RAPPORTO DI PROVA N. 439008
TEST REPORT No. 439008

Cliente / *Customer*

SONNENKRAFT ENERGY GmbH

Solarstrasse, 1 - 9300 SANKT VEIT AN DER GLAN - Austria

Oggetto / *Item*#

modulo fotovoltaico denominato "KPV 440Wp HC"

photovoltaic module named "KPV 440Wp HC"

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
$C_{FV(c)\ T\ 51}$

tetto piano, con $THR_{600s} \leq 51$ MJ/m², inclinazione fotovoltaico ≥ 10°

flat roof, with $THR_{600s} \leq 51$ MJ/m², photovoltaic tilt ≥ 10°

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

Bellaria-Igea Marina - Italia, 19 marzo 2026
Bellaria-Igea Marina - Italy, 19 March 2026

L'Amministratore Delegato
Chief Executive Officer

(Dott. Arch. Sara Lorenza Giordano)

Firmato digitalmente da SARA LORENZA GIORDANO

Commessa:
Order:
108383

Provenienza dell'oggetto:
Item origin:
campionato e fornito dal cliente
sampled and supplied by the customer

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
Identification of item received:
2025/3358/A del 27 novembre 2025
2025/3358/A dated 27 November 2025

Data dell'attività:
Activity date:
18 dicembre 2025
18 December 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. 7 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.
This document is made up of 7 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.

Responsabili Tecnici di Prova: / *Chief Test Technicians:*
Per. Ind. Maurizio Vincenzi
Responsabile del Laboratorio di Reazione al Fuoco: / *Head of Reaction to Fire Laboratory:*
Dott. Ing. Giombattista Traina

Compilatore: / *Compiler:* Francesca Manduchi

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 *General description of the item*	**Spessore** *Thickness* [mm]	**Densità superficiale** *Surface density* [kg/m²]
modulo fotovoltaico composto da celle in silicio monocristallino con rivestimento in vetro temperato sul lato superiore e backsheet in PET nel lato inferiore, con telaio in alluminio e silicone "Novasil S49" in quantità 22,5 g/m; numero seriale dei pannelli: 1010149729, 1010149730, 1010149731 *photovoltaic module composed of monocrystalline silicon cells with tempered glass coating on the upper side and PET backsheet on the lower side, with aluminium frame and "Novasil S49" silicone in quantity 22,5 g/m; panels serial numbers: 1010149729, 1010149730, 1010149731*	4,58 (escluso telaio) *(excluding frame)*	9,537 (escluso telaio) *(excluding frame)*

Descrizione dei singoli componenti partendo dalla faccia esposta al fuoco *Description of individual components from the face exposed to fire*		
Descrizione *Description*	**Spessore** *Thickness* [mm]	**Densità superficiale** *Surface density* [kg/m²]
vetro temprato *tempered glass*	3,2	8,0
incapsulante in POE *encapsulant POE*	0,45	0,41
celle in silicio monocristallino *monocrystalline silicon cells*	0,13	0,28
incapsulante in POE *encapsulant POE*	0,45	0,41
backsheet in PET *PET backsheet*	0,35	0,437

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 *Standard*	**Titolo** *Title*
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. *Fire Risk of Photovoltaic Systems - Fire behavior of Photovoltaic Modules installed on building roofs: test protocols and rating criteria*
ISO 5660-1:2015	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) *Reaction-to-fire tests - Heat release, smoke production and mass loss rate - Part 1: Heat release (cone calorimeter method)*

Apparecchiature

Apparatus

Descrizione *Description*	**Codice di identificazione interna** *In-house identification code*
Sistema ottico *Light attenuation system*	RZF049a
Analizzatore di O_2 e CO_2 *O_2 and CO_2 analyser*	RZF046
Sistema di acquisizione dati *Data acquisition system*	RZF050B
Bilancia digitale *Digital scale*	RZF071
Camera climatica *Climate chamber*	RZF110

Modalità

Method

Descrizione delle provette

Description of the specimens

Dall'oggetto in esame sono state ricavate, mediante taglio a cura dal personale del laboratorio, n. 2 provette di dimensioni nominali 800 mm × 600 mm.

From the item under examination No. 2 specimens, with nominal dimensions of 800 mm × 600 mm, were obtained by cutting them by the laboratory staff.

Condizionamento

Conditioning

Le provette sono state condizionate ad una temperatura di (23 ± 2) °C ed al (50 ± 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 at a temperature of (23 ± 2) °C and relative humidity (50 ± 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 (c) della CEI TS 82-89:2023. Sulle provette vengono applicate delle fiamme con una potenza di (30,7 ± 2,0) 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 (c) of CEI TS 82-89:2023. A square burner produces flames of power (30,7 ± 2,0) 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 *Exposed face*	backsheet in PET *PET backsheet*
Protocollo di prova *Test protocol*	c
Posizione del modulo FV *Position of the PV module*	inclinato di 30° su tetto piano *pitched at 30° on a flat roof*
Tipologia di substrato *Type of substrate*	membrana sintetica in TPO, spessore nominale 1,8 mm, densità superficiale 2,2 kg/m² *TPO synthetic membrane, nominal thickness 1,8 mm and surface density 2,2 kg/m²*
Substrato - Valore THR_{600s} secondo ISO 5660-1 *Substrate - THR_{600s} value according to ISO 5660-1*	51 MJ
Numero rapporto di prova ISO 5660-1 - laboratorio di prova *ISO 5660-1 test report number - testing laboratory*	n. 436912 emesso da Istituto Giordano in data 23 gennaio 2026 *No. 436912 issued by Istituto Giordano on 23 January 2026*

Risultati
Results

Parametri# *Parameter#*		Provetta n. *Specimen No.*		Media *Mean*
		1	**2**	
FIGRA$_{0,2\ MJ}$	[W/s]	175	172	**174**
FIGRA$_{0,4\ MJ}$	[W/s]	175	172	**174**
THR$_{600s}$	[MJ]	12,3	15,3	**13.8**
SMOGRA	[m²/s²]	0	6	**3**
TSP$_{600s}$	[m²]	15	27	**21**

(#) 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 a specimen before and after the test

Classificazione e campo di applicazione

Classification and field of application

Classificazione

Classification

L'oggetto "KPV 440Wp HC", in relazione al suo comportamento di reazione al fuoco, è classificato:

The item "KPV 440Wp HC", in relation to its reaction to fire behaviour, is classified:

Classificazione / *Classification:* **$C_{FV(c)\ T\ 51}$**

Campo di applicazione

Field of application

Questa classificazione è valida per i seguenti parametri dell'oggetto:

This classification is valid for the following item parameters:

Spessore *Thickness*	4,58 mm (escluso telaio) *4,58 mm (excluding frame)*
Densità superficiale *Surface density*	9,537 kg/m² (escluso telaio) *9,537 kg/m² (excluding frame)*
Silicone (nome e massa in unità di lunghezza) *Silicone (name and mass in unit lenght)*	silicone "Novasil S49" in quantità 22,5 g/m *"Novasil S49" silicone in quantity 22,5 g/m*
Telaio *Frame*	alluminio anodizzato *anodized aluminium alloy*
Dimensioni *Dimensions*	qualsiasi larghezza e lunghezza *any width and leght*
Potenza *Power*	qualsiasi, purché le materie prime restino le medesime *any, as long as the raw materials remain the same*
Modelli *Models*	si veda allegato A *see annex A*

e per le seguenti condizioni di uso finali:

and for the following end use applications:

Tipo di installazione *Type of installation*	per tetti con inclinazione ≤ 10° e per qualsiasi configurazione avente modulo fotovoltaico applicato con inclinazione ≥ 10° rispetto al tetto *for roofs with a pitch of ≤ 10°, and for any configuration where the photovoltaic module is installed at an angle of ≥ 10° relative to the roof*
Tipo di substrato *Type of substrate*	tetti con THR_{600s} ≤ 51 MJ/m² (misurato in accordo alla ISO 5660-1 con 50 kW/m²) *roofs with THR_{600s} ≤ 51 MJ/m² (measured by ISO 5660-1 at 50 kW/m²)*

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".

Il Responsabile Tecnico di prova *Chief Test Technician* (Per. Ind. Maurizio Vincenzi)	Il Responsabile Tecnico di prova *Chief Test Technician* (Dott. Sacha Oliva)	Il Responsabile del Laboratorio di Reazione al Fuoco *Head of Reaction to Fire Laboratory* (Dott. Ing. Giombattista Traina)

ALLEGATO "A"
AL RAPPORTO DI PROVA N. 439008
ANNEX "A" TO TEST REPORT No. 439008

Cliente / *Customer*

SONNENKRAFT ENERGY GmbH

Solarstrasse, 1 - 9300 SANKT VEIT AN DER GLAN - Austria

Oggetto / *Item*#

modulo fotovoltaico denominato "KPV 440Wp HC"

photovoltaic module named "KPV 440Wp HC"

Contenuti / *Contents*

documentazione tecnica fornita dal cliente

customer-supplied technical documentation

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

Bellaria-Igea Marina - Italia, 19 marzo 2026
Bellaria-Igea Marina - Italy, 19 March 2026

Commessa:
Order:
108383

Provenienza dell'oggetto:
Item origin:
campionato e fornito dal cliente
sampled and supplied by the customer

Identificazione dell'oggetto in accettazione:
Identification of item received:
2025/3358/A del 27 novembre 2025
2025/3358/A dated 27 November 2025

Data dell'attività:
Activity date:
18 dicembre 2025
18 December 2025

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

Il presente allegato è composto da n. 3 pagine.
This annex is made up of 3 pages

Ditta intestataria Rapporto di Prova (con indirizzo completo) *Company holder Test Report (with complete address)*	**Sonnenkraft Energy GmbH** **Solarstrasse 1, 9300 Sankt Veit an der Glan, Austria**
Denominazione commerciale DEL PRODOTTO / *Trade name* OF THE PRODUCT	**KPV 440Wp HC**
Lotto di produzione/ *production batch identifier*	1010149729 to 1010149731

DESCRIZIONE GENERALE DEL PRODOTTO FINITO *GENERAL DESCRIPTION OF THE COMPLETE PRODUCT* [//]	**Spessore** *Thickness* [mm]	**Densità superficiale** *Surface density* [kg/m²]
KPV XXXWp HC	4,58	9,537

DESCRIZIONE DEI SINGOLI COMPONENTI PARTENDO DALLA FACCIA ESPOSTA AL FUOCO
DESCRIPTION OF INDIVIDUAL COMPONENTS FROM THE FACE EXPOSED TO FIRE

Composizione di ciascun strato *Composition of each layer* [//]	**Spessore** *Thickness* [mm]	**Densità superficiale** *Surface density* [kg/m²]
Front glass	3.2	8
POE encapsulant	0.45	0.41
Monocrystalline solar cells	0.13	0.28
POE encapsulant	0.45	0.41
PET based backsheet	0.35	0.437

CEI TS 82-89 - INFORMAZIONI SULL' IMPIEGO E POSA IN OPERA / *INFORMATIONS ABOUT USE AND INSTALLATION*

Impiego / *Use*	fotovoltaico
Posa in opera ***Installation***	x CEI TS 82-89 su tetto piano x CEI TS 82-89 su tetto inclinato
Tipo di tetto ***Type of roof***	□ membrana bituminosa □ membrana sintetica in TPO / PVC (flessibile) □ membrana ..... □ pannello sandwich con isolante in lana □ pannello sandwich con isolante in poliuretano □ pannello sandwich con isolante in ..... □ supporto incombustibile □ .....

ALTRE INFORMAZIONI / *ANY OTHER INFORMATIONS*

Larghezza / *width*[mm]	Da/*from* ..... a/*to* .....
Lunghezza / *length [mm]*	Da/*from* ..... a/*to* .....
Telaio / *Frame*	tipo di telaio/*type of frame*: ..... spessore/*thickness*: .....
Silicone / *Silicone*	tipo di silicone/*type of silicone*: ...549... quantità/*quantity per metro lineare/for linear meter*: .....22,5..... g/m

Data / *Date* 24/02/2026

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

.....

SONNENKRAFT
SONNENKRAFT Energy GmbH
A-9300 St. Veit/Glan, Solarstrasse 1
Tel.: +43 (0)4212 / 28300
www.sonnenkraft.com

Dichiarazione / *Declaration*

Si dichiara, sotto la propria responsabilità civile e penale, che la campionatura di prova sarà prelevata dal materiale denominato KPV 440Wp HC 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 KPV 440Wp HC 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) KPV XXXWp HC
b) KPV XXXWp HCB
c) KPV XXXWp HC Alpin
d) KPV XXXWp HC Alpin Black
e) KPV ME NEC XXXWp Alpin
f) KPV ME NEC XXXWp Alpin Black
g) KPV GME XXXWp terracotta
h) KPV XXXWp HC Maxim
i) KPV XXXWp HC Maxim black

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

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

Data / *Date* 24/02/2026

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

.....

SONNENKRAFT
SONNENKRAFT Energy GmbH
A-9300 St. Veit/Glan, Solarstrasse 1
Tel.: +43 (0)4212 / 28300
www.sonnenkraft.com