



## **PV\*SOL® Expert: Visualizzazione 3D**

**Versione 6.0**

**Disposizione, sopraelevazione e collegamento di moduli  
fotovoltaici**

**Manuale**

## Disclaimer

La corrispondenza di testi e immagini è stata verificata accuratamente. Non è tuttavia possibile escludere completamente la presenza di errori. Il manuale serve esclusivamente per la descrizione del prodotto e non deve essere inteso come qualità promessa in senso giuridico. L'editore e gli autori non si assumono alcuna responsabilità giuridica o altro tipo di responsabilità per indicazioni errate e per le conseguenze da esse derivanti. Tutte le indicazioni contenute nel manuale sono senza garanzia.

Il software descritto nel presente manuale è fornito in base a un contratto di licenza le cui condizioni vengono accettate dall'utente con l'installazione del programma.

Questo non dà diritto ad alcuna rivendicazione di responsabilità.

È vietata la copia del manuale.

## Copyright e marchi registrati

PV\*SOL® è un marchio registrato di Dr. Gerhard Valentin.

Windows®, Windows 2000®, Windows Vista®, Windows XP® e Windows 7® sono marchi registrati di Microsoft Corp. Tutti i nomi e le denominazioni dei programmi utilizzati nel presente manuale sono marchi registrati dei rispettivi produttori e non possono essere utilizzati per scopi commerciali o altro. Con riserva di errori.

Berlin, 24 gennaio 2013

COPYRIGHT © 1993-2013 Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH

Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH  
Stralauer Platz 34  
10243 Berlin  
Germania

Tel.: +49 (0)30 588 439 - 0  
Fax: +49 (0)30 588 439 - 11  
info@valentin.de  
www.valentin.de

Valentin Software, Inc.  
31915 Rancho California Rd, #200-285  
Temecula, CA 92591  
USA

Tel.: +001 951.530.3322  
Fax: +001 858.777.5526 fax  
info@valentin-software.com  
<http://valentin-software.com/>

Gestione: Dr. Gerhard Valentin  
AG Berlin-Charlottenburg  
HRB 84016







# 1 Introduzione

L'azienda berlinese Dr. Valentin EnergieSoftware presenta per la prima volta con PV\*SOL Expert un programma per la visualizzazione 3D di sistemi fotovoltaici con calcolo dell'ombreggiamento, basato su oggetti 3D e progettato per il già noto PV\*SOL, un programma di simulazione per il dimensionamento ed il calcolo del rendimento di impianti fotovoltaici. Questo programma consente all'utente di ottenere una rappresentazione e una simulazione del proprio impianto fotovoltaico vicine alla realtà.

I moduli fotovoltaici possono essere collocati sul tetto in modo automatico. Gli oggetti fonte di ombra possono essere collocati e spostati con il mouse in qualsiasi punto, all'interno o all'esterno del campo fotovoltaico. Camini, abbaini, tetti e case fanno parte degli oggetti standard di una biblioteca.

**! Nella visualizzazione 3D, non si può interpretare più di 2000 moduli.**

Il programma calcola la frequenza di distribuzione dell'ombreggiamento relativa alla superficie di copertura sulla base degli oggetti inseriti. Ciò consente di potere definire preliminarmente la copertura della superficie del tetto. Tramite la visualizzazione 3D l'utente riceve indicazioni sulla disposizione reale delle ombre nel corso del giorno e dell'anno.

Il calcolo dell'ombreggiamento dà il grado di ombreggiamento di ogni modulo relativo al punto temporale. Successivamente, con la simulazione in PV\*SOL, è possibile calcolare gli effetti dell'ombreggiamento relativamente non solo ai moduli, ma anche alle stringhe.

A differenza dei calcoli di ombreggiamento utilizzati finora, basati sulla linea dell'orizzonte, con il nuovo metodo, basato su oggetti 3D, il calcolo si riferisce non più a punti, ma a superfici. Ciò consente di includere nel calcolo, oltre ad oggetti lontani alla linea dell'orizzonte, sia oggetti all'interno del campo fotovoltaico che l'ombreggiamento reciproco dei moduli.

I rendimenti simulati ottenuti con PV\*SOL risultano particolarmente stabili, specialmente in campi fotovoltaici con complessi problemi di ombreggiamento.

-> **Note di rilascio:** <http://www.valentin.de/en/news/product-news>

24.Januar 2013

## 2 New features in PV\*SOL Expert 6.0

### Centering of attic stories and sawtooth roofs

Working with attic stories of buildings and sawtooth roofs as well as walls and chimneys is now much easier.

If you want to change the width or depth, the side "shift" is automatically centered in order to maintain a symmetrical form:



Without centering: Unusual roof forms are possible.



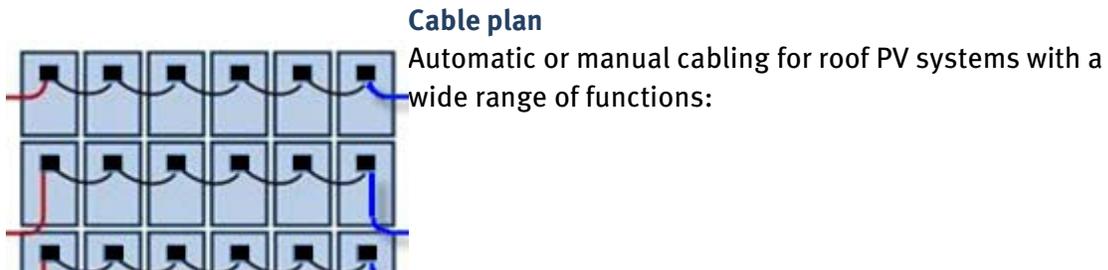
With centering: Symmetrical roof forms are simple to display.

### Textures



Free selection of the textures for all 3D objects, e.g.:

- Buildings
  - Dormers
  - Walls
  - Sawtooth roofs
  - Chimneys
- Use of your own, true-to-scale textures makes it possible to adjust the dimensions of the bricks.



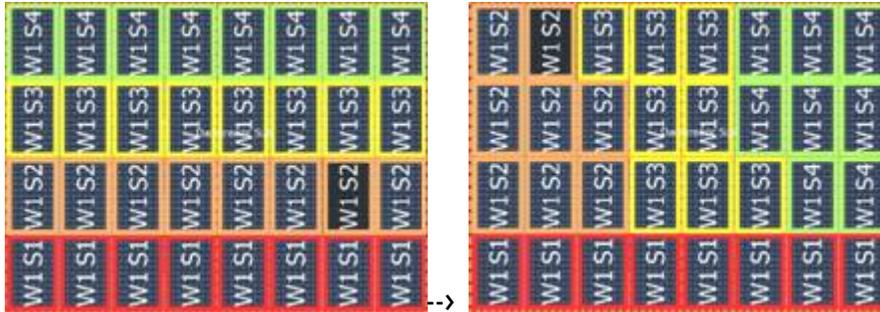
- Visualization of a cable plan with a range of views and idealized presentation of module connection cables, string cables and DC trunk cables as well as bundles, T-plugs, generator terminal boxes, coupling boxes and cable grommets
- Automatic cabling by means of the node-string system or the generator connection box concept (short cable path)
- Module connection cable for every second module possible
- Manual drawing of module connection cables
- Cables can be laid around obstacles
- Various different cable nodes: bundles, T-plugs, generator connection boxes, coupling boxes, cable grommets, interceptor nodes
- Optimization of the cable cross section and calculation of the cable losses
- Realistic cable list with output of the cable lengths
- Advanced page setup for printouts in project report

**Restrictions:**

- At present no cable plan can be created for mounted systems.
- At present no cable plan can be created for MPP trackers that extend over several mounting surfaces.

- **Aligning of strings in the module configuration**

In the "*module configuration*" workspace, electric nodes can be fixed to influence the path of the strings.



In this example the length of the string is set to 1.

### Other

- Multiple copying of 3D objects and copying of other surfaces of a 3D object
- Various settings (view options, module spacing, cabling options) are now saved throughout the entire program, which means that they are preselected the next time 3D visualization is opened and do not need to be readjusted again each time.

## 3 Workflow

### -> Prerequisiti:

Ora è possibile effettuare le impostazioni per un nuovo progetto. Viene fornita una panoramica dei dati di progetto rilevanti già presenti in PV\*SOL.

1. Vai alla in PV\*SOL Expert al dialogo *File > Nuovo Progetto*.
2. Selezionare l'opzione  *Progetto di impianto con visualizzazione 3D*.
3. Confermare con *OK*.  
ou aprire un progetto esistente con visualizzazione 3D.
4. Aprire il *Sistema >  Visualizzazione 3D*.

### 3.1 Nuovo impianto 3D

 *Gestione progetto >  Nuovo impianto 3D*

#### -> Procedere come segue come creare un nuovo sistema fotovoltaico per il progetto:

1. Indicare innanzitutto un nome di progetto (sottoprogetto nell'ambiente 3D).
2. Iniziare con l'impostazione di un oggetto di riempimento, sul quale disporre l'impianto FV da programmare.  
È possibile scegliere una forma di tetto all'interno di una raccolta di tipi di edificio. Al fine di agevolare il prosieguo del lavoro, selezionare la forma di tetto che più si avvicina all'edificio che deve essere rappresentato.

Le diverse forme di edificio sono comprese in tre categorie

-  Superficie tetto semplice (rettangolare, trapezoidale),
-  Edificio (complesso) (con tetto a falda unica, a tenda, a padiglione, a due falde, a mansarda o edificio multipiano),
-  Muro o
-  Impianti a terra.

Per forme di edificio semplici è possibile in seguito dimensionare, posizionare e orientare la superficie tetto con estrema facilità. Forme di edificio complesse, p.es. con più piani, possono in seguito essere dimensionate, posizionate e orientate in modo personale con un minimo di disimpianto a terra in più.

La forma di edificio selezionata viene poi visualizzata nel pulsante a tendina "*Oggetto di riferimento: ...*".

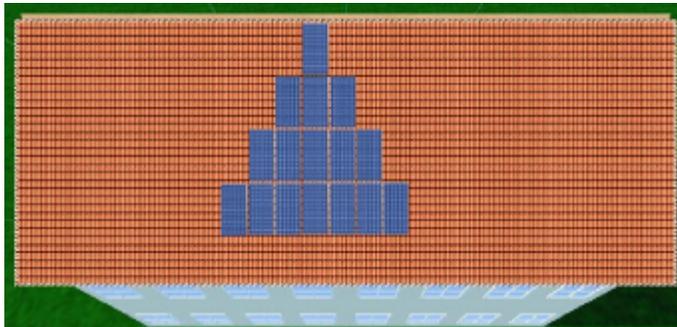
3. Cliccando sul pulsante "*Avvia*", si accede alla Vista terreno del nuovo progetto 3D. Viene creato un nuovo progetto con l'oggetto di riferimento precedentemente selezionato.

### 3.2 Guida rapida: Progettazione del sistema

-> La progettazione del sistema 3d ha luogo:

Stanno lavorando su l'interfaccia utente da sinistra a destra:

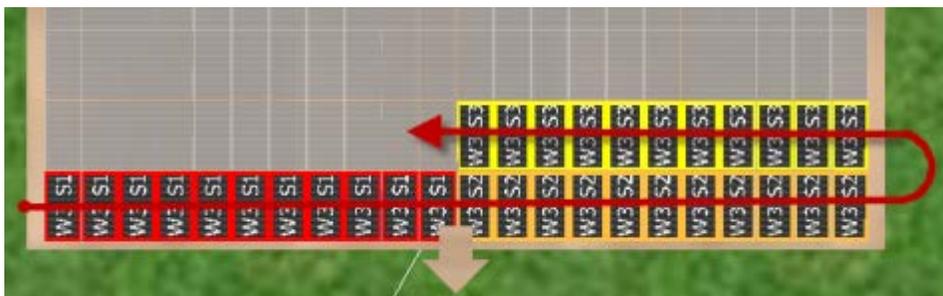
1. Vista terreno:  edificio e  impianti a terra,
2. Vista oggetto: Oggetti con  strutture passive,  superfici di blocco
3. Creare oggetti realistici cercando con  texture.
4. Prima  analisi delle ombre
5. a) Disposizione dei moduli: É possibile configurare dapprima singoli moduli o campi moduli integrati nel tetto.



o: b) File di moduli sopraelevate



6. Collegamento dei moduli: I moduli possono essere collegati automaticamente o manualmente.



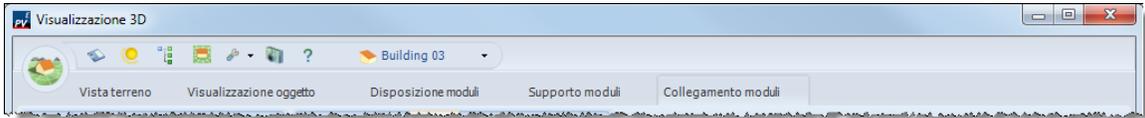
7. Cavo piano (opzionale): cablaggio elettrico automatico  o manuale, elenco cavo e perdite del cavo

Infine, completare il dimensionamento 3D e acquisire i dati secondo PV\*SOL. Viene così eseguita l'effettiva simulazione.

-> **Letteratura:**

(1) Leitfaden Photovoltaische Anlagen, Capitolo 4.7 Verschattung bei aufgeständerten Solaranlagen; DGS, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, DGS Berlin, 2010

## 4 Il menu 3d visualizzazione



Per facilitare la navigazione e l'uso del programma sono disponibili una barra dei simboli - la Toolbar, il pulsante  *Gestione progetto* e il menu principale con 5 diversi campi di lavoro.

L'intero processo operativo è articolato in una sequenza di fasi di lavoro, in modo da facilitare notevolmente il lavoro dell'utente.

-> **Alle fasi di lavoro si accede attraverso i quattro campi di lavoro:**

*Vista terreno:* Nella vista terreno è possibile posizionare e adattare gli oggetti circostanti fonte di ombra, come per esempio edifici, alberi e oggetti semplici (muri, comignoli, bovindi).

*Vista oggetto:* Qui le superfici dell'oggetto di riempimento vengono disposte con le strutture, le superfici di blocco ed eventualmente altri oggetti causati dalle ombre.

*Disposizione moduli:* Con questa fase inizia la progettazione del sistema con la selezione e la copertura delle superfici dell'edificio con moduli.

*Supporto moduli:* Gli impianti sopraelevati vengono progettati per mezzo delle diverse funzioni di cui è composta la scheda "*Supporto moduli*".

*Collegamento moduli:* Lo scopo è la definizione e il collegamento grafico di una configurazione di inverter per una selezione di moduli.

Per ulteriori modifiche vengono visualizzati per ciascun campo di lavoro solo i simboli delle operazioni parziali della fase di lavoro attiva corrispondente.

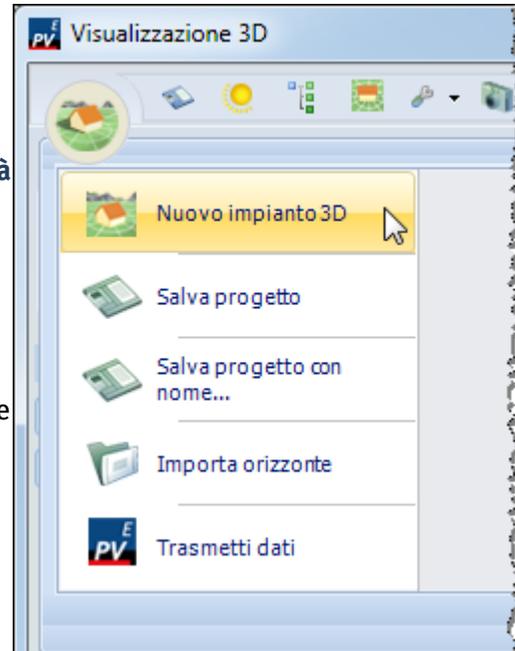
Per un semplice approccio alla guida dell'utente si raccomandano i nostri Videotutorial.

## 4.1 Gestione progetto

Subito dopo avere lanciato la visualizzazione 3D dal menu principale PV\*SOL, si accede al dialogo principale.

-> Per procedere, selezionare una delle possibilità offerte:

- *Nuovo impianto 3D* : Si desidera iniziare un nuovo progetto 3D. Nella maggior parte dei casi si desidera iniziare un nuovo progetto. Selezionare in tal caso "Nuovo impianto 3D" . Si accede così alla maschera Nuovo impianto, in cui si definiscono i parametri iniziali del proprio impianto 3D e si inizia la progettazione 3D.



- *Salvare il progetto*: Salvare le progettazioni e i risultati 3D finora ottenuti.
- *Importa orizzonte*: Si desidera importare l'orizzonte da un file esistente (vedere Posizione sole e disposizione delle ombre)



- *Acquisire dati*: Tutti i dati del progetto sono acquisiti secondo PV\*SOL. Si abbandona la visualizzazione 3D si torna al menu principale PV\*SOL. ! ATTENZIONE: I dati non sono stati salvati.
- Chiudere la finestra con . Vengono
  - salvati i dati.
  - acquisiti i dati secondo PV\*SOL.

## 4.2 Toolbar

Nella visualizzazione 3D la toolbar è sempre visibile.



Cliccando sul simbolo, si accede al dialogo di modifica o al menu corrispondenti.

- il Generatore di irraggiamento   
In questa parte del programma è possibile variare la posizione del sole ed effettuare animazione del percorso del sole.
- la Gestione oggetto   
Nella Gestione oggetto si riceve una panoramica di tutti gli oggetti 3D già impiegati nella forma di una lista di controllo.
- Vista standard   
Cliccando su questo pulsante si torna alla Vista standard per tornare alla rappresentazione originale (vista sud, ingrandimento standard).
- Opzioni di vista   
Sono offerte opzioni di vista valide per l'intera durata del programma, per es. *Mostra/Nascondi scritta, Selezionare una texture* (erba, sabbia, pietra).
- Gestione screenshot   
In questa parte del programma è possibile produrre e modificare screenshot (immagini dello schermo) per la relazione di progetto.
- Guida   
Si avvia il presente aiuto online.
- Selezione dell'oggetto di riempimento   
Selezionare qui tra gli oggetti di riempimento con i moduli FV o con il terreno.

## 4.3 Posizione sole e disposizione delle ombre

Toolbar > Simbolo 

Con il generatore di irraggiamento è possibile variare la posizione del sole ed effettuare successivamente animazioni. Il fine è l'osservazione mirata degli eventuali andamenti delle ombre tramite la visualizzazione 3D l'utente osservare cosa succede in un determinato giorno e ora su uno modulo, quale modulo viene ombreggiato da un determinato oggetto. Ciò serve al fine di stabilire, p.es., in che misura un corpo causa di ombra si rivela di disturbo. L'impianto fotovoltaico può essere ottimizzato in relazione all'ombreggiamento.



-> **Proceda del modo seguente:**

1. Per accedere al dialogo del generatore di irraggiamento, cliccare sul pulsante  nella toolbar.
2. Sono disponibili 2 modi di determinazione della posizione del sole:  
È possibile configurare la direzione di irraggiamento  
- o indicando direttamente l'azimut (0-360°) e l'angolo di altezza del sole (0-90°)  
- oppure indicando una data e un'ora.  
In tal caso si può scegliere un qualsiasi momento di un giorno dell'anno compreso tra il sorgere e il tramonto del sole.  
L'intervallo temporale dell'animazione è di 10 minuti.
3. Cliccando sul pulsante "*Animazione*" si accede alla Animazione del percorso del sole.
4. Cliccando sul pulsante "*Chiudi*", è poi possibile terminare l'operazione.

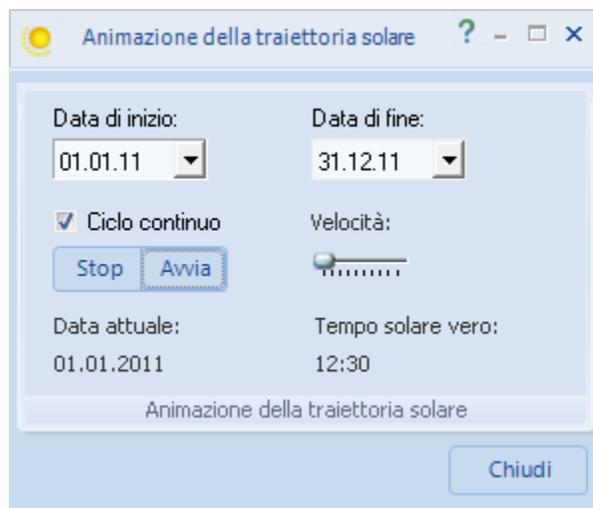
### 4.3.1 Animazione del percorso del sole e delle ombre

Toolbar > Simbolo  > Animazione

Tramite la visualizzazione 3D è possibile ottenere una chiara visualizzazione del percorso del sole e della disposizione delle ombre. I movimenti delle ombre sui moduli possono essere osservati nel loro andamento temporale. È possibile osservare con precisione l'influsso dell'ombreggiamento sull'impianto ed eventualmente eliminare dei moduli.

#### -> Requisitos:

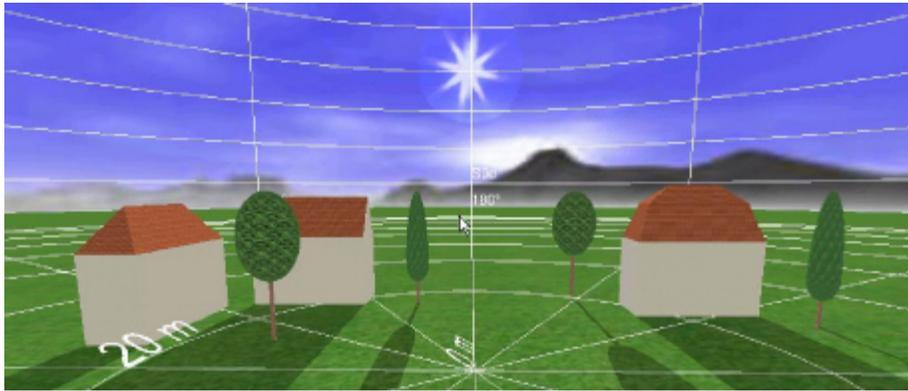
1. In nel dialogo Posizione del sole si è già impostata la posizione del sole per il progetto corrente.
2. Il dialogo "*Animazione del percorso del sole*" dell'animazione si avvia cliccando sul pulsante "*Animazione*".
3. Disporre la maschera sullo schermo prima dell'avvio in modo che non impedisca la visuale dei campi rilevanti del progetto 3D.



#### -> Procedere come segue:

1. Dapprima occorre definire una data di inizio (p.es. 01.01.) ed una data di fine (p.es. 31.12.).  
Le date devono trovarsi all'interno di una sequenza temporale valida e non devono coincidere. Da queste indicazioni si ricava il numero di giorni dell'animazione.
2. Stabilire se alla fine l'animazione debba essere ripetuta: Selezionare l'opzione "*Ciclo continuo*".
3. Mediante un cursore è possibile adattare la velocità dell'animazione a variazione continua.  
L'intervallo temporale dell'animazione è di 10 minuti.

4. Cliccando sul pulsante "Avvia" viene lanciata l'animazione.



Il risultato è rappresentato dall'animazione delle ombre provocate dagli oggetti. Durante l'animazione vengono visualizzati in "*Data attuale:*" la data attuale e in "*Tempo solare vero:*" l'ora rappresentata dall'animazione.

5. Cliccando di pulsante "*Stop*" si ferma l'animazione.

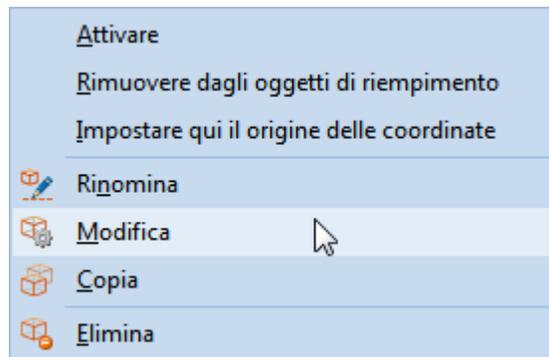
## 4.4 Gestione oggetto

Simbolo  *Gestione oggetto* nella toolbar

La gestione oggetto fornisce una panoramica, in forma di lista di controllo, degli oggetti 3D già impiegati nel progetto, ordinati per categorie. Questo dialogo consente un rapido accesso agli oggetti già configurati e offre una panoramica dello stato di avanzamento del progetto.

Gli oggetti 3D sono qui disposti esattamente come in una tipica struttura ad albero.

Cliccando sugli elementi corrispondenti, è possibile identificare l'oggetto cercato.



Cliccando su uno degli oggetti nella Gestione oggetto si è guidati dalla telecamera sull'oggetto 3D, che può essere così modificato.

Facendo clic con il tasto destro sull'oggetto si seleziona il menu di contesto corrispondente ("*Copia*", "*Elimina*", "*Aggiungi al collegamento manuale*" etc.).

In tal modo, con la gestione oggetto è possibile apportare all'oggetto le stesse modifiche come nel menu contesto a comparsa.

Utilizzare i pulsanti nell'angolo in alto a sinistra per espandere  il collasso  e tutte le directory, rispettivamente.

## 4.5 Vista standard e opzioni di visualizzazione

### 4.5.1 Vista standard

Se non si riesce più ad orientarsi nel mondo 3D e si desidera tornare ad una situazione di partenza definita, scegliere nella toolbar, cliccando sul simbolo corrispondente .

Così la telecamera virtuale riconduce l'utente alla posizione e all'orientamento standard. La configurazione della telecamera dipende dalla vista correntemente selezionata.

Se p.es. ci si trova nella Copertura del tetto, con questa operazione si torna alla vista standard con l'angolo di osservazione rivolto sul tetto, mentre dalla Vista terreno viene ripristinata come standard la vista da sud dell'edificio di riferimento.

### 4.5.2 Opzioni di visualizzazione

Utilizzare l'icona della Toolbar "strumento"  per l'impostazione con la piccola freccia nera a destra del simbolo:

*Mostra superfici di blocco*

*Mostra griglia coordinate*

*Mostra dicitura*

 *Selezionare una texture* (erba, sabbia, pietra)

#### Selezione struttura

Esistono quattro diversi set strutture per il terreno:



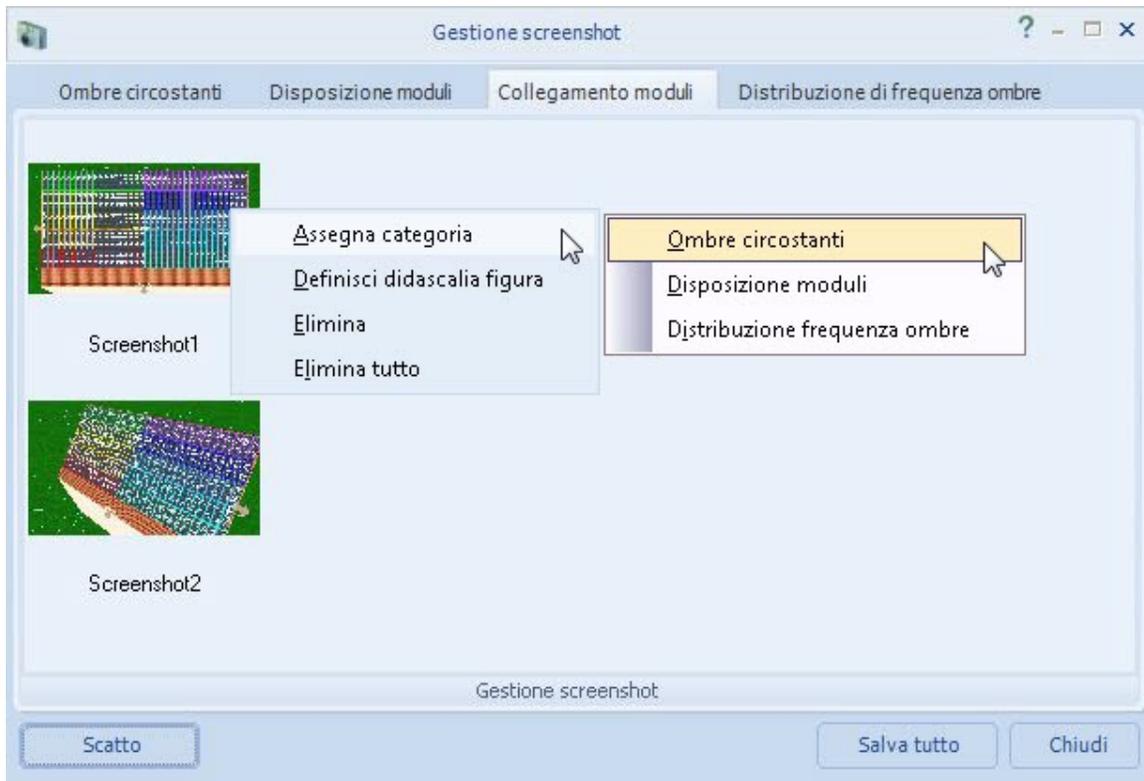
Il set struttura impostato viene salvato con il progetto.

I nuovi impianti a terra impostati acquisiscono questa struttura.

## 4.6 Gestione screenshot

In nella gestione screenshot è possibile generare, ordinare e gestire screenshots (immagini dello schermo) per una relazione di progetto o a scopo di archiviazione.

Viene generato uno screenshot dell'intera area di visualizzazione 3D. Il puntatore del mouse e gli altri elementi di visualizzazione della scena 3D non vengono inclusi. La foto restituisce l'immagine visualizzata prima dell'apertura del dialogo e dello scatto.



-> **Procedere come segue:**

1. Per accedere al dialogo della Gestione screenshot, cliccare sul pulsante  nella toolbar .
2. Tramite le rubriche nel margine superiore della maschera si seleziona una categoria della relazione di progetto PV\*SOL :
  - *Ombre circostanti*
  - *Disposizione moduli*
  - *Collegamento moduli*
  - *Distribuzione di frequenza delle ombre*

In questa categoria saranno visualizzati in seguito gli screenshot nella relazione di progetto. La foto può essere assegnata ad una categoria anche successivamente (vedere sotto).

3. Cliccando il pulsante "*Scatto*" la vista attualmente visualizzata dietro il dialogo viene fotografata e salvata come immagine bitmap nella categoria selezionata e visualizzata in forma ridotta.
4. Cliccando con il tasto sinistro del mouse su un'immagine della raccolta, viene ripristinato lo stato del programma rappresentato nello screenshot. Ciò consente di riprodurre lo screenshot successivamente ed eventualmente di ripeterlo. Se si clicca con il tasto destro del mouse su una foto, viene visualizzato un menu a comparsa con le seguenti opzioni di modifica:
  - *Assegna categoria*: Spostato in un'altra categoria. A tal fine viene visualizzato un ulteriore menu a comparsa comprendente le altre tre categorie (vedere sopra).
  - *Definisci didascalia*: Inserisce il testo che deve servire da didascalia per gli screenshot nella relazione dettagliata di progetto
  - *Elimina*: Lo screenshot selezionato viene eliminato.
  - *Elimina tutti*: Tutte le screenshots vengono eliminate.
5. Per salvare il vostro screenshot premere il pulsante "Salvare tutti". Gli screenshot di tutte le categorie sono salvati in una cartella di propria scelta.
6. Gli screenshot della Gestione screenshot vengono salvati insieme al progetto e possono essere modificati anche dopo un nuovo caricamento.

È possibile di utilizzare questo nella screenshots nella relazione di progetto dettagliata.

## 5 Comandi programma

- Oggetti di riempimento
- Comandi da mouse e da tastiera
- Posizione e orientamento di oggetti
- Drag and drop
- Copiare una fila di moduli / una formazione
- Incorporo e scorporo
- Scelta multipla
- Inserire le distanze
- Distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento
- Colori per la distribuzione di frequenza
- Barra di stato

Per un semplice approccio alla guida dell'utente si raccomandano i nostri Videotutorial.

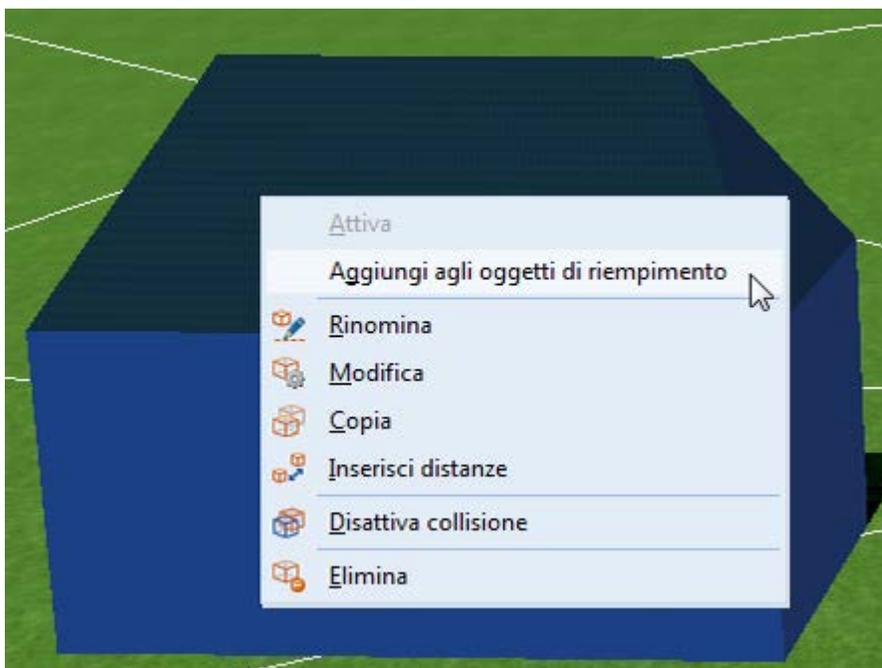
## 5.1 Oggetti di riempimento

### *Vista terreno*

Gli oggetti di riempimento vengono occupati dai moduli FV e dagli oggetti di ombreggiamento.

### **Aggiungere**

Se ci si trova nella visualizzazione del terreno si apre il menu contestuale sull'oggetto tramite il tasto destro. Selezionare "*Aggiungere a oggetti di riempimento*".



I seguenti oggetti si aggiungono agli oggetti di riempimento:

- Edificio
- Bovindo
- Muro
- Abbaino
- Tetto a shed
- Pensilina

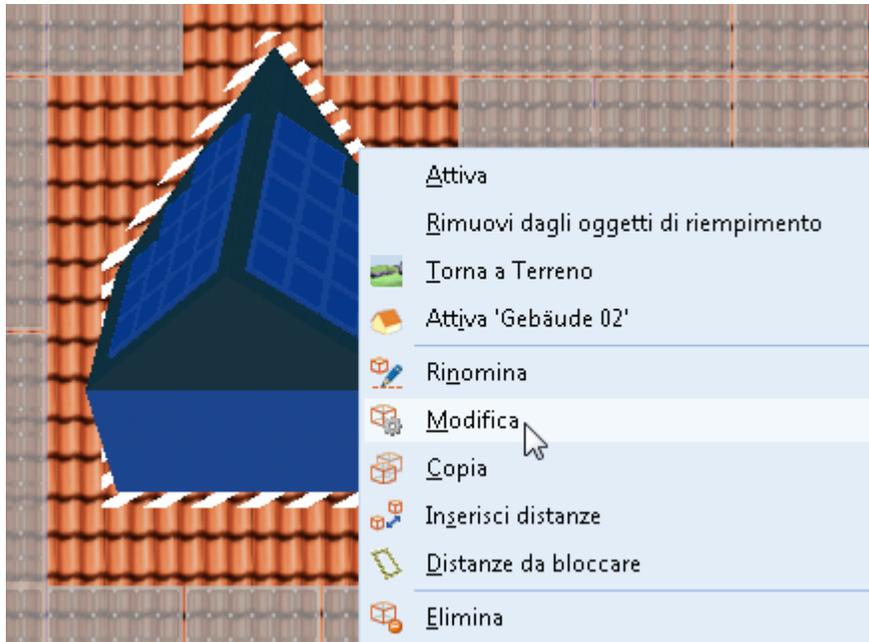
### **Attiva**

Nel menu di contesto *Attivare* cambiare nella vista dell'oggetto e sarà possibile caricare l'oggetto collocato nella vista del terreno con ulteriori dettagli.

Se si desidera fare di un oggetto di riempimento un oggetto da non riempire, cambiare nella vista del terreno e selezionare nel menu di contesto "*Rimuovere dagli oggetti di riempimento*" (clic con il tasto destro).

### Modifica

La finestra di dialogo per la modifica si apre facendo doppio clic sull'oggetto.  
In alternativa è possibile fare clic con il tasto destro sull'oggetto e selezionare nel menu di contesto *Modifica*.



Per impianti a terra, edifici, bovindi e muri cambiare nel campo di lavoro *Vista terreno*.

### Cambio

Il cambio tra gli oggetti di riempimento avviene tramite menu sul lato destro della barra degli strumenti.



### Impostare il origine delle coordinate

Quando si fa clic con il tasto destro sull'oggetto di riempimento e si seleziona "*Impostare qui il origine delle coordinate*", l'oggetto di riempimento è impostato sull'origine delle coordinate. Ciò facilita il posizionamento degli oggetti circostanti.

### Rimuovere

Se si desidera fare di un oggetto di riempimento un oggetto da non riempire, cambiare nella visualizzazione del terreno, aprire con il tasto destro il menu contestuale e selezionare "Rimuovi da oggetti di riempimento".

## 5.2 Creazione di oggetti 3D

L'intero processo operativo è articolato in una sequenza di fasi di lavoro, in modo da facilitare notevolmente il lavoro dell'utente.

Tutti gli oggetti 3D, come gli oggetti fonte di ombra e gli alberi, ma anche le finestre e le superfici di blocco inattive, possono essere trascinati con il mouse sulla superficie di lavoro. La superficie di lavoro rappresenta una sezione circolare di emisfero, dalle dimensioni di 300 x 300 m. Per il posizionamento degli oggetti 3D è prevista una griglia dimensionale (liberamente configurabile) tracciata sul terreno e sull'emisfero. Il posizionamento degli oggetti 3D viene definito in rapporto all'origine. Gli oggetti tetto vengono spostati in rapporto alla superficie di copertura.

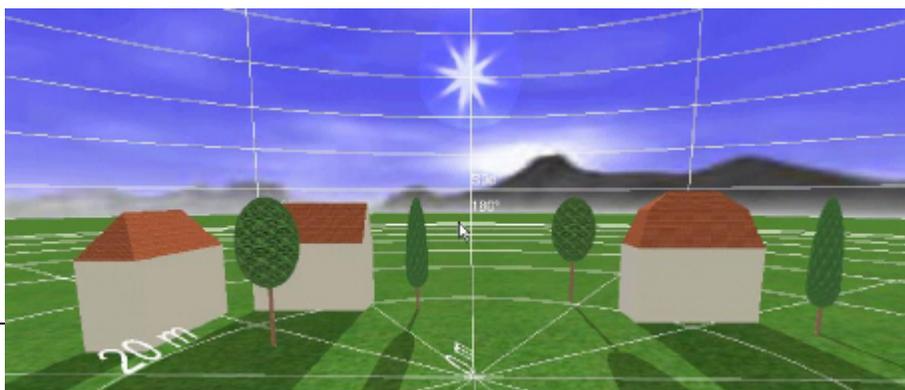
Ogni oggetto 3D già configurato può essere successivamente modificato mediante semplice clic.

### L'oggetto di riempimento

La visualizzazione 3D inizia con la configurazione di un oggetto di riempimento. In questa fase è possibile scegliere all'interno di una raccolta di tipi di edificio comuni, ad esempio, la forma del tetto desiderata. L'edificio 3D così configurato può essere quindi dimensionato sul modello dell'originale. A questo punto è possibile raffigurare al millimetro le singole superfici parziali del tetto, inserendo i dati delle sporgenze e delle superfici di blocco.

### Gli oggetti di blocco e fonte di ombra diretti dell'oggetto di riempimento

Dopo il completamento dei lavori di dimensionamento dell'edificio, nella fase di lavoro successiva è possibile installare sull'oggetto di riempimento oggetti di blocco come finestre e superfici di blocco variamente dimensionabili, o gli oggetti fonte di ombra, come camini e abbaini. A tal scopo è possibile orientare la telecamera in modo da puntare sempre l'angolo di osservazione della scena 3D sulla superficie parziale del tetto desiderata. Così gli elementi 3D attivi e passivi possono essere posizionati e adattati su tutte le superfici selezionate come superfici di copertura. Nel modo di copertura il lavoro dell'utente è facilitato da strumenti di guida per la denominazione e il dimensionamento automatici. Inoltre è possibile definire cornici di blocco per la superficie di base di ciascun oggetto.



L'ambiente  
ombreggiato

L'utente può configurare e adattare con l'aiuto del programma e in qualsiasi momento gli oggetti circostanti fonte di ombra, come per esempio altri edifici, alberi e semplici oggetti (muri, pali ecc.).

Gli alberi vengono distinti in costantemente trasparenti (aghifoglie) e variabili a seconda della stagione (latifoglie), mentre gli altri oggetti vengono classificati come opachi.

### **L'orizzonte**

Come già in precedenti versioni di PV\*SOL, il programma consente la configurazione di un orizzonte. Tuttavia non è più possibile integrare nell'orizzonte oggetti fonte di ombra. Così si elimina una causa notevole di errore di prospettiva. L'utente può definire massicci montuosi e altri profili di orizzonte a grande distanza al solo fine di rappresentare il percorso del sole al sorgere e al tramonto. L'orizzonte dispone a tal fine delle stesse funzionalità possedute in PV\*SOL (e quindi anche di interfaccia per „Orizzonte“).

L'accesso a tali funzionalità è interattivo, mediante clic nel noto dialogo ombre di PV\*SOL.

## 5.3 Change textures

Terrain view | Object view >  Change textures context menu

It is now possible to exchange the textures of various different active 3D objects, e.g. buildings, dormers, chimneys etc. and save them in the project in the 3D visualization of PV\*SOL Expert 6.0 .

### -> Requirement:

The object is active, i.e. you are in the terrain view or object view.



### -> To select a different texture:

1. Select any 3D object in the 3D visualization.
2. Select  the menu point *Change texture* in the context menu (right click).  
The "*Change texture*" dialog box opens.
  - The selected object will be renamed.
  - For several objects, such as buildings or dormers for instance, the selected floor or the story will be displayed, e.g.: "*Marked is: attic story1 from buildings 02*".  
You can swap over the textures for the sub-object independently of the buildings for these objects.
  - The currently used textures of the 3D objects are listed at the left. Every object can possess several textures.
3. Click on the texture to select a different texture.  
The surfaces are listed in the middle and the textures that have been applied to them are listed on the left.

- As long as the option  "List textures individually" is not set, the surfaces will be collectively listed together with the same texture.

- If the option  "List textures individually" is set, the textures for every outer surface of the 3D object will be individually listed.

- If you set this option and then remove it, the program will collect the same textures.

Note: the textures are always immediately replaced.

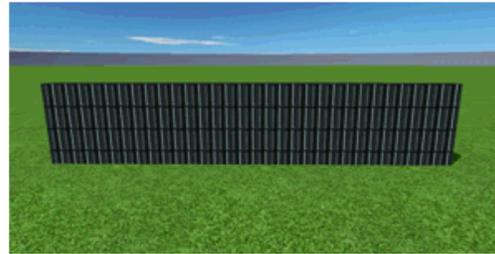
4. The *Standard values* button resets all changed textures back to their default values.

-> To edit textures:

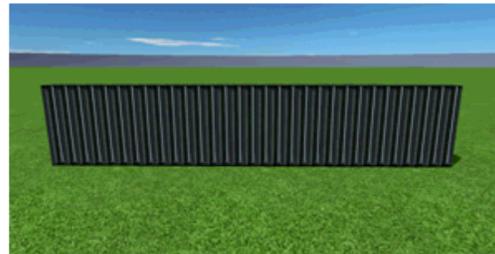
1. Change the texture of a surface with the  button.  
The dialog box "*Edit textures*" opens.  
The active textures can be edited here or a new texture can be created and assigned.
2. Change the texture with the help of the drop-down button ▾, which displays the texture.  
The description is automatically adjusted. Every system texture has a definite description.
3. Select an option for *Tiling* ▾ the texture:

Option	Tiling	Extension	Example
--------	--------	-----------	---------

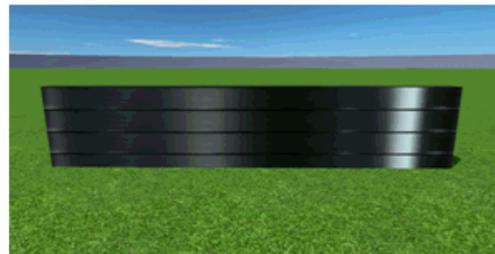
<i>horizontal / vertical</i>	horizontal / vertical	-	
------------------------------	-----------------------	---	--

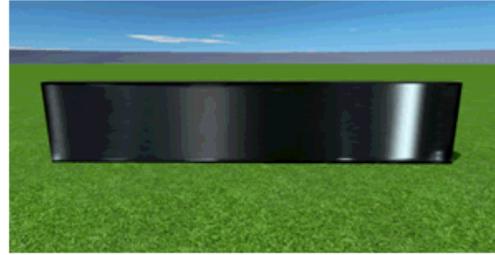


<i>horizontal</i>	horizontal	vertical	
-------------------	------------	----------	--



<i>vertical</i>	vertical	horizontal	
-----------------	----------	------------	--



*no tiling*horizontal  
/ vertical

4. Enter the measurements for the tiles. Example: widths of 0.5 m mean that a tile of this texture covers a 3D object with a width of 0.5 m. With this option also, e.g. an actually rectangular texture can be created etc.

Note: If you enter here the actual dimensions of a roof tile, you can count the tiled tiles on the roof to determine the distance of the roof object to the edge of the roof.

#### -> To add new textures:

1. Click on the "*New*" button to load an image file.  
The file will automatically be added to the program-internal collection of textures.  
Note: Own textures are only saved with this project! Create a collection of textures for your projects in any directory.
2. The following formats are supported:  
.jpg, .jpeg, .bmp, .png
3. The files may not be larger than 1024x1024 pixels. It is recommended that 512x512 pixels are not exceeded.
4. The image will be displayed in the same way as a system texture. The description is automatically taken from the file name.  
Select an option for the tiling.  
Enter the actual dimensions of the object depicted on the image. This cannot be automatically determined by the program. The values displayed by the system are estimates in this case.

#### -> To delete textures:

1. Click on the  button to remove from the project again textures you have added yourself.
2. Textures used in the project and system textures cannot be deleted.

#### Objects whose texture cannot be changed:

Excluded here are open areas and inclined open areas, as these continue to be selected over the menu *Options* > *Texture* and are set together with the terrain and the background.

Also the restricted areas are initially excluded, as they occupy a special role in the program. The modules and direction arrows are also excluded

## 5.4 Comandi da mouse e da tastiera

Nella progettazione 3D è impiegato un sistema di navigazione moderno basato su comandi da mouse e da tastiera. Tutti gli oggetti 3D possono essere trascinati con il mouse sulla superficie di lavoro. La superficie di lavoro rappresenta una sezione circolare dell'emisfero, dalle dimensioni di 300 x 300 m, nella quale è possibile muoversi mediante telecamera virtuale, in modo da osservare la scena 3D da più visuali.

Ai punti seguenti sono descritti i comandi da mouse e da tastiera per i movimenti della telecamera nella *Vista terreno* e nella *Disposizione moduli*.

### Comandi da mouse



tasto sinistro del mouse      selezione di singoli moduli (solo Disposizione moduli)

doppio clic con il tasto sinistro del mouse      modifica dell'oggetto 3D attualmente selezionato (Vista terreno / Vista edificio / Disposizione moduli)

tasto sinistro del mouse premuto + movimento del mouse      spostamento di oggetti 3D (Vista terreno / Vista oggetto / Disposizione moduli);  
trascinamento di campi moduli (Disposizione moduli);  
selezione di moduli (Disposizione moduli / Collegamento moduli)

scrolling con il tasto centrale del mouse      zoom (la telecamera si muove in avanti o indietro)

tasto centrale del mouse premuto + movimento del mouse      la telecamera si muove intorno all'asse verticale e orizzontale

tasto destro del mouse      tasto di azione; vengono visualizzati diversi menu a comparsa; è possibile modificare oggetti

### Comandi da tastiera per i movimenti della telecamera

I seguenti comandi da tastiera sono validi per tutte le viste, con alcune limitazioni per quanto riguarda le viste edificio.



- '+' - movimento della telecamera in direzione dell'osservatore
- '-' - movimento della telecamera in direzione opposta all'osservatore
- 'W' - movimento della telecamera in avanti
- 'S' - movimento della telecamera indietro
- 'A' - spostamento della telecamera a sinistra
- 'D' - spostamento della telecamera a destra
- 'R' - movimento della telecamera verso l'alto
- 'F' - movimento della telecamera verso il basso

L'uso del tastierino numerico presuppone la sua attivazione!



- tasto freccia a sinistra      movimento della telecamera a sinistra
- tasto freccia a destra      movimento della telecamera a destra
- tasto freccia in basso      movimento della telecamera in basso
- tasto freccia in alto      movimento della telecamera in alto

Comandi da tastiera nella Vista oggetto:



- Alt + tasto freccia a sinistra      movimento a sinistra della superficie di copertura attualmente osservata
- Alt + tasto freccia a destra      movimento a destra della superficie di copertura attualmente osservata



se possibile, cioè se esistono altri piani:

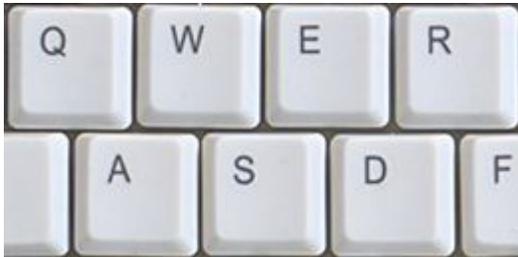
Alt + tasto  
freccia in  
basso

movimento al di sotto della superficie  
di copertura attualmente osservata

Alt + tasto  
freccia in  
alto

movimento al di sopra della  
superficie di copertura attualmente  
osservata

Comandi da tastiera nella Disposizione moduli:



Ctrl  
+ A

selezione di tutti i moduli sulla  
superficie di copertura corrente



## 5.5 Posizione e orientamento di oggetti

Per la modifica di oggetti sono sempre disponibili alcune funzioni per il posizionamento e l'orientamento dell'oggetto 3D nella parte inferiore della maschera di ogni dialogo di modifica.

Questa sezione di dialogo è essenzialmente uguale per tutti gli oggetti liberamente configurabili. Il modo di funzionamento è sempre lo stesso. Viene semplicemente nascosta una parte, come l'orientamento, se un oggetto 3D non può eseguire un'operazione.



### -> Procedere come segue:

1. La posizione viene indicata tramite i due campi di immissione come distanza in metri dall'origine, sia sull'asse x che su quello y.  
Il punto di riferimento per le indicazioni di posizione è sul tetto l'angolo inferiore sinistro, sul terreno lo zero/l'origine.
2. L'orientamento viene indicato tramite l'angolazione a 360°:

Orientamento	Emisfero settentrionale
Nord	0/360°
Est	90°
Sud	180°
Ovest	270°

3. La bussola indica l'orientamento geografico attuale del lato anteriore dell'oggetto 3D.
4. Un angolo di 0/360° indica orientamento a nord, uno di 90° a est, uno di 180° a sud e uno di 270° a ovest, come si rileva anche dalla bussola.
5. Chiudere la finestra de dialogo.  
Nella visualizzazione gli oggetti 3D vengono nuovamente realizzati e ruotati nella scena 3D sulla base dei dati inseriti.

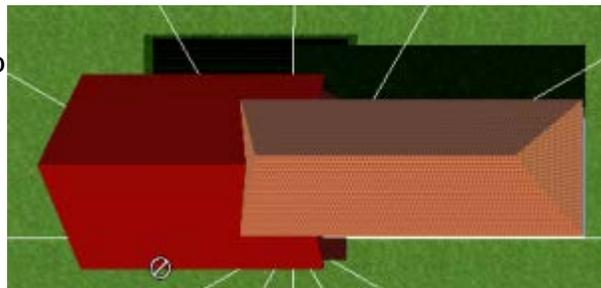
## 5.6 Drag and drop

Per il posizionamento di oggetti si impiega in tutto il programma il cosiddetto "metodo drag and drop", ciò vuol dire che è possibile trascinare gli oggetti in altre posizioni, e vendere.

Cliccare sull'oggetto desiderato e trascinare il mouse con il tasto sinistro premuto sul pulsante scelto fino a quando viene visualizzato il simbolo di trascinamento all'estremità del puntatore del mouse. Nel momento in cui si abbandona il pulsante, il menu si chiude e l'oggetto 3D selezionato viene visualizzato in corrispondenza del puntatore del mouse. Da questo momento l'oggetto si muove sempre insieme al puntatore del mouse, fino a quando si rilascia il tasto sinistro del mouse nella posizione desiderata (drop).

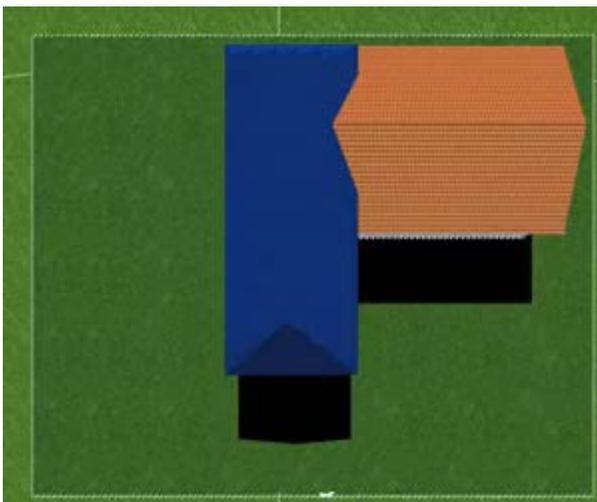
### Test di Collisione

L'oggetto 3D, in questo caso l'edificio, è visualizzato in rosso se viene mosso su un campo non ammesso. Ciò si verifica spesso nel caso di oggetti tetto, perché questi possono essere rilasciati solo all'interno di una superficie di copertura libera. Non appena l'oggetto si trova su un campo ammesso, viene visualizzato in verde.



Non appena un bordo del tetto o un altro oggetto blocca la superficie di rilascio, un test di collisione interno lo riconosce e il rilascio dell'oggetto viene impedito. Se ciò nonostante l'oggetto viene rilasciato, viene cancellato senza avviso.

### Disattiva Collisione



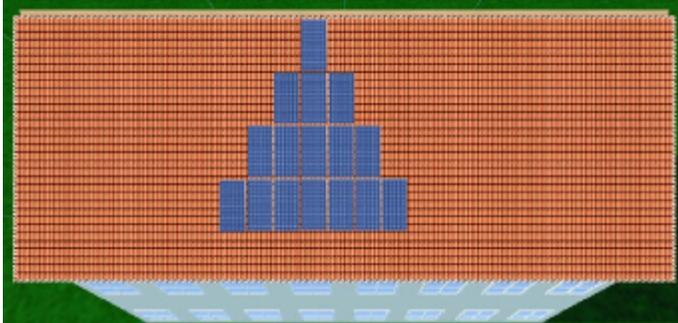
## 5.7 Copiare una fila di moduli / un campo

-> Per copiare una fila di moduli o un campo di file di moduli, procedere come segue:

1. Accedere a "*Supporto modulo*"
2. Accedere al menu di contesto "*Copiare*". Si apre la finestra di dialogo "Appunti".
3. Compare un elenco con l'oggetto/gli oggetti da copiare (fila di moduli o campo).
4. Selezionare l'oggetto desiderato oppure
5. chiudere la finestra di dialogo.

## 5.8 Incorporo e scorporo di moduli

La procedura di incorporo e scorporo viene applicata nella campo moduli.



Per campo moduli si intende un gruppo di moduli dello stesso tipo che può essere disposto solo nella griglia corrente. La griglia può essere definita per ogni singola campo moduli e risulta dalla combinazione delle misure e delle distanze interne dei moduli (le ultime possono essere modificate dall'utente in qualsiasi momento). Moduli singoli o intere campi moduli possono essere incorporati (ordinati) secondo questo criterio solo in un campo esistente, se corrispondono allo stesso tipo di modulo e si trovano sulla stessa superficie. I moduli possono essere cancellati in qualsiasi momento, ma non possono essere trascinati dalla griglia. Se tuttavia l'utente lo desiderasse, è necessario dapprima scorporare dalla campo moduli selezionata il gruppo di moduli selezionato.

In seguito è possibile modificare e posizionare liberamente la nuova campo moduli così ottenuta. Verrà eseguita internamente una verifica di collisione al fine di limitare lo spostamento di oggetti 3D soltanto in zone non ancora utilizzate della superficie di copertura. Pertanto il dimensionamento è sempre limitato a misure che non provocano collisione con altri oggetti 3D.

-> **Le campi di moduli possono essere create in base a tre diversi procedimenti:**

- mediante il raggruppamento di singoli moduli in campi
- mediante il trascinamento di campi con il mouse o
- con il metodo della distribuzione automatica di moduli in modo da utilizzare l'intera superficie di copertura libera.

### **Incorpora**

Se si desidera incorporare un singolo modulo (un campo con un solo modulo) o un'intera campo in un'altra, si avvicina il campo da incorporare nel campo in cui deve essere incorporata. Un meccanismo interno riconosce automaticamente che si è giunti nel campo di controllo del campo finale e mostra la griglia del campo.

Quindi si rilascia il campo e i moduli in essa contenuti vengono trasferiti nell'altro campo secondo la griglia predefinita.

Il campo di origine si dissolve nel corso di questa operazione.

### **Scorporo**

Il processo opposto consiste nello scorporare alcuni moduli di un campo, p.es. per potere spostarli indipendentemente. A tal fine occorre selezionare con il mouse un gruppo di moduli del campo di origine e cliccare con il tasto destro del mouse.

Viene visualizzato un menu a comparsa. In esso è attiva la rubrica "*Selezione*".

Cliccare nel sottomenu su "*Scorpora*" e i moduli selezionati vengono trasferiti in un campo indipendente.

## 5.9 Selezionare un oggetto

Fare clic su un oggetto. Esso viene rappresentato in blu.

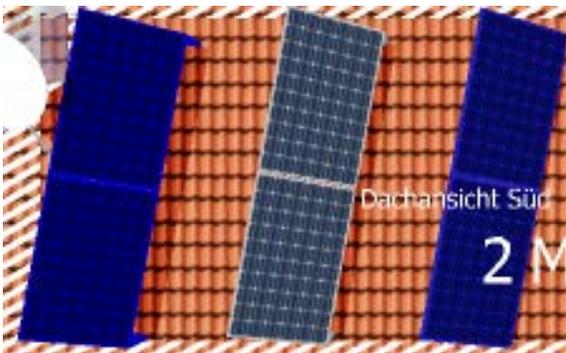
### 5.9.1 Selezionare più oggetti simultaneamente

Con la scelta multipla è possibile selezionare comodamente determinate file di moduli, ad es. per poterle successivamente collegare.

Gli oggetti selezionabili dipendono dalla modalità selezionata.

- *Vista terreno:* Qui è possibile selezionare congiuntamente tutti gli oggetti collocati nel terreno. Alberi, muri, comignoli, edifici, ecc.
- *Vista oggetto:* Qui è possibile selezionare congiuntamente tutti gli oggetti collocati su un oggetto di riferimento. Abbaini, camini, finestre, superfici di blocco, ecc. ma nessun campo moduli e file!
- *Riempimento modulo:* Qui è possibile selezionare le campi moduli, ma non di file!
- *Supporto modulo:* Qui è possibile selezionare le campi di file, ma non di moduli!
  
- *Collegamento:* Qui è possibile selezionare le campi moduli o file per eseguirne il collegamento.

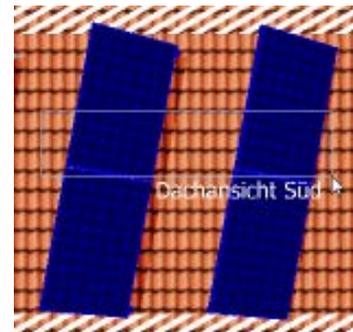
-> Per selezionare più oggetti simultaneamente, procedere come segue:



Fare clic su un oggetto con il tasto sinistro del mouse, tenere premuto il tasto Ctrl e fare clic sull'oggetto successivo. Entrambi saranno evidenziati in blu.

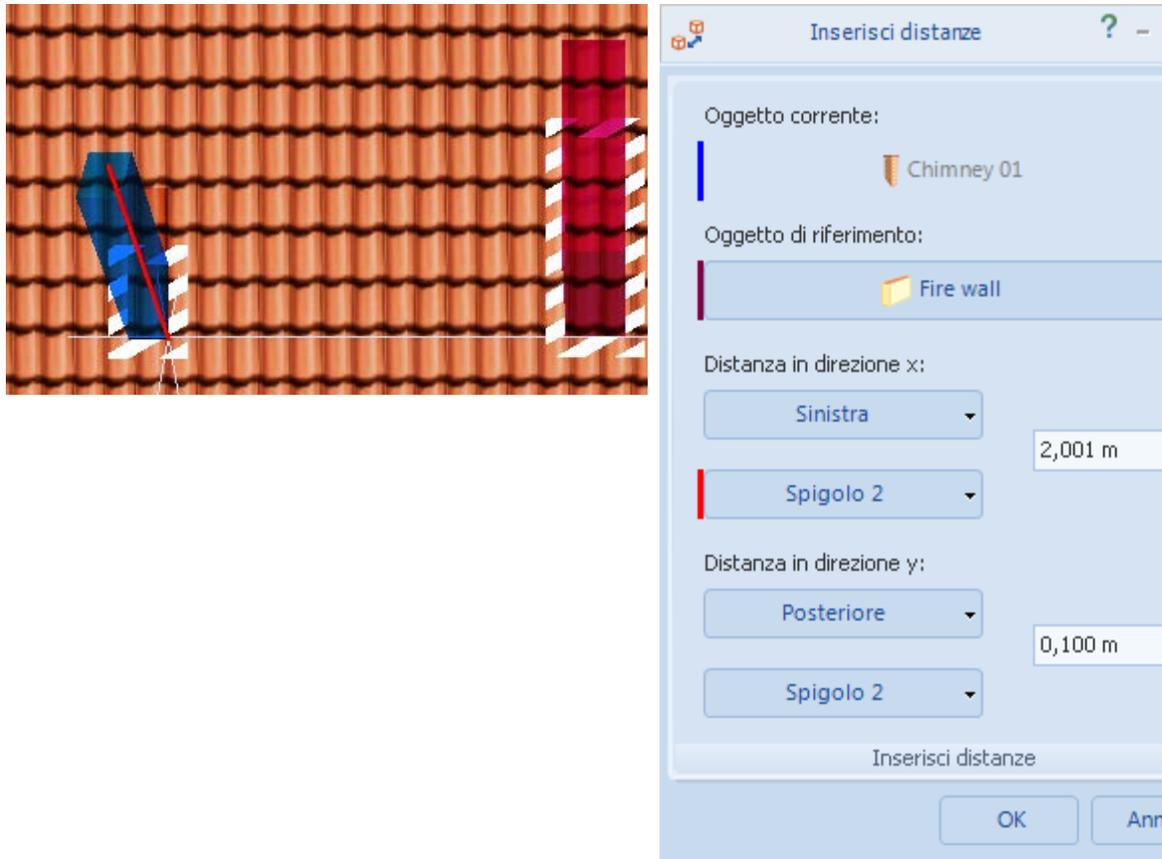
Oppure, tenendo premuto il tasto sinistro del mouse, passare con il mouse sopra gli oggetti da selezionare. Si formerà un rettangolo e gli oggetti selezionati verranno evidenziati in blu.

Oggetti selezionati insieme possono essere cancellati insieme.



## 5.10 Inserire le distanze

Vista terreno o Vista oggetto o Disposizione moduli > (qualsiasi oggetto) > Inserire distanze



È possibile inserire le distanze tra gli oggetti invece di posizioni assolute.

-> **Procedere come segue:**

1. Selezionare l'oggetto desiderato.
2. Selezionare nel menu di contesto (clic con il tasto destro) "*Inserire distanze*".  
Gli oggetti 3D adiacenti vengono comunicati automaticamente. Ciò accade anche per la superficie di riempimento, in quanto è possibile inserire la distanza dai lati.
  - Si apre la finestra di dialogo "*Inserire distanze*".
  - *Oggetto corrente*: L'oggetto corrente viene rappresentato con una tonalità blu trasparente
3. *Oggetto di riferimento*: Nel relativo elenco a discesa sono a disposizione per la selezione ulteriori oggetti come oggetti di riferimento.  
L'oggetto di riferimento viene rappresentato con colori bordeaux.

4. *Distanza in direzione X, distanza in direzione Y:*
  - Selezionare la *direzione* nella quale deve essere inserita la distanza.
  - Per la distanza orizzontale si può scegliere la destra e la sinistra" e per la distanza verticale " anteriore, posteriore".
  - Quando si modifica la direzione si accetta che l'oggetto sia nuovamente collocato. Per sicurezza verrà chiesto nuovamente.  
Con *OK* l'oggetto viene spostato nella direzione desiderata.  
Con *Annulla* viene visualizzata la distanza presente, misurata nella direzione nuova, ma sbagliata e perciò come valore negativo.
5. Selezionare lo *spigolo* dal quale inserire la distanza.
  - Per ogni modifica della direzione viene determinato uno spigolo plausibile. Se si desidera selezionare un altro spigolo utilizzare lo spigolo del menu a discesa.
  - Il pulsante a discesa è contrassegnato con una striscia rossa che può spiegare che lo spigolo selezionato viene visualizzato anche con l'editor 3D.
  - Modificando la direzione oppure gli spigoli viene aggiornata la distanza visualizzata. È così possibile misurare le distanze fisse.
6. Inserire la distanza desiderata nel campo di editing. La distanza viene aggiornata e visualizzata.  
I valori minimi e massimi vengono determinati con lo spazio al momento a disposizione fino alla collisione con oggetti estranei e con il bordo della superficie di riempimento.
7. Salvare i dati con *OK*.

! Se non è possibile offrire gli spigoli ideali, ad es. perché entrambi gli oggetti si trovano alla stessa altezza, allora viene selezionato uno spigolo non comune (vedere Allineare oggetti 3D l'uno con l'altro.

! Nota bene:

- Se l'oggetto di riferimento non si trova alla stessa altezza, le distanze sulla linea ausiliaria vengono visualizzate o inserite nel bounding box dell'oggetto di riferimento.
- Se la superficie di riferimento è trapezoidale oppure triangolare, sul bordo vengono visualizzate altre distanze per tutti gli spigoli.
- Se l'oggetto da posizionare è rotondo non vengono inseriti spigoli, bensì punti.
- Le cornici di blocco e le distanze dai bordi servono solo come riempimento dei moduli e non sono prese in considerazione nell'inserimento delle distanze.
- Viene visualizzata e modificata la rappresentazione delle frecce di dimensionamento sempre solo in una direzione facendo clic sui menu a discesa o sui campi di editing dell'altra direzione.

## 5.11 📊 Distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento

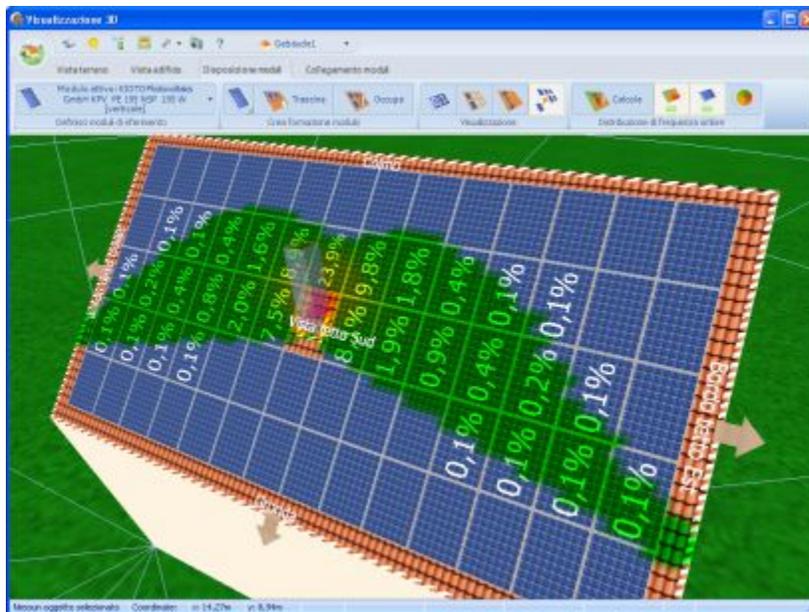
Campi di lavoro *Disposizione moduli*, *Supporto moduli* o *Collegamento moduli*

Scopo della analisi delle ombre è la stima della riduzione stagionale dell'irraggiamento diretto entro la superficie attiva di un modulo, basata sulla distribuzione annuale di frequenza delle ombre. Essi servono in seguito all'orientamento nel posizionamento dell'impianto.

Per ogni punto griglia sull'attuale superficie di riempimento viene calcolata la riduzione dell'irradiazione annuale che può essere infine consultata graficamente dall'utente.

### -> Prerequisiti:

Tutti gli oggetti fonte di ombra sono stati configurati e dimensionati.



### -> Procedere come segue:

1. Andare al menu "Distribuzione della frequenza di ombreggiamento", alla voce *Disposizione moduli*, *Supporto modulo* o *Collegamento moduli*:



Solo il pulsante "Calcola" è attivo

2. Decidere dove l'ombra delle frequenze di distribuzione sono determinate:  
In modalità "*Supporto modulo*" si calcola la frequenza di ombreggiamento per:



il livello della superficie di riferimento, il LED non è illuminato



sulle file di moduli, il LED è illuminato



In modalità *Disposizione moduli*, questo pulsante è sempre disabilitato (grigio).

3. Cliccare su pulsante *Calcolo*. Durante il calcolo - della durata di alcuni secondi - viene visualizzata una barra di avanzamento.

In seguito i risultati vengono rappresentati direttamente sulla superficie di copertura mediante gradazioni cromatiche e valori percentuali.

Dopo il calcolo della distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento, sulla superficie di copertura vengono visualizzati dei quadratini colorati. Ogni colore simboleggia un determinato grado di riduzione annuale dell'irraggiamento. Fare clic sul simbolo  per impostare i valori cromatici. Il simbolo  è attivo solo dopo un'analisi dell'ombreggiamento.

4. È possibile visualizzare o nascondere i risultati in qualsiasi momento.
5. Sulla base della distribuzione di frequenza è in seguito possibile posizionare e ordinare in campo moduli in modo mirato, ed inoltre eliminare singoli moduli in base alle caratteristiche di ombreggiamento.

! Non appena un oggetto rilevante ai fini dell'ombreggiamento viene configurato per la prima volta o modificato nelle sue dimensioni, ruotato o spostato, l'utente viene subito invitato ad eliminare la distribuzione di frequenza corrente, in quanto essa non è più attuale a partire da questo momento.

! Attualmente è necessario eseguire il calcolo di distribuzione di frequenza delle ombre ogni volta che si carica un progetto!

! Inoltre è possibile calcolare la distribuzione di frequenza contemporaneamente per una sola superficie di copertura!

### 5.11.1 Adattare lo sviluppo delle stringhe all'ombreggiamento

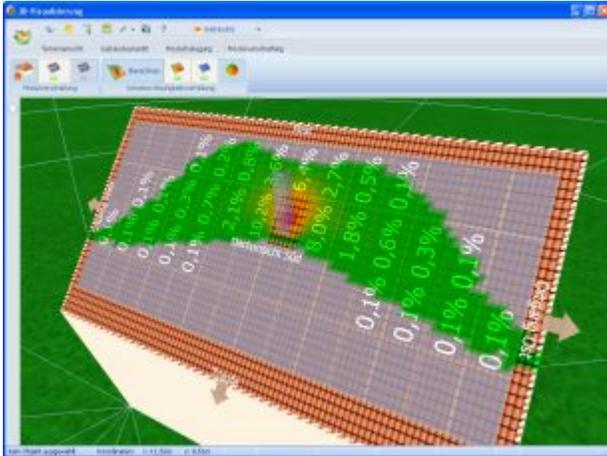
La visualizzazione della frequenza delle ombre è significativa anche in combinazione con il collegamento dei moduli. In questo modo è possibile determinare passo dopo passo lo schema ottimale di collegamento delle stringhe.

Cambiare i moduli all'interno delle singole stringhe senza aggiungere nuovi moduli o rimuoverne di esistenti.

Obiettivo: È possibile cambiare, a seconda della disposizione, singoli moduli finché tutti i moduli ombreggiati allo stesso modo si trovano rispettivamente nella stessa stringa.

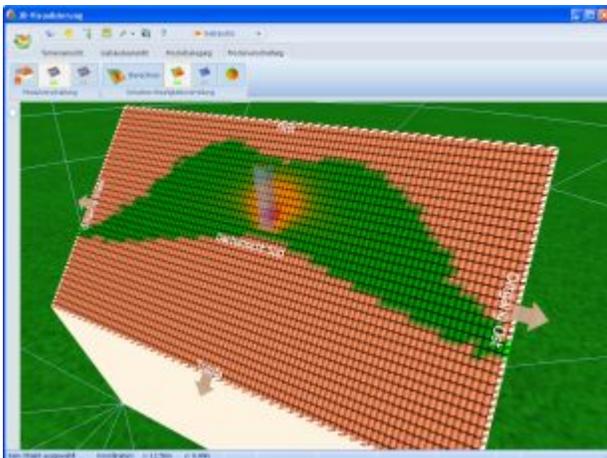
Perciò sono stati introdotti più livelli di rappresentazione, al fine di combinare in modo efficiente la visualizzazione della distribuzione di frequenza con quella del collegamento dei moduli.

Attiva / Disattiva qui il pulsante:



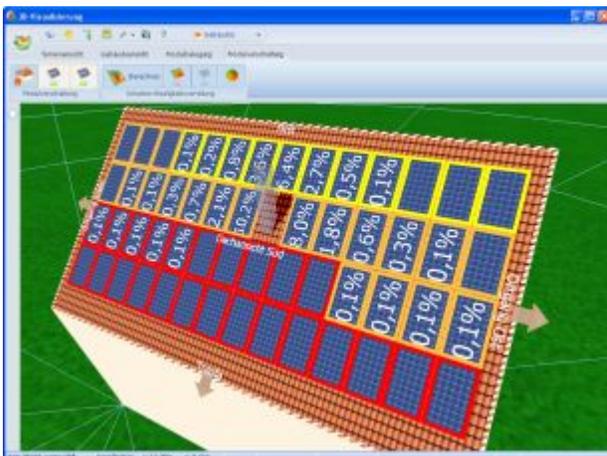
Campo di lavoro *Disposizione moduli o Supporto moduli*

Rappresentazione solo delle riduzioni dell'irradiazione e della distribuzione cromatica.



Campo di lavoro *Disposizione moduli o Supporto moduli*

Rappresentazione solo della distribuzione cromatica.



Campo di lavoro "Collegamento modulo"

Rappresentazione mista dei valori delle riduzioni dell'irradiazione e delle cornici colorate dalla configurazione.

-> **Vedi anche:**

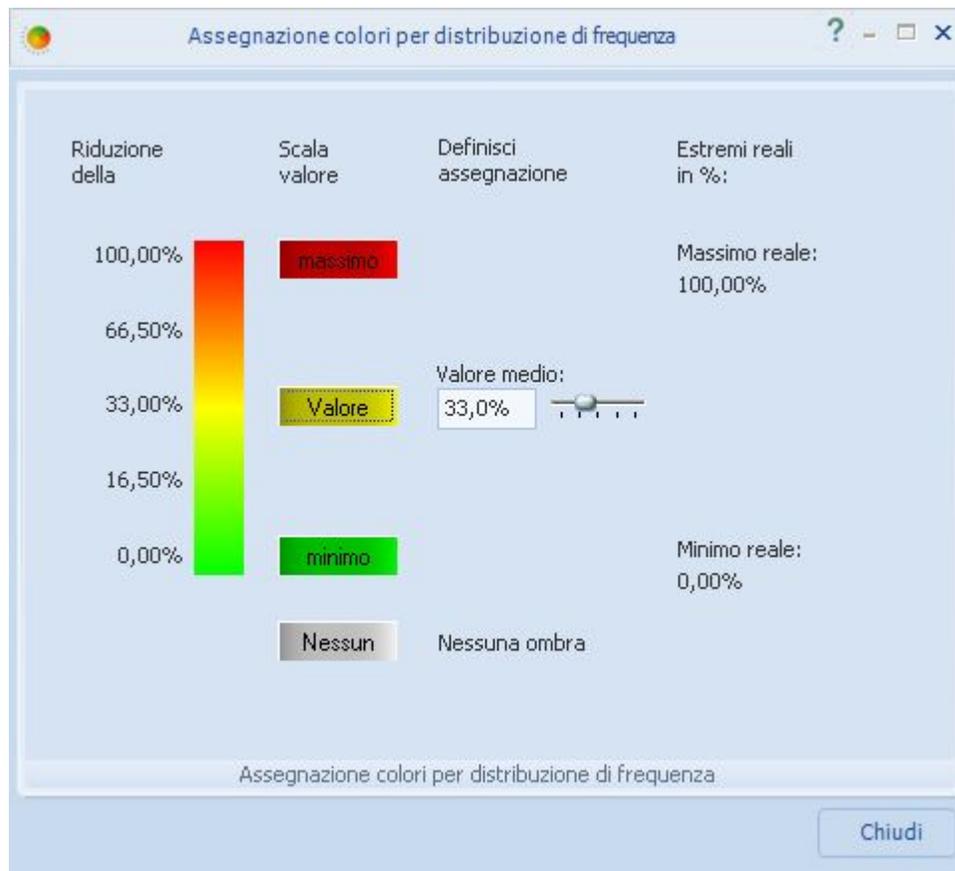
 Colori per la distribuzione di frequenza

### 5.11.2 Colori per la distribuzione di frequenza

Per la distribuzione di frequenza possono essere esaminate e modificate diverse impostazioni, come la scala cromatica.

A questo dialogo si accede cliccando sul simbolo  nella fase di lavoro Distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento  dei due campi di lavoro Disposizione moduli e Collegamento moduli

Questo simbolo è attivo solo dopo la prima analisi delle ombre, basata sulla distribuzione stagionale delle ombre. Questa prima analisi è puramente orientativa.



## 5.12 Barra di stato

Sul margine inferiore dello schermo viene visualizzato a scopo di orientamento lo stato dell'oggetto 3D correntemente selezionato. La struttura della barra di stato dipende dalla vista attiva e dal numero degli oggetti selezionati.

### Vista terreno

Da sinistra a destra sono visualizzati i seguenti dati:

- Tipo oggetto
- Coordinata x in metri dall'origine
- Coordinata y in metri dall'origine
- Distanza 1 in metri
- Distanza 2 in metri
- Distanza 3 in metri
- Distanza 4 in metri

Viene indicata la distanza dell'oggetto dagli angoli dell'oggetto di riempimento. La denominazione degli angoli segue l'orientamento.

### Vista oggetto

Da sinistra a destra sono visualizzati i seguenti dati:

- Tipo oggetto
- Coordinata x in metri dall'origine
- Coordinata y in metri dall'origine
- Distanza 1 in metri
- Distanza 2 in metri
- Distanza 3 in metri
- Distanza 4 in metri

Viene indicata la distanza dai lati della superficie di copertura.

## 5.13 Videotutorial (lingua: tedesca o inglese)

Tutorials (lingua: tedesca): <http://www.valentin.de/sales-service/produktschulungen/tutorials>

- Video introduttivo PV\*SOL® Expert: "*Einführung in PV\*SOL® Expert*"
- Comandi della visualizzazione 3D in PV\*SOL® Expert: "*Bedienung der 3D-Visualisierung in PV\*SOL® Expert*"
- Introduzione dettagliata alla progettazione dell'impianto con la visualizzazione 3D in PV\*SOL® Expert: "*Detaillierte Einführung in die Anlagenplanung mit der 3D-Visualisierung in PV\*SOL® Expert*"

**Lingua: inglese :** <http://www.valentin.de/en/sales-service/product-training/tutorials>

- Video introduttivo PV\*SOL® Expert: "*PV\*SOL® Expert*"

### **Webinars:**

<http://www.valentin.de/en/sales-service/product-training/webinars>

## 6 Vista terreno



Nella visualizzazione terreno è possibile cercare liberamente al centro della fotocamera girevole (tasto centrale del mouse).

Dalle voci di menu "Alberi", "Case" e "Altro" è possibile scegliere, posizionare e dimensionare i diversi tipi di oggetto.

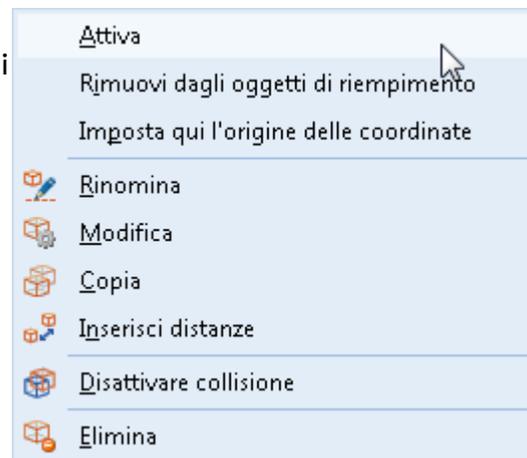
Con doppio clic o clic con il tasto destro -->è possibile modificare nel menu di modifica gli oggetti che si trovano sul terreno (case, alberi, etc.).

A tal scopo è possibile orientare la telecamera in modo da puntare sempre l'angolo di osservazione della scena 3D sulla superficie parziale del edificio desiderata (tasto centrale del mouse). La superficie di lavoro rappresenta una sezione circolare di emisfero, dalle dimensioni di 300 x 300 m. Per il posizionamento degli oggetti 3D è prevista una griglia dimensionale (liberamente configurabile) tracciata sul terreno e sull'emisfero. Il posizionamento degli oggetti 3D viene definito in rapporto all'origine. Gli oggetti tetto vengono spostati in rapporto alla superficie di copertura.

Con doppio clic o con il menu di contesto *Modifica* (clic con il tasto destro) su un oggetto si accede al menu di modifica.

Nel menu di contesto *Attiva* cambiare nella vista dell'oggetto e sarà possibile caricare l'oggetto collocato nella vista del terreno con ulteriori dettagli.

### Orizzonte



In questo dialogo si modifica l'orizzonte. Cliccando sul pulsante "*Orizzonte*" si accede al dialogo PV\*SOL dove è possibile tracciare una linea di orizzonte.



### Impianti a terra

Con l'oggetto "*Impianto a terra*" gli impianti a campo aperto possono essere rappresentati con e senza pendenze. Il impianto a terra senza pendenze può essere utilizzato per allineare insieme più oggetti.

### **Alberi**

Trascinare diversi tipi di alberi sul terreno. Si distingue sempre tra alberi trasparenti (aghifoglie) e alberi variabili a seconda della stagione (latifoglie).

### **Edificio**

Trascinare uno o più edifici sul terreno. Sono disponibili edifici con diverse forme di tetto (a tenda, a padiglione, a capanna con testa di padiglione, a due falde, a mansarda, a falda unica o edificio multipiano). Questi oggetti vengono classificati come opachi (non trasparenti alla luce).

### **Altro**

Trascinare un oggetto semplice fonte di ombra (muri, comignoli, bovindi) sul terreno. Questi oggetti vengono classificati come opachi (non trasparenti alla luce).

### **Viste**

Cliccando sul pulsante a tendina "*Vista ...*" è possibile impostare diverse angolazioni per l'oggetto 3D o per il terreno.

La vista selezionata viene quindi visualizzata sul pulsante a tendina "Viste". La vista standard nella finestra principale cambia di conseguenza. Ora è possibile osservare la scena 3D dall'angolazione impostata.

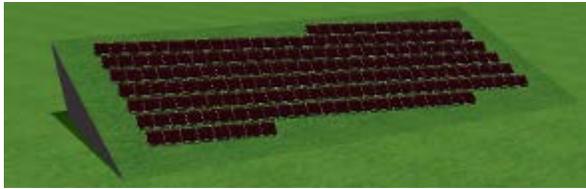


Vista nord  
Vista nord-est  
Vista est  
Vista sud-est  
Vista sud  
Vista sud-ovest  
Vista ovest  
Vista nord-ovest  
Prospettiva a volo d'uccello

Cliccando sul simbolo Vista standard nella Toolbar, è possibile tornare in qualsiasi momento alla vista sud originariamente impostata.

## 6.1 Impianto a terra

Vista terreno >  Impianti a terra



Con l'oggetto "Impianto a terra" gli impianti a campo aperto possono essere rappresentati con e senza pendenze. Il impianto a terra senza pendenze può essere utilizzato per allineare insieme più oggetti.

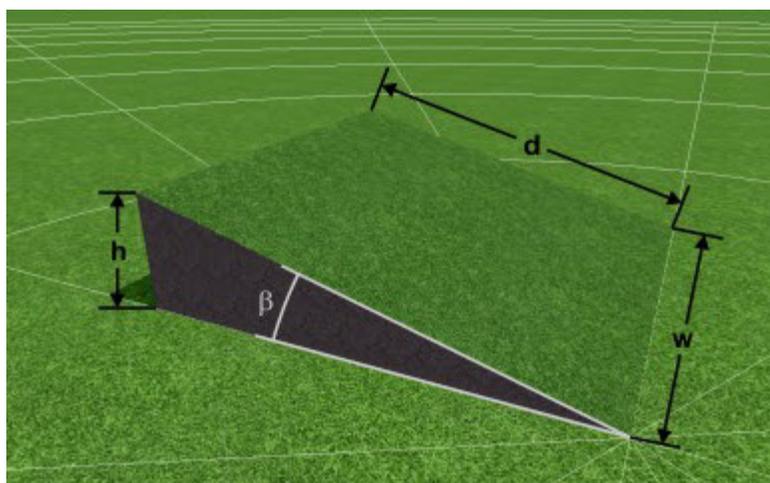
-> Procedere come segue:

1. Accedere alla finestra di dialogo *Vista terreno > Impianto a terra*
2. Selezionare un  *Impianto a terra piana* o un  *Impianto a terra inclinato* e li trascina a terreno.
3. Aggiungere il impianto a terra agli Oggetti di riempimento.

Regola: il impianto a terra non deve essere rappresentato sugli oggetti 3D.

Attenzione: Per una maggiore dimestichezza con il impianto a terra è stato ampliato il test collisione a tutti gli oggetti 3D che sono stati collocati sul terreno. Due oggetti possono ora essere spinti l'uno con l'altro dopo l'esclusione della collisione (menu di contesto "Disattiva collisione").

4. Aprire la finestra di dialogo di modifica (doppio clic o menu di contesto *Modifica* (clic con il tasto destro)).



w ... Larghezza  
d ... Lunghezza  
 $\beta$  ... Inclinazione  
(h ... Altezza)

5. Misurare il impianto a terra:  
La larghezza e la lunghezza devono essere comprese ognuna tra 5 e 300 m.  
L'inclinazione può essere impostata tra 0 e 90°.
6. Posizionare il impianto a terra:  
Il impianto a terra può essere spostato liberamente all'interno dei limiti del terreno. La collisione può essere esclusa. Il diametro del terreno è di 800 m.
7. Orientare il impianto a terra:  
Il impianto a terra può essere orientato in angoli di 0 - 360°.
8. Chiudere la finestra di dialogo di modifica.
9. Aggiungere il impianto a terra agli Oggetti di riempimento (menu di contesto, clic con il tasto destro).
10. attiva il impianto a terra (menu di contesto, clic con il tasto destro) per cambiare la vista oggetto nel campo di lavoro e assegnarlo in un determinato luogo.  
vedere anche: Impianto a terra nella vista oggetto

Regola: Non possono essere sovrapposti due impianti a terra uno con l'altro.

Regola: Possono essere impostati più impianti a terra.

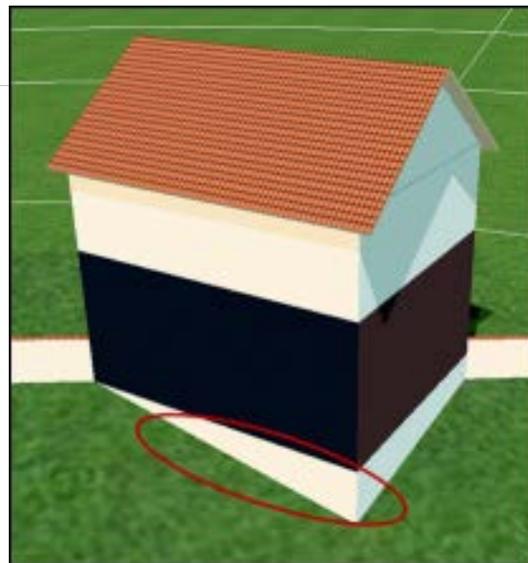
#### Edificio in impianto a terra

Siccome l'edificio non è sospeso in aria è stato introdotto un piano di equilibrio.

Questo piano si adatta automaticamente alle dimensioni dell'edificio.

Inizialmente l'edificio è orientato automaticamente come il impianto a terra e non compare il piano di equilibrio.

Compare solo quando l'edificio è orientato relativamente al impianto a terra e il impianto a terra presenta un'inclinazione maggiore di 0°.



È possibile lavorare senza piano di equilibrio ruotando l'edificio solo fino a 90° in senso antiorario relativamente al impianto a terra. In tal modo il piano terra si inserisce nel impianto a terra. Occorre tenerlo in considerazione quando si inserisce l'altezza dell'edificio manualmente!

Se l'orientamento del impianto a terra è a 180° a sud, allora il piano di equilibrio compare di 180° - 360° e di 0° - 90°.

Collidere gli edifici, come tutti gli altri oggetti ruotabili, con altri oggetti 3D che impediscono la rotazione.

## 6.2 🏠 Edificio (Superficie tetto semplice)

Per forme di edificio semplici è disponibile un dialogo con cui è possibile dimensionare, posizionare e orientare con estrema facilità una superficie tetto o un'altra superficie di copertura. L'utente può aggiungere ed eliminare piani e piani attici.

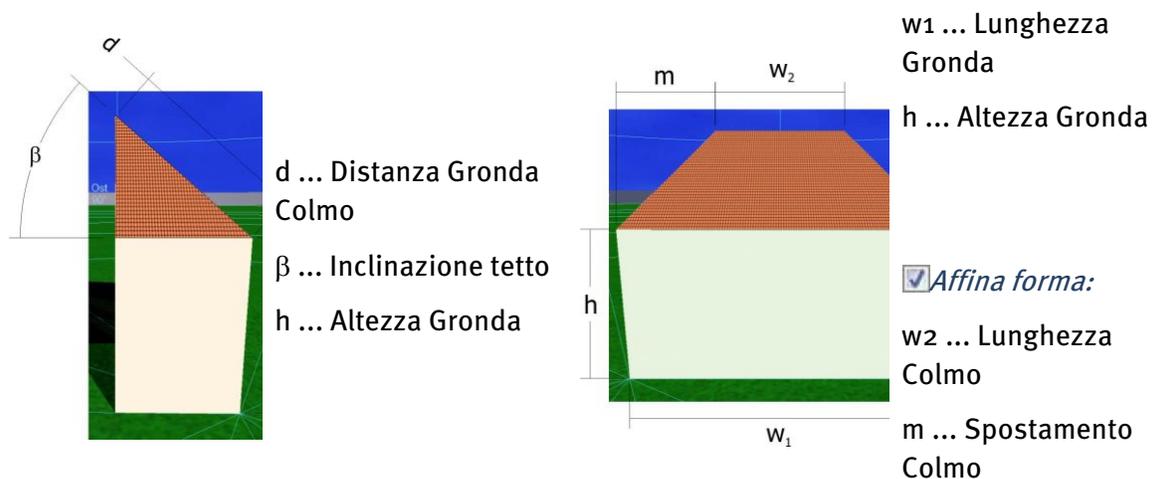
Questa funzione è stata concepita per utenti che desiderano eseguire la disposizione dei moduli e il calcolo dell'ombreggiamento per una singola superficie tetto. La fedeltà della rappresentazione grafica dei dettagli svolge in questo caso un ruolo marginale. L'edificio intorno alla superficie tetto serve solo alla definizione spaziale della superficie! Solo la superficie tetto dimensionabile è rilevante!

La superficie del tetto viene descritta mediante la lunghezza e l'altezza della gronda, la sua distanza dal colmo, la lunghezza del colmo, l'inclinazione del tetto e l'orientamento.

! Se sono state effettuate impostazioni avanzate nel dialogo per edifici complessi, non è possibile tornare al dialogo semplice, fino a quando non si abbandonano le impostazioni aggiuntive.

-> **Condizioni I requisiti del modo semplice sono:**

- L'edificio sia stato creato con il tipo "superficie tetto semplice" (vedere Nuovo impianto 3D).
- solo un piano terra esistente
- solo un piano attico esistente
- non sono definite sporgenze tetto



1. Per modificare un edificio cambiare nella visualizzazione terreno e fare doppio clic sull'edificio. La finestra di dialogo si apre anche quando si esegue un clic con il tasto destro sulla visualizzazione terreno sull'edificio e si seleziona il menu contestuale che compare "Modifica".

2. A questo dialogo si accede facendo doppio clic sull'edificio. Per l'inserimento dei dati si utilizzano i diversi campi di immissione e i cursori del dialogo seguente. Per l'assegnazione dei singoli parametri relativi all'edificio fare riferimento ai due schemi in alto.
  - Sul lato sinistro della maschera si trovano gli elementi necessari per la modifica di forme base semplici di tetti (rettangoli, quadrati).
  - Sul lato destro, cliccando sul pulsante del parametro  *Affina forma*, si ha accesso ad ulteriori possibilità di dimensionamento (trapezio, parallelogramma, triangolo ecc.).
3. Per edifici complessi è disponibile un altro tipo di dialogo. (vedere [Edificio \(complesso\)](#) 🍌) Come risultato delle impostazioni, le dimensioni della superficie tetto si estendono o si riducono, la superficie si sposta, ruota nello spazio o cambia inclinazione.

-> **Vedere anche:**

Edificio (complesso) 🍌

Drag and drop: Collisione

Posizione e orientamento di oggetti

## 6.3 Edificio (complesso)

*Vista terreno > Edificio*

Per modificare un edificio cambiare nella vista terreno e fare doppio clic sull'edificio o selezionare nel menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro sull'edificio).

Per forme di edificio complesse è possibile dimensionare, posizionare e orientare un intero edificio in modo personale.

L'utente può aggiungere ed eliminare piani e piani attici.

Avvertenza: Assicurarsi che le sporgenze del tetto non siano da aggiungere alle dimensioni ad un piano attico.

### Piani

**I piani si possono graduare indipendentemente dal piano sottostante.**

**Larghezza**      Larghezza del piano

**Altezza**      Altezza del piano

**Profondità**      **Profondità del piano**

**Spostamento, larghezza**  
(non per piano terra)      Spostamento dell'intero piano in direzione della larghezza

**Spostamento, profondità**  
(non per piano terra)      Spostamento dell'intero piano in direzione della profondità

### Piani attici

**Un piano attico si adatta con il suo livello inferiore sempre al piano o al piano attico sottostante.**

**Larghezza**      Larghezza del livello superiore del piano attico

**Altezza**      Altezza del piano attico

**Profondità**      Profondità del livello superiore del piano attico

**Spostamento, larghezza**      Spostamento del livello superiore del piano attico in direzione della larghezza

**Spostamento, profondità**      Spostamento del livello superiore del piano attico in direzione della profondità

"Adattare tutti alla pianta" adatta tutti i piani (non i piani attico) in larghezza e profondità al piano terra.

Definizione di **sporgenze del tetto**

Osservare anche l'assegnazione dei singoli parametri negli schemi generali (vedere sotto).

In generale dalle rubriche "*Piano*" e "*Piano attico*" si ha accesso ai livelli dei piani e del tetto. Il dialogo cambia lanciando la pagina corretta e adatta i suoi parametri al piano correntemente selezionato. Con il ComboBox in alto a sinistra è possibile passare agli altri piani.

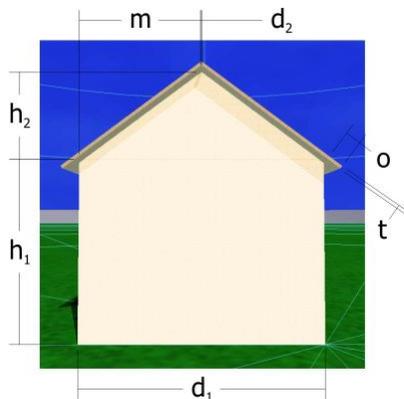
Con il pulsante "*Inserisci*" può essere creato un nuovo piano del rispettivo tipo. Al contrario, con il pulsante "*Elimina*" si può eliminare il piano corrente.

! Il piano terra e l'ultimo piano attico non possono mai essere eliminati! Un edificio si compone sempre di almeno un piano terra e un piano attico (quest'ultimo può avere altezza 0).

Dalla voce di menu "*Modalità*" è possibile tornare, a condizione che siano presenti i requisiti necessari (vedere sotto), alla forma di dialogo semplice. Se sono state effettuate impostazioni avanzate nel dialogo per edifici complessi, non è possibile tornare al dialogo semplice, fino a quando non si abbandonano le impostazioni aggiuntive.

I requisiti del dialogo di modifica semplice sono:

- solo un piano terra esistente
- solo un piano attico esistente
- non sono definite sporgenze tetto



$m$  ... Spostamento, Profondità

$d_2$  ... Profondità, Tetto (qua o)

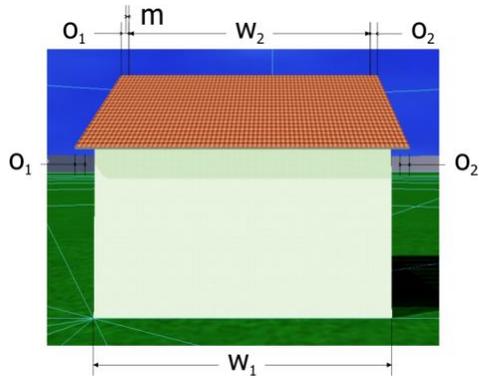
$h_2$  ... Altezza, Tetto

$o$  ... Sporgenza, Gronda

$t$  ... Spessore, Tetto

$h_1$  ... Altezza, Piano

$d_1$  ... Profondità, Piano



$m$  ... Spostamento, Larghezza (qua o)

$w_2$  ... Larghezza, Tetto

$o_1$  ... Sporgenza, sinistra

$o_2$  ... Sporgenza, destra

$w_1$  ... Larghezza, Piano

-> **Vedere anche:**

Posizione e orientamento di oggetti

Edificio (semplice)

Edificio in impianto a terra

Sporgenza tetto

### 6.3.1 Sporgenza tetto

*Vista terreno > Edificio (complesso) > Modifica > Piani attico > Sporgenza tetto*

Avvertenza: Assicurarsi che le sporgenze del tetto non siano da aggiungere alle dimensioni ad un piano attico.

La sporgenza del tetto dell'edificio causa ad esempio l'ombreggiamento dei moduli della facciata.

-> **Procedere come segue:**

1. Accedere alla finestra di dialogo *Vista terreno > Edificio (complesso)*
2. Aggiungere l'edificio agli oggetti di riempimento, se ciò non è ancora stato fatto.
3. Aprire la finestra di dialogo (clic con il tasto destro) e accedere ai *piani attico*.
4. Selezionare un piano attico.
5. Fare clic nell'area *Opzioni* sul pulsante *sporgenza del tetto*.
6. Definire le sporgenze del tetto a sinistra e a destra del timpano e dalla parte frontale del piano sottostante.

Le sporgenze possono essere inserite separatamente per tutte e quattro le superfici del tetto di un livello oppure insieme per superfici del tetto sovrapposte.



Le rubriche rappresentano le singole superfici del tetto di un piano attico. Le superfici prendono nome dal loro orientamento geografico.

Cliccando sulla rubrica, la telecamera virtuale si sposta sulla superficie tetto attiva nella scena 3D. Quando si impostano le sporgenze, le dimensioni della superficie tetto si estendono o si riducono. Le misure complessive risultanti dalle modifiche apportate alla sporgenza tetto vengono immediatamente visualizzate nella scena 3D.

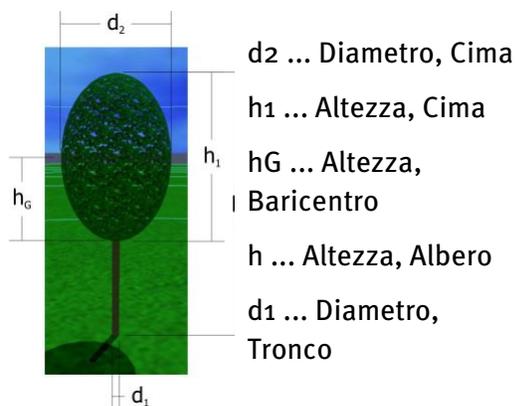
## 6.4 🌳 Albero

*Vista terreno > Albero > Modifica*

Dalla voce di *Vista terreno > Alberi* è possibile scegliere alberi trasparenti (aghiifoglie) e alberi variabili a seconda della stagione (latifoglie), posizionarli sul terreno e dimensionarli. Gli oggetti albero possono essere liberamente spostati entro la scena 3D.

il profilo della cima degli alberi del progetto 3D deve potere essere adattato il più possibile al modello reale corrispondente.

I diversi gradi di trasmissione (trasparenza alla luce) stagionali delle cime degli alberi, dovuti alla crescita e alla perdita del fogliame, devono potere essere presi in considerazione ai fini dell'ombreggiamento.



Per l'assegnazione dei singoli parametri fare riferimento allo schema.

-> **Procedere come segue:**

1. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'albero o sul menu di contesto "Modifica" (clic con il tasto destro).
2. Definire il arborea (altezza, diametro, baricentro). Modificando il baricentro è possibile raffigurare le più diverse forme di cima.  
Per la modifica del baricentro si utilizza una scala da 0 a 1, che si riferisce all'altezza della cima.

3. Quando *latifolia*: È possibile inserire per ogni mese un qualsiasi *Gradi di trasmissione* totale del fogliame della cima.
4. Definire il tronco dell'albero.

Essendo simmetrico, un oggetto albero non può essere orientato.

-> **Vedere anche:**

Posizione e orientamento di oggetti

## 6.4.1 🌳 Gradi di trasmissione albero

*Vista terreno > Albero > Modifica > Gradi di trasmissione*

Qui è possibile comporre le trasmissioni variate annualmente (gradi di trasparenza) mediante le chiome degli alberi nei risultati delle analisi di ombreggiamento.

-> **Procedere come segue:**

1. Accedere alla finestra di dialogo *Vista terreno > Alberi > Modifica > Gradi di trasmissione*. Il nome dell'oggetto albero attivo viene di volta in volta visualizzato nella riga di intestazione del dialogo.
2. Indicare per ogni mese dell'anno un grado di trasmissione (0 - 100 %) in percentuale.

Questi valori vengono salvati nel progetto per ogni albero.

Mese	Valore
Gennaio:	50,00
Febbraio:	50,00%
Marzo:	40,00%
Aprile:	30,00%
Maggio:	15,00%
Giugno:	10,00%
Luglio:	10,00%
Agosto:	10,00%
Settembre:	15,00%
Ottobre:	30,00%
Novembre:	40,00%
Dicembre:	50,00%

! Il diverso grado di intensità del fogliame non viene rappresentato graficamente nella scena 3D.

3. Chiudere il dialogo con *OK*.

I diversi gradi di trasmissione vengono considerati nella distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento e nella simulazione.

## 6.5 🧱 Muro semplice

Vista terreno > Altro > 🧱 Muro semplice > Modifica

Vista oggetto (su un impianto a terra) > 🧱 Muro semplice > Modifica

Qui è possibile creare semplici oggetti 3D ombreggianti, ad es. un muro, ma anche un palo, disporre liberamente e misurare sul terreno oppure su un impianto a terra.

Il muro semplice è ruotabile sul terreno (= nella vista terreno), ma non sul impianto a terra (= nella vista oggetto).

Il muro semplice si introduce aumentando la larghezza o la lunghezza nel impianto a terra.

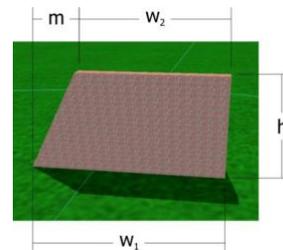
-> **Procedere come segue:**

1. Vai di menu "Altro" nel campo di lavoro "Vista terreno".
2. Trascinare il muro sul impianto a terra (o tetto sul impianto a terra).
3. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "Modifica" (clic con il tasto destro).



m ... Spostamento, Profondità  
d2 ... Profondità, Superficie de copertura  
h ... Altezza  
d1 ... Profondità, Superficie de base

m ... Spostamento, Larghezza  
w2 ... Larghezza, Superficie de copertura  
h ... Altezza  
w1 ... Larghezza, Superficie de base



4. Per l'assegnazione dei singoli parametri fare riferimento ai due schemi in alto.
5. Con il termine *superficie di base* si definisce un semplice oggetto 3D rettilineo in tutti gli angoli (ortogonale), come un parallelepipedo o un cubo.
6. Mettere una spunta in  *Affina forma* per consentire oggetti 3D più complessi.
  - Variare le dimensioni della superficie di base e di copertura indipendentemente l'uno dall'altra.
  - Se si elimina il segno di spunta dalla casella "*Affina forma*", si configura di nuovo un oggetto 3D ortogonale (rettangolare).

7. Come risultato delle impostazioni, le misure del corpo si estendono o si riducono, l'inclinazione delle superfici di avvolgimento si modifica, il corpo si sposta o ruota nello spazio.  
- L'area *Orientamento* è disponibile solo nella vista del terreno. Ovvero, è possibile disporre il muro semplice su un impianto a terra, ma non può essere ruotato.
8. Chiudere la finestra di dialogo di modifica.
9. Aggiungere il muro agli Oggetti di riempimento se si desidera assegnare moduli FV o oggetti di ombreggiamento.

-> **Vedere anche:**

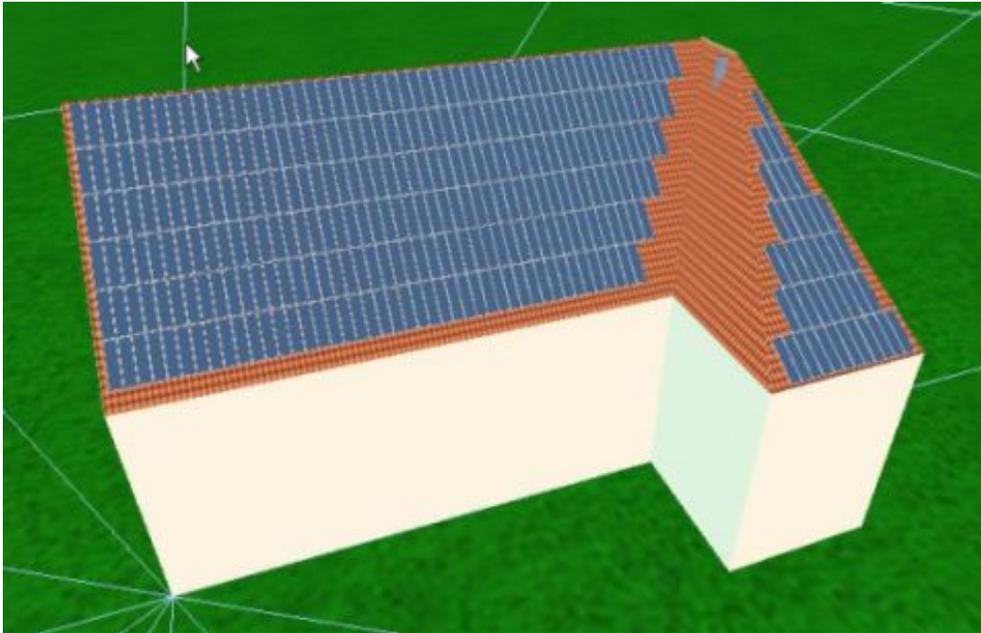
Posizione e orientamento di oggetti

Vista oggetto: Muro ruotabile

Vista oggetto: Muro tagliafuoco

## 6.6 🏠 Bovindo

L'oggetto bovindo permette di aggiungere fabbricati o bovindo a edifici esistenti.  
Un bovindo viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce).



Per assegnare un bovindo a moduli FV o a oggetti di ombreggiamento aggiungetelo agli Oggetti di riempimento.

La modifica e la misurazione del bovindo corrisponde ad un edificio complesso 🏠.

## 6.7 Comignolo

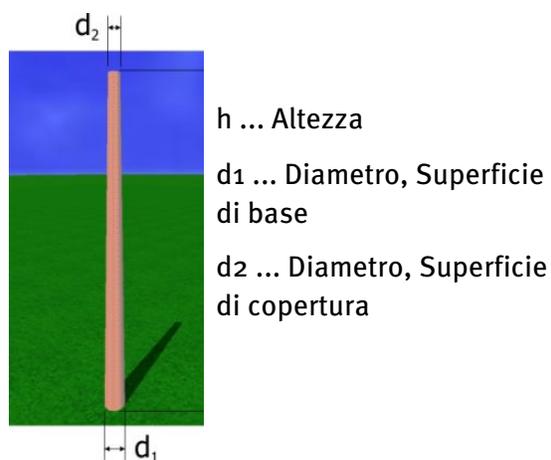
*Vista terreno* > *Altro* > **Comignolo** > *Modifica*

Un comignolo viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce).

Il comignolo non è da aggiungere agli Oggetti di riempimento.

-> **Procedere come segue:**

1. Vai al campo di lavoro "*Vista terreno*" e menu "*Comignolo*" nel e trascinare il comignolo nel terreno.
2. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).
3. Ora è possibile misurare il diametro inferiore e superiore e l'altezza del comignolo.



## 7 Vista oggetto



È possibile installare sull'oggetto di riferimento oggetti di blocco come finestre e superfici di blocco variamente dimensionabili, o gli oggetti fonte di ombra, come camini e abbaini.

Tutti gli oggetti di riempimento possono essere assegnati a strutture passive, superfici di blocco, moduli o file di moduli. Le finestre di dialogo di modifica sono adattate al relativo oggetto di riempimento.

### -> Requisiti:

È stato completato il dimensionamento l'oggetto nella *vista terreno*.

### -> Procedere come segue:

1. È possibile definire cornici di blocco per la superficie di base di ciascun oggetto.
2. Trascinare un oggetto sul superficie di riempimento.
3. Posizionare il oggetto. Le indicazioni di posizione sono coordinate riferite all'angolo virtuale inferiore sinistro della superficie di copertura, considerato quale origine.  
! L'orientamento è assente, perché i tutti gli oggetti tetto, ruotano insieme all'edificio.
4. Inserire le dimensioni del oggetto.
5. A tal scopo è possibile orientare la telecamera in modo da puntare sempre l'angolo di osservazione della scena 3D sulla superficie parziale del edificio desiderata (tasto centrale del mouse).

### Camino

Trascinare un camino o un tubo di scarico sulla superficie del tetto e modificarla infine nella finestra di dialogo di modifica camino tetto o tubo di scarico. I camini e tubi di scarico vengono sempre valutati opachi (a tenuta di luce).

### Abbaini

Trascinare uno o più abbaini sulla superficie del tetto e modificarli in seguito nel dialogo di modifica Abbaino. Sono disponibili abbaini ad una falda, trapezoidali, triangolari o verticali.

### Ulteriori oggetti

- Tetto a shed singolo 
- Muro tagliafuoco 

- Pensilina 
- Antenna parabolica 

### Oggetti di blocco senza ombre

In questo dialogo è possibile posizionare e modificare Finestre  e Superfici di blocco .

### Attico

Collocare un attico ai bordi di una superficie del tetto.

### Tetto multished

Qui è possibile collocare automaticamente diversi tetti a shed.

### Distanze dai bordi

Dalla voce di menu "Distanze dai bordi" si accede al dialogo Distanza di blocco

### Corridoio di ispezione

I corridoi di ispezione consentono l'accesso alle superfici FV a scopo di manutenzione o pulizia. È possibile posizionare automaticamente corridoi di ispezione sotto forma di superfici di blocco.

### Dimensionamento

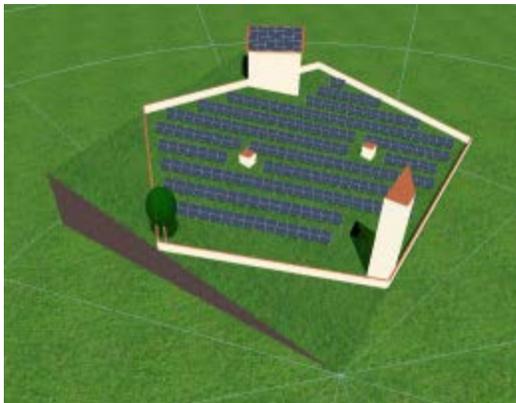
Con il pulsante "*Dimensionamento*" è possibile visualizzare le misure dei quattro bordi esterni della superficie di copertura corrente.

### Vista standard

Fare clic sul simbolo  Vista standard nella toolbar per tornare alla rappresentazione originale (vista sud, ingrandimento standard).

## 7.1 Impianto a terra nella vista oggetto

Vista oggetto > Oggetto, ad es. impianto a terra 01



### -> Requisiti:

È stato completato il dimensionamento del impianto a terra nella vista terreno.

Su un impianto a terra possono essere, ad esempio, posizionati o adattati i seguenti oggetti 3D:

- Alberi
- Edifici e bovindo
- Muri ruotabili e non ruotabili
- Comignoli rotondi
- Tutti i tipi di superfici di blocco
- Distanze dai bordi e percorsi di manutenzione

Mostrare se necessario le dimensioni.

### -> Creare così una superficie di riempimento a scelta su un impianto a terra:

1. Utilizzare le superfici di blocco e i muri ruotabili per limitare una superficie di riempimento a scelta.

**! Collisione degli edifici sul impianto a terra durante la rotazione:**  
Collidere gli edifici, come tutti gli altri oggetti ruotabili, con altri oggetti 3D che impediscono la rotazione.

## 7.2 Camino a tetto

Vista oggetto > Camino > Camino a tetto

Il camino è un oggetto di ombreggiamento e la sua superficie di base incl. una distanza di blocco aggiuntiva viene tenuta in considerazione nel riempimento automatico dei moduli e nelle prove di collisione.

Un camino viene sempre classificato come opaco (non trasparente alla luce).

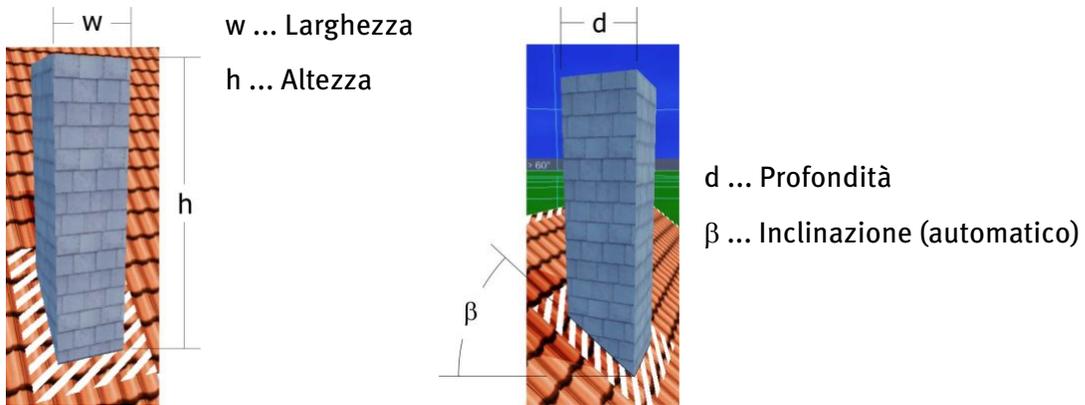
### -> Procedere come segue:

1. Trascinare il *camino* sulla superficie del tetto
2. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).  
!La superficie di base viene regolata automaticamente con l'inclinazione della superficie di copertura (p.es. un tetto).
3. Nel campo a sinistra del dialogo è possibile configurare un semplice oggetto 3D, avente tutti gli angoli retti (ortogonale), come per esempio un parallelepipedo o un cubo.
4. Per la rappresentazione di oggetti 3D complessi, selezionare  *Affina forma*. In questo modo è possibile modificare le dimensioni delle superfici di base e di copertura indipendentemente le une dalle altre. Così si possono adattare l'inclinazione delle 4 superfici che avvolgono il corpo. Ciò consente di rappresentare oggetti come tronchi di piramide, piramidi e prismi orizzontali.
5. Eliminando il segno di spunta dalla casella  *Affina forma*, si configura di nuovo un oggetto 3D ortogonale (rettangolare).

Nella visualizzazione risultante dalla configurazione il corpo si estende o si restringe, l'inclinazione delle superfici di avvolgimento si modifica, il corpo si sposta o ruota nello spazio.

! L'orientamento è assente, perché i camini, in quanto sovrastrutture, come tutti gli oggetti tetto, ruotano insieme all'edificio.

Per l'assegnazione dei singoli parametri fare riferimento ai due schemi in alto.



Il camino tetto non è da aggiungere agli oggetti di riempimento.

-> **Vedere anche:**

Posizione e orientamento di oggetti

## 7.3 Tubo di sfiato

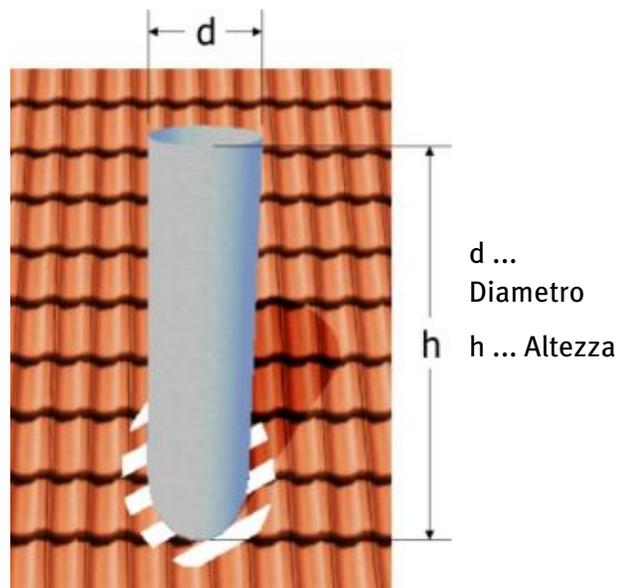
Vista oggetto >  Camino >  Tubo di sfiato

Un tubo di sfiato viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce).

-> **Procedere come segue:**

1. Trascinare un tubo di sfiato sulla superficie del tetto.
2. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "Modifica" (clic con il tasto destro).
3. Ora è possibile misurare il diametro e l'altezza del tubo di sfiato.

Il tubo di sfiato non è da aggiungere agli Oggetti di riempimento.



## 7.4 Abbaino tetto

Vista oggetto >  Abbaino

Gli abbaini ombreggiano il tetto. Un abbaino viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce).

Gli abbaini vengono considerati nel calcolo dell'ombreggiamento e la vostra superficie di base incl. una distanza di blocco nel riempimento automatico dei moduli e nelle prove di collisione.

### -> Procedere come segue:

1. Accedere al campo di lavoro *Vista oggetto*. Mediante la voce di menu "*Abbaino*" per la selezione sono a disposizione abbaini arcuati, trapezoidali, a punta o a due spioventi.
2. Trascinare un abbaino sul tetto.
3. Accedere alla finestra di dialogo *Modifica* (menu di contesto) e inserire le dimensioni. Vedere le possibilità di modifica sotto.  
*! Attenzione: Non possono essere assegnati abbaini del tetto troppo piccoli.*
4. Aggiungere l'abbaino agli Oggetti di riempimento (menu di contesto), per assegnare moduli FV o oggetti di ombreggiamento.

### 7.4.1 Semplice possibilità di modifica

! La facile modalità è disponibile solo per abbaini arcuati e a due spioventi. Nella parte superiore della finestra di dialogo è possibile modificare la modalità complessa.

#### Abbaino arcuato

#### Abbaino a due spioventi

#### Corpo abbaino

Larghezza      Larghezza del corpo abbaino e dell'abbaino del tetto

Larghezza      Larghezza del corpo abbaino

Altezza      Altezza del corpo abbaino

Altezza      Altezza del corpo abbaino

#### Abbaino del tetto

Inclinazione tetto      Inclinazione del tetto arcuato

Altezza      Altezza del tetto a due spioventi

Osservare anche l'assegnazione dei singoli parametri negli schemi generali (vedere sotto).

### 7.4.2 Complesse possibilità di modifica

Sono a disposizione possibilità ampliate per misurare gli abbaini. È possibile comporre forme complesse ma sempre simmetriche.

! Gli abbaini arcuati e a due spioventi possono essere modificati a scelta in modalità semplice e complessa. Non è possibile il ripristino nella modalità semplice.

! Gli abbaini trapezoidali e a punta possono essere modificati solo in modalità complessa.

#### Tutti gli abbaini



#### Corpo abbaino (1)

Larghezza	Larghezza inferiore del corpo abbaino (w1)
Altezza	Altezza del corpo abbaino (h1)
Larghezza, superficie di copertura	Larghezza superiore del corpo abbaino (w2)

#### Abbaino del tetto (2)

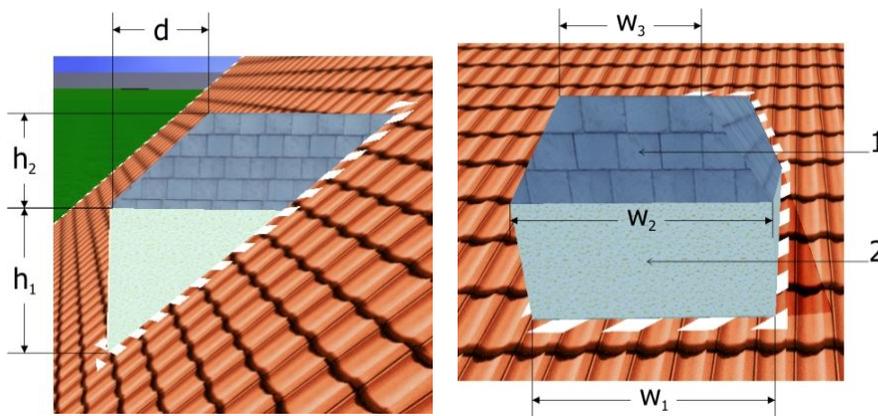
Larghezza	Larghezza superiore dell'abbaino del tetto (w3)
Altezza	Altezza dell'abbaino del tetto (h2)
Spostamento, profondità	Profondità superiore dell'abbaino del tetto – differenza riferita al lato

inferiore del corpo  
abbaino (d)

Se si rimuove il segno di spunta da  "Raffinare forma", viene impostato di nuovo un oggetto 3D ortogonale (rettilineo).

L'opzione "Senza colmo abbaino" imposta la profondità superiore dell'abbaino a zero. Il livello superiore dell'abbaino del tetto aderisce alla superficie di riempimento.

Osservare anche l'assegnazione dei singoli parametri negli schemi generali (vedere sotto).



## 7.5 Muro tagliafuoco

Vista oggetto >  Oggetto tetto >  Muro tagliafuoco

Il *muro tagliafuoco* può essere posizionato su un edificio per simularne gli ombreggiamenti.

Un muro tagliafuoco viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce).

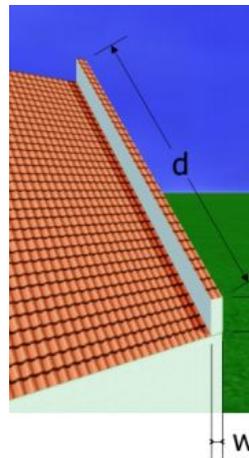
Il *muro tagliafuoco* è ruotabile.

-> **Procedere come segue:**

1. Vai al campo di lavoro "*Vista oggetto*" e il menu "*Muro tagliafuoco*" nel è possibile selezionare l'oggetto e infine collocarlo.
2. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).
3. Inserire le dimensioni del muro tagliafuoco.

Il muro tagliafuoco non è da aggiungere agli Oggetti di riempimento.

L'assegnazione dei singoli parametri di inserimento è descritta nello schema generale.



w ... Larghezza, superficie rivestimento

d ... Profondità, superficie rivestimento

h ... Altezza

## 7.6 Pensilina

Vista oggetto >  Oggetto tetto >  Pensilina

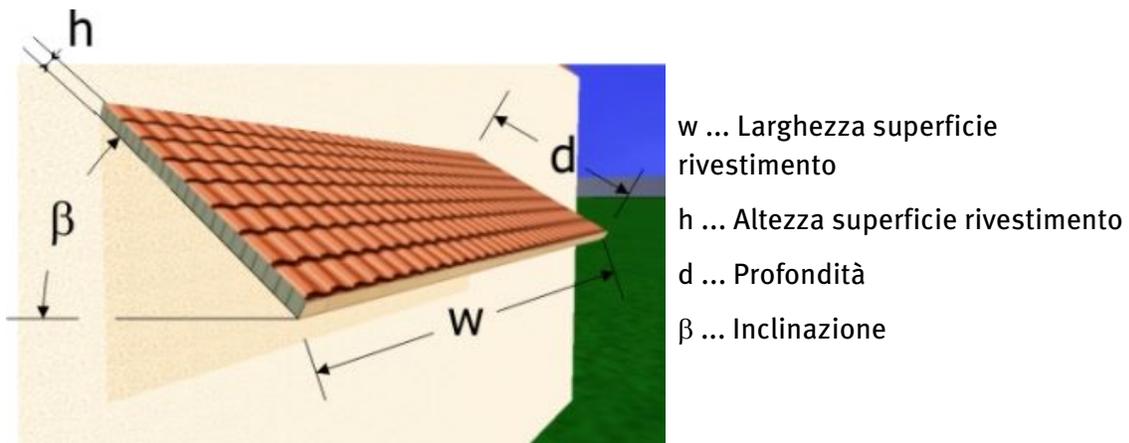
L'oggetto pensilina consente di simulare ombreggiamenti tramite una pensilina, una tenda o altro. Vedere immagine sotto.

Una pensilina viene sempre valutata opaca (a tenuta di luce).

-> **Procedere come segue:**

1. Vai al campo di lavoro *Vista oggetto*, al menu  *Oggetto tetto* >  *Pensilina*
2. Trascinare la "*pensilina*" sul tetto.
3. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).
4. Quando si colloca una pensilina sulla superficie di riempimento, viene orientata orizzontalmente. È possibile variare l'inclinazione verso l'alto oppure verso il basso. L'inclinazione verso l'alto è limitata, è possibile inclinare la pensilina fino a 5° alla superficie di riempimento.
5. Per assegnare una pensilina a moduli FV o a oggetti di ombreggiamento aggiungetela agli Oggetti di riempimento.

L'assegnazione dei singoli parametri di inserimento è descritta nello schema generale.



## 7.7 Antenna parabolica

Vista oggetto >  Oggetto tetto >  Antenna parabolica

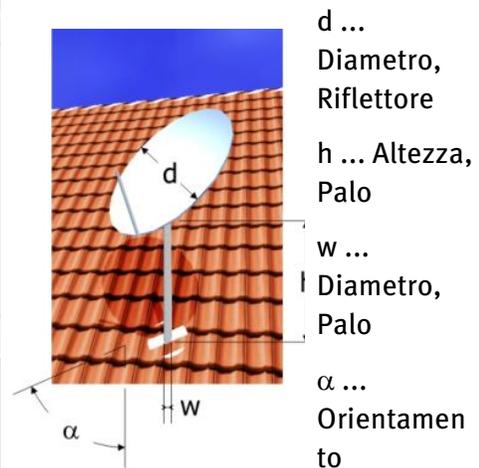
Mediante la voce di menu "Antenna parabolica" nel campo di lavoro "Vista oggetto" è possibile selezionare l'oggetto e infine collocarlo .

Un'antenna parabolica viene sempre valutata opaca (a tenuta di luce).

-> **Procedere come segue:**

1. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "Modifica" (clic con il tasto destro).
2. Ora è possibile misurare diametro e altezza sia del palo sia del riflettore.
3. L'orientamento dell'antenna parabolica è impostato sul menu di modifica inferiore.

L'antenna parabolica non è da aggiungere agli Oggetti di riempimento.



## 7.8 Superficie di blocco

*Vista oggetto* >  *Superficie di blocco* >  *Superficie di blocco (rettangolare, trapezoidale, rotonda)*

Un oggetto del tipo "superficie di blocco" viene sempre richiesto dal progetto se nella superficie di copertura corrente si trovano aree non disponibili per la disposizione moduli.

Mediante superfici di blocco è possibile bloccare qualsiasi area complessa di una superficie di copertura al fine del posizionamento dei moduli.

Le superfici di blocco collidono con i bordi della superficie di riempimento, con altre superfici di blocco e con le campi moduli e file e vengono considerate nel riempimento automatico dei moduli.

! **Attenzione:** Le superfici di blocco non collidono con altri oggetti 3D cosicché tutti gli oggetti 3D possono essere collocati sulle superfici di blocco fino ai moduli e alle file di moduli.

Una superficie di blocco si può comporre nelle seguenti forme:

- rettangolare
- trapezoidale

Se la larghezza del lato superiore viene definita come 0, è anche possibile raffigurare un triangolo.

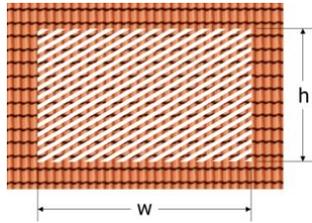
- ellittica

Aree di blocco più complesse possono essere composte da più superfici di blocco.

### -> Procedere come segue:

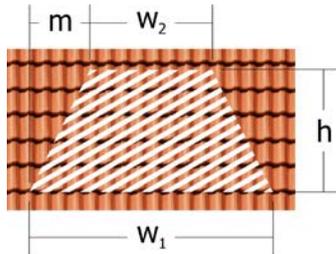
1. Nel campo di lavoro "*Vista edificio*", dalla voce di menu "*Oggetti di blocco*" --> "*Superficie di blocco rettangolare*", "*Superficie di blocco trapezoidale*" o "*Superficie di blocco rotonda*", è possibile selezionare una superficie di blocco, posizionarla liberamente sulla superficie del tetto e dimensionarla.
2. Facendo doppio clic su una superficie, si accede al dialogo di modifica. Il dialogo si apre anche cliccando con il tasto destro del mouse e selezionando "*Modifica*" nel menu a comparsa visualizzato.
3. Quando si fa clic su una delle schede (rettangolare, trapezoidale, rotonda), si modifica automaticamente la forma delle superfici di blocco. Un rettangolo diventa ad esempio un cerchio.

Per l'assegnazione dei singoli parametri fare riferimento allo schema.



w ... Larghezza

h ... Altezza

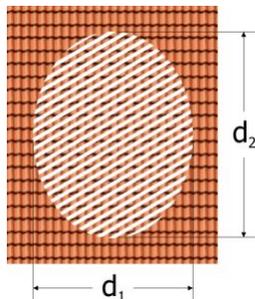


m ... Spostamento, Bordo superiore

w2 ... Larghezza, Bordo superiore

h ... Altezza

w1 ... Larghezza, Bordo inferiore



d1 ... Diametro, Larghezza

d2 ... Diametro, Altezza

Come negli altri dialoghi, nel campo a sinistra della maschera è possibile dimensionare una forma di base puramente rettangolare. Qualora si desideri raffigurare forme speciali, è possibile spuntare la casella "Affina forma", con cui si rendono disponibili ulteriori parametri per la raffigurazione di forme trapezoidali.

Come risultato, nella visualizzazione le dimensioni della superficie di blocco si estendono o si riducono e la superficie si sposta sulla superficie di copertura.

L'orientamento della superficie di blocco nello spazio dipende dall'orientamento della superficie di copertura.

**-> Vedere anche:**

Posizione e orientamento di oggetti

Finestra

## 7.8.1 Finestra

Vista oggetto >  Superficie di blocco >  Finestra

Un oggetto del tipo "finestra" è necessario quando ci si trova nell'attuale superficie di riempimento finestre che riducono la superficie a disposizione. Le finestre non causano ombreggiamenti.

Le finestre funzionano come le superfici di blocco rettilinee. Vengono utilizzate solo per motivi estetici.

### -> Procedere come segue:

1. Dalla voce di menu "Altro" "Finestra" nel campo di lavoro "*Vista oggetto*" è possibile scegliere l'oggetto finestra, trascinare sul tetto.
2. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).
3. Indicare larghezza e altezza della finestra. I valori si riferiscono alla misurazione verticale.



4. Come risultato, nella visualizzazione le dimensioni della finestra si ampliano o si riducono. Inoltre la finestra si sposta sulla superficie di copertura.

### -> Vedere anche:

Posizione e orientamento di oggetti

## 7.9 Attico

*Vista oggetto > Ulteriori oggetti >  Attico*

Allestire un campo come nell'immagine sotto per simulare l'ombreggiamento di un attico.

È possibile disporre l'attico sulle superfici del tetto con un'inclinazione inferiore a 45°.

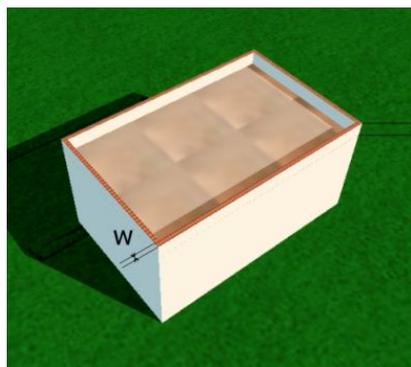
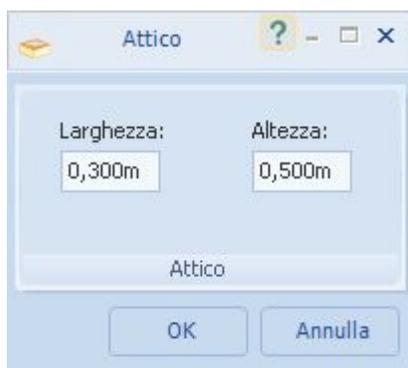
Un attico viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce).

L'attico non è da aggiungere agli Oggetti di riempimento.

-> **Procedere come segue:**

1. Mediante la voce di menu "*Attico*" nel campo di lavoro "*Vista oggetto*" è possibile selezionare l'oggetto.  
Si apre la finestra di dialogo *Attico*.
2. Selezionare le dimensioni desiderate e confermarle.  
L'attico viene ora adattato alla superficie del tetto.
3. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic su un muro singolo dell'attico (attico fronte, retro, sinistra, destra) o sul menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).
4. Indicare le dimensioni del muro dell'attico.

L'assegnazione dei singoli parametri di inserimento è descritta nello schema generale dei semplici muri.



h w ... Larghezza  
h ... Altezza

## 7.10 Tetti a shed

*Vista oggetto* >  *Oggetto tetto* >  *Tetto a shed singolo* o

*Vista oggetto* > *Ulteriori oggetto* >  *Tetti a shed*

È possibile disporre tetti a shed sulle superfici del tetto con un'inclinazione inferiore a 45°. I tetti a shed vengono sempre valutati opachi (a tenuta di luce).

Per assegnare un tetto a shed a moduli FV o a oggetti di ombreggiamento aggiungetelo agli Oggetti di riempimento.

Principalmente si dispongono tetti a shed singoli e multished.

La modifica e la misurazione dei tetti a shed corrisponde a quella di un edificio. Come gli edifici, i tetti a shed si misurano nella modalità semplice e complessa.

### Tetto a shed singolo

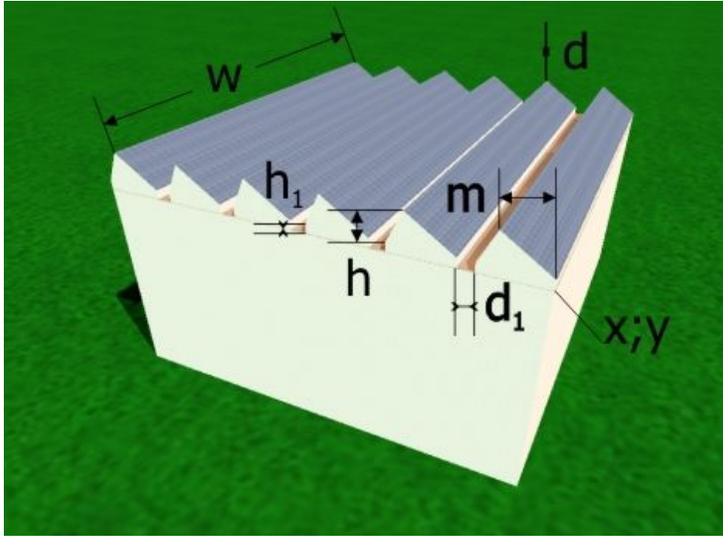


Mediante la voce di menu "Tetto a shed singolo" nel campo di lavoro "*Vista oggetto*" è possibile selezionare tetto a shed singolo.

### Tetto multished



Mediante la voce di menu "Disporre tetti a shed" nel campo di lavoro "*Vista oggetto*" è possibile selezionare tetti multished. Dopo l'inserimento dei parametri necessari vengono automaticamente posizionati diversi tetti a shed.



- w ... Larghezza
- d ... Profondità, Piano attico
- d1 ... Distanza
- h ... Altezza, Piano attico
- h1 ... Altezza, Piano
- m ... Spostamento, Profondità
- x;y ... Posizione

-> Vedere qui di seguito:

Edificio(semplce) 🏠 o Edificio(complesso) 🏠

.

## 7.11 Distanza di blocco

Vista oggetto  Ulteriori oggetto  Tetti a Shed

A causa del carico di vento non è consentito installare oggetti a filo del bordo del tetto, ma è necessario rispettare determinate distanze di sicurezza, dette distanze dai bordi.



-> **Procedere come segue:**

1. Dalla voce di menu "Distanze dai bordi" della vista oggetto si accede al dialogo "Distanza di blocco". In questo dialogo le distanze dai bordi devono essere inserite per le quattro direzioni principali della superficie di copertura.
2. Al dialogo si può accedere anche passando con il mouse sull'area di contorno tratteggiata in bianco della superficie di copertura. Il tratteggio assume ora ad intermittenza il colore nero. Cliccando con il tasto destro del mouse viene visualizzata la voce di menu "Distanze di blocco" e il dialogo può essere lanciato.
3. Ogni superficie di copertura accessibile di un edificio è inizialmente predefinita con una distanza di 0,1 m per ciascun lato della superficie di copertura. Se si aumenta la distanza dal bordo su un lato, aumenta in quest'area la cornice di blocco fino al punto di raggiungere la superficie di copertura.

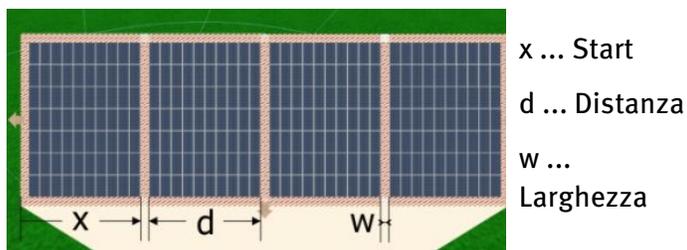
## 7.12 Corridoi di ispezione

Vista oggetto > Ulteriori oggetti >  Corridoi di ispezione

I corridoi di ispezione consentono l'accesso alle superfici FV a scopo di manutenzione o pulizia.

-> **Procedere come segue:**

1. Selezionare i corridoi di ispezione dalla voce di menu "*Corridoi di ispezione*" nel campo di lavoro "*Vista oggetto*".
2. Dopo l'inserimento dei parametri necessari sono collocati automaticamente corridoi di ispezione sotto forma di superfici di blocco.  
Se la superficie viene infine riempita automaticamente con moduli FV, vengono esclusi i corridoi di ispezione applicati in precedenza dal riempimento.
3. È possibile modificare i corridoi di ispezione, facendo doppio clic o selezionando il tasto destro e "Modifica".  
Si apre la finestra di dialogo di elaborazione di una consueta superficie di blocco.
4. La modifica e la misurazione dei corridoi di ispezione corrispondono a quella della superficie di blocco.



## 7.13 🧱 Muro semplice

Vista terreno > Altro > 🧱 Muro semplice > Modifica

Vista oggetto (su un impianto a terra) > 🧱 Muro semplice > Modifica

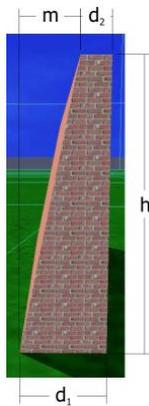
Qui è possibile creare semplici oggetti 3D ombreggianti, ad es. un muro, ma anche un palo, disporre liberamente e misurare sul terreno oppure su un impianto a terra.

Il muro semplice è ruotabile sul terreno (= nella vista terreno), ma non sul impianto a terra (= nella vista oggetto).

Il muro semplice si introduce aumentando la larghezza o la lunghezza nel impianto a terra.

-> **Procedere come segue:**

1. Vai di menu "Altro" nel campo di lavoro "Vista terreno".
2. Trascinare il muro sul impianto a terra (o tetto sul impianto a terra).
3. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "Modifica" (clic con il tasto destro).



m ... Spostamento, Profondità

d2 ... Profondità, Superficie de copertura

h ... Altezza

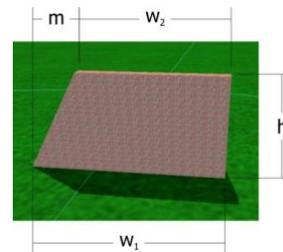
d1 ... Profondità, Superficie de base

m ... Spostamento, Larghezza

w2 ... Larghezza, Superficie de copertura

h ... Altezza

w1 ... Larghezza, Superficie de base



4. Per l'assegnazione dei singoli parametri fare riferimento ai due schemi in alto.
5. Con il termine *superficie di base* si definisce un semplice oggetto 3D rettilineo in tutti gli angoli (ortogonale), come un parallelepipedo o un cubo.
6. Mettere una spunta in  *Affina forma* per consentire oggetti 3D più complessi.
  - Variare le dimensioni della superficie di base e di copertura indipendentemente l'uno dall'altra.
  - Se si elimina il segno di spunta dalla casella "*Affina forma*", si configura di nuovo un oggetto 3D ortogonale (rettangolare).

7. Come risultato delle impostazioni, le misure del corpo si estendono o si riducono, l'inclinazione delle superfici di avvolgimento si modifica, il corpo si sposta o ruota nello spazio.  
- L'area *Orientamento* è disponibile solo nella vista del terreno. Ovvero, è possibile disporre il muro semplice su un impianto a terra, ma non può essere ruotato.
8. Chiudere la finestra di dialogo di modifica.
9. Aggiungere il muro agli Oggetti di riempimento se si desidera assegnare moduli FV o oggetti di ombreggiamento.

-> **Vedere anche:**

Posizione e orientamento di oggetti

Vista oggetto: Muro ruotabile

Vista oggetto: Muro tagliafuoco

## 7.14 Comignolo

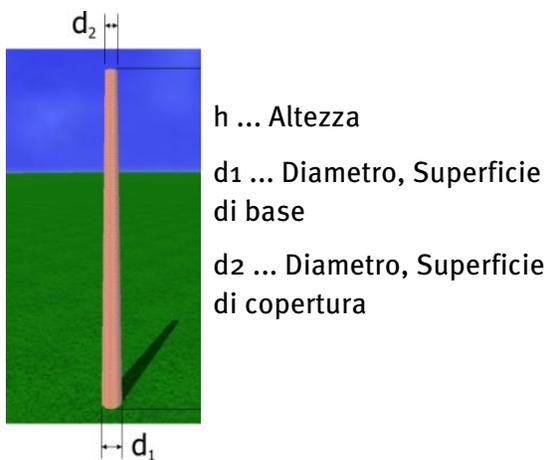
*Vista terreno* > *Altro* > Comignolo > *Modifica*

Un comignolo viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce).

Il comignolo non è da aggiungere agli Oggetti di riempimento.

-> **Procedere come segue:**

1. Vai al campo di lavoro "*Vista terreno*" e menu "*Comignolo*" nel e trascinare il comignolo nel terreno.
2. Aprire la finestra di dialogo facendo doppio clic sull'oggetto o sul menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).
3. Ora è possibile misurare il diametro inferiore e superiore e l'altezza del comignolo.



## 7.15 📄 Muro ruotabile

*Vista oggetto* (su un impianto a terra) > *Muro ruotabile*

Il muro ruotabile può essere posizionato su un impianto a terra.

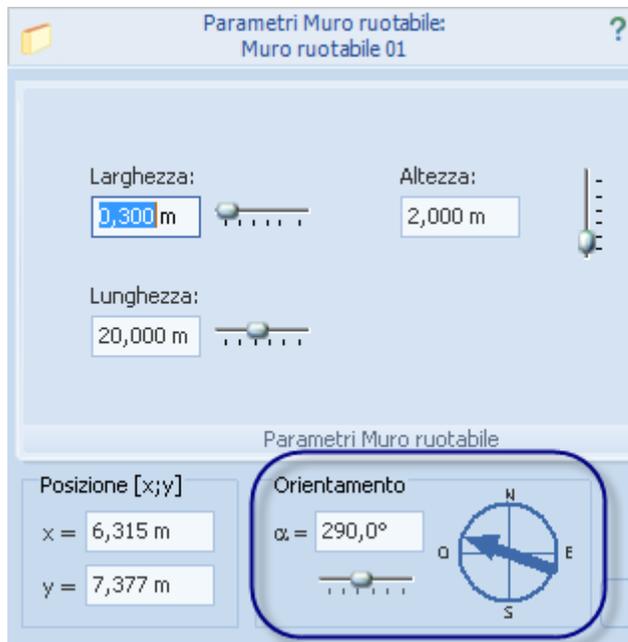
In tal modo si può tracciare sul impianto a terra un terreno a piacere.

Un muro ruotabile viene sempre valutato opaco (a tenuta di luce) e non si può riempire.

-> **Procedere come segue:**

1. Mediante la voce di menu "*Muro tagliafuoco*" nel campo di lavoro "*Vista oggetto*" è possibile selezionare l'oggetto e trascinarlo sulla superficie.
2. Aprire la finestra di dialogo di modifica facendo doppio clic sull'oggetto o mediante il menu di contesto "*Modifica*" (clic con il tasto destro).
3. Inserire le dimensioni del muro ruotabile:

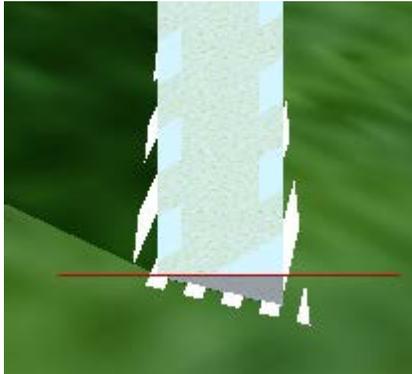
L'assegnazione dei singoli parametri di inserimento è descritta nello schema generale.



- **Misurare:**

Incrementando la larghezza o la lunghezza, il muro ruotabile sale lungo il impianto a terra.

La larghezza viene misurata in orizzontale a destra del vettore posizione. Prendere le dimensioni della superficie di copertura, poiché si adatta all'inclinazione della superficie di base della superficie di riempimento.



L'altezza è l'altezza in perpendicolare.

La lunghezza qui viene misurata lungo la superficie rivestimento o di copertura e non parallelamente al pavimento.

- Posizionare:

L'oggetto può essere posizionato all'interno della superficie di riempimento come tutti gli altri oggetti.

- Orientare:

Il muro ruotabile può essere orientato in angoli assoluti di 0 - 360°.

Attenzione: ad eccezione della lunghezza misurata a sinistra del vettore posizione, nel muro ruotabile le 3 altre lunghezze dei bordi della superficie rivestimento si adattano alla superficie di riempimento, quando il muro viene ruotato.

4. Chiudere la finestra di dialogo di modifica.
5. Aggiungere il muro ruotabile agli Oggetti di riempimento se si desidera assegnarlo a moduli FV o a oggetti di ombreggiamento.

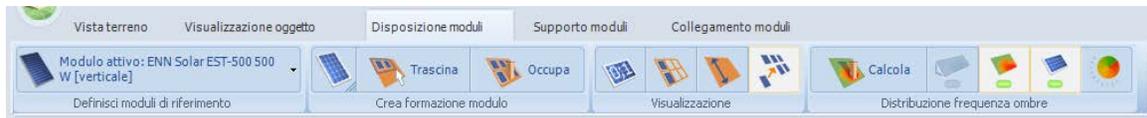
-> **Vedere anche:**

Posizionamento e orientamento di oggetti

Vista oggetto: Muro tagliafuoco

Vista terreno: Muro semplice

## 8 Disposizione moduli



È possibile configurare dapprima singoli moduli o campi moduli integrati nel tetto.

### -> Prerequisiti:

- Definizione del terreno con tutti gli oggetti causati dalle ombre
- Definizione dell'oggetto di riempimento pianificazione del sistema

### -> Iniziare la pianificazione del sistema con la fase di lavoro *Disposizione moduli*:

1. Lanciare la voce di menu *Disposizione moduli* dal menu principale.
2. Prima è però necessario selezionare un tipo di modulo dalla biblioteca PV\*SOL. (vedere Moduli di riferimento )
3. Può avvenire una prima analisi delle ombre sulla base della distribuzione di frequenza annuale delle ombre sulle superfici dell'oggetto di riempimento (-> vedere Distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento )
4. In relazione a questi procedimenti sono disponibili:



Trascinare sul tetto i singoli moduli integrati o



disporre campi moduli integrati nel tetto, rettangolari o



fare ricoprire il tetto automaticamente

(-> vedere Campo moduli )

*! Nella visualizzazione 3D, non si può interpretare più di 2000 moduli.*

5. Sulla base della distribuzione di frequenza è in seguito possibile posizionare e ordinare in campo moduli in modo mirato, ed inoltre eliminare singoli moduli in base alle caratteristiche di ombreggiamento.

### -> Vedere anche:

Visualizzazione

## 8.1 Moduli di riferimento

Disposizione moduli > Definisci moduli di riferimento  > Seleziona/Modifica moduli di riferimento > Nuovo modulo



Per la disposizione dei moduli occorre innanzitutto selezionare uno o più tipi di modulo dalla biblioteca PV\*SOL. Generalmente questa lista comprende una selezione ristretta di solo pochi moduli, per il fatto che l'utente inizialmente non sa ancora quali moduli si adattano nel modo migliore ai requisiti preliminari di copertura.

L'utente può definire i moduli che desidera impiegare per il progetto corrente. Si può creare, per così dire, un elenco dei favoriti. Alla lista di riferimento possono essere aggiunti o eliminati anche tipi di moduli già impiegati.

È possibile accedere rapidamente a questi moduli di riferimento ad es. in fase di riempimento modulo o di elaborazione di sistemi di supporto moduli tramite un menu a discesa.

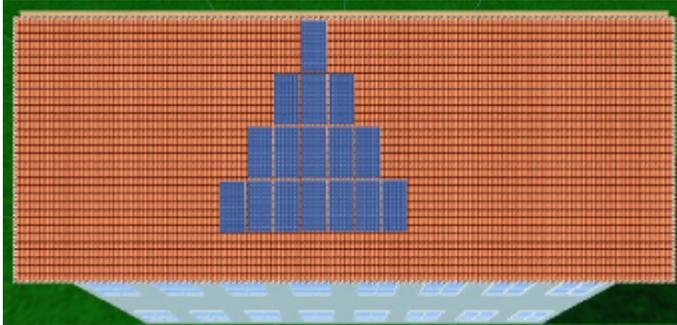
### -> Procedere come segue:

1. Quando si lancia il dialogo per la prima volta, viene visualizzato nella lista il messaggio "*-nessun modulo selezionato-*" e tutti gli elementi, ad eccezione del pulsante "*Nuovo modulo*", sono inattivi.
2. Cliccando sul pulsante "*Nuovo modulo*" si accede al già noto dialogo di selezione PV\*SOL, in cui è possibile caricare i moduli.
3. Selezionando e confermando, si definisce gradualmente una lista dei tipi di moduli desiderati.

4. Con il pulsante a tendina "*Montaggio modulo*" si può scegliere tra l'orientamento verticale e orizzontale del modulo corrente. Nel risultato l'orientamento di montaggio (verticale o orizzontale) viene applicato e visualizzato.
5. Cliccando con il tasto destro su un elemento della lista, viene visualizzato un menu a comparsa con le opzioni di modifica "Elimina" e "Elimina tutto". Con queste funzioni è possibile eliminare direttamente singoli moduli o tutti i moduli alla volta.
6. Chiudendo il dialogo, la lista dei moduli di riferimento configurata viene applicata nel menu a tendina. Ora l'utente può accedervi rapidamente in qualsiasi momento.

## 8.2 Campo moduli

Campo di lavoro *Disposizione moduli*



Per campo moduli si intende un gruppo di moduli dello stesso tipo che può essere disposto solo in una griglia corrente. La griglia può essere definita per ogni singolo campo di moduli e risulta dalla combinazione delle misure e delle distanze interne dei moduli (le ultime possono essere modificate dall'utente in qualsiasi momento).

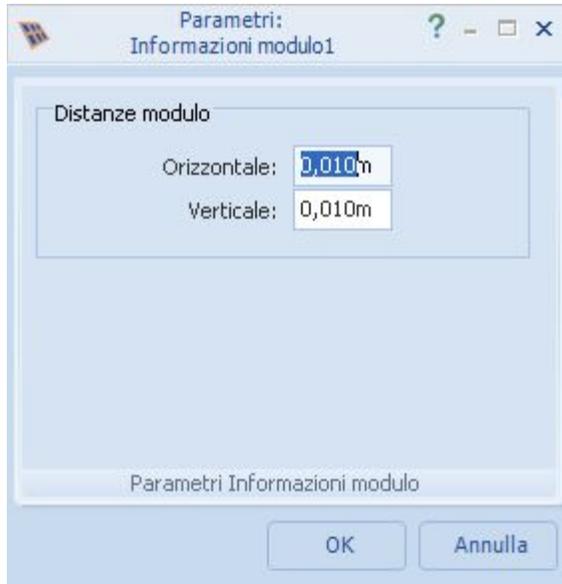
Se l'intera superficie del tetto può essere ricoperta di moduli è possibile utilizzare la distribuzione automatica dei moduli. In questo caso viene definita una distribuzione massima nelle zone libere di riempimento del tipo di modulo precedentemente selezionato.

Il campo moduli può essere spostata leggermente oppure ridotta successivamente, all'interno della limitazione di collisione:

### -> **Condizioni:**

Prima di potere trascinare un campo moduli o eseguire una disposizione moduli automatica, devono essere indicate le distanze interne del campo. P.es. nel caso si desideri adattare il campo alle distanze dei travetti.

*! Nella visualizzazione 3D, non si può interpretare più di 2000 moduli.*



### Prima impostazione delle distanze

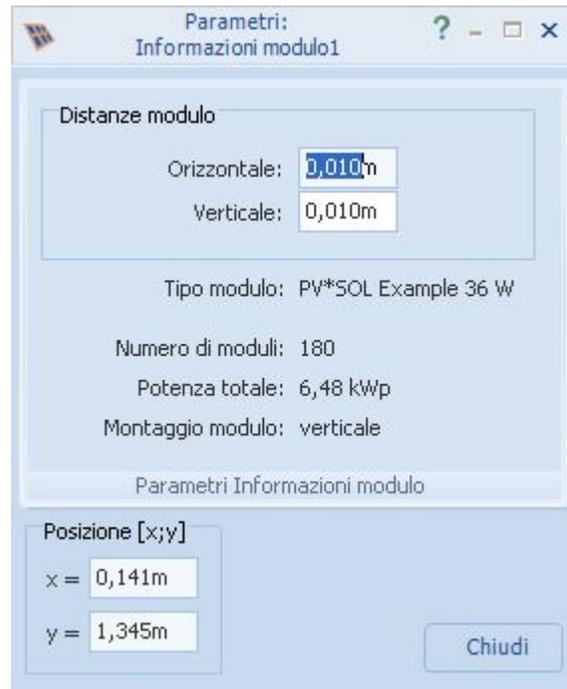
Quando si aziona il pulsante "*Trascina*" o il pulsante "*Copri*" nel campo di lavoro Disposizione moduli, è necessario definire le distanze interne di un campo, cioè le distanze dei moduli sia in senso orizzontale che in senso verticale. Il programma apre automaticamente la maschera di immissione corrispondente per il campo moduli.

Dopo che sono stati inseriti i due valori e si è confermato con *OK*, la campo moduli possiede le distanze interne corrette dalla sua prima visualizzazione.

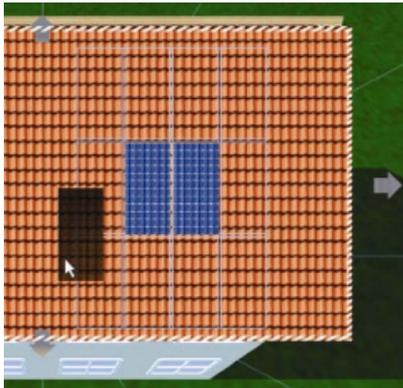
### Modifica delle distanze interne

Se si desidera successivamente modificare le distanze interne di un campo moduli o ricevere informazioni sulla campi moduli selezionata, occorre aprire direttamente la maschera di immissione dei parametri del campo. A tal fine cliccare con il tasto destro del mouse su un campo moduli e selezionare l'opzione "Modifica" nel menu a comparsa visualizzato. Oltre ai dati sulle distanze, vengono visualizzati il tipo di modulo, il numero di moduli e la potenza totale del campo moduli (numero di moduli x potenza di picco di ciascun modulo).

Ora è possibile modificare i valori dei due campi. Da questo momento si modificano le distanze interne della campo moduli attiva.

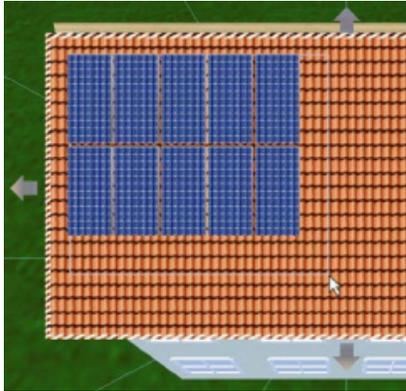


-> Le campi moduli possono essere create in base a tre diversi procedimenti:



### Creazione di campi di moduli mediante moduli singoli

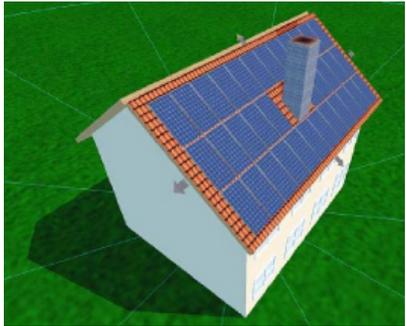
In alcuni casi, quando è richiesto da particolari esigenze di design del cliente, è necessario ordinare i moduli liberamente entro uno schema definito. Così è possibile creare all'interno della griglia complesse strutture, paragonabili per esempio alla forma di un quadrato o di un triangolo. Un campo moduli riconosce automaticamente i moduli o le campi moduli avvicinate, da incorporare e, su richiesta, le integra nella griglia del campo.



#### **Trascinamento di un campo moduli con il mouse**

Una campo moduli può essere inoltre creata dall'utente con il mouse.

Questa opzione consente di creare campi moduli omogenee rettangolari, che possono essere trascinate con il mouse su ogni superficie di copertura, partendo da una posizione definita, previa verifica di collisione. Durante questa operazione viene visualizzato il numero corrente dei moduli del campo in senso orizzontale e verticale. Questa operazione può essere ripetuta a piacimento fino al raggiungimento della disposizione desiderata.



#### **Creazione di campi di moduli mediante distribuzione automatica**

Se l'intera superficie del tetto può essere ricoperta di moduli è possibile utilizzare la distribuzione automatica dei moduli. In questo caso viene definita una distribuzione massima nelle zone libere di riempimento del tipo di modulo precedentemente selezionato.

In questa opzione, per le zone di copertura libere della griglia indicata di un campo moduli virtuale viene definito il grado di distribuzione massimo del tipo di modulo scelto in precedenza e in base ad esso viene creato un campo moduli.

Il campo moduli può essere spostata leggermente oppure ridotta successivamente, all'interno della limitazione di collisione:

In seguito è possibile modificare e posizionare liberamente la nuova campo moduli così ottenuta. Verrà eseguita internamente una verifica di collisione al fine di limitare lo spostamento di oggetti 3D soltanto in zone non ancora utilizzate della superficie di copertura. Pertanto il dimensionamento è sempre limitato a misure che non provocano collisione con altri oggetti 3D.

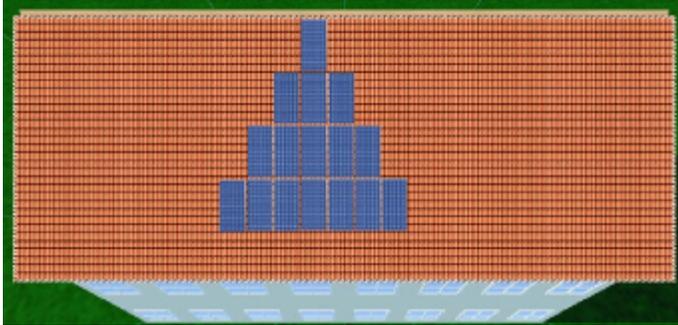
Moduli singoli o intere campi moduli possono essere incorporati (ordinati) secondo questo criterio solo in un campo esistente, se corrispondono allo stesso tipo di modulo e si trovano sulla stessa superficie di copertura. I moduli possono essere cancellati in qualsiasi momento, ma non possono essere trascinati dalla griglia.

Se tuttavia l'utente lo desiderasse, è necessario dapprima scorporare dalla campo moduli selezionata il gruppo di moduli selezionato.

*! Nella visualizzazione 3D non è possibile concepire oltre 2000 moduli.*

## 8.3 Incorporo e scorporo di moduli

La procedura di incorporo e scorporo viene applicata nella campo moduli.



Per campo moduli si intende un gruppo di moduli dello stesso tipo che può essere disposto solo nella griglia corrente. La griglia può essere definita per ogni singola campo moduli e risulta dalla combinazione delle misure e delle distanze interne dei moduli (le ultime possono essere modificate dall'utente in qualsiasi momento). Moduli singoli o intere campi moduli possono essere incorporati (ordinati) secondo questo criterio solo in un campo esistente, se corrispondono allo stesso tipo di modulo e si trovano sulla stessa superficie. I moduli possono essere cancellati in qualsiasi momento, ma non possono essere trascinati dalla griglia. Se tuttavia l'utente lo desiderasse, è necessario dapprima scorporare dalla campo moduli selezionata il gruppo di moduli selezionato.

In seguito è possibile modificare e posizionare liberamente la nuova campo moduli così ottenuta. Verrà eseguita internamente una verifica di collisione al fine di limitare lo spostamento di oggetti 3D soltanto in zone non ancora utilizzate della superficie di copertura. Pertanto il dimensionamento è sempre limitato a misure che non provocano collisione con altri oggetti 3D.

-> **Le campi di moduli possono essere create in base a tre diversi procedimenti:**

- mediante il raggruppamento di singoli moduli in campi
- mediante il trascinamento di campi con il mouse o
- con il metodo della distribuzione automatica di moduli in modo da utilizzare l'intera superficie di copertura libera.

### **Incorpora**

Se si desidera incorporare un singolo modulo (un campo con un solo modulo) o un'intera campo in un'altra, si avvicina il campo da incorporare nel campo in cui deve essere incorporata. Un meccanismo interno riconosce automaticamente che si è giunti nel campo di controllo del campo finale e mostra la griglia del campo.

Quindi si rilascia il campo e i moduli in essa contenuti vengono trasferiti nell'altro campo secondo la griglia predefinita.

Il campo di origine si dissolve nel corso di questa operazione.

### **Scorporo**

Il processo opposto consiste nello scorporare alcuni moduli di un campo, p.es. per potere spostarli indipendentemente. A tal fine occorre selezionare con il mouse un gruppo di moduli del campo di origine e cliccare con il tasto destro del mouse.

Viene visualizzato un menu a comparsa. In esso è attiva la rubrica "*Selezione*".

Cliccare nel sottomenu su "*Scorpora*" e i moduli selezionati vengono trasferiti in un campo indipendente.

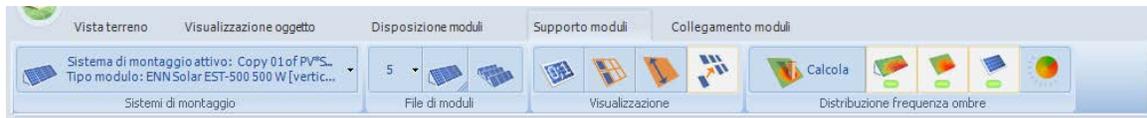
## 8.4 Visualizzazione



Le opzioni di visualizzazione si trovano nel campo di lavoro "*Riempimento modulo*". Sono disponibili le seguenti opzioni (da sinistra a destra):

- Visualizza riga/colonna
- Visualizza griglia modulo
- Visualizza dimensioni
- Attiva l'assistente di raggruppamento per unire le campi di modulo (vedere Raggruppa e separare)

## 9 Supporto moduli



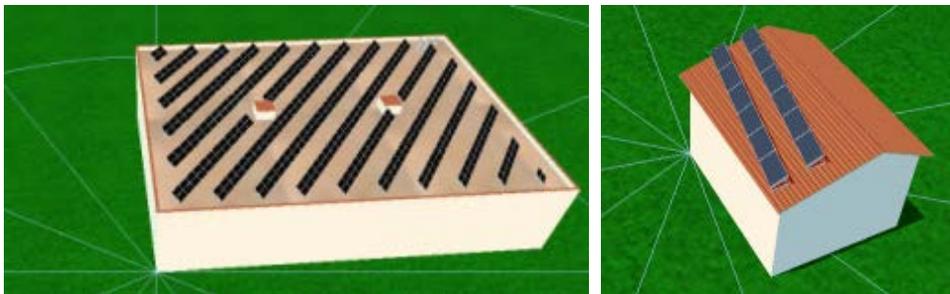
Poiché il massimo rendimento energetico viene raggiunto con una determinata inclinazione, i moduli FV vengono montati in sopraelevazione in campo aperto o su tetti piani. In linea di principio, gli impianti sopraelevati necessitano di una pulizia meno frequente (1).

Gli impianti sopraelevati possono presentare un'inclinazione e un angolo di altitudine diversi rispetto al tetto sottostante.

-> **Per progettare impianti sopraelevati, procedere come segue:**

1. Selezionare il sistema di montaggio, eventualmente crearne uno nuovo o modificarne uno preesistente.
2. Disporre la fila di moduli sulla superficie del tetto, vedere Creare file o campi di file di moduli
3. Con l'ausilio della Distribuzione della frequenza di ombreggiamento, controllare la disposizione e successivamente anche il Collegamento.
4. Le campi di file di moduli vengono collegate come semplici campi moduli.

Esempi di impianti sopraelevati:



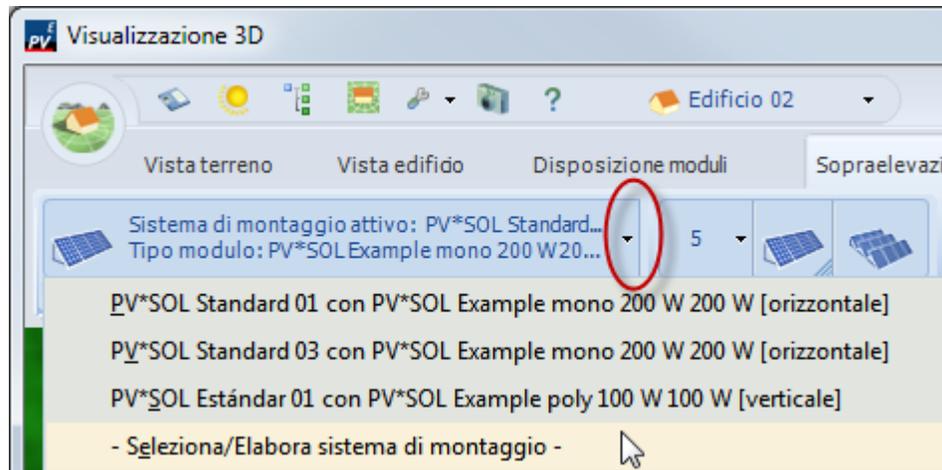
-> **Bibliografia:**

(1) Leitfaden Photovoltaische Anlagen, Capitolo 4.7 Verschattung bei aufgeständerten Solaranlagen; DGS, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, DGS Berlino, 2010

## 9.1 Selezionare sistemi di montaggio

Campo di lavoro *Supporto moduli* >  *Sistemi di montaggio* > *Selezionare/modificare sistema di montaggio*

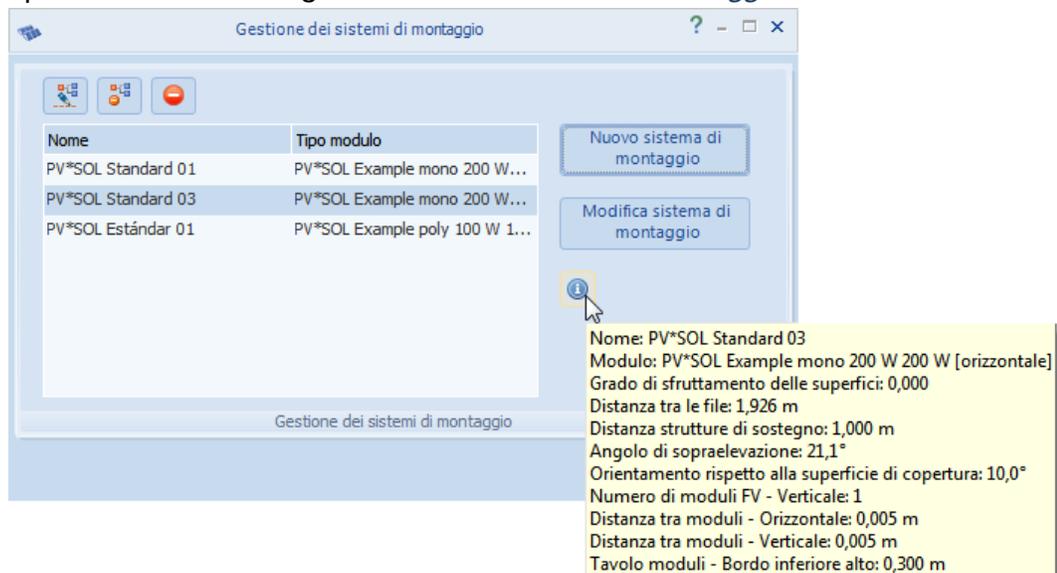
Gli impianti supporto sono costituiti da moduli e tavoli fotovoltaici assemblati in sistemi di montaggio con una distanza fissa fra le strutture di sostegno secondo valori di disposizione, inclinazione e orientamento ben definiti.



Il sistema di montaggio rispettivamente attivo è visualizzato nella barra dei simboli.

-> Per selezionare e gestire sistemi di montaggio, procedere come segue:

1. Fare clic sulla freccia di selezione.
2. Fare clic sul menu a discesa su "*Selezionare/modificare sistema di montaggio*". Si apre la finestra di dialogo "*Gestione dei sistemi di montaggio*".



3. È possibile:

- Creare *Nuovi sistemi di montaggio*.
- *Modificare il sistema di montaggio* selezionato.  
Questo tuttavia solo se non è ancora stato installato in un impianto. In tal caso, esso può comunque essere copiato.



Rinominare sistemi di montaggio.



Cancellare il sistema di montaggio selezionato. In tal modo, si cancellano anche tutte le file di moduli con esso installate.



Cancellare tutti i sistemi di montaggio. In tal modo, si cancellano anche tutte le file di moduli installate.



Visualizzare informazioni sul sistema di montaggio selezionato tramite il pulsante Info a destra.

4. Utilizzare il sistema di montaggio selezionato facendo doppio clic oppure chiudere la finestra di dialogo.

Compare quindi il sistema di montaggio attivo nella barra dei simboli.

-> Avanti con "*Modifica sistema di montaggio*"

### 9.1.1 Creare/modificare sistemi di montaggio

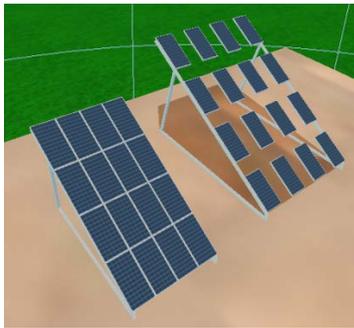
Campo di lavoro *Supporto moduli* >  *Sistemi di montaggio* > *Selezionare/modificare sistema di montaggio* > *Nuovo sistema di montaggio*

Gli impianti sopraelevati sono costituiti da moduli e tavoli fotovoltaici assemblati in sistemi di montaggio con una distanza fissa fra le strutture di sostegno secondo valori di disposizione, inclinazione e orientamento ben definiti.

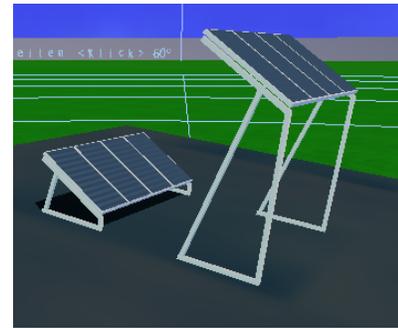
**Numero moduli in verticale**



**Distanze tra i moduli**



**Bordo inferiore alto**

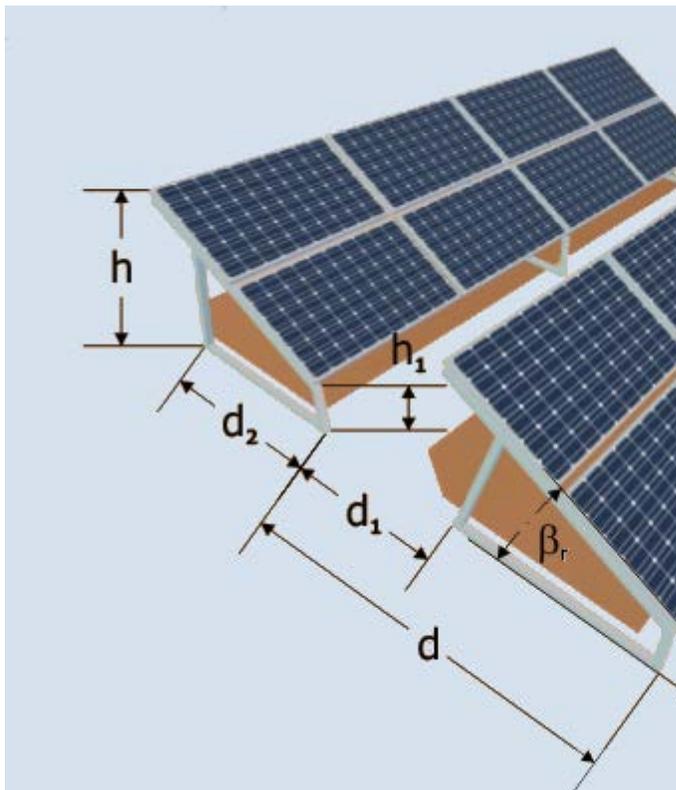


#### -> Requisito:

'*Modifica sistema di montaggio*' è possibile solamente se il sistema di montaggio selezionato non è ancora in uso. In caso contrario, occorre scegliere fra una delle seguenti opzioni:

- Creare una copia del sistema di montaggio
- Rimuovere tutte le file di moduli in cui era stato installato il sistema di montaggio.

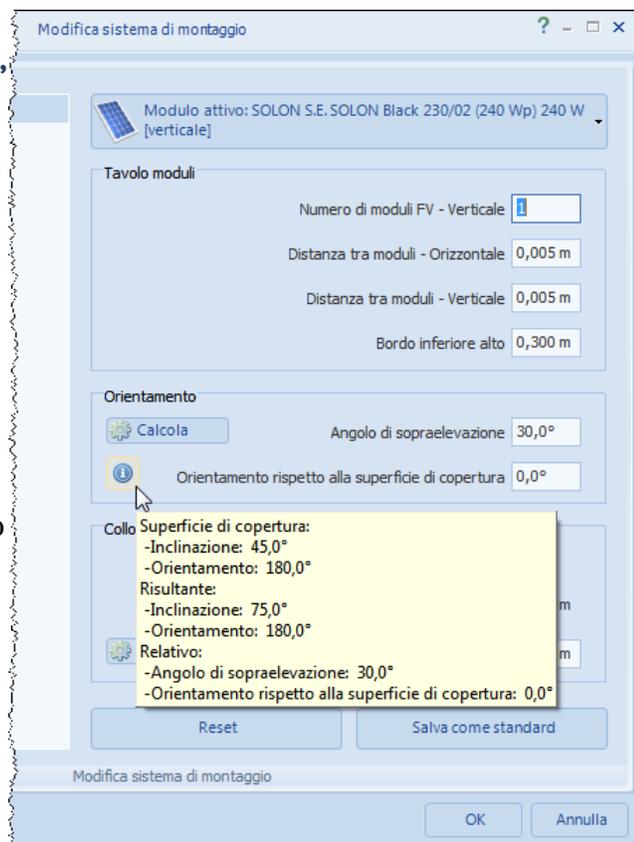
In entrambi i casi, si apre la finestra di dialogo "*Modifica sistema di montaggio*".



- w1 ... Distanza tra moduli - orizzontale
- w2 ... Distanza tra moduli - vertikale
- h1 ... Altezza del bordo inferiore
- $\beta_r$  ... Angolo di inclinazione del supporto
- $\alpha_r$  ... Orientamento rispetto alla superficie de copertura
- d ... Distanza tra le file
- d1 ... Distanza tra le strutture di sostegno
- d2 ... Profondità pacchetto fotovoltaico
- h ... Altezza di elevazione

-> Per definire un sistema di montaggio, procedere come segue:

1. A sinistra, ora è possibile vedere un sistema di montaggio standard. In futuro, qui dovrà essere possibile selezionare i produttori di sistemi di montaggio.
2. Selezionare un modulo per il sistema di montaggio.
3. Definire il numero di moduli FV ordinati verticalmente sul tavolo fotovoltaico e le dimensioni del tavolo stesso.



4. Impostare l'allineamento, cioè l'angolo di sopraelevazione (inclinazione) e l'orientamento rispetto alla superficie di copertura, oppure eseguire il calcolo.
5. Vengono calcolati e visualizzati il grado di sfruttamento delle superfici e la distanza delle file. Viene impostata una distanza standard tra le strutture di sostegno.
1. Indicare la distanza tra le strutture di sostegno oppure eseguire il calcolo.
6. Salvare con *OK*.

**-> Bibliografia:**

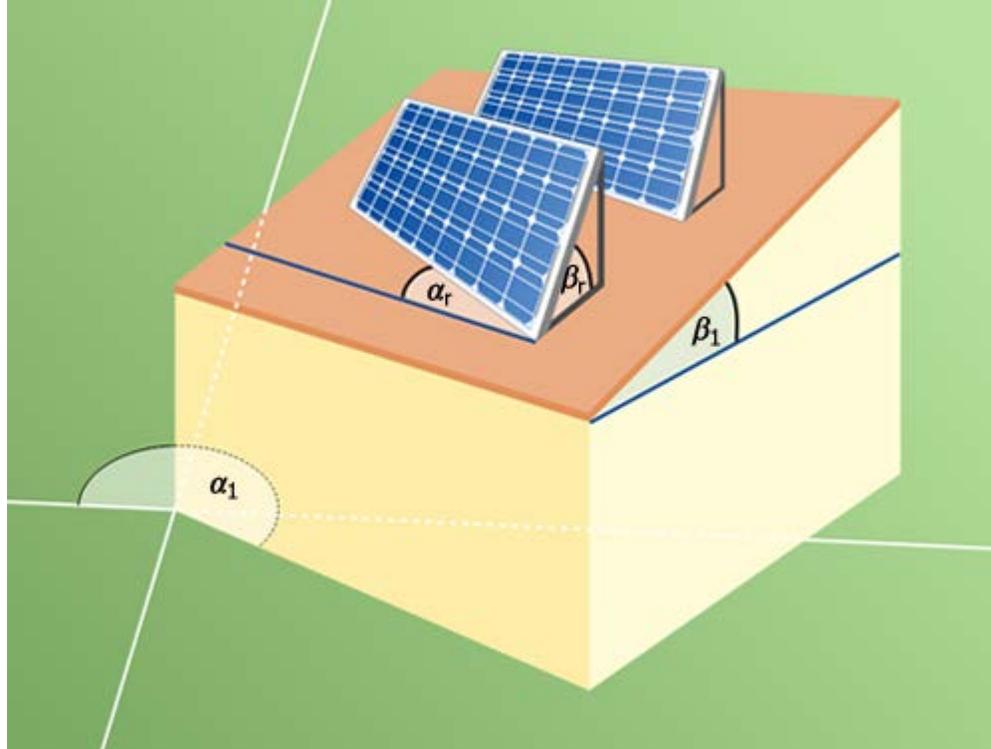
Leitfaden Photovoltaische Anlagen, Capitolo 4.7 Verschattung bei aufgeständerten Solaranlagen; DGS, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, DGS Berlin, 2010

### 9.1.2 Rilevare orientamento relativo

Campo di lavoro *Supporto moduli* >  *Sistemi di montaggio* > *Selezionare/modificare sistema di montaggio* > *Nuovo sistema di montaggio* > *(Orientamento)*  *Calcola*

Qui è possibile inserire i valori *inclinazione risultante del modulo* e *orientamento risultante del modulo* per ottenere i valori *orientamento rispetto alla superficie di copertura*  $\alpha$  e *angolo di sopraelevazione*  $\beta$ , necessari ai fini dell'installazione delle strutture di sostegno.

Legenda:



$\alpha_1$  *orientamento dell'edificio* (preimpostazione edificio)

$\alpha_r$  *orientamento della superficie di copertura* (calcolato)

*! Gli edifici e i moduli non devono né presentare lo stesso orientamento né essere paralleli.*

$\beta_1$  *inclinazione* (preimpostazione edificio)

$\beta_r$  *angolo di sopraelevazione* (calcolato)

#### Orientamento

L'*orientamento rispetto alla superficie di copertura* è uguale a zero quando le file di moduli sono disposte parallelamente all'orlo del tetto.

Una sfera rotolerebbe sulla superficie del modulo nella direzione dell'*orientamento risultante del modulo*.

#### Inclinazione

*inclinazione risultante del modulo* (calcolato)

Rotolando, la sfera lascia dietro di sé una linea sulla superficie del modulo. L'*inclinazione risultante del modulo* è l'angolo fra questa linea e il terreno orizzontale.

#### -> Procedere come segue:

1. La disposizione dell'edificio, ovvero *inclinazione  $\beta_1$*  e *orientamento  $\alpha_1$*  dell'edificio, viene acquisita automaticamente.
2. Inserire l'*inclinazione risultante del modulo* e l'*orientamento risultante del modulo* desiderati.  
Viene calcolato e visualizzato l'orientamento relativo dei moduli.
3. Confermare i valori calcolati angolo di sopraelevazione  $\beta_r$  e orientamento rispetto alla superficie di copertura  $\alpha_r$  con *OK*.

*! I valori possono essere acquisiti solo se l'angolo di sopraelevazione è inferiore a 90°.*

Oppure annullare i valori calcolati con *Annulla*.

#### -> Vedere anche:

Oggetti di riempimento

Posizione e orientamento di oggetti

### 9.1.3 Distanza strutture di sostegno

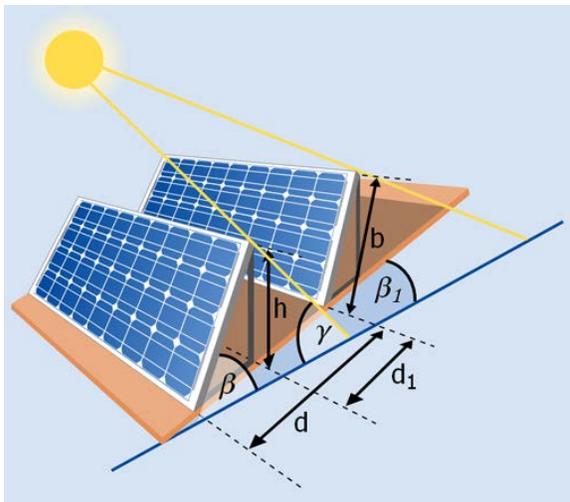
Campo di lavoro *Supporto moduli* >  *Sistemi di montaggio* > *Selezionare/modificare sistema di montaggio* > *Nuovo sistema di montaggio* > *(Distanza)*  *Calcola*

La distanza tra le strutture di sostegno viene calcolata sulla base dei dati geometrici del sistema di montaggio ricavati dai moduli, dalla struttura di sostegno e dal tavolo fotovoltaico nel solstizio d'inverno. A quella data, l'ombra della fila anteriore deve giungere solo fino al bordo inferiore della fila posteriore, senza porla in ombra.

#### -> Requisito:

La distanza fra le strutture di sostegno può essere calcolata solo se

1. è stato selezionato un tipo di modulo, in caso contrario mancano le dimensioni del modulo da utilizzare per il calcolo,
2. l'orientamento della superficie di copertura si discosta dalla direzione nord-sud al massimo di +/- 10° e
3. l'orientamento risultante del modulo si discosta dalla direzione sud al massimo di +/- 10°. (nell'emisfero meridionale: +/- 10° rispetto alla direzione nord).



4. Inoltre, l'inclinazione del tetto nel caso di tetti orientati verso nord (emisfero meridionale: sud) non deve superare la posizione del sole nel giorno del solstizio d'estate, 12:00 ora locale, di 14,02°.

Si utilizzano:

- larghezza del tavolo fotovoltaico  $b$
  - altezza di sopraelevazione  $h$
  - inclinazione risultante del modulo  $\beta$
  - orientamento risultante del modulo
- inclinazione della superficie di copertura  $\beta_1$
  - orientamento della superficie di copertura
  - angolo di altitudine  $\gamma$ : L'angolo di altitudine  $\gamma$  indica l'altezza del sole della località nel giorno del solstizio d'inverno alle ore 12.

I risultati sono:

- distanza tra le file di moduli d
- distanza tra le strutture di sostegno d<sub>1</sub>
- proiezione della larghezza del tavolo fotovoltaico

-> **Procedere come segue:**

Confermare la distanza fra le strutture di sostegno calcolata premendo *OK*.

Oppure annullare la distanza tra le strutture di sostegno calcolata premendo *Annulla*.

-> **Bibliografia:**

Leitfaden Photovoltaische Anlagen, Capitolo 4.7 Verschattung bei aufgeständerten Solaranlagen; DGS, Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie, DGS Berlin, 2010

## 9.2 Creare file o campi moduli

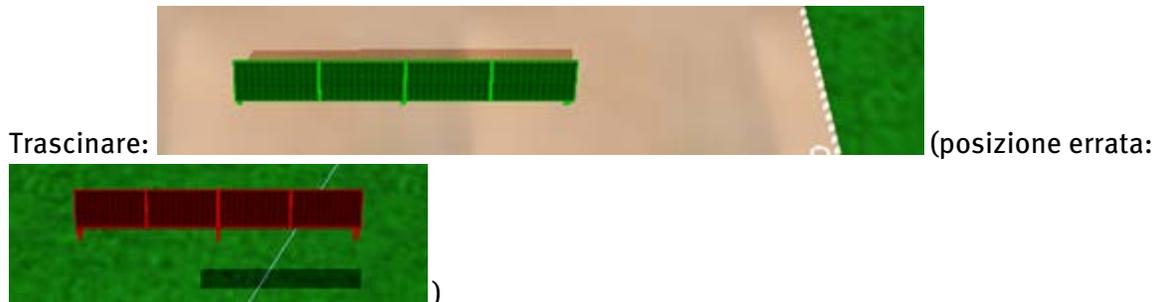
Campo di lavoro *Supporto moduli*

### -> Requisiti:

È stato impostato e attivato un sistema d montaggio.

### -> Le file di moduli possono essere disposte solo sul tetto, su campi validi.

Le file di moduli già presenti in un campo non valido verranno rappresentate in rosso.



! Le campi di file di moduli e le campi moduli non possono essere collocate sulla medesima superficie di copertura!

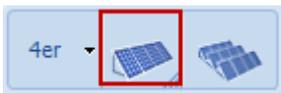


-> Definire il numero dei moduli per fila:

1. Selezionare il numero dei moduli per fila: da 4 = quattro moduli per fila.

Con il box a discesa è possibile scegliere i numeri 2, 5, 10, 20, 50.

Fare clic sul pulsante per impostare un qualsiasi altro numero a scelta.



-> Trascinare e rilasciare la singola fila sulla superficie di riempimento:

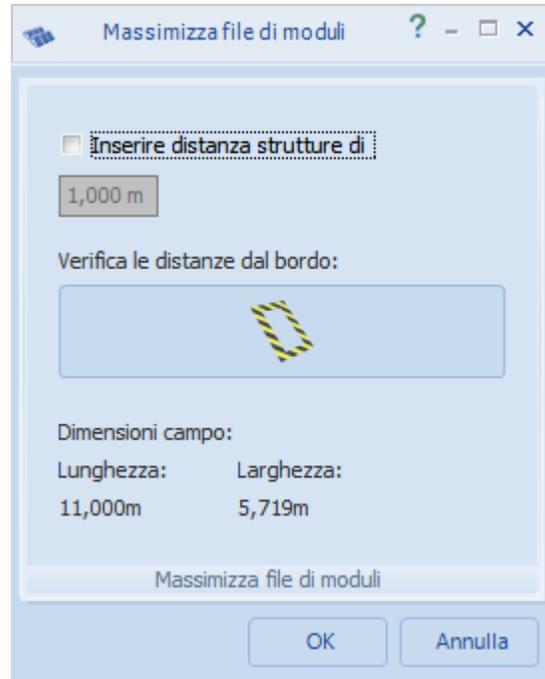
1. Con il tasto di trascinamento, trascinare una fila di moduli sulla superficie di riempimento attuale/attiva.
2. Rilasciare il tasto del mouse non appena la fila si trova in posizione. La posizione può essere corretta.



-> Creare campi di file di

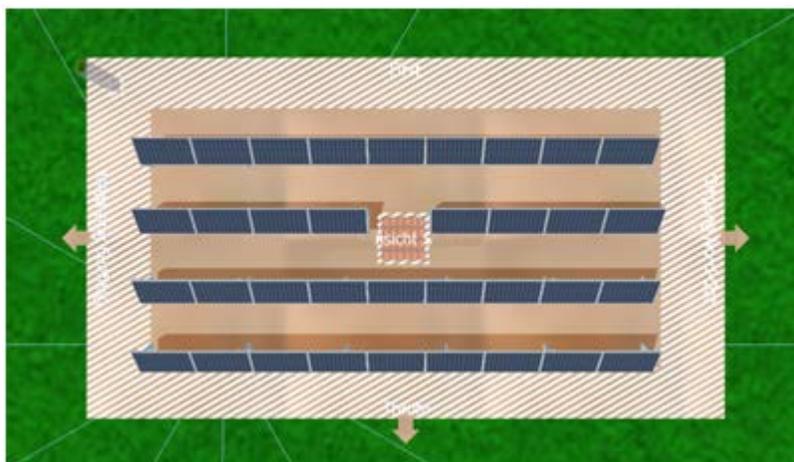
moduli:

1. Fare clic su questo pulsante per creare una campo di file di moduli (FFM). Per massimizzare il riempimento, occorre innanzitutto rimuovere tutte le altre file di moduli sulla superficie di copertura. Si apre la finestra di dialogo "*Massimizza file di moduli*".
2. La distanza tra le file viene assunta dal sistema di montaggio attivo. In caso di necessità, può essere modificata.
3. È possibile modificare le distanze dai bordi attualmente impostate per la superficie di riempimento attiva.
4. Vengono visualizzate le dimensioni del campo sulla superficie di riempimento attiva.
5. Confermare tutti i dati inseriti finora con *OK*.



Viene calcolato il riempimento ottimale della superficie attiva. In tale contesto, si considerano le distanze di blocco, gli oggetti di blocco con telaio di blocco aggiuntivo, l'orientamento della superficie di riempimento e il sistema di montaggio nonché la distanza tra le file.

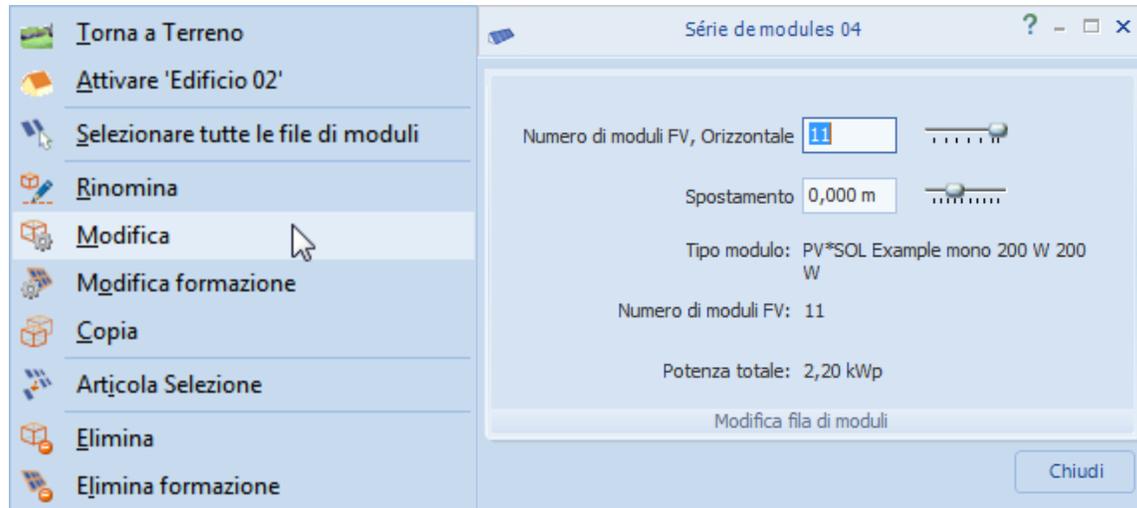
Il risultato è il seguente:



## 9.2.1 Modifica fila di moduli

Campo di lavoro *Supporto moduli* > *Modifica*

Qui è possibile modificare singole file di moduli.



-> Per modificare un campo di file di moduli (FFM), procedere come segue:

1. Accedere a "*Supporto modulo*".
2. Selezionare la fila di moduli.
3. Accedere al menu di contesto "*Modifica*". Si apre la finestra di dialogo "*Fila di moduli XY*".
4. Modificare il numero di moduli nella fila oppure la rispettiva disposizione. In questo caso, altri oggetti, superfici di blocco e distanze di blocco verranno tenuti in considerazione automaticamente. I dati non plausibili vengono immediatamente corretti.

Vengono visualizzate le caratteristiche più importanti della fila:

- Tipo di modulo
- Numero complessivo di moduli FV sul tavolo fotovoltaico
- Potenza totale sul tavolo fotovoltaico

**! Tutti i dati vengono acquisiti immediatamente. Le impostazioni originali sono ripristinabili solamente in manuale.**

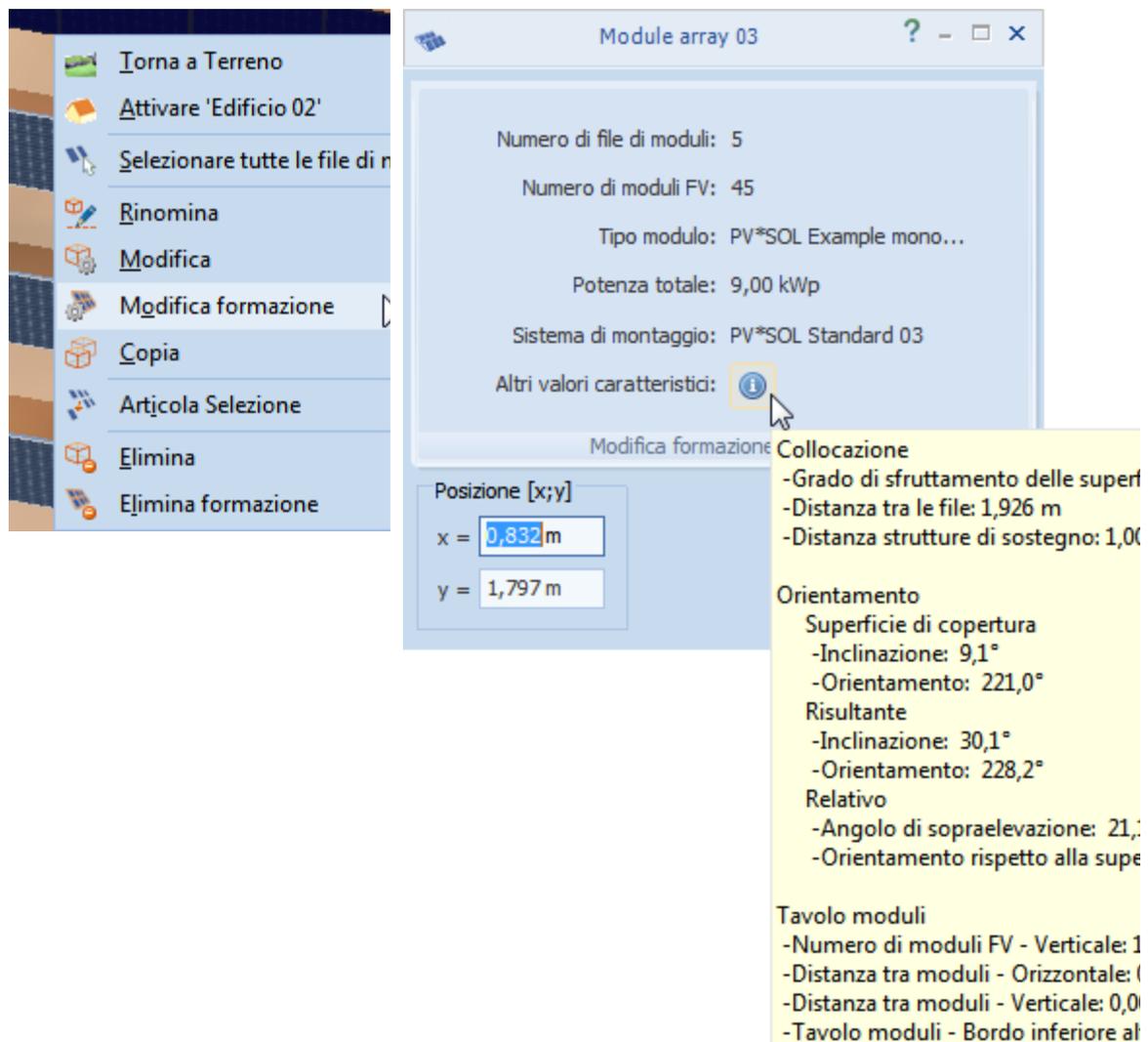
5. Chiudere la finestra di dialogo.

-> vedere anche:

Copiare una campo di file di moduli

## 9.2.2 Modifica campo di file di moduli

Qui è possibile modificare campi di file di moduli complete.



-> Per modificare un campo di file di moduli (FFM), procedere come segue:

1. Accedere a "Supporto modulo"
2. Selezionare la campo di file di moduli.
3. Accedere al menu di contesto "Modifica campo".

Vengono visualizzate le caratteristiche più importanti del campo:

- Numero complessivo di file di moduli nel campo
- Numero complessivo di moduli nel campo
- Tipo di modulo

- Potenza totale del campo
- Sistema di montaggio utilizzato
- Il sistema di montaggio utilizzato ha sempre le stesse caratteristiche, ma in combinazione con la rispettiva superficie di riferimento si ottengono orientamenti risultanti individuali. Fare clic sul pulsante *Altri valori caratteristici* , per visualizzare queste caratteristiche:
  - § Posizionamento: grado di utilizzazione della superficie, distanza tra le file, distanza dal telaio
  - § Orientamento: superficie di riferimento: inclinazione, orientamento; superficie risultante: inclinazione, orientamento; angoli relativi: angolo di inclinazione, orientamento rispetto alla superficie di riferimento
  - § Struttura di sostegno moduli: numero di moduli FV in verticale, distanza tra i moduli in orizzontale e verticale, altezza del bordo inferiore della struttura di sostegno moduli

4. Modificare la posizione della FFM. In questo caso, tutte le altre superfici e distanze di blocco verranno tenute in considerazione automaticamente.

**! Tutti i dati vengono acquisiti immediatamente. Le impostazioni originali sono ripristinabili solamente in manuale.**

5. Chiudere la finestra di dialogo.

-> **vedere anche:**

Copiare fila di moduli

Raggruppa/separare fila(e) di moduli

Calcolare\_distanza strutture di sostegno

### 9.2.3 Raggruppa/separare una fila di moduli in un campo

Campo di lavoro *Supporto moduli*

È possibile raggruppare o separare file di moduli in campi.

-> **Per raggruppare una singola fila di moduli in un campo, procedere come segue:**

1. Accedere a "*Supporto modulo*"
2. Con il tasto sinistro del mouse fare clic sulla fila di moduli da selezionare e
3. trascinarla vicino al campo in cui si desidera raggrupparla. Compaiono linee ausiliarie azzurre.
4. Rilasciare il tasto del mouse e lasciare "cadere" la fila di moduli nella posizione desiderata.
5. Confermare l'interrogazione "*Raggruppa campo?*".

-> **Per separare una singola fila di moduli da un campo, procedere come segue:**

1. Accedere a "*Supporto modulo*"
2. Selezionare una o più file di moduli e, con il tasto destro del mouse, visualizzare il menu di contesto.
3. Selezionare "*Separare selezione*". Non si ha alcuna variazione immediatamente visibile.
4. Ora, è possibile modificare, spostare o ad es. cancellare singolarmente la fila di moduli selezionata.

-> **Vedere anche:**

Copiare

Scelta multipla

Drag and Drop

Raggruppare/separare moduli

## 10 Il collegamento dei moduli



L'ultima fase di lavoro della progettazione del sistema è il collegamento dei moduli alle stringhe dell'inverter.

I moduli possono essere collegati automaticamente o manualmente.

In caso di collegamento automatico vengono determinate tutte le possibilità di collegamento adatte per un massimo di tre tipi di inverter, tra i quali è possibile sceglierne uno.

Quindi i moduli vengono suddivisi in stringhe in base a questo collegamento. Lo sviluppo delle stringhe segue la disposizione geometrica dei moduli in orizzontale, verticale oppure a labirinto.

Gli impianti inclinati di solito vengono collegati come gli impianti semplici. Si può anche scegliere singole file e collegarle.

### -> Requisiti:

- Definizione del terreno con tutti gli oggetti fonte di ombra e
- definizione della disposizione moduli

### Regole:

- ! I moduli possono essere assegnati ad un collegamento una volta soltanto!
  - ! Le configurazioni di collegamento devono essere adottate così come sono. Esse non possono essere ampliate in seguito, ma solo eliminate o generate!
  - ! Se esiste un inverter di impianto non è possibile creare ulteriori collegamenti.
- E viceversa:
- ! Se esiste un qualsiasi collegamento non è possibile creare un collegamento a un inverter di impianto.

### Inverter di impianto

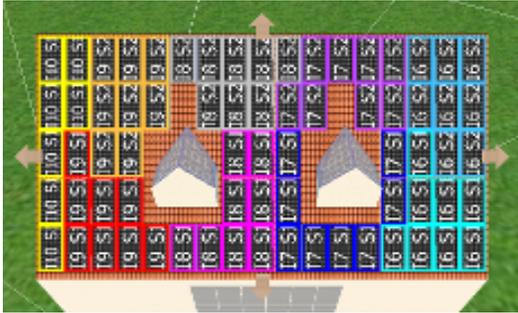
Un inverter di impianto è un inverter i cui MPP tracker sono collegati a gruppi di moduli con orientamento diverso o di tipo diverso.

### Risultato:

Il risultato del collegamento è l'assegnazione geometrica dei moduli alle stringhe dell'inverter. L'assegnazione di un modulo a una stringa terminale è contrassegnata da cornici dello stesso colore e da una scritta. Vengono utilizzati i caratteri W per inverter, M per MPP tracker o bus MPP e S per stringa.



Mostra/Nascondi delle cornici colorate e delle diciture del collegamento



-> **Vedere anche:**

- Collegamento automatico dei moduli
- Collegamento manuale dei moduli
- Modifica del collegamento dei moduli nel menu laterale
-  Opzioni di collegamento
- Adattamento dello sviluppo delle stringhe in base all'ombreggiamento:  
Distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento 

## 10.1 Collegamento moduli automatico

Collegamento moduli > Collegamento automatico (menu di contesto) oppure Collega tutti i moduli non collegati (menu laterale)

Nel collegamento automatico vengono individuate tutte le opzioni di collegamento idonee per massimo tre tipi di inverter e l'utente può scegliere tra una di queste.

### -> Requisiti:

- definizione del terreno con tutti gli oggetti fonte di ombra e
- definizione del riempimento moduli
- i moduli devono essere costituiti da una o più campi moduli dello stesso tipo e
- devono trovarsi sulla stessa superficie di riempimento.

### -> Collegamento automatico:

1. Selezionare con il mouse i moduli da collegare e servirsi del menu di contesto   
*Collegamento automatico*  
, o  
fare clic sul simbolo  *Collega tutti i moduli non collegati*, per collegare automaticamente tutti i moduli che si trovano attualmente sulla superficie di riempimento considerata. A questo punto si apre la finestra di selezione degli inverter.
2. Nel menu laterale del *Collegamento moduli* sono visualizzati tutti i collegamenti moduli automatici.
3. È possibile mostrare e nascondere il menu laterale facendo clic sul pulsante .
4. Facendo clic su un elemento (impianto, inverter (WR), MPP tracker, stringa) viene evidenziata la parte selezionata dell'impianto del collegamento.

Se nella vista "*Collegamento moduli*" i moduli vengono scambiati manualmente, facendo clic sulla stringa interessata appare "*Modificato*". Con "*Ripristina standard*"  si ripristina lo stato impostato originariamente di default.

### -> Vedere anche:

Collegamento moduli, menu laterale

Sviluppo delle stringhe: Opzioni di collegamento

## 10.2 Collegamento moduli manuale

*Collegamento moduli > Gruppi di moduli per il collegamento manuale*

I moduli possono essere collegati manualmente anche a gruppi.

### -> I. Requisiti:

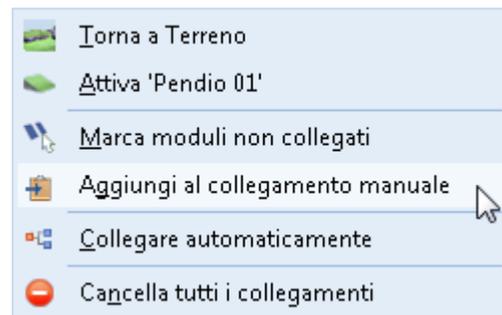
- definizione del terreno con tutti gli oggetti fonte di ombra e
- definizione del riempimento moduli
- i moduli devono essere costituiti da una o più campi moduli dello stesso tipo, a meno che non si desideri collegare un inverter di impianto singolo.

### -> II. Come definire i gruppi per il collegamento manuale:

1. Dal menu principale aprire il campo di lavoro *Collegamento moduli*.
2. Selezionare i moduli non ancora collegati trascinando con il mouse un telaio sui moduli, oppure evidenziandoli singolarmente.

3. Selezionare nel menu di contesto (clic con

il tasto destro)  *Aggiungi al collegamento manuale*.



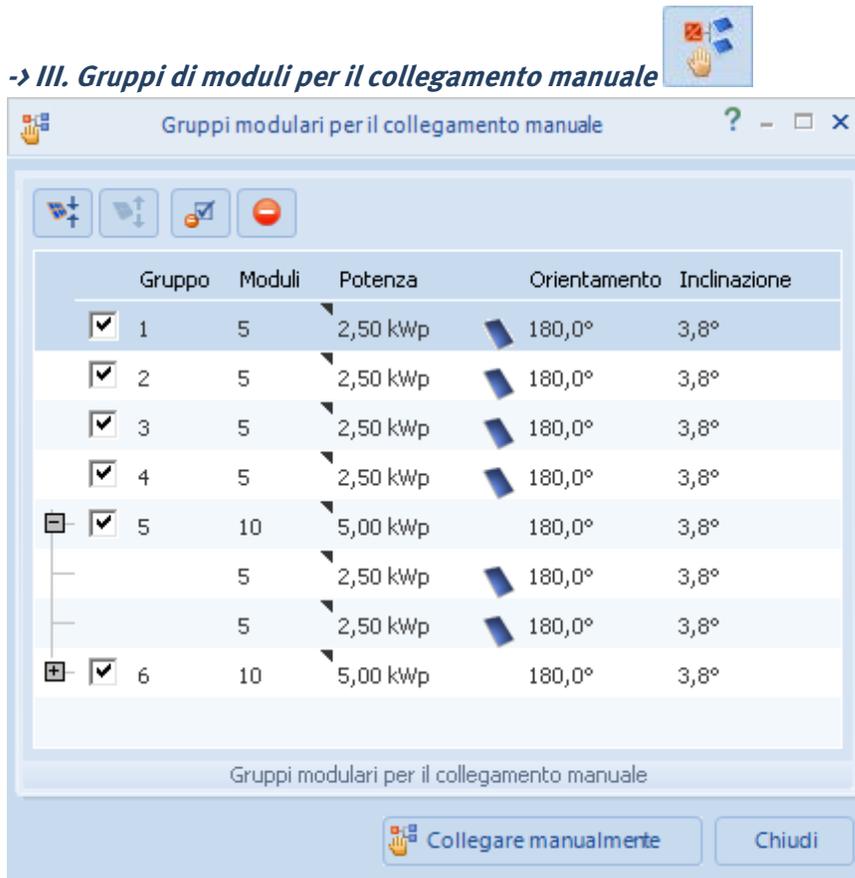
4. I moduli possono essere aggiunti a un gruppo di moduli una sola volta. Evidenza un gruppo di moduli che si interseca con gruppo di moduli esistente, così vengono aggiunti all'elenco solo i moduli non ancora raggruppati. Questa operazione è utile in presenza di disposizioni irregolari e può essere utilizzata ad es. per il raggruppamento semplice di moduli interni o esterni.

Inoltre si possono aggiungere campi moduli, campi moduli in fila (MRF) o file di moduli mediante  "Gestione oggetto" dell'elenco "*Gruppi di moduli per il collegamento manuale*".

! I moduli con orientamento diverso o di tipo diverso vengono assegnati a gruppi diversi quando vengono aggiunti all'elenco insieme.

5. Ripetere questa procedura fino a quando tutti i moduli che devono essere collegati manualmente non sono elencati nella finestra di dialogo "*Gruppi di moduli per il collegamento manuale*".  
Questi moduli sono evidenziati di colore ciano.

-> III. *Gruppi di moduli per il collegamento manuale*



La finestra di dialogo "*Gruppi di moduli per il collegamento manuale*" elenca i gruppi di moduli, il relativo numero di moduli, la potenza totale, l'orientamento e l'inclinazione.

Il triangolino di suggerimento  accanto al numero dei moduli fornisce il nome del modulo rispettivo.

Le funzioni disponibili sono le seguenti:

- nel menu o nel menu di contesto:



riunisci i gruppi di moduli selezionati , possibile solo per orientamento identico e stesso tipo di modulo



separa  di nuovo nei gruppi originari i gruppi riuniti presenti nella selezione



rimuovi  la selezione



rimuovi tutti

- Solo nel menu di contesto:

cancella righe singole, ad es. senza separare un gruppo

- Pulsanti in basso:



*Collega manualmente* gruppo 1-6: avviare il collegamento manuale di massimo sei gruppi. Gli altri gruppi vengono ignorati anche se hanno il segno di spunta , pertanto nell'elenco questi gruppi sono visualizzati con una scritta grigia e senza numero del gruppo.

Attenzione: la finestra "*Gruppi di moduli per il collegamento manuale*" è una finestra di dialogo non modale! Con la finestra di dialogo aperta è possibile continuare a utilizzare alcune funzioni della finestra principale retrostante. Sono contrassegnate dalla scritta nera. Le funzioni non disponibili sono di colore grigio. In tal modo si può cambiare tra superfici e oggetti di riferimento e aggiungere ulteriori moduli al collegamento.

-> **IVa. Come collegare manualmente un gruppo di moduli:**



1. accedere alla finestra di dialogo "*Gruppi di moduli per il collegamento manuale*"
2. Selezionare  il gruppo che si intende collegare.  
Tutti gli altri gruppi di moduli elencati vengono rappresentati con una scritta grigia, non vengono utilizzati per il collegamento.
3. Fare clic sul pulsante " *Collegare manualmente*".  
Si apre la finestra di dialogo *Collegamento manuale*.  
Di volta in volta viene effettuato il collegamento della sola selezione  di moduli corrente; l'operazione può essere ripetuta fino al collegamento di tutti i moduli.
4. Fare clic sul pulsante  *Inverter*. Si apre la finestra di selezione degli inverter.
5. Selezionare un inverter idoneo, tenendo conto della *Potenza totale* visualizzata in basso nella finestra di dialogo.  
Sono visualizzati solo gli inverter che soddisfano le seguenti condizioni:
  1. potenza nominale CA degli inverter visualizzati  $\leq 5$  volte la potenza totale dei moduli da collegare
6. Inserire il numero di inverter. Il numero degli inverter è selezionabile liberamente.

-> **IVb. Come collegare manualmente più gruppi di moduli:**



1. accedere alla finestra di dialogo "*Gruppi di moduli per il collegamento manuale*"

2. Selezionare  fino a 6 gruppi di moduli da collegare.  
Tutti gli altri gruppi di moduli elencati non vengono utilizzati per il collegamento.



All'occorrenza riunire i gruppi di moduli con orientamento identico e dello stesso tipo.

Si possono riunire gruppi di moduli di superfici diverse. Si possono creare collegamenti in cui le stringhe si sviluppano su più di una superficie.



Cancellare singole righe da un gruppo riunito con l'ausilio del menu contestuale "Rimuovi riga".



All'occorrenza separare di nuovo nei gruppi originari i gruppi di moduli riuniti in precedenza.

3. Fare clic sul pulsante "  *Collegare manualmente*".  
Di volta in volta viene effettuato il collegamento della sola selezione  di moduli corrente; l'operazione può essere ripetuta fino al collegamento di tutti i moduli.  
Si apre la finestra di dialogo *Collegamento manuale*.
4. Il numero degli inverter è 1.
5. Fare clic sul pulsante  Inverter. Si apre la finestra di selezione degli inverter.

6. Selezionare un inverter idoneo, tenendo conto della *Potenza totale* visualizzata in basso nella finestra di dialogo.

Sono visualizzati solo gli inverter che soddisfano le seguenti condizioni:

1. potenza nominale CA degli inverter visualizzati  $\leq 5$  volte la potenza totale dei moduli da collegare
2. numero di MPP tracker degli inverter visualizzati  $\geq$  numero dei gruppi di moduli da collegare

Valgono le seguenti impostazioni:

- i moduli di un gruppo di moduli sono assegnati a un MPP tracker in modo fisso.
- Il numero dei MPP tracker da assegnare corrisponde al numero dei gruppi da collegare!
- Numero degli inverter = 1



-> V. Come ripartire stringhe e moduli sui MPP tracker:

1. per ogni MPP tracker immettere il numero delle stringhe e dei moduli per ogni stringa.
  - In base all'inverter selezionato viene visualizzato il numero corrispondente di MPP tracker assegnabili.
  - In presenza di un gruppo, i moduli possono essere suddivisi a scelta tra i MPP tracker.
  - In presenza di più gruppi, i moduli di un gruppo sono suddivisi automaticamente tra i vari MPP tracker.
  - Il numero complessivo dei moduli assegnati (EFFETTIVO) deve coincidere con il numero complessivo dei moduli selezionati nella finestra di dialogo precedente (NOMINALE).

**Collegamento manuale**

**Inverter** Danfoss Solar Inverters TLX 6k 6 kW

1 Numero di inverter

MPP	Stringhe	Moduli per stringa	Moduli per inseguitore MPP
Inseguitore MPP 1	1	15	15
Inseguitore MPP 2	1	14	14
Inseguitore MPP 3		14	
Inseguitore MPP 4		15	
Inseguitore MPP 5		16	
Inseguitore MPP 6		17	
		18	
		19	
		20	
		21	

Numero totale moduli (reale) 29  
 Numero totale moduli (nominale) 30  
 Potenza totale [kWp] 6,00

Verifica impianto

OK Annulla

Immettere direttamente il numero di *Stringhe* e il numero di *Moduli per stringa* di un MPP tracker oppure selezionare un valore dalla casella combinata . I valori nelle caselle combinate sono idonee ai limiti di tensione o di corrente dell'inverter. Selezionando uno di questi valori si ottiene una verifica dell'impianto positivamente.

2. Non appena tutti i moduli sono stati assegnati, si può richiamare la verifica dell'impianto FV per verificare potenze, correnti, tensioni MPP e limiti di tensione superiori.  
Il collegamento può essere tuttavia utilizzato anche senza verifica dell'impianto. In caso di utilizzo del progetto 3D secondo PV\*SOL avviene anche una verifica dell'impianto.
3. Confermare le immissioni con *OK*.
  - In presenza di un gruppo: viene effettuata l'assegnazione grafica orizzontale o verticale dei moduli nel collegamento e viene rappresentata graficamente.
  - In presenza di più gruppi: i gruppi sono collegati nel modo in cui sono stati raggruppati, non vi è alcuna ulteriore assegnazione grafica.Si apre il menu laterale e funziona come nel collegamento automatico.

**-> Vedere anche:**

Modifica del collegamento moduli (menu laterale)

Sviluppo delle stringhe: Opzioni di collegamento

Direzione di collegamento di diversi gruppi di moduli

on Youtube: TUTORIAL - PV\*SOL Expert 5.5: How to link multiple roofs to a single inverter

### 10.3 Combinazioni di inverter - Selezione di collegamento

Viene richiamata la finestra di dialogo *combinazioni di inverter* nel dimensionamento veloce di impianti 2D e nel collegamento di impianti con visualizzazione 3D:

-> **Procedere come segue:**

1. Fare clic su *combinazioni di inverter*. Si apre la finestra di dialogo *selezione di collegamento*.
2. La selezione del collegamento si avvia con il messaggio "*Non è stato trovato alcun collegamento adatto*", fino a quando non viene selezionato un inverter idoneo, quindi si avvia con l'ultimo inverter scelto.  
Confermare con *OK*.
3. Selezionare a) *inverter di un produttore* oppure b) *selezione di tipi di inverter*.  
3a) Selezionare dall'elenco il *Produttore* desiderato. Nella finestra a destra compaiono tutti gli inverter idonei di questo produttore.  
Definire il *Numero di tipi di inverter diversi per ogni collegamento*.  
3b) Nell'area *Dati relativi all'inverter* fare clic su *Nuovo* oppure *Ulteriore tipo di inverter* per cercare un inverter con l'ausilio dei filtri.  
Compare la banca dati degli inverter con i filtri:
  - Produttore
  - Adatto ai dati predefiniti
  - Al limite
  - Non idoneo
  - Filtrare in base allo squilibrio dei carichi consentito
  - Visualizzare solo i set di dati creati personalmente
  - Visualizzare anche i prodotti non più disponibiliQui si possono anche importare o esportare i set di dati degli inverter.
4. All'occorrenza si possono selezionare anche i seguenti criteri di collegamento:
  - Consentire tolleranze maggiori (+/- 20 %) in fase di verifica dei fattori di dimensionamento.
  - Visualizzare tutti i collegamenti possibili
  - Filtrare in base allo squilibrio dei carichi consentito (riferito all'intero impianto)
5. Nella tabella *Selezione di un collegamento inverter-moduli* compaiono i collegamenti possibili. Selezionarne uno e abbandonare la finestra di dialogo con *OK*.

## 10.4 Collegamento moduli (menu laterale)

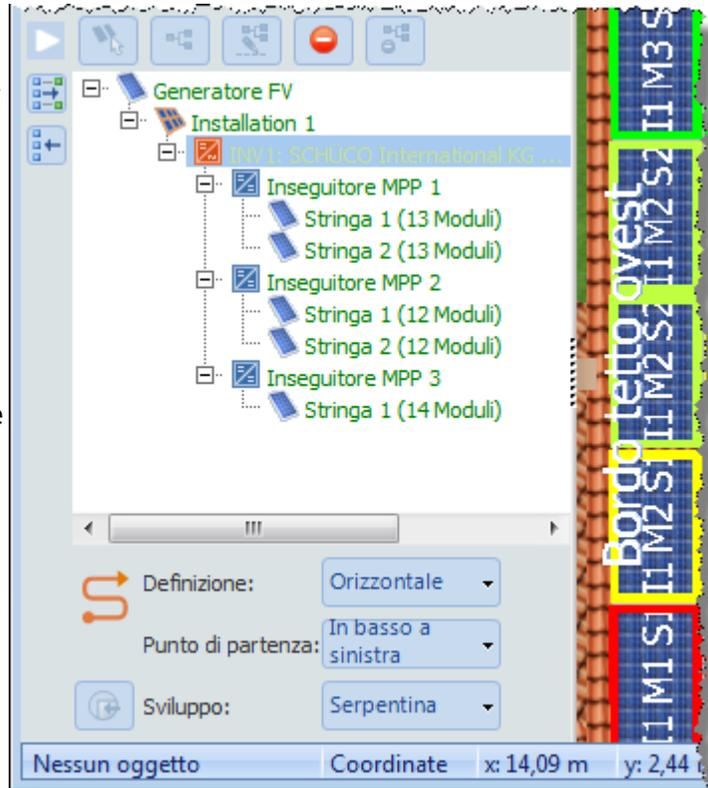
*Collegamento moduli > menu laterale*

-> **Elaborare i collegamenti con il menu laterale in questo modo:**  
Nel menu laterale *Collegamento moduli* vengono visualizzati tutti i collegamenti dei moduli.

È possibile mostrare e nascondere il menu laterale facendo clic sul pulsante .

Facendo clic su un elemento (impianto, inverter, MPP tracker, stringa) viene evidenziata la parte selezionata del collegamento.

La barra dei simboli del menu laterale offre le seguenti funzioni:



 Vengono selezionati tutti i moduli FV non collegati alla superficie di riempimento.

Se si desidera determinare moduli già collegati in una nuova configurazione selezionare *Collega di nuovo*".

Si apre la finestra di dialogo di collegamento con la quale viene creato questo collegamento:

-  - collegamento automatico: finestra di dialogo "*Selezione di collegamento*"
- collegamento manuale: finestra di dialogo "*Collegamento manuale*"

Quando si interrompe il processo il collegamento esistente rimane invariato.

Questo vale dalla versione 5.5 anche per

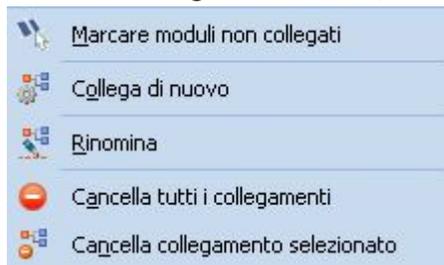
collegamenti automatici.

 Il punto di impianto selezionato viene rinominato. Possibile solo per parti di impianti e inverter.

 Vengono cancellate tutte le configurazioni.

Viene cancellata la configurazione della parte di impianto selezionata.

Facendo clic con il tasto destro su un elemento (collegamento, parti di impianto, inverter, stringhe di modulo) viene richiamato il relativo menu di contesto:



-> **Vedere anche:**

Opzioni di collegamento

## 10.5 Opzioni di collegamento: sviluppo dei cavi

Collegamento moduli > menu  Definire le opzioni di collegamento

Preimpostare lo sviluppo dei cavi per quanto riguarda direzione, punto di avvio e per impianto, inverter e inseguitori MPP. Queste preimpostazioni vengono quindi utilizzate nel collegamento degli impianti FV.

È possibile infine anche modificare queste assegnazioni geometriche per ogni impianto FV.



Questa direzione di collegamento standard per 'Impianti senza supporto' è verticale, per 'Impianti con supporto' è orizzontale.

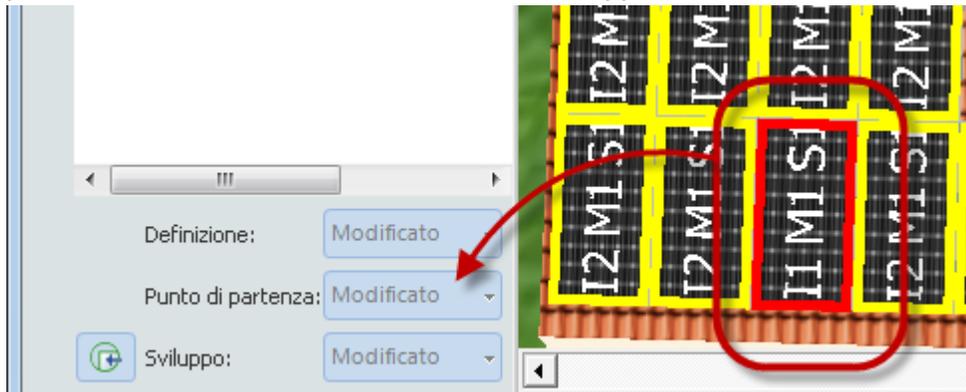
-> **Procedere come segue:**

1. Fare clic sul pulsante  "Stabilire opzioni di collegamento"
2. Stabilire la *direzione* per impianto, inverter e inseguitori MPP:  verticale o  orizzontale.
3. Stabilire la posizione del *punto di avvio* per impianto, inverter e inseguitori MPP:  In basso a sinistra,  in alto a sinistra,  in basso a destra,  in alto a destra

4. Stabilire lo *sviluppo* per gli inseguitori MPP:  semplice o  a labirinto.
5. Salvare e chiudere con *OK*.  
Vengono creati ulteriori collegamenti in base a questi parametri.

-> **Modificare lo sviluppo dei cavi/ la direzione di collegamento nell'impianto corrente:**

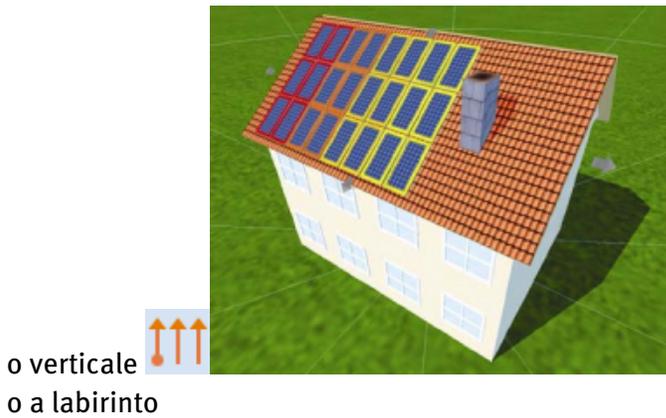
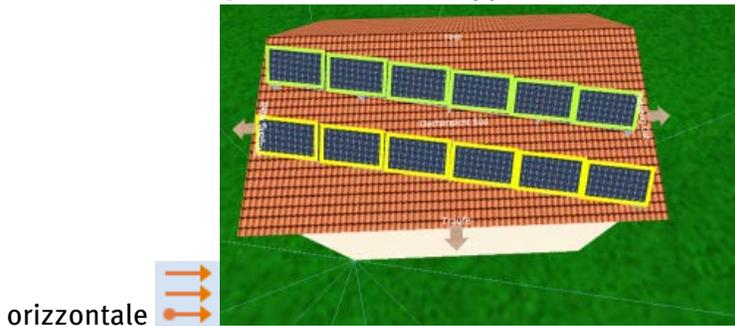
- In basso nel menu laterale per i collegamenti del modulo è possibile modificare *direzione*, *punto di avvio* e *sviluppo* del cavo corrente.
- Spostare il collegamento di singoli moduli facendo clic e trascinando tenendo premuto il tasto del mouse. Nel menu laterale appare "*Modificato*".



- Tramite il pulsante  "*Ripristina*" si ritorna allo stato originale.

**Esempi di opzioni di collegamento:**

*direzione di collegamento* dello sviluppo dei cavi:



**Direzione di collegamento di diversi gruppi di moduli:**

Quando sono collegati manualmente diversi gruppi di moduli le classificazioni non possono essere utilizzate verticalmente/orizzontalmente/a labirinto ma è possibile realizzare direzioni di collegamento non-geometrici.

Definizione:	n / a.	▼
Punto di partenza:	n / a.	▼
 Sviluppo:	n / a.	▼

## 11 The cable plan



The cable plan is valid for the mounting surface that is currently the focus. You can create individual cable plans for the other mounting surfaces in the project (if existent).

### -> Requirements:

A completed PV system must be present in order to create a cable plan. That means that the PV modules must be connected to an inverter.

The workspace cable plan consists of 5 toolbar parts:

- Cabling
- Cable nodes
- Views
- Cable lists
- Page preview

### Display of the cable plan using the "View" toolbar



Display/do not display module connection cable (black).

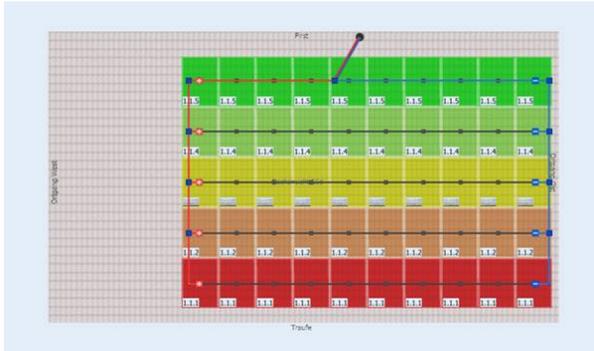


Display/do not display string cable, DC trunk cable and DC main cable (red/blue).



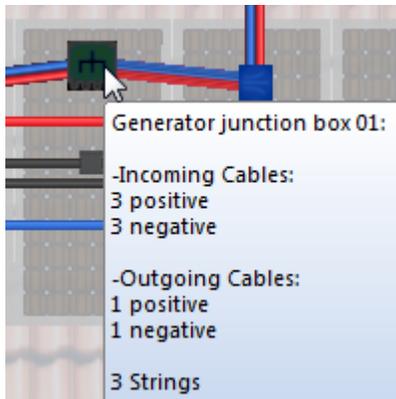
Display string color/ only display black/white for optimization of the printout

## 11.1 The cable plan in the editor



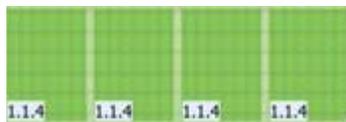
- Hold down the middle mouse button to shift the view.
- If you move the mouse pointer over a cable node, the following information will be displayed:

•



- Description of the cable node
- Number of ingoing and outgoing positive and negative cables
- Number of module strings connected with the cable nodes
- Additionally for cable grommets: distance to the inverter

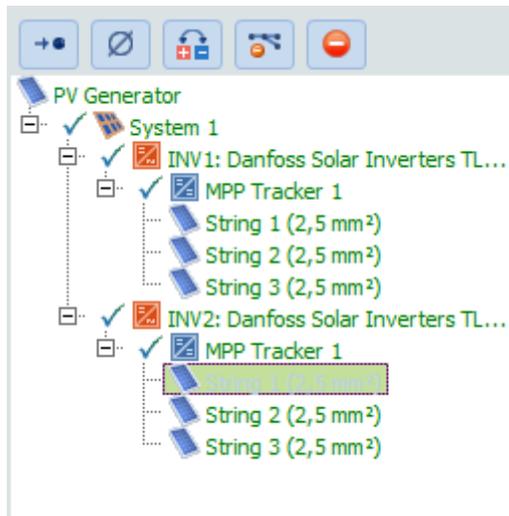
•



- String identifier  
1st digit = inverter number  
2nd digit = MPP tracker number  
3rd digit = string number

## 11.2 Side menu for the cable plan

The side menu for the cable plan comprises two areas:

**Top: tree view of the configuration with the button bar**

All module configurations of all systems in the project are displayed in the top side menu. When you select a system, the view will change to the associated coverable object.

The ✓ tick indicates that the electrical node has been completed.

The string cable cross section indicates the cross section of module connector and string cables.

-> Also see cable losses

The module strings can be selected and edited here.

MultiSelect allows you to select any combination of system parts (MPP tracker, WRs, part systems, strings).

Various different actions can be carried out irrespective of the selection:

**Context menu - electric nodes**

Cabling with	--> Links the selection with a cable node
Set cable cross-section	Set the cross section of the string
Change terminals	--> Transpose positive and negative terminals
Remove	--> Deletes the selected module cable and string cable
Remove all cables	--> Deletes all cables in the cable plan

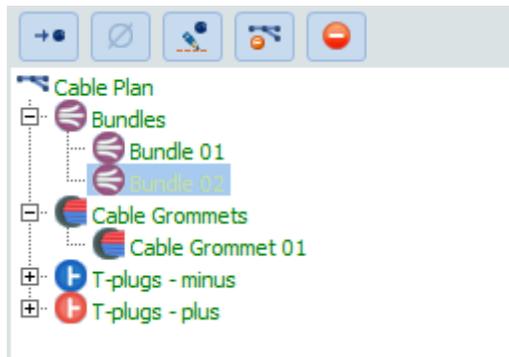
These actions are also located in the button bar in the side menu.

**Context menu - without selection**

Remove  Cable plan	--> Deletes the entire cable plan of the visible mounting surface.
--------------------	--

-> Also see: Edit module configuration (side menu)

### Bottom: tree view of the cable nodes with the button bar



Select and edit cable nodes over the tree view. Multiple cable nodes can also be selected for editing by Multiselect. Various different actions can be carried out irrespective of the selection:

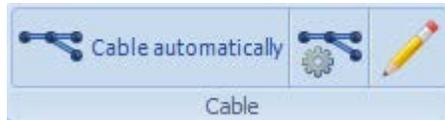
### Context menu - cable nodes

Cabling with ...	--> Links the selected cable nodes with a cable node
Set cable cross-section	--> Opens the cable node dialog window
rename	--> Rename the cable node
Connect automatically	--> Determining the target node of an automatic cabling
Edit	--> Opens the cable node dialog window
Remove	--> Deletes the selected cable node(s)
Removes all cable nodes	--> Delete all cable nodes

These actions are also located in the button bar in the side menu with the exception of Connect automatically.

## 11.3 Cabling

Cable plan workspace > Cablingtoolbar



Cablingtoolbar

### Restrictions:

**Cable plans cannot be created for:**

- mounted systems and
- MPP trackers that extend over several mounting surfaces.

### -> Requirements:

A completed PV system must be present in order to create a cable plan. That means that the PV modules must be connected to an inverter.



You should first define the cable nodes, upon which everything should be connected.

Use this button to automatically create a cable plan. -> See "Automatic cabling".



Open the Cable options



Start the drawing mode for Module connection cable

in editor:

Manuel cabling

Caution: cabling of this inverter is only considered to be complete if all strings of an inverter are connected with a cable grommet. Cable losses in PV\*SOL can only be calculated for complete cabling (*Calculation >  Technical data > Losses*).

### 11.3.1 Automatic cabling

[Cable plan workspace](#) › [Cabling toolbar](#) ›  Automatic cabling

In automatic cabling, all strings whose PV modules are located on the currently displayed mounting surface are cabled.

A differentiation is made between two concepts:

- Node-string system
- Generator terminal box concept.  
If you select all strings on the current mounting surface and manually cable them, you can achieve the same results using the generator terminal box concept as you would by automatically cabling.

-> Also see: [Options](#) › Cabling

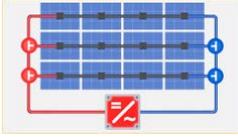
#### -> How to proceed:

1. First move a node into the final position.
2. To include a node for automatic cabling, select it with a right click in the context menu "*Connect automatically*".  
The system will search for the shortest cable path and connect all strings with the target node taking a direct path.  
If you do not select any cable nodes for cabling automatically, a node will automatically be placed in the center of the mounting surface.  
If you have not yet drawn a module connection cable, one will be automatically created.

## 11.3.2 Cabling options

Cable plan workspace > Cablingtoolbar >  Cabling options

### 11.3.2.1 Cabling tab



#### Option Node-string system

In the node-string system, module strings are connected in parallel to the external modules using T-plugs (or Y-plugs).

#### -> Requirement:

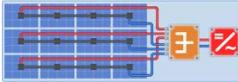
The node-string system is only possible if at least two strings of the same MPP tracker are available.

The length of the target node determines which order the individual strings are collected by T-plugs. The DC trunk cable is laid as a cable bundle for cable grommets.

In combination with the option  *Right angled cable path*, other inceptor nodes and bundling are inserted so that they result in a right-angled cable path.

#### -> Differentiation:

Strings that individually lead to a MPP tracker are cabled using the generator terminal box concept (direct or right angled).



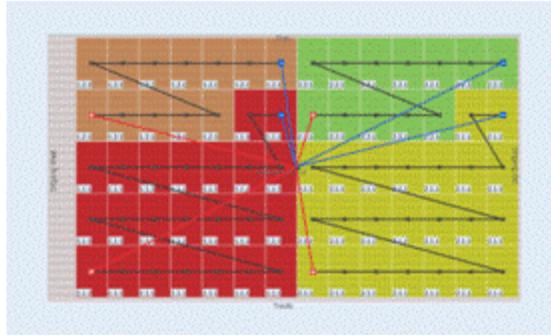
#### Option Generator terminal box concept

The cabling is carried out with one or several generator terminal boxes or a cable grommet.

The module strings are first connected in parallel on the generator connection boxes or the inverter (if a cable grommet has been selected).

#### Direct cabling

If you choose the generator terminal box concept and deactivated the  *Right-angled cable path*, all strings will be directly connected with the generator terminal box or the cable grommet. A star shape will be formed.



**Option  *Cable every other PV module***

As a rule, the option  *Cable every other PV module* will result in savings for cable lengths.



**Option  *Right-angled cable path***

By means of the option  *Right-angled cable path*, the order of the cabling is determined with the goal of achieving the shortest cable length to the target node.

Subsequently the cable is laid at a right angle along the mounting profiles in one or more bundling, positioned under the modules.

The plus cable runs at approximately  $\frac{2}{3}$  of the module height and the minus cable at a  $\frac{1}{3}$  of the cable height.

The positive and negative cables run as cable bundles from the bundles to the generator terminal box or respectively to the cable grommets.

### 11.3.2.2 Cross section tab

Cable plan workspace › Cabling toolbar  Cabling options

#### Calculation of string cross-section:

*Individual:* Different string cable or module connection lengths can also result in different string cable cross sections within an MPP tracker.

*All equal:* All strings within an MPP tracker receive the largest calculated string cable cross section.

#### Minimum cross section of a string:

Set the minimum cross section.

As a rule, the calculated, required cross section of the string or connection cable is 2.5 mm<sup>2</sup>.

PV modules today almost always have a connection cable with 4 mm<sup>2</sup>, however.

### 11.3.3 Manual cabling

Cable plan workspace > Editor

#### -> Requirement:

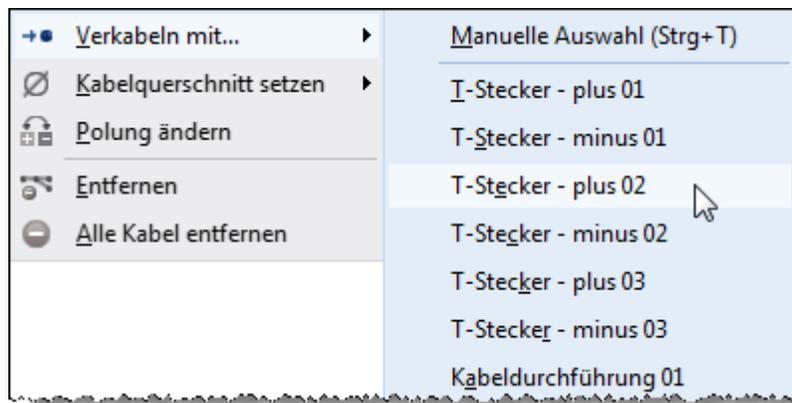
You may only select either electrical nodes (module strings, MPP trackers, WRs, subsystems) or cable nodes.

#### -> How to proceed:

1. Select the node in the sub-menu.

Manual cabling can also be initiated using the **Cabling with...** function, which can be accessed in the side menu or using the shortcut Ctrl T.

2. Cable the node with other nodes offered in the context sub-menu.



#### 11.3.3.1 Manual cabling of electrical nodes

You can connect a selection of electrical nodes (module strings, MPP trackers, WRs, subsystems) with another cable node.

The following rules apply:

- Module strings of different MPP trackers may not be laid together on a cable node. Exception: the cable grommets (-> see Cable nodes) can accept different MPP trackers.
- T-plugs can accept a maximum of 2 strings.

#### 11.3.3.2 Manual cabling of cable nodes

You can connect a range of cable nodes with another cable node.

The following rules apply:

- Cable nodes that are already connected with an MPP tracker can be connected.
- If several cable nodes are selected, these must all be the same type.

- Only strings of the same MPP tracker can be connected with a cable node. The cable node is assigned to the MPP tracker that belongs to the string.  
Exception: the cable grommets (-> see Cable nodes) can accept different MPP trackers.
- Only cable nodes with the same MPP tracker can be placed together on a target node.
- There is a hierarchy within the different types of cable nodes that determines whether a cable node can be connected with another target cable node. A cable node can only be connected with a target cable node of a higher hierarchy.
  1. Cable grommet
  2. Coupling box
  3. Generator terminal box
  4. T-plugs

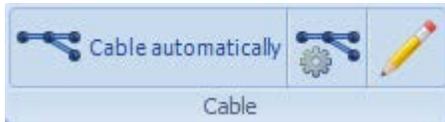
Exceptions:

- T-plugs can also be connected with other T-plugs (plus to plus, minus to minus).
- T-plugs cannot be connected with coupling boxes.
- Bundling occupies a special status. The follow conditions apply to them:
  - Bundling can also be connected with other bundling.
  - Bundling cannot be connected with T-plugs.
  - Cable grommets cannot be connected with bundling.

### 11.3.4 Draw module cable

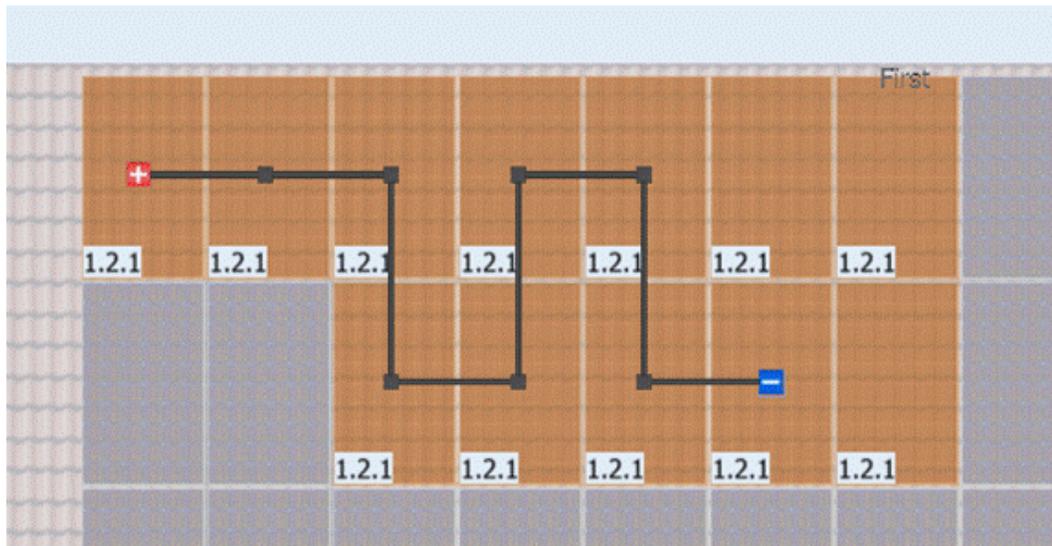
Cable plan workspace > Editor

It is possible to achieve special cabling by manually drawing module connection cables.

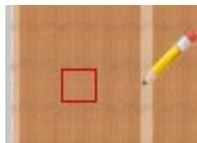


-> How to proceed:

1. Go to the cable plan and click in the "*Cabling*" toolbar on the  button, to draw a module connection cable.  
The mouse pointer will also turn into a pencil symbol.  
(You can also draw by simply holding down the "⇧ Shift" key while drawing.)
2. Using this pencil, you can manually draw a string of the module cable on the PV module.



3. - With the mouse go to the desired starting module,  
- hold down the left mouse button and  
- drag the mouse, holding down the left mouse key, to the next PV module.  
As soon as the "pencil" mouse pointer goes over the small square in the middle of the module this PV module is connected.



4. To skip a module, go around this square with the mouse.

5. Cable all the modules of this string in this way otherwise the following message will appear:  "*The cable is incomplete!*"
- The cable will be shown in gray and will not be saved or included in further calculations as long as it is not complete.
- An incomplete cable can only be further drawn on the minus pole or also "unwound in reverse" and partly redrawn.
- If you click on another point on the string, the existing cable will be completely redrawn and - if already present - separated from the rest of the cable plan.

**! Note:** if strings whose connection cable has been manually drawn are further cabled with other nodes, either automatically or manually, the connection cable will be retained and will not be automatically redrawn! If desired, it must be deleted beforehand.

### 11.3.5 Cable node

Cable plan workspace > (Cable node toolbar) Editor



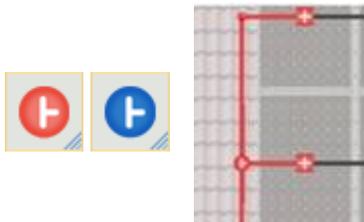
Various different cable nodes can be included in the cable plan using drag & drop.

#### Types of cable nodes



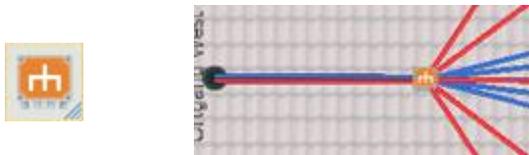
Bundles do not have an electrical function, only a mechanical one. They bundle cables. Therefore bundles do not have inputs or outputs.

If you insert an interceptor node into a cable bundle, a bundle will then be inserted.

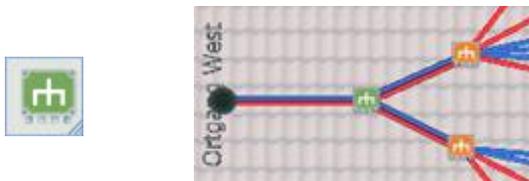


**T-plugs** make it possible to electrically join 2 cables to a cable.

There are positive and negative T-plugs.



**Generator junction boxes** connect several strings together.



**Coupling boxes** connect several generator terminal boxes together.



The cable grommets do not have an electrical function, only a mechanical one. They represent the path to the inverter and determine its distance.

The distance to the inverter has an influence on the calculation of the cross section as well as the length of the incoming cable and therefore also on the loss calculation.



Interceptor nodes can be used to go around restricted objects, such as dormers for

example.

In automatic cabling, these interceptor node are used to achieve a right-angled path for individual cables.



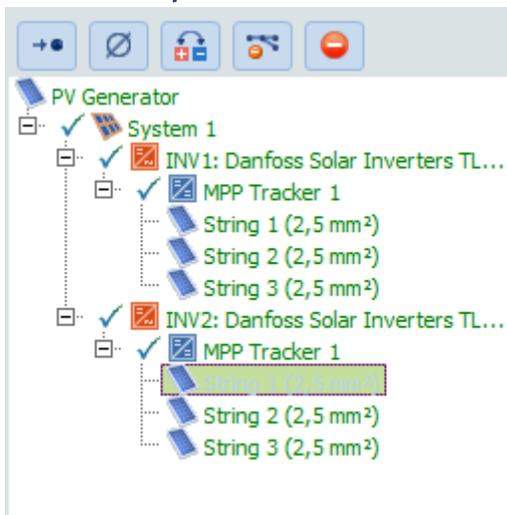
The positive and negative poles of a module string can be swapped over.

Module connection boxes are automatically generated and cannot be edited.

### 11.3.5.1 Edit cable node

*Cable plan* workspace > Side menu

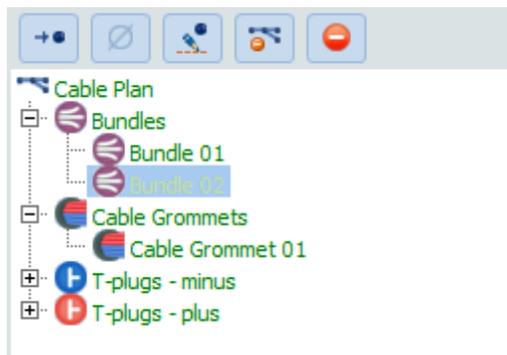
**Side menu top: tree view of all electric nodes of all mounting surfaces with button bar**



#### Context menu - Electric nodes

	<i>Cabling with</i>	Links the selected nodes with a cable node --> see also: Manuel cabling
	<i>Sets cable cross section</i>	Sets the cross section of the string
	<i>Change polarity</i>	Swaps positive and negative poles
	<i>Remove</i>	Deletes the selected cable node(s)
	<i>Remove all cable nodes</i>	Deletes all cable nodes

**Side menu bottom: tree view of all cable nodes of all mounting surfaces with button bar**

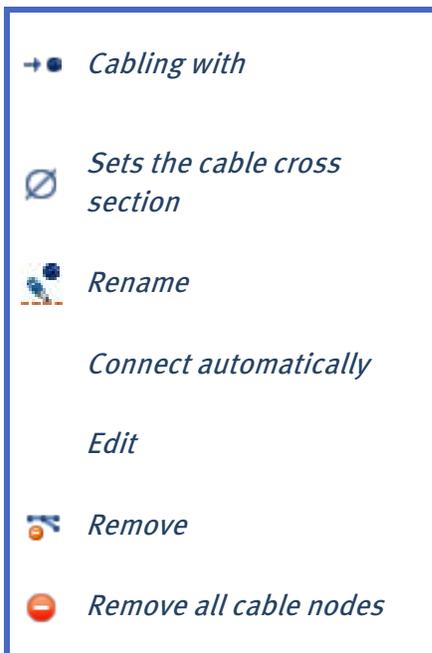


Cable nodes can be selected and edited over the tree view.

Multiple cable nodes can also be selected for editing by Multiselect (hold down CTRL key).

Various different actions can be carried out irrespective of the selection:

**Context menu - Cable nodes**



Links the selected cable nodes with a cable node --> see also: Manual cabling

Sets the cross section of the incoming and outgoing cable

Renames the cable node

Determines the target node of an automatic cabling

Opens the cable node dialog box

Deletes the cable node(s)

Deletes all cable nodes

**11.3.5.2 Cable node dialog box**

Cable plan workspace > Editor > [Cable node name dialog box]

**-> How to proceed:**

1. Open the cable node dialog box by:
  - o Double click on the cable node.
  - o Click on the button "Ø Set cable cross section" in the bottom side menu "Cable plan".
  - o Click on "Ø Set cable cross section" in the context menu.
  - o Click on "Edit" in the context menu.

2. Set the cross section of all incoming and outgoing cables.  
As the cable cross section of an electronic node determines the assigned module connection and string cable, it overwrites the previously defined cross section of individual cables.
3. The cross section of an outgoing cable can be recalculated.  
(Only applicable for mechanical functions such as bundling and cable grommets.)
4. For  cable grommets enter the distance after the cable grommet up to the inverter.  
This distance has an influence on the calculation of the cross section, length of cable and losses.  
-> See also: Cable list
5. You can set the position of the cable node on the mounting surface.  
-> Object, position and orientation

## 11.4 Edit cables

Workspace *Cable plan* > Editor

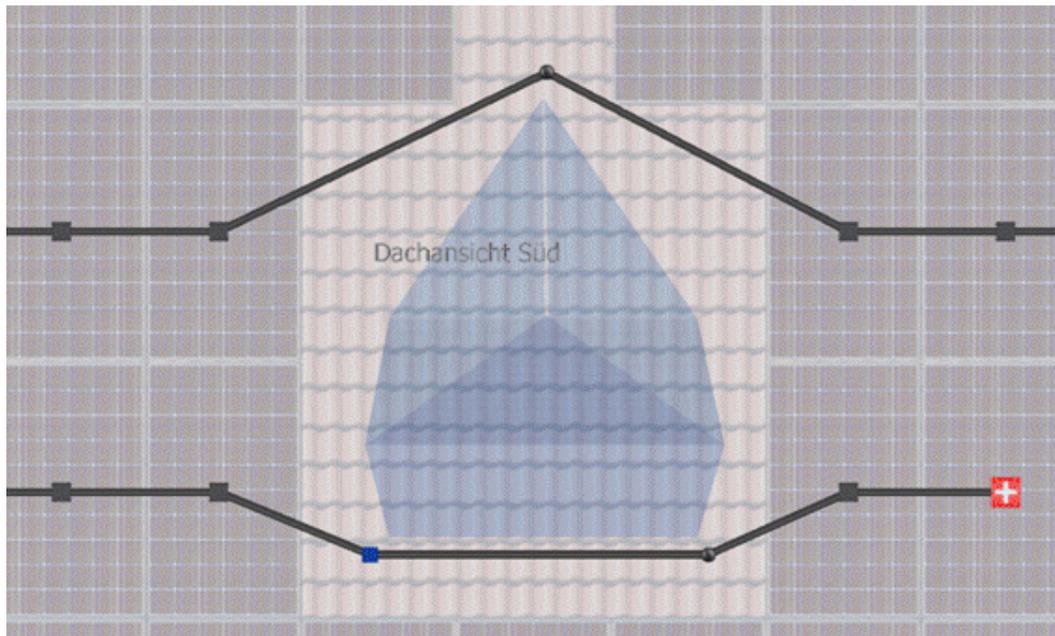
Inserting interceptor nodes in individual cables or inserting bundles in cable bundles is understood under "Edit cable".

### 11.4.1 Insert interceptor node

You can insert into a module cable or a string cable (not bundled) as many interceptor nodes as needed.

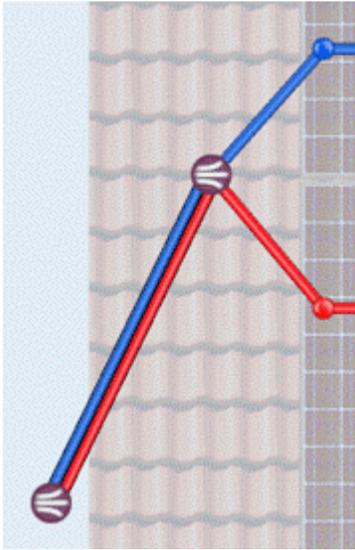
-> **How to proceed:**

1. Hold down the "Ctrl +  shift" keys and click on the desired cable with the left mouse button.  
The interceptor nodes are inserted at the cable point where the left mouse click met the cable.



2. The interceptor nodes can be selected (left click on the nodes), however they are not listed in the tree view.  
They can be deleted with the "Del" key or in the context menu.

### 11.4.2 Insert bundles



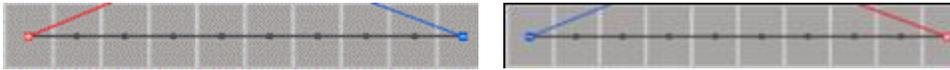
Bundling mechanically combines individual cables together.

Restricted objects can be bypassed with the inserted bundling and further cables can be included in a cable bundle.

-> **How to proceed:**

1. Hold down the "Ctrl +  shift" keys and click on the desired cable bundle with the left mouse button. The bundling is inserted at the cable point where the left mouse click meets the cable. Bundles are displayed in the tree view.

### 11.4.3 Change polarity



The polarity of the strings can be changed at any time. positive and negative poles are thereby swapped.

#### 11.4.4 Set cable cross sections - Cross section of the strings

Cable plan workspace > Editor/side menu >  Set cable cross section

The cable cross section is dimensioned in such a way that line losses are minimized; the restriction of the current carrying capacity depending on the layout and through increased operating temperatures are not been taken into account here.

The cable cross section of the module connection and string cable are calculated as follows:

$$A_M = \frac{l_M \times I_{St}^2}{1\% \times P_{St} \times \kappa}$$

with  $\kappa = 56 \text{ cm}^2/\text{A}^2 \cdot \text{mm}$

The cable cross section of the trunk or respectively the DC main cable is calculated similarly, only here the arising losses are taken into account.

$$A = \frac{l \times I^2}{1\% \times (P - P_{Verlust}) \times \kappa}$$

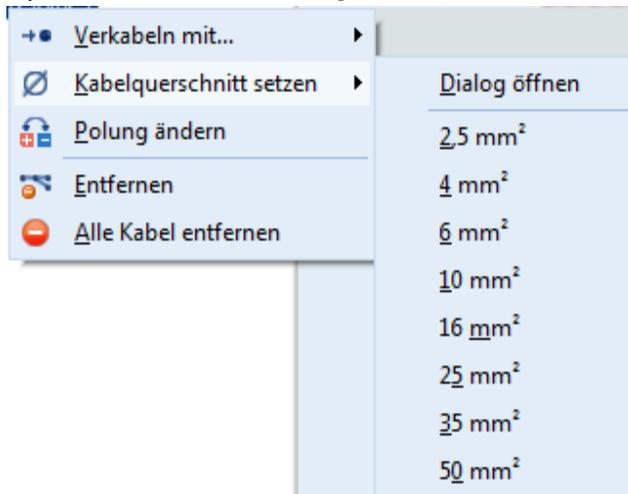
Physical size	Formula symbol	Unit
Line cross section of a module connection or string cable	$A_M$	$\text{mm}^2$
Line cross section of a trunk or respectively a DC main cable	System definition	$\text{mm}^2$
Length of a module connection plus string cable	$l_M$	m
Length of a trunk cable or DC main cable	$l$	m
String current under STC	$I_{ST}$	A
Current in a trunk or respectively a DC main cable under STC	$I$	A
Output of a string under STC	$P_{ST}$	W
Output under STC	$P$	W
Previously occurring power losses	$P_{Loss}$	W

Electrical conductivity

$\kappa$   $\text{m}/(\Omega \cdot \text{mm}^2)$

-> **How to proceed:**

1. Select an electric node, the associated module connection cable and string cable will be selected as well.
2. Open the context menu (right click):



3. Select under *Set cable cross section* either
  - a cross section directly or
  - open a dialog box.
4. The "*String cross section*" dialog box opens. Here you can select
  - the cross section ▾ the module connection and string cable, recalculate
  - the string cable cross section ⚙️
  - and display the affected electric string (inverter, MPP tracker, string using the  info button.

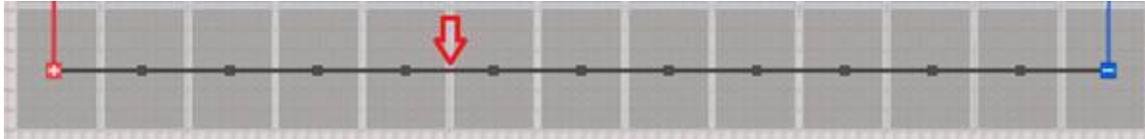
-> **See also:**

Set cable cross-section through the cable nodes

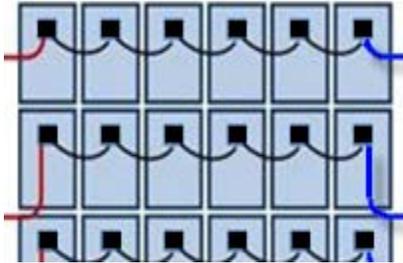
## 11.4.5 Cable types

Cable plan workspace > Editor

### Module connection cable



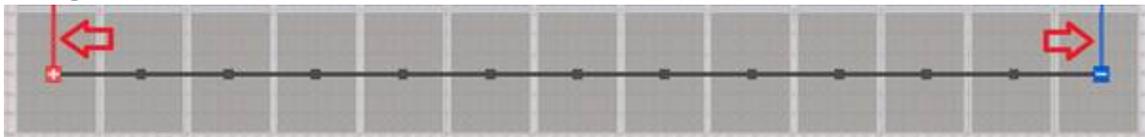
Module connection cables are displayed in black.



In reality, two connection cables are connected with the junction box of a PV module. It makes it possible to connect PV modules together to form a string.

Unfortunately we have no data about the real length of these cables. You can see in this image that these cables actually sag. Our intention is to depict this more precisely in a later version.

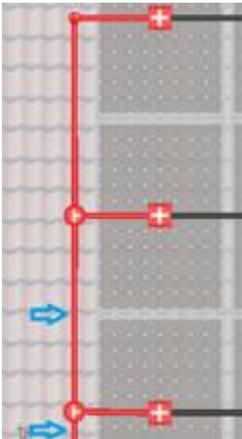
### String cable



String cables are shown in red (plus) or blue (minus).

String cables can always be precisely assigned to a string and are directly connected with the plus or a minus pole of a string.

### Trunk cable

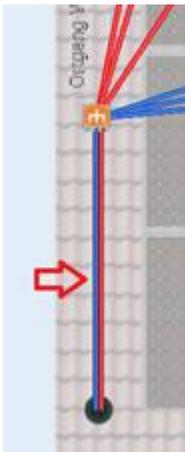


Trunk cables are shown in **red** (plus) or **blue** (minus).

If you connect a cable using a T-plug, the outgoing cable is a trunk cable. Thus the trunk cables carry the power to several strings.

The remaining red cables in the image are string cables, which can be precisely assigned to a string.

### DC main cable



DC main cables are a special type of trunk cable and are always shown in a bundle.

DC main cables are the outgoing cable of a  generator terminal box or a  coupling box.

### Cable bundle

All cables can be bundled, with the exception of the module connection cables. The cables remain contained within the bundle. Bundles are simply a special kind of representation.

The representation of the cable bundles depends on the number of cables it contains:

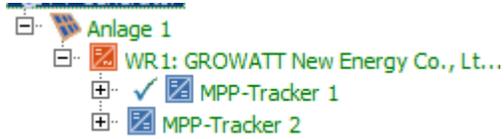
- All combinations of the positive and negative cables up to a number of 5 cables per bundle are correspondingly displayed.  
The cable bundle, however, remains displayed at the same thickness with the strands being represented smaller corresponding to the increase in number, which does not mean that the cross sections are smaller.
- For 6 cables and greater, the cable bundles are represented all with 6 strands.
- You can see the actual number in "Hint". The number of cables can be displayed as a number on the cable bundle in the project report (see Page preview).

-> **See also:**

Display of the cable plans using the Toolbar\_ *View*

## 11.4.6 Cable losses

PV\*SOL > Calculations >  Technical data > Losses



Example:

- Only MPP1 is complete.
- MPP2 and therefore all superordinate electric nodes are incomplete.

Cabling of this inverter is only considered to be complete if all strings of an inverter are connected with a cable grommet.

The DC cable loss can only be calculated for complete cabling here. If the cable plan is incomplete, the losses can be calculated by conventional means in PV\*SOL in the *Calculation dialog box* >  Technical data > Losses.

In both cases, the losses will be output in the PV\*SOL system check.

### 11.4.6.1 Calculation of the cable losses with the help of the cable plan

The absolute DC cable losses are calculated as follows:

$$P_{\text{loss, absolute}} = P_{\text{module}} + P_{\text{trunk}} + P_{\text{DC main}}$$

$$P = \frac{l \times I_{\text{STC}}^2}{A \times \kappa}$$

with  $\kappa = 56 \text{ m} / (\Omega \cdot \text{mm})$   
for copper

The relative DC cable losses are calculated as follows:

$$P_{\text{loss, relative}} = P_{\text{loss, absolute}} / P_{\text{PV}}$$

Phys. characteristics	Formula symbol	Unit
Absolute DC cable losses	$P_{\text{loss, absolute}}$	W
Relative DC cable losses	$P_{\text{loss, relative}}$	-
Nominal output of the PV generator	$P_{\text{PV}}$	W

Line loss of the module cable and string cable	$P_{\text{module}}$	W
Line loss of the DC trunk cable	$P_{\text{trunk}}$	W
Line loss of the DC main cable	$P_{\text{DC main}}$	W
Total length of the lines	$l$	m
Line cross section of the lines	$A$	mm <sup>2</sup>
Current under STC	$I_{\text{STC}}$	A
Electrical conductivity	$\kappa$	m/( $\Omega \cdot \text{mm}^2$ )

#### 11.4.6.2 Cable losses in PV\*SOL

PV\*SOL >  *Losses symbol* > "Direct current cabling to inverter" area

On the PV\*SOL page you can find the following message in the  dialog box *Losses* > "Direct current cabling to inverter" area:

*"Line lengths and cross sections have been entered into the 3D visualization."*

If you have not set any cable plan in the 3D visualization, you can enter the cross section and lengths there:

Gleichstromleitungen zum Wechselrichter

Einfache Länge:  m

Leitungsquerschnitt eines Strings:   mm<sup>2</sup>

Summe der Leitungsquerschnitte:  mm<sup>2</sup>

## 11.5 Cable list

Cable plan workspace >  Editor

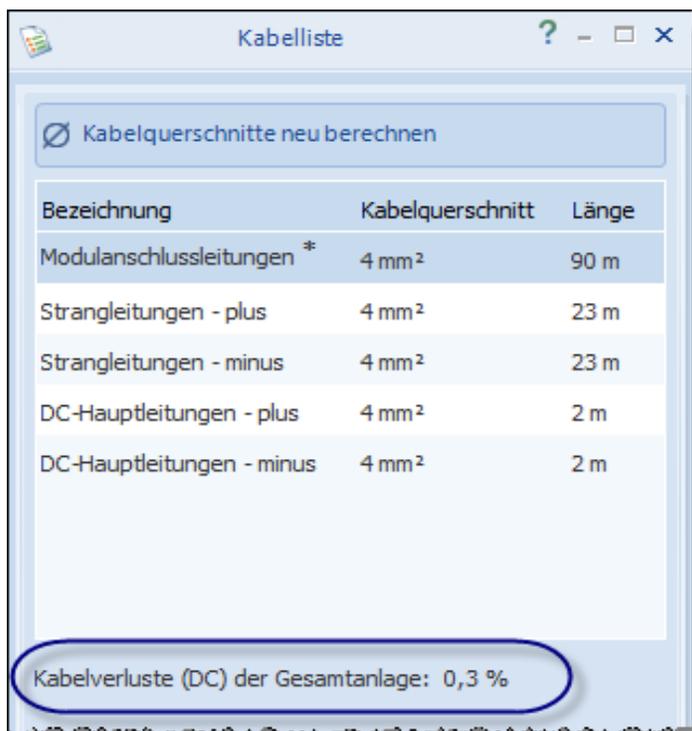


This button opens the *Cable list*.



Cable cross sections are automatically calculated when you create a cable.

If you change the cable lengths, you need to recalculate the cross section using the "*Recalculate cable cross section*" button.



The screenshot shows a window titled 'Kabelliste' with a button 'Kabelquerschnitte neu berechnen' and a table of cable data. At the bottom, a summary box indicates 'Kabelverluste (DC) der Gesamtanlage: 0,3 %'.

Bezeichnung	Kabelquerschnitt	Länge
Modulanschlussleitungen *	4 mm <sup>2</sup>	90 m
Strangleitungen - plus	4 mm <sup>2</sup>	23 m
Strangleitungen - minus	4 mm <sup>2</sup>	23 m
DC-Hauptleitungen - plus	4 mm <sup>2</sup>	2 m
DC-Hauptleitungen - minus	4 mm <sup>2</sup>	2 m

Kabelverluste (DC) der Gesamtanlage: 0,3 %

The  cable list lists all types of cables with cross section and length.

Below the list, the DC cable losses of the entire system are specified.

Only an approximate value can be specified for module connection cables, as we do not know the real length of the module connection cable. The specified length of the module cable also contains any possible connection cables within the strings, if there is enough space between the individual modules of a string.

## 11.6 Page preview

*Cable plan workspace > Page preview toolbar > Page preview dialog box*

You can take a snapshot of the cable plan over the page preview, which can either be automatically added to the project area or can be saved as a separate file on the hard disk.

### -> How to proceed:

1. Open the *Page preview* dialog box with the "*Page preview*" toolbar.
2. Enter the desired aspect ratio of the individual pages, either:
  - Select one of the four preset formats:
    - A4 - portrait format*
    - A4 - landscape format*
    - Letter A - portrait format*
    - Letter A - landscape format*
  - or directly enter the aspect ratio (between 0.2 and 5).
3. Enter the desired number of pages in horizontal and vertical direction (between 1 and 10).  
Each time the values are changed, the page preview in the editor will be automatically adjusted.
4. Moreover you can also define a frame by means of the "*Margins*".  
The mounting surface will be output in relationship to the maximum dimensions.
5. Select the option  "*Aspect ratio from number of pages*" and then the aspect ratio will adjust automatically.
6. Project report option:
  - The option  "*Display overview page*" displays the entire cable plan on one page.
  - The option  "*Display cross section*" displays the cross section of the cable at the inputs and outputs of the cable nodes (except for bundles).
  - The option  "*Black/white compatible*" adjusts the colors and backgrounds to make it possible to achieve good black and white printouts from the colored images.
  
  - The option  "*High resolution*" sets the resolution of the screenshots to 2048 pixels on the long side to enable good A3 printouts.
  - The option  "*Display number of cables*" displays the number of cables in a cable bundle. Up to 5 cables will be individually represented in a cable bundle. From the 6th cable, the bundles will be represented with 6 cables and the number of cables will be displayed.

7. The screenshots are available in the project area by clicking on the "*Add to project report*" button.
8. The screenshots are saved separately on the hard drive by clicking on the "*Save all*" button.
9. The screenshots in the project report can be deleted by clicking on the  "Remove all" button. This will not affect the separately saved screenshots.

Note: these screenshots will not be automatically saved when returning to PV\*SOL!  
They must always be saved via the dialog box "*Page preview*". Moreover the screenshots must be individually saved one after the other for each mounting surface!

**-> See also:**

Display of the cable plans using the Toolbar\_View

## 12 **AGlossario**

### **Abbaino**

Oggetto 3D che proietta ombra; struttura del tetto quadrata, rotonda o arcuata con finestra che sporge dalla superficie del tetto

### **Abbaino arcuato**

Forma particolare di abbaino

### **Abbaino a due spioventi**

Forma particolare di abbaino

### **Abbaino a punta**

Forma particolare di abbaino

### **Abbaino del tetto**

Ai fini di una scalatura più precisa l'abbaino viene suddiviso in corpo abbaino e abbaino del tetto.

### **Abbaino semplice**

Abbaino per il cui dimensionamento ci si avvale dei parametri di una finestra di dialogo semplice

### **Abbaino tetto**

Ved. abbaino

### **Abbaini trapezoidali**

Forma particolare di abbaino

### **Affina forma**

Quando questa opzione è disattivata, la superficie di base e del tetto di un oggetto 3D viene scalata direttamente nel livello.

### **Aghifoglie**

Le aghifoglie sono alberi con foglie a forma di ago, ovvero senza foglie larghe.

### **Albero**

Oggetto 3D che proietta ombra, ovvero fa passare la luce in parte

### **Altezza**

Distanza verticale dalla superficie di base e di copertura

### **Angolo di elevazione del sole**

Angolo visto dalla posizione dell'osservatore formato dal centro del sole e l'orizzonte

**Animazione**

Animazione significa "portare in vita". La sequenza temporale di immagini o eventi singoli viene rappresentata e riassunta come filmato.

**Animazione del percorso del sole**

Il percorso del sole durante la giornata viene rappresentato come filmato.

**Attico**

Muro che corre lungo tutto il bordo del tetto, spesso in tetti piani calpestabili

**Azimut solare**

Corrisponde all'angolo formato dalla direzione geografica sud e la proiezione verticale della linea osservatore - sole sull'orizzontale

**Bordo**

Linea formata da due piani che si incontrano, ad es. bordo del tetto

**Bordo frontale della falda**

forma la chiusura laterale del tetto sullo spiovente

**Bordo inferiore**

Si riferisce al bordo che forma il piano considerato assieme al piano immediatamente inferiore.

**Bordo superiore**

Si riferisce al bordo che forma il piano considerato assieme al piano immediatamente superiore.

**Camino**

Oggetto 3D fonte di ombra; comignolo

**Camino a tetto**

Viene denominato comignolo o camino l'impianto refrattario per la fuoriuscita dei gas di scarico prodotti dai generatori di calore.

**Campo moduli**

Disposizione accurata dei moduli all'interno di una griglia, con i moduli alla stessa distanza l'uno dall'altro

**Campo moduli attiva**

Campo moduli attualmente in elaborazione

**Cause di ombreggiamento nel terreno**

Oggetti fonte di ombra più in lontananza e che si trovano nelle vicinanze dell'edificio di riferimento.

**Cause di ombreggiamento sull'oggetto di riferimento**

Oggetti fonte di ombra diretta e che si trovano sulle superfici di riempimento dell'oggetto di riferimento (ad es. uno spiovente); questi possono trovarsi anche al centro delle campi moduli.

**Chioma**

La chioma è l'insieme dei rami e delle foglie di un albero.

**Ciclo continuo**

L'animazione giunta alla fine viene riavviata

**Collegamento moduli**

Insieme di inverter collegati tra loro e relativi MPP tracker, nonché moduli collegati in serie o paralleli

**Collegamento stringhe**

Una schiera di stringhe di moduli collegati in parallelo

**Collegare**

Una schiera di moduli viene montata in una struttura di collegamento in fila o parallela, nonché di MPP tracker e inverter.

**Colmo**

Il colmo è la parte più alta del bordo tetto ovvero dell'edificio. È orizzontale ed è formato dall'intersezione di due superfici del tetto.

**Copertura per tetto**

Si compone di elementi singoli come tegole, laterizi, pannelli in fibrocemento, scandole, ardesia, lastre (ondulate), lamiere. Questi vengono posati nella direzione di scorrimento dell'acqua piovana e devono essere impermeabili alla pioggia. Nota bene: per ciascun elemento vi possono essere inclinazioni del tetto minime diverse.

**Corpo abbaino**

Ai fini di una scalatura più precisa l'abbaino viene suddiviso in corpo abbaino e abbaino del tetto.

**Data di fine**

Corrisponde alla fine di un periodo per il quale occorre eseguire un'animazione

**Data di inizio**

Corrisponde all'inizio di un periodo per il quale occorre eseguire un'animazione

**Dimensioni**

Lunghezza di un tratto definito

**Distanza di blocco**

Corrisponde alla larghezza di una zona bloccata ulteriore attorno alla superficie di base degli oggetti 3D nella quale non è possibile inserire alcun modulo

**Distanza oggetto di riferimento**

Distanza dell'oggetto corrente selezionato rispetto ai quattro bordi dell'oggetto di riferimento

**Distanze tra i moduli (campo)**

Distanze orizzontali e verticali tra i moduli disposti in un campo

### **Distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento**

La distribuzione di frequenza è un metodo per la descrizione statistica dei dati. Dal punto di vista matematico la distribuzione di frequenza è una funzione che per ogni valore comparso indica quanto spesso questo valore è comparso. In tal caso la superficie di riempimento viene scomposta in una serie di celle colorate, per cui ciascuna cella con il suo valore cromatico rappresenta la frequenza delle ombre ma anche la loro dimensione spaziale.

### **Edificio**

Oggetto 3D fonte di ombra

### **Edificio complesso**

Edificio composto da più di un piano ovvero da più di un piano attico o da strutture del tetto.

### **Edificio di riferimento**

L'edificio di riferimento è l'edificio sul quale si intende collocare l'impianto FV in progettazione. Si compone di più superfici parziali che possono essere occupate.

### **Finestra**

Oggetto 3D; è solo un oggetto di blocco (non proietta ombra)

### **Fissaggio a tetto**

Ganci per tetto, tegole di fissaggio, graffette per tetti aggraffati, viti a doppia filettatura

### **Fissaggio moduli**

Giunzione puntuale, giunzione lineare, posa perfettamente combaciante, fissaggio agganciato

### **Forma del tetto**

A seconda della loro inclinazione i tetti si possono grossolanamente suddividere in: tetti piani, tetti inclinati e piani, tetti inclinati normali e tetti spioventi

### **Fulcro (chioma dell'albero)**

Si trova nella parte rotonda della chioma; tramite il suo prolungamento la forma a palla può essere modificata in un paraboloide

### **FV**

Fotovoltaico

### **Generatore solare**

Una rete di più moduli collegati con gli inverter

### **Grado di trasmissione**

Grado di permeabilità stagionale di un oggetto che fa passare la luce

### **Grado di trasmissione di un albero**

Grado di permeabilità stagionale della chioma di un albero

### **Griglia (campo moduli)**

Si riferisce a campi moduli, contraddistingue le linee di orientamento del campo

**Griglia delle coordinate**

Griglia a scomparsa che facilita l'orientamento spaziale e il posizionamento degli oggetti sul terreno.

**Grondaia**

La grondaia è la parte terminale di un tetto spiovente, laddove vengono installate le gronde. Sporge oltre i muri, in modo da non far penetrare nella muratura l'acqua piovana che scorre dal tetto, bensì da farla sgocciolare davanti ai muri.

**Impermeabilizzazione del tetto**

È necessaria per i tetti (tetti piani; inclinazione  $< 5^\circ$ ); strato impermeabile sull'intera superficie del tetto, ad es. guaine in catrame, guaine in pvc, resine liquide

**Impianto a terra**

Oggetto 3D con il quale gli impianti a campo aperto possono essere rappresentati con e senza pendenze

**Impianto FV**

PV\*SOL consente di montare in un impianto diversi moduli e eventualmente inverter e di orientare e installare i moduli in modo diverso. A tal scopo il programma suddivide l'impianto in generatori parziali diversi. Per generatori parziali PV\*SOL intende una superficie FV con lo stesso tipo di moduli, la stessa inclinazione, lo stesso orientamento e lo stesso tipo di montaggio. In presenza di più inverter all'interno di un generatore parziale questi devono essere dello stesso tipo e avere lo stesso collegamento. Attualmente in PV\*SOL possono essere definiti un massimo di 6 generatori parziali.

**Impianto integrato nel tetto**

Con questo tipo di montaggio l'impianto viene integrato nel tetto e vi si inserisce armoniosamente.

**Inclinazione tetto**

L'inclinazione del tetto corrisponde alla pendenza o alla ripidezza di una superficie del tetto.

**Incorporazione automatica**

Viene automaticamente riconosciuto quando un campo moduli si avvicina a un'altro campo da poter essere incorporata.

**Installazioni su tetto**

Forniscono luce e areazione e aumentano la superficie abitabile

**Inverter**

Un inverter è un apparecchio elettrico che converte la tensione continua in tensione alternata ovvero la corrente continua in corrente alternata.

**Isolato**

Si riferisce agli abbaini dei tetti che non sono a contatto con la superficie di riempimento.

**Klinker**

I klinker sono mattoni cotti a temperature così elevate per cui il processo di sinterizzazione in fase iniziale chiude i pori del materiale combustibile. I klinker non assorbono praticamente acqua e sono molto resistenti. Il nome deriva dal suono prodotto da due klinker che sbattono assieme.

**kWp**

Kilo Watt Peak

**Larghezza**

Dimensione della superficie di base o di copertura di un oggetto

**Laterizi**

Tegole del tipo Frankfurter Pfanne (materiale: calcestruzzo)

**Latifoglie**

Le latifoglie sono alberi a foglia larga; si differenziano dalle aghifoglie.

**Latitudine geografica**

È la distanza angolare di un determinato luogo (punto) della superficie terrestre a nord o sud rispetto all'equatore.

**Località**

Impostazioni acquisite dal tool 3D dal PV\*SOL

**Longitudine geografica**

La longitudine geografica descrive la posizione a est o a ovest di una linea nord-sud (definita convenzionalmente) del meridiano zero. Un tempo era definita grado di longitudine.

**Lucernaio**

Superficie del tetto non assegnabile

**MPP tracker**

Un MPP tracker è un dispositivo all'interno dell'inverter che imposta la corrente e la tensione del generatore fotovoltaico in modo che funzioni al suo Maximum Power Point.

**Modificato (collegamento)**

Informazione sullo stato di un collegamento moduli manipolato dall'utilizzatore

**Moduli di riferimento**

I moduli di riferimento sono i moduli di lavoro attivi (una preselezione dei moduli provenienti dalla banca dati PV\*SOL). Consentono di costruire campi moduli.

**Modulo**

Si riferisce a un modulo FV; un modulo FV è composto da più celle solari collegate tra loro, inserite tra due lastre di vetro o plastica e in questo modo protette dalle intemperie.

**Modulo attivo**

Modulo di riferimento attualmente utilizzato per la creazione di campi moduli

**Montaggio modulo**

Descrive la posizione di un modulo dopo la posa; si distingue unicamente tra verticale e orizzontale (sempre riferito al lato della lunghezza del modulo)

**Montaggio verticale (modulo)**

Posizione del modulo di un campo moduli; il lato lungo del modulo si trova in verticale

**Muro [corpo piano]**

Oggetto 3D fonte di ombra; corpo piano di forma quadrata ad utilizzo universale

**Numero di moduli (campo)**

Numero di moduli in un campo

**Oggetto 3D universale**

Oggetto scalabile liberamente come pezzo grezzo, ad es. fino a un muro o un palo

**Oggetto di blocco**

Termine che include tutti gli oggetti su una superficie di riempimento privi di potenziale di ombreggiamento, ma che tuttavia riducono la superficie di riempimento disponibile (ad es. le finestre)

**Oggetto di riferimento**

Oggetto entro i cui confini viene impostato un oggetto -> può contenere più superfici di riferimento! (ved. edificio di riferimento)

**Opaco**

Termine tecnico sinonimo di tenuta di luce

**Orientamento dell'oggetto**

Con orientamento si intende l'angolo orizzontale orientato in base ai punti cardinali. Qui viene fornito l'angolo di deviazione della vista frontale dell'oggetto rispetto al nord.

**Orizzontale**

Ad angolo retto rispetto alla verticale

**Orizzontale (montaggio modulo)**

Posizione dei moduli di un campo

**Orizzonte**

L'orizzonte è la linea di confine tra la terra visibile e il cielo; nel nostro caso tuttavia è un poligono definito dall'utente, necessario per determinare l'alba e il tramonto del sole.

**Palazzo**

Edificio preimpostato nel tool 3D

**Palo [corpo rotondo]**

Oggetto 3D che proietta ombra; corpo rotondo ad utilizzo universale nella superficie di base

**Parte di impianto**

Contraddistingue una schiera di moduli dimensionata dall'utilizzatore nello stesso momento e collegata con inverter.

**Piano**

Un piano pieno è una parte di un edificio che si trova completamente al di sopra del livello del terreno e almeno per 2/3 al di sopra della sua superficie di base ha un'altezza di almeno 2,3 m.

**Piano attico**

Ogni piano al di sopra del piano pieno più alto in edilizia viene definito piano attico.

**Pianta del tetto**

In base alla loro sezione longitudinale e trasversale i tetti vengono classificati ad es. in tetti a due spioventi, tetti mansardati etc.

**Ponderazione in base alla permeabilità dell'atmosfera**

Tipo di ponderazione per determinare la diminuzione dell'irraggiamento diretto (in caso di distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento)

**Posizione**

Si riferisce al vettore di posizione di un oggetto. Il vettore di posizione indica il punto di riferimento di un oggetto parziale, dal quale questo viene scalato.

**Profondità**

Dimensione della superficie di base o di copertura di un oggetto

**Raggruppa campo**

La campo moduli viene inclusa con riferimento alla propria esistenza in un'altra campo moduli.

**Riempimento moduli**

Fase del flusso di lavoro nella quale i moduli vengono disposti sul tetto

**Rimuovi campo**

Dalle campi possono essere rimossi singoli moduli, ma anche l'intera campo.

**Rivestimento del tetto**

Si distingue tra copertura e impermeabilizzazione del tetto

**Scala valore cromatico**

Assegnazione specifica dell'utente di valori cromatici e valori della distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento attiva

**Scatto**

Pulsante che consente di creare uno screenshot (simile all'interruttore di una fotocamera)

**Screenshot**

Copia del contenuto della schermata attiva (la rappresentazione attiva del mondo 3D viene "fotografata"). In seguito possono essere allegati alla relazione tecnica del progetto.

**Selezione**

Gruppo di oggetti evidenziati

**Separazione (moduli)**

I moduli possono essere trasferiti in una nuova campo moduli, mentre i moduli restanti rimangono nel campo originale.

**Simulazione**

Si riferisce alla simulazione per fasi temporali dell'ombreggiamento.

**Simulazione dell'ombreggiamento**

Simulazione per fasi temporali del grado di ombreggiamento nel corso dell'intero anno

**Sistema a binario**

In versione a un pezzo o a due pezzi

**Sistemi semi-integrati**

Si compongono del fissaggio a tetto, del sistema su binario e del fissaggio moduli

**Spessore tetto**

Caratterizza in generale la profondità data dalle travi della parte del tetto visibile dalle sporgenze.

**Soluzione aggiuntiva**

I moduli FV vengono fissati sulla superficie dell'edificio con una struttura metallica

**Soluzione integrata**

I componenti della superficie dell'edificio vengono sostituiti da componenti fotovoltaici. L'impianto FV svolge le funzioni della superficie dell'edificio.

**Sovrastrutture di tetti**

Forniscono luce e areazione e aumentano la superficie abitabile

**Sporgenza del tetto**

Sporgenza visibile del tetto oltre il corpo del piano

**Sporgenza**

Ved. sporgenza del tetto

**Spostamento**

Vettore di posizione con il quale la superficie di copertura di un oggetto 3D viene spostata in relazione alla superficie di base

**Statico (in base alla griglia)**

Tipo di riempimento moduli automatica

**Stringa di moduli**

Una schiera di moduli collegati in serie

**Strutture del tetto**

Si distingue in particolare tra tetto a travi orizzontali, tetto a puntoni e tetto a collegamento, struttura a capriate e tetto piano

**Superficie dell'edificio**

Tetti inclinati e piani, nonché facciate (anche ad es. tetti di abbaini)

**Superficie del tetto**

Parte delle varie superfici esterne che una struttura del tetto può avere

**Superficie del tetto semplice**

Si deve verificare un'unica superficie di riempimento dell'edificio di riferimento. L'edificio raffigurato serve unicamente a supporto della percezione spaziale della superficie di riempimento.

**Superficie di base**

Termine matematico: superficie che delimita un corpo. Nei modelli tridimensionali questa superficie è sempre considerata il "sotto", ovvero come la superficie sulla quale il corpo "poggia".

**Superficie di blocco**

Una superficie semplice, ad es. di forma trapezoidale, allo stesso livello della superficie di riempimento che funge da zona bloccata a prescindere dall'oggetto

**Superficie di copertura**

Superficie di chiusura di un corpo geometrico (termine matematico)

**Superficie di riferimento**

Superficie all'interno della quale si possono disporre altri oggetti

**Tegola**

Tegola marsigliese a doppia curvatura, tegola cava, tegola canadese (materiale: argilla)

**Terrazza sul tetto**

Ved. attico

**Terreno**

Superficie del terreno / area / terreno edificabile / particella di terreno

**Terreno di riferimento**

(ved. oggetto di riferimento)

**Tetto a due spioventi**

Il tetto a due spioventi poggia come un triangolo sul corpo dell'edificio e con il colmo chiude la struttura parallelamente a entrambi gli spioventi oppure sporge oltre gli spioventi.

**Tetto a falde**

Si riferisce al tetto di un abbaino ed è simile al tetto a due spioventi

**Tetto a padiglione**

Rispetto al tetto a due spioventi il colmo non chiude entrambe le pareti degli spioventi, bensì è smantellato su entrambi i lati, ovvero smussato.

**Tetto a padiglione**

Tetto di forma insolita che può essere costruito solo su una pianta a base quadrata o quasi quadrata.

**Tetto a quattro falde**

Rispetto al tetto a padiglione il colmo è più corto.

**Tetto arcuato**

Forma del tetto degli abbaini; negli abbaini arcuati una piccola parte della superficie del tetto viene sollevata per far spazio a una finestra.

**Tetto a shed (tetto piano)**

Tetto a forma di dente di sega

**Tetto a trogolo (tetto piano)**

Tetto piano a forma di vasca

**Tetto a uno spiovente**

Tetto con inclinazione di norma da piatta a molto piatta, che poggia sul corpo dell'edificio come il coperchio di un podio.

**Tetto a volta**

Forma speciale

**Tetto con inclinazione normale**

Inclinazione 22° - 45°

**Tetto inclinato**

Costruito di norma come tetto ventilato; ved. documentazione DGS, pag. 8-10

**Tetto inclinato piano**

Inclinazione 5° - 22° (DGS)

**Tetto mansardato**

Prende il nome dall'architetto francese del 17° sec., François Mansart; è un tetto a due spioventi o a padiglione che presenta due inclinazioni diverse, più ripido nella parte inferiore che in quella superiore.

**Tetto piano**

Inclinazione inferiore a 5° (DGS), inclinazione per lo più tra 5° e 11°

**Tetto spiovente**

Inclinazione superiore a 45°

**Tipo di modulo**

Un modulo (prefabbricato) di un produttore specifico; contano soprattutto le dimensioni e la potenza del modulo

**Tipo di montaggio**

Per tetti inclinati, per tetti piani, per facciate, come protezione solare, per campi aperti

**Tipo di ponderazione**

Qui viene determinato in quale rapporto le singole immagini di una distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento disponibili per ciascuna fase temporale vengono riportate nella suddivisione complessiva dell'anno. Tenendo conto della permeabilità dell'atmosfera, le fasi temporali nei mesi invernali a Berlino hanno un'importanza ridotta rispetto alle fasi temporali nei mesi estivi.

**Tipo di edificio**

Si desume dal tipo di tetto (ad es. edificio con tetto mansardato)

**Tronco**

Parte in legno di una pianta al di sotto dei primi rami

**Velocità (animazione)**

Velocità di riproduzione delle singole immagini di un'animazione

**Verticale**

Ad angolo retto rispetto alla superficie terrestre ovvero al centro della terra

**Vista oggetto**

Modalità di elaborazione nella quale l'utilizzatore si può muovere soltanto sulle superfici esterne dell'oggetto di riferimento (edificio o impianto a terra)

Tutti gli oggetti di riempimento, a prescindere dal livello sul quale si trovano, possono essere occupati con strutture passive, superfici di blocco, moduli e file di moduli.

**Vista terreno**

Modalità di elaborazione nella quale l'utilizzatore si può muovere soltanto sul terreno; non può tuttavia accedere agli oggetti dell'oggetto di riferimento

**Zona di blocco**

vedere oggetto di blocco

**-> vedere anche:**

<http://www.valentin.de/sales-service/glossar>

## 13 Index

<b>A</b>			
Abbaino.....	67		
Albero .....	54		
Angolo elevazione.....	11		
Animazione del percorso del sole e delle ombre .....	12		
Antenna parabolica.....	72		
Attico .....	76		
Azimut .....	11		
<b>B</b>			
Bovindo.....	59		
<b>C</b>			
Camino a tetto .....	64		
Collegamento moduli.....	112		
Collisione.....	31		
Colori per la distribuzione di frequenza.....	41		
Comandi programma .....	18		
Comignolo.....	60, 83		
Corridoio di ispezione .....	80		
<b>D</b>			
Distanza di blocco .....	79		
Distribuzione di frequenza dell'ombreggiamento.....	38		
Drag and Drop.....	31		
<b>E</b>			
Edificio (complesso) .....	50		
Edificio (semplice).....	48		
<b>F</b>			
Finestra .....	75		
Formazione moduli .....	89		
<b>G</b>			
Generatore di irraggiamento .....	11		
Gestione oggetto .....	14		
Gestione screenshot .....	16		
Gradi di trasmissione albero .....	56		
		<b>I</b>	
		Inclinazione tetto .....	156
		<b>M</b>	
		Moduli di riferimento.....	87
		Moduli, numero massimo di .....	1
		Muro.....	57, 81
		Muro tagliafuoco.....	70
		<b>N</b>	
		Nuovo impianto.....	4
		<b>O</b>	
		Oggetto di riempimento.....	19
		Ombreggiamento .....	11
		Origine delle coordinate.....	19
		<b>P</b>	
		Pensilina .....	71
		<b>S</b>	
		Sole, altezza del.....	11
		Sole, posizione del.....	11
		Sporgenza tetto.....	53
		Superficie di blocco .....	73
		<b>T</b>	
		Tempo solare vero .....	12
		Tetto a shed .....	77
		Toolbar .....	10
		Tubo di scarico .....	66
		<b>V</b>	
		Videotutorial .....	43
		Vista oggetto .....	61
		Vista standard .....	15

