

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°

M1.11.NRG.0317/43724



LAB N° 0085

Pag. 1 di 90

Richiedente:

Applicant

Solimpeks Solar Energy Corp.

Konsan Ozel Organize San. Tic.Merkezi Ankara yolu 10. km.
 Hilal Sk. No:20, 42300 Karatay - KONYA / TURKEY

Costruttore:

Manufacturer

Solimpeks Solar Energy Corp.

Konsan Ozel Organize San. Tic.Merkezi Ankara yolu 10. km.
 Hilal Sk. No:20, 42300 Karatay - KONYA / TURKEY

Sito di prova / Stabilimento:

Test site

Eurofins Modulo Uno S.p.A.

Strada Savonesa 9 – 15050 Rivalta Scrivia (AL)

Norme di riferimento:

Reference Standard

EN 61215 :2006

Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni
 terrestri. Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

*Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules.
 Design qualification and type approval.*

EN 61730 - 2 :2007

Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici

Parte 2: Prescrizioni per le prove

*Photovoltaic module safety qualification
 Part 2: requirements for testing*

Scopo della prova:

Test scope

Qualifica del progetto e omologazione del tipo.

Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici.

*Design qualification and type approval
 Photovoltaic module safety qualification*

Scostamento rispetto alla norma di riferimento:

Deviations from the standard reference

N/A

Oggetto sottoposto a prova

Testing sample

Modulo fotovoltaico in silicio monocristallino combinato con
 scambiatore per il riscaldamento di liquidi (modulo ibrido PVT)

*Monocrystalline silicon photovoltaic module combined with heat exchanger
 for solar heating of fluid (PVT Hybrid module)*

Nome commerciale dell'oggetto sottoposto a prove:


Trade name of the test sample

VOLTHER® POWER THERM (SI-ESF-M-M190W - modulo
 fotovoltaico - PV module)

Matricole dell'oggetto sottoposto a prove:

Serial numbers of the test sample

110312033; 110312032; 110312031; 110312030;
 110312029; 110312028; 110312027; 110312026;
 110312025; 110312024

0	2011-08-18	 Ing. Giovanni Bellenda
<i>Revision</i>	<i>Date of issue</i>	<i>Head of Renewable Energy Area</i>


Il presente Rapporto di Prova non può essere riprodotto parzialmente senza autorizzazione scritta. I risultati della prova si riferiscono unicamente all'oggetto provato. Per ogni eventuale aspetto interpretativo del presente rapporto di prova ha valore il solo testo in italiano.

This test report can not be reproduced in part without written permission. Test results refer only to the tested sample. For any aspect of interpretation of this test report only the Italian text has value.

Data ricevimento dell'oggetto sottoposto a prove: <i>Testing sample receipt date</i>	2011/03/25
Data esecuzione delle prove: <i>Test date</i>	2011/04/28÷ 2011/07/22
Osservazioni: <i>Remarks</i>	N/A
Allegati al Rapporto di prova: <i>Annexes to the test report</i>	N/A

Immagini dell'oggetto sottoposto a prove
Pictures of the equipment under test



VOLTHER hybrid collectors		PowerTherm		BRD patent 20 2006 010 7
				EU patent EP 06023894
Dimensions	1640 X 870 X 105 mm			
Weight	34,4 kg			
P (W) Nominal power	170			
Imp (A) Nominal current	5,2			
Isc (A) Short circuit current	5,8			
Vmp (V) Nominal voltage	38,5			
Voc (V) Open circuit voltage	45,2			
Glazing	Extra Solar Glass			
Absorber surface (PV)	Mono - crystalline			
Absorber surface (T)	Copper			
Test Pressure	20 bar	Max. Operation Pressure	10 bar	
Sealing	Aluminium & EPDM & Silicone			
Production Year - Serial	2011	110312029		
 SOLIMPEKS SOLAR ENERGY SYSTEMS CORP.				
KONSAN Özel Org. San. Ve Tic. Mtk. Hilal Sk. No:20 42300 Karatay/Konya - TURKEY http://www.solimpeks.com e-mail: info@solimpeks.com TEL: +90.332.444 06 02 FAX: +90.332.444 06 08 Made in Turkey				

**Specifiche tecniche, fornite dal richiedente, riferite al solo modulo fotovoltaico
SI-ESF-M-M190W facente parte del sistema ibrido**

*Technical specifications referred only to the PV module SI-ESF-M-M190W in the PVT system
issued by the applicant*

Caratteristiche generali
General features

Altezza modulo [mm]: <i>Module's height</i>	1580
Larghezza modulo [mm]: <i>Module's width</i>	808
Spessore modulo con cornice [mm]: <i>Module's thickness with frame</i>	40
Area modulo [m ²]: <i>Module's area</i>	1.28
Numero totale di celle : <i>Total number of cells</i>	72
Configurazione di connessione delle celle(serie/parallelo): <i>Interconnection cell configuration(series/parallel)</i>	Serie <i>Series</i>
Numero di celle in serie : <i>Number of cells in series</i>	72

Caratteristiche elettriche
Electrical specifications

Tensione a circuito aperto, V_{OC} [V]: <i>Open-circuit voltage, V_{OC}</i>	45,2
Tensione alla massima potenza, V_{MP} [V]: <i>Maximum power voltage, V_{MP}</i>	36,5
Corrente di cortocircuito, I_{SC} [A]: <i>Short-circuit current, I_{SC}</i>	5,6
Corrente alla massima potenza, I_{MP} [A]: <i>Maximum power current, I_{MP}</i>	5,2
Massima potenza P_{MP} [W]: <i>Maximum power P_{MP}</i>	190
Tensione massima di sistema [V]: <i>Maximum system voltage</i>	1000
Valore massimo di protezione da sovracorrenti [A]: <i>Maximum over-current protection rating</i>	10

Caratteristiche delle celle
Cell specifications

Costruttore <i>Manufacturer</i>	SF-PV Shunfeng Photovoltaic Int. Ltd
Tipologia di cella e materiale: <i>Cell type and material</i>	Silicio Monocristallino <i>Monocrystalline silicon</i>
Dimensioni della cella (lxh) [mm]: <i>Cell size (lxw)</i>	125 x 125
Area della cella [mm ²]: <i>Cell area</i>	15625
Spessore cella [µm]: <i>Cell thickness</i>	200 ± 20
Tipologia e materiale di interconnessione tra le celle: <i>Interconnection type and material</i>	Wuxi SVECK Technology Co., Ltd Tinned Copper Ribben
Spessore del materiale di interconnessione tra le celle: [mm]: <i>Interconnection material thickness</i>	1.6x0.20 tra le celle/ <i>between cells</i> 5x0.20 tra le stringhe/ <i>between strings</i>
Materiale e tecnica utilizzata per le saldature <i>Technique and soldering and material</i>	Saldatura a temperature controllata <i>Temperature controlled soldering</i>

Caratteristiche dell'incapsulamento
Encapsulation specifications

Costruttore e modello: <i>Manufacturer and model type</i>	REVAX REVAX-R767
Tipologia e materiale: <i>Type and material</i>	EVA

Caratteristiche del superstrato
Superstrate specifications

Costruttore e modello: <i>Manufacturer and model type</i>	Hankuk Processed Glass Inc., Saint-Gobain Group
Tipologia e materiale: <i>Type and material</i>	Low iron Prismatic glass for PV
Spessore del materiale [mm]: <i>Material thickness</i>	dato non fornito dal richiedente <i>Data not issued by the applicant</i>

Caratteristiche del substrato
Substrate specifications

Costruttore: <i>Manufacturer</i>	TOYO ALUMINUM TOYALSOLAR: BS-W250-S-FA20-Le
Tipologia e materiale: <i>Type and material</i>	TPT

Caratteristiche della cornice/telaio
Frame specifications

Tipologia e materiale: <i>Type and material</i>	Modulo senza cornice <i>Frameless Module</i>
Spessore del materiale [mm]: <i>Material thickness</i>	Modulo senza cornice <i>Frameless Module</i>
Tecnica e materiale di fissaggio della cornice al modulo: <i>Attachment material and method</i>	Modulo senza cornice <i>Frameless Module</i>

Caratteristiche della scatola di connessione e delle terminazioni
Junction box and termination specifications

Costruttore: <i>Manufacturer</i>	Zhangjiagang Talen Technology Co.,Ltd
Tipologia: <i>Model type</i>	TN-BOX07
Tecnica e materiale di fissaggio della scatola al modulo: <i>Junction box attachment material and method</i>	Silicone <i>Silicon glue</i>
Tipo connettori e cavi <i>Cable & Connector type</i>	Cable: Polarized and symmetric in length Connector: none (cut wire)
Costruttore e modello di diodo di bypass: <i>Manufacturer and type of bypass diode</i>	HY Electric Corp. Pec 9489 - MBR1545D
Massima temperatura di giunzione del diodo[°C] <i>Max diode junction temperature</i>	200
Resistenza termica del diodo tra giunzione e terminale $R_{T_{Hj}}$ [°C/W] <i>Diode thermal resistance junction to lead $R_{T_{Hj}}$</i>	3
Numero di diodi di bypass: <i>Number of bypass diode</i>	3

Classificazione dei campioni sottoposti a prova in base alle linee guida IEC per il retesting

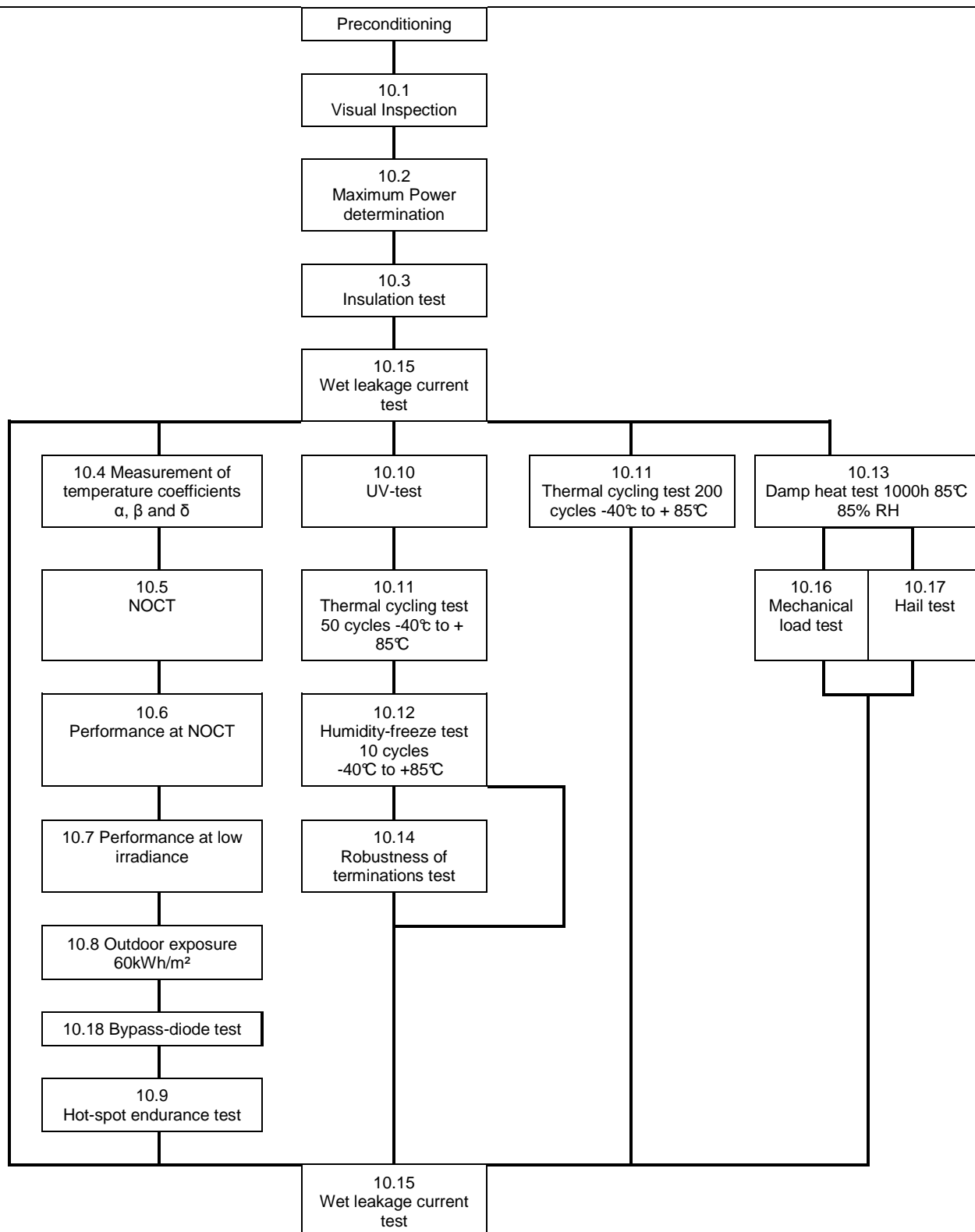
Samples classification according to IEC retesting guideline

- Nuovo tipo di modulo
New module type
- Modifiche (se sì, inserire la modifica applicabile in accordo al Retesting Guideline)
Modifications (if yes, choose the applicable modification according to the Retesting Guideline)
 - Cambiamento nella tecnologia di cella
Change in cell technology
 - Modifica del sistema di incapsulamento
Modification to encapsulation system
 - Modifica del superstrato
Modification to superstrate
 - Aumento delle dimensioni del modulo
Increase in module size
 - Modifica al backsheet / substrato
Modification to backsheet/ substrate
 - Modifica al telaio e / o al sistema di montaggio
Modification to frame and/ or mounting structure
 - Modifica alla scatola delle connessioni / terminazioni elettriche
Modification to junction box/ electrical termination
 - Cambiamento dei materiali o della tecnica nelle interconnessioni tra celle
Change in cell interconnect materials or technique
 - Cambiamento nel circuito elettrico in una configurazione identica del modulo
Change in electrical circuit of an identical package
 - Aumento o diminuzione della potenza (del 10%) in una configurazione identica incluse dimensioni e utilizzando lo stesso processo di cella
Higher or lower power output (by 10%) in the identical package including size and using the identical cell process
 - Qualifica di un modulo senza telaio dopo che il progetto ha ottenuto la certificazione di un modulo provvisto di telaio
Qualification of a frameless module after the design has received certification as a framed module
 - Cambiamento nei diodi di bypass o nel numero di diodi
Change in bypass diode or number of diodes

Codice identificativo assegnato dal laboratorio all'oggetto sottoposto a prova
Testing sample laboratory's codes

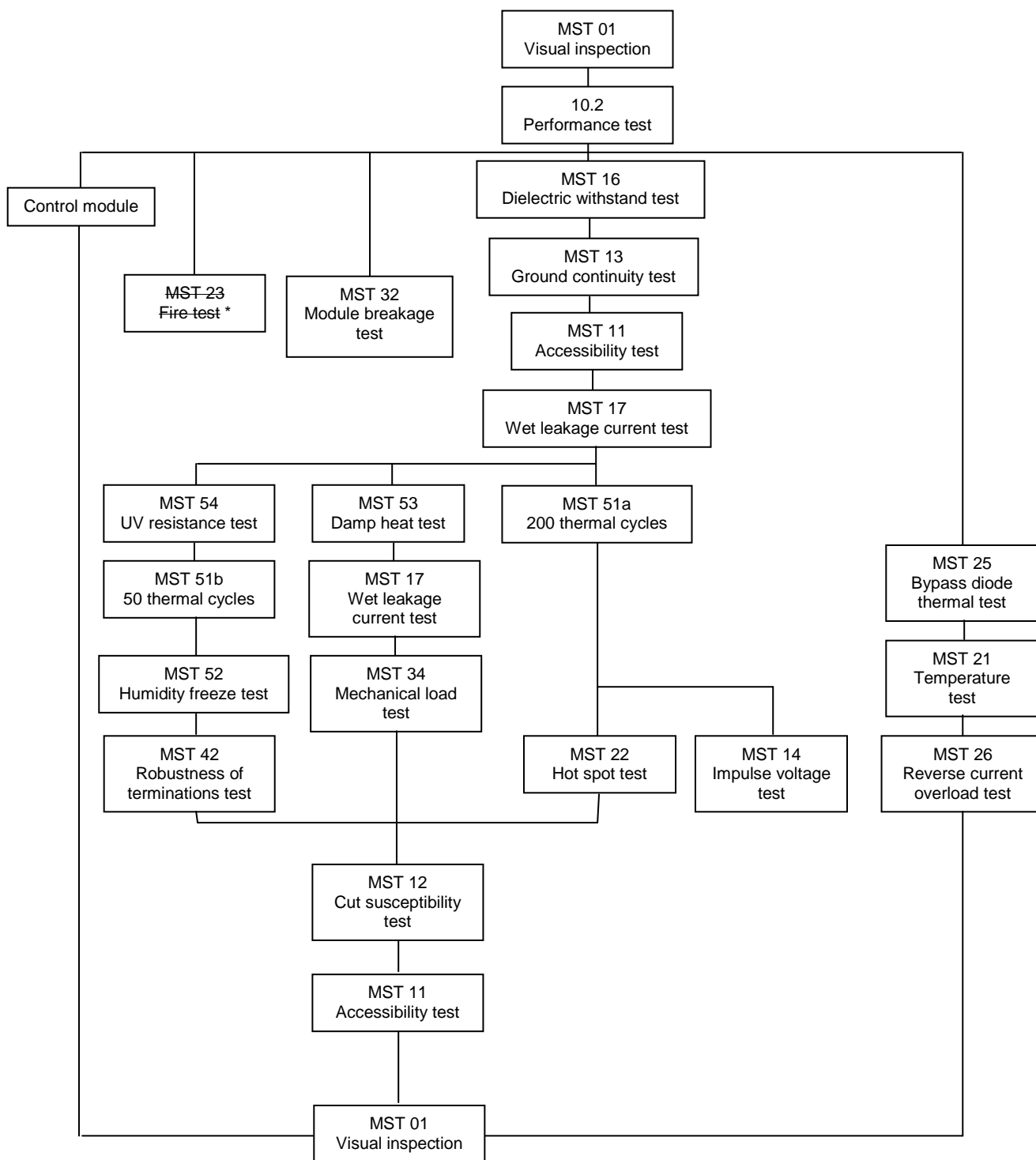
Campione <i>Sample</i>	Assegnazione al gruppo prove <i>Group ID</i>	Numero seriale del campione <i>Sample S/N</i>
11.0266.A	A	110312033
11.0266.B	B	110312032
11.0266.C	C	110312031
11.0266.D	D	110312030
11.0266.E	E	110312029
11.0266.F	F	110312028
11.0266.G	G	110312027
11.0266.H	H	110312026
11.0266.I	I	110312025
11.0266.L	L	110312024

SEQUENZA DI PROVE PER IEC 61215 (in caso di prove parziali verranno barrate le prove non eseguite)
IEC 61215 TEST PROCEDURES (if it is not a full test, strikethrough non-performed test)



SEQUENZA DI PROVE PER IEC 61730-2 (in caso di prove parziali verranno barrate le prove non eseguite)

IEC 61730-2 TEST PROCEDURES (if it is not a full test, strikethrough non-performed test)



*è allo studio una norma europea per la prova al fuoco / a European fire test is under consideration

Elenco delle prove effettuate e risultati
List of performed test and results

Prova <i>Test</i>	Capitolo <i>Chapter</i>	Esito <i>Test results</i>
5 – Precondizionamento <i>Preconditioning</i>	1	Pass
10.1 – MST 01 Esame a vista <i>Visual inspection</i>	2	Pass
10.2 Massima potenza <i>Maximum power</i>	3	Pass
10.3 – MST 16 Prova di isolamento <i>Insulation test</i>	4	Pass
MST 13 Continuità elettrica <i>Ground continuity</i>	5	Pass
MST 11 Prova di accessibilità <i>Accessibility test</i>	6	Pass
10.15 – MST 17 Prova della corrente di dispersione in ambiente umido <i>Wet leakage current test</i>	7	Pass
10.4 Coefficienti di temperatura <i>Temperature coefficients</i>	8	Pass
10.5 Temperatura nominale di lavoro delle celle (NOCT) <i>Measurement of nominal operating cell temperature</i>	9	Pass
10.6 Prestazioni a STC e NOCT <i>Performance at STC and NOCT</i>	10	Pass
10.7 Prestazioni a basso irraggiamento <i>Performance at low irradiance</i>	11	Pass
10.8 Prova di esposizione in esterno <i>Outdoor exposure test</i>	12	Pass
10.18 Prova termica del diodo di derivazione <i>Bypass diode thermal test</i>	13	Pass
10.9 Prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati <i>Hot spot endurance test</i>	14	Pass
10.10 – MST 54 Prova di precondizionamento UV <i>UV preconditioning test</i>	15	Pass
10.11 – MST 51 Prova dei cicli termici (50 cicli) <i>Thermal cycling test (50 cycles)</i>	16	Pass
10.12 – MST 52 Prova di umidità e congelamento <i>Humidity-freeze test</i>	17	Pass
10.14 – MST 42 Prova di robustezza delle terminazioni <i>Robustness of termination test</i>	18	Pass
10.11 – MST 51 Prova dei cicli termici (200 cicli) <i>Thermal cycling test (200 cycles)</i>	19	Pass
10.15 – MST 17 Prova della corrente di dispersione in ambiente umido <i>Wet leakage current test</i>	20	Pass

MST 22 Prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati <i>Hot spot endurance test</i>	21	Pass
MST 14 Prova all' impulso di tensione <i>Voltage impulse test</i>	22	Pass
10.13 – MST 53 Prova del caldo umido <i>Damp-heat test</i>	23	Pass
10.15 – MST 17 Prova della corrente di dispersione in ambiente umido <i>Wet leakage current test</i>	24	Pass
10.16 – MST 34 Prova di carico meccanico <i>Mechanical load test</i>	25	Pass
10.17 Prova alla grandine <i>Hail test</i>	26	Pass
10.15 Prova della corrente di dispersione in ambiente umido. Test finale per EN 61215 <i>Wet leakage current test. Final test for EN 61215</i>	27	Pass
MST 11 Prova di accessibilità <i>Accssibility test</i>	28	Pass
MST 25 Prova termica del diodo di derivazione <i>Bypass diode thermal test</i>	29	Pass
MST 21 Resistenza alla temperatura <i>Temperature test</i>	30	Pass
MST 26 Resistenza al sovraccarico di corrente inversa <i>Reverse current overload</i>	31	Pass
MST 32 Prova di rottura del modulo <i>Module brakage test</i>	32	Pass
MST 01 Esame a vista. Test finale per EN 61730-2 <i>Visual inspection. Final test for EN 61730-2</i>	33	Pass

INDICE DELLE PROVE
TESTS INDEX

1. PRECONDIZIONAMENTO	15
PRECONDITIONING.....	15
2.ESAME A VISTA.....	16
VISUAL INSPECTION	16
3. MASSIMA POTENZA	17
MAXIMUM POWER	17
4.PROVA DI ISOLAMENTO	23
INSULATION TEST	23
5. CONTINUITÀ ELETTRICA	24
GROUND CONTINUITY.....	24
6.PROVA DI ACCESSIBILITÀ.....	25
ACCESSIBILITY TEST	25
7. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO	26
WET LEAKAGE CURRENT TEST	26
8. COEFFICIENTI DI TEMPERATURA	27
TEMPERATURE COEFFICIENTS.....	27
9. TEMPERATURA NOMINALE DI LAVORO DELLE CELLE (NOCT)	30
NOMINAL OPERATING CELL TEMPERATURE (NOCT).....	30
10. PRESTAZIONI A STC E NOCT	31
PERFORMANCE AT STC AND NOCT	31
11. PRESTAZIONI A BASSO IRRAGGIAMENTO.....	32
PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE	32
12. PROVA DI ESPOSIZIONE IN ESTERNO.....	33
OUTDOOR EXPOSURE TEST	33
13.PROVA TERMICA DEL DIODO DI DERIVAZIONE.....	36
BYPASS DIODE THERMAL TEST.....	36
14.PROVA DI RESISTENZA AI SURRISCALDAMENTI LOCALIZZATI	39
HOT-SPOT ENDURANCE TEST.....	39
15. PROVA DI PRECONDIZIONAMENTO UV	42
UV PRECONDITIONING TEST	42
16. PROVA DEI CICLI TERMICI (50 CICLI).....	46
THERMAL CYCLING TEST (50 CYCLES)	46
17. PROVA DI UMIDITÀ E CONGELAMENTO.....	50
HUMIDITY FREEZE TEST.....	50
18. PROVA DI ROBUSTEZZA DELLE TERMINAZIONI.....	54
ROBUSTNESS OF TERMINATIONS TEST.....	54
19. PROVA DEI CICLI TERMICI (200 CICLI).....	57
THERMAL CYCLING TEST(200 CYCLES)	57
20. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO	61
WET LEAKAGE CURRENT TEST	61

21. PROVA DI RESISTENZA AI SURRISCALDAMENTI LOCALIZZATI	62
<i>HOT-SPOT ENDURANCE TEST</i>.....	62
22. PROVA ALL'IMPULSO DI TENSIONE	65
<i>IMPULSE VOLTAGE TEST</i>.....	65
23. PROVA DEL CALDO UMIDO.....	68
<i>DAMP- HEAT TEST</i>.....	68
24. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO	72
<i>WET LEAKAGE CURRENT TEST</i>.....	72
25. PROVA DI CARICO MECCANICO.....	73
<i>MECHANICAL LOAD TEST</i>.....	73
26. PROVA ALLA GRANDINE	77
<i>HAIL TEST</i>.....	77
27. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO. FINALE PER EN 61215....	80
<i>WET LEAKAGE CURRENT TEST. FINAL TEST FOR EN 61215</i>	80
28. PROVA DI ACCESSIBILITÀ.....	81
<i>ACCESSIBILITY TEST</i>.....	81
29. PROVA TERMICA DEL DIODO DI DERIVAZIONE.....	82
<i>BYPASS DIODE THERMAL TEST</i>.....	82
30. RESISTENZA ALLA TEMPERATURA	85
<i>TEMPERATURE TEST</i>.....	85
31. RESISTENZA AL SOVRACCARICO DI CORRENTE INVERSA	87
<i>REVERSE CURRENT OVERLOAD</i>	87
32. PROVA DI ROTTURA DEL MODULO	89
<i>MODULE BREAKAGE TEST</i>.....	89
33. ESAME A VISTA. FINALE PER EN 61730-2.....	90
<i>VISUAL INSPECTION. FINAL TEST FOR EN 61730-2</i>	90

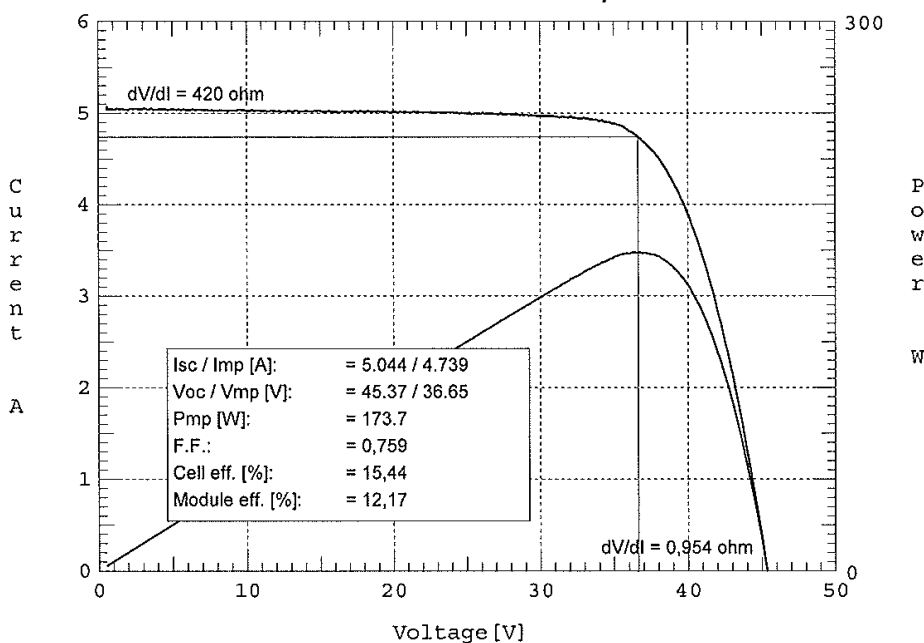
IEC 61215: § 5		1. PRECONDIZIONAMENTO PRECONDITIONING		
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>		
Piranometro <i>Pyranometer</i>		242 - 243 - 250 - 251		
Scheda acquisizione dati <i>Data acquisition system</i>		08.774		
Campione <i>Sample</i>	Data / ora inizio <i>Start date / time</i>	Data / ora fine <i>End date / time</i>	Irraggiamento raggiunto [kWh/m ²] <i>Sunlight radiation level</i>	Note <i>Remarks</i>
A	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.2	—
B	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.2	—
C	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.3	—
D	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.3	—
E	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.2	—
F	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.2	—
G	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.2	—
H	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.2	—
I	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.3	—
L	2011/04/28 - 10:00	2011/04/29 - 16:00	5.3	—
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

IEC 61215: § 10.1 IEC 61730-2: § MST 01		2.ESAME A VISTA VISUAL INSPECTION											
Strumenti ed attrezzature Instrumentation and tools		Matricola Serial number											
Proiettore alogeno <i>Halogen headlamp</i>		—											
Natura e posizionamento delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Sample #											Note Remarks	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	—		
superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate; <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
celle rotte; <i>broken cells;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
celle incrinare; <i>cracked cells;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
interconnessioni o giunzioni difettose; <i>faulty interconnections or joints;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
celle in contatto fra di loro o con la cornice; <i>cells touching one another or the frame;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
difetti nei sigillanti; <i>failure of adhesive bonds;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo; <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
superfici di materiali plastici intaccate; <i>tacky surfaces of plastic materials;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte; <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni; <i>any other conditions which may affect performance;</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
altro <i>others</i>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P = Pass
		Data prova Test date											
		2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	2011/05/04	—
Note: Remarks	Operatore: Valerio Villafranca Operator												

IEC 61215: § 10.2		3. MASSIMA POTENZA MAXIMUM POWER							
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>					Matricola <i>Serial number</i>				
Simulatore solare classe A <i>Solar simulator class A</i>					MC02M090202				
Irraggiamento: 1000 W/m² <i>Irradiance</i>					—				
Campione <i>Sample</i>	Temperatura Modulo [°C] <i>Module temperature</i>	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova <i>Test Date</i>	
A	25	45.37	36.65	5.044	4.739	173.7	75.9	2011/05/04	
B	25	44.82	36.31	5.010	4.722	171.5	76.4	2011/05/04	
C	25	45.08	36.34	5.007	4.722	171.6	76.0	2011/05/04	
D	25	45.25	36.57	5.005	4.714	172.4	76.1	2011/05/04	
E	25	45.21	36.60	5.011	4.732	173.2	76.5	2011/05/04	
F	25	45.22	36.57	4.998	4.714	172.4	76.3	2011/05/04	
G	25	45.25	36.46	4.986	4.731	172.5	76.5	2011/05/04	
H	25	45.36	36.77	5.000	4.739	174.3	76.9	2011/05/04	
I	25	45.17	36.54	5.027	4.725	172.7	76.0	2011/05/04	
L	25	44.65	36.10	4.971	4.653	168.0	75.7	2011/05/04	
Note: <i>Remarks</i>						Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>			

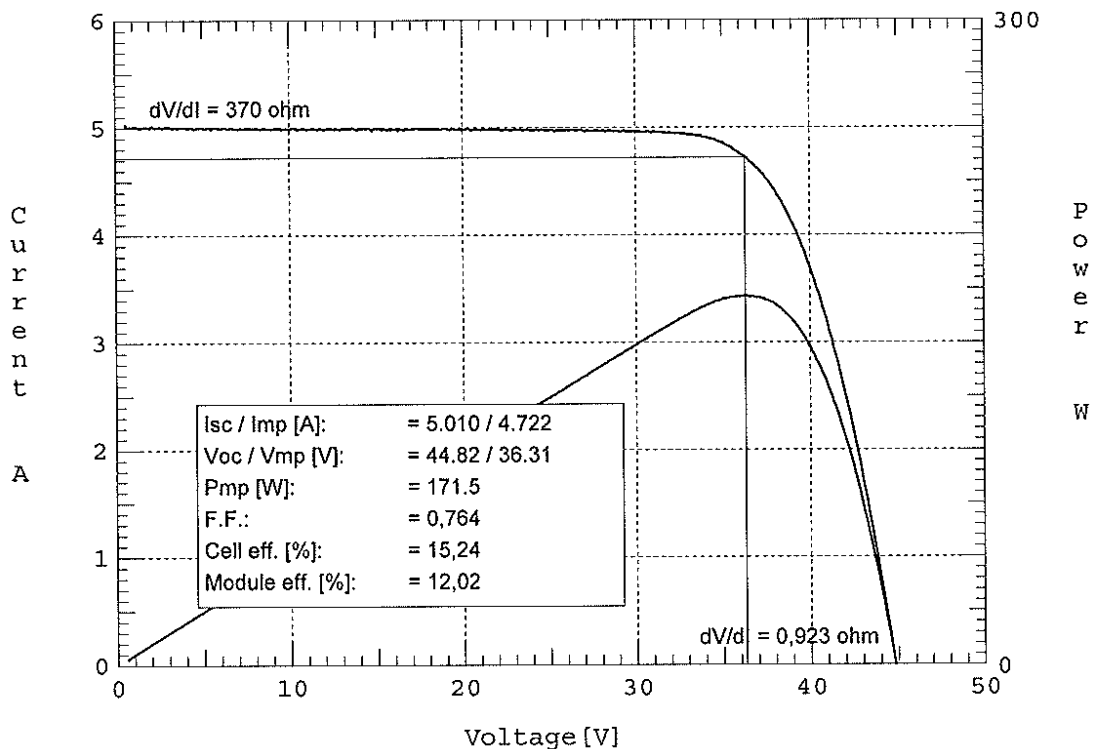
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione A

Measured V/I referred to A sample :



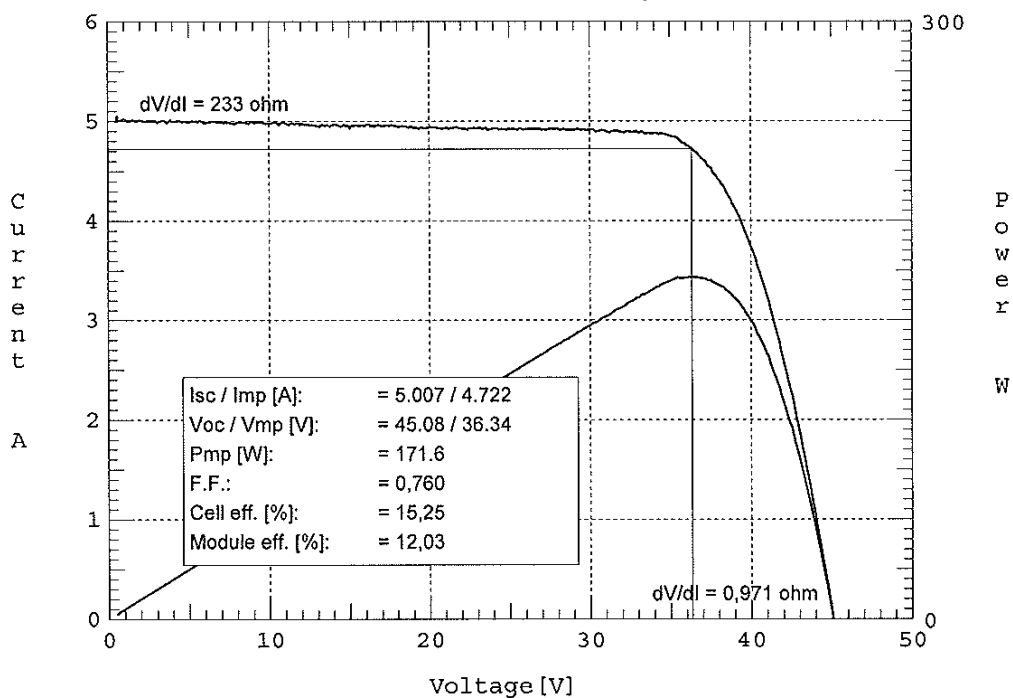
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione B

Measured V/I referred to B sample :



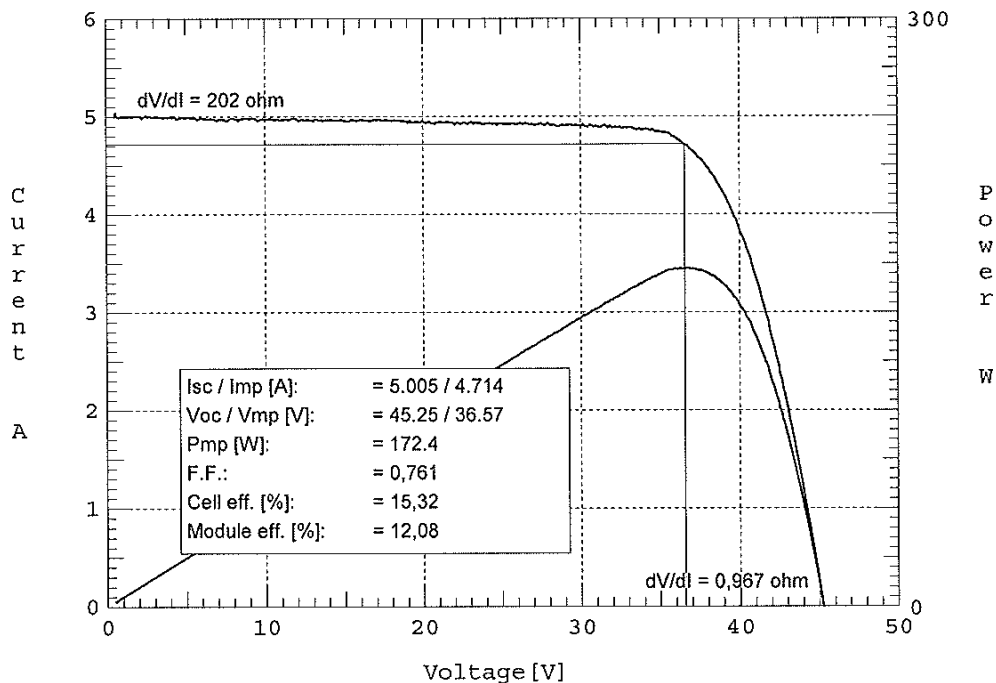
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione C

Measured V/I referred to C sample :



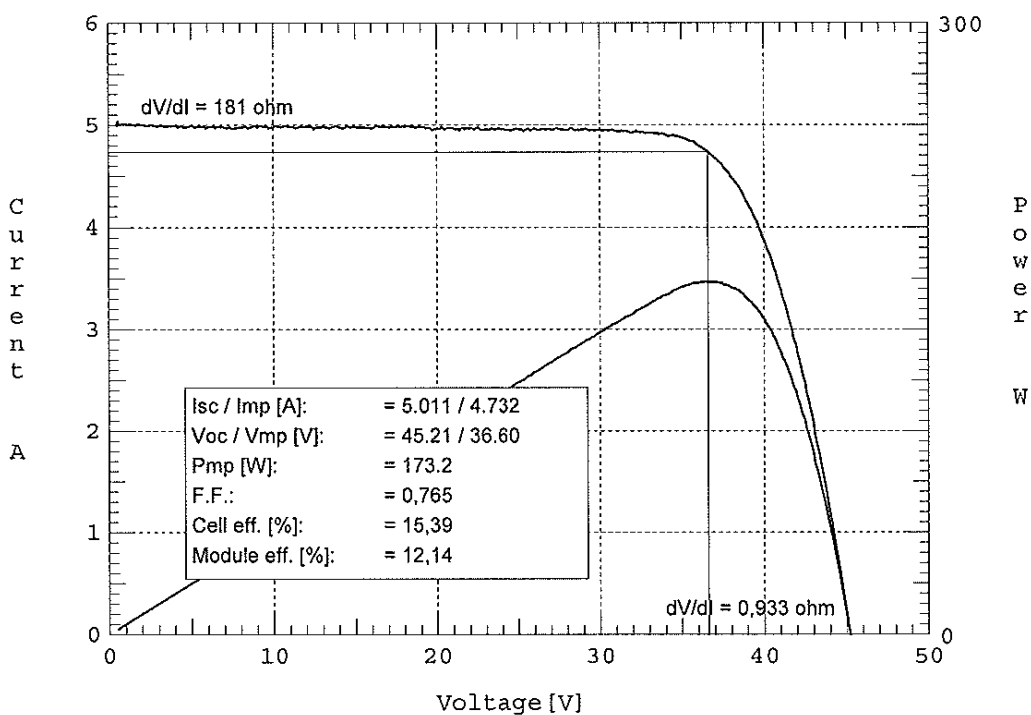
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione D

Measured V/I referred to D sample :



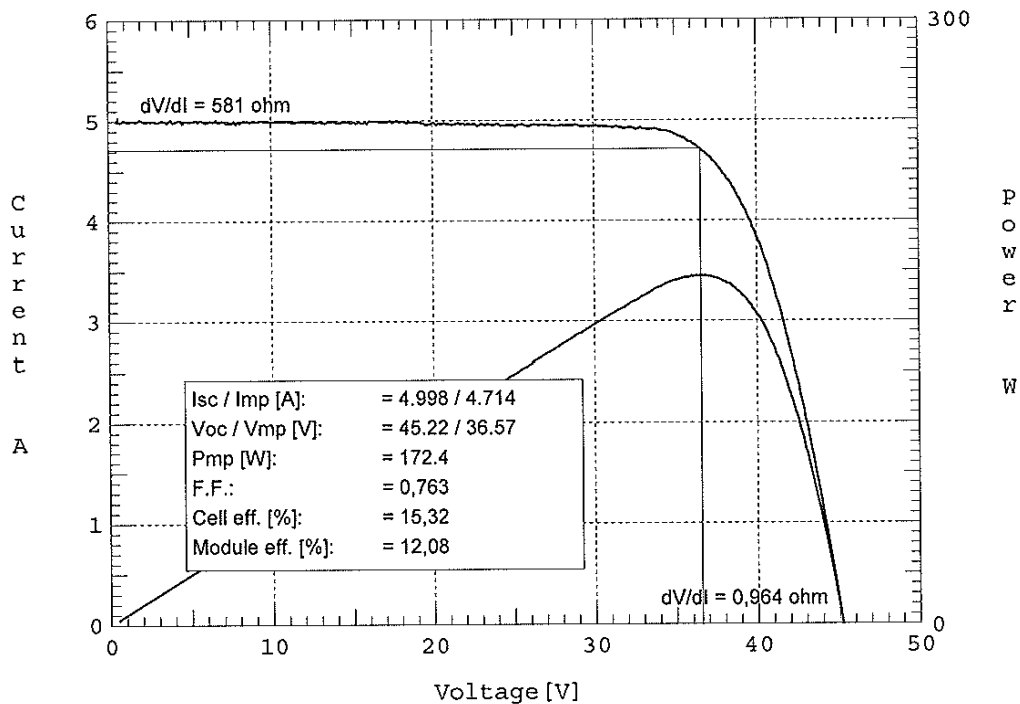
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione E

Measured V/I referred to E sample :



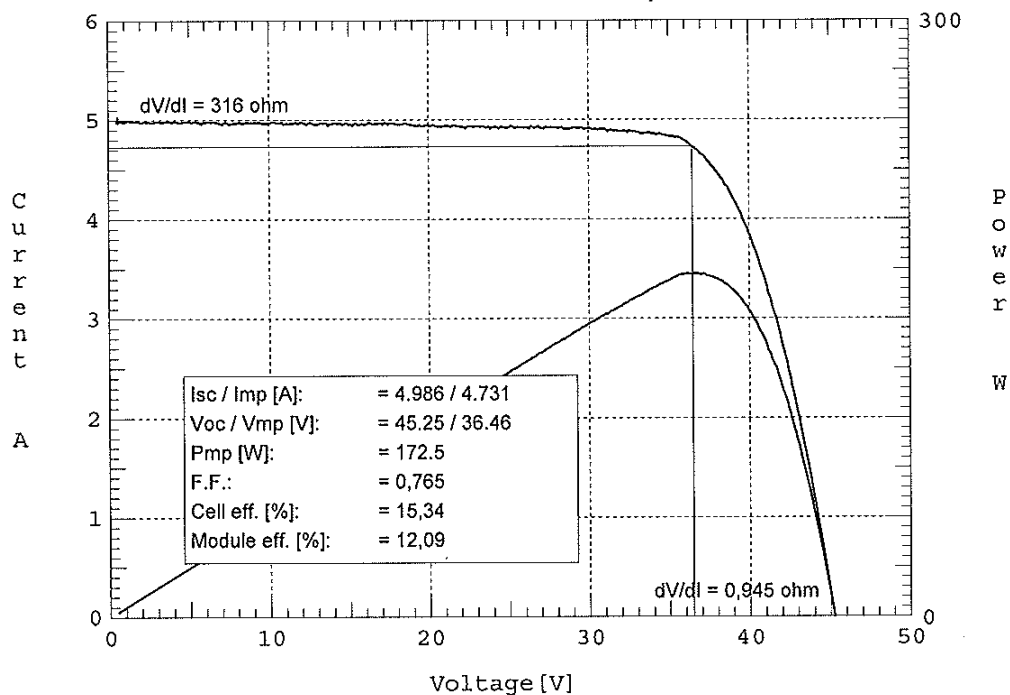
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione F

Measured V/I referred to F sample :



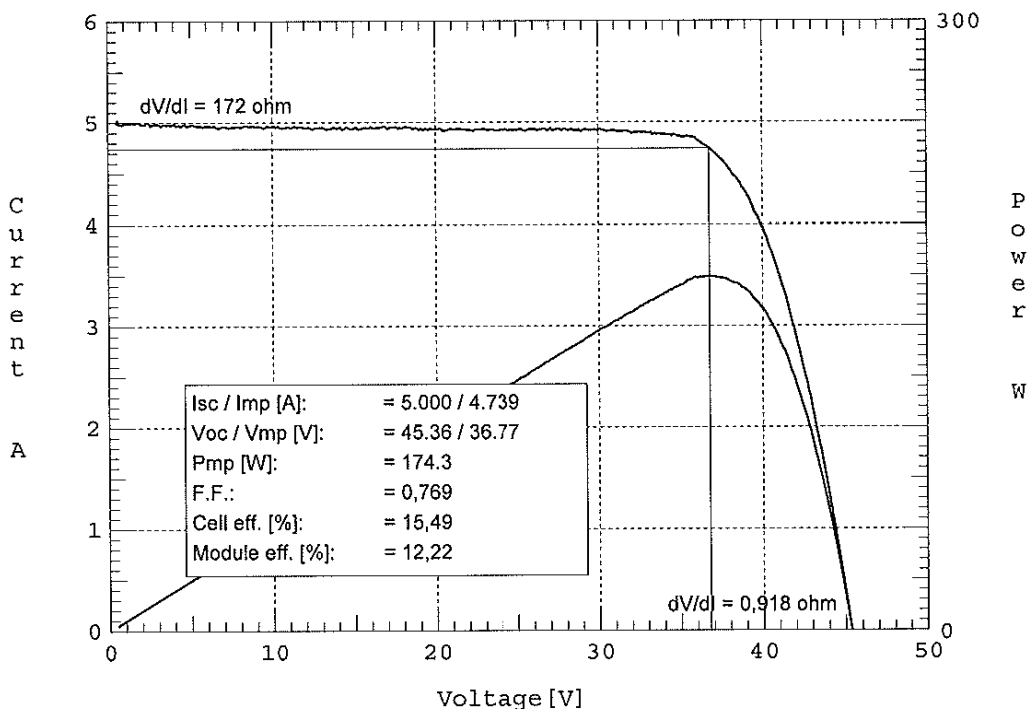
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione G:

Measured V/I referred to G sample :



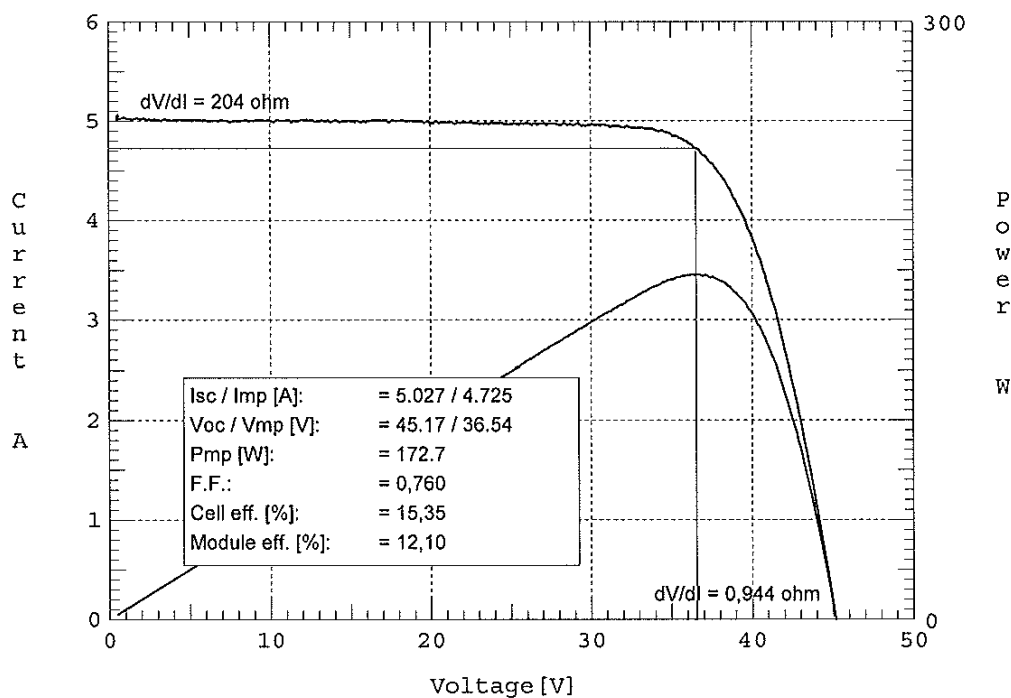
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione H:

Measured V/I referred to H sample :



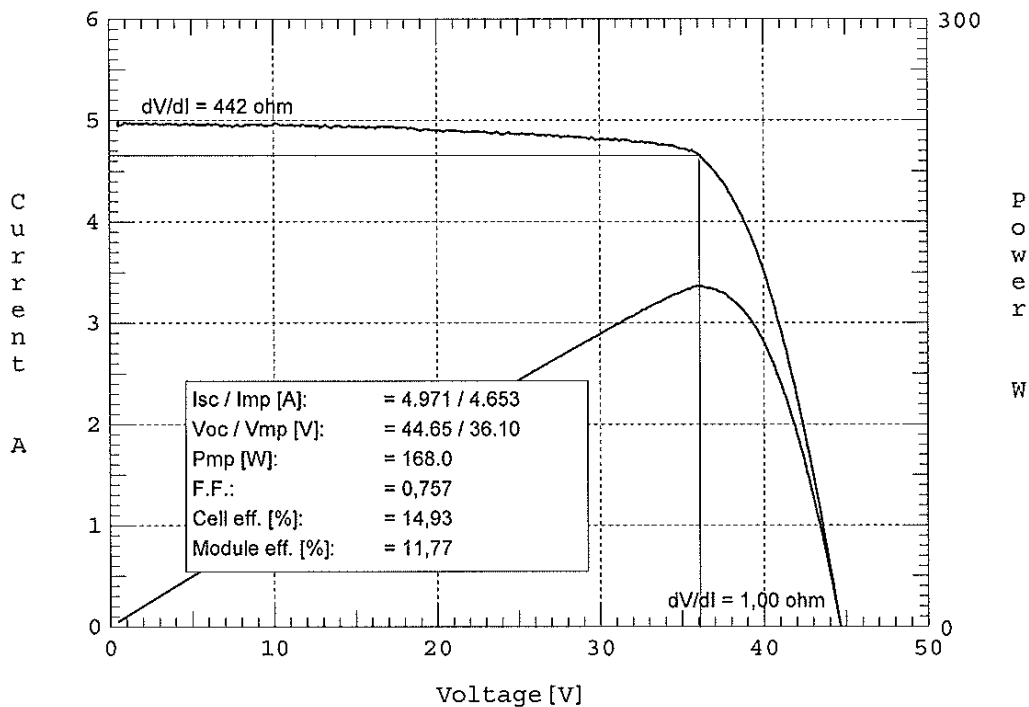
Andamento V/I: rilievo strumentale riferito al campione I:

Measured V/I referred to I sample :



Andamento VI: rilievo strumentale riferito al campione L:

Measured VI referred to L sample :



IEC 61215: § 10.3 IEC 61730-2: § MST 16		4.PROVA DI ISOLAMENTO INSULATION TEST					
Strumenti ed attrezzature Instrumentation and tools				Matricola Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento Insulation resistance tester				08060134			
Area modulo: 1.43 m ² Module area				Umidità relativa: < 75% Relative humidity			
Campione Sample	Tensione applicata [V] Voltage applied	Resistenza misurata [MΩ] Measured	Resistenza richiesta [MΩ] Required	Danneggiament o dielettrico Dielectric breakdown	Esito Result	T [°C]	Data Test Date
A	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	6150	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
B	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	7420	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
C	6000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	8180	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
D	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	8750	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
E	6000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	8500	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
F	6000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	5780	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
G	6000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	11100	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
H	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	34700	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
I	6000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/05/04
	1000	57500	27.97	No	Pass	22	2011/05/04
Note: Remarks				Operatore: Valerio Villafranca Operator			

IEC 61730-2: § MST 13		5. CONTINUITÀ ELETTRICA GROUND CONTINUITY				
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>				
Alimentatore DC <i>DC power source</i>		000535				
Multimetro <i>Multimeter</i>		98610284				
Valore nominale di sovracorrente[A]: 10 <i>Module over-current protection rating</i>		Corrente di prova [A]: 25 <i>Test current</i>				
Durata della prova [min]: 2 <i>Test duration</i>		—				
Posizione del punto di messa a terra: Cornice <i>Location of designated grounding point: frame</i>		Posizione del secondo punto di contatto: Cornice <i>Location of second contacting point: Frame</i>				
Campione <i>Sample</i>	Caduta di tensione [V] <i>Voltage drop</i>	Resistenza [Ω] <i>Resistance</i>	Umidità relativa [%] <i>Relative humidity</i>	Temperatura [°C] <i>Temperature</i>	Pressione [mBar] <i>Pressure</i>	Data prova <i>Test Date</i>
C	0.045	0.0018	34	23	1003	2011/05/05
E	0.012	0.0005	34	23	1003	2011/05/05
F	0.068	0.0027	34	23	1003	2011/05/05
G	0.032	0.0013	34	23	1003	2011/05/05
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°

M1.11.NRG.0317/43724

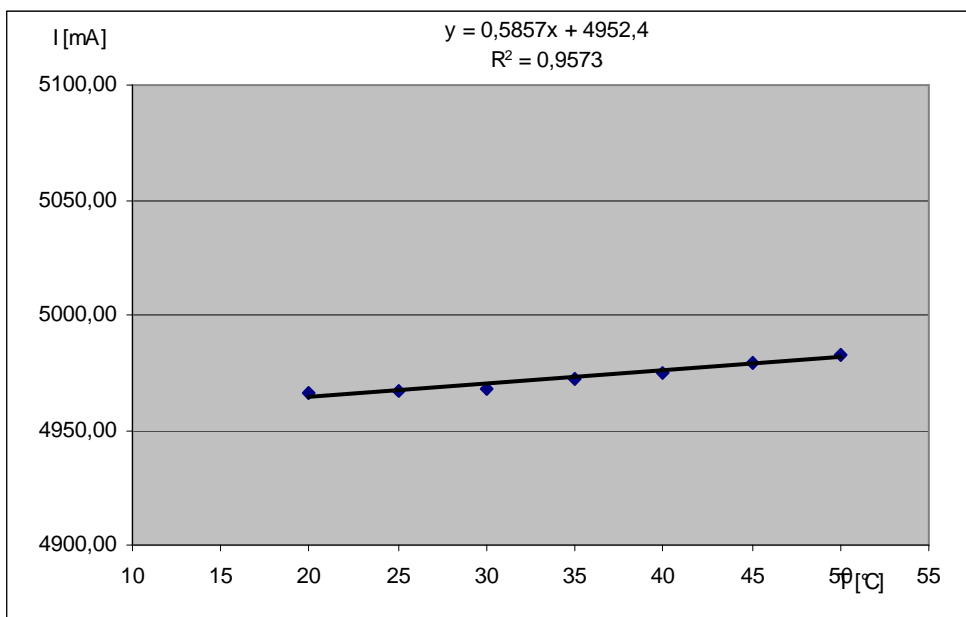
Pag. 25 di 90

IEC 61730-2: § MST 11		6.PROVA DI ACCESSIBILITÀ ACCESSIBILITY TEST				
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>				
Multimetro <i>Multimeter</i>		98610284				
Dito di prova <i>Cylindrical test fixture</i>		08.297				
Area modulo: 1.43 m ² <i>Module area</i>			Umidità relativa: < 75% <i>Relative humidity</i>			
Campione <i>Sample</i>	Contatti tra la sonda di prova e le parti elettriche attive <i>Contacts between the probe and live electrical parts</i>	Resistenza > 1MΩ <i>Resistance >1 MΩ</i>	Rh [%]	T [°C]	P[mBar]	Data prova <i>Test Date</i>
C	No	Pass	34	23	1003	2011/05/05
E	No	Pass	34	23	1003	2011/05/05
F	No	Pass	34	23	1003	2011/05/05
G	No	Pass	34	23	1003	2011/05/05
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

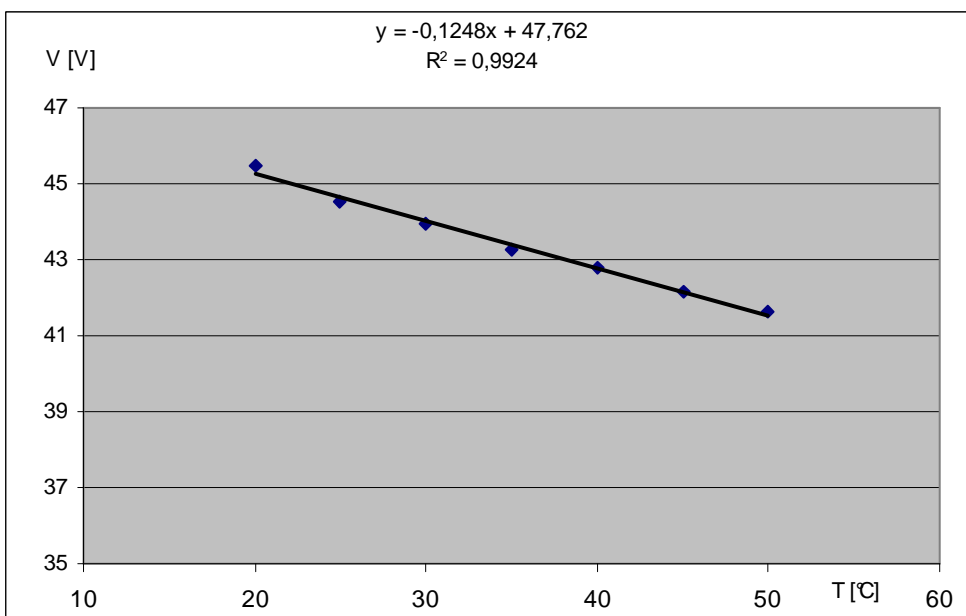
IEC 61215: § 10.15 IEC 61730-2: § MST 17		7. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO WET LEAKAGE CURRENT TEST			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>		
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>			08060134		
Misuratore di conduttanza elettrica <i>Electrical conductivity tester</i>			713762		
Stalagmometro <i>Stalagmometer</i>			—		
Tensione di prova applicata: 1000 V <i>Test voltage applied</i>			Area del modulo: 1,43 m² <i>Module area</i>		
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm <i>Solution resistivity</i>			Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m⁻¹ <i>Solution surface tension</i>		
Campione <i>Sample</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Limite [MΩ] <i>Limit</i>	Risultato <i>Result</i>	Temperatura soluzione [°C] <i>Solution temperature</i>	Data prova <i>Test Date</i>
A	904	27.97	Pass	23	2011/05/06
B	867	27.97	Pass	23	2011/05/06
C	660	27.97	Pass	23	2011/05/06
D	719	27.97	Pass	23	2011/05/06
E	210	27.97	Pass	23	2011/05/06
F	117	27.97	Pass	23	2011/05/06
G	371	27.97	Pass	23	2011/05/06
H	411	27.97	Pass	23	2011/05/06
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

IEC 61215: § 10.4		8. COEFFICIENTI DI TEMPERATURA TEMPERATURE COEFFICIENTS					
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>				
Simulatore solare classe A <i>Solar simulator class A</i>			MC02M090202				
Irraggiamento: 1000 W/m ² <i>Irradiance</i>			—				
Temperatura ambiente [°C] alta: 50 bassa: 20 <i>Temperature air ambient high / low [°C]: 50 / 20</i>			Temperatura del modulo [°C] alta: 50 bassa: 20 <i>Module temperature high / low [°C]: 50 / 20</i>				
Campione <i>Sample</i>	Parametro <i>Parameter</i>	Valori calcolati <i>Calculated values</i>		Parametro <i>Parameter</i>	Valori calcolati <i>Calculated values</i>		
B	α [mA/°C]	0.5857		α [%/°C]	0.01179		
	β [V/°C]	-0.1248		β [%/°C]	-0.28026		
	δ [W/°C]	-0.6771		δ [%/°C]	-0.40041		
Temperatura di riferimento [°C] <i>Reference temperature</i>	Temperatura effettiva [°C] <i>Effective temperature</i>	Voc [V]	Isc [A]	Vmp [V]	Imp [A]	Pmp [W]	Data prova <i>Test Date</i>
20 °C	20,1	45.47	4.966	36.96	4.714	174.2	2011/05/27
25 °C	25,1	44.53	4.967	36.04	4.693	169.1	2011/05/27
30 °C	30,1	43.94	4.968	35.35	4.691	165.8	2011/05/27
35 °C	34,9	43.27	4.972	34.62	4.684	162.2	2011/05/27
40 °C	39,8	42.77	4.975	34.08	4.675	159.3	2011/05/27
45 °C	45,2	42.17	4.979	33.46	4.672	156.3	2011/05/27
50 °C	49,7	41.61	4.983	32.91	4.659	153.3	2011/05/27
Note: <i>Remarks</i>					Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

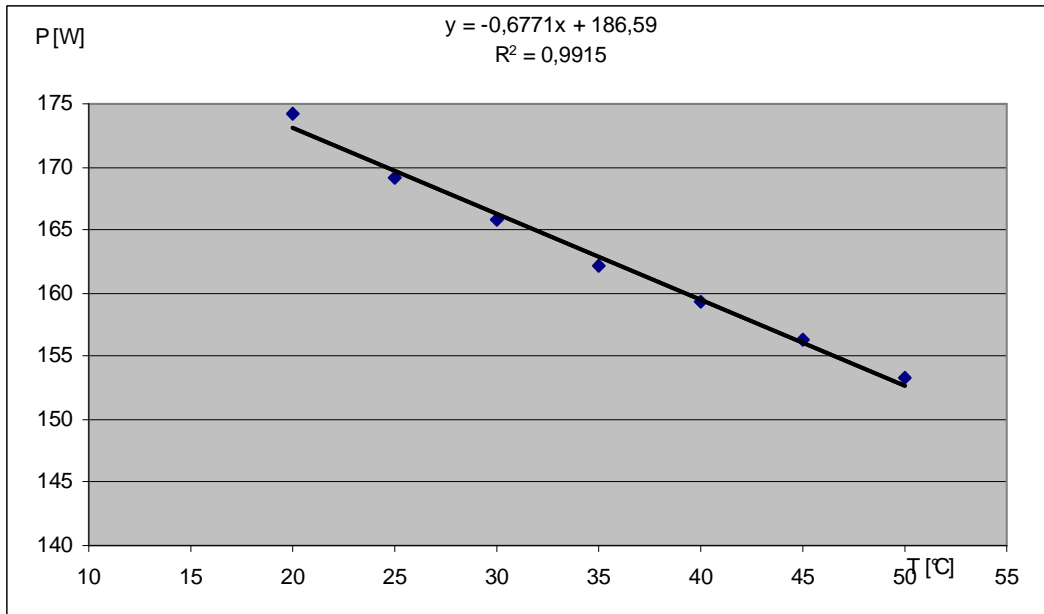
Regressione lineare riferita alla corrente
Linear regression referred to the current



Regressione lineare riferita alla tensione
Linear regression referred to the voltage



Regressione lineare riferita alla potenza
Linear regression referred to the power



IEC 61215: § 10.5	9. TEMPERATURA NOMINALE DI LAVORO DELLE CELLE (NOCT) NOMINAL OPERATING CELL TEMPERATURE (NOCT)	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>	Matricola <i>Serial number</i>	
Piranometro <i>Pyranometer</i>	251	
Termometro <i>Thermometer</i>	338	
Gonioanemometro <i>Wind direction sensor</i>	137	
Termoresistenze <i>Thermoresistances</i>	0.0021/0.0022/0.0023 0.0024/0.0025/0.0027	
Anemometro <i>Anemometer</i>	270	
Scheda acquisizione dati <i>Date acquisition system</i>	08.774	
Inclinometro <i>Electronic vial</i>	21050204	
Campione: B <i>Sample</i>		
Parametro <i>Parameter</i>	2011/05/30 ÷ 2011/06/03	
Velocità media del vento [m/s] <i>Average wind speed</i>	0,82	
Temperatura media [°C] <i>Average temperature</i>	24	
Fattore correttivo NOCT [°C] <i>NOCT correction factor</i>	0	
Temperatura nominale di lavoro delle celle (NOCT) [°C] <i>Nominal operating cell temperature (NOCT)</i>	37	
Note: <i>Remarks</i>	Misura di NOCT eseguita con sistema solare termico in funzione con temperatura dell'acqua all'ingresso pari a $T_{in} = 20^{\circ}\text{C}$ e portata di 0,02 kg/s al metro quadrato <i>NOCT measured with solar thermal system in operation with temperature of water at inlet $T_{in} = 20^{\circ}\text{C}$ and flow rate = 0,02 kg/s per square meter</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

IEC 61215: § 10.6		10. PRESTAZIONI A STC E NOCT PERFORMANCE AT STC AND NOCT						
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>				Matricola <i>Serial number</i>				
Simulatore solare classe A: <i>Solar simulator class A</i>				MC02M090202				
Prestazioni a STC								
Irraggiamento: 1000 W/m² <i>Irradiance</i>				—				
Campione <i>Sample</i>	Temperatura modulo <i>Module temperature</i>	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova <i>Test Date</i>
B	25 °C	44.53	36.04	4.967	4.693	169.1	76.5	2011/05/27
Note: <i>Remarks</i>						Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		
Prestazioni a NOCT								
Irraggiamento: 800 W/m² <i>Irradiance</i>				—				
Campione <i>Sample</i>	Temperatura modulo <i>Module temperature</i>	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova <i>Test Date</i>
B	37 °C	42.41	3.995	34.22	3.757	128.6	75.9	2011/06/06
Note: <i>Remarks</i>						Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

IEC 61215: § 10.7		11. PRESTAZIONI A BASSO IRRAGGIAMENTO <i>PERFORMANCE AT LOW IRRADIANCE</i>						
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>				Matricola <i>Serial number</i>				
Simulatore solare classe A <i>Solar simulator class A</i>				MC02M090202				
Irraggiamento: 200 W/m ² <i>Irradiance</i>				—				
Campione <i>Sample</i>	Temperatura modulo <i>Module temperature</i>	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova <i>Test Date</i>
B	25 °C	41.49	34.40	1.008	0.914	31.5	75.2	2011/06/06
Note: <i>Remarks</i>						Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

IEC 61215: § 10.8	12. PROVA DI ESPOSIZIONE IN ESTERNO OUTDOOR EXPOSURE TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>	Matricola <i>Serial number</i>	
Piranometro: <i>Pyranometer:</i>	251	
Scheda acquisizione dati: <i>Data acquisition system:</i>	08.774	
Carico resistivo variabile: <i>Resistive load:</i>	C 37941208	
Data di inizio prova: 2011/06/06 <i>Start test date</i>	Data di fine prova: 2011/06/24 <i>End test date</i>	
Campione : B <i>Sample</i>	Irraggiamento totale [kWh/m ²]: 61.4 <i>Total irradiation</i>	
Note: <i>Remarks</i>		Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

Misure finali:
Final measurements

10.1 Ispezione visiva dopo la prova di esposizione in esterno <i>10.1 Visual inspection after outdoor exposure test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola: <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno <i>Halogen headlamp</i>		—	
Data della prova: 2011/06/24 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
B	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joint</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualsiasi altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di esposizione in esterno								
10.2 Maximum power determination after outdoor exposure test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura modulo	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
B	25 °C	44.86	36.39	4.963	4.693	170.8	76.7	2011/06/24
Diminuzione Pmp dopo quest prova: ≤ 5%: Pmp degradation after this test : ≤ 5%:								
Note: Remarks					Operatore: Valerio Villafranca Operator			

10.3 Prova di isolamento dopo la prova di esposizione in esterno							
10.3 Insulation test after outdoor exposure test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento				08060134			
Insulation resistance tester							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata	Resistenza misurata	Resistenza richiesta	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	[MΩ] Measured	[MΩ] Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
B	3000	N/A	N/A	No	Pass	22	2011/06/24
	1000	6540	27.97	No	Pass	22	2011/06/24
Note: Remarks				Operatore: Valerio Villafranca Operator			

IEC 61215: §10.18		13.PROVA TERMICA DEL DIODO DI DERIVAZIONE BYPASS DIODE THERMAL TEST						
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>					
Piano caldo <i>Hot plane</i>			—					
Termoresistenze <i>Thermoresistances</i>			0.0021 / 0.0022 / 0.0023 / 0.0024					
Alimentatore DC <i>DC power source</i>			000535					
Scheda acquisizione dati <i>Data acquisition system</i>			08.774					
Data di prova: 2011/06/27 <i>Test date</i>			—					
Temperatura del modulo durante la prova: 75 ± 5°C <i>Module temperature</i>			Costruttore del diodo: HY Electric Corp. <i>Diode manufacturer</i>					
Numero di diodi nella scatola delle connessioni: 3 <i>Number of diodes in junction box</i>			Modello di diodo: MBR1545D <i>Diode type designation</i>					
Massima temperatura di giunzione $T_{j,max}$: [°C]: 200 <i>Max. permissible junction temperature</i>			—					
Parametri campione B <i>Parameter sample B</i>		Diodo1	Diodo 2	Diodo 3	Diodo 4	Diodo 5	Diodo 6	Result
Flusso di corrente applicato [A]: <i>Current flow applied:</i>		5.6	5.6	5.6	N/A	N/A	N/A	—
Massima temperatura superficiale misurata ai capi del diodo [°C]: <i>Max. surface temperature measured at diode leads [°C]:</i>		93.7	104.5	101.3	N/A	N/A	N/A	—
Caduta di tensione [V]: <i>Voltage drop:</i>		0.337	0.316	0.329	N/A	N/A	N/A	—
Potenza dissipata [W]: <i>Power dissipation:</i>		1.887	1.769	1.842	N/A	N/A	N/A	—
Resistenza termica giunzione – capi (RTHJL) [°C /W]: <i>Thermal resistance junction to leads (RTHJL):</i>		3	3	3	N/A	N/A	N/A	—
Massima temperatura di giunzione $T_{j,calc}$ [°C]: <i>Calculated max. junction temperature $T_{j,calc}$ [°C]:</i>		99.4	109.8	106.8	N/A	N/A	N/A	—
$T_{j,calc} < T_{j,max}$		Pass	Pass	Pass	N/A	N/A	N/A	Pass
Flusso di corrente (1.25 * I _{sc}) [A]: <i>Current flow</i>		7	7	7	N/A	N/A	N/A	—
Massima temperatura superficiale misurata ai capi del diodo [°C]: <i>Max. diode surface temperature measured at diode leads [°C]:</i>		115	143	121	N/A	N/A	N/A	—
Note: <i>Remarks</i>					Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>			

Misure finali:
Final measurements

10.1 Ispezione visiva dopo la prova termica del diodo di derivazione <i>10.1 Visual inspection after bypass diode thermal test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola: <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno <i>Halogen headlamp</i>			
Data della prova: 2011/06/27 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
B	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joint</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>		Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova termica del diodo di derivazione <i>10.2 Maximum power determination after bypass diode thermal test</i>								
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>					Matricola <i>Serial number</i>			
Simulatore solare classe A: <i>Solar simulator class A:</i>					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m² <i>Irradiance</i>					—			
Campione <i>Sample</i>	Temperatura modulo <i>Module temperature</i>	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova <i>Test Date</i>
B	25 °C	44.27	35.29	5.083	4.812	169.8	75.5	2011/06/27
Diminuzione Pmp dopo quest prova: ≤ 5%: <i>Pmp degradation after this test : ≤ 5%:</i>								
Note: <i>Remarks</i>					Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>			

10.3 Prova di isolamento dopo la prova termica del diodo di derivazione <i>10.3 Insulation test after bypass diode thermal test</i>							
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>					Matricola <i>Serial number</i>		
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>					08060134		
Area modulo: 1.43 m² <i>Module area</i>					Umidità relativa: < 75% <i>Relative humidity</i>		
Campione <i>Sample</i>	Tensione applicata <i>Voltage applied</i>	Resistenza misurata <i>[MΩ] Measured</i>	Resistenza richiesta <i>[MΩ] Required</i>	Danneggiamento dielettrico <i>Dielectric breakdown</i>	Esito <i>Result</i>	T [°C]	Data <i>Test Date</i>
B	3000	N/A	N/A	No	Pass	23	2011/06/27
	1000	5890	27.97	No	Pass	23	2011/06/27
Note: <i>Remarks</i>					Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

IEC 61215: § 10.9 IEC 61730-2: § MST 22		14.PROVA DI RESISTENZA AI SURRISCALDAMENTI LOCALIZZATI HOT-SPOT ENDURANCE TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Simulatore solare continuo: <i>Steady-state sun simulator</i>		09.520	
Termoresistenze: <i>Thermoresistances:</i>		0.0021/0.0022/0.0023	
Carico variabile: <i>Electronic load</i>		C37941208	
Scheda acquisizione dati: <i>Data acquisition system:</i>		08.774	
Termocamera a infrarossi: <i>Infrared camera</i>		D0001368	
Campione sottoposto alla prova: B <i>Sample tested</i>		Data di prova: 2011/06/28 <i>Test Date</i>	
Circuito di interconnessione tra le celle <i>Cell interconnection circuit</i>		<input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> SPS	
Temperatura del modulo all'equilibrio termico [°C]: 51 <i>Module temperature at thermal equilibrium</i>		Temperatura massima di cella [°C]: 77 <i>Maximum measured cell temperature</i>	
Percentuale di ombreggiamento [%]: 100 <i>Shading rate</i>		—	
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati <i>10.1 – MST01 Visual inspection after hot spot test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/06/28 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
B	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati								
10.2 Maximum power determination after hot spot test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura modulo	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
B	25 °C	44.19	35.19	5.084	4.816	169.5	75.4	2011/06/28
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati							
10.3 - MST16 Insulation test after hot spot test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata	Resistenza misurata	Resistenza richiesta	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	[MΩ] Measured	[MΩ] Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
B	3000	N/A	N/A	No	Pass	24	2011/06/28
	1000	5750	27.97	No	Pass	24	2011/06/28
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.10 IEC 61730-2: § MST 54		15. PROVA DI PRECONDIZIONAMENTO UV UV PRECONDITIONING TEST		
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>		
Fotoradiometro: <i>Photoradiometer:</i>		08017379		
Sensore UVA: <i>UVA sensor:</i>		08002131		
Sensore UVB: <i>UVB sensor:</i>		08002736		
Termoresistenze: <i>Thermoresistances:</i>		0.0021/0.0022/0.0023		
Scheda acquisizione dati: <i>Data acquisition system:</i>		08.774		
Simulatore solare UV: <i>UV solar simulator:</i>		09.521		
Temperatura del modulo durante la prova [°C]: 65 ± 5 <i>Module temperature during the test</i>				
Campione <i>Sample</i>	Irraggiamento 280 - 385 nm [kWh/ m²] <i>Irradation 280 – 385 nm:</i>	Irraggiamento 280 - 320 nm [kWh/ m²] <i>Irradiation 280 – 320 nm:</i>	Data inizio prova <i>Test Date: Start</i>	Data fine prova <i>Test Date: End</i>
C	15.3	6.1	2011/05/06	2011/05/09
D	15.4	6.2	2011/05/06	2011/05/09
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova preconditionamento UV <i>10.1 – MST01 Visual inspection after UV preconditioning test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/05/09 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
C	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova preconditionamento UV
10.1 – MST01 Visual inspection after UV preconditioning test

Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/05/09 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
D	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>		Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di preconditionamento UV								
10.2 Maximum power determination after UV preconditioning test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura modulo	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
C	25 °C	44.99	36.13	5.009	4.730	170.9	75.8	2011/05/09
D	25 °C	44.80	36.02	5.003	4.713	169.7	75.7	2011/05/09
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di preconditionamento UV							
10.3 - MST16 Insulation test after UV preconditioning test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata	Resistenza misurata	Resistenza richiesta	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	[MΩ] Measured	[MΩ] Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
C	6000	N/A	N/A	No	Pass	24	2011/05/09
	1000	89.9	27.97	No	Pass	24	2011/05/09
D	6000	N/A	N/A	No	Pass	24	2011/05/09
	1000	92.7	27.97	No	Pass	24	2011/05/09
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.11 IEC 61730-2: § MST 51		16. PROVA DEI CICLI TERMICI (50 CICLI) THERMAL CYCLING TEST (50 CYCLES)			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>		
Camera climatica: <i>Climatic chamber:</i>			0640A		
Termoresistenze: <i>Thermoresistances:</i>			0.0021/0.0022		
Alimentatore DC: <i>DC power supply:</i>			01/219070003		
Scheda acquisizione dati: <i>Data acquisition system:</i>			08.774		
Campione <i>Sample</i>	Temperatura massima [°C] <i>Max temperature</i>	Temperatura minima [°C] <i>Min temperature</i>	Cicli totali <i>Total cycles</i>	Data Inizio <i>Start date</i>	Data fine <i>End date</i>
C	85	-40	50	2011/05/23	2011/05/31
D	85	-40	50	2011/05/23	2011/05/31
Note: Remarks	Durante la prova non si è verificata alcuna interruzione del circuito interno ai moduli in prova <i>No interruption of current flow during the test</i>				
			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova dei 50 cicli termici 10.1 – MST01 Visual inspection after 50 thermal cycles			
Strumenti ed attrezzature Instrumentation and tools		Matricola Serial number	
Proiettore alogeno: Halogen headlamp:		—	
Data della prova: 2011/06/01 Test date		—	
Campione Sample	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto Nature and position of initial findings – comments or attach photos	Pass	Fail
C	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate cracked, bent, misaligned or torn external surfaces	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte broken cells	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare cracked cells	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose faulty interconnections or joints	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice cells touching one another or the frame	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti failure of adhesive bonds	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate tacky surfaces of plastic materials	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte faulty terminations, exposed live electrical parts;	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni any other conditions which may affect performance	✓	<input type="checkbox"/>
altro others	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: Remarks		Operatore: Valerio Villafranca Operator	

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova dei 50 cicli termici 10.1 – MST01 Visual inspection after 50 thermal cycles			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/06/01 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
D	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova dei 50 cicli termici								
10.2 Maximum power determination after 50 thermal cycles								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura modulo	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
C	25 °C	45.06	36.35	5.014	4.718	171.5	75.9	2011/06/01
D	25 °C	45.03	37.67	5.157	4.590	171.4	73.8	2011/06/01
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova dei 50 cicli termici							
10.3 - MST16 Insulation test after 50 thermal cycles							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata	Resistenza misurata	Resistenza richiesta	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	[MΩ] Measured	[MΩ] Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
C	6000	N/A	N/A	No	Pass	23	2011/06/01
	1000	19700	27.97	No	Pass	23	2011/06/01
D	6000	N/A	N/A	No	Pass	23	2011/06/01
	1000	16500	27.97	No	Pass	23	2011/06/01
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.12 IEC 61730-2: § MST 52		17. PROVA DI UMIDITÀ E CONGELAMENTO HUMIDITY FREEZE TEST				
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>				
Camera climatica: <i>Climatic chamber:</i>		0640A				
Termoresistenze: <i>Thermoresistances:</i>		0.0021/0.0022				
Alimentatore DC: <i>DC power supply:</i>		01/219070003				
Scheda acquisizione dati: <i>Data acquisition system:</i>		08.774				
Campione <i>Sample</i>	Temperatura massima [°C] <i>Max temperature</i>	Temperatura minima [°C] <i>Min temperature</i>	Umidità relativa per T>25 °C [Rh %] <i>Rh at T>25°C</i>	Cicli totali <i>Total cycles</i>	Data Inizio <i>Start date</i>	Data fine <i>End date</i>
C	85	-40	85	10	2011/06/29	2011/07/11
D	85	-40	85	10	2011/06/29	2011/07/11
Note: <i>Remarks</i>	Durante la prova non si è verificata alcuna interruzione del circuito interno ai moduli in prova <i>No interruption of current flow during the test</i>					
				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di umidità e congelamento <i>10.1 – MST01 Visual inspection after humidity freeze test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/18 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
C	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualsiasi altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Presenza di condensa sulla faccia interna del superstrato / <i>water condensation on the internal surface of the superstrate</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di umidità e congelamento
10.1 – MST01 Visual inspection after humidity freeze test

Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/18 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
D	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di umidità e congelamento								
10.2 Maximum power determination after humidity freeze test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura modulo	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
C	25 °C	44.62	35.62	5.072	4.825	171.9	75.9	2011/07/20
D	25 °C	44.60	35.86	5.066	4.775	171.2	75.8	2011/07/20
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di umidità e congelamento							
10.3 - MST16 Insulation test after humidity freeze test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata	Resistenza misurata	Resistenza richiesta	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	[MΩ] Measured	[MΩ] Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
C	6000	N/A	N/A	No	Pass	28	2011/07/18
	1000	224	27.97	No	Pass	28	2011/07/18
D	6000	N/A	N/A	No	Pass	28	2011/07/18
	1000	776	27.97	No	Pass	28	2011/07/18
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.14 IEC 61730-2: § MST 42		18. PROVA DI ROBUSTEZZA DELLE TERMINAZIONI ROBUSTNESS OF TERMINATIONS TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Dinamometro <i>Digital force gauge</i>		5807041554	
Data di prova: 2011/07/21 <i>Test Date</i>		—	
Tipi di terminazioni: <i>Types of terminations:</i>		<input checked="" type="checkbox"/> Tipo A: filo o conduttore isolato volante <i>Type A: wire of flying lead</i> <input type="checkbox"/> Tipo B: puntali, connettori filettati, viti, ecc. <i>Type B: tags, threaded stubs, screws, etc.</i> <input type="checkbox"/> Tipo C: connettore. <i>Type C: connector.</i>	
Campione <i>Sample</i>	Circuiti aperti (si / no) <i>Open circuits (yes/no)</i>		
C	No		
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°
M1.11.NRG.0317/43724

Pag. 55 di 90

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di robustezza delle terminazioni <i>10.1 – MST01 Visual inspection after robustness of termination test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/21 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
C	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°
M1.11.NRG.0317/43724

Pag. 56 di 90

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di robustezza delle terminazioni								
10.2 Maximum power determination after robustness of terminations test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura modulo	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
C	25 °C	44.60	35.61	5.074	4.821	171.7	75.9	2011/07/21
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di robustezza delle terminazioni							
10.3 - MST16 Insulation test after robustness of terminations test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata	Resistenza misurata	Resistenza richiesta	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	[MΩ] Measured	[MΩ] Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
C	6000	N/A	N/A	No	Pass	28	2011/07/21
	1000	750	27.97	No	Pass	28	2011/07/21
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.11 IEC 61730-2: § MST 51		19. PROVA DEI CICLI TERMICI (200 CICLI) THERMAL CYCLING TEST(200 CYCLES)			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>		
Camera climatica: <i>Climatic chamber:</i>			0640A		
Termoresistenze: <i>Thermoresistances:</i>			0.0024 / 0.0025		
Alimentatore DC: <i>DC power supply</i>			01/219070003		
Scheda acquisizione dati: <i>Data acquisition system:</i>			08.774		
Campione <i>Sample</i>	Temperatura massima [°C] <i>Max temperature</i>	Temperatura minima [°C] <i>Min temperature</i>	Cicli totali <i>Total cycles</i>	Data Inizio <i>Start date</i>	Data fine <i>End date</i>
E	85	-40	200	2011/05/23	2011/06/29
F	85	-40	200	2011/05/23	2011/06/29
Note: <i>Remarks</i>	Durante la prova non si è verificata alcuna interruzione del circuito interno ai moduli in prova <i>No interruption of current flow during the test</i>				
			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova dei 200 cicli termici <i>10.1 – MST01 Visual inspection after 200 thermal cycles</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/06/29 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
E	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova dei 200 cicli termici
10.1 – MST01 Visual inspection after 200 thermal cycles

Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/06/29 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
F	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualsiasi altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Presenza di condensa sulla faccia interna del superstrato; fessurazione tra superstrato e guarnizione lato sinistro / <i>Water condensation on the internal surface of the superstrate; detachment of the superstrate from the sealing tape – left side.</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova dei 200 cicli termici								
10.2 Maximum power determination after 200 thermal cycles								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura Modulo [°C]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
E	25	44.29	35.45	5.062	4.781	169.5	75.6	2011/06/30
F	25	44.49	36.28	4.981	4.566	165.7	74.8	2011/06/30
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova dei 200 cicli termici							
10.3 - MST16 Insulation test after 200 thermal cycles							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata [V]	Resistenza misurata [MΩ]	Resistenza richiesta [MΩ]	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	Measured	Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
E	6000	N/A	N/A	No	Pass	26	2011/06/29
	1000	136000	27.97	No	Pass	26	2011/06/29
F	6000	N/A	N/A	No	Pass	26	2011/06/29
	1000	99600	27.97	No	Pass	26	2011/06/29
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.15 IEC 61730-2: § MST 17		20. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO WET LEAKAGE CURRENT TEST			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>			
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>		08060134			
Misuratore di conduttanza elettrica <i>Electrical conductivity tester</i>		713762			
Stalagmometro <i>Stalagmometer</i>		—			
Tensione di prova applicata: 1000 V <i>Test voltage applied</i>		Area del modulo: 1.43 m² <i>Module area</i>			
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm <i>Solution resistivity</i>		Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m⁻¹ <i>Solution surface tension</i>			
Campione <i>Sample</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Limite [MΩ] <i>Limit</i>	Risultato <i>Result</i>	Temperatura soluzione <i>Solution temperature</i>	Data prova <i>Test Date</i>
E	198	27.97	Pass	23 °C	2011/07/01
F	68	27.97	Pass	23 °C	2011/07/01
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

IEC 61215: § 10.9 IEC 61730-2: § MST 22		21.PROVA DI RESISTENZA AI SURRISCALDAMENTI LOCALIZZATI HOT-SPOT ENDURANCE TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Simulatore solare continuo: <i>Steady-state sun simulator</i>		09.520	
Termoresistenze: <i>Thermoresistances:</i>		0.0021/0.0022/0.0023	
Carico variabile: <i>Electronic load</i>		C37941208	
Scheda acquisizione dati: <i>Data acquisition system:</i>		08.774	
Termocamera a infrarossi: <i>Infrared camera</i>		D0001368	
Campione sottoposto alla prova: E <i>Sample tested</i>		Data di prova: 2011/07/11 <i>Test Date</i>	
Circuito di interconnessione tra le celle <i>Cell interconnection circuit</i>		<input checked="" type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> SP <input type="checkbox"/> SPS	
Temperatura del modulo all'equilibrio termico [°C]: 52 <i>Module temperature at thermal equilibrium</i>		Temperatura massima di cella [°C]: 76 <i>Maximum measured cell temperature</i>	
Percentuale di ombreggiamento [%]: 100 <i>Shading rate</i>		—	
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati <i>10.1 – MST01 Visual inspection after hot spot test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/11 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
E	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualsiasi altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°
M1.11.NRG.0317/43724

Pag. 64 di 90

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati 10.3 - MST16 Insulation test after hot spot test							
Strumenti ed attrezzature Instrumentation and tools				Matricola Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento: Insulation resistance tester:				08060134			
Area modulo: 1.43 m² Module area				Umidità relativa: < 75% Relative humidity			
Campione Sample	Tensione applicata [V] Voltage applied	Resistenza misurata [MΩ] Measured	Resistenza richiesta [MΩ] Required	Danneggiamento dielettrico Dielectric breakdown	Esito Result	T [°C]	Data Test Date
E	6000	N/A	N/A	No	Pass	27	2011/07/11
	1000	85000	27.97	No	Pass	27	2011/07/11
Note: Remarks				Operatore: Valerio Villafranca Operator			

MST 17 Prova della corrente di dispersione dopo la prova di resistenza ai surriscaldamenti localizzati MST 17 Wet leakage current test after hot spot test					
Strumenti ed attrezzature Instrumentation and tools			Matricola Serial number		
Misuratore di resistenza di isolamento Insulation resistance tester			08060134		
Misuratore di conduttanza elettrica Electrical conductivity tester			713762		
Stalagmometro Stalagmometer			—		
Tensione di prova applicata: 1000 V Test voltage applied			Area del modulo: 1,43 m² Module area		
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm Solution resistivity			Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m⁻¹ Solution surface tension		
Campione Sample	Resistenza misurata [MΩ] Measured	Limite [MΩ] Limit	Risultato Result	Temperatura soluzione Solution temperature	Data prova Test Date
E	170	27.97	Pass	23 °C	2011/07/11
Note: Remarks			Operatore: Valerio Villafranca Operator		

IEC 61730-2: §MST 14		22. PROVA ALL'IMPULSO DI TENSIONE IMPULSE VOLTAGE TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Generatore di impulsi di tensione: <i>Impulse voltage generator</i>		V0913104760	
Oscilloscopio digitale: <i>Digital oscilloscope</i>		B035650	
Sonda di tensione: <i>Voltage probe</i>		B060210	
Data di prova: 2011/07/12 <i>Test Date</i>		—	
Condizioni ambientali: <i>Environmental conditions:</i>	T[°C]: 26	P[mBar]:1002	Rh[%]: < 75
Tensione massima di sistema [V]: 1000 <i>Maximum system voltage</i>		Spessore del foglio conduttivo [mm]: 0.04 <i>Thickness of conductive foil</i>	
Impulso di tensione [V]: 8000 <i>Impulse voltage:</i>		—	
Campione <i>Sample</i>			
F	✓	Nessuna rottura del dielettrico o scariche superficiali osservate. <i>No evidence of dielectric breakdown or surface tracking observed.</i>	
	✓	Nessun segno di difetti visivi gravi (vedi tabella 10.1) <i>No evidence of major visual defects (See appended table 10.1)</i>	
		Operatore: Valerio Villafranca Operator	

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova agli impulsi di tensione			
10.1 – MST01 Visual inspection after impulse voltage test			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/12 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
F	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>		Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°

M1.11.NRG.0317/43724

Pag. 67 di 90

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di resistenza agli impulsi di tensione
10.3 - MST16 Insulation test after impulse voltage test

Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>					
Misuratore di resistenza di isolamento: <i>Insulation resistance tester:</i>		08060134					
Area modulo: 1.43 m² <i>Module area</i>		—					
Campione <i>Sample</i>	Tensione applicata [V] <i>Voltage applied</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Resistenza richiesta [MΩ] <i>Required</i>	Danneggiamento dielettrico <i>Dielectric breakdown</i>	Esito <i>Result</i>	T [°C]	Data <i>Test Date</i>
F	6000	N/A	N/A	No	Pass	26	2011/07/12
	1000	40000	27.97	No	Pass	26	2011/07/12
Note: <i>Remarks</i>					Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

IEC 61215: § 10.13 IEC 61730-2: § MST 53		23. PROVA DEL CALDO UMIDO <i>DAMP- HEAT TEST</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>		
Camera Umidostatica: <i>Humidostatic chamber</i>			0640B		
Campione <i>Sample</i>	Temperatura modulo [°C] <i>Module temperature</i>	Umidità relativa[%] <i>Relative humidity</i>	Ore totali <i>Total hours</i>	Data Inizio <i>Start date</i>	Data fine <i>End date</i>
G	85	85	1002	2011/06/02	2011/07/18
H	85	85	1002	2011/06/02	2011/07/18
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di caldo umido			
10.1 – MST01 Visual inspection after damp heat test			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/18 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
G	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Incrostazioni biancastre all'interno del superstrato <i>Whitish crustings on the internal surface of the superstrate</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di caldo umido
10.1 – MST01 Visual inspection after damp heat test

Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/18 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
H	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Formazione di deposito calcareo all'interno del superstrato	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°
M1.11.NRG.0317/43724

Pag. 71 di 90

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di caldo umido								
10.2 Maximum power determination after damp heat test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura Modulo [°C]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
G	25	44.83	36.11	5.064	4.771	172.3	75.9	2011/07/20
H	25	44.79	36.66	4.854	4.558	167.1	76.8	2011/07/20
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:	N/A				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di caldo umido							
10.3 - MST16 Insulation test after damp heat test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata [V]	Resistenza misurata [MΩ]	Resistenza richiesta [MΩ]	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	Measured	Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
G	6000	N/A	N/A	No	Pass	28	2011/07/18
	1000	170	27.97	No	Pass	28	2011/07/18
H	6000	N/A	N/A	No	Pass	28	2011/07/18
	1000	219	21.97	No	Pass	28	2011/07/18
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.15 IEC 61730-2: § MST 17		24. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO WET LEAKAGE CURRENT TEST			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>			
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>		08060134			
Misuratore di conduttanza elettrica <i>Electrical conductivity tester</i>		713762			
Stalagmometro <i>Stalagmometer</i>		—			
Tensione di prova applicata: 1000 V <i>Test voltage applied</i>		Area del modulo: 1,43 m² <i>Module area</i>			
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm <i>Solution resistivity</i>		Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m⁻¹ <i>Solution surface tension</i>			
Campione <i>Sample</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Limite [MΩ] <i>Limit</i>	Risultato <i>Result</i>	Temperatura soluzione <i>Solution temperature</i>	Data prova <i>Test Date</i>
G	72	27.97	Pass	23 °C	2011/07/18
H	67	27.97	Pass	23 °C	2011/07/18
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

IEC 61215: § 10.16 IEC 61730-2: § MST 34		25.PROVA DI CARICO MECCANICO MECHANICAL LOAD TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Attrezzatura per carico: <i>Weights:</i>		—	
Alimentatore DC: <i>DC power supply:</i>		01/219070003	
Data di prova: 2011/07/21 <i>Test Date:</i>		—	
Campione : G <i>Sample</i>			
Metodo di montaggio: <i>Mounting method:</i>		Su due barre di alluminio con quattro morsetti <i>On two aluminium bar with four clamps</i>	
Carico applicator a: <i>Load applied to</i>		Superficie anteriore <i>front side</i>	Superficie posteriore <i>back side</i>
Carico meccanico [Pa]: <i>Mechanical load:</i>		2400	2400
Ora del primo ciclo (inizio / fine): <i>First cycle time (start/end):</i>		09:00 / 10:00	10:00 / 11:00
Circuito aperto o intermittente (si / no): <i>Intermittent open-circuit (yes/no):</i>		No	No
Carico meccanico [Pa]: <i>Mechanical load:</i>		2400	2400
Ora del secondo ciclo (inizio / fine): <i>Second cycle time (start/end):</i>		11:00 / 12:00	12:00 / 13:00
Circuito aperto o intermittente (si / no): <i>Intermittent open-circuit (yes/no):</i>		No	No
Carico meccanico [Pa]: <i>Mechanical load:</i>		5400	2400
Ora del terzo ciclo (inizio / fine): <i>Third cycle time (start/end):</i>		13:00 / 14:00	14:00 / 15:00
Circuito aperto o intermittente (si / no): <i>Intermittent open-circuit (yes/no):</i>		No	No
Note: <i>Remarks</i>	Modulo qualificato per sopportare pesanti accumuli di neve e ghiaccio / <i>the module is qualified to withstand heavy accumulations of snow and ice</i>		
		Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di carico meccanico <i>10.1 – MST01 Visual inspection after mechanical load test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/21 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
G	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di carico meccanico								
10.2 Maximum power determination after mechanical load test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura Modulo [°C]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
G	25	44.78	36.05	5.067	4.766	171.8	75.7	2011/07/21
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di carico meccanico							
10.3 - MST16 Insulation test after mechanical load test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata [V]	Resistenza misurata [MΩ]	Resistenza richiesta [MΩ]	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	Measured	Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
G	6000	N/A	N/A	NO	Pass	26	2011/07/21
	1000	1400	27.97	NO	Pass	26	2011/07/21
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

MST 17 Prova della corrente di dispersione dopo la prova di carico meccanico <i>MST 17 Wet leakage current test after mechanical load test</i>					
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>		
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>			08060134		
Misuratore di conduttanza elettrica <i>Electrical conductivity tester</i>			713762		
Stalagmometro <i>Stalagmometer</i>			—		
Tensione di prova applicata: 1000 V <i>Test voltage applied</i>			Area del modulo: 1,43 m² <i>Module area</i>		
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm <i>Solution resistivity</i>			Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m⁻¹ <i>Solution surface tension</i>		
Campione <i>Sample</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Limite [MΩ] <i>Limit</i>	Risultato <i>Result</i>	Temperatura soluzione <i>Solution temperature</i>	Data prova <i>Test Date</i>
G	65	27.97	Pass	22 °C	2011/07/21
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

IEC 61215: § 10.17		26. PROVA ALLA GRANDINE HAIL TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Attrezzatura pneumatica con fotocellule: <i>Pneumatic equipment with photocells:</i>		08.504	
Data di prova: 2011/07/21 <i>Test Date:</i>		—	
Diametro palle di ghiaccio [mm]: 25 <i>Ice ball size:</i>		Peso delle palle di ghiaccio [g]: 7.53 <i>Ice ball weight:</i>	
Velocità delle palle di ghiaccio [m/s]: 23 <i>Ice ball velocity:</i>		Numero dei punti di impatto: 11 <i>Number of impact locations:</i>	
Campione: H <i>Sample</i>			
Colpo <i>Shot</i>	Posizione <i>Location</i>	Esito <i>Results</i>	
01	Angolo della finestra del modulo, distante non più di 50 mm dalla cornice <i>A corner of the module window, not more than 50mm from the frame</i>	✓	
02	Bordo del modulo a non più di 12 mm dalla cornice <i>Edge of the module, not moer than 12 mm from the frame</i>	✓	
03	Bordo delle celle, in prossimità di un collegamento elettrico <i>Over edges of cells, near an electrical joint</i>	✓	
04	Bordo delle celle, in prossimità di un collegamento elettrico <i>Over edges of cells, near an electrical joint</i>	✓	
05	Sui punti di minima distanza tra le celle <i>Over points of minimum spacing between cells</i>	✓	
06	Sui punti di minima distanza tra le celle <i>Over points of minimum spacing between cells</i>	✓	
07	Finestra del modulo, a non più di 12 mm da uno dei punti in cui il modulo è fissato alla struttura di sostegno <i>Window, not more than 12 mm from one of the points at which the module is fixed to the supporting structure</i>	✓	
08	Finestra del modulo, a non più di 12 mm da uno dei punti in cui il modulo è fissato alla struttura di sostegno <i>Window, not more than 12 mm from one of the points at which the module is fixed to the supporting structure</i>	✓	
09	Sulla finestra del modulo, nei punti più lontani da quelli scelti sopra <i>On the module window, at points farthest from the points selected above</i>	✓	
10	Sulla finestra del modulo, nei punti più lontani da quelli scelti sopra <i>On the module window, at points farthest from the points selected above</i>	✓	
11	Ogni punto che sembri particolarmente sensibile ad un impatto da grandine <i>Any points which may prove especially vulnerable to hail impact</i>	✓	
Note: <i>Remarks</i>		Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

Misure finali:
Final measurements

10.1 – MST 01 Ispezione visiva dopo la prova di impatto alla grandine <i>10.1 – MST01 Visual inspection hail test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno: <i>Halogen headlamp:</i>		—	
Data della prova: 2011/07/21 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
H	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joints</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

10.2 Determinazione massima potenza dopo la prova di impatto alla grandine								
10.2 Maximum power determination after hail test								
Strumenti ed attrezzature					Matricola			
Instrumentation and tools					Serial number			
Simulatore solare classe A: Solar simulator class A:					MC02M090202			
Irraggiamento: 1000 W/m ²					—			
Irradiance								
Campione	Temperatura modulo [°C]	Voc [V]	Vmp [V]	Isc [A]	Imp [A]	Pmp [W]	FF [%]	Data prova
Sample	Module temperature							Test Date
H	25	44.72	36.35	4.804	4.576	166.4	77.4	2011/07/21
Diminuzione Pmp dopo questa prova: ≤ 5%								
Pmp degradation after this test : ≤ 5%								
Note:					Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks					Operator			

10.3 - MST16 Prova di isolamento dopo la prova di impatto alla grandine							
10.3 - MST16 Insulation test after hail test							
Strumenti ed attrezzature				Matricola			
Instrumentation and tools				Serial number			
Misuratore di resistenza di isolamento:				08060134			
Insulation resistance tester:							
Area modulo: 1.43 m ²				Umidità relativa: < 75%			
Module area				Relative humidity			
Campione	Tensione applicata [V]	Resistenza misurata [MΩ]	Resistenza richiesta [MΩ]	Danneggiamento dielettrico	Esito	T [°C]	Data
Sample	Voltage applied	Measured	Required	Dielectric breakdown	Result		Test Date
H	6000	N/A	N/A	NO	Pass	26	2011/07/21
	1000	64	27.97	NO	Pass	26	2011/07/21
Note:				Operatore: Valerio Villafranca			
Remarks				Operator			

IEC 61215: § 10.15 IEC 61730-2: § MST 17		27. PROVA DELLA CORRENTE DI DISPERSIONE IN AMBIENTE UMIDO. FINALE PER EN 61215 WET LEAKAGE CURRENT TEST. FINAL TEST FOR EN 61215			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>			
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>		08060134			
Misuratore di conduttanza elettrica <i>Electrical conductivity tester</i>		713762			
Stalagmometro <i>Stalagmometer</i>		—			
Tensione di prova applicata: 1000 V <i>Test voltage applied</i>		Area del modulo: 1,43 m² <i>Module area</i>			
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm <i>Solution resistivity</i>		Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m⁻¹ <i>Solution surface tension</i>			
Campione <i>Sample</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Limite [MΩ] <i>Limit</i>	Risultato <i>Result</i>	Temperatura soluzione <i>Solution temperature</i>	Data prova <i>Test Date</i>
A	615	27.97	Pass	23 °C	2011/07/21
B	325	27.97	Pass	23 °C	2011/07/21
C	181	27.97	Pass	23 °C	2011/07/21
D	169	27.97	Pass	23 °C	2011/07/21
E	198	27.97	Pass	23 °C	2011/07/01
F	67	27.97	Pass	23 °C	2011/07/01
G	69	27.97	Pass	23 °C	2011/07/21
H	59	27.97	Pass	23 °C	2011/07/21
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

IEC 61730-2: § MST 11		28.PROVA DI ACCESSIBILITÀ ACCESSIBILITY TEST				
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>				
Multimetro <i>Multimeter</i>		98610284				
Dito di prova <i>Cylindrical test fixture</i>		08.297				
Area modulo: 1.43 m ² <i>Module area</i>			Umidità relativa: < 75% <i>Relative humidity</i>			
Campione <i>Sample</i>	Contatti tra la sonda di prova e le parti elettriche attive <i>Contacts between the probe and live electrical parts</i>	Resistenza > 1MΩ <i>Resistance >1 MΩ</i>	Rh [%]	T [°C]	P[mBar]	Data prova <i>Test Date</i>
C	No	Pass	41	26	999	2011/07/22
E	No	Pass	41	26	999	2011/07/22
G	No	Pass	41	26	999	2011/07/22
Note: <i>Remarks</i>					Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>	

IEC 61215: §10.18		29.PROVA TERMICA DEL DIODO DI DERIVAZIONE BYPASS DIODE THERMAL TEST					
Strumenti ed attrezzature Instrumentation and tools		Matricola Serial number					
Piano caldo Hot plane		—					
Termoresistenze Thermoresistances		0.0021 / 0.0022 / 0.0023 / 0.0024					
Alimentatore DC DC power source		000535					
Scheda acquisizione dati Data acquisition system		08.774					
Data di prova: 2011/06/30 Test date		—					
Temperatura del modulo durante la prova: 75 ± 5°C Module temperature		Costruttore del diodo: HY Electric Corp. Diode manufacturer					
Numero di diodi nella scatola delle connessioni: 3 Number of diodes in junction box		Modello di diodo: MBR1545D Diode type designation					
Massima temperatura di giunzione T _{jmax} : [°C]: 200 Max. permissible junction temperature		—					
Parametri campione I Parameter sample I	Diodo1	Diodo 2	Diodo 3	Diodo 4	Diodo 5	Diodo 6	Result
Flusso di corrente applicato [A]: Current flow applied:	5.6	5.6	5.6	N/A	N/A	N/A	—
Massima temperatura superficiale misurata ai capi del diodo [°C]: Max. surface temperature measured at diode leads [°C]:	92.4	102.3	99.7	N/A	N/A	N/A	—
Caduta di tensione [V]: Voltage drop:	0.331	0.320	0,332	N/A	N/A	N/A	—
Potenza dissipata [W]: Power dissipation:	1.85	1.79	1.86	N/A	N/A	N/A	—
Resistenza termica giunzione – capi (RTHJL) [°C /W]: Thermal resistance junction to leads (RTHJL):	3	3	3	N/A	N/A	N/A	—
Massima temperatura di giunzione T _{jcalc} [°C]: Calculated max. junction temperature T _{jcalc} [°C]:	97.9	107.7	105.3	N/A	N/A	N/A	—
T _{jcalc} < T _{jmax}	Pass	Pass	Pass	N/A	N/A	N/A	Pass
Flusso di corrente (1.25 * I _{sc}) [A]: Current flow	7	7	7	N/A	N/A	N/A	—
Massima temperatura superficiale misurata ai capi del diodo [°C]: Max. diode surface temperature measured at diode leads [°C]:	116	141	112	N/A	N/A	N/A	—
Note: Remarks					Operatore: Valerio Villafranca Operator		

Misure finali:
Final measurements

10.1 Ispezione visiva dopo la prova termica del diodo di derivazione <i>10.1 Visual inspection after bypass diode thermal test</i>			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola: <i>Serial number</i>	
Proiettore alogeno <i>Halogen headlamp</i>		—	
Data della prova: 2011/06/30 <i>Test date</i>		—	
Campione <i>Sample</i>	Natura e posizione delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Pass	Fail
I	superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle rotte <i>broken cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle incrinare <i>cracked cells</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	interconnessioni o giunzioni difettose <i>faulty interconnections or joint</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	celle in contatto fra di loro o con la cornice <i>cells touching one another or the frame</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	difetti nei sigillanti <i>failure of adhesive bonds</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	superfici di materiali plastici intaccate <i>tacky surfaces of plastic materials</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte <i>faulty terminations, exposed live electrical parts</i>	✓	<input type="checkbox"/>
	qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni <i>any other conditions which may affect performance</i>	✓	<input type="checkbox"/>
altro <i>others</i>	✓	<input type="checkbox"/>	
Note: <i>Remarks</i>	Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

RAPPORTO DI PROVA N°
Test Report n°
M1.11.NRG.0317/43724

Pag. 84 di 90

MST 16 Prova di isolamento dopo la prova termica del diodo di derivazione <i>MST 16 Insulation test after bypass diode thermal test</i>							
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>				Matricola <i>Serial number</i>			
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>				08060134			
Area modulo: 1.43 m² <i>Module area</i>				Umidità relativa: < 75% <i>Relative humidity</i>			
Campione <i>Sample</i>	Tensione applicata [V] <i>Voltage applied</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Resistenza richiesta [MΩ] <i>Required</i>	Danneggiamento dielettrico <i>Dielectric breakdown</i>	Esito <i>Result</i>	T [°C]	Data <i>Test Date</i>
I	6000	N/A	N/A	No	Pass	24	2011/06/30
	1000	26000	27.97	No	Pass	24	2011/06/30
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>			

MST 17 Prova della corrente di dispersione dopo la prova termica del diodo di derivazione <i>MST 17 Wet leakage current test after bypass diode thermal test</i>					
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>			Matricola <i>Serial number</i>		
Misuratore di resistenza di isolamento <i>Insulation resistance tester</i>			08060134		
Misuratore di conduttanza elettrica <i>Electrical conductivity tester</i>			713762		
Stalagmometro <i>Stalagmometer</i>			—		
Tensione di prova applicata: 1000 V <i>Test voltage applied</i>			Area del modulo: 1,43 m² <i>Module area</i>		
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm <i>Solution resistivity</i>			Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m⁻¹ <i>Solution surface tension</i>		
Campione <i>Sample</i>	Resistenza misurata [MΩ] <i>Measured</i>	Limite [MΩ] <i>Limit</i>	Risultato <i>Result</i>	Temperatura soluzione <i>Solution temperature</i>	Data prova <i>Test Date</i>
I	580	27.97	Pass	23 °C	2011/06/30
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>		

IEC 61730-2: § MST 21		30. RESISTENZA ALLA TEMPERATURA TEMPERATURE TEST			
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>			
Piano inclinato: <i>Test platform</i>		09.475			
Scheda acquisizione dati <i>Data acquisition system</i>		08.774			
Termoresistenze <i>Termoresistances</i>		0.0021 / 0.0022 / 0.0023 / 0.0024 / 0.0025 / 0.0027 0.0029			
Anemometro: <i>Anemometer:</i>		270			
Piranometro: <i>Pyranometer:</i>		251			
Data di prova: 2011/07/01 <i>Test Date</i>		—			
Condizioni ambientali: <i>Environmental conditions:</i>		T _{amb} [°C]: 26	P[mBar]: 1002	Rh[%]: 42	Wind speed[m/s]: 0.75
Irraggiamento solare di riferimento [W/m²]: 1000 <i>Reference solar irradiance:</i>		Temperatura ambiente di riferimento [°C]: 40 <i>Reference ambient temperature:</i>			
Campione I, circuito aperto <i>Sample I, open-circuited</i>					
Posizione di misura <i>Measuring location:</i>	Temperatura del componente T _{OBS} [°C] <i>Component temperature</i>	Temperatura normalizzata T _{CON} [°C] <i>Normalised temperature</i>	Temperatura limite <i>Component temperature limit</i>	Result	
Superficie anteriore del modulo sopra la cella centrale <i>Module superstrate above the centre cell</i>	62	76	300	Pass	
Superficie posteriore del modulo sotto la cella centrale <i>Module substrate below the centre cell</i>	30	44	90	Pass	
Superficie interna della scatola delle connessioni <i>Terminal enclosure interior surface</i>	60	74	90	Pass	
Aria scatola delle connessioni <i>Terminal enclosure interior air space</i>	59	73	90	Pass	
Terminali <i>Field wiring terminals</i>	42	56	90	Pass	
Isolamento dei cavi <i>Insulation of the field wiring leads</i>	41	55	90	Pass	
Connettori esterni <i>External connector bodies</i>	41	55	90	Pass	
Corpo dei diodi <i>Diode bodies</i>	59	73	150	Pass	
Cornice <i>Frame</i>	44	58	90	Pass	

Campione I, corto circuito <i>Sample I, short-circuited</i>				
Posizione di misura <i>Measuring location:</i>	Temperatura del componente T _{OBS} [°C] <i>Component temperature</i>	Temperatura normalizzata T _{CON} [°C] <i>Normalised temperature</i>	Temperatura limite [°C] <i>Temperature limit</i>	Result
Superficie anteriore del modulo sopra la cella centrale <i>Module superstrate above the centre cell</i>	64	78	300	Pass
Superficie posteriore del modulo sotto la cella centrale <i>Module substrate below the centre cell</i>	30	44	90	Pass
Superficie interna della scatola delle connessioni <i>Terminal enclosure interior surface</i>	61	75	90	Pass
Aria scatola delle connessioni <i>Terminal enclosure interior air space</i>	60	74	90	Pass
Terminali <i>Field wiring terminals</i>	42	56	90	Pass
Isolamento dei cavi <i>Insulation of the field wiring leads</i>	42	56	90	Pass
Connettori esterni <i>External connector bodies</i>	41	55	90	Pass
Corpo dei diodi <i>Diode bodies</i>	60	74	150	Pass
Cornice <i>Frame</i>	44	58	90	Pass
Informazioni supplementari: $T_{con} = T_{obs} + (40^{\circ}C - T_{amb})$ <i>Supplementary information</i>				
Note: <i>Remarks</i>				Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

IEC 61730-2: § MST26		31.RESISTENZA AL SOVRACCARICO DI CORRENTE INVERSA REVERSE CURRENT OVERLOAD	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Alimentatore DC <i>DC power supply</i>		01/219070003	
Scheda acquisizione dati <i>Data acquisition system</i>		08.774	
Data di prova: 2011/07/01 <i>Test Date</i>		—	
Valore nominale di sovracorrente: 10 A <i>Module over-current protection rating</i>		Corrente di prova [A]: 13.5 <i>Test current</i>	
Tensioni applicata [V]: 52 V <i>Applied voltage</i>		Durata della prova [h]: 2 <i>Test duration</i>	
Campione <i>Sample</i>			
I	✓ Nessun segno di bruciatura del modulo <i>No flaming of the module</i>		
	✓ Nessun segno di bruciatura sul panno a contatto con il modulo <i>No flaming or charring of the cheesecloth</i>		
	✓ Nessun segno di bruciatura sulla carta a contatto con il modulo <i>No flaming of the tissue paper</i>		
	✓ Requisiti prova MST 17 soddisfatti <i>MST 17 requirements fulfilled (see appended Table MST17)</i>		
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

Misure finali:
Final measurements

MST 17 Prova della corrente di dispersione dopo la prova della corrente inversa di sovraccarico MST 17 Wet leakage current test after reverse current overload test					
Strumenti ed attrezzature Instrumentation and tools			Matricola Serial number		
Misuratore di resistenza di isolamento Insulation resistance tester			08060134		
Misuratore di conduttanza elettrica Electrical conductivity tester			713762		
Stalagmometro Stalagmometer			—		
Tensione di prova applicata: 1000 V Test voltage applied			Area del modulo: 1,43 m ² Module area		
Resistività della soluzione: < 3,500 Ω·cm Solution resistivity			Tensione superficiale soluzione: < 0.03 N·m ⁻¹ Solution surface tension		
Campione Sample	Resistenza misurata [MΩ] Measured	Limite [MΩ] Limit	Risultato Result	Temperatura soluzione Solution temperature	Data prova Test Date
I	300	27.97	Pass	22 °C	2011/07/01
Note: Remarks				Operatore: Valerio Villafranca Operator	

IEC 61730-2:§ MST 32		32. PROVA DI ROTTURA DEL MODULO MODULE BREAKAGE TEST	
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>	
Apparecchiatura per impatto sul modulo <i>Impactor</i>		09571	
Data di prova: 2011/06/10 <i>Test Date</i>		—	
Massa di impatto [kg]: 45.5 <i>Weight of impactor</i>		Spessore della cornice [mm]: 105 <i>Thickness of sample frame</i>	
Tecnica di montaggio utilizzata: 4 morsetti a pressione sulla cornice <i>Mounting technique used: 4 pressure clamps on the frame</i>			
Rottura del modulo: <i>Module breakage:</i>		<input type="checkbox"/> Nessuna rottura <i>No breakage</i> <input type="checkbox"/> Rottura a 300 mm <i>Breakage at 300 mm</i> <input type="checkbox"/> Rottura a 450 mm <i>Breakage at 450 mm</i> <input checked="" type="checkbox"/> Rottura a 1220 mm <i>Breakage at 1220 mm</i>	
Peso dei frammenti in caso di rottura [g]: <i>Weight of particles in case of breakage</i>		N/A	
Campione <i>Sample</i>			
L	<input type="checkbox"/> Nel caso di rottura, non ci devono essere aperture tali da far passare una sfera di 76 mm di diametro. <i>Breakage occurred, but no shear or opening large enough for a 76 mm diameter sphere to pass freely has developed.</i>		
	<input type="checkbox"/> Nel caso di disintegrazione, i 10 più grandi frammenti prelevati 5 min dopo la prova non devono pesare in grammi più di 16 volte lo spessore in millimetri del frammento stesso. <i>Disintegration occurred, but the ten largest crack-free particles selected 5 min subsequent to the test didn't weigh more in grams than 16 times the thickness of the sample in millimetres.</i>		
	<input checked="" type="checkbox"/> Nel caso di rottura nessun frammento più grande di 6,5 cm ² deve essere stato espulso dal campione. <i>Breakage occurred, but no particles larger than 6,5 cm² have been ejected from the sample.</i>		
Note: <i>Remarks</i>			Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>

IEC 61215: § 10.1 IEC 61730-2: § MST 01		33. ESAME A VISTA. FINALE PER EN 61730-2 VISUAL INSPECTION. FINAL TEST FOR EN 61730-2										
Strumenti ed attrezzature <i>Instrumentation and tools</i>		Matricola <i>Serial number</i>										
Proiettore alogeno <i>Halogen headlamp</i>		—										
Natura e posizionamento delle anomalie iniziali – commenti o foto <i>Nature and position of initial findings – comments or attach photos</i>	Sample #											Note <i>Remarks</i>
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L	M	
superfici esterne rotte, piegate, disallineate o strappate; <i>cracked, bent, misaligned or torn external surfaces;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
celle rotte; <i>broken cells;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
celle incrinare; <i>cracked cells;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
interconnessioni o giunzioni difettose; <i>faulty interconnections or joints;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
celle in contatto fra di loro o con la cornice; <i>cells touching one another or the frame;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
difetti nei sigillanti; <i>failure of adhesive bonds;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
bolle o delaminazioni che costituiscano un percorso continuo fra una parte qualunque di una cella e il bordo del modulo; <i>bubbles or delaminations forming a continuous path between a cell and the edge of the module;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
superfici di materiali plastici intaccate; <i>tacky surfaces of plastic materials;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
terminazioni difettose, parti elettriche in tensione esposte; <i>faulty terminations, exposed live electrical parts;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
qualunque altra condizione che possa influenzare negativamente le prestazioni; <i>any other conditions which may affect performance;</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
altro <i>others</i>	P	—	P	—	P	—	P	—	P	—	—	P = Pass
Data prova <i>Test date</i>	2011/07/22	—	2011/07/22	—	2011/07/22	—	2011/07/22	—	2011/07/22	—	—	
Note: <i>Remarks</i>									Operatore: Valerio Villafranca <i>Operator</i>			