

Relazione Tecnica

In data 14-4-2008 la A.T. MARMO SERVICE SRL ha fornito dei vetri ricoperti con nuovi coating a base di TiO_2 : KRN, PWG-1, PWG-2.

In particolare questi coating si possono facilmente spalmare e stendere sul vetro mediante un panno morbido. Dopo circa 48 ore e senza nessun tipo di trattamento di annealing termico, i campioni di vetro trattati possono essere esposti all'ambiente esterno ed agli agenti atmosferici.

Questi campioni sono stati caratterizzati dal punto di vista ottico mediante misure di trasmittanza e riflettanza una volta depositati su vetro. Di seguito sono riportate le trasmittanze dei campioni di vetro trattati con i suddetti prodotti a base di TiO_2 .

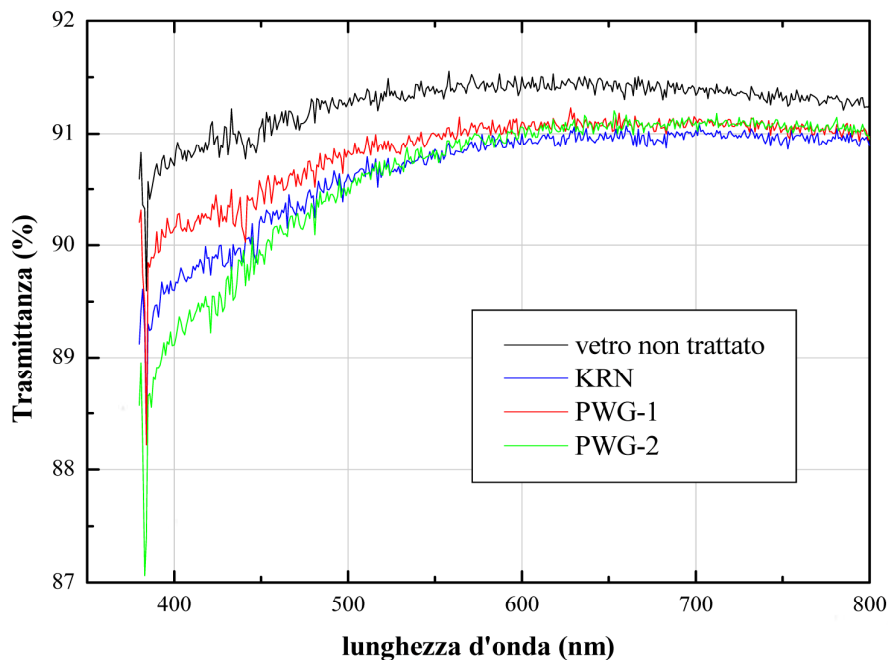


Figura 1 Confronto delle trasmittanze di campioni di vetro trattati con differenti film a base di TiO_2 .

Esprimiamo come $\Delta(\text{trasmittanza})$ e la differenza in percentuale fra la trasmittanza del campione con trattamento a base di TiO_2 rispetto alla trasmittanza del vetro non trattato; analogamente si può esprimere la $\Delta(\text{riflettanza})$.

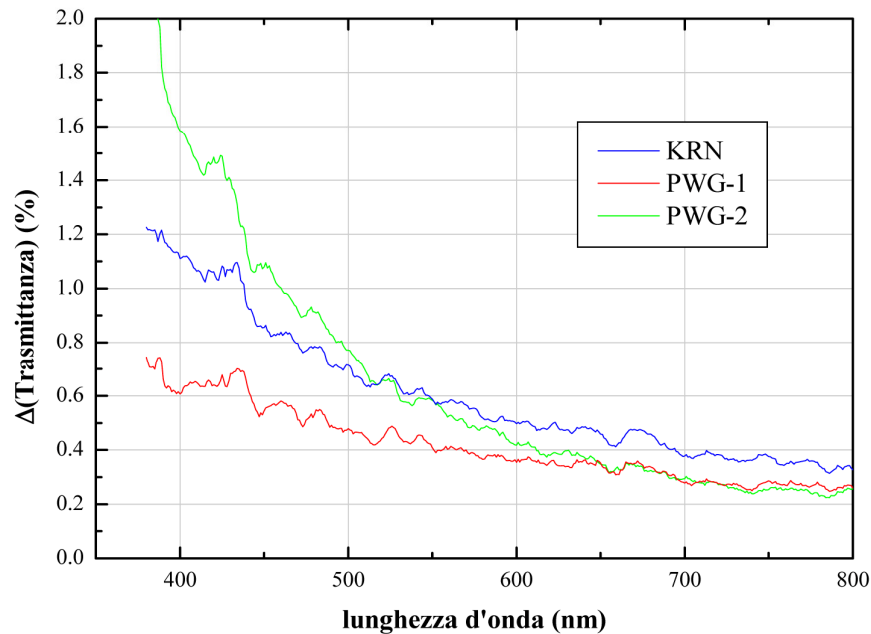


Figura 2 Confronto delle differenze di trasmittanze di campioni di vetro trattati con differenti film a base di TiO_2 rispetto alla trasmittanze del vetro.

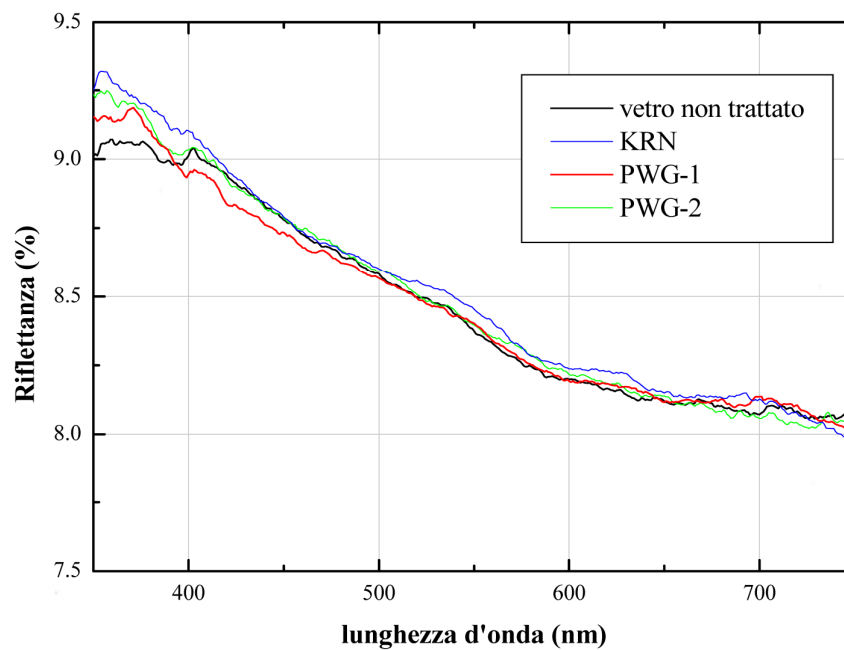


Figura 3 Confronto delle riflettanze di campioni di vetro trattati con differenti film a base di TiO_2 .

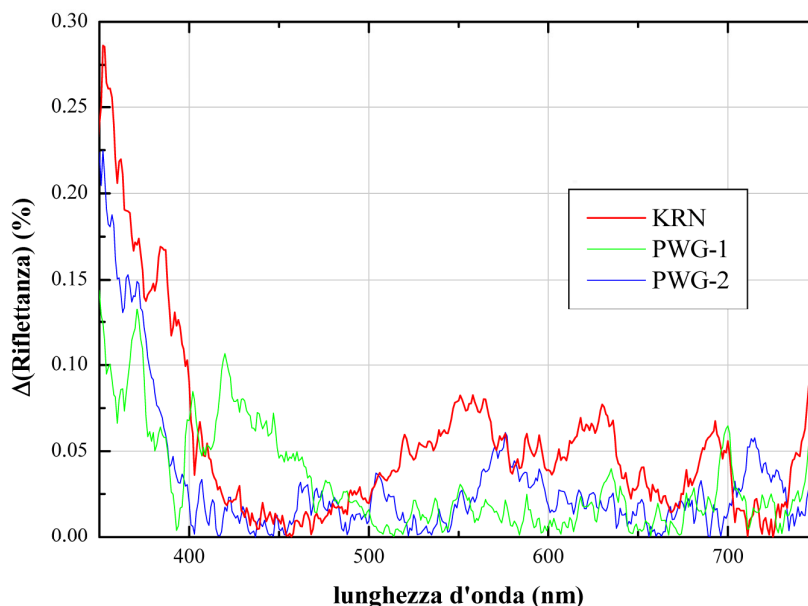


Figura 4 Confronto delle differenze di riflettanza di campioni di vetro trattati con differenti film a base di TiO_2 rispetto alla trasmittanza del vetro.

In queste figure si è limitato lo spettro di analisi ad 800 nm al fine di rendere più evidente la regione di assorbimento dei questi nuovi coating a base di TiO_2 . Fra 800nm e 1200 l'assorbimento diventa quasi del tutto costante.

Da queste misure è evidente che l'assorbimento si mantiene molto al di sotto dell'1% rispetto al vetro, quindi possono essere applicati su vetri incapsulanti per celle fotovoltaiche. In tal senso sono stati commissionati dal laboratorio TER-ENEFORI alla ditta italiana Renergies SpA, che si occupa di realizzazione di moduli fotovoltaici a base di celle di silicio cristallino, dei campioni di celle fotovoltaiche di silicio monocristallino di larga area: 142 cm^2 , di tipo commerciale, incapsulate singolarmente con vetri tipicamente adatti per moduli fotovoltaici. La scelta di campioni di silicio monocristallino invece di multicristallino è dovuta alla maggiore sensibilità dei primi rispetto alle componenti cromatiche nell'intervallo spettrale da 350 nm a 500 nm, intervallo in cui i coating a base di TiO_2 sotto analisi presentano un maggiore assorbimento. Tali campioni di celle incapsulate sono stati trattati con le soluzioni KRN e PWG2. Di seguito sono riportate le caratteristiche fotovoltaiche di corrente tensione in condizione di illuminazione standard AM1.5G e temperatura di 25°C prima e dopo del trattamento di coating a base di TiO_2 . Al fine di una valutazione più dettagliata sono anche riportate, in figura 5 e 6 rispettivamente, le caratteristiche di Efficienza

Quantica Esterna (rapporto fra numero di elettroni prodotti per numero di fotoni incidenti sulla cella incapsulata a varie lunghezze d'onda) e Riflettanza misurate sulle celle, incapsulate dal vetro, prima e dopo il trattamento di film a base di TiO_2 .

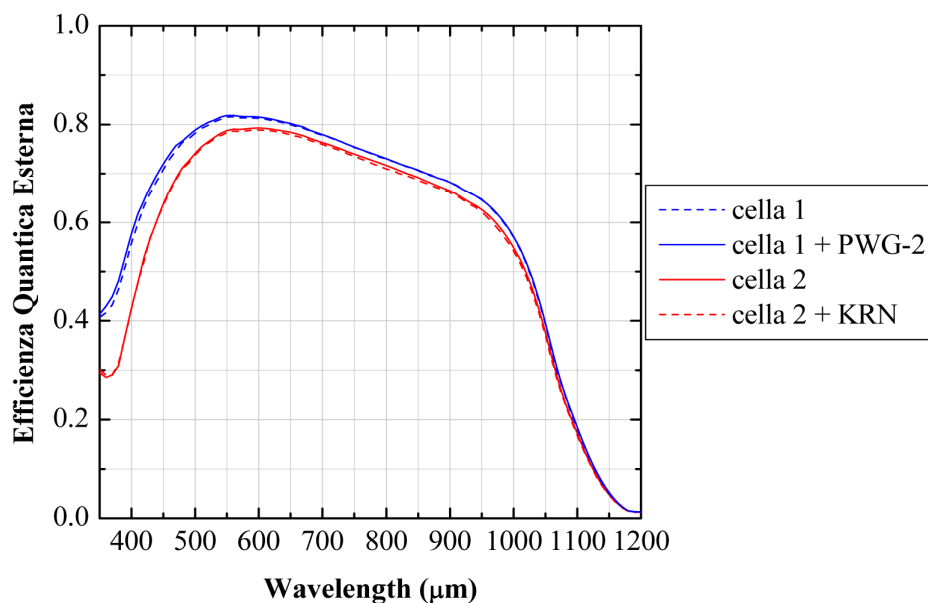


Figura 5 Efficienza Quantica Esterna delle celle incapsulate con vetro prima e dopo il trattamento con coating a base di TiO_2 .

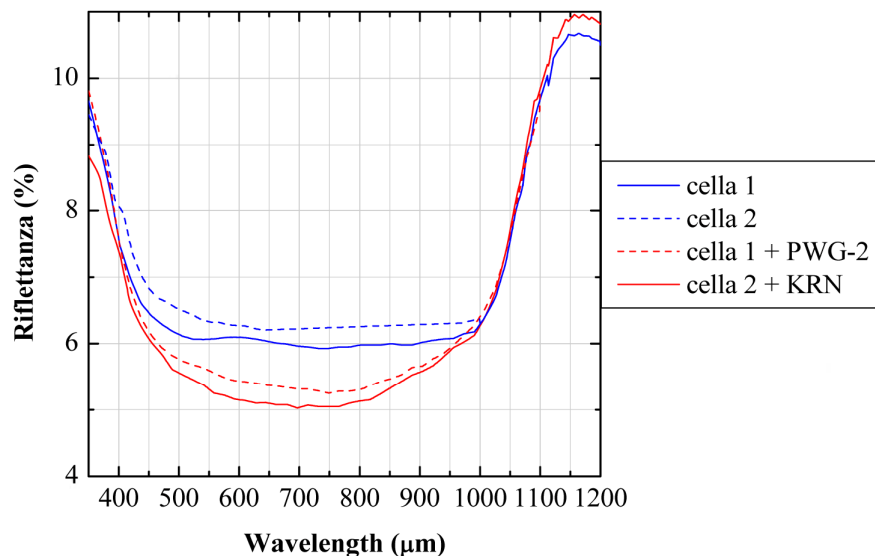


Figura 6 Riflettanza delle celle incapsulate con vetro prima e dopo il trattamento con coating a base di TiO_2 .

Da queste caratterizzazioni è evidente un abbassamento della Efficienza Quantica Esterna nell'intervallo spettrale da 350 nm a 500 nm in parte dovuto ad un aumento leggero della riflettanza del vetro incapsulante le celle a seguito del trattamento di coating a base di TiO_2 .

Infine sono state eseguite le misure di corrente-tensione in condizioni di illuminamento standard AM1.5G delle celle incapsulate con vetro prima e dopo il trattamento con coating a base di TiO_2 , riportate in figura 7.

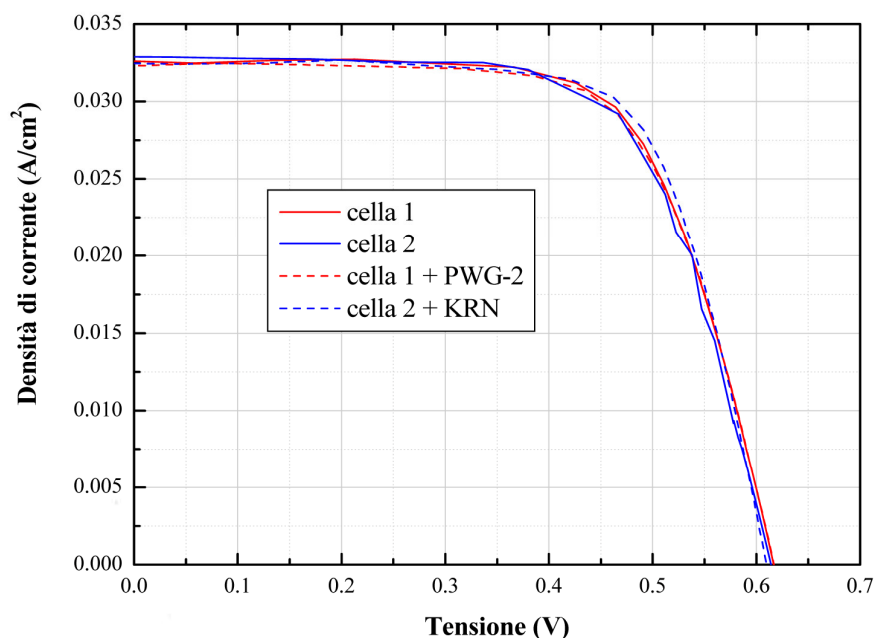


Figura 7 Caratteristiche corrente tensione in condizioni di illuminamento standard AM1.5G delle celle incapsulate con vetro prima e dopo il trattamento con coating a base di TiO_2 .

Campione	Voc (mV)	Jsc (mA/cm^2)	Fill Factor (%)	Efficienza (%)
Cella 1	616	32.54	70.45	14.1
Cella 2	614	32.89	68.2	13.65
Cella1 + PWG2	610	32.46	70.95	14.05
Cella2 + KRN	616	32.36	68.14	13.6

Tabella 1 Parametri fotovoltaici desunti dalle caratteristiche corrente tensione misurate in condizione di illuminamento standard AM1.5G prima e dopo i trattamenti di coating a base di TiO_2 .



Centro Ricerche Casaccia

In conclusione si evidenzia che le caratteristiche si mantengono molto omogenee e non si evidenziano particolari riduzioni di efficienza di conversione fotovoltaici delle celle a seguito dei trattamenti di coating a base di TiO_2 dei vetri incapsulanti.

Il responsabile del contratto

Dr. Mario Tucci