

ALLEGATO 1

G.S.E. Gestore Servizi Elettrici

Guida agli interventi validi ai fini del riconoscimento dell'integrazione architettonica del fotovoltaico



Il sole, il vento, le risorse idriche e

geotermiche, le biomasse (sostanze non fossili
animali e vegetali), sono fonti energetiche

rinnovabili che rappresentano una prospettiva

reale di diversificazione e potenziamento della
produzione di energia elettrica.

Energia che si rinnova

Il Gestore dei Servizi Elettrici - GSE S.p.a.,

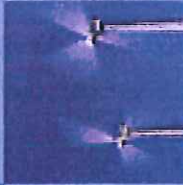
è una Società pubblica che promuove,

incentiva e sviluppa le fonti rinnovabili in

Italia, attraverso incentivi agli impianti di

produzione e campagne di sensibilizzazione

sul consumo di energia responsabile.



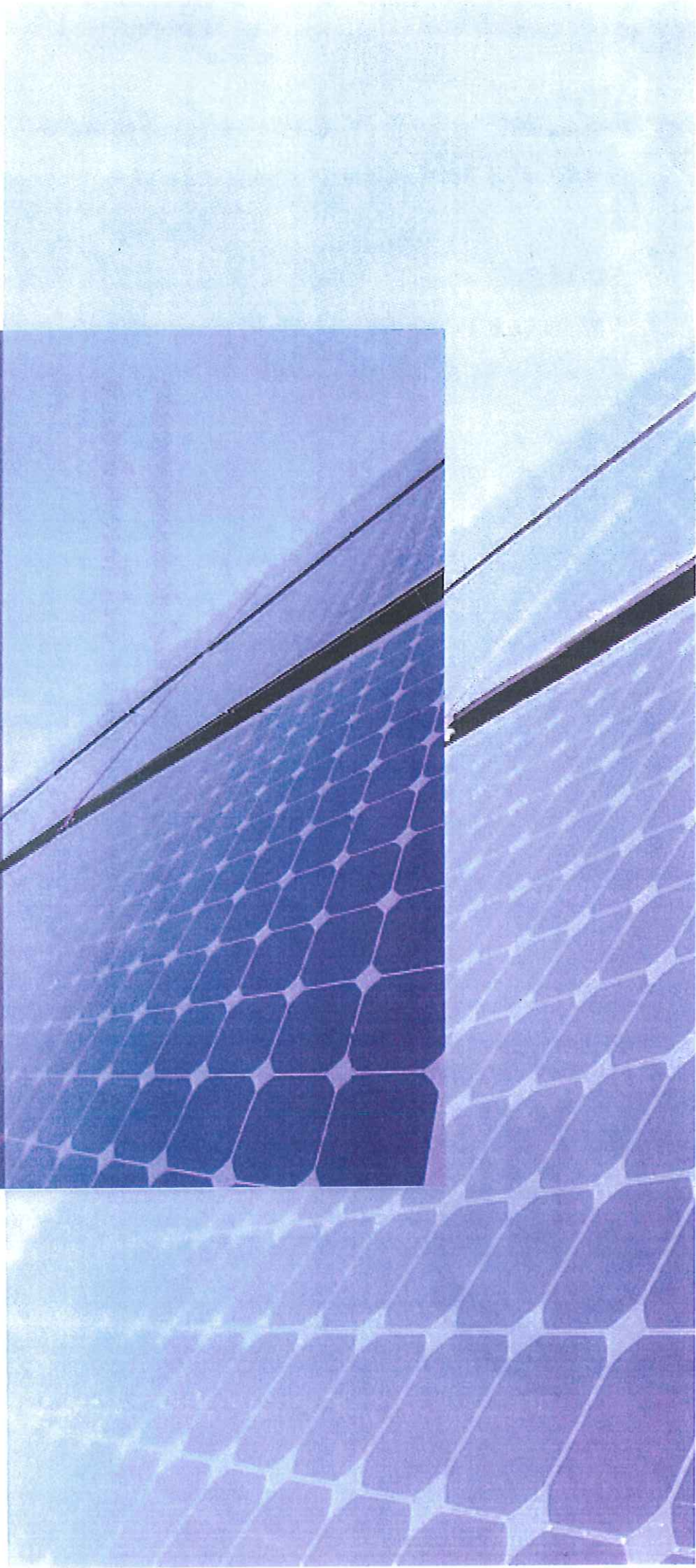
Gestore dei servizi elettrici - GSE S.p.a.
00197 Roma - Via Marsuscolo, Pilsudski, 92
Tel. +39 06 80 111 - Fax +39 06 80 11 43 92

www.gsel.it

info@gsel.it



Guida agli interventi validi ai fini del riconoscimento
dell'integrazione architettonica del fotovoltaico



Indice

	<i>Pag.</i>
Introduzione	
Come presentare la documentazione al GSE	
Certificazione dei moduli	
Sostituzione di coperture in eternit o comunque contenenti amianto	
Fotovoltaico - Integrazione architettonica parziale	1
<i>Tipologia specifica 1</i> Moduli fotovoltaici installati su tetti piani e terrazze	2
<i>Tipologia specifica 2</i> Moduli fotovoltaici installati in maniera complanare su tetti, facciate e balaustre	5
<i>Tipologia specifica 3</i> Moduli fotovoltaici installati su elementi di arredo urbano	8
Fotovoltaico - Integrazione architettonica totale	9
<i>Tipologia specifica 1</i> Moduli fotovoltaici sostitutivi di materiali di rivestimento degli edifici	10
<i>Tipologia specifica 2</i> Moduli fotovoltaici integrati in pensiline, pergole e tettoie	18
<i>Tipologia specifica 3</i> Moduli fotovoltaici in sostituzione di superfici trasparenti degli edifici	22
<i>Tipologia specifica 4</i> Moduli fotovoltaici integrati in barriere acustiche	25
<i>Tipologia specifica 5</i> Moduli fotovoltaici integrati in elementi di illuminazione e strutture pubblicitarie	26
<i>Tipologia specifica 6</i> Moduli fotovoltaici integrati ai frangisole	27
<i>Tipologia specifica 7</i> Moduli fotovoltaici integrati in balaustre e parapetti	30
<i>Tipologia specifica 8</i> Moduli fotovoltaici integrati nelle finestre	31
<i>Tipologia specifica 9</i> Moduli fotovoltaici integrati nelle persiane	32
<i>Tipologia specifica 10</i> Moduli fotovoltaici installati come rivestimento o copertura	33
Fotovoltaico - Casi studio ritenuti non idonei per la tariffa incentivante richiesta	35
Bibliografia	38

Come presentare la documentazione al GSE

Al fine di consentire al GSE di classificare l'impianto in una delle tipologie di integrazione architettonica descritte nel Decreto Ministeriale del 19 febbraio 2007 occorre redigere in modo accurato la documentazione finale di progetto allegata alla Richiesta di Concessione della Tariffa Incentivante, ponendo particolare attenzione ai seguenti documenti fondamentali ai fini della valutazione:

- gli elaborati grafici di dettaglio devono presentare particolari costruttivi e di installazione in scala adeguata; nel caso venga richiesta la tariffa incentivante competente ad impianti installati su tetti piani in presenza di elementi perimetrali (integrazione architettonica parziale, tipologia specifica 1), gli elaborati devono essere necessariamente quotati;
- le 5 diverse fotografie devono fornire, attraverso diverse inquadrature, una visione completa dell'impianto, dei suoi particolari e del quadro d'insieme in cui si inserisce.

Certificazione dei moduli

I moduli fotovoltaici devono essere provati e verificati da laboratori accreditati, per le specifiche prove necessarie alla verifica dei moduli, in conformità alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Tali laboratori dovranno essere accreditati EA (European Accreditation Agreement) o dovranno aver stabilito con EA accordi mutuo riconoscimento.

Nel caso di impianti fotovoltaici di potenza superiore a 3 kW e realizzati secondo le tipologie di interventi valide ai fini del riconoscimento dell'integrazione architettonica (articolo 2, comma 1, lettera b3) in deroga alle certificazioni sopra richieste, sono ammessi moduli fotovoltaici non certificati secondo le norme CEI EN 61215 (per moduli in silicio cristallino) o CEI EN 61646 (per moduli a film sottile) nel solo caso in cui non siano commercialmente disponibili dei prodotti certificati che consentano di realizzare il tipo di integrazione progettato per lo specifico impianto. In questo caso è richiesta una dichiarazione del costruttore che il prodotto è realizzato per poter superare le prove richieste dalla norma CEI EN 61215 o CEI EN 61646. La dichiarazione dovrà essere supportata da certificazioni rilasciate da un laboratorio accreditato, ottenute su moduli similari, ove disponibili, oppure suffragata da una adeguata motivazione tecnica. Tale laboratorio dovrà essere accreditato EA (European Accreditation Agreement) o dovrà aver stabilito con EA accordi di mutuo riconoscimento.

Sostituzione di coperture in eternit o comunque contenenti amianto

Nel caso di impianti totalmente integrati (art. 2, comma 1, lettera b3) del D.M. 19 Febbraio 2007) in superfici esterne degli involucri edilizi, fabbricati, strutture edilizie di destinazione agricola in sostituzione di coperture in eternit o comunque contenenti amianto, le tariffe incentivanti sono incrementate del 5% con arrotondamento commerciale alla terza cifra decimale.

Per avere diritto a questo incremento occorre rispettare le seguenti prescrizioni:

- l'intervento di smaltimento dell'eternit e/o dell'amianto deve essere stato effettuato in data successiva al 23 Febbraio 2007 (data di entrata in vigore del D.M. del 19 Febbraio 2007);
- l'intervento deve comportare lo smaltimento della totale superficie di eternit e/o amianto esistente;
- inviare il certificato di smaltimento dell'eternit e/o amianto rilasciato dall'Azienda Sanitaria Locale;
- inviare le fotografie di dettaglio prima e dopo l'intervento;
- la superficie dell'impianto fotovoltaico può essere inferiore o al massimo pari all'area di eternit e/o amianto bonificata, più un margine di tolleranza del 10%;
- in ogni caso, è consentito installare un impianto di almeno 1kWp.

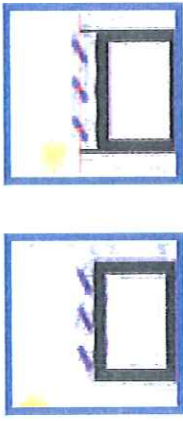
IMPORTANTE

- Il GSE valuta l'impianto in base alla documentazione finale di progetto inviata. Eventuali modifiche della configurazione dell'installazione, a valle del riconoscimento della tariffa, non saranno prese in considerazione.

- Al fine di ottenere il riconoscimento della parziale o totale integrazione degli impianti fotovoltaici su pensiline, tettoie, pergole e serre è necessario allegare alla domanda un documento che compri la loro effettiva destinazione d'uso (per esempio la Dichiarazione di inizio attività, il permesso a costruire o il certificato catastale).

- Nel caso in cui l'impianto sia suddiviso in più parti di diversa tipologia d'installazione verrà riconosciuta una tariffa incentivante pari a quella competente alla tipologia d'installazione con tariffa più bassa.

Tipologia specifica 1 - Moduli fotovoltaici installati su tetti piani e terrazze



Cosa dice il decreto

Tipologie di interventi valide ai fini del riconoscimento della parziale integrazione architettonica.
(Art. 2, comma 1, lettera b2)

Tipologia specifica 1

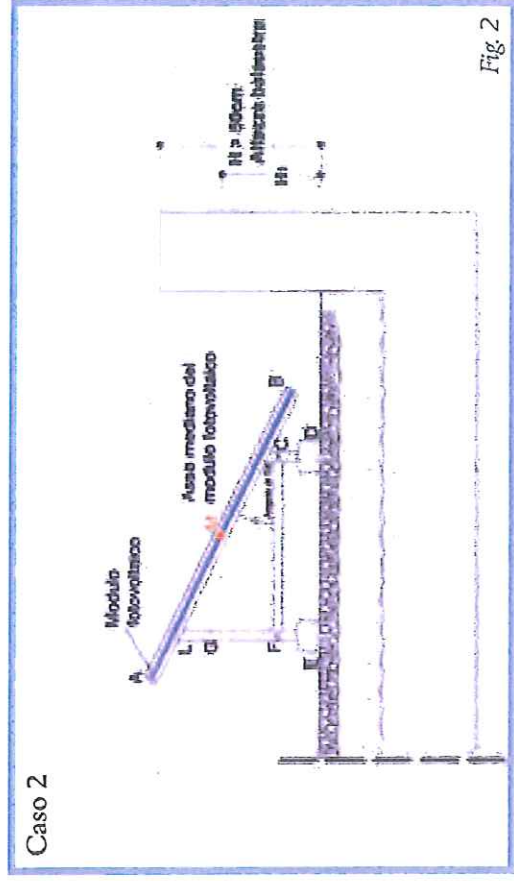
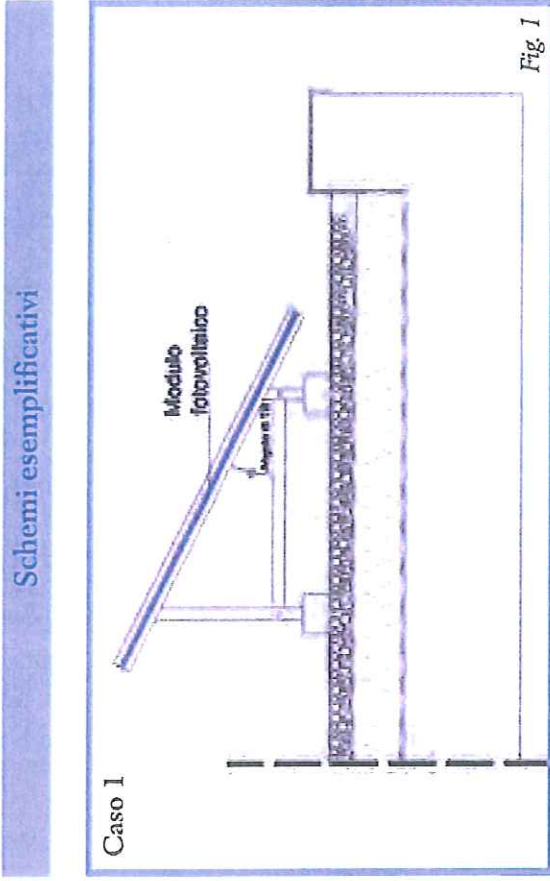
Moduli fotovoltaici installati su tetti piani e terrazze di edifici e fabbricati. Qualora sia presente una balaustra perimetrale, la quota massima, riferita all'asse mediano dei moduli fotovoltaici, deve risultare non superiore all'altezza minima della stessa balaustra.

Questa tipologia comprende i tetti piani (cioè i lastrici solari orizzontali non abitabili) e le terrazze (cioè le superfici piane di copertura utilizzabili e praticabili). Con riferimento alla norma UNI 8627 "Sistemi di copertura. Definizione e classificazione..." par 7.1.2, si considerano tetto piano le coperture orizzontali e suborizzontali con pendenza dell'elemento di tenuta fino al 5% (circa 3°).

Tetti piani e terrazze possono prevedere elementi perimetrali come cornicioni, cordoli, balaustre o ringhiere.

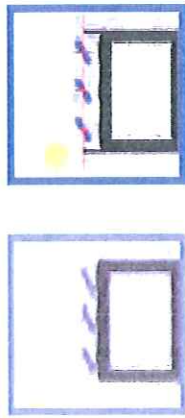
Al fine del riconoscimento dell'integrazione parziale in presenza di elementi perimetrali alti fino a 50 cm. da terra, l'impianto può essere montato senza limitazioni di altezza del supporto dei moduli (Fig.1 Caso 1).

In caso di presenza di elementi perimetrali alti sopra i 50 cm. da terra, l'altezza H1 del modulo fotovoltaico o della schiera dei moduli fotovoltaici, misurata da terra fino all'asse mediano degli stessi, non deve superare l'altezza dell'elemento perimetrale misurata nel suo punto più basso. In altre parole, il singolo modulo o la schiera non deve sporgere per più di metà dalla porzione più bassa dell'elemento perimetrale (Fig.2 Caso 2).



IMPORTANTE
Qualsiasi struttura realizzata per rendere piana la superficie d'appoggio dei moduli non trasforma un tetto inclinato o curvilineo in un tetto piano.

Tipologia specifica 1 - Moduli fotovoltaici installati su tetti piani e terrazze

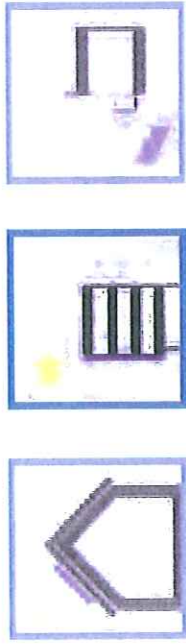


Esempi installati su tetti piani e terrazze con elementi perimetrali alti più di 50 cm



Fig.1, 2 - Installazione su tetto piano, Cesena, Italia
Fig.3 - Cleveland Environmental Center (CEC), Ohio
Fig.4 - Installazione su tetto piano, Italia, Fonte GSE
Fig.5 - I.T.I.S. "Antonio Pacinotti", Roma, Italia

Tipologia specifica 2 - Moduli fotovoltaici installati su tetti, facciate e balaustre in maniera complanare



Esempi installati sulle facciate in maniera complanare

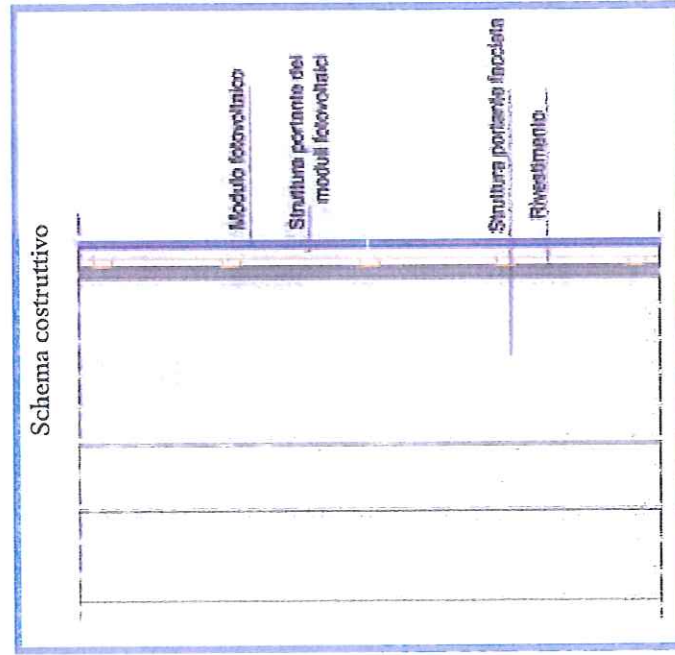


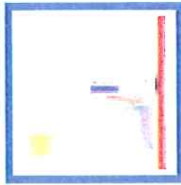
Fig.1 - Centro Dispacciamento e Condizione, Italia, TERNA

Fig.2 - Condominio a Friburgo, Germania

Fig.3 - Istituto bancario "Sugio", Svizzera

Fig.4 - Particolare facciata FI, Istituto bancario, "Sugio", Prospetto Sud

Tipologia specifica 3 - Moduli fotovoltaici installati su elementi di arredo urbano, barriere acustiche, pensiline, pergole e tettoie in maniera complanare



Esempi

Cosa dice il decreto

Tipologia specifica 3

Moduli fotovoltaici installati su elementi di arredo urbano, barriere acustiche, pensiline, pergole e tettoie in modo complanare alla superficie di appoggio senza la sostituzione dei materiali che costituiscono le superfici d'appoggio stesse.

Per parziale integrazione dei moduli fotovoltaici su elementi di arredo urbano quali barriere acustiche, chioschi, pergolati, pensiline, si intendono quei casi in cui il modulo è appoggiato complanarmente alla superficie di queste tipologie senza sostituire il materiale stesso di costruzione.

I moduli, al fine di risultare complanari, dovranno essere montati mantenendo la stessa identica inclinazione della superficie che li accoglie. Sarà anche necessario che lo spessore del modulo e della struttura di supporto che emergerà dalla superficie esistente siano ridotti al minimo indispensabile.

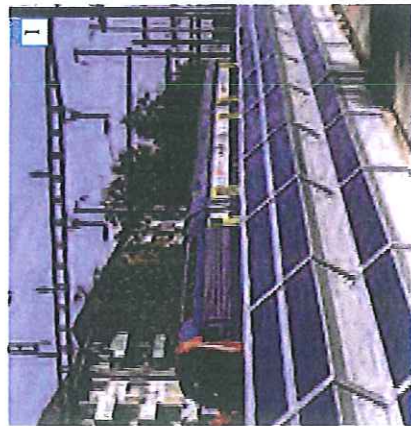


Fig.1 - Barriera antirumore, Svizzera
Fig.2 - Pensilina, Italia, Fonte GSE

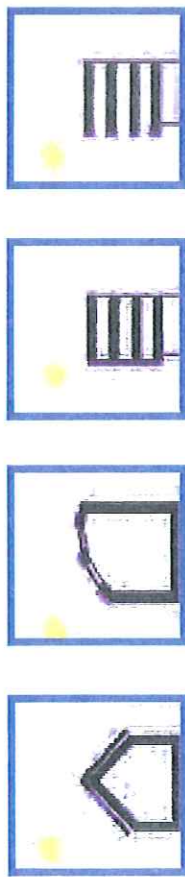
Pergola o pensilina?

Per pergole si intendono quelle strutture per il giardino normalmente realizzate per sostenere tralici o piante. Nel caso specifico, si pensano utilizzate per sostenere i moduli fotovoltaici. Si considera invece pensilina e tettoia quella struttura progettata per ombreggiare aree di terreno, parcheggi, percorsi pedonali ecc. Entrambe le tipologie possono essere unite agli edifici o indipendenti.

Serra fotovoltaica

Il GSE riconosce come caso particolare di questa tipologia gli impianti fotovoltaici installati su serre. Per serra fotovoltaica si intende una struttura leggera di ferro o legno completamente trasparente utilizzata per coltivazioni agricole o per floricoltura.

Tipologia specifica 1 - Moduli fotovoltaici sostitutivi di materiali di rivestimento degli edifici



Cosa dice il decreto

Tipologie di interventi valide ai fini del riconoscimento dell'integrazione architettonica.
(Art. 2, comma 1, lettera b3)

Tipologia specifica 1

Sostituzione dei materiali di rivestimento di tetti, coperture, facciate di edifici e fabbricati con moduli fotovoltaici aventi la medesima inclinazione e funzionalità architettonica della superficie rivestita

I moduli fotovoltaici sostituiscono il materiale da costruzione convenzionale dell'involucro dell'edificio diventando parte integrante della copertura piana o inclinata, o parte della facciata. Questo significa che, dal punto di vista estetico, il sistema fotovoltaico si deve inserire armoniosamente nel disegno architettonico dell'edificio.

Dal punto di vista energetico funzionale, invece, l'integrazione del sistema deve garantire comunque i requisiti di performance energetica dell'involucro edilizio. Ovvero, non deve essere compromessa la resistenza termica dell'involucro durante il periodo invernale, né aumentato il carico termico estivo, né compromettere la tenuta dell'acqua.

Sostituzione dei materiali di rivestimento di tetti, coperture.

Sono ammessi alla tariffa incentivante per integrazione architettonica totale i casi in cui:

- A) I moduli coprono una porzione del tetto.
- B) I moduli coprono la totale superficie del tetto.
- C) Siano state realizzate delle soluzioni progettuali industrializzabili per nuovi componenti edilizi fotovoltaici per le coperture civili, industriali o commerciali.

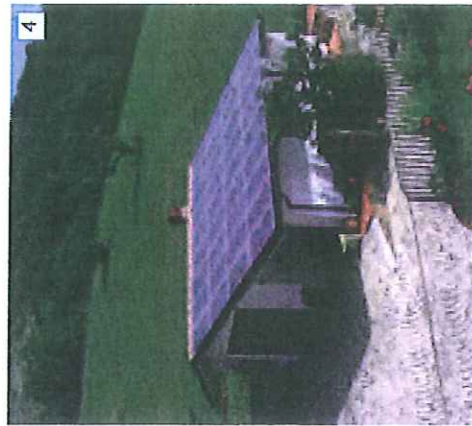
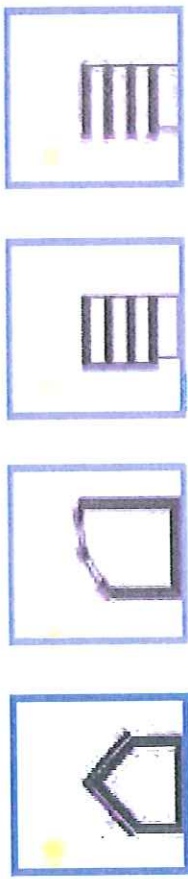


Fig.1 - Complesso residenziale a Gleisdorf, Austria
Fig.2 - Complesso residenziale Bedzed, Gran Bretagna
Fig.3 - Stazione di Fiz Nair in S.Moritz, Svizzera
Fig.4 - Integrazione in copertura, Italia, Fonte GSE

Tipologia specifica 1 - Moduli fotovoltaici sostitutivi di materiali di rivestimento degli edifici



Esempi di sostituzione totale del tetto

Sostituzione dei materiali di rivestimento di tetti, coperture.

Caso B

I moduli coprono la totale superficie del tetto

In questi casi è necessario che i moduli coprano perfettamente la totale superficie della copertura, e che quindi la loro dimensione e forma coincida con quella del tetto.

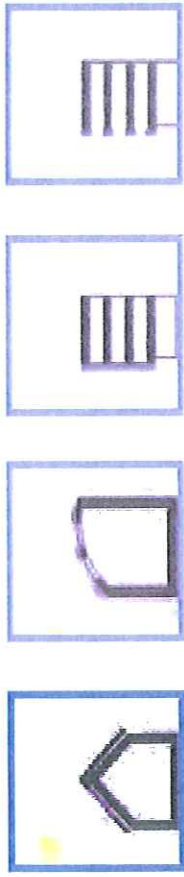
Qualora dovessero essere necessari degli elementi di raccordo con i bordi laterali, con le gronde o con il colmo, questi dovranno essere perfettamente integrati nello spessore e bordo dei moduli, dovranno essere posati in opera con cura o addirittura progettati ad hoc per evitare problemi di infiltrazioni e fuoriuscita di acqua dalle gronde.

La funzionalità della copertura, in tutte le sue falde, non deve essere pertanto compromessa dall'inserimento dei moduli fotovoltaici.



Fig. 1 - Residenze a Friburgo, Germania
 Fig. 2 - Residenze a Amerfoort, Olanda
 Fig. 3 - Villa bifamiliare a Amersfoort, Olanda

Tipologia specifica 1 - Moduli fotovoltaici sostitutivi di materiali di rivestimento degli edifici



Esempi di soluzioni progettuali industrializzabili

Sostituzione dei materiali di rivestimento di tetti e coperture.

Caso C

Soluzioni progettuali industrializzabili per nuovi componenti edilizi fotovoltaici per le coperture civili, industriali o commerciali.

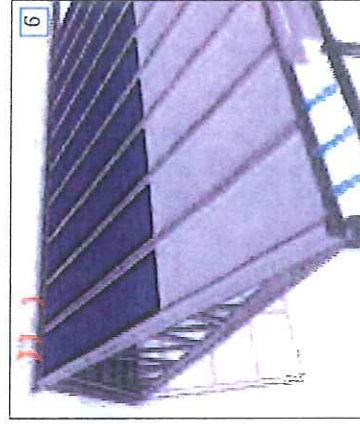
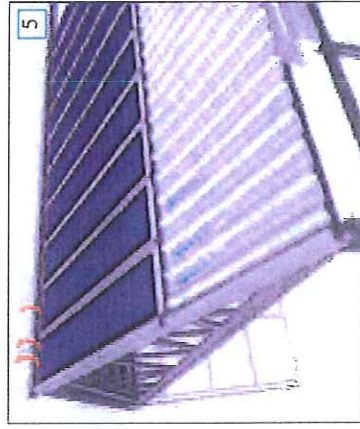
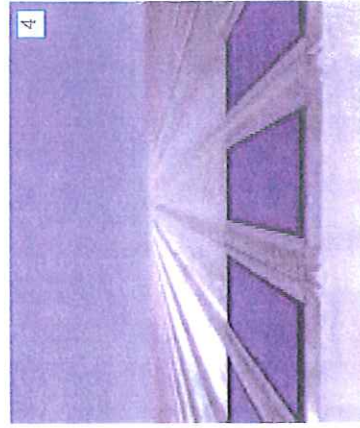
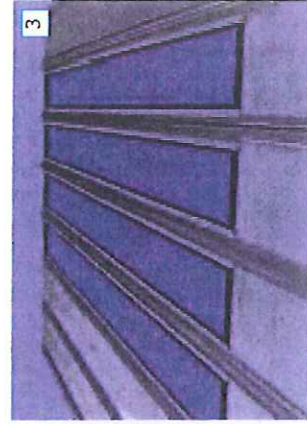
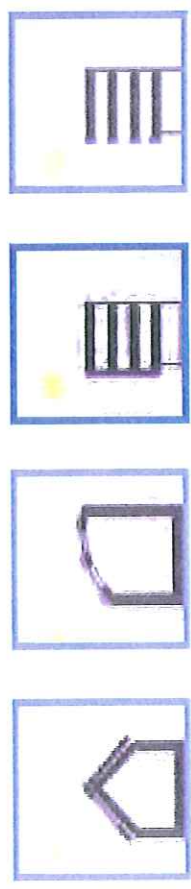


Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6 - Esempi di soluzioni progettuali industrializzabili.

Tipologia specifica 1 - Moduli fotovoltaici sostitutivi di materiali di rivestimento degli edifici



Esempi di sostituzione dei materiali di rivestimento delle facciate

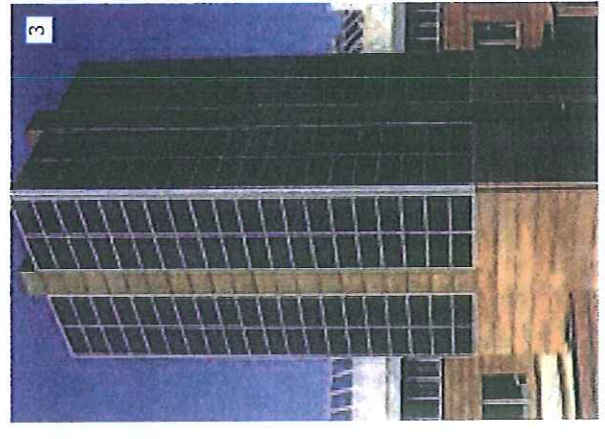
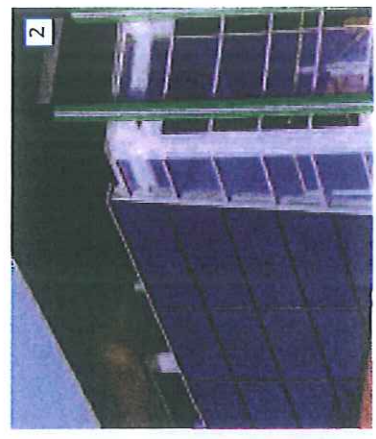
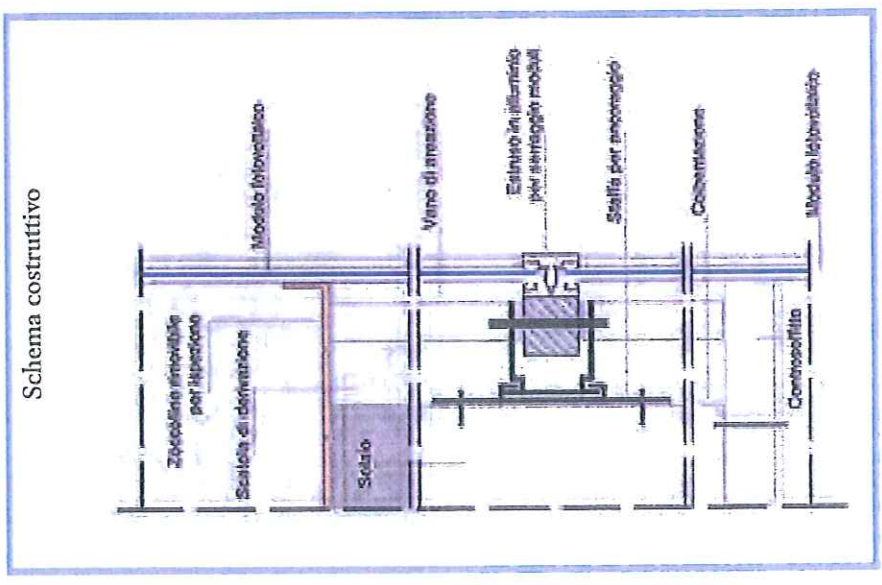
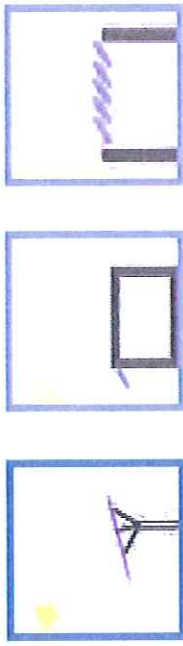


Fig.1, 2, 4 - Rembrandt college, Olanda
Fig.3 - Pirmasens, Germania, Thermie Programme



Tipologia specifica 2 - Moduli fotovoltaici integrati in pensiline, pergole e tettoie



Cosa dice il decreto

Tipologia specifica 2

Pensiline, pergole e tettoie in cui la struttura di copertura sia costituita dai moduli fotovoltaici e dai relativi sistemi di supporto

Per pensiline, pergole e tettoie in cui la struttura di copertura sia costituita dai moduli fotovoltaici intendiamo quelle strutture di arredo urbano progettate ad hoc per accogliere i moduli fotovoltaici.

In questo ambito saranno privilegiate le pensiline il cui disegno trae armonia dall'inserimento del fotovoltaico ed è evidente l'attenzione posta al design specifico degli elementi di supporto dei moduli così come alla complessiva funzione di ombreggiamento della copertura.

Queste strutture devono essere praticabili in tutta la loro estensione.

Dovrà essere studiato il dettaglio delle canalizzazioni dei cavi affinché questi risultino il più possibile nascosti nella struttura progettata.

Pergola o pensilina?

Per pergole si intendono quelle strutture per il giardino normalmente realizzate per sostenere tralici o piante. Nel caso specifico, si pensano utilizzate per sostenere i moduli fotovoltaici. Si considera invece pensilina e tettoia quella struttura progettata per ombreggiare aree di terreno, parcheggi, percorsi pedonali ecc. Entrambe le tipologie possono essere unite agli edifici o indipendenti.

Serra fotovoltaica

Il GSE riconosce come caso particolare di questa tipologia di installazione le serre in cui la struttura di copertura sia costituita da moduli fotovoltaici e dai relativi supporti. Per serra fotovoltaica si intende una struttura leggera di ferro o legno, completamente trasparente, utilizzata per coltivazioni agricole o per floricoltura.

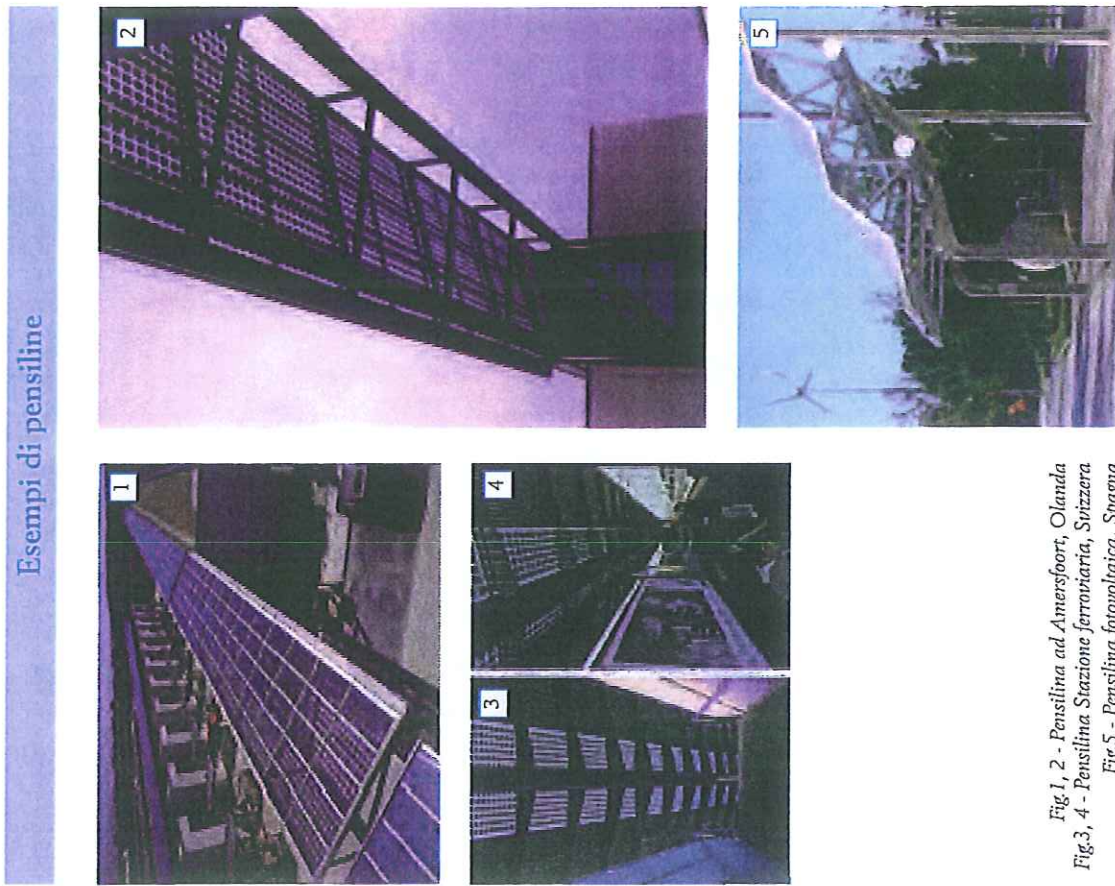
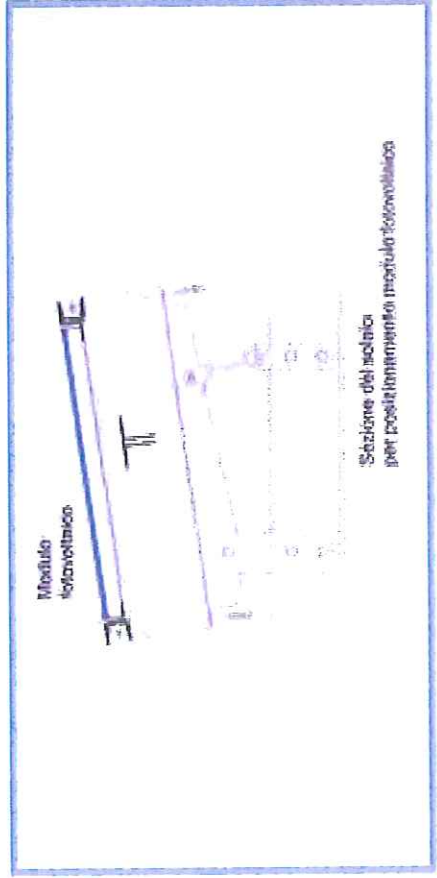
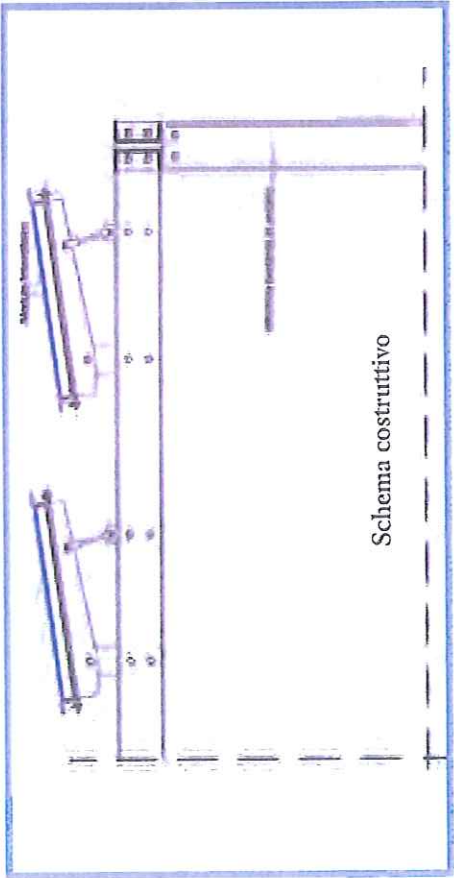
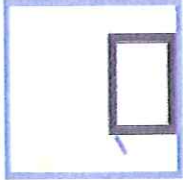
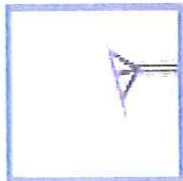


Fig.1, 2 - Pensilina ad Amersfoort, Olanda
Fig.3, 4 - Pensilina Stazione ferroviaria, Svizzera
Fig.5 - Pensilina fotovoltaica, Spagna

Tipologia specifica 2 - Moduli fotovoltaici integrati in pensiline, pergole e tettoie

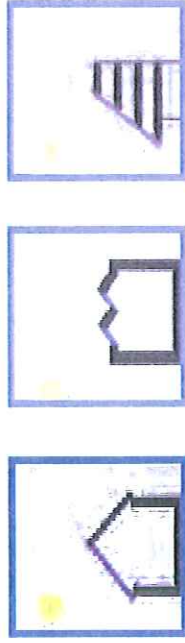


Esempi di tettoie



Fig.1 - Tettoia del Polo tecnologico Tiburtino, Italia
Fig.2 - Tettoia a Emmerthal vicino all' ISFH, Germania
Fig.3 - Tettoia Metropolitana Coney Island, N.Y. USA

Tipologia specifica 3 - Moduli fotovoltaici in sostituzione di superfici trasparenti degli edifici



Esempi di coperture trasparenti

Cosa dice il decreto

Tipologia specifica 3

Porzioni della copertura di edifici in cui i moduli fotovoltaici sostituiscono il materiale trasparente o semitrasparente atto a permettere l'illuminamento naturale di uno o più vani interni.

Questa tipologia privilegia la sostituzione di superfici trasparenti (vetro o materiali plastici, policarbonati, ecc.) con moduli fotovoltaici semitrasparenti, ossia quei moduli in cui le celle fotovoltaiche siano distanziate tra di loro e contenute tra due pannelli trasparenti affinché la luce naturale possa filtrare nello spazio architettonico. Lo stesso effetto di *texture* luminosa può essere ottenuto anche con la tecnologia del film sottile; in questo caso la pellicola fotovoltaica dovrà essere incisa per permettere la trasparenza richiesta.

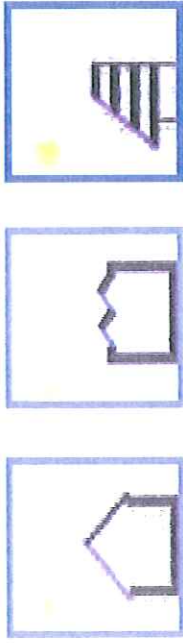


Questo tipo di integrazione è particolarmente indicato per grandi superfici vetrate piane o inclinate, lucernai, serre o comunque quegli spazi che possono beneficiare di grande illuminazione naturale.



Fig.1 - Mont-Cenis Academy, Germania
 Fig.2 - Museo dei Bambini di Roma, Italia
 Fig.3 - De Kleine Aarde in Bostel, Olanda

Tipologia specifica 3 - Moduli fotovoltaici in sostituzione di superfici trasparenti degli edifici



Esempi di facciate inclinate trasparenti

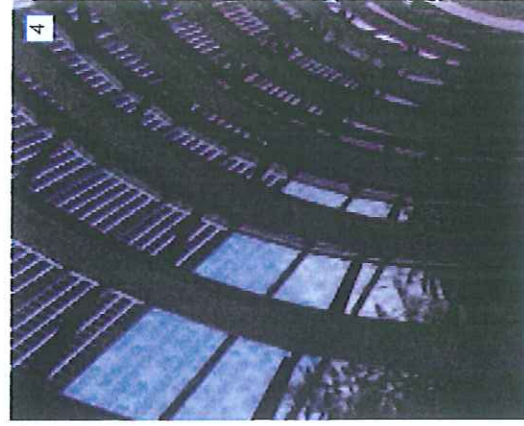
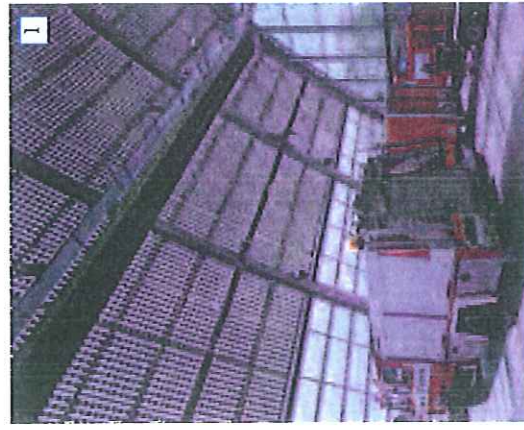


Fig.1 - Stazione dei Vigili del Fuoco, Olanda
Fig.2 - Solar Office, Dorford, UK
Fig.3, 4 - Ospedale Meyer, Firenze, Italia

Tipologia specifica 5 - Moduli fotovoltaici integrati in elementi di illuminazione e strutture pubblicitarie



Cosa dice il decreto

Tipologia specifica 5
 Elementi di illuminazione in cui la superficie esposta alla radiazione solare degli elementi riflettenti sia costituita da moduli fotovoltaici.

Esempi generici



Fig.1 - Modelli studio, Ecofys
 Fig.2 - Modello Bambù, fonte Ecofys
 Fig.3 - Modello Ecotux3, fonte Ecofys

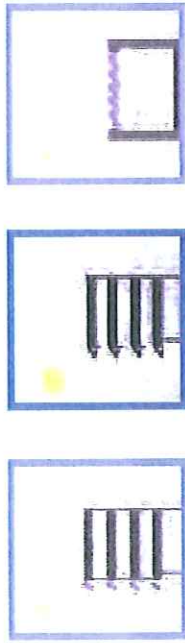
Per elementi di illuminazione si intendono i lampioni stradali e tutti quei componenti di illuminazione degli esterni la cui forma consenta un inserimento armonico del modulo fotovoltaico.

Saranno privilegiati gli esempi in cui la morfologia stessa del corpo illuminante e il suo supporto siano stati progettati ad hoc per alloggiare il modulo e possibilmente siano state utilizzate tecnologie ad alta efficienza energetica come i led.

Parte di questa tipologia sono anche gli schermi di supporto per la pubblicità, le paline informative, i parcometri, ecc.

Gli impianti devono essere collegati alla rete elettrica e la loro potenza non può essere inferiore ad 1 kWp. Pertanto possono essere presentate domande che prevedano più oggetti collegati fra loro in stringa al fine di soddisfare la potenza minima richiesta.

Tipologia specifica 6 - Moduli fotovoltaici integrati ai frangisole



Esempi di frangisole collegati alla facciata



Fig 1 - Schemature a Dordrecht, Olanda
Fig 2 - Università di Northumbria, UK
Fig 3 - C.UNY, Albany, USA
Fig 4 - Centre sustainable living, Canada

Tipologia specifica 7 - Moduli fotovoltaici integrati in balaustre e parapetti



Esempi generici

Cosa dice il decreto

Tipologia specifica 7

Balaustre e parapetti in cui i moduli fotovoltaici sostituiscono gli elementi di rivestimento e copertura

Realizzazione di balaustre, parapetti, ringhiere e recinzioni il cui materiale da costruzione sia sostituito con moduli fotovoltaici perfettamente integrati nelle loro strutture di sostegno.

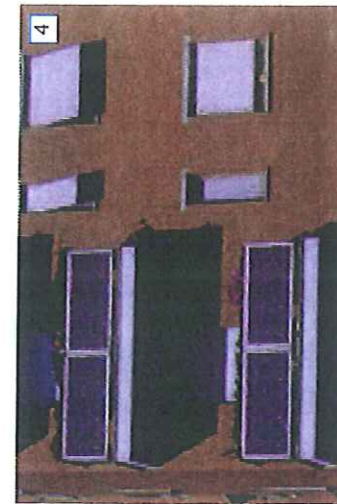
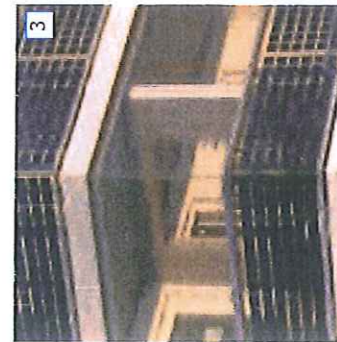
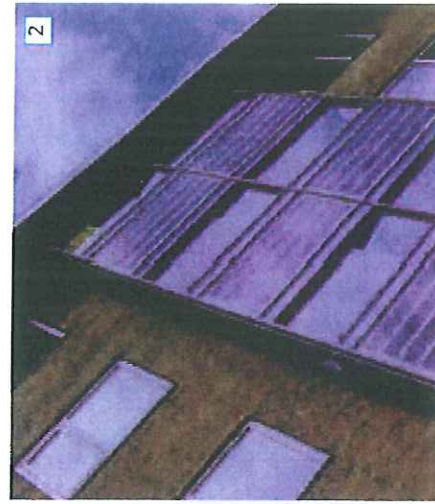


Fig.1 - Abitazione privata, Italia, Fonte GSE
Fig.2 - Solgarden-Kolding, Danimarca
Fig.3 - Complesso residenziale Ekovittiki, Helsinki, Finlandia
Fig.4 - Progetto Studio Spagnolo-Rocchegiani

Tipologia specifica 9 - Moduli fotovoltaici integrati nelle persiane



Cosa dice il decreto

Tipologia specifica 9
Persiane in cui i moduli fotovoltaici costituiscono gli elementi strutturali delle persiane.

Si parla di persiane fotovoltaiche, ossia persiane la cui funzione ombreggiante sia ottenuta con la sostituzione del materiale convenzionale con i moduli fotovoltaici.

Anche in questo caso la struttura di sostegno dei moduli e il loro meccanismo di movimentazione devono essere studiati per alloggiare correttamente i moduli e i cavi elettrici.

Esempio generico

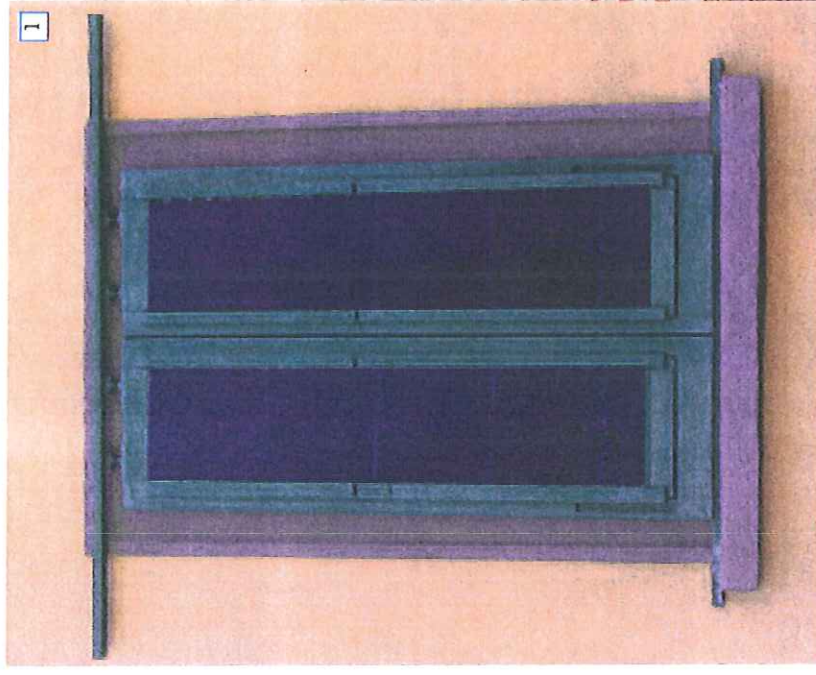


Fig.1 - Prototipo Persiana solare

Tipologia specifica 10 - Moduli fotovoltaici installati come rivestimento o copertura

Esempi generici



Fig.5 - Applicazione di pannelli fotovoltaici in film sottile
Fig.6 - Casa per anziani, Bratmschweig, Germania
Fig.7 - WISTA Innovation Center, Germania
Fig.8 - Edificio scolastico, Remerschen, Lëtzebuurg

Esemplificazioni di interventi ritenuti non idonei al fine del riconoscimento dell'integrazione architettonica parziale



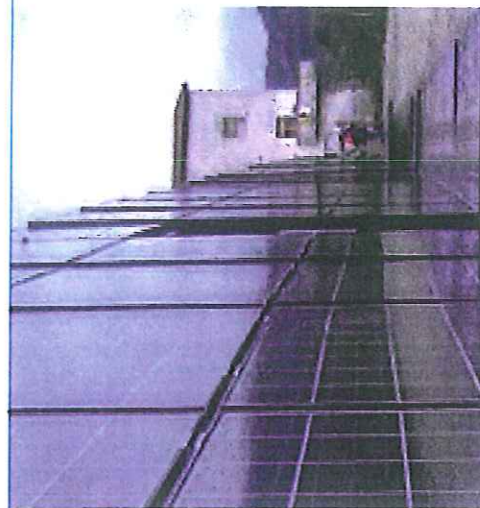
TIPOLOGIA SPECIFICA 1 (tetto piano).
Qualora la soluzione proposta fosse simile a quella rappresentata in figura il riconoscimento dell'integrazione parziale non sarebbe concessa perché il tetto non è piano.



TIPOLOGIA SPECIFICA 1 (tetto piano).
Qualora la soluzione proposta fosse simile a quella rappresentata in figura il riconoscimento dell'integrazione parziale non sarebbe concessa perché il tetto non è piano.



TIPOLOGIA SPECIFICA 1 (tetto piano con balastra perimetrale).
Qualora la soluzione proposta fosse simile a quella rappresentata in figura il riconoscimento dell'integrazione parziale non sarebbe concessa perché l'altezza dei moduli fotovoltaici misurata da terra fino all'asse mediano degli stessi supera l'altezza della balastra.



TIPOLOGIA SPECIFICA 3 (barriera acustica).

Qualora la soluzione proposta fosse simile a quella rappresentata in figura il riconoscimento dell'integrazione parziale non sarebbe concessa perché è incongruente la posizione orizzontale dell'ultima fila in basso dei moduli.

- AA.VV. *Building with Photovoltaics. Novem, and Ten Hagen & Stam, The Hague (NL)* 1995
- AA.VV. *Energia elettrica dal sole. Vivoli F.P. (a cura di), ENEA, ISES Italia, 1998.*
- AA.VV. *Solar Architecture. Detail. N.6, 2003. Munich (GE).*
- AA.VV. *Solceller+Arkitektur. Arkitekten Forlag, Copenhagen, (DE), 2004.*
- AA.VV. *Photovoltaics in Buildings" A design Handbook for architects and engineers. James & James Ltd, Waterside House, London.*
- Abbate C., *Bedzed: CO2 no grazie. Fotovoltaici, n.4, 2002, pp: 54-56 Artech Publishing, Milano, Italia.*
- Abbate C., *Studio Samyn and Partners, due progetti fotovoltaici. Fotovoltaici, n.2, 2003 Artech Publishing, Milano, Italy.*
- Abbate C., *Impegno Ciapponese. Energia Solare, n.4, 2003 pp.56 - 61, Artech Publishing, Milano, Italia.*
- Abbate C., *Lampioni fotovoltaici. Per uscire dal buio. Fotovoltaici, n.3, 2003 pp.58-63, Artech Publishing, Milan, Italy.*
- Abbate C., *Emissione zero. Case modello in Olanda. (Studio bear Architecten) Casa Energia, n. 1, 2004 pp.86-91, Artech Publishing, Milan, Italy.*
- Architectural Institute of Japan, Solar Architecture Design Book. Japan, 2007.*
- Aste N., *Il fotovoltaico in architettura. Sistemi Editoriali, Esselibri Napoli, (IT) 2002*
- Behling S., *Behling S., Sol Power. The Evolution of Solar Architecture. Prestel Verlag, Munich (DE) 1996*
- Ceccherini Nelli L., *Fotovoltaico in Architettura. Alinea Editrice, Firenze (IT), 2006*
- Hermannsdorfer I., *Rub C., Solar Design. Photovoltaics for Old Buildings, Urban Scape, Landscapes. Jovis, Verlag (De) 2005.*
- Humm O., *Toggweiler P., Photovoltaik und Architektur. Photovoltaics in Architecture. Birkhauser Verlag Basel, (CH), 1993.*
- I.E.A. *International Energy Agency L'integrazione architettonica del fotovoltaico: esperienze compiute. C. Abbate (a cura di), Gangemi, Roma, (IT) 2002.*
- Kiss-Cathcart G., *Building Integrated Photovoltaics. NREL, Colorado, (USA), 1993.*
- Lloyd Jones D., *Architecture and Environment. Bioclimatic Building Design. Laurence King Publishing, London (UK) 1998*
- Piomontese A., *Scarano R., Energia Solare e Architettura. Gangemi Editore, Roma,*
- Spagnolo M., *Vivoli F.P., L'integrazione dei sistemi fotovoltaici nell'edilizia e nelle infrastrutture urbane. ISES Italia, Roma, (IT), 1999.*
- Spagnolo M., *Il sole nella città. Franco Muzio Editore, (IT) 2002.*