



ISTITUTO GIORDANO



Istituto Giordano S.p.A.
Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italy
Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
istitutogiordano@giordano.it - www.giordano.it
Cod. Fisc./ P.Iva 00 549 540 409 - Cap. Soc. € 1.500.000 i.v.
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese di Rimini n. 00 549 540 409
Organismo Europeo notificato n. 0407

RICONOSCIMENTI DA MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1086/71 con D.M. 27/11/82 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione".
- Decreto 21/07/06 "Certificazione CE per le unità da diporto".
- D.M. 04/08/94 "Certificazione CEE sulle macchine".
- Notifica n. 757890 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas".
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione".
- D.M. 08/07/93 "Certificazione CEE concernente la sicurezza dei giocattoli".
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dai prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/98 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 03/07/92 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/04/91 norma CNVVF/CCI UNI 9723".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 08/02/08 "Prove di resistenza al fuoco ai sensi del D.M. 21/06/04 e del D.M. 16/02/07".
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "Immissione nell'albo dei laboratori autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie".
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "Iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle ricerche con codice N.E0490Y9Y".
- Decreto 24/05/02 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione".
- Decreto 13/12/04 "Certificazione di conformità di attrezzature a pressione trasportabili".
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature".
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo".
- Decreto 17/09/04 "Certificazione CE sugli ascensori e componenti di sicurezza".
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.
- Decreto 20/01/05 "Verifiche di prova su dispositivi medici".
- D.Lgs. 02/02/07 n. 22 "Certificazione ai sensi della Direttiva 2004/22/CE (MID) di contatori per energia elettrica di corrente alternata (c.a.) monofase e trifase e di contatori volumetrici di gas a membrana".
- Decreto 11/09/07 "Certificazione CE di dispositivi di protezione individuale".
- Decreto 10/12/07 n. 218 "Certificazione del processo di produzione del conglomerato cementizio prodotto con processo industrializzato".

RICONOSCIMENTI DA ENTI TERZI:

- ICIM: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto".
- IMQ: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per carne fumate".
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue".
- KEYMARK per isolanti termici: "Misure di conduttività termica per materiali isolanti".
- IFT: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (antifurto) e serramenti".
- EFSG: "Prove di laboratorio su cassaforti e altri mezzi di custodia".
- AENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerti della direttiva prodotti da costruzione".
- VTT - Finlandia: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerti della direttiva prodotti da costruzione".
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metrici in materia di commercio".
- FBT/KF - Svizzera "Laboratorio di riferimento per le prove di resistenza al fuoco di componenti edilizi".
- SOLAR KEYMARK: "Riconoscimento come laboratorio di prova registrato Solar Keymark".

RAPPORTO DI PROVA N. 282346

TEST REPORT No. 282346

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 10/06/2011

Place and date of issue:

Committente: ICIM S.p.A. - Piazza Don Mapelli, 75 - 20099 SESTO SAN GIO-

Customer: VANNI (MI) - Italia

Data della richiesta della prova: 21/03/2011 (ordine ICIM n. 0062-A del

Date testing requested: 18/03/2011)

21/03/2011 (order ICIM No. 0062-A dated 18/03/2011)

Numero e data della commessa: 52306, 28/03/2011

Order number and date:

Data del ricevimento del campione: 15/03/2011

Date sample received:

Data dell'esecuzione della prova: dal 19/04/2011 al 06/06/2011

Date of testing: from 19/04/2011 to 06/06/2011

Oggetto della prova: affidabilità e prestazioni termiche in condizioni stazionarie se-

Purpose of testing: secondo le norme UNI EN 12975-2:2006 ed UNI EN 12975-

1:2006 di collettore solare

reliability and thermal performance for liquid heating solar collectors under

steady state conditions according to UNI EN 12975-2:2006 and UNI EN

12975-1:2006

Luogo della prova: Istituto Giordano S.p.A. - Blocco 4 - Via San Mauro, 8 - 47814

Place of testing: Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia

Provenienza del campione: campionato da ICIM S.p.A. e fornito da Elcora Ltd, Iape-

Origin of sample: tou 36, St. Athanasios Industrial Area - 4101, Limassol -

Cyprus

sampled by ICIM S.p.A. and supplied by Elcora Ltd, Iapetou 36, St.

Athanasios Industrial Area - 4101, Limassol - Cyprus

Identificazione del campione in accettazione: 2011/0528/B

Identification of sample received:

ACCREDIA

ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0021

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CLAUSOLE:

Il presente documento si riferisce solamente al campione o materiale sottoposto a prova.

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dell'Istituto Giordano.



Comp.

Revjs.

Il presente rapporto di prova è composto da n. 15 fogli e n. 1 allegato.

This test report is made up of 15 pages and 1 annex.

Foglio/Page

1 / 15

Denominazione del campione*.*Name of sample*.*

Fabbricante <i>Manufacturer</i>	Elcora Ltd, Iapetou 36, St. Athanasios Industrial Area - 4101, Limassol - Cyprus
Denominazione commerciale del prodotto <i>Commercial product name</i>	Elcora Flat Plate Collector (EL1.5 CA)
Matricola del prodotto <i>Serial number of product</i>	1001

Descrizione del campione*.*Description of the sample*.*

Il campione sottoposto a prova è costituito da n.2 collettori solari termici della tipologia "Vetrato piano", aventi le seguenti caratteristiche:

The sample for testing is made up of No. 2 thermal solar collectors type "Flat plate", being made as described in the following tables:

Informazioni generali collettore <i>General information on collector</i>	
Anno di produzione <i>Year of production</i>	2011
Area di ingombro <i>Gross area</i>	1,47 m ²
Area di apertura <i>Aperture area</i>	1,33 m ²
Area assorbitore <i>Absorber area</i>	1,33 m ²
Massa a vuoto <i>Dry weight</i>	21 kg
Dimensioni ingombro collettore (escluso supporto) <i>Gross dimension (without support frame)</i>	1490 × 990 × 85 mm
Numero di coperture <i>Number of covering</i>	1
Materiale di copertura <i>Covering material</i>	Vetro temperato a basso contenuto di ferro <i>Low iron tempered glass</i>
Spessore del materiale di copertura <i>Covering material thickness</i>	3,2 mm
Fattore di trasmissione solare <i>Cover solar transmittance</i>	/

(*) Secondo le dichiarazioni del Committente.
 (*) According to information supplied by the Customer.

Informazioni generali isolamenti e rivestimenti <i>General information of thermal insulation</i>	
Materiale isolante <i>Insulation material</i>	Lana di Vetro <i>Glass wool</i>
Spessore isolante laterale <i>Side insulation thickness</i>	30 mm
Spessore isolante posteriore <i>Back insulation thickness</i>	60 mm
Tipo di sigillatura <i>Sealing material</i>	Silicone <i>Silicon</i>

Informazioni generali assorbitore <i>General information of absorber</i>	
Materiale <i>Material</i>	Alluminio <i>Aluminium</i>
Dimensioni dell'assorbitore <i>Absorber dimensions</i>	1430 × 930 mm
Spessore assorbitore <i>Absorber thickness</i>	0,4 mm
Trattamento superficiale <i>Surface coating</i>	Superficie selettiva (Alanod) <i>Selective surface (made by Alanod)</i>
Tipo di costruzione <i>Type of assembly</i>	Box Type
Fluido in grado di contenere <i>Collector fluid volume</i>	1,182 l
Peso a vuoto dell'assorbitore <i>Absorber dry weight</i>	3,3 kg
Fattore solare di assorbimento α <i>Solar absorptance α</i>	/
Emissività termica emisferica ϵ <i>Hemispherical emittance ϵ</i>	/
Numero di tubi fluido primario <i>Primary fluid collector tubes</i>	8
Diametro esterno dei canali <i>Outer diameter of pipes</i>	8 mm
Diametro interno dei canali <i>Inner diameter of pipes</i>	7,2 mm
Distanza tra i canali <i>Distance between the pipes</i>	/

Limitazioni <i>Limitations</i>	
Temperatura operativa massima <i>Maximum operational temperature</i>	179 °C
Pressione massima di esercizio <i>Maximum operational pressure</i>	10 bar
Portata nominale <i>Nominal flow rate</i>	90-100 l/h
Fluido termovettore primario <i>Primary thermal vector fluid</i>	Acqua e Glicole <i>Water and Glycol</i>
Tipo di montaggio <i>Type of mounting</i>	Montaggio libero / Montaggio su tetto piano / Montaggio su tetto inclinato <i>Free mounting / Flat roof - mounted on the roof / Tilted roof - mounted on the roof</i>


Fotografia del campione.
Photograph of sample.


Quadro riassuntivo generale e sequenza delle prove.
Record of test sequence and summary of main results.

Paragrafo della norma <i>Clause of the standard reference</i>	Tipo di prova <i>Type of test</i>	Identificativo campione <i>Identification code</i>	Data <i>Date</i>	Risultato <i>Result</i>
5.2	Sovrappressione interna <i>Internal pressure</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.3	Resistenza alle alte temperature <i>High-temperature resistance</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.3	Temperatura di stagnazione <i>Stagnation temperature</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.4	Esposizione <i>Exposure</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.5	1° shock termico esterno <i>1° External thermal shock</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.6	2° shock termico esterno <i>2° External thermal shock</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.5	1° shock termico interno <i>1° Internal thermal shock</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.6	2° shock termico interno <i>2° Internal thermal shock</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.7	Prova di pioggia <i>Rain penetration test</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.8	Resistenza al congelamento <i>Freeze resistance</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.9	Carico meccanico <i>Mechanical load</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
5.10	Prova d'impatto <i>Impact resistance</i>	/	/	Non eseguita <i>Not performed</i>
6.1	Determinazione dell'efficienza termica <i>Thermal performance</i>	2011/0528/B	19/04/2011 28/04/2011	Prova superata <i>Pass</i>
6.1.6	Capacità termica effettiva e costante di tempo <i>Effective thermal capacity and time constant</i>	2011/0528/B	19/04/2011 20/04/2011	Prova superata <i>Pass</i>
6.1.7	Modificatore dell'angolo d'incidenza IAM <i>Incidence Angle Modifier</i>	2011/0528/B	19/04/2011 20/04/2011	Prova superata <i>Pass</i>
6.1.8	Perdita di carico <i>Pressure drop</i>	2011/0528/B	06/06/2011	Prova superata <i>Pass</i>
-	Ispezione finale <i>Final inspection</i>	2011/0528/B	06/06/2011	Prova superata <i>Pass</i>



Riferimenti normativi.

Normative references.

La prova è stata eseguita secondo le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN 12975-2:2006 del 09/11/2006 "Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 2: Metodi di prova";
- UNI EN 12975-1:2006 del 09/11/2006 "Impianti solari termici e loro componenti - Collettori solari - Parte 1: Requisiti generali".

The test was carried out according to the following standard:

- UNI EN 12975-2:2006 dated 09/11/2006 "Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 2: Test methods";
- UNI EN 12975-1:2006 dated 09/11/2006 "Thermal solar systems and components - Solar collectors - Part 1: General requirements".

Apparecchiatura di prova.

Test equipment

Per l'esecuzione della prova è stata utilizzata la seguente apparecchiatura:

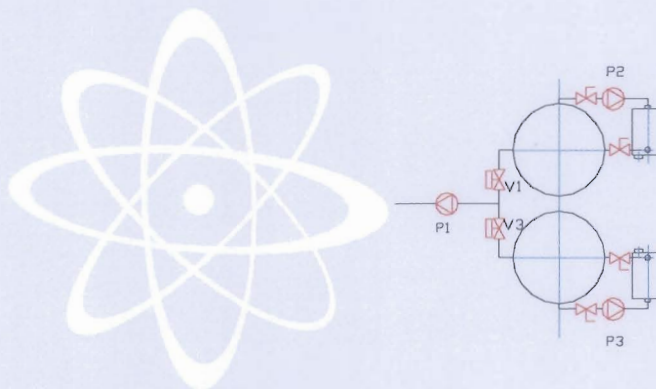
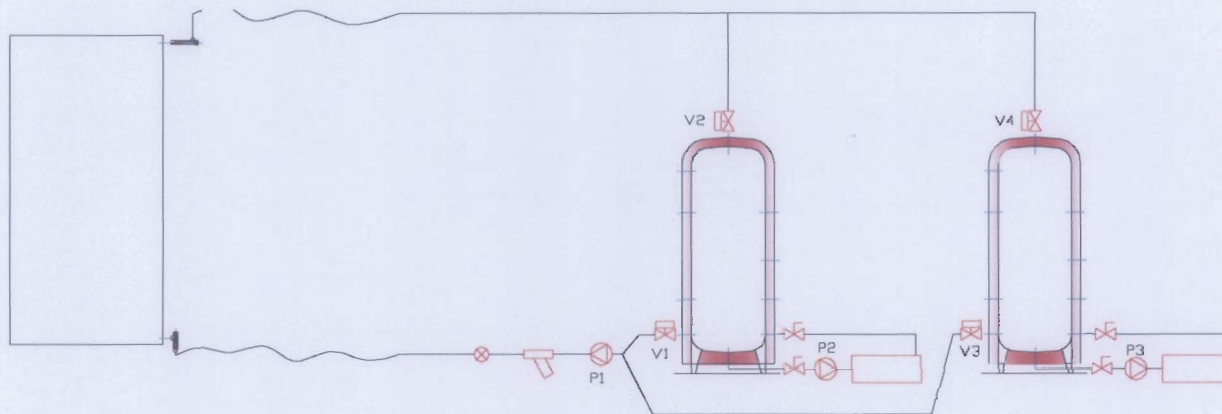
Testing was carried out using the following equipment:

Codice di identificazione interno <i>In-house identification code</i>	Descrizione <i>Description</i>
FT251	Manometro 0÷25 bar <i>Pressure gauge 0÷25 bar</i>
FT381	Comparatore elettronico <i>Displacement gauge</i>
FT383	Comparatore elettronico <i>Displacement gauge</i>
LM121	Trasduttore di pressione 0÷16 bar <i>Pressure transducer 0÷16 bar</i>
RZF060	Anemometro a filo caldo <i>Hot wire anemometer</i>
SOL001a÷g	Termometri a resistenze PT100 <i>Temperature sensor PT100</i>
SOL002a,b,d	Termometri a resistenze PT100 <i>Temperature sensor PT100</i>
SOL002e	Termometro a resistenza PT100 <i>Temperature sensor PT100</i>
SOL004	Piranometri <i>Pyranometer</i>
SOL005	Pirgeometro <i>Pyrgeometer</i>



Codice di identificazione interno <i>In-house identification code</i>	Descrizione <i>Description</i>
SOL006	Centralina meteorologica (pluviometro) <i>Weather station (rain gauge)</i>
SOL009	Bilancia tecnica digitale <i>Digital balance</i>
SOL011	Sistema di acquisizione dati Agilent <i>Agilent data logger/data acquisition</i>
SOL012	Trasduttore di pressione differenziale <i>Differential pressure transmitter</i>
SOL013	Camera oscura per simulazione solare <i>Darkroom for solar simulation</i>
SOL016	Impianto termico vasi inerziali <i>Thermal hydraulic test facility</i>
SOL017	Sistema di acquisizione dati Agilent (outdoor) <i>Agilent data logger/data acquisition (outdoor)</i>
SOL018	Banco prova carico meccanico <i>Mechanical load test facility</i>
SOL024	Lama d'aria <i>Wind generator</i>
SOL025	Anemometro a filo caldo <i>Hot wire anemometer</i>
SOL028	Sistema per prova di impatto <i>Apparatus for impact test</i>
SOL029	Termocoppie tipo T (assorbitore) <i>Type T thermocouples (absorber)</i>
SOL033	Misuratore di portata volumetrico <i>Volumetric flowmeter</i>
SOL035	Termocoppie tipo T (assorbitore) <i>Type T thermocouples (absorber)</i>

DISEGNO DELL'APPARECCHIATURA PER LA PROVA DI PRESTAZIONI TERMICHE
DRAWINGS OF TEST EQUIPMENT FOR THERMAL PERFORMANCE



Modalità e risultati della prova.

Test method and results.

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP048 rev. 4 del 05/01/2011 "Determinazione della durabilità, affidabilità, sicurezza e caratteristiche termiche dei collettori solari".

The test has been carried utilizing the detailed internal procedure PP048 rev. 4 dated 05/01/2011 "Validation of the durability, reliability, safety requirements and thermal performance characterization for liquid heating collectors".



Determinazione dell'efficienza termica (riferimento al paragrafo 6.1 della norma UNI EN 12975-2:2006).
Thermal performance testing (reference paragraph 6.1 standard UNI EN 12975-2:2006).

Condizioni di prova <i>Test conditions</i>			
Metodo usato <i>Test method</i>		Indoor	
Valore medio di irradianza <i>Mean solar irradiance</i>		830 W/m ²	
Tipo di lampade <i>Type of lamps</i>		Alogenuri di metalli <i>HMI</i>	
Schermatura radiazione IR <i>Shading of long wave radiation</i>		Sì <i>Yes</i>	
Velocità media dell'aria <i>Mean air speed</i>		3 ± 1 m/s	
Orientamento dei tubi assorbitori durante la prova <i>Orientation of absorber tubes during testing</i>		Verticale <i>Vertical</i>	
Potenza di picco per unità di collettore <i>Peak power per collector unit</i> (G = 1000 W/m ²)		1014 ± 20 W _{picco-peak}	
Informazioni aggiuntive <i>Additional information</i>			
<p>Le curve di efficienza in figura 1, 2 e 3 sono costruite a partire dai coefficienti "η₀", "a₁" e "a₂", riportati nella tabella seguente e corretti* sulla base del valore "τ_α" in condizioni di irraggiamento artificiale (τ = fattore solare di trasmissione; α = fattore solare di assorbimento). L'incertezza estesa è espressa con fattore di copertura k = 2, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %</p> <p><i>The instantaneous efficiency curves showed on figure 1, 2, 3 are based on the coefficients "η₀", "a₁" e "a₂", showed in the following table and corrected according to the correlation between the "τ_α" product value in simulated and natural condition (τ = transmittance; α = solar absorptance). The measurement uncertainties are estimated as expanded uncertainty with a cover factor k = 2 corresponding to a confidence level of about 95 %</i></p>			
Area lorda <i>Gross area (A_l)</i>		1,47 m ²	
Portata usata durante la prova <i>Mean liquid flow rate</i>		0,027 kg/s	
Tipo di liquido <i>Type of liquid</i>		Acqua <i>Water</i>	
Risultati <i>Results</i>			
Area apertura <i>Aperture area (A_a)</i>	1,33 m ²	Area assorbitore <i>Absorber area (A_A)</i>	1,33 m ²
η _{0a}	0,763 ± 0,011	η _{0A}	0,763 ± 0,011
a _{1a}	3,589 ± 0,758	a _{1A}	3,589 ± 0,758
a _{2a}	0,011 ± 0,012	a _{2A}	0,011 ± 0,012

(*) Valore della correzione = 0

Correction value = 0

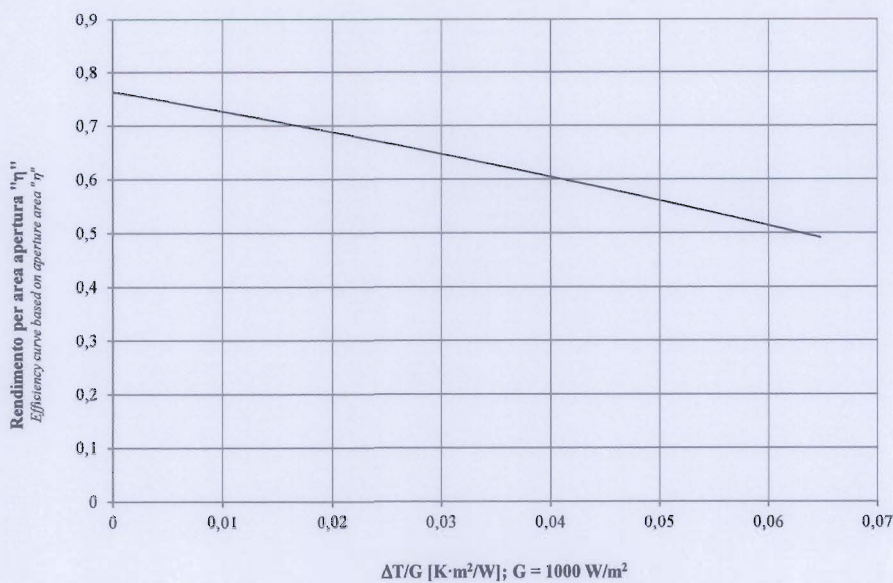



Figura 1: curva di efficienza per area apertura (G = 1000 W/m²).

Fig. 1: instantaneous efficiency curve based on aperture area (G = 1000 W/m²).

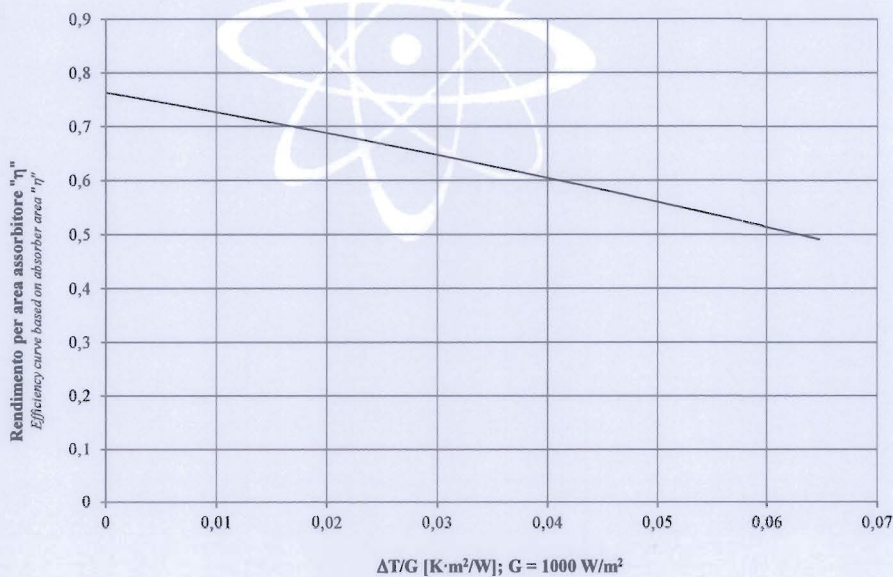


Figura 2: curva di efficienza per area assorbitore (G = 1000 W/m²).

Fig. 2: instantaneous efficiency curve based on absorber area (G = 1000 W/m²).



Potenza in uscita per unità di collettore (G = 1000 W/m²).

Power output per collector unit (G = 1000 W/m²).

Differenza di temperatura <i>Difference between temperatures</i> $t_m - t_a$ [°C]	Potenza in uscita <i>Power output</i>		
	Irradianza <i>Irradiance</i> 400 W/m² [W]	Irradianza <i>Irradiance</i> 700 W/m² [W]	Irradianza <i>Irradiance</i> 1000 W/m² [W]
10	382 ± 8	669 ± 13	955 ± 19
30	331 ± 7	578 ± 12	826 ± 17
50	273 ± 5	478 ± 10	682 ± 14

Informazioni aggiuntive
Additional information

Valori per incidenza normale. L'incertezza estesa è espressa con fattore di copertura k = 2, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %
Data refers to normal incidence. The measurement uncertainties are estimated as expanded uncertainty with a cover factor k = 2 corresponding to a confidence level of about 95 %

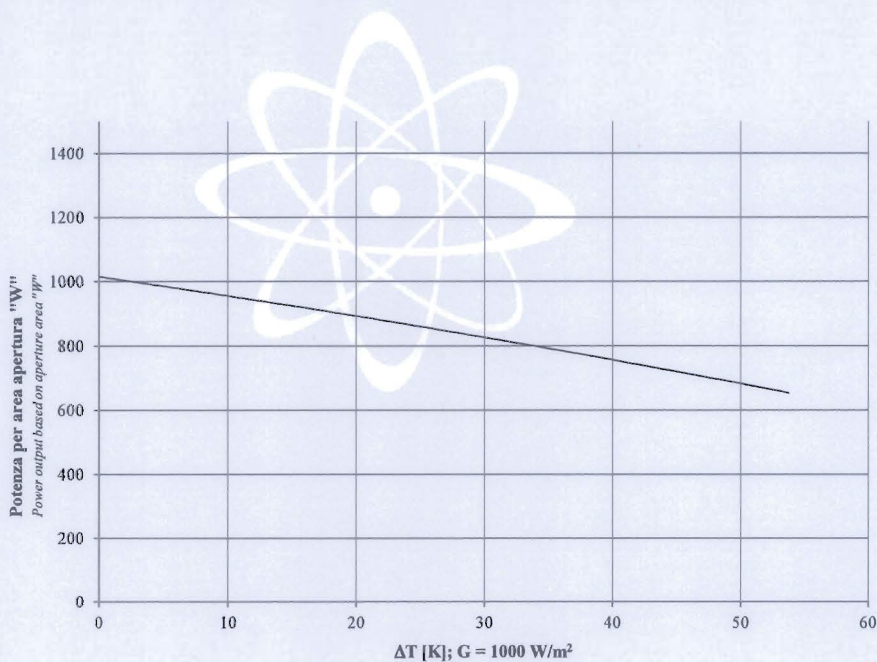
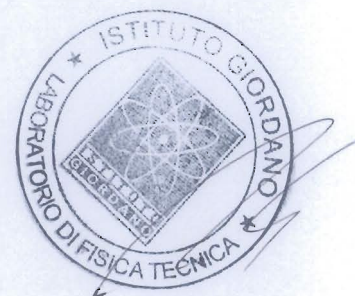


Figura 3: potenza in uscita per collettore unitario (G = 1000 W/m²).

Fig. 3: power output per collector unit (G = 1000 W/m²).



Descrizione dei calcoli.
Description of calculation.

L'efficienza istantanea è definita da:

$$\eta_A = \frac{\dot{Q}}{A_A G} \quad (\text{per area assorbitore}) \quad \eta_a = \frac{\dot{Q}}{A_a G} \quad (\text{per area apertura})$$

Conversione dei valori di efficienza termica per area lorda:

$$\eta_L = \eta_A \frac{A_A}{A_L} \quad a_{1L} = a_{1A} \frac{A_A}{A_L} \quad a_{2L} = a_{2A} \frac{A_A}{A_L}$$

La seguente equazione matematica descrive la dipendenza dell'efficienza dalle condizioni meteorologiche:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \frac{t_m - t_a}{G} - a_2 G \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right)^2$$

 dove: η = efficienza istantanea del collettore in condizioni normali;

 η_0 = efficienza senza perdite di calore con $t_m = t_a$;

 a_1 e a_2 = coefficienti che descrivono le perdite di calore del collettore;

$$t_m = \frac{t_e - t_{in}}{2};$$

 t_e = temperatura in uscita dal collettore in °C;

 t_{in} = temperatura in ingresso al collettore in °C;

 G = irradianza globale al collettore in W/m²;

 t_a = temperatura ambiente in °C.

The instantaneous efficiency is defined by:

$$\eta_A = \frac{\dot{Q}}{A_A G} \quad (\text{per absorber area}) \quad \eta_a = \frac{\dot{Q}}{A_a G} \quad (\text{per aperture area})$$

Conversion of thermal performance for Gross Area:

$$\eta_L = \eta_A \frac{A_A}{A_L} \quad a_{1L} = a_{1A} \frac{A_A}{A_L} \quad a_{2L} = a_{2A} \frac{A_A}{A_L}$$

The functional dependence of the collector efficiency on the meteorological and system operation values can be represented by the following mathematical equation:

$$\eta = \eta_0 - a_1 \frac{t_m - t_a}{G} - a_2 G \left(\frac{t_m - t_a}{G} \right)^2$$

 with: η = instantaneous efficiency at normal incidence;

 η_0 = efficiency without heat losses with $t_m = t_a$;

 a_1 e a_2 = coefficients that describe the heat loss of the collector;

$$t_m = \frac{t_e - t_{in}}{2};$$

 t_e = collector outlet temperature (°C);

 t_{in} = collector inlet temperature (°C);

 G = global irradiance on the collector area (W/m²);

 t_a = ambient temperature (°C).


Capacità termica effettiva e costante di tempo (riferimento al paragrafo 6.1.6 della norma UNI EN 12975-2:2006).
Effective thermal capacity of the collector and time constant (reference paragraph 6.1.6 standard UNI EN 12975-2:2006).

Condizioni di prova <i>Test conditions</i>	
Metodo di prova <i>Test method</i>	Outdoor determinata <i>determined</i>
Risultati <i>Results</i>	
Capacità termica <i>Thermal capacity</i>	23,0 ± 1,0 kJ/K
Capacità termica effettiva <i>Effective thermal capacity</i>	17,3 ± 0,7 kJ/K·m²
Costante di tempo <i>Time constant</i>	108 ± 3 s
Informazioni aggiuntive <i>Additional information</i>	
<p>La capacità termica è stata calcolata secondo le specifiche dell'allegato G.3 della norma UNI EN 12975-2:2006. L'incertezza estesa è espressa con fattore di copertura $k = 2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %</p> <p><i>The effective thermal capacity of the collector is calculated according to Annex G.3 of EN 12975-2: the measurement uncertainties are estimated as expanded uncertainty with a cover factor $k = 2$ corresponding to a confidence level of about 95 %</i></p>	

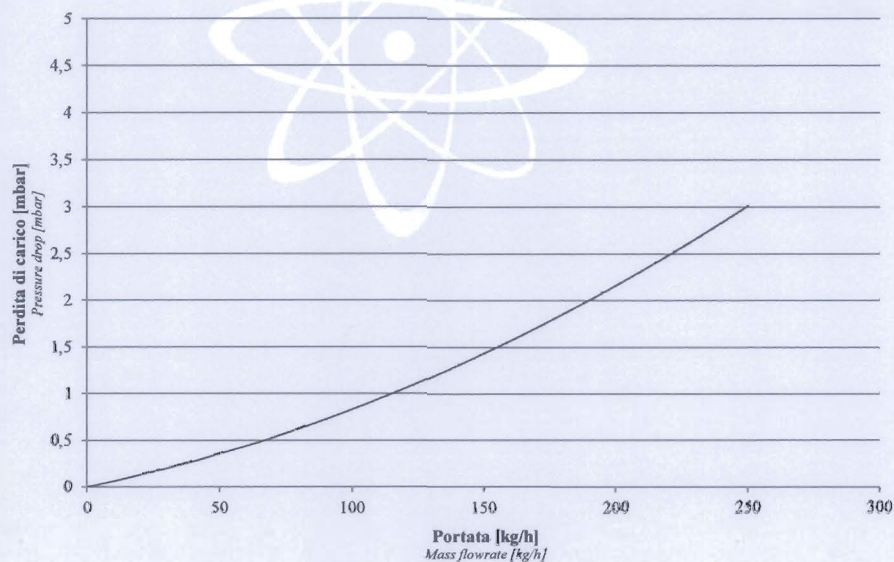
Modificatore dell'angolo d'incidenza IAM (riferimento al paragrafo 6.1.7 della norma UNI EN 12975-2:2006).
Incidence angle modifier IAM (reference paragraph 6.1.7 standard UNI EN 12975-2:2006).

Condizioni di prova <i>Test conditions</i>	
Angolo <i>Angle</i>	50°
Risultati <i>Results</i>	
K_{θ}	0,925 ± 0,027
Informazioni aggiuntive <i>Additional information</i>	
<p>L'incertezza estesa è espressa con fattore di copertura $k = 2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %</p> <p><i>The measurement uncertainties are estimated as expanded uncertainty with a cover factor $k = 2$ corresponding to a confidence level of about 95 %</i></p>	



Perdita di carico (rif. 6.1.8 della norma UNI EN 12975-2:2006).
Pressure drop (ref. 6.1.8 standard UNI EN 12975-2:2006).

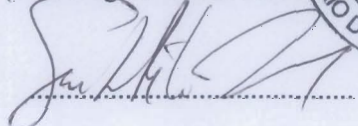
Condizioni di prova <i>Test conditions</i>							
Portata <i>Flow rate</i>	[kg/h]	0	70	130	160	200	250
Perdita di carico <i>Pressure drop</i>	[mbar]	0	0,5	1,2	1,6	2,2	3,0
Risultati <i>Results</i>							
Equazione caratteristica <i>Mathematical equation</i>		$\Delta p = (0,005 \pm 0,002)x + (0,00003 \pm 0,00001)x^2$					
Informazioni aggiuntive <i>Additional information</i>							
L'equazione caratteristica descrive la relazione tra la portata (in ascisse) e la perdita di carico (in ordinate). L'incertezza estesa è espressa con fattore di copertura $k = 2$, corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %							
<i>The characteristic equation describes the relationship between the mass flow rate and pressure drop/ the measurement uncertainties are estimated as expanded uncertainty with a cover factor $k = 2$ corresponding to a confidence level of about 95 %</i>							


Figura 4: curva caratteristica della perdita di carico in funzione della portata.
Fig. 4: characteristic curve of the measured pressure drop as function of flow rate.

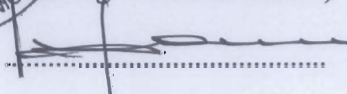

Ispezione finale.*Final inspection.*

Componente del collettore <i>Collector component</i>		Problema potenziale <i>Potential problem</i>	Valutazione <i>Evaluation</i>
Involucro del collettore / Chiusure <i>Collector box / Fasteners</i>		Rottura / Deformazione / Corrosione / Ingresso pioggia <i>Cracking / Wrapping / Corrosion / Rain penetration</i>	0
Supporti / Struttura <i>Mountings / Structure</i>		Resistenza / Sicurezza <i>Strength / Safety</i>	0
Sigillature / Guarnizioni <i>Seals / Gaskets</i>		Rottura / Adesione / Elasticità <i>Cracking / Adhesion / Elasticity</i>	0
Copertura / Pannello riflettore <i>Cover / Reflector</i>		Rottura / Screpolatura / Piegamento / Delaminazione / Deformazione / Perdita di vuoto <i>Cracking / Cracking / Buckling / Delamination / Wrapping / Outgassing</i>	0
Assorbitore <i>Absorber</i>	Rivestimento <i>Coating</i>	Rottura / Screpolatura / Formazione di bolle <i>Cracking / Cracking / Blistering</i>	0
	Tubi e collettori <i>Tubes and headers</i>	Deformazione / Corrosione / Perdite / Rottura giunzione <i>Deformation / Corrosion / Leakage / Loss of bonding</i>	0
	Supporti <i>Mountings</i>	Deformazione / Corrosione <i>Deformation / Corrosion</i>	0
Isolamento <i>Insulation</i>		Ritenzione di acqua / Rilascio di gas / Degradazione <i>Water retention / Outgassing / Degradation</i>	0
Informazioni aggiuntive <i>Additional information</i>			
0: nessun problema <i>no problem</i>			
1: problemi minori <i>minor problem</i>			
2: problemi gravi (requisiti di prova non soddisfatti) <i>severe problem (test requirements not met)</i>			
X: non è stato possibile verificare la condizione <i>inspection to establish the condition was not possible</i>			

Il Responsabile Tecnico di Prova
Test Technician
(Dott. Ing. Giombattista Trina)

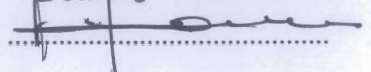



Il Responsabile del Laboratorio
di Fisica Tecnica
Head of Applied Physics Laboratory
(Dott. Ing. Vincenzo Iommi)



L'Amministratore Delegato
Managing Director

L'AMMINISTRATORE DELEGATO
Dott. Ing. Vincenzo Iommi





ISTITUTO GIORDANO



Istituto Giordano S.p.A.
Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italy
Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
istitutogiordano@giordano.it - www.giordano.it
Cod. Fisc./ P.Iva 00 549 540 409 - Cap. Soc. € 1.500.000 i.v.
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese di Rimini n. 00 549 540 409
Organismo Europeo notificato n. 0407

RICONOSCIMENTI DA MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1086/71 con D.M. 27/11/82 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione".
- Decreto 21/07/06 "Certificazione CE per le unità da diporto".
- D.M. 04/08/94 "Certificazione CEE sulle macchine".
- Notifica n. 757890 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas".
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione".
- D.M. 08/07/93 "Certificazione CEE concernente la sicurezza dei giocattoli".
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dai prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/98 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 03/07/92 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/04/91 norma CNVVF/CCI UNI 9723".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 08/02/08 "Prove di resistenza al fuoco ai sensi del D.M. 21/06/04 e del D.M. 16/02/07".
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "immissione nell'albo dei laboratori autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie".
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "Iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle ricerche con codice N.E0490Y9Y".
- Decreto 24/05/02 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione".
- Decreto 13/12/04 "Certificazione di conformità di attrezzature a pressione trasportabili".
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature".
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo".
- Decreto 17/09/04 "Certificazione CE sugli ascensori e componenti di sicurezza".
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.
- Decreto 20/01/05 "Verifiche di prova su dispositivi medici".
- D.Lgs. 02/02/07 n. 22 "Certificazione ai sensi della Direttiva 2004/22/CE (MID) di contatori per energia elettrica di corrente alternata (c.a.) monofase e trifase e di contatori volumetrici di gas a membrana".
- Decreto 11/09/07 "Certificazione CE di dispositivi di protezione individuale".
- Decreto 10/12/07 n. 218 "Certificazione del processo di produzione del conglomerato cementizio prodotto con processo industrializzato".

RICONOSCIMENTI DA ENTI TERZI:

- ICIM: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto".
- IMQ: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per carni fumate".
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue".
- KEYMARK: per isolanti termici: "Misure di conduttività termica per materiali isolanti".
- IFT: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (antiefrazione) e serramenti".
- EFSG: "Prove di laboratorio su casseforti e altri mezzi di custodia".
- AENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- VTT - Finlandia: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione".
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metrici in materia di commercio".
- FBT/VKF - Svizzera "Laboratorio di riferimento per le prove di resistenza al fuoco di componenti edilizi".
- SOLAR KEYMARK: "Riconoscimento come laboratorio di prova registrato Solar Keymark".

ALLEGATO "A" AL RAPPORTO DI PROVA N. 282346 ANNEX "A" TEST REPORT No. 282346

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 10/06/2011

Place and date of issue:

Committente: ICIM S.p.A. - Piazza Don Mapelli, 75 - 20099 SESTO SAN GIO-

Customer: VANNI (MI) - Italia

Oggetto: dati misurati per la curva di efficienza

Purpose: measured data for efficiency curve

Di seguito sono riportati i dati misurati per la curva di efficienza

The following tables show the measured data for efficiency curve



ACCREDITA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N° 0021

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF and ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CLAUSOLE:

"Il presente documento si riferisce solamente al campione o materiale sottoposto a prova.

Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dell'Istituto Giordano.



Il presente allegato è composto da n. 2 fogli.

This annex is made up of 2 pages.

Foglio/Page

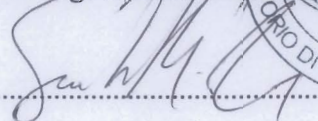
1 / 2

Tabella 1: dati misurati per la curva di efficienza per area apertura*Table 1: measured data for efficiency curve per aperture area*

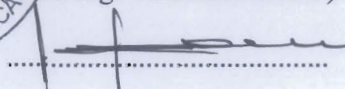
G [W/m ²]	ṁ [kg/h]	t_{in} [°C]	t_e [°C]	t_e-t_{in} [K]	t_m [°C]	t_a [°C]	t_m-t_a [K]	(t_m-t_a)/G [K·m ² /W]	η_{Aa}
826	0,027	21,88	29,29	7,40	25,58	22,93	2,65	0,003	0,75
826	0,027	21,88	29,29	7,41	25,59	22,93	2,65	0,003	0,75
826	0,027	21,89	29,29	7,41	25,59	22,93	2,65	0,003	0,75
826	0,027	21,89	29,30	7,41	25,59	22,94	2,66	0,003	0,75
829	0,027	39,54	46,22	6,68	42,88	23,62	19,26	0,023	0,67
830	0,027	39,54	46,23	6,69	42,88	23,64	19,24	0,023	0,67
830	0,027	39,54	46,23	6,69	42,88	23,62	19,26	0,023	0,68
830	0,027	39,53	46,24	6,71	42,89	23,63	19,26	0,023	0,68
833	0,027	57,86	63,68	5,83	60,77	24,37	36,40	0,044	0,59
833	0,027	57,86	63,68	5,82	60,77	24,39	36,38	0,044	0,59
833	0,027	57,85	63,69	5,83	60,77	24,40	36,37	0,044	0,59
834	0,027	57,85	63,70	5,85	60,77	24,39	36,39	0,044	0,59
830	0,027	76,72	81,56	4,84	79,14	25,44	53,70	0,065	0,49
830	0,027	76,72	81,56	4,85	79,14	25,43	53,71	0,065	0,49
830	0,027	76,70	81,57	4,87	79,14	25,40	53,74	0,065	0,49
830	0,027	76,69	81,56	4,87	79,13	25,40	53,73	0,065	0,49



Il Responsabile Tecnico di Prova
 Test Technician
 (Dott. Ing. Giombattista Traiana)



Il Responsabile del Laboratorio
 di Fisica Tecnica
 Head of Applied Physics Laboratory
 (Dott. Ing. Vincenzo Iommi)



L'Amministratore Delegato
 Managing Director

L'AMMINISTRATORE DELEGATO
 Dott. Ing. Vincenzo Iommi

