



FuturaSun®

anticipate tomorrow

Progettare con il fotovoltaico

Ing. Nicola Baggio

WWW.FUTURASUN.COM

Sommario

- › Esempi di realizzazioni
- › Il contesto normativo
- › I moduli: nuove potenze, nuove certificazioni
- › I problemi tecnici sui moduli
- › I rifacimenti in Conto Energia: le regole 2017
- › Chi siamo

Impianto residenziale da 13 kWp

Paese: **Italia**

Luogo: **Tezze sul
Brenta**

Potenza: **13 kWp**

Modulo impiegato:
FU230P

Anno di realizzazione:
2011



Impianto integrato nel tetto

Impianto commerciale da 22,4 kWp

Paese: **Svizzera**

Luogo: **Thun**

Potenza: **22,4 kWp**

Modulo impiegato:
FU280M

Anno di realizzazione:
2016



Moduli FV su strutture inclinate 10° -
Est / Ovest

Impianto industriale da 40 kWp

Paese: **Italia**

Luogo: **San Giorgio in Bosco**

Potenza: **40 kWp**

Modulo impiegato:
FU235P

Anno di realizzazione:
2012



Soluzione architettonica su copertura ad arco

Impianto commerciale da 20 kWp

Paese: **Italia**

Luogo: **Saronno**

Potenza: **20 kWp**

Modulo impiegato:
FU260P

Anno di realizzazione:
2017



14 impianti FV sui tetti delle parrocchie di Saronno (certificati bianchi)

Impianto commerciale da 98 kWp

Paese: **Italia**

Luogo: **Montebello
Vicentino**

Potenza: **98 kWp**

Modulo impiegato:
FU250P

Anno di realizzazione:
2015



Hotel & Business Resort Fracanzana

Impianto industriale da 100 kWp

Paese: **Italia**

Luogo: **Nulvi (SS)**

Potenza: **100 kWp**

Modulo impiegato:
FU285P

Anno di realizzazione:
2010



Impianto su edificio agricolo con moduli
FV da 72 celle

Impianto commerciale da 22 kWp

Paese: **Austria**

Luogo: **Reichersberg**

Potenza: **22 kWp**

Modulo impiegato:
FU265M All black

Anno di realizzazione:
2016

Nota: al costo attuale
i moduli fotovoltaici
sono più economici di
molti altri materiali di
rivestimento



Impianto integrato in facciata con moduli
FV All black

Impianto industriale da 894 kWp

Paese: **Germania**

Luogo: **Zirzow -
Neubrandenburg**

Potenza: **894 kWp**

Modulo impiegato:
FU260P

Anno di realizzazione:
2016

Nota: smaltimento del
tetto in eternit e
rifacimento della
copertura



Impianto su edificio agricolo

Il contesto normativo



Il quadro normativo

- › **Detrazione del 50% per il residenziale:** attenzione, dal 1 Gennaio 2018 va inviata all'ENEA anche per il fotovoltaico la scheda informativa (procedura non ancora pubblicata)
- › **Superammortamento al 130% per impianti su edifici industriali/commerciali**
- › **Scambio sul posto fino a 500 kW**
- › Nuovi meccanismi ad **aste:** si attende bozza del decreto a Marzo 2018. Questo potrebbe comportare una ripartenza del mercato dei grandi impianti.
- › **Guida ai rifacimenti del GSE (02.2017)** per gli impianti incentivati in Conto Energia quindi è più chiaro il contesto per queste casistiche (circa il 20% del mercato totale)



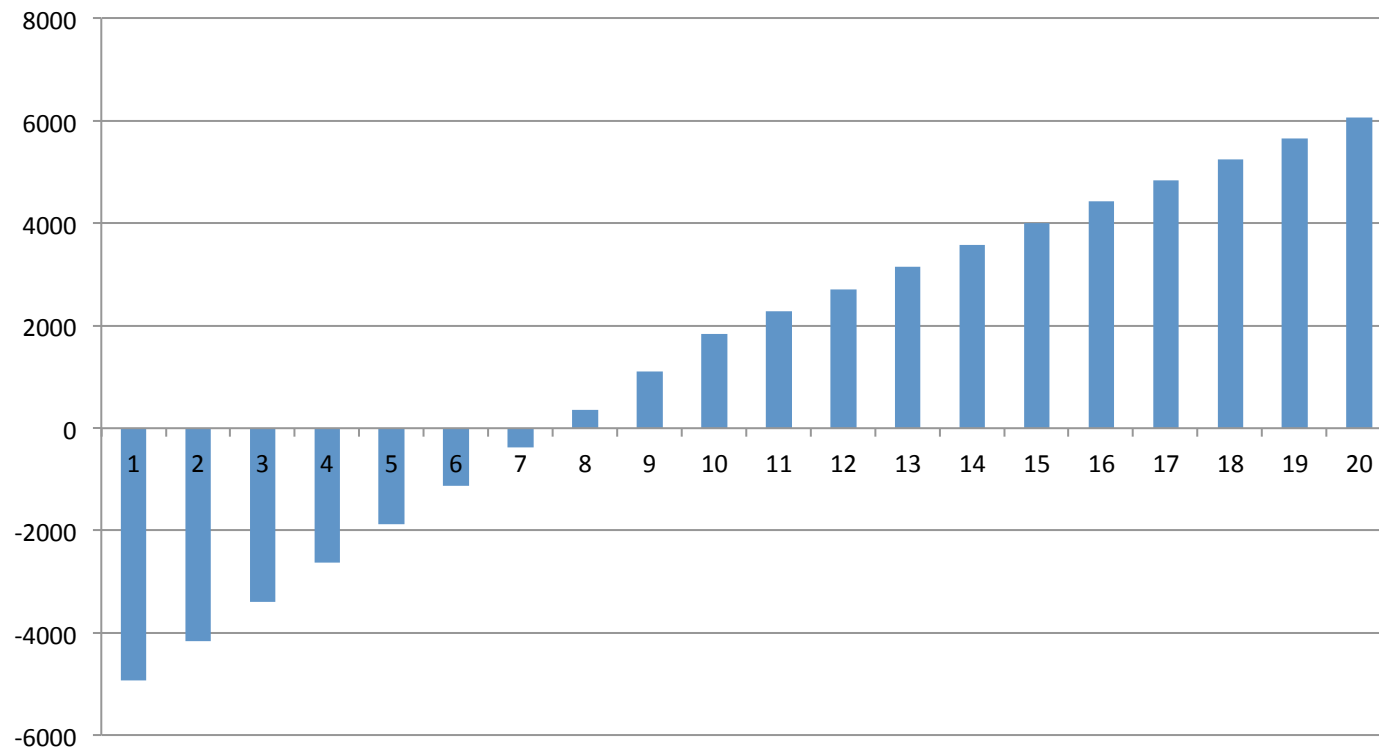
Impianti residenziali

- › Potenza installata da 1 a 6 kWp
- › **Detrazione 50%**
- › **Scambio sul posto**
- › **Procedura semplificata** se la potenza fotovoltaica non supera la potenza disponibile in prelievo (DM 19 maggio 2015)
- › **Quota d'obbligo** per nuovi edifici: $P=S/k$ dove S è la superficie in pianta al livello terra e $k = 50$. Per esempio su 100 mq servono 2 kW (Dlgs 28 del 2011 e modifiche)



Impianti residenziali

- › Ipotesi: Impianto FV 3kW, costo impianto: 5800 €, costo energia 0.22 €/kWh, autoconsumo 40%, Nord Italia. Payback = 7 anni



Impianti industriali

- › Potenza a seconda dei consumi
- › Superammortamento 130%
- › Scambio sul posto fino a 500 kW
- › Quota d'obbligo per nuovi edifici: $P=S/k$ dove S è la superficie in pianta al livello terra e $k = 50$. Per esempio su 1000 mq servono 20 kW (Dlgs 28 del 2011 e modifiche)



Esempio 111 kWp - Padova

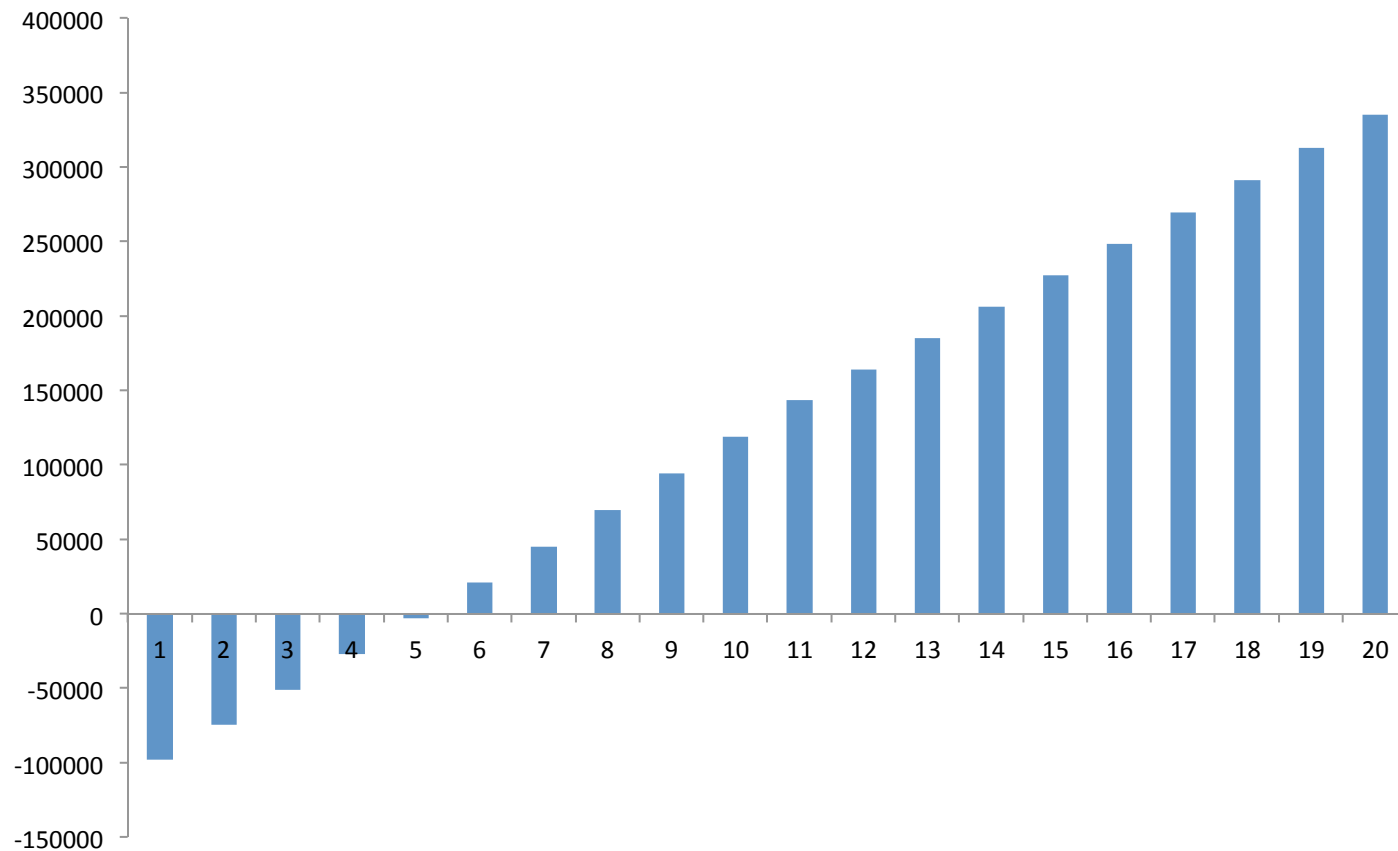
- › Azienda: costo impianto 122.000 €, prezzo energia 0,20 €/kWh

Fascia	Consumo	% autoconsumo
F1	100.000	65
F2	40.000	20
F3	20.000	20

- › Benefici fiscali: circa 40.000 € (dipende da altri aspetti di bilancio legati alla singola realtà)
- › Payback = 5 anni
- › Flusso di cassa: + 120k€/10 anni +334k€/20 anni

Esempio 111 kWp - Padova

› Andamento cash flow (non finanziato)



I moduli: nuove potenze, nuove certificazioni



Moduli policristallini da 250-275 Wp e 300-330 Wp

MODULI PER APPLICAZIONI INDUSTRIALI E RESIDENZIALI

- › **Ideali per tutte le installazioni**
- › **15 anni di garanzia**
- › **Cornice da 35 mm**
- › **Coefficiente termico $-0,37\%/^{\circ}\text{C}$** – per una maggiore resa nelle reali condizioni operative
- › **PID free**



Moduli Monocristallini da 270-300 Wp e da 310-350 Wp

ALTA EFFICIENZA PER RESIDENZIALE

- › **Il modulo FU300M** raggiunge un'efficienza **del 18.3%**
- › Tecnologia **PERC** grazie alla maggiore producibilità con basso irraggiamento
- › **Coefficiente di temperatura di $-0,389 \text{ }^\circ\text{C}$** – per una maggiore resa nelle reali condizioni operative
- › **Minori costi per tempo di installazione, strutture, cavi**
- › **Ideali per installazioni su tetto dove si può raggiungere una potenza più alta** a fronte di uno spazio sul tetto limitato
- › **15 anni di garanzia**



Moduli All Black Mono 260-290 Wp

MODULI AD ALTA EFFICIENZA

Design estetico, monocromo nero

- I moduli total-black sono caratterizzati da **una cornice nera e dal backsheet nero**
- Celle ad alta efficienza
- **Ideale per installazioni su tetto** dove sarà possibile installare più potenza anche su spazi limitati



Nuove certificazioni IEC 61215 e IEC 61730 ed 2016

- **Futurasun è la prima azienda ad essersi certificata in Europa con le nuove IEC 61215 e 61730 ed. 2016. Norme rinnovate dopo 11 anni!**



La nuova IEC 61215 ed. 2016

IEC 61215, **qualità del modulo.**

Certificazione che attesta un'ideale progettazione del modulo con il superamento di severi test elettrici e meccanici.



La nuova IEC 61215 ed. 2016

La IEC 61215, riferimento principale per la produzione di moduli, è stata aggiornata per adattarsi alle esigenze reali del mercato ed è stata cambiata la procedura di certificazione

Principali novità

- › Verifica della potenza effettiva del modulo
- › NOCT diventa NMOT
- › Nuovo test di resistenza dei terminali (cavi, connettori...)
- › Carico meccanico con fattore di sicurezza 1.5x



La nuova IEC 61730 ed. 2016

IEC 61730 **sicurezza del modulo.**

Certificazione che attesta la sicurezza del prodotto durante il suo funzionamento.



La nuova IEC 61730 ed. 2016

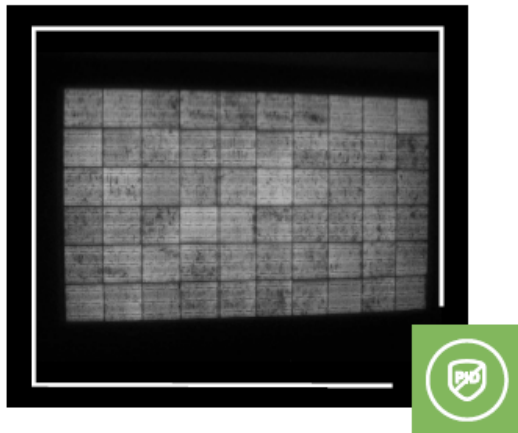
Principali novità

- › Nuovi criteri per l'etichetta, la scheda tecnica e il manuale d'installazione
- › Test di **isolamento per 1500 V**
- › Nuovo test di infiammabilità
- › Test di adesione per verificare il rischio di delaminazioni
- › Nuovi criteri per la scatola di giunzione (IEC 62790)



Altre certificazioni

- › Pid free: test di elettroluminescenza su tutti i moduli
- › Resistenza all'ammoniaca (IEC 62716)
- › Resistenza alla nebbia salina (IEC 67101)
- › Resistenza alle tempeste di sabbia (IEC 60068)
- › Classe di reazione al fuoco 1



Qualità confermata



Precisely Right.

هيئة كهرباء ومياه دبي
Dubai Electricity & Water Authority

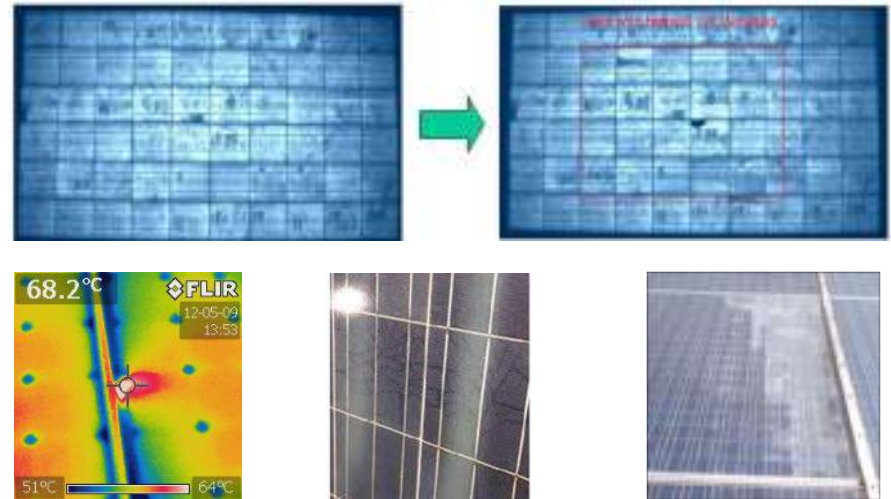


INMETRO Certification of Brazil



Problematiche dei moduli

- Micro-Cracks
- Bave di lumaca
- Hot-Spot
- Delaminazione
- PID
- Problemi sulla junction box



Micro Cracks

MICRO CRACKS

Micro cracks = celle rotte

Le Micro cracks nelle celle già laminate sono spesso invisibili ad occhio nudo e nemmeno il flash test con la misura della curva IV riesce sempre ad evidenziarle. Questo vuol dire che un modulo con micro-cracks spesso viene classificato come un modulo in classe A anche se alla lunga queste fratture possono avere effetti devastanti sulla resa del modulo.

Ci sono diversi motivi all'origine delle micro-cracks e spesso sono legati alla **qualità delle materie prime** usate e al **processo produttivo**

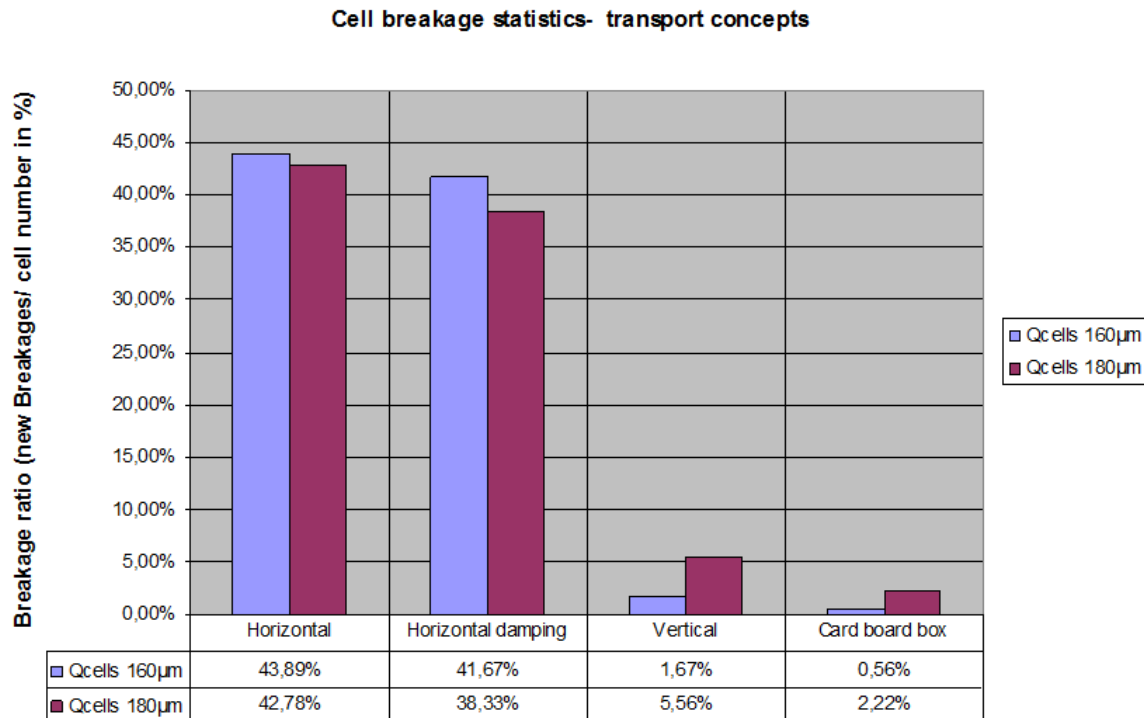
Altre possibili cause sono:

- Imballo non adeguato per la tipologia di trasporto scelta; X 😞
- Urti violenti durante il trasporto; X 😞
- Urti e colpi durante l'installazione; X 😞

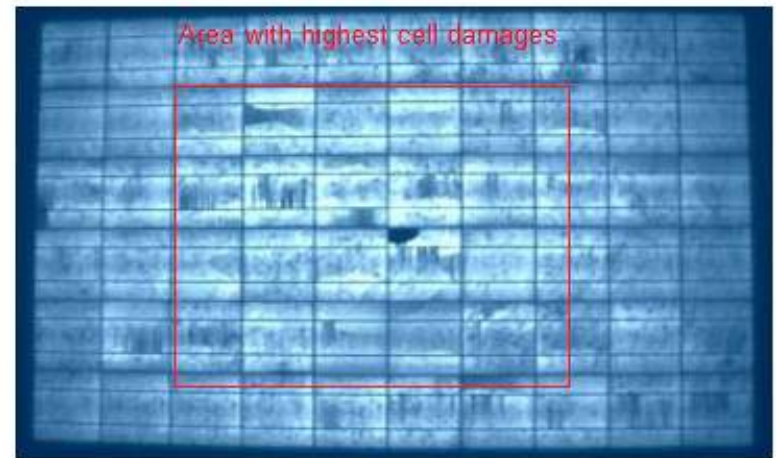
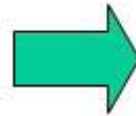
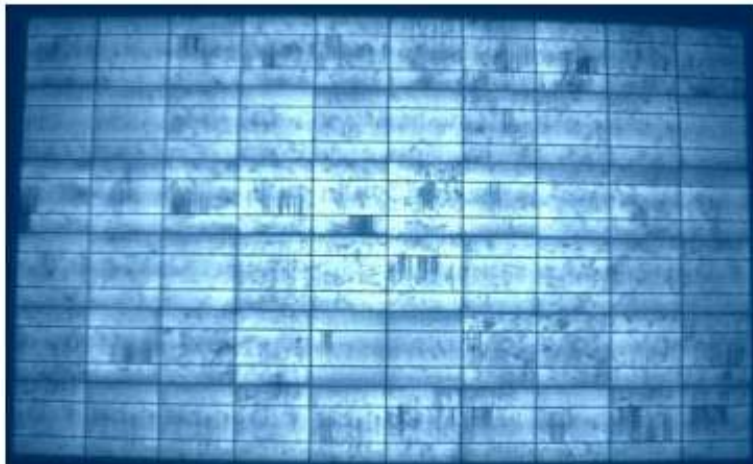
Micro Cracks – effetti del trasporto

MICRO CRACKS

Se il modulo è **posizionato in verticale appoggiato sul lato lungo** si riducono del 99% i rischi di micro-cracks durante il trasporto.



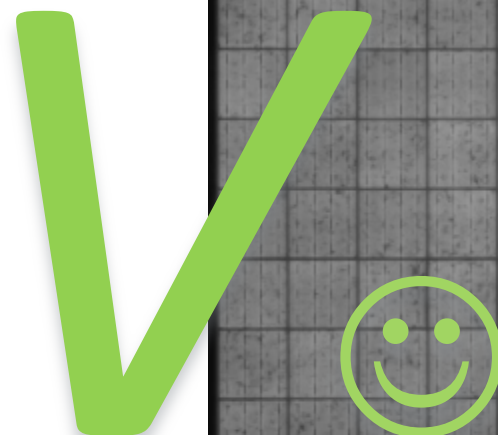
Micro Cracks – esempio imballo



Esempio modulo trasportato in orizzontale con celle danneggiate

Il nostro metodo

FuturaSun esegue il test di EL sul **100 %** dei moduli sia **prima** che **dopo la laminazione**.



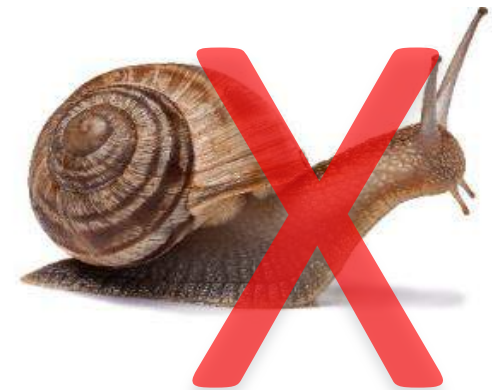
Snail trails – Bave di lumaca

SNAIL TRAILS

Qualora sia presente un incapsulante (EVA) con una bassa barriera vapore, l'umidità potrebbe infiltrarsi attraverso le micro-cracks. L'umidità ossida i finger della cella e crea l'effetto visivo della “bava di lumaca”.

Il difetto visivo di per se non crea una riduzione di potenza, ma la micro-crack sottostante sì. CONSIGLIO: un modulo con meno di 6 snail-trails di solito non ha una perdita di potenza apprezzabile

Il processo produttivo e la scelta dei materiali prevengono questo problema



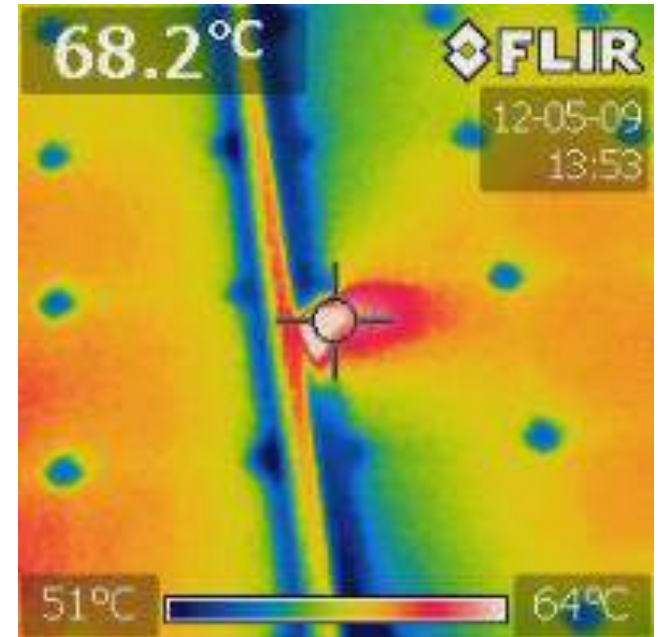
Hot Spot

Hot spot = punto caldo

L'hot spot si genera quando si crea una ostruzione, ovvero una resistenza, nel normale transito dell'energia.

Queste resistenze trasformano l'energia elettrica in temperatura.

CONSIGLIO: se la temperatura differisce di meno di 15 °C all'interno del modulo di solito non si ha un hot-spot.



Hot Spot rilevato da una camera termica

Hot Spot

Il calore provocato dall'hot-spot può avere effetti devastanti sul modulo e, per esempio, provocare la **rottura del vetro**.



Delaminazione

Le conseguenze di un basso contenuto di gel

Il tipico problema correlato ad un basso contenuto di gel è la **delaminazione dei diversi strati di cui è composto il modulo**.

La separazione di diversi strati permette all'**umidità** di entrare provocando il malfunzionamento del modulo.

A causa delle correnti di dispersione dovute al basso isolamento, gli **inverter tendono a spegnersi in auto-protezione**, in modo particolare al mattino presto o nei giorni di pioggia.



Qualora si evidenzi un caso di delaminazione è consigliabile sostituire subito il modulo sia per non penalizzare troppo la **resa dell'impianto** sia per garantire la **sicurezza elettrica** complessiva.

Esempio di delaminazione

Anche senza vedere i moduli si può sospettare una **delaminazione**, se **l'inverter continua a spegnersi**, in modo particolare **durante i giorni umidi**, indicando bassa resistenza di isolamento.

Delaminazione molto grave



Potential Induced Degradation

IL PID (o polarizzazione inversa)

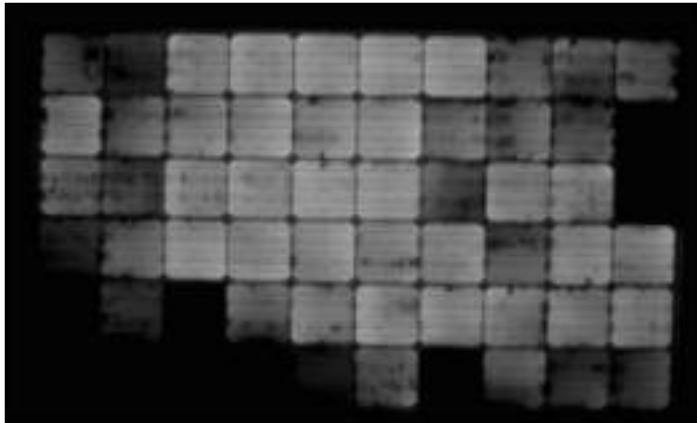
Cosa è il PID?

- **Il PID (Potential Induced Degradation)** è un **fenomeno che degrada elettricamente le celle fotovoltaiche**. Questo effetto può portare a perdere fino al 70-80% della potenza del modulo dopo pochi mesi dall'installazione.

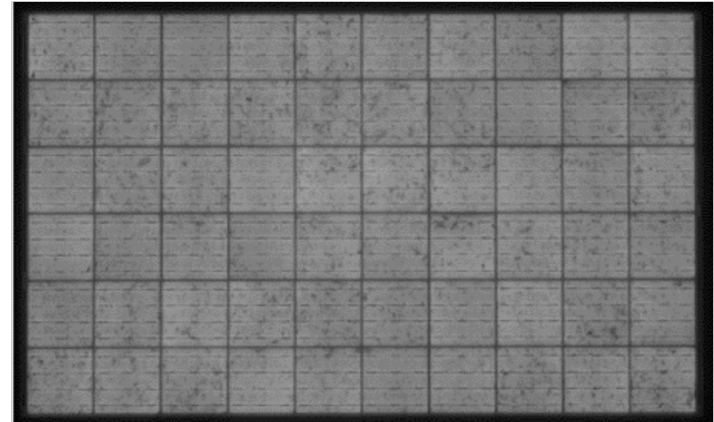
Quando si sviluppa il PID?

- **Il PID** si può sviluppare in **sistemi che hanno un elevato potenziale verso terra negativo**. Questo succede se il polo negativo dell'inverter non è messo a terra o se il sistema prevede che il positivo dell'inverter sia messo a terra.

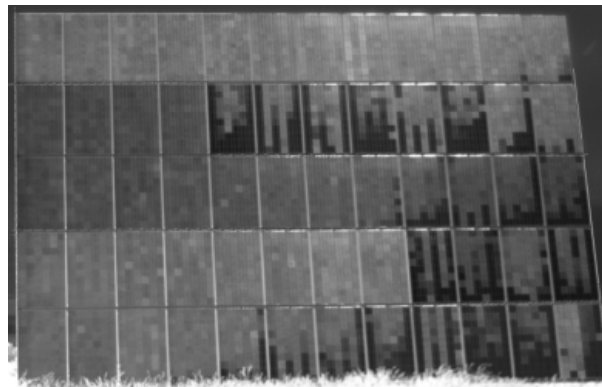
Potential Induced Degradation



EL di un modulo affetto da PID



EL di un modulo senza PID



Come scegliere il modulo?

Come scegliere un modulo di qualità?

- Richiedere al proprio fornitore che i moduli siano PID-free... e accertarsi che fornisca adeguata documentazione in merito.

I moduli FuturaSun sono stati testati dal **Photovoltaik Institut Berlin** e sono risultati in **classe A**. La classificazione in classe A, che è **la migliore**, significa che il degrado del modulo non è praticamente rilevabile dopo un test di 48 ore a 85 °C e con l'85% di umidità.



Jbox / rotture di connettori



Jbox bruciata a
causa di
connettori di
scarsa qualità



Garanzie FuturaSun

Garanzia sul rendimento dei moduli

Max decadimento **0.5%** all'anno

97% per il 1° anno

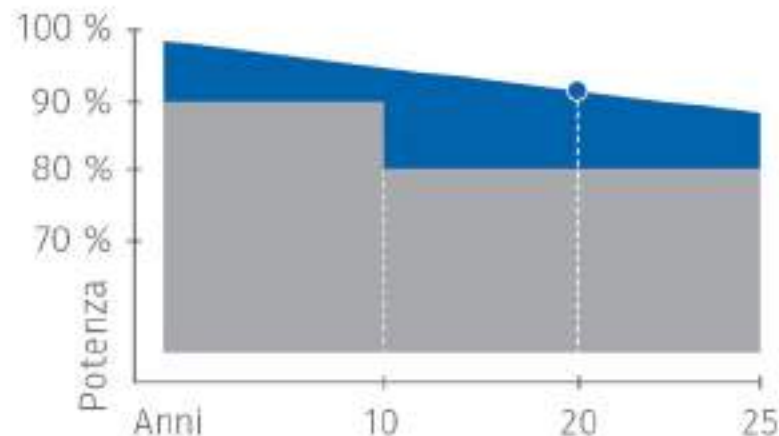
90% al termine del 20° anno **NEW**

87% al termine del **25** anno

Garanzia sul prodotto

15 ANNI

NEW



I rifacimenti in Conto Energia: le regole 2017



Impianti fotovoltaici in esercizio

Interventi di manutenzione e ammodernamento tecnologico

Procedure ai sensi del D.M. 23 giugno 2016

Prima della Guida

- Vuoto normativo dalla fine del Conto Energia (agosto 2013) fino al Febbraio 2017, riempito con soluzioni temporanee
- **Regole pubblicate e ritirate nel Maggio del 2015**
- **Richieste continue da parte dei proprietari degli impianti per avere moduli con potenze obsolete... «altrimenti il GSE non li accetta»**
- **Difficoltà via via crescente di reperire celle per fare moduli con potenze BASSE**



Guida emessa in Febbraio 2017

- Lo spirito vuole essere quello di chiarire e incentivare gli interventi di ammodernamento e efficientamento
- Per **manutenzione** «si intende il complesso delle attività tecniche ordinarie e straordinarie, atte a conservare o ripristinare la funzionalità e l'efficienza di un impianto ove:
 - • per funzionalità si intende l'idoneità a fornire le prestazioni previste nel progetto di realizzazione,
 - • per efficienza si intende l'idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, dell'economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente»
- Gli interventi sono inoltre ammessi per risolvere degli errori progettuali iniziali o **rimediare ad un degrado dei componenti**

Gli interventi SIGNIFICATIVI

Per tutti gli impianti **sopra i 3 kW è necessario inviare comunicazione al GSE entro 60 gg per gli interventi significativi**, quali

- lo **spostamento** anche parziale dei **moduli** fotovoltaici;
- la **sostituzione**, rimozione, nuova installazione dei componenti principali (**moduli e inverter**);
- la modifica del **regime di cessione** in Rete dell'energia prodotta;
- la variazione del **codice POD** identificativo del punto di connessione dell'impianto alla Rete.
- Installazione di **sistemi di accumulo** (Guida GSE apposita)

Pertanto **anche lo spostamento di moduli sul medesimo tetto è una attività significativa!**

Potenza ≤ 3 kWp

- Una piccola **semplificazione** è introdotta **per impianti con potenza inferiore o uguale ai 3 kWp** (perché non 6.... Mah...)
- Non sono necessarie comunicazioni al GSE per impianti fino a 3 kW (ad eccezione di potenziamenti non incentivati, dall'installazione di sistemi di accumulo dell'energia prodotta e dalla sostituzione dei moduli fotovoltaici).
- Per esempio si potrà quindi **cambiare l'inverter senza necessità di comunicare** un nuovo numero di matricola al GSE
- Perché è richiesta la comunicazione per i moduli?? «La comunicazione è necessaria per comprovare la **corretta gestione a fine vita dei moduli**, come previsto dal D.lgs. 49/2014 e indicato nel documento “*Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati*” pubblicato dal GSE sul proprio sito internet»
- *Quindi un modulo che pesa 20 kg va segnalato ma se cambio un inverter da 20 kg o una struttura da 100 kg... NO!*

Gli interventi NON SIGNIFICATIVI

Altri **interventi non** sono considerati **significativi**, come:

- lo **spostamento degli inverter** e dei componenti elettrici minori;
- la sostituzione, rimozione, nuova installazione dei **componenti elettrici minori** qualora l'intervento non determini variazioni del regime di cessione in Rete dell'energia prodotta dall'impianto;
- quelli effettuati sulle **strutture di sostegno** dei moduli o sulle strutture edilizie su cui l'impianto è stato installato che non comportino variazioni dei requisiti in base ai quali l'impianto è stato incentivato

«Per gli interventi che **non comportano la variazione di dati caratteristici rilevanti o di configurazione dell'impianto**, tali cioè da non incidere sul mantenimento degli incentivi, il Soggetto Responsabile **PUO'** inviare la comunicazione che costituisce una mera notifica di avvenuta realizzazione dell'intervento»

Ovvero... non deve...

Sostituzione dei moduli

- **I moduli fotovoltaici** installati in sostituzione devono essere **nuovi o rigenerati e conformi ai requisiti previsti dal quinto Conto Energia**
- *Non è dato sapere cosa si intende per «rigenerato»*
- per facilitare l'eventuale riconfigurazione delle stringhe di generazione, necessaria per garantire il corretto funzionamento dell'inverter, sono **ammissibili soglie percentuali di incremento del valore della potenza elettrica nominale** dell'impianto e, nel caso di impianti multisezione, della singola sezione, secondo il seguente schema:



- Si potranno quindi usare moduli di potenza differente rispetto a quelli originali, senza il rischio di incorrere in sanzioni.

Esempi di casistiche

- Rimodulazione tariffa: ovvero riduzione della tariffa per non essere più integrato:

Prima



Dopo



- *Attenzione: non basarsi sul buon senso... questo esempio ne è la prova!*

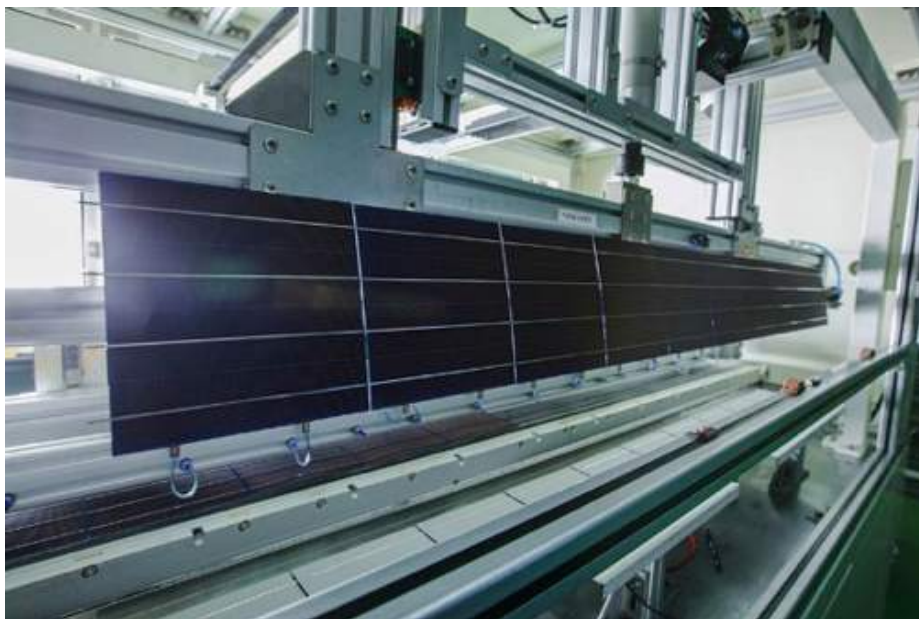
Conclusioni

- › Gli impianti fotovoltaici rappresentano il modo più economico per produrre energia, sia nel piccolo che nel grande edificio
- › L'evoluzione tecnica e normativa è costante in un settore «giovane»: è quindi fondamentale stare al passo
- › I moduli sembrano tutti uguali... ma non lo sono! Per questo bisogna contare su un fornitore con esperienza!
- › Tutti (o quasi) gli edifici avranno un impianto fotovoltaico: sta ai progettisti capire dove posizionarlo e come dimensionarlo, sempre in base ai consumi previsti!

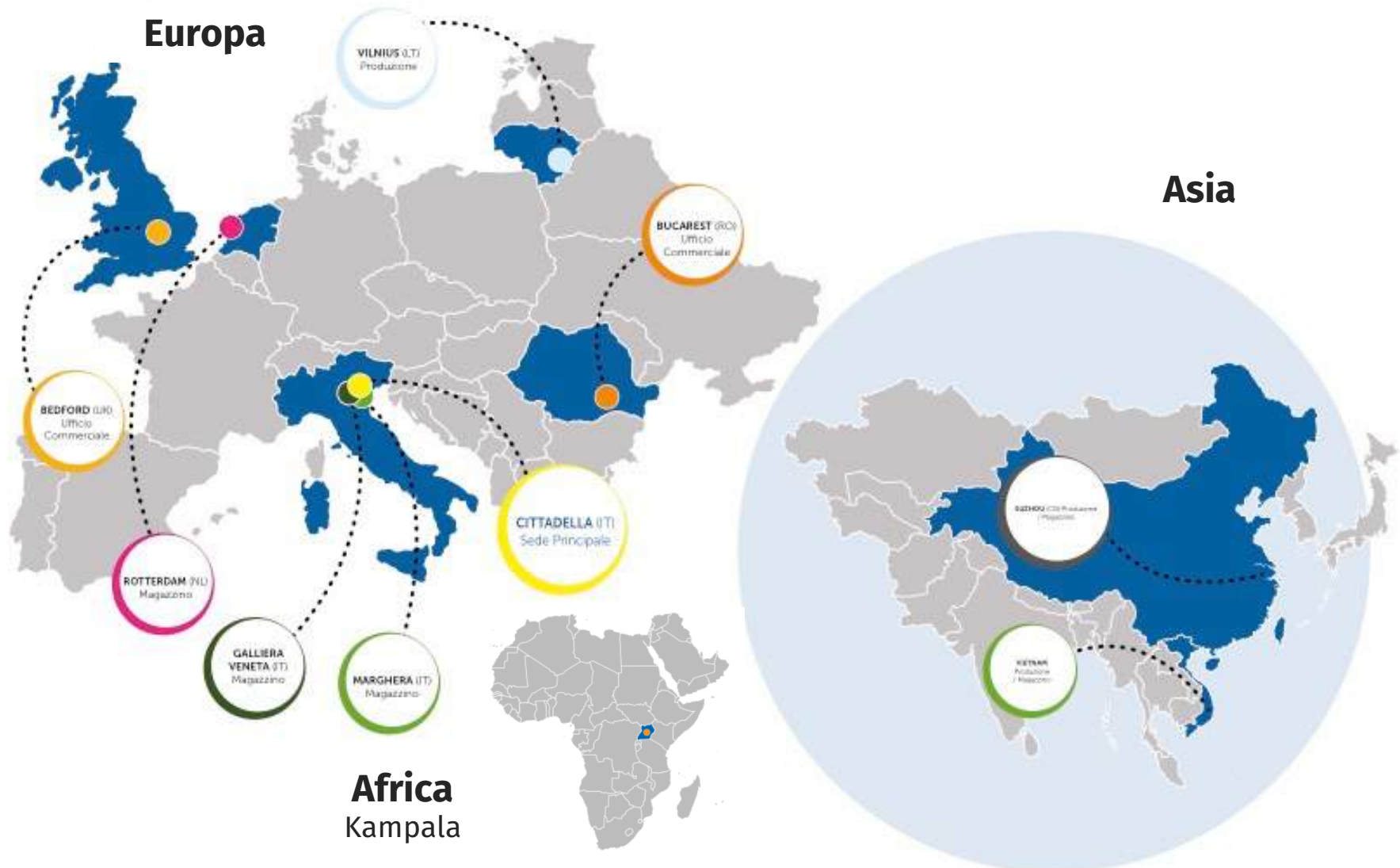
Internazionali, dal Veneto

I nostri prodotti vengono distribuiti in più di 40 paesi nel mondo.

Siamo presenti presso i principali distributori europei di materiale fotovoltaico.



Sedi e magazzini



Grazie per l'attenzione!

FuturaSun srl

Riva del Pasubio 14

I-35013 Cittadella (PD)

Tel. +39 049 5979802

info@futurasun.it

