



## DESCRIZIONE del MODULO “MATERIALI PER LA CONVERSIONE FOTOVOLTAICA”

Responsabile nazionale del modulo: Prof. Ivan Davoli

### **FASE I - Stage Estivo, dal 18 al 22 Giugno 2012**

Realizzazione di celle solari organiche.

### **FASE II - Stage Invernale, dal 4 all' 8 Febbraio 2013**

Realizzazione di celle solari organiche implementate con nanotubi di carbonio.

### PIANO DIDATTICO

| <b>PIANO DIDATTICO</b>   |  |
|--|--|
| <b>STAGE ESTIVO</b>  | <b>STAGE INVERNALE</b>   |
| <b>Lezioni frontali (di due ore)</b>   | <b>Lezioni frontali (di due ore)</b>   |
| 1. I principi fisici della conversione fotovoltaica                                  | 1. I principi fisici della conversione fotovoltaica  |
| 2. I dispositivi a semiconduttore e il loro futuro tecnologico                       | 2. Evoluzione della fotoconversione solare   |
| 3. Il contributo della ricerca per la realizzazione di nuovi dispositivi             | 3. Il contributo della ricerca per la realizzazione di nuovi dispositivi   |
| 4. Protocollo di realizzazione delle celle solari organiche                          | 4. Tecniche di realizzazione delle celle solari ibride e multistrato   |
| 5. L'impatto ambientale  | 5. La dismissione e il riutilizzo dei materiali nella competitività tecnologica  |
| <b>Laboratorio (quattro ore ad incontro)</b>   | <b>Laboratorio (quattro ore ad incontro)</b>   |
| 1. Realizzazione di substrati trasparenti e rigidi                                   | 1. Realizzazione in laboratorio di substrati flessibili  |
| 2. Preparazione di pigmenti sensibilizzanti solo di tipo organico                    | 2. Preparazione di pigmenti sensibilizzanti di tipo ibrido con utilizzo dei nanotubi di carbonio   |
| 3. Realizzazione del controlettrodo standard e preparazione dell'elettrolita liquido | 3. Caratterizzazione e realizzazione del controlettrodo e preparazione dell'elettrolita liquido  |
| 4. Realizzazione delle celle e loro caratterizzazione                                | 4. Caratterizzazione delle celle e confronto con le celle organiche. Analisi dei risultati   |
| 5. Presentazione dei risultati funzionale  | 5. Presentazione dei risultati   |
| <i>Laboratorio</i>   | Attività sperimentale nei laboratori di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Scienza dei materiali</li> <li>- Ottica delle superfici</li> <li>- Nanostrutture.</li> </ul>                       |
| <i>Presentazione del modulo</i>  | Il modulo si propone di fornire un percorso formativo connesso in prima battuta alla realizzazione di celle solari organiche e successivamente a celle modificate con l'introduzione dei nanotubi di |



|  |  |
|--|--|
|  | <p>carbonio.</p> <p>Dopo una breve introduzione dei principi fisici alla base delle celle solari e della loro evoluzione, gli studenti acquisiranno, nel corso dei due appuntamenti didattici, gli strumenti base che permettono di realizzare celle solari di ultima generazione anche in un laboratorio scolastico, cosa impensabile fino a qualche anno fa.</p> <p>Gli studenti verranno invitati sia a preparare e testare i campioni, sia a produrre delle schede descrittive sugli argomenti esposti durante le lezioni.</p> <p>Questo permetterà di realizzare una serie di poster scientifici e un contenuto multimediale acquisibile dalla scuola per eventuali dimostrazioni future.</p> <p>Le due <i>Stage</i> prevedono, nella parte delle lezioni frontali, la presentazione dei concetti inerenti la produzione di energia da fonti rinnovabili, seguiti dalla descrizione dei principi fisici e di funzionamento delle celle solari di tipo classico (al silicio).</p> <p>Si procederà alla descrizione delle nuove tipologie di celle solari in grado di utilizzare materiali molto comuni e di facile reperimento oltre che a ridurre la quantità di materiale utilizzato e i relativi costi di produzione. Nella sua parte laboratoriale il seminario intende far realizzare a ciascun studente una cella solare di tipo organico (Fase I) e successivamente confrontarla con una di tipo ibrido (Fase II).</p> <p>L'attrezzatura utilizzata per la realizzazione del progetto è composta da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Substrati conduttivi trasparenti (rigidi e flessibili) semiconduttori organici ed inorganici, elettroliti liquidi, contenitori e materiale di consumo.</li> <li>• Strumenti adeguati alla misura dell'energia elettrica prodotta.</li> </ul> <p>Il materiale multimediale prodotto consentirà di avere una panoramica, la più aggiornata possibile, dello stato dell'arte della conversione fotovoltaica e delle nuove tecnologie sviluppatesi in questo settore.</p> |
| <p><i>Obiettivi del modulo</i></p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Divulgativo.</i> Il principio di funzionamento di una cella fotovoltaica standard (a base di Si policristallino) viene confrontata con le celle solari di tipo diverso che attualmente sono oggetto di ricerca (organiche o ibride). Inoltre si definiranno alcuni parametri, oltre l'efficienza di conversione, caratteristici che rendono i vari tipi di celle competitive tra loro.</li> <li>➤ <i>Didattico-scientifico.</i> Il progetto intende offrire agli studenti la metodologia necessaria alla realizzazione pratica di una cella solare, sottolineando le fasi dove i costi e la tecnologia potranno essere oggetto di miglioramento.</li> <li>➤ <i>Semplicità di realizzazione.</i> La compilazione delle schede descrittive verrà seguita dai docenti che presteranno particolare attenzione alla corretta sequenza di argomenti e di immagini. L'utilizzo del programma di assemblaggio di testo e immagini non richiede alcuna preparazione specialistica e potrà essere acquisito dai ragazzi in breve tempo.</li> </ul>   |
| <p><i>Realizzazione dei prodotti</i></p> | <p>Al termine dello Stage Estivo ogni studente realizzerà:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- una cella solare di tipo organico.</li> </ul> <p>Al termine dello Stage Invernale ogni studente realizzerà:</p>  |



- una cella solare di tipo ibrido.

Le celle perfettamente funzionanti, messe in serie con quelle degli altri allievi, forniranno energia sufficiente per alimentare un piccolo dispositivo elettronico (calcolatrice, allarme elettrico ed altro).

Il materiale multimediale e didattico resterà a disposizione della scuola, degli studenti e dei loro insegnanti.