



# «RISTRUTTURAZIONI EFFICIENZA ENERGETICA in 4 passi»

## Applicazioni del fotovoltaico in edilizia

Ing. Michele De Nicolò

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

1



## SOMMARIO

- **PREMESSA**
- **ASPETTI TECNICI**
- **NORMATIVA “CONTO ENERGIA” :**  
presente e futuro
- **RISPOSTE ALLE DOMANDE PIU’  
FREQUENTI**

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò


2



# PREMESSA

## Il fotovoltaico nell'edilizia

L'impianto FV applicato in un contesto edilizio deve essere inquadrato in un'ottica strettamente energetica; questo affinché rappresenti una risorsa per il bilancio energetico dell'edificio e non un «inutile» fardello impiantistico.



Essendo un generatore di energia elettrica il Fv dovrebbe essere progettato con lo scopo di essere a servizio degli impianti tecnologici e degli utilizzatori elettrici presenti nell'edificio.

Il dimensionamento del FV inoltre va effettuato a valle di tutte le scelte energetiche (involucro+impianti) con il criterio di soddisfare il fabbisogno energetico elettrico del sistema edificio. (Uso razionale delle fonti rinnovabili)



Infatti in edifici che necessitano di poca energia, quella necessaria può essere prodotta, con facilità e vantaggio, da fonti rinnovabili, (collettori solari, pannelli fotovoltaici), cosa che è impossibile ed antieconomica quando si deve far fronte alle sproporzionate esigenze energetiche di un edificio convenzionale. (Uso irrazionale delle fonti rinnovabili)

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò



## Impianti FV integrati negli edifici

I sistemi fotovoltaici godono dal punto di vista architettonico di una serie di prerogative che li rendono unici per l'applicazione architettonica in ambiente urbano. Impianti FV sono stati installati su qualunque superficie ed hanno dimostrato una ottima adattabilità a diverse tipologie di edificio.

L'integrazione architettonica di tali sistemi si basa sulla possibilità di utilizzare il modulo fotovoltaico nella più ampia libertà. E' importante saper realizzare moduli aventi forma, misura, colore, caratteristiche strutturali diverse a seconda della situazione in cui s'interviene.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò





Per quanto riguarda la valutazione di un intervento, possiamo affermare che l'integrazione è soddisfacente se in accordo con i seguenti criteri:

- **Affidabilità**
- **Ottimizzazione del rendimento energetico**
- **Integrazione dei componenti**
- **Accettabilità e valenza estetica**
- **Facilità di messa in opera e prefabbricazione**
- **Manutentibilità**

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

7



Gli interventi di integrazione architettonica si distinguono prima di tutto a seconda del tipo di superficie dell'edificio utilizzata per l'impianto: tetto piano, tetto inclinato, facciata.

Altra possibile distinzione:

- **sistemi fotovoltaici retrofit, che vengono applicati in contesti edilizi già esistenti,**
- **sistemi fotovoltaici integrati già dalla fase di progettazione dell'edificio.**

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

8



# ASPETTI TECNICI

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

9



## IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto FV è costituito essenzialmente da:

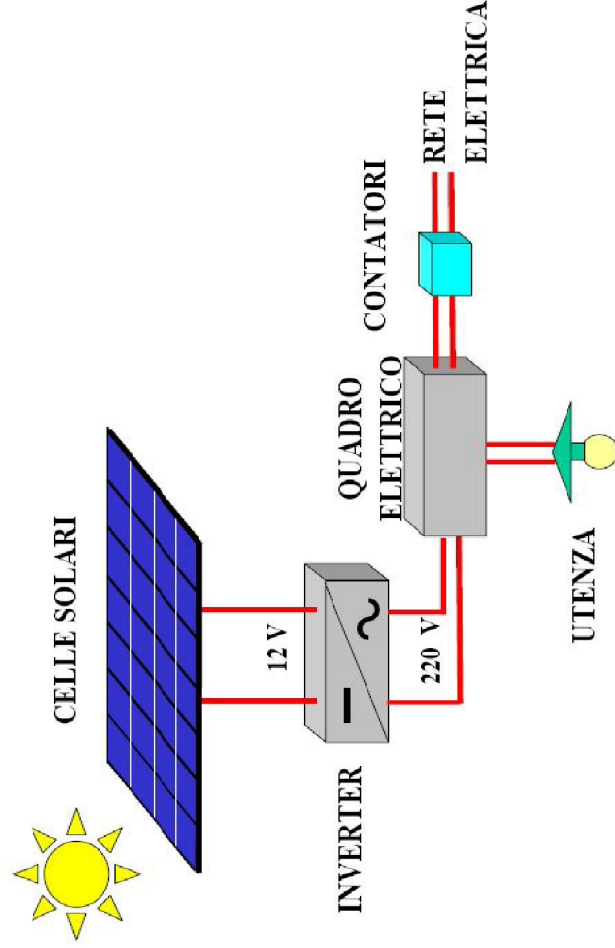
- un campo fotovoltaico (insieme di moduli),
- da un gruppo di conversione cc/ca (inverter)
- dal quadro di parallelo rete.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

10

## *Schema di un impianto collegato alla rete pubblica*



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

11



- La produzione elettrica annua di un impianto FV dipende da :
- radiazione solare incidente sul sito d'installazione;
  - orientamento ed inclinazione della superficie dei moduli;
  - assenza/presenza di ombreggiamenti;
  - prestazioni tecniche dei componenti dell'impianto (moduli, inverter ed altre apparecchiature).

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

12



Un impianto da 1 kW di picco, con orientamento ed inclinazione ottimali ed assenza di ombreggiamento, in Italia può produrre:

regioni settentrionali 1.100 kWh/anno  
regioni centrali 1.300 kWh/anno  
regioni meridionali 1.500 kWh/anno.

E'opportuno sottolineare che: il consumo annuo elettrico medio di una famiglia italiana è pari a circa 3.400 kWh.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

13



## **SUPERFICIE NECESSARIA:**

circa 8 -10 mq per kW di potenza nominale installata.

## **CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE:**

- esposizione SUD (accettabile anche SUD-EST, SUD-OVEST, con ridotta perdita di produzione);
- inclinazione dei moduli compresa fra 25°(latitudini più meridionali) e 35°(latitudini più settentrionali);
- assenza di ostacoli in grado di creare ombreggiamento.

**COSTO ATTUALE CHIAVI IN MANO: 3.500-4.500 €/kWp**

**ATTENZIONE: Bisogna EVITARE assolutamente ombre di camini, alberi o anche semplicissime antenne!**

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

14

# POSIZIONAMENTO ERRATO



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

15



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

16





# NORMATIVA

# Conto Energia

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

17



## L'attuale «Conto energia»

**Decreto Ministeriale 19/02/2007**: criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare triennio 2008-2010

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

18



## IL DECRETO DI INCENTIVAZIONE DEL FOTVOLTAICO PREVEDE:

- GSE - Gestore dei Servizi Energetici - come soggetto attuatore
- Richiesta di ammissione alle tariffe a valle dell'entrata in esercizio dell'impianto
- Tariffe che premiano il grado di integrazione architettonica e l'uso efficiente dell'energia

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

19



## TARIFE

Le tariffe previste per le tre tipologie di impianti nel 2010 sono le seguenti:

Potenza (kW)	Impianti non integrati architettonicamente (€/kWh)	Impianti parzialmente integrati architettonicamente (€/kWh)	Impianti integrati architettonicamente (€/kWh)
A) $1 \leq P \leq 3$	0,384	0,422	0,47
B) $3 < P < 20$	0,365	0,403	0,442
C) $P \geq 20$	0,346	0,384	0,422

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

20

Nel decreto vengono definite 3 tipologie di impianto:

## 1) Impianti fotovoltaici “non integrati”

Quando i moduli sono installati:

- a terra
- in modo non complanare alle superfici su cui sono fissati

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

21



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

22



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

23



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

24

Fonte STEA IMPIANTI Bari



Fonte TestGreen Power-Perugia

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

25



Fonte SiEnergia-Corciano (PG)

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

26



Fonte TestGreen Power-Perugia

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

27

## 2) Impianti fotovoltaici “parzialmente integrati”

Quando i moduli, sono installati:

- su **tetti piani e terrazze** di edifici e fabbricati
- **in modo complementare**
  - alle superfici degli edifici su cui sono fissati (**tetti a falda**, coperture, facciate, balaustre, parapetti)
  - agli elementi di arredo urbano e viario (*coperture parcheggi, fermate autobus*)

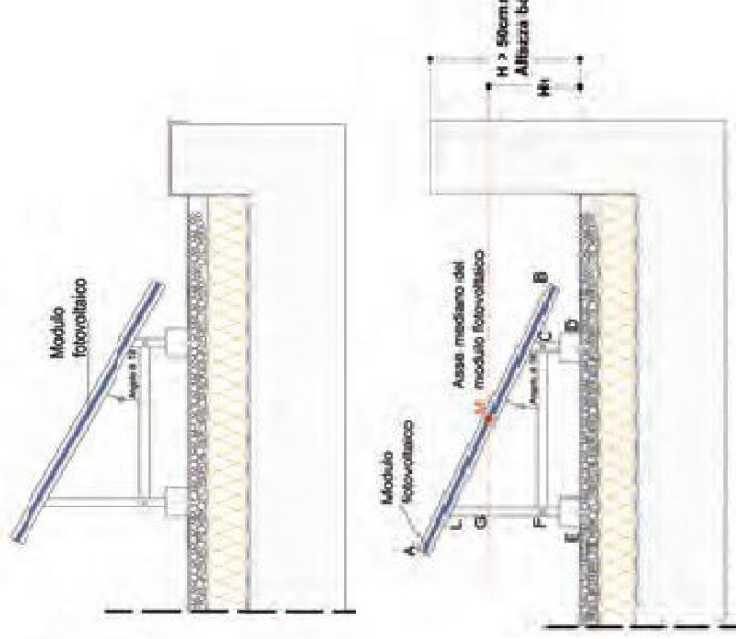


30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

28

# Prescrizioni da rispettare



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

29



Fonte STEA IMPIANTI Bari

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

30





30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte SI Energia-Corciano(PG)

31



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte EnelSI Marsciano(PG)

32





30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte EneSI Marsciano (PG)

33



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte EneSI Marsciano (PG)

34

### 3) Impianti fotovoltaici “con integrazione architettonica”

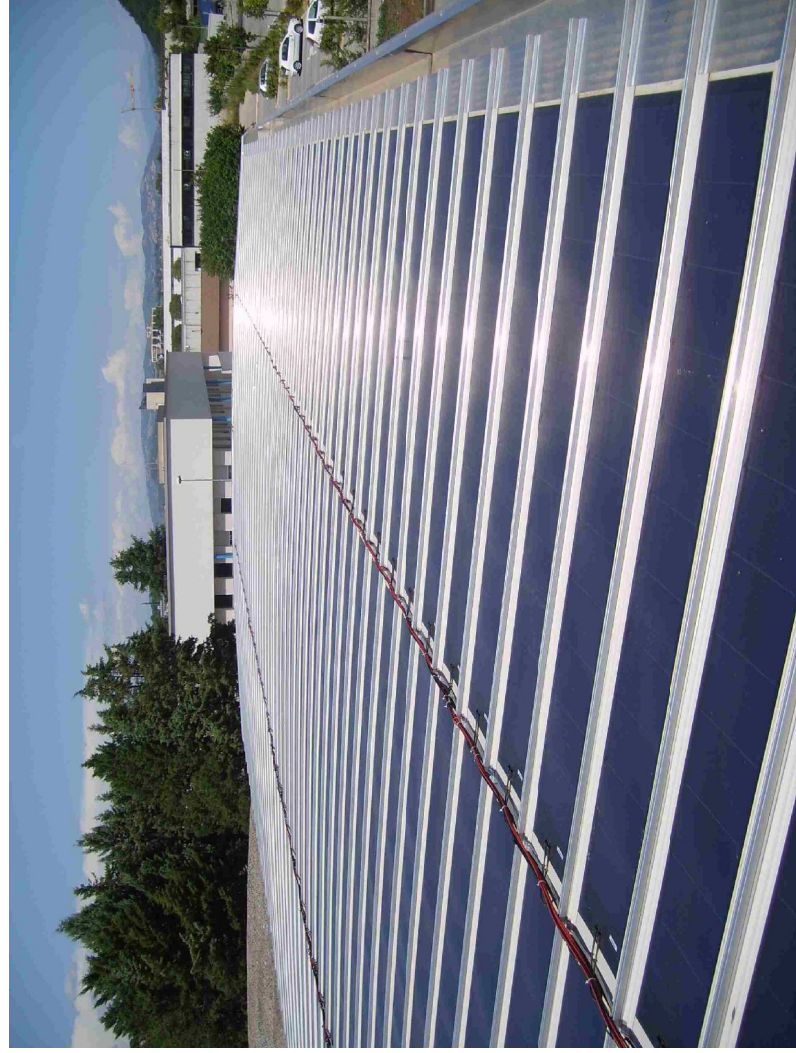
Se:

1. i moduli sostituiscono i materiali di rivestimento di **tetti, coperture, facciate di edifici e fabbricati**, avendo quindi la **stessa inclinazione e funzionalità architettonica**
2. i moduli e i relativi sistemi di supporto costituiscono la **struttura di copertura di pensiline, pergole e tettoie**
3. i moduli costituiscono **rivestimento o copertura aderente alle superfici** descritte nelle tipologie precedenti

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

35



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte SI Energia-Corciano(PG)

36



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte STEA IMPIANTI Bari

37



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte STEA IMPIANTI Bari

38



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte STEA IMPIANTI Bari

39



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte STEA IMPIANTI Bari

40



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte SI/Energia-Corciano(PG)

41



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte SI/Energia-Corciano(PG)

42



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte SiEnergia-Corciano (PG)

43



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte SiEnergia-Corciano (PG)

44



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Cliente privato- Puritignano (BA)

45



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

Fonte SiEnergia-Corciano(PC)

46



Fonte SiEnergia-Corciano(PG)

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

47



Fonte Elettrosystem-Monte San Savino (AR)

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

48





Fonte TestGreen Power-Perugia

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

49

## IMPORTANTE

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



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

50

## **PRECISAZIONI DEL GSE 24 APRILE 2009**

### **a) Pergola fotovoltaica**

Per pergola fotovoltaica si intende quella struttura di pertinenza di unità a carattere residenziale, atta a consentire il sostegno di verde rampicante su terrazzi, cortili o giardini, con una ridotta superficie di copertura in pianta.

Non rientrano in questa tipologia specifica quelle strutture realizzate in ampi spazi aperti scollegati da unità immobiliari, anche con destinazione agricola, la cui finalità principale è quella di sollevare da terra moduli fotovoltaici di impianti di media e grande dimensione.

I moduli, ovvero la porzione di copertura della pergola in cui essi sono integrati, devono avere una distanza minima dal suolo di 2 m.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

51

### ***b) Pensilina fotovoltaica***

Per pensilina fotovoltaica si intende quella struttura accessoria posta a copertura di parcheggi o percorsi pedonali.

I moduli, ovvero la porzione di copertura della pensilina in cui essi sono integrati, devono avere una distanza minima dal suolo di 2 m.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

52



### **c) Tettoia fotovoltaica**

Per tettoia fotovoltaica si intende quella struttura posta a copertura di ambienti esterni agli edifici formata da spioventi che poggiano sul muro degli edifici stessi.

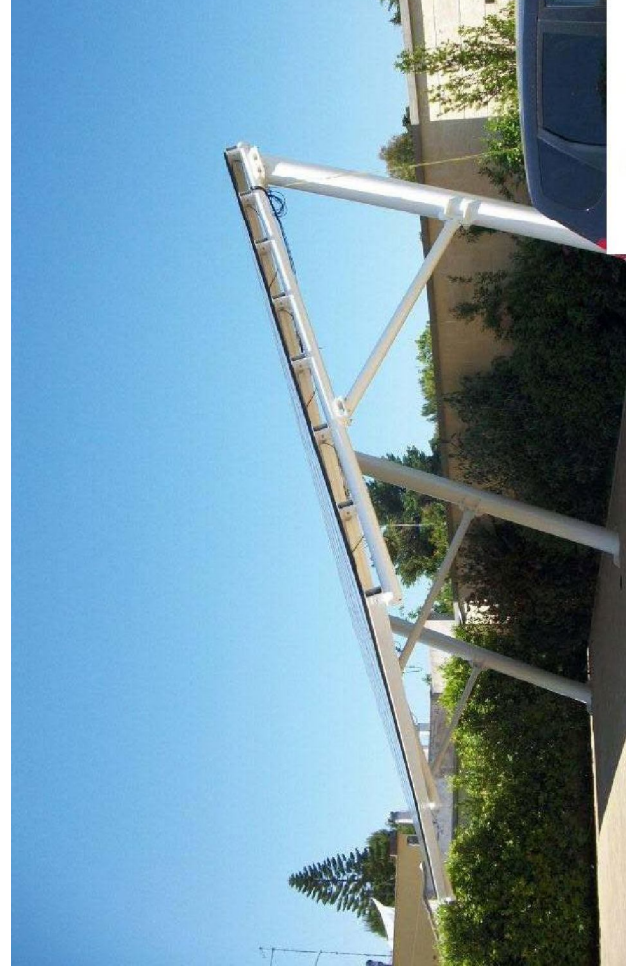
I moduli, ovvero la porzione di copertura della tettoia in cui essi sono integrati, devono avere una distanza minima dal suolo di 2 m.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

53

## **è una pensilina**



Fonte STEA IMPIANTI Bari

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

54

# Non è una tettoia



Fonte GSE

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

55

## PREMIO PER L'USO EFFICIENTE DELL'ENERGIA

Il premio consiste in una maggiorazione della tariffa riconosciuta all'impianto, pari alla metà della

*percentuale di riduzione dell'indice di prestazione energetica conseguita nell'unità immobiliare alimentata dall'impianto (riduzione di almeno il 10%; premio massimo pari al 30%).*

La realizzazione di nuovi interventi che conseguano una riduzione di almeno il 10% del fabbisogno energetico già ridotto rinnova il diritto al premio; resta valido il limite massimo complessivo del 30%.

Il premio compete nella misura del 30% della tariffa base nel caso di unità immobiliari o edifici completati successivamente all'entrata in vigore del decreto, qualora conseguano un indice di prestazione energetica dell'edificio inferiore di almeno il 50% rispetto ai valori previsti per legge.



30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

56



# Quale documentazione tecnica allegare alla richiesta premio ? (per i nuovi edifici)

- Attestato di certificazione energetica, firmato da un tecnico in possesso dei requisiti di legge con l'indicazione dell'indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro.
- Trasmissionze delle strutture trasparenti.
- Stratigrafia delle strutture opache con calcolo della trasmittanza.
- Scheda tecnica dei serramenti installati e relative superfici ripartite per orientamento.
- Planimetria in scala dell'edificio in oggetto.
- Relazione tecnica stampata dal software con indicazione di: fabbisogno energetico specifico mensile dell'involucro in regime continuo per il raffrescamento estivo (energia scambiata per trasmissione, ventilazione, apporti termici interni e solari).

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

57

# Quale documentazione tecnica allegare alla richiesta premio ? (per gli edifici esistenti)



- Attestati di certificazione energetica ante e post operam.
- Trasmissionze delle strutture trasparenti ante e post operam.
- Stratigrafia delle strutture opache con calcolo della trasmittanza ante e post operam.
- Scheda tecnica dei serramenti installati e relative superfici ripartite per orientamento.
- Planimetria in scala dell'edificio in oggetto.
- Schede tecniche descrittive delle caratteristiche dei componenti installati.
- Relazione tecnica stampata dal software con indicazione di: fabbisogno energetico specifico mensile dell'involucro in regime continuo per riscaldamento (energia scambiata per trasmissione, ventilazione, apporti termici interni e solari).
- fabbisogno energetico specifico mensile dell'involucro in regime continuo per raffrescamento estivo (energia scambiata per trasmissione, ventilazione, apporti termici interni e solari).

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

58



## Novità legislativa

La legge 13/8/10 n.129 art. 1 estende la tariffa del 2010 prevista anche agli impianti che entrano in esercizio entro il 30/06/2011, purchè terminati entro il 31/12/2010

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

59



## IL CONTO ENERGIA 2011/2013

*DM 6 Agosto 2010 del Ministro dello Sviluppo Economico  
Incentivazione alla produzione di energia elettrica mediante  
conversione fotovoltaica della fonte solare*

**Il 24 Agosto 2010** è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il **decreto del Ministro dello Sviluppo Economico** che regolerà le tariffe incentivanti da riconoscere alla produzione di energia elettrica ottenuta da impianti fotovoltaici che entreranno in servizio nel **triennio 2011-2013**.

*Si illustrano sommariamente le novità contenute nel decreto ministeriale.*

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

60



Gli impianti dovranno avere una potenza nominale maggiore di 1 kW ed essere entrati in esercizio in data successiva al 31/12/2010 ed entro il 31/12/2013. Questa tipologia comprende impianti realizzati su edifici e altri tipi di impianti.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

61



Intervallo di potenza	A Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 Dicembre 2010 ed entro il 30 Aprile 2011		B Impianti entrati in esercizio in data successiva al 30 Aprile 2011 ed entro il 31 Agosto 2011		C Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 Agosto 2011 ed entro il 31 dicembre 2011	
	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri Impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri Impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	Altri Impianti fotovoltaici
[kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
$1 \leq P \leq 3$	0,402	0,362	0,391	0,347	0,380	0,333
$3 < P \leq 20$	0,377	0,339	0,360	0,322	0,342	0,304
$20 < P \leq 200$	0,358	0,321	0,341	0,309	0,323	0,285
$200 < P \leq 1000$	0,355	0,314	0,335	0,303	0,314	0,266
$1000 < P \leq 5000$	0,351	0,313	0,327	0,289	0,302	0,264
$P > 5000$	0,333	0,297	0,311	0,275	0,287	0,251

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

62



Per impianti montati su pergole, serre, barriere acustiche, tettoie e pensiline si applica una tariffa incentivante pari alla media aritmetica delle tariffe previste per impianti realizzati su edifici e altri impianti.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

63



## IMPIANTI FOTOVOLTAICI INTEGRATI CON CARATTERISTICHE INNOVATIVE

Questa categoria include le installazioni che utilizzano moduli e componenti speciali espressamente realizzati per integrarsi e sostituire elementi architettonici.

Le modalità per poter classificare l'impianto nella categoria saranno indicate in una guida da realizzarsi a cura del GSE.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

64





	Intervallo di potenza [kW]	Tariffa Corrispondente [€/kWh]
A	$1 \leq P \leq 20$	0,44
B	$20 < P \leq 200$	0,40
C	$P > 200$	0,37



# RISPOSTE ALLE DOMANDE PIU' FREQUENTI

# Quanto tempo può durare un impianto fotovoltaico?



Nelle analisi tecniche ed economiche si usa fare riferimento ad una vita utile complessiva di 20-25 anni. In particolare, i moduli, che rappresentano i componenti economicamente più rilevanti, hanno in generale una durata di vita garantita dai produttori oltre i 20 anni.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

67

# Per quali tipologia di impianti è necessario richiedere la licenza all'Ufficio Tecnico di Finanza (UTF)?




Sono soggetti alla Denuncia di Officina Elettrica e a licenza di esercizio UTF gli impianti fotovoltaici di potenza superiore a 20 kW (legge 133/99).

Nel caso in cui l'impianto ricada in territori montani, sono soggetti a tale obbligo solo gli impianti di potenza superiore a 30 kW.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

68



## Che cosa s'intende per meccanismo d'incentivazione "in conto energia"?

Mentre con l'espressione "incentivazione in conto capitale" si intende l'erogazione di un contributo per l'investimento necessario per la realizzazione di un impianto, con l'espressione "conto energia" viene indicato un meccanismo di incentivazione che remunera l'energia elettrica prodotta da un impianto per un certo numero di anni.

L'impianto FV si compra!

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

69



## Chi effettua l'erogazione delle tariffe incentivanti?

L'incentivo viene erogato dal Gestore dei Servizi Energetici – GSE

Nota: in realtà gli incentivi li paghiamo noi sulla bolletta con la componente A3 destinata a promuovere la produzione di energia da fonti rinnovabili pari a 0,441 c€/kWh. (Circa 15 euro annui)

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

70

# Per quanti anni sono erogate le tariffe incentivanti e cosa succede al termine del periodo di incentivazione?



L'incentivazione è erogata per venti anni. Al termine del periodo ventennale non si interrompono i benefici derivanti da:

scambio sul posto dell'elettricità per gli impianti di potenza non superiore a 200 kW che abbiano optato per tale disciplina;  
remunerazione dell'elettricità consegnata alla rete per tutti gli impianti di potenza ad eccezione di quelli che abbiano optato per il servizio di scambio sul posto.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

71

# Quali impianti possono accedere all'incentivazione?



Possono accedere alle tariffe incentivanti, riconosciute all'energia prodotta, gli impianti fotovoltaici di potenza nominale uguale o maggiore di 1 kW, collegati alla rete elettrica, entrati in esercizio in data successiva all'emanazione della Delibera AEEG n° 90/07:

- a seguito di nuova costruzione;
- a seguito di rifacimento totale;
- a seguito di potenziamento.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

72



## Dove posso mettere l'inverter?

E' preferibile non esporlo direttamente agli agenti atmosferici (sole, pioggia, ecc), anche se dichiarato «idoneo» per l'esterno.

Ma non bisogna allontanarlo troppo dai moduli (perdite eccessive): l'ideale è il vano scale, il sottotetto, un piccolo vano sul terrazzo purchè fresco e ventilato, lontano da centraline elettroniche (antenne) e da camere da letto!

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

73



## E' vero che non pago più la bolletta elettrica?

**FALSO**

L'energia prelevata dalla rete, al netto dell'autoconsumo dal FV, si continua a pagare (non cambia nulla);

Il GSE invece rimborsa economicamente l'energia immessa in rete.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

74



## E' vero che cambiano il contatore?

Vero

Il contatore esistente viene sostituito da un contatore bidirezionale in grado di misurare oltre l'energia prelevata dalla rete anche l'energia immessa.

In più viene aggiunto un contatore in grado di misurare l'energia prodotta dal FV, su cui viene pagato l'incentivo Conto Energia.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

75



## Posso mettere un impianto sul terrazzo del condominio?

Se il condominio è d'accordo SI!

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

76

Posso mettere un impianto unico sul terrazzo ed alimentare più appartamenti?

NO

Ogni impianto deve essere a servizio di una utenza (contatore).

Posso alimentare i servizi condominiali, se dotati di propria fornitura.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

77



Posso cedere l'energia prodotta in eccesso all'appartamento del vicino?

NO

Se l'impianto è del Sig. Rossi ed è allacciato al contatore del Sig. Rossi, non si può cedere l'energia al Sig. Bianchi.

30/09/2010

Ing. Michele De Nicolò

78





**GRAZIE PER L'ATTENZIONE**