

PIANO ENERGETICO E AMBIENTALE DEL COMUNE DI PERUGIA

III FASE - PIANO DEFINITIVO

SCHEDA TECNICA A3)

SVILUPPO DI FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI: FOTOVOLTAICO

STATO DELL'ARTE

Produzione

Il fotovoltaico (FV) è una tecnologia che consente di trasformare direttamente la luce solare in energia elettrica. L'effetto fotovoltaico si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura), di generare direttamente energia elettrica quando vengono colpiti dalla radiazione solare. Il dispositivo più elementare capace di operare una tale conversione è la cella fotovoltaica. Le tecnologie più usate in questo momento sono il silicio cristallino ed il film sottile.

Più celle assemblate e collegate in serie tra loro in un'unica struttura formano il modulo fotovoltaico e un insieme di moduli, connessi elettricamente tra loro, costituisce il campo FV che, insieme ad altri componenti meccanici, elettrici ed elettronici, consente di realizzare i sistemi FV. La struttura di un sistema FV può essere molto varia a seconda del tipo di applicazione. Una distinzione può essere fatta tra sistemi isolati (stand-alone, fig.1) e sistemi collegati alla rete (grid connected, fig. 2): i primi hanno il vantaggio di produrre energia elettrica esattamente dove serve e nella quantità vicina alla effettiva domanda e vengono utilizzati per diverse applicazioni sia nel settore residenziale che in quello industriale; i secondi sono costruttivamente più semplici dal momento che non necessitano di sistemi di accumulo e possono pertanto essere installati in ogni sito dove ci sia facile accesso alla rete elettrica.

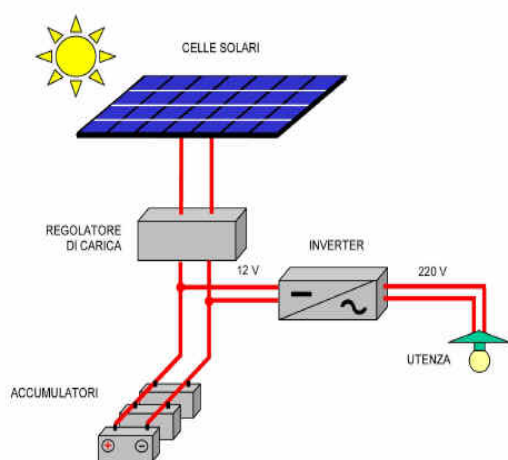


Figura 1: schema di un impianto isolato (stand-alone)

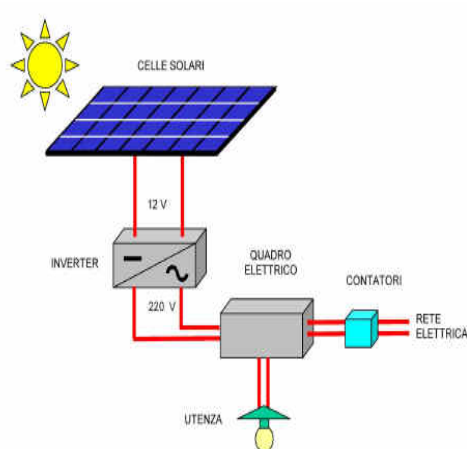


Figura 2: schema di un impianto connesso alla rete pubblica. (grid connected)

L'orientamento e l'inclinazione dei pannelli sono molto importanti ai fini della loro efficienza; i parametri ottimali, alle nostre latitudini, sono orientamento a Sud e inclinazione di 30°. In Tab. 1 sono riportati i fattori di correzione da applicare nel calcolo del potenziale fotovoltaico per orientamenti e inclinazioni diverse da quelle ottimali.

Tab. 1: Fattori di correzione del potenziale fotovoltaico per esposizione e inclinazione

	0° (orizzontale)	30°	60°	90° (verticale)
EST	0.93	0.90	0.78	0.55
SUD – EST	0.93	0.96	0.88	0.66
SUD	0.93	1.00	0.91	0.68
SUD – OVEST	0.93	0.96	0.88	0.66
OVEST	0.93	0.90	0.78	0.55

(segue stato dell'arte)

Costi

I costi associati alla realizzazione di impianti fotovoltaici sono notevolmente diminuiti negli ultimi anni. L'investimento per la realizzazione chiavi in mano di un impianto fotovoltaico, ad oggi, oscilla in media tra i 3500 e i 5000 euro per kW [1] di potenza installata (IVA esclusa) e per le grandi applicazioni, in alcuni paesi, tale costo è sceso nel 2010 al di sotto dei 2,5 €/Wp [2]. Il costo di un impianto fotovoltaico connesso alla rete è legato per circa il 55% ai moduli e per circa il 14% all'inverter; per il resto i costi sono distribuiti come in Fig. 2. Il costo annuo di esercizio e manutenzione è praticamente nullo.

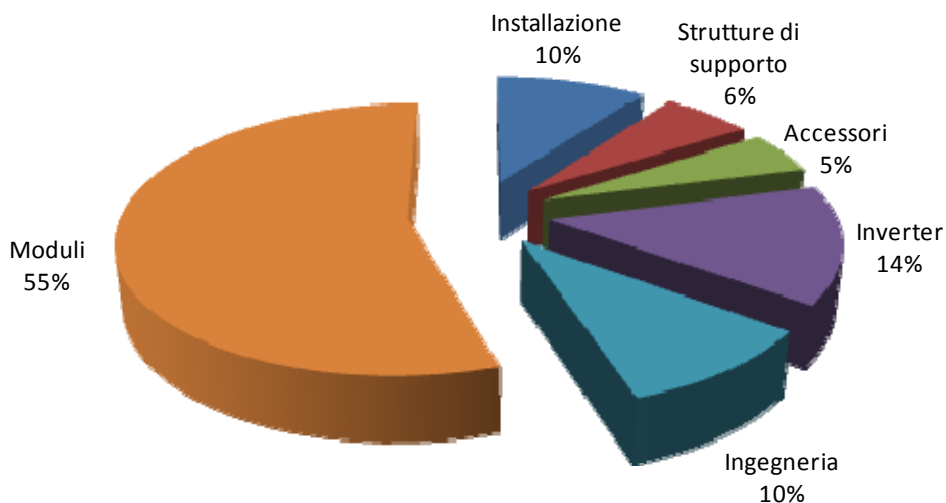


Fig. 2: ripartizione percentuale dei costi di un impianto fotovoltaico

Legislazione

La legge 10/91 (art. 26, comma 7) stabilisce che negli edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico è fatto obbligo di soddisfare il fabbisogno energetico degli stessi favorendo il ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate salvo impedimenti di natura tecnica od economica (tempo di ritorno inferiore a 10 anni). L'installazione di un impianto fotovoltaico richiede, nel rispetto delle leggi vigenti in materia di edilizia ed a seconda della tipologia di intervento prevista, tre diversi atti amministrativi: Concessione ai lavori, Autorizzazione ai lavori, Dichiarazione Inizio Attività. L'installazione è inoltre subordinata a vincoli storico-artistici e paesaggistico-ambientali.

Altra Normativa di riferimento a livello nazionale è il D. Lgs. 29 dicembre 2003 n. 387 - *Attuazione della Direttiva 2001/77/CE sulla promozione delle fonti rinnovabili*.

Per quanto riguarda invece il regime di incentivazione degli impianti fotovoltaici il riferimento è il D.M. 06/08/2010 – *Incentivazione della produzione elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare*. (Quarto Conto Energia)

A livello regionale vige la D.G.R. n. 968 del 5/07/2010, rettificata con D.G.R. n. 1016 DEL 12/07/2010.

PROSPETTIVE DI SVILUPPO

Produzione

Il 2010 è stato un anno di crescita intensa per il fotovoltaico in Italia; nel corso dell'anno sono stati effettivamente connessi alla rete impianti per una potenza complessiva pari a 2,3 GW e la potenza fotovoltaica totale installata a livello nazionale si è attestata intorno ai 3,5 GW [3], precisamente 3,469 GW secondo dati del GSE [4].

Le proiezioni di mercato prevedono per il nostro Paese una crescita ancora forte nel 2011 (3 GW) e uno sviluppo leggermente più attenuato negli anni successivi (1,5 – 2 GW/anno), con il raggiungimento nel 2015 di un parco installato di potenza pari a 13 GW [3].

Dal punto di vista tecnico, le tecnologie tradizionali che sfruttano il Silicio sono ormai mature e negli anni a venire non sono prevedibili per esse miglioramenti significativi in termini di rendimento energetico.

(segue prospettive di sviluppo)

Sempre più interessanti, invece, sono le prospettive associate alle tecnologie a film sottile e al fotovoltaico organico – in merito alle quali la ricerca sta dando buoni risultati – e alle loro differenti e innovative applicazioni, nonché quelle connesse al fotovoltaico a concentrazione.

Incentivi

il D.M. 06/08/2010 – *Incentivazione della produzione elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare* (Quarto Conto Energia) si applica a tutti gli impianti fotovoltaici che entrano in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2010. Il Decreto distingue gli impianti realizzati su edifici dagli altri impianti fotovoltaici e individua 6 classi di potenza per le quali sono previste differenti tariffe incentivanti (Tab. 1).

Tabella 1 – Tariffe incentivanti previste dal Quarto Conto Energia

	TARIFFA					
	A		B		C	
	01/01/2011 – 30/04/2011		01/05/2011 – 31/08/2011		01/09/2011 – 31/12/2011	
	realizzati su edifici	altri impianti	realizzati su edifici	altri impianti	realizzati su edifici	altri impianti
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
> 5000	0,333	0,297	0,311	0,275	0,287	0,251

Oltre agli incentivi previsti dal già citato D.M. 06/08/2010, a livello regionale, come previsto dai fondi POR-FESR (2007-2013), sono emanati bandi al fine di incentivare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e la ricerca industriale per lo sviluppo di nuove tecnologie di produzione energetica da suddette fonti. Gli interventi che prevedono lo sfruttamento di sistemi solari sono sottoposti ad un'aliquota IVA del 10%, per i soggetti privati è poi prevista la detrazione IRPEF del 51% da applicare sull'intero importo della fornitura, comprensiva di IVA e da ripartire in 10 anni.

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato una prima bozza del nuovo Conto Energia, che prevede una riduzione a quanto pare piuttosto significativa delle tariffe incentivanti (-38% nel primo semestre di applicazione). Tale riduzione, se confermata, produrrà di sicuro una contrazione dello sviluppo delle installazioni fotovoltaiche dal momento dell'entrata in vigore del V Conto Energia, ma le potenzialità di tale tecnologia restano ancora significative e sono sostanzialmente legate alla riduzione dei costi dei moduli tradizionali, allo sviluppo delle soluzioni "innovative" (film sottile) alle nuovissime applicazioni (fotovoltaico organico e a concentrazione).

RISVOLTI ENERGETICI, AMBIENTALI E SOCIO-ECONOMICI

Tempo di ritorno dell'investimento

Il costo medio attuale di un impianto fotovoltaico si aggira sugli 5500 euro/kW, chiavi in mano e comprensivo di IVA al 10%.

Limitando l'esame a impianti di piccola taglia (1-3 kW), realizzati sulle pertinenze di edifici e destinati a operare in regime di scambio sul posto, è possibile effettuare valutazioni approssimate, di validità generale, che portano alle seguenti stime del tempo di ritorno del capitale investito [1]:

- Italia settentrionale: 11 anni
- Italia centrale: 9 anni

(Segue risvolti energetici, ambientali e socio-economici)

- Italia meridionale: 8 anni

Il valore calcolato in anni si riferisce a un impianto ottimamente progettato e realizzato la cui tipologia d'installazione corrisponde almeno alla parziale integrazione.

Impatto ambientale locale

La tecnologia fotovoltaica non prevede processi di combustione, pertanto le emissioni di gas in atmosfera sono trascurabili, evitando il rilascio in atmosfera di notevoli quantità di gas serra (vedi anche scheda A1).

I benefici ambientali ottenibili sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, in quanto questa va a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un chilowattora elettrico vengono emessi nell'aria circa 0,500 kg di anidride carbonica, quindi ogni kWh prodotto da fotovoltaico evita l'emissione di tale quantità di CO₂. Alle nostre latitudini, pertanto, 1 kW di fotovoltaico installato in condizioni ottimali consente di evitare l'emissione di 666 kg di CO₂ ogni anno.

Non si riscontrano per le applicazioni fotovoltaiche influenze in campo elettromagnetico e questo tipo di impianti è assolutamente silenzioso. L'unico impatto ambientale durante la fase di esercizio è rappresentato dall'occupazione di superficie, ma in ambiente urbano, sfruttando l'integrazione negli edifici, tale problematica può essere facilmente risolta. Per quanto concerne l'impatto visivo, va rimarcato che nel centro storico di alcune città e nelle aree protette è vietata l'applicazione di sistemi fotovoltaici su edifici; i regolamenti tendono comunque ad una minore rigidità, considerando l'alto livello di integrazione architettonica ottenibile con le nuove tecnologie.

Occupazione

Si prevede la creazione di 150 posti di lavoro per 1000 kW installati; tale dato si traduce in 17 posti / Meuro investito [5].

ATTUABILITÀ NEL TERRITORIO COMUNALE

La superficie teoricamente a disposizione per l'installazione dei sistemi fotovoltaici è quella di copertura di tutti gli edifici siti nel territorio comunale, ad eccezione di: centri storici, zone monumentali, orientamenti non idonei, presenza di ostruzioni e scarsità di spazi tecnici e di tutte quelle aree individuate dal recente Regolamento Regionale in materia di fonti rinnovabili [6]. La tecnologia fotovoltaica permette un ottimo inserimento su numerosi elementi architettonici quali tetti, coperture, facciate, pensiline, ecc., grazie anche alla possibilità di variazioni cromatiche delle celle.

A fine 2010 in Umbria risultano installati impianti fotovoltaici per una potenza complessiva di 73 MW, il 66% dei quali realizzati con tecnologia al silicio policristallino, mentre il 28% e il 6% rispettivamente con tecnologia al silicio monocristallino e a film sottile [4]. Nel Comune di Perugia la potenza installata al 31.12.2010 è pari 6.982 kW [7]. Per il futuro è previsto un trend di crescita (3 MW all'anno) in linea con quello nazionale precedentemente descritto e a partire dal valore di energia prodotta nel 2010 è possibile stimare una potenzialità di producibilità al 2020 di 37.500 MWh/anno.

NOTE

Si veda anche scheda C3b

Riferimenti

- [1]. Gestore Servizi Energetici (GSE), *"Il conto energia"*, edizione n. 5 – Aprile 2010;
- [2]. European Photovoltaic Industry Association (EIPA), *"Market Outlook 2010"*;
- [3]. European Photovoltaic Industry Association (EIPA), *"Global market outlook for photovoltaics until 2015"*.
- [4]. Gestore Servizi Energetici (GSE), *"Solare Fotovoltaico – Rapporto Statistico 2010"*;
- [5]. ISIRIM: "Studio di piano energetico regionale per l'Umbria", settembre 2000;
- [6]. Regolamento Regionale 29 luglio 2011 n.7, *"Disciplina regionale per l'installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili"*;
- [7]. Gestore Servizi Energetici (GSE), Applicazione ATLASOLE – Sito web: <http://atlasole.gse.it/atlasole>;