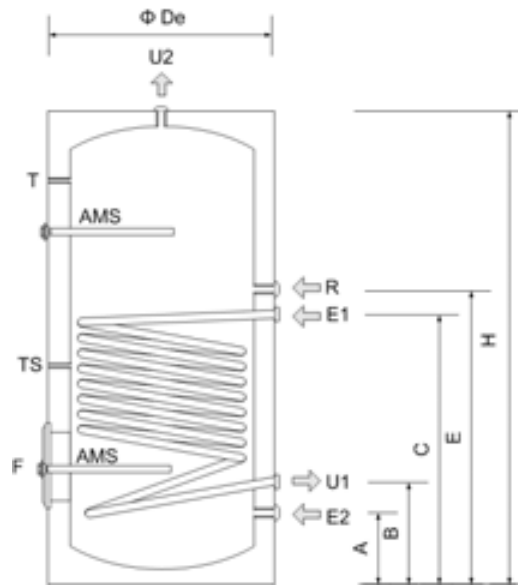
** Produzione ACS 10 - 45°C con primario 80 - 70°C ed accumulo a 60°C: continua (l/h); di punta nei primi 10 min (l/10'); di punta nella prima ora (l/60').

BOLLITORE KS B-IV (BOLLITORE A INTERCAPEDINE VETRIFICATO)

Modello	Cod.	KS-150-B-IV	KS-200-B-IV	KS-300-B-IV	
Capacità	L	150	200	300	
Potenza	Kw	16,2	20,1	24,0	
Preriscaldamento*	min	28	30	37	
Produzione ACS**	L/h	399	494	589	
	L/10°	280	367	526	
	L/60°	613	779	1017	
Peso	Kg	49	63	80	
Dimensioni	A	mm	170	170	175
	B	mm	275	275	275
	C	mm	260	260	260
	D	mm/Ø	520	520	610
	E	mm	530	820	840
	G	mm	275	275	320
	H	mm	1050	1340	1360
Attacchi	e 1 u 1 es us	Ø	1"	1"	1" 1/4
	e2 u2	Ø	1"	1"	1" 1/4
Anodo	Tipo	AMS 5	AMS 5	AMS 1	

2.2.2 Bollitore con serpentino fisso SERIE KS B - SF

Bollitore con scambiatore di calore a serpentino immerso nell'accumulo. Può essere installato sia in posizione verticale che in orizzontale.



LEGENDA	
E1:	Entrata Primario (Solare)
U1:	Uscita Primario (Solare)
E2:	Entrata Secondario
U2:	Uscita Secondario
R:	Ricircolo Φ 1"
SC:	Scarico
AMS:	Anodo di Magnesio
F:	Flangia cieca F 280 B
T:	Termometro Φ 1/2"
TS:	Sede per Termostato Φ 1/2"

BOLLITORE KS B-SF (BOLLITORE CON SERPENTINO FISSO)						
Modello	Cod.	KS-150 B-SF	KS-200 B-SF	KS-300 B-SF	KS-500 B-SF	
Capacità	L	150	200	300	500	
Scambiatore	m ²	0,8	1,05	1,3	2,2	
Potenza	Kw	25	42	56	74	
Preriscaldamento*	min	20	16	18	23	
Produzione ACS**	L/h	614	1032	1376	1818	
	L/10°	295	429	615	946	
	L/60°	807	1289	1762	2461	
Peso	Kg	50	65	85	130	
Dimensioni	A	mm	140	150	155	175
	B	mm	265	290	295	345
	C	mm	645	830	835	1085
	D	mm/Ø	520	570	670	720
	E	mm	775	920	930	1205
	H	mm	1120	1220	1230	1680
Attacchi	e 1 u 1	Ø	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4
	e2 u2	Ø	1"1/4	1"1/4	1"1/4	1"1/4
Anodo	Tipo	2xAMS 5	2xAMS 5	2xAMS 5	2xAMS 5	

Impiego

Produzione rapida ed accumulo di Acqua Calda Sanitaria. Temperatura d'esercizio: max 90°C. Pressione d'esercizio: max 8 bar.

Trattamento anticorrosivo

VETRIFICAZIONE: smaltatura inorganica alimentare secondo DIN 4753.3.

Scambiatore di calore

Tubo in acciaio al carbonio avvolto a spirale e saldato al serbatoio. Temperatura d'esercizio max 90°C. Pressione d'esercizio max 12 bar.

Coibentazione

Poliuretano rigido conforme al DPR 412/93 in attuazione L. 10/91.

Rivestimento esterno

SCAI colore grigio.

Protezione catodica

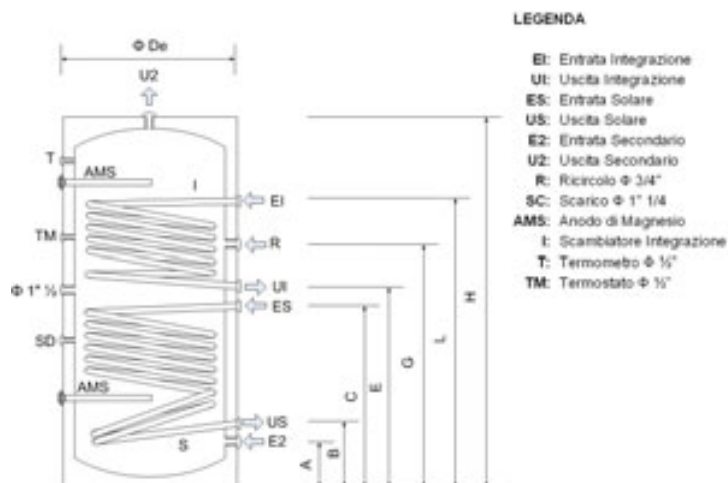
Anodi di Magnesio in lega AZ 63.

* Tempo nominale per riscaldare l'acqua sanitaria 10 - 60°C. Variabile in base al numero dei collettori installati.

** Produzione ACS 10 - 45°C con primario 80 - 70°C ed accumulo a 60°C: continua (l/h); di punta nei primi 10 min (l/10'); di punta nella prima ora (l/60').

2.2.3 Bollitore con doppio serpentino fisso SERIE KS B - DSF

Bollitore con due scambiatori di calore a serpentino: quello inferiore contiene il fluido dell'impianto solare, quello superiore può contenere il fluido proveniente da un'eventuale caldaia ausiliaria.



Impiego

Doppio serpentino per la produzione ed accumulo di Acqua Calda Sanitaria mediante energia solare ed integrazione di energia tradizionale. Temperatura d'esercizio: max 90°C. Pressione d'esercizio: max 6 bar.

Trattamento anticorrosivo

VETRIFICAZIONE: smaltatura inorganica alimentare secondo DIN 4753.3.

Scambiatore di calore

Tubo in acciaio al carbonio avvolto a spirale e saldato al serbatoio. Temperatura d'esercizio: max 99°C. Pressione d'esercizio: max 12 bar.

Coibentazione

Poliuretano rigido conforme al DPR 412/93 in attuazione L 10/91.

Rivestimento esterno

SCAI colore grigio.

Protezione catodica

Anodi di Magnesio in lega AZ 63.

* Tempo nominale per riscaldare l'acqua sanitaria 10 -60°C tutto il volume del bollitore.

** Produzione ACS 10 -45°C con primario 80 -70°C ed accumulo a 60°C: continua (l/h); di punta nei primi 10 min (l/10'); di punta nella prima ora (l/60').

*** Tempo per riscaldare 10-60°C solo il volume utile (40% del totale) interessato dallo scambiatore integrativo

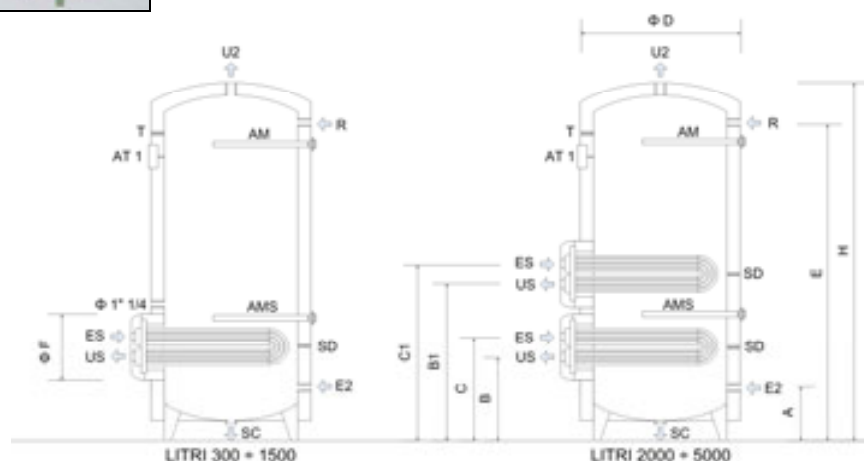
BOLLITORE KS B-DS (BOLLITORE CON DOPPIO SERPENTINO FISSO)						
Modello		Cod.	KS-300 B-DSF	KS-500 B-DS	KS-800 B-DS	KS-1000 B-DS
Capacità		L	300	500	8500	1000
SCAMBIATORE SOLARE	Potenza	Kw	37	57	71	30
	Preriscaldamento*	min	21	23	30	28
	Produzione ACS**	L/h	909	1400	1744	2334
		L/10'	537	876	1318	2772
SCAMBIATORE INTEGRATIVO	Potenza	Kw	22	37	44	44
	Preriscaldamento*	min	19	19	25	32
	Produzione ACS**	L/h	540	909	1081	1081
		L/10'	261	436	637	751
L/60'	711	1194	1538	1652		
	Peso	Kg	80	125	185	200
Dimensioni	A	mm	225	240	345	345
	B	mm	300	315	445	445
	C	mm	740	865	995	1145
	D	mm/Ø	620	720	870	870
	E	mm	840	980	1115	1265
	G	mm	970	1175	1290	1440
	H	mm	1360	1640	1850	2100
	L	mm	1100	1365	1465	1615
Attacchi	es us	Ø	1"	1"	1" 1/2	1" 1/2
	ei ui	Ø	1"	1"	1" 1/2	1" 1/2
	e2 u2	Ø	1" 1/4	1" 1/4	1" 1/2	1" 1/2
Anodo	Tipo		AMS 5	AMS 5	AMS 1	AMS 1

2.2.4 Bollitore con scambiatore di calore estraibile SERIE KS B-SE

Bollitore con scambiatore di calore ad alte prestazioni termiche. Particolarmente adatto a impianti di grandi dimensioni, disponibile con scambiatore in rame o in acciaio inox. Disponibile anche con doppio fascio tubero per integrazione con caldaia.



LEGENDA	
ES:	Entrata Solare
US:	Uscita Solare
E2:	Entrata Secondario
U2:	Uscita Secondario
R:	Ricircolo (Φ 3/4" fino a 1000, oltre Φ 1" 1/4)
SC:	Scarico Φ 1" 1/4
AM - AMS:	Anodo di Magnesio
AT 1:	Anoden Tester
S1 - S2:	Scambiatore Solare
SD:	Pozzetto Sonda Φ 1/2"
T:	Termometro Φ 1/2"



BOLLITORE KS B-SE (BOLLITORE CON SCAMBIATORE ESTRAIBILE)							
Modello	Cod.	KS-750 B-SE	KS-1000 B-SE	KS-1500 B-SE	KS-2000 B-SE	KS-5000 B-SE	
Capacità	L	750	1000	1500	2000	5000	
Potenza (1)	Kw	96	120	168	2x96	2x240	
Potenza (2)		64	80	112	2x64	2x160	
Potenza (3)		32	40	56	2x32	2x80	
Peso	Kg	160	190	260	310	385	
Dimensioni	A	mm	370	375	435	450	580
	B	mm	420	425	465	500	643
	B1	mm	-	-	-	950	1148
	C	mm	640	645	685	682	848
	C1	mm	-	-	-	1132	1353
	D	mm/Ø	750	800	950	1100	1600
	E	mm	1610	1915	2055	2070	2450
	F	mm/Ø	430	430	430	380	430
Attacchi	es-us	Ø	2"	2"	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2
	e2-u2	Ø	1" 1/2	1" 1/2	2"	2"	2"
Anodo	Tipo	AM2	AM2	AM2 AMS4	AM2 AMS4	AM3 AMS8	

- (1) Potenza con solare 75+65°C e sanitario 10+45°C
- (2) Potenza con solare 60+50°C e sanitario 10+40°C
- (3) Potenza con solare 45+35°C e sanitario 10+30°C

Impiego

Produzione ed accumulo di Acqua Calda Sanitaria (ACS). Temperatura d'esercizio: max 60°C. Pressione d'esercizio: max 6 bar.

Trattamento anticorrosivo

SMALTIFLON: smaltatura organica idonea per acqua potabile ai sensi del DL 174/04; colore verde RAL 6003.

Scambiatore di calore

Fascio tubiero piegato ad "U", mandrinato su piastra smaltiflonata. Tubi Rame Cu-DHP (99,90%) UNI EN 1057 idoneo per acqua potabile ai sensi del DL 174/04. Tubi Inox AISI 316 L idoneo per acqua potabile ai sensi del DL 174/04. Temperatura d'esercizio: max 99°C. Pressione d'esercizio: max 12 bar.

Guarnizioni

Gomma EPDM alimentare dielettrica cod. GGE.

Coibentazione

Poliuretano flessibile spessore 50 mm (PUF 50).

Rivestimento esterno

SCAI colore aragosta RAL 2002

Protezione catodica

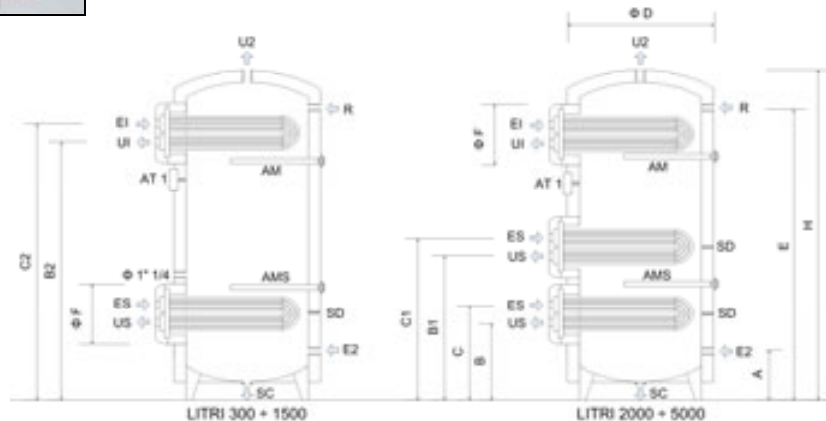
Anodi di Magnesio (AM), in lega AZ 63, completi di Anoden Tester (AT 1) per il controllo del loro funzionamento e consumo.

2.2.5 Bollitore con doppio scambiatore di calore estraibile SERIE KS B-DSE

Bollitore con scambiatore di calore ad alte prestazioni termiche. Particolarmente adatto a impianti di grandi dimensioni, disponibile con scambiatore in rame o in acciaio inox. Dispone di doppio fascio tubero per integrazione con caldaia o altre fonti.



LEGENDA	
EI:	Entrata integrazione
UI:	Uscita Integrazione
ES:	Entrata Solare
US:	Uscita Solare
E2:	Entrata Secondario
U2:	Uscita Secondario
R:	Ricircolo (Φ 3/4" fino a 1500, oltre Φ 1" 1/2)
SC:	Scarico Φ 1" 1/2
AM - AMS:	Anodo di Magnesio
AT 1:	Anoden Tester
S1 - S2:	Scambiatore Solare
SD:	Piazzetto Sonda Φ 1/2"
T:	Termometro Φ 1/2"



BOLLITORE KS B-SE (BOLLITORE CON SCAMBIATORE ESTRAIBILE)

Modello	Cod.	KS-750 B-SE	KS-1000 B-SE	KS-1500 B-SE	KS-2000 B-SE	KS-5000 B-SE	
Capacità	L	750	1000	1500	2000	5000	
Potenza (1)	Kw	96	120	168	2x96	2x240	
Potenza (2)		64	80	112	2x64	2x160	
Potenza (3)		32	40	56	2x32	2x80	
Peso	Kg	160	190	260	310	385	
Dimensioni	A	mm	370	375	435	450	580
	B	mm	420	425	465	500	643
	B1	mm	-	-	-	950	1148
	B2	mm	1343	1598	1878	1818	2288
	C	mm	640	645	685	682	848
	C1	mm	-	-	-	1132	1353
	C2	mm	1478	1730	2013	1942	1353
	D	mm/Ø	750	800	950	1100	1600
	E	mm	1610	1915	2055	2070	2450
F	mm/Ø	430	430	430	380	430	
H	mm	1844	2170	2400	2450	2895	
Attacchi	es-us	Ø	2"	2"	1" 1/2	1" 1/2	1" 1/2
	e2-u2	Ø	1" 1/2	1" 1/2	2"	2"	2"
Anodo	Tipo	AM2	AM2	AM2 AMS4	AM2 AMS4	AM3 AMS8	

- (1) Potenza con solare 75+65°C e sanitario 10+45°C
- (2) Potenza con solare 60+50°C e sanitario 10+40°C
- (3) Potenza con solare 45+35°C e sanitario 10+30°C

Impiego

Produzione ed accumulo di Acqua Calda Sanitaria (ACS). Temperatura d'esercizio: max 60°C. Pressione d'esercizio: max 6 bar.

Trattamento anticorrosivo

SMALTIFLON: smaltatura organica idonea per acqua potabile ai sensi del DL 174/04; colore verde RAL 6003.

Scambiatore di calore

Fascio tubiero piegato ad "U", mandrinato su piastra smaltiflonata. Tubi Rame Cu-DHP (99,90%) UNI EN 1057 idoneo per acqua potabile ai sensi del DL 174/04. Tubi Inox AISI 316 L idoneo per acqua potabile ai sensi del DL 174/04. Temperatura d'esercizio: max 99°C. Pressione d'esercizio: max 12 bar.

Guarnizioni

Gomma EPDM alimentare dielettrica cod. GGE.

Coibentazione

Poliuretano flessibile spessore 50 mm (PUF 50).

Rivestimento esterno

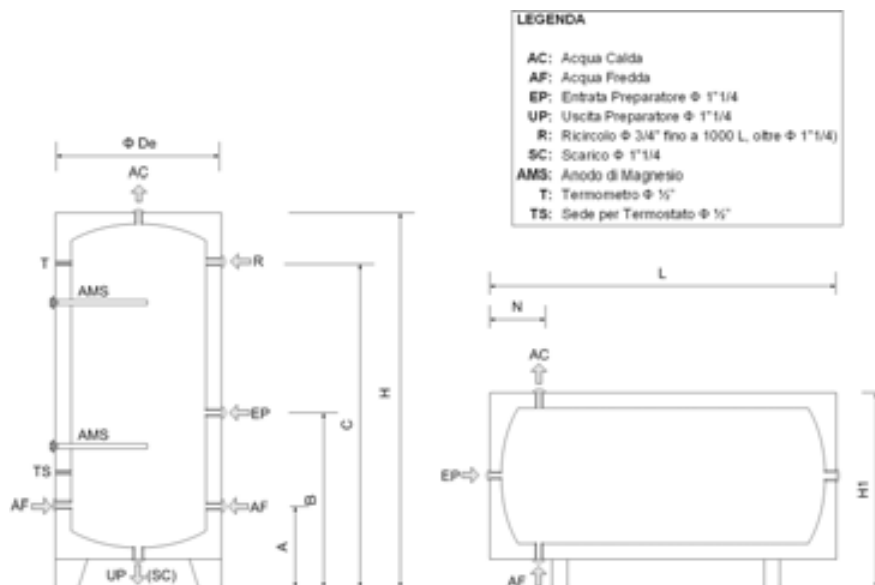
SCAI colore aragosta RAL 2002

Protezione catodica

Anodi di Magnesio (AM), in lega AZ 63, completi di Anoden Tester (AT 1) per il controllo del loro funzionamento e consumo.

2.2.6 Serbatoio di accumulo ACS vetrificato SERIE KS B-AV

Serbatoio particolarmente adatto a impianti di medie e grandi dimensioni. Può essere usato come semplice accumulo o come bollitore in abbinamento a uno scambiatore di calore esterno (piastre o fascio tubiero)



SERBATOIO D'ACCUMULO A-V (ACCUMULO VETRIFICATO)				
Modello	Cod.	KS-500-A-V	KS-1000-A-V	
Capacità	L	500	1000	
Dimensioni	A	mm	325	355
	B	mm	715	895
	C	mm	1485	1915
	D	mm/ Φ	720	870
	H	mm	1710	2170
	H1	mm	850	990
	L	mm	1600	2060
	N	mm	240	270
Attacchi	ac af	Φ	1" 1/4	1" 1/2
Anodo	Tipo	AMS 4	AMS 4	
Peso	Kg	85	135	

Impiego

Accumulo di Acqua Calda Sanitaria (ACS).

Temperatura d'esercizio: max 90° C.
 Pressione d'esercizio: max 6 bar.

Trattamento anticorrosivo

VETRIFICAZIONE (smalto porcellanato); smaltatura inorganica alimentare secondo DIN 4753.3; idonea per acqua potabile secondo ai sensi del DL 174/04

Coibentazione

Poliuretano rigido, spessore 30 mm (PUR 30), conforme al DPR 412/93 in attuazione L 10/91.

Rivestimento esterno

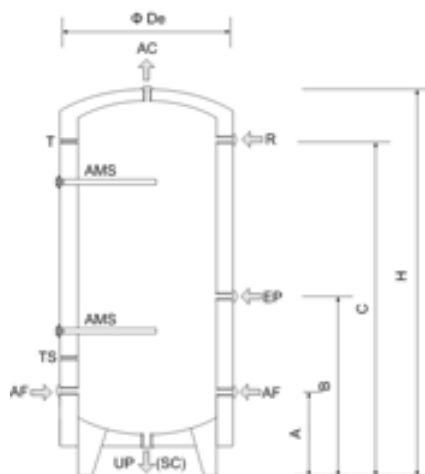
SCAI colore giallo RAL 1007 accoppiato con 5 mm di poliuretano flessibile.

Protezione catodica

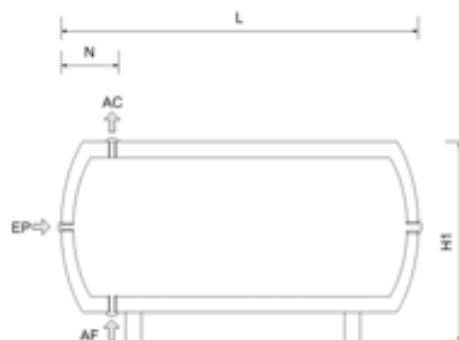
Anodi di Magnesio (AMS), in lega AZ 63, completi di tappo Saldato.

2.2.8 Serbatoio di accumulo termico SERIE KS - BTA

Serbatoio particolarmente adatto a impianti di medie e grandi dimensioni. Può essere usato come semplice accumulo inerziale o come bollitore in abbinamento a uno scambiatore di calore esterno (piastre o fascio tubiero)



LEGENDA	
AC:	Acqua Calda
AF:	Acqua Fredda
EP:	Entrata Preparatore Φ 1"1/4
UP:	Uscita Preparatore Φ 1"1/4
R:	Ricircolo Φ 3/4" fino a 1000 L, oltre Φ 1"1/4)
SC:	Scarico Φ 1"1/4
AMS:	Anodo di Magnesio
T:	Termometro Φ 1/2"
TS:	Sede per Termostato Φ 1/2"



Impiego

Accumulo di Acqua Calda Sanitaria (ACS).

Temperatura d'esercizio: max 60° C.

Pressione d'esercizio: max 6 bar.

Trattamento anticorrosivo

ZINCATURA A CALDO secondo UNI EN ISO 1461 idonea per acqua potabile secondo ai sensi del DL 174/04

Coibentazione

Poliuretano flessibile, spessore 50 mm (PUF 50), conforme al DPR 412/93 in attuazione L. 10/91.

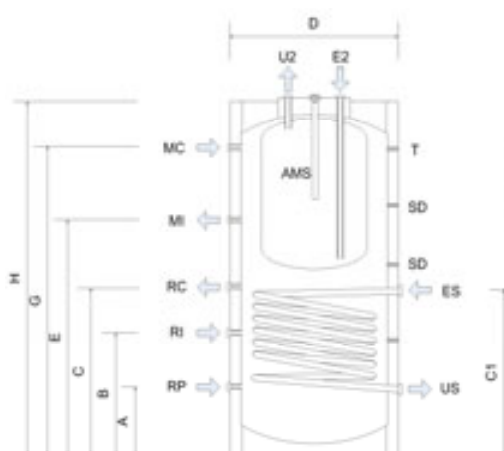
Rivestimento esterno

SCAI colore aragosta RAL 2002

SERBATOIO D'ACCUMULO Z (ACCUMULO ZINCATO)					
Modello	Cod.	KS-500-Z	KS-1000-Z	KS-2000-Z	
Capacità	L	500	1000	2000	
Dimensioni	A	mm	345	375	450
	B	mm	735	915	1040
	C	mm	1485	1915	2070
	D	mm/ Φ	750	900	1200
	H	mm	1810	2270	2550
	H1	mm	850	990	1285
	L	mm	1600	2060	2305
	N	mm	240	270	350
Attacchi	ac af	Φ	1" 1/4	1" 1/2	2"
Peso	Kg	85	140	260	

2.2.8 Serbatoio combinato (tank in tank) SERIE B-ACSR

Vengono usati per sfruttare generatori di calore a funzionamento discontinuo come: caldaie, stufe o termocamini a combustibili solidi, oppure in impianti a basso contenuto d'acqua per limitare gli interventi del bruciatore e per lo sfruttamento aggiuntivo di impianti solari o pompe di calore.



VISTA SUPERIORE



LEGENDA

- ES: Entrata Solare
- US: Uscita Solare
- E2: Entrata Secondario
- U2: Uscita Secondario
- R: Ricircolo Ø 1/2
- MC: Mandata Caldaia
- RC: Ritorno Caldaia
- MI: Mandata Impianto di Riscaldamento
- RI: Ritorno Impianti di Riscaldamento
- RP: Ritorno Impianto a Pannelli Radianti
- SC: Scanico
- AMS: Anodo di Magnesio

Impiego

Accumulo e produzione d'acqua di riscaldamento. Produzione ed accumulo di Acqua Calda Sanitaria (ACS)
 Temperature d'esercizio:
 Termoaccumulatore: max 99°C.
 Bollitore: max 99°C.
 Pressione d'esercizio:
 Termoaccumulatore: max 3 bar.
 Bollitore: max 6 bar.

Scambiatore di calore

Tubo in acciaio al carbonio avvolto a spirale e saldato al serbatoio.
 - Temperatura d'esercizio: max 99°C.
 - Pressione d'esercizio: max 12 bar.

Trattamento anticorrosivo

Termoaccumulatore: INTERNO: grezzo. ESTERNO: smalto antiruggine colore nero RAL 9011.
 Bollitore: VETRIFICAZIONE (SMALTO PORCELLANATO); smaltura inorganica alimentare secondo DIN 4753.3.

Coibentazione

Poliuretano flessibile, spessore 100 mm (PUF 100), conforme al DPR 412/93 in attuazione L 10/91.

Rivestimento esterno

SCAL colore aragosta RAL 2002

Protezione catodica

Anodi di Magnesio (AMS 1), in lega AZ 63, completi di tappo saldato

BOLLITORE ACRS (BOLLITORE TANK IN TANK)						
Modello	Cod.	KS-500/150 B-ACRS	KS-800/150 B-ACRS	KS-1000/200 B-ACRS	KS-1500/300 B-ACRS	
Capacità	L (1)	500/150	800/150	1000/200	1500/300	
Scambiatore Solare	m ²	1,5	2,4	2,4	2,4	
Prestazioni Bollitore	Potenza	kW	36	36	45	50
	Preriscaldamento	min (2)	15	15	16	21
	Produzione ACS (3)	l/h	885	885	1106	1229
		l/10'	340	340	441	590
	l/60'	1078	1078	1363	1614	
Peso	Kg	146	191	214	284	
Dimensioni	A	mm	340	370	375	420
	B	mm	620	640	650	700
	C	mm	900	920	920	970
	C1	mm	740	970	975	1020
	D	mm/Ø	650	750	800	950
	E	mm	1150	1200	1200	1500
	G	mm	1470	1750	1900	2040
	H	mm	1800	2080	2250	2430
Attacchi	mc-rc	Ø	1"	1"	1"	1"
	mi - ri - rp	Ø	1"	1"	1"	1"
	es-us	Ø	1"	1"	1"	1"
	e2-u2	Ø	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"

(1) Capacità totale / capacità bollitore ACS






(2) Tempo nominale per riscaldare l'acqua sanitaria 10 - 60°C. Variabile in base al numero dei collettori installati.

(3) Produzione ACS 10 - 45°C con primario 80 -70°C ed accumulo a 60°C: continua (l/h); di punta nei primi 10 min (l/10'); di punta nella prima ora (l/60').

2.3 CENTRALINE DI CONTROLLO ELETTRONICHE

La centralina di controllo svolge un ruolo fondamentale in un impianto solare a circolazione forzata. Essa infatti comanda la pompa del circuito solare, facendola partire solo quando la temperatura del fluido nel collettore è più alta di quella dell'acqua nell'accumulo, massimizzando l'energia utile fornita dal collettore.

Klimeko offre ai suoi utenti una vasta gamma di apparecchiature di controllo con molteplici funzioni. Le sonde di temperatura necessarie al funzionamento delle centraline sono incluse nella confezione.

	MODELLO	CARATTERISTICHE PRINCIPALI
	KS – T1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualizzazione temperatura ▪ Controllo resistenza elettrica ausiliaria
	KS – T2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Visualizzazione temperatura ▪ Auto controllo del livello d'acqua nei sistemi CNI ▪ Auto-controllo e auto-impostazione delle memorie inseguito a interruzione di alimentazione;
	KS – T3	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestione pompa di circolazione basata sulla differenza di temperatura tra accumulo e fluido solare; ▪ Unità di comando con display separata dal corpo principale ▪ Gestione di 3 sonde di temperatura
	KS – T4	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestione pompa di circolazione basata sulla differenza di temperatura tra accumulo e fluido solare; ▪ Gestione di 3 sonde di temperatura ▪ Unità di controllo splittata dall'unità principale e installabile all'interno dell'abitazione
	KS – T6	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gestione pompa di circolazione basata sulla differenza di temperatura tra accumulo e fluido solare; ▪ Programmazione fino a tre interventi; ▪ Protezione dal gelo; ▪ Protezione surriscaldamento; ▪ Visualizzazione temperature (collettore, parte superiore dell'accumulo, parte inferiore dell'accumulo); ▪ Auto-controllo e auto-impostazione delle memorie inseguito a interruzione di alimentazione; ▪ Visualizzazione problematiche impianto; ▪ Controllo di una seconda pompa di circolazione; ▪ Gestione di 6 sonde di temperatura

Per informazioni riguardanti:

- caratteristiche tecniche dettagliate;
- Istruzioni di installazione;
- Istruzioni d'uso;

consultare il manuale relativo a ciascun tipo di apparecchio, fornito insieme allo stesso.

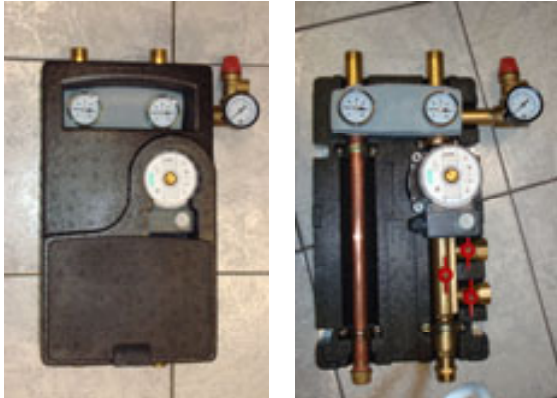
2.4 GRUPPO DI CIRCOLAZIONE KLIME-CONTROL

Gruppo di controllo e servizio compatto e funzionale. Questo modulo racchiude al suo interno tutti gli organi necessari al corretto funzionamento del circuito idraulico e relativa gestione elettronica. Il Klime Control è stato studiato appositamente per semplificare l'installazione di un sistema solare a circolazione forzata, (Serie CCF), dove il collettore è separato dall'accumulo inerziale.

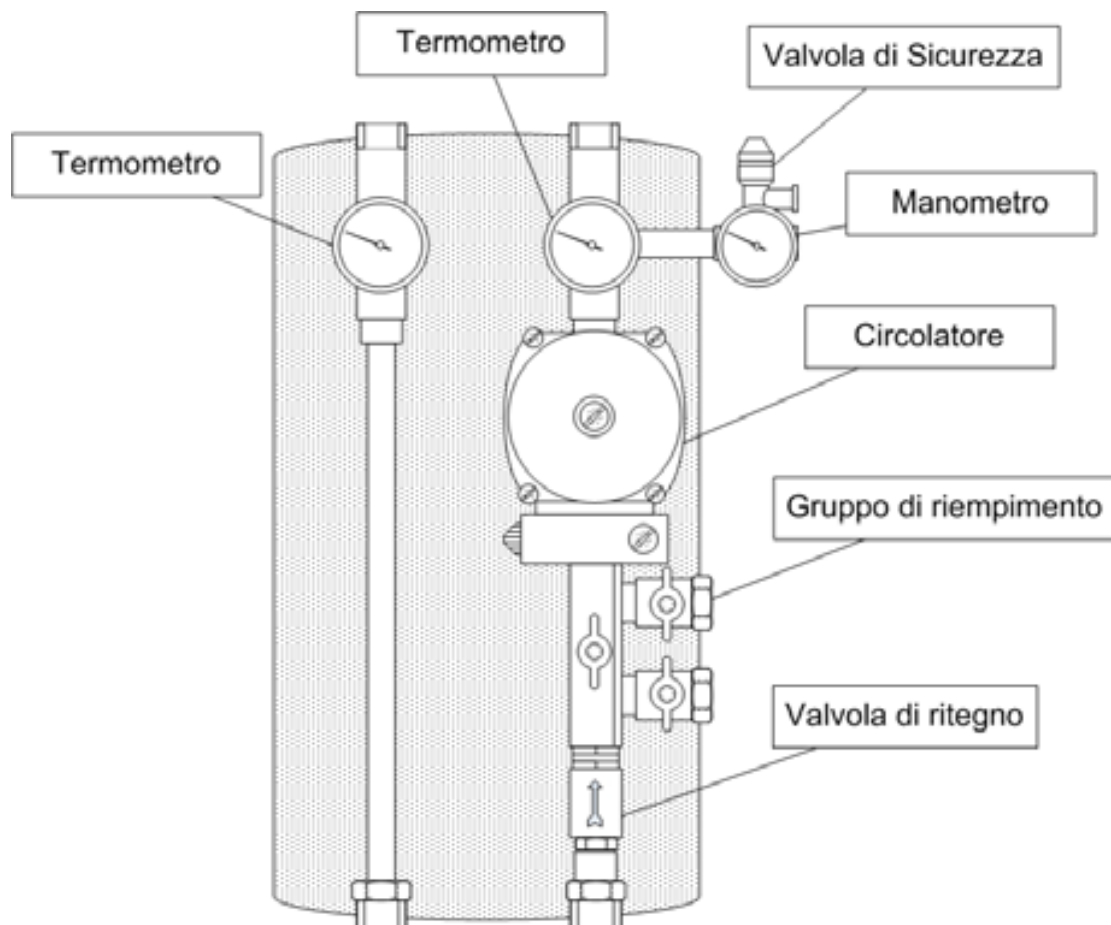
Elettronicamente il Klime Control gestisce tutte le variabili di sistema, può essere accoppiato ad integratori (caldaie, termocaminetti, resistenze elettriche etc.), rileva eventuali malfunzionamenti e indica tutti i parametri di temperature di funzionamento.

Tutte le impostazioni possono essere assegnate manualmente e modificate all'occorrenza.

Il gruppo comprende:



- Involucro di contenimento isolato;
- Pompa di circolazione WILO RS15/6-3P a tre velocità;
- Attacchi idraulici 3/4";
- N°2 termometri analogici;
- Valvola di sicurezza 3 bar;
- Valvola di non ritorno;
- Attacchi di servizio per carico e scarico impianto;
- Degassificatore automatico per spurgo aria;
- Manometro;
- Centralina elettronica modello KS-T3;
- Dimensioni involucro: 43 cm x 24.5 cm x 10.5 cm



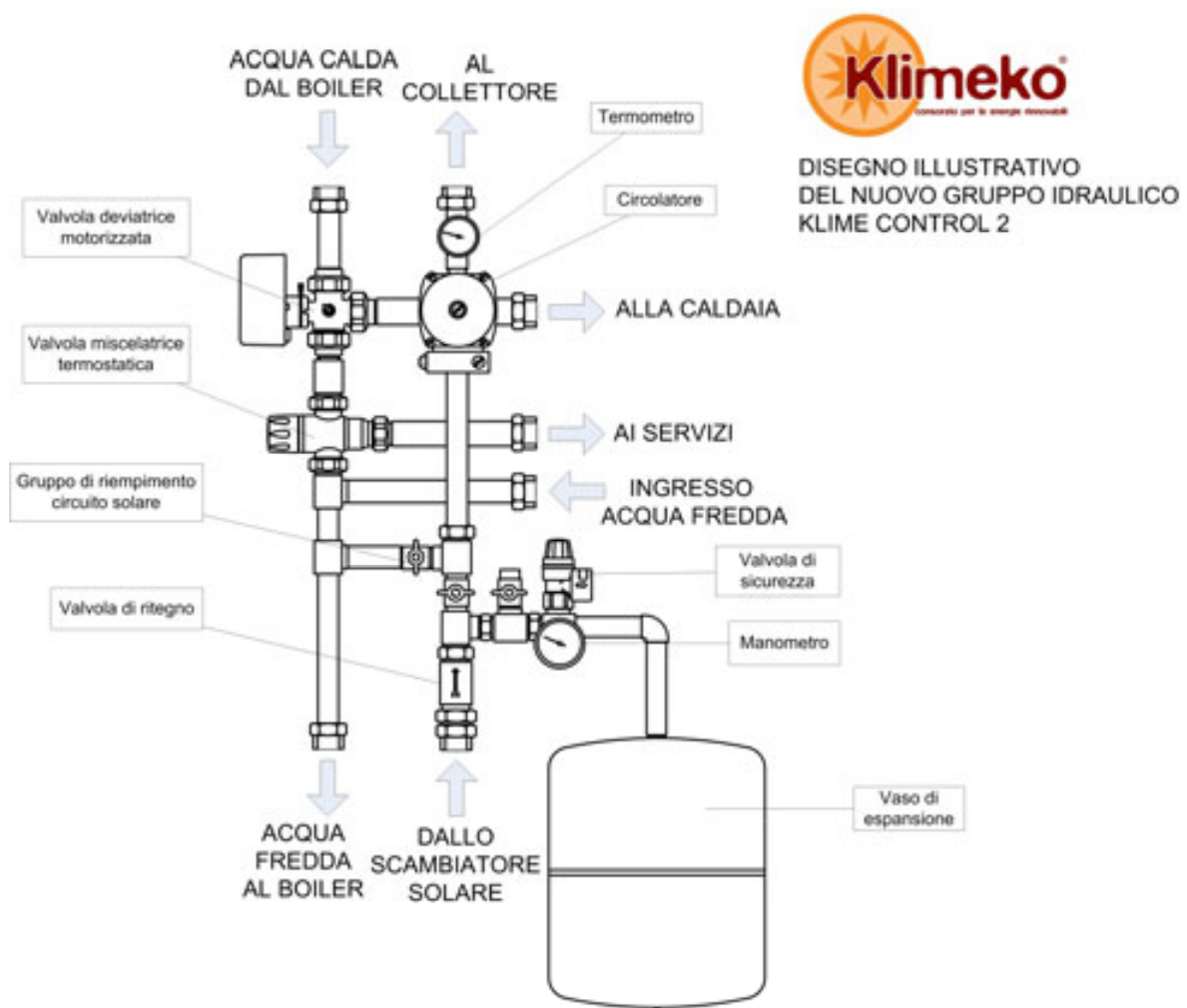
2.5 NUOVO GRUPPO IDRAULICO KLIME- CONTROL 2

L'obiettivo di Klimeko è da sempre quello di rendere l'energia solare alla portata di tutti. Proprio in quest'ottica nasce il nuovo e rivoluzionario gruppo idraulico KLIME CONTROL 2. Tale gruppo incorpora al suo interno tutti i componenti necessari al funzionamento di un impianto solare termico, semplificando al massimo le operazioni di installazione. In particolare il nuovo gruppo idraulico KLIME CONTROL 2 comprende, oltre ai componenti necessari al funzionamento del circuito solare, quali:

- Involucro di contenimento isolato;
- Pompa di circolazione WILO RS15/6-3P a tre velocità;
- Attacchi idraulici 3/4" F;
- Termometro analogico;
- Valvola di sicurezza 3 bar;
- Valvola di non ritorno;
- Attacchi di servizio per carico e scarico impianto;
- Degassificatore automatico per spurgo aria;
- Manometro;

anche tutti i componenti necessari alla corretto collegamento dell'impianto solare termico all'impianto esistente per la preparazione di acqua calda sanitaria:

- Valvola miscelatrice termostatica regolabile
- Valvola a tre vie deviatrice servocomandata
- Attacchi al bollitore



2.6 KIT SOLARE KLIMEKO A CIRCOLAZIONE FORZATA – SERIE KCF

Klimeko propone, oltre ai singoli componenti, dei kit predimensionati per soddisfare un ampio campo di fabbisogni di acqua calda sanitaria per utenze civili, con accumuli di 150, 200 e 300 Litri.

I Kit solare Klimeko è consegnato pronto per l'installazione.
La fornitura comprende i seguenti componenti:

- Collettore solare CCF;
- Staffe in alluminio;
- Bollitore;
- Scambiatore solare
- Centralina elettronica di controllo
- Sonde di temperatura
- Gruppo di circolazione solare (pompa di circolazione, valvola di sicurezza, manometro, gruppo di riempimento impianto, due termometri analogici, valvola di non ritorno, degassificatore).
- Manuale tecnico centralina
- Il presente manuale tecnico
- Il manuale di istruzioni per l'installazione

Prima di procedere all'installazione, assicurarsi dell'integrità della fornitura. In caso di dubbio non utilizzare i componenti e rivolgersi al fornitore

KIT SOLARE A CIRCOLAZIONE FORZATA KCF				
Modello	Cod.	KCF-150	KCF-200	KCF-300
Collettore	Modello	KS-1800/58-16-CCF	KS-1800/58-20-CCF	KS-1800/58-30-CCF
	N° Tubi Evacuati	16	20	30
	Superficie Lorda (m ²)	2,55	3,19	4,17
	Superficie Di Apertura (m ²)	1,67	1,87	3,13
	Superficie Assorbente (m ²)	1,28	1,61	2,43
Bollitore	Modello	KS-150-B-IV	KS-200-B-IV	KS-300-B-IV
	Scambiatore Di Calore	Intercapedine Esterna	Intercapedine Esterna	Intercapedine Esterna
	Capacità (Litri)	150	200	300
Klime Control	-	Si	Si	Si
Centralina Di Controllo	Modello	KS-T3 / KS-T4	KS-T3 / KS-T4	KS-T3 / KS-T4
	N° Sonde Gestite	3	3	3
	Gestione Resistenza Elettrica	Si	Si	Si
	Gestione Pompa Di Circolazione	Si	Si	Si
Fabbisogno ACS (Litri/giorno)		100-120	120-180	180-250
Numero di persone		2-3	3-4	4-5
Copertura solare*	Nord Italia (Milano)	50-60%	45-60%	40-57%
	Centro Italia (Roma)	60-70%	55-75%	50-70%
	Sud Italia (Palermo)	65-76%	57-78%	55-75%
Energia solare all'utenza*	Nord Italia	890 kWh	1150 kWh	1710 kWh
	Centro Italia	1100 kWh	1445 kWh	2185 kWh
	Sud Italia	1195 kWh	1567 kWh	2370 kWh

* Dati estrapolati da programma di simulazione basato sul metodo della Carta-f, in riferimento alla norma

** Combustibile di riferimento: metano (CH₄)

A titolo di esempio si riportano le fasi del calcolo per un impianto solare indicativo.

- Utenza: Abitazione civile, 3/4 occupanti
- Ubicazione: Roma
- Sistema: Kit Solare Klimeko KCF-200
- Fabbisogno di acqua calda sanitaria (ACS) variabile tra i 120 e 200 litri/giorno
- Temperatura ACS: 45°C
- Collettori: Inclinazione: 45°, Orientazione: Sud

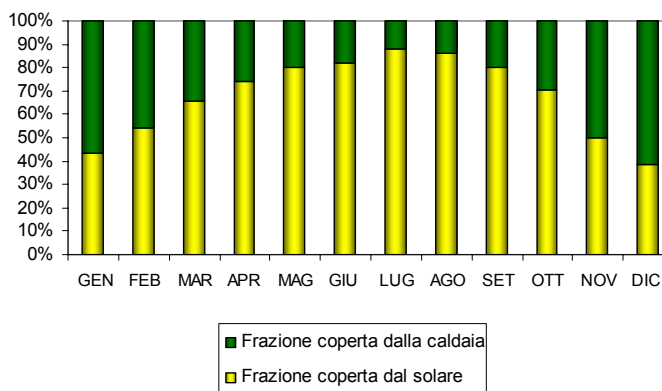
I grafici riportati a fianco sono relativi ad un fabbisogno di acqua calda sanitaria di 150 litri al giorno.

Come si vede dal primo grafico il sistema solare è in grado di fornire il 40% circa dell'energia necessaria alla preparazione di ACS in inverno.

Durante i mesi estivi la frazione solare sale fino al 90%.

Complessivamente durante l'anno il sistema ha fornito il 67% del fabbisogno energetico necessario, permettendo il risparmio di circa 1400 kWh di energia termica.

Grado di copertura solare



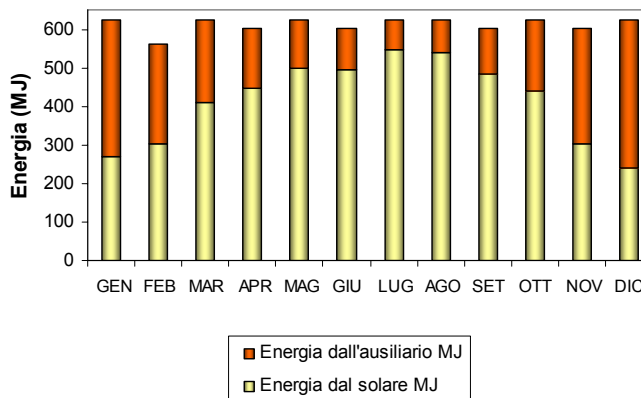
Naturalmente l'andamento della frazione solare cambia con il variare del fabbisogno di ACS.

Si può osservare tale variazione nel grafico riportato sotto, in cui figurano le tre soluzioni Klimeko.

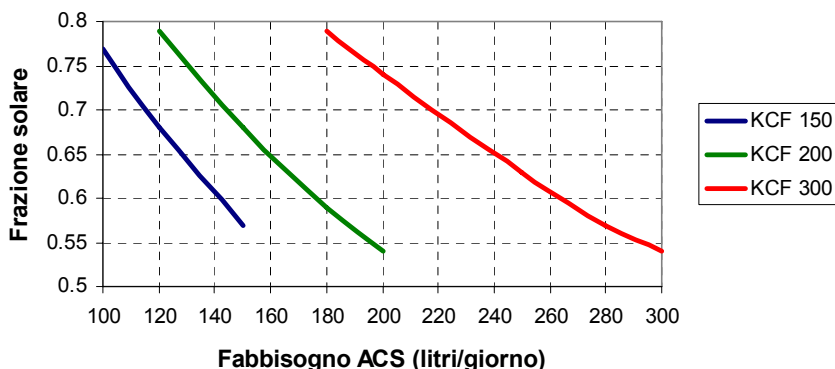
Una volta determinato il fabbisogno di ACS è possibile scegliere il kit solare Klimeko più adatto alle proprie esigenze.

Si tenga presente che una frazione solare più alta comporta la scelta di un sistema più grande e quindi più costoso, ma si tratta senza dubbio di un investimento molto più remunerativo nel tempo!

Bilancio energetico

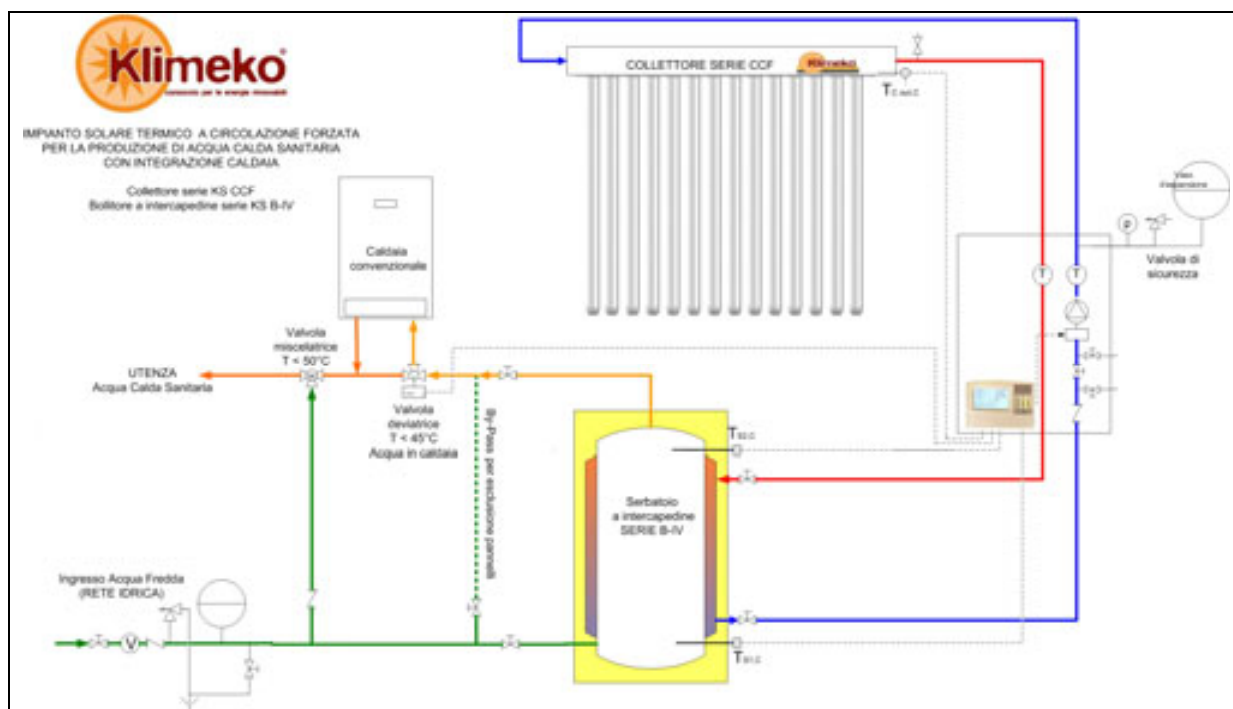


Variazione della frazione solare - Sistemi KCF



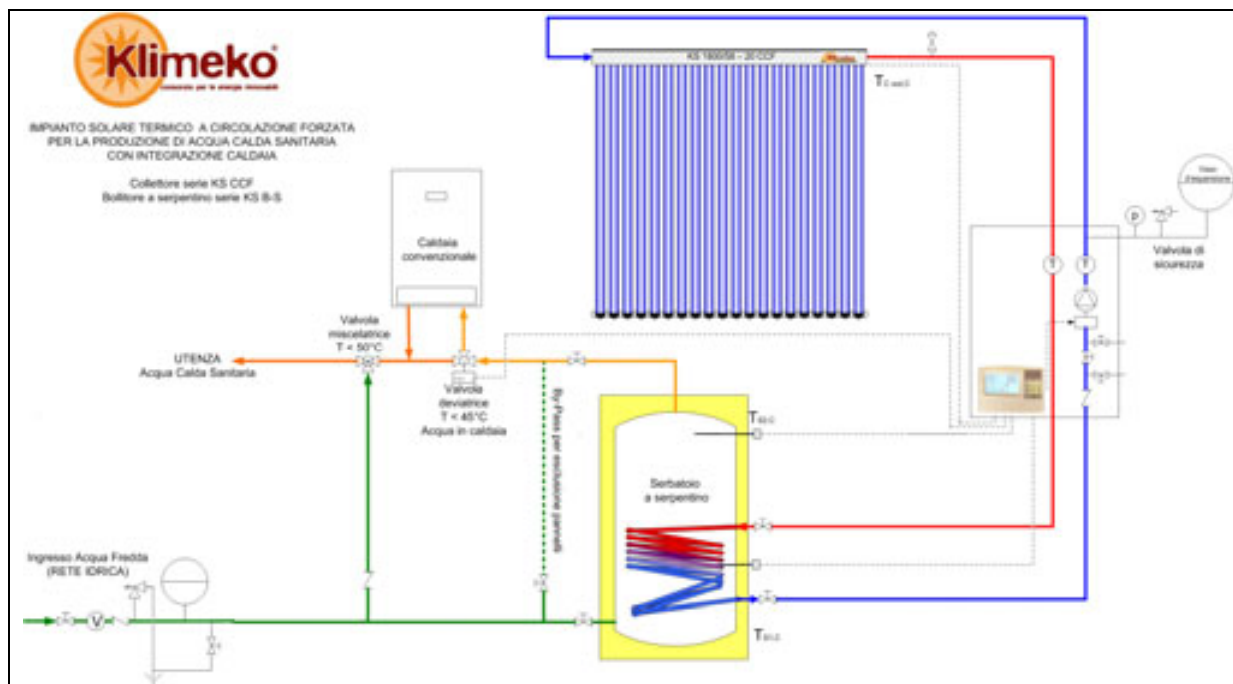
2.6 SCHEMI D'IMPIANTO INDICATIVI

Si riportano di seguito alcuni schemi d'impianto relativi ai sistemi a circolazione forzata Klimeko, in relazione alla loro installazione in un impianto termotecnico esistente.



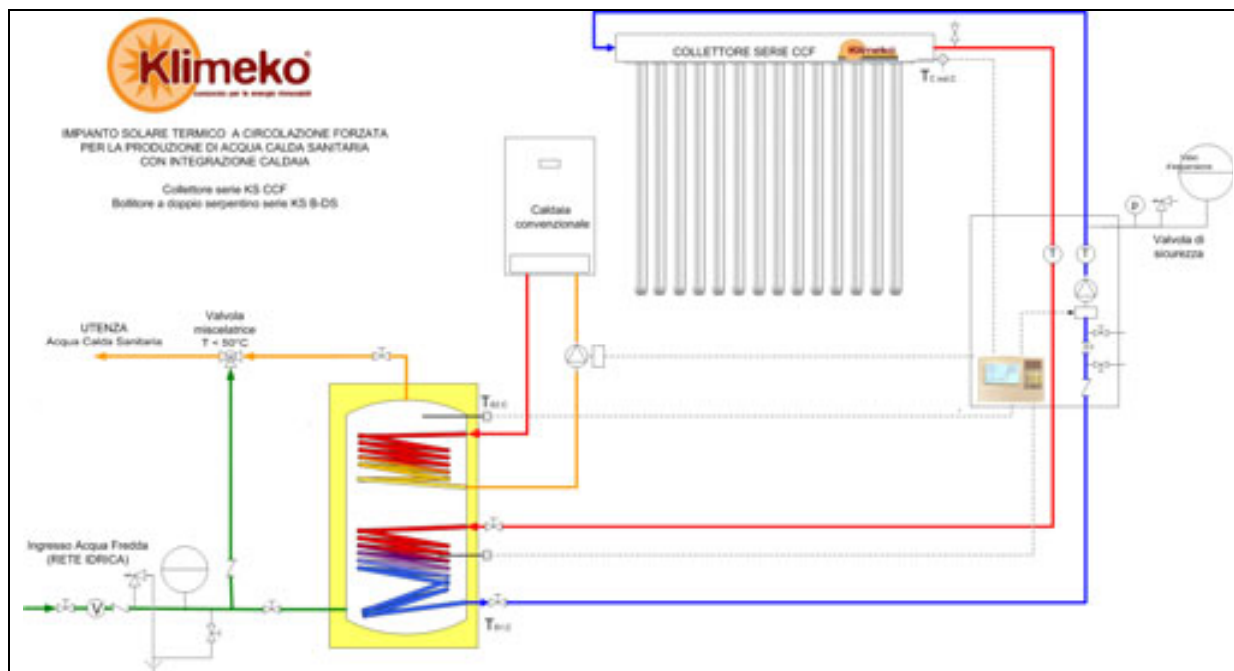
Schema 1

Impianto per la produzione di ACS con bollitore a intercapedine, integrazione con impianto esistente con caldaia convenzionale

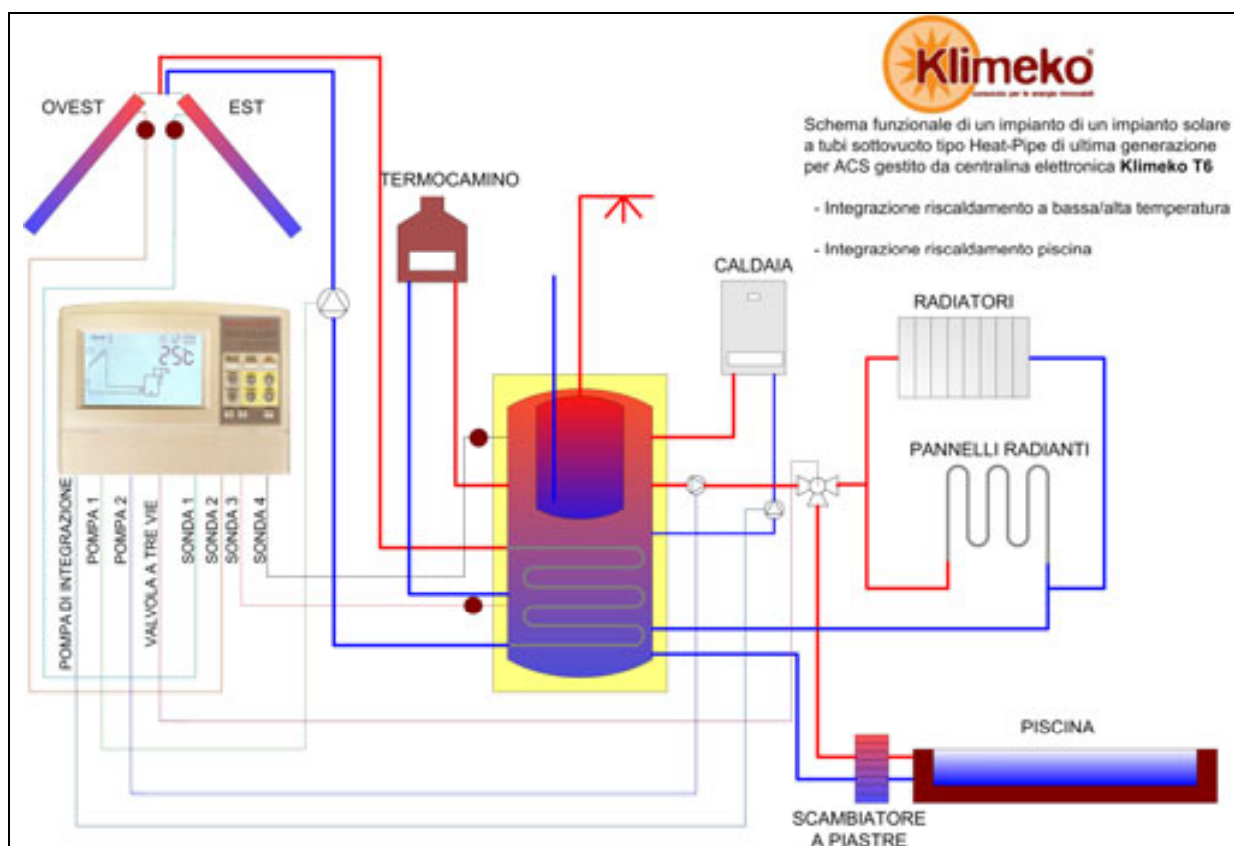


Schema 2

Impianto per la produzione di ACS con bollitore con serpentino immerso, integrazione con impianto esistente con caldaia convenzionale



Schema 3
 Impianto per la produzione di ACS con bollitore con doppio serpentino immerso, l'integrazione con la caldaia convenzionale avviene direttamente nel serbatoio



Schema 4
 Impianto per la produzione di ACS, l'integrazione dell'impianto di riscaldamento ambienti e il riscaldamento di una piscina scoperta. Bollitore combinato tipo "tank in tank" e integrazione del sistema con una caldaia e un termocamino alimentato a legna

Parte 3 - IMPIANTI SOLARI TERMICI KLIMEKO A CIRCOLAZIONE NATURALE

Klimeko offre ai suoi clienti anche due soluzioni di impianti solari a circolazione naturale, dove collettore e accumulo formano un unico corpo.

3.1 Sistema a circolazione naturale con Heat Pipe – Serie CNI

I tubi evacuati di questo sistema sono gli stessi del CCF (cfr 2.1.1)

In questo impianto i bulbi condensatori dei tubi Heat-Pipe si innestano direttamente nel serbatoio d'accumulo, innescando un trasferimento diretto di calore, senza scambiatori intermedi.

Il serbatoio inerziale è in acciaio INOX AISI 316 L con isolamento termico poliuretano espanso, privo di CFC, spessore 55 mm.

La pressione massima di esercizio è di 6 bar, valore a cui è tarata la valvola di sicurezza posta sulla parte alta del boiler.

L'entrata dell'acqua fredda e posta in basso, mentre l'uscita dell'acqua calda si trova nella parte laterale anche se all'interno pesca dalla parte alta.



Vista anteriore del sistema CNI



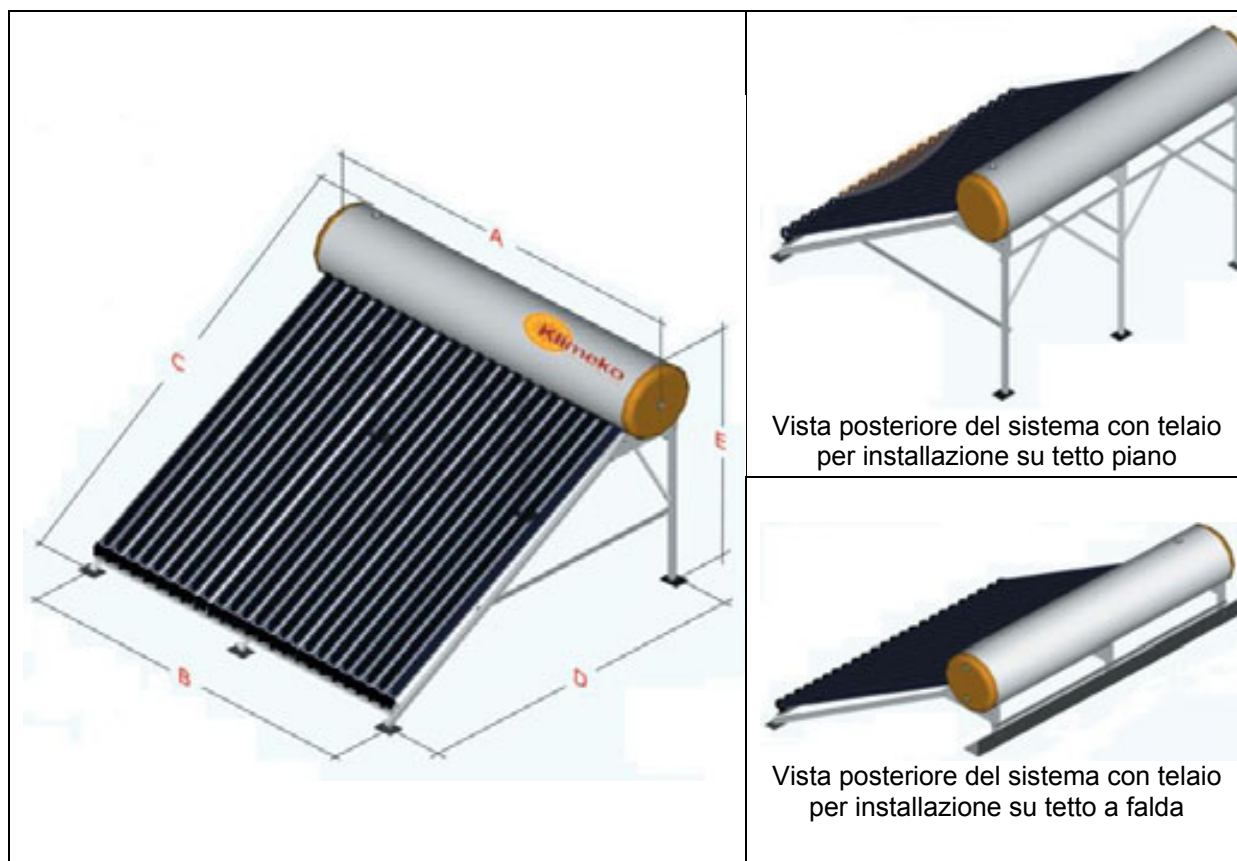
Vista posteriore del sistema CNI

3.1.1 Caratteristiche tecniche Serie CNI

La tabella sotto riportata riporta le principali caratteristiche tecniche del sistema CNI

SISTEMA CNI (Circolazione Naturale Con Heat Pipe)				
Modello	Cod.	KS-1800/58-18-CNI	KS-1800/58-24-CNI	KS-1800/58-30-CNI
Dimensione	L (cm)	150	198	246
	A (cm)	100	100	100
	P (cm)	180	180	180
Capacità serbatoio	L	150	200	250
Materiale serbatoio	acciaio INOX AISI 316 L			
Isolamento serbatoio	poliuretano espanso, privo di CFC, spessore 55 mm.			
Tubo Sotto Vuoto	Ø (mm)	58	58	58
	L (mm)	1800	1800	1800
	N°	18	24	30
Superficie collettore	Lorda (m ²)	2,70	3,73	4,17
	Apertura (m ²)	1,87	2,50	3,13
	Assorbente (m ²)	1,44	1,92	2,43
Pressione max	6 bar			
Temperatura max	99°C			
Peso Totale	Kg	212	268	312

3.1.2 Ingombro e installazione Serie CNI



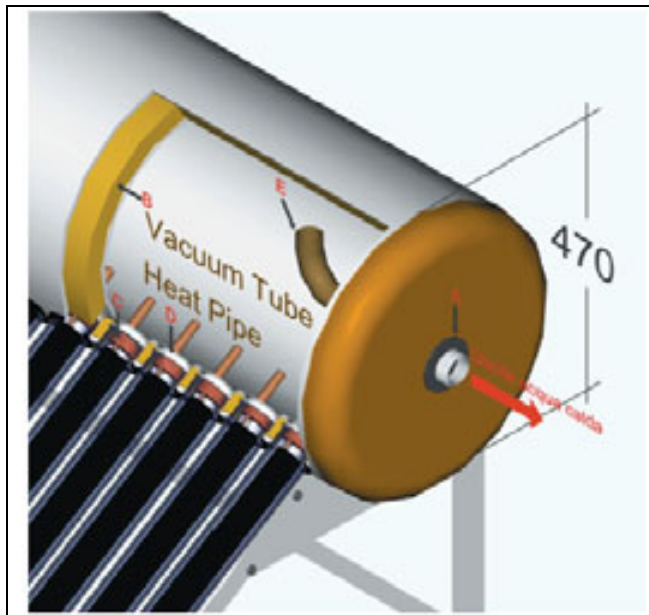
Per comodità di nella tabella seguente si riportano le misure d'ingombro del sistema a circolazione naturale con Heat-Pipe Serie CNI

Dimensioni SISTEMA CNI (Circolazione Naturale Con Heat Pipe)					
Modello	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
KS-1800/58-18-CNI	1620	1450	2460	1730	1550
KS-1800/58-24-CNI	2020	1930	2460	1730	1550
KS-1800/58-30-CNI	2580	2410	2460	1730	1550

Per informazioni dettagliate sugli attacchi idraulici e i particolari costruttivi, consultare la sezione successiva.

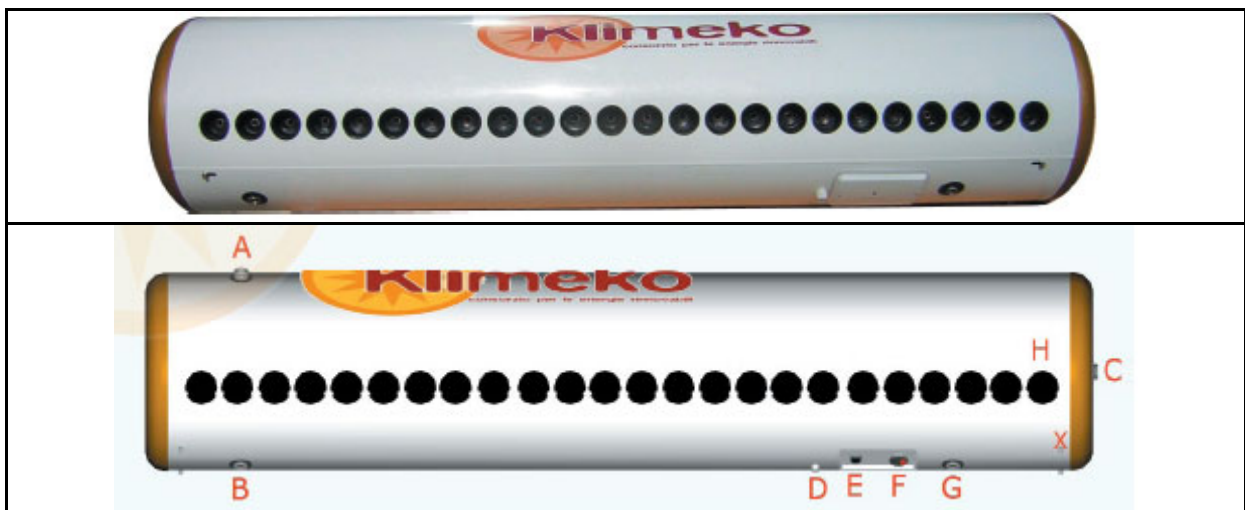
Per informazioni dettagliate sul montaggio del sistema, in particolare sull'assemblaggio del telaio portante e l'inserimento dei tubi evacuati nel bollitore consultare l'apposito fascicolo consegnato insieme all'impianto

3.1.3 Particolari costruttivi e attacchi idraulici Serie CNI



LEGENDA

- (A) Uscita acqua calda | (\varnothing 1/2)
- (B) Isolamento Boiler;
- (C) Isolamento Vacuum Tube;
- (D) Pozzetto di inserimento Heat Pipe;
- (E) Il prelievo ACS avviene dal punto alto del serbatoio per consentire lo sfruttamento della stratificazione;

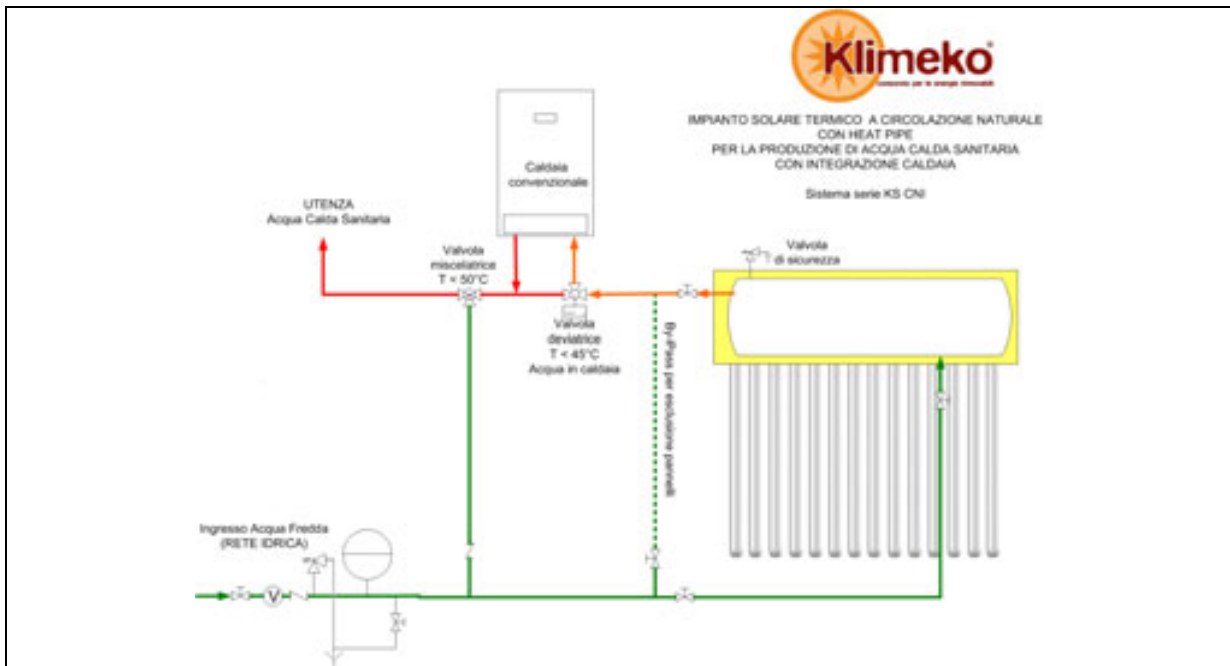


LEGENDA

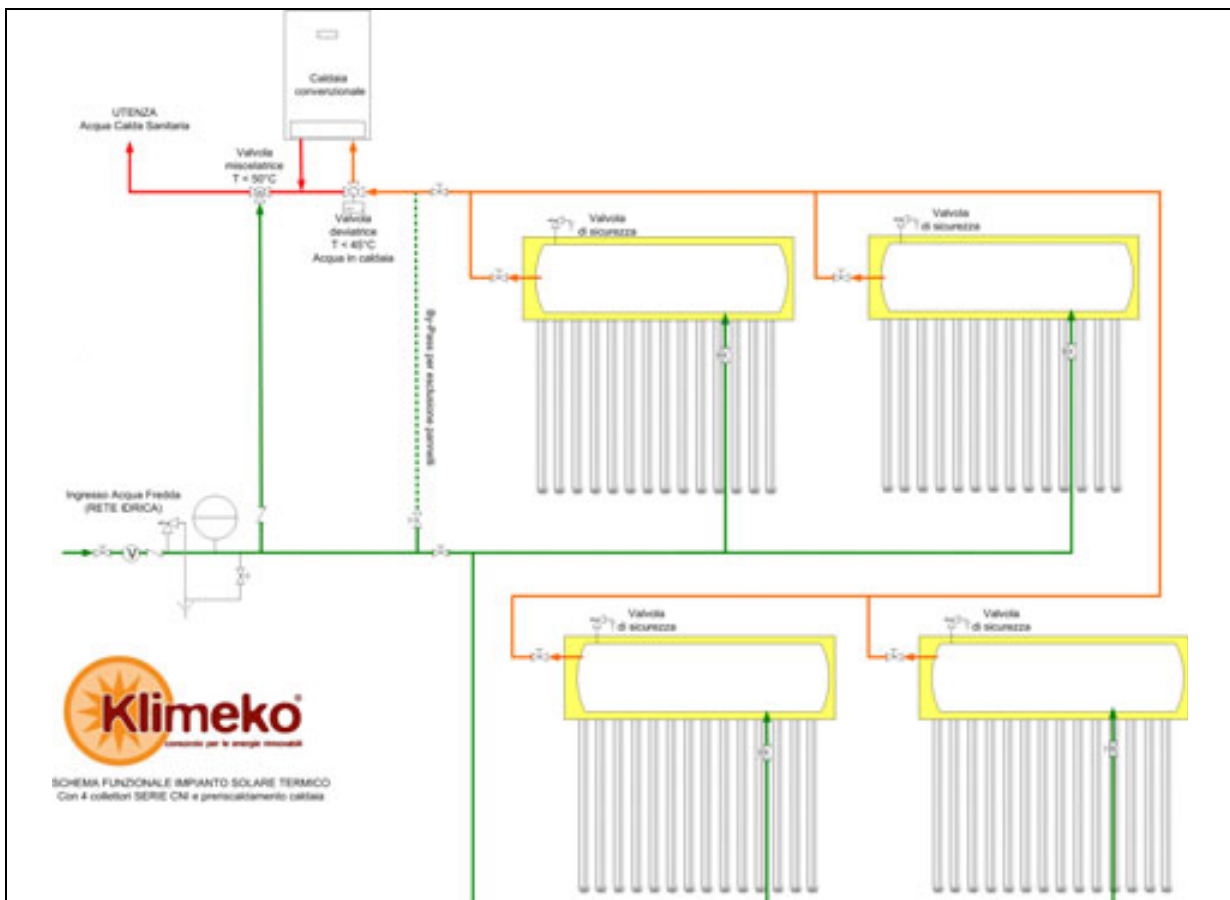
- (A) Punto di inserimento valvola per tre funzioni;
 1. Sfiato Aria
 2. Valvola Pressostatica
 3. Valvola Termostatica (questa valvola si deve aprire con temperatura al di sopra 95° per scaricare acqua calda e riportare la temperatura a circa 70/80 °C).
- (B) Ingresso acqua fredda;
- (C) Uscita acqua calda;
- (D) Alimentazione elettrica passaggio cavo per resistenza;
- (E) Sonda centralina T1 per controllo temperatura;
- (F) Alloggiamento resistenza elettrica integrativa*, attacco \varnothing 1" /4;
- (G) Scarico acqua serbatoio, applicare una valvola a sfera;
- (H) Foro per inserimento Vacuum Tube con Heat Pipe;
- (X) Punto di ancoraggio alla struttura;

**Può essere utilizzata per riscaldare l'acqua nei periodi di scarsa insolazione.
Per questa funzione si consiglia l'uso della centralina KS-T1 con la quale è possibile impostare la temperatura minima di intervento.*

3.1.4 Schemi d'impianto indicativi Serie CNI



Schema 5
Impianto per la produzione di ACS con sistema Klimeko a circolazione naturale CNI e integrazione con la caldaia esistente



Schema 6
Impianto per la produzione di ACS con sistema Klimeko a circolazione naturale CNI MULTICOLLETTORE e integrazione con la caldaia esistente

3.2 Sistema a circolazione naturale con serpentino – Serie CNS

Il sistema è costituito da un circuito primario a pressione atmosferica e da un circuito secondario a serpentino in rame (lunghezza 45 m, p max 9 bar).

Il serbatoio è in acciaio inox a vaso aperto.

In questo sistema il tubo evacuato scalda direttamente l'acqua dell'accumulo inerziale che risale per circolazione naturale.

Lo scambio termico tra l'accumulo e l'acqua sanitaria avviene istantaneamente, evitando il prelievo di acqua stagnante.

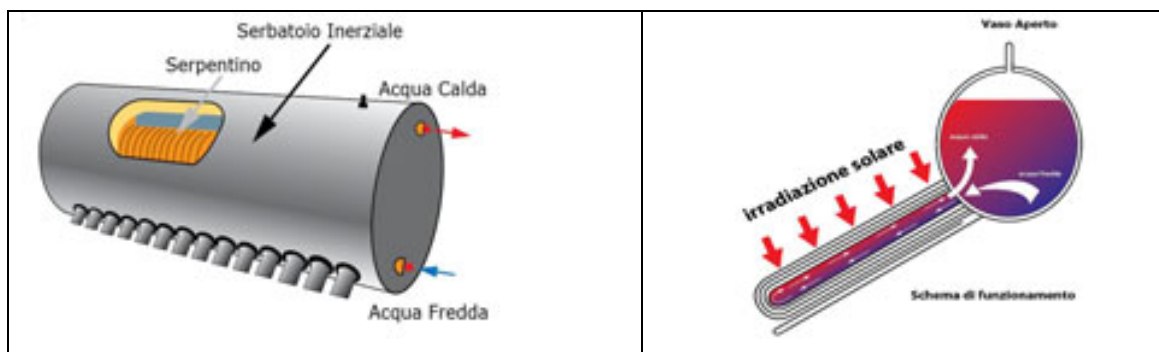


Vista anteriore del sistema CNS



Vista posteriore del sistema CNS

Vacuum Tube			
Modello	Cod.	KS-47/1500-VT	KS-58/1800-VT
Peso	Kg.	1,35 ± 0,12	1,97 ± 0,18
Struttura	Mat.	tubi coassiali in vetro	tubi coassiali in vetro
Diametro Tubo Esterno	mm Ø	Ø 47 ± 0,7	58 ± 0,7
Diametro Tubo Interno	mm Ø	Ø 37 ± 0,7	47 ± 0,7
Spessore Tubo Esterno	mm	1,8 ± 0,15	1,8 ± 0,15
Spessore Tubo Interno	mm	1,6 ± 0,15	1,6 ± 0,15
Lunghezza Tubo	mm	1542 ± 0,4	1812 ± 0,4
Materiale Strato Assorbente	Mat.	Al-N/Al	Al-N/Al
Assorbimento	%	94 ~ 96	94 ~ 96
Emissività	%	0,04 ~ 0,06	0,04 ~ 0,06
Vuoto	Pa	$P \leq 5 \times 10^{-3}$ Pa	$P \leq 5 \times 10^{-3}$ Pa
Resistenza Mecc. Grandine	mm Ø	25	25



Schema funzionale del sistema a circolazione naturale con serpentino

3.2.1 Caratteristiche tecniche e dimensionali – Serie CNS

SISTEMA CNS (Circolazione Naturale Con Serpentino)				
Modello	Cod.	KS-1500/47-24-CNS	KS-1800/58-24-CNS	KS-1800/58-30-CNS
Dimensione	L (cm)	185	198	246
	A (cm)	90	100	100
	P (cm)	150	180	180
Capacità serbatoio	L	180	200	250
Tubo Sotto Vuoto	Ø (mm)	47	58	58
	L (mm)	1500	1800	1800
	N°	24	24	30
Superficie collettore	Lorda (m ²)	2,67	3,73	4,79
	Apertura (m ²)	1,69	2,50	3,13
	Assorbente (m ²)	1,33	1,92	2,40
Prelievo**	L/gg-40°C	280	320	400
Peso Totale	Kg	246	272	333

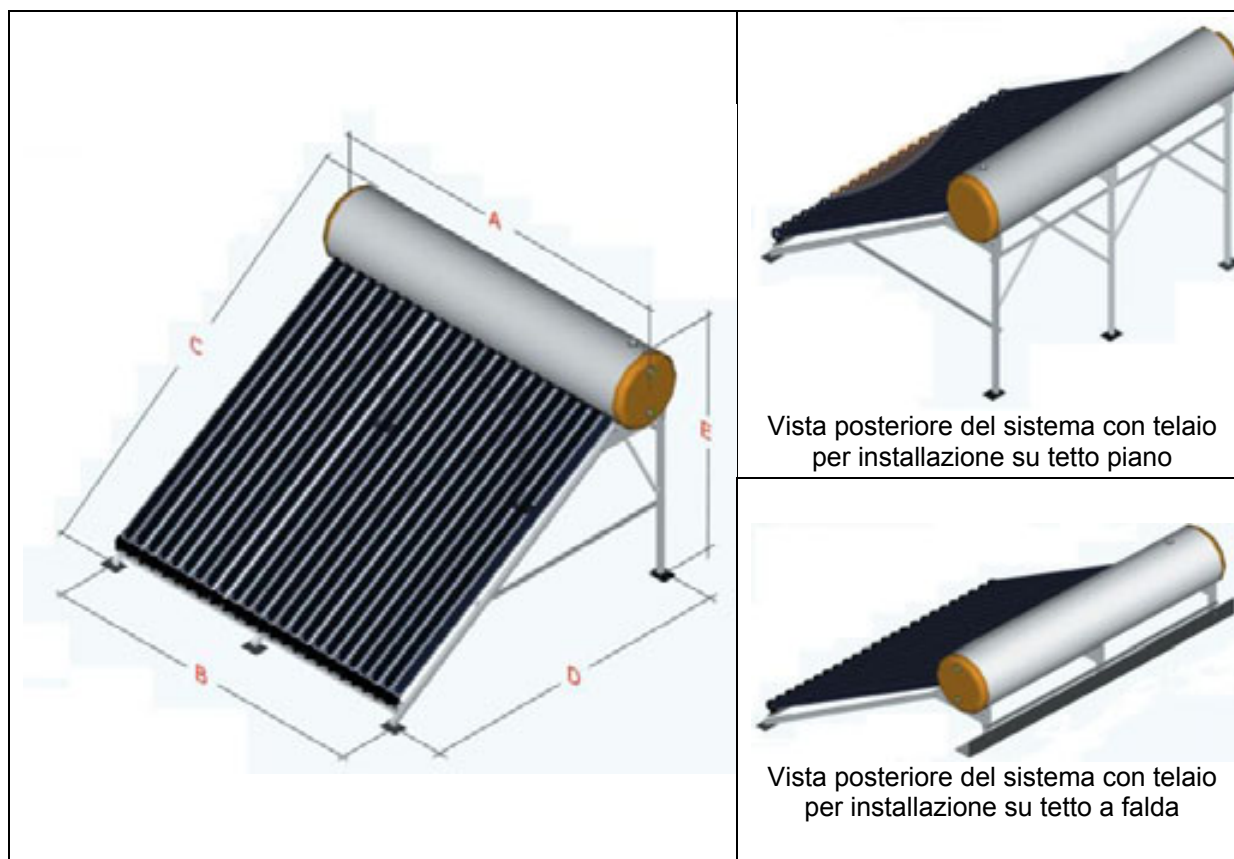
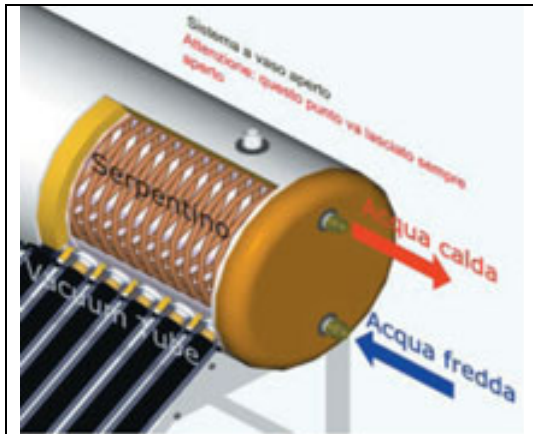


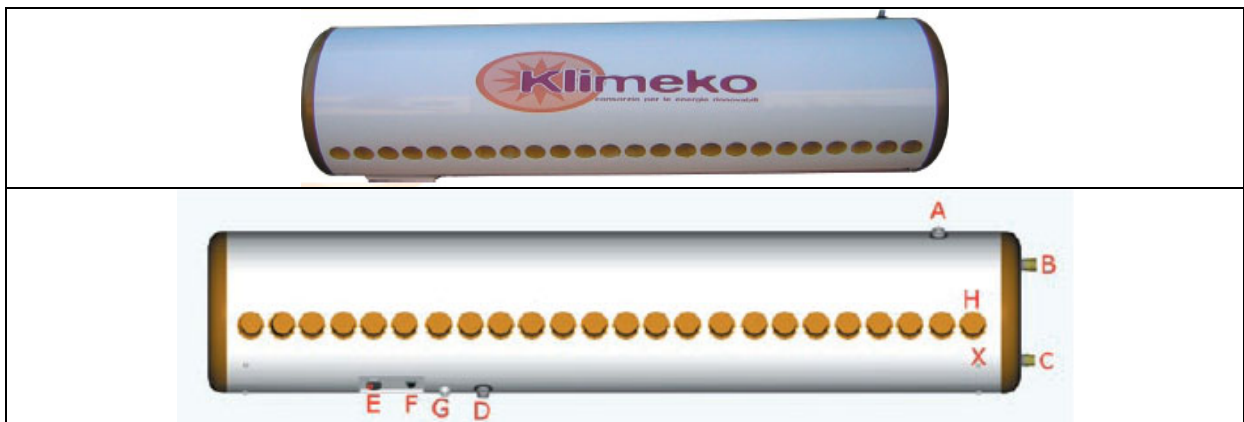
TABELLA DEGLI INGOMBRI - SISTEMI CNS					
Modello	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
KS-1500/47-24-CNS	1820	1730	1900	1450	1330
KS-1800/58-24-CNS	2020	1930	2460	1730	1550
KS-1800/58-30-CNS	2500	2410	2460	1730	1550

3.2.2 Particolari costruttivi e attacchi idraulici Serie CNS



Spaccato del sistema CNS, sono in evidenza tutti i componenti:

- Tubi evacuati "Vacuum Tube"
- Serbatoio inerziale a vaso aperto
- Serpentino di scambio termico per l'acqua calda sanitaria.



- (A) Foro di apertura del vaso. Deve essere sempre aperto* (è annesso l'inserimento della testina in plastica forata protettiva "L");
- (B) Uscita dell'acqua calda da inviare ai servizi (periodo di poca insolazione) o alla caldaia.
- (C) Entrata acqua fredda;
- (D) Scarica acqua serbatoio, applicare una valvola a sfera;
- (E) Resistenza elettrica integrativa**. Si consiglia l'utilizzo della centralina T1 (vedi caratteristiche nel libretto utilizzo centralina T1);
- (F) Punto di applicazione della sonda in caso di utilizzo della resistenza elettrica;
- (G) Passaggio cavo alimentazione elettrica per l'utilizzi della resistenza integrativa;
- (H) Alloggiamento vacuum tube prima dell'inserimento leggere attentamente le istruzioni di montaggio
- (X) Punto di ancoraggio alla struttura

**ATTENZIONE: La sigillatura del punto A può causare i danni irreversibili al collettore e di conseguenza a cose e persone nelle sue vicinanze..*

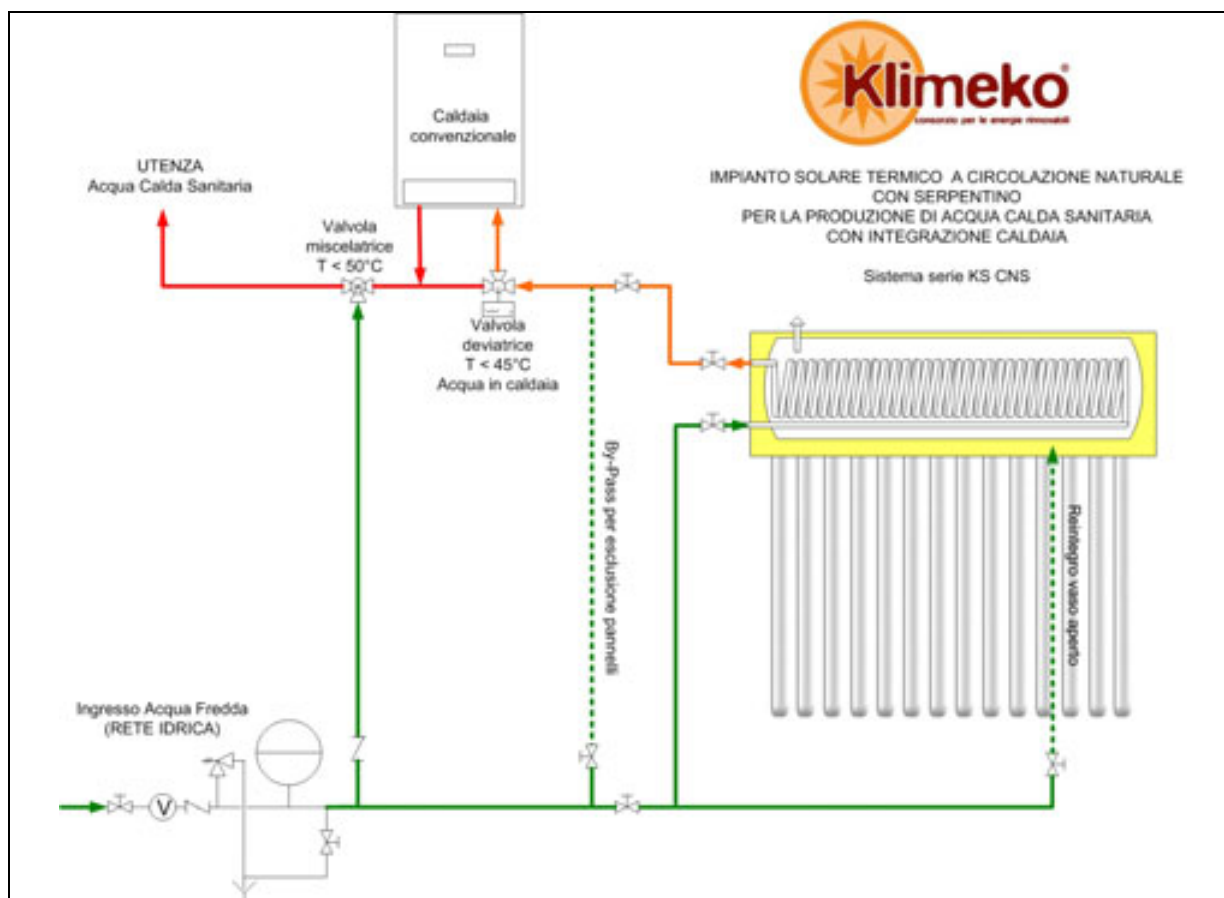
***ATTENZIONE: La resistenza elettrica va applicata rispettando tutte le normative vigenti di legge riguardo l'impiantistica elettrica.*



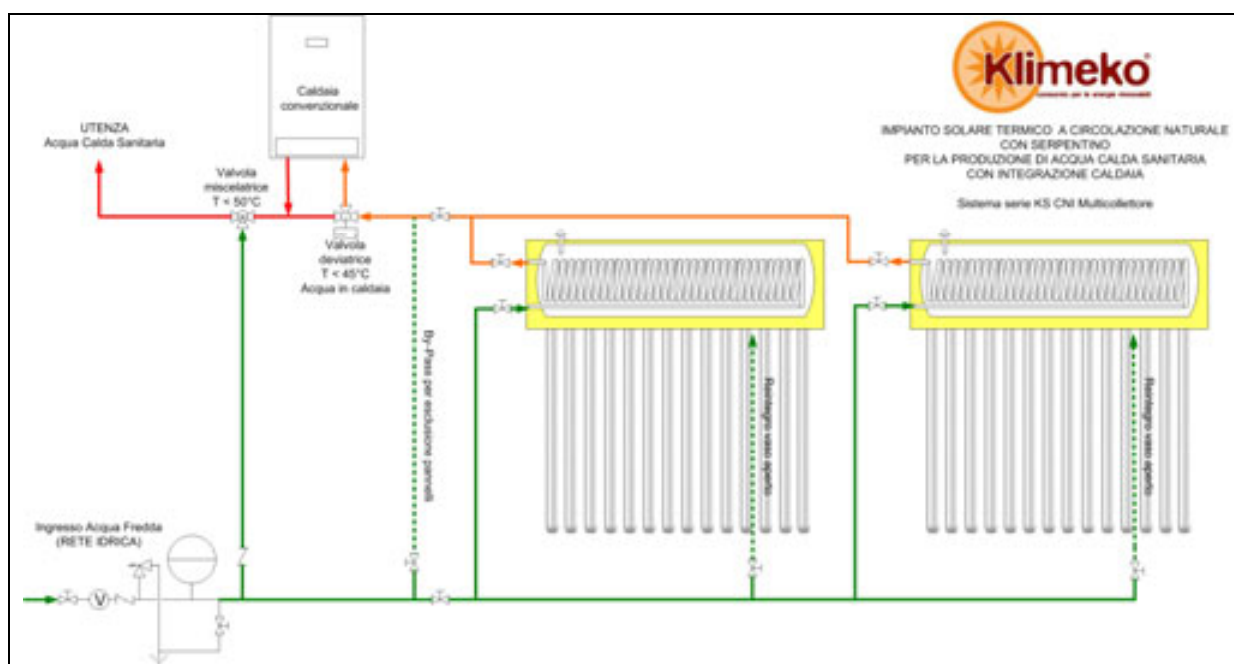
Dettaglio del:

- punto X (Punto di ancoraggio struttura),
- punto H (Foro per inserimento Vacuum Tube),
- punto E (Resistenza elettrica integrativa),
- punto F (Sonda centralina T1),
- punto G (Alimentazione elettrica, passaggio cavo) e
- punto D (Scarica acqua serbatoio).

3.2.3 Schemi d'impianto indicativi Serie CNS



Schema 7
 Impianto per la produzione di ACS con sistema Klimeko a circolazione naturale CNS e integrazione con la caldaia esistente in serie



Schema 8
 Impianto per la produzione di ACS con sistema Klimeko a circolazione naturale CNS MULTICOLLETTORE e integrazione con la caldaia esistente in serie

Parte 4 – CERTIFICAZIONI

Le pagine seguenti riportano in forma integrale il certificato di conformità del collettore KLIMEKO riguardo la norma 12975-2, necessario ad accedere al contributo statale per il recupero del 55% dall'IRPEF



1 Description of collector

1.1 Technical data of sample

Product information		Absorber	
Manufacturer	Klimeko	Absorber element	Evacuated double glass tube
Model	KS-1800-58/20CCF	Length of absorber element	1699 mm
Type	Evacuated tube collector	Width of absorber element	48 mm
Flow	Heat Pipe	Thickness of absorber element	1.5 mm
Serial product	Yes	Coating	Graded Al-N/Al on glass
Drawing number	--	Flowed through element	Coppertube/Heatpipe
Serial number	n.a.	Joining technique	--
Date of manufacture	10.01.2006	Joining seam	--
Physical parameters		Installation	
Gross length	1.945 m	On tilted roof	Yes
Gross width	1.467 m	In tilted roof	No
Gross height	0.135 m	On flat roof	No
Gross area	2.853 m ²	On flat roof with stand	Yes
Aperture area	1.869 m ²	Facade	No
Absorber area	1.614 m ²	Casing and insulation	
Weight (empty, incl. cover)	69.0 kg	Casing material	Stainless steel
Fluid capacity	0.7 l	Sealing material	EPDM
Construction		Insulation material	Rockwool compression-molded
Type	Evacuated tube collector	Thickness (in mm)	50
Number of absorber elements	20	Aperture dimensions	20 * (1.699 m * 0.055 m)
Absorber pitch	70 mm	Limitations (manufacturer information)	
Number of hydraulically parallel tubes	1	Max. temperature	245°C
Number of thermally serial glazings	Single-glazed	Max. operating pressure	6 bar
Material of glazing(s)	Borosilicate glass	Other	--
Thickness of glazing(s)	1.5 mm	Test schedule	
Heat transfer fluid (manufacturer recommendation)		Test procedure	EN 12975, Outdoor
Type	Water-glycol	Sample received	09.05.2006
Specifications	--	Start of test	03.07.2006
Remarks on collector design		End of test	16.08.2006
--			

The validity and authenticity of this report can be checked anytime

2.3 Efficiency curve

2.3.1 General

Flow rate during test	110.0 l/h
Fluid for tests	33.3 Vol-% ethylene glycol
Test method	stationary (steady state)
Geographical position of test site	47.2°N / 8.8°O, 417 m NN
Collector tilt angle	tracked (45±5)°
Collector azimuth angle	tracked (0±48)°
Definition of efficiency	$\eta = \dot{Q} / A \cdot G$
Thermal output power of collector	\dot{Q}
Reference area	A
Global irradiance	G
Global irradiance on reference area	A · G
Efficiency equation	$\eta = \eta_0 - a_1 \cdot T_m' - a_2 \cdot G \cdot T_m'^2$
Temperature at collector inlet	T_m
Temperature at collector outlet	T_{ex}
Ambient temperature	T_a
Mean collector temperature	$T_m = (T_m + T_{ex}) / 2$
Reduced collector temperature	$T_m' = (T_m - T_a) / G$
Global irradiance for efficiency diagrams	G = 800 W/m ²

The validity and authenticity of this report can be checked anytime

2.4 Measured values of the Incidence Angle Modifier (IAM)

	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°
K_{θ} (longitudinal)	1.00	1.00	1.00	0.99	0.97	0.93	0.85	0.71	0.46	0.00
K_{θ} (transversal)	1.00	1.01	1.06	1.16	1.31	1.36	1.33	1.19	0.71	0.00

2.5 Time constant

$\tau_c = 735$ s

2.6 Effective thermal capacity

2.6.1 Determination according to EN12975-2, Annex J3

Determination based on transient behaviour of the collector.

$C_{eff,J3} = 211.0$ kJ/K (Effective heat capacity of collector filled with fluid)

Additional information: The thermal capacity was measured with the properties of „Antifrogen N“. For other fluids, the thermal capacity is calculated as follows:

$C_{eff,J3} = 0.7 \text{ l} \cdot \text{density} \cdot \text{specific heat capacity of fluid} + 208.1$ kJ/K

2.6.2 Determination according to EN12975-2, Section 6.1.6.2.

Estimation based on material properties.

$C_{eff,6162} = 26.0$ kJ/K (Effective heat capacity of collector filled with fluid)

Additional information: The thermal capacity was measured with the properties of „Antifrogen N“. For other fluids, the thermal capacity is calculated as follows:

$C_{eff,6162} = 0.7 \text{ l} \cdot \text{density} \cdot \text{specific heat capacity of fluid} + 23.1$ kJ/K

2.7 Power output per collector unit

$T_m - T_a$	Global irradiance G		
	G=400 W/m ²	G=700 W/m ²	G=1000 W/m ²
10 K	386 W	706 W	1026 W
30 K	298 W	618 W	938 W
50 K	199 W	519 W	839 W

The validity and authenticity of this report can be checked anytime

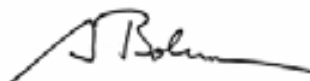


STS 301

3 Remarks

This report must not be copied except in full.
The test methods applied fulfil the requirements of EN 12975.
The test results only refer to the tested collector sample.
This test report is made according to the requirements of EN 12975.
This test reports fulfills the requirements of ISO 17025.

Rapperswil, 19.06.2007



Dr. Andreas Bohren
Head of collector department



Dipl.-Ing. Walter Gubler
Test engineer

The validity and authenticity of this report can be checked anytime

Orderer:

Klimeko
Via Nitti n° 28
IT-61100 Pesaro

Tel. +39 0721 244 70
Fax: +39 0721 244 37

Confirmation

The collectors KS-1800-58/30CCF and KS-1800-58/20CCF of the company Klimeko are identical in construction.

They are only different in terms of absorber aperture and gross area.

Therefore it can be assumed that the parameters for efficiency equation measured by our laboratory (Test report C863LPEN) for the collector KS-1800-58/20CCF (SPF Test-Nr. C863) also apply to the collector KS-1800-58/30CCF.

SPF Test-Nr.	C863	
Model	KS-1800-58/20CCF	KS-1800-58/30CCF
Gross dimensions L x B [m]	1.945 * 1.467	1.930 * 2.164
Gross area [m ²]	2.853	4.177
Aperture dimensions L x B [m]	20 * (1.699 * 0.055)	30 * (1.705 * 0.055)
Aperture area [m ²]	1.869	2.813
Absorber dimensions L x B [m]	20 * (1.699 * 0.0475)	30 * (1.705 * 0.0475)
Absorber area [m ²]	1.614	2.430
Number of Tubes	20	30

Rapperswil, 14.12.2007



Dr. Andreas Bohren
Head of SPF Testing



Dipl.-Ing. Walter Gubler
Test engineer

The validity and authenticity of this report can be checked anytime

Parte 5 – CONDIZIONI DI GARANZIA KLIMEKO

1. Garanzia

1.1 L'estensione della garanzia, oltre la normale garanzia prevista di legge, è concessa dal consorzio per le energie rinnovabili KLIMEKO, distributore in Europa dei pannelli solari a tubi sottovuoto "Klimesol" (d'ora in poi "Prodotti"), a far data dalla fattura di acquisto.

1.2 KLIMEKO garantisce che i Prodotti sono esenti da difetti di materiale e/o produzione per un periodo massimo di 5 anni (2 anni per accessori e componenti elettrici ed elettronici di fornitura KLIMEKO) dalla data di fattura degli stessi, a condizione che i prodotti siano installati in impianti idraulici e/o di riscaldamento come espressamente specificato da KLIMEKO.

2. Condizioni generali di garanzia

2.1 La presente garanzia, produrrà i suoi effetti esclusivamente in relazione ai Prodotti per i quali è stato compilato in ogni sua parte il Certificato di Garanzia. Tale Certificato dovrà essere firmato dall' acquirente e compilato in tutte le sue parti e spedito a KLIMEKO entro il periodo massimo di 30 giorni dalla data di fattura dei Prodotti.

2.2 L'installazione deve essere effettuata da personale autorizzato KLIMEKO e con il rispetto di tutte le norme che regolamentano una corretta installazione (vedi manuali allegati ai Prodotti).

3. Esclusione della garanzia

3.1 La presente garanzia non copre i vizi facilmente riconoscibili al momento della consegna, né vizi provocati dalla normale usura dei prodotti stessi.

3.2 L'installazione deve essere effettuata da personale autorizzato KLIMEKO e con il rispetto di tutte le norme che regolamentano una corretta installazione (vedi manuali allegati ai Prodotti).

3.3 La presente garanzia sarà applicabile esclusivamente a condizione che:

a) gli impianti siano progettati, installati e messi in uso da ditta installatrice autorizzata e secondo le istruzioni rilasciate da KLIMEKO al momento della consegna dei Prodotti e nel rispetto delle normative vigenti in materia.

b) i Prodotti siano installati in impianti idraulici o di riscaldamento come espressamente specificato da KLIMEKO.

c) i Prodotti non siano stati esposti a temperature e/o pressioni che eccedano i limiti riportati sui Prodotti stessi o sulle istruzioni rilasciate da KLIMEKO;

d) i Prodotti restino nella locazione originaria d'installazione;

e) i Prodotti siano installati utilizzando attrezzature e collegati a prodotti specificati da KLIMEKO;

f) i Prodotti non mostrino segni di immagazzinamento non appropriato, manomissione, maltrattamento, trascuratezza o qualsiasi altro segno di danno;

g) nessuna riparazione, sostituzione o intervento sia stato effettuato sui Prodotti senza previo consenso scritto da parte di KLIMEKO.

h) siano rispettate tutte le indicazioni di installazione a riguardo apparecchiature di sicurezza e valvole di sicurezza, vasi espansioni etc... e quant' altro indicato nelle normative vigenti.

3.4 L'installazione deve essere effettuata da personale autorizzato KLIMEKO e con il rispetto di tutte le norme che regolamentano una corretta installazione (vedi manuali allegati ai Prodotti e norme vigenti).

i) Tutti i materiali utilizzati nell' assemblaggio dell' impianto, devono essere idonei a sopportare temperature superiori a 99 ° C.

4. Reclami e rimedi

4.1 Al momento della tempestiva denuncia della probabile esistenza di vizi dei Prodotti, dovrà essere

data opportunità a KLIMEKO di effettuare un sopralluogo, entro il termine di 8 giorni lavorativi dal ricevimento della comunicazione scritta.

4.2 Nessuna misura intrapresa da KLIMEKO al fine di attenuare le conseguenze del danno verificatosi, costituirà riconoscimento di responsabilità.

4.3 Se verrà riconosciuta da KLIMEKO l'effettiva difettosità dei Prodotti, sarà facoltà di KLIMEKO decidere se provvedere alla riparazione o alla sostituzione dei Prodotti difettosi con esclusione dei costi della manodopera che verranno conteggiati a parte. Questi sono gli unici risarcimenti riconosciuti in relazione alla presente garanzia. Sono da ritenersi esclusi eventuali risarcimenti derivanti da mancato godimento, fermo impianto, perdite di profitto o qualsiasi altro danno conseguente, indiretto o occasionale.

4.4 L'acquirente dichiara di accettare specificatamente i punti 3, tutto, 4.2, 4.3, secondo quanto previsto dall'art. 1341, comma 2, c.c.

ESTENSIONE DI GARANZIA AD ANNI 10 IN FORMA ASSICURATIVA VINCOLATO AL CONTRATTO DI MANUTENZIONE ANNUALE STIPULATO CON UN CENTRO TECNICO AUTORIZZATO KLIMEKO

Rientra nella garanzia KLIMEKO la copertura assicurativa integrata sui tubi evacuati in vetro per la durata di anni 10 con franchigia di € 3+IVA sui tubi evacuati 1500/47 normali, € 5+IVA sui tubi evacuati 1800/58 con esclusione di trasporto e mano d'opera per l'installazione. La copertura assicurativa integrata è valida per qualsiasi tipo di danno accidentale e non, nulla potrà essere richiesto a KLIMEKO per eventuali danni a persone, animali o cose derivanti o causati dal pannello stesso.

CERTIFICATO DI GARANZIA N°

Il presente certificato di garanzia è emesso da KLIMEKO alle condizioni di cui all' allegato, e decorre dalla data di fatturazione del prodotto da Voi acquistato.

ACQUIRENTE: Nome: Cognome:
Via : N° Città :
Pr.: Cap: P.IVA:
C.Fiscale:

PROPRIETARIO
DELL'IMMOBILE: Nome: Cognome:

PROGETTISTA:
.....

INSTALLATORE:
.....

RIVENDITORE :
.....

FATTURA N° DEL EMESSA DA :

COMPOSIZIONE IMPIANTO:

Pannello Solare Mod.: Serbatoio Mod.: Capacità lt.:
Centralina Elettronica Mod.: Gruppo Idronico Solare Mod.:

Data consegna impianto: Data ultimazione: Data collaudo:

Con la presente l'acquirente conferma che nel sopra indicato impianto sono stati installati e messi in funzione tubi, raccordi e materiali idonei secondo le istruzioni rilasciate da KLIMEKO e delle normative applicabili all'edilizia relativamente alla progettazione, installazione e funzione di detti collettori.

.....
Luogo, data

.....
Timbro e firma del contraente

La presente garanzia è valida esclusivamente se completata in tutte le sue parti, sottoscritta e resa a KLIMEKO in originale nei termini delle condizioni di garanzie allegate.

KLIMEKO
Consorzio per le Energie Rinnovabili

Autorizzo il trattamento dei dati personali ai sensi dell'art.13 del D.Lgs n.196/2003

Firma del contraente:

.....

KLIMEKO Consorzio per le energie alternative
Sede legale : Via Nitti, 28 – 61100 Pesaro;
Sede operativa : Via degli Abeti, 136 – 61100 Pesaro
tel. 0721 / 21634 fax 0721 / 24437 C.Fiscale / P.iva 02233670419