

Sezione: TER-ENEBIO

"Laboratorio di Qualificazione Collettori e Sistemi Solari"
S.S. 106 Jonica Km 419,500 – 75026 Rotondella (MT)

Tel: 0835-974387 – 0835-974532

Fax: 0835-974210

Rapporto di prova secondo EN 12975-2:2006 su collettore solare:

WESTECH – Mod. SP-S70/1700A-10

N° di riferimento: 105

Campione ricevuto il: 10.09.2007

Azienda:

Wes Tech Components

4/F, B2 Buliding, Liyuan Economic Development Zone, Wuxi, Jiangsu, China, 214072
Tel: +86-510-85166098/85166075 Fax: +86-510-85166176

Trisaia, li 02 aprile 2008

Il Responsabile di Prova:

Dott. Vincenzo Sabatelli



Il Responsabile del Laboratorio:

Ing. Giacobbe Braccio

ENEA DIP.TER
Sezione TER-ENEBIO
Laboratorio Solare Termico
Il responsabile

Ing. Giacobbe BRACCIO

I risultati riportati nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione inviato direttamente dal cliente, non effettuando il Laboratorio alcun campionamento presso l'azienda.

La riproduzione del seguente documento è ammessa in copia conforme integrale. La riproduzione parziale è ammessa solo a seguito di autorizzazione scritta del Laboratorio di Qualificazione Componenti e Sistemi Solari della TRISAIA.

Test Report

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

Test realizzato da:	ENEA - Centro Ricerche Trisaia		
	Sezione: TER-ENEBIO		
Indirizzo:	S.S. 106 Jonica km 419.500 - 75026 Rotondella (MT)		
Data:	02/04/2008	Tel:	0835/974387 - 0835/974325
		Fax:	0835/974210

A.1 Descrizione del collettore

A.1.1 Costruttore: **WESTECH COMPONENTS**
Modello: **SP-S70/1700A-10**
Matricola: **Wt34584**

A.1.2 Collettore

Tipo:	<i>Tubi evacuati</i>
Materiale struttura:	Alluminio
Massa a vuoto:	30 kg
Dimensioni totali:	1140 x 1800 mm
Area totale:	2,052 m ²
Area di apertura:	1,190 m ²
Area dell'assorbitore:	0,940 m ²
Copertura:	
N° coperture:	1
Materiale:	Vetro
Spessore:	2 mm
Canali:	
N° di canali (tubi):	10
Diametro:	70 mm
Spessore:	- mm

A.1.3 Fluido di trasferimento del calore

Tipo:	-
Specifiche aggiuntive:	Sistema Heat-Pipe
Fluidi utilizzabili in alternativa:	-

A.1.4 Assorbitore:

Materiale:	Alluminio + Rame
Trattamento superficiale:	Al/N/Al
Tipo di costruzione:	-
Fluido in grado di contenere:	- litri
Peso a vuoto dell'assorbitore (singolo tubo):	2,2 kg
Dimensioni assorbitore (singolo tubo):	70 x 1700 mm

A.1.5 Isolamento termico

Materiale isolante:	Vuoto
Spessore isolamento termico:	- mm

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

A.1.6 Limitazioni

Temperatura operativa massima

220 °C

Pressione operativa massima

8 bar

Altro: *****

A.1.7 Metodo di prova

Standard EN 12975-2:2006

A.1.8 Annotazioni

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

A.2.4 Potenza per singolo modulo

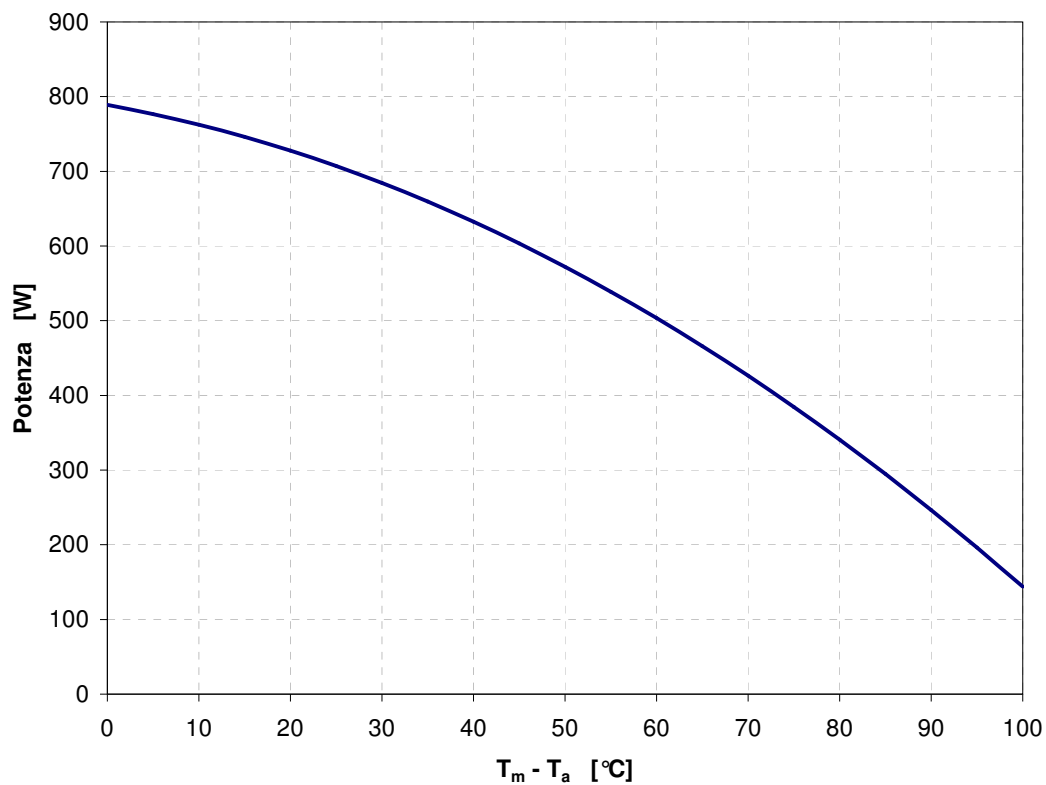
Potenza di picco ($G = 1000 \text{ W/m}^2$):

789 W_{peak}

$T_m - T_a$ [K]	Radiazione		
	400 W/m^2	700 W/m^2	1000 W/m^2
10	289	526	762
30	211	448	684
50	99	336	572

N.B. I valori riportati si riferiscono al caso di incidenza normale.

Il grafico seguente mostra l'andamento della potenza in uscita per singolo modulo in corrispondenza di un valore di radiazione pari a 1000 W/m^2 .

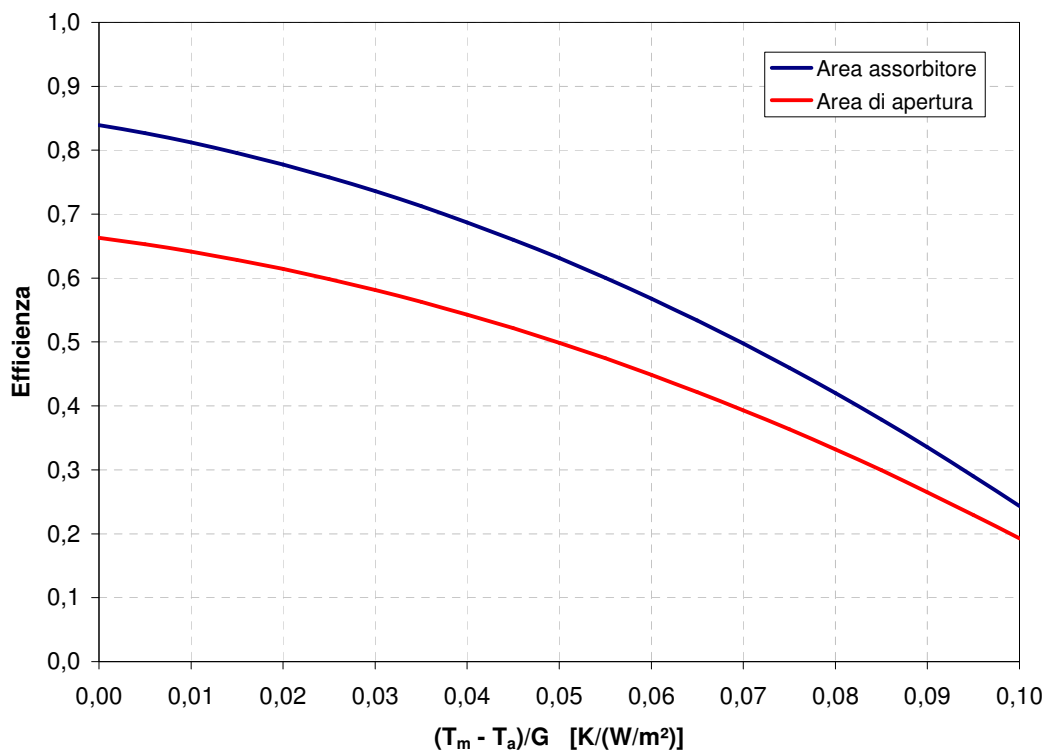


N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

A.2.5. Curve di efficienza istantanea

L'efficienza istantanea è definita come: $\eta = \frac{Q}{AG}$

Superficie totale del collettore:	2,052 m ²
Portata media di test:	0,040 kg/s
Area dell'assorbitore:	0,940 m ²
Area di apertura:	1,190 m ²



Curva di regressione: $\eta = \eta_0 - a_1 \frac{T_m - T_a}{G} - a_2 G \left(\frac{T_m - T_a}{G} \right)^2$

Valori dei parametri valutati rispetto alle due aree di riferimento:

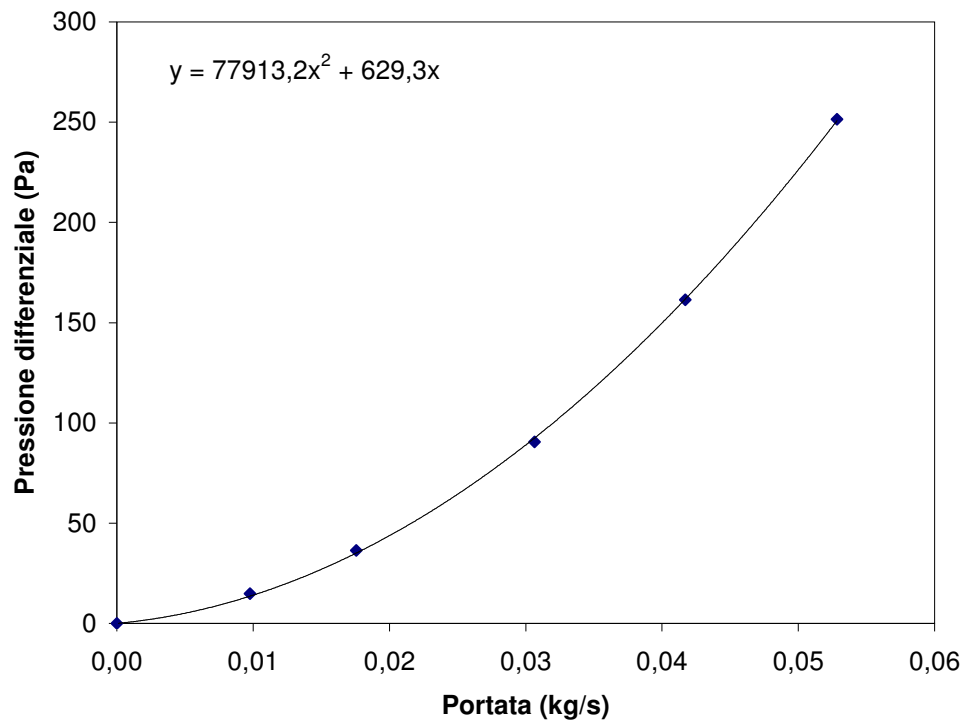
	Area assorbitore		Area di apertura		Unità di misura
	Valore	dev.standard	Valore	dev.standard	
η_0	0,839	0,011	0,663	0,009	-
a_1	2,4	0,6	1,9	0,5	W m ⁻² K ⁻¹
a_2	0,045	0,008	0,036	0,007	W m ⁻² K ⁻²

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

A.3 Perdite di carico

Fluido utilizzato:	Acqua
Temperatura media durante la prova:	19,8 °C
Temperatura aria esterna:	14,8 °C

Condizioni di prova:	
- stabilità della portata	< 1% del valore misurato
- stabilità temperatura	< 0,1 °C



L'incertezza estesa per questa grandezza, pari a 8 Pa, è fornita con un livello di confidenza del 95% (corrispondente ad un fattore di copertura $k = 2$).

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

A.4 Costante di tempo

$$\tau_c = 197,2 \pm 1,2 \quad \text{s}$$

L'incertezza per questa grandezza è espressa con un livello di confidenza del 95% (k = 2)

A.5 Capacità termica

Il valore della capacità termica effettiva è stato determinato sperimentalmente in condizioni *outdoor* applicando la procedura descritta in **Appendice J** al punto **J.3** della norma di riferimento.

$$C_p = 52,0 \quad \text{kJ/K}$$

A.6 IAM (*Incident Angle Modifier*)

$$K_{\theta} (50^\circ) = 1,07 \pm 0,05$$

L'incertezza per questa grandezza è espressa con un livello di confidenza del 95% (k = 2)

A.7 Temperatura di stagnazione

La temperatura di stagnazione è stata calcolata per un livello di insolazione di 1000 W/m² e un valore della temperatura ambiente di 30°C.

$$t_{\text{stg}} = 142,9 \quad ^\circ\text{C}$$

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

Prove di durabilità e resistenza del collettore

Identificazione del collettore

Costruttore:	WESTECH COMPONENTS
Modello:	SP-S70/1700A-10
Tipo di collettore:	<i>Tubi evacuati</i>
Anno di produzione:	2007
Matricola:	Wt34584
Documentazione tecnica n°:	-

B.1 Sequenza test

Test	Data		Risultati
	Inizio	Fine	
Sovrapressione	-	-	-
Resistenza alle alte temperature	-	-	-
Esposizione	-	-	-
Shock termico esterno	1° test	-	-
	2° test	-	-
Shock termico interno	1° test	-	-
	2° test	-	-
Prova di pioggia	-	-	-
Resistenza ad congelamento	-	-	-
Carico meccanico	-	-	-
Efficienza termica	27/02/2008	01/04/2008	<i>Vedi sez. da A.1 ad A.7</i>
Resistenza all'impatto (opzionale)	-	-	-
Ispezione finale	02/04/2008	02/04/2008	Superato

Annotazioni:

Il presente Rapporto di Prova si riferisce al campione inviato dal costruttore a seguito del campionamento eseguito da ICIM SpA (Organismo di certificazione nazionale per il "Solar Keymark") e contrassegnato con la sigla di identificazione PP01.

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

B.13 Ispezione finale

Prog.	Componente esaminato	Potenziali problemi	Valutazione
a	Involucro esterno del collettore	Rottura / Corrosione / Deformazioni / Infiltrazioni d'acqua	0
b	Supporto / Struttura	Tenuta	0
c	Sigillature / Guarnizioni	Rottura / Adesione / Perdita di elasticità	0
d	Copertura / riflettore	Rottura / Incrinatura / Deformazioni / Delaminazione / Perdita del vuoto	0
e	Assorbitore: coating	Rottura / Screpolature / Formazione di bolle	0
	Assorbitore: tubazioni	Deformazioni / Corrosione	0
	Assorbitore: montaggi	Deformazioni / Corrosione	0
f	Isolamento	Ritenzione d'acqua / Perdita del vuoto / Degradazione	N.A.

Scala di valutazione:

0	Nessun problema
1	Problemi di entità minore
2	Problemi non trascurabili
N.A.	Ispezione non possibile

N° riferimento collettore:	105
----------------------------	-----

Simbologia

Simbolo	Significato	Unità
a_1	Costante algebrica	W/m ² K
a_2	Costante algebrica	W/m ² K ²
A_G	Area totale del collettore	m ²
A_a	Area di apertura del collettore	m ²
A_C	Area dell'assorbitore	m ²
C_p	Calore specifico del fluido vettore	J/kgK
G	Radianza globale	W/m ²
G_b	Radianza diretta	W/m ²
G_d	Radianza diffusa	W/m ²
E_l	Irraggiamento per $\lambda > 3 \mu\text{m}$	W/m ²
m	Portata del fluido vettore	kg/s
Q	Potenza utile estratta dal collettore	W
T_a	Temperatura ambiente	°C
T_e	Temperatura d'uscita del collettore	°C
T_i	Temperatura d'ingresso del collettore	°C
T_m	Temperatura media ingresso/uscita	°C
T^*	Temperatura ridotta = $(T_m - T_a)/G$	m ² K/W
U_C	Coefficiente di perdita complessivo	W/m ² K
u	Velocità del vento	m/s
η	Rendimento istantaneo del collettore	-
η_0	Rendimento per $T^* = 0$	-
τ_c	Costante di tempo	sec
C_p	Capacità termica	kJ/K
K_θ	Modificatore dell'angolo di incidenza	-
$K_{\theta b}(\theta)$	Modificatore dell'angolo di incidenza per la diretta	-
$K_{\theta d}$	Modificatore dell'angolo di incidenza per la diffusa	-
F'	Fattore di efficienza del collettore	-
$(\tau\alpha)_{en}$	Prodotto trasmittanza-assorbanza effettivo per incidenza normale	-
c_1	Costante algebrica (coefficiente di perdita)	W/m ² K
c_2	Costante algebrica (dipendenza dalla temperatura del coefficiente di perdita)	W/m ² K ²
c_5	Costante algebrica (capacità termica effettiva)	J/Km ²
t_{stg}	Temperatura di stagnazione	°C