



# PROGETTO PVRENEW

Nuova vita ai Pannelli Fotovoltaici

Progetto FILAS Co-Research Prot. 1448 del 29/06/2013



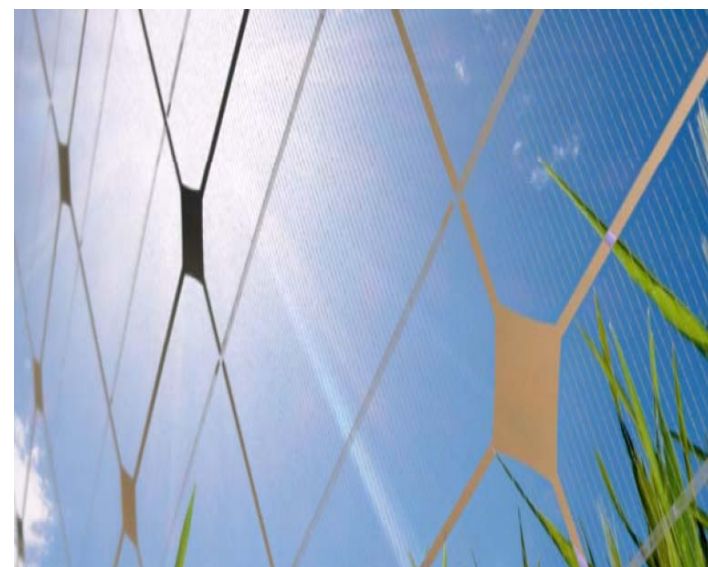
Your best partner to  
INVEST IN SUN ENERGY



# Impianti PV (\*) e Eco-sostenibilità/1

Le Installazione PV mondiali sono stimate in oltre 100 GW, risparmiando all'atmosfera, ogni anno, ben 70 milioni di tonnellate di gas serra

Sebbene esistano diverse tecniche costruttive, la maggioranza delle installazioni è basata su **Moduli PV a base di Silicio cristallino** (mono o poli) la cui vita media è stimata 20-25 anni al termine dei quali i moduli esausti debbono essere riciclati come rifiuti industriali



Rispetto al parco installazioni mondiale, l'Europa detiene il 59%

## ITALIA

Dati consolidati a fine 2012  
Secondo paese in Europa dopo la Germania  
 (Fonte: GSE)

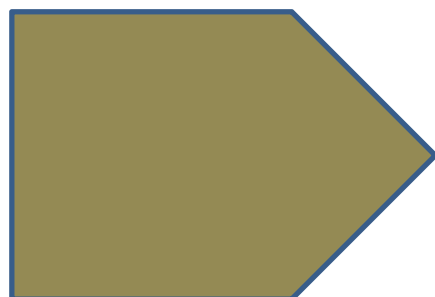
Impianti in esercizio 478.331

Potenza: 16.420 MWp

Produzione: 18.862 GWh

(\*) PV = PhotoVoltaic (Fotovoltaico)

# Impianti PV e Eco-sostenibilità/2



La nuova Direttiva Europea sui RAEE (pubblicata in G.U. il 24 luglio 2012 ed in vigore dal 13 agosto 2012) include i moduli FV a fine vita tra i RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche).

E' possibile recuperare i Moduli fotovoltaici attraverso un processo di "rigenerazione" che consenta di riavviare all'uso i componenti complessi a maggior valore aggiunto (celle fotovoltaiche o moduli interi)?

# Riciclo o rigenerazione?

## Dentro il modulo fotovoltaico/1

In ITALIA il parco dei moduli PV installati ha un equivalente in peso di  
1,15 – 1,30 Milioni di tonnellate



Vetro  
0,92 mil.tonn.  
**75-85%**



Alluminio  
0,115 mil.tonn  
**10%**



1 MW = 70-80  
tonnellate



EVA  
0,081 mil.tonn.  
**8%**



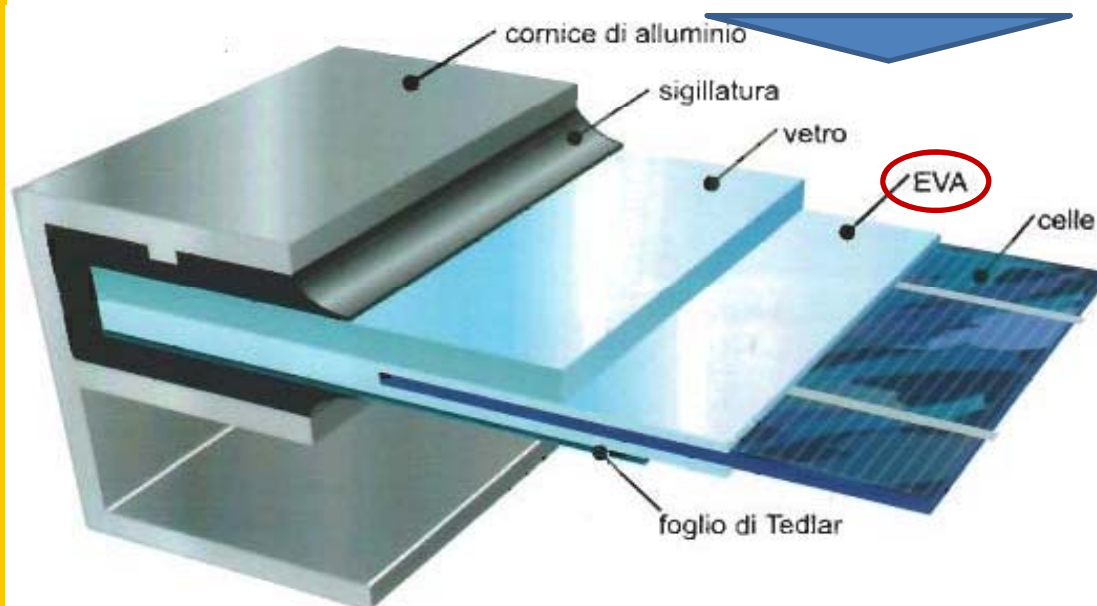
Si e metalli rari  
0,023 mil.tonn.  
**2%**

Sebbene il peso in percentuale della frazione di Silicio contenuta nei Moduli sia bassa il relativo valore economico è proporzionalmente pari al 50-60% del valore complessivo dei costituenti il Modulo

# Riciclo o rigenerazione?

## Dentro il modulo fotovoltaico/2

### Costituenti Modulo Fotovoltaico (PV)



Il modulo PV è composto da una cornice di alluminio, da una sigillatura in gomma o silicone, da un vetro ad alta trasmittanza, dalle celle fotovoltaiche incollate al vetro tramite un collante organico chiamato EVA (etil-vinil-acetato) e da un foglio di plastica pesante (Tedlar) con funzione di back-sheet.

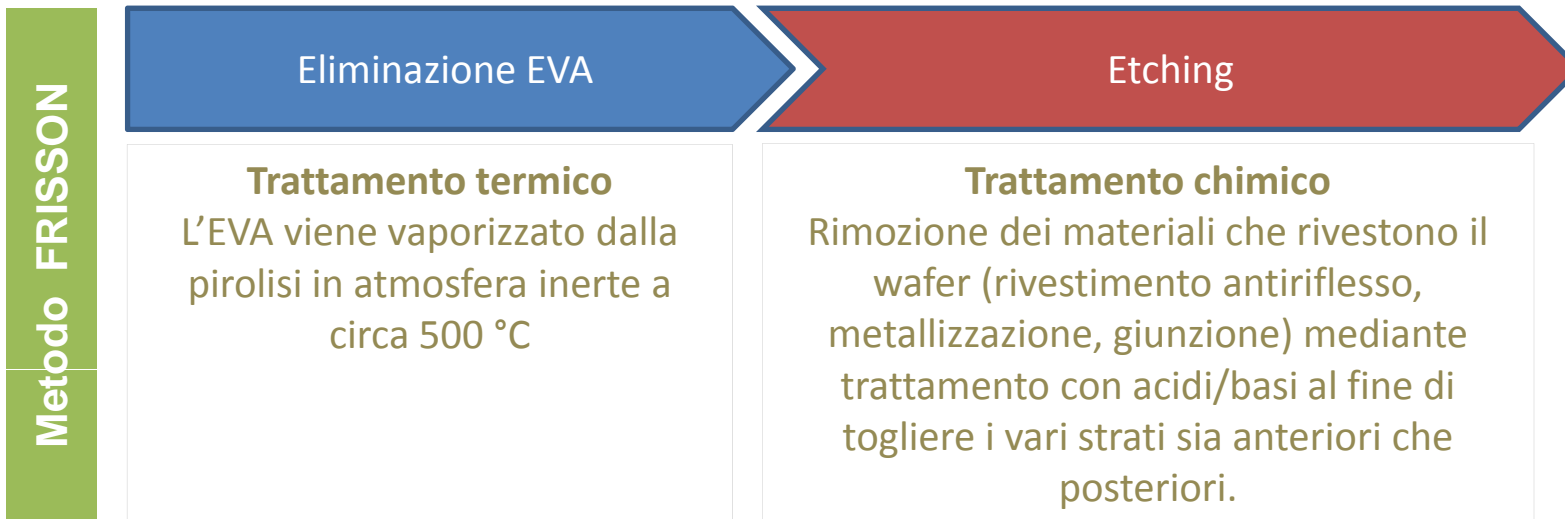
**Attualmente i moduli fotovoltaici alla fine della loro vita utile, sono trattati come scarti industriali, riciclando il vetro ed i componenti metallici ma non le celle**

**Osservazioni condotte presso i siti di raccolta hanno appurato che il 60% dei Moduli integri conferiti in discarica hanno livelli di efficienza > 75%**

# Riciclo o rigenerazione?

## Stato dell'arte della rigenerazione

Fin dal 2000 (Ricerca **Frisson**), è stato ottimizzato un metodo termico che permette il recupero delle celle, mediante **pirolisi in letto fluido** utilizzabile su base industriale (vedi esperienze pilota Pellworm e Chevetogne e iniziativa **SUNICON** in Germania)



Questi processi hanno in sé molti svantaggi quali l'aggressività dei chemicals utilizzati e le alte temperature ed hanno di conseguenza un "costo energetico" e "ambientale" non trascurabile.

# Il progetto PVRENEW/1

E' possibile recuperare le CELLE FOTOVOLTAICHE attraverso un processo di "rigenerazione" innovativo, meno invasivo e quindi più efficace/efficiente?

**PVRENEW** nasce per definire un approccio imprenditoriale sostenibile da un punto di vista energetico, e quindi anche economico/ambientale, al tema del recupero dei pannelli fotovoltaici dismessi (a fine vita utile o difettosi).

Il progetto di ricerca industriale e sviluppo sperimentale è stato sottoposto a richiesta di finanziamento nell'ambito **POR FESR Lazio - Piano Operativo Regionale 2007 - 2013 - Asse I (Ricerca, innovazione e rafforzamento della base produttiva)**, bando **Co-Research**.

# Il progetto PVRENEW/2

**Il progetto si propone di testare l'introduzione di trattamenti chimico-fisici (tecniche integrate in fase di studio) in sostituzione o come ausilio dei trattamenti termici nel processo di disassemblaggio e recupero dei componenti del PV a fine vita.**

L'obiettivo è di definire ed ottimizzare:

- ✓ il processo di recupero di celle fotovoltaiche intatte da pannelli dismessi;
- ✓ una sequenza di trattamenti chimici poco aggressivi nei confronti della base di silicio costituente la cella fotovoltaica recuperata e con un impatto ambientale minore rispetto alle sequenze di etching riportate in letteratura.



# Il progetto PVRENEW/3

**Il network costituito per la realizzazione delle attività progettuali è costituito da tre attori: BUSINESS IMPROVEMENT, AERLAGI ed ENEA.**



**BUSINESS IMPROVEMENT**, in qualità di impresa rappresentante della proposta progettuale, è responsabile della gestione complessiva del progetto. Inoltre, parteciperà allo sviluppo del processo di recupero di celle fotovoltaiche da pannelli a fine vita (rimozione EVA) e di recupero dei wafer di silicio dalle celle fotovoltaiche recuperate (etching).

**AERLAGI** fornirà un apporto operativo sia nelle fasi di studio che di prova e sperimentazione, attraverso il coinvolgimento di alcune figure tecniche che possano da un lato favorire la messa in comune nel gruppo delle rispettive competenze e dall'altro promuovere il trasferimento tecnologico dei risultati delle attività scientifiche.

**ENEA (sub-contractor)** parteciperà alle attività con tre unità operative: il Laboratorio per l'Ecoinnovazione dei Sistemi Produttivi (UTTAMB-ESP) dell'Unità Tecnica Tecnologie Ambientali (UTTAMB) ed i laboratori Materiali e Dispositivi di Base (UTTP-MDB) e Chimica Ambientale (UTTP-CHIA) dell'Unità Tecnica Tecnologie di Portici (UTTP).

# Il Futuro del PV recycling



Si auspica il superamento dei vincoli legislativi indicati  per poter creare centri di raccolta e trattamento dei Moduli PV dismessi agendo sulla filiera addetta alla raccolta  per massimizzare il numero di moduli conferiti in integri



**BUSINESS IMPROVEMENT S.r.l.** (<http://www.businessimprovement.eu>)

Sede Legale ed Operativa : Via Tiburtina 1166 – 00156 ROMA

tel. 06/4010304

fax. 06/4010304

E-mail: [info@businessimprovement.eu](mailto:info@businessimprovement.eu)

---