



Regione Lazio

Il fotovoltaico di Terza Generazione

Monica Coppola

CHOSE - Polo Solare Organico - Regione Lazio
Università di Roma "Tor Vergata"

Sabato, 15 Novembre 2008



Energie rinnovabili

Si definisce “**Energia rinnovabile**” *una qualsiasi fonte che si rigenera almeno alla stessa velocità con cui la si utilizza*

International Energy Agency (IEA):

- Energia solare (fotovoltaica, termica, termodinamica)
- Energia eolica
- Energia geotermica
- Energia Idroelettrica
- Energia da biomassa

Europa

- Obiettivi Europei al 2020
- Adesione al Protocollo di Kyoto
- Direttiva 2003/87/CE sull'*Emission Trading*
- Direttiva 2002/91/CE sulla Certificazione degli edifici
- Direttiva 2001/91/CE del Parlamento europeo, in materia di rendimento energetico negli edifici
- DIRETTIVA 2006/32/CE sull'Efficienza Energetica
- Obiettivi Target energia elettrica al 2012

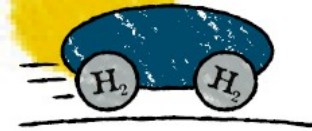
L'impegno della Regione Lazio nella sfida delle Rinnovabili



LAZIORINNOVABILE
RegioneLazio



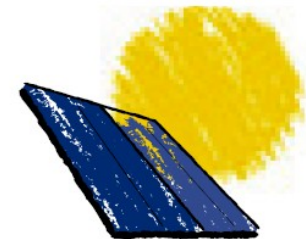
REGIONE LAZIO



POLOIDROGENO
RegioneLazio

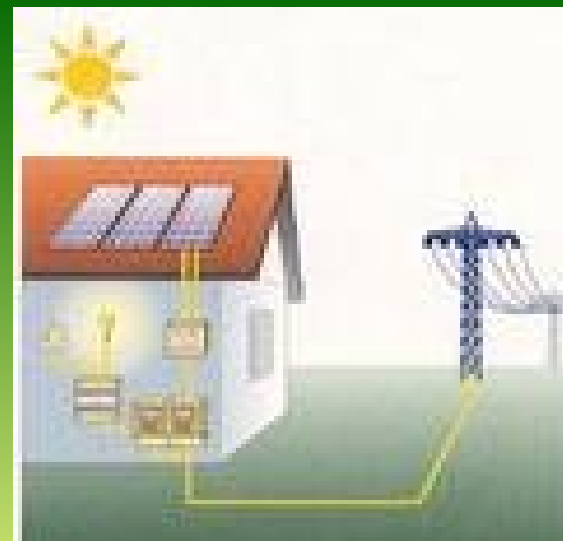


POLOMOBILITA'
RegioneLazio



POLOSOLAREORGANICO
RegioneLazio

CHOSE



SOLARE FOTOVOLTAICO



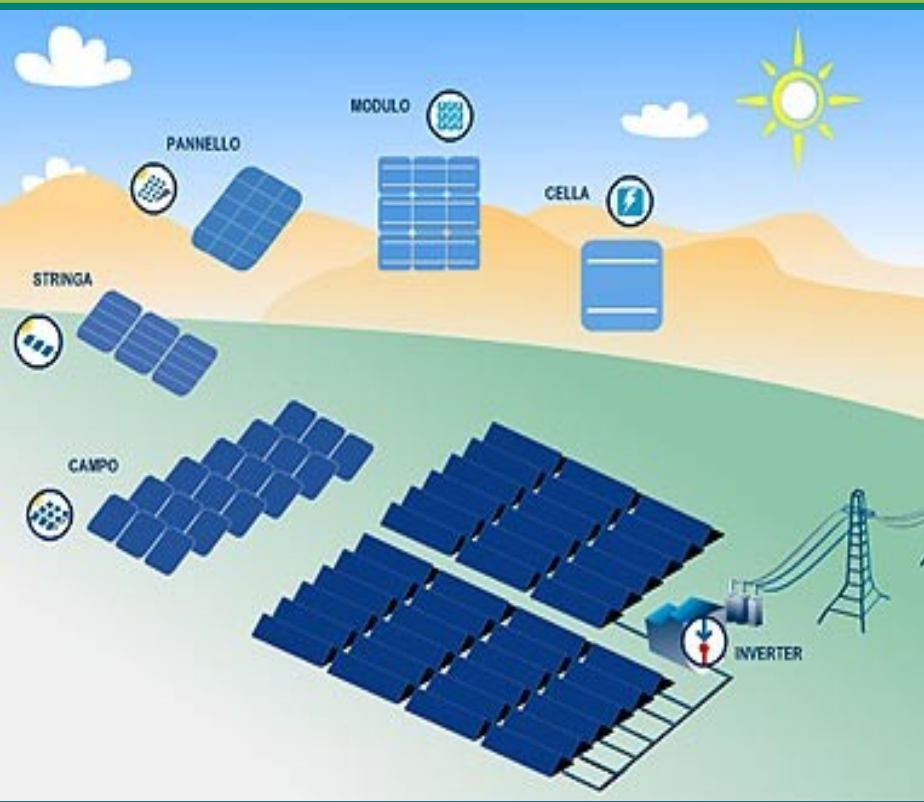
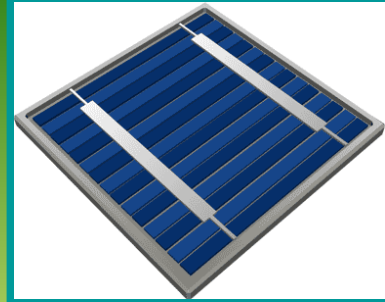
Energia Fotovoltaica

- L'effetto fotovoltaico trasforma la luce in energia elettrica.
- I fotoni della luce solare, colpendo una cella FV, "strappano" gli elettroni più esterni degli atomi di un semiconduttore che vengono raccolti e convogliati in un flusso di elettroni ottenendo una corrente continua.



Energia Fotovoltaica

La conversione avviene nella cella fotovoltaica all'interno della quale si crea un campo elettrico che orienta le cariche elettriche dando origine ad un flusso di corrente elettrica.



Le celle vengono assemblate fra uno strato di vetro ed uno strato di materiale plastico (Tedlar) e racchiuse da una cornice di alluminio, in modo da costruire un'unica struttura. Il modulo fotovoltaico, è costituito da 36 - 72 unità collegate in serie e in parallelo, per una potenza di uscita che va dai 50 agli 150Wp.

Più moduli costituiscono una stringa.

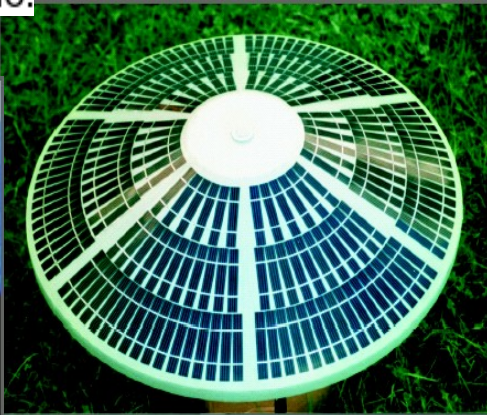
Più stringhe costituiscono il generatore fotovoltaico.

Sistemi Fotovoltaici

- grid connected: gli impianti senza accumulo e collegati alla rete elettrica
- stand alone: con accumulo per immagazzinare l'energia elettrica e renderla disponibile durante la notte o quando il sole è coperto.

Stand alone

Lampada da giardino.



I sistemi fotovoltaici isolati costituiscono una valida soluzione ogni qualvolta non sia vantaggioso il collegamento dell'utenza alla rete elettrica tradizionale



Piccolo elettrodomestico frullatore.



Sono utilizzati per produrre energia elettrica per:

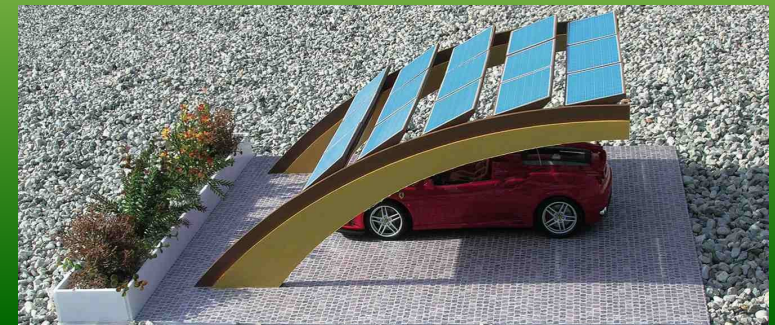
- sistemi mobili come auto elettriche, caravan, etc.;
- rifugi di montagna e villaggi rurali;
- apparecchi telefonici di soccorso, boe, lampioni stradali etc.

Grid-connected



E' possibile integrare i moduli fotovoltaici negli edifici in sostituzione degli elementi architettonici tradizionali quali il tetto, le facciate, le vetrate, le verande, gli elementi frangisole, etc.

Come elementi strutturali in elementi di arredo urbano come le pensiline alle fermate degli autobus, le coperture di parcheggi o le barriere anti-rumore.



Sistemi ad inseguimento



I risultati migliori si hanno nei mesi estivi quando l'irraggiamento è massimo, e la percentuale di radiazione diretta è alta: in questo caso, infatti, i sistemi ad inseguimento consentono di raggiungere incrementi di efficienza anche dell'ordine del 50%.

I sistemi ad inseguimento possono essere ad un asse o a due assi. I sistemi a due assi consentono di posizionare i moduli costantemente nella direzione dei raggi solari, mentre quelli ad un solo asse consentono la rotazione da est ad ovest (percorso giornaliero del sole) o da nord a sud (percorso annuale del sole).

Celle e moduli fotovoltaici

Materia prima:
Silicio depurato in forma minerale che
subirà ulteriori procedimenti di
purificazione



Le lavorazioni vengono eseguite da
macchinari automatici



Alla fine del processo di produzione le
celle vengono testate e suddivise per classi
di prestazione



CHOSE: I fatti

- Nasce il 19 dicembre 2006
- Scopi
 - Sviluppare un processo tecnologico per le celle organiche/ibride
 - Definire una processo di industrializzazione del fotovoltaico organico
 - Punto di riferimento sul fotovoltaico nel panorama regionale
 - Trasferimento tecnologico verso le PMI
- Attualmente coinvolge 6 gruppi di Tor Vergata (Ingegneria, Chimica, Fisica), 5 gruppi esterni (UniFerrara, UniSapienza, PoliTorino, UniTorino e CNR) e diverse società di ricerca
- Punto di aggregazione per sviluppo di progetti correlati al fotovoltaico organico (FP7, MAP, FIRB, FIRS, PRIN etc. etc.)

Nuove prospettive

I processi di fabbricazione delle celle “convenzionali” sono complessi e costosi. Il costo per l’istallazione di una fabbrica di produzione di celle fotovoltaiche è molto elevato

È possibile realizzare celle fotovoltaiche riducendo sia i costi dei materiali che quelli di realizzazione ?

Questo è possibile ma occorre ripensare tutto il processo, introdurre nuovi materiali e nuove tecniche di realizzazione



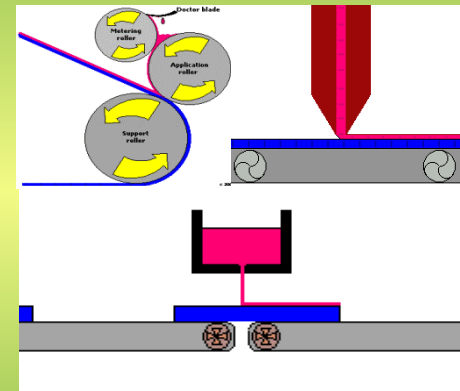
CELLE FOTOVOLTAICHE
ORGANICHE

“Nuovi” processi di realizzazione

Metodi dell'Industria a semiconduttore convenzionale



Metodi di stampa



Alte temperature, drogaggio e processi sotto vuoto

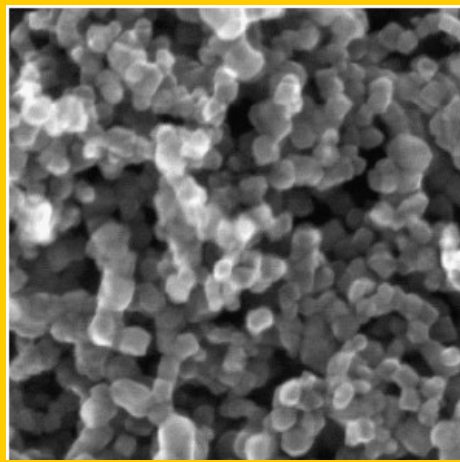
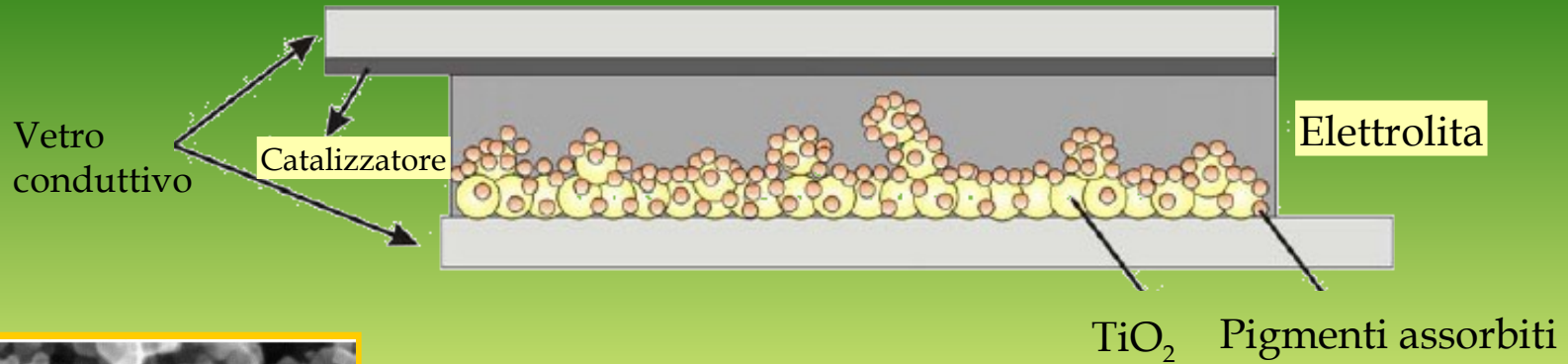
Deposizione in soluzione liquida

GRANDI INDUSTRIE



PICCOLE E MEDIE INDUSTRIE

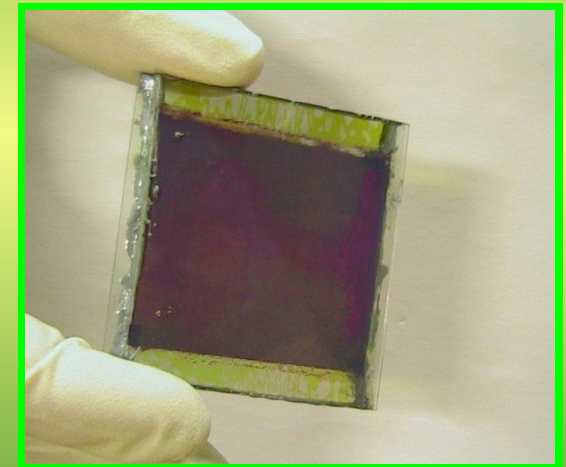
Celle organiche DSC



TiO₂



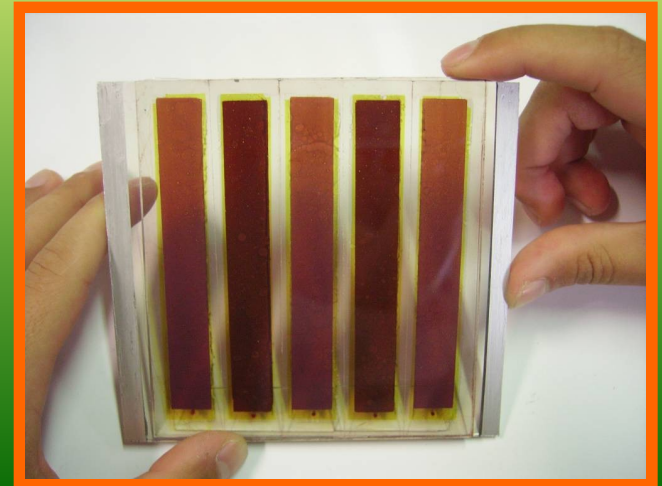
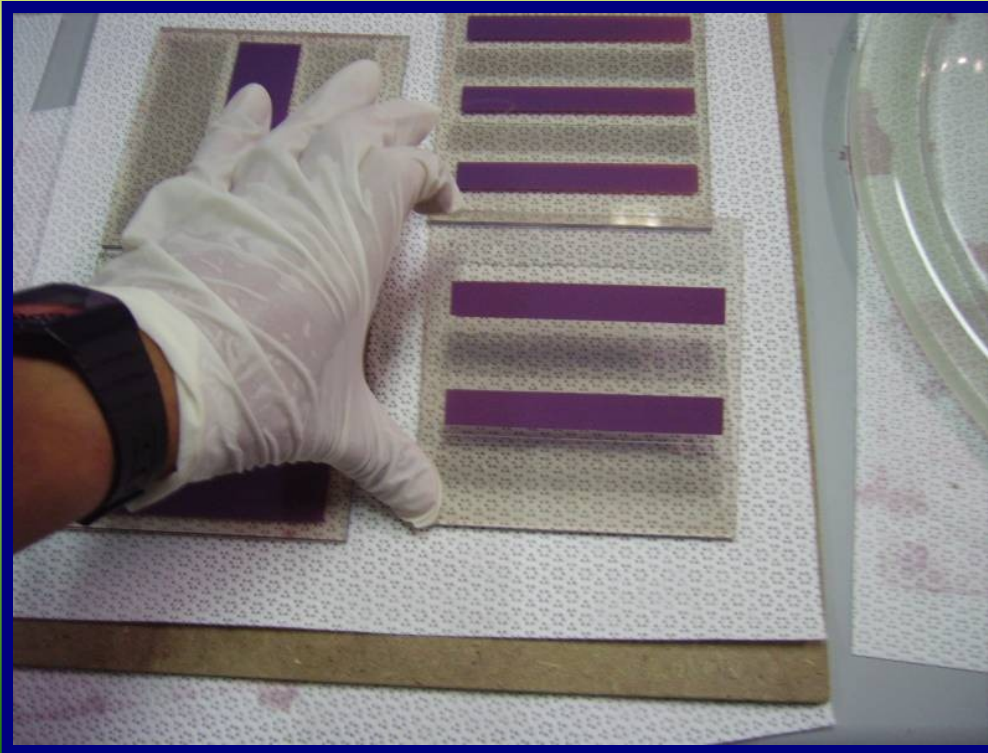
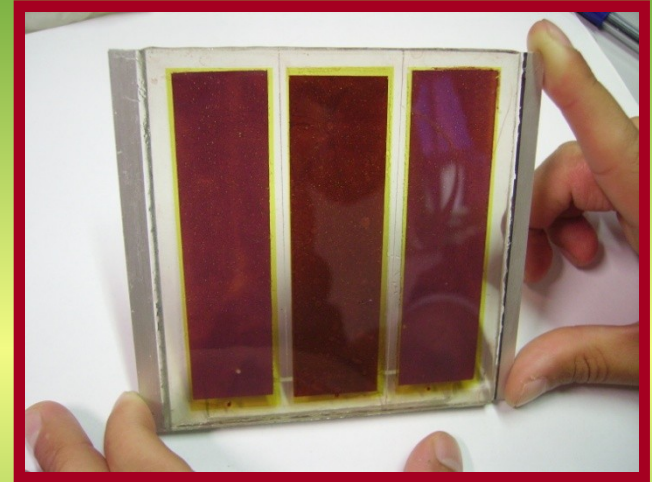
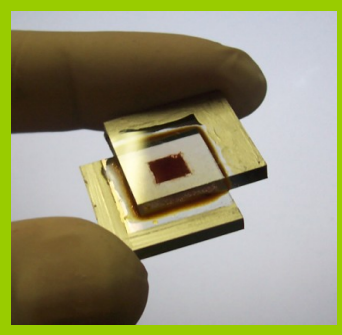
Antocianina



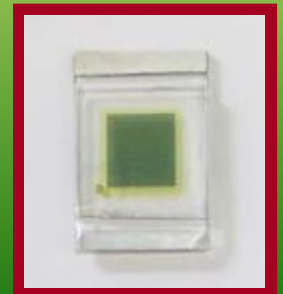
Cella solare

- E' possibile realizzare celle DSSC con pigmenti naturali (antocianine)
- Con pigmenti naturali le efficienze sono limitate

Celle e Moduli



Celle e Moduli



Pannelli DSC

Tecnologia DSC

- Adatta in diverse condizioni di illuminazione diversamente dal Silicio amorfo (film sottile)
Luce diffusa, luce diretta con diversi angoli di incidenza (adirezionalità), condizioni parziali di ombreggiamento → ideale per copertura delle facciate degli edifici, facciate laterali (aumento della superficie utile), applicazioni indoor (esclusiva)
- Pannelli attivi su entrambe le facce → possibilità di illuminazione posteriore oltre a quella frontale
- Maggiore libertà nel posizionamento dei pannelli rispetto al sole

Fonte: DYESOL ltd

Alcuni fatti salienti

- 1 kWp di pannelli al silicio cristallino producono 1400 kWh/ anno.
1 kWp di pannelli DSC producono 1600 kWh/ anno
- Prospettiva di costo per l'energia prodotta da fotovoltaico DSC: 65 euro/ MWh
 - Efficienze max 11 - 12%

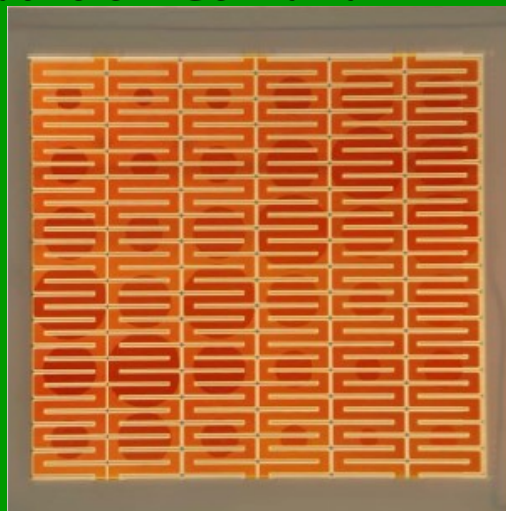
Celle DSC nel mondo

DSSC Façade System
at the CSIRO Energy Centre
Newcastle, Australia



DYESOL - AUSTRALIA

Fraunhofer - Germania



AISIN - GIAPPONE



USA (KONARKA)
UK (G24i)



Osservazione

- I materiali organici rappresentano una via molto promettente per la realizzazione di celle fotovoltaiche senza silicio con caratteristiche tali da essere di facile fabbricazione ed a basso costo.
- Il Polo Solare Organico ha concluso un piano di trasferimento tecnologico industriale per Industria 2015, fondando il Consorzio DYEPOWER

Laboratorio CHOSE (21 Luglio 2008)

Tecnopolo Tiburtino

Il Polo ha realizzato la linea pilota al Tecnopolo Tiburtino dove la vicinanza con la realtà industriale ed imprenditoriale permette il trasferimento tecnologico.

600 m² di laboratorio di cui
400 m² di camera pulita

Il laboratorio è
principalmente dedicato allo
sviluppo di una linea pilota di
produzione DSSC



Il Team



- 30 tra: Professori, Ricercatori, Assegnisti, Dottorandi

- Adesione al Progetto “Rientro dei Cervelli”: rientro di Ricercatori da Inghilterra, Francia e Germania

www.chose.it

Attività Didattica

Incontri didattici con lo scopo di avvicinare gli studenti alla realtà delle FER (Fonti Energetiche Rinnovabili) con approfondimenti pratici sul Fotovoltaico Organico per:

Scuole Elementari

Scuole Medie

Scuole Superiori

Gli incontri si svolgono durante l'orario scolastico con due modalità:

All'interno della scuola stessa

Presso i nostri laboratori al Tecnopolo Tiburtino (Roma)

Gli incontri coinvolgono gli studenti delle ultime classi

V classe elementare

III classe Media

III, IV e V classe delle Medie Superiori

Attività Didattica

PARTE TEORICA

una lezione sui concetti fondamentali delle FER

- Uso Intelligente dell'Energia
- Fotovoltaico convenzionale (modalità di funzionamento ed esempi di applicazioni)
- Fotovoltaico Organico (come funziona e come può essere utilizzato).

PARTE PRATICA

costruzione di celle fotovoltaiche a base organica attraverso dei
“KIT DIDATTICI”

e/o la visita ai nostri laboratori (preferibile nel caso di studenti di
Scuola Media Superiore)

Conclusioni

L'utilizzo del Fotovoltaico rappresenta:

- Riduzione del consumo di energia da fonte tradizionale
- Risparmio economico sul fabbisogno di una singola comunità
- Rispetto per l'ambiente con la riduzione delle emissioni inquinanti
- Inoltre, vi è la possibilità di altri valori aggiunti come la nuova Certificazione Energetica degli Edifici aumenta la possibilità di risparmio e di benefici Ambientali.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Monica Coppola

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"
Dipartimento di Ingegneria Elettronica
via del Politecnico, 1
00133 Roma
cell.:+39 3337428228

mail: monica.coppola@freenergynet.org

www.chose.it

www.freenergynet.org