

## **Rapporto di Prova / Test report N. 009/Cfr AV2020**

Data/ Date: 26/10/2020

Revisione 1 / Updated : 30/11/2020

### **ISO 27447:2019 (E)**

*Measurement of antibacterial activity on plastics and other non-porous surfaces*

Metodo e requisiti modificati.

**Committente / Customer:** GRUPPO ITALCER Via Emilia Ovest 53/A 42048 Rubiera (Reggio Emilia)

**Campione/ Sample:** Serie Advance, linea Royal Stone – Gold. /

*Advance series, Royal Stone - Gold line.*

## **Introduzione / Introduction**

### **ISO 27447:2019. Fine ceramics (advanced ceramics, advanced technical ceramics) – Test method for antibacterial activity of semiconducting photocatalytic materials.**

La norma specifica un metodo di prova è generalmente applicabile ai materiali fotocatalitici e a prodotti con effetto antibatterico. La tipologia di materiali può essere di diversa caratteristica, ad esempio materiali utilizzati nei materiali da costruzione, quali ceramici fotocatalitici o semiconduttori in lamiera piana, cartone, a forma di lastra o tessuti che sono le forme di base dei materiali per varie applicazioni.

Il metodo e requisiti ISO 27447 modificati riguardano il ceppo di prova, come *Pseudomonas aeruginosa*, e l'intensità della luce UV (1 mW/cm<sup>2</sup>).

*The standard specifies a test method is generally applicable to photocatalytic materials and products with an antibacterial effect. The type of materials can be of different characteristics, for example materials used in building materials, such as photocatalytic ceramics or semiconductors in flat sheet, cardboard, sheet shape or fabrics which are the basic shapes of materials for various applications.*

*According ISO 27447 the modified method and requirements concern the test strain, such as *Pseudomonas aeruginosa*, and the intensity of UV light (1 mW/cm<sup>2</sup>).*

### **Sommario: / Abstract:**

Questa norma internazionale specifica un metodo di prova per la determinazione dell'attività antibatterica di materiali che contengono un fotocatalizzatore o hanno pellicole fotocatalitiche sulla superficie, misurando il conteggio dei batteri sotto l'irradiazione della luce ultravioletta.

*This International Standard specifies a test method for the determination of the antibacterial activity of materials that contain a photocatalyst or have photocatalytic films on the surface, by measuring the enumeration of bacteria under irradiation of ultraviolet light.*

## **Termini e Definizioni / *Terms and Definitions***

### Fotocatalizzatore

sostanza che svolge molte funzioni basate su reazioni di ossidazione e riduzione sotto irradiazione ultravioletta (UV), compresa la decomposizione e la rimozione di contaminanti dell'aria e dell'acqua, deodorizzazione e azione antibatterica, autopulente e antiappannante.

### *Photocatalyst*

*substance that carries out many functions based on oxidization and reduction reactions under ultraviolet (UV) irradiation, including decomposition and removal of air and water contaminants, deodorization, and antibacterial, self-cleaning and antifogging actions.*

### Antibatterico

condizione che inibisce la crescita di batteri sulla superficie di materiali o panni a superficie piana.

### *Antibacterial*

*condition inhibiting the growth of bacteria on the surface of flat surface materials or cloths.*

### Valore dell'attività antibatterica del fotocatalizzatore per il metodo di adesione del film

differenza tra il numero totale di batteri vitali dei materiali a superficie piana trattati fotocatalitici e dei materiali non trattati dopo l'irradiazione UV.

### *Photocatalyst antibacterial activity value for film adhesion method*

*difference between the total number of viable bacteria of photocatalytic treated flat surface materials and non- treated materials after UV irradiation.*

### Lampada UV fluorescente

lampada che fornisce l'irradiazione UV-A entro un intervallo di lunghezze d'onda da 300 nm a 400 nm

### *Fluorescent UV lamp*

*lamp that provides UV-A irradiation within a wavelength range of 300 nm to 400 nm*

### Attività antibatterica

differenza nel logaritmo della conta delle cellule vitali rilevata su un prodotto trattato con antibatterico e un prodotto non trattato dopo l'inoculazione e l'incubazione dei batteri test.

### *antibacterial activity.*

*difference in the logarithm of the viable cell counts found on an antibacterial-treated product and an untreated product after inoculation with and incubation of bacteria.*

È stata valutata l'attività antimicrobica di provini di piastrelle di ceramica, trattate con una dispersione fotocatalitica effettuando il metodo secondo ISO 27447: 2019.

*In accordance with the ISO 27447: 2019 method, the antimicrobial activity of ceramic tile specimens treated with a photocatalytic dispersion was evaluated.*

Norma ISO applicata / <i>ISO standard applied</i>	<b>EN 27447:2019</b>
<b>Metodo e requisiti modificati / <i>Modified method and requirements</i></b>	
Data ricevimento: / <i>Receipt date:</i>	03/09/2020
Data inizio method test / <i>Start of test method</i>	20/10/2020
Data termine method test / <i>Ends test method</i>	26/10/2020
Revisione 1 / <i>Updated 1</i>	30/11/2020
Identificazione del campione / <i>Identification of the sample :</i>	<b>MATERIALE CERAMICO:</b>
Denominazione / <i>Name of the product</i> .....	<b>Serie Advance, linea Royal Stone – Gold. /</b>
Dimensioni./ <i>Dimensions (measures)</i> .....	<b>CERAMIC MATERIAL:</b>
	<i>Advance series, Royal Stone – Gold line.</i>
	Campione trattato: / <i>Sample treated:</i>
	Campione trattato: / <i>Sample treated:</i>
	5 x 5 cm spessore / <i>thickness</i> 0,8 cm
	Campione non trattato: / <i>Untreated sample:</i>
	5 x 5 cm spessore / <i>thickness</i> 0,8 cm
Ditta produttrice / <i>Manufacturer.(Committente / Customer)....</i>	<b>GRUPPO ITALCER - Reggio Emilia</b>
Campionamento dei provini/ <i>Sampling of specimens.....</i>	Eseguito dal committente / <i>Performed by the customer</i>
Data del campionamento / <i>Date sampling</i>	03/09/2020
Fase preliminare: / <i>Preliminary phase</i>	Trattamento in autoclave a 121°C per 15 min. <i>Autoclave treatment at 121 ° C for 15 min.</i>
modalità di disinfezione dei campioni (pre-test) / <i>sample disinfection methods (pre-test).....</i>	
Stoccaggio dei provini / <i>Storage conditions</i> .....	Temperatura ambiente / <i>Room temperature</i>
Caratteristiche Cover o film di copertura: / <i>Characteristics Cover or covering film</i>	Film in polypropylene 4 x 4 cm – spessore 0,10 mm / <i>Polypropylene film 4 x 4 cm - 0.10 mm thick</i>
c) Metodo test e Validazione / <i>Test method and its validation:</i>	
Metodo / <i>Method</i> .....	Diluzione-neutralizzazione / <i>Dilution-neutralization;</i>
Neutralizzante / <i>Neutraliser</i> .....	<i>Soybean-casein digest broth with lecithin and polysorbate 80 (SCDLP)</i>
d) Condizioni sperimentali: / <i>Experimental conditions:</i>	
Periodo di analisi / <i>Period of analysis</i> .....	dal 20/10/2020 al 26/10/2020 <i>from 20/10/2020 to 26/10/2020</i>
Tempo di esposizione / <i>Exposition time</i>	t = 8 ore
Caratteristiche lampada UV / <i>UV lamp characteristics.....</i>	intensità UV: 1.0 mW/cm <sup>2</sup> lampada UV – (PHILIPS -UV TUV) <i>UV intensity: 1.0 mW / cm<sup>2</sup></i> UV lamp – (PHILIPS -UV TUV)

Identificazione del ceppo batterico utilizzato /  
*Identification of the bacterial strain used.....*  
Volume inoculo della sospensione test di *Ps.aeruginosa* /  
*Inoculum volume of the Ps. aeruginosa test suspension*


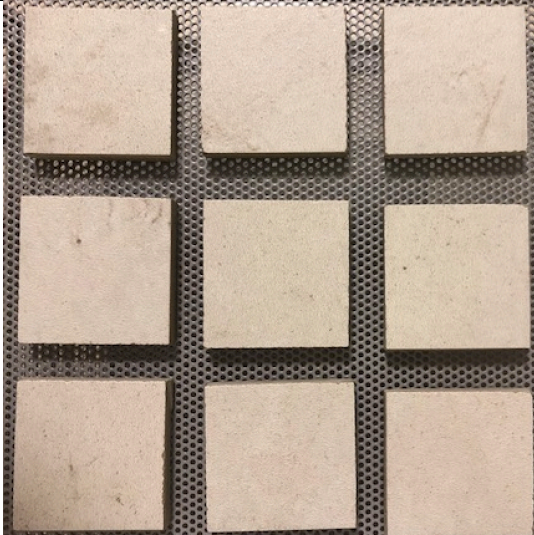
*Pseudomonas aeruginosa* ATCC 15442

400  $\mu$ l

Temperatura di incubazione batteri /  
*Temperature of incubation of bacteria*  
(tecnica diluizione-neutralizzazione e conta in piastra in  
inclusione) / *Temperature of incubation of bacteria*  
(*dilution-neutralization technique and pour-plate method*)

35 °C  $\pm$  2 °C

**Foto campioni / samples picture.**

<p>Provini di Ceramica fotocatalitica Serie Advance, linea Royal Stone – Gold (ITALCER) (con trattamento) / <i>Specimens of photocatalytic ceramic Serie Advance, linea Royal Stone – Gold (ITALCER) (with treatment)</i></p>	
<p>Provini di Ceramica non fotocatalitica STD (ITALCER) (senza trattamento) / <i>Non photocatalytic ceramic specimens STD (ITALCER) (without treatment)</i></p>	

e) RISULTATI DEL TEST / TEST RESULTS :

Campione / Sample: Provini **Serie Advance, linea Royal Stone - Gold** (ITALCER) /  
Specimens Advance series, Royal Stone – Gold line (ITALCER)

Metodo analitico / Analytical method : ISO 24774: 2019 – *Film adhesion method:*  
Attività antibatterica di provini di ceramica fotocatalitica nei confronti di *Ps. aeruginosa* ATCC 15442  
*Antibacterial activity of photocatalytic ceramic specimens against Ps. aeruginosa ATCC 15442*

Test di laboratorio / Lab test:	Campione / Sample Serie Advance, linea Royal Stone - Gold	UM*1	Risultato / Result
<b>N</b> microrganismi sospensione batterica iniziale / <i>initial bacterial suspension microorganisms</i>		CFU*2 /ml	1,2x10 <sup>6</sup>
<b>A</b> – Valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico dopo inoculo / <i>average number of viable bacteria of non-treated specimens, just after inoculation</i>		CFU*2 /ml	1,0x10 <sup>6</sup>
<b>B<sub>L</sub></b> – Valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico dopo inoculo con irraggiamento UV / <i>average number of viable bacteria of non-treated specimens, after UV irradiation of intensity L</i>		CFU*2 /ml	4,0x10 <sup>5</sup>
<b>C<sub>L</sub></b> – Valore medio microrganismi materiale fotocatalitico dopo inoculo con irraggiamento UV / <i>average number of viable bacteria of photocatalytic treated specimens, after UV irradiation of intensity L</i>		CFU*2 /ml	3,0x10 <sup>3</sup>
<b>R<sub>L</sub></b> – Attività antibatterica materiale fotocatalitico con irraggiamento UV espresso in Logaritmo / <i>photocatalyst antibacterial activity value, after irradiation at a constant intensity (L) on a photocatalytic material express in Log</i>	$R_L = \text{Log BL/CL}$	Log <sub>10</sub> *3	2,1
Riduzione (%) batterica del materiale fotocatalitico nei confronti materiale non fotocatalitico con irraggiamento UV / <i>Bacterial (%) reduction of photocatalytic material compared to non-photocatalytic material with UV irradiation</i>		%	99,7%
<b>B<sub>D</sub></b> – valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio / <i>average number of viable bacteria of non-treated specimens, after being kept in a dark place</i>		CFU*2 /ml	7,9x10 <sup>5</sup>
<b>C<sub>D</sub></b> – valore medio microrganismi materiale fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio/ <i>average number of viable bacteria of photocatalytic treated specimens, after being kept in a dark place</i>		CFU*2 /ml	3,8x10 <sup>4</sup>
<b>ΔR (Delta R)</b> – Attività antibatterica materiale fotocatalitico / <i>photocatalyst antibacterial activity value with UV irradiation</i>	$\Delta R = \text{Log (BL/CL)- Log(BD/CD)}$	Log <sub>10</sub>	0,81
Riduzione (%) batterica del materiale fotocatalitico nei confronti materiale non fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio / <i>Bacterial (%) reduction of photocatalytic material compared to non-photocatalytic material without UV radiation in the dark</i>		%	95,2%

\*1 UM= Unità di Misura / Unit of Measure

\*2 CFU= Unità formante colonia o cellule batteriche o batteri / Colony-forming unit or bacterial cells or bacteria

\*3 LOG<sub>10</sub>= Valore del Logaritmo in base 10 / Logarithm value

**f) CONCLUSIONI / CONCLUSIONS:**

Il metodo test secondo le condizioni di prova specificate nella norma ISO 27447:2019 determina la sopravvivenza del ceppo batterico test (*Ps. aeruginosa* ATCC 15442) sulla superficie di provini di materiale ceramico, denominato **Serie Advance, linea Royal Stone - Gold (ITALCER)**, sottoposto a irraggiamento con UV per 8 ore, dimostrando che la riduzione batterica è pari al **99,7%**.

È possibile concludere in base ai requisiti e metodo della ISO 27447:20019 che il materiale ceramico fotocatalitico Serie Advance, linea Royal Stone - Gold (ITALCER), presenta una ottima attività antimicrobica nei confronti del ceppo batterico *Pseudomonas aeruginosa* dopo irraggiamento UV a 1.0 mW/cm<sup>2</sup>.

Il campione Serie Advance, linea Royal Stone - Gold, trattato ad attività fotocatalitica nei confronti del non trattato, senza irraggiamento UV e mantenuto al buio per 8 ore, presenta attività antimicrobica e una riduzione antibatterica pari al 95,2%.

*According to the test conditions specified in the ISO 27447: 2019 standard the test method determines the survival of the bacterial test strain (*Ps. aeruginosa* ATCC 15442) on the surface of specimens of ceramic material, Ceramic Advance series, Royal Stone – Gold line (ITALCER), radiated with UV rays for 8 hours, inducing bacterial reduction equal to 99,7%.*

*According to the requirements and method of ISO 27447: 20019 it can be concluded that the photocatalytic ceramic material Advance series, Royal Stone – Gold line (ITALCER) has an excellent antimicrobial activity against the bacterial strain *Pseudomonas aeruginosa* after UV irradiation at 1.0 mW / cm<sup>2</sup>.*

*Sample Advance series, Royal Stone – Gold line, treated with photocatalytic activity against the untreated, without UV irradiation and kept in the dark for 8 hours, has antimicrobial activity and shows a antibacterial reduction of 95,2%.*

**g) locality, date:**

Ferrara, 26/10/2020

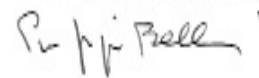
Revisione 1 / Updated 1: 30/11/2020

*identified signature*



(Firma / Signature) Dr.ssa Alberta Vandini  
n. AA\_039993 O.N.B.)

in collaborazione con il / *in collaboration with the*  
Consorzio Futuro in Ricerca



(in collaborazione Firma / *in collaboration Signature*

Prof. Pier Giorgio Balboni  
Prof. cultore della materia "Microbiologia"

dell'Università di Ferrara in collaborazione con il Consorzio  
Futuro in Ricerca / *Professor of the subject "Microbiology"*  
of the University of Ferrara in collaboration with Consorzio  
Futuro in Ricerca

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente al campione analizzato. Il presente Documento non può essere riprodotto neppure in forma parziale salvo approvazione scritta da parte del Responsabile. Questo report è valido elettronicamente, perché costituisce copia esatta controllata e firmata del certificato di analisi originale, conservato in accordo alle procedure di Norme di Buona Prassi di Laboratorio. /

*The results is referred only to the sample analyzed. The present certificate of analysis cannot be reproduced even in part without permission of Responsible of certificate. This report is electronically valid, because it is controlled and exact copy of the signed original of the certificate of analysis, stored procedures according to requirements of Good Laboratory Practice.*