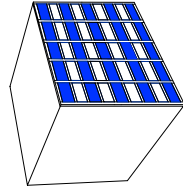
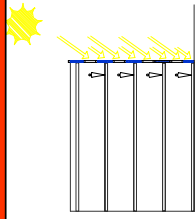


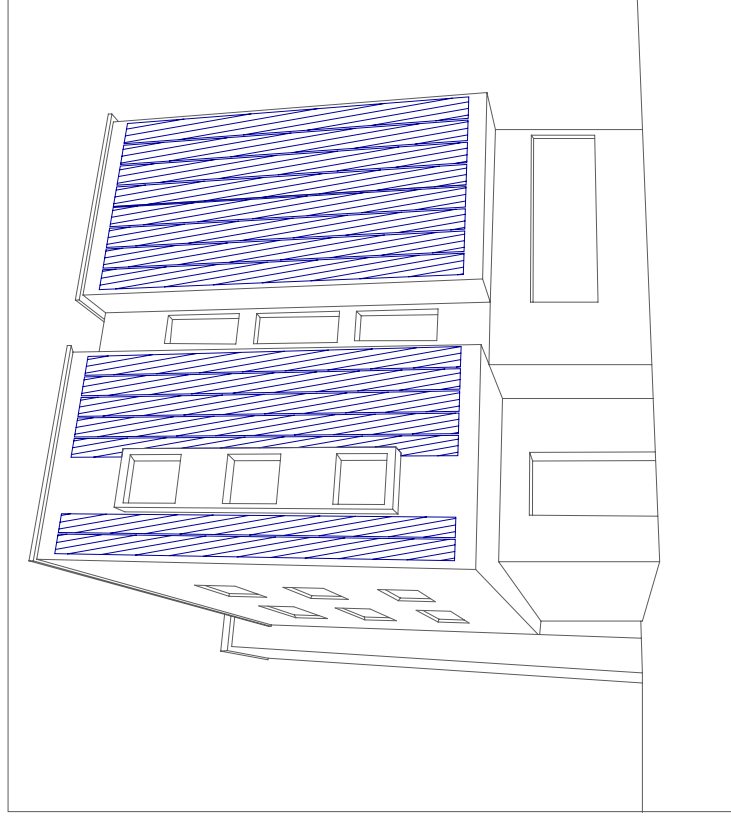
Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento



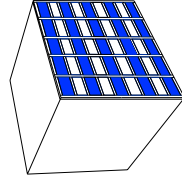
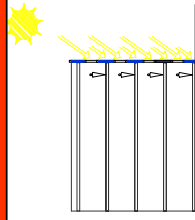
Parete esterna verticale

I pannelli solari termici sono inseriti sulla parete esterna verticale dell'edificio.



Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento



Parete esterna verticale e parapetti

Legenda
 ●●●●● ottimale
 ●●●●● buono
 ●●●●● sufficiente
 ●●●●● scarso
 ○ non ammissibile
 NA non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Un pannello solare termico può considerarsi integrato quando oltre alla sua funzione di produrre energia termica, diventa parte della parete esterna verticale dell'edificio o del parapetto.

Orientamento e inclinazione

L'orientamento ottimale per la parete esterna verticale o i parapetti (inclinazione 90° rispetto al piano orizzontale) nel caso di carico costante nel corso dell'anno è sud-sud-est e sud-sud-ovest, con un decremento di circa il 10% nel caso di orientamento a est e ovest. Nel caso di utilizzo prevalentemente estivo o invernale sono maggiormente vantaggiosi rispettivamente gli orientamenti est o ovest e sud come si evince dal grafico.

Ombreggiamento

L'area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo.

Limiti tecnologico-ambientali

Per un utilizzo annuale l'applicazione dei pannelli solari termici su una superficie verticale (inclinazione di 90°) variamente orientata, a parità di condizioni, è meno favorevole dell'applicazione su una superficie inclinata di 35° - 40° (Per orientamento sud su base annua si ha un decremento del 70% della radiazione captata). Il sistema necessita di particolare attenzione alla manutenzione.

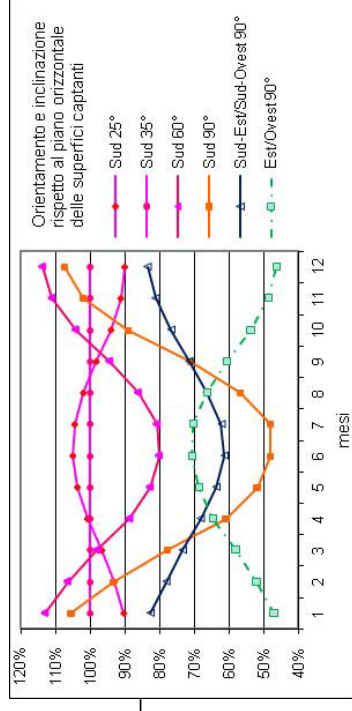
Vantaggi

L'impiego su superfici verticali permette di non modificare la forma complessiva dell'edificio.

VALUTAZIONI

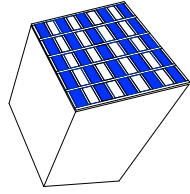
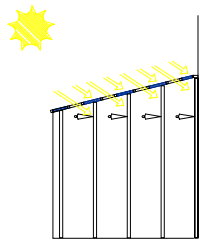
Sostituzione di materiali di rivestimento della parete o del parapetto
 Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare
 Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare

Nord	NA	Sud	●●●●●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	●●●●●
Est	●●●●●	Ovest	●●●●●
Sud-Est	●●●●●	Nord-Ovest	NA



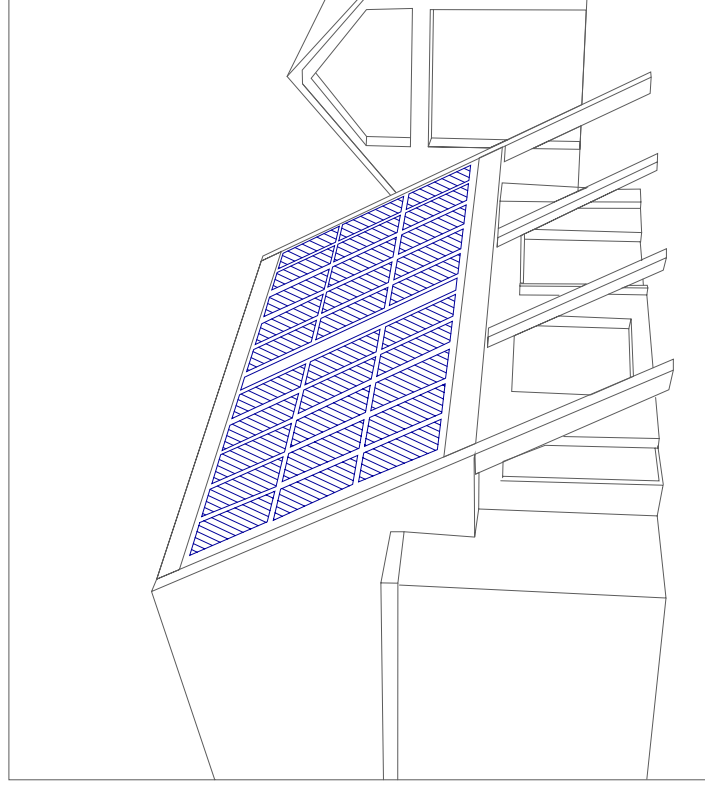
Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento



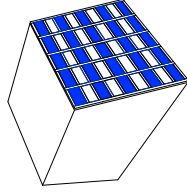
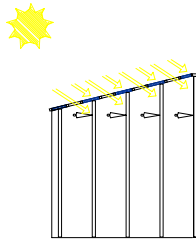
Parete esterna inclinata

I pannelli solari termici sono inseriti sulle pareti inclinate dell'edificio.



Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento



Parete esterna inclinata

Legenda

- ottimale
- buono
- sufficiente
- scarso
- NA non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Un pannello solare termico può considerarsi integrato quando oltre alla sua funzione di produrre energia termica, diventa parte dell'involucro dell'edificio.

Orientamento e inclinazione

Per un utilizzo annuale, l'orientamento ottimale è sud $\pm 10^\circ$.
Nel caso di utilizzo prevalentemente estivo o invernale dai grafici si può ricavare l'orientamento più vantaggioso in relazione all'inclinazione della parete.

Ombreggiamento

L'area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo.

Limiti tecnologico-ambientali

Il sistema necessita di particolare attenzione alla tenuta all'acqua ed alla manutenzione.

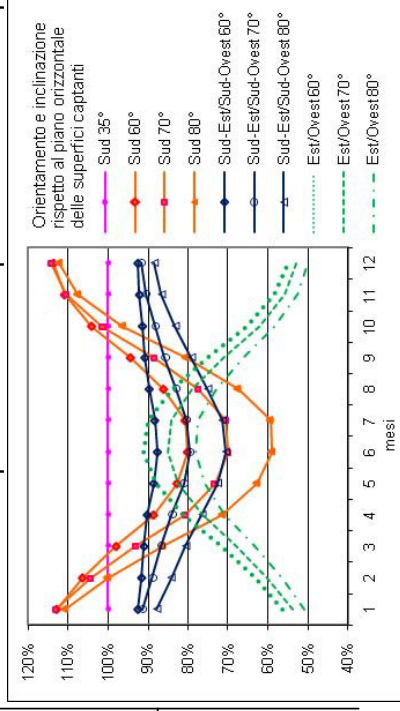
Vantaggi

Il posizionamento di sistemi termici su facciata inclinata è vantaggioso rispetto alla facciata verticale coi medesimi orientamenti. L'inclinazione dell'involucro consente di aumentare la superficie captante e di disporre il pannello termico con una migliore inclinazione rispetto alla direzione della radiazione solare.

VALUTAZIONI

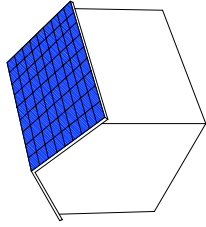
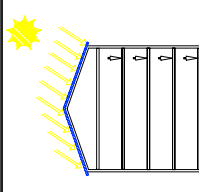
Sostituzione di materiali di rivestimento della parete	●●●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare	●●●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare	NA

Nord	NA	Sud	●●●●●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	●●●●●
Est	●●●●●	Ovest	●●●●●
Sud-Est	●●●●●	Nord-Ovest	NA



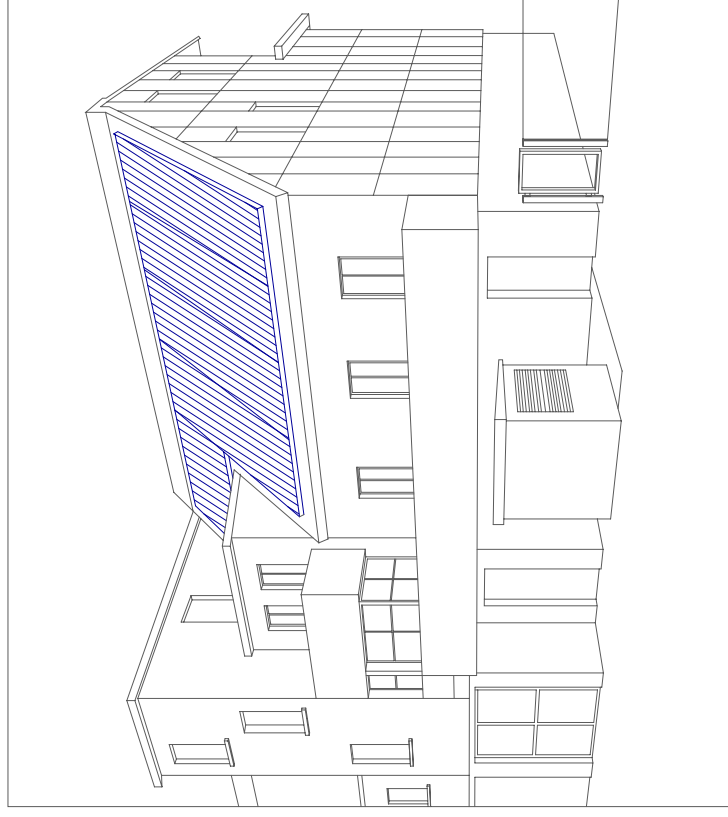
Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento



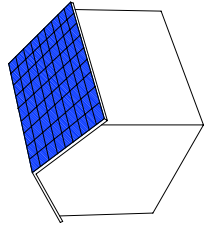
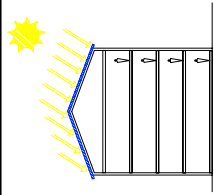
Copertura a falde

I pannelli solari termici sono inseriti sulle coperture a falde.



Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento



Copertura a falde

- Legenda**
- ottimale
 - buono
 - sufficiente
 - scarso
 - NA non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Un pannello solare termico può considerarsi integrato in copertura quando, oltre alla sua funzione di produrre energia termica, diventa parte della copertura stessa.

Orientamento e inclinazione

Per un utilizzo annuale, l'orientamento ottimale è sud $\pm 10^\circ$ con inclinazione $35^\circ - 40^\circ$. Inclinazione tra 20° e 30° presentano, per l'orientamento sud, condizioni di irraggiamento di poco inferiori a quella ottimale.

Per un utilizzo prevalentemente estivo è preferibile una inclinazione intorno ai $25^\circ - 30^\circ$, mentre per un utilizzo prevalentemente invernale occorrerebbero inclinazioni maggiori ($50^\circ - 60^\circ$).

Ombreggiamento

L'area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo.

Limiti tecnologico-ambientali

Il sistema necessita di particolare attenzione alla tenuta ad acqua, resistenza all'azione del vento, al carico della neve e alla manutenzione che non ne devono compromettere le prestazioni e la durata.

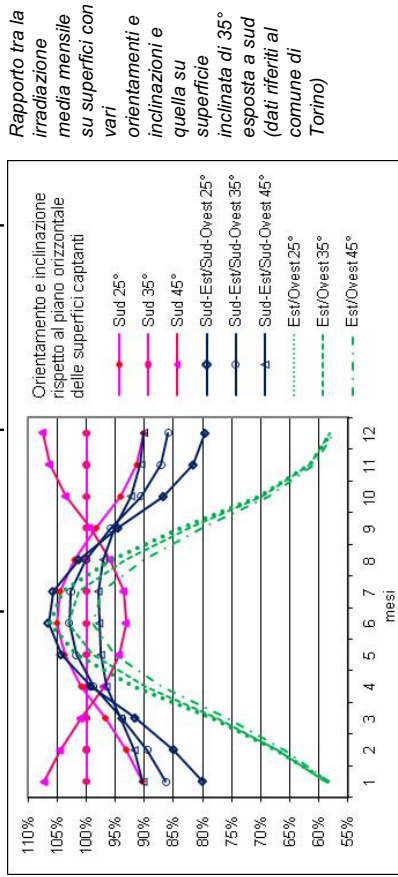
Vantaggi

L'impiego nelle coperture inclinate consente di disporre la superficie captante con una inclinazione migliore rispetto al posizionamento su parete verticale o su copertura piana in modo totalmente integrato (inclinazione 0°).

VALUTAZIONI

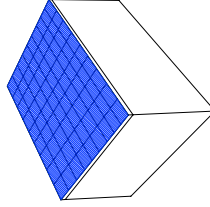
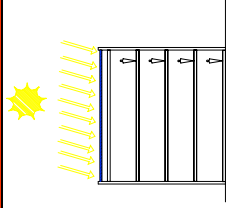
Sostituzione del manto di copertura	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare	NA

Nord	NA	Sud	●●●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	●●●
Est	●	Ovest	●
Sud-Est	●●	Nord-Ovest	NA



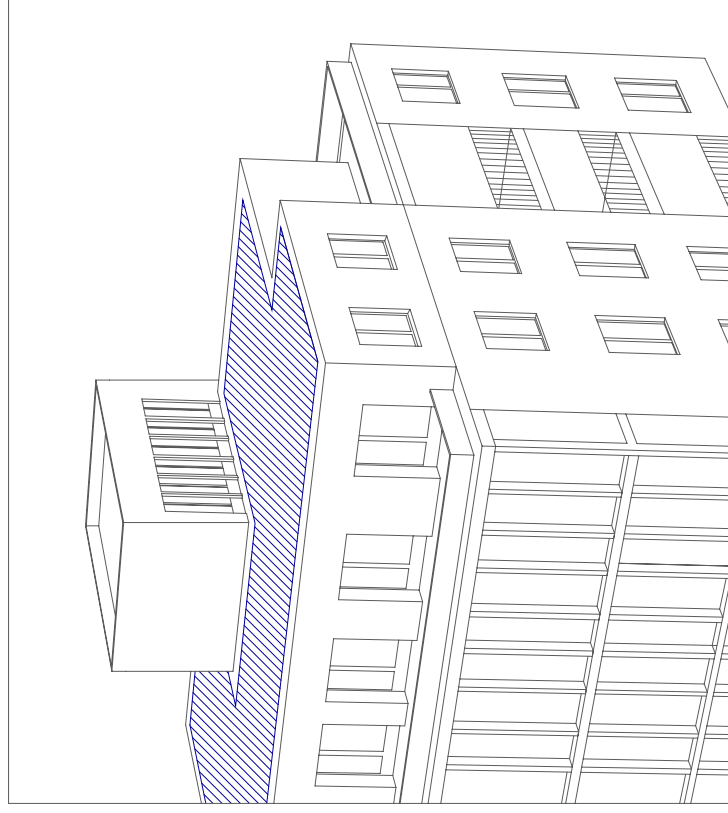
Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento

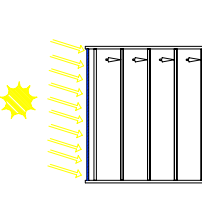
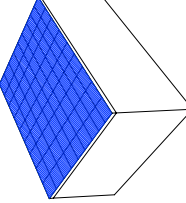
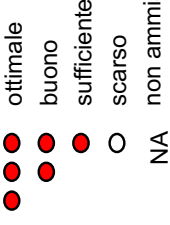


Copertura piana

I pannelli solari termici sono integrati in coperture piane.



Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento 		Copertura piana	Legenda 
---	---	------------------------	---

REQUISITI

Integrazione architettonica

Un pannello solare termico può considerarsi integrato in copertura quando, oltre alla sua funzione di produrre energia termica, diventa parte della copertura stessa. L'utilizzo di strutture di sostegno per l'inclinazione e l'orientamento ottimale del pannello (inclinazione 35°-40°, orientamento sud) corrisponde a un basso livello di integrazione architettonica

Orientamento e inclinazione

L'inclinazione 0° comporta nell'arco dell'anno una diminuzione della radiazione solare incidente media del 12% circa rispetto all'inclinazione di 35° con orientamento sud.
L'integrazione dei pannelli solari termici in modo complanare su copertura piana è sempre preferibile all'integrazione su falde inclinate con orientamento est o ovest.

Ombreggiamento

L'area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale sia in quello estivo.
La collocazione dei pannelli solari su coperture piane con inclinazione 0° risulta vantaggiosa non determinando ombreggiamenti tra pannelli adiacenti.

Limiti tecnologico-ambientali

I pannelli solari termici necessitano di particolare attenzione alla tenuta all'acqua e alla resistenza al carico della neve che non ne devono compromettere le prestazioni e la durata.
L'inclinazione di 0° soddisfa pienamente le esigenze di integrazione con la copertura piana ma non corrisponde alla migliore condizione per la produzione energetica.

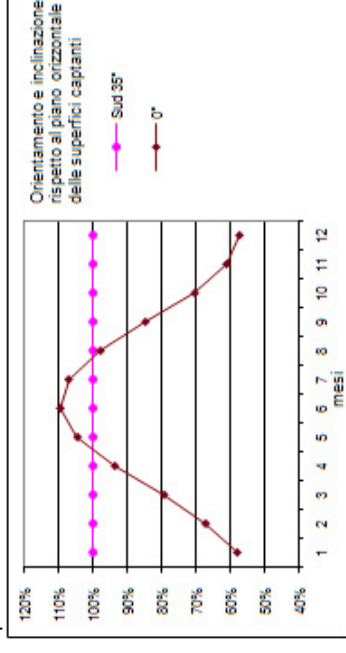
Vantaggi

La manutenzione risulta più agevole rispetto al posizionamento in facciata o copertura inclinata.

VALUTAZIONI

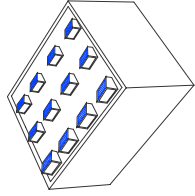
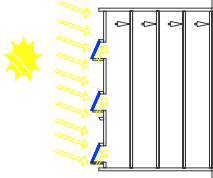
Sostituzione del manto di copertura	● ● ● ●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare	● ● ● ●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare	●

Per orientamenti e inclinazioni di pannelli solari termici su strutture vedi schede coperture a falde

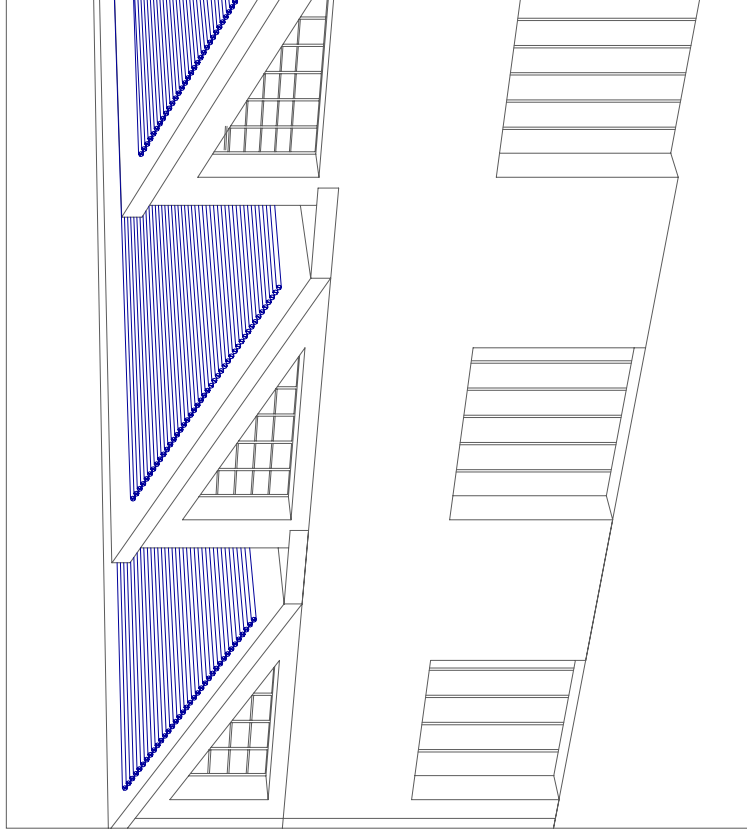


Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento

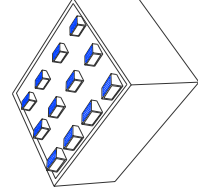
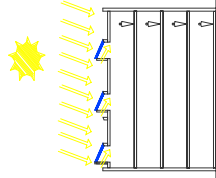


Shed



Pannelli Solari Termici

Tipologia di inserimento



Shed

Legenda

- ottimale
- buono
- sufficiente
- scarso
- NA non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Gli shed presentano normalmente una superficie opaca esposta a sud sulla quale si possono integrare in condizioni ottimali i pannelli solari termici.

Orientamento e inclinazione

Per un utilizzo annuale, l'orientamento ottimale è sud $\pm 10^\circ$ con inclinazione di $40^\circ \pm 5^\circ$.
Le inclinazioni tra i 25° e i 50° presentano, per l'orientamento sud condizioni di irraggiamento di poco inferiori a quella ottimale.

Ombreggiamento

L'area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni nell'intero arco dell'anno; in particolare gli elementi a shed possono dare origine a ombre portate gli uni sugli altri, quindi il sistema necessita di particolare attenzione alla verifica dell'ombreggiamento.

Limiti tecnologico-ambientali

I pannelli solari termici necessitano di particolare attenzione alla tenuta ad acqua, alla resistenza all'azione del vento, al carico della neve che non ne devono compromettere le prestazioni e la durata.

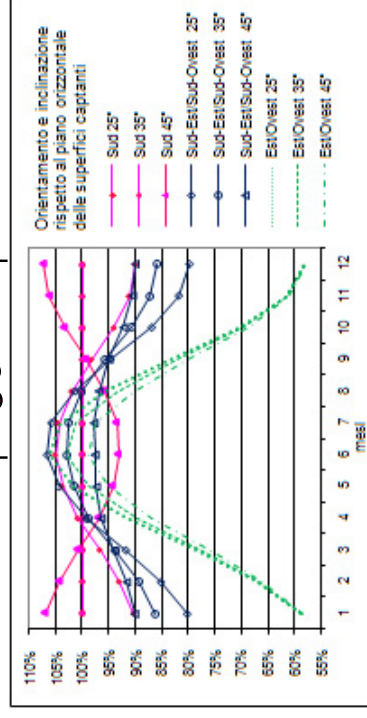
Vantaggi

Attraverso gli shed è possibile ottenere buone condizioni di esposizione per le superfici captanti e soddisfare l'illuminazione indiretta e aereazione dalle superfici finestrate ricolte a nord.

VALUTAZIONI

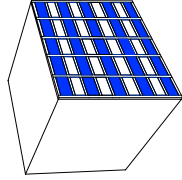
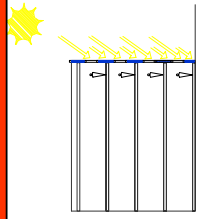
Sostituzione delle superfici esistenti
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare

	Nord	NA	Sud
Nord-Est		NA	Sud-Ovest
Est		●	Ovest
Sud-Est		●●	Nord-Ovest



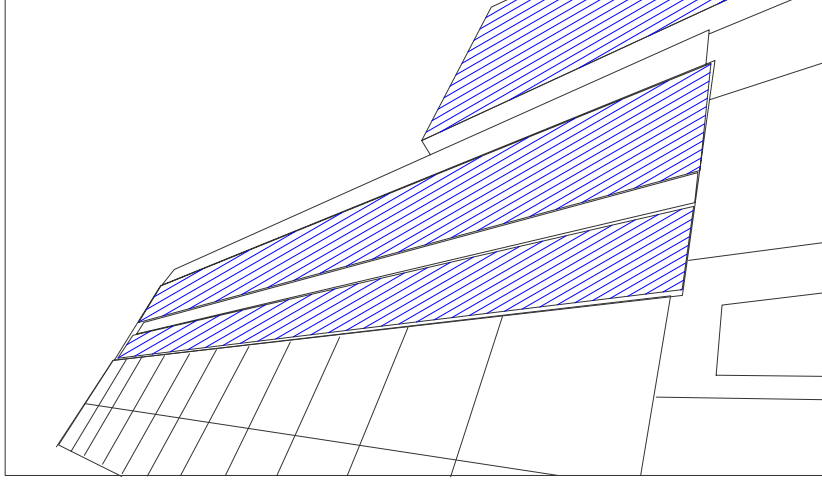
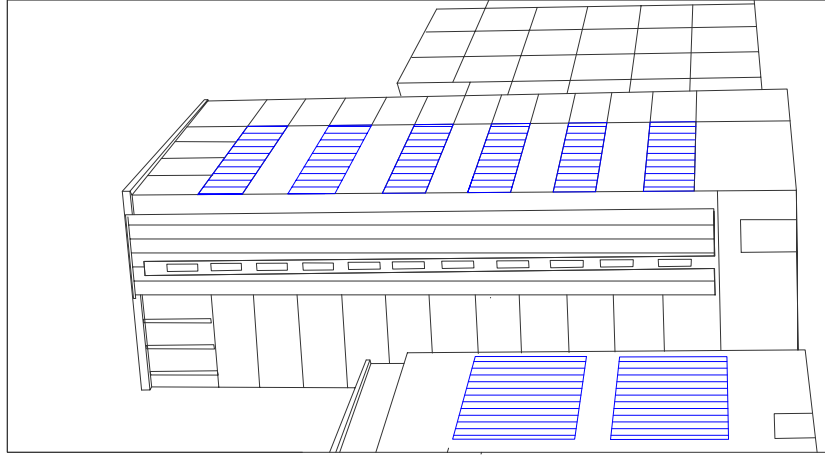
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



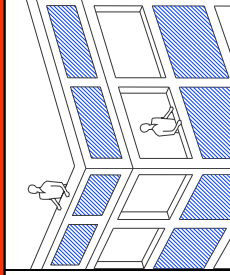
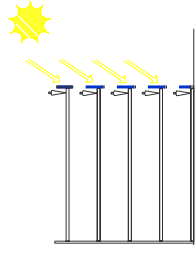
Parete esterna verticale

Il sistema fotovoltaico è inserito sulla parete esterna verticale dell'edificio.



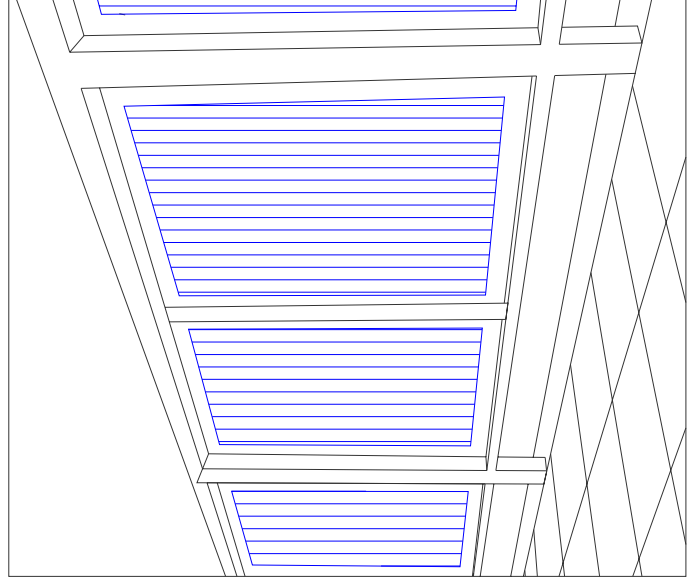
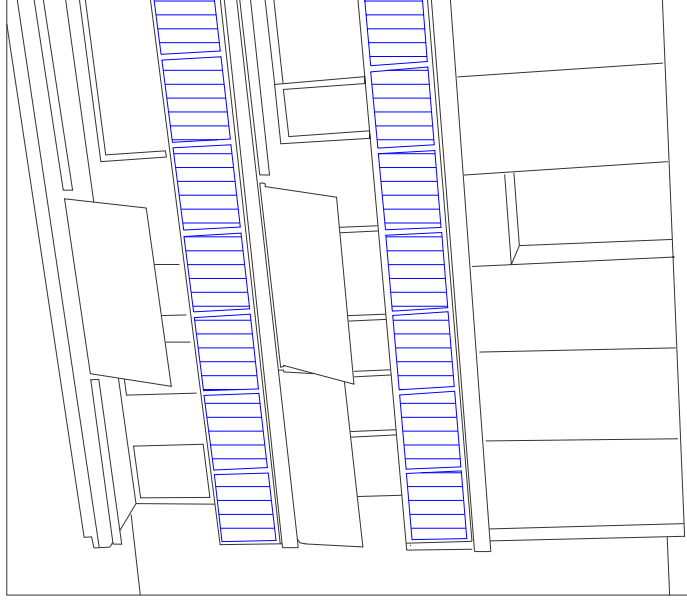
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



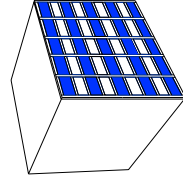
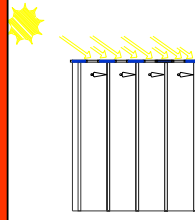
Parapetti

Il sistema fotovoltaico è inserito sui parapetti di balconi, logge o terrazze



Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



Parete esterna verticale e parapetti

Legenda

●	ottimale
●	buono
●	sufficiente
○	scarso
NA	non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Il sistema fotovoltaico può considerarsi integrato quando oltre alla sua funzione di produrre energia elettrica, diventa parte della parete esterna verticale dell'edificio o del parapetto.

Orientamento e inclinazione

L'orientamento ottimale per la parete verticale e i parapetti (inclinazione 90° rispetto al piano orizzontale) è sud/sud-est e sud/sud-ovest, con un decremento dell'energia captata di circa il 10% nel caso di orientamento a est e ovest.

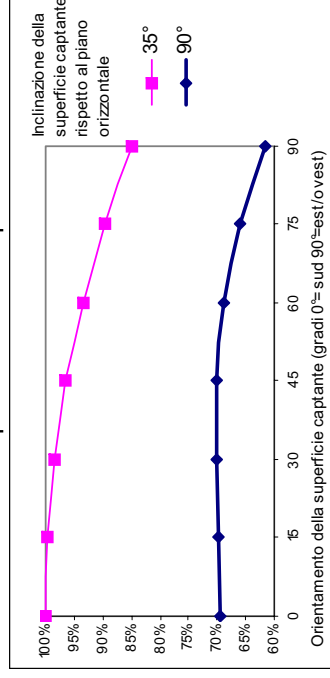
Ombreggiamento

L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo. L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, può compromettere la prestazione globale dell'impianto.

VALUTAZIONI

Sostituzione di materiali di rivestimento della parete o del parapetto
 Sostituzione di superfici trasparenti
 Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare
 Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare

Nord	NA	Sud	● ● ●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	● ● ●
Est	●	Ovest	●
Sud-Est	● ● ●	Nord-Ovest	NA



Limiti tecnologico-ambientali

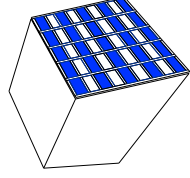
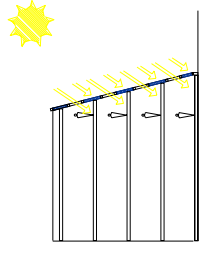
Come si evince dal grafico, l'applicazione del collettore fotovoltaico su una superficie verticale (inclinazione di 90°) a parità di condizioni, è meno favorevole dell'applicazione su una superficie inclinata di 35°.

Vantaggi

L'impegno in pareti a doppia pelle consente la ventilazione retro pannello, che nel caso di applicazione di moduli in silicio è indispensabile, inoltre permette di non modificare la forma dell'edificio.

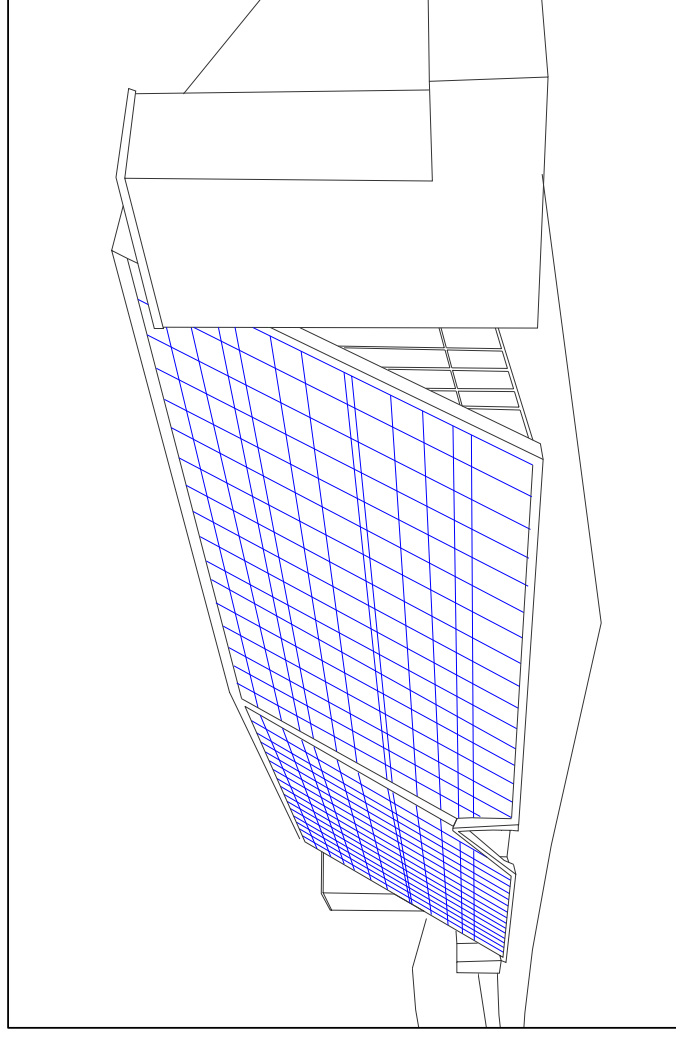
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



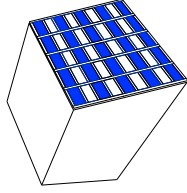
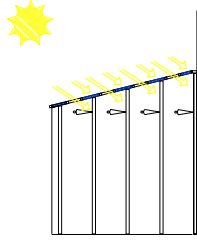
Parete esterna inclinata

Il sistema fotovoltaico è inserito su una parete esterna inclinata rispetto al piano verticale.



Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



Parete esterna inclinata

Legenda

- ottimale
- buono
- sufficiente
- scarso
- NA non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Il sistema fotovoltaico può considerarsi integrato quando oltre alla sua funzione di produrre energia elettrica, diventa parte della parete esterna inclinata dell'edificio.

Orientamento e inclinazione

L'orientamento ottimale è sud $\pm 10^\circ$.

Il posizionamento di sistemi fotovoltaici su facciata inclinata è vantaggioso rispetto alla facciata verticale coi medesimi orientamenti ed il vantaggio aumenta al diminuire dell'inclinazione rispetto al piano orizzontale.

Ombreggiamento

L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo. L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, compromette la prestazione globale dell'impianto.

Limiti tecnologico-ambientali

Il sistema necessita di particolare attenzione alla tenuta all'acqua ed alla manutenzione.

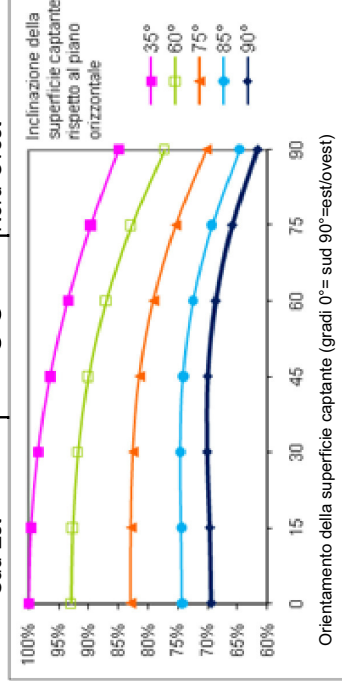
Vantaggi

L'inclinazione dell'involucro consente di aumentare la superficie captante e di disporre il collettore fotovoltaico con una migliore inclinazione rispetto alla direzione della radiazione solare.

VALUTAZIONI

Sostituzione di materiali di rivestimento della parete	●●●●●
Sostituzione di superfici trasparenti	●●●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare	●●●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare	○

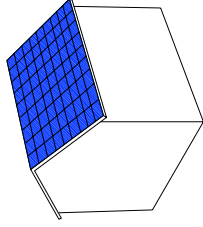
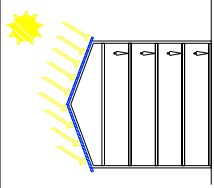
Nord	NA	Sud	●●●●●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	●●●●●
Est	●●●●●	Ovest	●●●●●
Sud-Est	●●●●●	Nord-Ovest	NA



Rapporto tra l'irradiazione globale media annuale su superfici variamente inclinate e orientate e quella su superficie inclinata di 35° esposta a sud

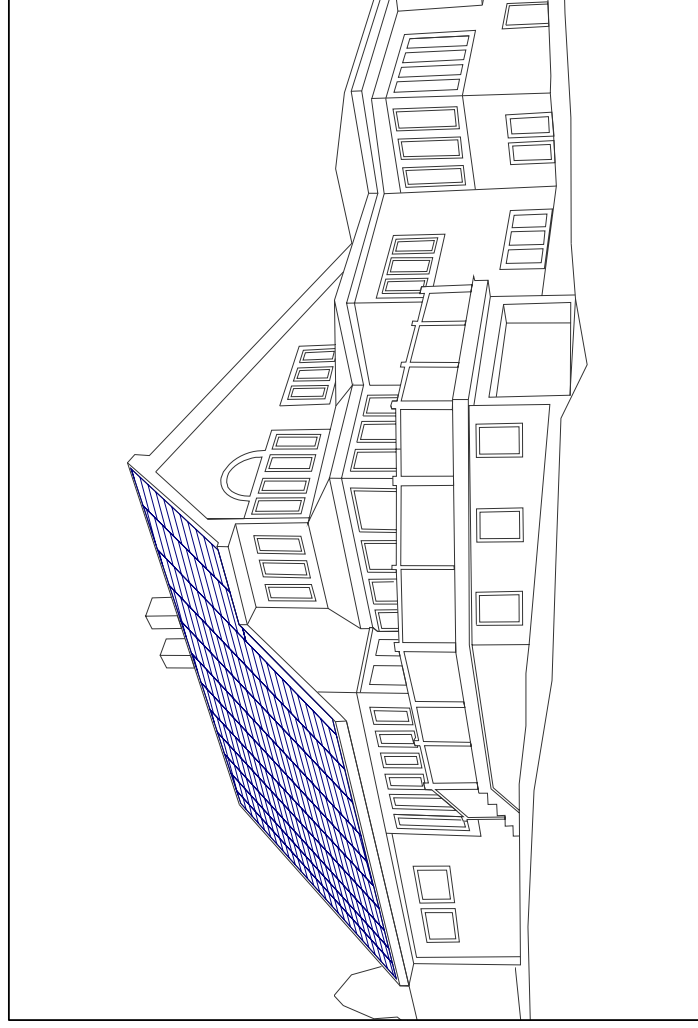
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



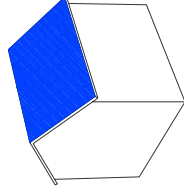
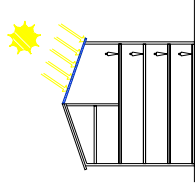
Copertura a falde opaca

Il sistema fotovoltaico è inserito su una copertura realizzata con superfici a falde inclinate opache.



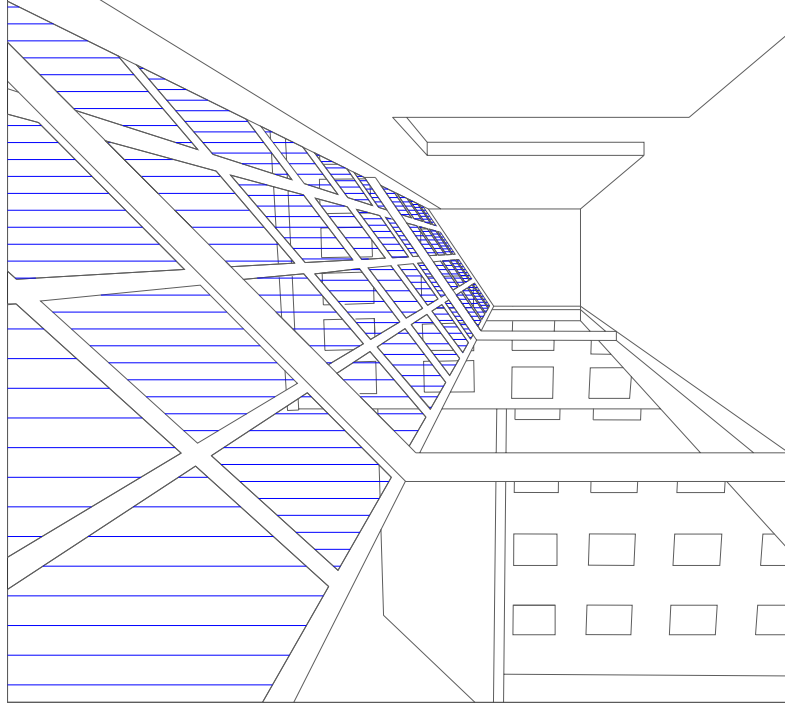
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



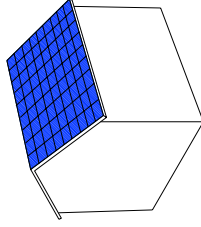
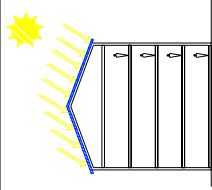
Copertura a falde semitrasparenti

Il sistema fotovoltaico è inserito su una copertura realizzata con superfici a falde semitrasparenti oppure a lamelle , consentendo l'illuminazione naturale degli ambienti sottostanti.



Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



Coperture a falde opache e semitrasparenti

- Legenda**
- ottimale
 - buono
 - sufficiente
 - scarso
 - NA non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Il sistema fotovoltaico può considerarsi integrato quando oltre alla sua funzione di produrre energia elettrica, diventa parte della copertura dell'edificio.

Orientamento e inclinazione

L'orientamento ottimale è sud $\pm 10^\circ$
 Inclinazione tra i 20° e i 30° presentano, per l'orientamento sud condizioni di irraggiamento di poco inferiori a quella ottimale (inclinazione 35° esposizione sud).
 L'inserimento del sistema fotovoltaico su falde inclinate è sempre preferibile all'inserimento su facciata verticale. Nel caso di inclinazioni tra i 20° e i 30° , per orientamenti sud ± 75 risulta preferibile rispetto ad una soluzione di completa integrazione su copertura piana (inclinazione 0°).

Ombreggiamento

L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo.
 L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, compromette la prestazione globale dell'impianto.

Limiti tecnologico-ambientali

Il sistema necessita di particolare attenzione alla tenuta all'acqua, resistenza all'azione del vento e al carico della neve e alla manutenzione che non ne devono compromettere le prestazioni e la durata.

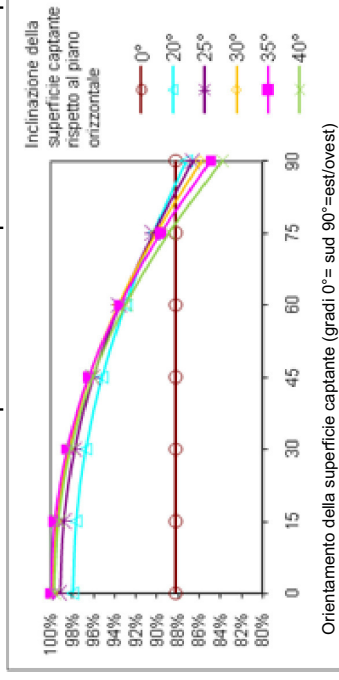
Vantaggi

L'impiego nelle coperture inclinate consente di disporre la superficie captante con una inclinazione migliore rispetto alle pareti verticali.

VALUTAZIONI

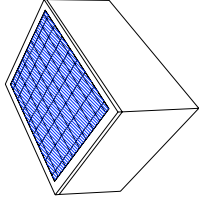
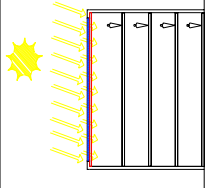
Sostituzione del manto di copertura	●●●
Sostituzione di superfici trasparenti	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare	NA

Nord	NA	Sud	●●●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	●●●
Est	●	Ovest	●
Sud-Est	●●	Nord-Ovest	NA



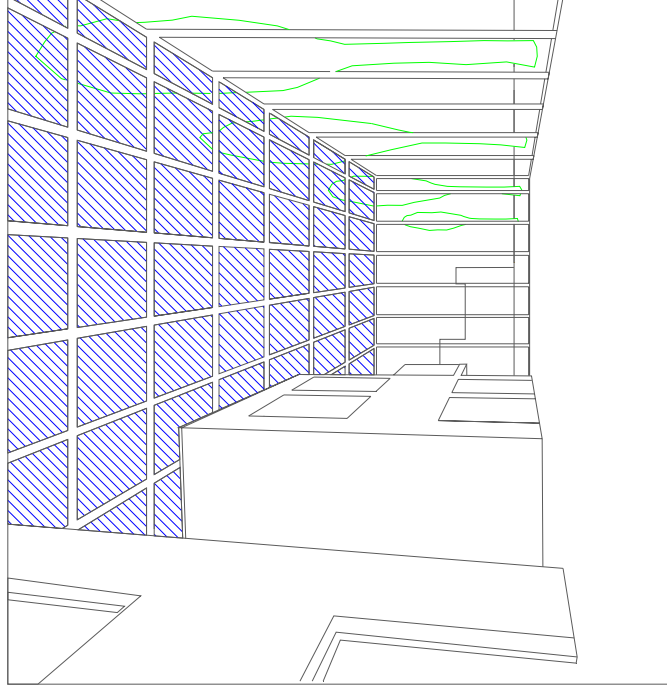
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



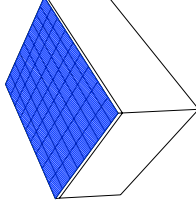
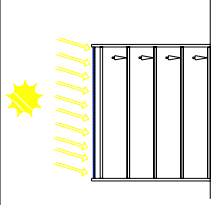
Copertura piana trasparente

Il sistema fotovoltaico è inserito in una copertura orizzontale traslucida .



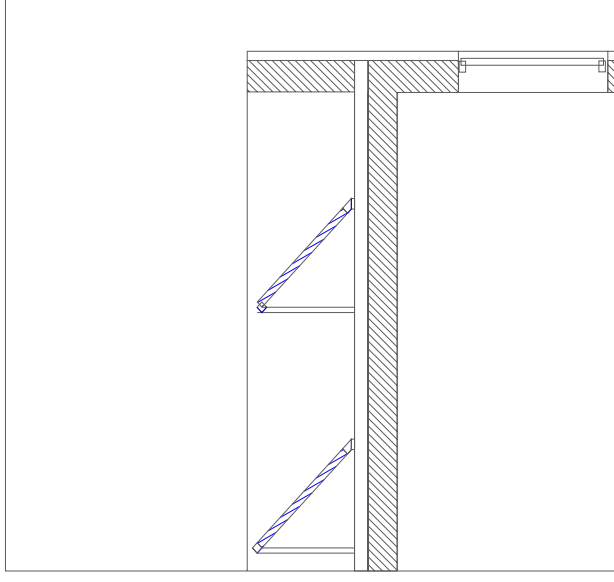
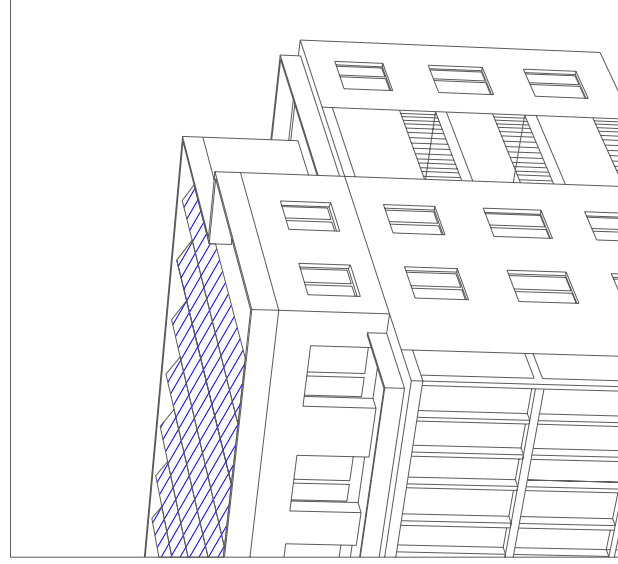
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento

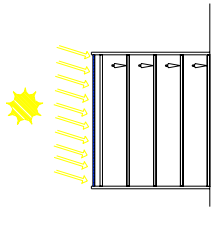
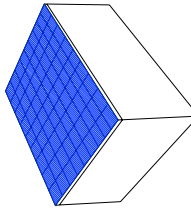


Copertura piana opaca

Il sistema fotovoltaico è posto su una copertura orizzontale opaca



Sistemi Fotovoltaici

<p>Tipologia di inserimento</p> 		<p>Copertura piana opaca e trasparente</p>	<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ●●● ottimale ●●● buono ●●● sufficiente ○ scarso NA non ammissibile
--	---	---	---

REQUISITI

Integrazione architettonica

Il sistema fotovoltaico può considerarsi integrato quando, oltre alla sua funzione di produrre energia elettrica, diventa parte della copertura piana dell'edificio. L'utilizzo di strutture di supporto per l'orientamento ottimale dei collettori fotovoltaici (inclinazione 35°, sud) corrisponde a un basso livello di integrazione architettonica.

Orientamento e inclinazione

L'inclinazione 0° comporta nell'arco dell'anno una diminuzione dell'energia captata di circa 12% circa rispetto all'inclinazione di 35° con orientamento sud. L'integrazione dei collettori fotovoltaici in modo complanare su copertura piana è preferibile all'integrazione su falde inclinate con orientamento est o ovest.

Ombreggiamento

L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo. L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, compromette la prestazione globale dell'impianto.

Limiti tecnologico-ambientali

Il sistema necessita di particolare attenzione alla tenuta all'acqua e alla resistenza al vento e al carico della neve e alla manutenzione che non ne devono compromettere le prestazioni e la durata.

L'inclinazione di 0° soddisfa pienamente le esigenze di integrazione con la copertura piana ma non corrisponde alla migliore condizione per la produzione energetica.

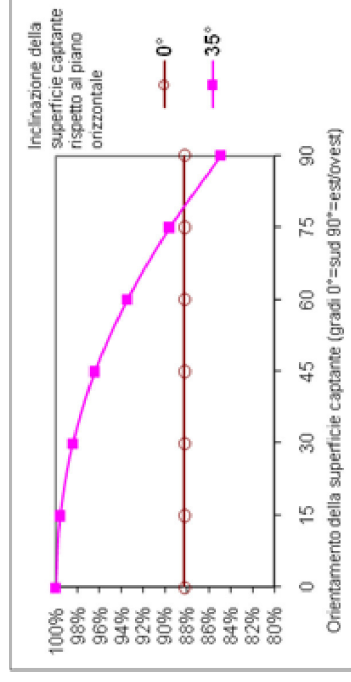
Vantaggi

L'uso di coperture piane trasparenti consente anche di ottenere illuminazione naturale per le aree dell'edificio poste sotto la superficie captante. La manutenzione risulta più agevole rispetto al posizionamento in facciata o copertura inclinata.

VALUTAZIONI

Sostituzione del manto di copertura	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare	●

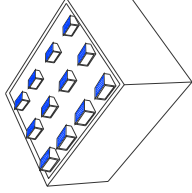
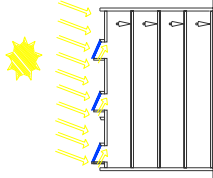
Per i collettori fotovoltaici collocati su struttura metallica vedi scheda della copertura a falde.



Rapporto tra l'irradiazione solare globale media annuale su una superficie orizzontale e quella su superficie inclinata di 35° esposta a sud

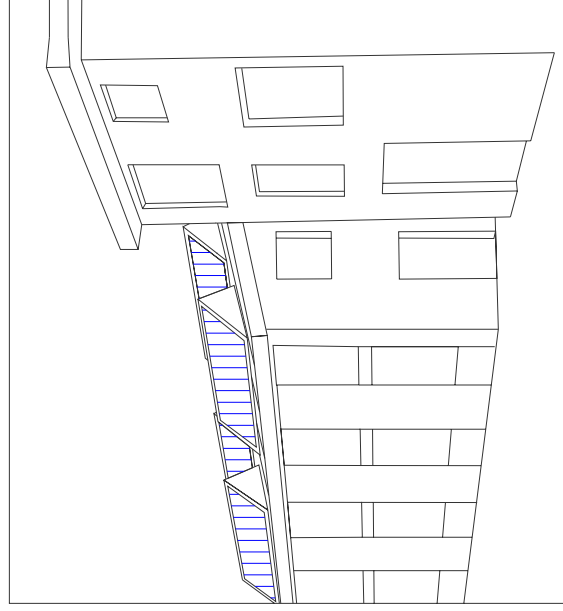
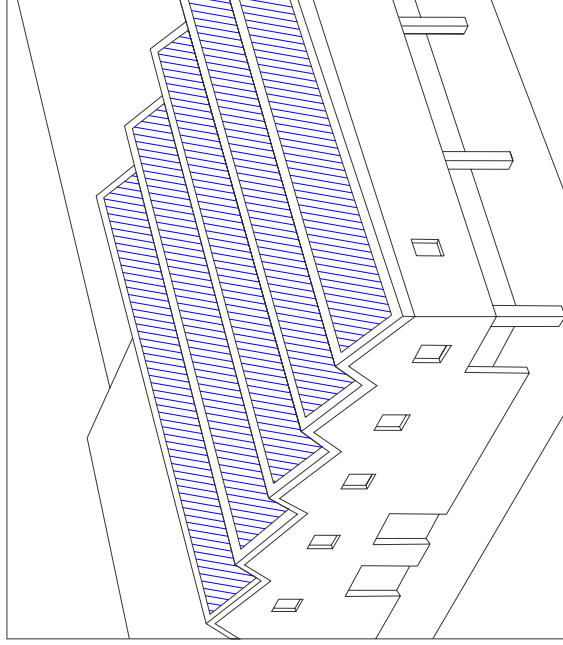
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



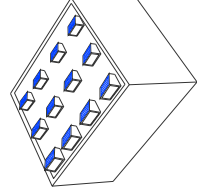
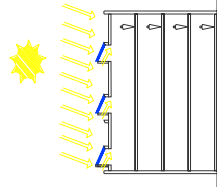
Shed

Il sistema fotovoltaico è inserito in shed



Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



Shed

Legenda

- ottimale
- buono
- sufficiente
- scarso
- NA non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Gli shed presentano normalmente una superficie opaca esposta a sud sulla quale si può integrare in condizioni ottimali un sistema fotovoltaico.

Orientamento e inclinazione

Il posizionamento ideale è a sud $\pm 10^\circ$ con inclinazione $35^\circ \pm 5$.

Ombreggiamento

L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo. L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, compromette la prestazione globale dell'impianto. Gli elementi di copertura inclinati possono dare origine ad ombre portate gli uni sugli altri, quindi il sistema necessita di particolare attenzione alla verifica dell'ombreggiamento.

Limiti tecnologico-ambientali

Il sistema necessita di particolare attenzione alla tenuta all'acqua.

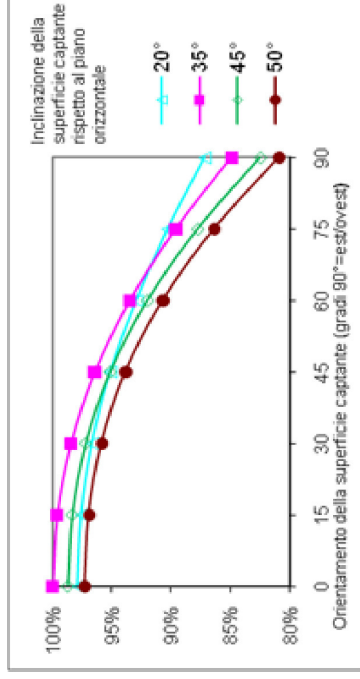
Vantaggi

Attraverso gli shed è possibile ottenere buone condizioni di esposizione per le superfici captanti e soddisfare, nel contempo, illuminazione indiretta e aerazione dalle superfici finestrate rivolte a nord.

VALUTAZIONI

Sostituzione delle superfici esistenti
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare

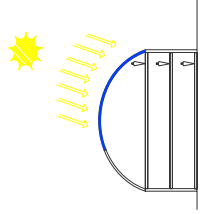
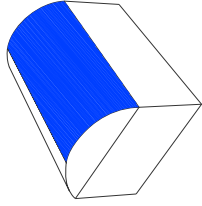
Nord	NA	Sud	●●●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	●●●
Est	●	Ovest	●●●
Sud-Est	●●	Nord-Ovest	NA



Rapporto tra la irradiazione solare globale media annuale su una superficie variamente inclinata nei vari orientamenti e quella su superficie inclinata di 35° esposta a sud

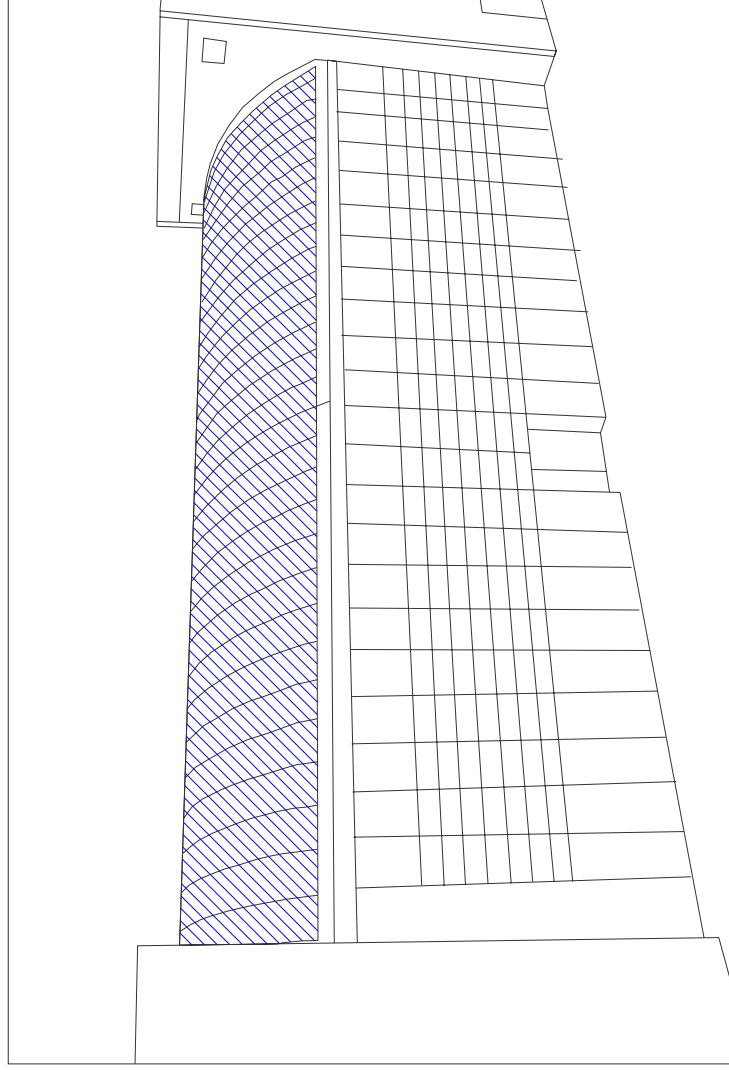
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento

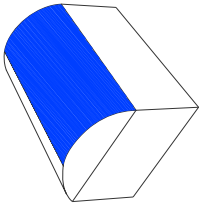
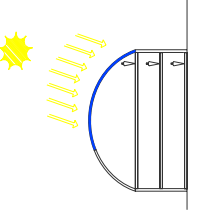


Coperture curve trasparenti e opache

Il sistema fotovoltaico è inserito in coperture curve



Sistemi Fotovoltaici

<p>Tipologia di inserimento</p> 		<p>Coperture curve trasparenti e opache</p>	<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ●●● ottimale ●●● buono ●●● sufficiente ○ scarso NA non ammissibile
--	---	--	---

REQUISITI

Integrazione architettonica
 L'integrazione totale del fotovoltaico su superficie curva può essere ottenuta con l'utilizzo di film sottile.

Orientamento e inclinazione

Per l'inserimento dei sistemi fotovoltaici nella copertura curva si considera la media delle inclinazioni dei singoli moduli. La condizione ottimale è l'orientamento sud con inclinazione $35^\circ \pm 5$.

Ombreggiamento

L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo. L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, compromette la prestazione globale dell'impianto.

Limiti tecnologico-ambientali

Non tutti i collettori possono essere orientati nel modo migliore. L'utilizzo del film sottile, che permetterebbe un'integrazione architettonica su superficie curva ottimale, ha una minore efficienza rispetto ai collettori fotovoltaici non a film sottile.

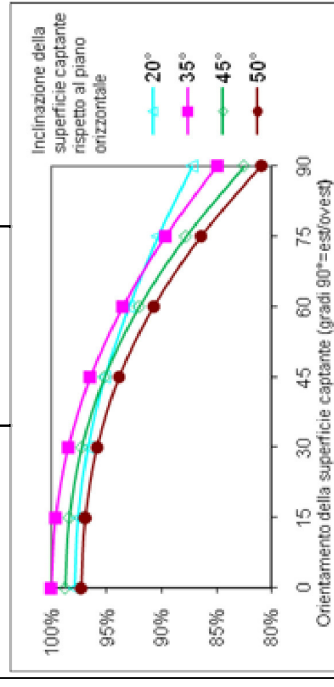
Vantaggi

L'uso in coperture curve permette una maggiore superficie captante

VALUTAZIONI

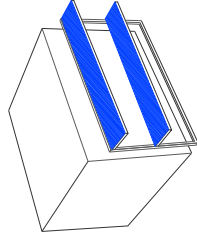
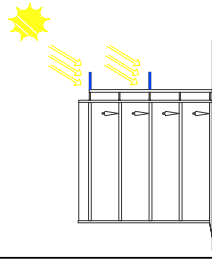
Sostituzione del manto di copertura	●●●
Sostituzione di superfici trasparenti	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo complanare	●●●
Sovrapposizione alle superfici esistenti in modo non complanare	NA

Nord	NA	Sud	●●●
Nord-Est	NA	Sud-Ovest	●●●
Est	●●●	Ovest	●●●
Sud-Est	●●●	Nord-Ovest	NA



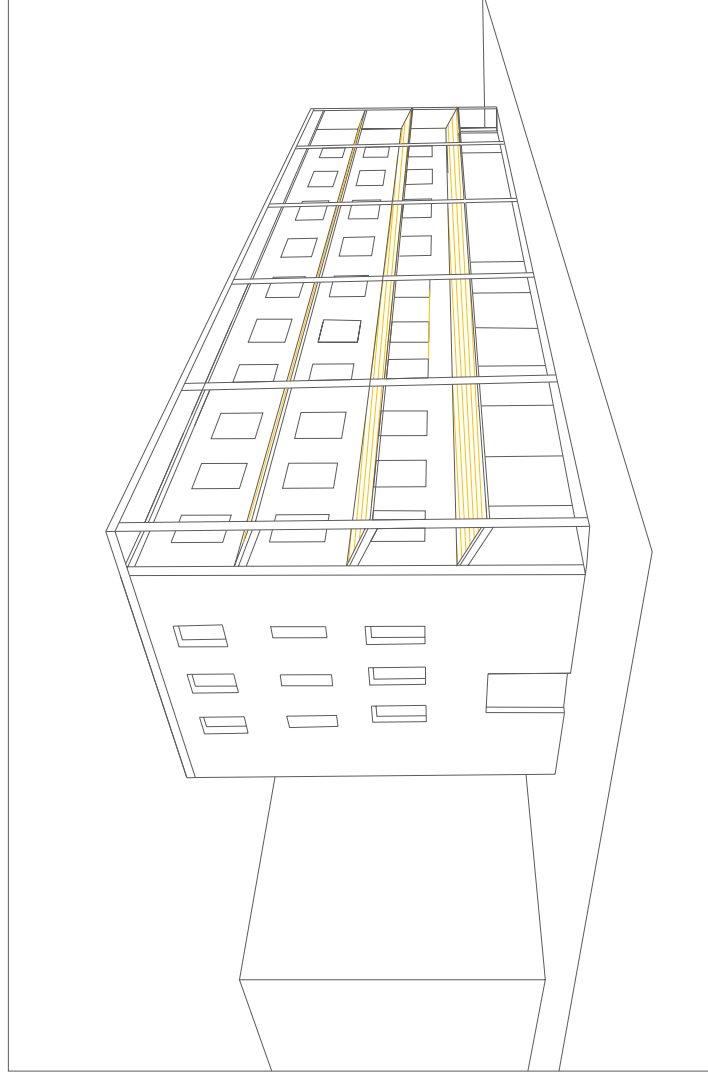
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



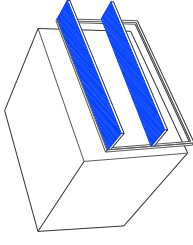
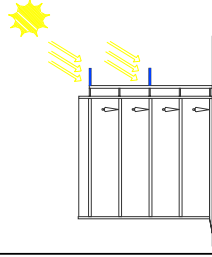
Schermature

Il sistema fotovoltaico può essere inserito nelle schermature



Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento



Schermature

Legenda

●	ottimale
●	buono
●	sufficiente
○	scarso
NA	non ammissibile

REQUISITI

Integrazione architettonica

Il sistema fotovoltaico può essere totalmente integrato quando costituisce elemento di schermatura.

Orientamento e inclinazione

La capacità di captare la radiazione solare dei sistemi fotovoltaici con funzioni di schermatura dipende dall'inclinazione, dall'orientamento e dalla loro posizione sulla parete.

VALUTAZIONI

Uso dei sistemi fotovoltaici come schermi	● ● ●
Sovrapposizione dei sistemi fotovoltaici sugli schermi	●

Per collettori fotovoltaici su schermature vedi valutazioni parete verticale e copertura.

Ombreggiamento

Il sistema "vede" solo la metà della volta celeste e quindi funziona in modo parziale. Inoltre i sistemi possono ombreggiarsi a vicenda. L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo. L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, compromette la prestazione globale dell'impianto.

Limiti tecnologico-ambientali

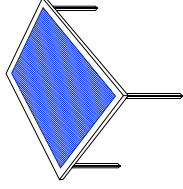
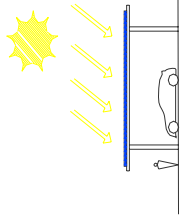
Le schermature possono dare origine ad ombre portate le une sulle altre, quindi il sistema necessita di particolare attenzione alla verifica dell'ombreggiamento.

Vantaggi

Le schermature consentono il posizionamento dei sistemi fotovoltaici con inclinazione e orientamento ottimale.

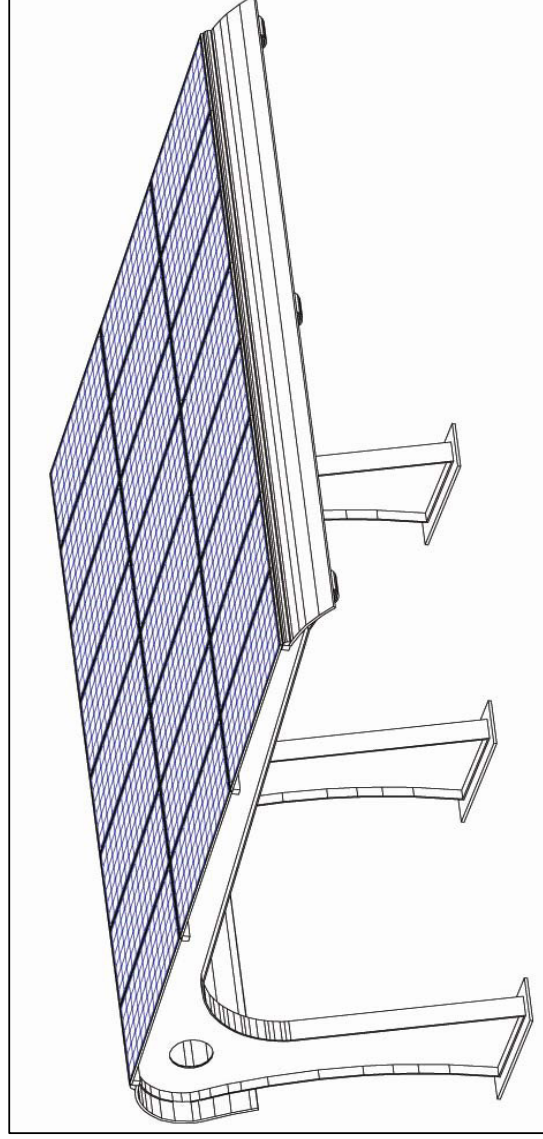
Sistemi Fotovoltaici

Tipologia di inserimento

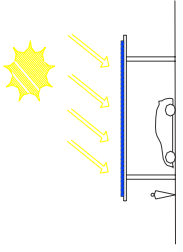
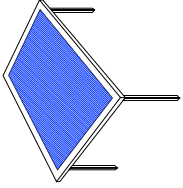


Pensiline – Pergole – Tettoie – Lampioni

Il sistema fotovoltaico è inserito su partizioni esterne come elemento di arredo urbano, pensiline, pergole, tettoie e coperture di percorsi.

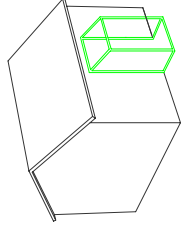
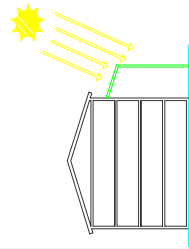


Sistemi Fotovoltaici

<p>Tipologia di inserimento</p> 		<p>Partizioni esterne: pensiline – pergole – tettoie – lampioni</p>	<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> ●●● ottimale ●●● buono ●●● sufficiente ○ scarso NA non ammissibile
<p>REQUISITI</p> <p>Integrazione architettonica</p>		<p>VALUTAZIONI</p>	
<p>Il fotovoltaico su Pensiline, Tettoie, Pergole e Lampioni si integra facilmente nel caso del nuovo e può in molti casi adattarsi al costruito.</p>		<p>Sostituzione di materiali di rivestimento del componente in cui è inserito. ●●●</p> <p>Sostituzione di superfici trasparenti ●●●</p> <p>Sovrapposizione alle superfici esistenti ●●●</p>	
<p>Orientamento e inclinazione</p> <p>L'orientamento e l'inclinazione della superficie su cui è inserito determina la capacità di captare la radiazione solare dei sistemi fotovoltaici.</p>		<p>Per collettori fotovoltaici su pensiline, pergole, tettoie e lampioni vedi valutazioni parete verticale e copertura.</p>	
<p>Ombreggiamento</p> <p>L'intera area della superficie captante non deve essere ombreggiata da elementi esterni sia nel periodo invernale che in quello estivo. L'ombreggiamento anche di un'area limitata del collettore fotovoltaico, compromette la prestazione globale dell'impianto.</p>			
<p>Limiti tecnologico-ambientali</p> <p>il sistema necessita di particolare attenzione alla tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento e della neve che non ne devono inficiare le prestazioni e la durata .</p> <p>L' inclinazione di 0 ° soddisfa le esigenze di integrazione in pensiline, pergole e tettoie piane, ma non è la migliore dal punto di vista dell' esposizione alla radiazione solare.</p>			
<p>Vantaggi</p> <p>L'uso di coperture piane trasparenti consente anche di ottenere l' illuminazione naturale per le aree sottostanti la superficie captante. La manutenzione risulta in genere abbastanza agevole.</p>			

Serre

Tipologia di inserimento



Serra addossata

Legenda

●	ottimale
●	buono
●	sufficiente
○	scarso
NA	non ammissibile

REQUISITI

Orientamento

L'orientamento ottimale della serra addossata è sulla parete dell'edificio con esposizione sud $\pm 30^\circ$.
Se orientata a nord, nord-est, nord-ovest, est, ovest non determina un significativo apporto termico, ma contribuisce alla riduzione delle dispersioni termiche dell'ambiente con il quale confina (spazio tampono).

Ombreggiamento

- Nel periodo di riscaldamento deve essere verificato che la serra risulti irraggiata per almeno il 70% delle ore di soleggiamento teorico.
- Nel periodo estivo il surriscaldamento deve essere controllato con sistemi di apertura e schermatura; particolare attenzione va posta nel caso di orientamento Sud-ovest, Ovest

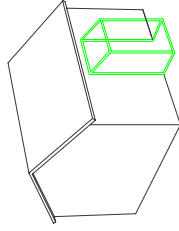
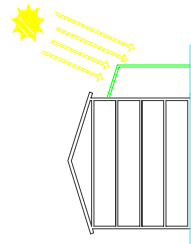
VALUTAZIONI

Sud	Serra Captante	● ● ●
Sud-Est, Sud-Ovest	Serra Captante	● ●
Nord, Nord-Est, Nord-Ovest, Est, ovest	Serra Captante	NA

Presenza di sistemi di apertura e schermatura esterna	● ● ●
Presenza di sistemi di apertura e schermatura interna	●
Assenza di sistemi di apertura e schermatura	NA

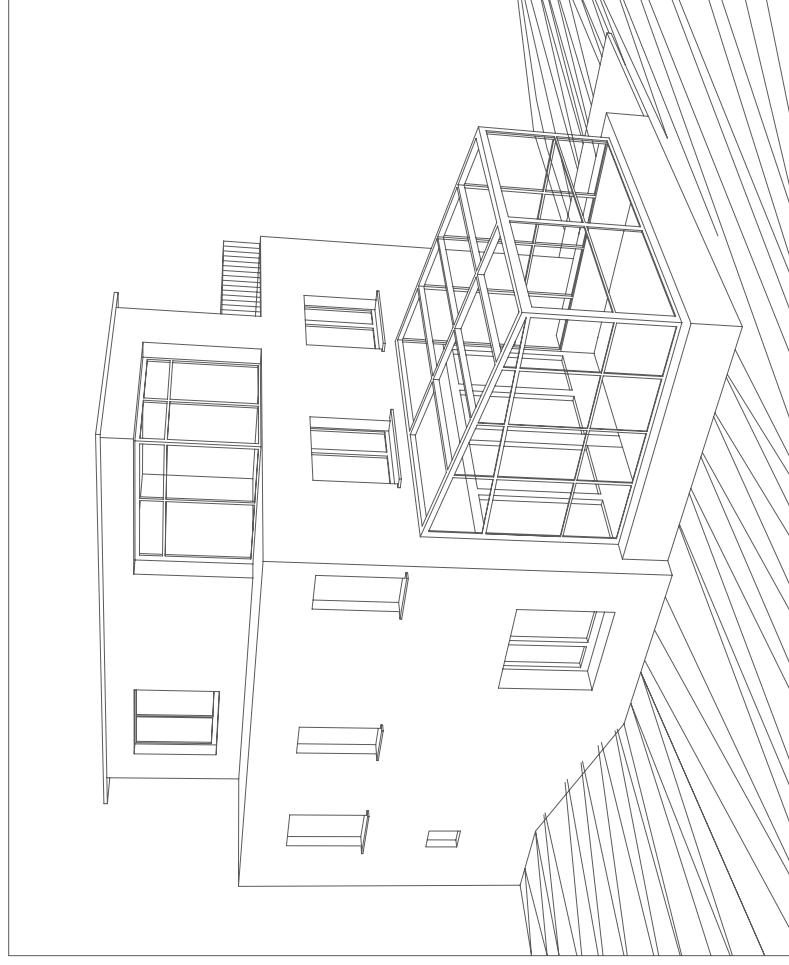
Serre

Tipologia di inserimento



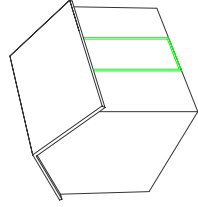
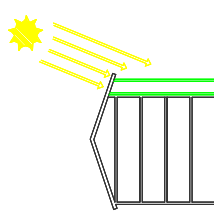
Serra addossata

Volume, caratterizzato da involucro prevalentemente trasparente, non riscaldato con impianti, addossato al perimetro della chiusura esterna dell'edificio.



Serre

Tipologia di inserimento



Serra incorporata

Legenda

- ottimale
- buono
- sufficiente
- scarso
- NA non ammissibile

REQUISITI

Orientamento

L'orientamento ottimale della serra incorporata è sulla parete dell'edificio con esposizione sud $\pm 30^\circ$.
Se orientata a nord, nord-est, nord-ovest, est, ovest non determina un significativo apporto termico, ma contribuisce alla riduzione delle dispersioni termiche dell'ambiente con il quale confina (spazio tampono).

Ombreggiamento

-Nel periodo di riscaldamento deve essere verificato che la serra risulti irraggiata per almeno il 70% delle ore di soleggiamento teorico.
-Nel periodo estivo il surriscaldamento deve essere controllato con sistemi di apertura e schermatura; particolare attenzione va posta nel caso di orientamento Sud-ovest, Ovest

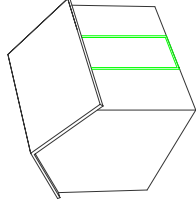
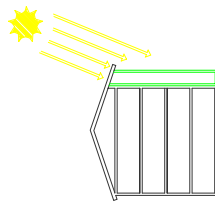
VALUTAZIONI

Sud	Serra Captante	●●●
Sud , Sud-Est, Sud-Ovest	Serra Captante	●●●
Nord, Nord-Est, Nord-Ovest, Est, ovest	Serra Captante	NA

Presenza di sistemi di apertura e schermatura esterna	●●●
Presenza di sistemi di apertura e schermatura interna	●
Assenza di sistemi di apertura e schermatura	NA

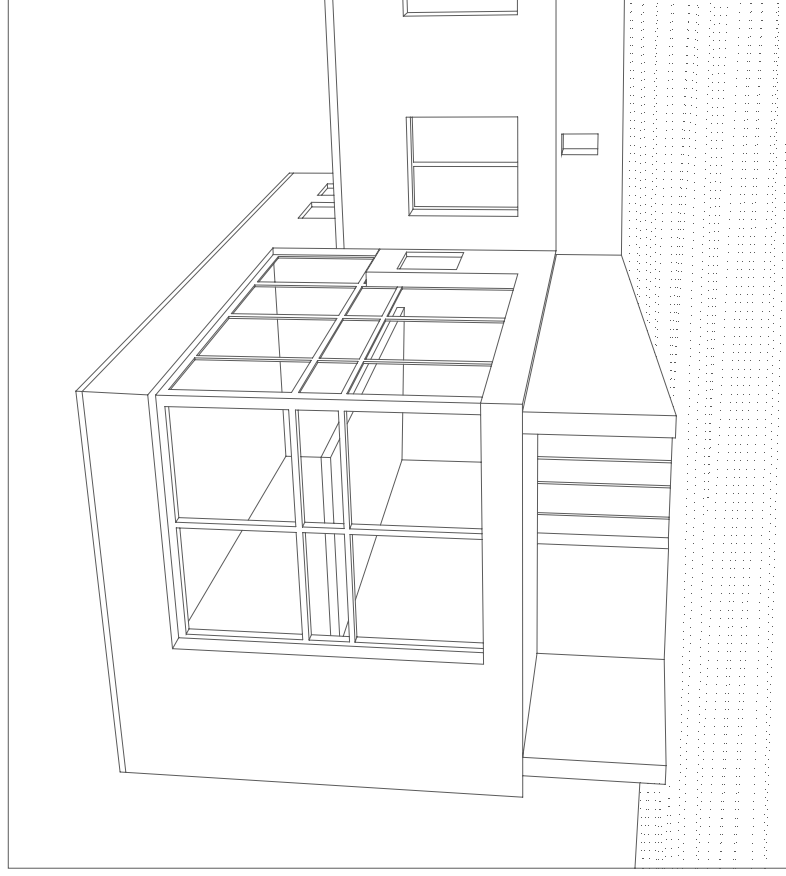
Serre

Tipologia di inserimento



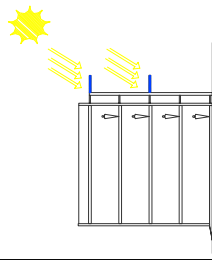
Serra incorporata

Volume caratterizzato da involucro prevalentemente trasparente, non riscaldato con impianti, ricavato nel perimetro dell'edificio.

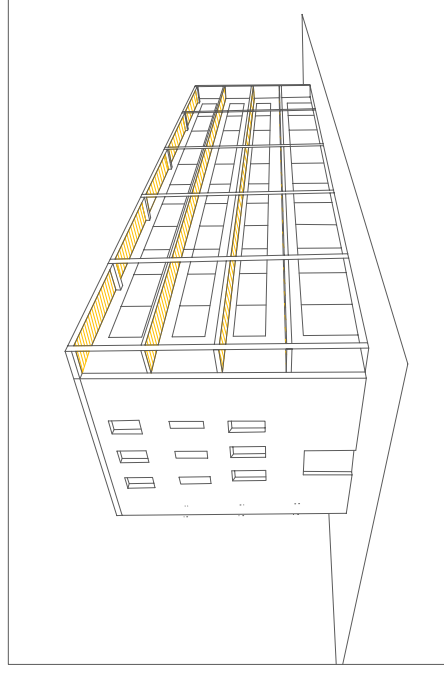
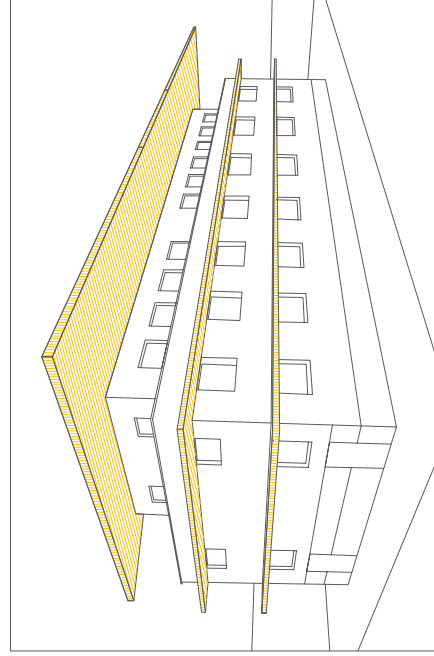


Schermature Solari Orizzontali Esterne

Tipologia di inserimento

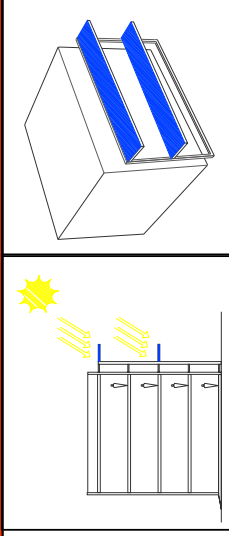


Schermature orizzontali



Schermature Solari Orizzontali Esterne

Tipologia di inserimento



Orientamento

Le schermature orizzontali risultano più efficaci se collocate sulle pareti orientate a sud. Un aumento della profondità dello schermo sulla parete sud, quando le condizioni (formali e strutturali) lo permettono, origina un ombreggiamento per un periodo dell'anno più lungo.

Sulle pareti orientate ad est o ad ovest, le schermature orizzontali, esercitano la loro funzione schermante nelle ore centrali della giornata rispettivamente nelle ore antimeridiane sulle pareti est ed in quelle meridiane sulle pareti ovest. Su queste pareti una maggiore profondità della schermatura determina il controllo della radiazione per un periodo più lungo nell'arco della giornata. Nelle prime ore della giornata e in quelle prossime al tramonto l'inclinazione dei raggi sull'orizzonte è tale che per essere schermati necessitano di sporti eccessivamente profondi.

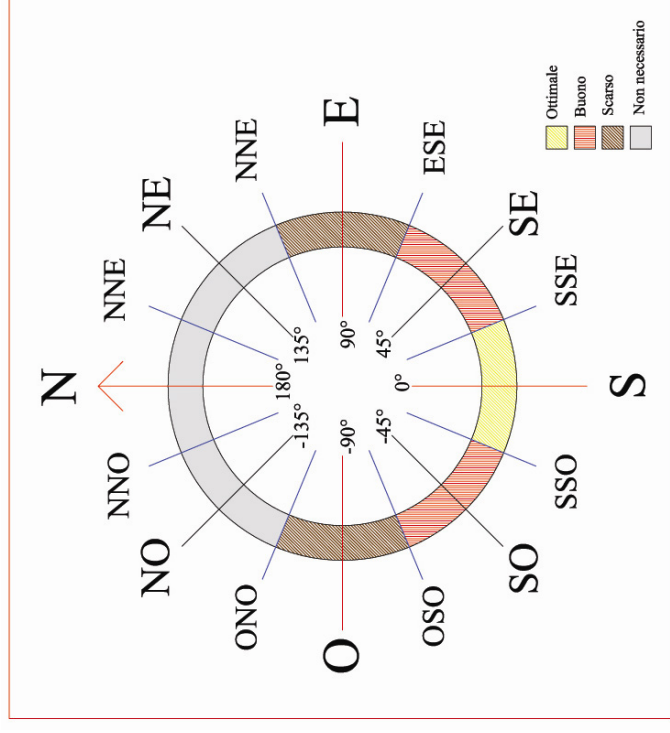
Limiti tecnologico-ambientali

Il dimensionamento della schermatura va effettuato in relazione all'altezza del sole in corrispondenza dei periodi in cui, in base alle condizioni climatiche del luogo, è necessario il controllo della radiazione.

Se la schermatura risultasse di dimensioni eccessive, e quindi, sproporzionata esteticamente o inadeguata dal punto di vista strutturale, essa potrà essere suddivisa in elementi più piccoli senza che vari l'effetto di ombreggiamento.

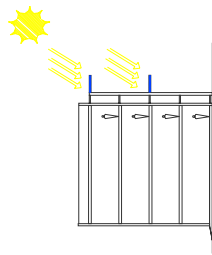
Vantaggi

Se correttamente dimensionate, sulla parete orientata a sud, permettono un controllo stagionale della radiazione solare: la intercettano in estate, quando il sole è alto sulla volta celeste, e la lasciano passare nei mesi invernali, quando il sole è più basso.

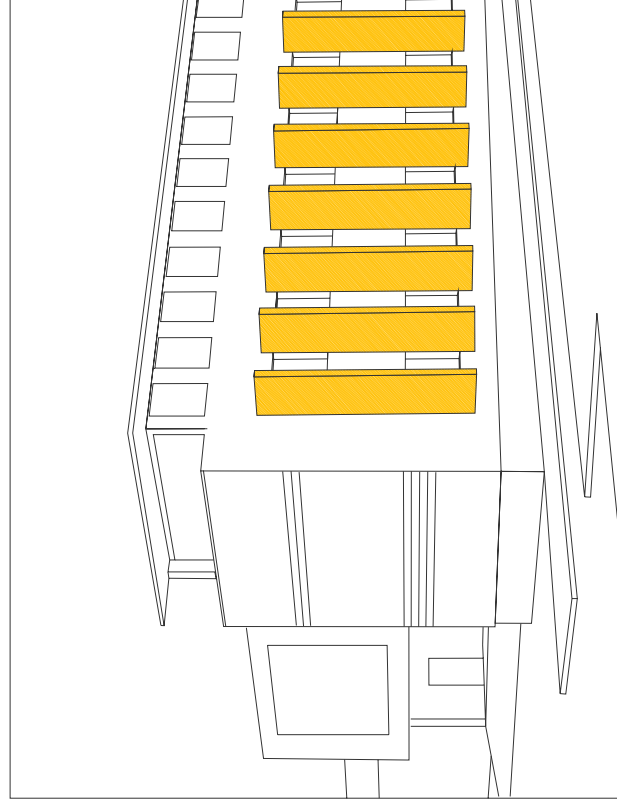


Schermature Solari Verticali Esterne

Tipologia di inserimento

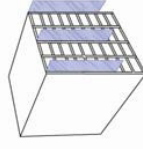
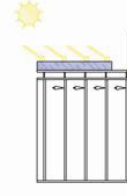


Schermature verticali



Schermature Solari Verticali Esterne

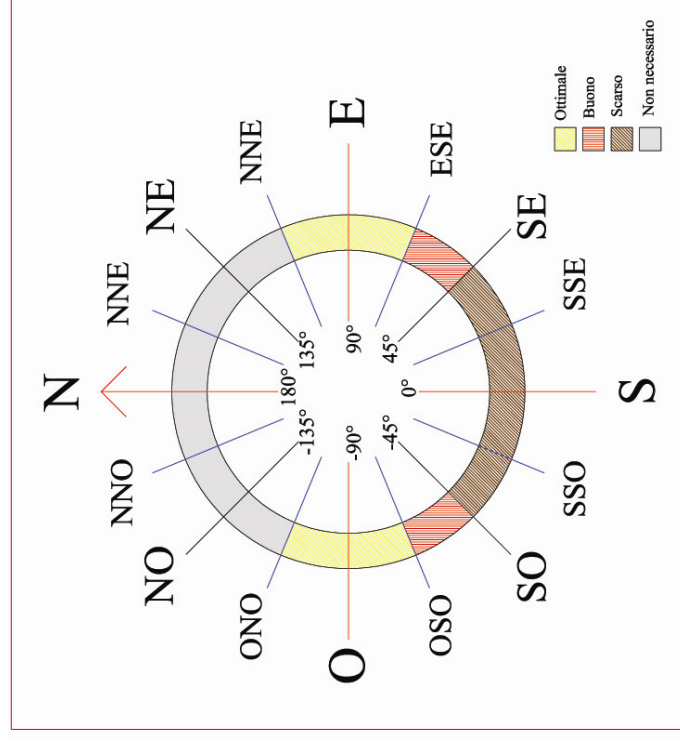
Tipologia di inserimento



Orientamento

Le schermature verticali intercettano la radiazione in un intervallo di tempo, nell'arco della giornata, durante il quale i raggi solari risultano inclinati rispetto allo sviluppo dello schermo.

Sulle facciate rivolte ad est raggiungono la massima efficacia in corrispondenza all'aumentare della temperatura dell'aria. Sulle facciate rivolte ad ovest, il comportamento si inverte: l'ombra da essi prodotta si riduce a fronte di un aumento della temperatura dell'aria.



Limiti tecnologico-ambientali

Le schermature verticali fisse, a differenza di quelli orizzontali, difficilmente possono essere progettate per un controllo stagionale della radiazione solare incidente (è più difficile sfruttare la differenza di inclinazione dei raggi solari per garantire ombreggiamento in estate e incidenza di radiazione solare in inverno)

Vantaggi

Le schermature verticali fisse hanno vantaggi solo se parallele alla parete, in tal caso però, interagendo con l'illuminazione naturale, devono essere semitrasparenti.

Matrice indicativa per la valutazione dei livelli di integrazione.

EDIFICI ESISTENTI			
Collocazione edificio	Integrazione architettonica	Orientamento e inclinazione	Tipologie ammesse
Centro storico	Ottimale	Ottimale	Su falda esistente con limitazioni
Aree urbane	Buona	Buono	Su falda esistente
...
Ambito urbano	Buono	Buono	Su falda esistente o nuove strutture

NUOVI EDIFICI			
Collocazione edificio	Integrazione architettonica	Orientamento e inclinazione	Tipologie ammesse
Aree urbane	Buona	Buono	Su falda o su nuove strutture (pergole, coperture di percorsi pedonali ecc.)
Aree urbane	Buona	Buono	Su copertura piana
...
Aree extraurbane	Buona	Buono	Su falda o a terra
Zone Industriali	Sufficiente	Buono	Su falda o copertura industriale (piana, shed ecc)

- Legenda
- ● ● ● ottimale
 - ● ● buono
 - sufficiente
 - scarso
 - NA non ammissibile