

RAPPORTO DI CONVALIDA N. 440891

VALIDATION REPORT No. 440891

il presente documento si basa sul rapporto di prova n. 433492

emesso in data 17 ottobre 2025 da Istituto Giordano

this document is based on test report No. 433492 dated 17 October 2025 issued by Istituto Giordano

Cliente / Customer

SUNERG SOLAR S.r.l.

Via Donino Donici, 5 - Località Cinquemiglia - 06012 CITTÀ DI CASTELLO (PG) - Italia

Oggetto / Item#

modulo fotovoltaico denominato "XMHCTV3460BFDG+H"
photovoltaic module named "XMHCTV3460BFDG+H"

Attività / Activity

**prova di reazione al fuoco con attacco termico
di un modulo fotovoltaico installato su copertura
di edificio e classificazione secondo la norma
CEI TS 82-89:2023**

*reaction to fire test with thermal attack of a photovoltaic module
installed on a building roof and classification according to standard
CEI TS 82-89:2023*

Risultati / Results

Classificazione

Classification

C_{FV(b)} T 52

tetto piano o inclinato, con $THR_{600s} \leq 52 \text{ MJ/m}^2$

flat or pitched roof, with $THR_{600s} \leq 52 \text{ MJ/m}^2$

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.
according to that stated by the customer.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 30 aprile 2026
Bellaria-Igea Marina - Italy, 30 April 2026

L'Amministratore Delegato
Chief Executive Officer

(Dott. Arch. Sara Lorenza Giordano)



Firmato digitalmente da SARA LORENZA GIORDANO

Commessa:

Order:
110299

Identificazione dell'oggetto in accettazione:

Identification of item received:
2025/2441/B del 10 settembre 2025
2025/2441/B dated 10 September 2025

Data dell'attività:

Activity date:
23 settembre 2025
23 September 2025

Luogo dell'attività:

Activity site:
Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno, 80 -
47043 Gatteo (FC) - Italia

Indice

Pagina

Descrizione dell'oggetto#	2
Riferimenti normativi	3
Apparecchiature	3
Modalità	3
Risultati	5
Classificazione e campo di applicazione	6
Contents	Page
Description of item#	2
Normative references	3
Apparatus	3
Method	3
Results	5
Classification and field of application	6

Il presente documento è composto da n. 6 pagine e n. 1 allegato (in formato bilingue (italiano e inglese), in caso di dubbio è valida la versione in lingua italiana) e non può essere riprodotto parzialmente, estrapolando parti di interesse a discrezione del cliente, con il rischio di favorire una interpretazione non corretta dei risultati, fatto salvo quanto definito a livello contrattuale.

I risultati si riferiscono solo all'oggetto in esame, così come ricevuto, e sono validi solo nelle condizioni in cui l'attività è stata effettuata.

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

Il presente documento convalida ed estende tutti i dati numerici e descrittivi del rapporto di prova di riferimento.

This document is made up of 6 pages and 1 annex (in a bilingual format (Italian and English), in case of dispute the only valid version is the Italian one) and shall not be reproduced except in full without extrapolating parts of interest at the discretion of the customer, with the risk of favoring an incorrect interpretation of the results, except as defined at contractual level.

The results relate only to the item examined, as received, and are valid only in the conditions in which the activity was carried out.

The original of this document consists of an electronic document digitally signed pursuant to the applicable Italian Legislation.

This document extends the validity of all numerical and descriptive data contained in the reference test report.

Responsabili Tecnici di Prova: / Chief Test Technicians:

Per. Ind. Maurizio Vincenzi
Dott. Sacha Oliva

Responsabile del Laboratorio di Reazione al Fuoco: /

Head of Reaction to Fire Laboratory:
Dott. Ing. Giombattista Traina

Compilatore: / Compiler: Agostino Vasini

Pagina 1 di 6 / Page 1 of 6

Descrizione dell'oggetto[#]

Description of item[#]

L'oggetto in esame è costituito da pannello fotovoltaico descritto nelle seguenti tabelle.

The item under examination consists of photovoltaic panel described in the following tables.

Descrizione generale dell'oggetto <i>General description of the item</i>	Spessore <i>Thickness</i> [mm]	Densità superficiale <i>Surface density</i> [kg/m ²]
modulo fotovoltaico composto da celle in silicio monocristallino half cut con rivestimento in vetro temprato e antiriflesso su entrambi i lati applicati mediante incapsulante in EVA, con telaio in alluminio e silicone di tipo neutro, quantità 255 g/metro lineare <i>photovoltaic module composed of monocrystalline silicon cells half cut with coating in tempered glass on both sides applied by encapsulating in EPE with frame in aluminium and type silicone neutral, quantity 255 g/linear meter</i>	5,1	11,46

Descrizione dei singoli componenti partendo dalla faccia esposta al fuoco <i>Description of individual components from the face exposed to fire</i>		
Descrizione <i>Description</i>	Spessore <i>Thickness</i> [mm]	Densità superficiale <i>Surface density</i> [kg/m ²]
vetro temprato (DH1) <i>tempered glass (DH1)</i>	2,0	5
incapsulante in EVA (DH2) <i>encapsulant in EVA (DH2)</i>	0,45	0,39
celle in silicio (DH3) <i>silicon cells (DH3)</i>	0,14	0,68
incapsulante in EVA (DH2) <i>encapsulant in EVA (DH2)</i>	0,45	0,39
vetro temprato (DH1) <i>tempered glass (DH1)</i>	2,0	5

In allegato "A" è riportata la documentazione tecnica dell'oggetto fornita dal cliente.

The item technical documentation provided by the customer is given in annex "A".

(#) secondo le dichiarazioni del cliente; Istituto Giordano declina ogni responsabilità sulle informazioni e sui dati forniti dal cliente che possono influenzare i risultati.

according to that stated by the customer; Istituto Giordano declines all responsibility for the information and data provided by the client that may influence the results.

Riferimenti normativi

Normative references

Norma <i>Standard</i>	Titolo <i>Title</i>
CEI TS 82-89:2023	Rischio d'incendio nei sistemi fotovoltaici - Comportamento all'incendio dei moduli fotovoltaici installati su coperture di edifici: protocolli di prova e criteri di classificazione. <i>Fire Risk of Photovoltaic Systems - Fire behavior of Photovoltaic Modules installed on building roofs: test protocols and rating criteria</i>
ISO 5660-1:2015	Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release (cone calorimeter method) <i>(Prove di reazione al fuoco - Velocità di rilascio di calore, di produzione di fumo e perdita di massa - Parte 1: Rilascio di calore (metodo del cono calorimetrico))</i>

Apparecchiature

Apparatus

Descrizione <i>Description</i>	Codice di identificazione interna <i>In-house identification code</i>
Sistema ottico <i>Light attenuation system</i>	RZF049a
Analizzatore di O ₂ e CO ₂ <i>O₂ and CO₂ analyser</i>	RZF046
Sistema di acquisizione dati <i>Data acquisition system</i>	RZF050B
Bilancia digitale <i>Digital scale</i>	RZF071
Camera climatica <i>Climate chamber</i>	RZF110

Modalità

Method

Descrizione delle provette

Description of the specimens

Dall'oggetto in esame sono state ricavate tramite taglio dal personale del laboratorio, due provette, dimensioni nominali 800 mm × 600 mm.

From the item under examination, two specimens, nominal dimensions of 800 mm × 600 mm, were obtained by cutting them by the laboratory staff.

Condizionamento

Conditioning

Le provette sono state condizionate per almeno 48 h ad una temperatura di $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ ed al $(50 \pm 5) \%$ di umidità relativa, come previsto dalla norma CEI TS 82-89:2023.

As requested by standard CEI TS 82-89:2023, the specimens were conditioned for at least 48 h at a temperature of $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ and relative humidity $(50 \pm 5) \%$.

Procedimento di prova

Test procedure

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP046 nella revisione vigente alla data della prova e secondo le prescrizioni della norma CEI TS 82-89:2023.

Dopo il periodo di condizionamento, le provette e il substrato scelto vengono collocati all'interno dell'apparecchiatura di prova, posizionati entrambi in accordo al protocollo di prova scelto (b) della CEI TS 82-89:2023. Sulle provette vengono applicate delle fiamme con una potenza di $(30,7 \pm 2,0) \text{ kW}$ generate da un bruciatore quadrato posto sulla superficie alla distanza definita del protocollo di prova. Il comportamento è valutato nell'arco di un periodo di 20 min. Durante la prova sono stati rilevati i seguenti parametri: produzione di calore, produzione di fumo. Dai parametri sopra elencati si determinano successivamente ulteriori valori necessari per la completa valutazione del comportamento del materiale alla suddetta prova.

The test was performed using detailed internal procedure PP046 in its current revision at testing date and according to the requirements of CEI TS 82-89:2023 standard.

After conditioning, the specimens and the selected substrate are placed inside the test apparatus, positioned according to the chosen method (b) of CEI TS 82-89:2023. A square burner produces flames of power $(30,7 \pm 2,0) \text{ kW}$, which are applied to the samples at a specified distance as per the test protocol. The performance is evaluated over a period of 20 min. During the test, the following parameters need to be recorded: heat production and smoke production. These recorded parameters are then used to calculate additional values required for a comprehensive assessment of the material's performance during the test.

Allestimento

Set-up

Faccia esposta <i>Exposed face</i>	retro in vetro temprato <i>tempered glass backsheet</i>
Protocollo di prova <i>Test protocol</i>	b
Posizione del modulo FV <i>Position of the PV module</i>	parallelo al tetto inclinato di 45° <i>parallel to the roof pitched at a 45°</i>
Tipologia di substrato <i>Type of substrate</i>	doppio strato di membrana impermeabilizzante, spessore nominale 3,0 mm. Spessore totale 6,0 mm, densità superficiale totale $4,0 \text{ kg/m}^2$ <i>double layer of waterproofing membrane, nominal thickness 3,0 mm. Total thickness 6,0 mm, total surface density $4,0 \text{ kg/m}^2$.</i>
Substrato - Valore $\text{THR}_{600\text{s}}$ secondo ISO 5660-1 con attacco termico di 50 kW/m^2 <i>Substrate - $\text{THR}_{600\text{s}}$ value according to ISO 5660-1 with thermal attack of 50 kW/m^2</i>	52 MJ
Numero rapporto di prova ISO 5660-1 - laboratorio di prova <i>ISO 5660-1 test report number - testing laboratory</i>	n. 433417 emesso da Istituto Giordano in data 15 ottobre 2025 <i>No. 433417 issued by Istituto Giordano on 15 October 2025</i>

Risultati

Results

Parametri [#] Parameter [#]	Provetta n. Specimen No.		Media Mean
	1	2	
FIGRA_{0,2 MJ} [W/s]	241	268	255
FIGRA_{0,4 MJ} [W/s]	241	268	255
THR_{600s} [MJ]	18,6	17,2	17,9
SMOGRA [m ² /s ²]	5	24	15
TSP_{600s} [m ²]	19	65	42

(#) FIGRA_{0,2 MJ} = indice di velocità di crescita del fuoco (THR = 0,2 MJ) / fire growth rate index (THR = 0,2 MJ).

FIGRA_{0,4 MJ} = indice di velocità di crescita del fuoco (THR = 0,4 MJ) / fire growth rate index (THR = 0,4 MJ).

THR_{600s} = calore rilasciato dalla provetta nei primi 600 s di prova / total heat release from specimen within the first 600 s of the test.

SMOGRA = indice di velocità di crescita del fumo / smoke growth rate.

TSP_{600s} = produzione totale di fumo della provetta nei primi 600 s di prova / total smoke production of specimen within the first 600 s of the test.

Nota: i risultati di prova sono collegati al comportamento delle provette di un prodotto nelle particolari condizioni di prova; non sono da intendersi come l'unico criterio per la valutazione del potenziale rischio di incendio del prodotto nel suo impiego.

Note: the test results relate to the behaviour of the test specimens of a product under the particular conditions of the test; they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the product in use.



Fotografie di una provetta prima e dopo la prova

Photos of the specimen before and after the test

Classificazione e campo di applicazione

Classification and field of application

Classificazione

Classification

L'oggetto "XMHCTV3460BFDG+H", in relazione al suo comportamento di reazione al fuoco, è classificato:

The item "XMHCTV3460BFDG+H", in relation to its reaction to fire behaviour, is classified:

Classificazione / Classification: C_{FV(b)} - T 52

Campo di applicazione

Field of application

Questa classificazione è valida per le seguenti condizioni di uso finali:

This classification is valid the following end use applications:

Tipo di installazione <i>Type of installation</i>	valido per qualsiasi configurazione avente modulo fotovoltaico applicato con qualsiasi inclinazione rispetto al tetto e per qualunque inclinazione del tetto stesso. <i>valid for any configuration with a photovoltaic module mounted at any angle to the roof and for any roof pitch.</i>
Tipo di substrato <i>Type of substrate</i>	tetti con $THR_{600s} \leq 52 \text{ MJ/m}^2$ (misurato in accordo alla ISO 5660-1:2015 con 50 kW/m^2) <i>roofs with $THR_{600s} \leq 52 \text{ MJ/m}^2$ (measured by ISO 5660-1:2015 at 50 kW/m^2)</i>
Modelli <i>Models</i>	si veda l'allegato "A" <i>see annex "A"</i>

Limitazioni

Limitations

Questo rapporto di classificazione è valido fintanto che la composizione e la struttura dell'oggetto, così come le norme di prova e di classificazione, non cambino.

Questo rapporto di classificazione non rappresenta un'approvazione di tipo o una certificazione di prodotto.

This classification report is valid as long as the item composition and structure, as well as test and classification standards, remain unchanged.

This classification report does not represent type approval or certification of the product.

Nota del laboratorio

Note from the laboratory

La classificazione è stata determinata sulla base dei valori ottenuti mediante misurazione sperimentale, senza tenere conto dell'incertezza di misura, in linea con il paragrafo 4.2.1 "Binary Statement for Simple Acceptance Rule ($w = 0$)" ("Dichiarazione binaria per la regola di accettazione semplice ($w = 0$)") della guida ILAC-G8:09/2019 "Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity" ("Linee guida sulle regole decisionali e sulle dichiarazioni di conformità").

The classification has been determined on the basis of the values obtained by measurements, without taking into account measurement uncertainty, in accordance with clause 4.2.1 "Binary Statement for Simple Acceptance Rule ($w = 0$)" of ILAC-G8:09/2019 guide "Guidelines on Decision Rules and Statements of Conformity".

ALLEGATO "A"

AL RAPPORTO DI CONVALIDA N. 440891
ANNEX "A" TO VALIDATION REPORT No. 440891

Cliente / Customer

SUNERG SOLAR S.r.l.

Via Donino Donici, 5 - Località Cinquemiglia - 06012 CITTÀ DI CASTELLO (PG) - Italia

Oggetto / Item[#]

modulo fotovoltaico denominato "XMHCTV3460BFDG+H"
photovoltaic module named "XMHCTV3460BFDG+H"

Contenuti / Contents

documentazione tecnica fornita dal cliente
customer-supplied technical documentation

Commessa:

Order:

110299

Identificazione dell'oggetto in accettazione:

Identification of item received:

2025/2441/B del 10 settembre 2025

2025/2441/B dated 10 September 2025

Data dell'attività:

Activity date:

23 settembre 2025

23 September 2025

Luogo dell'attività:

Activity site:

Istituto Giordano S.p.A. - Strada Erbosa Uno, 80 -
47043 Gatteo (FC) - Italia

(#) secondo le dichiarazioni del cliente.
according to that stated by the customer.

Bellaria-Igea Marina - Italia, 30 aprile 2026
Bellaria-Igea Marina - Italy, 30 April 2026

Il presente allegato è composto da n. 3 pagine.

This annex is made up of 3 pages

Pagina 1 di 3 / Page 1 of 3

Ditta intestataria Rapporto di Prova (con indirizzo completo) <i>Company holder Test Report</i> (with complete address)	Sunerg solar srl via D.Donini 51 loc. Cinquemiglia 06012 Città di castello PG	
Denominazione commerciale / Trade name	XMHCTV3460BFDG+H	
DESCRIZIONE GENERALE DEL PRODOTTO FINITO <i>GENERAL DESCRIPTION OF THE COMPLETE PRODUCT</i> [//]		
modulo fotovoltaico composto da celle in silicio monocristallino half cut con rivestimento in vetro temprato e antiriflesso su entrambi i lati applicati mediante incapsulante in EVA con telaio in alluminio e silicone di tipo neutro <i>photovoltaic module composed of monocrystalline silicon cells half cut with coating in tempered glass on both side applied by encapsulating in EVA with frame in aluminum , type silicone in neutral</i>	Spessore <i>Thickness</i> [mm]	Densità superficiale <i>Surface density</i> [kg/m ²]
	5,1	11,46
DESCRIZIONE DEI SINGOLI COMPONENTI PARTENDO DALLA FACCIA ESPOSTA AL FUOCO <i>DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COMPONENTS FROM THE FACE EXPOSED TO FIRE</i>		
Composizione di ciascun strato <i>Composition of each layer</i> [//]	Spessore <i>Thickness</i> [mm]	Densità superficiale <i>Surface density</i> [kg/m ²]
vetro temprato (DH1) / <i>tempered glass</i>	2	5
incapsulante in EVA (DH2) / <i>encapsulant in EVA</i>	0,45	0,39
celle in silicio (DH3) / <i>silicon cells</i>	0,14	0,68
incapsulante in EVA (DH2) / <i>encapsulant in EVA</i>	0,45	0,39
vetro temprato (DH1) / <i>tempered glass</i>	2	5
CEI TS 82-89 - INFORMAZIONI SULL' IMPIEGO E POSA IN OPERA / INFORMATIONS ABOUT USE AND INSTALLATION		
Impiego / Use	fotovoltaico	
Posa in opera <i>Installation</i>	☐ CEI TS 82-89 su tetto piano ☐ CEI TS 82-89 su tetto inclinato	
ALTRE INFORMAZIONI / ANY OTHER INFORMATIONS		
Larghezza / width [mm]	Da/from varie a/to varie	
Lunghezza / length [mm]	Da/from varie. a/to varie	
Telaio / Frame	tipo di telaio/type of frame: alluminio spessore/thickness: 30 mm	
Silicone / Silicone	tipo di silicone neutro /type of silicone: neutral quantità/quantity: 255 g/ml	

Data / Date 30/04/2026

Timbro e Firma del Legale Rappresentante
Signature of manufacturer's legal representative

SUNERG SOLAR S.r.l.
CAP. SOC. € 2.000.000,00 i.v.
via DONINI 51 - 06012 CINQUEMIGLIA
CITTÀ DI CASTELLO (PG) - ITALY
Tel. +39 075 954015 - FAX +39 075 9548105
CCIAA PERUGIA REA 235589
COD. Fisc. e P.IVA 02703290540
www.sunergsolar.com

Dichiarazione / Declaration

Si dichiara, sotto la propria responsabilità civile e penale, che la campionatura di prova sarà prelevata dal materiale denominato **XMHCTV3460BFDG+H** di uso specifico come pannello fotovoltaico

*We declare, under their own civil and penal responsibilities regarding false declarations, that the test sample will be taken from the material called **XMHCTV3460BFDG+H** specific use as a photovoltaic panel*

Si dichiara inoltre che i pannelli fotovoltaici di seguito elencati:

We declare, also, that the photovoltaic panels listed below:

- | | |
|-------------------|-----------------|
| a) XMHC & # xxx Y | e) XM & # xxx Y |
| b) XMHC & xxx Y | f) XM & # xxx |
| c) XMHC xxx Y | g) XM & xxx Y |
| d) XMHC # xxx Y | h) XM & xxx |

& = A, B, C, D, E, F, G, I, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, Z, J, T60, T66, TA, TB, TC, TD, TE, TF, TG, TI, TL, TM, TN, TO, TP, TQ, TR, TS, TT, TU, TV, TZ, TJ, JA, JB, JC, JD, JE, JF, JG, JI, JL, JM, JN, JO, JP, JQ, JR, JS, JT, JU, JV, JZ, BA, BB, BC, BD, BE, BF, BG, BI, BL, BM, BN, BO, BP, BQ, BR, BS, BT, BU, BV, BZ, BJ

= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

xxx = potenza espressa in Wp

Y= versioni BFDG+H, BFDGB+H, BFDGBB+H BFDGBW+H, BFDGKLBW+H, BFDGKLB+H, BFDGKLBB+H BFDGKL+H, BFDG+, BFDGB+, BFDGBW+, BFDGBB+H, BFDG+HF, BFDGB+HF, BFDGBB+HF, BFDGBW+HF, BFDG+HSC, BFDGB+HSC, BFDGBB+HSC, BFDGBW+HSC, DG+H, DGB+H, DGBB+H, DGBW+H, DG+HSC, DGB+HSC, DGBB+HSC, DGBW+HSC, BFDGWPF+H, BFDGMC+H, BFDGVH+H, BFDGMM+H, BFDGGA+H, BFDGGN+H, BFDGOM+H, BFDGMR+H, BFDGMS+H, BFDGBS+H, BFDGMF+H, BFDGGT4+H, BFDGBE+H, BFDGVP+H, BFDGBO+H, BFDGRR+H,

BD, BDS, BDS, BDBW, BDB, BDBB, BDWPF, BDMC, BDVB, BDL, BDLB, BDLBW, BDLBT, BDMM, BDGA, BDGN, BDOM, BDMR, BDMS, BDBS, BDMF, BDGT4, BDBE, BDVP, BDBO, BDRR, BDBT

EBD, EBDS, EBDL, EBDW, EBDT, EBDWPF, EBDMC, EBDVB, EBDMM, EBDGA, EBDGN, EBDOM, EBDMR, EBDMS, EBDBS, EBDMF, EBDGT4, EBDDE, EBDVP, EBDDE, EBDRR, EBDDBT

CBD, CBDS, CBDL, CBDW, CBDT, CBDWPF, CBDFW, CBDFBW, CBDFBW, CBDFBB, CBDMC, CBDVB, CBDMM, CBDGA, CBDGN, CBDOM, CBDMR, CBDS, CBDBS, CBDMF, CBDGT4, CBDDE, CBDVP, CBDDE, CBDRR, CBDDBT, CBDCC, CBDTT, CBDA, CBDLL, CBDDE, CBDSS, CBDII

sono realizzati con i medesimi componenti, stesso tempo di laminazione e danno luogo alla medesima campionatura di prova e differiscono tra loro unicamente per forma e/o dimensione e/o colore e/o potenza elettrica (XXX).

are manufactured with the same components, the same time of lamination, they give rise to the same test sample and differ only for their shape and / or size and / or color and / or electric power (XXX).

Data / Date 30/04/2026

Timbro e Firma del Legale Rappresentante

Signature of manufacturer's legal representative

SUNERG SOLAR s.r.l.
CAP. SOC. € 2.000.000,00 I.V.
VIA DOTT. M. S. 11 - 06012 CIVITAVECCHIA
GRUPPO DI CASTELLO (PG) - ITALY
Tel. +39 075 8540018 - Fax +39 075 8548106
CCIAA PERUGIA REA 235889
COD. FISC. / P.IVA 02703280640
www.sunergsolar.com