

VERSO LA STRATEGIA REGIONALE DELL'INNOVAZIONE 2014-2020

Tavoli tematici

Contributo

1. Dati proponente contributo

Nome e Cognome	Alberto Fichera
Ente/organizzazione di appartenenza	Università degli Studi di Catania
Telefono	0957382450
E_mail	afichera@dii.unict.it
Sito	

2. Riferimento del contributo al tavolo tematico

Data	Tavolo tematico			Orario
	sala 1	Contributo*	sala 2	
8 maggio '14	Agroalimentare		Turismo, Cultura e Beni Culturali	9.30 – 13.30
	Energia	X	Economia del mare	15.30 – 19.30
9 maggio '14	Smart Cities&Communities		Scienze della Vita	9.30 – 13.30

*Barrare con una X la colonna Contributo di riferimento

3. Sintesi del contributo

Fabbricazione di dispositivi per up-conversion e/o down-conversion in celle fotovoltaiche

- I) **CARATTERE STRATEGICO:** L'ATTIVITÀ PROPOSTA HA COME CARATTERE STRATEGICO IL MIGLIORAMENTO DELL'EFFICIENZA DI CONVERSIONE FOTOVOLTAICA DELLE CELLE COMMERCIALI TRAMITE MODIFICA DELLO SPETTRO DELLA LUCE SOLARE INCIDENTE, CONVERTENDO FOTONI SCARSAMENTE SFRUTTATI DAL SILICIO O DAGLI ALTRI SEMICONDUTTORI IN FOTONI PIÙ EFFICACI. I SISTEMI PER UP-CONVERSION E DOWN-CONVERSION POSSONO ESSERE INSERITI IN QUALSIASI TIPO DI CELLA FOTOVOLTAICA E QUINDI LA MESSA A PUNTO DI UNA STRATEGIA SINTETICA SEMPLICE E SCALABILE DAL LABORATORIO A PROCESSI INDUSTRIALI COSTITUIREBBE UN SICURO VANTAGGIO NELLO SVILUPPO DEL SETTORE FOTOVOLTAICO.
- II) **BISOGNI E SFIDE SOCIALI:** IL CONTRIBUTO DEL FOTOVOLTAICO ALLA DOMANDA ELETTRICA DEL 2013 SI AGGIRA INTORNO AL 7%. SICURAMENTE LA DISPONIBILITÀ DI SISTEMI FOTOVOLTAICI MENO COSTOSI E PIÙ EFFICIENTI CONTRIBUIREBBE AD UN UTILIZZO SU LARGA SCALA DELL'ENERGIA SOLARE. NEL BREVE TERMINE IL CONTRIBUTO PROPOSTO PUÒ COSTITUIRE UNA PROOF-OF CONCEPT MA, NEL MEDIO/LUNGO TERMINE, TALE SISTEMA POTREBBE ESSERE IMPLEMENTATO SU SCALA INDUSTRIALE E QUINDI POTREBBE SVILUPPARE ANCHE NUOVI SBocchi OCCUPAZIONALI. IN PARTICOLARE, PER LE DITTE OPERANTI NEL SETTORE COME LA **3SUN**, AZIENDA LEADER DEL SETTORE NEL TERRITORIO SICILIANO, TALE IMPLEMENTAZIONE NELLA LINEA PRODUTTIVA PORTEREBBE A VANTAGGI IN TERMINI DI EFFICIENZA ENERGETICA E, QUINDI, IN ULTIMA ANALISI VANTAGGI ECONOMICI E DI SVILUPPO.
- III) **COMPETENZE/CONOSCENZE (TECNOLOGICHE, PRODUTTIVE, SOCIALI) INTERNE/ESTERNE ALLA REGIONE:** IL GRUPPO COSTITUITO DA STRUTTURATI (PROF. G. MALANDRINO E PROF. G.G. CONDORELLI, DIP. SCIENZE CHIMICHE) E NON-STRUTTURATI (N. 3 ASSEGNISTI E N. 3 DOTTORANDI) HA COMPETENZE SPECIFICHE E KNOW-HOW, RICONOSCIUTI A LIVELLO INTERNAZIONALE, CHE DERIVANO DA UN'ATTIVITÀ NEL SETTORE DI SINTESI DI NUOVI MATERIALI TRAMITE DEPOSIZIONE CHIMICA DA FASE VAPORE DI COMPOSTI METALLORGANICI (MOCVD) CONDOTTA PER PIÙ DI VENT'ANNI. IL GRUPPO SI AVVALE ANCHE DI COLLABORAZIONI CON REALTÀ INDUSTRIALI OPERANTI NEL SETTORE QUALE LA **3SUN**, JOINT VENTURE PARITETICA TRA ENEL GREEN POWER, SHARP E STMICROELECTRONICS. **IL GRUPPO COSTITUITO DAI PROFF. A. GENTILE E S. LA MALFA (DIP. SCIENZE PRODUZIONI AGRARIE E ALIMENTARI) HA COMPETENZE SPECIFICHE NELLO STUDIO DI COLORANTI NATURALI FINALIZZATO ALLA LORO APPLICAZIONE IN CELLE FOTOVOLTAICHE DI III GENERAZIONE.**
- IV) **TECNOLOGIA/E ABILITANTE/I PREVALENTE/I:** LA TECNOLOGIA CHE SI INTENDE UTILIZZARE, LA DEPOSIZIONE CHIMICA DA FASE VAPORE DI COMPOSTI METALLORGANICI (MOCVD), BEN SI PRESTEREBBE AD UN'IMPLEMENTAZIONE DI PROCESSI DI FABBRICAZIONE DELLE CELLE FOTOVOLTAICHE. INFATTI TRA LE TECNOLOGIE ATTUALMENTE IN USO NEI PROCESSI INDUSTRIALI RELATIVI ALLA PREPARAZIONE DI PANNELLI FOTOVOLTAICI, VIENE AMPIAMENTE UTILIZZATA LA PLASMA ENHANCED CHEMICAL VAPOR DEPOSITION (PECVD), CHE COSTITUISCE UNA VARIANTE DELLA TECNICA CVD, IN QUANTO L'INPUT ENERGETICO VIENE FORNITO NON SOLO DAL RISCALDAMENTO DEL SUBSTRATO MA DALL'UTILIZZO DI UN PLASMA. QUINDI IL PROCESSO MESSO A PUNTO SU SCALA DI LABORATORIO TRAMITE PROCESSO TERMICO CVD POTREBBE ESSERE SCALATO A LIVELLO INDUSTRIALE UTILIZZANDO LA PECVD PER LA DEPOSIZIONE DELLE FASI FLUORURO DI INTERESSE.
- V) **RETI DI COOPERAZIONE INTERREGIONALI E TRANSNAZIONALI:** L'ATTIVITÀ DI RICERCA SVOLTA IN TALE DIREZIONE SI AVVALE DI NUMEROSE COLLABORAZIONI NAZIONALI E INTERNAZIONALI, NELL'AMBITO DELLE QUALI È STATA PRESENTATA ED È SOTTO VALUTAZIONE UN'AZIONE MARIE SKŁODOWSKA-CURIE IN HORIZON2020. **PER QUANTO RIGUARDA LO SVILUPPO DI CELLE DI III GENERAZIONE IL GRUPPO HA COOPERATO CON VARI PARTNER COME INDICATO DAL PROGETTO "SAGRO" FINANZIATO NELL'AMBITO DEL PO FESR SICILIA 2007-2013.**
- VI) **RICADUTE E IMPATTI ANCHE IN TERMINI DI INNOVAZIONE SOCIALE:** LA RICERCA PROPOSTA POTREBBE AVERE UN IMPATTO DI INNOVAZIONE SOCIALE IN QUANTO L'IMPLEMENTAZIONE DI CELLE COMMERCIALI CON DISPOSITIVI UP-CONVERTER O DOWN-CONVERTER CONSENTIREBBE LO SVILUPPO DI SISTEMI FOTOVOLTAICI PIÙ EFFICIENTI E DI CONSEGUENZA CON UN MINOR COSTO ENERGETICO UTILE PER UN MAGGIOR UTILIZZO SU LARGA SCALA DELL'ENERGIA SOLARE.

ELABORAZIONE PROPOSTA

La luce solare costituisce un'enorme fonte di energia che, grazie alle nuove tecnologie, può essere immagazzinata e trasformata in elettricità e si prevede che l'utilizzo dell'energia solare in futuro soddisferà gran parte della richiesta energetica. Attualmente, la tecnologia più matura del panorama fotovoltaico è basata su celle in silicio monocristallino, multicristallino e a film sottile multigiunzione, che coprono circa l'85% del mercato totale. Una delle possibili vie per incrementare l'efficienza di conversione fotovoltaica delle celle commerciali è quella di modificare lo spettro della luce solare incidente, convertendo fotoni scarsamente sfruttati dal silicio o dagli altri semiconduttori in fotoni più efficaci. La modifica dello spettro solare può essere ottenuta convertendo a lunghezze d'onda ottimali i fotoni con energie minori o maggiori del range ad alta efficienza di un modulo solare. Nel primo caso si parla di energy up-conversion: la strategia è quella di recuperare dal lato posteriore della cella solare la radiazione infrarossa, che viene quasi completamente trasmessa con composti capaci di assorbire in questa regione e poi riemettere in una zona spettrale prossima al picco di efficienza quantica della cella. Nel secondo caso entra in gioco il processo di energy down-conversion, in cui per ogni fotone incidente ad alta energia viene generato più di un fotone di energia minore, e il processo di energy down-shifting, in cui un singolo fotone ad alta energia viene convertito in un singolo fotone di energia minore. In tale contesto si propone lo sviluppo di strategie sintetiche, industrialmente scalabili e implementabili su processi attualmente in uso, di fasi fluoruro di alcalino terrosi e terre rare e ossifluoruro di terre rare, che rappresentano matrici ospiti di ioni luminescenti ottimali per processi up-conversion e down-conversion. Tali strati possono essere inseriti in qualsiasi tipo di cella ed è possibile scegliere la migliore tipologia in funzione dei processi di fabbricazione, in quanto i sistemi up-converter vanno inseriti sul retro, mentre i down-converter sul fronte della cella. La fabbricazione di tali sistemi sarà basata su processi di deposizione chimica da fase vapore di composti metallorganici (MOCVD). Le competenze del gruppo consentiranno la messa a punto di tutti gli step necessari che vanno dalla sintesi dei precursori alla loro applicazione in processi MOCVD e alla caratterizzazione dei materiali depositati. In particolare ci si potrà avvalere del contributo della **3SUN**, azienda leader nel settore, che contribuirà a modulare la ricerca e permetterà di coprire il gap tra ricerca di base e esigenze industriali.

Inoltre, tra le attività strategiche proposte si punterà l'attenzione alla ricerca di pigmenti naturali da utilizzare per lo sviluppo di celle solari per il fotovoltaico di III generazione. Per tale attività ci si avvarrà della collaborazione della Tozzi Renewable Energy che opera nel settore della produzione di energia, in particolare da fonti rinnovabili.