

INQUADRAMENTO GENERALE DEL TERRITORIO

Desenzano del Garda è un comune italiano di 28675 abitanti della provincia di Brescia, nel basso Lago di Garda, in Lombardia. Ha una superficie di 60 km².

Desenzano ha come frazioni Rivoltella del Garda e San Martino della Battaglia. Ha un'altitudine di 67 m s.l.m.

La temperatura media del mese più freddo, gennaio, si attesta a 3,0 °C , il clima è temperato e senza nebbia mentre d'estate, grazie alla presenza della brezza che viene dal lago, è di 23,4°C.

Per quanto riguarda l'istruzione si trovano vari edifici tra cui scuole, biblioteche, musei e teatri.

Il nostro progetto prevede una villa singola costruita seguendo le regole fondamentali del “Feng Shui”.

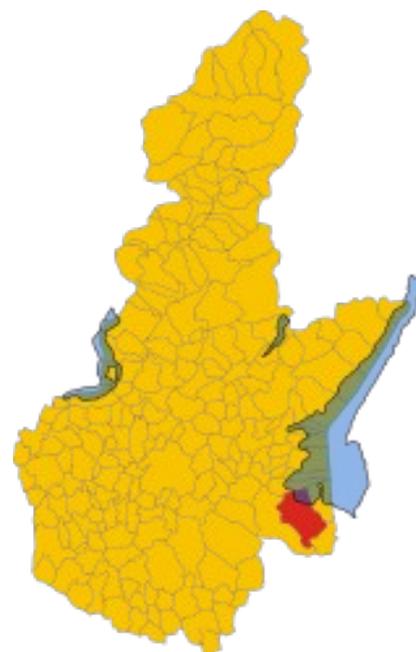


Illustrazione 1: Pianta comune di Desenzano nella provincia di Bs



Illustrazione 2: Territorio comunale

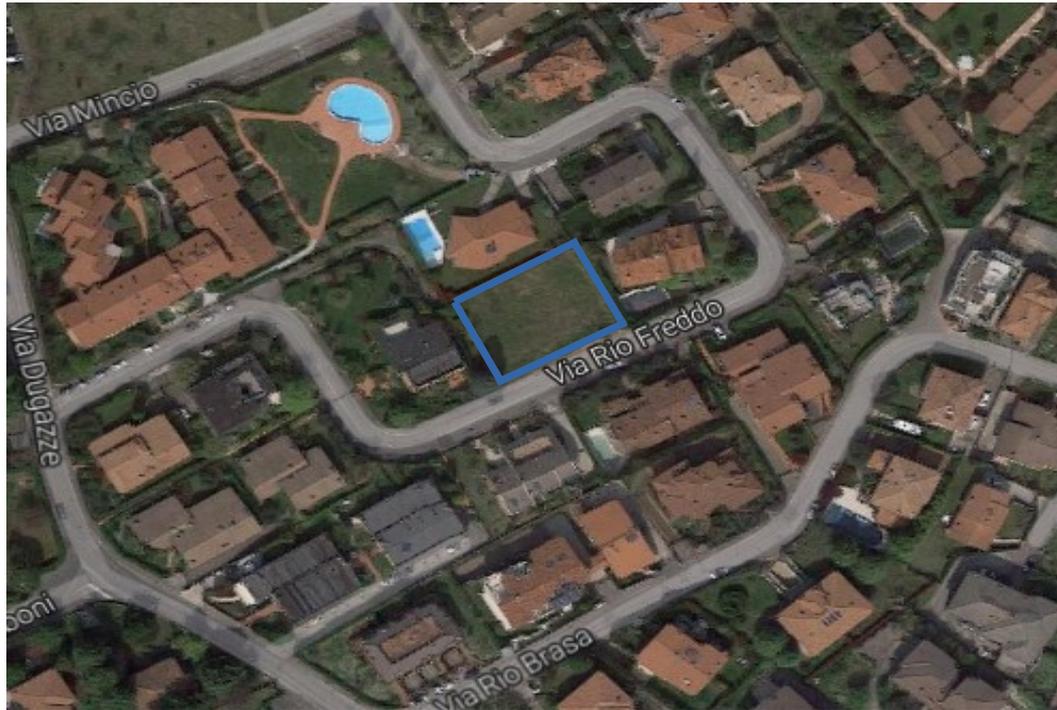


Illustrazione 3: Posizione del lotto

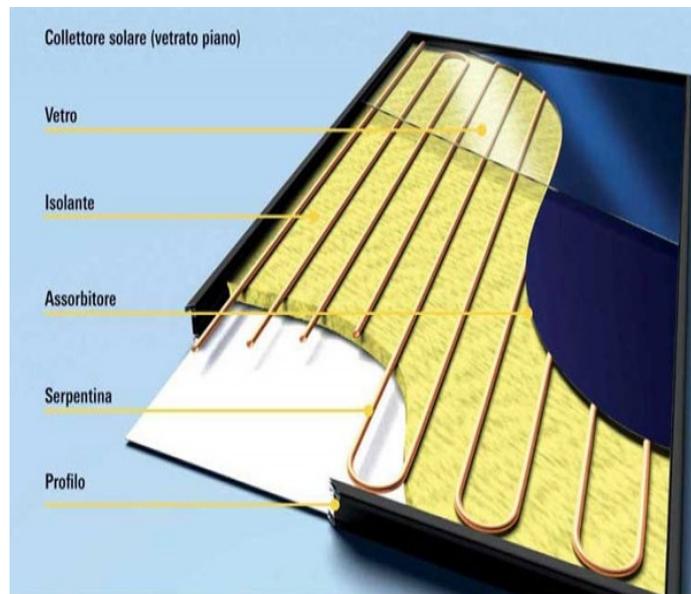
PANNELLO SOLARE

Il più diffuso sistema per produrre ACS (acqua calda sanitaria) attraverso la trasformazione dell'energia solare in energia termica a bassa temperatura è costituito dai **collettori piani**, meglio conosciuti come **pannelli solari**, che normalmente vengono installati sui tetti.

Il principio di funzionamento dei pannelli solari si basa sull'utilizzo del calore emesso dalle radiazioni solari per riscaldare un fluido termovettore, che può essere aria o acqua, che a sua volta trasmette il calore acquisito all'impianto di distribuzione dell'acqua sanitaria o dell'acqua per il riscaldamento.

Con un buon pannello solare si raggiungono normalmente temperature del fluido termoconvettore di 60-70°C, ampiamente sufficienti per produrre le modeste quantità di acqua calda intorno ai 40°C che servono per gli usi igienico sanitari, ma non per produrre le notevoli quantità di acqua intorno a 80°C necessarie per il riscaldamento di ambienti (con radiatori).

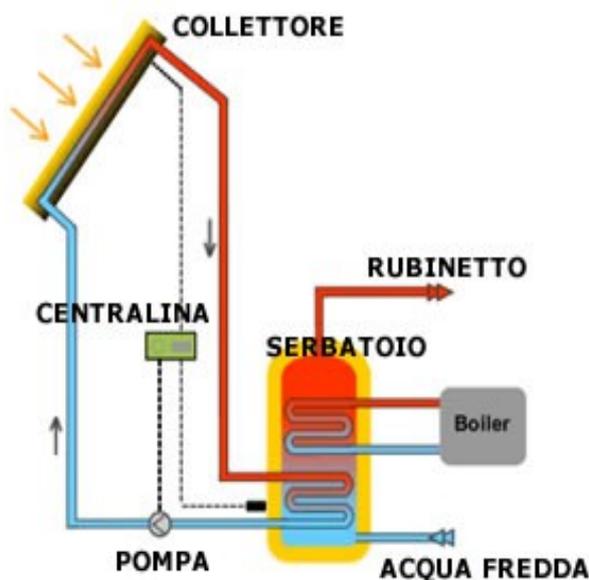
Un impianto a pannelli solari è sostanzialmente costituito da:



- ◆ **collettore** → non è altro che uno scambiatore di calore che trasferisce all'impianto di distribuzione l'energia termica captata dai raggi solari, i cui componenti essenziali sono:
 - la **piastra captante** → di colore nero, di metallo o di gomma speciale, all'interno della quale circola il fluido termovettore;
 - l'**involucro** → metallico o di resina poliestere, rivestito internamente di isolante termico;
- ◆ **impianto di distribuzione** → il cui rendimento è tanto maggiore quanto migliore è il suo isolamento termico, è percorso da una miscela di acqua e di additivi che hanno la funzione di migliorarne la conduttività termica e di ridurne la temperatura di congelamento;
- ◆ **serbatoi di accumulo dell'acqua calda.**

Un **termostato differenziale** attiva una pompa che mette in moto il liquido dell'impianto di distribuzione il quale, attraverso una serpentina immersa nel **serbatoio di accumulo**, cede il proprio calore all'acqua in esso contenuta. Se il serbatoio di accumulo è correttamente dimensionato e ben isolato termicamente, l'impianto è in grado di erogare acqua calda anche quando i pannelli solari non captano calore dal Sole.

In un buon impianto, il raffreddamento dell'acqua dopo 24 ore di totale mancanza di Sole è di circa 7°C: l'impianto deve dunque essere abbinato a generatori di calore di tipo tradizionale che vengono automaticamente attivati da **termostati**.



Il funzionamento di questo tipo di pannello solare è abbastanza semplice: i raggi solari scaldano la superficie del pannello, che imprigiona in questo modo calore e lo trasmette al liquido contenuto nei tubi.

Un **termometro** collegato alla centralina segnala quando il liquido raggiunge le temperature elevate richieste (si arriva tranquillamente a 90 gradi), a questo punto la pompa viene messa in azione ed il liquido viene spinto via dal pannello per tornare al serbatoio.

Esso scorre lungo le tubature e a questo punto viene rimpiazzato dalla miscela di acqua ed antigelo a temperature più basse che si trovava già nel serbatoio stesso dal ciclo precedente. Come si vede dallo schema l'acqua corrente contenuta nel serbatoio non entra mai in contatto con il liquido contenuto nelle tubature del circuito, che sono sigillate proprio per evitare questo tipo di 'intrusione', che ovviamente comprometterebbe l'igiene di tutto il sistema.

L'integrazione con un **boiler** 'tradizionale', come nello schema, serve nelle giornate in cui il sole non scalda a sufficienza, in modo da poter garantire acqua calda in qualsiasi momento a prescindere dalle condizioni meteorologiche.

Tipicamente un impianto del genere **può durare fino a 30 anni**, se una adeguata manutenzione viene effettuata regolarmente.

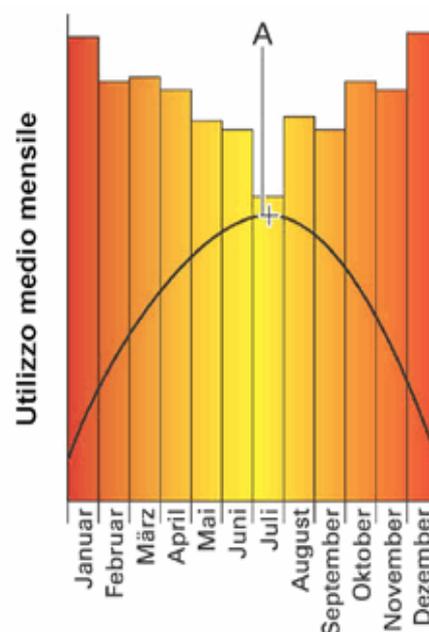
QUANTA ACQUA CALDA PRODUCE?

Bisogna premettere che difficilmente un impianto solare termico viene progettato per soddisfare il 100% del fabbisogno di acqua calda nel corso di tutte le stagioni. Questo è dovuto più a motivazioni di tipo economico che non a problemi di fattibilità tecnica. Perché un impianto solare risulti davvero conveniente, bisogna considerare il rapporto tra il costo dell'energia e la quantità di energia prodotta.

Al fine di un corretto dimensionamento dell'impianto, il primo passo consiste nell'adeguare la superficie dei collettori al profilo temporale del fabbisogno di acqua calda, per evitare così che in estate venga prodotta molta più acqua calda di quanta richiesta.

Il diagramma riportato qui a fianco rappresenta graficamente il punto ottimale di dimensionamento (la lettera "A"), tarato sul consumo medio mensile di acqua calda sanitaria stimato per il mese di Luglio.

Per avere il miglior rapporto tra costi e benefici, un impianto solare viene di norma dimensionato per coprire quote percentuali intorno al **60-90%** del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria. La quota non coperta dal solare viene fornita da un sistema convenzionale (caldaia a gas e simili) oppure da una resistenza elettrica.



INCLINAZIONE E ORIENTAMENTO DEI COLLETTORI SOLARI

Dimensionare un impianto significa anche scegliere per i collettori l'inclinazione, rispetto al piano orizzontale, adatta al nostro profilo di utilizzo.

Per ottenere la resa massima su base annuale, l'inclinazione ottimale per i collettori è pari a quella della latitudine locale (dai 45° di Milano ai 38° di Palermo), sottratta di circa 10°.

Nel caso si scelga di realizzare **sistemi solari combinati**, cioè integrati con un impianto di riscaldamento a bassa temperatura, l'inclinazione dei collettori dovrà tenere conto del maggior carico invernale rispetto a impianti standard. In questo caso, l'inclinazione rispetto al piano orizzontale sarà quello della latitudine locale, **umentata di circa 10°**. Ciò permette di intercettare una quantità maggiore di radiazione solare nella stagione invernale, quando il sole è più basso sull'orizzonte. L'inclinazione può variare a seconda della minore o maggiore quota di fabbisogno termico per il riscaldamento che si intende coprire con l'impianto solare. L'**orientamento** da preferire è certamente quello verso **Sud**, anche se spostamenti fino a 45° verso Sud-est o Sud-ovest non comportano importanti perdite di efficienza.

IMPIANTI SOLARI FOTOVOLTAICI

La **conversione fotovoltaica** è una tecnica che consente di trasformare l'energia solare in elettricità, resa possibile dalla proprietà di alcuni materiali, detti semiconduttori, di generare energia elettrica quando sono colpiti dalla radiazione solare.

Questa trasformazione avviene all'interno di celle fotovoltaiche nelle quali l'energia solare si converte in corrente continua. L'energia elettrica ottenuta collegando opportunamente un numero sufficientemente grande di queste celle viene accumulata in una batteria e convogliata a un convertitore, detto **inverter**, che la trasforma da corrente continua in corrente alternata.

Per ottenere quantità di energia elettrica apprezzabili è necessario disporre di un gran numero di **celle**, riunite in **moduli**, spesso racchiusi in **pannelli**.

Le celle fotovoltaiche sono costituite da strati di spessore estremamente ridotto le cui superfici interne sono trattate in modo da consentire il collegamento elettrico.

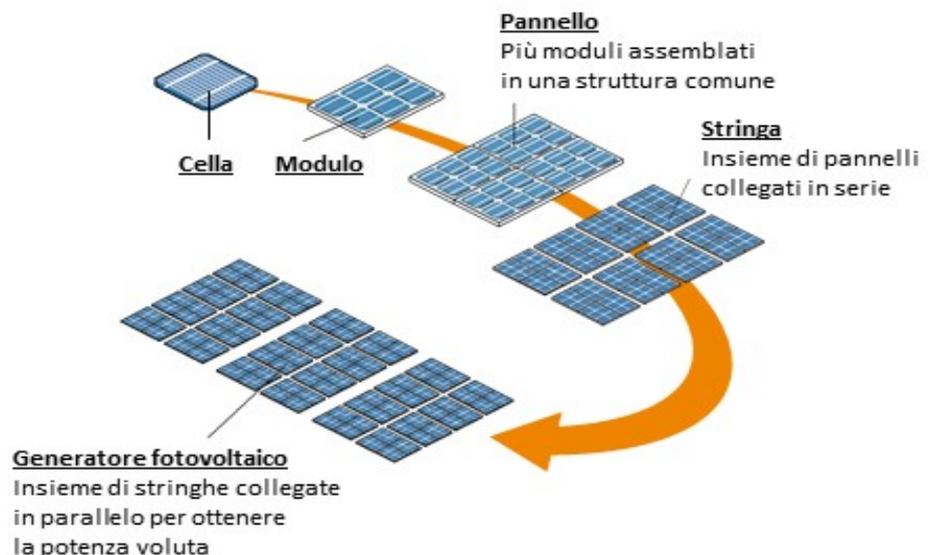


Il **rendimento** di una cella fotovoltaica varia secondo i tipi dal 5% al 20%.

Le celle vengono collegate in serie tra loro, in modo da formare moduli che costituiscono l'elemento base dell'impianto fotovoltaico. I moduli possono avere forme e dimensioni diverse; molto spesso sono utilizzati sotto forma di pannelli costituiti da telai metallici e protetti da lastre di vetro e da materiali sigillanti.

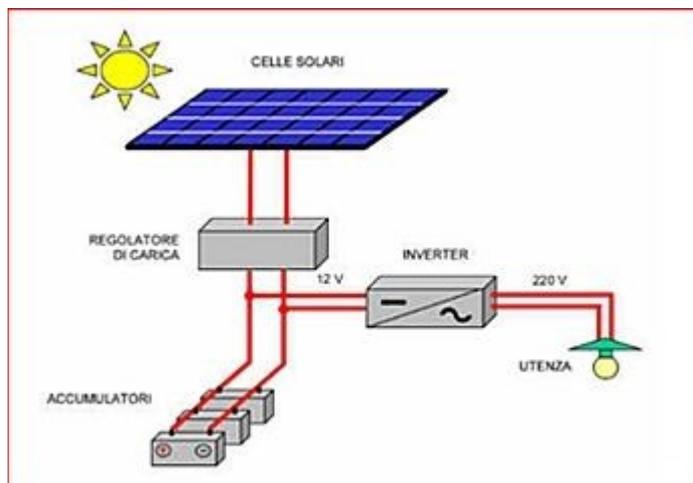
I pannelli sono a loro volta spesso collegati in serie formando le cosiddette stringhe. In questo modo si

possono realizzare superfici fotovoltaiche di dimensioni tali da costituire interi manti di copertura di edifici.

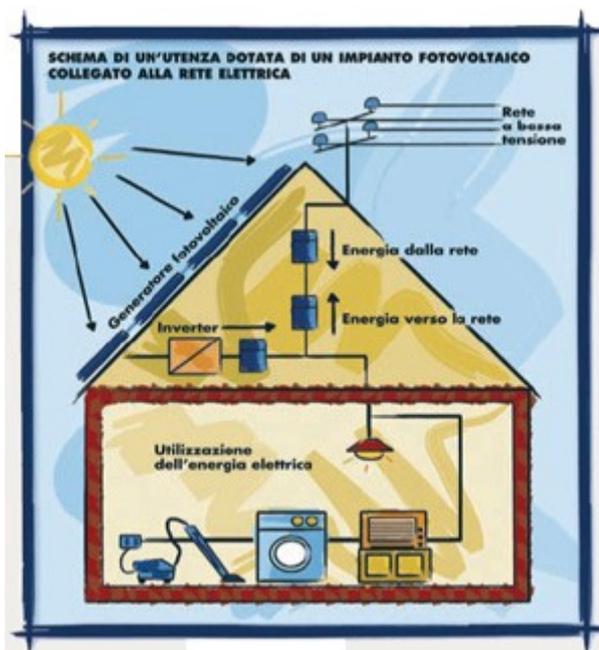


Gli impianti FTV sono principalmente suddivisi in 2 grandi famiglie:

- ◆ impianti "ad isola" (detti anche "stand-alone"): non sono connessi ad alcuna rete di distribuzione, per cui sfruttano direttamente sul posto l'energia elettrica prodotta e accumulata in un accumulatore di energia (batterie):



- ◆ impianti "connessi in rete" (detti anche **grid-connected**): sono impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione esistente e gestita da terzi e spesso anche all'impianto elettrico privato da servire:



Nel nostro caso l'impianto è connesso alla rete. **Quando il generatore fotovoltaico non è in grado di produrre l'energia elettrica necessaria** a coprire la domanda di elettricità, come succede ad esempio nelle ore di buio o in inverno, **la rete elettrica fornisce l'energia richiesta** all'utenza. Nel caso in cui, invece, il sistema fotovoltaico produca energia elettrica in quantità superiore a quella richiesta dall'utente, il surplus può essere trasferito alla rete elettrica nazionale (es. Conto Energia) o accumulato per un futuro utilizzo.

Per poter utilizzare a livello domestico l'energia elettrica prodotta dagli impianti collegati alla rete elettrica, un **inverter** trasforma la corrente continua prodotta dal sistema fotovoltaico in corrente alternata, cioè dello stesso tipo di quella distribuita a livello nazionale.

Nei sistemi fotovoltaici connessi alla rete **non c'è bisogno di batterie**, perché la rete di distribuzione sopprime alla fornitura di energia elettrica nei momenti di indisponibilità della radiazione solare. È evidente che in questo tipo di impianto, in cui la rete elettrica garantisce la fornitura di energia all'utenza, ci deve essere una rete di interscambio in cui il flusso di energia non va solo da Rete a utente, ma anche da utente verso la Rete in caso di surplus energetico.

CONTO ENERGIA → è un programma europeo di incentivazione in conto esercizio della produzione di elettricità da fonte solare mediante impianti fotovoltaici permanentemente connessi alla rete elettrica

ORIENTAMENTO & INCLINAZIONE

Dobbiamo conoscere su quale lato c'è maggiore irraggiamento solare durante l'intera giornata in modo da avere la massima produzione d'energia possibile. Dato che i pannelli FTV sono più produttivi quando i raggi del sole sono perpendicolari alle loro superfici, l'orientamento sicuramente migliore è quello direttamente a SUD.

Nel caso che a sud non sia possibile l'installazione o si hanno problemi d'ombreggiamento è possibile variare leggermente l'orientamento dei pannelli. È infatti utile sapere che, se orientamento i pannelli al di fuori della direzione sud, fino ad un massimo di 45° la produzione annua subisce una riduzione (1-3%).

L'inclinazione ottimale che dovranno avere i pannelli FTV è influenzata essenzialmente da due fattori:

1. dalla latitudine del luogo geografico dove desideriamo montarli;
2. dal periodo dell'anno in cui necessitiamo disporre di maggiore energia.

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO SOLARE PER ACS

Possono essere individuate in Italia 4 regioni solari con diversi valori dell'energia che ogni metro quadrato di collettore solare che mediamente riesce a captare.

Le regioni sono le seguenti:

- regione 1 → < 2,5 Kwh/m²g
- regione 2 → 2,5-2,7 Kwh/ m²g
- regione 3 → 2,7-3 Kwh/m²g
- regione 4 → > 3 Kwh/m²g

La nostra zona, ossia Desenzano del Garda, si trova nella regione solare 1 a cui compete 2,5 Kwh/m²g.

Per determinare il fabbisogno giornaliero di H₂O calda usiamo la seguente formula:

$$Q = cv (tf-ti)$$

dove:

Q = quantità di calore

c = calore specifico dell'acqua

v = volume di acqua da scaldare

tf = temperatura finale

ti = temperatura iniziale

Possiamo ritenere che la quantità di H₂O calda necessaria sia di circa 50 l/die persona.

Dimensionamento per una famiglia media di 4 persone:

$$Q = 1 \times 200 \times (50-10) = 8000 \text{ Kcal/g} \rightarrow Q = 8000 \text{ Kcal/g} \times \textcircled{860} = 9,30 \text{ Kwh/g}$$

Coefficiente di conversione

Per ragioni di prudenza aumentiamo il calore Q necessario del 20%. Possiamo ora determinare la superficie captante in metri quadrati:

$$S = (1,2Q)/2,3\text{Kwh/m}^2\text{g}$$

$$S = (1,2 \times 9,3)/2,3\text{Kwh/m}^2\text{g}$$

$$4,8 \text{ m}^2$$

DEPLIANT PANNELLO SOLARE DELLA DITTA "ARCA CALDAIE"

Pannelli solari

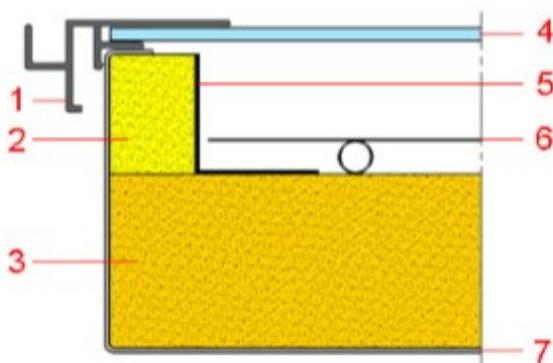


Collettori solari di tipo selettivo.
 Dimensioni: 2018 mm x 1037 mm;
 Spessore: 89 mm
 Superficie lorda: 2,09 m²
 Superficie captante: 1,82 m²

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

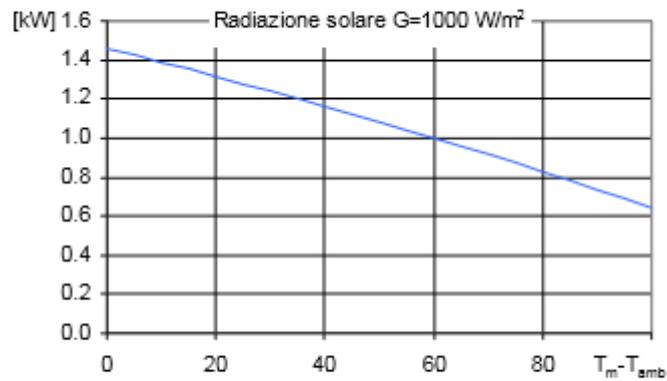
4.90 m²
 2.7 collettori 520 kWh/m²

Dimensioni		Dati tecnici	
Lunghezza totale	2.020 m	Portata minima	70 l/h
Larghezza totale	1.037 m	Portata nominale	110 l/h
Superficie totale	2.095 m ²	Portata massima	240 l/h
Superficie dell'apertura	1.818 m ²	Liquide contenute	1.1 l
Superficie assorbitore	1.818 m ²	Massima pressione operativa	6 bar
Peso a vuoto	40 kg	Temperatura di stagnazione	219 °C
Tipi di montaggio		Ulteriori informazioni	
<input checked="" type="checkbox"/> Montaggio su tetto inclinato		<input checked="" type="checkbox"/> Moduli disponibili nei formati differenti	
<input checked="" type="checkbox"/> Montaggio integrato nel tetto inclinato		<input type="checkbox"/> Copertura cambiabile	
<input checked="" type="checkbox"/> Montaggio con sostegno su tetto piano		Raccordo idraulici	
<input type="checkbox"/> Montaggio su facciata		G3/4"	
Struttura			



- 1 Listello di copertura
- 2 Isolamento termico laterale
- 3 Isolamento termico
- 4 Copertura
- 5 Velo di vetro nero
- 6 Assorbitore
- 7 Telaio

Peak Power per collettore W_{peak}



Peak Power W_{peak}	1458 W
Capacità termica *	5.9 kJ/K
Portata di prova	200 l/h
Fluido termovettore:	aqua-glicolo 33.3%

Concludendo:

- dal calcolo di dimensionamento sono necessari 4,8 mq \rightarrow 5 mq di pannello solare termico per la produzione di ACS;
- scelgo i pannelli della ditta "ARCA" : ogni pannello ha una superficie netta di 1,8 mq;
- sono quindi necessari $\rightarrow 5/1,8 = 2,77$ cioè installeremo sul tetto 3 pannelli.

DIMENSIONAMENTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO PER IL FABBISOGNO DI UNA VILLA

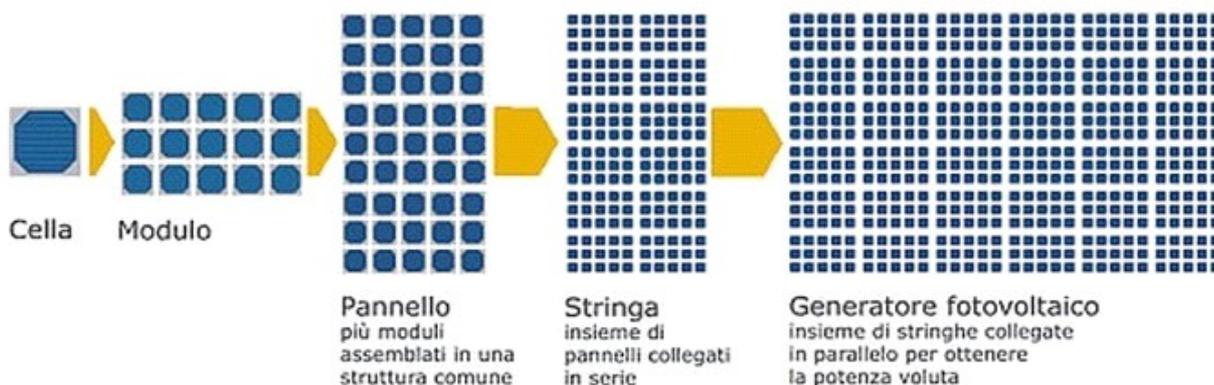
Ipotizziamo una potenza di 6 Kw per la presenza della piscina interrata più i vari componenti dell'impianto di depurazione, come filtro a sabbia, ripristino di livello automatico, bocchette di mandata, skimmer, elettropompa, quadro elettrico di comando, elettropompa, cloratore e tubazioni.

Nella zona climatica prospiciente il lago ipotizziamo un irraggiamento medio annuo di 1000 W per ogni m².

Con questo valore il produttore di pannelli garantisce che un modulo da 1 m² fornisce 60 W di potenza a 20V.

Per ottenere una tensione di 220 V devo disporre i pannelli in serie da 11.

GENERATORE FOTOVOLTAICO



$12 \times 9 = 180 \rightarrow 10$ file

Quindi in realtà la potenza che avrò disponibile sarà di $108 \times 60 = 6480$ W \rightarrow 6,48 KW (riferito a 12 x 9).

In caso non si avesse spazio sufficiente sul tetto bisogna sapere quanti ne posso mettere e quanti KW produco con lo spazio disponibile.

Nel nostro progetto avremo le tegole fotovoltaiche che sono elementi architettonici che vengono usati nell'edilizia con la duplice funzione di:

- coprire ed impermeabilizzare edifici ed abitazioni;
- trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica da utilizzare per i consumi dell'abitazione stessa o quando in surplus da riversare nella rete elettrica per rivenderla al gestore dell'energia elettrica.

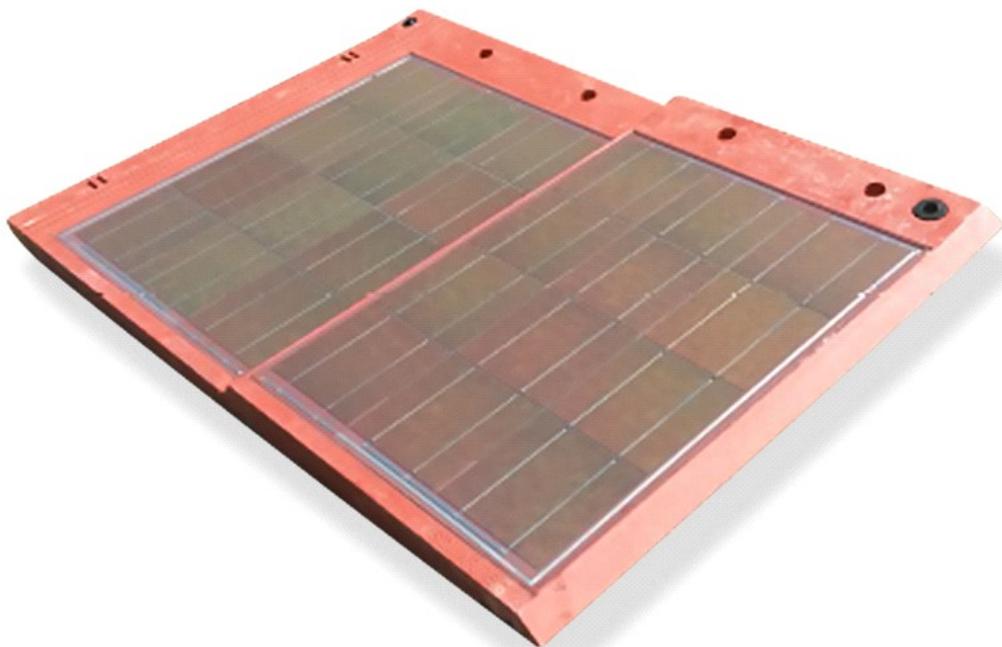
Scelgo le tegole della ditta "SOLARTEG". Ogni tegola di 8 mq produce una potenza di 1kW.

8 mq sono circa 10 tegole che producono circa 1kW.

Avendo bisogno di 6 kW saranno necessari 48 mq di tegole FTV.

Il modello utilizzato è il seguente:

10 tegole \cong 1kW \cong 8m²



Principali caratteristiche elettriche		Principali caratteristiche meccaniche	
Tipo cella	silicio policristallino rosso 6"	Dimensioni (totali)	1197x820mm
Numero celle	2x12	Sup. coperta per elemento	0,78m ²
Potenza STC	100Wp	Resistenza meccanica	calpestabile

COSA ABBIAMO PENSATO PER LE AUTO ELETTRICHE?

L'auto elettrica è un'automobile con motore elettrico che utilizza come fonte di energia primaria l'energia chimica immagazzinata in un serbatoio energetico costituito da una o più batterie ricaricabili e resa disponibile da queste al motore sotto forma di energia elettrica.

I veicoli elettrici hanno complessivamente una maggiore efficienza energetica rispetto ai motori a combustione interna, come svantaggi si hanno una limitata autonomia tra le ricariche, un elevato tempo impiegato per la ricarica e la scarsa durata delle batterie, anche se con l'avanzare della ricerca nuovi tipi di batteria ricaricabili e nuove tecnologie ne hanno incrementato l'autonomia e la vita utile, riducendone contemporaneamente il tempo di ricarica.

Le autovetture elettriche hanno un'autonomia che varia di molto.



I modelli equipaggiati con batterie a litio consentono autonomie tipicamente dell'ordine di 200-400 Km, mentre gli ultimi modelli in commercio arrivano a 600 Km.

L'autonomia di un'auto elettrica viene aumentata utilizzando un sistema di ricarica automatica nelle fasi di rallentamento, discesa e frenata, che recupera una media del 15% dell'energia impiegata in un medio percorso.

Le singole batterie sono di solito raggruppate in grandi gruppi a varia tensione e capacità per ottenere l'energia richiesta.

Le batterie ricaricabili utilizzate nei più diffusi veicoli elettrici si basano sul litio. In passato si utilizzavano l'accumulatore piombo-acido.

Le batterie delle vetture elettriche devono essere ricaricate periodicamente. Le auto elettriche solitamente vengono caricate dalla rete elettrica. In questo caso l'energia è generata da una varietà di risorse come il carbone, l'energia idroelettrica, l'olio combustibile, il gas naturale, altre fonti rinnovabili o l'energia nucleare.

La maggior parte delle auto elettriche possono essere ricaricate all'80% della loro capacità in 30 minuti.

La velocità di ricarica domestica è vincolata dai contratti di fornitura di energia elettrica dell'impianto. Inoltre, anche disponendo di potenze elevate, alcuni sistemi di ricarica domestica sono progettati per operare a potenze limitate.

L'alimentazione di corrente dalla colonnina all'auto può avvenire in due modi:

- per via conduttiva → una presa di corrente più o meno normale, che attraverso un trasformatore e un raddrizzatore fornisce alla batteria l'energia necessaria alla ricarica;



- per via induttiva → in cui l'avvolgimento primario viene inserito in una fessura del veicolo, dove si accoppia con l'avvolgimento secondario. Con una connessione di questo tipo si elimina il rischio di folgorazione dal momento che non vi sono parti accessibili sotto tensione.

I motori elettrici hanno complessivamente una maggiore efficienza energetica rispetto a quasi tutti i motori a combustione interna. A causa dei limiti imposti dal rendimento del Teorema di Carnot, il motore a benzina ha un'efficienza energetica attorno al 28%, un diesel si avvicina al 40%. Un motore elettrico a induzione in corrente alternata, non essendo un motore termico, non è soggetto ai limiti del teorema e raggiunge un'efficienza del 90%.

Il costo principale del possesso dei veicoli elettrici dipende principalmente dal costo delle batterie, il tipo e la capacità di esse è fondamentale nel determinare molti fattori come l'autonomia di viaggio, la velocità massima, il tempo di vita utile della batteria e il tempo di ricarica.

A causa dei maggiori costi di acquisto delle auto elettriche la loro diffusione è legata alle politiche di incentivi praticate dai singoli paesi.

Il paese nel quale sono più diffusi è la Norvegia, dove i veicoli a benzina sono pesantemente tassati, mentre i V.E. ricevono un'incentivazione economica statale in media pari a circa 20.000 €. Questo ha permesso, assieme alle auto ibride, di raggiungere quasi il 50% delle auto immatricolate nei primi due mesi del 2017.

In Italia la diffusione è ancora marginale, pari a circa 3500 V.E. circolanti nel 2015.

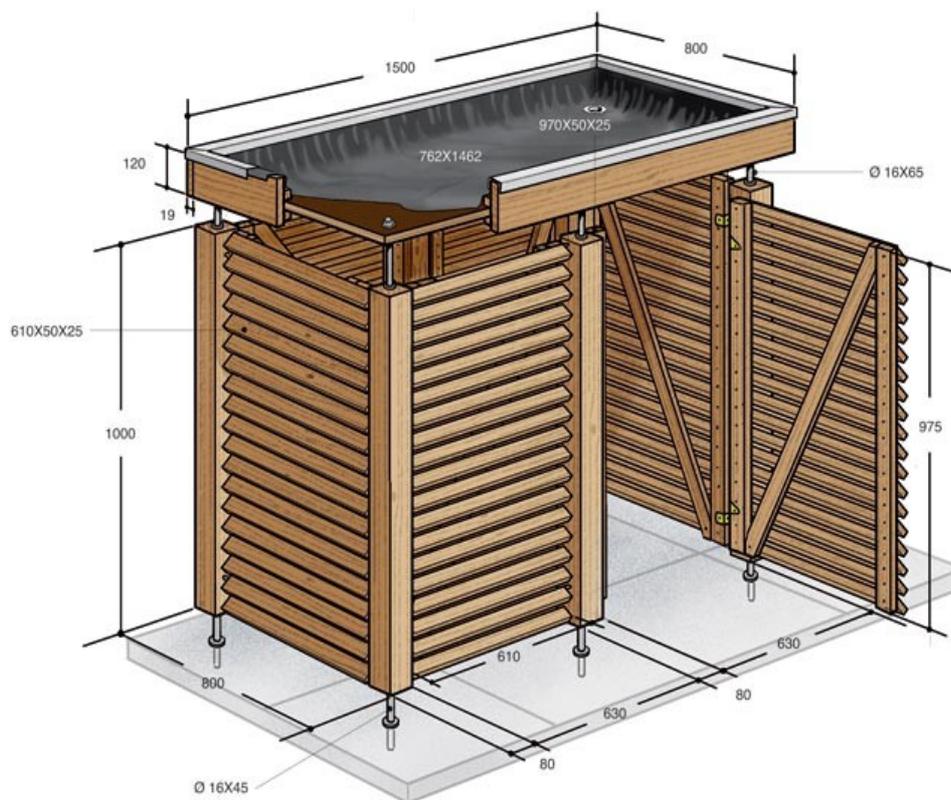
Nella provincia di Brescia, GARDA UNO ha installato delle colonnine di ricarica in alcuni Comuni tra i quali: Calcinato, Desenzano del Garda, Gargnano, Leno, Padenghe sul Garda, Rivoltella, Salò, Sirmione e Tignale.

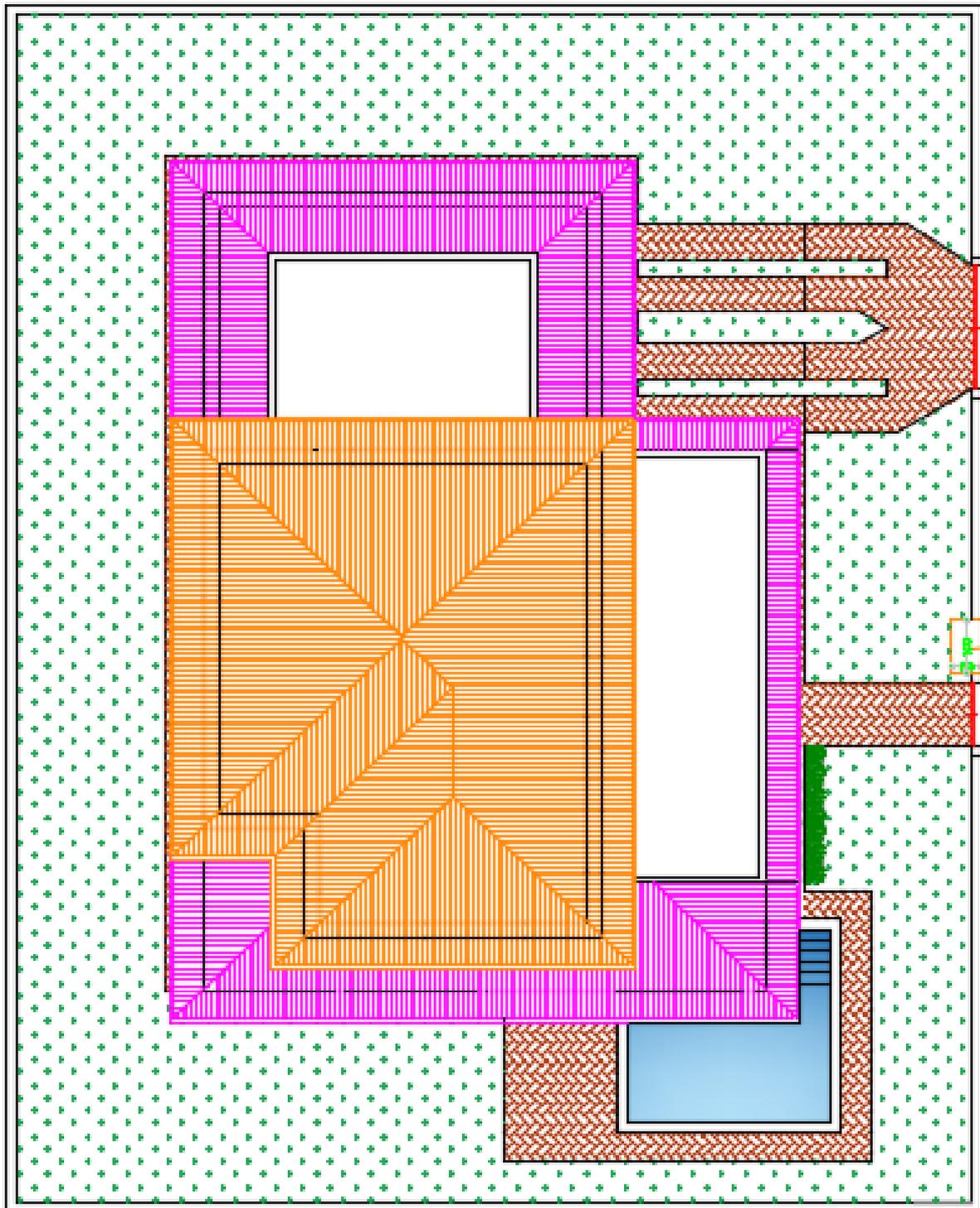
Detto ciò, durante la fase di progettazione abbiamo tenuto in considerazione l'installazione di un'eventuale colonnina di ricarica per le auto elettriche, la quale verrà posizionata nel garage.



COME NASCONDEREMO I BIDONI DELLA RACCOLTA DIFFERENZIATA?

Un tema molto importante è quello relativo alla raccolta differenziata. Noi auspichiamo che la percentuale di raccolta differenziata cresce continuamente così da poter smaltire in modo biocompatibile i rifiuti. Esiste però un problema oggettivo relativo alla collocazione dei contenitori per la raccolta differenziata infatti dobbiamo cercare di “nascondere” per non impattare negativamente sul prospetto della villa. Abbiamo pensato ad una soluzione di questo tipo:





spazio per nascondere bidoni immondizia