

T*SOL camp

Software di simulazione rapida per la progettazione e la simulazione degli impianti solari termici

Manuale d'uso



Le informazioni contenute nel presente manuale non sono garantite. Gli autori del programma non si assumono alcuna responsabilità sui relativi contenuti. Il software descritto in questo manuale viene distribuito secondo i termini del contratto di licenza d'uso accettati all'atto della installazione del programma. E' esclusa ogni possibilità di citazione per danni. La riproduzione parziale e/o totale del presente manuale è proibita.

COPYRIGHT © 2006: Dr.-Ing. Gerhard Valentin

In nome e per conto di:

www.solcamp.eu

Indice

1.	Introduzione	3
1.1.	Informazioni generali sul programma	3
1.2.	Requisiti di sistema.....	4
1.3.	Installazione del Programma.....	4
1.4.	Attivazione del Programma	5
1.4.1.	Inserimento del Numero di serie	6
1.4.2.	Richiesta del codice di attivazione	7
1.4.2.1.	Richiesta online del Codice di Attivazione	7
1.4.2.2.	Richiesta del Codice di Attivazione tramite E-Mail.....	8
1.4.2.3.	Richiesta del Codice di Attivazione via Fax	8
1.4.3.	Inserimento del codice di attivazione	8
2.	Struttura Generale del Programma	8
2.1.	Pagina di Avvio.....	8
2.2.	Orientarsi nel Programma	10
2.2.1.	Area di Navigazione	10
2.2.2.	Area di Controllo del Programma	11
3.	Creazione di un Progetto con T*SOL camp	13
3.1	Esempio di progetto.....	13
3.2	Inizio	14
3.3	Schema idraulico.....	16
3.4	Acqua calda sanitaria (ACS)	17
3.5	Campo dei collettori.....	18
3.6	Dimensionamento	19
3.7	Risultati	21
4.	Allegato	24
4.1	Glossario	24

1. Introduzione

1.1. Informazioni generali sul programma

T*SOL camp è il programma rapido e di facile utilizzo per il progetto di impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria ed è la scelta giusta per i Solarcheckers che necessitano di uno strumento affidabile per dimensionarli con rapidità e precisione. E' possibile scegliere tra diversi sistemi di produzione dell'acqua calda. Il programma è semplice ed intuitivo, accompagna passo per passo nella redazione del progetto con l'aiuto di poche e semplici finestre di dialogo, permettendo di effettuare un lavoro completo in maniera rapida ed efficiente.

La barra di navigazione di T*SOL camp consente di accedere direttamente a qualsiasi sezione del programma. I tasti di direzione (avanti e indietro) inoltre consentono di muoversi liberamente dalla prima all'ultima sezione del programma ed evitare errori di input.

T*SOL camp consente il calcolo di ben 4 diversi schemi idraulici. Per la produzione di acqua calda si può scegliere tra il sistema a termosifone, quello bivalente (a doppia serpentina) con serbatoio unico o a doppio serbatoio (solare e accumulo) e infine il sistema a grandi dimensioni .

T*SOL camp è uno strumento di progettazione affidabile che effettua il calcolo della superficie dei collettori e del volume dei serbatoi di accumulo ed evita di incorrere in errori di dimensionamento. Le dimensioni dei collettori, da scegliersi tra cinque diverse tipologie, sono determinate sulla base delle caratteristiche qualitative-quantitative richieste per il consumo di acqua calda sanitaria, nonché ovviamente in base al numero di utenti da servire.

T*SOL camp dispone di un ampio database da cui attingere per adeguare il progetto alle caratteristiche meteo-climatiche del sito di installazione dell'impianto. Impostata l'inclinazione e l'orientamento dei pannelli, viene valutato il rendimento del sistema in funzione delle componenti impiantistiche scelte. Il dimensionamento dell'impianto è basato sull'algoritmo di calcolo T*SOL®.

T*SOL camp fornisce un semplice report di progetto da consegnare al cliente contenente una chiara presentazione dei dati dell'impianto, dei risultati del dimensionamento e uno schema impiantistico. Il report può essere stampato o inviato in allegato ad una e-mail come in formato pdf.

1.2. Requisiti minimi di sistema

Hardware

- Pentium II 266 MHz
- 128 MB RAM
- 24 MB di spazio su hard disk
- Spazio aggiuntivo su hard disk per il database dei dati climatici (fino ad un massimo di 94 MB per l'installazione completa dei dati meteo)
- Lettore CD-ROM
- risoluzione video 1024x768

Sistema Operativo (con il più recente service pack)

- Windows 2000
- Windows XP

Requisiti di Sistema:

- Internet Explorer 5.01 o più recente
- Data Access Components (MDAC) 2.8

1.3. Installazione del Programma

Per installare il programma inserire il CD nell'apposito lettore del vostro PC. Il programma di installazione si avvierà automaticamente e vi guiderà nella procedura di installazione (a meno che nel vostro PC non sia stata disabilitata la funzione di *autorun*).

Se la funzione di *autorun* è stata disabilitata occorre avviare il file "Setup.exe" contenuto nel CD. In tal caso è sufficiente avviare File Manager o Explorer e fare doppio click sull'icona del file "Setup.exe" contenuto nel CD.

Se si installa T*SOL camp su un PC dotato di WIN2000 o WinXP, occorre accedere al sistema come "Amministratore".

Per l'utilizzo del programma sarà necessario averne acquisito i pieni diritti (lettura e scrittura) nella cartella del programma T*SOL (esempio C:\Programme\Valentin EnergieSoftware\TSOLcamp 1.0).

1.4. Attivazione del Programma

Dopo aver installato ed aperto T*SOL camp, una piccola finestra di dialogo richiede se si desidera avviare in modalità DEMO o se si intende Registrare il Programma in versione completa. La finestra di dialogo appare ogniqualvolta viene avviato il programma senza averne ancora operato la procedura di registrazione.

La versione DEMO consente di testare il programma e imparare ad usarlo ma non consente di salvare alcun progetto né di stamparne i risultati. Solo dopo aver attivato e registrato il programma sarà possibile utilizzarne a pieno le potenzialità.



Si può altresì procedere alla registrazione dall'interno del programma. Per farlo basta cliccare sul pulsante **Info** nella barra di controllo in basso e quindi selezionare **Registrazione**. Si può ricorrere a questa opzione anche nel caso in cui si voglia procedere all'aggiornamento di una versione di T*SOL camp già registrata.

L'**Attivazione** si effettua seguendo le relative istruzioni ed inserendo il **Codice di Attivazione** quando viene richiesto. Suddetto Codice di Attivazione viene fornito su richiesta da Valentin EnergieSoftware.

Innanzitutto, comunque, è necessario:

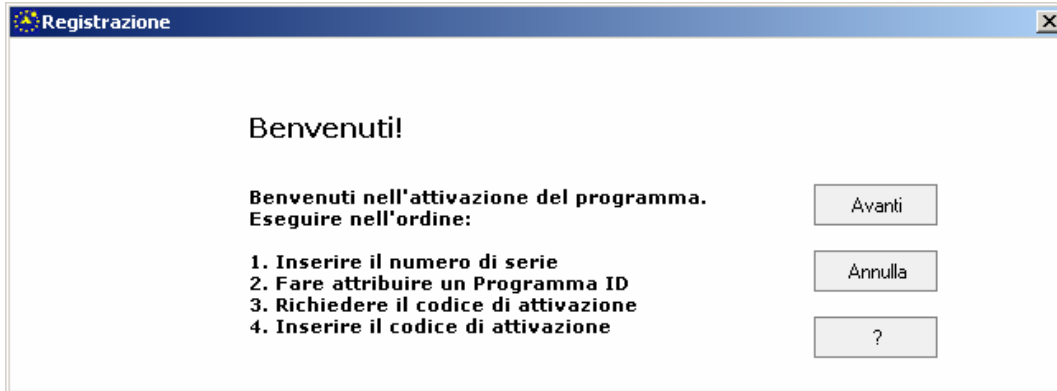
- Essere in possesso del numero di serie
- Avere correttamente completato la procedura di installazione
- Digitare, all'avvio, il pulsante **Licenza d'uso completa**

Per la procedura di attivazione è necessario, nell'ordine:

- Inserire il numero di serie
- Attribuire un Programma ID
- Richiedere il codice di attivazione

- Inserire il codice di attivazione (Key Code)

Un'apposita finestra di dialogo introduce alla procedura di attivazione.



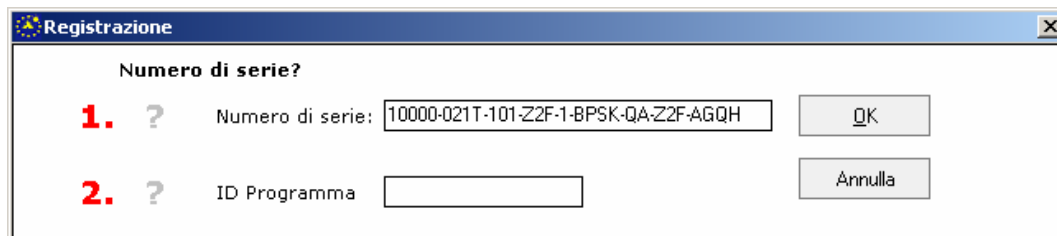
Cliccare su **Avanti** per avviare la procedura.

1.4.1. Inserimento del Numero di Serie

Se il programma vi è stato fornito dal produttore è sicuramente completo del relativo numero di serie che normalmente o è riportato sulla copertina del CD o sulla fattura o è stato inviato per posta elettronica. Il numero di serie ha il seguente formato:

12345-123T-123-1NN-1-VW2R-RY-Z62-AGNH1

Va inserito esattamente come è riportato, digitandone tutti i caratteri e senza spazi. Dopo l'inserimento del numero di serie, il programma assegna un *ID Programma* basato sul numero di serie e su un codice specifico per il vostro PC.



... e se non si è in possesso del numero seriale?

Ciò potrebbe accadere se si è installata una versione DEMO o si è scaricato il programma da internet. E' ovviamente necessario acquistare una versione completa del programma con la quale viene fornito il relativo numero di serie. Per questo scopo contattare il più vicino partner del progetto comunitario SOLCAMP¹.

1.4.2. Richiesta del codice di attivazione

Inserito il numero di serie ed ottenuto il codice ID Programma (che, come si è detto, viene assegnato automaticamente), è necessario fornire entrambe le informazioni per ottenere il codice di attivazione. La finestra che viene visualizzata è la seguente:

The screenshot shows a window titled "Registrazione" with a blue header bar. The window is divided into three main sections:

- Numero di serie?**: This section contains two numbered steps. Step 1, labeled "1. ?" in blue, shows a text box for "Numero di serie:" containing the alphanumeric string "10000-021T-101-Z2F-1-BPSK-QA-Z2F-AGQH1" and a "OK" button. Step 2, labeled "2. ?" in blue, shows a text box for "ID Programma" containing "D858974E" and an "Annulla" button.
- codice di attivazione**: This section is titled "Modi di registrazione" and contains four buttons: "Online (subito)", "E-MAIL (2 giornate)", "Fax (2 giornate)", and "Chiudi (tempo lavorazione)".
- codice di attivazione**: This section is titled "Il codice di attivazione" and contains a text box for the activation code, an "OK" button, and an "Annulla" button.

La richiesta del codice di attivazione può essere effettuata in diversi modi ma la procedura più rapida è quella online.

1.4.2.1. Richiesta online del Codice di Attivazione

Si tratta della procedura più semplice e rapida ma ovviamente è necessario che il vostro PC sia connesso ad Internet.

Cliccare sul pulsante **Online** posto al di sotto di **ID Programma** nella finestra relativa alla procedura di Registrazione. Verrà così visualizzato un modulo da riempire con i dati richiesti per ottenere il codice di attivazione. I campi contrassegnati con asterisco (*) devono obbligatoriamente riempirsi per completare la procedura. Il numero seriale e ID Programma vengono inseriti in automatico.

¹ I partner italiani del Progetto Solcamp sono: AGIRE (Venezia), APEA (Agrigento), PEPS (Sassari), ESCO Sardegna s.r.l. (Sassari).

Un volta riempito, il modulo può essere inviato direttamente al produttore del software via internet. Dopo pochi minuti si riceverà il codice di attivazione tramite e-mail all'indirizzo di posta elettronica inserito nel modulo.

1.4.2.2. Richiesta del Codice di Attivazione tramite E-Mail

Se si clicca sul pulsante **E-Mail** posto nella finestra di Registrazione verrà aperto il programma di posta elettronica normalmente usato dal vostro PC. Verrà visualizzato il testo quasi completo della mail di richiesta da completarsi con i vostri riferimenti prima di inviare.

Si riceverà quindi il codice di attivazione, normalmente nell'arco di 24 ore, all'indirizzo di posta elettronica indicato nel modulo di richiesta.

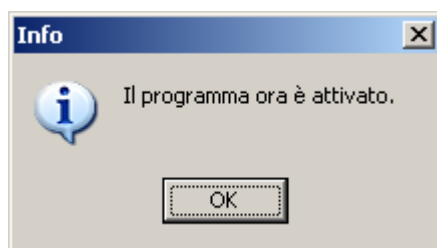
1.4.2.3. Richiesta del Codice di Attivazione via Fax

Se si clicca sul pulsante **Fax** posto nella finestra di Registrazione verrà visualizzato un modulo di richiesta da completare e stampare. Il modulo di richiesta, debitamente compilato, va inviato per fax al numero: +49 30 58843911.

Il codice di attivazione verrà inviato via fax entro il primo giorno lavorativo successivo alla richiesta. E' possibile anche indicare un indirizzo di posta elettronica presso cui si desidera ricevere il codice di attivazione.

1.4.3. Inserimento del codice di attivazione

Il codice di attivazione ricevuto andrà digitato o inserito con una operazione di copia e incolla nel campo contrassegnato con il numero 4 all'interno della finestra della procedura di registrazione. Quindi cliccare sul pulsante "OK". Con questo passaggio si completa la procedura di registrazione del programma ed una finestra **Info** comunicherà l'avvenuta attivazione del programma completo.



2. Struttura Generale del Programma

2.1. Pagina di avvio

All'avvio del programma si apre automaticamente la pagina "Benvenuti".



Questa pagina contiene una descrizione generale del programma e, cliccando su **Manuale**, permette di aprire il manuale utente (file pdf).

Cliccando sull'icona corrispondente inoltre, vi collegherete con il sito web della Valentin Energy Software, dove potrete trovare informazioni più dettagliate sul programma di simulazione per impianti solari termici **T*SOL Professional**.

2.2. Orientarsi nel Programma

La finestra del programma è divisa in aree differenti, per renderne facile e veloce l'utilizzo.



2.2.1. Area di Navigazione

La colonna di sinistra della finestra contiene le icone che permettono di accedere direttamente alle diverse zone del programma. Questa parte è l' “**Area di Navigazione**”. Per accedere ad una pagina da un qualsiasi punto del programma, cliccate sull' icona corrispondente.

2.2.2. Area di Controllo del Programma

I tasti alla base della finestra principale del programma sono di ausilio al suo utilizzo. Cliccate su **Avanti** o **Indietro** per accedere alla pagina successiva o precedente. Questo permette di lavorare sistematicamente in tutte le diverse pagine del programma in modo da non dimenticare di inserire dei dati.

Cliccate su **Impostazioni** per aprire una finestra in cui modificare le impostazioni del progetto.

Nel foglio **Dimensionamento** si possono impostare i valori di default riguardo ai dati climatici, al campo di collettori utilizzato e alle temperature necessarie al dimensionamento dell'impianto. Queste impostazioni poi appariranno automaticamente all'apertura di un nuovo progetto. Usate questa caratteristica per salvare le impostazioni che abitualmente utilizzate nei vostri progetti. Da qui si può inoltre inserire il valore standard della frazione solare usato in sede di progettazione. E' possibile inoltre selezionare il linguaggio scegliendolo da **Scelta Lingua**.

Cliccate sul tasto **Info**, alla destra dell'Area di Controllo del Programma, per accedere alle pagine in cui vengono riportate informazioni generali sul programma quali la versione e dettagli sul sistema operative e la configurazione hardware. Da qui potete inoltre registrare il programma. Selezionate la linguetta corrispondente sulla parte superiore della finestra per accedere alla pagina desiderata.

Cliccate sul tasto **Posta**, nel foglio **Informazioni Aggiuntive**, si aprirà il programma di posta elettronica in modo da poter inviare la propria richiesta. Informazioni dettagliate sul programma sono inserite automaticamente nella e-mail.

Sotto **Registrazione** trovate, se il programma è stato attivato, dettagli sul n° di serie e il codice di attivazione. Puoi inoltre cambiare o rinnovare la registrazione cliccando il tasto **Modifica Registrazione**.

Cliccate sul tasto **?** alla destra dell' **Area di Controllo del Programma** per aprire la finestra di aiuto relativa alla parte del programma in cui state lavorando. Potete poi utilizzare l'area di navigazione della finestra di aiuto per andare direttamente ad altri testi di aiuto; oppure utilizzare le linguette **Indice** o **Cerca** per ricercare dei testi particolari.

Per uscire dal programma clicca sul tasto **Esci** alla destra dell' **Area di Controllo del Programma**. Apparirà una messaggio che chiede se volete salvare il progetto a cui state lavorando.

3. Creazione di un Progetto con T*SOL camp

3.1 Esempio di progetto

Di seguito verrà descritto un esempio al fine di illustrare la procedura con la quale potrete realizzare un progetto con T*SOL camp. Questo progetto esemplificativo è presente anche all'interno del programma stesso.

I dati di cui avrete bisogno per creare il progetto sono i seguenti:

Nome del Progetto:	Sistema combinato ad energia solare
Zona climatica:	Würzburg
Sistema di accumulo:	Con doppio serbatoio di accumulo DHW
Tipo di collettore:	Collettore di tipo piano
Inclinazione del tetto:	55°
Orientazione (Azimuth):	-10° ad est della direzione sud
Lunghezza della condotta:	10 m
Frazione di energia da pannello solare:	20%

Per prima cosa, si procede alla determinazione della dimensione del serbatoio di accumulo e della superficie di collettori solari necessaria. Di seguito si procede alla simulazione sul periodo di un anno solare, ed il programma calcolerà l'energia prodotta, l'energia primaria risparmiata e la riduzione di emissioni di CO₂ ottenuta.

Se siete ancora nella pagina di **Benvenuto**, fate click sul tasto **Avanti** in basso nella schermata di iniziale, oppure premete il bottone **Inizio** nell' **Area di Navigazione** (colonna a sinistra)

3.2 Inizio

Da qui potrete sia creare un nuovo progetto che aprire un progetto già esistente.

Date un nome facilmente riconoscibile al progetto che desiderate creare, in modo da poterlo riconoscere facilmente in seguito, quando vorrete riprenderlo o fare dei cambiamenti. Il nome che inserite verrà automaticamente registrato come nome del file. I progetti vengono salvati automaticamente nella directory "**progetti**" oppure in un'altra di vostra scelta.

Tutti i progetti salvati con l'estensione ***.tva** vengono normalmente salvati nella directory C:\ Documents and Settings\ ... \ Valentin EnergieSoftware\ TSOLcamp 1.0\ projects.

Inserite un nome, ad esempio **System in Sonnenheim**.

Se selezionate **Carica un Progetto Esistente**, potrete aprire un progetto già creato e salvato. Con il tasto **Cerca** potete scorrere le directory per trovare i vostri file salvati e vedere la lista dei progetti esistenti.

Selezionate un progetto, ad esempio **System in Sonnenheim**.

The screenshot shows the 'T*SOL camp' application window. The title bar includes the application name and standard window controls. The interface features a blue header with the 'Solcamp' logo and the European Union flag. A vertical navigation menu on the left contains icons and labels for various functions: 'Benvenuti', 'Inizio', 'Schema idraulico', 'Acqua calda sanitaria', 'Campo collettori', 'Dimensionamento', and 'Risultati'. The main content area is titled 'Inizio' and is divided into three sections. The top section, 'Nuovo progetto o caricamento progetto esistente', offers two options: 'Nuovo progetto' (selected) with a text input field containing 'Systema Sonnenheim', and 'Caricamento progetto' with a search button labeled 'Cerca'. The middle section, 'Meteo', includes a 'Seleziona' button, a text input field with 'Wuerzburg', and a dropdown menu for 'Ombreggiamento dell'impianto' currently set to 'Orizzonte di pianura'. The bottom section, 'Periodo di apertura campeggio', contains two date input fields: 'Inizio stagione' (01.01.06) and 'Fine stagione' (31.12.06), each followed by a right-pointing arrow button. At the bottom of the window, there are several navigation buttons: '<< Indietro', 'Avanti >>', 'Esci', 'Impostazioni', 'Info...', and '?'.

Sempre in questa finestra, potete selezionare i dati climatici relativi al luogo d'installazione del progetto. Cliccate sul tasto **Seleziona** per aprire una lista di dati climatici relativi all'Italia e ad altri paesi europei. La latitudine e la longitudine vi aiuteranno ad individuare i dati più vicini al luogo d'installazione del vostro progetto.

Dopo aver cliccato sul tasto **Seleziona** vedrete apparire la lista seguente:

Località	Irraggiamento annuo [kWh/m²a]	Lunghezza	Latitudine[°]
Aberdeen	868	2,08	57,17
Ballypatrick Forest	904	6,17	55,18
Belfast Harbour	894	5,88	54,60
Belfast-Aldergrove	893	6,22	54,65
Cambridge	985	-0,10	52,22
Carmony	920	7,23	55,02
Cawood	908	1,13	53,83
Corgary	903	8,05	54,43
Edinburgh	892	2,73	55,79
Efford	1101	1,57	50,73
Fairfield	972	2,88	53,80
Glasgow	866	4,49	55,69
Glenanne	901	6,50	54,23
Jersey Is.	1182	2,20	49,22
Kew	962	0,32	51,47
Larne/Latharna	895	5,80	54,85
Lerwick	789	1,18	60,13
London	958	-0,04	51,59
Lough Sea	899	6,82	54,72
Malin Head	929	7,33	55,37
Newcastle upon Tyne	849	1,60	54,00
Norwich	1011	-1,30	52,63
Nottingham	881	1,17	52,97

File selezionato: C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Anwendungsdaten\Valentin EnergieSoftware\Meteo\Great Britain\Aberdeen.wbv

Se avete installato dati climatici di diverse nazioni, per facilitare l'individuazione dei valori cercati, potete selezionare la nazione mediante il menù a tendina. In questo modo, nella lista compariranno solo le città di quello stato.

Per il nostro progetto di esempio, selezionate Germania

Cliccate sulle intestazioni delle colonne per ordinare il database per nome, latitudine o longitudine. Questo vi aiuterà ad individuare i dati che più si avvicinano al luogo d'installazione del vostro progetto. Un ulteriore click inverte il senso dell'ordinamento. Se digitate il primo carattere del testo che state cercando nella colonna appena ordinata, salterete direttamente alla prima parola che inizia con quel carattere.

L'impianto è situato, per esempio, vicino a Würzburg. Pertanto dovrete cliccare sulla colonna **Località** inserendo la lettera "w". A questo punto viene visualizzata la prima località il cui nome inizia per "w". Muovendovi nella colonna arrivate a visualizzare Würzburg e potete cliccare su **ok**. In alternativa è possibile inserire il codice postale della località nella apposita colonna. Se in questa colonna digitate un tasto numerico, vedrete apparire tutte le località il cui codice postale inizia con quel numero, nel nostro caso "9".

I dati climatici selezionati vengono memorizzati per il progetto cliccandoci sopra due volte oppure cliccando sul tasto "OK". La chiusura della finestra vi riporta alla pagina principale.

Per andare al passo successivo, cliccate su **Continua** o usate l'icona

3.3 Schema idraulico

La pagina **Schema idraulico** consente di selezionare una configurazione di sistema per il vostro progetto.

Sono previsti quattro sistemi per il vostro impianto di acqua calda sanitaria e due sistemi che integrano impianto di acqua calda sanitaria e riscaldamento degli ambienti, tra i quali potete scegliere il vostro.

Per il nostro esempio, cliccate su : **Sistema con doppio serbatoio di accumulo ACS**



Fate click su **Continua** per utilizzare questo sistema nel progetto e automaticamente andrete al prossimo passo del programma.

3.4 Acqua calda sanitaria (ACS)

La richiesta di acqua calda sanitaria è un dato molto importante per il calcolo dell'energia necessaria.

The screenshot shows the 'Acqua calda sanitaria' (Hot Water) configuration window in the T*SOL camp software. The window title is 'T*SOL camp' and it features the Solcamp logo and the European Union flag. On the left, there is a navigation menu with icons for 'Benvenuti', 'Inizio', 'Schema idraulico', 'Acqua calda sanitaria', 'Campo collettori', 'Dimensionamento', and 'Risultati'. The main area contains the following fields and options:

- Question: "Il fabbisogno di acqua calda è noto?" with radio buttons for "Si" and "No".
- Field: "N. di piazzole da servire" with a value of 40.
- Field: "Qual'è la temperatura teorica per l'acqua calda?" with a value of 50 °C.
- Field: "Qual'è la temperatura dell'acqua fredda?" with values for "Febbraio" (8 °C) and "Agosto" (12 °C).
- Section: "Profilo di consumo" with four radio button options:
 - Profilo di consumo - zona costiera (selected)
 - Profilo di consumo - entroterra
 - Profilo di consumo a nord delle Alpi
 - Profilo di consumo a sud delle Alpi

At the bottom, there are navigation buttons: "<< Indietro", "Avanti >>", "Esci", "Impostazioni", "Infg...", and "?".

Potete alternativamente inserire la quantità di acqua calda richiesta giornalmente in litri o, se non conoscete questo dato, inserire il numero di piazzole che il sistema deve servire. Per prima cosa dovete rispondere alla domanda **Il fabbisogno di acqua calda è noto?**

Se inserite il numero di piazzole servite, il programma calcolerà automaticamente il fabbisogno di acqua calda sanitaria partendo dal consumo di acqua calda sanitaria per persona. Questo valore è salvato in **impostazioni** e può essere modificato in quella pagine, se necessario.

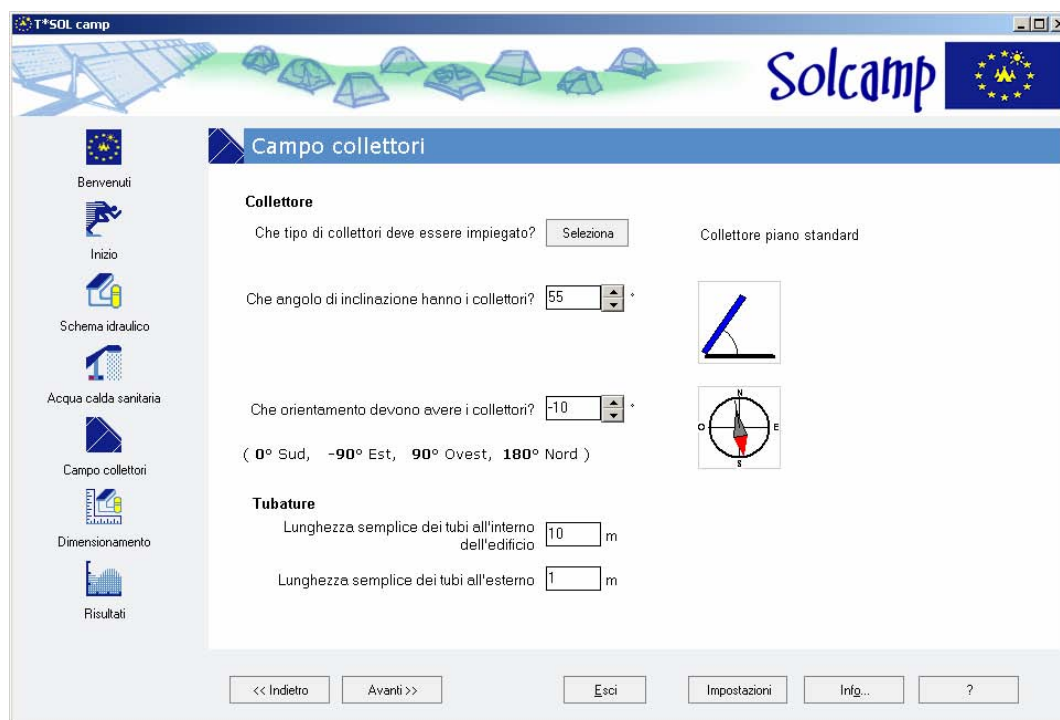
Per il nostro esempio, selezionate **NO** come risposta alla domanda "Il fabbisogno di acqua calda è noto?" e di seguito inserite un numero di piazzole pari a 40.

Per calcolare la richiesta di energia per la produzione di acqua calda necessaria, è necessario inserire i dati relativi alla temperatura richiesta per l'acqua calda e alla temperatura dell'acqua fredda proveniente dalla rete.

Per l'acqua fredda di rete è sufficiente inserire un dato relativo alla temperatura minima in febbraio e alla temperatura massima ad agosto. Le temperature nei restanti mesi dell'anno verranno calcolate per interpolazione tra questi due valori.

3.5 Campo dei collettori

Selezionate il tipo di collettore che volete utilizzare. Potete scegliere tra collettori piani, tubi sottovuoto di differenti qualità e un materassino assorbitore. I singoli collettori hanno una superficie convenzionale di 1 m². Il numero e la dimensione effettiva dei collettori verrà scelta in una fase progettuale successiva.



Inserite l'inclinazione e l'orientamento del campo dei collettori. L'inclinazione del collettore è l'angolo tra l'orizzontale e la superficie del collettore. E' di 0° se il collettore è installato in posizione orizzontale mentre è di 90° se installato in posizione verticale. L'orientamento (angolo azimutale) descrive l'allontanamento della perpendicolare alla superficie del collettore dalla direzione Sud. E' di 0° se la superficie è orientata perfettamente a sud. L'angolo azimutale è positivo quando l'orientamento si sposta verso Ovest ed è negativo se si sposta verso Est. Un orientamento esattamente a ovest ha quindi un azimuth di +90°, mentre un orientamento esattamente a est di -90°.

Nel nostro esempio il sistema ha una inclinazione del tetto di 55° con la faccia a sud est di 10°, e dunque i valori da inserire sono : 55° per l'inclinazione e -10° per l'orientazione.

Le immagini illustrano i valori inseriti , mostrando l'angolo di inclinazione del pannello rispetto al piano orizzontale e l'orientamento mediante l'ago della bussola.

Inserite, infine, la lunghezza delle tubazioni all'interno ed all'esterno dell'edificio. Questi parametri non sono richiesti per sistemi a circolazione naturale.

La lunghezza delle tubazioni permette di calcolare le perdite termiche tra il campo dei collettori e il serbatoio d'accumulo. Il dimensionamento delle tubazioni viene effettuato automaticamente utilizzando una portata volumetrica di 0.5 m³/s. Il calcolo delle perdite termiche invece, viene fatto considerando la coibentazione prescritta dalle norme DIN (Standard Industriali Tedeschi).

3.6 Dimensionamento

Per calcolare la superficie dei collettori richiesta ad una particolare applicazione, è necessario inserire la frazione di energia che vogliamo fornire attraverso il sistema solare. Per sistemi di produzione di acqua calda sanitaria con riscaldamento degli ambienti, dovete inserire la frazione solare totale. Essa è il rapporto tra energia solare utilizzata in relazione al consumo totale di energia.



Per sistemi adibiti a produzione di acqua calda sanitaria (ACS), la frazione solare, nel caso di edificio monofamiliare, può raggiungere, nell'Europa Centrale, il 60%. Tuttavia, poiché l'efficienza di un impianto solare si riduce all'aumentare della frazione solare, si dovrebbe imporre una frazione solare inferiore.

Per sistemi che supportano anche il riscaldamento degli ambienti, la frazione solare è fortemente influenzata dalla richiesta di calore da parte dell'edificio. Valori corretti per questo tipo di impianti sono del 10% - 30%.

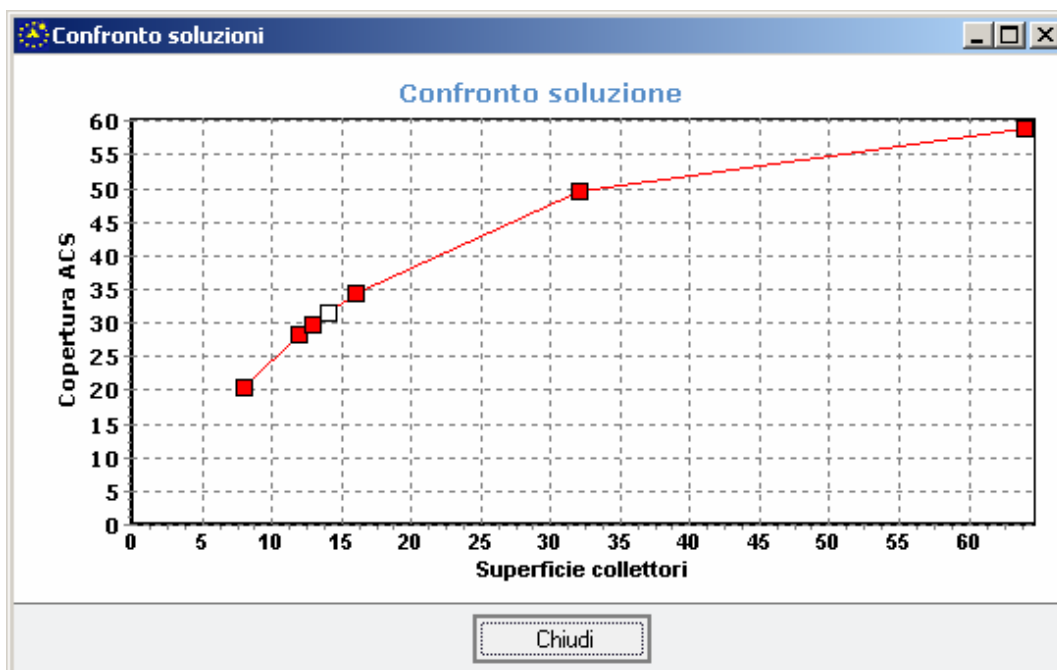
In questa pagina potete o selezionare la dimensione del serbatoio d'accumulo ACS oppure, selezionando "Selezione Automatica", calcolarne automaticamente le dimensioni dato il consumo d'acqua calda sanitaria.

Potete inoltre scegliere il tipo di energia primaria utilizzata per coprire la parte di fabbisogno energetico non coperto dall'impianto solare.

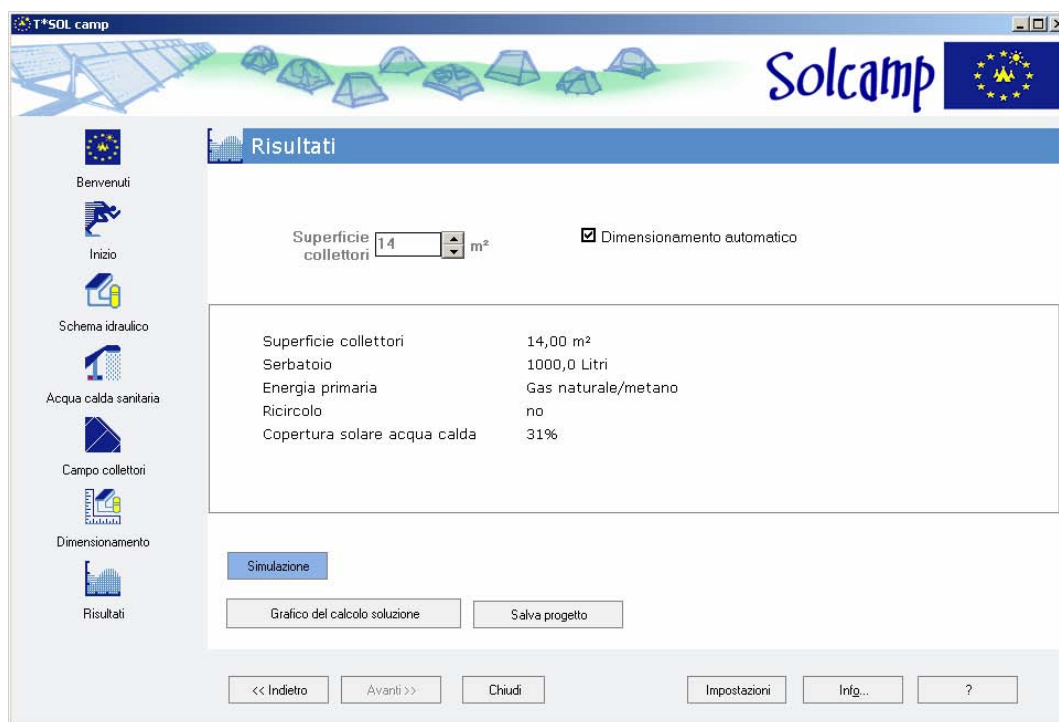
Per il nostro progetto di esempio, inserite una frazione solare del 30%. Se volete utilizzare un serbatoio di accumulo di 1000 litri, potete inserire questo valore direttamente. Se scegliete la Selezione Automatica, il programma raccomanderà un serbatoio di accumulo di 2100 litri.

3.7 Risultati

Per prima cosa il programma automaticamente determina la superficie di collettori necessaria. Il numero di collettori solari necessario è determinato con l'ausilio del **Confronto delle Soluzioni**. I risultati delle diverse varianti sono riportate in un grafico.



Cliccate sul tasto **Chiudi** per raggiungere la pagina **Risultati**.



Il programma simula il funzionamento dell'impianto per un periodo di un anno e ne calcola la resa energetica, il risparmio di energia primaria e il risparmio di emissione di CO₂. I risultati sono riportati nella pagina **Risultati**.

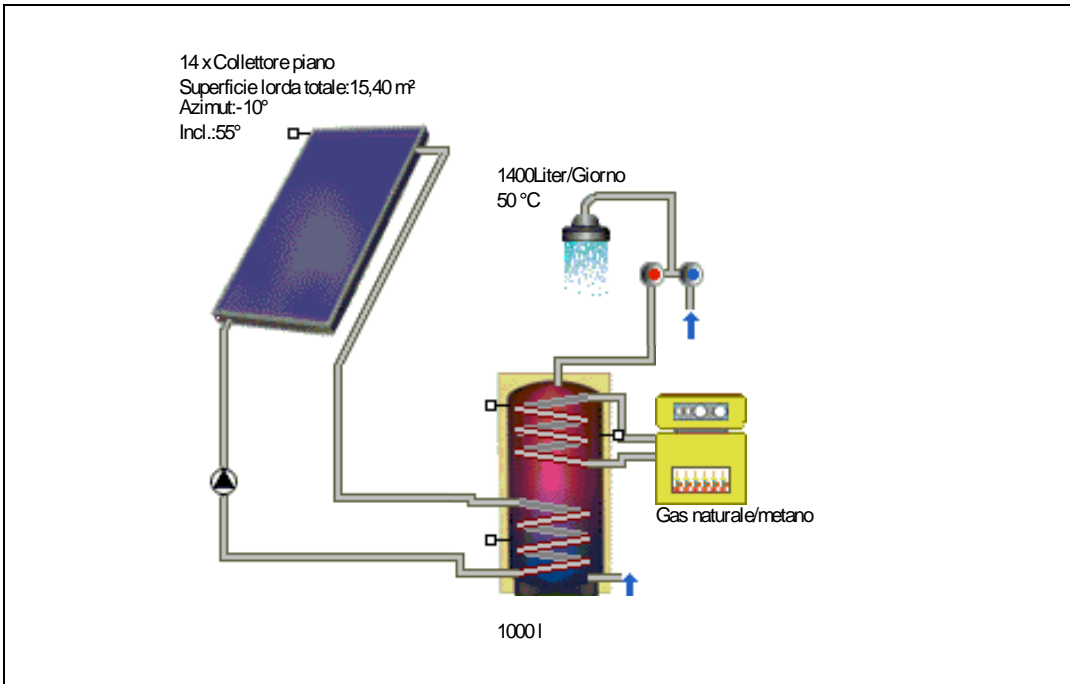
Il tasto **Simulazione** apre la pagina **Anteprima di Stampa** in cui vengono riportati i dati del progetto. Potete stampare il report, salvarlo come file .pdf, inviarlo via e-mail come allegato o esportarlo in Word. I pulsanti corrispondenti sono situati nella parte alta della finestra di dialogo.

Mediante il tasto **Salva Progetto** potete salvare, dopo averlo nominato, il progetto corrente.

Mediante il tasto **Grafico del Confronto delle Soluzioni**, potete ri-aprire i risultati del calcolo delle soluzioni.

Il nostro progetto di esempio ci fornisce i seguenti risultati nel report finale:

TSOL camp Project Example



Inizio stagione: 01.01.06 Fine stagione: 31.12.06		
Radiazione sulla superficie collettore:	16,24 MWh	1160,26 kWh/m ²
Energia fornita dai collettori:	7,73 MWh	552,49 kWh/m ²
Energia fornita dal circuito:	7,49 MWh	535,19 kWh/m ²
Fornitura energia per acqua calda sanitaria:	23,23 MWh	
Energia impianto solare per acqua calda sanitaria:	7,49 MWh	
Energia fornita dal riscaldamento ausiliario:	16,3 MWh	

Risparmio Gas naturale/metano:	905,3 m³
Emissioni CO2 evitate	1.914,3 kg
Quota di copertura ACS:	31,5 %
Rendimento del sistema:	46,1 %

4. Allegato

4.1 Glossario

ACS

Abbreviazione per: acqua calda sanitaria.

Angolo azimutale

Vedi: Orientamento.

Angolo di inclinazione

Vedi: Inclinazione.

Bilancio

Vedi: Bilancio Energetico.

Bilancio Energetico

La somma dell'energia fornita e di quella ceduta ed immagazzinata deve essere pari a zero. Il bilancio è effettuato per i singoli elementi dell'impianto e non per l'impianto nel suo complesso.

Campo dei collettori

Il campo dei collettori è composto dal collettore, dal "gruppo pompe e sicurezza" e dalle tubature di collegamento.

Calcolo delle emissioni

Vedi: Emissioni di CO₂.

Calcolo degli inquinanti

Vedi: Emissioni di CO₂.

Capacità termica specifica

Esprime la quantità di calore per m² di superficie solare attiva che il collettore può immagazzinare incrementando di un grado la sua temperatura.

Circuito di riscaldamento

Attraverso le temperature di mandata e ritorno si possono definire due circuiti per il riscaldamento degli ambienti. Uno ad alta temperatura (HT) per i radiatori e uno a bassa temperatura (LT) per il riscaldamento a bassa temperatura (a pavimento o a pannelli radianti).

Coefficiente di conduttività termica

Coefficiente che permette di calcolare le dispersioni (per esempio delle tubazioni).

Coefficiente di trasmittanza termica

Il coefficiente di trasmittanza termica (coefficiente di perdita di calore) indica la quantità di calore che il collettore dissipa verso l'ambiente per m² di superficie solare attiva e per grado di differenza tra temperatura media del collettore e temperatura circostante.

Collegamento al circuito solare (o circuito collettori)

La connessione del circuito dei collettori rappresenta il collegamento tra il campo dei collettori e il serbatoio di accumulo.

Collettore solare integrato nel tetto

Il collettore si dice integrato nel tetto quando parte di quest'ultimo viene rimossa e sostituita dai collettori stessi.

Collettore solare parallelo al tetto

In questo caso i collettori sono montati parallelamente al tetto, lasciando un'intercapedine tra tetto e collettori.

Consumo di combustibile

Il calcolo del consumo di combustibile si basa sull'energia apportata dai sistemi di riscaldamento ausiliari, tenuto conto del loro rendimento termico.

Consumo giornaliero

E' il consumo medio giornaliero di acqua calda sanitaria (ACS). Generalmente è di circa di 35-45 litri per persona, ad una temperatura di erogazione di 50°C.

Dati Climatici

I dati climatici (forniti, con il programma, per un ampia gamma di località) contengono: i valori della temperatura esterna media e della velocità del vento e il valore medio orario della radiazione globale su un piano orizzontale.

Efficienza

Vengono calcolate: l'efficienza del circuito solare e dell'impianto solare.

Efficienza della Caldaia

L'efficienza della caldaia descrive la relazione tra l'energia primaria utilizzata (in relazione al calore specifico del combustibile usato) e l'energia termica netta fornita al sistema dalla caldaia.

Efficienza dell'impianto solare

Rapporto tra l'energia fornita dall'impianto solare e quella incidente sulla superficie attiva del collettore.

Emissioni di CO₂

Vengono calcolate le emissioni di CO₂ evitate mediante l'utilizzo dell'impianto solare. Vengono inoltre impiegati dei fattori di emissione a seconda della tipologia di combustibile utilizzato. Vedi anche: Risparmio di Combustibile.

Energia ceduta o dissipata

E' quell'energia trasferita da un componente (circuito solare, serbatoio di accumulo, etc) ad un altro.

Energia consumata o dissipata dall'impianto solare

Energia trasferita al serbatoio ACS dal serbatoio di accumulo. Può essere dovuta al consumo o a qualsiasi altro sistema di ricircolo nel serbatoio di accumulo.

Energia fornita

Energia fornita ad un componente. Per esempio per irraggiamento, scambio di calore allo scambiatore o scambio di calore mediante trasferimento di massa dovuto a consumo o ricircolo.

Fabbisogno di calore dell'edificio

Fabbisogno termico necessario, alla temperatura esterna di progetto, per mantenere al valore impostato la temperatura interna.

Fabbisogno termico

Vedi: Fabbisogno termico standard di un edificio.

Fabbisogno termico annuale per riscaldamento degli ambienti

L'energia totale annua richiesta per il riscaldamento degli ambienti.

Fabbisogno termico normato

Vedi: Fabbisogno termico standard di un edificio.

Fattore di conversione

Il fattore di conversione indica quanta energia viene assorbita quando l'irradiazione è perpendicolare alla superficie del collettore e la sua temperatura è pari a quella dell'ambiente.

Frazione solare

Rapporto tra l'energia trasmessa dall'impianto solare al serbatoio ACS e l'energia totale trasmessa, dall'impianto solare e dai sistemi di riscaldamento ausiliari, al serbatoio stesso.

Guadagni termici

I guadagni termici comprendono sia quelli solari, dipendenti dalle dimensioni e dal tipo delle finestre, sia da ulteriori fonti termiche interne (per esempio il calore prodotto da apparecchiature elettriche).

Inclinazione (Angolo di inclinazione)

E' l'angolo formato tra l'orizzontale e la superficie del collettore. E' di 0° se il pannello è disposto parallelamente al terreno, di 90° se perpendicolare ad esso.

Installazione

Per definire l'installazione del campo dei collettori si devono inserire l'angolo di inclinazione e l'orientamento (angolo azimutale). Dati questi due parametri, il programma calcola la radiazione incidente alla superficie del collettore.

Modello d'irraggiamento

I valori della radiazione globale incidente su un piano orizzontale, contenuti nei dati climatici, sono suddivisi, in accordo al modello di Reindl, tra radiazione diretta e diffusa.

Modifica dell'angolo di incidenza

Le perdite per eccessiva riflessione sulla superficie del collettore si hanno quando il sole non è perpendicolare alla superficie del pannello e sono riducibili con una variazione dell'angolo di incidenza del pannello.

Orientamento (Angolo Azimutale)

L'orientamento, o angolo azimutale, descrive l'allontanamento della perpendicolare alla superficie del collettore dalla direzione Sud. E' di 0° se la superficie è orientata perfettamente a sud. L'angolo azimutale è positivo quando l'orientamento si sposta verso Ovest ed è negativo se si sposta verso Est. Un orientamento esattamente a ovest quindi è di +90°, mentre quello esattamente a est è di -90°.

Portata Volumetrica

La portata volumetrica per il campo dei collettori è espressa in l/h e può: o essere un valore assoluto o per m² di collettore.

Processore d'irraggiamento

Calcola l'irraggiamento incidente sulla superficie dei collettori dati la loro inclinazione ed orientamento.

Resa solare

L'energia prodotta dal circuito solare.

Richiesta di ACS

Vedi Consumo Giornaliero.

Ricircolo

Il ricircolo può essere utilizzato per la produzione di acqua calda. Ciò aumenta il comfort (l'acqua calda è immediatamente disponibile anche nel caso di tubature molto lunghe) ma incrementa le perdite del impianto.

Riscaldamento ausiliario

Il riscaldamento ausiliario serve a mantenere la temperatura del serbatoio di accumulo al valore impostato anche nel momento in cui non vi sia un irraggiamento solare sufficiente. Per impianti con integrazione del riscaldamento, serve a tenere in temperatura l'acqua del circuito di riscaldamento. Generalmente il riscaldamento ausiliario è fornito da un boiler.

Risparmio

I risultati della simulazione includono i dati sul risparmio di combustibile dovuto all'utilizzo dell'impianto solare.

Risparmio di combustibile

L'energia solare disponibile è convertita, tenendo conto del rendimento termico del sistema di riscaldamento ausiliario, nella corrispondente energia primaria equivalente.

Serbatoio ACS

Serbatoio utilizzato per immagazzinare acqua calda sanitaria pre-riscaldata alla temperatura richiesta (per esempio: Sistema A2).

Serbatoio di accumulo

Serbatoio che immagazzina l'energia convogliata dal campo dei collettori.

Simulazione

La simulazione analizza l'influenza dei diversi fattori, ambientali ed impiantistici, sul funzionamento dell'impianto solare.

Superficie lorda del collettore

La superficie lorda del collettore è calcolata in base alle sue misure esterne. Tuttavia le caratteristiche del collettore non sono generalmente date in funzione della superficie lorda ma della superficie solare attiva.

Superficie solare attiva

La caratteristica del collettore non è generalmente correlata alla sua superficie lorda ma a quella attiva il cui valore è calcolato durante i test effettuati presso il centro prove. Per collettori piani, la superficie solare attiva è, a seconda del centro prove, o la superficie dell'assorbitore o la superficie di apertura. Per collettori a tubi sottovuoto la superficie solare attiva è spesso solo un valore teorico.

Temperatura esterna di progetto

La temperatura media esterna dell'ambiente assunta come riferimento per i calcoli.

Temperatura limite di riscaldamento

Temperatura esterna al di sotto della quale si attiva il riscaldamento.

Tempo di carica

Indica il tempo necessario per il completo riempimento del serbatoio di accumulo.