

**Sezione: ENE-BIO**

"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:**

**JANUS ENERGY – Mod. Sunnyday SD2000**

**N° di riferimento: 81**

**Campione ricevuto il: 22.06.2005**

Azienda:

**JANUS ENERGY S.r.l.**

Via San Filippo, 2 – 60044 – FABRIANO (AN)

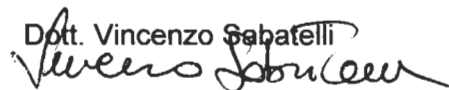
Tel: 0732.625722

Fax: 0732.628680

Trisaia, li 12 settembre 2006

**Il Responsabile di Prova:**

Dott. Vincenzo Sabatelli



**Il responsabile del Laboratorio:**

Ing. Giacobbe Braccio

**ENEA** DIP/TER

Sezione Ter-Ene Bio

Il Responsabile

Ing. Giacobbe Braccio

I risultati riportati nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione sottoposto a test.

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:	81
----------------------------	----

Test realizzato da:	ENEA - Centro Ricerche Trisaia		
	Sezione: ENE-BIO		
Indirizzo:	S.S. 106 Jonica km 419.500 - 75026 Rotondella (MT)		
Data:	12/09/2006	Tel:	0835/974387 - 0835/974325
		Fax:	0835/974210

### A.1 Descrizione del collettore

<b>A.1.1 Costruttore:</b>	<b>JANUS ENERGY</b>
<b>Modello:</b>	<b>Sunnyday SD2000</b>
<b>Matricola:</b>	<b>01</b>

#### A.1.2 Collettore

Tipo:	<i>Scoperto</i>
Materiale struttura:	Polipropilene
Massa a vuoto:	1,89 kg
Dimensioni totali:	336 x 2050 mm
Area totale:	0,69 m <sup>2</sup>
Area di apertura:	<b>0,63 m<sup>2</sup></b>
Area dell'assorbitore (valutata secondo EN12975-2):	<b>0,63 m<sup>2</sup></b>
Copertura:	
N° coperture:	-
Materiale:	-
Spessore:	- mm
Canali:	
N° di canali (tubi):	37
Diametro interno:	5,5 mm
Spessore:	0,75 mm

#### A.1.3 Fluido di trasferimento del calore

Tipo:	Acqua
Specifiche aggiuntive:	-
Fluidi utilizzabili in alternativa:	Acqua + glicole; salamoia satura; acqua + NaCl

#### A.1.4 Assorbitore:

Materiale:	Polipropilene
Trattamento superficiale:	-
Tipo di costruzione:	Estrusione e stampaggio a iniezione
Fluido in grado di contenere:	2,56 litri
Peso a vuoto dell'assorbitore:	1,31 kg
Dimensioni assorbitore:	305 x 1950 + 336 x 50 + 336 x 50 mm

#### A.1.5 Isolamento termico

Materiale isolante:	-
Spessore isolamento termico:	- mm

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**A.1.6 Limitazioni**

Temperatura operativa massima

- °C

Pressione operativa massima

- bar

Altro: \*\*\*\*\*

**A.1.7 Metodo di prova**

Standard EN 12975-2:2006

**A.1.8 Annotazioni**

\*\*\*

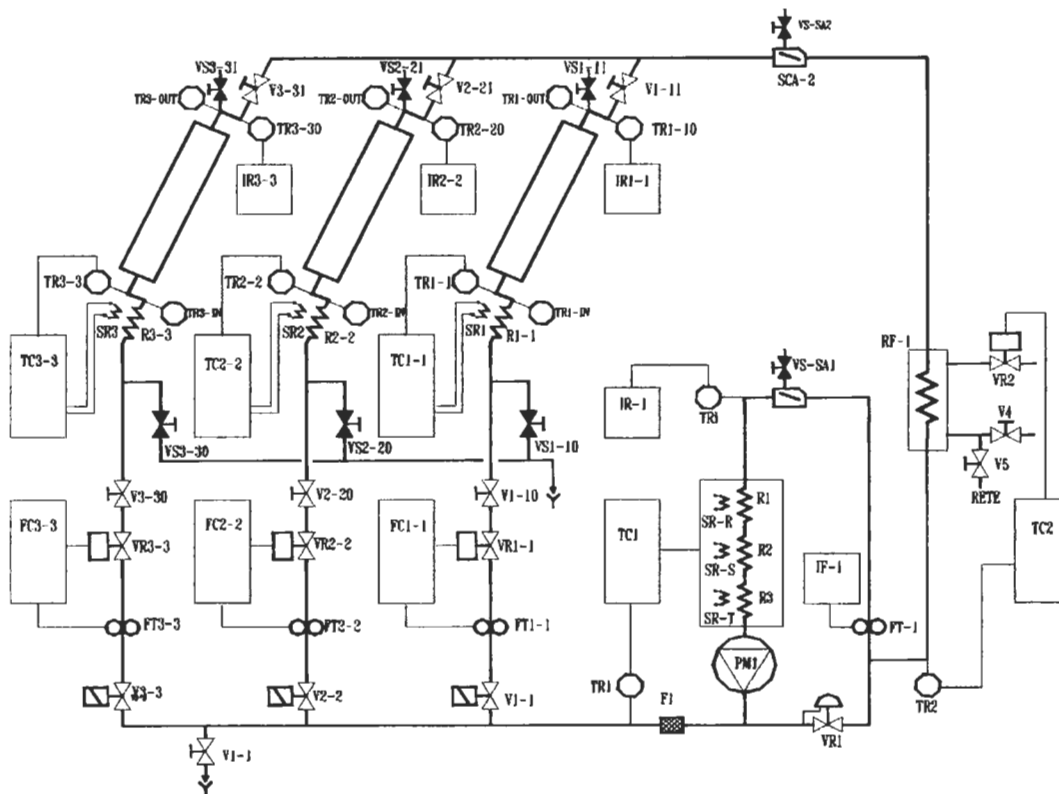
N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

## A.2 Test di efficienza termica

### A.2.1 Metodo

<b>X</b>	All'esterno, in condizioni di stato stazionario
	All'interno, in condizioni di stato stazionario (simulatore solare)
	All'esterno, in condizioni di quasi-dinamiche (QDT)

### A.2.2 Diagramma schematico del circuito di test



N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

### A.2.3 Risultati dei test, dati misurati e derivati

Latitudine:	40°09'N	Longitudine:	16°38'E
Inclinazione:	40°	Azimuth collettore:	rivolto a SUD

**Tabella 1 - Risultati dei test**

Data gg/mm/aa	Ora hh:mm:ss	G W/m <sup>2</sup>	Gd/G %	El W/m <sup>2</sup>	Ta °C	u <sup>(*)</sup> m/s	Ti °C	Te-Ti °C	m kg/s
27/07/2006	11.50.08	896	0,16	465	32,9	<1	32,4	4,1	0,028
27/07/2006	11.55.09	897	0,16	466	32,8	<1	32,4	4,1	0,028
27/07/2006	12.00.10	899	0,16	464	32,7	<1	32,4	4,1	0,028
27/07/2006	12.05.11	905	0,16	462	32,4	<1	32,4	4,1	0,028
27/07/2006	12.10.13	906	0,16	464	32,3	<1	32,4	4,1	0,028
27/07/2006	12.15.14	899	0,16	465	32,6	<1	32,4	4,2	0,028
31/07/2006	11.23.48	917	0,20	476	34,8	<1	50,0	2,1	0,027
31/07/2006	11.28.52	911	0,20	477	35,2	<1	49,9	2,1	0,027
31/07/2006	11.33.56	913	0,20	478	35,4	<1	49,9	2,3	0,027
31/07/2006	11.39.00	915	0,19	479	35,5	<1	49,9	2,3	0,027
01/08/2006	11.53.15	931	0,09	457	32,7	<1	59,2	0,4	0,029
01/08/2006	11.58.19	933	0,09	458	32,9	<1	59,2	0,4	0,029
01/08/2006	12.26.41	927	0,10	461	33,4	<1	59,2	0,5	0,029
01/08/2006	12.31.44	918	0,10	461	33,5	<1	59,2	0,3	0,029
03/08/2006	11.56.53	974	0,09	476	34,0	1,5	29,7	4,8	0,029
03/08/2006	12.01.55	970	0,09	474	34,4	1,5	29,7	4,8	0,029
03/08/2006	12.06.56	968	0,09	473	34,3	1,5	29,7	4,7	0,029
03/08/2006	12.11.58	974	0,08	474	34,3	1,5	29,7	4,8	0,029
03/08/2006	12.17.00	984	0,08	473	35,2	1,5	29,7	4,9	0,029
07/08/2006	11.50.28	995	0,07	425	27,9	1,5	39,9	2,1	0,032
07/08/2006	11.55.29	997	0,07	425	28,0	1,5	39,9	2,0	0,032
07/08/2006	12.10.47	994	0,07	425	27,8	1,5	39,9	1,9	0,032
07/08/2006	12.15.49	999	0,07	427	28,1	1,5	39,9	2,2	0,032
04/09/2006	11.57.56	988	0,09	431	29,0	3,0	28,7	4,5	0,025
04/09/2006	12.03.14	990	0,09	430	28,8	3,0	28,6	4,5	0,025
04/09/2006	12.08.19	987	0,09	431	28,9	3,0	28,6	4,5	0,025
04/09/2006	12.13.25	986	0,09	432	29,3	3,0	28,6	4,6	0,025
04/09/2006	12.18.30	981	0,09	432	29,3	3,0	28,6	4,6	0,025
04/09/2006	12.23.35	981	0,09	432	29,3	3,0	28,6	4,6	0,025
05/09/2006	11.51.33	983	0,08	451	32,8	3,0	41,7	2,3	0,028
05/09/2006	11.56.35	987	0,08	451	31,7	3,0	41,8	2,3	0,028
05/09/2006	12.01.37	986	0,08	453	31,9	3,0	41,8	2,3	0,028
05/09/2006	12.06.40	980	0,08	452	32,3	3,0	41,9	2,4	0,028
06/09/2006	11.52.36	998	0,08	465	36,7	3,0	49,9	2,0	0,024
06/09/2006	11.57.37	1000	0,07	465	36,5	3,0	49,9	1,8	0,024
06/09/2006	12.03.09	1001	0,07	465	36,8	3,0	49,8	2,1	0,024
06/09/2006	12.08.10	1001	0,08	466	37,1	3,0	49,8	2,1	0,024
06/09/2006	12.13.11	991	0,08	463	36,7	3,0	49,8	2,0	0,024
06/09/2006	12.18.12	989	0,08	462	35,7	3,0	49,8	1,7	0,024
07/09/2006	11.47.53	1001	0,13	443	30,5	1,5	29,5	4,2	0,029
07/09/2006	11.52.55	991	0,13	442	30,5	1,5	29,5	4,2	0,029
07/09/2006	11.58.09	1001	0,13	442	30,3	1,5	29,5	4,2	0,029
07/09/2006	12.13.38	1010	0,12	441	30,3	1,5	29,5	4,2	0,029
07/09/2006	12.18.41	1019	0,13	443	30,4	1,5	29,5	4,3	0,029
08/09/2006	13.00.26	1007	0,18	443	28,6	1,5	49,6	0,8	0,029
08/09/2006	13.05.29	1010	0,16	442	29,0	1,5	49,7	1,0	0,029
08/09/2006	13.10.32	989	0,14	444	29,3	1,5	49,7	1,0	0,029
08/09/2006	13.15.34	965	0,13	441	29,5	1,5	49,8	0,9	0,029

(\*) - Nella prova si è utilizzato un generatore artificiale di vento per contenere la velocità media entro i limiti previsti per l'esecuzione dei test.

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

Tabella 2 - Dati derivati

Data gg/mm/aa	Ora hh:mm:ss	T <sub>m</sub> °C	C <sub>p</sub> J/kgK	Q W	G'' W/m <sup>2</sup>	(T <sub>m</sub> -T <sub>a</sub> )/G °C/(W/m <sup>2</sup> )	η	u <sub>n</sub> <sup>(*)</sup>
27/07/2006	11.50.08	34,5	4178	484,31	868,79	0,001796	0,885	0,018
27/07/2006	11.55.09	34,5	4178	484,31	870,14	0,001896	0,883	0,018
27/07/2006	12.00.10	34,5	4178	480,80	872,20	0,001978	0,875	0,017
27/07/2006	12.05.11	34,4	4178	477,29	878,10	0,002289	0,863	0,017
27/07/2006	12.10.13	34,4	4178	479,63	881,42	0,002428	0,864	0,017
27/07/2006	12.15.14	34,5	4178	486,65	872,51	0,002143	0,885	0,018
31/07/2006	11.23.48	51,0	4182	239,38	888,00	0,018255	0,428	0,014
31/07/2006	11.28.52	51,0	4182	240,51	880,96	0,017861	0,433	0,014
31/07/2006	11.33.56	51,0	4182	259,70	883,28	0,017729	0,467	0,014
31/07/2006	11.39.00	51,0	4182	261,96	884,59	0,017568	0,470	0,014
01/08/2006	11.53.15	59,4	4186	53,41	898,16	0,029728	0,094	0,013
01/08/2006	11.58.19	59,4	4186	43,70	899,34	0,029455	0,077	0,013
01/08/2006	12.26.41	59,5	4186	55,84	893,00	0,029149	0,099	0,013
01/08/2006	12.31.44	59,3	4185	41,26	884,00	0,029287	0,074	0,013
03/08/2006	11.56.53	32,1	4178	582,79	949,70	-0,002037	0,974	0,018
03/08/2006	12.01.55	32,1	4178	581,58	942,10	-0,002420	0,980	0,018
03/08/2006	12.06.56	32,1	4178	570,67	939,34	-0,002326	0,964	0,018
03/08/2006	12.11.58	32,1	4178	577,94	945,79	-0,002374	0,970	0,018
03/08/2006	12.17.00	32,1	4178	588,85	950,55	-0,003167	0,983	0,018
07/08/2006	11.50.28	40,9	4179	279,49	960,29	0,013553	0,462	0,015
07/08/2006	11.55.29	40,9	4179	271,47	961,81	0,013397	0,448	0,015
07/08/2006	12.10.47	40,9	4179	258,10	959,61	0,013594	0,427	0,015
07/08/2006	12.15.49	41,0	4179	287,52	964,56	0,013348	0,473	0,015
04/09/2006	11.57.56	30,9	4179	470,14	953,13	0,002046	0,783	0,015
04/09/2006	12.03.14	30,9	4179	469,09	954,07	0,002154	0,780	0,015
04/09/2006	12.08.19	30,9	4179	474,32	952,90	0,002120	0,790	0,015
04/09/2006	12.13.25	30,9	4179	479,54	950,34	0,001763	0,801	0,015
04/09/2006	12.18.30	30,9	4179	475,36	944,35	0,001731	0,799	0,015
04/09/2006	12.23.35	30,9	4179	481,63	944,75	0,001699	0,809	0,016
05/09/2006	11.51.33	42,9	4180	265,68	943,96	0,010726	0,447	0,013
05/09/2006	11.56.35	42,9	4180	263,34	954,05	0,011745	0,438	0,013
05/09/2006	12.01.37	43,0	4180	268,02	954,41	0,011656	0,446	0,013
05/09/2006	12.06.40	43,1	4180	279,73	944,99	0,011402	0,470	0,013
06/09/2006	11.52.36	50,9	4182	202,74	949,56	0,014954	0,339	0,011
06/09/2006	11.57.37	50,8	4182	184,68	951,57	0,014965	0,308	0,011
06/09/2006	12.03.09	50,8	4182	205,75	952,02	0,014753	0,343	0,011
06/09/2006	12.08.10	50,9	4182	210,77	949,78	0,014467	0,352	0,011
06/09/2006	12.13.11	50,8	4182	200,74	941,22	0,015065	0,339	0,011
06/09/2006	12.18.12	50,7	4182	174,64	943,54	0,015845	0,294	0,011
07/09/2006	11.47.53	31,6	4178	512,52	968,59	0,001192	0,840	0,017
07/09/2006	11.52.55	31,7	4178	512,52	956,60	0,001176	0,850	0,017
07/09/2006	11.58.09	31,6	4178	508,88	968,43	0,001322	0,834	0,017
07/09/2006	12.13.38	31,6	4178	512,52	976,01	0,001296	0,834	0,017
07/09/2006	12.18.41	31,6	4178	517,36	986,33	0,001242	0,833	0,016
08/09/2006	13.00.26	50,0	4182	97,02	983,42	0,021822	0,157	0,012
08/09/2006	13.05.29	50,2	4182	115,21	984,25	0,021493	0,186	0,012
08/09/2006	13.10.32	50,2	4182	118,85	962,98	0,021766	0,196	0,012
08/09/2006	13.15.34	50,2	4182	103,09	936,05	0,022152	0,175	0,013

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

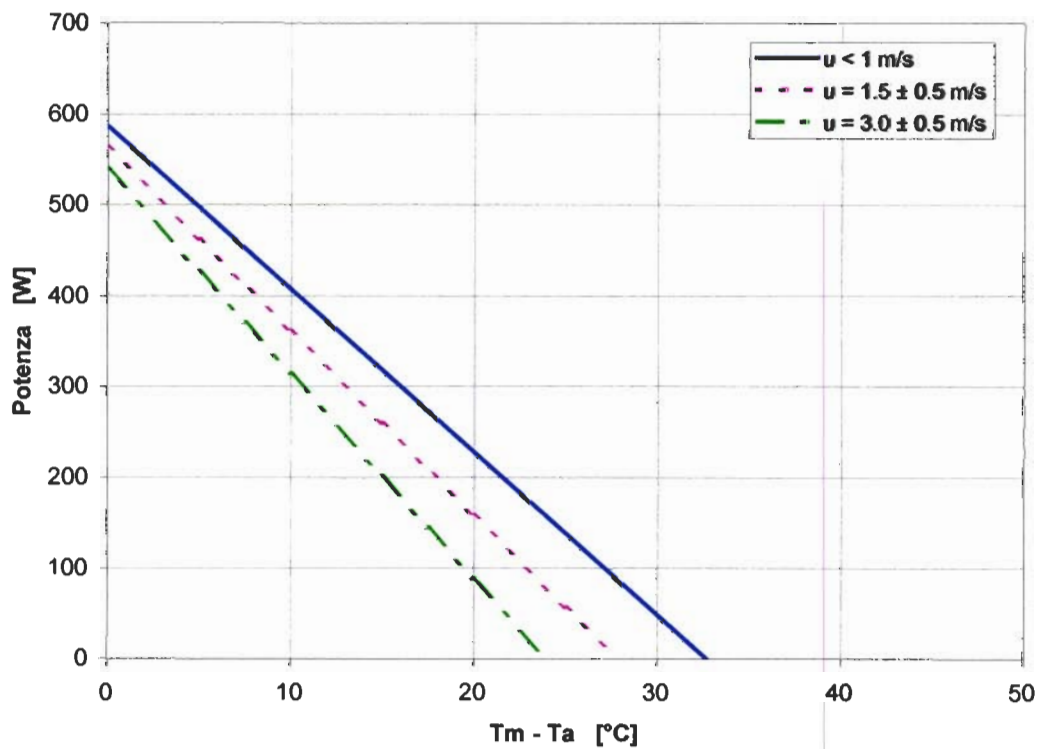
N° riferimento collettore: 81

**A.2.4 Potenza per singolo modulo**

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

587  $\text{W}_{\text{peak}}$

$T_m - T_a = 2 \text{ K}$	Radiazione		
	400 $\text{W/m}^2$	700 $\text{W/m}^2$	1000 $\text{W/m}^2$
$u < 1 \text{ m/s}$	199	375	551
$u = 1.5 \pm 0.5 \text{ m/s}$	185	354	523
$u = 3.0 \pm 0.5 \text{ m/s}$	171	333	495

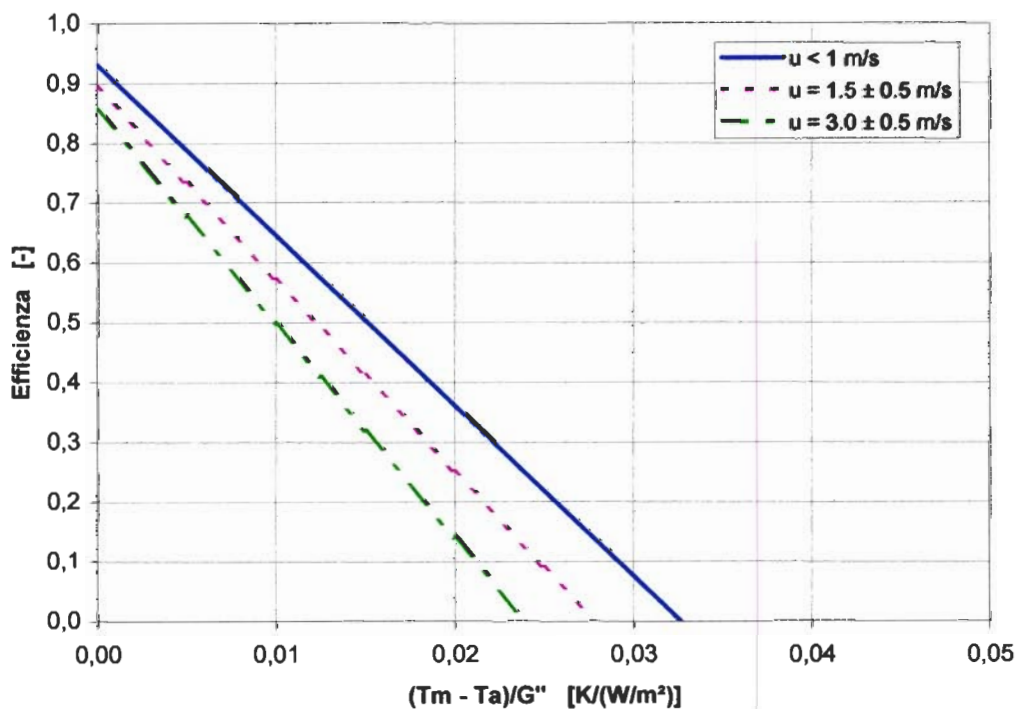


N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

### A.2.5 Efficienza istantanea valutata rispetto alla temperatura media e all'area dell'assorbitore

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

Superficie totale del collettore:	0,69 m <sup>2</sup>
Portata media di test:	0,028 kg/s
Area dell'assorbitore:	0,63 m <sup>2</sup>
Area di apertura:	0,63 m <sup>2</sup>



Curva di regressione:  $\eta = \eta_0(1 - b_u u) - (b_1 + b_2 u) \frac{T_m - T_a}{G''}$

Valori dei parametri basati su:

	Area assorbitore	Area di apertura	Unità di misura
$\eta_0$	0,932	0,932	–
$b_u$	0,027	0,027	s m <sup>-1</sup>
$b_1$	28,506	28,506	W m <sup>-2</sup> K <sup>-1</sup>
$b_2$	2,442	2,442	J K <sup>-1</sup> m <sup>-3</sup>

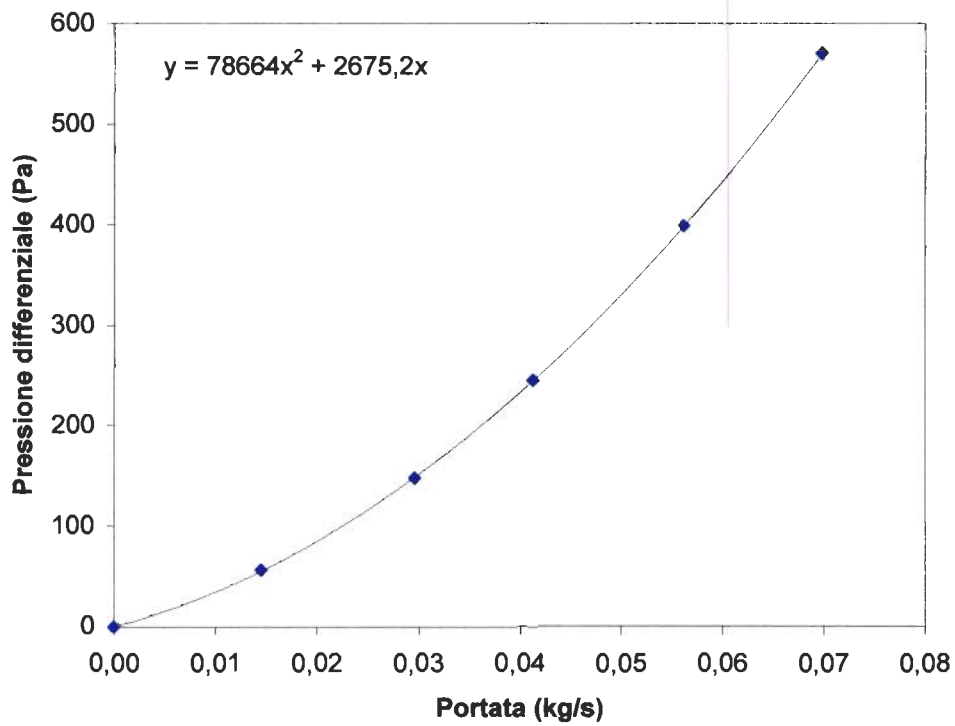


N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**A.3 Perdite di carico**

Fluido utilizzato:  
 Temperatura media durante la prova:

Acqua  
 20 °C



N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

#### A.4 Costante di tempo

$$\tau_c = 54,3 \pm 1,2 \quad \text{s}$$

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 G** al punto **G.3** della norma di riferimento.

$$C_p = 16,9 \quad \text{kJ/K}$$

#### A.6 IAM (*Incident Angle Modifier*)

$$K_\theta (50^\circ) = 0,93 \pm 0,06$$

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 in assenza di vento, per un livello di insolazione di 1000 W/m<sup>2</sup> ed un valore della temperatura ambiente di 30°C.

$$t_{stg} = 62,8 \quad ^\circ\text{C}$$

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

## Prove di durabilità e resistenza del collettore

### Identificazione del collettore

Costruttore:	<b>JANUS ENERGY</b>
Modello:	<b>Sunnyday SD2000</b>
Tipo di collettore:	<i>Scoperto</i>
Anno di produzione:	<b>2005</b>
Matricola:	<b>01</b>
Documentazione tecnica n°:	-

### B.1 Sequenza test

Test	Data		Risultati
	Inizio	Fine	
Sovrapressione	03/07/2006	03/07/2006	Superata
Resistenza alle alte temperature	06/07/2006	06/07/2006	Superata
Esposizione	14/07/2006	15/08/2006	Superata
Shock termico esterno	1° test	14/07/2006	Superata
	2° test	22/07/2006	Superata
Shock termico interno	1° test	17/07/2006	Superata
	2° test	23/07/2006	Superata
Prova di pioggia	-	-	N.A.
Resistenza ad congelamento	-	-	-
Carico meccanico	-	-	N.A.
Resistenza all'impatto	-	-	N.A.
Efficienza termica	26/07/2006	11/09/2006	<i>Vedi sez. da A.2 ad A.7</i>
Ispezione finale	12/09/2006	12/09/2006	Superata

### Annotazioni:

\*\*\*

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**B.2 Test di sovrappressione**

**B.2.1 Dettagli tecnici del collettore**

**B.2.1.1 Tipo collettore**

<input type="checkbox"/>	Vetrato
<input checked="" type="checkbox"/>	Non vetrato

**B.2.1.2 Pressione massima di esercizio**

Pressione massima dichiarata dal costruttore - kPa

**B.2.2 Condizioni di test**

Temperatura	29 °C
Pressione	300 kPa
Durata	15 min

**B.2.3 Esito del test**

Test superato - non è stato riscontrato alcun danno evidente all'assorbitore.

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**B.4 Test di resistenza alla alte temperature**

**B.4.1 Metodo utilizzato:**

<input checked="" type="checkbox"/>	Test condotto all'aperto
<input type="checkbox"/>	Test condotto con simulatore solare

**B.4.2 Condizioni di test**

**B.4.2.1 Generali**

Inclinazione collettore	37 deg
Insolazione media durante il test	1016 W/m <sup>2</sup>
Temperatura ambiente media durante il test	30,7 °C
Velocità del vento media durante il test	< 1 m/s
Temperatura media dell'assorbitore	- °C
Durata del test	60 min

**B.4.3 Esito del test**

Test superato - non è stato riscontrato alcun danno evidente al collettore.

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

## B.5 Test di esposizione

### B.5.1 Condizioni di test

Inclinazione collettore

37 deg

Condizioni climatiche come da valori indicati nelle tabelle riportate nei paragrafi seguenti B.5.3 e B.5.4

### B.5.2 Esito del test

A seguito dell'ispezione condotta, secondo quanto riportato nella tabella seguente, non è stato rilevato alcun danno evidente.

Prog.	Componente esaminato	Potenziali problemi	Valutazione
a	Involucro esterno del collettore	Rottura / Corrosione / Deformazioni / Infiltrazioni d'acqua	N.A.
b	Supporto / Struttura	Tenuta	0
c	Sigillature / Guarnizioni	Rottura / Adesione / Perdita di elasticità	0
d	Copertura / riflettore	Rottura / Incrinatura / Deformazioni / Delaminazione / Perdita del vuoto	N.A.
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:	81
----------------------------	----

### B.5.3 Condizioni climatiche durante il test

Data	H [MJ/m <sup>2</sup> ]	T <sub>amb</sub> [°C]	Pioggia [mm]	Data	H [MJ/m <sup>2</sup> ]	T <sub>amb</sub> [°C]	Pioggia [mm]
14/07/2006	22,2	26,5	-	03/08/2006	22,7	28,9	-
15/07/2006	19,5	27,5	-	04/08/2006	10,5	27,4	-
16/07/2006	20,3	27,0	-	05/08/2006	16,8	23,3	-
17/07/2006	22,1	25,3	-	06/08/2006	19,1	21,7	-
18/07/2006	19,5	24,4	-	07/08/2006	22,8	22,9	-
19/07/2006	21,8	25,4	-	08/08/2006	20,1	24,7	-
20/07/2006	21,9	26,3	-	09/08/2006	10,0	21,1	-
21/07/2006	21,4	28,2	-	10/08/2006	15,3	21,6	-
22/07/2006	21,5	28,4	-	11/08/2006	22,3	23,2	-
23/07/2006	21,9	26,9	-	12/08/2006	20,0	24,3	-
24/07/2006	20,7	27,7	-	13/08/2006	8,8	20,5	-
25/07/2006	21,2	27,2	-	14/08/2006	23,7	21,8	-
26/07/2006	19,8	27,3	-	15/08/2006	23,5	23,6	-
27/07/2006	21,8	28,3	-				
28/07/2006	20,4	28,2	-				
29/07/2006	22,4	27,8	-				
30/07/2006	15,7	25,9	-				
31/07/2006	20,1	27,9	-				
01/08/2006	23,0	28,5	-				
02/08/2006	22,3	29,8	-				
<b>Totale: 30 giorni in cui H &gt; 14 MJ/m<sup>2</sup></b>							

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

#### B.5.4 Periodi di tempo in condizioni climatiche particolari

( $G > 850 \text{ W/m}^2$  e  $T_{\text{amb}} > 10^\circ\text{C}$ )

Data	G [W/m <sup>2</sup> ]	T <sub>amb</sub> [°C]	Durata [h]
14/07/2006	923,1	33,6	3,5
15/07/2006	908,9	33,2	1,5
16/07/2006	899,5	31,5	2
17/07/2006	953,8	29,9	4
18/07/2006	905,8	29,0	0,5
19/07/2006	934,5	31,4	3,5
20/07/2006	931,2	34,1	3,5
21/07/2006	915,4	35,6	3,5
22/07/2006	909,8	35,0	3,5
23/07/2006	916,7	32,5	3,5
24/07/2006	902,1	33,8	3,5
25/07/2006	918,2	32,2	2
26/07/2006	895,4	34,1	2,5
27/07/2006	908,9	33,6	3
28/07/2006	919,4	32,5	3
29/07/2006	916,5	32,6	3,5
31/07/2006	889,1	33,4	1,5
01/08/2006	936,0	33,5	4
02/08/2006	945,3	33,3	3,5
03/08/2006	950,5	33,9	4
05/08/2006	940,5	28,1	2,5
06/08/2006	929,4	27,9	2
07/08/2006	976,5	28,0	3,5
08/08/2006	972,0	29,3	2,5
10/08/2006	979,0	27,9	1
11/08/2006	950,1	26,9	3
12/08/2006	920,9	31,4	2,5
14/08/2006	958,7	27,2	4,5
15/08/2006	957,8	29,1	4
<b>Totale</b>			<b>85 h</b>



N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

## B.6 Shock termico esterno (1° shock)

### B.6.1 Condizioni di test

Metodo utilizzato:

<input checked="" type="checkbox"/>	Outdoor
<input type="checkbox"/>	Con simulatore solare

Test combinato con test di esposizione:

<input checked="" type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

Test combinato con test di resistenza alle alte temperature:

<input type="checkbox"/>	SI
<input checked="" type="checkbox"/>	NO

Inclinazione collettore	37 deg
Insolazione media durante il test	891 W/m <sup>2</sup>
Insolazione minima durante il test	850 W/m <sup>2</sup>
Temperatura ambiente media durante il test	34,5 °C
Temperatura ambiente minima durante il test	34,2 °C
Tempo trascorso prima dello shock termico esterno	60 min
Flusso d'acqua agli spray	0,027 kg/(s m <sup>2</sup> )
Temperatura acqua agli spray	24,2 °C
Durata	15 min
Temperatura dell'assorbitore prima dell'irradiazione	- °C

### B.6.2 Esito del test

Test superato - non è stato riscontrato alcun danno evidente all'assorbitore.

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**B.7 Shock termico esterno (2° shock)**

**B.7.1 Condizioni di test**

Metodo utilizzato:

<input checked="" type="checkbox"/>	Outdoor
<input type="checkbox"/>	Con simulatore solare

Test combinato con test di esposizione:

<input checked="" type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

Test combinato con test di resistenza alle alte temperature:

<input type="checkbox"/>	SI
<input checked="" type="checkbox"/>	NO

Inclinazione collettore	37 deg
Insolazione media durante il test	916 W/m <sup>2</sup>
Insolazione minima durante il test	861 W/m <sup>2</sup>
Temperatura ambiente media durante il test	30,8 °C
Temperatura ambiente minima durante il test	30,5 °C
Tempo trascorso prima dello shock termico esterno	60 min
Flusso d'acqua agli spray	0,039 kg/(s m <sup>2</sup> )
Temperatura acqua agli spray	24,6 °C
Durata	15 min
Temperatura dell'assorbitore prima dell'irradiazione	- °C

**B.7.2 Esito del test**

Test superato - non è stato riscontrato alcun danno evidente all'assorbitore.

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**B.8 Shock termico interno (1° shock)**

**B.8.1 Condizioni di test**

Metodo utilizzato:

<input checked="" type="checkbox"/>	Outdoor
<input type="checkbox"/>	Con simulatore solare

Test combinato con test di esposizione:

<input checked="" type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

Test combinato con test di resistenza alle alte temperature:

<input type="checkbox"/>	SI
<input checked="" type="checkbox"/>	NO

Inclinazione collettore	37 deg
Insolazione media durante il test	891 W/m <sup>2</sup>
Insolazione minima durante il test	852 W/m <sup>2</sup>
Temperatura ambiente media durante il test	31,1 °C
Temperatura ambiente minima durante il test	30,3 °C
Tempo trascorso prima dello shock termico	60 min
Portata d'acqua	0,029 kg/(s m <sup>2</sup> )
Temperatura acqua in ingresso	24,8 °C
Durata	5 min
Temperatura dell'assorbitore	- °C

**B.8.2 Esito del test**

Test superato - non è stato riscontrato alcun danno evidente all'assorbitore.

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**B.9 Shock termico interno (2° shock)**

**B.9.1 Condizioni di test**

Metodo utilizzato:

<input checked="" type="checkbox"/>	Outdoor
<input type="checkbox"/>	Con simulatore solare

Test combinato con test di esposizione:

<input checked="" type="checkbox"/>	SI
<input type="checkbox"/>	NO

Test combinato con test di resistenza alle alte temperature:

<input type="checkbox"/>	SI
<input checked="" type="checkbox"/>	NO

Inclinazione collettore	37 deg
Insolazione media durante il test	901 W/m <sup>2</sup>
Insolazione minima durante il test	853 W/m <sup>2</sup>
Temperatura ambiente media durante il test	35,4 °C
Temperatura ambiente minima durante il test	35 °C
Tempo trascorso prima dello shock termico	60 min
Portata d'acqua	0,029 kg/s m <sup>2</sup>
Temperatura acqua in ingresso	24,6 °C
Durata	5 min
Temperatura dell'assorbitore	- °C

**B.9.2 Esito del test**

Test superato - non è stato riscontrato alcun danno evidente all'assorbitore.

N° riferimento collettore:	81
----------------------------	----

**B.17 Ispezione finale**

Prog.	Componente esaminato	Potenziali problemi	Valutazione
a	Involucro esterno del collettore	Rottura / Corrosione / Deformazioni / Infiltrazioni d'acqua	N.A.
b	Supporto / Struttura	Tenuta	0
c	Sigillature / Guarnizioni	Rottura / Adesione / Perdita di elasticità	0
d	Copertura / riflettore	Rottura / Incrinatura / Deformazioni / Delaminazione / Perdita del vuoto	N.A.
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:	81
----------------------------	----

### Simbologia

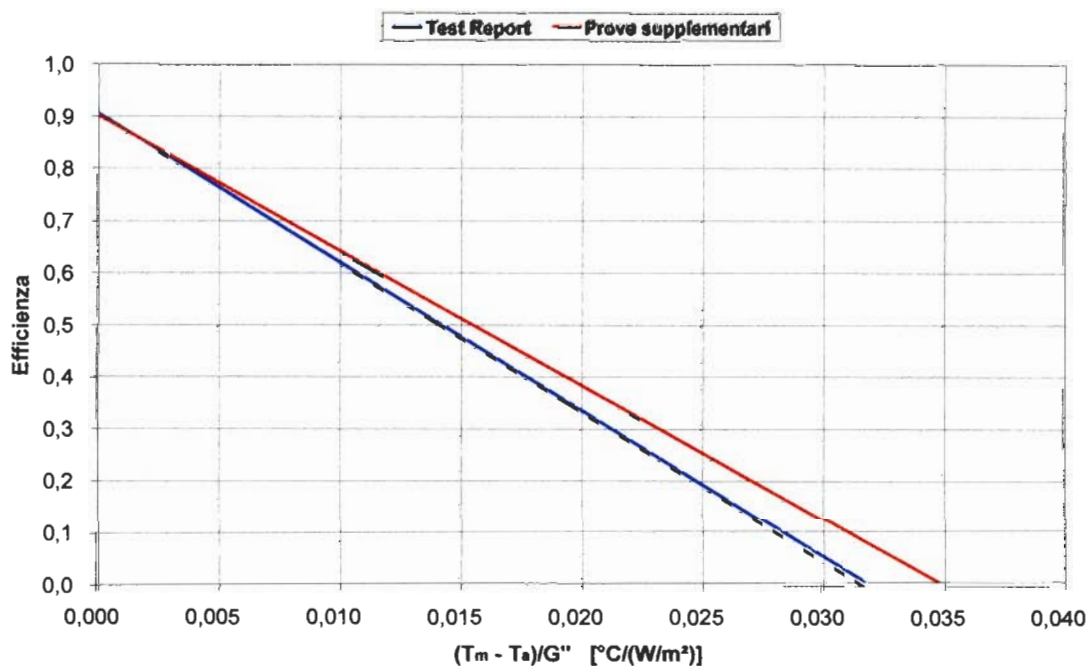
Simbolo	Significato	Unità
$a_1$	Costante algebrica	$W/m^2K$
$a_2$	Costante algebrica	$W/m^2K^2$
$A_G$	Area totale del collettore	$m^2$
$A_a$	Area di apertura del collettore	$m^2$
$A_C$	Area dell'assorbitore	$m^2$
$C_p$	Calore specifico del fluido vettore	$J/kgK$
$G$	Radianza globale	$W/m^2$
$G''$	Radiazione netta	$W/m^2$
$G_b$	Radianza diretta	$W/m^2$
$G_d$	Radianza diffusa	$W/m^2$
$E_1$	Irraggiamento per $\lambda > 3 \mu m$	$W/m^2$
$m$	Portata del fluido vettore	$kg/s$
$Q$	Potenza utile estratta dal collettore	$W$
$T_a$	Temperatura ambiente	$^{\circ}C$
$T_e$	Temperatura d'uscita del collettore	$^{\circ}C$
$T_i$	Temperatura d'ingresso del collettore	$^{\circ}C$
$T_m$	Temperatura media ingresso/uscita	$^{\circ}C$
$T^*$	Temperatura ridotta = $(T_m - T_a)/G$	$m^2K/W$
$U_C$	Coefficiente di perdita complessivo	$W/m^2K$
$u$	Velocità del vento	$m/s$
$\eta$	Rendimento istantaneo del collettore	-
$\eta_0$	Rendimento per $T^* = 0$	-
$\tau_c$	Costante di tempo	$sec$
$C_p$	Capacità termica	$kJ/K$
$K_0$	Modificatore dell'angolo di incidenza	-
$K_{0b}(\theta)$	Modificatore dell'angolo di incidenza per la diretta	-
$K_{0d}$	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)	$W/m^2K$
$c_2$	Costante algebrica (dipendenza dalla temperatura del coefficiente di perdita)	$W/m^2K^2$
$c_5$	Costante algebrica (capacità termica effettiva)	$J/Km^2$
$t_{stg}$	Temperatura di stagnazione	$^{\circ}C$

## Allegato al rapporto di prova n. 81 del 12.09.2006

### Identificazione collettore:

Costruttore: JANUS ENERGY  
Modello: Sunnyday SD2000  
N° di serie: 01

A seguito delle prove supplementari eseguite nelle condizioni richieste dal costruttore (ossia collettore ancorato ad una superficie piana mediante staffe metalliche al fine di ridurre al minimo lo spazio tra parete posteriore del collettore e superficie d'appoggio), si sono ottenuti i seguenti risultati, riportati in forma grafica e confrontati con quelli relativi alle prove precedenti condotte secondo quanto previsto dallo standard EN 12975-2.



La tabella seguente riporta i valori dei coefficienti della curva di regressione lineare ottenuti nelle due circostanze (N.B. si sono confrontati i dati relativi alle prove in assenza di ventilazione):

	Test Report	Prove supplementari
$\eta_0$	0,906	0,902
$U_C$	28,54	25,95

Le tabelle seguenti riportano, invece, i dati sperimentali ottenuti durante le prove supplementari eseguite. Per il significato dei simboli si rimanda alla sezione *Simbologia* del rapporto di prova.

Data gg/mm/aa	Ora hh:mm:ss	G W/m <sup>2</sup>	Gd/G %	El W/m <sup>2</sup>	Ta °C	u m/s	Ti °C	Te-Ti °C	m kg/s
13/04/2007	12.12.40	874	0.19	380	19.0	<1	20.9	3.7	0.027
13/04/2007	12.17.42	1000	0.16	382	19.2	<1	20.9	4.4	0.027
13/04/2007	12.22.45	977	0.16	382	19.3	<1	20.9	4.3	0.027
13/04/2007	12.27.48	1003	0.17	382	19.2	<1	20.9	4.3	0.027
18/04/2007	11.51.08	975	0.12	373	18.7	<1	49.2	0.4	0.028
18/04/2007	11.56.12	976	0.12	373	18.7	<1	49.2	0.5	0.028
18/04/2007	12.01.15	975	0.12	373	18.7	<1	49.3	0.5	0.028
18/04/2007	12.06.19	977	0.12	372	18.7	<1	49.1	0.4	0.028
18/04/2007	12.11.23	976	0.12	373	18.4	<1	49.2	0.4	0.028
18/04/2007	12.16.26	975	0.12	373	18.9	<1	49.2	0.6	0.027
19/04/2007	12.00.07	978	0.10	380	20.3	<1	35.1	2.7	0.028
19/04/2007	12.05.09	980	0.10	380	20.4	<1	35.0	2.6	0.028
19/04/2007	12.10.11	983	0.10	381	20.3	<1	35.0	2.5	0.028
19/04/2007	12.15.13	985	0.10	381	20.1	<1	35.0	2.5	0.029

**Tabella 1 - Risultati dei test**

Data gg/mm/aa	Ora hh:mm:ss	Tm °C	Cp J/kgK	Q W	G'' W/m <sup>2</sup>	(Tm-Ta)/G °C/(W/m <sup>2</sup> )	η	u <sub>η</sub>
13/04/2007	12.12.40	22.7	4181	416.55	846	0.0044	0.781	0.019
13/04/2007	12.17.42	23.0	4181	495.57	972	0.0039	0.809	0.018
13/04/2007	12.22.45	23.0	4181	486.54	950	0.0040	0.813	0.018
13/04/2007	12.27.48	23.1	4181	487.67	976	0.0040	0.793	0.018
18/04/2007	11.51.08	49.4	4181	43.32	942	0.0326	0.073	0.013
18/04/2007	11.56.12	49.5	4181	53.85	943	0.0327	0.091	0.013
18/04/2007	12.01.15	49.5	4181	56.19	943	0.0326	0.095	0.013
18/04/2007	12.06.19	49.3	4181	43.32	944	0.0325	0.073	0.013
18/04/2007	12.11.23	49.4	4181	43.32	945	0.0327	0.073	0.013
18/04/2007	12.16.26	49.5	4181	62.09	943	0.0325	0.105	0.013
19/04/2007	12.00.07	36.4	4178	313.52	944	0.0170	0.527	0.016
19/04/2007	12.05.09	36.3	4178	300.65	945	0.0168	0.505	0.016
19/04/2007	12.10.11	36.3	4178	292.46	950	0.0168	0.489	0.016
19/04/2007	12.15.13	36.3	4178	306.54	952	0.0170	0.511	0.016

**Tabella 2 - Dati derivati**