

Mario Menichella

**COME VALUTARE UN
PREVENTIVO FOTOVOLTAICO**

Consulente Energia

Indice

PREFAZIONE p. 5

1. IL PREVENTIVO FOTOVOLTAICO

Cosa è un preventivo, p. 7 – Lo studio di fattibilità *tecnica*, p. 9 – Lo studio di fattibilità *economica*, p. 11 – Come richiedere un preventivo, p. 15 – Guida ai preventivi fatti a distanza, p. 17.

2. LA SCELTA DELL'AZIENDA

A chi richiedere un preventivo, p. 22 – Qual è l'installatore ideale?, p. 23 – Criteri per una prima selezione, p. 25 – Cose che vi devono allarmare, p. 28 – Il preventivo come strumento di selezione, p. 30.

3. COSA È IL BUSINESS PLAN

Finanziamento e investimento, p. 35 – I parametri principali da considerare, p. 38 – Le stime sul guadagno, p. 41 – Cosa cambia con il 5° Conto Energia, p. 43 – Business plan di tipo dinamico, p. 46.

4. IL PREZZO A KW DELL'IMPIANTO

Confronto con la concorrenza, p. 50 – Un criterio di valutazione oggettivo, p. 52 – Prezzo “giusto”, ma per quale periodo?, p. 54 – Le condizioni di pagamento, p. 57 – La tutela contrattuale, p. 60.

5. LA PRODUCIBILITÀ ENERGETICA

Il dimensionamento dell'impianto, p. 64 – Stima con il metodo standard, p. 66 – Come tener conto dei casi anomali, p. 68 – Cose che vi devono allarmare, p. 70 – La producibilità a lungo termine, p. 72.

6. I PANNELLI FOTOVOLTAICI

Guida alla scelta della marca, p. 75 – La valutazione del tipo e del modello, p. 77 – I migliori per il 5° Conto Energia, p. 81 – Cose che vi devono allarmare, p. 83 – Altre considerazioni sui pannelli, p. 85.

7. MANUTENZIONE E SICUREZZA

La scelta dell'inverter, p. 88 – Il tipo di installazione sul tetto, p. 90 – La manutenzione ordinaria, p. 92 – Come monitorare l'impianto, p. 93 – I principali sistemi antifurto utilizzabili, p. 95.

8. GLI ASPETTI CONTRATTUALI

Le esclusioni del preventivo, p. 99 – Le garanzie su prodotti e producibilità, p. 101 – Preventivo firmato o contratto *ad hoc*?, p. 105 – La validità di un contratto, p. 107 – Cose che vi devono allarmare, p.108.

9. GLI IMPIANTI CON ACCUMULO

Perché conviene avere un sistema di accumulo, p. 113 – Sfruttare al meglio un sistema di accumulo, p. 114 – Accumulo e gestione del carico: un confronto, p. 116 – Come ottimizzare il proprio autoconsumo, p. 119 – L’importanza della stima del profilo di consumo, p. 122.

10. FUNAMBOLISMI ENERGETICI

I sistemi di accumulo “virtuale” dell’energia, p. 126 – La testimonianza di un cliente reale, p. 128 – Una proposta davvero irrinunciabile, p. 130 – Come rimanere legati “mani e piedi”, p. 132.

11. I SEU E LE “SOLAR CLOUD”

Cosa sono i “Servizi Efficienti di Utenza” (SEU), p. 137 – L’esenzione degli “oneri generali di sistema”, p. 140 – La nascita in Italia delle “solar cloud”, p. 141 – Conviene investire in una *solar cloud*?, p. 143.

12. LE DETRAZIONI FISCALI 2019

Requisiti degli impianti fotovoltaici, p. 148 – L'aggiunta di batterie a impianti esistenti, p. 149 – Chi può usufruire della detrazione, p. 151 – Come ottenere in pratica la detrazione, p. 152 – L'agevolazione sull'Iva al 10%, p. 154

| | |
|--|--------|
| APPENDICE I – Richiesta di preventivo a distanza | p. 156 |
| APPENDICE II – Incentivi 5° Conto Energia | p. 159 |
| APPENDICE III – Esempio di business plan “dinamico” | p. 165 |
| APPENDICE IV – Modello di un contratto ideale | p. 170 |
| | |
| RINGRAZIAMENTI | p. 175 |
| L'AUTORE | p. 177 |

Prefazione

Ho scritto questo libro per privati, aziende e grandi investitori (più o meno improvvisati) in quanto, nell'acquisto di un impianto fotovoltaico, sono tutte parti molto “deboli” che, se non si tutelano adeguatamente dai possibili rischi, possono prendere delle solenni “fregature”.

Non a caso, uno dei miei servizi più utili per il Cliente, che fornisco in qualità di consulente indipendente – cioè slegato da qualsivoglia azienda o fornitore – è la revisione analitica dei preventivi fotovoltaici, che in gergo si chiamano “studi di fattibilità tecnico-economica”. Inoltre, effettuo valutazioni comparative fra più preventivi, che vanno al di là del banale (e soltanto in parte utile) confronto della sola componente “prezzo”.

L'esperienza pratica dimostra che 9 preventivi su 10 presentano una qualche sorta di “criticità” che, se non affrontata dal Cliente, può portargli dei guai in un futuro più o meno lontano. Il problema di fondo è che, purtroppo, la professionalità di molti installatori non è adeguata – per non parlare del fatto che esistono perfino delle aziende che truffano i clienti in

maniera sistematica – e il mio scopo è aiutare il Cliente a riconoscere gli installatori che non rispettano certi standard minimi.

A parole tutto ciò può sembrare facile. In realtà, per un non esperto è impossibile “leggere fra le righe” di un preventivo, scoprire le cose che mancano e quelle che non vanno, scoprire sottili errori nel calcolo della producibilità o nei complessi conti che portano al business plan, etc. Per questo, l’aiuto di un consulente indipendente risulta prezioso.

In questo libro ho riassunto gli elementi più importanti a cui un Cliente deve stare attento, in modo da poter fare da sé una valutazione più “intelligente” di un preventivo fotovoltaico. Frutto dell’esperienza derivatami dall’analisi di oltre un centinaio di preventivi e dal fatto di aver lavorato per alcuni anni “dall’altra parte della staccionata” elaborando preventivi per installatori fotovoltaici, è una guida pratica di sicura utilità.

Negli ultimi capitoli ho aggiunto di recente alcuni argomenti emersi negli ultimi anni (impianti con accumulo, accumuli “virtuali”, ricariche energetiche, SEU, solar cloud, detrazioni Irpef, agevolazioni Iva, etc.) per fornire il quadro più completo e aggiornato possibile.

Non mi resta quindi che congedarmi e auguravi una buona lettura!

Mario Menichella

Capitolo 1 – Il preventivo fotovoltaico

Quando normalmente si pensa a un *preventivo*, il primo pensiero è quello di un foglio con una stima più o meno precisa del costo dell’impianto (in questo caso, fotovoltaico) che intendiamo realizzare.

Nel settore fotovoltaico, tuttavia, il preventivo non è mai uno scarno documento del genere o, se lo è, esso non risulta di alcuna utilità e quindi in generale getta forte discredito nei confronti di un installatore che si presenti così al cliente, come se stesse facendo il preventivo non per un progetto di migliaia e migliaia di euro bensì per una semplice porta blindata.

Nel caso di un impianto fotovoltaico di qualsiasi taglia e di qualsiasi tipo (domestico, industriale, da investimento, etc.), il documento corretto che un installatore deve fornire gratuitamente al cliente è il cosiddetto *studio di fattibilità tecnico-economica*, un report cartaceo che in genere va dalle 10 alle 50 pagine di lunghezza (a seconda anche delle dimensioni dell’impianto, del tipo, del cliente, etc.), e che ora analizzeremo più in dettaglio.



BI ESSE S.p.A.
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
P.IVA 01789320044 - Reg. Imprese n.4075 Trib. Genova
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
12045 FOSCARINO - Via B. Chiamò, 7 Tel.0102893347 Fax 0102893228
www.bi-esse.com e-mail: biellesagi@bi-esse.com



BI ESSE S.p.A.
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
P.IVA 01789320044 - Reg. Imprese n.4075 Trib. Genova
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
12045 FOSCARINO - Via B. Chiamò, 7 Tel.0102893347 Fax 0102893228
www.bi-esse.com e-mail: biellesagi@bi-esse.com

RELACIONE ECONOMICA

PER LA REALIZZAZIONE DI UN
IMPIANTO FOTOVOLTAICO DA **195.33 KWP**

SITO NEL COMUNE DI
BORDIGHERA

PROVINCIA DI
IMPERIA

COMMITTENTE:
Az. Agricola Biancardi

DATA
07/11/2010

IL TECNICO

Zona di installazione



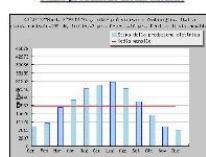


BI ESSE S.p.A.
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
P.IVA 01789320044 - Reg. Imprese n.4075 Trib. Genova
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
12045 FOSCARINO - Via B. Chiamò, 7 Tel.0102893347 Fax 0102893228
www.bi-esse.com e-mail: biellesagi@bi-esse.com



BI ESSE S.p.A.
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
Sede legale: Via G.Marconi, 64 - 12040 GENOVA (CN) - Italy
P.IVA 01789320044 - Reg. Imprese n.4075 Trib. Genova
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
R.E.A. GENOVA C.C.I.A.A. di Genova n.139519 - Cap.Soc. 13.000.000 Euro I.v.
12045 FOSCARINO - Via B. Chiamò, 7 Tel.0102893347 Fax 0102893228
www.bi-esse.com e-mail: biellesagi@bi-esse.com

Stima produzione media Mensile



Produzione elettrica PV per:
potere nominale=195,3 KW.
Perdite di sistema=1,8%

Inclin. gr. gr. Orient.=10 gr.

| Mese | Produzione mensile (kWh) | Produzione giornaliera (kWh) |
|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|
| Gen | 9383 | 303 |
| Feb | 11037 | 354 |
| Mar | 15624 | 601 |
| Apr | 22234 | 741 |
| May | 27474 | 886 |
| Jun | 29412 | 980 |
| Jul | 30633 | 995 |
| Aug | 27587 | 859 |
| Sep | 23175 | 713 |
| Oct | 14693 | 482 |
| Nov | 9350 | 312 |
| Dec | 7748 | 270 |
| Media annuale | 19165 | 639 |
| Produzione mensile (kWh) | 229974 | |

DETtaglio dei costi di realizzazione

| Calcolo costi di realizzazione | |
|--|------------------|
| Moduli fotovoltaici | € 380.326 |
| Impianto di raccordo | € 40.029 |
| Componentistica elettrica | € 40.029 |
| Strutture di raccoglio | € 68.387 |
| Supervisione impianto e servizio | € 9.274 |
| Installazione (strutture, impianti ed impiantistica) | € 42.363 |
| Opere civili, edili, idrauliche, elettriche, ecc. | € 47.072 |
| Progettazione Elettrica, architettura, ESE, Enel, UTEF | € 5.206 |
| Progettazione Edile gestione cantiere | € 4.299 |
| Giuridica cantiere | € 4.103 |
| Spese di gestione | € 879 |
| Costi di alloggiamento | € 5.291 |
| Costi a competimento | € 5.982 |
| Materiali di consumo | € 13.677 |
| TOTALE | € 643.811 |
| Costo specifico €/kWp | € 3.302 |

DETtaglio dei PRINCIPALI PARAMETRI del BUSINESS PLAN

| Tariffe incantante riconosciute | |
|---|---------------------|
| Tipoologia impianto | IMPIANTO SU SERRE |
| Periodo previsto per l'entrata in esercizio | entro il 30/06/2011 |
| Periodo di esercizio | 12 mesi |
| Velocità di riacquisto | 20% |
| Totale tariffa incantante | € 0,339 |

Principali parametri del Business Plan

| costo impiantazione impianto (€) | 669.000 |
|---|-------------|
| energia prodotta anno 1 (kWh) | 229974 |
| perdita annua di efficienza dell'impianto (%) | 1 |
| tariffa incantante (€/kWh) | 0,339 |
| utile medio di gestione (€/kWh) | 0,106 |
| adeguamento ISTAT costi e rendita energia (%) | 2 |
| durata finanziamento (anni) | 18 |
| cadenzia rate | trimestrale |
| tasso di interesse (%) | 5 |
| importo finanziato (%) | 100 |

CASH FLOW

| | 1'anno | 2'anno | 3'anno | 4'anno | 5'anno |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| produzione kWh/anno | 218.700,00 | 218.513,00 | 218.326,00 | 218.139,00 | 217.952,00 |
| valore incantante | 77.981,33 | 77.182,67 | 76.495,76 | 75.810,85 | 75.125,93 |
| valore vendita | 68.897,63 | 68.576,22 | 68.760,63 | 68.944,14 | 69.129,72 |
| valore investimenti | 74.146,21 | 73.896,51 | 72.644,82 | 71.393,13 | 70.140,44 |
| Totale entrata | 93.925,17 | 92.905,48 | 92.342,05 | 91.879,02 | 91.415,67 |
| Impianto | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Impianto | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Totale uscite | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Cash Flow annuale | 34.981,09 | 34.981,77 | 33.992,02 | 33.921,78 | 33.949,67 |

BUSINESS PLAN

| | 1'anno | 2'anno | 3'anno | 4'anno | 5'anno |
|------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| produzione kWh/anno | 218.700,00 | 218.513,00 | 218.326,00 | 218.139,00 | 217.952,00 |
| valore incantante | 77.981,33 | 77.182,67 | 76.495,76 | 75.810,85 | 75.125,93 |
| valore energia vendita €/kWh | 0,339 | 0,339 | 0,339 | 0,339 | 0,339 |
| valore investimenti | 74.146,21 | 73.896,51 | 72.644,82 | 71.393,13 | 70.140,44 |
| Totale entrata | 93.925,17 | 92.905,48 | 92.342,05 | 91.879,02 | 91.415,67 |
| Impianto | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Impianto | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Totale uscite | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Cash Flow annuale | 34.981,09 | 34.981,77 | 33.992,02 | 33.921,78 | 33.949,67 |

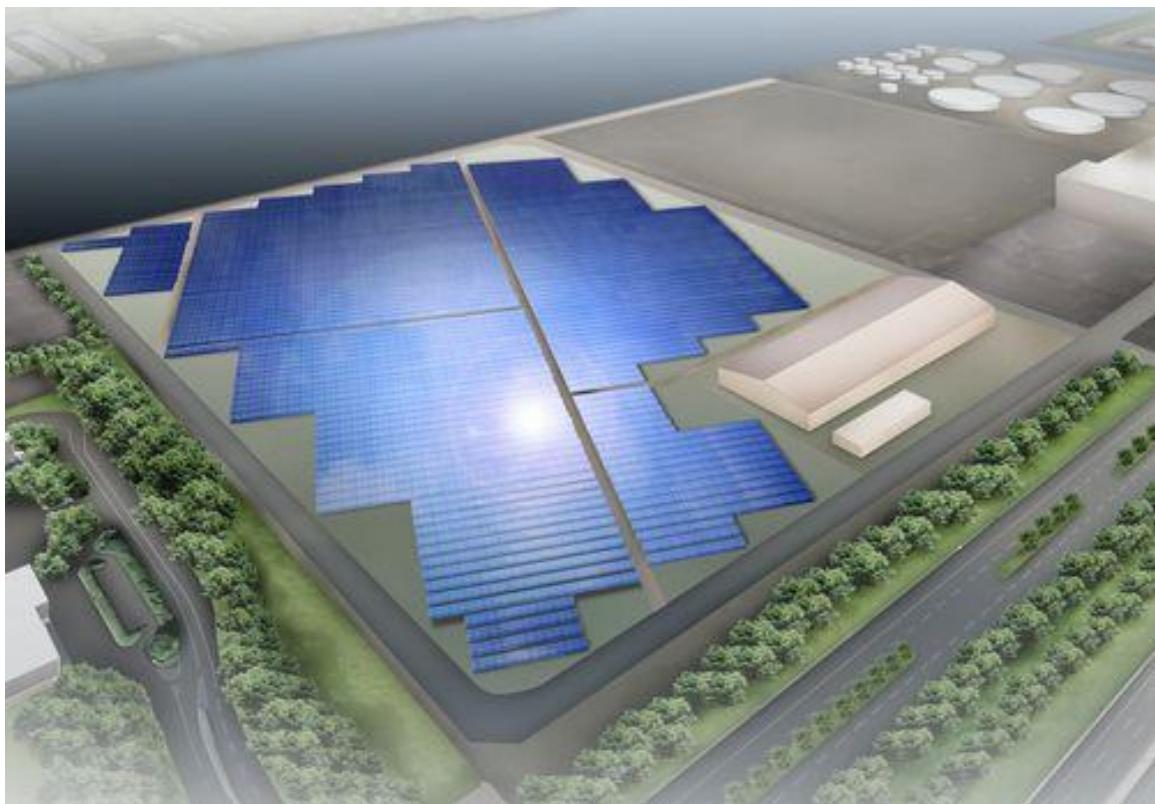
CASH FLOW

| | 1'anno | 2'anno | 3'anno | 4'anno | 5'anno |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| produzione kWh/anno | 218.700,00 | 218.513,00 | 218.326,00 | 218.139,00 | 217.952,00 |
| valore incantante | 77.981,33 | 77.182,67 | 76.495,76 | 75.810,85 | 75.125,93 |
| valore vendita | 68.897,63 | 68.576,22 | 68.760,63 | 68.944,14 | 69.129,72 |
| valore investimenti | 74.146,21 | 73.896,51 | 72.644,82 | 71.393,13 | 70.140,44 |
| Totale entrata | 93.925,17 | 92.905,48 | 92.342,05 | 91.879,02 | 91.415,67 |
| Impianto | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Impianto | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Totale uscite | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 | 61.378,02 |
| Cash Flow annuale | 34.981,09 | 34.981,77 | 33.992,02 | 33.921,78 | 33.949,67 |

La parte economica di uno studio di fattibilità per un impianto fotovoltaico.

Lo studio di fattibilità *tecnica*

Lo “studio di fattibilità tecnica” ideale è un documento che dovrebbe riportare, come minimo: (1) il *dimensionamento* corretto dell’impianto in base alle esigenze del cliente ed alla superficie disponibile; (2) uno studio degli *ombreggiamenti* nel corso del tempo; (3) un’analisi della *producibilità elettrica* annua in base all’orientazione ed all’inclinazione dei moduli nel caso specifico in esame; (4) un progetto della *parte elettrica* dell’impianto con indicazione del numero e del tipo di componenti utilizzati (con particolare riferimento ai pannelli ed agli inverter); (5) un *rendering* che mostra come appariranno i moduli e gli altri componenti una volta installati.



Un esempio di rendering di un grande impianto fotovoltaico.

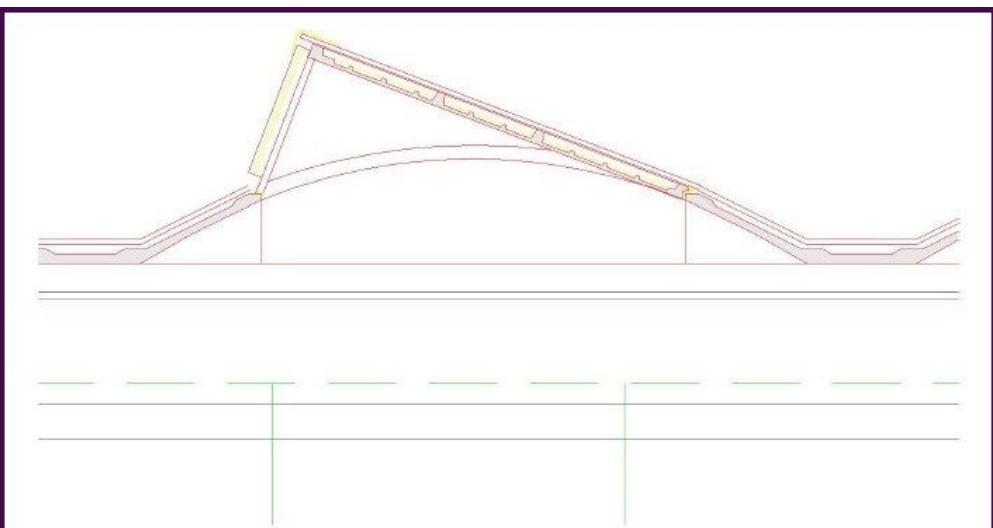


Fig.2 sezione della copertura



Fig.3 posizionamento capannone

Un esempio di progetto preliminare di un impianto FV industriale su tetto.

Ovviamente, fare tutto questo è costoso, sia in termini di tempo che di denaro. Perciò, nello studio di fattibilità tecnica normalmente troverete solo un dimensionamento più o meno di massima dell'impianto, una stima della producibilità annua e un'indicazione sommaria del tipo e del numero di componenti che si pensa di utilizzare. Talvolta, specie per gli impianti di una certa dimensione, troverete anche un rendering.

Il progetto preciso, dunque, viene fatto di solito solo dopo che avrete firmato un contratto per la realizzazione dell'impianto. Se vorrete rinunciare all'opera una volta che disporrete del progetto effettivo, sarete ancora liberi di farlo (purché, naturalmente il contratto preveda questa possibilità), ma dovrete comunque pagare all'installatore le spese di progettazione.

Pertanto, le informazioni principali che in genere si ricavano dallo studio di fattibilità tecnica sono: (1) la *potenza nominale* in kW dell'impianto (come dedotta dal suo dimensionamento, che può essere fatto in modo superficiale, accurato o una via di mezzo, cosa che non sfugge a un occhio esperto); (2) la *producibilità elettrica* dell'impianto (espressa in kWh/anno), che può essere anch'essa più o meno accurata e calcolata o meno “a regola d'arte”; (3) il *tipo* e il *numero* di componenti usati, dove per “componenti” si intendono principalmente i *moduli* fotovoltaici e gli *inverter*, in quanto essi incidono più di tutti gli altri, anche come costi.

Lo studio di fattibilità *economica*

Lo "studio di fattibilità economica", invece, è un documento che analizza tutti gli aspetti relativi ai costi ed ai guadagni relativi alla realizzazione dell'impianto, e contiene in particolare il cosiddetto *business plan*, che riassume ed evidenzia in una tabella (spesso accompagnata da uno o più grafici) tutte le principali caratteristiche dell'investimento, a cominciare dal guadagno annuo fino al *tempo di rientro* dell'investimento stesso.

| SOLUZIONE CRISTALLINO 473,34 kWp | | | | | | | | |
|---|----------------|------------|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------|------------------|--------------|
| Kwp montati | | | | | | | | 473,34 |
| Incentivo per kWh prodotto nel 2° quadrimestre | | | | | | | | 0,3350 |
| Produzione media primo anno | | | | | | | | 540.554,28 |
| costo linea collegamento cabina MT * | | | | | | | | 88.000,00 |
| Totale kWh utilizzati | | | | | | | | 540.554,28 |
| Valore al kWh potenza (scambio sul posto) | | | | | | | | 0,1300 |
| Valore totale potenza | | | | | | | | 181.085,68 |
| Perdita efficienza anno | | | | | | | | 0,80% |
| Aumento valore energia per ogni anno successivo | | | | | | | | 4,00% |
| Produzione kWh per kWp installato (-5%) | | | | | | | | 1.142 |
| Costo al kwp | | | | | | | | 2.965,00 |
| Costo dell'impianto incluso linea collegamento cabina MT | | | | | | | | 1.491.453,10 |
| Durata ammortamento in anni | | | | | | | | |
| Durata Leasing | | | | | | | | 12 |
| Tasso di interesse applicato alla rata | | | | | | | | 4,75% |
| Spese g/ gestione (tasso ISTAT 1%) | | | | | | | | 1,05% |
| http://www.dossier.net/utilities/mutu4/index.html | | | | | | | | |
| Anno riferimento | produzione kWh | prezzo kwh | Valore energia totale | Incasso incentivo | incentivo + energia | Rata Leasing | costi gestione * | utile anno |
| anno 1° | 540.554 | 0,1300 | 70.272,06 | 181.085,68 | 251.357,74 | 165.900,00 | 16.362,98 | 69.094,76 |
| anno 2° | 536.230 | 0,1352 | 72.498,28 | 179.637,00 | 252.135,27 | 165.900,00 | 16.526,61 | 69.708,67 |
| anno 3° | 531.905 | 0,1406 | 74.790,16 | 178.188,31 | 252.978,47 | 165.900,00 | 16.691,87 | 70.386,59 |
| anno 4° | 527.581 | 0,1462 | 77.149,39 | 176.739,63 | 253.889,02 | 165.900,00 | 16.858,79 | 71.130,22 |
| anno 5° | 523.257 | 0,1521 | 79.577,70 | 175.290,94 | 254.868,64 | 165.900,00 | 17.027,38 | 71.941,26 |
| anno 6° | 518.932 | 0,1582 | 82.076,83 | 173.842,26 | 255.919,09 | 165.900,00 | 17.197,65 | 72.821,44 |
| anno 7° | 514.608 | 0,1645 | 84.648,57 | 172.393,57 | 257.042,15 | 165.900,00 | 17.369,63 | 73.772,51 |
| anno 8° | 510.283 | 0,1711 | 87.294,73 | 170.944,89 | 258.239,62 | 165.900,00 | 17.543,33 | 74.796,29 |
| anno 9° | 505.959 | 0,1779 | 90.017,14 | 169.496,20 | 259.513,34 | 165.900,00 | 17.718,76 | 75.894,58 |
| anno 10° | 501.634 | 0,1850 | 92.817,68 | 168.047,51 | 260.865,19 | 165.900,00 | 17.895,95 | 77.069,24 |
| anno 11° | 497.310 | 0,1924 | 95.698,23 | 166.598,83 | 262.297,05 | 165.900,00 | 18.074,91 | 78.322,15 |
| anno 12° | 492.986 | 0,2001 | 98.660,71 | 165.150,14 | 263.810,85 | 165.900,00 | 18.255,66 | 79.655,20 |
| anno 13° | 488.661 | 0,2081 | 101.707,08 | 163.701,46 | 265.408,53 | | 18.438,21 | 246.970,32 |
| anno 14° | 484.337 | 0,2165 | 104.839,29 | 162.252,77 | 267.092,07 | - | 18.622,60 | 248.469,47 |
| anno 15° | 480.012 | 0,2251 | 108.059,36 | 160.804,09 | 268.863,44 | - | 18.808,82 | 250.054,62 |
| anno 16° | 475.688 | 0,2341 | 111.369,28 | 159.355,40 | 270.724,68 | | 18.996,91 | 251.727,78 |
| anno 17° | 471.363 | 0,2435 | 114.771,11 | 157.906,72 | 272.677,82 | | 19.186,88 | 253.490,95 |
| anno 18° | 467.039 | 0,2532 | 118.266,89 | 156.458,03 | 274.724,92 | | 19.378,75 | 255.346,17 |
| anno 19° | 462.714 | 0,2634 | 121.858,70 | 155.009,35 | 276.868,04 | | 19.572,53 | 257.295,51 |
| anno 20° | 458.390 | 0,2739 | 125.548,63 | 153.560,66 | 279.109,29 | | 19.768,26 | 259.341,02 |
| | 9.989.443 | | 1.911.921,80 | 3.346.463,44 | 5.258.385,24 | 1.980.800,00 | 360.296,48 | 2.907.288,75 |
| anno 21° | 454.723 | 0,2848 | 129.526,01 | - | 129.526,01 | | 19.768,26 | 109.757,75 |
| anno 22° | 451.085 | 0,2962 | 133.629,39 | - | 133.629,39 | | 19.768,26 | 113.861,13 |
| anno 23° | 447.476 | 0,3081 | 137.862,77 | - | 137.862,77 | | 19.768,26 | 118.094,51 |
| anno 24° | 443.897 | 0,3204 | 142.230,26 | - | 142.230,26 | | 19.768,26 | 122.462,00 |
| anno 25° | 440.345 | 0,3332 | 146.736,12 | - | 146.736,12 | | 19.768,26 | 126.967,86 |
| TOTALE | | | | | | | 459.137,78 | 3.498.431,99 |

* L'insirimento del costo della linea di collegamento è necessario per una valutazione finanziaria complessiva, il valore è stato stimato in funzione dei calcoli fatti precedentemente riparmentati ai 473 kWp con una riduzione del costo del 10% (il prezzo reale lo richiederete al Vs. fornitore)

Un esempio di business plan fatto all'inizio del 2011 per un impianto fotovoltaico di taglia industriale da circa 500 kW da installarsi su tetto nel Nord Italia.

Il business plan è fondamentale (e dunque sempre presente) nel caso di studi di fattibilità economica rivolti ad aziende, anche perché serve ad ottenere i finanziamenti bancari normalmente utilizzati per realizzare un progetto fotovoltaico: se dunque il progetto prospettato dall'installatore non è economicamente sostenibile e vantaggioso, la banca non eroga nulla.

L'attendibilità o meno dello studio di fattibilità economica e del business plan dipende dalla “qualità” e dalla “ragionevolezza” dei parametri forniti in ingresso e dal tipo di algoritmo di calcolo utilizzato. Quest'ultimo, tuttavia, è abbastanza standard, quindi salvo “idiosincrasie” specifiche che l'occhio esperto di un consulente indipendente riconosce al volo, occorre controllare soprattutto qualità e ragionevolezza dei parametri.

Tra i parametri “tecnici” da fornire, vi sono tipicamente: la potenza dell'impianto (in kW), la producibilità elettrica media (in kWh/anno), la percentuale di energia che viene *autoconsumata*. Quest'ultima si ricava dalle bollette fornite dal cliente relative agli ultimi 12 mesi, mentre gli altri due parametri vengono stimati nello studio di fattibilità tecnica.

Tra i parametri “economici” da fornire, invece, troviamo: il *costo a kW* dell'impianto (che può essere dato esplicitamente dall'installatore o si può ricavare semplicemente dividendo il costo dell'impianto per la sua potenza in kW), la *tariffa dell'incentivo* statale riferita al ragionevole periodo di fine lavori, il *valore economico* riconosciuto dal GSE per l'energia immessa in rete (con il regime di “scambio sul posto” o di “ritiro dedicato”).

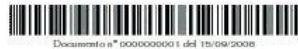


800 031 141
Servizio Clienti

I VALORI INDICATI NELLA PRESENTE BOLLETTA
SI RIFERISCONO AD UN CONSUMO BIMESTRALE DI CIRCA 500 kWh,
POTENZA 3kW E CONTRATTO "RESIDENTE".
TALI VALORI DIFFERISCONO PER CONSUMI SUPERIORI O INFERIORI,
CONTRATTI "NON RESIDENTE" O POTENZE DIVERSE DA 3 kW.

CONTATTI UTILI

| | |
|-----------------------------|--|
| SERVIZIO CLIENTI | 800031141 |
| E-MAIL | servizioclienti@edison.it |
| WEB | www.edisonenergia.it |
| SERVIZIO AUTOLETTURA | 800031115 |
| FAX VERDE | 800031143 |
| EMERGENZA GUASTI | 800000000 |
| COMUNICAZIONI | Edison Energia SpA, Servizio Clienti Edison Casella Postale 94, 20080, Basiglio, Milano |



Documento n° 0000000001 del 15/09/2008

SIG MARIO ROSSI
VIA GIUSEPPE GARIBALDI, 1
20100, MILANO MI

Periodo di riferimento Luglio-Agosto 2008

DOCUMENTO N 0000000001 DEL 15/09/2008

| | |
|--|---------------|
| Quota energia | 68,74€ |
| Quota fissa e Quota Potenza | 3,15€ |
| Imposte | 5,83€ |
| | |
| Imponibile | 79,72€ |
| IVA 10% | 7,77€ |
| Non soggetti | 0,11€ |
| | |
| TOTALE | 85,80€ |
| Con Edison su questa bolletta hai risparmiato | 10,82€ |

TOTALE BOLLETTA

85,60€

DA PAGARE ENTRO IL

15/10/2008

PER IL PAGAMENTO UTILIZZARE IL BOLLETTINO ALLEGATO
I PAGAMENTI PRECEDENTI RISULTANO EFFETTUATI
REGOLARMENTE, GRAZIE.

CONSUMI FATTURATI

502 kWh

| | | | |
|------------------------------|--------------|---------------|---------------|
| Fascia | Rossa | Gialla | Verde |
| Lettura al 31/08/2008 | 410 | 411 | 20.473 |

SUL RETRO PUÒ TROVARE IL DETTAGLIO DEI CONSUMI FATTURATI

I SUOI DATI

| | | | |
|-------------------------------|--|----------------------------|--------------------------------|
| CODICE CLIENTE | 1-1A11A | | |
| CLIENTE | Mario Rossi | OFFERTA | EdisonCasa |
| CF/P.IVA | MRORSS70C26E514G | TARIFFE | Monorario - Residente- D2 |
| INDIRIZZO DI FORNITURA | via Giuseppe Garibaldi, 1 20100 Milano MI | POTENZA IMPEGNATA | 3,0 kW |
| POD | IT001E12345678 | POTENZA DISPONIBILE | 3,3 kW |
| CONSUMO ANNUO STIMATO | 2.500 kWh | TENSIONE | 220 Volt - Utenza domestica BT |

AVVISO IMPORTANTE

Il personale Edison non è autorizzato a riscuotere denaro presso la Clientela.

Grazie per averci scelto. Benvenuto in Edison Energia
Gentile Cliente la informiamo che il nostro Servizio Clienti è a Sua disposizione 24 ore su 24, 7 giorni su 7.

EDISON ENERGIA SpA - Società a socio unico - Sede legale: Foro Buonaparte 31 - 20121 Milano - Società soggetta all'autorità di direzione e coordinamento di Edison SpA - Cap. Soc. euro 22.000.000,00 I.V. - R.E.A. di Milano n. 1229342 - Cod. Reg. e P.IVA 08520440154 - Registrato Imprese di Milano n. 08520440154

NUMERO DOCUMENTO: 0000000001 del 15/09/2008



Pagina 1 di 4

Un esempio di bolletta elettrica, che permette di ricavare la percentuale di energia elettrica autoconsumata e il costo a kWh pagato per l'elettricità.

Nel seguito di questo libro, discuteremo le principali criticità legate ai parametri in gioco, che influenzano sia l'attendibilità o meno del business plan sia la parte contrattuale, cioè le clausole di tipo legale con cui il cliente si deve opportunamente tutelare nei confronti dell'installatore.

Come richiedere un preventivo

A questo punto dovrebbe essere chiaro che un preventivo fotovoltaico è un documento *sui generis* che dovrebbe contenere certe informazioni ed essere fatto con serietà e professionalità. Questo, almeno, in un mondo ideale.

Purtroppo, la pratica dimostra che anche gli studi di fattibilità tecnico-economici sono spesso lacunosi, male impostati, contengono errori, scelte discutibili, etc. Dunque, un buon criterio per richiedere un preventivo fotovoltaico è quello di dire esattamente all'installatore che tipi di documento vogliamo. In tal modo, quest'ultimo capirà che abbiamo le idee chiare e probabilmente ci tratterà con il rispetto e la serietà dovuti.

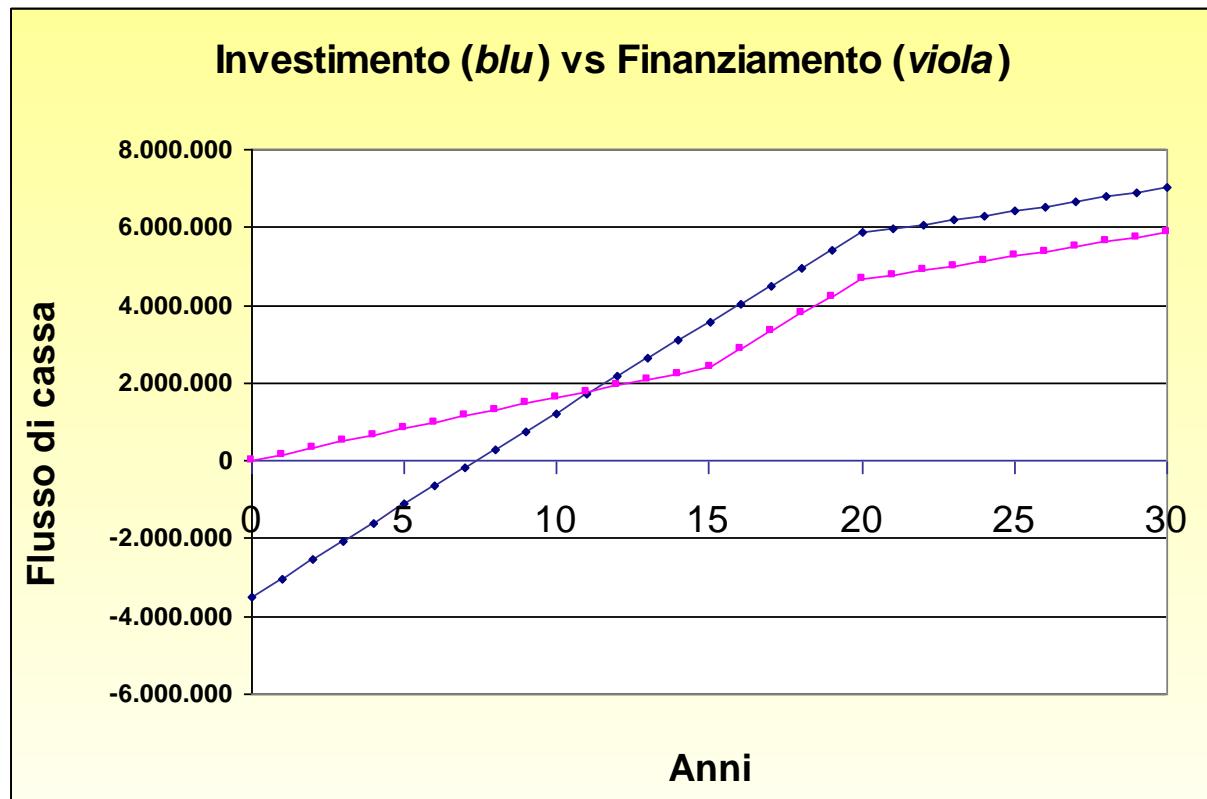
Che tipo di documento dobbiamo chiedere, quindi?

Una possibile richiesta che possiamo fare comodamente per iscritto è la seguente: «Vorrei uno studio di fattibilità tecnico-economica per un impianto fotovoltaico di tipo domestico/industriale/da investimento (scegliere a seconda del proprio caso). Lo studio tecnico deve dimensionare l'impianto alle mie specifiche esigenze tenendo conto degli eventuali ombreggiamenti che potrebbero ridurre la superficie disponibile, e riportare il tipo, modello e

numero di componenti utilizzati relativamente a moduli e inverter. Lo studio economico deve contenere un business plan che mostri anche graficamente il guadagno nel tempo e il tempo di rientro dell'investimento».

ANALISI TECNICO-ECONOMICA DELL'IMPIANTO

| Impianto FV | | Conto Energia | |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------|
| Potenza | 1 MWp | Incentivo produzione | 0,346 €/kWh |
| Energia prodotta | 1.185.000 kWh/anno | Acquisto energia | --- |
| Energia autoconsumata | 0% | Vendita energia | 0,09 €/kWh |
| Caso 1: Investimento | | Caso 2: Finanziamento | |
| Capitale necessario | 3.500.000 € netto Iva | Durata | 15 anni |
| Tempo di rientro | 7,4 anni | Tasso | 4% |



Un esempio di grafico tratto da un business plan del 2010 fatto dal sottoscritto.

In generale, specie con il *Quinto Conto Energia* questa richiesta non è sufficiente, ed è bene aggiungere anche le seguenti per mettere subito “i puntini sulle i”: «Le tariffe degli incentivi devono essere riferite alla data in cui l’installatore si impegna a finire i lavori ed allacciare l’impianto. Devono essere previsti congrui tagli nel prezzo dell’impianto nel caso in cui tale date non vengano rispettate, in modo tale che il business plan resti invariato e non ne sia quindi penalizzato io come cliente. Possibilmente, l’installatore si dovrebbe impegnare contrattualmente nel garantire una certa producibilità minima, come dimostrazione di serietà e professionalità. Devono inoltre essere specificate le condizioni di pagamento proposte, nonché evidenziate tutte le eventuali “esclusioni” che si intendono quotare a parte».

Se un installatore si rifiuta di soddisfare queste richieste elementari dettate dalla logica del buon investitore, poco male: sarebbe stato una pessima scelta, mentre in questo modo ne avete subito messo in evidenza l’inadeguatezza. Quindi, passate a mettere alla prova il prossimo!

Guida ai preventivi fatti a distanza

Probabilmente, avrete bisogno di contattare numerosi installatori prima di trovarne qualcuno che soddisfi i requisiti minimi di serietà e professionalità. Di conseguenza, a parte quelli che sono vicini a voi e che possono venire a fare un sopralluogo, gli altri installatori saranno in generale più distanti, e dunque potranno farvi un cosiddetto *preventivo a distanza*.



Consulente Energia

RICHIESTA DI PREVENTIVO

Dati del cliente:

Tipologia di utente: Privato Ditta individuale Società Altro _____

Ragione sociale _____ P.Iva _____

Nome e Cognome _____ C.F. _____

che agisce in qualità di: Proprietario Referente Altro _____

Indirizzo _____ Località _____ (____) CAP _____

Telefono _____ Cellulare _____

Fax _____ E-mail _____

Dati energetici dell'utenza:

Potenza contrattuale (kW) _____ Potenza richiesta dal Cliente (kW_p) _____

Acquiste le bollette dell'energia elettrica relative all'ultimo anno: NO Sì

Nel caso non fosse possibile acquisire o trasmettere le bollette indicare:

Consumi energia elettrica ultimo anno (kW) _____ Spesa bolletta _____

Costo medio energia elettrica (spesa bolletta/consumo) _____ €/kWh

Informazioni generali sul sito:

Indirizzo immobile/terreno destinato a ospitare l'impianto (se diverso da quello indicato sopra)

Coordinate geografiche: _____° _____' N _____° _____' E Altitudine (m) _____

Sito/edificio: Non soggetto a vincoli
 Soggetto ai seguenti vincoli _____

CONSULENTENERGIA - Operativa tutta Italia - Mobile: +39-339-5438132 - Fax: +39-03-93664449 - E-mail: ph@consulentenergia.it

Presenza Cabina MT/BT (se imp. >20 kW_p): NO Sì Distanza cabina - sito: _____ m

Acquiste planimetrie del sito complete delle misure: NO Sì

Indicata sulle planimetrie la direzione del Sud: NO Sì

Impianto: a terra su tetto a falda su tetto piano su tetto a shed

Stima della superficie utilizzabile (m²): a (m) _____ X b (m) _____ = _____ m²

Descrizione dettagliata del sito:

Natura del materiale costituente la superficie (es. terreno, tetto a tegole, cemento, fibrocemento, lamiera metallica o plastica, etc.) _____

Tipo di impermeabilizzazione (guaina, ghiaia, cemento armato, verde) _____

Inclinazione in gradi del tetto o della superficie rispetto all'orizzontale (+/- 5°) _____

Altezza h (in m) del tetto _____ e del parapetto _____ in caso di tetto piano

Altezza h (in m) _____ e lunghezza a (in m) _____ dello shed nel caso di tetto a shed

Agenti atmosferici rilevanti (es. grandine, neve, vento, nebbia) _____

Ulteriore descrizione del sito / immobile _____

Allegate fotografie secondo la procedura standard (v. Allegato): NO Sì



Indicare con uno schizzo: (1) Orientamento della superficie (SUD = 0°) - (2) Distanze e altezze di ostacoli sul tetto (antenne, abbaini, mansarde, etc.) e vicino all'impianto (alberi, altri edifici, colline, etc.)

Data _____ Firma del Consulente _____ Firma del committente _____

CONSULENTENERGIA - Operativa tutta Italia - Mobile: +39-339-5438132 - Fax: +39-03-93664449 - E-mail: ph@consulentenergia.it

La mia scheda raccolta dati per preventivo a distanza (v. Appendice I)

Nella maggior parte dei casi, un preventivo fatto a distanza non è “inferiore” a un preventivo realizzato dopo un sopralluogo sul posto, purché si fornisca all’installatore il necessario materiale, che è il seguente:

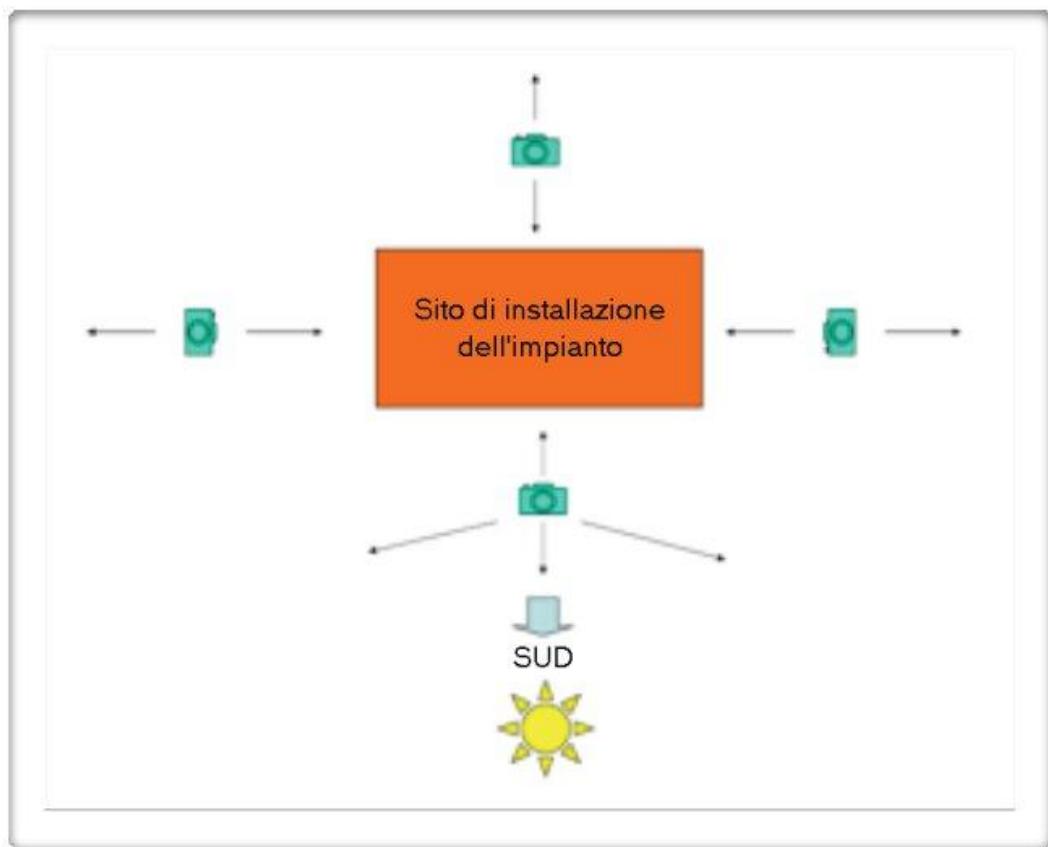
- ✓ Le *bollette elettriche* relative agli ultimi 12 mesi, da cui si deve poter ricavare il consumo annuo in kWh (e possibilmente la distribuzione nei vari mesi o bimestri), il prezzo in euro pagato per tale consumo e (con una semplice divisione fra il prezzo pagato ed i kWh consumati nel periodo corrispondente) il costo a kWh dell’energia elettrica con il fornitore attuale. Occorre inoltre specificare se si è ancora in regime di mercato “a maggior tutela” o si è passati al libero mercato.

- ✓ Alcuni *dati essenziali*, come il nome proprio e/o dell'azienda per la quale si chiede il preventivo, la località geografica in cui dovrebbe essere installato l'impianto, le caratteristiche del tetto nel caso in cui si tratti di un'installazione su tetto, etc. In questo senso, può risultare molto utile seguire il mio modello completo di “richiesta di preventivo a distanza” riportato per intero nell'appendice I.
- ✓ *Planimetria del sito* (ad es. terreno, edificio, etc.) in cui si vorrebbe installare l'impianto, con indicato il sud e le varie misure.
- ✓ Alcune *immagini satellitari* del sito prese da *Google Earth*, dalle quali si possono ricavare anche le coordinate geografiche esatte (che sono fornite, in alternativa, da qualsiasi navigatore GPS per auto).



Un esempio di utilissima immagine di un sito presa da Google Earth.

✓ *Foto standard* del sito di installazione e dei dintorni: in particolare, almeno tre foto panoramiche scattate dal sito verso il SUD per poter stimare le ombreggiature, e 8 foto prese ponendosi ai 4 lati del sito e scattando, da ciascuno di essi, sia una foto verso il sito sia una foto verso l'esterno, cioè con le spalle al sito stesso, come mostrato in modo chiaro nell'illustrazione qui sotto.



Come scattare le varie foto necessarie per un “sopralluogo virtuale”.

Capitolo 2 – La scelta dell’azienda

La scelta dell’installatore è fondamentale per il successo di un progetto fotovoltaico di qualsiasi dimensione e tipo. Se sbagliate questa decisione o sottovalutate tale aspetto avete ottime probabilità di cacciarsi nei guai.

Le ragioni per cui l’azienda a cui vi affidate è così importante sono molteplici. Esse riguardano l’affidabilità *economica* da un lato e quella *tecnica* dall’altro, ma anche – più in generale – il livello di *professionalità* nell’affrontare un problema complesso quale in Italia è la realizzazione di un impianto fotovoltaico. Infatti, ostacoli burocratici male affrontati o banali ritardi a livello di finanziamenti, oppure di rilascio di autorizzazioni, possono compromettere l’opera di validi colleghi. Dunque, si tratta di un lavoro di équipe, e la “squadra” a cui vi affidate deve essere rodata ed efficiente.

La selezione dell’installatore adatto è un qualcosa che può essere lungo e impegnativo, ma è indispensabile per garantirvi un partner serio e con un

buon livello di professionalità, elementi che in questo settore sono piuttosto rari da incontrare nel nostro Paese, perfino nel Nord Italia.



A chi richiedere un preventivo

Spesso si viene contattati da qualcuno degli innumerevoli “agenti” che vanno in giro “porta a porta” – o magari fissano un appuntamento dopo avervi contattato telefonicamente – e che vi faranno un preventivo “veloce”.

Il problema è che di solito si tratta di persone che non hanno un background né tecnico né scientifico, in possesso di un’infarinatura molto sommaria e approssimativa dell’argomento e che, non di rado, fanno una gran confusione fra le unità di misura e non sono in grado di fare ragionamenti che vanno al di là dei “casi standard” imparati.

Dunque, eviterei senz'altro di farmi fare un preventivo da loro, per quanto a domicilio e "personalizzato". Un progetto fotovoltaico è qualcosa di troppo delicato per essere affidato a un dilettante o quasi.

Pertanto, la soluzione migliore è senza dubbio quella di essere parte attiva del processo. L'ideale sarebbe saltare in macchina e andare di persona presso alcuni installatori. Lì, pretendere di parlare contemporaneamente con il "commerciale" di turno e con un tecnico, che magari potrebbe essere proprio colui che materialmente vi formulerà il preventivo. In questo modo, parlerete con un esperto e, al tempo stesso, vi farete di persona un'idea dell'azienda, del modo di lavorare, delle sue professionalità, etc.

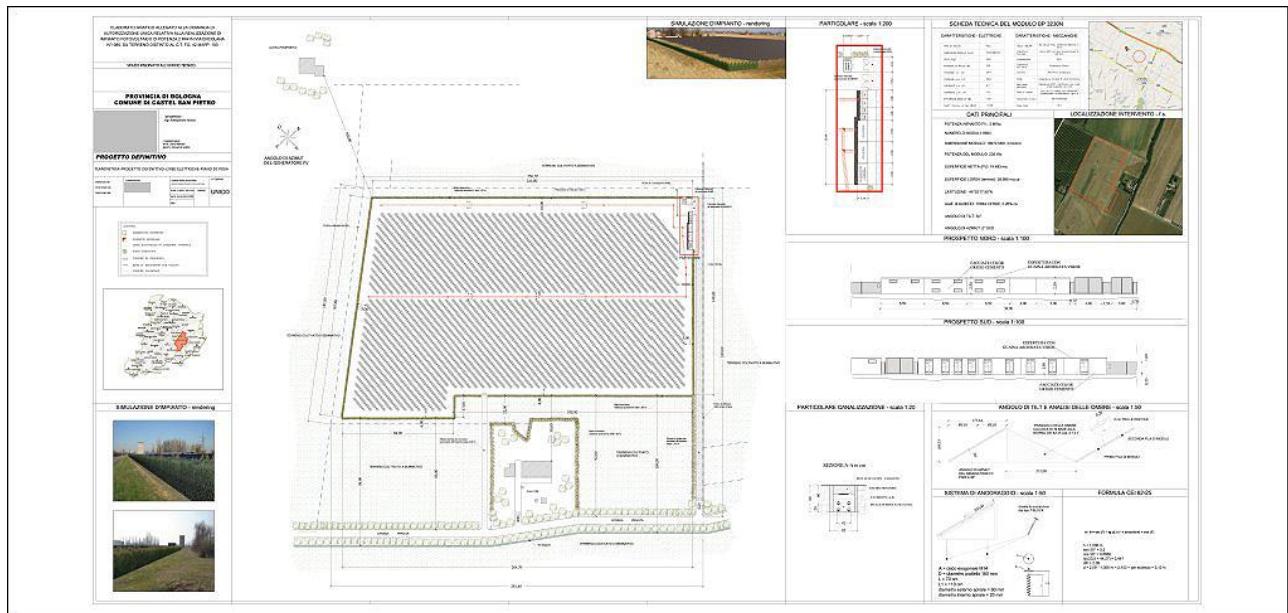
Tenete presente che un impianto fotovoltaico non è un giocattolo. Per progettarlo occorrono delle competenze, per cui dovrete parlare come minimo con un perito elettronico, ma se siete fortunati vi troverete di fronte un ingegnere, che potrà formulare davanti a voi delle proposte di massima per il vostro caso, che verranno poi formalizzate con il preventivo.

Se invece, per varie ragioni, optate per il contatto a distanza con l'installatore, allora è opportuno che, dopo aver parlato con il commerciale, scambiate due parole anche con il tecnico che si occuperà del vostro preventivo, in modo da ottimizzare la trasmissione delle informazioni da cui partire e da stabilire un rapporto più personale e diretto.

Qual è l'installatore ideale?

Vi sono molti modi in cui si potrebbe definire l'installatore ideale, ma questi prevedono un lungo elenco di requisiti. Io, però, credo che le caratteristiche desiderabili siano fondamentalmente tre: (1) una capacità professionale elevata; (2) il non cercare di "fregare" il cliente ogni volta che se ne presenti l'occasione; (3) il condividere almeno parzialmente il rischio.

La capacità professionale non è scontata. Se infatti per un giovane ingegnere progettare un impianto domestico è relativamente banale, realizzare il progetto di un grande impianto da investimento può essere un'impresa difficile da portare a termine in modo ottimizzato per chi non ha la necessaria esperienza o degli ottimi esempi a cui fare riferimento. Quindi, l'esperienza è uno dei fattori chiave che occorre ricercare.



Fare il progetto per un grande impianto da 1 MW come quello mostrato in figura non è un'impresa adatta per un progettista alle prime armi.

Il non cercare di “fregare” il cliente è un altro aspetto importante. Vi sono commerciali e aziende che sfruttano spesso modi “sottili” di fregare il cliente inesperto, e questi emergono chiaramente quando analizzo i loro studi di fattibilità, abbassando di colpo la valutazione che dò del loro preventivo o delle loro scelte. Credo che un cliente non esperto dovrebbe assolutamente evitare di avere a che fare con questo tipo di installatori, che purtroppo rappresentano la maggior parte di quelli presenti sul mercato.

La “condivisione del rischio”, invece, è un desiderata che è tanto più importante quanto più grande è la dimensione dell’impianto. Per un piccolo impianto domestico, se il progettista non è un incompetente, è difficile fare disastri di progettazione, ma per un grande impianto un buon progetto è, al contrario, ben più delicato. Perciò, è altamente desiderabile che, per impianti dai 100 kW in su, l’installatore garantisca contrattualmente quanto meno una produttività minima nel corso del tempo, cioè elabori un business plan che si impegna a “garantire” in aggiunta al business plan normale.

Criteri per una prima selezione

In pratica, per scegliere l’installatore conviene seguire alcuni semplici criteri. Premettiamo che esiste un’intera “zoologia” di installatori: si va dai grandi produttori di pannelli che fanno anche installazione al piccolo installatore con un organico all’osso che si è appena lanciato sul mercato.

Il mio principale consiglio – e criterio n° 1 di selezione – è quello di evitare gli installatori *piccoli* e quelli nati molto *di recente* (spesso, ma non sempre, le due cose coincidono). I piccoli installatori non danno adeguate garanzie economiche, possono fallire da un giorno all’altro per i motivi più vari, e non di rado sono aziende nate con l’unico scopo di truffare i clienti: nella mia esperienza ne ho incontrate addirittura un paio.



*Regola ferrea n°1 da seguire per non rischiare brutte sorprese nel fotovoltaico:
non affidatevi mai, per nessun motivo, al primo installatore che capita!*

Anche l'*esperienza* è fondamentale nella progettazione e realizzazione di un impianto fotovoltaico, specie se di media o grande taglia. Pertanto, non solo occorre tenersi alla larga dagli installatori “nati” da poco (e che quindi hanno costruito e seguito pochi impianti), ma anche da quelli che non hanno già costruito un certo numero di impianti della medesima taglia che ci interessa realizzare. Tutto ciò porta a escludere la maggior parte degli installatori, che sono per lo più piccole realtà locali, ma poco male.

Non userei, invece, criteri di selezione *geografica*. Ovviamente, se devo realizzare un impianto fotovoltaico domestico, l'installatore lo cercherò in un ambito regionale, cioè nella mia provincia o in quelle limitrofe, ma se l'impianto è di medie o di grandi dimensioni allora non ha senso limitarsi alla propria regione: per i grandi impianti da investimento dai 500 kW in su, praticamente qualsiasi installatore italiano è un potenziale candidato.

Naturalmente, se abbiamo amici o conoscenti che hanno già realizzato un impianto fotovoltaico, possiamo saggiarne il grado di soddisfazione ed eventualmente contattare il loro installatore. Idem, se vogliamo ad esempio realizzare un impianto di taglia industriale – ovvero di medie dimensioni, magari su tetto – e ne vediamo altri già presenti su capannoni nella zona, possiamo provare a informarci su chi li abbia costruiti.

Una ricerca su Internet può aiutare nell'individuare qualche installatore da contattare, ma fate molta attenzione: sul web si trovano aziende valide ma anche quelle truffaldine, e alcuni installatori vantano la costruzione di impianti che non hanno mai realizzato. Quindi prendete sempre “con le

molle” ogni informazione che trovate in Rete, e cercate di avere delle conferme positive da altri clienti della ditta in questione e/o facendo delle ricerche su Google digitando: “nome azienda” e “truffa”.



Il web può dare qualche idea per il possibile installatore, ma attenzione: le aziende di piccole dimensioni sono sempre più “rischiose”.

Cose che vi devono allarmare

Qualsiasi piccolo dettaglio può indicarvi che siete di fronte a un interlocutore inadeguato. Naturalmente, occorre saper distinguere i meriti ed i demeriti della singola persona con cui state interagendo – che magari è un semplice ed inesperto agente – dall'azienda alle sue spalle, che invece potrebbe operare a standard accettabili se si bypassa l'agente.

In generale, sono senz'altro da considerare "cattivi segni" i seguenti:

- ✓ Il fatto che vi venga riempita la testa di chiacchiere e non di numeri e dati. Voi dovete sapere tutto dell'impianto che vi viene proposto, dal tipo di pannelli al guadagno anno per anno, dal mese effettivo di realizzazione alle garanzie ed agli aspetti contrattuali. Tutto questo deve essere messo "nero su bianco", prima o poi.
- ✓ Il fatto che non vengano fornite, su vostra richiesta, delle referenze, cioè i nomi di alcuni clienti che hanno già installato i loro impianti, in modo da potergli chiedere un'opinione sull'azienda in questione e sul grado di soddisfazione a distanza di tempo.
- ✓ Il fatto che si faccia confusione fra le unità di misura. L'unità di misura della potenza nominale di un impianto fotovoltaico è il kilowatt, e si scrive "kW". Invece, l'unità di misura dell'energia elettrica prodotta dall'impianto è il kilowattora, e si scrive "kWh". Le maiuscole e le minuscole devono essere scritte esattamente come indicato.

Kw prodotti annui (impianto FV) Kw 6578

Totale Kw auto consumati (stima annuale 50%) Kw 3250

Totale Kw prelevati Enel Kw 3250

Esempio di unità di misura "fantasiose" tratto da un preventivo reale.

- ✓ Il fatto che si sia vaghi sui tempi di realizzazione e su eventuali garanzie a riguardo, dato che comprare un impianto al prezzo giusto per una certo mese vi procurerebbe un danno economico qualora esso venisse realizzato con un ritardo di uno o più mesi.
- ✓ Il fatto che le condizioni di pagamento siano inique. Di solito, bisogna pagare inizialmente all'installatore una cifra sufficiente all'acquisto dei pannelli che servono per voi, ma non molto di più di questa. Se, ad esempio, vi chiedono di pagare all'inizio il 70% del costo dell'impianto, c'è qualcosa che non va, e avete tutto il diritto di protestare.
- ✓ Il fatto che la vostra controparte sia elusiva su certi argomenti o in alcune risposte. Ciò può significare tante cose: che avete fatto domande "scomode", che il vostro interlocutore non sa la risposta, etc. In tal caso, quindi, cercate di insistere e di approfondire la cosa.

Il preventivo come strumento di selezione

In realtà, la vera selezione degli installatori validi o meno viene fatta sul preventivo, cioè sullo *studio di fattibilità tecnico-economica* da essi elaborato. Infatti, mai come in questo tipo di cose "carta canta", cioè da un'attenta lettura ed analisi di quanto contenuto nelle 10-50 pagine che lo compongono un occhio esperto è in grado di farsi un'idea precisa della serietà, affidabilità e professionalità dell'azienda proponente l'impianto.



Preventivo n. 54-2010

IMPIANTO FOTOVOLTAICO DI 6 kWp

Per: Sig. GIORGIO PRECCHIA



1



Bookmark Us! Srl: Via Volpe, 124 – Pisa (Italy) – Tel. +39-050.9656121 – Fax: +39-050.9655152

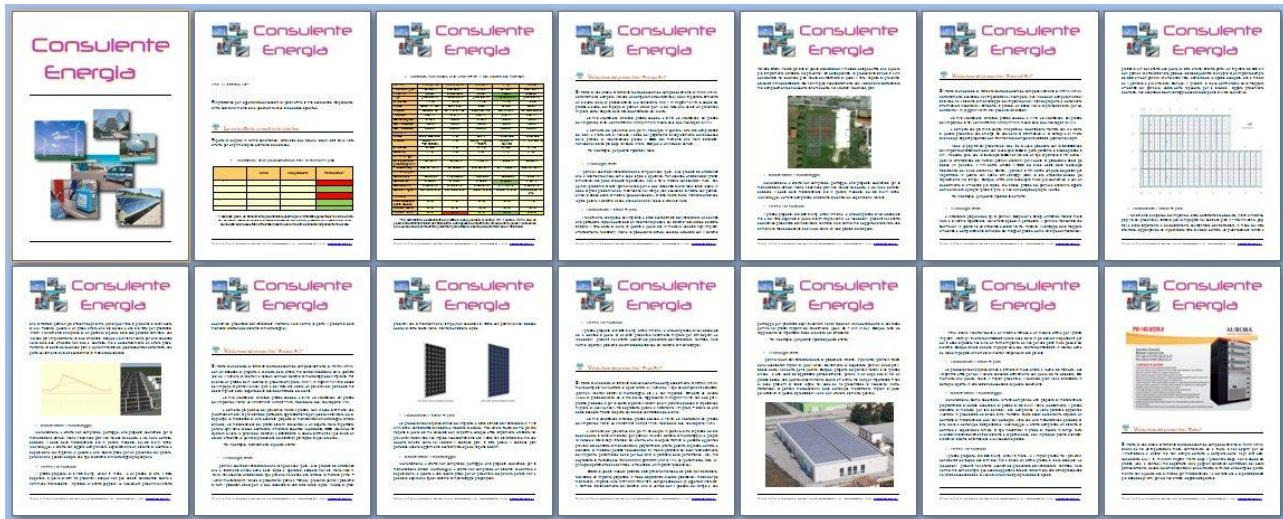
Sede legale: Via Stradiola, 8 – San Lorenzo a Pagnatico, Cascina (Pi) – Italy

www.flownenergy.com – email: info@flownenergy.com

Il frontespizio di un preventivo fotovoltaico, un documento di solito molto lungo.

In questo libro cerco di svelare le principali criticità ed aspetti a cui occorre stare attenti quando si valuta un preventivo fotovoltaico. A mio avviso, l'aiuto di un consulente indipendente è sempre consigliabile – sia per i privati, spesso del tutto inesperti, sia per chi realizza impianti di media o grossa taglia, data l'entità dell'investimento – e se non altro questo saggio vi aiuterà a capire quanti siano i “pericoli” per chi non è esperto.

“Leggere” un preventivo significa, per un consulente, analizzarne ogni singola parola, ma soprattutto verificarne in maniera indipendente tramite propri algoritmi di calcolo tutti i dati numerici (relativi a dimensionamento, producibilità elettrica, guadagno economico, etc.). Un buon preventivo non si discosta per più del 5% dai risultati indipendenti ottenuti dal consulente. Se la discrepanza è maggiore, vuol dire che “qualcosa non va” nel preventivo, e ciò può essere un errore un buona fede o un “atto doloso”.



Esempio di un report da me realizzato nell'ambito di una consulenza per un'azienda: prevedeva l'analisi e il confronto fra loro di alcuni preventivi.

Negli ultimi anni ho analizzato una grande quantità di preventivi fotovoltaici, cui assegno un voto in una scala che va da 1 a 10, e devo dire che solo una piccola parte raggiunge una votazione di 7/10 o superiore. Le ragioni per cui spesso si è nella sufficienza stentata o nell'insufficienza sono le più varie: qualche volta è una semplice questione di prezzo inadeguato rispetto alla concorrenza, ma più di frequente si tratta di problemi o di lacune sostanziali, e qui le possibilità sono pressoché infinite.

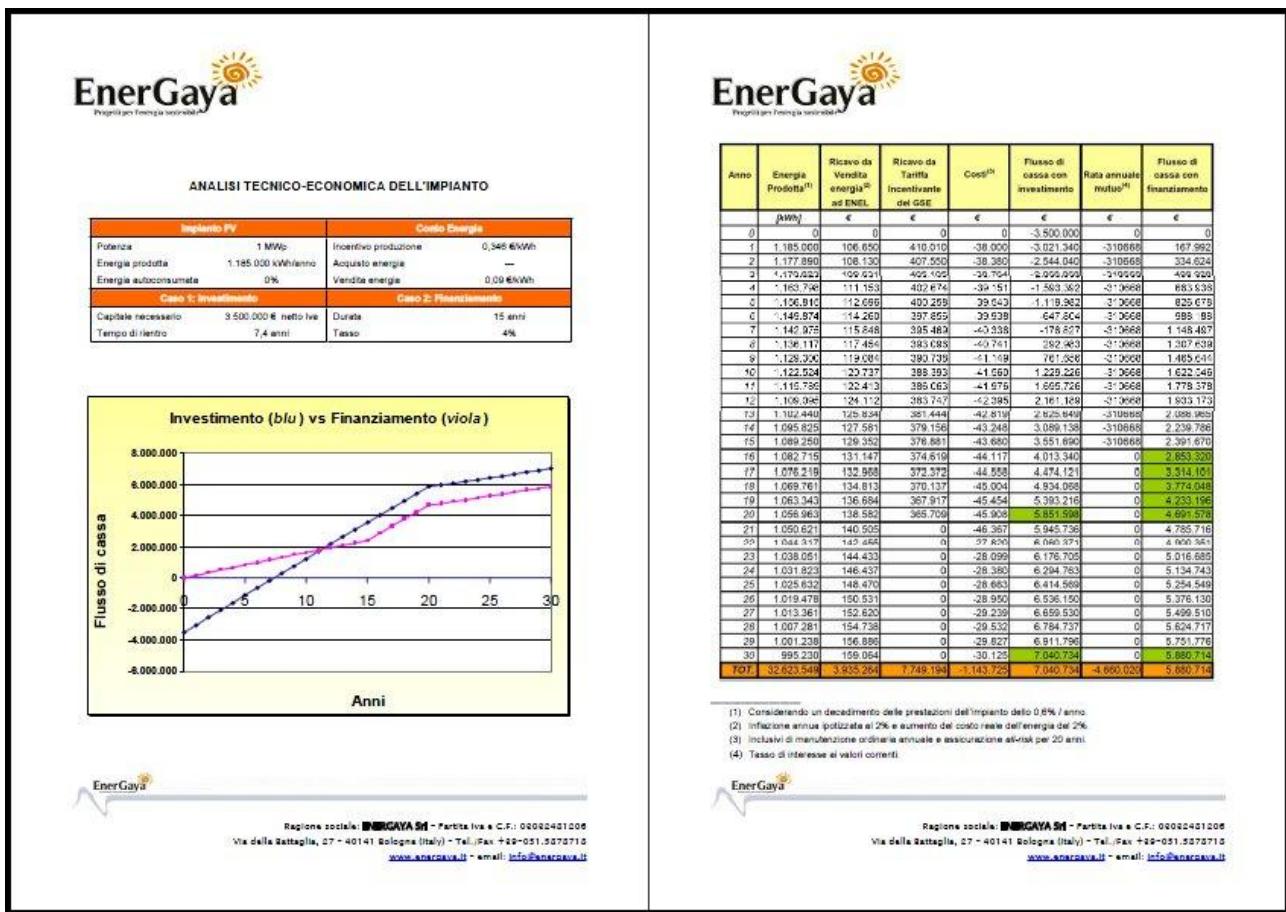
Capitolo 3 – Cosa è il business plan

Il *business plan* è, di fatto, lo strumento principe per chi vuole investire nelle rinnovabili – e quindi anche nel fotovoltaico – perché permette di quantificare il guadagno anno per anno, il guadagno cumulativo dopo tot anni e il tempo di rientro di un investimento, oltre che di monitorare anno per anno tutta una serie di altri parametri, soprattutto economici.

Un modo molto semplice per realizzare un *business plan* è usare un programma di foglio elettronico, come ad es. *Excel*. Tuttavia, nei *business plan* fotovoltaici sono presenti diverse piccole “sottigliezze” che, se ignorate, vi porteranno ad ottenere risultati alquanto diversi da quelli standard: ad es., occorre tener conto del tasso di inflazione, dell'aumento annuo del costo dell'energia, delle spese per la manutenzione e per l'assicurazione, etc.

Pertanto, a meno che non vogliate perderci decisamente molto tempo, la cosa migliore è quella di usare algoritmi (per foglio di calcolo oppure software dedicati) già sviluppati e testati da altri.

Il business plan, tipicamente, permette di ricavare una tabella riassuntiva della situazione e dello sviluppo dell'investimento nel corso del tempo, anno per anno, che può essere esplicitata e sintetizzata in modo molto più chiaro attraverso un grafico: di solito, un grafico che mostra l'andamento dell'investimento nel caso in cui sia richiesto un finanziamento bancario o nel caso in cui il cliente usi capitali propri.



In effetti, normalmente, quando si vuole realizzare un investimento o comunque un impianto fotovoltaico, si sfrutta un prestito da parte di un istituto bancario (o in alternativa, nel caso di piccoli impianti, di una finanziaria) che viene poi restituito ratealmente secondo un opportuno piano di ammortamento che può avere una durata finanche di 15 anni o più.

Ciò è possibile grazie agli incentivi statali ed ai ricavi derivanti dall'autoconsumo e/o dalla vendita al Gestore dei Servizi Energetici (GSE) dell'energia immessa in rete, che generano un surplus su base bimestrale (o mensile, per i grandi impianti) che permette di pagare comodamente la rata alla banca. Dal 16° anno in poi – nel caso in cui il prestito sia a 15 anni – è, invece, tutto guadagno, non dovendosi pagare più rate.

Da questo si capisce che, se si utilizza un finanziamento bancario, il maggior guadagno è concentrato negli ultimi anni, quando si estingue la restituzione del prestito alla banca, quindi nel nostro esempio fra il 16° e il 20° anno. Dopo il 20° anno, invece, non si ha più il guadagno derivante dall'incentivo statale, ma solo quello derivante dall'autoconsumo e/o dalla vendita al GSE dell'energia ceduta in rete.

Ovviamente, occorre comunque tener conto del decadimento nel tempo delle prestazioni di un impianto fotovoltaico, altro fattore non facile da gestire per chi vuol farsi da zero un algoritmo di business plan. Tale decadimento è rilevante soprattutto nel caso degli impianti di media e grande taglia, che hanno una struttura complessa con notevoli interazioni reciproche

fra le parti del sistema, per cui se alcune di queste parti non funzionano bene compromettono la resa energetica ed economica dell'intero impianto.

| Anno | Energia Prodotta ⁽¹⁾ | Ricavo da Vendita energia ⁽²⁾ ad ENEL | Ricavo da Tariffa Incentivante del GSE | Costi ⁽³⁾ | Flusso di cassa con investimento | Rata annuale mutuo ⁽⁴⁾ | Flusso di cassa con finanziamento |
|-------------|---------------------------------|--|--|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | [kWh] | € | € | € | € | € | € |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -3.500.000 | 0 | 0 |
| 1 | 1.185.000 | 106.650 | 410.010 | -38.000 | -3.021.340 | -310668 | 167.992 |
| 2 | 1.177.890 | 108.130 | 407.550 | -38.380 | -2.544.040 | -310668 | 334.624 |
| 3 | 1.170.823 | 109.631 | 405.105 | -38.764 | -2.068.068 | -310668 | 499.928 |
| 4 | 1.163.798 | 111.153 | 402.674 | -39.151 | -1.593.392 | -310668 | 663.936 |
| 5 | 1.156.815 | 112.696 | 400.258 | -39.543 | -1.119.982 | -310668 | 826.678 |
| 6 | 1.149.874 | 114.260 | 397.856 | -39.938 | -647.804 | -310668 | 988.188 |
| 7 | 1.142.975 | 115.846 | 395.469 | -40.338 | -176.827 | -310668 | 1.148.497 |
| 8 | 1.136.117 | 117.454 | 393.096 | -40.741 | 292.983 | -310668 | 1.307.639 |
| 9 | 1.129.300 | 119.084 | 390.738 | -41.149 | 761.656 | -310668 | 1.465.644 |
| 10 | 1.122.524 | 120.737 | 388.393 | -41.560 | 1.229.226 | -310668 | 1.622.546 |
| 11 | 1.115.789 | 122.413 | 386.063 | -41.976 | 1.695.726 | -310668 | 1.778.378 |
| 12 | 1.109.095 | 124.112 | 383.747 | -42.395 | 2.161.189 | -310668 | 1.933.173 |
| 13 | 1.102.440 | 125.834 | 381.444 | -42.819 | 2.625.649 | -310668 | 2.086.965 |
| 14 | 1.095.825 | 127.581 | 379.156 | -43.248 | 3.089.138 | -310668 | 2.239.786 |
| 15 | 1.089.250 | 129.352 | 376.881 | -43.680 | 3.551.690 | -310668 | 2.391.670 |
| 16 | 1.082.715 | 131.147 | 374.619 | -44.117 | 4.013.340 | 0 | 2.853.320 |
| 17 | 1.076.219 | 132.968 | 372.372 | -44.558 | 4.474.121 | 0 | 3.314.101 |
| 18 | 1.069.761 | 134.813 | 370.137 | -45.004 | 4.934.068 | 0 | 3.774.048 |
| 19 | 1.063.343 | 136.684 | 367.917 | -45.454 | 5.393.216 | 0 | 4.233.196 |
| 20 | 1.056.963 | 138.582 | 365.709 | -45.908 | 5.851.598 | 0 | 4.691.578 |
| 21 | 1.050.621 | 140.505 | 0 | -46.367 | 5.945.736 | 0 | 4.785.716 |
| 22 | 1.044.317 | 142.455 | 0 | -27.820 | 6.060.371 | 0 | 4.900.351 |
| 23 | 1.038.051 | 144.433 | 0 | -28.099 | 6.176.705 | 0 | 5.016.685 |
| 24 | 1.031.823 | 146.437 | 0 | -28.380 | 6.294.763 | 0 | 5.134.743 |
| 25 | 1.025.632 | 148.470 | 0 | -28.663 | 6.414.569 | 0 | 5.254.549 |
| 26 | 1.019.478 | 150.531 | 0 | -28.950 | 6.536.150 | 0 | 5.376.130 |
| 27 | 1.013.361 | 152.620 | 0 | -29.239 | 6.659.530 | 0 | 5.499.510 |
| 28 | 1.007.281 | 154.738 | 0 | -29.532 | 6.784.737 | 0 | 5.624.717 |
| 29 | 1.001.238 | 156.886 | 0 | -29.827 | 6.911.796 | 0 | 5.751.776 |
| 30 | 995.230 | 159.064 | 0 | -30.125 | 7.040.734 | 0 | 5.880.714 |
| TOT. | 32.623.549 | 3.935.264 | 7.749.194 | -1.143.725 | 7.040.734 | -4.660.020 | 5.880.714 |

Esempio di un business plan elaborato nel 2010 per valutare economicamente il progetto di un impianto a terra da 1 MW a scopo di investimento.

Per tale motivo, la scelta dell'installatore deve tener conto anche della sua capacità di garantirne l'efficienza nel corso degli anni, e ciò sia ad un costo ragionevole sia, soprattutto, intervenendo sul cosiddetto *balance of the system* (di cui parleremo ampiamente in un prossimo capitolo), altrimenti un impianto fotovoltaico perde in termini di prestazioni molto più rapidamente che se si esegue la necessaria manutenzione.

I parametri principali da considerare

I dati che dobbiamo “dare in pasto” al business plan sono numerosi. Ed, a parte alcuni parametri che possiamo sostanzialmente fissare una volta per tutte, gli altri sono liberi, e dunque sono senza dubbio questi ultimi i più importanti. Diamogli quindi un’occhiata più attentamente:

- ✓ *La potenza dell’impianto.* Espressa in kW, essa influenza in modo evidente il guadagno, perché se – a parità di altri fattori – raddoppia la potenza di un impianto raddoppia, ovviamente, anche il guadagno. In pratica, conoscere la potenza serve per calcolare la producibilità energetica effettiva, che dipende dal numero di kW.
- ✓ *La tariffa incentivante.* Variando di periodo in periodo (mensilmente nel 2011, e semestre per semestre dal 2012 in poi), è importante adottare il valore giusto, anche relativamente al tipo di impianto, poiché il 5° Conto Energia classifica gli impianti fotovoltaici in 5 tipi diversi cui corrispondono altrettante tariffe incentivanti statali.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa onnicomprensiva impianti su edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|--|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,208 | 0,182 | 0,157 | 0,144 | 0,133 |
| 3<P<20 | 0,196 | 0,171 | 0,149 | 0,137 | 0,128 |
| 20<P<200 | 0,175 | 0,157 | 0,141 | 0,131 | 0,122 |
| 200<P<1000 | 0,142 | 0,130 | 0,118 | 0,111 | 0,106 |
| 1000<P<5000 | 0,126 | 0,118 | 0,110 | 0,105 | 0,100 |
| P>5000 | 0,119 | 0,112 | 0,104 | 0,099 | 0,095 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV su edificio che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa premio autoconsumo impianti su edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|--|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,126 | 0,100 | 0,075 | 0,062 | 0,051 |
| 3<P<20 | 0,114 | 0,089 | 0,067 | 0,055 | 0,046 |
| 20<P<200 | 0,093 | 0,075 | 0,059 | 0,049 | 0,040 |
| 200<P<1000 | 0,060 | 0,048 | 0,036 | 0,029 | 0,024 |
| 1000<P<5000 | 0,044 | 0,036 | 0,028 | 0,023 | 0,018 |
| P>5000 | 0,037 | 0,030 | 0,022 | 0,017 | 0,013 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV su edificio che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Tariffe incentivi e premio per gli impianti FV non “innovativi” realizzati su edifici.



- ✓ *Producibilità media annua unitaria.* Dipende *in primis* dalla località geografica in cui è ubicato l'impianto, ed è espressa in kWh/kW cioè in chilowattora per chilowatt di potenza nominale dell'impianto. *In secundis* (per modo di dire, poiché non meno importante), dipende dall'orientazione e dall'inclinazione dei pannelli.
- ✓ *Valore energia venduta.* Tale valore va fornito per poter calcolare il guadagno derivante dalla vendita dell'elettricità prodotta al Gestore dei Servizi Energetici (GSE) nel caso della *cessione in rete* dell'energia. Tale valore varia per scaglioni di energia prodotta, per zona geografica e per fasce orarie (per gli ultimi due si adottano valori medi).
- ✓ *Energia auto consumata.* Misurata in kWh, si tratta di un valore che può essere determinato in modo molto semplice prendendo tutte le bollette elettriche relative agli ultimi 12 mesi e sommando il consumo in kWh, che talvolta è riportato anche – in maniera riassuntiva – nell'ultima fattura dell'anno. Esso permette di stabilire la convenienza dello “scambio sul posto” rispetto alla “cessione in rete”.
- ✓ *Costo energia da bolletta.* Questo parametro, facilmente calcolabile dalle bollette di un anno dividendo gli importi totali pagati per i kWh consumati nel periodo corrispondente agli importi fatturati, permette di valutare il risparmio (guadagno indiretto) nel caso di autoconsumo parziale o totale dell'energia prodotta dall'impianto.

| Periodo di riferimento Luglio-Agosto 2008 | | | |
|---|---------------|--------|--------|
| DOCUMENTO N 0000000001 DEL 15/09/2008 | | | |
| Quota energia | 68,74€ | | |
| Quota fissa e Quota Potenza | 3,15€ | | |
| Imposte | 5,83€ | | |
| Imponibile | 73,72€ | | |
| IVA 10% | 7,77€ | | |
| Non soggetti | 0,11€ | | |
| TOTALE | 85,60€ | | |
| Con Edison su questa bolletta hai risparmiato 10,82€ | | | |
| TOTALE BOLLETTA DA PAGARE ENTRO IL 85,60€ 15/10/2008 | | | |
| PER IL PAGAMENTO UTILIZZARE IL BOLLETTINO ALLEGATO | | | |
| I PAGAMENTI PRECEDENTI RISULTANO EFFETTUATI REGOLARMENTE, GRAZIE. | | | |
| CONSUMI FATTURATI 502 kWh | | | |
| Fascia | Rossa | Gialla | Viola |
| Lettura al 31/08/2008 | 419 | 411 | 20.473 |
| SUL RETRO PUO TROVARE IL DETTAGLIO DEI CONSUMI FATTURATI | | | |

Costo a kWh = 85,6 / 502 = 0,17 euro/kWh

Come si calcola il costo a kWh dell'elettricità che riceviamo dal nostro fornitore.

Le stime sul guadagno

Tra i principali parametri “in uscita” forniti da un business plan, vi sono le stime relative al guadagno, sia anno per anno che cumulative nel tempo. Le voci che contribuiscono a determinare il guadagno sono numerose, e le analizziamo qui, sia pure molto brevemente, una ad una:

- ✓ *Risparmio da autoconsumo di energia.* Si tratta, tecnicamente, di un guadagno indiretto, ma non per questo di minor “valore”. In pratica, poiché consumo in tempo reale l’energia prodotta dal mio impianto fotovoltaico risparmio di pagare al mio fornitore di energia l’elettricità corrispondente a quella autoconsumata, che essendo comprensiva oltretutto anche delle tasse, è sempre molto cara.
- ✓ *Ricavo da vendita energia al GSE.* L’energia non autoconsumata, specie nei grandi impianti, può essere venduta direttamente al Gestore dei

Servizi Energetici (GSE), ad un prezzo che dipende dalla *quantità* di kWh annui venduti, dalla *zona* (si parla di “prezzo zonale”) e dalla *fascia oraria*. Tale prezzo varia di anno in anno.

| Media Gennaio - Dicembre 2008 | | | | |
|-------------------------------|--------|--------|-------|----------|
| Zona | F1 | F2 | F3 | FV (***) |
| Polo di Brindisi | 113,82 | 95,93 | 61,93 | 102,46 |
| Calabria | 115,63 | 97,45 | 63,15 | 104,13 |
| Centro Nord | 113,46 | 92,77 | 60,36 | 101,49 |
| Centro Sud | 115,67 | 97,31 | 60,93 | 103,75 |
| Nord | 109,70 | 89,61 | 60,08 | 98,41 |
| Sardegna | 116,79 | 100,39 | 66,36 | 105,88 |
| Sicilia | 157,12 | 145,60 | 74,47 | 141,44 |
| Sud | 114,12 | 96,28 | 61,57 | 102,65 |

Esempio di prezzo medio zonale dell'elettricità espresso in euro/MWh.

| fascia oraria | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|------------------------|-----------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------------|-----------|----|----|----|----|
| Lunedì - Venerdì | F3 | F2 | | | | | | | | | | | | | | | | | F2 | F3 | | | | |
| Sabato | F3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | F2 mid level | F3 | | | | |
| Domenica e Festivi (*) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | F3 off peak | | | | | |

(*) Festivi: 1° Gennaio, 6 Gennaio, Lunedì di Pasqua, 25 Aprile, 1° Maggio, 2 Giugno, 1° Novembre, 8 Dicembre, 25 Dicembre, 26 Dicembre

Il prezzo medio dell'elettricità dipende dalla fascia oraria. Ecco gli orari corrispondenti alle fasce F1, F2 ed F3 mostrate nella precedente tabella.

✓ *Ricavo da tariffa incentivante statale.* Facile da determinare grazie alle tabelle del 5° Conto Energia, è fisso nel tempo (cioè non si aggiorna con l'inflazione) ed è garantito per 20 anni. Varia a seconda della

tipologia di impianto FV: su edificio, “innovativo” integrato in un edificio, su serre o pensiline, a terra, a concentrazione.

- ✓ *Costi vari.* Questa voce va sottratta, naturalmente, dalle tre precedenti, e si riferisce, essenzialmente al costo per la manutenzione ed a quello per l’assicurazione. Tanto per dare a spanne dei numeri di riferimento, i costi complessivi sono dell’ordine dei 40 €/kW l’anno, di cui circa 30 per la manutenzione ed i restanti 10 per l’assicurazione.
- ✓ *Rata finanziamento.* Anche questa va sottratta dai guadagni, ed è più rilevante della precedente. Stiamo parlando della rata da pagare alla banca (o chi per essa) per restituire il finanziamento ricevuto per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico. Il piano di ammortamento è spesso di 15 anni, ma sono possibili anche durate diverse.

Cosa cambia con il 5° Conto Energia

Il cosiddetto “5° Conto Energia” sul fotovoltaico, varato nell'estate del 2012, ha decisamente complicato la vita per chi vuole installare un impianto fotovoltaico, confermando il trend di un notevole e rapido *decalage* delle tariffe incentivanti, con tutte le conseguenze del caso.

In pratica, per gli impianti che entrano in esercizio dal settembre 2012 in poi, fino alla durata in vigore del 5° Conto Energia, le tariffe incentivanti dipendono dal semestre di entrata in esercizio, quindi (per ciascuna tipologia

e taglia di impianto) abbiamo una tariffa per il primo semestre di applicazione del 5° CE, una più bassa per il secondo e così via.

Come nel 3° e 4° Conto Energia, vengono distinte varie categorie di impianti fotovoltaici, e ciascuna ha le sue proprie tariffe incentivanti: (1) impianti “con caratteristiche innovative” integrati negli edifici: in pratica, vetri fotovoltaici, moduli per facciate, tegole fotovoltaiche, coperture in film sottile, etc.; (2) sistemi fotovoltaici a concentrazione; (3) impianti realizzati su un edificio, ma non integrati nello stesso o non “innovativi”: (4) impianti su serre, pensiline, tettoie, pergole; (5) impianti realizzati a terra.



Gli impianti FV su serre, pensiline, tettoie rientrano in una categoria a sé.

Anche con il 5° Conto Energia, la tariffa incentivante è riconosciuta per un periodo di 20 anni a decorrere dalla data di entrata in esercizio

dell'impianto, e rimane costante per tutto il periodo di incentivazione. Vi sono però delle novità relativamente ai *premi*.

Ne è previsto uno nel caso di impianti fotovoltaici su edifici che vadano a sostituire le relative coperture in *eternit* o comunque contenenti amianto: (i) 30 €/MWh se <20 kW e 20 €/MWh se >20 kW, qualora entrino in esercizio entro il 31/12/2013; (ii) 20 €/MWh se <20 kW e 10 €/MWh se >20 kW, qualora entrino in esercizio entro il 31/12/2014; (iii) 10 €/MWh se <20 kW e 5 €/MWh se >20 kW, qualora entrino in esercizio oltre il 31/12/2014. Inoltre, è stato introdotto un premio per gli impianti con componenti principali realizzate all'interno dell'Unione Europea.



La rimozione di eternit o amianto dà diritto a un premio fisso aggiuntivo a kWh.

Infine, con il 5° Conto Energia gli impianti fotovoltaici di taglie superiori a certe soglie che illustreremo in seguito – ma comunque decisamente più basse rispetto al 4° Conto Energia – sono soggetti a un particolare iter, che prevede l'iscrizione al “Registro dei Grandi Impianti”, da

compiersi in apposite “finestre temporali”, cui segue la pubblicazione della graduatoria del GSE degli impianti iscritti al Registro.



L'iter burocratico che caratterizzava i “grandi impianti” nel 4° Conto Energia.

Business plan di tipo dinamico

I prezzi di materiali – moduli, inverter, etc. – ed impianti fotovoltaici erano in passato tenuti “artificialmente” alti dai produttori. Con i tagli del 4° e 5° Conto Energia, tali prezzi tendono anch’essi progressivamente a calare, adeguandosi alle riduzioni dei nuovi incentivi statali e mantenendo in questo modo a livelli adeguati la convenienza a investire nel fotovoltaico.



I costi dei pannelli FV tendono a scendere via via che calano gli incentivi statali.

Tuttavia, il fatto che vi siano tariffe diverse in periodi (cioè, in pratica, semestri) diversi fa sì che si debba tener conto del fatto che la realizzazione di un impianto possa slittare quel tanto che basta da perdere la tariffa incentivante preventivata, facendo così “saltare” il business plan se non ci eravamo cautelati contrattualmente nei confronti dell’installatore.

Ma per poter contrattare questo aspetto con l’installatore, occorre avere un’idea della differenza di guadagno – e, più in generale, nel business plan – fra un semestre ed il successivo con incentivi più bassi: dobbiamo, cioè, realizzare una sorta di business plan “dinamico” che ci faccia vedere come varia il guadagno se realizzo l’impianto in una certa data piuttosto che in un’altra. Se vedo che fra le due date contigue di entrata in esercizio dell’impianto c’è un taglio ad es. del 10% negli incentivi, dovrò assicurarmi

che le conseguenze di un eventuale ritardo non ricadano su di me cliente ma siano quanto meno condivise dall'installatore.

Questo business plan dinamico può essere da noi calcolato a priori imponendo come *vincolo*, nel caso “di solo riferimento” in cui l’impianto sia realizzato con capitali propri, un rientro dell’investimento entro un numero tot di anni. Ad es., per gli impianti fotovoltaici domestici o di media taglia si può assumere un tempo di rientro di circa 10 anni (in particolare per il Centro Italia, mentre al Sud può essere di 9 e al Nord di 11).

In questo modo, possiamo determinare con un business plan un parametro che abbiamo lasciato libero, e cioè il *prezzo a kW* dell’impianto. In pratica, imponendo che il tempo di rientro dell’investimento sia di tot anni, sapremo il giusto prezzo a kW corrispondente e dunque possiamo usare questa informazione nelle trattative con l’installatore e nel valutare a colpo la loro offerta economica relativa a una certa data. Vedi un esempio di business plan dinamico nell’Appendice III.

Capitolo 4 – Il prezzo a kW dell’impianto

Di solito, il principale parametro di un preventivo che un cliente valuta è il prezzo a kW dell’impianto. Si tratta, senza dubbio, di un elemento importante ma in realtà, per il consulente indipendente, questo è solo un elemento fra tanti e non bisogna esagerarne l’importanza.

In altre parole, non di rado capita di assegnare un giudizio complessivo migliore a un preventivo che ha un prezzo a kW più alto rispetto a un suo concorrente che ha ricevuto un giudizio più basso. Il punto è che ci sono tanti altri aspetti che contano: le scelte ingegneristiche, i materiali usati, la precisione nei calcoli, la completezza dei dati, le garanzie fornite, le condizioni contrattuali, e tutto ciò incide sul giudizio finale.

Dunque il prezzo a kW dell’impianto è importante nella misura in cui esso rientri in un intervallo “ragionevole”. Come abbiamo appena visto, noi possiamo determinare, fissati una data di entrata in esercizio dell’impianto e un tempo di rientro dell’investimento di tot anni, il corrispondente prezzo a

kW “corretto”. Se il prezzo a kW indicato dal preventivo è superiore a quello da noi determinato, allora il preventivo è da scartare *tout court*.

Confronto con la concorrenza

Normalmente, per la realizzazione di un impianto fotovoltaico un cliente richiede come minimo tre preventivi ad altrettanti installatori. Ovviamente, se questi non paiono soddisfacenti (in pratica, se non raggiungono un giudizio di almeno 7/10 se sono io a dover fare la valutazione), occorrerà procedere nel richiedere altri preventivi ad altre aziende.



Viene quindi spontaneo, per un cliente, confrontare i prezzi a kW dei vari preventivi per trovare quello con il prezzo più basso. Come detto prima, questo non è un criterio di scelta intelligente. A parte il fatto che la realtà è spesso molto più complessa di quanto ci immaginiamo, per cui possono capitare ad esempio dei casi come quelli che ora illustrerò.

Una situazione che può capitare, soprattutto nel caso di preventivi relativi a grandi impianti, è che il prezzo a kW dei migliori preventivi

(supponiamo, ad es., di averne richiesti 5) sia sostanzialmente uguale. Quindi, già questo fa capire che non potremo usare il prezzo come parametro di scelta, ma tutt'al più di preferenza o di prima scrematura. Può succedere che il prezzo sia uguale poiché per tali impianti vengono fatti prezzi molto bassi, e dunque ci si “appiattisce” sulle medesime cifre.

| Offerta | | | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| Potenza impian. | 492,80 kW | 686,88 kW | 473,34 kW | 492,48 kW | 380,16 kW |
| Pannelli | cinesi | statunitensi | cinesi | italiani | tedeschi |
| Tipo | policristallini | monocristallini | policristallini | monocristallini | policristallini |
| Efficienza | 14,1% | 19,1% | 14,1% | 14,7% | 13,4% |
| Marca | CSG PV Tech | SunPower | LDK | Silfab | Solon |
| Modello | CSGM2-36 | SPR 318 WHT | LDK 230P-20 | SLA 240 M | S. Blue 220/16 |
| Potenza | 280 W | 318 W | 230 W | 240 W | 220 W |
| Garanzia prod. | 5 anni | 10 anni | 5 anni | 10 anni | 10 anni |
| Gar. resa 90% | 10 anni | 10 anni | 10 anni | 10 anni | 10 anni |
| Gar. resa 80% | 20 anni | 25 anni | 25 anni | 25 anni | 25 anni |
| Inverter | | | | | |
| Marca | Elettr. Santerno | n.d. | SMA | Power-One | Power-One |
| Modello | SUNWAY TG120-800V | n.d. | Sunny Tripower 17000TL | Aurora PVI Central | PVI-12.5-OUTD |
| Efficienza | 94,8% | n.d. | 97,7% | 97,5% | 97,7% |
| Quantità | n° 5 | n.d. | n.d. | n° 2 | n° 31 |
| Resa energia | | | | | |
| Energia annua prodotta per kW | 1237 kWh | 1072 kWh | 1142 kWh | 1100 kWh | 1026 kWh |
| Producibilità/yr | 609.971 kWh | 736.635 kWh | 540.554 kWh | 541.700 kWh | 390.044 kWh |
| Prezzo impian. | | | | | |
| Costo totale | 1.626.240 € | 2.548.000 € | 1.403.453 € | 1.500.000 € | 1.132.877 € |
| Costo al kW | 3.300 € | 3.700 € | 2.965 € | 3.050 € | 2.981 € |
| Costo a kWh* | 2,66 €/kWh | 3,45 €/kWh | 2,60 €/kWh | 2,77 €/kWh | 2,90 €/kWh |
| Condiz. Pagam. | 30-40-20-10% | 20-40-30-10% | 10-60-15-15% | 20-60-10-10% | 20-20-20-20-15-5% |
| Giudizio | | | | | |
| Mia valutazione costo escluso | 8/10 | 4/10 | 6/10 | 10/10 | 7/10 |
| Valutaz. costo | 8/10 | 6/10 | 10/10 | 10/10 | 10/10 |
| Valutaz. totale | 8/10 | 5/10 | 8/10 | 10/10 | 8,5/10 |

*Per confrontare la convenienza di prezzo si deve guardare al costo a kWh: il costo a kWh è solo un parametro arbitrario stimato dall'installatore, e che spesso è determinato in modo errato, per cui il dato serve a me come uno dei tanti controlli preliminari per verificare la bontà dei dati stimati da un installatore.

Confronto schematico di 5 offerte e mia valutazione sintetica in una consulenza.

Un altro caso singolare che può verificarsi è che uno dei preventivi presenti un prezzo a kW nettamente più basso degli altri. Probabilmente, una circostanza del genere fa esultare un cliente, mentre a me fa sobbalzare sulla sedia. Infatti, sebbene alcune aziende possano optare per una strategia del “prezzo stracciato” per accaparrarsi un cliente, in generale un prezzo molto basso è da guardarsi con estremo sospetto. Quindi, un preventivo del genere va esaminato con grandissima attenzione per evitare guai.

Un criterio di valutazione oggettivo

Come valutare in maniera oggettiva il prezzo a kW riportato nel preventivo di un impianto fotovoltaico? Ne abbiamo già discusso nel corso del libro, quindi a questo punto dovreste avere le idee chiare, ma è sempre meglio ripetere i concetti principali e fissare bene le idee importanti.

Vi sono due tipi di prezzo a cui potete fare riferimento nel valutare il prezzo a kW di un preventivo: uno, il più importante, è il prezzo “giusto” calcolato in maniera indipendente da voi o da un vostro consulente indipendente attraverso un opportuno business plan ed ipotesi ragionevoli relative al tempo di rientro dell’investimento; l’altro, meno importante rispetto al precedente, è il *prezzo medio di mercato*, cioè quello che si determina chiedendo un numero molto elevato di preventivi, a parità di condizioni, e calcolando il prezzo medio a kW di tutti codesti.

Va sottolineato che tutti questi prezzi sono confrontabili fra loro se si riferiscono allo stesso periodo di entrata in esercizio dell'impianto ed alle medesime condizioni (impianto della stessa taglia, sito nella stessa località geografica, la tipologia di impianto deve essere la medesima, etc.), altrimenti è evidente che un confronto risulta *a priori* impossibile.

La taglia di un impianto, ad esempio, è un elemento che influisce molto sul prezzo a kW. Gli impianti fotovoltaici domestici sono di pochi kW, i margini di guadagno per l'installatore sono ridotti e quindi il prezzo a kW è di solito molto alto, al punto da rendere talvolta il business plan per nulla interessante per il cliente. I grandi impianti, al contrario, permettono all'installatore di fare ottimi prezzi a kW, dato l'alto quantitativo di moduli richiesto e la possibilità di avere prezzi scontati nel loro acquisto.



I grandi impianti FV hanno un prezzo a kW sempre più basso rispetto ai piccoli.

Prezzo giusto per quale periodo?

Come già accennato, il prezzo a kW di un preventivo fotovoltaico va valutato relativamente al periodo al quale si riferisce, poiché le tariffe incentivanti sono in continuo calo in accordo a quanto stabilito prima dal 4° e ora dal 5° Conto Energia, e dunque occorre tenerne conto.

Tanto per fare un esempio concreto, limitiamoci al caso degli impianti su edifici – non integrati negli edifici stessi e non “innovativi” – cioè a semplici pannelli piani su tetto, come può essere nel caso di piccoli impianti domestici o di impianti di taglia industriale installati su tetti piani.



La vecchia distinzione del 2° Conto Energia fra impianti totalmente, parzialmente o non integrati. Ora consideriamo, come esempio, questi ultimi due tipi.

Ebbene, dall’entrata in vigore del 5° Conto Energia, le cui tariffe decorrono dal 27/8/2012, sono previste tariffe diverse semestre per semestre che variano a seconda della tipologia e della potenza nominale dell’impianto.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa onnicomprensiva imp. innovativi integrati n. edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|--|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<20 | 0,288 | 0,242 | 0,218 | 0,196 | 0,176 |
| 20<P<200 | 0,276 | 0,231 | 0,208 | 0,187 | 0,169 |
| P>200 | 0,255 | 0,217 | 0,195 | 0,176 | 0,158 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV innovativi integrati che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Incentivi del 5° CE per impianti (non “integrati innovativi”) realizzati su edifici.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa premio autoconsumo imp. innovativi integrati n.edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|--|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<20 | 0,186 | 0,160 | 0,144 | 0,130 | 0,117 |
| 20<P<200 | 0,174 | 0,149 | 0,134 | 0,121 | 0,109 |
| P>200 | 0,153 | 0,135 | 0,121 | 0,109 | 0,098 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV innovativi integrati che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Premio autoconsumo del 5° CE per i medesimi impianti.



Esempio di impianto industriale (non “integrato innovativo”) realizzato su tetto.

Inoltre, rispetto ai precedenti Conti Energia, le tariffe assumono valore *onnicomprensivo* (cioè che somma l'incentivo + il prezzo di vendita in rete) sull'energia immessa nel sistema elettrico, mentre sulla quota di energia auto-consumata è attribuito un premio aggiuntivo.

Potranno accedere agli incentivi direttamente, cioè senza passare per un apposito registro con relativa graduatoria di merito, tutti gli impianti: (1) sotto i 12 kW di potenza; (2) fra i 12 ed i 20 kW di potenza che accettino una decurtazione del 20% dell'incentivo; (3) quelli fino a 50 kW realizzati in sostituzione di un tetto in eternit; (4) gli impianti fotovoltaici con caratteristiche "innovative" (fino al raggiungimento di un tetto di 50 milioni di euro); (5) gli impianti fotovoltaici su edifici e terreni della pubblica amministrazione (anche qui con tetto di 50 milioni di euro).

Tutti gli impianti che non rientrano nelle categorie di taglia e/o tipologie appena descritte dovranno venire iscritti a un apposito Registro, con relativa graduatoria finale, per sperare di poter accedere agli incentivi statali erogati dal GSE, cosa possibile fino al raggiungimento del tetto di spesa annuale previsto dal 5° Conto Energia, pari a 700 milioni di euro.

Daranno maggiore priorità, nella graduatoria stilata periodicamente dal GSE, la sostituzione dell'amianto, l'efficienza energetica, la realizzazione su siti bonificati, il fatto che l'impianto (se di potenza non superiore a 200 kW) sia al servizio delle attività produttive.

Rispetto al 4° Conto Energia, quindi, è abbassata la soglia di potenza per l'iscrizione al Registro, cambiano i criteri utilizzati dal GSE nello stilare

la graduatoria e vengono favoriti gli impianti piccoli (di solito destinati all'autoconsumo di privati e piccole aziende), nonché gli impianti fotovoltaici con caratteristiche innovative e quelli in sostituzione dell'eternit, mentre vengono penalizzati i grandi impianti da investimento.

Dunque, occorre fare bene attenzione se l'entrata in esercizio del proprio impianto è prevista per un periodo che può ricadere in due diversi semestri, perché ciò si può tradurre in incentivi molto diversi che potrebbero far letteralmente “saltare” il vostro business plan.

Le condizioni di pagamento

Uno degli aspetti più importanti riguardanti la parte economica è senza dubbio rappresentato dalle *condizioni di pagamento* poste dall'installatore, o meglio “proposte”, poiché verosimilmente vi sono sempre almeno dei piccoli margini di trattativa, specie se tali condizioni sono esose.

Ci riferiamo, naturalmente, alle *tranches* in cui va suddiviso il costo dell'impianto ed ai tempi del rispettivo pagamento. Ad esempio: 30% all'ordine, 60% alla consegna del materiale, 10% al collaudo. Tipicamente, viene chiesto di pagare gran parte dell'impianto tra l'acconto iniziale e prima dell'ordine dei pannelli, questo perché l'installatore li ordina apposta per noi e non vuole anticipare dei soldi di tasca propria.

Condizioni di pagamento:

- 20% all'ordine;
- 60% SAL fino al collaudo funzionale a freddo;
- 10% alla connessione alla rete elettrica;
- Saldo a conferma web del GSE.

Pagamento: attraverso Rimessa Diretta così ripartita:

- ⌚ 20% dell'importo all'ordine
- ⌚ 40% dell'importo ad inizio lavori installativi
- ⌚ 30% dell'importo a fine lavori installativi
- ⌚ 10% dell'importo ad allaccio ENEL

Pagamento

- 20% alla firma del contratto
- avviso merce pronta
- 75% fine installazione impianto
- 5% alla connessione rete elettrica

Pagamento : 20% all'ordine

20% a inizio lavori

20% a inizio posa moduli

20% a fine posa moduli

15% a fine posa in opera impianto e positiva verifica tecnica funzionale (escluso allaccio Enel)

5% ad avvenuto allaccio Enel o diverso Gestore Locale di Rete

Esempi vari di condizioni di pagamento tratti da altrettanti preventivi reali.

Dunque, le condizioni di pagamento nel fotovoltaico vanno ritenute eque se permettono all'installatore di acquistare i pannelli e gli inverter per partire, per il resto è giusto che l'azienda prenda i soldi in corso d'opera e a lavoro ultimato. In fondo, l'installatore deve tutelarsi, ma anche il cliente deve mettersi al riparo da eventuali inadempienze, da truffe ed anche dal fallimento dell'azienda, tutte cose in teoria sempre possibili.

Un installatore serio non chiederà mai un anticipo per la progettazione di massima dell'impianto, poiché il suo interesse è di realizzare l'intera opera, non di guadagnare dalla fase iniziale, prima della firma del contratto da parte del cliente. In pratica, non deve chiederci dei soldi nemmeno a contratto firmato, ma solo una volta che la banca (o qualche volta una finanziaria, nel caso di piccoli impianti) abbia concesso il finanziamento.



La progettazione di massima di un impianto fotovoltaico viene di solito eseguita gratuitamente dagli installatori, mentre quella definitiva naturalmente no.

Analogamente, un installatore serio realizzerà l'impianto al prezzo pattuito, senza chiedere soldi in più al termine dei lavori. Pertanto, è fondamentale accertarsi che nel contratto vi sia scritto che il costo indicato comprende tutto, anche eventuali tasse, ponteggi, etc.

La tutela contrattuale

Da quanto detto finora risulterà evidente che è interesse primario del cliente tutelarsi, e il primo passo per farlo – una volta scelto l'installatore – è quello di concordare con l'installatore un buon contratto, che contempi anche delle clausole a favore del cliente, che rappresenta la parte “debole”.

Naturalmente, la prima tutela è la scelta di un'azienda seria. Infatti, se per caso avrete davvero dei problemi con l'installatore, recuperare i soldi per via legale non è facile, ed in ogni caso richiede dei tempi molto lunghi. In Italia, le cause per questo genere di problemi hanno tempi biblici, con udienze che vengono allegramente rimandate di 6 mesi in 6 mesi.

È bene sapere che per il fotovoltaico esiste un contratto-tipo, ben fatto, redatto secondo uno schema concordato dalle associazioni degli installatori di impianti elettrici e fotovoltaici e dalle associazioni di consumatori, privo di clausole vessatorie e nel rispetto della normativa a tutela del consumatore. Ne riportiamo in Appendice al libro un esempio.

Il suddetto contratto-tipo stabilisce innanzitutto i principali obblighi da entrambe le parti, poi si sofferma sui tempi di realizzazione degli impianti,

per passare successivamente alla questione del prezzo e delle condizioni di pagamento. Vi sono poi delle clausole relative alle garanzie ed alla manutenzione, nonché alle eventuali contestazioni, alla risoluzione del contratto, alle penali, etc. Insomma, un contratto molto ben fatto che tutela davvero il cliente, a prescindere dalla dimensione dell'impianto.

| |
|---|
| <p>CONTRATTO PER LA FORNITURA, POSA IN OPERA E MANUTENZIONE DI IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI ALTERNATIVE, IMPIANTO FOTOVOLTAICO</p> <p>L'anno duemilanove (_____) il giorno _____ del mese di _____</p> <p>tra le parti:</p> <p>_____ con sede in _____ via _____ P.I. _____ nella persona del suo Titolare _____, nato a _____ il _____, CF. _____, residente a Selargius in Via _____ e _____</p> <p>CLIENTE: _____</p> <p>PREMESSA</p> <p>Il seguente contratto tipo è redatto secondo lo schema concordato dalle Associazioni degli installatori di impianti elettrici e fotovoltaici a dalle Associazioni dei consumatori, in assenza di clausole vessatorie e nel rispetto della normativa a tutela del consumatore, allo scopo di conseguire la realizzazione e la manutenzione ordinaria degli impianti fotovoltaici.</p> <ul style="list-style-type: none">• Considerato che il Cliente è interessato a realizzare sulla propria struttura un impianto per la produzione di energia da fonte fotovoltaica.• Considerato che in data 28/07/2005, 06/02/2006 e 19/02/2007 sono stati emanati e Decreti del Ministero delle Attività Produttive concernenti i "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare", in esecuzione dell'art. 7, comma 1 del d Lgs, 12.2003, n. 387 <p>Tanto premesso, le Parti intendono così regolamentare i loro rapporti presenti e futuri e pertanto convengono e stipulano quanto segue:</p> <p>Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente accordo stipulato in funzione delle stesse.</p> <p>Art. 1) Oggetto del presente contratto è:</p> <p>lo studio di fattibilità, l'analisi tecnica dell'impianto fotovoltaico, la realizzazione e l'espletamento dell'intero iter burocratico presso il GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) e presso il distributore locale di energia elettrica finalizzato alla connessione in rete dell'impianto fotovoltaico presso l'immobile sito in _____, di proprietà e nella piena disponibilità del Cliente. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico da Kwp _____ sito in _____ (Prov._____) avverrà mediante la fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici, inverter per connessione in rete, quadro di parallelo, quadro/il di campo laddove necessario, struttura adatta al sostenimento e tutti i materiali elettrici necessari alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico a regola d'arte, secondo quanto previsto dalle normative nazionali, dalle disposizioni comprese nei succitati decreti del MAP e dalle vigenti Delibere dell'AEEG.</p> <p>I costi della verifica e del preventivo si intendono compresi nei costi di realizzazione dell'intervento, eseguita la verifica a vista dello stato dell'edificio e analizzata la planimetria dello stesso, la _____ ed il Cliente concordano e sottoscrivono il presente contratto per l'avvio della verifica tecnico-finanziaria dell'intero progetto.</p> |
|---|

Un esempio di buon contratto che tutela il cliente, leggibile in Appendice.

L'installatore si impegna, in particolare, ad effettuare: (1) Analisi preliminare (tecnico-finanziaria) del progetto; (2) Redazione del progetto preliminare; (3) Rapporti con il distributore locale di energia elettrica (Enel o chi per esso); (4) Redazione del progetto definitivo; (5) Esecuzione dell'opera; (6) Collaudo dell'impianto; (7) Presentazione della domanda per l'incentivo del "Conto Energia"; (8) Stipula con il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) del contratto di concessione della pertinente tariffa incentivante.

Capitolo 5 – La producibilità energetica

La quantità di energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico è senza dubbio uno dei parametri principali nel determinare la resa economica dell'investimento. Pertanto, tale quantità deve essere calcolata in modo corretto dall'installatore ed i conti vanno verificati attentamente.

La *latitudine geografica* è, in caso di condizioni ideali per quanto riguarda la collocazione dei pannelli, il fattore che incide di più nella producibilità energetica da parte di un determinato tipo di pannelli: in generale, i kWh prodotti in un anno aumentano spostandosi dal Nord Italia verso il Centro e ancor di più se ci si sposta al Sud Italia.

Tenendo conto di questo fattore e dell'orientamento e inclinazione dei pannelli possibili nel caso specifico in esame, è possibile calcolare la producibilità energetica, che deve il più possibile rispondere alle esigenze del cliente, che possono andare dall'autoconsumo dell'elettricità prodotta alla

produzione di grandi quantità di energia per la vendita in rete, come succede tipicamente nei grandi impianti fotovoltaici da investimento.

Il dimensionamento dell'impianto

Proprio per soddisfare le esigenze del cliente, la prima cosa da fare in una progettazione anche del tutto sommaria di un impianto fotovoltaico è *dimensionarlo*. E il modo migliore per capire cosa ciò significhi e come si possa fare è presentare qui qualche esempio.

Un caso tipico è il piccolo impianto domestico. Sappiamo che per una famiglia italiana media composta da 3 persone il consumo elettrico medio annuo si aggira intorno ai 3.000 kWh. Dunque, l'impianto fotovoltaico viene di solito dimensionato su tale valore, cioè si determina la potenza nominale (espressa in kW) che permette di produrre il suddetto numero di kWh.



Gli impianti fotovoltaici domestici devono essere opportunamente dimensionati in base ai consumi medi annui della specifica famiglia, misurati in kWh.

In realtà, nel caso di un impianto domestico è consigliabile di installare 1 kW in più rispetto a quelli che risultano dal suddetto dimensionamento dell'impianto. Lo scopo, infatti, è quello di usare quel kW in più per sostituire il gas. Se abbiano un impianto fotovoltaico che fornisce 1 kW in più rispetto ai nostri consumi elettrici, praticamente possiamo sostituire la cucina, la caldaia a gas e quant'altro con apparecchi elettrici.



L'aggiunta di 1 o più kW in un impianto FV domestico permette di eliminare il gas.

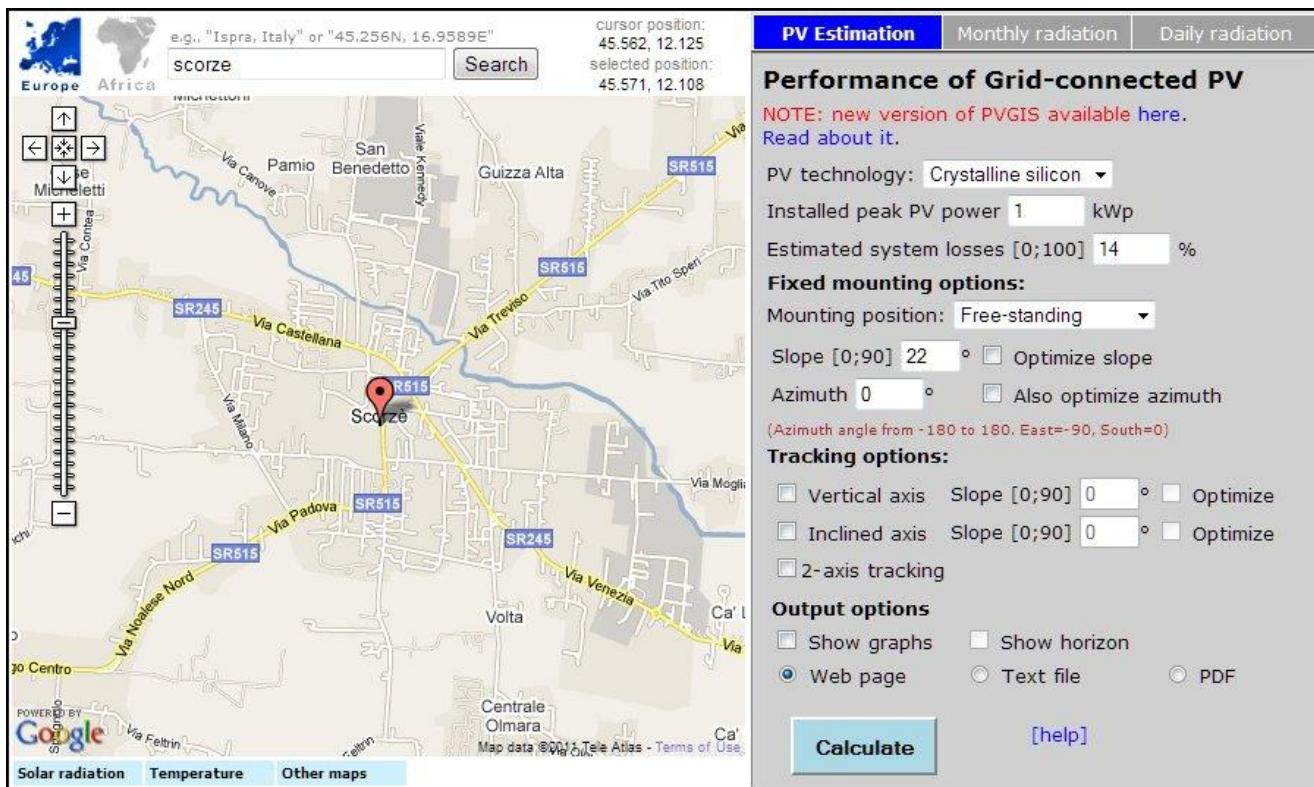
Un secondo esempio è un impianto di taglia industriale realizzato da un'azienda sul tetto del proprio capannone. In questo caso, di solito l'energia prodotta non è in grado di coprire i consumi derivanti dall'attività produttiva, e quindi l'impianto è gioco-forza sottodimensionato, a meno che non vi sia la possibilità di realizzare pensiline fotovoltaiche o di sfruttare altri spazi per costruire un impianto aggiuntivo – magari più grande – a terra.

Un terzo e ultimo esempio tipico è rappresentato proprio da un grande impianto a terra *da investimento*. In genere, la taglia di questo particolare tipo di impianti è di 1 MW o relativi multipli. In questo caso, l'impianto viene dimensionato per produrre circa 999 kW, sfruttando tutta la superficie necessaria a tale scopo. In passato per realizzare un impianto da 1 MW su un terreno agricolo, occorrevano 2-3 ettari, ma dopo il decreto Romani del 2011 si può sfruttare solo il 10% della superficie del terreno agricolo e dunque occorre disporre di un terreno circa 10 volte più grande.

Stima con il metodo standard

Il calcolo della produttività elettrica di un impianto fotovoltaico viene effettuato, normalmente, usando un *tool* online sviluppato dal Joint Research Center della Commissione Europea, il quale fornisce, per una determinata località geografica italiana che ci interessa, la *produttività media annua* espressa in kWh/kW, dove i kW sono naturalmente i kW di picco o di potenza nominale dell'impianto fotovoltaico in questione.

Tanto per fare qualche esempio, Roma ha una produttività annua di 1260 kWh/kW, che scende a 1120 kWh/kW per Milano, mentre sale addirittura a 1400 per Palermo. Dunque, per intenderci, fra Roma e Milano vi è una differenza – a parità di altre condizioni – dell'11%, fra Roma e Palermo del 10% e fra Milano e Palermo del 20% circa. Naturalmente, tali differenze si riflettono in analoga percentuale sul business plan.



PVGIS estimates of solar electricity generation

Location: 45°34'17" North, 12°6'28" East, Elevation: 0 m a.s.l.,

Nominal power of the PV system: 1.0 kW (crystalline silicon)

Estimated losses due to temperature: 9.5% (using local ambient temperature)

Estimated loss due to angular reflectance effects: 3.1%

Other losses (cables, inverter etc.): 14.0%

Combined PV system losses: 24.6%

Fixed system: inclination=22°, orientation=0°

| Month | E_d | E_m | H_d | H_m |
|-----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Jan | 1.53 | 47.5 | 1.86 | 57.7 |
| Feb | 2.01 | 56.4 | 2.48 | 69.4 |
| Mar | 2.84 | 88.2 | 3.64 | 113 |
| Apr | 3.47 | 104 | 4.56 | 137 |
| May | 3.86 | 120 | 5.23 | 162 |
| Jun | 4.23 | 127 | 5.87 | 176 |
| Jul | 4.36 | 135 | 6.09 | 189 |
| Aug | 3.94 | 122 | 5.46 | 169 |
| Sep | 3.37 | 101 | 4.53 | 136 |
| Oct | 2.33 | 72.4 | 3.02 | 93.6 |
| Nov | 1.65 | 49.6 | 2.07 | 62.1 |
| Dec | 1.19 | 36.8 | 1.45 | 45.0 |
| Yearly average | 2.90 | 88.3 | 3.86 | 117 |
| Total for year | | 1060 | | 1410 |

Calcolo della produttività media annua in kWh/kW con il tool online del JRC.

Il calcolo in questione può essere effettuato, una volta impostata la località geografica, dopo aver selezionato alcuni parametri importanti relativi alla *tecnologia del pannello* utilizzato (silicio cristallino, film sottile, etc.) ed al *tipo di installazione* (non integrata su tetto o a terra oppure integrata in un edificio). Si preme il tasto “Calculate” e il gioco è fatto!

Oltre al valore medio annuo della producibilità elettrica, il tool fornisce anche altre informazioni utili: in particolare, un grafico della producibilità elettrica nel corso dell'anno, dal quale si vede come essa sia concentrata soprattutto nei mesi che vanno da aprile a settembre. Conoscere il profilo mensile (oltre che orario) di produzione di un impianto fotovoltaico è importante, perché in caso di autoconsumo parziale o totale dell'energia andrebbe confrontato con i rispettivi profili di consumo.

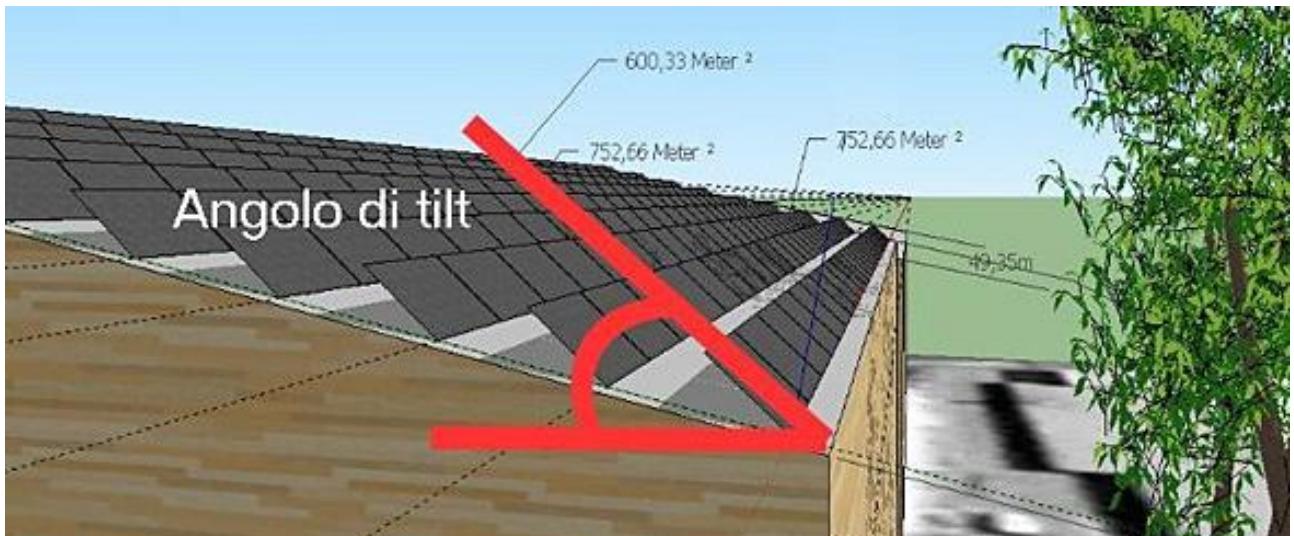
Come tener conto dei casi anomali

Finora abbiamo considerato il caso assolutamente ipotetico di pannelli con orientazione e inclinazioni *ideali*, che significa in pratica moduli orientati esattamente a Sud e inclinati di circa 30°-35° (l'inclinazione esatta, detta anche “tilt”, dipende dalla latitudine geografica del sito dell'impianto).

Il già citato *tool* del JRC permette di calcolare la producibilità di un sistema fotovoltaico tenendo facilmente conto anche dell'orientazione rispetto a Sud dei pannelli e dell'inclinazione degli stessi rispetto all'orizzontale,

oppure consente di fissare uno di questi due parametri e di ottimizzare automaticamente l'altro, fornendone il valore più adatto.

Si noti che l'angolo di orientazione rispetto al Sud è chiamato "Azimut", ed il suo valore ideale è di 0° . Tuttavia, questo valore non è sempre possibile ed in generale l'angolo di azimut è compreso fra -180° e 180° . Abbiamo detto che Sud = 0° , mentre Est = -90° . L'inclinazione, invece, che viene indicata nell'algoritmo JRC con il nome inglese di "slope", o tilt, ha un valore ideale compreso fra 30° e 35° alle latitudini italiane, ma in generale può assumere valori compresi fra 0° e 90° .



Un parametro fondamentale: l'angolo di inclinazione dei pannelli.

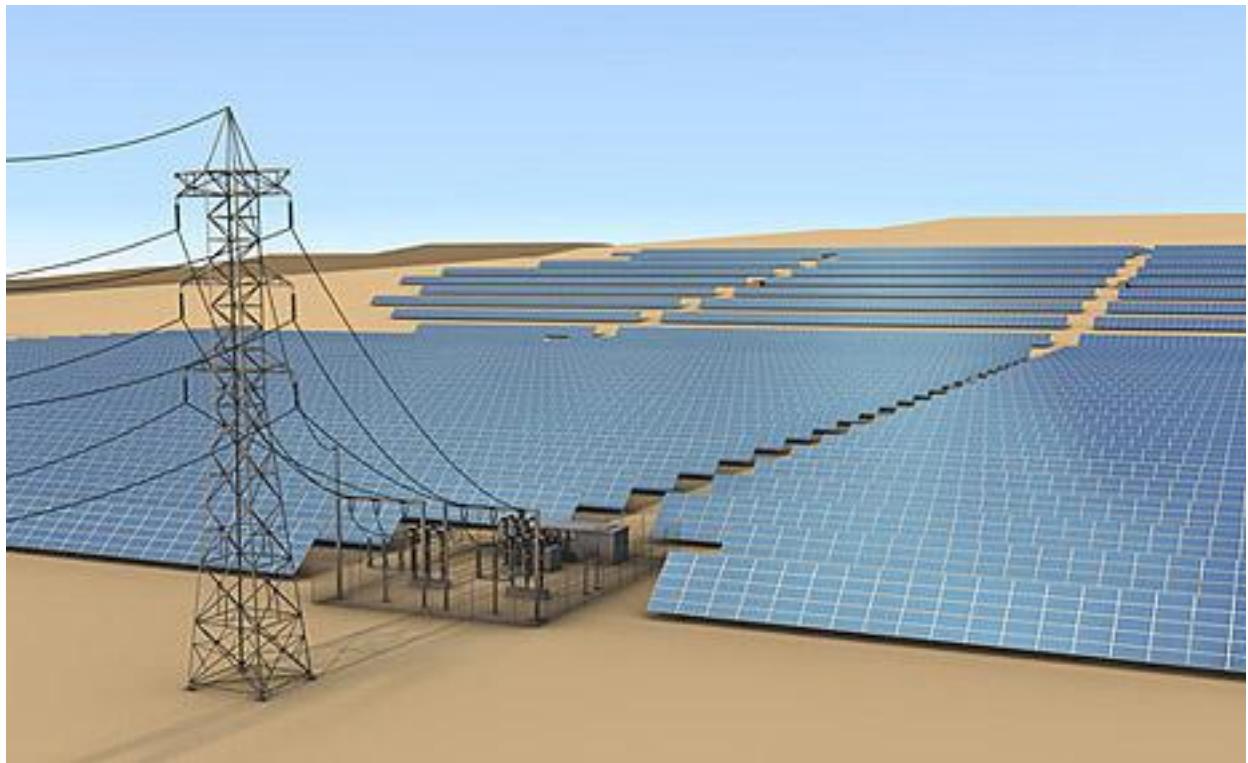
Un'altra importante opzione fornita da questo algoritmo di calcolo è quella di prevedere la possibilità di un sistema di inseguimento del Sole che può essere lungo un asse verticale, lungo un asse inclinato oppure lungo 2

assi. Anche in questo caso è possibile scegliere come opzione di ottimizzare l'angolo di inclinazione dell'asse di rotazione dell'inseguitore.

Cose che vi devono allarmare

Alcune cose che vi devono far parecchio riflettere qualora si verificassero:

- ✓ L'utilizzo di unità di misura errate. Normalmente, la producibilità elettrica si misura in kWh (non in kW!). La producibilità media annua di un impianto fotovoltaico, per una data area geografica e per determinate condizioni di orientamento/inclinazione dei pannelli, è di solito espressa in kWh/kW, cioè in maniera unitaria: per conoscere la producibilità media annua assoluta basta moltiplicare questo valore per la potenza dell'impianto (in kW).
- ✓ L'installazione dei pannelli in luoghi particolarmente caldi. Sebbene le regioni del Sud Italia siano energeticamente assai più produttive rispetto a quelle del Nord Italia, la temperatura ambiente influisce sull'efficienza, per cui dovete valutare attentamente questo aspetto. Il *coefficiente termico* dei pannelli cristallini è il più alto di tutti, ed è dello 0,5%/ $^{\circ}$ C: vale a dire che l'efficienza del pannello cala del 5% ogni 10 $^{\circ}$ C di temperatura più alta o più bassa di quella standard di 25 $^{\circ}$ C. Quindi, con tali pannelli, nel Sud Italia, dove si possono raggiungere temperature di cella di 60 $^{\circ}$, il calo rispetto ai valori di potenza nominali è elevato, potendo raggiungere il 17-18%.



Attenzione a che pannelli si installano in posti caldi come il Sud Italia. In caso di scelta sbagliata, il rendimento può essere molto più basso del previsto.

✓ Una garanzia non soddisfacente sulle prestazioni dei pannelli. Quelli odierni (mono e policristallini, film sottile) hanno una *durata* stimata di circa 80 anni, anche se è plausibile ipotizzare che vengano dismessi molto prima per il miglioramento tecnologico. I migliori pannelli fotovoltaici hanno un calo *reale* nelle prestazioni solo del 10% dopo 20 anni e del 20% dopo 40 anni, che è un risultato molto soddisfacente. Perciò oggi, per la maggior parte dei pannelli, la garanzia fornita dai produttori è del 90% delle prestazioni nominali dopo 10 anni e dell'80% dopo 20 anni. Valori inferiori sono insoddisfacenti.

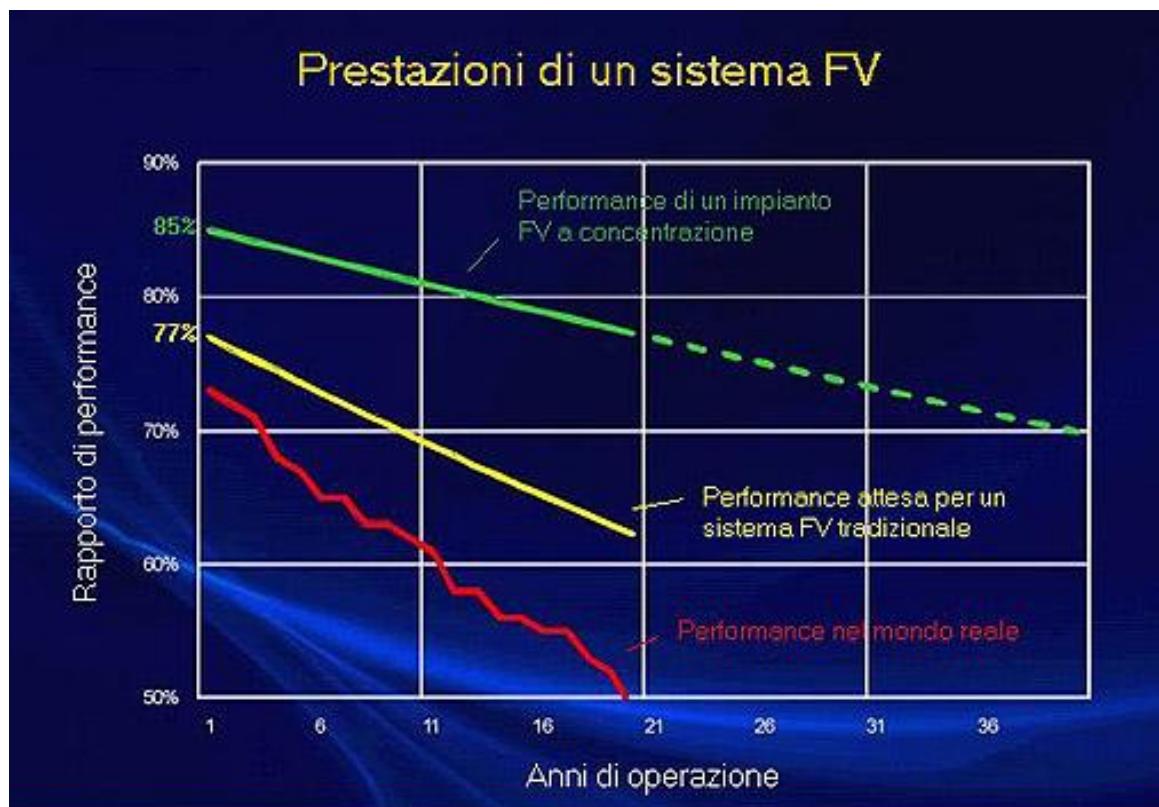
La producibilità a lungo termine

Raramente un impianto fotovoltaico produce la quantità di energia elettrica nominale prevista dal progetto, cioè calcolata per il sito in cui è collocato, nonché per le tecnologie e per gli specifici componenti e design utilizzati. Infatti, nelle condizioni reali sono molti i fattori che interferiscono causando nel corso degli anni una significativa perdita nella produttività annua – elettrica ed economica – dell'impianto, facendo quindi calare sempre più il *ritorno sull'investimento* fatto (il cosiddetto ROI).

Per contrastare in parte tale declino, dunque, nei grandi impianti fotovoltaici occorre adottare fin dai primi anni opportuni e avanzati interventi di “bilanciamento del sistema”, noto come BOS (*balance of system*), oltre che di manutenzione e aggiornamento. Tra i fattori che contribuiscono al degrado del sistema, e su cui può essere necessario intervenire, vi sono: fattori *ambientali* – quali ombreggiamenti, nuvole, polvere e detriti, inquinamento – e di *efficienza del sistema*, come degrado delle celle e dei moduli, sbilanciamento stringa-stringa, disallineamenti ottici (nel caso di pannelli a concentrazione), etc.

La “differenza” fra rendimento produttivo atteso di un impianto fotovoltaico e rendimento effettivo è espressa dal cosiddetto *rapporto di performance* del sistema, che è il rapporto fra l'energia annua realmente prodotta e quella (massima, se è stata espressa con una forbice) attesa “nominalmente”, cioè assumendo condizioni di test standard (1000 W/mq e 25 °C). Pertanto, il *rapporto di performance* costituisce un eccellente

parametro per misurare la qualità complessiva di un impianto fotovoltaico, perché include le inefficienze di tutti i componenti e quelle dovute alle loro interazioni, ed è completamente indipendente dall'irraggiamento del Sole, per cui permette il confronto di sistemi siti in qualsiasi posto del mondo.



Il calo delle prestazioni di un grande impianto FV nel corso del tempo.

Secondo le ricerche effettuate sul campo da istituzioni indipendenti, il *rapporto di performance* di un nuovo grande sistema fotovoltaico è, mediamente, del 77% e cala dell'1% l'anno, per cui dopo 20 anni rende l'80% di quanto faceva inizialmente (si noti che i singoli pannelli calano di prestazioni, nel frattempo, solo fino all'80-90%).

Capitolo 6 – I pannelli fotovoltaici

I pannelli – o moduli – rappresentano senza dubbio il componente più importante di un impianto fotovoltaico, seguiti a distanza dagli inverter. Non solo perché sono il componente più costoso, ma anche perché dalla loro scelta e qualità può dipendere la qualità complessiva del sistema. Dunque, la valutazione dei pannelli suggeriti dall'installatore è fondamentale.

Prendiamo l'esempio di un impianto domestico da 3-4 kW. Il costo dei pannelli inciderà addirittura per il 30% circa sul prezzo finale a kW “chiavi in mano”. L'inverter incide per circa il 10%. Le strutture di supporto, i quadri elettrici ed i cavi, inoltre, incidono per un altro 15%. L'installazione e la progettazione, infine, pesano sul totale per un altro 15%.

Quindi, il ricavo lordo per l'installatore è del restante 30%, ma considerato che anche l'installazione e la progettazione rappresentano un guadagno se effettuate in azienda, esso sale al 45%. Inoltre, più l'impianto è grande e minore sarà l'incidenza della spesa per i servizi.



| <i>Componente o servizio</i> | <i>Incidenza sul prezzo totale</i> |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Pannelli solari | 30% |
| Strutture, quadri e cavi | 15% |
| Installazione e progettazione | 15% |
| Inverter | 10% |

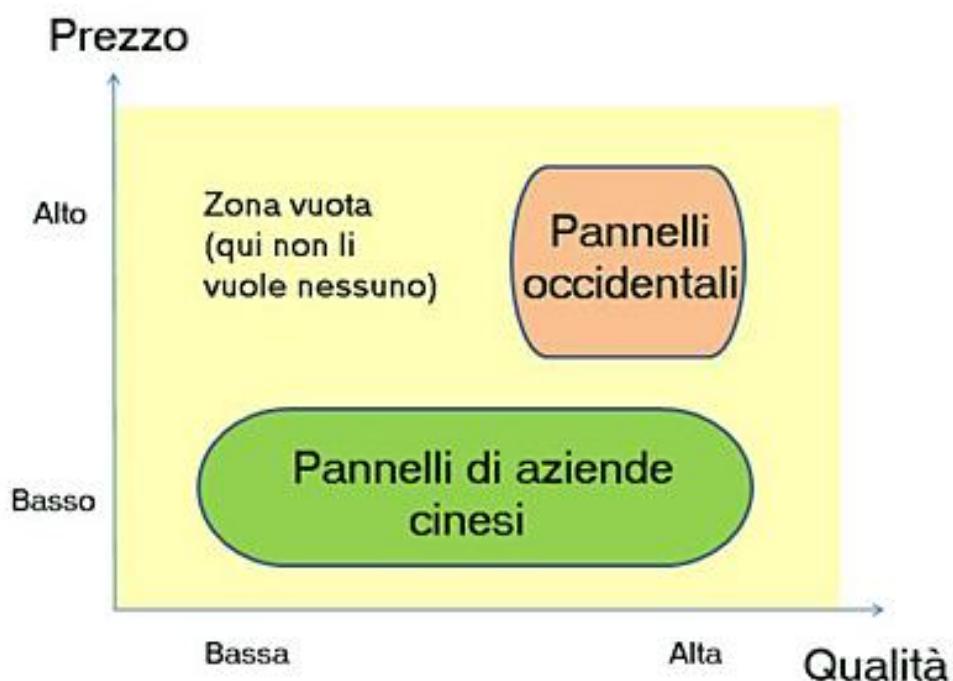
Incidenza delle varie componenti sul costo di un impianto fotovoltaico.

Guida alla scelta della marca

Si possono distinguere, fondamentalmente, quattro grandi tipi di produttori di pannelli fotovoltaici: (1) i produttori cinesi “puri”, che hanno sede in Cina e vendono pannelli “made in China” in tutto il mondo; (2) i produttori

occidentali, e dunque in alcuni casi anche italiani, che vendono pannelli sostanzialmente prodotti in Cina, ma che vengono assemblati e “rimarchiati” nel Paese finale; (3) i produttori occidentali “puri”, che dalla Cina acquistano al massimo le materie prime o poco più; (4) le multinazionali sino-occidentali, che producono i pannelli parzialmente o totalmente in Cina ma lavorano agli standard di qualità occidentali.

I produttori cinesi puri, per la maggior parte, sono produttori di affidabilità tanto più dubbia quanto più piccola è la dimensione. I produttori occidentali puri, invece, a differenza di quelli occidentali strettamente “legati a prodotti cinesi”, producono in generale pannelli di ottima qualità. Dunque, conviene orientarsi su pannelli *occidentali* “puri” – oppure giapponesi – se si cerca un’ottima qualità (che però si paga con un prezzo più alto), e su quelli venduti da grosse aziende cinesi e/o da multinazionali se si è alla ricerca di un buon compromesso fra prezzo e qualità.



Va tenuto presente che il maggiore produttore mondiale di pannelli fotovoltaici (in quanto a capacità di produzione) è l'americana *First Solar*, con circa 1,1 GW prodotti all'anno, seguita dalla *Suntech*, società che ha sede in Cina, vicino a Shanghai. I pannelli Suntech in Italia sono noti per il buon prezzo, ma “economico”, nel caso di quest'azienda cinese, non vuol dire scarsa qualità: anzi, si tratta di uno dei 5 migliori produttori al mondo in termini di qualità ed i loro pannelli sono usati dovunque.

Proseguendo nella classifica dei maggiori produttori mondiali (2011), troviamo Sharp, Q-Cells, Yingli, JA Solar, Kyocera, Trina Solar, SunPower e Gintech. Alcune di queste sono aziende cinesi: infatti, i primi 5 maggiori produttori di pannelli della Cina sono Suntech, Yingli, JA Solar, Trina Solar, Canadian Solar. Anche in Europa vi sono numerose grandi aziende: SolarWorld, Solon, Aleo, Schott, RecSolar, etc.

La valutazione del tipo e del modello

Il costo e la produttività elettrica di un impianto dipendono dal tipo di pannelli utilizzati, a parità di marca, cioè di produttore scelto. Occorre quindi avere un'idea delle differenze fra i vari tipi di moduli sul mercato.

I pannelli fotovoltaici “medi” sono, in pratica, quelli in silicio *policristallino*, mentre quelli fatti in silicio *monocristallino* (che, essendo mediamente più efficienti, occupano meno spazio) sono più costosi, e quelli in silicio amorfo o in film sottile (che occupano più spazio ma sono flessibili

e adatti a superfici curve) sono meno costosi, a scapito però dell'efficienza di conversione della radiazione solare in energia elettrica.

Si noti che il fatto che i pannelli monocristallini sono più efficienti dei policristallini è vero solo *in media*, cioè se consideriamo i pannelli di molti produttori diversi e ricaviamo delle efficienze medie. In realtà, oggi esistono molti modelli di pannelli policristallini che hanno un'efficienza superiore a quella di vari pannelli monocristallini. Pertanto, il parametro a cui dovete guardare non è solo – e non è tanto – se è mono- o poli- cristallino, bensì qual è l'efficienza dichiarata dal produttore nel relativo *datasheet*.



Tre diffusissimi tipi di pannelli fotovoltaici:

policristallini, monocristallini, a film sottile o silicio amorfo.

SUNPOWER®

MODULO FOTOVOLTAICO E19 / 318

MASSIMA EFFICIENZA E PRESTAZIONI

VANTAGGI

Altissima efficienza

I Moduli Fotovoltaici SunPower® sono i moduli fotovoltaici più efficienti disponibili sul mercato.

Più energia

I nostri moduli generano più energia per unità di superficie: fino a 50% in più rispetto ai moduli convenzionali e 100% in più rispetto ai moduli a pellicola sottile.

Riduzione dei costi di installazione

Ogni modulo produce più energia e questo consente di installare meno moduli risparmiando tempo e denaro.

Un design solido e affidabile

Il modulo fotovoltaico è in grado di funzionare in modo affidabile nelle più diverse configurazioni di montaggio grazie alla comprovata qualità dei materiali impiegati, alla struttura anteriore in vetro temprato e al solido telaio anodizzato.



SPR-318E-WHT-D

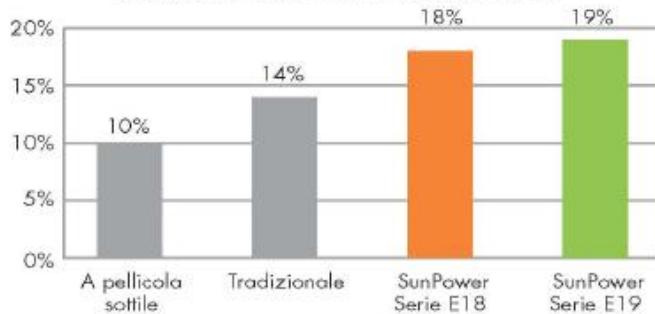


SERIE
E19

Il modulo fotovoltaico più potente del mondo.

Il Modulo Fotovoltaico SunPower® 318 fornisce un'altissima efficienza e prestazione. Utilizzando 96 celle solari con tecnologia back-contact, il modulo fotovoltaico SunPower 318 fornisce un'efficienza di conversione totale del 19,5%. Il ridotto coefficiente di tensione-temperatura del modulo, il vetro antiriflesso, e le eccezionali prestazioni in condizioni di bassa luminosità garantiscono una produzione energetica eccezionale per watt di picco di potenza.

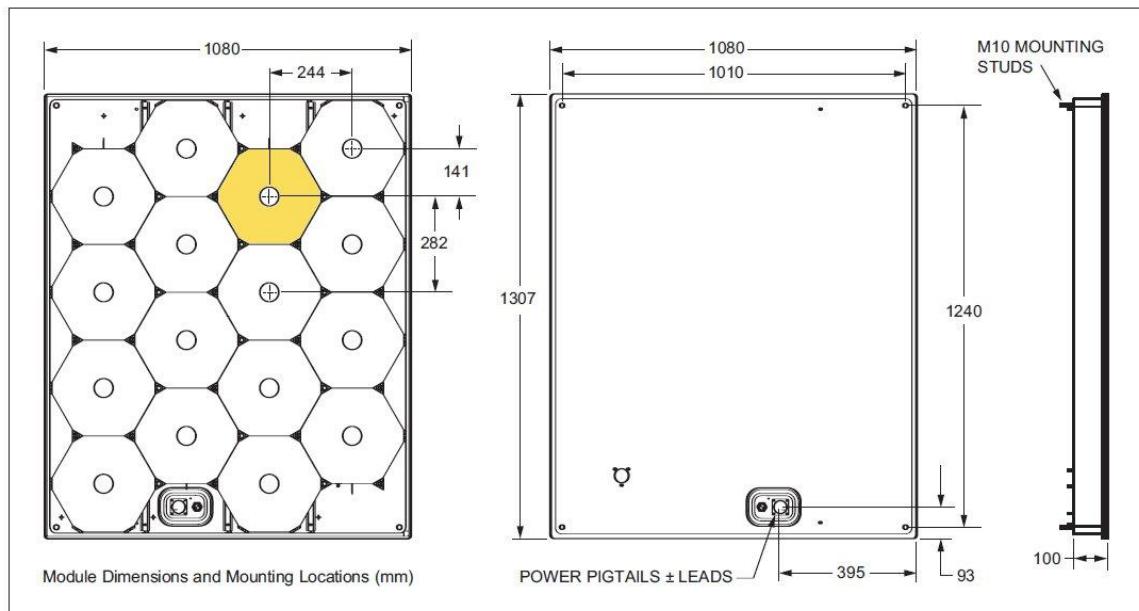
Vantaggi dell'alta efficienza dei moduli fotovoltaici SunPower



Un esempio di presentazione di un pannello FV ben fatta per i non esperti.

Data Sheet

SolFocus™ Innovation Inspired by Nature



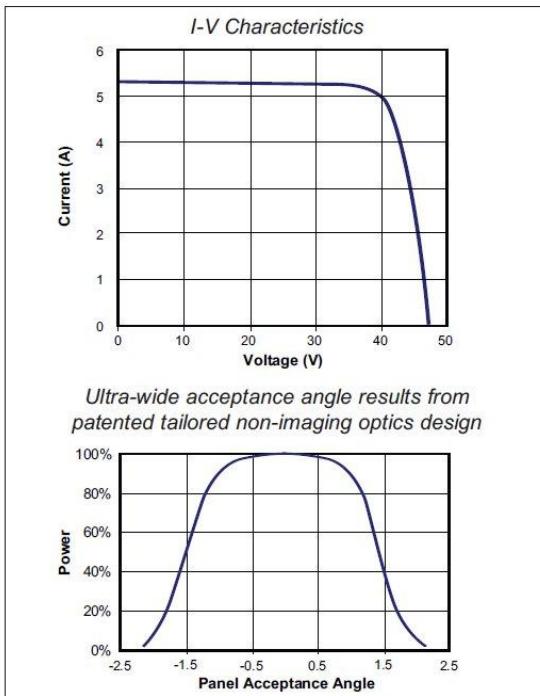
Module Dimensions and Mounting Locations (mm)

| Performance Characteristics at 850 W/m ² DNI | |
|--|-----------------------------|
| Maximum Power (P _{max})* | 205 W |
| Acceptance Angle | ±1° |
| Max Power Voltage (V _{mp}) | 40 V |
| Max Power Current (I _{mp}) | 5.2 A |
| Open Circuit Voltage (V _{oc}) | 46 V |
| Short Circuit Current (I _{sc}) | 5.4 A |
| Panel Efficiency (%) | 17% |
| Series Fuse Rating | 10 A |
| Max System Voltage | 1000 V |
| Temperature Coefficients | |
| Power | -0.16%/°C |
| Voltage | -0.07 V/°C |
| Current | +8 µA/°C |
| Mechanical Specifications | |
| Dimensions (L x W x D) | 1.3m x 1.1m x 0.1m |
| Weight | 42 kg |
| Connector Terminations | MC-type, 4mm plug connector |
| Certifications | |
| Qualification | IEC 62108** |
| Safety | UL Certification** |
| Electrical | TUV Safety Class II** |

* ASTM WK6450 Standard Concentrator Conditions: 850 W/m² DNI, 20°C ambient temperature, 4 m/s wind speed

** In process

Design and specifications are subject to change without notice.



© Sol Focus, Inc. 2007. Patents Pending. All Rights Reserved. SF-V4-07-07-DS

Sol Focus, Inc. • 3333 Coyote Hill Rd. • Palo Alto, CA 94304 • 650-812-4200 • www.solfocus.com

Un esempio di datasheet di pannello fotovoltaico a concentrazione.

Un'efficienza compresa fra il 12% e il 15% è senza dubbio da considerarsi buona per un pannello cristallino, specie se accompagnata da un'adeguata garanzia, che è di due diversi tipi: quella “fisica” sul *prodotto* (tipicamente 5 o 10 anni), e quella sulla *performance* nel tempo (in pratica, tipicamente viene garantito il 90% della produttività nominale dopo 10 anni e dell’80% dopo 20 anni, in alcuni casi 25).

I migliori per il 5° Conto Energia

Una delle novità confermate dal 5° Conto Energia è il premio sui normali incentivi dato a chi installa pannelli FV prodotti nell’Unione Europea, pari a 20 €/MWh per impianti entrati in esercizio entro il 31/12/2013, 10 €/MWh se in esercizio entro il 31/12/14, e 5 €/MWh oltre tale data.

Di conseguenza, ciò fornisce una ragione in più per preferire pannelli europei ai pannelli cinesi “puri”. Tuttavia, occorre fare attenzione, perché non sempre il fatto di scegliere dei pannelli europei si traduce in un reale vantaggio per il cliente, per quanto questo possa sembrare incredibile. Tutto dipende, come al solito, dalla serietà dell’installatore.

Infatti, alcuni installatori usano il fatto di usare pannelli europei come “arma” per convincere un cliente a fare l’impianto con loro, ma se poi si va a vedere il costo a kW che chiedono ed il relativo business plan, si scopre che la loro offerta è alla fine dei conti peggiore rispetto ad altre fatte da aziende che installano pannelli cinesi di grandi e note marche.

| Nome azienda | Paese | Produzione annua (in MW) |
|---------------------|--------------|---------------------------------|
| First Solar | Stati Uniti | 1100 |
| Suntech | Cina | 704 |
| Sharp | Giappone | 595 |
| Q-Cells | Germania | 586 |
| Yingli | Cina | 525 |
| JA Solar | Cina | 520 |
| Kyocera | Giappone | 400 |
| Trina Solar | Cina | 399 |
| SunPower | Stati Uniti | 397 |
| Gintech | Taiwan | 368 |



I 10 maggiori produttori mondiali di pannelli fotovoltaici (2011).

Dunque, occorre tenere sempre gli occhi aperti, e non lasciarsi abbindolare dalle parole e dalle proposte di coloro che, in malafede, si approfittano dell'ignoranza del proprio interlocutore sull'argomento

specifico. Anche per questo motivo, l'ausilio di un consulente indipendente può essere preziosa per evidenziare certe "sottigliezze".

Naturalmente, anche con il 5° Conto Energia i pannelli devono essere marcati "CE" e certificati in base alla specifica normativa (CEI EN 61215 per moduli in silicio cristallino, CEI EN 61646 per moduli a film sottile, etc.), che ne determina le caratteristiche elettriche, termiche e meccaniche. Se un prodotto è certificato "TUV" sicuramente soddisfa tale normativa.

Cose che vi devono allarmare

Ecco alcuni elementi riguardanti i pannelli fotovoltaici che devono destare particolarmente la vostra attenzione nel caso si presentino:

- ✓ Il fatto che il produttore dei pannelli sia totalmente sconosciuto, soprattutto se *non* è europeo. Potrebbe infatti essere uno dei tanti piccoli produttori cinesi di dubbia affidabilità. Nel caso aveste problemi con una di queste aziende, pur in presenza di una garanzia scritta, vi trovereste a combattere una battaglia senza speranza: l'esperienza dimostra che il contenzioso legale con i produttori cinesi non porta a nulla, anche se potete avvalervi dei migliori avvocati.
- ✓ Il prezzo estremamente basso dei pannelli. In generale, più che un aspetto da apprezzare, è qualcosa da guardare con sospetto, poiché un prezzo eccessivamente basso potrebbe significare pannelli di scarsa

qualità. Pertanto, in questi casi occorre indagare bene su quale sia il produttore e del credito che gode nell'ambiente.



Un prezzo dei pannelli troppo basso potrebbe essere segno di bassa qualità.

- ✓ La mancanza del dato sull'efficienza di conversione nel *datasheet* del prodotto. In altre parole, dobbiamo sempre sapere se il modulo ha un'efficienza, ad es., dell'11% piuttosto che del 14%, in modo da poter fare un rapido confronto con altri pannelli. Normalmente, questo dato è presente, ma se non lo fosse sarebbe un pessimo segno.
- ✓ Il fatto che non vi sia alcun cenno alle garanzie sul prodotto fisico e sulle prestazioni nel tempo. Per garantire l'acquirente, la normativa attuale, obbliga una *garanzia* sui pannelli al silicio di minimo 2 anni relativamente ai difetti di fabbricazione, e di minimo 20 anni sul calo

del rendimento nel tempo. La garanzia è riportata dai produttori nella brochure informativa (eventualmente, scaricabile da Internet) insieme alle certificazioni ottenute ed alle varie specifiche tecniche.

Altre considerazioni sui pannelli

Le cose da sapere sui pannelli fotovoltaici sarebbero molte, ma non possiamo scrivere in questa sede un trattato sull'argomento. Qui mi limiterò, quindi, solo a fornire al lettore alcune “pillole” di informazione che, per la mia esperienza, risultano particolarmente importanti.

Innanzitutto, vorrei sottolineare che la scelta della marca del pannello non va sottovalutata, specie se l'impianto va realizzato nel Sud Italia. Ne sa qualcosa, ad esempio, un parco fotovoltaico pugliese che ha installato dei pannelli cinesi di scarsa qualità, i quali erano composti da due metalli con differenti coefficienti di dilatazione al calore, per cui si sono letteralmente piegati sotto il Sole del Sud e ora sono da buttare. Un piccolo esempio che fa capire come il prezzo non sia l'unica variabile da considerare.

Nel caso degli impianti fotovoltaici domestici, l'impiego di *tegole fotovoltaiche*, di *vetri fotovoltaici* o di moduli posti su *pareti verticali* non è in generale raccomandabile, dato l'elevato costo – e negli ultimi due casi, anche la scarsa resa energetica – che questi componenti hanno, che quindi si giustificano, eventualmente, solo nel caso di edifici nuovi o da ristrutturare. Ed anche in tal caso, è bene fare attente valutazioni quantitative.



I vetri fotovoltaici, specie se posti su pareti verticali, sono da evitare.

Nel caso di impianti a terra, vi è oggi la possibilità teorica di usare sistemi fotovoltaici *a concentrazione*, che hanno sicuramente molti vantaggi rispetto ai sistemi tradizionali, ma di solito se ne trascurano i rilevanti svantaggi. Infatti, si tratta di apparati simili a dei telescopi, assai delicati e che necessitano di una precisione di puntamento estrema. Dunque, considerato che operano all'aperto, sottoposti a ogni tipo di intemperie e di erosione e degrado, installare questi componenti senza avere la manutenzione continua sul posto fornita dal produttore è, a mio avviso, un azzardo.

Capitolo 7 – Manutenzione e sicurezza

Un altro aspetto molto importante legato a un preventivo fotovoltaico è quello riguardante la *manutenzione* e, soprattutto nel caso dei grandi impianti, la *sicurezza* degli stessi da furti, danneggiamenti, etc.

Naturalmente, la frequenza e l'entità degli interventi di manutenzione dipende dalla qualità dei componenti utilizzati e della progettazione, ed in generale è più rilevante quanto più la taglia dell'impianto è grande. I piccoli impianti domestici richiedono davvero pochissima manutenzione, che può essere effettuata sostanzialmente dal proprietario, il quale in pratica può contattare l'installatore solo se registra un calo di produzione elettrica anomalo o un guasto a un componente, ad es. l'inverter.

Un preventivo non solo deve indicare i costi previsti per il servizio di manutenzione ordinaria, ma anche – per i medi e grandi impianti – i sistemi di monitoraggio e di sicurezza previsti, anche se questi vengono spesso quotati a parte essendo di solito forniti da aziende terze.

La scelta dell'inverter

L'inverter è un componente strettamente legato al suddetto discorso della manutenzione poiché è l'unica parte dell'impianto che ha una durata di vita inferiore al periodo di 20 anni di rilascio dell'incentivo, che viene considerata anche la durata (minima) della vita operativa dell'apparato, che in teoria può arrivare fino a 30 anni, con l'opportuna manutenzione.



Un inverter da 2 kW per piccoli impianti domestici connessi in rete.

Non esiste un “miglior” inverter adatto per tutti gli usi. Il fattore potenza è senza dubbio il principale nel guidare la scelta: occorre un inverter

di potenza adeguata a quella dell'impianto, in pratica di almeno il 30% più alta dei carichi previsti. La potenza di picco e l'efficienza sono altri due fattori di scelta. Poiché l'inverter rappresenta una buona porzione del costo dell'impianto, come per i pannelli fotovoltaici la marca che si sceglie conta, eccome. Ad ogni modo, inverter di alta efficienza ed affidabilità come *Fronius* ed *SMA* vanno bene con certi pannelli ma non con altri, con cui possono andar bene i *Power One Aurora*, *Xantrex*, *Danfoss* o altri.

A seconda del tipo, la durata di un inverter può variare da 5 anni fino a 15 anni, mentre l'intervallo più probabile per il primo guasto è 5-10 anni. Infatti, gli inverter hanno componenti elettromeccanici, maggiormente soggetti a guasti, mentre altri componenti – ad es. i condensatori – sono soggetti a invecchiamento, stress, uso oltre i loro limiti operativi, shock termici, sovraccarichi, etc. Un ambiente fresco, un uso corretto e una buona manutenzione possono comunque allungare la vita dell'inverter.

La garanzia sugli inverter dovrebbe essere di 10 anni o più, tuttavia la garanzia standard fornita dai produttori è di 5 anni, solitamente estendibile a 10, 15 o 20 anni. Meglio scegliere, quindi, marche di inverter che sono sul mercato da parecchio tempo e che dunque hanno maggiore probabilità di esistere ancora nell'anno in cui scadrà la garanzia.

Nei medi e grandi impianti oggi si tendono a usare grandi inverter *centralizzati*, che racchiudono in un armadio vari inverter dedicati ad altrettante sezioni dell'impianto, in modo che se si rompe uno di essi lo si sostituisce quanto prima sfilandolo dal suo rack senza dover bloccare la

produzione elettrica dell'intero sistema. In effetti, lo studio del numero e tipo di inverter da usare è un aspetto importante della progettazione.



I moderni inverter per grandi impianti sono organizzati in rack, per cui nel caso se ne rompa uno non c'è il "fermo macchina" di tutto il sistema.

Il tipo di installazione sul tetto

Tipicamente, i privati che chiedono un preventivo per l'installazione di un impianto sul tetto della propria casa si soffermano soprattutto su due aspetti: il costo a kW dell'impianto e il tipo di pannelli usati. Tuttavia, in questo tipo di impianti, anche la qualità dell'installatore risulta molto importante, in relazione al problema del fissaggio dei moduli sul tetto.

In pratica, per fissare al tetto, in sostituzione di un elemento architettonico della copertura come ad es. le tegole, la struttura di supporto dei pannelli, vengono fatti dei fori nella guaina impermeabilizzata sottostante che vengono poi chiusi con opportune viti ad espansione, inserti chimici e materiali bituminosi. Se tale lavoro non è fatto a regola d'arte, il rischio è quello di vedersi entrare, dopo un certo tempo, dell'acqua in casa, che non è esattamente il risultato a cui un cliente ambisce.

Normalmente, per fissare i pannelli alla struttura di supporto vengono utilizzate delle viti in acciaio inossidabile, con dadi, rondelle e fermadadi. È da evitare la creazione, nei pannelli, di fori aggiuntivi per il fissaggio, perché ciò invalida la garanzia dei moduli stessi. La struttura di supporto, composta da materiali appropriati che abbiano subito il necessario trattamento anticorrosione, deve potere sopportare i carichi dovuti a vento, neve, etc. A richiesta, sono in genere disponibili dei sistemi di bloccaggio antivandalici che costituiscono un forte deterrente al furto dei pannelli.

Un buon sistema per un facile e sicuro montaggio dei pannelli in maniera integrata su coperture inclinate (tetti, capannoni, pensiline, frangisole, gazebo, etc.) è quello di usare una sottile lamiera ondulata di alluminio da porre fra i coppi o le tegole del tetto ed i moduli fotovoltaici. Ciò garantisce una elevata impermeabilità grazie alle testate che permettono la raccolta dell'acqua dalle tegole e la portano direttamente in grondaia. Bisogna comunque interporre una guarnizione di tenuta fra la testata e la copertura inferiore, fissando il tutto con dei rivetti stagni.



Un ottimo sistema di montaggio per l'integrazione totale dei moduli FV su coperture inclinate è quello di usare una sottostante lamiera in alluminio.

La manutenzione ordinaria

Spesso, si parla dei pannelli fotovoltaici come di qualcosa che non richiede manutenzione. In realtà, occorre ispezionare periodicamente i pannelli, e provvedere alla loro pulizia, sia ordinaria che straordinaria (ad es. in caso di neve). Infatti, anche in mancanza di eventi meteorologici straordinari, essi tendono a ricoprirsi con il tempo di uno strato di polvere e di sporcizia varia, che ne abbassa, evidentemente, le prestazioni.

Occorre quindi procedere alla pulizia del vetro per rimuovere la polvere e i detriti che vi si accumulano. Nella maggior parte dei casi, però, tale pulizia si rende necessaria solo nei lunghi periodi secchi, quando non ci sono piogge ad effettuare in maniera del tutto naturale tale operazione. Per rimuovere lo strato di polvere e sporco, infatti, è sufficiente lavare il pannello – la mattina, quando non fa caldo – con dell'acqua corrente, ma senza usare

detergenti ed altri prodotti. Se lo strato è assai sedimentato, per la rimozione può essere necessario l'uso di acqua calda e di una spugna.

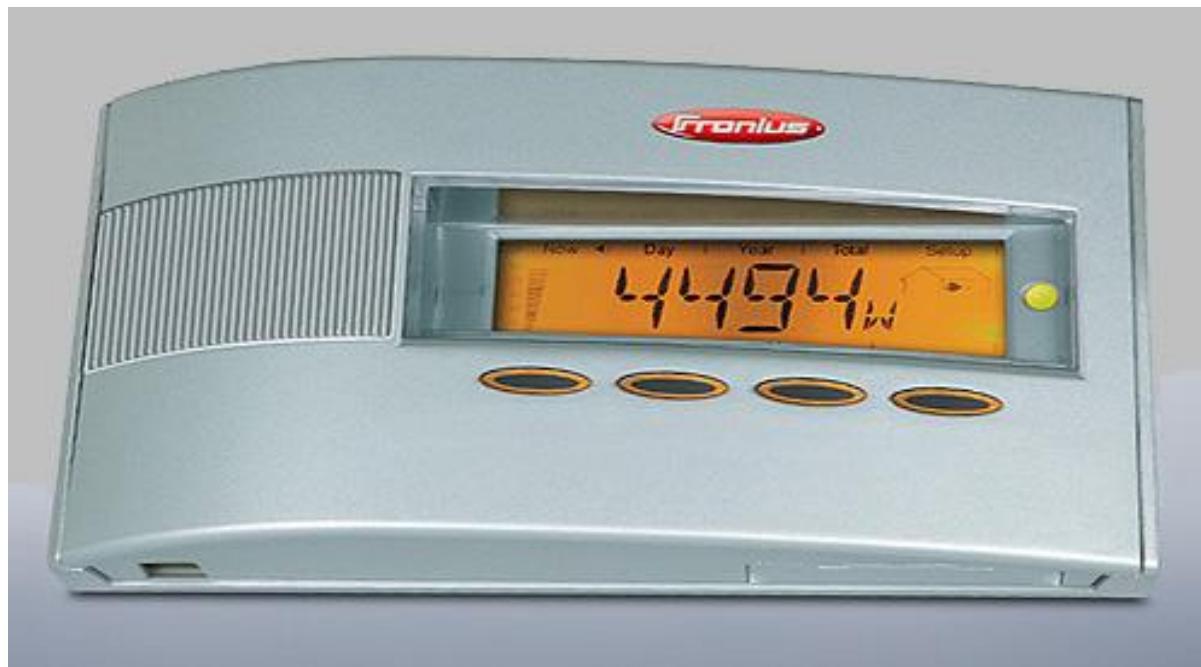
Gli inverter richiedono, in genere, assai poca manutenzione e si può verificare il loro corretto funzionamento semplicemente osservando i led indicatori, i contatori o altri display presenti sull'apparecchio. Anche i componenti del “bilanciamento del sistema”, tipici dei medi e grandi impianti, non necessitano di particolare manutenzione: occorre controllare periodicamente che le connessioni ed i cavi siano in buono stato e meccanicamente sicuri, nonché verificare che i contatori, gli interruttori, i fusibili ed i sistemi di monitoraggio remoto siano a posto.

Per quanto riguarda l'importante aspetto del costo da ritenersi “equo” per la manutenzione ordinaria, si può prendere come riferimento un valore di 20 euro a kW l'anno, e ciò è abbastanza indipendente dalle dimensioni dell'impianto: più il costo del servizio proposto dall'installatore si discosta (in più) da tale valore e meno l'offerta va giudicata conveniente.

Come monitorare l'impianto

Poiché gli impianti fotovoltaici non hanno parti in movimento, come si fa a sapere se il sistema sta funzionando regolarmente? Gli impianti connessi in rete sono dotati di un contatore che misura l'energia elettrica prodotta, per cui, leggendo i valori per due sere consecutive, la differenza delle due letture indicherà la produzione giornaliera per quel particolare giorno.

Ovviamente, per una misura più precisa – e per determinare quindi un *valor medio* della produzione elettrica da parte dell'impianto – conviene fare la lettura su periodi di tempo più lunghi, tenendo conto che la produzione di energia varia molto a seconda del mese dell'anno in cui ci si trova. Perciò, i valori più utili da annotare nel caso di un piccolo impianto domestico sono misure campione riferite ad almeno un giorno di ogni mese e la produzione di elettricità di un intero anno.



Il pannellino di controllo di un piccolo impianto fotovoltaico domestico, con l'indicazione dell'energia elettrica prodotta.

Un altro contatore misura poi l'energia immessa in rete, che nel caso di un impianto domestico sarà massima se spegniamo tutti gli apparecchi elettrici che autoconsumano l'elettricità prodotta.

Per i medi e grandi impianti fotovoltaici, in particolare, sono possibili un monitoraggio in tempo reale del rendimento ed una diagnostica in remoto. Il monitoraggio remoto dei “parametri funzionali” dell’impianto – ad es. produzione di energia e impedenza, ma anche tensione, temperatura, etc. – può costituire anche un’ottima tecnologia antifurto. Infatti, il controllo in questione può essere esteso perfino a livello di singola stringa (un impianto da 1 MW può avere circa 500 stringhe formate ciascuna da una decina di pannelli), se non addirittura di singolo pannello.

In pratica, se non vi sono differenze o altre anomalie nella produzione di energia o nell’impedenza (parametro che segnala la continuità di un circuito) delle varie parti in cui è suddiviso l’impianto, implicitamente ciò significa che non vi sono stati furti di pannelli, e viceversa. Ovviamente, a differenza di altri tipi di antifurto studiati per i sistemi fotovoltaici, questo funziona solo a impianto completato e funzionante.

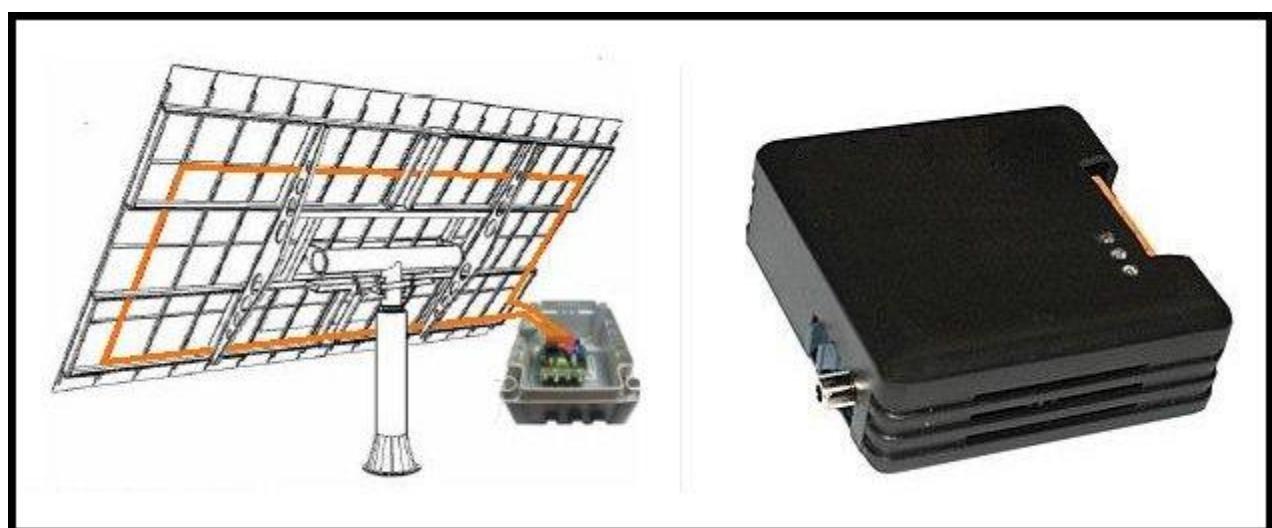
I principali sistemi antifurto utilizzabili

Esistono vari tipi di antifurto per pannelli fotovoltaici, oltre al sistema già citato adatto per gli impianti di una certa dimensione. Eccone alcuni:

- ✓ I *sistemi anti-intrusione*, che sono simili a quelli usati per proteggere dai ladri abitazioni o capannoni industriali. Si tratta, pertanto, di sistemi di allarme intrusione perimetrali comprendenti, fra gli altri, telecamere (eventualmente attivate da sensori di movimento in modo

da registrare immagini solo quando ce n'è bisogno), barre virtuali ad infrarossi, cavi e/o sensori di vario tipo da applicare sulle recinzioni o interrati. Lo svantaggio è quello dei falsi allarmi.

✓ Gli antifurti ad *anello a fibra ottica*. Un'innovativa tecnologia antiladro per pannelli in impianti di qualsiasi taglia è rappresentata dagli anelli chiusi in fibra ottica plastica, i quali rilevano ogni qualvolta si cerchi di strappare, rimuovere o manomettere il pannello. Il funzionamento è semplice: un'unica fibra ottica unisce in un grande anello (lungo da 200 a 1200 mt) finanche centinaia di pannelli, passando attraverso le loro asole o bulloni antistrappo forati, rendendo impossibile il furto senza interrompere il fascio di luce che percorre la fibra ottica e far scattare l'allarme. Si tratta quindi di un sistema di allarme diretto altamente affidabile, che protegge pannelli già a cantiere aperto e impianto non funzionante, ed è immune da falsi allarmi.



Il sistema di antifurto basato su un anello di fibra ottica.

✓ *Bulloni antiscasso ed etichette.* Agiscono da deterrente, rendendo il furto del tutto inutile. I principali antifurto “passivi” sono rappresentati dalla viteria “antistrappo”, che grazie alla “cava” sui generis nella testa dei bulloni li rende non rimovibili senza usare un’apposita attrezzatura, pena la rottura del pannello. Inoltre, i pannelli fotovoltaici sono identificati da un numero di serie non rimovibile perché posto dietro il vetro sigillato, e che va comunicato al GSE, per cui in caso di furto i pannelli non possono essere usati in Italia. Inoltre è possibile inserire loghi o altri identificatori all’interno del pannello.

Capitolo 8 – Gli aspetti contrattuali

Il preventivo, o studio di fattibilità tecnico-economica, non è importante solo di per sé, ma anche perché di solito è il documento che viene firmato per accettazione dal cliente in quanto proposta ufficiale da parte dell'installatore. Dunque, rappresenta una forma di contratto o pre-contratto, sia pure spesso in forma implicita e senza vere e proprie clausole.

Purtroppo, in Italia l'aspetto contrattuale è in genere sottovalutato, sia da parte degli installatori (è nel loro interesse “trascinarlo”) sia da parte dei clienti, che invece dovrebbero largamente tutelarsi sotto questo aspetto. Tanto più che perfino gli impianti fotovoltaici più piccoli sono investimenti che vedono in gioco cifre di migliaia o decine di migliaia di euro.

Nei grandi impianti, poi, come vedremo oltre al contratto sono importanti certe garanzie aggiuntive, cioè l'installatore ideale deve avere il coraggio di “mettersi in gioco” e di garantire negli anni la produttività dell'impianto da lui progettato e di cui ha la manutenzione.

Le esclusioni del preventivo

Uno degli aspetti principali del preventivo e del contratto sono le cosiddette “esclusioni”. In altre parole, l’installatore quota l’impianto fotovoltaico vero e proprio ma non, di solito, gli impianti accessori (ad es. di sorveglianza remota), in quanto forniti da aziende terze.

Inoltre, possono essere escluse altre cose: oneri ed adempimenti per la richiesta delle autorizzazioni amministrative di competenza del committente; movimentazione terra e viabilità; opere civili in genere; recinzione ed illuminazione; assicurazione ed eventuale sorveglianza o guardiano di cantiere; eventuale verifica di stabilità strutturale degli stabili; eventuali verifiche geologiche del sito di installazione; opere murarie, quali stucchi, tinteggiature muri, bonifica di materiali proibiti quali l’amianto, etc.

02. ESCLUSIONE ALL'OFFERTA

- IVA.
- Costi relativi alla domanda di connessione da presentare al gestore della rete locale.
- Costi di accettazione del preventivo del Gestore della rete locale per consentire l’allaccio dell’impianto.
- Scavi, rinterri e posa di nuovi cavidotti ed opere murarie in genere se necessarie.
- Strumenti di misura dell’energia scambiata con la rete di distribuzione pubblica e dell’energia fotovoltaica prodotta, come da consuetudine, saranno richiesti all’Ente Distributore della rete pubblica, che provvederà a fornirli e ad installarli. (il costo preciso verrà comunicato dall’Enel al momento dell’allaccio).
- La fornitura energia elettrica e acqua in fase di montaggio.
- Stesura del PSC (Piano coordinamento di sicurezza) e nomina del Coordinatore per la Sicurezza da parte del committente, solo se necessario, che dovrà esserci comunicato entro 20 giorni dalla data prevista per l’inizio lavori.
- Quanto altro non espressamente descritto e conteggiato nel presente preventivo.

Un esempio di cose escluse tratto da un preventivo fotovoltaico reale.

ESCLUSIONI

- spese amministrative per allacciamento Enel, oneri per DIA presso Comune;
- costi professionista da voi incaricato per presentazione pratica DIA o Permesso di Costruire al Comune o presso Enti preposti quali Regione se in presenza di vincoli paesaggistici, es. vincoli idrogeologici.
- eventuali scavi e posa di tubazioni interrate, opere edili in genere;
- Adeguamento/realizzazione cabina utente MT/BT agli standard ENEL CEI 0-16- DK5600. (se necessario).
- Impianto protezione scariche atmosferiche (se necessario dopo valutazione)
- Studio per verifica statica coperture esistenti.
- Eventuali prescrizioni ulteriori da parte di VVFF in presenza del CPI.
- Polizza assicurativa 'all risk' post-installazione
- Quanto non espressamente indicato in offerta.
- Eventuale rifasamento
- Life line e/o passarelle pedonabili / scale di accesso;
- Cavidotto (edile ed elettrico) tra nuovo stabilimento e vecchio stabilimento, compreso box di partenza dal vecchio stabilimento.

ESCLUSIONI

⚠ Sono escluse al momento dalle suddette valutazioni le seguenti attività:

- dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico esistente;
- rifacimento dell'impianto elettrico tradizionale;
- sistemi fissi di ancoraggio per la messa in sicurezza dei tetti secondo norme vigenti;
- opere di carpenteria civile aggiuntive a quelle descritte (ad esempio scavi);
- modifiche / realizzazione cabina di trasformazione MT/BT;
- corrispettivi fissi per la richiesta di allacciamento e per la connessione alla rete elettrica, UTF e altro.

Esclusioni: Comunicazioni inizio attività a UTC o gestione e presentazione pratica DIA;

Messa in sicurezza permanente della copertura in osservanza del Decreto Lgs 81/08;

Cavo connessione dall'inverter al quadro elettrico della proprietà per distanze superiori a mt. 50;

Oneri per l'ottenimento del preventivo Enel, oneri di connessione Enel;

Eventuale realizzazione o adeguamento cabina BT/MT secondo normative vigenti;

Eventuale verifica strutturale della copertura;

Eventuale bonifica/smaltimento materiali di copertura contenenti amianto;

Interruttore magnetotermico differenziale esistente su quadro di vs. proprietà;

Opere murarie e civili, impermeabilizzazione della sottocopertura con guaina bituminosa o similare;

Oltre a quanto non espressamente indicato

Altri esempi di esclusioni tratti da altrettanti preventivi fotovoltaici reali.

Dunque, uno degli aspetti da controllare nel preventivo o nel contratto è cosa risulta compreso e cosa no, per evitare “sorprese” successive. A volte, possono mancare delle voci per semplice dimenticanza, o perché sono tante e chi scrive il preventivo non sa o non ha voglio di elencarle tutte. Ma un preventivo certamente non è ben fatto se sorvola su tale aspetto: il cliente deve sapere per cosa sta pagando in termini di materiali, servizi, etc., specie in un progetto complesso come quello fotovoltaico.

Prima di firmare, pertanto, se sono previste delle esclusioni è bene farsi fare almeno a voce una quotazione di massima, per capire di che ordine di cifre si parla. Di solito, dovrebbe trattarsi di spese marginali rispetto al costo dell’investimento, ma siccome purtroppo non tutti gli installatori sono affidabili, è opportuno mettere sempre le mani avanti.

Le garanzie su prodotti e producibilità

Normalmente, gli installatori forniscono la garanzia su pannelli e inverter data dai relativi produttori, e che normalmente è superiore ai valori minimi garantiti dalla legge citati nel corso di questo libro. Dunque, direttamente, le aziende installatrici di solito non forniscono garanzie.

Ciò, tuttavia, è un problema nel caso di impianti di medie o grandi dimensioni, per due motivi: (1) la progettazione di questi impianti è più complessa e delicata data la presenza di numerose stringhe e parti di sistema che interagiscono fra loro, dunque la producibilità energetica risente di una

migliore o peggiore progettazione; (2) la producibilità di un impianto fotovoltaico di tali dimensioni decade nel tempo e, se non si esegue un opportuno programma di manutenzione volto a intervenire sul cosiddetto “bilanciamento del sistema”, il cliente può rimetterci.



I pannelli di un impianto fotovoltaico sono collegati fra loro: se si danneggia uno solo di essi, un'intera stringa ne risente.

Dunque, per gli impianti di media o grande taglia – cioè, in pratica, quelli industriali o da investimento – è opportuno che l'installatore si impegni contrattualmente a garantire un rendimento energetico minimo (in gergo, *performance ratio*), oppure un business plan minimo. In questo modo, non scaricando il 100% del rischio sul cliente bensì assumendosi le proprie responsabilità, l'azienda installatrice dimostra la sua serietà.

La differenza fra rendimento produttivo atteso di un impianto fotovoltaico e rendimento effettivo è espressa dal cosiddetto “rapporto di performance” (cioè la già citata *performance ratio*) del sistema, che è definito come il rapporto fra l’energia annua realmente prodotta e quella (massima, se espressa con una “forbice”) attesa “nominalmente”, cioè assumendo condizioni di test standard (1000 W/mq e 25 °C).

Il rapporto di performance costituisce un eccellente parametro per valutare un impianto fotovoltaico, perché include le inefficienze di tutti i componenti e delle loro interazioni. Secondo le ricerche effettuate sul campo da istituzioni indipendenti, il *rapporto di performance* di un nuovo sistema fotovoltaico di grande taglia è, mediamente, del 77% e cala dell’1% l’anno (di più se la manutenzione sul *balance of system* non è adeguata), per cui dopo 20 anni rende l’80% di quanto faceva inizialmente (si noti che i singoli pannelli calano, nel frattempo, solo fino all’80-90%).

Quando valuto un preventivo fotovoltaico, assegno un voto da 1 a 10. Se l’installatore, nel caso di impianti di medie o grandi dimensioni, non fornisce garanzie sulla producibilità, non ottiene mai un voto superiore ad 8 o giù di lì. Infatti, per questi impianti tale aspetto è fondamentale, e dunque secondo la mia opinione vale fino a 2 punti nella valutazione di una proposta tecnico-economica. Ovviamente, vale 2 punti (e quindi, potenzialmente un 10 se anche il resto del preventivo è ben fatto) qualora la garanzia sia veramente di ottimo livello, meno di 2 punti negli altri casi.

| Potenza nominale Radiazione media annua Energia prodotta nel primo anno Tariffa riconosciuta dall' incentivo Tariffa di vendita/scambio media Costo iniziale del sistema Costo a kW installato | Unità kWp kWh / kWp / anno kWh € / kWh € / kWh € 1.500.000,00 € | Quantità 489,60 1100 538560 0,335 0,1149 1.500.000,00 3.063,73 | tariffa 2010 | Autoconsumo | kWh/anno | | Risparmio/Vendita | | |
|--|--|---|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | | | Cessione in rete | 70,0% | 376992,00 | € 45.239,04 | | |
| | | | | | 30,0% | 161568,00 | € 16.644,74 | | |
| | | | | | | | € 61.883,78 | | |
| | | | | Tariffa di SCAMBIO | € 0,120 | | | | |
| | | | | Tariffa di VENDITA per fasce | € 0,103 | € 0,087 | € 0,074 | | |
| | | | | Fascia vendita | 0-500.000 | 500.000-1.000.000 | 1.000.000-2.000.000 | | |
| | | | | kwh per fasce di vendita | 161.568,00 | - | - | | |
| | | | | Variazione annua ISTAT | 2% | | | | |
| | | | | * al netto del | | | | | |
| rientro economico con PRODUZIONE GARANTITA | | | | | | | | | |
| Anno | PRODUZIONE GARANTITA* | Incentivo € / kWh | Ricavo Incentivo annuale | Ricavo incentivo cumulativo | Tariffa di scambio / vendita | Scambio / vendita annuo | Scambio / vendita annuo cumulativo | assicurazione 4% valore | Manutenzione programmata |
| 1 | 496283,04 | € 0,335 | € 166.254,818 | € 166.254,82 | € 0,1149 | € 57.025,899 | € 57.025,90 | € 5.250,000 | € 14.688,000 |
| 2 | 492303,68 | € 0,335 | € 164.921,733 | € 331.176,55 | € 0,1172 | € 57.700,020 | € 114.725,92 | € 10.605,000 | € 29.669,760 |
| 3 | 488324,32 | € 0,335 | € 163.588,647 | € 494.765,20 | € 0,1195 | € 58.378,295 | € 173.104,21 | € 15.907,500 | € 44.504,640 |
| 4 | 484344,96 | € 0,335 | € 162.255,562 | € 657.020,76 | € 0,1219 | € 59.060,621 | € 232.164,83 | € 21.210,000 | € 59.339,520 |
| 5 | 480365,60 | € 0,335 | € 160.922,476 | € 817.943,24 | € 0,1244 | € 59.746,888 | € 291.911,72 | € 26.512,500 | € 74.174,400 |
| 6 | 476386,24 | € 0,335 | € 159.589,390 | € 977.532,63 | € 0,1269 | € 60.436,983 | € 352.348,71 | € 31.815,000 | € 89.008,280 |
| 7 | 472406,88 | € 0,335 | € 158.256,305 | € 1.135.788,93 | € 0,1294 | € 61.130,782 | € 413.479,49 | € 37.117,500 | € 103.844,160 |
| 8 | 468427,52 | € 0,335 | € 156.923,219 | € 1.292.712,15 | € 0,1320 | € 61.828,158 | € 475.307,65 | € 42.420,000 | € 118.679,040 |
| 9 | 464448,16 | € 0,335 | € 155.590,134 | € 1.448.302,28 | € 0,1346 | € 62.528,978 | € 537.836,62 | € 47.722,500 | € 133.513,920 |
| 10 | 460468,80 | € 0,335 | € 154.257,048 | € 1.602.559,33 | € 0,1373 | € 63.233,098 | € 601.068,72 | € 53.025,000 | € 148.348,800 |
| 11 | 455352,48 | € 0,335 | € 152.543,081 | € 1.755.102,41 | € 0,1401 | € 63.781,118 | € 664.850,84 | € 58.327,500 | € 163.183,680 |
| 12 | 450236,16 | € 0,335 | € 150.829,114 | € 1.905.931,53 | € 0,1429 | € 64.325,766 | € 729.178,61 | € 63.630,000 | € 178.018,560 |
| 13 | 445119,84 | € 0,335 | € 149.115,146 | € 2.055.046,67 | € 0,1457 | € 64.866,687 | € 794.043,29 | € 68.932,500 | € 192.853,440 |
| 14 | 440003,52 | € 0,335 | € 147.401,179 | € 2.202.447,85 | € 0,1486 | € 65.403,515 | € 859.446,81 | € 74.235,000 | € 207.688,320 |
| 15 | 434887,20 | € 0,335 | € 145.687,212 | € 2.348.135,06 | € 0,1516 | € 65.935,869 | € 925.382,68 | € 79.537,500 | € 222.523,200 |

Es. di business plan aggiuntivo con produzione minima garantita dall'installatore.

CONTRATTO DI OPERATION AND MAINTENANCE - GARANZIE AGGIUNTIVE

Qualora il Committente stipuli con [] un Contratto di O&M, con principi guida ed elenco dei servizi meglio specificati nell'Allegato A " Descrizione dei servizi", con canone annuo (aggiornato 100% ISTAT) e con testo in forma e sostanza soddisfacente al Committente e all'Istituto di Credito, potrà usufruire delle seguenti garanzie aggiuntive:

- I. Performance Bond pari al 10% del Contratto di appalto con Polizza Assicurativa fidejussoria – con estinzione allo scadere di 24 mesi dal certificato di collaudo; a garanzia del buon funzionamento dell'impianto e a garanzia delle sue performance di produzione.
- II. Performance Ratio minima garantita pari al 78%;
- III. Livello di disponibilità pari al 95%;
- IV. Warranty Bond a partire dal secondo anno a garanzia della corretta resa dell'impianto;
- V. Servizio di manutenzione ordinaria e straordinaria con costi di gestione a carico dell'Appaltatore;

Un esempio di garanzia (aggiuntiva) di "performance ratio" minima, cioè di rendimento dell'impianto (il valore indicato dall'installatore è praticamente quello tipico che ci si attende da un grande impianto).

Preventivo firmato o contratto *ad hoc*?

Non è semplice fare un discorso generale su questo argomento poiché andrebbe visto, caso per caso, che cosa l'installatore propone. Nella maggior parte dei casi, si tratta di uno studio di fattibilità tecnico-economica che può o venir fatto firmare “per accettazione”, oppure essere citato come allegato all'interno del più ampio e formale contratto vero e proprio (nel qual caso, ovviamente, si firmerà questo secondo documento).

Naturalmente, le aziende serie opteranno di solito per questa seconda possibilità: la stipula di un contratto con clausole a favore di entrambi, anche se tipicamente il cliente è poco tutelato, cioè non vi sono molte clausole a suo favore. Tuttavia, il contratto che vi viene proposto rappresenta solo una bozza, e quindi voi avete tutto il diritto di avanzare le vostre richieste ai fini di una modifica – o di una integrazione – delle clausole esistenti.

Richiedendo un preventivo scritto nel quale viene indicato l'oggetto del contratto, e menzionato il costo del materiale unitamente a quello della manodopera, se poi si stipula il contratto ed a lavoro eseguito la fattura finale dovesse superare del 10% l'importo indicato nel preventivo, senza giustificati motivi, il consumatore può esercitare i propri diritti.

Sia nel preventivo che – soprattutto – nel contratto, oltre al prezzo complessivo, è bene stabilire l'elenco dettagliato di tutti i lavori da eseguire ed il termine di esecuzione dell'opera, in quanto può tornare decisamente utile in caso di ritardi o di contestazioni. Infatti, l'installatore che si impegna con un preventivo ben fatto (e più vincolante) accettato dal cliente, si

impegna anche giuridicamente. Inoltre, è bene chiedere di essere avvertiti prima che vengano effettuati eventuali e costosi lavori extra.

Condizioni di Fornitura:

| | |
|--------------------------|--|
| Validità dell'offerta: | 30 giorni dalla data della presente; |
| Termini di esecuzione | da concordare. |
| Imballo e trasporto | inclusi |
| Condizioni di pagamento: | 25% acconto all'ordine; 65% fine lavori (collaudo impianto); saldo allacciamento Gestore di Rete (ENEL per esempio); |

NOTE:

Restando a Vs completa disposizione per eventuali chiarimenti in merito, cogliamo l'occasione per porgerVi distinti saluti.

Luogo e data della sottoscrizione

Per accettazione

Esempio di ultima pagina di uno studio di fattibilità tecnico-economico che l'installatore chiede al cliente di firmare in calce "per accettazione".

La validità di un contratto

In genere, vi verrà proposto un cosiddetto “contratto per adesione”, cioè preconfezionato dall’installatore con un occhio attento soprattutto ai propri interessi. Tuttavia, è vostro diritto richiedere e contrattare le modifiche e le aggiunte che ritenete più opportune per tutelare i vostri interessi, anche alla luce di quanto vi siamo venuti fin qui spiegando e raccontando.

Il contratto va stampato su carta intestata all’installatore. La forma deve essere quella di una proposta che l’azienda formula al cliente, e deve contenere – fra le altre cose – i dati completi relativi all’azienda ed al cliente, i materiali ed i servizi forniti, i termini di pagamento, le scadenze di consegna dell’impianto, ed alla fine il luogo e la data di stipula.

La legge dice che ogni contratto è valido nel momento in cui entrambe le parti – l’installatore ed il cliente – lo hanno sottoscritto ed accettato. Ecco perché serve leggerlo con attenzione e con calma a casa prima di firmare alcunché. La firma va apposta dalle parti su ciascuno dei fogli separati che compongono il documento contrattuale. Voi dovrete ricevere una copia del contratto con le firme in originale della controparte.

In un contratto, le sole clausole *vessatorie* (ad es. quelle che stabiliscono limitazioni di responsabilità, facoltà di recedere dal contratto o di sospenderne l’esecuzione ovvero sanciscono a carico dell’altro contraente decadenze, clausole compromissorie, etc.), ove siano state inserite in maniera unilaterale da uno dei due contraenti, devono essere esplicitamente accettate per iscritto con la “doppia firma” in calce al contratto.



Il contratto è un aspetto molto importante che spesso il cliente trascura.

Cose che vi devono allarmare

Ecco alcuni comportamenti che sono da considerare senza dubbio “negativi” e che vi devono fare seriamente riflettere per le decisioni del caso:

- ✓ Il fatto che l'installatore non voglia modificare il contratto. I modelli contrattuali proposti dall'azienda costituiscono semplicemente uno strumento che deve essere affiancato nel caso concreto ad una verifica sull'opportunità di accettare eventuali modifiche richieste dalla controparte. A tal fine, si consiglia al cliente di rivolgersi prima a un consulente energetico e successivamente ad un legale.

- ✓ L'assenza di clausole importanti o di elementi-chiave, tale da rendere poco utile, se non addirittura nullo, un contratto. I requisiti essenziali di un contratto sono: l'incontro delle volontà delle parti, la funzione economico-sociale del contratto, la prestazione che deve essere eseguita, il modo in cui si manifesta la volontà. La mancanza di anche uno solo di questi requisiti genera la nullità del contratto.
- ✓ La presenza, nel contratto, di clausole cosiddette "abusive". Simili per molti versi alle clausole vessatorie, sono quelle che introducono uno squilibrio fra le parti che sottoscrivono un contratto in merito ai diritti ed agli obblighi delle stesse. Un tipico esempio di clausola abusiva è la possibilità, da parte dell'installatore, di rescindere il contratto, mentre la stessa facoltà non viene riconosciuta al cliente.
- ✓ Il fatto che l'installatore voglia farvi firmare "per accettazione" il preventivo quale contratto preliminare o, peggio, quale contratto definitivo. Il preliminare è un contratto con cui le parti si obbligano vicendevolmente alla stipula di un futuro contratto, quello definitivo. Se una delle due parti non vuole stipulare il contratto definitivo dopo aver firmato il preliminare, l'altra parte se vuole procedere può invocare il Codice Civile e chiedere il risarcimento del danno.

Capitolo 9 – Gli impianti con accumulo

Il fotovoltaico è oggi una fonte energetica economicamente vantaggiosa, ovvero in grado di fornire energia elettrica a prezzi vantaggiosi rispetto alle tariffe pagate in bolletta, ma non è facile sfruttarlo al meglio.

Infatti, il fotovoltaico “tradizionale” ha una limitazione: non può fornire energia elettrica su richiesta, ovvero quando ne abbiamo più bisogno. Gli impianti fotovoltaici, inoltre, soffrono di una produzione ridotta con tempo nuvoloso e la loro produzione scende a zero durante la notte.

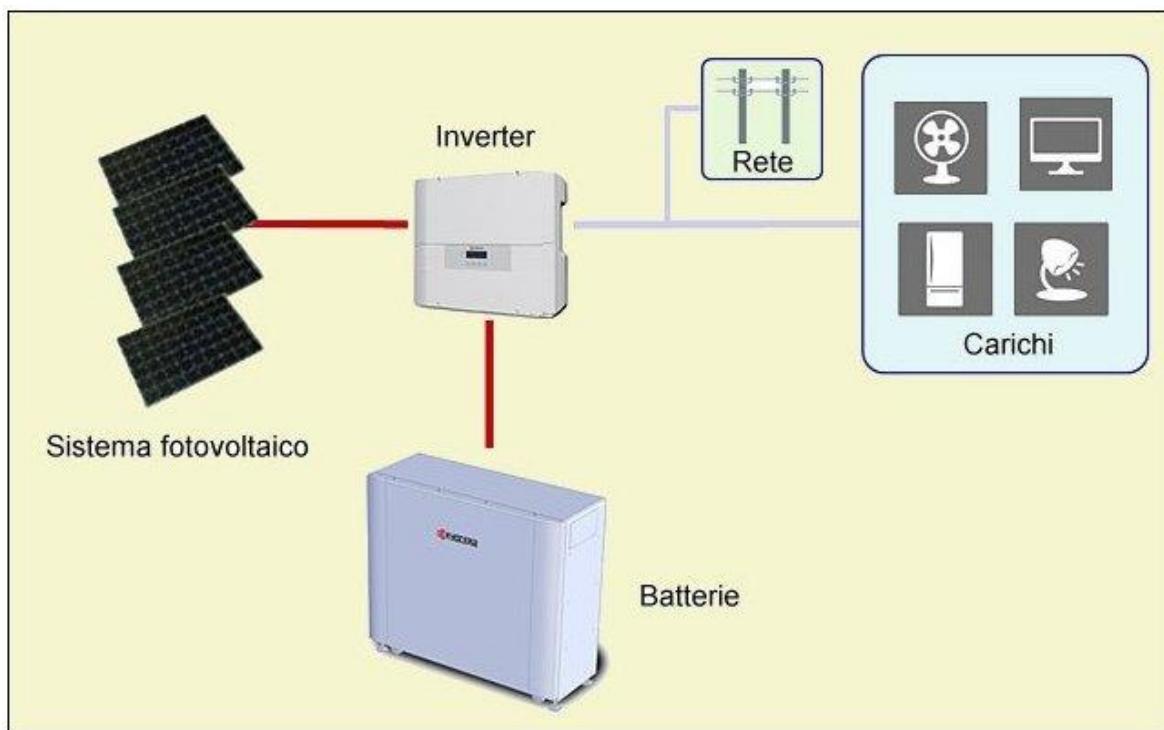
I sistemi di accumulo, però, permettono a qualsiasi utente di aumentare il risparmio ottenibile con le fonti rinnovabili (fotovoltaico o eolico). Per questa ragione, anche grazie al progressivo calo dei costi delle batterie, gli impianti fotovoltaici con accumulo si vanno lentamente diffondendo.

In pratica, con un sistema di accumulo, potete: ottimizzare la quota di autoconsumo energetico; massimizzare il rendimento dei pannelli

fotovoltaici; avere sempre a disposizione energia pulita, h24; essere ancora più indipendenti dal Gestore; liberarvi dai continui aumenti dei prezzi dell'energia; risparmiare fino al 90% sulla bolletta dell'energia.

Perché conviene avere un sistema di accumulo

Per abbattere la bolletta elettrica, le famiglie devono – in linea di principio – mantenere una capacità di generazione sufficiente a soddisfare il picco più alto della domanda durante il giorno, anche se questo dura solo poche ore. Ad esempio, supponiamo che una famiglia abbia una richiesta media di 1 chilowatt, ma ci sono due volte il giorno in cui raggiunge i 2,5 chilowatt. È costretta a mantenere 1,5 chilowatt di capacità aggiuntiva solo per queste occasioni, che possono durare soltanto poche ore.



Usare la rete come batteria è meno vantaggioso dell'usare un accumulo.

Mantenere una capacità di generazione aggiuntiva è costoso, perché significa installare un impianto fotovoltaico (o eolico) più grande, il che comporta maggiori spese in conto capitale e di manutenzione, ammesso che si disponga della superficie necessaria. L'approccio normale per compensare questo divario fra il nostro *profilo di consumo* e quello del proprio impianto a fonti rinnovabili è usare la rete come una enorme batteria. Ma ciò è spesso più costoso dell'avere un sistema di accumulo.

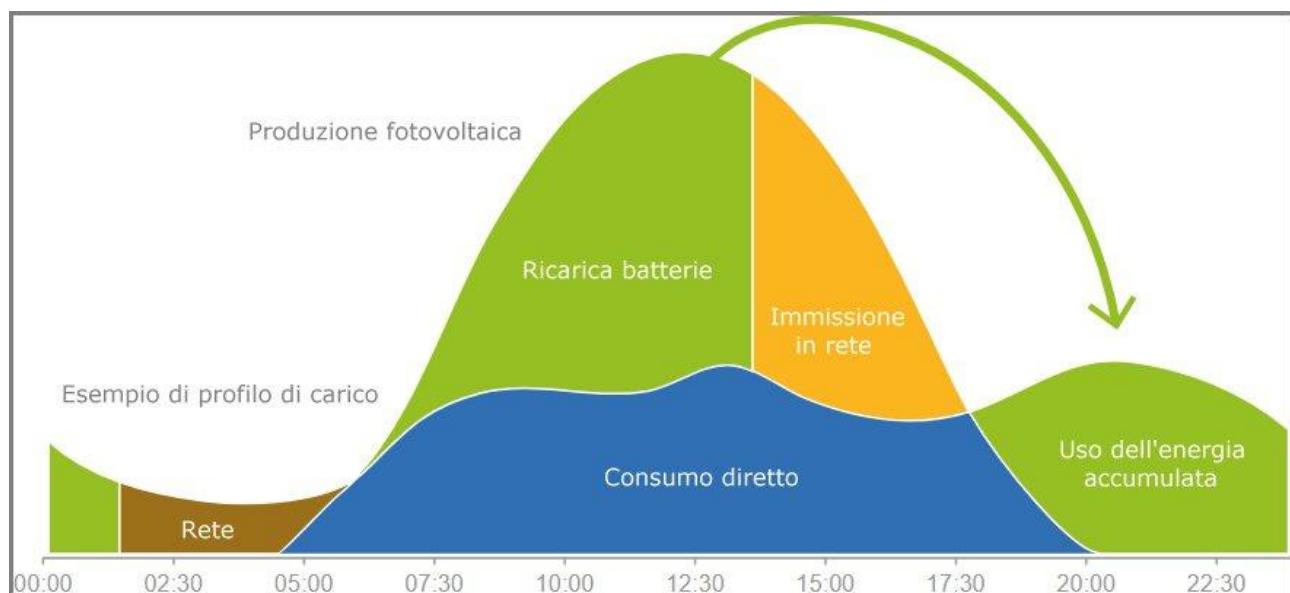
Infatti, con l'aumento dei prezzi dell'elettricità al dettaglio e il decremento del costo della tecnologia fotovoltaica, la cosiddetta “parità di rete” (cioè di costo a kWh) con l'elettricità commerciale è ormai una realtà in molte parti d'Europa. Questo fatto, unitamente ai vantaggi economici derivanti dal promuovere l'*autoconsumo*, suggeriscono che un sistema di accumulo e un software che consente all'utente di monitorare e gestire l'energia elettrica utilizzata siano la soluzione migliore verso cui tendere.

Nel corso del tempo, infatti, gli incentivi per i clienti privati sono diminuiti e i costi a kWh per l'elettricità sono aumentati continuamente. Di conseguenza, i sistemi fotovoltaici connessi alla rete sono aumentati notevolmente negli ultimi anni, determinando vendite di energia alla rete di distribuzione in caso di surplus di energia fotovoltaica. Per rendere questi sistemi economicamente redditizi senza finanziamenti, è però necessario utilizzare il più possibile l'elettricità auto-generata.

Sfruttare al meglio un sistema di accumulo

Un sistema di accumulo elettrico è utilizzato principalmente per aumentare l'autoconsumo dell'energia prodotta e ridurre la dipendenza dalla rete. Il corretto dimensionamento dello stoccaggio è cruciale per il funzionamento economicamente efficiente. In questo contesto, in particolare, è importante non sovradimensionare il sistema di accumulo, perché i costi di investimento sarebbero enormi e successivamente il sistema non sarebbe redditizio.

L'energia è fornita dall'impianto fotovoltaico e, se c'è una richiesta di energia nella famiglia, l'energia prodotta è usata dalla famiglia stessa. Se l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico è superiore alla domanda attuale della famiglia, l'eccedenza viene immagazzinata. Se è necessaria più energia di quella fornita dall'impianto fotovoltaico al momento, l'energia viene prelevata dalle batterie. L'energia viene prelevata dalla rete pubblica solo se il sistema di stoccaggio non soddisfa la domanda.



Come e quando viene usato l'accumulo fotovoltaico in pratica.

Inoltre, l'aggiunta di un controllo di carica, di una protezione da sovraccarico e di una protezione da scarica profonda è importante per aumentare la durata del proprio sistema di accumulo elettrico. A gennaio, le batterie del sistema di accumulo potrebbero essere scariche per l'80% delle volte. Ciò significa che la capacità scende fino alla massima profondità di scarica e che le batterie funzionano solo per il 10% del tempo nel primo mese dell'anno, percentuale che invece potrebbe salire al 40% d'estate.

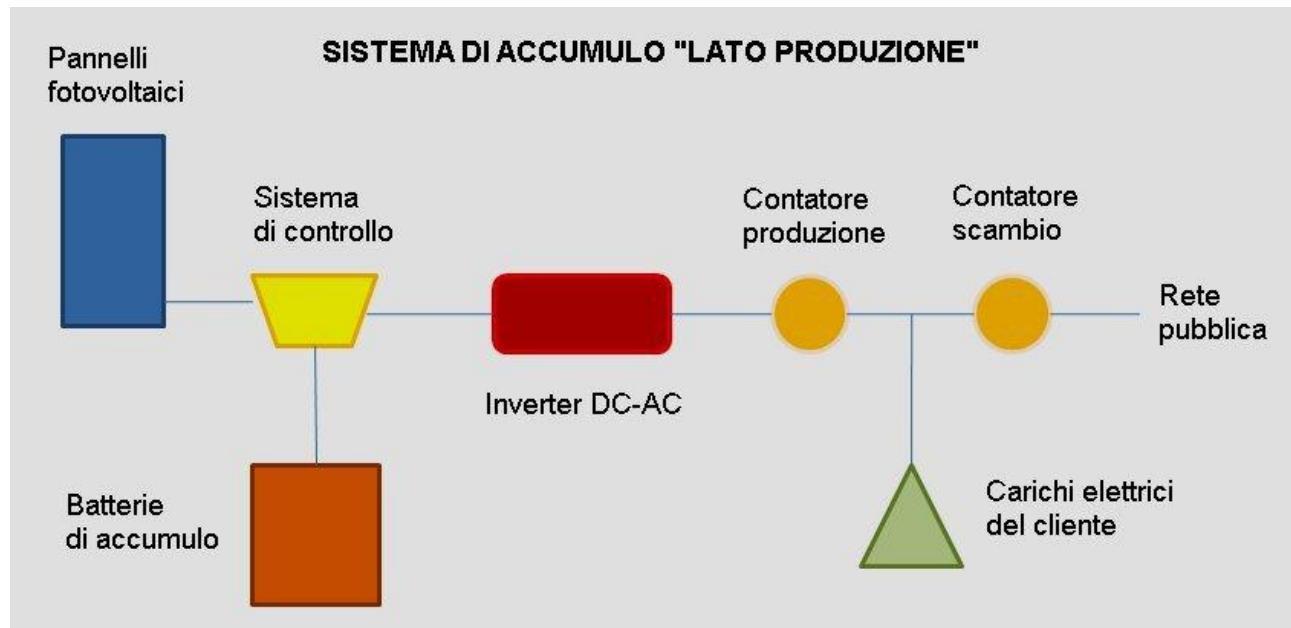
Inoltre, sia i clienti residenziali che quelli commerciali con le strutture tariffarie biorarie o multi-orarie hanno, in linea di principio, la capacità di ridurre le bollette usando l'accumulo di energia per cambiare l'orario in cui attingono energia dalla rete. Le utility, infatti, hanno tariffe diverse per l'elettricità a orari diversi: prezzi più alti vengono addebitati durante i periodi di forte domanda (periodi di picco, o *peak*) e prezzi più bassi durante i periodi di bassa domanda (periodi fuori picco, o *off-peak*).

Per incoraggiare i clienti a limitare l'uso di energia durante i periodi di picco, le tariffe durante i periodi di picco sono significativamente più alte di quelle durante i periodi non di picco. Con un sistema di accumulo di energia sul posto, un cliente può compensare la propria domanda di energia elettrica nei periodi di picco attingendo all'energia immagazzinata nelle batterie. Durante i periodi fuori picco in cui i prezzi sono inferiori, le batterie possono essere ricaricate tramite l'impianto fotovoltaico.

Accumulo e gestione del carico: un confronto

L'autoconsumo può essere definito, semplicemente, come la quota della produzione totale di energia fotovoltaica che viene direttamente consumata dal proprietario del sistema fotovoltaico. Ma come possiamo ottimizzare il livello di questo autoconsumo?

Con la diminuzione delle sovvenzioni per l'elettricità fotovoltaica in diversi Paesi, l'aumento dell'autoconsumo può aumentare il profitto degli impianti fotovoltaici. Perciò vi è un'ampia ricerca sull'autoproduzione fotovoltaica e sulle opzioni per migliorare l'autoconsumo. Due opzioni importanti permettono di aumentare l'autoconsumo: (1) lo stoccaggio dell'energia e (2) la gestione del carico (detta pure "gestione lato domanda").



Schema di un impianto fotovoltaico con accumulo di un cliente.

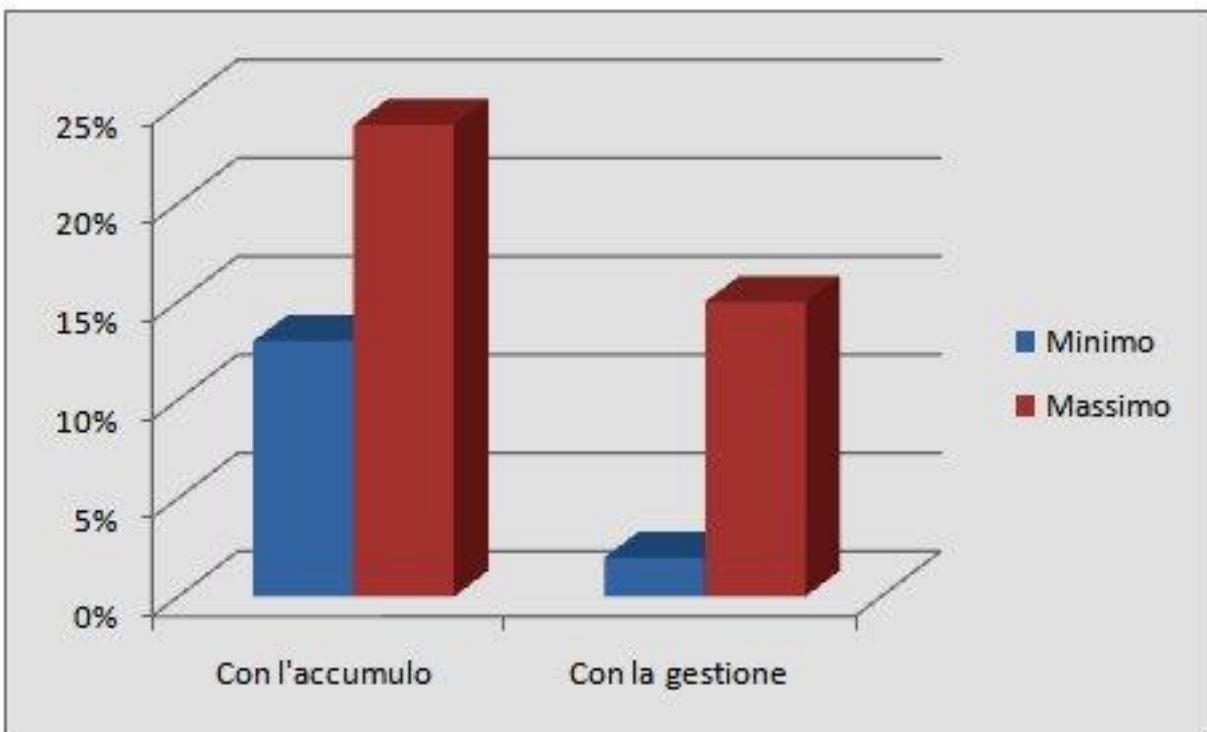
Dove non esiste il supporto di incentivi al fotovoltaico, i sistemi di gestione dell'energia domestica sviluppati nell'ambito della domotica – o automazione domestica – possono essere interessanti per aumentare il valore della generazione di energia fotovoltaica sul posto. Questi sistemi forniscono in genere la pianificazione di elettrodomestici programmabili e possono anche includere l'accumulo tramite batterie per il trasferimento dell'energia fotovoltaica in eccesso dal giorno alla notte.

Quanto può essere aumentato l'autoconsumo delle abitazioni dell'energia fotovoltaica prodotta in loco con lo spostamento del carico e lo stoccaggio delle batterie? In che modo il valore della generazione della propria elettricità fotovoltaica è influenzato da queste opzioni?

Sono ormai stati sviluppati dai ricercatori vari modelli di simulazione per i sistemi di gestione dell'energia con carico ottimizzato e piccole capacità di stoccaggio a batteria per edifici mono-familiari. Questi dati dettagliati forniscono informazioni sui singoli cicli di lavoro degli apparecchi e consentono una valutazione realistica del potenziale della strategia di spostamento orario nell'uso del carico.

I risultati di alcune simulazioni mostrano che, in un tipico impianto fotovoltaico domestico, è possibile aumentare l'autoconsumo relativo del 13-24% con una capacità di accumulo della batteria di 0,5-1 kWh per kW installato e tra il 2% e il 15% con la gestione lato domanda (ad es. anticipando o posticipando l'uso di un elettrodomestico), rispetto alla percentuale originale di autoconsumo.

| Aumento dell'autoconsumo | Con l'accumulo | Con la gestione |
|--------------------------|----------------|-----------------|
| Minimo | 13% | 2% |
| Massimo | 24% | 15% |



Influenza sull'autoconsumo dell'accumulo e della gestione dei carichi.

La conclusione principale è che i sistemi di gestione hanno un potenziale per migliorare l'autoconsumo del fotovoltaico e il valore della produzione di pochi punti percentuali, ma se non viene introdotto un ampio stoccaggio tramite batteria, è improbabile che abbiano un impatto marcato in termini di risparmio per il consumatore finale.

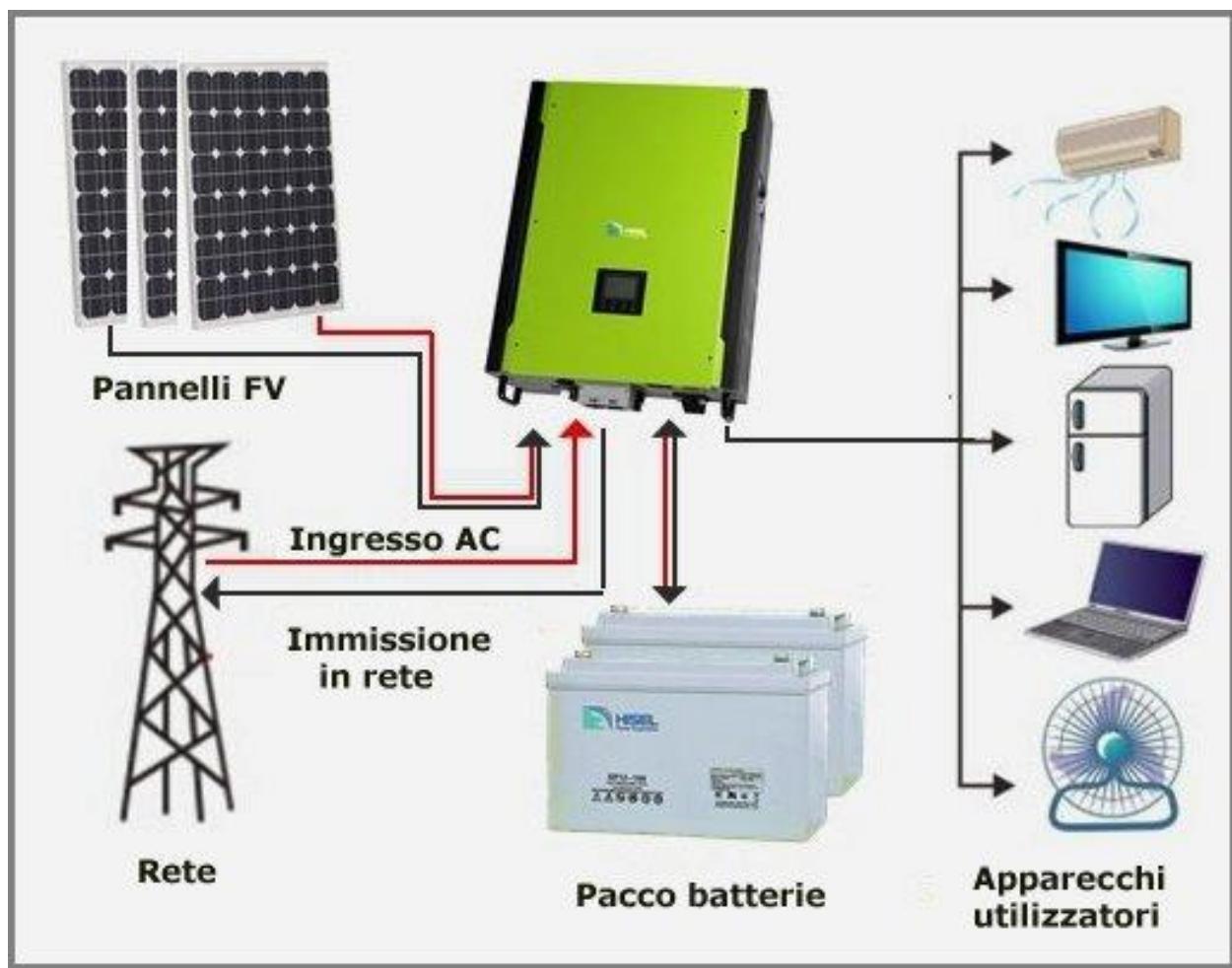
Come ottimizzare il proprio autoconsumo

La produzione di energia fotovoltaica e la domanda di energia residenziale sono correlate negativamente sia su base annuale che diurna: ovvero, quando c'è tanta irradiazione solare c'è, in generale, poco consumo di elettricità; e, viceversa, quando ad esempio d'inverno o la sera ne consumiamo di più, l'irradiazione solare è scarsa o totalmente assente.

Ma, per fortuna, da diversi anni le batterie agli ioni di litio sono diventate in molti Paesi relativamente economiche anche per le applicazioni residenziali, rendendo i sistemi di accumulo alla portata dei clienti di impianti fotovoltaici domestici. Ma non basta, di per sé, avere un sistema di accumulo: occorre infatti dimensionarlo correttamente e ottimizzare, al tempo stesso, il proprio autoconsumo.

I ricercatori usano perciò un modello di ottimizzazione non lineare per determinare l'ottimale dimensionamento e funzionamento di un sistema fotovoltaico residenziale + batterie agli ioni di litio, tenendo conto della struttura tariffaria applicata al cliente, poiché è dimostrato che l'efficacia economica dello stoccaggio dell'energia fotovoltaica dipende in larga misura dalla specifica struttura tariffaria considerata.

Un altro punto importante di questa ottimizzazione è la strategia di accumulo. Si noti che le vere e proprie strategie di accumulo – gestite solo dai sistemi più “intelligenti” (o *smart*) per il mercato domestico – tengono conto anche delle previsioni meteorologiche e dei carichi prevedibili per gestire correttamente la capacità disponibile nell'accumulo.



Schema di un comune impianto FV con accumulo non “smart”.

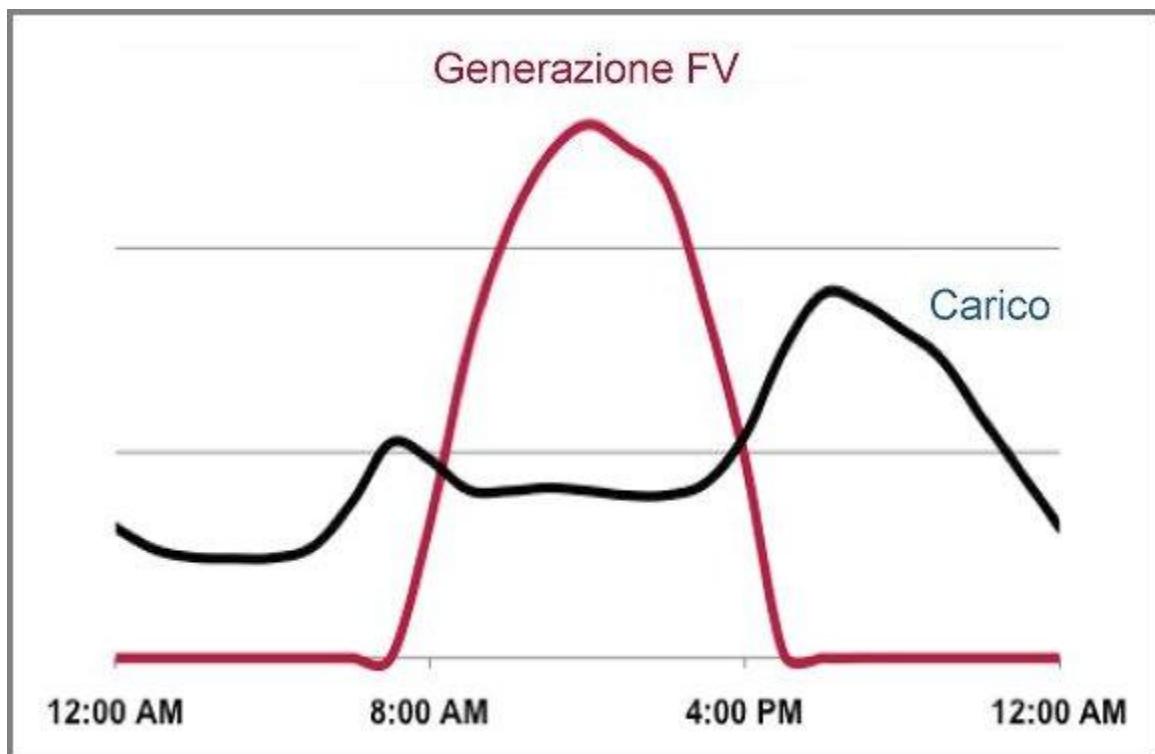
Pure il corretto dimensionamento e la corretta configurazione delle singole parti dell'impianto fotovoltaico domestico (carico, resa solare e accumulo) sono cruciali per il funzionamento economicamente efficiente, mentre la durata dell'impianto – in particolare del costoso sistema di accumulo – può essere massimizzata dalla corretta gestione del sistema.

Un'altra ottima opzione per migliorare l'autoconsumo è un'opportuna riprogrammazione degli apparecchi programmabili, in genere lavatrici, asciugatrici e lavastoviglie. Alcune ricerche hanno determinato il potenziale

per aumentare l'autoconsumo del fotovoltaico attraverso un'opportuna pianificazione di tali apparecchi negli edifici unifamiliari.

L'importanza della stima del profilo di consumo

Quando si comunica il valore di un impianto fotovoltaico a un potenziale cliente, è estremamente importante mostrargli dei rendimenti finanziari accurati. Al fine di prevedere con precisione il ritorno finanziario di un sistema fotovoltaico, è necessario sapere esattamente quanta energia utilizza il cliente. Dunque, il processo di determinazione del rendimento finanziario di un progetto di impianto fotovoltaico con accumulo è strettamente legato al profilo di consumo energetico del cliente.



Il diverso profilo fra il fotovoltaico senza accumulo e il carico domestico.

Ma in Italia la maggior parte degli impianti fotovoltaici residenziali sono in regime di “scambio sul posto”, il che significa che la loro bolletta viene regolata in base all’energia prodotta dall’impianto fotovoltaico. Un altro modo di guardare la cosa è che il loro contatore elettrico gira in avanti quando viene utilizzata l’energia, e “all’indietro” quando l’energia solare in eccesso viene inviata alla rete, che l’acquista, anche se le tariffe sono in questo caso, ahimé, ben più basse di quando la compriamo noi.

Le cose sono ulteriormente complicate dal fatto che, in molti casi, il prezzo dell’energia differisce in base a quando la si utilizza (tariffe biorarie o multi-orarie). I fornitori addebitano inoltre ai clienti tariffe diverse per l’elettricità in base a quanta energia utilizzano (tariffazione a scaglioni). A causa di queste variazioni nel costo dell’energia in tempi e livelli diversi di consumo, il solo conoscere il potenziale consumo mensile del cliente prima di installare il fotovoltaico non è sufficiente per stimare il suo risparmio.

Occorre anche sapere quando il cliente usa l’elettricità e quanta elettricità usa. Devi sapere questo per ogni ora del giorno e per ogni giorno dell’anno. Queste informazioni costituiscono il profilo di carico energetico, o più semplicemente *profilo di consumo*. Una volta che questi dati mostrano il consumo di energia per ogni ora del giorno, sarà necessario determinare la quantità di energia che il sistema fotovoltaico produrrà per le stesse ore e giorni dell’anno (cosa che un software di simulazione fa per te).

Sottraendo la quantità di energia prodotta dall’impianto fotovoltaico dalla quantità di energia consumata dalla famiglia, è possibile determinare

quanto, e quando, il cliente avrà effettivamente bisogno di acquistare energia dalla rete. Questo profilo di consumo variabile nel tempo costituirà la spina dorsale dell'analisi finanziaria del risparmio che il progetto fotovoltaico fornirà. Essere in grado di fare questa analisi aiuta a capire i risparmi finanziari che l'energia solare può fornire nel proprio caso.



Esempio di profilo annuo di produzione FV calcolato tramite un software da me sviluppato. Va confrontato con il profilo di consumo domestico nello stesso periodo per stimare la percentuale di autoconsumo. Non tutti gli installatori lo fanno.

Alcuni software utilizzati dagli installatori di impianti fotovoltaici permettono di automatizzare questo processo di stima del profilo di consumo, aumentando la precisione e risparmiando una notevole quantità di tempo. Le bollette degli ultimi 12 mesi fornite da parte del cliente sono un importante punto di partenza per lo sviluppo di un profilo di carico energetico, in quanto forniscono i primi punti di dati per la quantità di energia che utilizzano e le tariffe alle quali sono fatturati dai loro fornitori.

Capitolo 10 – Funambolismi energetici

Negli ultimi anni, cavalcando l’onda dell’accumulo energetico per chi non se lo può fisicamente permettere o per ragioni di costi o di spazio, sono comparse delle proposte commerciali di fotovoltaico con accumulo “virtuale” da parte di aziende che operano nel mondo dell’energia.

Qui si parla spesso anche di “ricarica energetica”, ovvero di una specie di accumulo virtuale che può essere usato dal cliente al bisogno. Alcuni fornitori, poi, si spingono a includere nel “pacchetto” perfino il gas, aumentando la difficoltà di valutazione da parte del cliente, solitamente non abbastanza esperto di bollette e di tariffe energetiche.

Spesso, poi, i dettagli di queste proposte non sono chiari. A volte, perfino la durata del contratto non è chiara. Cosa significa che “posso usare la ricarica per 10 anni”? Esiste un vincolo di durata del contratto? Cosa succede in caso di recesso anticipato? È previsto un rimborso per i kWh pagati in anticipo ma non consumati? Sono previste delle penali?

I sistemi di accumulo “virtuale” dell’energia

Se i tuoi consumi sono collocati soprattutto nella fascia serale/notturna (dipende dal periodo dell’anno *quanto* questa sia più o meno lunga), è certo che l’impatto sulla bolletta di un fotovoltaico anche ben dimensionato e di ottima qualità sarà relativo. Abbiamo visto che una soluzione è quella di installare, insieme al fotovoltaico, un sistema di accumulo con batterie.

Ma il forte rischio è che tu resti comunque economicamente deluso da un ulteriore investimento non di poco conto. Infatti, è fondamentale il corretto dimensionamento. Se ad es. il fotovoltaico è sottodimensionato, un pur capiente sistema di accumulo riceverà sempre poca energia dall’impianto. E anche il sistema di accumulo deve essere progettato accuratamente, tenendo conto della potenza del fotovoltaico, del suo orientamento, e della distribuzione dei consumi domestici durante la giornata.



Un accumulo FV deve essere ben dimensionato per risultare redditizio.

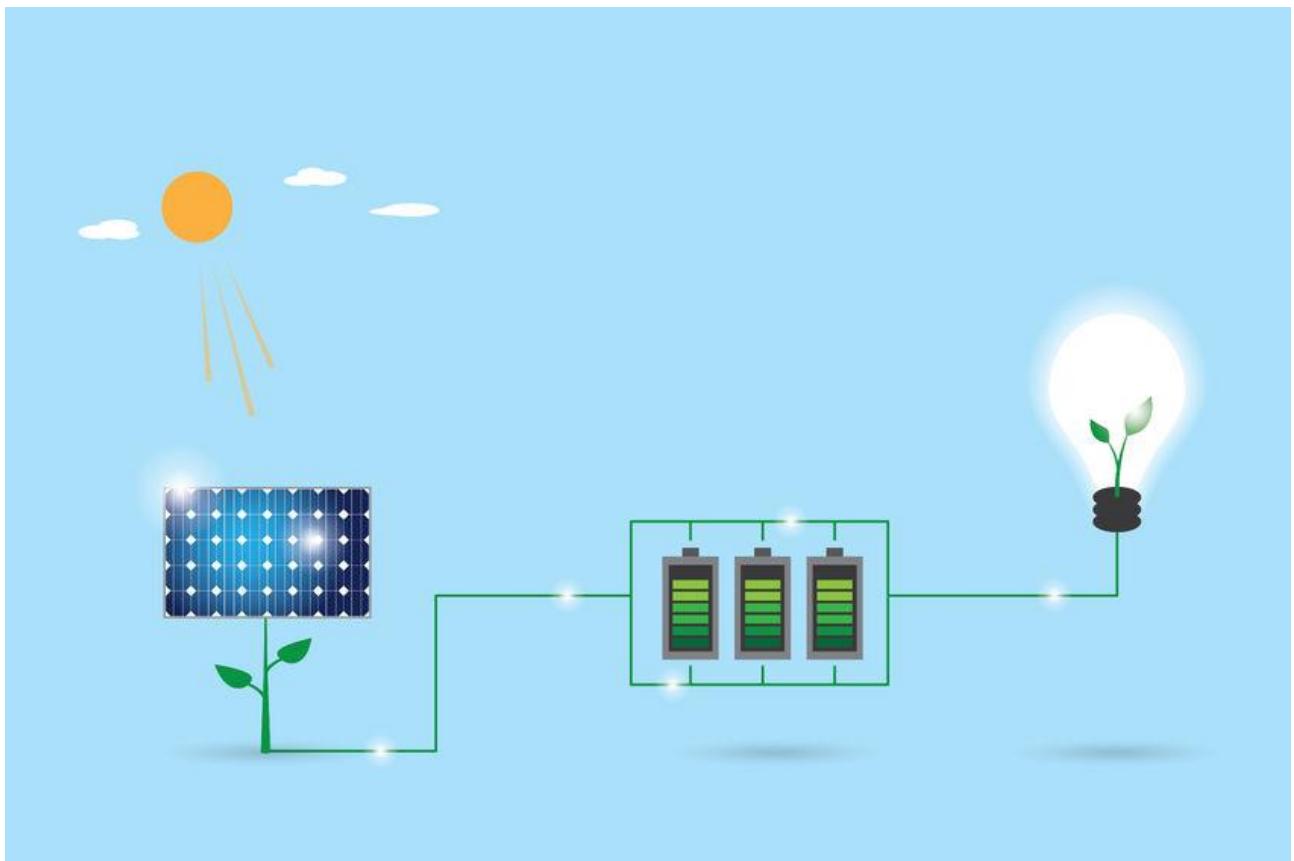
E nel periodo che va da novembre a marzo pensa quante volte accade che per due, tre, quattro giorni il tempo è grigio, piove... e di sole non se ne vede. Le giornate sono corte e quindi la produzione del fotovoltaico si abbassa notevolmente. Conseguenza: l'energia accumulata nelle batterie sarà pochissima. Quel poco di produzione che farà il tuo ottimo fotovoltaico, verrà immediatamente autoconsumata. E le tue batterie, per quanto magari di ultima generazione, saranno vuote per tutto il tempo.

Perciò qualche tempo sul mercato ha fatto la sua comparsa l'Accumulo Virtuale. Il meccanismo è in teoria molto semplice: ci sono aziende che sono produttrici di energia elettrica (oltre che installatrici di fotovoltaico e di sistemi di accumulo) che possono assicurare una quantità predefinita di energia elettrica su un “conto energia” virtuale, permettendo così al proprietario dell'impianto fotovoltaico di attingervi quando vuole.

È un sistema propagandato come “più semplice e confortevole rispetto all'accumulo fisico, perché puoi risparmiare il costo di acquisto e di installazione delle batterie, e non ci sono spese di manutenzione”. Inoltre, sempre in teoria e secondo la propaganda che ne fanno i venditori, è molto più facile capire il risparmio in bolletta, andando a sottrarci direttamente la componente energia relativa al “voucher” virtuale.

Inoltre, in questo caso l'energia non consumata dall'impianto, non essendo immagazzinata nelle batterie, viene immessa tutta in rete e ti viene pagata periodicamente dal GSE. Alcune aziende, poi, sommano i vantaggi dell'accumulo fisico con quello virtuale, offrendo entrambi insieme. “In

questo modo”, dicono, “puoi sfruttare al massimo il tuo impianto fotovoltaico, specialmente se è stato sovradimensionato”.



In Italia ad alcuni viene proposto l'accumulo “virtuale”. Ma conviene?

La testimonianza di un cliente reale

Purtroppo, però, la realtà è spesso ben diversa da quel che viene raccontato. Mi è più facile illustrarla con un esempio, la lettera che ho ricevuto da Mirko D., diventato poi mio cliente per una consulenza in materia:

“Buongiorno.

Sto leggendo con piacere il Suo libro guida sul fotovoltaico.

Ha qualche consiglio sui sistemi virtuali di accumulo di energia, tipo quello offerto da (omissis), o altri?"

Al che gli rispondo, dopo qualche approfondimento:

“Caro Mirko,

le ditte da te indicate purtroppo non forniscono nei loro siti web dati per sapere o stimare il costo (almeno orientativo) a kWh, che è l'unico parametro che permette di capire se (e quanto), eventualmente, è qualcosa di conveniente o, invece, una fregatura come spesso succede con i fornitori di energia.

Inoltre, non si parla di meccanismi di uscita nel caso si sia insoddisfatti. Dunque, posta così, la cosa ha tutta l'aria di una fregatura, per quanto molto ben congegnata...

Infine, se non vi sono meccanismi di uscita, la fregatura potrebbe scattare ad esempio dal 2° o dal 3° anno, per cui occorrerebbe leggere con estrema attenzione il contratto che impongono.”

E lui, di rimando, chiarisce come sono andate le cose:

“Buonasera,

grazie della risposta. Anch'io ho molto insistito sul sapere le tariffe dell'energia e del gas (perché loro ti propongono di aderire per minimo 10 anni alla fornitura di gas e elettricità in cambio di un bonus di 2600 kWh annui per 18 anni).

Loro hanno sostenuto di avere le tariffe più basse di tutti, ovviamente... Alla fine mi hanno mostrato, su un modulo datato, una tariffa di fornitura di energia pura, senza però sapermi dire quale sarebbe stato il prezzo lordo finale al kWh.

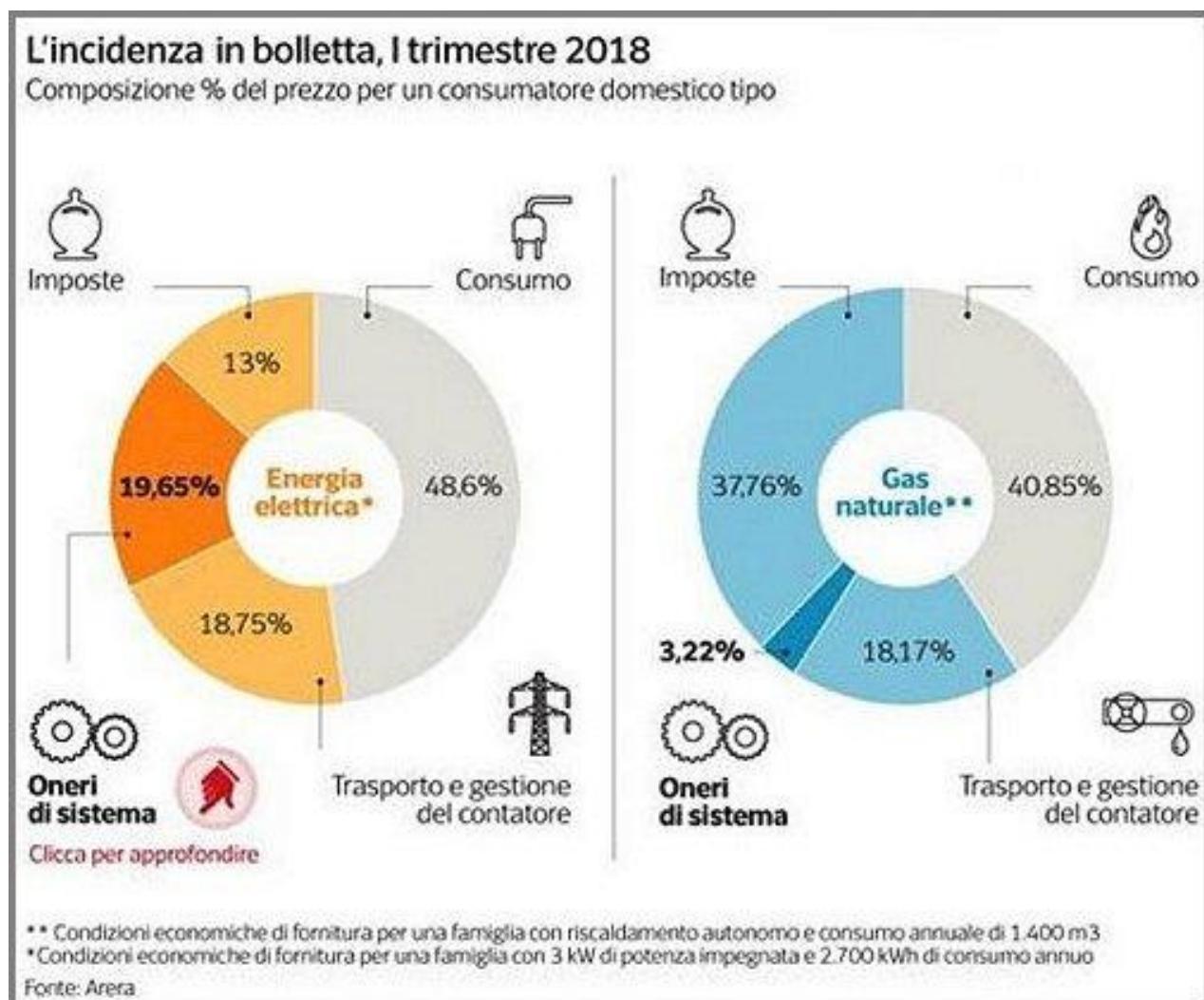
Per non parlare del preventivo... è andata proprio come Lei ha scritto nel Suo libro in negativo. Dopo molta insistenza, oggi me lo hanno mandato. Le giro prossimamente l'e-mail, così se ritiene lo può pubblicare sulla prossima edizione, vedrà che c'è pure l'errore sulle unità di misura...

A onor di cronaca, su 4 installatori che sono venuti da me solo uno mi ha consegnato un reale documento di fattibilità tecnico-economica. I meno seri mi sono sembrati quelli che presentano offerte di fotovoltaico in pacchetti standard preconfezionati abbinati a bonus di fornitura di elettricità (che loro chiamano "batteria virtuale") in cambio dell'adesione a una compagnia del mercato libero dell'energia."

Una proposta davvero irrinunciabile

In effetti, come avrete notato, sia al cliente sia nei siti web delle aziende proponenti si parla di tutto fuorché del costo a kWh dell'energia "regalata" nel loro bonus. Ma se poi me la fanno pagare, magari, 2 volte quel che è il prezzo medio di mercato, allora è chiaro perché me la regalano...

Peraltro, quando si parla di accumulo “virtuale”, l’offerta può riferirsi alla sola *componente energia* (l’unica voce in fattura di competenza di qualsiasi gestore del mercato libero) rispetto al complessivo prezzo pagato per ogni kWh prelevato dal contatore; ma ciò a molte persone sfugge, complice un’informazione non chiara da parte dei venditori.



La componente energia, o materia prima, incide per meno della metà su una tipica bolletta domestica della luce o del gas.

Ma vediamo meglio quali sono le promesse ed i rischi di questa scelta. In un impianto fotovoltaico tradizionale, su un’utenza domestica solo una percentuale minima di energia, dell’ordine del 30-40% (che può arrivare al 70% per le utenze business) viene autoconsumata; la restante viene venduta alla rete ad un prezzo nettamente inferiore rispetto a quello di acquisto.

Il sistema dell’Accumulo Virtuale consente, in teoria, “di avere a disposizione una riserva di energia utilizzabile in qualunque momento: l’utente, con questa configurazione, autoconsumerà come prima la propria energia prodotta dal fotovoltaico, guadagnerà dalla vendita di quella in esubero immessa in rete e non pagherà più l’energia acquistata dalla rete fino ad esaurimento dell’accumulo virtuale (sotto forma di “ricariche energetiche”, “voucher” o quant’altro), massimizzando così i profitti e dimezzando i tempi di rientro dell’investimento”.

Così, ad esempio, propongono un kit fotovoltaico da 3 kW con accumulo virtuale da 26.500 kWh, da consumare quando l’impianto non produce energia per “azzerare i costi energetici”. Se il prezzo di listino dell’impianto è di 6.000 euro, vi dicono, “la detrazione Irpef del 50% mi fa risparmiare 3.000 euro, l’accumulo virtuale altri 2.900 euro, per cui l’impianto lo pago solo 100 euro”. Troppo bello per essere vero, penserete.

Come rimanere legati “mani e piedi”

Tutto ciò sembra molto attraente. Il punto che sfugge del tutto agli acquirenti è che, spesso, è come se stessero “firmando un assegno in bianco”. Infatti, essi vengono legati per un lunghissimo periodo (di solito minimo 10 anni) a un determinato fornitore di energia senza sapere di preciso il prezzo che effettivamente pagheranno a kWh, cioè ad esempio “spacchettato” dall’offerta globale. Per non parlare, poi, del costo dell’energia che pagheremo una volta esaurito l’accumulo virtuale. E se si scoprono sorprese strada facendo, si hanno “mani e piedi” legati dal contratto, poiché se si esce dal contratto di fornitura si perde l’accumulo virtuale già pagato.



Se si vuole uscire anticipatamente da un contratto con accumulo “virtuale”, le conseguenze possono essere molto salate per il cliente.

Tali “dettagli” tutt’altro che secondari – anzi, direi fondamentali – o non vengono forniti *tout court* (non parliamo poi dei siti web, totalmente

lacunosi) o, se lo sono, risultano presenti solo nel contratto da firmare che l'utente legge all'ultimo momento, e che una persona media non è in grado di interpretare correttamente, giacché il mondo delle tariffe e forniture energetiche è uno dei più insidiosi che esista. Ecco perché io stesso, pur essendo un esperto, mi terrei ben alla larga da questo tipo di offerte.

Analizzando più in dettaglio uno di questi "preventivi", si scopre che, sugli 8.000 euro richiesti a un cliente, ben 2.000 euro sono stati aggiunti (ai 6.000 euro che rappresentano il prezzo di mercato dell'impianto fotovoltaico) per pagare l'energia "gratuita" o "regalata" al cliente. Peccato, però, che se uno va a vedere quanto costa questa energia non richiesta, si scopre che essa viene valorizzata a 11 centesimi a kWh, cioè ben oltre il prezzo di mercato della componente energia nello stesso periodo (che non superava i 7 centesimi a kWh). Insomma, la pagava quasi il doppio e pure in anticipo!

Anche la nota rivista *Altroconsumo* ha di recente messo in guardia i propri lettori sottolineando come questo genere di proposte commerciali "non convincono affatto". E non solo perché spesso non viene detto in modo chiaro alle persone che viene scontata solo la componente energia – cioè il prezzo "puro" dei kWh – mentre restano da pagare i costi per il trasporto dell'energia, gli oneri di sistema e le tasse.

Nella proposta analizzata da *Altroconsumo*, infatti, non era chiaro neppure per cosa erano i soldi pagati dal cliente, cioè a che titolo erano versati: era il costo dei pannelli? O il controvalore delle "ricariche" di luce e

gas? Non si capiva poi quali erano i costi una volta terminate le ricariche, in particolare per quanto riguarda il gas. E questo non è accettabile.

Capitolo 11 – I SEU e le “solar cloud”

L’autoconsumo è senza dubbio una strada interessante per fare fotovoltaico oggi che non ci sono più incentivi: si tratta di un modo conveniente grazie al fatto che l’energia prodotta dall’impianto e consumata, senza passare per la rete, è *quasi del tutto* esente da oneri di sistema e di rete.

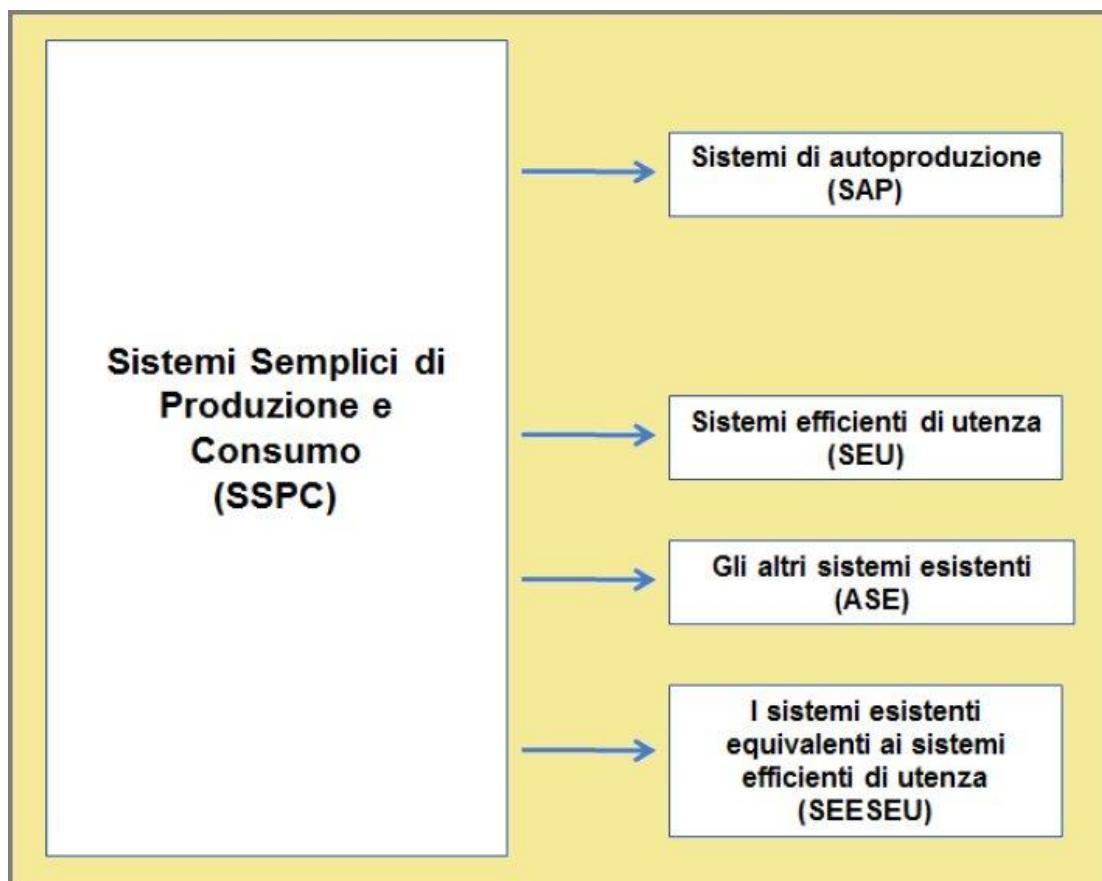
Ci riferiamo, infatti, alla possibilità, consentita ora anche in Italia dalla normativa sui SEU, di vendere l’elettricità prodotta, ad esempio, da un impianto fotovoltaico direttamente al consumatore finale, senza l’obbligo di “passare” per terzi. Eliminare gli intermediari conviene sia al produttore, che vende direttamente l’energia al proprio cliente, sia al consumatore finale, che acquista direttamente dal produttore ad un prezzo conveniente.

La normativa italiana che inquadra questo nuovo modo di utilizzare gli impianti fotovoltaici, quella dei SEU o “Sistemi Efficienti di Utenza, è stata completata solo di recente, e tra i non addetti ai lavori non è sempre chiarissimo come ci si possa muovere in questo ambito.

Cosa sono i “Servizi Efficienti di Utenza” (SEU)

I cosiddetti “Sistemi Efficienti di Utenza” (SEU) sono una tipologia impiantistica introdotta in Italia dal Decreto Legislativo 115/08, stabilendo l’obbligo per l’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas (Arera) di definire le modalità operative della relativa regolamentazione.

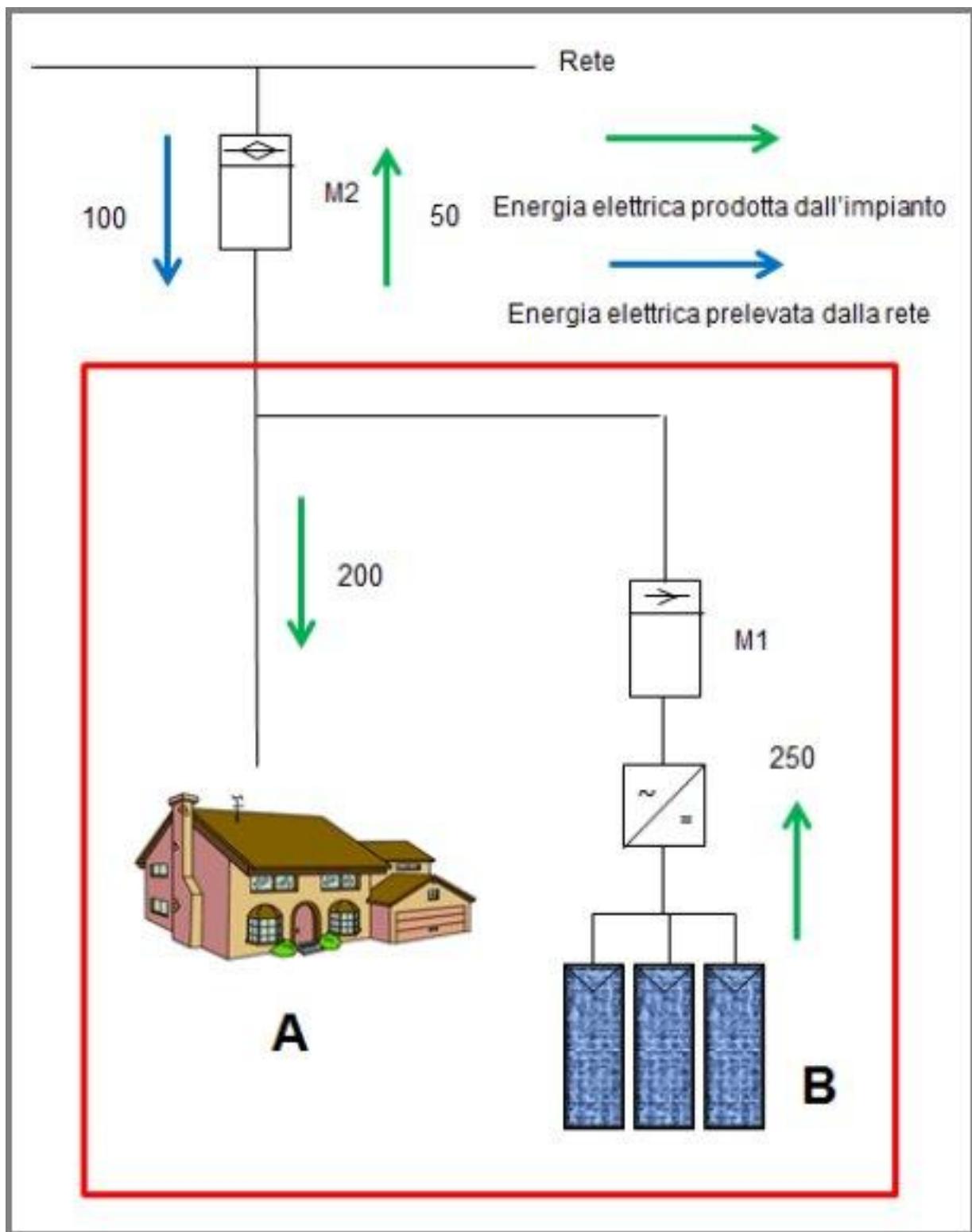
Nel 2013, l’Autorità in questione ha emesso un provvedimento di delibera (n° 578/2013/R/EEL) con il “Testo Integrato delle disposizioni dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas per la regolazione dei sistemi semplici di produzione e consumo”, con il quale sono stati normati i relativi servizi di connessione, misura, trasmissione, distribuzione, dispacciamento e vendita. L’Autorità, in particolare, ha ricompreso i SEU all’interno dei suddetti Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (SSPC, v. figura).



Un Sistema Efficiente di Utenza (SEU) è definito come “un sistema in cui uno o più impianti di produzione di energia elettrica – con potenza complessivamente non superiore a 20 MWe e installati sullo stesso sito – alimentati da fonti rinnovabili (o in assetto cogenerativo ad alto rendimento), gestiti dal medesimo produttore, eventualmente diverso dal cliente finale, sono direttamente connessi, per il tramite di un collegamento privato senza obbligo di connessione effettuata da terzi, all’unità di consumo di un solo cliente finale (persona fisica o giuridica); e sono inoltre realizzati all’interno di un’area, senza soluzione di continuità, al netto di strade, strade ferrate, corsi d’acqua e laghi, di proprietà o nella piena disponibilità del medesimo cliente e da questi, in parte, messa a disposizione del produttore o dei proprietari dei relativi impianti di produzione”.

In pratica, i SEU sono sistemi in cui gli impianti, ad esempio fotovoltaici, possono rifornire direttamente aziende, stabilimenti, strutture energivore, etc. senza obbligo di passare per terzi, ovvero in questo caso il GSE (il Gestore dei Servizi Elettrici).

Cioè, mentre prima il produttore – utente domestico o azienda che fosse – vendeva l’energia prodotta al GSE e quest’ultimo vendeva l’energia acquistata al mercato elettrico generale (tipicamente sulla Borsa elettrica), ora il produttore può vendere direttamente al consumatore finale (in genere grandi aziende, oppure un proprio vicino), con il vantaggio di bypassare la rete, gli intermediari e gran parte dei loro costi di utilizzo. Insomma, un passo importante verso la cosiddetta “generazione distribuita”.



Schematizzazione di un SEU, in cui A e B sono, rispettivamente, il cliente finale (titolare del punto di connessione) e il produttore, mentre i quadratini in rosso e in verde rappresentano i due misuratori di produzione e di scambio con la rete. (fonte: Assorinnovabili.it)

L'esenzione degli “oneri generali di sistema”

L'attuazione della delibera AEEG 578/2013/R/EEL e del Decreto legislativo n. 91 del 24/06/2014 (convertito nella Legge n. 116/2014) ha introdotto il pagamento degli Oneri Generali di Sistema (OGS) anche sulla componente di energia prodotta e *autoconsumata* in sito. In precedenza, gli oneri generali di sistema erano dovuti in relazione alla sola energia elettrica *prelevata* dalla Rete, non a quella autoprodotta che viene autoconsumata.

La normativa sopra richiamata prevedeva la possibilità di essere esonerati per circa il 95% da tali oneri, a patto di richiedere ed ottenere dal GSE la qualifica di SEU (Sistemi Efficienti di Utenza) secondo le due modalità di seguito illustrate:

- per i sistemi SSP (Scambio Sul Posto) per ottenere l'esonero non era necessario presentare la richiesta di qualifica; il GSE per tali sistemi procedeva automaticamente al riconoscimento della qualifica stessa;
- per i sistemi incentivati con il V conto energia o con contratto di RID (Ritiro Dedicato dell'Energia) per ottenere l'esonero era necessario inoltrare la richiesta esclusivamente attraverso il portale GSE.

Se la qualifica SEU era ottenuta entro determinate scadenze, l'effetto del beneficio si considerava retroattivamente dal 01/01/2014, altrimenti l'esonero parziale era efficace dalla data di ottenimento della qualifica.

Nel gennaio 2017, il decreto legge cosiddetto “milleproroghe” diventa legge e l'autoconsumo viene *completamente esonerato* dagli oneri generali di

sistema. Infatti, l'attuazione della delibera dell'Authority n°276/2017/R/EEL (in applicazione del “milleproroghe”) prevede che non vi sia più alcuna differenza tra le diverse tipologie di Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (SSPC) realizzabili (tra cui i SEU), per i quali gli Oneri Generali di Sistema trovano applicazione sulla sola energia elettrica prelevata dalla Rete, rimuovendo pertanto il pagamento di tali oneri sulla componente di energia prodotta e autoconsumata in sito.

La nascita in Italia delle “solar cloud”

Prima dell'introduzione dei Servizi Efficienti di Utenza (SEU), se vivevi in una casa che non disponeva di un tetto su cui installare un impianto fotovoltaico (come accade, ad esempio, a chi ha un appartamento in un condominio), non potevi godere dei vantaggi del fotovoltaico ed eri costretto a pagare bollette elettriche sempre più salate.

Grazie ai SEU, sono potute nascere anche in Italia le cosiddette “solar cloud”, per godere dei vantaggi economici del fotovoltaico anche se non si ha la possibilità (o volontà) di installarlo nel proprio appartamento/casa. Ma che cosa sono queste fantomatiche *solar cloud*, o “nuvole solari”?

Nelle *solar cloud*, il cliente partecipa – tramite una società terza che fa da intermediario (tipicamente è la stessa la ditta installatrice fotovoltaica) – a un impianto fotovoltaico installato sul tetto di un'azienda cliente della

sudetta società terza, la quale fornisce elettricità all'azienda in questione tramite un impianto catalogato dal GSE come SEU.



Schematizzazione della “solar cloud” consentita dai SEU.

In pratica, il cliente acquista i moduli fotovoltaici di cui ha bisogno e li lascia in comodato d'uso alla società terza, che li utilizza nell'impianto installato sul tetto dell'azienda alla quale fornisce energia elettrica. Il cliente riceve poi periodicamente (ad es. ogni bimestre) la gran parte – ad esempio l'80% – dei ricavi dell'energia prodotta (la restante parte rimane alla società terza, a copertura dei costi per la gestione e amministrazione dell'impianto).

Si tratta, quindi, di una sorta di fotovoltaico “condiviso”, in cui tutte e tre le parti in causa dovrebbero guadagnarci: l'azienda, perché non caccia

fuori soldi per l'impianto fotovoltaico e paga l'energia elettrica di meno rispetto ai fornitori tradizionali; il cliente, perché incamera la gran parte del guadagno fornito dall'investire nel fotovoltaico pur senza avere una propria superficie su cui installarlo; la società terza, perché non caccia fuori soldi e una volta realizzato l'impianto ha un'entrata fissa assicurata.

Tanto per dare un'idea quantitativa, a fronte ad esempio di un investimento in una “solar cloud” di 8.500 euro + Iva 10%, alla fine del periodo (ad es. di 35 anni) il ricavo può essere di oltre 40.000 euro. Se poi l'investimento viene fatto – anziché da un privato cittadino – da una società, da un artigiano o da un professionista, ai ricavi vanno sommati altri 11.900 euro di cosiddetto “superammortamento”.

Conviene investire in una “solar cloud”?

Fin qui come dovrebbero essere le cose in teoria. Ma la *solar cloud* è davvero una forma di investimento alternativa ad alta remunerazione che può contribuire ad abbassare i costi della propria bolletta energetica?

Senza dubbio, la società terza che installa impianti (ad esempio, dell'ordine dei 15 kW) sui tetti di aziende sue clienti, vendendogli l'energia elettrica in regime SEU, può praticare a questi ultimi un prezzo bassissimo per l'elettricità rispetto a quello dei loro attuali fornitori. Dunque, l'azienda ha interesse a questo tipo di proposta, sebbene la disponibilità del suo tetto

rimanga vincolata per tutta la durata del contratto e sia oggettivamente responsabile dei pannelli fotovoltaici che ospita.

Il cliente-investitore privato, da parte sua, può acquistare l'impianto in porzioni che, a seconda dei casi e dei proponenti l'investimento, possono essere di 1 pannello, 1 kW, 3 kW e loro multipli, diventando titolare della relativa produzione energetica e beneficiando degli introiti economici derivanti dalla vendita di energia all'azienda ospite.

| Anno | Produzione dei tuoi pannelli | 80% che ti verrà versato | Bonus anno 1 | Ricavi annui cumulati |
|-----------|------------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
| 1 | 876,94 | 701,55 | 960 | 1661,55 |
| 2 | 903,25 | 722,60 | | 2384,15 |
| 3 | 930,35 | 744,28 | | 3128,43 |
| 4 | 958,26 | 766,60 | | 3895,03 |
| 5 | 987,00 | 789,60 | | 4684,63 |
| 6 | 1016,61 | 813,29 | | 5497,93 |
| 7 | 1047,11 | 837,69 | | 6335,62 |
| 8 | 1078,53 | 862,82 | | 7198,44 |
| 9 | 1110,88 | 888,71 | | 8087,14 |
| 10 | 1144,21 | 915,37 | | 9002,51 |
| 11 | 1178,53 | 942,83 | | 9945,33 |
| 12 | 1213,89 | 971,11 | | 10916,45 |
| | | | | |
| 30 | 2066,57 | 1653,25 | | 34336,63 |
| 31 | 2128,56 | 1702,85 | | 36039,48 |
| 32 | 2192,42 | 1753,94 | | 37793,42 |
| 33 | 2258,19 | 1806,55 | | 39599,97 |
| 34 | 2325,94 | 1860,75 | | 41460,72 |
| 35 | 2395,72 | 1916,57 | | 43377,29 |

Esempio di guadagni prospettati per un impianto FV in “solar cloud”.

In alcune proposte di *solar cloud*, l'impianto è garantito per 35 anni, così come la sua produzione, sebbene dopo tale periodo sia in realtà alquanto calata per l'inevitabile invecchiamento dei pannelli. Pertanto, il cliente privato dovrebbe avere per 35 anni un'entrata economica di importo che dovrebbe aumentare di anno in anno parallelamente all'incremento annuo del costo energetico previsto dal contratto di fornitura all'azienda ospite (in realtà, si recupera così solo l'inflazione, supposta al 3% o giù di lì).

Dunque, se tutto va bene, l'entrata può essere realmente significativa e può venire usata per abbattere la propria bolletta energetica, oppure può essere vista semplicemente come il risultato concreto di una redditizia forma di investimento dei propri risparmi, che porta in circa 9 anni al recupero della cifra investita ed a guadagnare negli anni successivi. Perché tale è, al di là di tanti discorsi: un investimento, sia pure di nuovo tipo.



E, come tutti gli investimenti, presenta dei rischi, a mio avviso legati soprattutto alle parti in causa, che devono essere serie, affidabili e soprattutto economicamente abbastanza solide da “sopravvivere” per i 35 anni, o comunque per tutto il periodo di tempo previsto dal contratto. E 35 anni, nel mondo di oggi in cui le cose cambiano assai rapidamente, sono un’eternità. Quindi si tratta di un investimento consigliabile, in particolare, a chi può accollarsi a cuor leggero tali rischi e patemi.

Va detto, però, che le società più serie propongono una copertura assicurativa che protegge il cliente privato da ogni eventualità, compresa la chiusura dell’azienda che ospita i pannelli fotovoltaici. In tal caso, l’investimento diventa interessante, paragonabile come rendimento solo a quello di strumenti finanziari complessi e ben più rischiosi.

Capitolo 12 – Le detrazioni fiscali 2019

La detrazione Irpef del 50% per le ristrutturazioni edilizie generiche, prorogata dalla Legge di Bilancio 2019 fino al 31 dicembre 2019, può essere applicata anche nell’ipotesi di installazione di impianti fotovoltaici, pure con accumulo, purché entro il limite di 96.000 euro di spesa complessiva.

La detrazione in questione deve essere ripartita in 10 quote annuali di pari importo, e si riferisce ai lavori avviati sia sulle singole unità immobiliari sia sulle parti comuni degli edifici condominiali. Inoltre, anche per gli impianti fotovoltaici è possibile usufruire dell’aliquota Iva ridotta al 10%.

Supponiamo, ad esempio, che il costo “chiavi in mano” di un impianto fotovoltaico da 5 kW (immaginiamo qui senza accumulo, ma un discorso del tutto analogo si avrebbe anche nel caso con accumulo) sia di 9.000 euro (Iva 10% inclusa). Allora, la detrazione fiscale al 50% complessiva sull’impianto fotovoltaico è pari a 4.500 euro. La detrazione fiscale annua, invece, è pari a $4.500 / 10 = 450$ euro /anno.

Requisiti degli impianti fotovoltaici

La “Guida Ristrutturazioni edilizie” dell’Agenzia delle Entrate, nella sua versione aggiornata del Marzo 2019, fornisce tutte le informazioni in merito, che qui riassumeremo negli aspetti essenziali per comodità del lettore.



La Guida dell’Agenzia delle Entrate che ti può essere utile.

Come spiega la guida in questione, rientrano fra gli interventi agevolati “quelli effettuati per il conseguimento di risparmi energetici, con particolare riguardo all’installazione di impianti basati sull’impiego delle fonti

rinnovabili di energia. Rientra tra i lavori agevolabili, per esempio, l'installazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, in quanto basato sull'impiego della fonte solare e, quindi, sull'impiego di fonti rinnovabili di energia (risoluzione dell'Agenzia delle Entrate n. 22/E del 2 aprile 2013)".

Per usufruire della detrazione è comunque necessario che l'impianto sia installato per far fronte ai bisogni energetici dell'abitazione (cioè per usi domestici, di illuminazione, alimentazione di apparecchi elettrici, eccetera) e, quindi, che lo stesso sia posto direttamente al servizio dell'abitazione.

Si noti che "questi interventi possono essere realizzati anche in assenza di opere edilizie propriamente dette, acquisendo idonea documentazione attestante il conseguimento di risparmi energetici in applicazione della normativa vigente in materia".

L'aggiunta di batterie a impianti esistenti

Come visto, chi acquista un impianto fotovoltaico nuovo può usufruire delle detrazioni fiscali Irpef e vedersi rimborsato il 50% di quello che spende per l'acquisto e l'installazione dei pannelli e dell'inverter.

Ma si può beneficiare di questa agevolazione anche se installi le batterie per l'accumulo (il cosiddetto "storage") fotovoltaico o ad un impianto fotovoltaico nuovo oppure a uno già esistente, come ad esempio un impianto incentivato dal GSE realizzato anni prima.



Infatti, le batterie per l'accumulo fotovoltaico rientrano tra gli interventi di risparmio energetico coperti dal Bonus Ristrutturazioni sia se acquisti lo storage assieme ai pannelli fotovoltaici, sia se l'impianto fotovoltaico ce l'hai già e vuoi integrare solo le batterie.

Il GSE ha infatti dichiarato che è possibile installare sistemi di accumulo anche su impianti fotovoltaici incentivati – quelli cioè che già beneficiano dei vantaggi economici del Conto Energia – o che usufruiscono dei prezzi minimi garantiti (fatto salvo per gli impianti fotovoltaici fino a 20

kW che utilizzano lo scambio sul posto e che accedono agli incentivi regolamentati dai decreti interministeriali del 28/07/2005 e del 06/02/2016).

Vi ricordo che, con un sistema di accumulo, potete: ottimizzare la quota di autoconsumo energetico; massimizzare il rendimento dei pannelli fotovoltaici; avere sempre a disposizione energia pulita, h24; essere ancora più indipendenti dal Gestore; liberarvi dai continui aumenti dei prezzi dell'energia; risparmiare fino al 90% sulla bolletta dell'energia.

Chi può usufruire della detrazione

Possono usufruire della detrazione tutti i contribuenti assoggettati all'imposta sul reddito delle persone fisiche (Irpef), residenti o meno nel territorio dello Stato. L'agevolazione spetta non soltanto ai proprietari degli immobili ma anche ai titolari di diritti reali/personali di godimento sugli immobili oggetto degli interventi e che ne sostengono le relative spese:

- proprietari o nudi proprietari
- titolari di un diritto reale di godimento (usufrutto, uso, abitazione o superficie)
- locatari o comodatari
- soci di cooperative divise e indivise

- imprenditori individuali, per gli immobili non rientranti fra i beni strumentali o merce
- soggetti indicati nell'articolo 5 del Tuir, che producono redditi in forma associata (società semplici, in nome collettivo, in accomandita semplice e soggetti a questi equiparati, imprese familiari), alle stesse condizioni previste per gli imprenditori individuali.



La detrazione del 50% è un'occasione da non lasciarsi sfuggire.

Come ottenere in pratica la detrazione

Negli ultimi anni gli adempimenti previsti per richiedere la detrazione Irpef sono stati semplificati e ridotti e per la loro trattazione completa rimandiamo alla citata Guida dell'Agenzia delle Entrate.

Per fruire della detrazione è necessario che i pagamenti siano effettuati con bonifico bancario o postale (anche “online”), da cui risultino:

- causale del versamento, con riferimento alla norma (articolo 16-bis del Dpr. 917/1986)
- codice fiscale del beneficiario della detrazione
- codice fiscale o numero di partita Iva del beneficiario del pagamento.

| | |
|----------------|---|
| CAUSALE | <p><input checked="" type="checkbox"/> Bonifico relativo a lavori edilizi che danno diritto alla detrazione prevista dall'articolo 16-bis del Dpr 917/1986</p> <p>Pagamento fattura n. _____ del _____ a favore di _____</p> <p>partita Iva _____</p> <p>Beneficiario della detrazione _____ codice fiscale _____</p> <p><input type="checkbox"/></p> |
|----------------|---|

Esempio di indicazione della causale del pagamento.

Le spese che non è possibile pagare con bonifico (per esempio, diritti autorizzazioni e denunce di inizio lavori, ritenute fiscali sugli onorari dei professionisti, imposte di bollo) possono essere assolte con altre modalità.

Oltre alla ricevuta del bonifico, i clienti sono tenuti a conservare le fatture o le ricevute fiscali relative alle spese effettuate per la realizzazione dei

lavori di ristrutturazione, documenti che devono essere intestati alle persone che fruiscono della detrazione e potrebbero essere richiesti dagli uffici finanziari che controllano le loro dichiarazioni dei redditi.

Dal 2018, inoltre, è stato introdotto l'obbligo di trasmettere all'Enea le informazioni sui lavori effettuati, analogamente a quanto già previsto per la riqualificazione energetica degli edifici. Va fatta anche una comunicazione preventiva (con raccomandata A.R. o altre modalità stabilite dalla Regione) all'Azienda sanitaria locale competente per territorio.

L'agevolazione sull'Iva al 10%

Come accennato all'inizio di questo capitolo, anche per i lavori riguardanti l'installazione di impianti fotovoltaici o eolici o solari termici (nonché per gli impianti di produzione di calore-energia) è possibile usufruire dell'aliquota Iva ridotta al 10%. Cosa vuol dire in pratica?

Scontano il regime agevolato dell'Iva al 10% i seguenti interventi: l'acquisto di interi impianti fotovoltaici o per la produzione di acqua calda; l'acquisto dei singoli pannelli, del boiler e degli altri componenti necessari per la creazione dell'impianto.

L'Iva ridotta si applica sulle prestazioni dei servizi resi dall'impresa che esegue i lavori. Sui beni, invece, l'aliquota agevolata si applica solo se ceduti nell'ambito del contratto di appalto.

Tuttavia, quando l'appaltatore fornisce beni “di valore significativo”, l'Iva ridotta si applica ai predetti beni soltanto fino a concorrenza del valore della prestazione considerato al netto del valore dei beni stessi. In pratica, l'aliquota del 10% si applica solo sulla differenza tra il valore complessivo della prestazione e quello dei beni stessi.

Si noti che non si può applicare l'Iva agevolata al 10%: ai materiali o ai beni forniti da un soggetto diverso da quello che esegue i lavori; ai materiali o ai beni acquistati direttamente dal committente; alle prestazioni professionali; alle prestazioni di servizi resi in esecuzione di subappalti alla ditta esecutrice dei lavori.

Appendice I:

Richiesta di preventivo a distanza

Il modello proposto qui di seguito è quello da me utilizzato per la richiesta di un preventivo a distanza soprattutto quando lavoravo per alcune ditte installatrici. Si caratterizza per la completezza dei dati che devono essere forniti dal cliente, e per la loro leggera ridondanza.

Insieme alle immagini satellitari prese da *Google Earth* ed alle foto del sito realizzate dal cliente, nonché alla documentazione da fornire – fatture e planimetria – questo semplice documento permette all'installatore (oppure al consulente) di avere un quadro completo della situazione.

In pratica, grazie alle moderne tecnologie quali Internet, le immagini da satellite, i sistemi GPS, etc., è oggi possibile effettuare – nella maggior parte dei casi – dei *sopralluoghi virtuali* a distanza sufficienti per l'elaborazione di uno studio di fattibilità tecnico-economica. Ciò è particolarmente utile per estendere il bacino geografico di installatori contattabili.



Consulente

Energia

RICHIESTA DI PREVENTIVO

Dati del cliente:

Tipologia di utente: Privato Ditta individuale Società Altro _____

Ragione sociale _____ P.Iva _____

Nome e Cognome _____ C.F. _____

che agisce in qualità di: Proprietario Referente Altro _____

Indirizzo _____ Località _____ (____) CAP _____

Telefono _____ Cellulare _____

Fax _____ E-mail _____

Dati energetici dell'utenza:

Potenza contrattuale (kW) _____ Potenza richiesta dal Cliente (kW_p) _____

Acquisite le bollette dell'energia elettrica relative all'ultimo anno: NO SI

Nel caso non fosse possibile acquisire o trasmettere le bollette indicare:

Consumi energia elettrica ultimo anno (kW) _____ Spesa bolletta _____

Costo medio energia elettrica (spesa bolletta/consumo) _____ €/kWh

Informazioni generali sul sito:

Indirizzo immobile/terreno destinato a ospitare l'impianto (se diverso da quello indicato sopra)

Coordinate geografiche: ____ ° ____ ' ____ " N ____ ° ____ ' ____ " E Altitudine (m) _____

Sito/edificio: Non soggetto a vincoli

Soggetto ai seguenti vincoli _____

Presenza Cabina MT/BT (se imp. >20 kW_p): NO SI Distanza cabina – sito: _____ m

Acquisite planimetrie del sito complete delle misure: NO SI

Indicata sulle planimetrie la direzione del SUD: NO SI

Impianto: a terra su tetto a falda su tetto piano su tetto a shed

Stima della superficie utilizzabile (m²): a (m) _____ X b (m) _____ = _____ m²

Descrizione dettagliata del sito:

Natura del materiale costituente la superficie (es. terreno, tetto a tegole, cemento, fibrocemento, lamiera metallica o plastica, etc.) _____

Tipo di impermeabilizzazione (guaina, ghiaia, cemento armato, verde) _____

Inclinazione in gradi del tetto o della superficie rispetto all'orizzontale (+/- 5°) _____

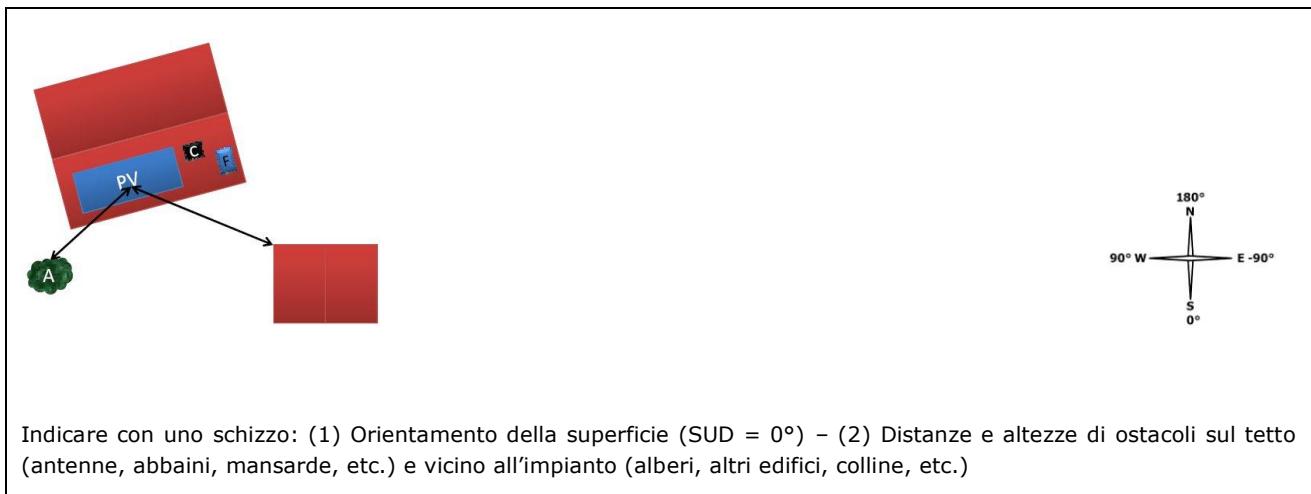
Altezza *h* (in m) del tetto _____ e del parapetto _____ in caso di tetto piano

Altezza *h* (in m) _____ e lunghezza *a* (in m) _____ dello shed nel caso di tetto a shed

Agenti atmosferici rilevanti (es. grandine, neve, vento, nebbia) _____

Ulteriore descrizione del sito / immobile _____

Allegate fotografie secondo la procedura standard (v. Allegato): NO SI



Indicare con uno schizzo: (1) Orientamento della superficie (SUD = 0°) – (2) Distanze e altezze di ostacoli sul tetto (antenne, abbaini, mansarde, etc.) e vicino all'impianto (alberi, altri edifici, colline, etc.)

Data _____

Firma del Consulente

Firma del committente

Appendice II:

Incentivi 5° Conto Energia

In quest'Appendice, riportiamo il quadro completo degli incentivi statali del 5° Conto Energia le cui tariffe sono entrate in vigore il 27 agosto 2012, ed articolate in semestri ed in classi di potenza dell'impianto. Mentre in passato le tariffe erano “incentivi puri”, con il 5° CE sono “onnicomprensive”, cioè includono sia la componente incentivante sia la componente di vendita dell'energia prodotta al Gestore dei Servizi Energetici.

Ricordiamo che, fin dal 3° Conto Energia, esistono 5 diverse tipologie di impianti fotovoltaici, con altrettante tariffe di incentivi: (1) impianti realizzati *su edifici* (cioè su facciate, tetti, etc.) ma non integrati con caratteristiche “innovative”; (2) impianti *a terra*, come ad es. i tipici grandi impianti per investimento; (3) impianti *su serre, pensiline, tettoie o pergole*; (4) impianti *con caratteristiche innovative integrati negli edifici* (vetri fotovoltaici, tegole fotovoltaiche, etc.); (5) impianti *a concentrazione*.

Tariffe incentivi per gli impianti FV non “innovativi” realizzati su edifici.

Per gli impianti fotovoltaici realizzati su edifici, con il 5° Conto Energia le tariffe per l'energia immessa nel sistema elettrico assumono valore *onnicomprensivo* (cioè che somma l'incentivo + il prezzo di vendita in rete) e sono riportate nella tabella qui sotto per i diversi semestri del Quinto Conto Energia. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi al 5° si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Gli impianti fotovoltaici fino a 12 kW (o a 20 kW se rinunciano al 20% dell'incentivo), e quelli fino a 50 kW realizzati previa rimozione di coperture in eternit o amianto accedono direttamente agli incentivi, senza passare per l'iscrizione ai "registri" del GSE. Per gli impianti di potenza >1 MW, il GSE eroga, in riferimento alla quota di produzione netta immessa in rete, la differenza - se positiva - fra la tariffa onnicomprensiva e il prezzo zonale orario (se non è superiore alla tariffa onnicomprensiva di cui alla tabella riportata qui sotto) e l'energia prodotta resta nella disponibilità del produttore.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa onnicomprensiva impianti su edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,208 | 0,182 | 0,157 | 0,144 | 0,133 |
| 3<P<20 | 0,196 | 0,171 | 0,149 | 0,137 | 0,128 |
| 20<P<200 | 0,175 | 0,157 | 0,141 | 0,131 | 0,122 |
| 200<P<1000 | 0,142 | 0,130 | 0,118 | 0,111 | 0,106 |
| 1000<P<5000 | 0,126 | 0,118 | 0,110 | 0,105 | 0,100 |
| P>5000 | 0,119 | 0,112 | 0,104 | 0,099 | 0,095 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV su edificio che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Il 5° CE attribuisce una tariffa premio sulla quota della produzione elettrica netta consumata in situ, differente quindi dalla tariffa onnicomprensiva spettante per la quota di produzione netta immessa in rete. Le tariffe premio sull'energia netta consumata in situ per gli impianti fotovoltaici realizzati su edifici sono riportate nella tabella qui sotto. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Le tariffe incentivanti fin qui illustrate risultano alternative ai tradizionali benefici dello "scambio sul posto" per gli impianti ammessi ed al "ritiro dedicato" da parte del GSE dell'energia elettrica prodotta.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa premio autoconsumo impianti su edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,126 | 0,100 | 0,075 | 0,062 | 0,051 |
| 3<P<20 | 0,114 | 0,089 | 0,067 | 0,055 | 0,046 |
| 20<P<200 | 0,093 | 0,075 | 0,059 | 0,049 | 0,040 |
| 200<P<1000 | 0,060 | 0,048 | 0,036 | 0,029 | 0,024 |
| 1000<P<5000 | 0,044 | 0,036 | 0,028 | 0,023 | 0,018 |
| P>5000 | 0,037 | 0,030 | 0,022 | 0,017 | 0,013 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV su edificio che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Tariffe incentivi per gli impianti FV integrati “con caratteristiche innovative” realizzati su edifici (vetri fotovoltaici, film sottile, etc.)

Per gli impianti fotovoltaici con caratteristiche innovative integrati negli edifici, le tariffe per l'energia immessa nel sistema elettrico assumono valore *onnicomprensivo* (cioè che somma l'incentivo + il prezzo di vendita in rete) e sono riportate nella tabella qui sotto per i diversi semestri del Quinto Conto Energia. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi al 5° si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Ricordiamo che gli impianti fotovoltaici con caratteristiche innovative accedono *direttamente* alle tariffe incentivanti, e pertanto sono esenti dall'iscrizione nei "registri" del GSE con relative graduatorie, fino al raggiungimento di una spesa cumulativa annua per gli incentivi pari a 50 milioni di euro. La tariffa incentivante viene riconosciuta per 20 anni a decorrere dalla data di entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico, ed è costante in moneta corrente per tutto il periodo di incentivazione. La tariffa spettante è quella vigente alla data di entrata in esercizio dell'impianto.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa onnicomprensiva imp. innovativi integrati n. edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|--|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<20 | 0,288 | 0,242 | 0,218 | 0,196 | 0,176 |
| 20<P<200 | 0,276 | 0,231 | 0,208 | 0,187 | 0,169 |
| P>200 | 0,255 | 0,217 | 0,195 | 0,176 | 0,158 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV innovativi integrati che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Le tariffe premio sull'energia netta consumata in sito per gli impianti fotovoltaici con caratteristiche innovative integrati negli edifici sono riportate nella tabella qui sotto e sono legate, come la tariffa onnicomprensiva, alla taglia di potenza e al semestre di applicazione del Quinto Conto Energia, per cui abbiamo 6 diverse classi di potenza (da 1 a 3 kW, da 3 a 20 kW, da 20 a 200 kW, da 200 kW a 1 MW, da 1 a 5 MW, oltre i 5 MW) e 5 semestri di applicazione. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Le tariffe incentivanti fin qui illustrate sono alternative ai benefici dello "scambio sul posto" per gli impianti ammessi ed al "ritiro dedicato" da parte del GSE dell'energia elettrica prodotta, e sono cumulabili - oltre che con i premi aggiuntivi descritti nel px paragrafo - solo con determinati benefici, tra cui contributi in conto capitale non superiore al 30% del costo di investimento per impianti fotovoltaici integrati con caratteristiche innovative.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa premio autoconsumo imp. innovativi integrati n.edifici (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|--|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<20 | 0,186 | 0,160 | 0,144 | 0,130 | 0,117 |
| 20<P<200 | 0,174 | 0,149 | 0,134 | 0,121 | 0,109 |
| P>200 | 0,153 | 0,135 | 0,121 | 0,109 | 0,098 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV innovativi integrati che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Tariffe incentivi per gli impianti FV su serre, pensiline, tettoie, etc.

Per gli impianti fotovoltaici su serre, pensiline, tettoie, pergole o barriere acustiche, le tariffe per l'energia immessa nel sistema elettrico assumono valore *onnicomprensivo* (cioè che somma l'incentivo + il prezzo di vendita in rete) e sono riportate nella tabella qui sotto per i diversi semestri del Quinto Conto Energia. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi al 5° si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Ricordiamo che gli impianti fotovoltaici che accedono agli incentivi attraverso l'iscrizione nei "registri" del GSE con relative graduatorie, sono accettati solo fino al raggiungimento di una spesa cumulativa annua per gli incentivi prefissata e diversa per ogni singolo registro.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa onnicomprensiva impianti su serre, pensiline, etc. (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,2045 | 0,1790 | 0,1545 | 0,1420 | 0,1315 |
| 3<P<20 | 0,1745 | 0,1680 | 0,1465 | 0,1350 | 0,1260 |
| 20<P<200 | 0,1715 | 0,1540 | 0,1385 | 0,1285 | 0,1200 |
| 200<P<1000 | 0,1385 | 0,1270 | 0,1155 | 0,1090 | 0,1040 |
| 1000<P<5000 | 0,1230 | 0,1155 | 0,1080 | 0,1030 | 0,0985 |
| P>5000 | 0,1160 | 0,1090 | 0,1015 | 0,0970 | 0,0935 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV su serre, pensiline, etc. che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Il Quinto Conto Energia attribuisce una tariffa premio sulla quota della produzione elettrica netta consumata in sito, differente quindi dalla tariffa onnicomprensiva spettante per la quota di produzione netta immessa in rete. Le tariffe premio sull'energia netta consumata in sito per gli impianti fotovoltaici su serre, pensiline, tettoie, pergole, barriere acustiche sono riportate nella tabella qui sotto e risultano legate, esattamente come la tariffa onnicomprensiva, alla taglia di potenza e al semestre di applicazione del Quinto Conto Energia, per cui abbiamo 6 diverse classi di potenza (da 1 a 3 kW, da 3 a 20 kW, da 20 a 200 kW, da 200 kW a 1 MW, da 1 a 5 MW, oltre i 5 MW) e 5 semestri di applicazione. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Le tariffe incentivanti fin qui illustrate sono alternative ai benefici dello "scambio sul posto" per gli impianti ammessi ed al "ritiro dedicato" da parte del GSE dell'energia elettrica prodotta.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa premio autoconsumo impianti su serre, pensiline, etc. (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,1225 | 0,0970 | 0,0725 | 0,0600 | 0,0495 |
| 3<P<20 | 0,1105 | 0,0860 | 0,0645 | 0,0530 | 0,0440 |
| 20<P<200 | 0,0895 | 0,0720 | 0,0565 | 0,0465 | 0,0380 |
| 200<P<1000 | 0,0565 | 0,0450 | 0,0335 | 0,0270 | 0,0220 |
| 1000<P<5000 | 0,0410 | 0,0335 | 0,0260 | 0,0210 | 0,0165 |
| P>5000 | 0,0340 | 0,0270 | 0,0195 | 0,0150 | 0,0115 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV su serre, pensiline, etc. che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Tariffe incentivi statali per gli impianti fotovoltaici a terra.

Per gli impianti fotovoltaici realizzati a terra o non rientranti nelle altre categorie previste dal Quinto Conto Energia (ad es. le serre non coltivate o non rispettanti altri specifici requisiti), le tariffe per l'energia immessa nel sistema elettrico assumono valore *onnicomprensivo* (cioè che somma l'incentivo + il prezzo di vendita in rete) e sono riportate nella tabella qui sotto per i diversi semestri del V Conto Energia. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi al 5° si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Per gli impianti fotovoltaici di potenza nominale superiore a 1 MW, il GSE eroga, in riferimento alla quota di produzione netta immessa in rete, la differenza - se positiva - fra la tariffa onnicomprensiva e il prezzo zonale orario (se non è superiore alla tariffa onnicomprensiva di cui alla tabella riportata qui sotto) e l'energia prodotta resta nella disponibilità del produttore.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa onnicomprensiva impianti a terra o "altri" (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,201 | 0,176 | 0,152 | 0,140 | 0,130 |
| 3<P<20 | 0,189 | 0,165 | 0,144 | 0,133 | 0,124 |
| 20<P<200 | 0,168 | 0,151 | 0,136 | 0,126 | 0,118 |
| 200<P<1000 | 0,135 | 0,124 | 0,113 | 0,107 | 0,102 |
| 1000<P<5000 | 0,120 | 0,113 | 0,106 | 0,101 | 0,097 |
| P>5000 | 0,113 | 0,106 | 0,099 | 0,095 | 0,092 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV a terra o "altri" che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Il 5° CE attribuisce una tariffa premio sulla quota della produzione elettrica netta consumata in situ, differente quindi dalla tariffa onnicomprensiva spettante per la quota di produzione netta immessa in rete. Le tariffe premio sull'energia netta consumata in situ per gli impianti fotovoltaici realizzati su edifici sono riportate nella tabella qui sotto. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Le tariffe incentivanti fin qui illustrate risultano alternative ai tradizionali benefici dello "scambio sul posto" per gli impianti ammessi ed al "ritiro dedicato" da parte del GSE dell'energia elettrica prodotta.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa premio autoconsumo impianti a terra o "altri" (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<3 | 0,119 | 0,094 | 0,070 | 0,058 | 0,048 |
| 3<P<20 | 0,107 | 0,083 | 0,062 | 0,051 | 0,042 |
| 20<P<200 | 0,086 | 0,069 | 0,054 | 0,044 | 0,036 |
| 200<P<1000 | 0,053 | 0,042 | 0,031 | 0,025 | 0,020 |
| 1000<P<5000 | 0,038 | 0,031 | 0,024 | 0,019 | 0,015 |
| P>5000 | 0,031 | 0,024 | 0,017 | 0,013 | 0,010 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV a terra o "altri" che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Tariffe incentivi statali per gli impianti fotovoltaici a concentrazione.

Agli impianti fotovoltaici a concentrazione che soddisfano i requisiti riportati nel paragrafo sul "fattore di concentrazione" si applicano gli incentivi riportati nella tabella qui sotto per le varie classi di potenza nominale dell'impianto e per i diversi semestri di applicazione del Quinto Conto Energia calcolati a partire dalla sua entrata in vigore. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi al 5° si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Ricordiamo che gli impianti a concentrazione accedono *direttamente* alle tariffe incentivanti, e pertanto sono esenti dall'iscrizione nei "registri" del GSE con relative graduatorie, fino al raggiungimento di una spesa cumulativa annua per gli incentivi pari a 50 milioni di euro.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa onnicomprensiva impianti a concentrazione (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<200 | 0,259 | 0,215 | 0,194 | 0,174 | 0,157 |
| 200<P<1000 | 0,238 | 0,201 | 0,181 | 0,163 | 0,146 |
| P>1000 | 0,205 | 0,174 | 0,157 | 0,141 | 0,127 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV a concentrazione che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Le tariffe premio sull'energia netta consumata in sito per gli impianti fotovoltaici a concentrazione sono riportate nella tabella qui sotto e sono legate, come la tariffa onnicomprensiva, alla taglia di potenza e al semestre di applicazione del Quinto Conto Energia, per cui abbiamo 6 diverse classi di potenza (da 1 a 3 kW, da 3 a 20 kW, da 20 a 200 kW, da 200 kW a 1 MW, da 1 a 5 MW, oltre i 5 MW) e 5 semestri di applicazione. Per gli impianti che entrano in esercizio nei semestri successivi si applica un'ulteriore riduzione del 15% a semestre. Si noti che, nel caso degli impianti fotovoltaici a concentrazione, le tariffe onnicomprensive e le tariffe premio sull'energia consumata in sito *non* sono incrementate con altri premi: in particolare, né per gli impianti con componenti principali realizzati unicamente in un Paese che risulti membro dell'UE/SEE e dotati dei relativi attestati, né per gli impianti realizzati su edifici con moduli installati in sostituzione di coperture su cui è operata la completa rimozione dell'eternit/amianto.

Incentivi 5° C.E. - Tariffa premio autoconsumo impianti a concentrazione (in €/kWh)

| Intervallo di potenza (in kW _p) | I° SEM. | II° SEM. | III SEM. | IV SEM. | V SEM. |
|---|---------|----------|----------|---------|--------|
| 1<P<200 | 0,157 | 0,133 | 0,120 | 0,108 | 0,097 |
| 200<P<1000 | 0,136 | 0,119 | 0,107 | 0,096 | 0,087 |
| P>1000 | 0,103 | 0,092 | 0,083 | 0,075 | 0,067 |

Le tariffe del Quinto Conto Energia per gli impianti FV a concentrazione che entrano in funzione nei vari semestri di applicazione del C.E.

Appendice III:

Esempio di business plan “dinamico”

Qui di seguito riporto un esempio di business plan “dinamico” che ho realizzato nel giugno 2011 per un mio cliente, il quale voleva sapere quale era il prezzo “giusto” per un impianto fotovoltaico (in questo caso, domestico, ma non fa differenza) nei vari mesi di allaccio in rete ipotizzabili, in modo da poterlo confrontare con le offerte ricevute dagli installatori.

Questo tipo di calcolo si effettua imponendo come vincolo un tempo ragionevole di rientro dall’investimento per la zona geografica in cui si intende installare l’impianto fotovoltaico, e che tipicamente è 10-11 anni per il Nord, 9-10 per il Centro e 8-9 per il Sud Italia.

Si noti che il “tempo di rientro dall’investimento” è un parametro che si usa principalmente quando si finanzia l’impianto con capitali propri, ma anche qualora si richieda il finanziamento a una banca risulta utilissimo per valutare la bontà o meno di un investimento fotovoltaico.

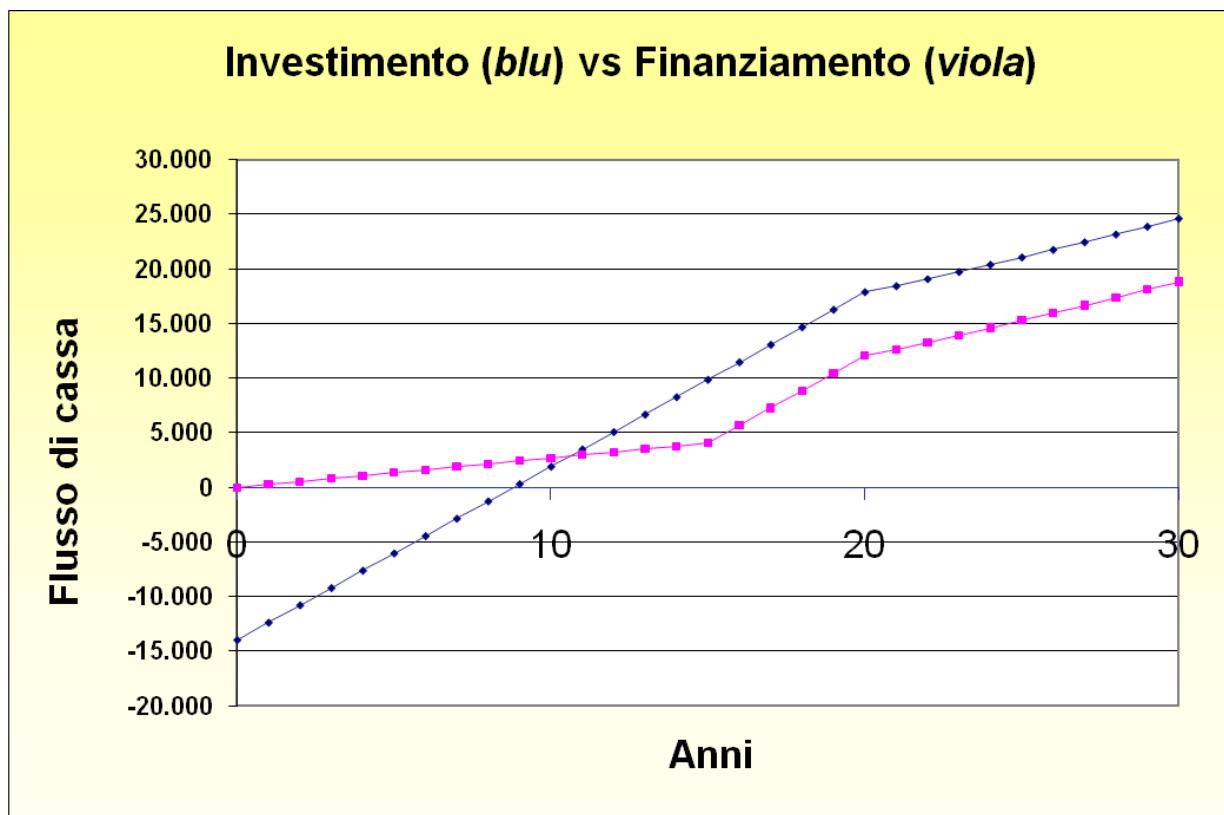


Calcolo business plan – Caso: Settembre 2011 / 3.500 €/kW

Ho calcolato un *business plan* utilizzando le seguenti ipotesi:

- 1) Potenza impianto fotovoltaico: 4 kW
- 2) Producibilità media annua: 920 kWh/kW
- 3) Tariffa GSE Settembre 2011 per impianti su edifici: pari a 0,325 €/kWh
- 4) Costo a kW dell'impianto: 3.500 €
- 5) Regime contrattuale GSE: Scambio sul posto
- 6) Finanziamento a 15 anni al tasso del 5%.

Il risultato principale è il seguente:



Il grafico precedente mostra in maniera sintetica l'andamento di entrate totali e uscite totali nel tempo, nei 2 casi "con" o "senza" finanziamento, e soprattutto il parametro più importante che riassume un po' tutta la bontà o meno dell'operazione: il *tempo di rientro dell'investimento*, che in questo caso specifico risulta di 10 anni o poco più.

Normalmente, il tempo di rientro dell'investimento per un impianto domestico nel Nord Italia è di circa 11 anni, per cui questa soglia (che secondo me non andrebbe superata) rappresenta un buon criterio per una prima valutazione della proposta economica di un installatore.

La tabella mostrata qui sotto, invece, mostra in dettaglio i valori numerici che sono alla base del grafico, e dovrebbe essere abbastanza chiara:

| Anno | Energia Prodotta ⁽¹⁾ | Risparmio Consumo di energia ⁽²⁾ | Ricavo da Tariffa Incentivante del GSE | Costi ⁽³⁾ | Flusso di cassa con investimento | Rata annuale mutuo ⁽⁴⁾ | Flusso di cassa con finanziamento |
|-------------|---------------------------------|---|--|----------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | [kWh] | € | € | € | € | € | € |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -14.000 | 0 | 0 |
| 1 | 3.680 | 552 | 1.196 | -160 | -12.412 | -1320 | 268 |
| 2 | 3.658 | 563 | 1.189 | -162 | -10.824 | -1320 | 536 |
| 3 | 3.636 | 574 | 1.182 | -163 | -9.237 | -1320 | 803 |
| 4 | 3.614 | 586 | 1.175 | -165 | -7.649 | -1320 | 1.071 |
| 5 | 3.592 | 598 | 1.168 | -166 | -6.062 | -1320 | 1.338 |
| 6 | 3.571 | 609 | 1.161 | -168 | -4.474 | -1320 | 1.606 |
| 7 | 3.549 | 622 | 1.154 | -170 | -2.885 | -1320 | 1.875 |
| 8 | 3.528 | 634 | 1.147 | -172 | -1.296 | -1320 | 2.144 |
| 9 | 3.507 | 647 | 1.140 | -173 | 294 | -1320 | 2.414 |
| 10 | 3.486 | 660 | 1.133 | -175 | 1.885 | -1320 | 2.685 |
| 11 | 3.465 | 673 | 1.126 | -177 | 3.477 | -1320 | 2.957 |
| 12 | 3.444 | 686 | 1.119 | -179 | 5.071 | -1320 | 3.231 |
| 13 | 3.424 | 700 | 1.113 | -180 | 6.666 | -1320 | 3.506 |
| 14 | 3.403 | 714 | 1.106 | -182 | 8.263 | -1320 | 3.783 |
| 15 | 3.383 | 728 | 1.099 | -184 | 9.861 | -1320 | 4.061 |
| 16 | 3.362 | 743 | 1.093 | -186 | 11.462 | 0 | 5.662 |
| 17 | 3.342 | 758 | 1.086 | -188 | 13.065 | 0 | 7.265 |
| 18 | 3.322 | 773 | 1.080 | -189 | 14.671 | 0 | 8.871 |
| 19 | 3.302 | 788 | 1.073 | -191 | 16.279 | 0 | 10.479 |
| 20 | 3.282 | 804 | 1.067 | -193 | 17.890 | 0 | 12.090 |
| 21 | 3.263 | 820 | 0 | -195 | 18.444 | 0 | 12.644 |
| 22 | 3.243 | 837 | 0 | -117 | 19.087 | 0 | 13.287 |
| 23 | 3.224 | 853 | 0 | -118 | 19.741 | 0 | 13.941 |
| 24 | 3.204 | 870 | 0 | -119 | 20.406 | 0 | 14.606 |
| 25 | 3.185 | 888 | 0 | -121 | 21.082 | 0 | 15.282 |
| 26 | 3.166 | 906 | 0 | -122 | 21.769 | 0 | 15.969 |
| 27 | 3.147 | 924 | 0 | -123 | 22.467 | 0 | 16.667 |
| 28 | 3.128 | 942 | 0 | -124 | 23.176 | 0 | 17.376 |
| 29 | 3.109 | 961 | 0 | -126 | 23.898 | 0 | 18.098 |
| 30 | 3.091 | 980 | 0 | -127 | 24.631 | 0 | 18.831 |
| TOT. | 101.312 | 22.394 | 22.604 | -4.816 | 24.631 | -19.800 | 18.831 |

(1) Considerando un decadimento delle prestazioni dell'impianto dello 0,6% / anno.

(2) Inflazione annua ipotizzata al 2% e aumento del costo reale dell'energia del 2%.

(3) Inclusivi di manutenzione ordinaria annuale e assicurazione *all-risk* per 20 anni.

(4) Tasso di interesse ai valori correnti.

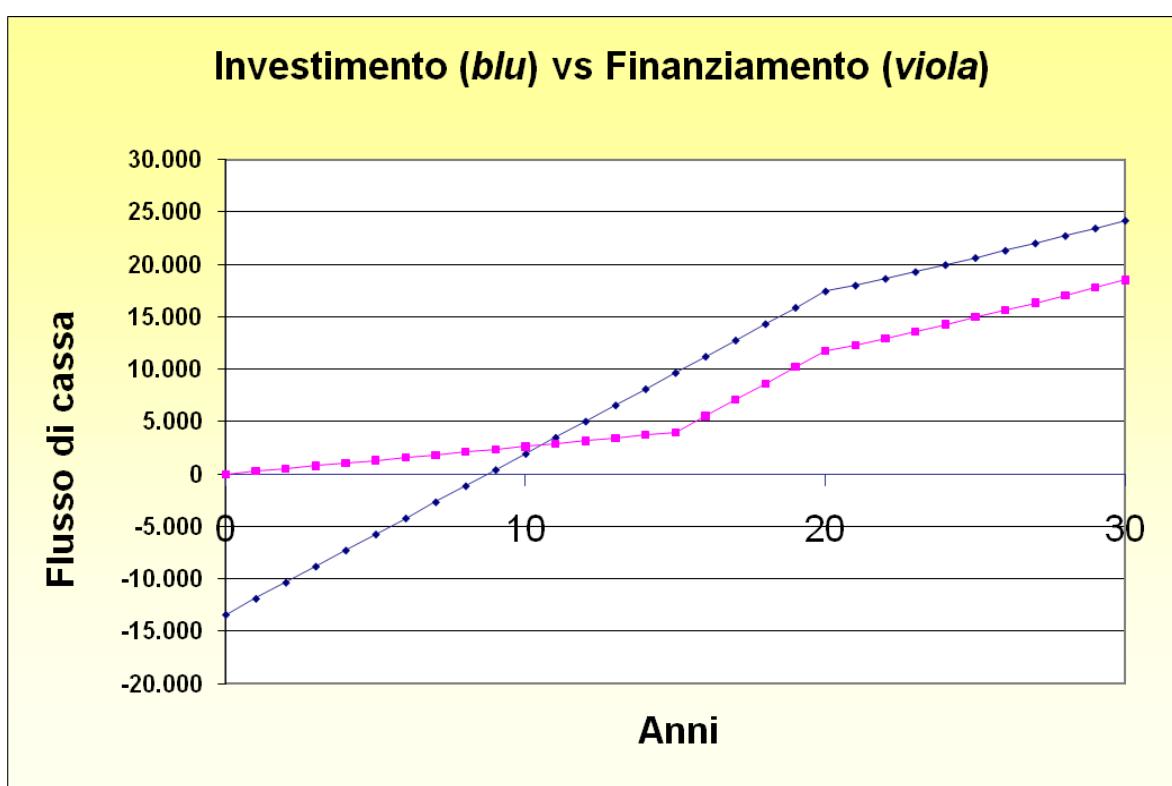
In pratica, il guadagno al termine dei 20 anni è stimabile in circa 12.000 € nell'ipotesi in cui il costo dell'energia sia cresciuto al tasso relativamente contenuto degli ultimi anni (ma in realtà i modelli sulla disponibilità mondiale del petrolio lasciano prevedere un aumento dei prezzi di petrolio ed energia ben maggiore di una semplice estrapolazione lineare), tant'è che nel giro di qualche anno ci si aspetta che il costo dell'energia elettrica da fonte fotovoltaica sia uguale a quello dell'elettricità da fonte fossile o nucleare, che è la cosiddetta "grid parity".



Prezzo "giusto" per i mesi successivi

Poiché il prezzo a kW dell'impianto e il mese o semestre di incentivo costituiscono due "parametri liberi" del business plan, in quanto dipendono da quanto l'installatore chiede e da quando verrà realizzato l'impianto, ho determinato i valori di prezzo secondo me "corretti" *periodo per periodo*, e che corrispondono a un tempo di rientro compreso fra 10 e 11 anni, che è quello "normale" per un impianto posto nel Nord Italia. Sono riportati alla pagina seguente anche i valori di guadagno a 20 anni corrispondenti (sempre nel caso con finanziamento bancario).

1) CASO 1 - Ottobre 2011 (Tariffa: 0,310 €/kWh) – Prezzo corretto: 3.350 €/kW



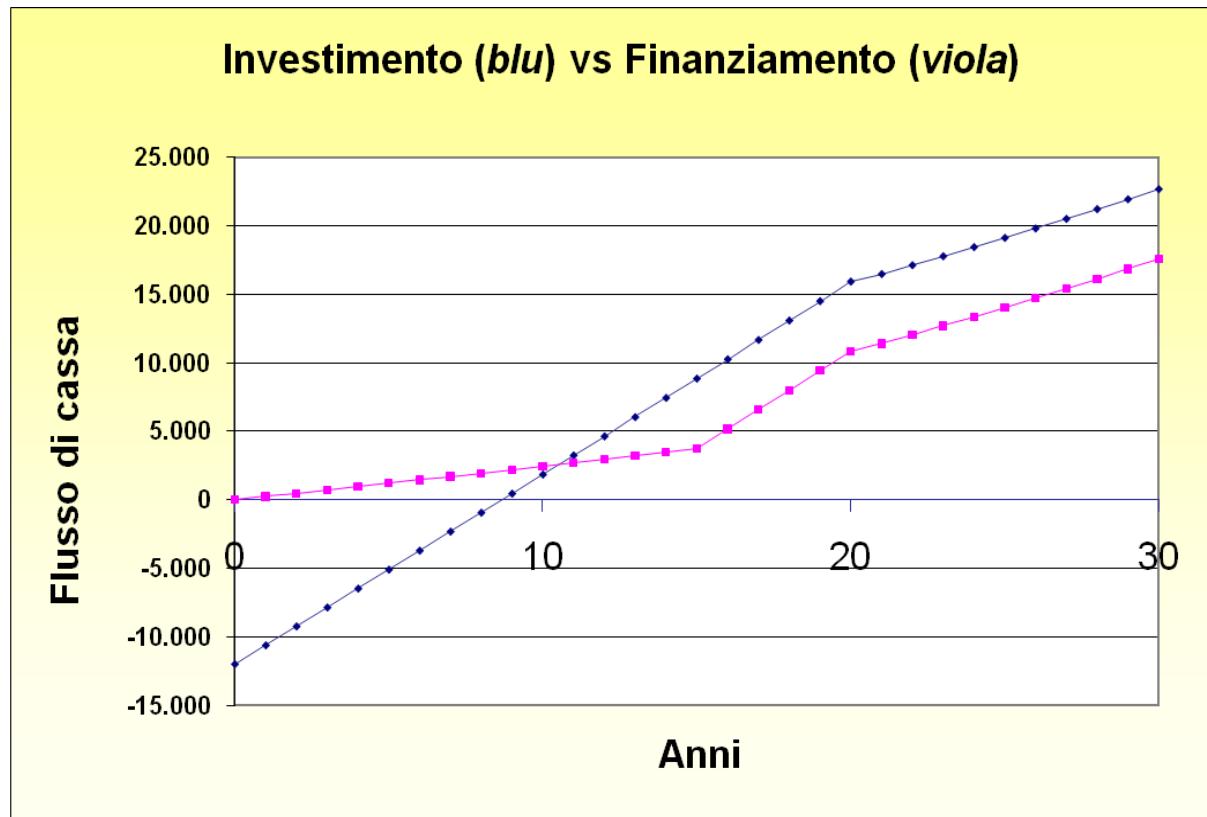
Guadagno a 20 anni: 11.800 €

2) CASO 2 - Novembre 2011 (Tariffa: 0,288 €/kWh) – **Prezzo corretto:** 3.200 €/kW

Guadagno a 20 anni: 11.000 €

3) CASO 3 - Dicembre 2011 (Tariffa: 0,268 €/kWh) – **Prezzo corretto:** 3.000 €/kW

Guadagno a 20 anni: 10.850 € (v. figura qui sotto)



Appendice IV:

Modello di un contratto ideale

In queste pagine riportiamo un esempio di modello di contratto per impianto fotovoltaico che è stato redatto secondo lo schema concordato dalle Associazioni degli installatori di impianti elettrici e fotovoltaici da una parte e dalle Associazioni dei consumatori dall'altra.

Si caratterizza per la totale assenza di clausole vessatorie nei confronti del cliente e per la presenza, al contrario, di importanti clausole a sua tutela: ad es., quelle relative ai tempi di realizzazione dell'impianto e alle penali previste per l'installatore in caso di ritardi a lui imputabili.

Molto importanti sono anche le clausole contrattuali che sono state inserite dagli estensori del documento, relative alla manutenzione, alle garanzie e, naturalmente, alle condizioni di pagamento.

In assenza di tutte queste clausole, il cliente avrebbe scarsa tutela. Dunque, è bene far adottare all'installatore tale modello o, in subordine, chiedere di modificare il suo aggiungendo le clausole mancanti.

**CONTRATTO PER LA FORNITURA, POSA IN OPERA E MANUTENZIONE DI
IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI ALTERNATIVE,
IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

L'anno duemilanove (_____) il giorno _____ del mese di _____

tra le parti:

_____ con sede in _____ via _____ P.I. _____ nella
persona del suo Titolare _____, nato a _____ il _____, CF.
_____, residente a _____ in Via _____
e _____

CLIENTE: _____

PREMESSA

Il seguente contratto tipo è redatto secondo lo schema concordato dalle Associazioni degli installatori di impianti elettrici e fotovoltaici e dalle Associazioni dei consumatori, in assenza di clausole vessatorie e nel rispetto della normativa a tutela del consumatore, allo scopo di conseguire la realizzazione e la manutenzione ordinaria degli impianti fotovoltaici.

- Considerato che il Cliente è interessato a realizzare sulla propria struttura un impianto per la produzione di energia da fonte fotovoltaica.
- Considerato che in data 28/07/2005, 06/02/2006 e 19/02/2007 sono stati emanati e Decreti del Ministero delle Attività Produttive concernenti i "Criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare", in esecuzione dell'art. 7, comma 1 del d Lgs, 12.2003, n. 387

Tanto premesso, le Parti intendono così regolamentare i loro rapporti presenti e futuri e pertanto convengono e stipulano quanto segue:

Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente accordo stipulato in funzione delle stesse.

Art. 1) Oggetto del presente contratto è:

lo studio di fattibilità, l'analisi tecnica dell'impianto fotovoltaico, la realizzazione e l'espletamento dell'intero iter burocratico presso il GSE (Gestore dei Servizi Elettrici) e presso il distributore locale di energia elettrica finalizzato alla connessione in rete dell'impianto fotovoltaico presso l'immobile sito in _____, di proprietà e nella piena disponibilità del Cliente. La realizzazione dell'impianto fotovoltaico da Kwp _____ sito in _____ (Prov._____) avverrà mediante la fornitura e posa in opera di moduli fotovoltaici, inverter per connessione in rete, quadro di parallelo, quadro/il di campo laddove necessario, struttura adatta al sostenimento e tutti i materiali elettrici necessari alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico a regola d'arte, secondo quanto previsto dalle normative nazionali, dalle disposizioni comprese nei succitati decreti del MAP e dalle vigenti Delibere dell'AEEG.

I costi della verifica e del preventivo si intendono compresi nei costi di realizzazione dell'intervento, eseguita la verifica a vista dello stato dell'edificio e analizzata la planimetria dello stesso, la _____ ed il Cliente concordano e sottoscrivono il presente contratto per l'avvio della verifica tecnico-finanziaria dell'intero progetto.

Sono esclusi dal presente contratto i servizi relativi ad eventuali opere edili e/o di scavo e posa cavidotti, a noleggi di ponteggi o di mezzi speciali che risultassero necessari ai fini della realizzazione dell'impianto e tutto ciò non espressamente indicato.

Art. 2) **Obblighi della [REDACTED]**

Ai fini del riconoscimento della tariffa incentivante in favore del Cliente da parte del Gestore del sistema elettrico, (GSE), [REDACTED] si obbliga al rispetto di tutta la procedura prevista all'articolo 5 del Decreto 193.02.2007 e richiamato anche in seguito nel presente contratto e pertanto si impegna ad eseguire la propria prestazione e ad utilizzare componenti e materiali regolarmente certificati ai fini dell'ammissione del finanziamento incentivante governativo denominato "Conto Energia".

Al termine degli interventi la [REDACTED] e/o società di installazione dalla stessa individuata, rilascerà la dichiarazione di conformità, completa degli allegati obbligatori per Legge.

In dettaglio la [REDACTED] si impegna ad effettuare:

- 1. Analisi preliminare del progetto (tecnico-finanziaria)**
- 2. Redazione del progetto preliminare**
- 3. Rapporti con distributore locale di energia elettrica (Enel)**
- 4. Redazione del progetto definitivo**
- 5. Esecuzione dell'opera**
- 6. Collaudo dell'impianto**
- 7. Presentazione della domanda per il contributo in "conto energia"**
- 8. Stipula del contratto di concessione della pertinente tariffa incentivante in nome del soggetto beneficiario con il GSE.**

Si precisa che la [REDACTED] si impegna ad eseguire i lavori nel rispetto delle disposizioni di Legge in materia antinfortunistica e a redigere il piano operativo di sicurezza. (POS)

Art . 3) **Obblighi del Cliente:**

Il Cliente consentirà l'accesso alla [REDACTED] e ai tecnici demandati dalla stessa a partire dalla stipula del presente contratto, per i sopralluoghi tecnici necessari, per la consegna dei materiali e fornirà il supporto logistico atto all'installazione dell'impianto, quali energia elettrica per montacarichi e attrezzature varie.

In particolare il Cliente è tenuto a rilasciare alla [REDACTED] tutte le informazioni e la documentazione da questa richiesta per lo svolgimento dell'incarico e tutti i dati richiesti dal Decreto Ministeriale del 19/02/2007.

Il Cliente, come da accordi e in tempo utile per l'inizio dei lavori ed ove necessario, richiederà ed otterrà ogni autorizzazione e/o permesso di carattere amministrativo relativo alla posa in opera (a proprio carico), la cui mancanza impedisca di fatto l'esecuzione dei lavori nei termini richiesti per la realizzazione dell'impianto, ai sensi della vigente legislazione e degli strumenti urbanistici.

Il Cliente rimuoverà ogni ragione di forza maggiore o di caso fortuito che impediscono l'esecuzione dei lavori nei termini di cui al presente contratto.

Il Cliente curerà che i luoghi di lavoro, ovvero di posa in opera dell'impianto, siano sempre accessibili e liberi da qualsiasi impedimento, che ostacoli la realizzazione dell'impianto, in totale sicurezza.

Art. 4) Tempi di realizzazione degli impianti

La █ si impegna ad iniziare i lavori di realizzazione dell'impianto entro 20 gg. dalla comunicazione di arrivo materiali in █; materiali che dovranno essere richiesti entro tre giorni dalla sottoscrizione della presente scrittura privata.

Tale comunicazione avverrà attraverso telefax o e-mail ai numeri di telefono e/o indirizzi di posta elettronica forniti obbligatoriamente dal cliente.

Dopo aver comunicato al cliente la data inizio lavori attraverso le modalità sopra indicate, la █ si impegna a realizzare l'opera in un termine non superiore a 20 gg., salvo avverse condizioni meteo e/o impedimenti di salute del titolare dell'█ comunque dimostrabile, o in ogni caso per cause non imputabili alla █.

Art. 5) Prezzo e condizioni di pagamento

Il costo della fornitura, posa in opera del suddetto impianto è fissato in € _____ iva 10% inclusa.

Il costo della assicurazione (Opzionale) 10/15/20ennale (█ – Solar Power All Risks) è fissato in € _____

Contestualmente alla sottoscrizione del presente contratto, il Cliente versa il corrispettivo per la caparra confirmatoria fissato in € _____ IVA 10% inclusa e la firma del presente ne costituisce quietanza.

Condizioni di pagamento:

- **20%** **Iva compresa, alla firma del contratto.**
- **60%** **Iva compresa alla comunicazione di merce disponibile c/o █ con modalità telefono - fax e/o e-mail.**
- **10%** **Iva compresa entro 7 gg. dalla comunicazione della fine lavori da parte di █ con modalità telefax e/o e-mail.**
- **10%** **Iva compresa ad allaccio impianto alla rete elettrica nazionale.**

Tutti i pagamenti dovranno essere effettuati esclusivamente a mezzo bonifico bancario sul c/c presso Unicredit Banca (Fil. di █) intestato █ di █, utilizzando il seguente codice IBAN: █ e con la seguente causale:

Impianto fotovoltaico da Kwp _____

Art. 5) Garanzie

Moduli fotovoltaici (garanzia del costruttore)

5 anni di garanzia limitata sul materiale e lavorazione

12 anni di garanzia limitata al 90% del dato di potenza secondo targa (policristallino) – 10 anni CIS

25 anni di garanzia limitata all'80% del dato di potenza secondo targa (policristallino) – 20 anni CIS

Inverter (garanzia del costruttore)

7 anni di garanzia standard del costruttore con possibilità di estensione a undici anni previo pagamento della quota stabilita in euro 350,00 (trecentocinquanta/00) iva di legge compresa.

Manodopera:

Garanzia commerciale anni 2 (24 mesi) dall'entrata in esercizio dell'impianto su difetti riconducibili alla installazione.

La █ è assicurata con polizza SASA n° █.

Servizio di assistenza tecnica:

La █ garantisce l'intervento tecnico di assistenza entro le 48 h lavorative successive alla chiamata.

Per tutti i clienti che stipuleranno il contratto di manutenzione programmata è prevista la formula "inverter sostitutivo".

Detta formula si applica a tutto il periodo di validità della garanzia del costruttore e consiste nella sostituzione temporanea dell'inverter in caso di guasto non riparabile sul posto.

Art . 6) Manutenzione:

Il Cliente si impegna a riconoscere in via esclusiva in favore di █ tutti gli interventi di manutenzione ordinaria dell'impianto nella misura di due volte l'anno. Si precisa che la manutenzione programmata a tutto il 31/12/20__ è ricompresa nei costi totali dell'impianto.

Per quanto riguarda la manutenzione programmata a far data dal 01/01/20__, le parti concordano di stipulare successivamente, in data comunque antecedente alla fine del mese di Novembre di ogni anno, apposito contratto all'uopo redatto. Lo stesso, una volta stipulato, si intenderà rinnovato automaticamente per l'anno successivo, salvo disdetta di una delle parti a mezzo raccomandata a/r o fax.

In caso di mancato rispetto dei termini contrattuali, relativi alla manutenzione programmata, la formula "inverter sostitutivo" decadrà automaticamente.

L'impianto dovrà rimanere stabilmente sulle strutture del Cliente per la durata del presente contratto; nel caso in cui il cliente decidesse di rimuovere o spostare l'impianto o parte di esso, i relativi costi e le perdite per la mancata produzione causati dalla rimozione o spostamento saranno interamente a carico del cliente.

Il Cliente deve fare in modo di non oscurare l'impianto sia attraverso la realizzazione di manufatti, strutture, oggetti o piante, posizionate anche in materia temporanea che vadano a creare ombre sui pannelli fotovoltaici.

Art. 7) Vicende contrattuali

Nel caso in cui il Cliente vendesse la struttura sulla quale è posizionato l'impianto, questi si obbliga a trasferire all'acquirente gli obblighi derivanti dal presente contratto dandone comunicazione trenta giorni prima all' affinché il contratto possa essere volturato al nuovo proprietario al momento della vendita, che diventerà Cliente relativamente a questo contratto.

Nel caso in cui la proprietà del Cliente fosse locata, il Cliente s'impegna a far rispettare tutte le clausole del presente contratto al locatario, inoltre il cliente e l'eventuale locatario agiranno sempre con la diligenza del buon padre di famiglia.

E' facoltà della cedere il presente contratto, previa comunicazione con lettera a.r, entro trenta giorni dalla cessione, con l'obbligo di mantenerne valide le condizioni.

Art 8) Contestazioni

Le eventuali contestazioni circa vizi e/o difetti delle prestazioni dell'installatore dovranno essere sollevate per mezzo di raccomandata con avviso di ricevimento entro 15 giorni dalla scoperta del vizio in caso di contratto d'opera.

Le eventuali contestazioni circa le irregolarità delle prestazioni dell'installatore dovranno essere sollevate per mezzo di raccomandata con avviso di ricevimento entro 30 giorni dalla consegna della dichiarazione di conformità.

Art. 9) Casi di risoluzione del contratto

Il ritardo nell'inizio o nella fine dei lavori per causa imputabile alla comporta la risoluzione di diritto del contratto.

Il mancato pagamento da parte del cliente di una sola rata alla scadenza pattuita comporta la risoluzione di diritto del contratto.

Art. 10) Penali

Il mancato rispetto dei tempi di lavorazione per cause imputabili alla , comporteranno una penale pecuniaria pari a € 50,00 (cinquanta/00) per ogni giorno di ritardo.

Il mancato rispetto delle date di scadenza pagamenti da parte del cliente, verranno applicati gli interessi di mora pari al tasso BCE maggiorato del 5%.

Art. 11) Controversie

Nel caso di eventuali controversie comunque generate o connesse con il Contratto, rimane esclusivamente competente il Tribunale di .

Art. 12) Registrazione

Il presente contratto redatto in forma di scrittura privata, sarà registrato solo in caso d'uso dalla parte interessata.

Le spese di registrazione sono a cura della parte interessata.

Art. 13) Rinvio alle norme legislative

Per quanto non previsto nel presente accordo, si fa rinvio alle norme previste dal codice civile in materia di contratto d'appalto.

Letto, confermato e sottoscritto in _____ il _____

Ai sensi e per gli effetti degli articoli 1341 e 1342 del codice civile il Cliente dichiara di approvare espressamente quanto previsto dai punti controversie, nota tecnica, obblighi del Cliente del presente Contratto. Ai sensi del D.Lgs 30.06.2003, n. 196, le parti, nel sottoscrivere il presente contratto, consentono espressamente che i propri dati personali siano oggetto di trattamento direttamente o anche attraverso terzi, oltre che per dare integrale esecuzione a tutti gli obblighi contrattuali, anche per elaborare studi e ricerche statistiche e di mercato, inviare materiale informativo, effettuare comunicazioni commerciali interattive e per l'invio degli stessi presso gli istituti di credito e/o società di leasing eventualmente interessati al finanziamento dell'impianto fotovoltaico.

_____ di _____

L'autore

Mario Menichella, laureatosi in Fisica all'Università di Firenze nel 1995 e specializzatosi poi nel settore delle *rinnovabili* (fotovoltaico, eolico, biomasse, idrogeno, etc.), lavora come consulente energetico indipendente per conto di aziende, privati e grandi investitori, consigliando loro le tecnologie più interessanti, le scelte strategicamente migliori e mettendo in guardia i clienti dai rischi legati ai singoli investimenti, nonché dalle criticità che emergono nei preventivi fatti dagli installatori. Si occupa, inoltre, delle varie tecnologie altamente innovative che permetteranno la transizione energetica della nostra società verso la *green economy*. Ha al suo attivo alcune pubblicazioni su riviste internazionali e oltre una decina tra libri e guide pratiche.



Nota di copyright

Questo libro è pubblicato da *Consulente Energia* (raggiungibile all'indirizzo www.consulente-energia.com), che pertanto ne co-detiene i relativi diritti, e può essere facilmente acquistato da chiunque su Internet.

Il libro non può essere in alcun modo ceduto a terzi – specialmente in forma elettronica – senza l'autorizzazione scritta dell'autore. Ciascuna copia del libro è protetta da una **password personalizzata**, pertanto il legittimo proprietario risulta univocamente identificato e, di conseguenza, è legalmente responsabile dell'eventuale diffusione non autorizzata, come del resto i “terzi” che detengano copie o ne favoriscano la circolazione illecita.

Copyright © 2011-2019 Consulente-Energia.com

Tutti i diritti sono riservati