



SUPPORTO ALLA PIANIFICAZIONE

## Energia solare e tetti verdi

Life on Roofs



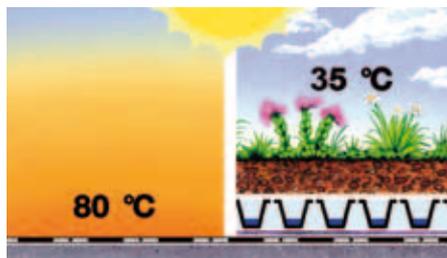
# Sfruttare gli effetti di sinergia sul tetto – grazie al sistema SolarVert

I tetti verdi svolgono molte funzioni: migliorano l'isolamento termico, proteggono la guaina impermeabilizzante, offrono nuovi spazi per piante e animali, trattengono l'acqua piovana, migliorano il microclima e costituiscono importanti spazi verdi e di riposo.

Con lo sviluppo del pannello di supporto Solarbasis i tetti verdi di ZinCo diventano ancora più interessanti poiché possono essere abbinati a un impianto di sfruttamento dell'energia solare.

Grazie al pannello ZinCo Solarbasis® della struttura SolarVert®, il beneficio ecologico dei tetti verdi di compensare la superficie sottratta è pienamente assicurato.

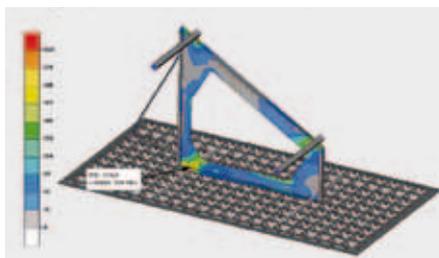
## I vantaggi di SolarVert®



**Aumento del rendimento grazie all'effetto raffreddante della copertura verde**  
Rispetto ai tetti semplici o ricoperti di ghiaia, la copertura verde assicura una temperatura ambiente inferiore. Il sistema SolarVert® offre quindi vantaggi misurabili (cfr. pag. 7).



Impianto fotovoltaico sul magazzino Scheidegg nell'ambito di un progetto di ricerca dell'associazione SolarSpar.



**La verifica statica assicura sicurezza nella progettazione**  
Per la base solare e per il telaio di base per solare è disponibile una verifica statica conforme a EN 1993-1 e EN 1999-1 (Eurocodice 3 e 9), a titolo di esempio: vedi immagine sopra.



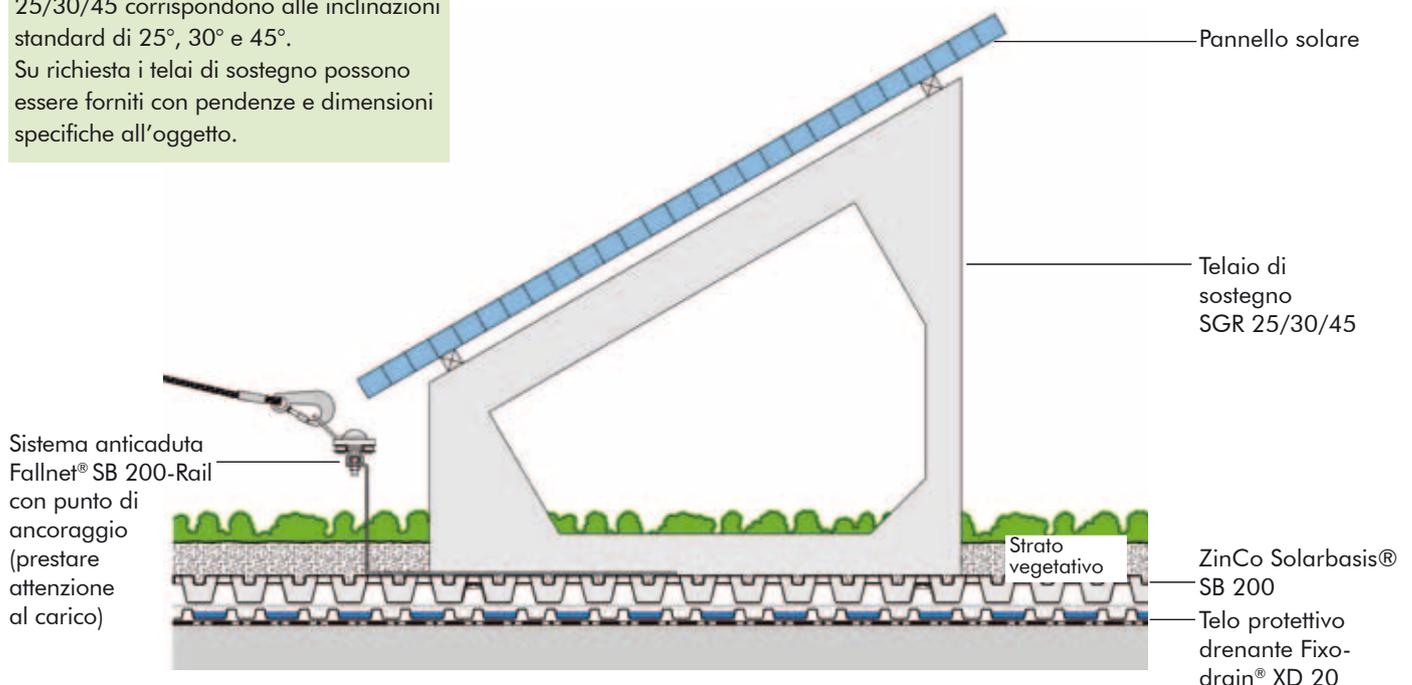
**Anche per impianti solari termici**  
Diversamente dagli impianti fotovoltaici, i moduli solari termici sono di regola installati sui tetti in posizioni più ripide. I telai necessari sono prodotti tenendo conto delle caratteristiche specifiche dell'oggetto.



**Nessuna foratura del tetto e necessità di applicare pesanti carichi**  
I vari strati previsti dal sistema assicurano all'impianto solare il carico necessario per contrastare l'azione della depressione del vento. Si possono così evitare delicate perforazioni del tetto e pesanti carichi concentrati.



I telai di sostegno per pannelli solari SGR 25/30/45 corrispondono alle inclinazioni standard di 25°, 30° e 45°. Su richiesta i telai di sostegno possono essere forniti con pendenze e dimensioni specifiche all'oggetto.



Spessore della struttura: minimo 12 cm  
 Peso a secco: circa 94 kg/m<sup>2</sup> \*  
 Peso saturo d'acqua: circa 120 kg/m<sup>2</sup>

\* In base alla situazione specifica dell'oggetto il carico necessario potrebbe essere notevolmente superiore.

# Informazioni generali sullo sfruttamento dell'energia solare sui tetti

**Quali fattori incidono sulla quantità di elettricità prodotta?**

**Ubicazione regionale**



L'irradiazione quotidiana del pannello dipende sia dall'ubicazione che dalla latitudine.

**Angolo di disposizione/inclinazione .....**



Determina l'angolo tra pannello solare e la linea orizzontale.

**Temperatura dei moduli solari**



La temperatura ambiente dei moduli è determinante per il loro rendimento. Cfr. anche pag. 7.

**Irradiazione solare disponibile/irraggiamento globale**



Conformemente alle carte climatiche, per ogni ubicazione è possibile definire un'irradiazione solare annua misurabile in kWh/m<sup>2</sup>.

**Ostacoli quali comignoli, ventilatori, lucernari, strutture tecniche della copertura, ecc.**



L'ombreggiamento riduce inevitabilmente le prestazioni del modulo. Durante la pianificazione dell'impianto occorre pertanto tenere conto delle strutture che potrebbero limitarne la capacità produttiva.

**Distanza tra i moduli**



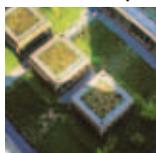
L'efficacia dell'impianto può diminuire se i moduli sono troppo vicini al bordo del tetto o se il loro numero è eccessivo.

**Orientamento (punto cardinale/angolo azimutale)**



L'angolo azimutale determina la differenza rispetto all'asse meridionale. Più l'orientamento verso sud è preciso, maggiore è il rendimento del pannello.

**Ombreggiamento dovuto a edifici confinanti più alti o alberi**



Questi fattori possono ridurre notevolmente le prestazioni di un impianto.

Una lista di controllo è disponibile alla pagina Internet [www.zinco.ch/it/fotovoltaico\\_e\\_tetti\\_verdi](http://www.zinco.ch/it/fotovoltaico_e_tetti_verdi) (selezionando la lingua in alto a destra).

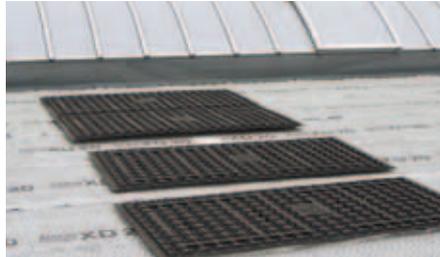




## Come funziona:



1. Copertura dello strato impermeabilizzante con il telo protettivo drenante Fixodrain® XD 20 di alta qualità



2. Posa dei pannelli di supporto ZinCo Solarbasis®



3. Installazione e orientamento dei telai di sostegno sui pannelli di supporto ZinCo Solarbasis®



4. Copertura dei pannelli con il substrato di sistema in base al carico necessario

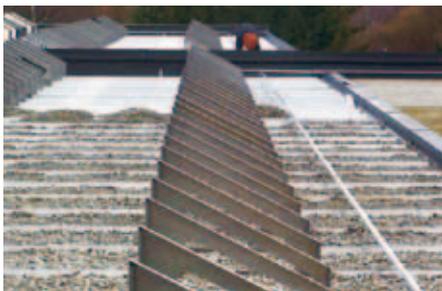


5. Montaggio dei pannelli solari



6. Tetto verde con impianto solare

## Accessori completi e soluzioni speciali specifici all'oggetto



Assemblaggio dell'impianto con profilati di alluminio in una zona con carico di vento 2 e fattore "costa".



Telaio di 45° per impianti termici solari su una superficie di montaggio con inclinazione di 5°.



I telai di sostegno con inclinazioni diverse sono spesso usati per gli impianti termici solari.



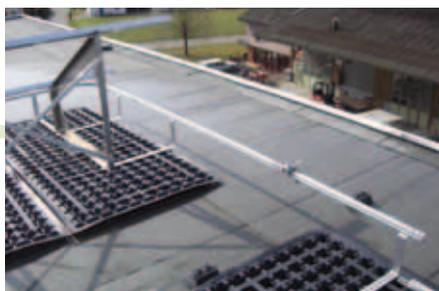
Telai con altezza regolabile per compensare la pendenza del tetto (inclinazione dell'isolamento termico).

### Attenzione:

per gli impianti solari sugli edifici (sia per impianti fotovoltaici che per quelli termici solari) è necessario tenere conto di una eventuale protezione interna ed esterna contro i fulmini; questa va esattamente specificata in base all'oggetto, per es. dal progettista elettrico.

# La protezione anticaduta Fallnet® SB 200-Rail – perché la sicurezza è d'obbligo!

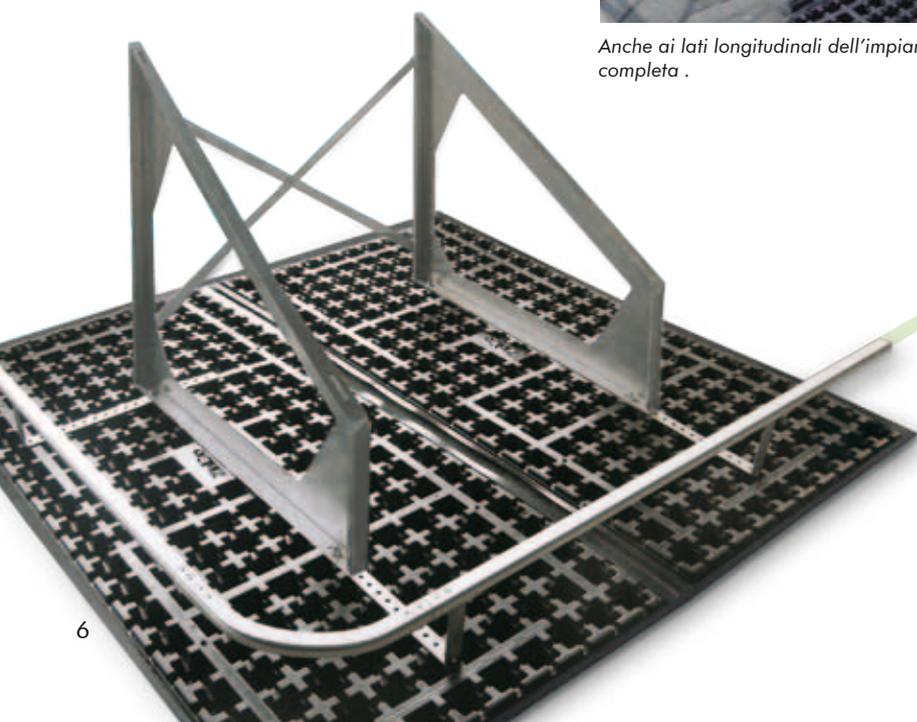
Per i lavori sui tetti piani, quali anche la manutenzione degli impianti solari, è necessario disporre di un dispositivo anticaduta a partire da un'altezza di tre metri. Poiché gli impianti solari vengono per lo più installati quasi fino al bordo del tetto, in questi casi non è possibile realizzare un punto di ancoraggio singolo ma occorre optare per una linea vita a binario orizzontale Fallnet® SB 200-Rail. Questa soluzione è stata sviluppata appositamente per essere abbinata al pannello di supporto ZinCo Solarbasis® SB 200. Essa sfrutta il bordo esistente attorno all'impianto fotovoltaico per il dispositivo di ancoraggio. Devono semplicemente essere installati il binario, il supporto del binario e, se necessario, altri accessori in base alle esigenze dell'edificio. Questa soluzione consente di realizzare rapidamente una protezione anticaduta economica, efficace, semplice da utilizzare e ben integrata.



Anche ai lati longitudinali dell'impianto sicurezza completa .



Non è necessario perforare la guaina impermeabilizzante del tetto poiché il carico necessario è assicurato solamente da Zincolit®, ZincoTerre o un altro tipo di materiale di riempimento.



Il cursore a movimento orizzontale per l'equipaggiamento personale anticaduta è particolarmente pratico poiché dopo l'aggancio consente di muoversi lungo l'intero binario.

# Le misurazioni lo dimostrano: la copertura verde aumenta davvero la resa dei moduli fotovoltaici!

Il grado di efficacia dei moduli fotovoltaici dipende dalla loro temperatura. Vale la regola "più il modulo è caldo, minore è la sua capacità produttiva".

I moduli sono testati in condizioni standard, ossia a una temperatura di 25°C. Nella pratica i moduli si riscaldano maggiormente con l'irradiazione solare, soprattutto se la superficie del tetto è molto calda, come ad esempio in presenza di guaine impermeabilizzanti scure o tetti ricoperti di ghiaia. In questi casi si possono facilmente raggiungere temperature fino a 90°C. Su un tetto verde la temperatura rimane invece più bassa anche nelle giornate molto calde e difficilmente superano 30-35°C.

La variazione della capacità produttiva dei moduli in funzione della temperatura è denominata coefficiente di temperatura. Esso varia a seconda del prodotto e nei pannelli solari usuali può raggiungere lo 0,5% per grado kelvin (K).

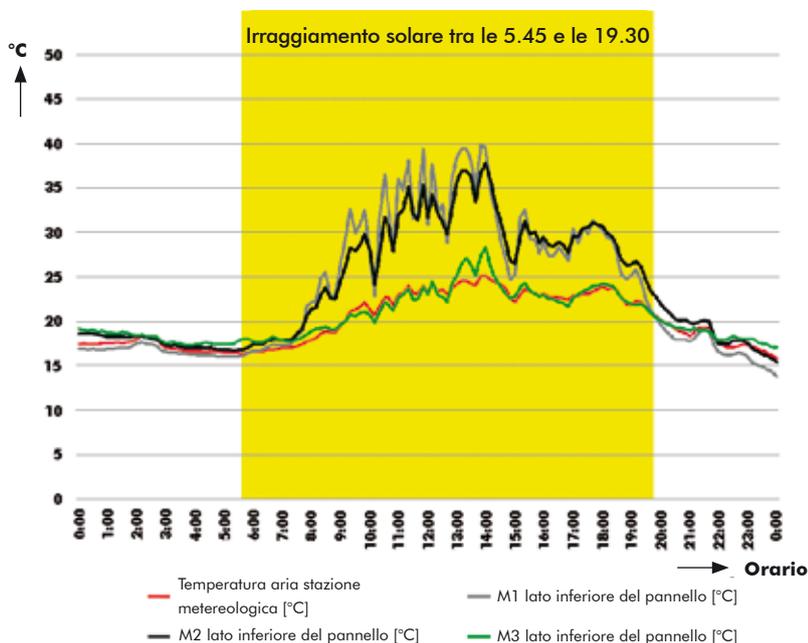


Diagramma misure: curve di esempio delle temperature di un giorno in luglio. Sopra le guaine bituminose (curve nere e grigie) la temperatura dei moduli raggiunge quasi 40°C, ma al massimo 27°C sopra la copertura verde (linea verde), ossia è molto vicina alla temperatura ambiente (linea rossa).



Estratto del protocollo di misurazione. Una panoramica dei risultati di misurazione è disponibile in Internet all'indirizzo: [http://www.zinco.ch/it/fotovoltaico\\_e\\_tetti\\_verdi](http://www.zinco.ch/it/fotovoltaico_e_tetti_verdi).



Durante un intero anno sono state misurate le differenze di temperatura di diversi sistemi di copertura su un tetto sperimentale ZinCo.



In questo caso sono stati messi a confronto due moduli: uno collocato direttamente sulle guaine bituminose e uno su una copertura verde. Sono state misurate soprattutto le corrispondenti temperature sul lato inferiore dei pannelli.



Nel corso dell'anno sono state misurate differenze medie della temperatura giornaliera di circa 8 K.

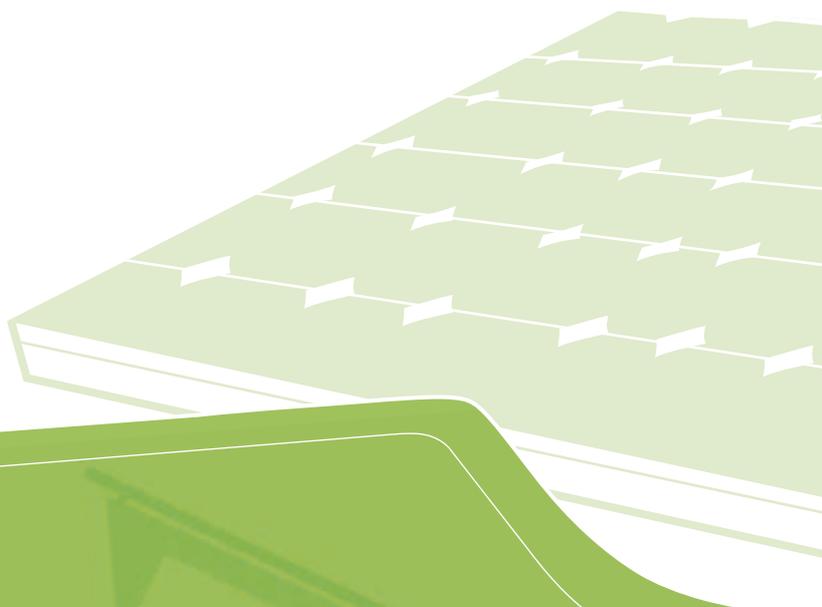
# Soluzioni durature e tecnicamente perfette!

Il presente supporto alla pianificazione offre una panoramica generale in materia di tetti verdi inclinati.

I nostri consulenti tecnici sono a vostra disposizione per sostenervi nell'elaborazione dettagliata dei vostri progetti di costruzione: dalla fase di pianificazione alla stesura dei relativi capitolati d'appalto.

Trovate maggiori informazioni all'indirizzo [www.zinco.ch](http://www.zinco.ch).

Contattateci!



ZinCo AG Dachbegrünungssysteme  
Eystrasse 16 · 3422 Kirchberg  
Telefon 062 389 01 60  
[www.zinco.ch](http://www.zinco.ch) · [info@zinco.ch](mailto:info@zinco.ch)