

IL PROGETTO.

OBIETTIVI GENERALI

GPSOLAR sviluppa nuovi concetti di pannelli fotovoltaici ad elevata efficienza e idonei all'impiego su sistemi mobili; questo viene ottenuto integrando materiali nano strutturati, e soluzioni avanzate di meccanica ed elettronica.

Obiettivo principale del progetto è lo sviluppo di nuove soluzioni tecnologiche per aumentare l'efficienza di pannelli fotovoltaici, e in particolare:

- Un sistema di orientamento integrato con GPS.
- Tecniche di monitoraggio e controllo remoto.
- Nuovi materiali polimerici nanocompositi per il miglioramento delle proprietà meccaniche e termiche.

Il progetto prevede la realizzazione e la sperimentazione di un prototipo dimostrativo basato su una cella al Silicio cristallino e ottiche di concentrazione.

OBIETTIVI SPECIFICI

GPSOLAR prevede la realizzazione di:

- Un progetto meccanico ed elettronico di un sistema di tracking innovativo, capace di orientare il modulo fotovoltaico in modo preciso e automatico secondo la posizione del Sole.
- Lo sviluppo di algoritmi e tecniche di attuazione per garantire l'orientamento accurato del modulo in base ai dati di localizzazione satellitare GPS.
- Il progetto e la realizzazione di nuovi sistemi ottici per la concentrazione della luce.
- La realizzazione di un sistema per la gestione in remoto dell'impianto mediante sensori di monitoraggio e tecnologie telematiche.
- Lo sviluppo di nuovi polimeri nano-compositi di bassa densità, per migliorare le caratteristiche meccaniche e termiche del sistema di orientamento.
- Lo sviluppo di un prototipo e la validazione sperimentale del dispositivo.

RISULTATI ATTESI

Il progetto GPSOLAR prevede i seguenti risultati principali:

- Comprensione delle opportunità offerte dal tracking automatico su pannelli fotovoltaici in termini di efficienza energetica.
- Creazione di nuovi concetti di pannelli orientabili per applicazioni mobili.
- Comprensione dettagliata su tre tipologie di funzionalità:
 - A. orientamento da dati GPS,
 - B. concentratori ottici,
 - C. monitoraggio e controllo remoto.Sviluppo di materiali e processi nelle classi degli ossidi metallici e dei polimeri nanocompositi.
- Progetto di sistemi fotovoltaico ad elevata efficienza sia piani sia ibridi (solare-termico).
- Realizzazione e valutazione di un prototipo dimostratore.

Sito del progetto
<http://www.gpsolar.it>



GPSOLAR. SISTEMA DI TRACKING CON GPS INTEGRATO

GPSOLAR è sostenuto dal programma della **Regione Piemonte** sui "Sistemi avanzati di produzione" per progetti di ricerca industriale e/o sviluppo sperimentale.

Il progetto è giunto alla fase conclusiva. E' ora in corso d'opera la realizzazione del prototipo.

PARTNERS.

GPSOLAR PARTECIPANTI

INTEGRA renewable energies (Gabiano)
Università di Torino - Centro di Eccellenza N.I.S. (Torino)
Centro Ricerche Fiat (Orbassano)

SVILUPPI DEL PROGETTO.

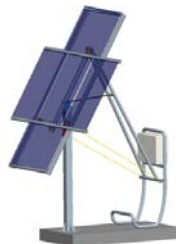
Il progetto GPSOLAR ha concluso la progettazione del sistema fotovoltaico; è in corso la costruzione del prototipo.

Le soluzioni sviluppate nel progetto vengono validate costruendo e sperimentando un prototipo per la generazione di energia fotovoltaica, dotato di un dispositivo di tracking stagionale e giornaliero. Per i nuovi materiali è prevista la realizzazione di campioni rappresentativi e la caratterizzazione di laboratorio.

L'impianto fotovoltaico, progettato nell'ottica di una rapida industrializzazione al termine del progetto, possiederà caratteristiche originali concepite per rispondere alle esigenze degli utilizzatori.

In particolare:

la possibilità di montare in modo modulare pannelli in Silicio monocristallino ad alta efficienza (e quindi di scegliere la taglia del sistema), la presenza di un sistema di movimentazione particolarmente semplice ma accurato e sicuro, la facilità delle operazioni di controllo, diagnostica e manutenzione grazie al sistema di controllo remoto.



Viste prospettiche del sistema di movimentazione nelle tre posizioni stagionali (da sopra: estate, autunno/primavera, inverno), giornaliera a mezzogiorno.

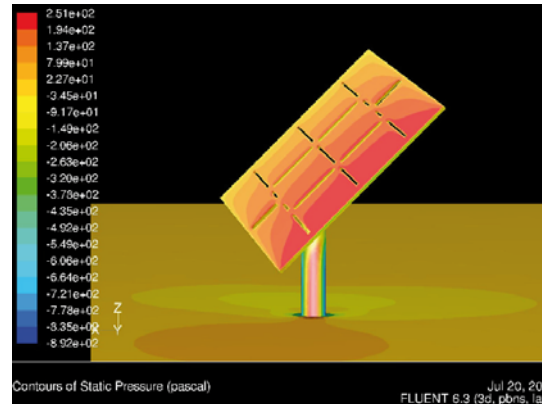
L'ATTENZIONE PER I MATERIALI

La collaborazione con il Centro di Eccellenza N.I.S. dell'Università di Torino ha consentito di affrontare nella fase di progettazione tutta una serie di aspetti relativi ai materiali e al "pay-back" energetico del sistema.

Come supporto al lavoro di ideazione e progettazione del layout della struttura è stato fondamentale un lavoro di screening sui materiali attualmente in uso e sui possibili materiali innovativi.

In particolare è stato importante cercare il giusto punto di incontro tra le caratteristiche tecniche del materiale, il processo che dovrà subire, le richieste di design e il costo relativo al prodotto finito.

Per poter confrontare aspetti così diversi in modo da poter offrire una gamma di materiali consoni a quanto richiesto in fase di ideazione è stato utilizzato **CES Selector materials selection software**.



Partendo dalle richieste ingegneristiche si è proceduto con la selezione dei materiali: polimeri, metalli, ceramici, vetrosi e ibridi, considerando che ciascun materiale è caratterizzato da proprietà meccaniche, termiche, elettriche, ottiche, chimiche.

ANALISI DELL'ENERGIA INTRINSECA AI MATERIALI UTILIZZATI

Una particolare attenzione è stata dedicata all'analisi dell'energia intrinseca dei materiali utilizzati.

Questa è definita come l'energia necessaria alla produzione di 1 kg di materiale a partire dalle materie prime naturali (considerate come zero energetico).

Un esempio del ruolo giocato dalla valutazione dell'energia intrinseca è dato dall'analisi dell'opzione progettuale basata

su movimentazione a fune e contrappeso. Una funzione semplice quale quella svolta dal contrappeso si presta a numerose scelte di materiali.

Nella pratica comune, i principali parametri del materiale da considerare sono la densità gravimetrica ed il costo.

La ricerca in corso ha permesso di inserire la valutazione energetica nella progettazione complessiva del sistema fotovoltaico attraverso un primo confronto tra energia prodotta ed energia intrinseca dei materiali, che costituisce il contributo principale alla determinazione del "pay-back" time energetico del sistema.

L'analisi statica e dinamica dei carichi ha mostrato che il dimensionamento della zavorra è legato non tanto ai carichi nel normale utilizzo della struttura, quanto piuttosto agli elevati carichi che quella soluzione progettuale comporta in caso di vento.

È stato stimata la necessità di alloggiare una zavorra del peso variabile da 200 a 500 kg a seconda delle dimensioni dei pannelli ospitati.

Se si assume un peso di 250kg, e si considera la configurazione di pannelli intermedia (2.5 kWp) è possibile valutare il tempo di funzionamento alla potenza di picco necessario per il solo ammortamento energetico della zavorra.

MATERIALE	ENERGIA INTRINSECA (kWh)	PAY-BACK TIME (ore alla potenza di picco)
Pietra calcarea	20,8	8
Cemento	69,4	28
Lega ferrosa	694,4	278
Lega Pb	3472,2	1389

Questa semplice analisi mostra come anche un componente semplice del sistema possa influenzare grandemente il bilancio energetico globale. In particolare, i costi energetici delle soluzioni basate su materiali metallici sono chiaramente inaccettabili in una prospettiva di sostenibilità energetica complessiva del sistema.