

KERAMIKA KTERÁ BOJUJE S KORONAVIREM A BAKTERIEMI*

PRO ŽIVOT V KLIDU A NAPLNO



Inovativní keramika ADVANCE[®] pro obklady a dlažby zajišťuje díky svým antivirovým, antibakteriálním a protiznečišťujícím vlastnostem lepší ochranu povrchů a celkově zdravější prostředí.

ADVANCE[®]: hygiena a bezpečí, kterých se můžeš dotknout.

* Po šesti hodinách působení světla je keramika ADVANCE[®] schopná eliminovat 100% koronavirů a již po 15 minutách 90%. Po 8 hodinách působení světla likviduje 95% až 100% nejrůznějších druhů bakterií. Výsledky laboratorních testů keramiky ADVANCE[®] jsou dostupné na stránkách www.advanceceramic.it



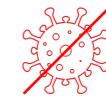
CERAMICA
Rondine
italiani per stile

ceramicarondine.it

ÚVOD.....	3
VÝZKUM A VÝVOJ.....	8
VLASTOSTI VÝROBKU.....	11
POUŽITÍ.....	16
ZKUŠEBNÍ PROTOKOLY.....	18

ADVANCE® je ekologická keramika pro obklady a dlažby z pálené kameniny s obsahem 40 % recyklovaných surovin, vyráběná jediným vypalováním při více než 1200 °C, vhodná pro bytová i nebytová řešení. Inovativní technologie ADVANCE® je díky svým antivirovým, antibakteriálním a fotokatalytickým schopnostem schopná lépe chránit prostředí, které nás obklopuje, neboť přispívá k jeho zdravotní nezávadnosti a významně snižuje jeho znečištění.

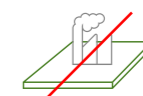
ANTI VIROVÁ



ANTI BAKTERIÁLNÍ



PROTI ZNEČIŠŤUJÍCÍ



BUDOUCNOST, PŘÍRODA, VĚDA

ZÁVAZEK A POZORNOST K ŽIVOTNÍMU PROSTŘEDÍ I KE SPOLEČNOSTI VEDLY HOLDING ITALCER KE VZNIKU ŘADY ADVANCE®.

TENTO NOVÝ PROJEKT JE ZTĚLESNĚNÍM VŮLE VYDAT SE DO BUDOUCNOSTI S NOVOU, INOVATIVNÍ KERAMIKOU, VYRÁBĚNOU JEDINÝM PÁLENÍM A OBOHACENOU O ANTIVIROVÉ, ANTIBAKTERIÁLNÍ A FOTOKATALYTICKÉ VLASTNOSTI, TEDY O SCHOPNOST CHRÁNIT NAŠE ZDRAVÍ A SNIŽOVAT ZNEČIŠTĚNÍ.

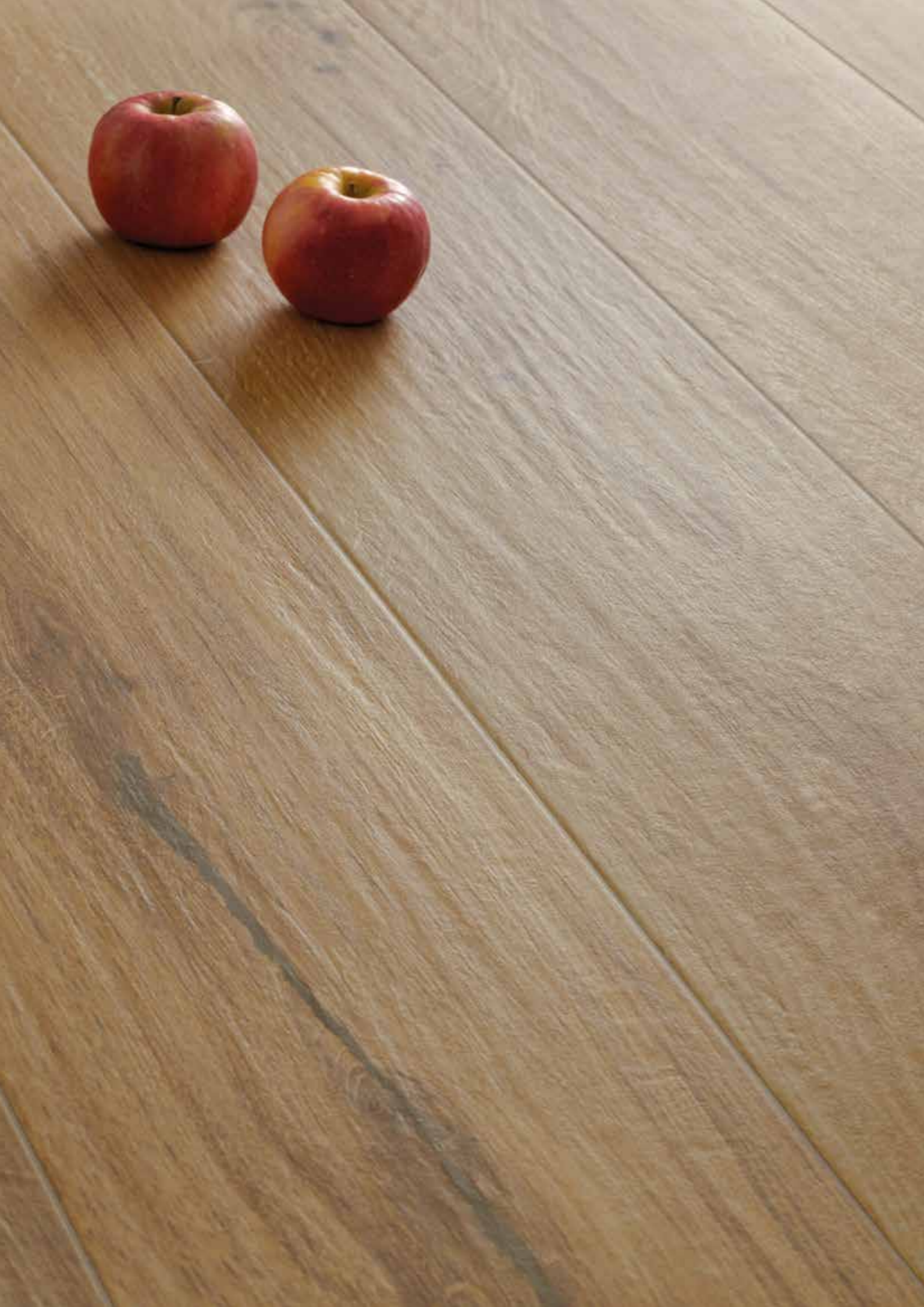


Hlavním zdrojem inspirace je pro nás **BUDOUCNOST**, neboť sníme o světě, v němž budou moci nové generace využívat stále udržitelnější materiály, které budou přispívat ke zdraví naší planety snížením možností kontaminace mikroorganismy, a následně spotřeby chemických čisticích prostředků, které životnímu prostředí škodí.

Využíváme především biomimetický oxid cínčitý (SnO₂) a oxid titaničitý (TiO₂), což znamená získání pomocí procesů, v nichž dochází k napodobení **PŘÍRODNÍCH** mechanismů. K syntéze dochází již při prvním pálení, a to díky inovativní výrobní technologii, která je výsledkem revolučního výzkumu v oblasti **VĚDY** o materiálech.

Budoucnost, příroda a věda
naše inspirace

ITALCER GROUP



ADVANCE® je inovativní technologie, hygienická keramika, přátelská k životnímu prostředí. Je to nová generace slinuté porcellanovy gres, výsledek dlouhého výzkumu a vývoje v našich laboratořích ve spolupráci s profesorem Isidorem Lescim podpořených nesmírnými investicemi.

ADVANCE® napomáhá odstraňovat viry, bakterie, škodlivé mikroorganismy a potlačovat znečišťování životního prostředí, škodlivého pro naše zdraví i pro přírodu.

Vnitřní antivirové a antibakteriální schopnosti keramického materiálu rozhodujícím způsobem přispívají k eliminaci všech forem virů, bakterií a jiných mikroorganismů škodlivých nejen pro životní prostředí, ale i pro naše zdraví.

Novinka, díky níž budou moci být soukromé domy i veřejná místa bezpečnější a zdravější, zaručuje hygienu po celých 24 hodin a významně snižuje množství chemikálií a čisticích prostředků.

VÝZKUM A VÝVOJ

Náš výzkum byl zahájen v roce 2018 s cílem **dosáhnout antivirových, antibakteriálních a protiznečišťujících vlastností keramických povrchů** již při prvním a jediném vypalování.

S velkým nadšením a hrdostí můžeme dnes prohlásit, že jsme dosáhli neuvěřitelných výsledků: inovativní dvojsložkové složení vytvrzené už při prvním vypalování za velmi vysoké teploty totiž způsobí, že se povrch **keramiky stane nepřátelským pro růst virů a bakterií.**

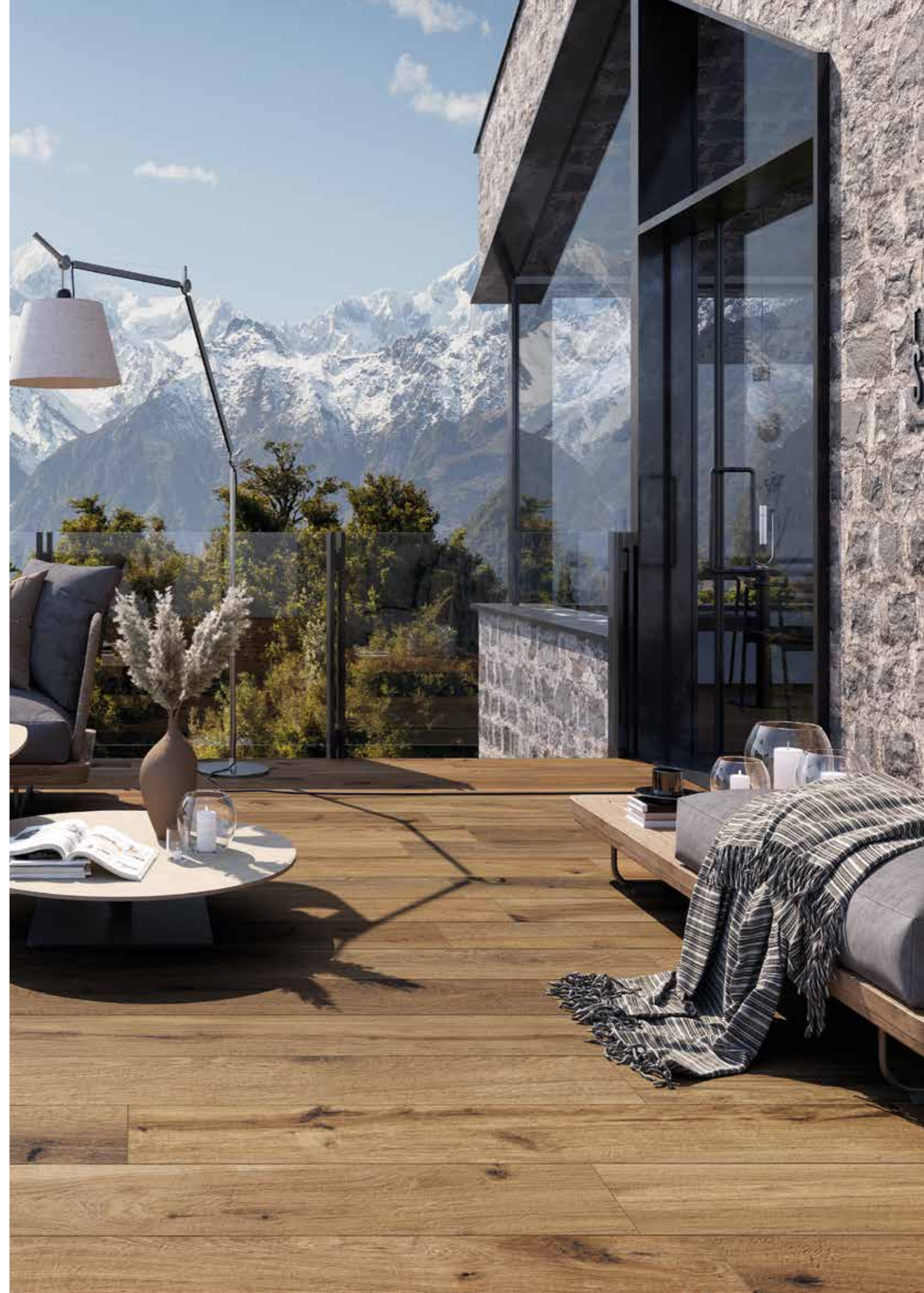
Po první fázi laboratorních pokusů jsme doladili postup průmyslové výroby na výrobních linkách naší firmy. Nami dosažený výsledek byl otestován v akreditovaných laboratořích za účelem potvrzení dosažených vlastností.

TCNA (Tile Council of North America) potvrdil **ANTIVIROVÉ** (ISO18061:2014(E) na koronavirus 229E) a **ANTIBAKTERIÁLNÍ** (ISO 27447:2019(E)) vlastnosti technologie ADVANCE®.

PROTIZNEČIŠŤUJÍCÍ schopnosti (UNI 11484) byly potvrzeny Ústavem chemie univerzity v Turíně.

Antibakteriální vlastnosti výrobku ADVANCE® byly potvrzeny také univerzitou ve Ferrare, která stejně jako Turínská univerzita potvrdila fotokatalytické schopnosti.

Normy ISO 18061:2014(E) a ISO 27447:2019(E) popisují metodu, kterou musí být prováděny testy na prokázání antivirových, resp. antibakteriálních účinků fotokatalytických materiálů. Norma UNI 11484, pak popisuje metodu určení schopnosti snížení množství plynného oxidu dusného NO v důsledku fotokatalytické reakce.



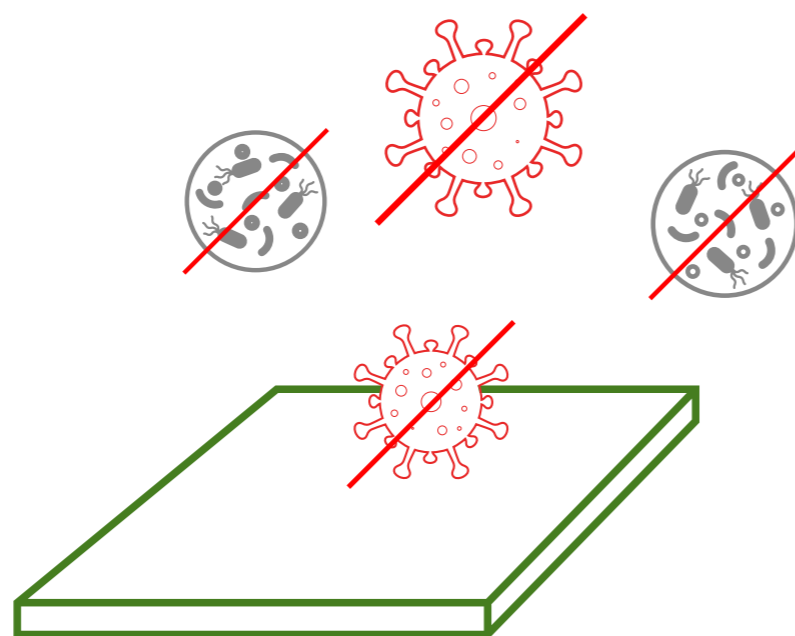
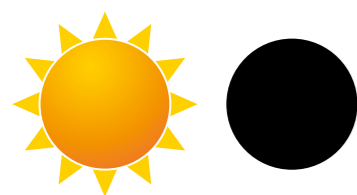
ODSTRAŇUJE VIRY, BOJUJE PROTI BAKTERIÍM*

Speciální složení této gres porcellanato, umožňuje rozkládat viry a bakterie, jakmile přijdou do styku s keramickým povrchem.

Keramiku ADVANCE® lze použít na obklady i dlažby a její předností jsou antimikrobiální a fotokatalytické vlastnosti získané při prvním vypálení.

Tyto charakteristiky, které z ní činí gres poslední generace, jsou začleněny do první fáze vzniku keramiky (vypalované v první peci při teplotě přes 1200 °C), takže se stávají vnitřní schopností samotného výrobku a poskytují kachličky po celou její životnost ochranu před viry a bakteriemi, neměnnou v čase a nepodléhající vnějším vlivům. Protože se nejedná o vrchní vrstvu keramiky, ale o vnitřní vlastnost, zůstává tato schopnost neměnná v čase.

Antivirové a antibakteriální schopnosti zesiluje jakékoliv světlo, ať už sluneční či umělé, ale jak dokazují laboratorní testy nejrenomovanějších laboratoří, zůstávají tyto vlastnosti zachovány i bez přítomnosti světla.



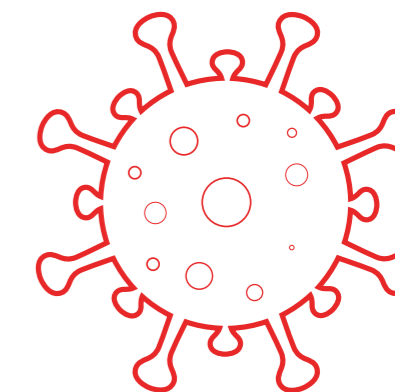
*Za podmínek dle tabulky a s výsledky dle následujících testů.

VLASTNOSTI

1 – ODSTRAŇUJE VIRY

ISO 18061:2014(E) - Coronavirus 229E

TEST TCNA (TILE COUNCIL OF NORTH AMERICA)

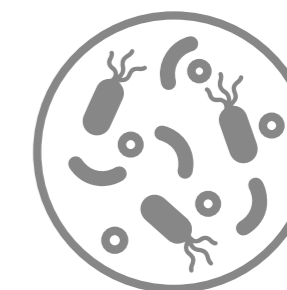


Doba působení	Pokles při působení UV	Pokles bez působení UV
15 minut	90%	-
30 minut	90%	90%
1 hodina	90%	90%
6 hodin	100%	93%
8 hodin	100%	99%

2 – BOJUJE S BAKTERIEMI

ISO 27447:2019(E) - Escherichia coli ATCC 8739

Zlatý stafylokok ATCC 6538



Test laboratoře CFR-UNIFE a TCNA

Doba působení	Pokles při působení UV	Pokles bez působení UV
8 hodin	Od minimálně 95% Po maximálně 100%	Od minimálně 93,4% Po maximálně 97,2%

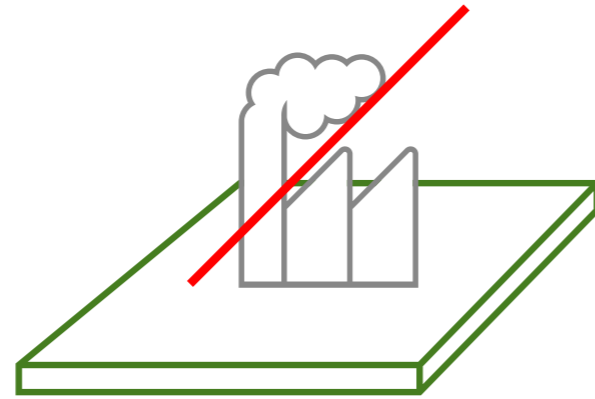
VLASTNOSTI

3 – SNIŽUJE ATMOSFÉRICKÉ ZNEČIŠTĚNÍ

UNI 11484

OSVĚDČENÍ ÚSTAVU CHEMIE UNIVERZITY V
TURÍNĚ

NO_x < 20,7%



Mění těkavé znečišťující látky na neškodné.

Protiznečišťující schopnosti gres ADVANCE® zlepšují také kvalitu vzduchu, který dýcháme. Průmyslová výroba, používání klimatizačních zařízení a dopravních prostředků – to všechno uvolňuje do ovzduší znečišťující látky. **ADVANCE®**, použitá venku, na outdoorovou dlažbu nebo na fasády rodinných a bytových domů, **dokáže** díky fotokatalytické reakci, která se spouští na denním světle, během pouhých tří hodin **snížit množství molekul NO_x (oxidů dusíku) o 20,7%** (jak potvrdila Turínská univerzita), čímž významně zvyšuje kvalitu vzduchu.

Jakékoliv venkovní řešení využívající keramiku ADVANCE® **přispívá ke zlepšení kvality prostředí, které nás obklopuje.**

Technologie bezpečná pro naše zdraví a udržitelná volba šetrná k životnímu prostředí, vyrobená jediným pálením při velmi vysoké teplotě, tedy bez nutnosti dalších povrchových úprav a bez dopadů na životní prostředí.

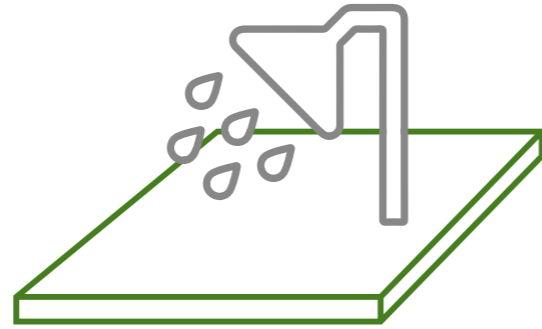


VLASTNOSTI

4 – LIKVIDUJE ŠPÍNU

Snižuje potřebu chemických čističů.

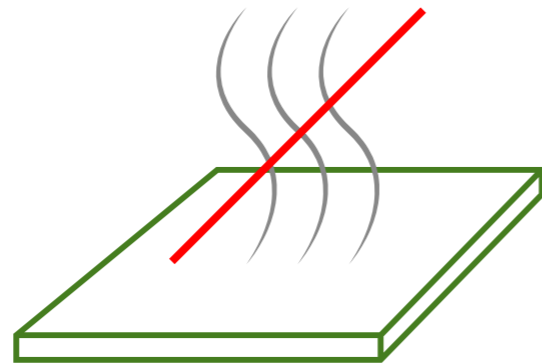
Špína se na povrchu keramiky ADVANCE® rozkládá, což umožňuje udržovat obklady i dlažby v čistotě jen pomocí vody a neutrálního mýdla. U venkovních povrchů je dostačující stékající dešťová voda.



5 – POTLAČUJE PACHY

Mění organické molekuly a redukuje nepříjemné pachy.

Molekuly nepříjemných pachů se rozkládají podobně jako NOx, jakmile se dostanou do kontaktu s povrchem, čímž snižují svou schopnost vydávat zápach.



POUŽITÍ – BEZPEČÍ A HYGIENA

Inovativní keramikou ADVANCE® chce společnost Italcer Group přispět ke zdravotní nezávadnosti a většímu bezpečí veřejných i soukromých budov, neboť ji lze použít na veškeré povrchy v domácnostech, zdravotnických zařízeních, školách, letištích a vnitřních i venkovních veřejných prostorách.

Díky vlastnostem keramiky ADVANCE® budou vaše prostory nejen esteticky krásnější, ale i zdravější a hygieničtější pro zdraví a komfort každého z nás.



Obchodní centra



Wellness



Posilovny



Letiště



Restaurace



Bary & diskotéky



Zdravotní střediska



Školy



ZKUŠEBNÍ ZPRÁVY



PRODUCT PERFORMANCE TESTING LABORATORY
 100 Clemson Research Blvd., Anderson, SC 2962E
 Phone 864.646.8453 Fax 864.646.282*
 Email testing@tcnatile.com Web www.TCNAtile.com

TCNA TEST REPORT NUMBER: TCNA-0002-21 **PAGE:** 1 OF 4

TEST REQUESTED BY: Italcer
 Attn: Elena Vandelli
 Via Emilia Ovest 53/a
 Rubiera, 42048
 ITALY

TEST SUBJECT MATERIAL: Identified by client as: **“Product name:
 Gold - Royal Stone collection - Italcer Group”**

TEST DATE: 10/21/2020 - 1/8/2021

TEST PROCEDURE:
 ISO 18061:2014(E): *Fine Ceramics (Advanced Ceramics, Advanced Technical Ceramics) —
 Determination of antiviral activity of semiconducting photocatalytic materials.*
 Test method was modified to test with Human Coronavirus 229E.

TEST VIRUSES AND CELL LINES:

Virus	Cell line
Human Coronavirus 229E ATCC VR-740	MRC-5 ATCC CCL-171

ASTM Guidance on SARS-CoV-2 Surrogate Selection:

Surrogates of SARS-CoV-2 used in this testing are Human Coronavirus 229E and OC43. Surrogates were selected based on guidance provided by ASTM E35 Committee for Pesticides, Antimicrobials, and Alternative Control Agents. Further information on surrogate selection guidance provided by ASTM can be found here –
https://www.astm.org/COMMIT/GuidanceCOVID19SurrogateSel_April242020press.pdf

TEST CONDITIONS:

Test sample size: 50 mm x 50 mm
 Volume of test suspension applied on test sample: 0.15 mL
 Infectivity titer of virus: 10⁶ TCID₅₀/mL
 Exposure conditions: UV irradiation and Dark conditions
 Exposure time: 30 minutes to 8 hours
 Environmental conditions for UV exposure: Temperature at 25°C ± 1
 RH ≥ 90%
 UV exposure intensity: 0.25 mW/cm²
 UV lamp: Interlight F40 T10/BLB 130V 40W
 UV light radiometer: Mannix UV340

This report is confidential and has been prepared for the exclusive use of the client. It is not an endorsement, approval, certification, or criticism of any product by TCNA. This report shall not be published in any form without prior written consent from TCNA



PRODUCT PERFORMANCE TESTING LABORATORY
 100 Clemson Research Blvd., Anderson, SC 29625
 Phone 864.646.8453 Fax 864.646.2821
 Email testing@tcnatile.com Web www.TCNAtile.com

TCNA TEST REPORT NUMBER: TCNA-0002-21 PAGE: 2 OF 4

Test Results: Results of UV irradiation test performed on “Gold - Royal Stone collection - Italcser Group”

ISO 18061 using Human Coronavirus 229E on Gold - Royal Stone collection - Italcser Group					
Sample	Infectivity Titer	Exposure Conditions	Exposure Time	Reduction under UV exposure on non-treated*	Reduction under UV exposure on Gold - Royal Stone collection - Italcser Group *
“Gold - Royal Stone collection - Italcser Group”	10 ⁶ TCID50/mL	UV Irradiation at 0.25 mW/cm ²	15 minutes	No reduction	90%
			30 minutes	No reduction	90%
			1 hour	No reduction	90%
			2 hours	No reduction	90%
			3 hours	No reduction	90%
			4 hours	No reduction	96%
			6 hours	No reduction	100%
			8 hours	No reduction	100%

* Reduction calculated as percentage per the initial infectivity titer inoculated on the surface of the tile sample



PRODUCT PERFORMANCE TESTING LABORATORY
 100 Clemson Research Blvd., Anderson, SC 29625
 Phone 864.646.8453 Fax 864.646.2821
 Email testing@tcnatile.com Web www.TCNAtile.com

TCNA TEST REPORT NUMBER: TCNA-0002-21 PAGE: 3 OF 4

Test Results: Results of Dark condition test performed on “Gold - Royal Stone collection - Italcser Group”

ISO 18061 using Human Coronavirus 229E on Gold - Royal Stone collection - Italcser Group					
Sample	Infectivity Titer	Exposure Conditions	Exposure Time	Reduction under Dark conditions on non-treated*	Reduction under Dark conditions on Gold - Royal Stone collection - Italcser Group *
“Gold - Royal Stone collection - Italcser Group”	10 ⁶ TCID50/mL	Dark (no UV light)	15 minutes	No reduction	No reduction
			30 minutes	No reduction	90%
			1 hour	No reduction	90%
			2 hours	No reduction	90%
			3 hours	No reduction	90%
			4 hours	No reduction	90%
			6 hours	No reduction	93%
			8 hours	No reduction	99%

* Reduction calculated as percentage per the initial infectivity titer inoculated on the surface of the tile sample



PRODUCT PERFORMANCE TESTING LABORATORY
 100 Clemson Research Blvd., Anderson, SC 2962E
 Phone 864.646.8453 Fax 864.646.282*
 Email testing@tcnatile.com Web www.TCNAtile.com

TCNA TEST REPORT NUMBER: TCNA-0002-21 PAGE: 4 OF 4
DISCLAIMER AND LIMITATION OF LIABILITY

This report is provided for the sole use of the client and no one else. It is intended for professional use by a knowledgeable professional. If published by the client, it must be published in full, including this disclaimer and limitation of liability.

This report is not an endorsement, recommendation, approval, certification, or criticism by TCNA of any particular product or its application. TCNA recommends that anyone considering the use or installation of a particular product consult with the manufacturer or an industry professional for advice specific to the person's needs and consider any applicable laws, statutes, codes, or regulations relevant to the particular product. TCNA does not know all the different manners and applications in which a client's particular product might be used, and, therefore, it disclaims any and all duty to provide warnings or to further investigate the suitability of the use of a particular product in a particular situation.

Unless otherwise expressly stated, TCNA tested the specific test subject material provided by the client and identified in the lab report, as indicated by the client. TCNA does not independently verify the information provided by the client, and it makes no representation that similar results would be achieved with other, untested materials, even if such other materials purportedly have the same product name, are purportedly of the same or similar type of tile or product made by the client, or are purportedly from the same batch of tile or product. Nor does TCNA state that the date in this report is representative of production occurring at the same time or at any other time. Only the manufacturer may make that claim, based on sampling and quality control parameters beyond the knowledge and control of TCNA. TCNA does not provide any supervision, review, management, or quality control of any manufacturer's production.

TCNA makes no representation that the client's products are uniform or identical to the test subject material, that the test subject material is suitable for any particular use, application, or installation, or that it will exhibit the same properties when installed or used in a particular manner. The data provided in this report results from standardized laboratory testing performed under laboratory conditions. As such it does not represent all conditions under which the products may be used or subjected. For testing on actual materials being used or considered for a job site, contact TCNA for sampling provisions and possible testing.

This report is intended solely to provide the results of the test procedure stated above as performed on the test subject material provided by the client, and may not be relied on for any other purpose. TCNA MAKES NO OTHER REPRESENTATIONS OR WARRANTIES OF ANY KIND, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED. ALL IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE HEREBY EXPRESSLY DISCLAIMED. IN THE EVENT OF A DISPUTE CONCERNING THIS REPORT, THE EXCLUSIVE REMEDY FOR CLIENT SHALL BE FOR TCNA TO REPEAT THE TEST REQUESTED, BUT IN NO EVENT SHALL TCNA BE LIABLE FOR AN AMOUNT GREATER THAN THE AMOUNT IT RECEIVED FROM CLIENT FOR THE TEST. UNDER NO CIRCUMSTANCES WILL TCNA BE LIABLE TO CLIENT FOR ANY OTHER DAMAGES (NOR SHALL IT BE LIABLE TO ANY OTHER PERSON OR BUSINESS ENTITY FOR ANY DAMAGES), INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY AND ALL DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES, RESULTING, IN WHOLE OR IN PART, FROM ANY USE OF, REFERENCE TO, OR RELIANCE UPON THE REPORT, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. TCNA DISCLAIMS ALL LIABILITY TO ANY THIRD PARTY CONCERNING THIS REPORT. THE FOREGOING LIMITATION OF LIABILITY IS A FUNDAMENTAL ELEMENT OF TCNA'S AGREEMENT TO CONDUCT AND PROVIDE THE REPORT.

1/13/2021

Dr. Jyothi Rangineni
 Research Scientist

This report is confidential and has been prepared for the exclusive use of the client. It is not an endorsement, approval, certification, or criticism of any product by TCNA. This report shall not be published in any form without prior written consent from TCNA



PRODUCT PERFORMANCE TESTING LABORATORY
 100 Clemson Research Blvd., Anderson, SC 2962E
 Phone 864.646.8453 Fax 864.646.282*
 Email testing@tcnatile.com Web www.TCNAtile.com

TCNA TEST REPORT NUMBER: TCNA-0492-20 PAGE: 1 OF 3

TEST REQUESTED BY: Italcer
 Attn: Elena Vandelli
 Via Emilia Ovest 53/a
 Rubiera, 42048
 ITALY

TEST SUBJECT MATERIAL: Identified by client as: "B, B3"

TEST DATE: 8/27/2020 - 9/30/2020

TEST PROCEDURE:
 ISO 27447:2019(E): Test method for antibacterial activity of semiconducting photocatalytic materials – E. coli and S. aureus.

TEST CONDITIONS:
 Test sample size: 50 mm x 50 mm
 Test bacteria: E. coli ATCC 8739
 S. aureus ATCC 6538P

Volume of test suspension applied on test sample: 0.15 mL
 UV exposure intensity: 0.25 mW/cm² and 1 mW/cm²
 UV exposure time: 8 hours
 Environmental conditions for UV exposure: Temperature at 25°C ± 1
 RH ≥ 90%
 UV lamp: Interlight F40 T10/BLB 130V 40W
 UV light radiometer: Mannix UV340

This report is confidential and has been prepared for the exclusive use of the client. It is not an endorsement, approval, certification, or criticism of any product by TCNA. This report shall not be published in any form without prior written consent from TCNA



PRODUCT PERFORMANCE TESTING LABORATORY
 100 Clemson Research Blvd., Anderson, SC 29625
 Phone 864.646.8453 Fax 864.646.2821
 Email testing@tcnatile.com Web www.TCNAtile.com

TCNA TEST REPORT NUMBER: TCNA-0492-20 PAGE: 2 OF 3

Test Results: Results of testing performed on sample "B" UV irradiation

Sample	Bacteria	Inoculum cfu/ml	Test number	Percentage Reduction UV 0.25 mW/cm ² *	Percentage Reduction UV 1 mW/cm ² *	Percentage Reduction Dark*
"B"	E. coli	10 ⁶	Test 1	96.4%	100%	93.4%
			Test 2	95.0%	100%	95.7%
			Test 3	95.9%	100%	95.9%
	S. aureus	10 ⁶	Test 1	100%	100%	96.7%
			Test 2	99.9%	100%	95.5%
			Test 3	100%	100%	97.2%

* Reduction in bacteria calculated per the initial number of bacteria inoculated on the surface of the bacteria

Test Results: Results of testing performed on sample "B3" UV irradiation

Sample	Bacteria	Inoculum cfu/ml	Test number	Percentage Reduction UV 0.25 mW/cm ² *	Percentage Reduction UV 1 mW/cm ² *	Percentage Reduction Dark*
"B3"	E. coli	10 ⁶	Test 1	90.8%	100%	92.8.4%
	S. aureus	10 ⁶	Test 1	99.1%	100%	94.9%

* Reduction in bacteria calculated per the initial number of bacteria inoculated on the surface of the bacteria



PRODUCT PERFORMANCE TESTING LABORATORY
 100 Clemson Research Blvd., Anderson, SC 29625
 Phone 864.646.8453 Fax 864.646.2821
 Email testing@tcnatile.com Web www.TCNAtile.com

TCNA TEST REPORT NUMBER: TCNA-0492-20 PAGE: 3 OF 3
DISCLAIMER AND LIMITATION OF LIABILITY

This report is provided for the sole use of the client and no one else. It is intended for professional use by a knowledgeable professional. If published by the client, it must be published in full, including this disclaimer and limitation of liability.

This report is not an endorsement, recommendation, approval, certification, or criticism by TCNA of any particular product or its application. TCNA recommends that anyone considering the use or installation of a particular product consult with the manufacturer or an industry professional for advice specific to the person's needs and consider any applicable laws, statutes, codes, or regulations relevant to the particular product. TCNA does not know all the different manners and applications in which a client's particular product might be used, and, therefore, it disclaims any and all duty to provide warnings or to further investigate the suitability of the use of a particular product in a particular situation.

Unless otherwise expressly stated, TCNA tested the specific test subject material provided by the client and identified in the lab report, as indicated by the client. TCNA does not independently verify the information provided by the client, and it makes no representation that similar results would be achieved with other, untested materials, even if such other materials purportedly have the same product name, are purportedly of the same or similar type of tile or product made by the client, or are purportedly from the same batch of tile or product. Nor does TCNA state that the date in this report is representative of production occurring at the same time or at any other time. Only the manufacturer may make that claim, based on sampling and quality control parameters beyond the knowledge and control of TCNA. TCNA does not provide any supervision, review, management, or quality control of any manufacturer's production.

TCNA makes no representation that the client's products are uniform or identical to the test subject material, that the test subject material is suitable for any particular use, application, or installation, or that it will exhibit the same properties when installed or used in a particular manner. The data provided in this report results from standardized laboratory testing performed under laboratory conditions. As such it does not represent all conditions under which the products may be used or subjected. For testing on actual materials being used or considered for a job site, contact TCNA for sampling provisions and possible testing.

This report is intended solely to provide the results of the test procedure stated above as performed on the test subject material provided by the client, and may not be relied on for any other purpose. TCNA MAKES NO OTHER REPRESENTATIONS OR WARRANTIES OF ANY KIND, WHETHER EXPRESS OR IMPLIED. ALL IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, ARE HEREBY EXPRESSLY DISCLAIMED. IN THE EVENT OF A DISPUTE CONCERNING THIS REPORT, THE EXCLUSIVE REMEDY FOR CLIENT SHALL BE FOR TCNA TO REPEAT THE TEST REQUESTED, BUT IN NO EVENT SHALL TCNA BE LIABLE FOR AN AMOUNT GREATER THAN THE AMOUNT IT RECEIVED FROM CLIENT FOR THE TEST. UNDER NO CIRCUMSTANCES WILL TCNA BE LIABLE TO CLIENT FOR ANY OTHER DAMAGES (NOR SHALL IT BE LIABLE TO ANY OTHER PERSON OR BUSINESS ENTITY FOR ANY DAMAGES), INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY AND ALL DIRECT, INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES, RESULTING, IN WHOLE OR IN PART, FROM ANY USE OF, REFERENCE TO, OR RELIANCE UPON THE REPORT, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. TCNA DISCLAIMS ALL LIABILITY TO ANY THIRD PARTY CONCERNING THIS REPORT. THE FOREGOING LIMITATION OF LIABILITY IS A FUNDAMENTAL ELEMENT OF TCNA'S AGREEMENT TO CONDUCT AND PROVIDE THE REPORT.

10/15/2020

Dr. Jyothi Rangineni
 Research Scientist

This report is confidential and has been prepared for the exclusive use of the client. It is not an endorsement, approval, certification, or criticism of any product by TCNA. This report shall not be published in any form without prior written consent from TCNA



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

Rapporto di Prova / Test report N. 002/Cfr AV2020

Data/ Date: 10/09/2020

Revisione 1 / Updated 1: 30/11/2020

Revisione 2 / Updated 2: 30/11/2020

ISO 27447:2019 (E)

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

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.

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.

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.



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

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.



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

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 /	ISO standard applied	EN 27447:2019
Data ricevimento: /	Receipt date:	03/09/2020
Data inizio method test /	Start of test method	03/09/2020
Data termine method test /	Ends test method	10/09/2020
Revisione 1 / Updated 1		25/09/2020
Revisione 2 / Updated 2		30/11/2020

Identificazione del campione / Identification of the sample :	MATERIALE CERAMICO:
Denominazione / Name of the product	Serie Advance, linea Royal Stone – Gold. /
Dimensioni./ Dimensions (measures)	CERAMIC MATERIAL:
	<i>Advance series, Royal Stone – Gold line.</i>
	Campione trattato: / Sample treated:
	5 x 5 cm spessore / thickness 0,8 cm
	Campione non trattato: / Untreated sample:
	5 x 5 cm spessore / thickness 0,8 cm

Ditta produttrice / Manufacturer.(Committente / Customer)....	GRUPPO ITALCER - Reggio Emilia
---	---------------------------------------

Campionamento dei provini/ Sampling of specimens.....	Eseguito dal committente /
	Performed by the customer
Data del campionamento / Date sampling	03/09/2020

Fase preliminare: / Preliminary phase	Treatmento in autoclave a 121°C per 15 min.
modalità di disinfezione dei campioni (pre-test) /	<i>Autoclave treatment at 121 ° C for 15 min.</i>
sample disinfection methods (pre-test).....	

Stoccaggio dei provini / Storage conditions	Temperatura ambiente / Room temperature
Caratteristiche Cover o film di copertura: /	Film in polypropylene 4 x 4 cm – spessore
Characteristics Cover or covering film	0,10 mm / Polypropylene film 4 x 4 cm - 0.10 mm thick

c) Metodo test e Validazione / Test method and its validation:
Metodo / Method

Neutralizzante / Neutraliser	Diluzione-neutralizzazione /
	<i>Dilution-neutralization;</i>
	<i>Soybean-casein digest broth with lecithin</i>
	<i>and polysorbate 80 (SCDLP)</i>

d) Condizioni sperimentali: / Experimental conditions:	dal 03/09/2020 al 10/09/2020
Periodo di analisi / Period of analysis	from 03/09/2020 to 10/09/2020

Tempo di esposizione / Exposition time	t = 8 ore
--	-----------

Caratteristiche lampada UV / UV lamp characteristics.....	intensità UV: 0.25mW/cm ²
	lampada UV - 18 W a vapori di mercurio
	(PHILIPS PL-L. 18W/10/4P)
	UV intensity: 0.25mW / cm ²
	UV lamp - 18 W mercury vapor



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

Identificazione del ceppo batterico utilizzato /	
Identification of the bacterial strain used.....	<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739
Volume inoculo della sospensione test di E.coli /	
Inoculum volume of the E.coli test suspension	150 µl

Temperatura di incubazione batteri /	
Temperature of incubation of bacteria	35 °C ± 2 °C
(tecnica diluizione-neutralizzazione e conta in piastra in	
inclusione) / Temperature of incubation of bacteria	
(dilution-neutralization technique and pour-plate method)	

Foto campioni / samples picture.

Provini di Ceramica fotocatalitica Serie
Advance, linea Royal Stone – Gold
(ITALCER)
(con trattamento) /
Specimens of photocatalytic ceramic Serie
Advance, linea Royal Stone – Gold
(ITALCER)
(with treatment)



Provini di Ceramica non fotocatalitica STD
(ITALCER)
(senza trattamento)
Non photocatalytic ceramic specimens
STD (ITALCER)
(without treatment)





in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

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 *E.coli* ATCC 8739 /
Antibacterial activity of photocatalytic ceramic specimens against *E.coli* ATCC 8739

Test di laboratorio / Lab test:	Campione / Sample Serie Advance, linea Royal Stone - Gold	UM*1	Risultato / Result
N microrganismi sospensione batterica iniziale / initial bacterial suspension microorganisms		CFU*2 /ml	2,2x10 ⁶
A – Valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico dopo inoculo / average number of viable bacteria of non-treated specimens, just after inoculation		CFU*2 /ml	1,2x10 ⁴
B_L – Valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico dopo inoculo con irraggiamento UV / average number of viable bacteria of non-treated specimens, after UV irradiation of intensity L		CFU*2 /ml	9,8x10 ³
C_L – Valore medio microrganismi materiale fotocatalitico dopo inoculo con irraggiamento UV / average number of viable bacteria of photocatalytic treated specimens, after UV irradiation of intensity L		CFU*2 /ml	1,9x10 ²
R_L – Attività antibatterica materiale fotocatalitico con irraggiamento UV espresso in Logaritmo / photocatalyst antibacterial activity value, after irradiation at a constant intensity (L) on a photocatalytic material express in Log	R _L = Log BL/CL	Log ₁₀ *3	1,7
Riduzione (%) batterica del materiale fotocatalitico nei confronti materiale non fotocatalitico con irraggiamento UV / Bacterial (%) reduction of photocatalytic material compared to non-photocatalytic material with UV irradiation		%	98,4%
B_D – valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio / average number of viable bacteria of non-treated specimens, after being kept in a dark place		CFU*2 /ml	2,0x10 ⁴
C_D – valore medio microrganismi materiale fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio/ average number of viable bacteria of photocatalytic treated specimens, after being kept in a dark place		CFU*2 /ml	8,3x10 ²
ΔR (Delta R) – Attività antibatterica materiale fotocatalitico / photocatalyst antibacterial activity value with UV irradiation	ΔR = Log (BL/CL)- Log (BD/CD)	Log ₁₀	0,25

*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 LOG₁₀ = Valore del Logaritmo in base 10 / Logarithm value



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

f) CONCLUSIONI / CONCLUSIONS:

Il metodo test secondo le condizioni di prova specificate nella norma ISO 27447:2019 determina la sopravvivenza del ceppo batterico test (*Escherichia coli* ATCC 8739) 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 **98,4%**.

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 significativa attività inibitoria (antimicrobica) nei confronti del ceppo batterico *Escherichia coli* dopo irraggiamento UV.

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, rileva attività antimicrobica e presenta una riduzione antibatterica pari al 96,5%.

According to the test conditions specified in the ISO 27447: 2019 standard The test method determines the survival of the bacterial test strain (Escherichia coli ATCC 8739) on the surface of specimens of ceramic material, Advance series, Royal Stone – Gold line (ITALCER), radiated with UV rays for 8 hours, inducing bacterial reduction equal to 98,4%.

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 a significant inhibitory (antimicrobial) activity against the bacterial strain Escherichia coli after UV irradiation.

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 96,5%.

g) locality, date:

Ferrara, 10/09/2020
Revisione 1 / Updated 1: 25/09/2020
Revisione 2 / Updated 2: 30/11/2020

identified signature



(Firma / Signature) Dr.ssa Alberta Vaindri
n. AA_0389953 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.



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

Rapporto di Prova / Test report N. 010/Cfr AV2020

Data/ Date: 05/11/2020

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 i requisiti ISO 27447 riguardano il ceppo di prova, *Staphylococcus aureus*, e l'intensità della luce UV (0.25 mW/cm²).

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 method and requirements concern the test strains, such as Staphylococcus aureus, and the intensity of UV light (0.25 mW/cm²).

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.



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

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.



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

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 / ISO standard applied
Metodo e requisiti / Method and requirements

EN 27447:2019

Data ricevimento: / Receipt date:
Data inizio method test / Start of test method
Data termine method test / Ends test method
Revisione 1 / Updated 1

03/09/2020
29/10/2020
05/11/2020
30/11/2020

Identificazione del campione / Identification of the sample :
Denominazione / Name of the product
Dimensioni./ Dimensions (measures)

MATERIALE CERAMICO:
Serie Advance, linea Royal Stone – Gold. /
CERAMIC MATERIAL:
Advance series, Royal Stone – Gold line.
Campione trattato: / Sample treated:
5 x 5 cm spessore / thickness 0,8 cm
Campione non trattato: / Untreated sample:
5 x 5 cm spessore / thickness 0,8 cm

Ditta produttrice / Manufacturer.(Committente / Customer)....

GRUPPO ITALCER - Reggio Emilia

Campionamento dei provini/ Sampling of specimens.....

Eseguito dal committente /
Performed by the customer
03/09/2020

Data del campionamento / Date sampling

Fase preliminare: / Preliminary phase
modalità di disinfezione dei campioni (pre-test) /
sample disinfection methods (pre-test).....

Trattamento in autoclave a 121°C per 15 min.
Autoclave treatment at 121 ° C for 15 min.

Stoccaggio dei provini / Storage conditions

Caratteristiche Cover o film di copertura: /
Characteristics Cover or covering film

Temperatura ambiente / Room temperature
Film in polypropylene 4 x 4 cm – spessore
0,10 mm / Polypropylene film 4 x 4 cm - 0.10
mm thick

c) Metodo test e Validazione / Test method and its validation:
Metodo / Method

Neutralizzante / Neutraliser

Diluizione-neutralizzazione /
Dilution-neutralization;
Soybean-casein digest broth with lecithin
and polysorbate 80 (SCDLP)

d) Condizioni sperimentali: / Experimental conditions:
Periodo di analisi / Period of analysis

dal 29/10/2020 al 05/11/2020
from 29/10/2020 to 05/11/2020

Tempo di esposizione / Exposition time

t = 8 ore

Caratteristiche lampada UV / UV lamp characteristics.....

intensità UV: 0.25 mW/cm²
lampada UV – (PHILIPS -UV TUV)
UV intensity: 0.25 mW / cm²
UV lamp – (PHILIPS -UV TUV)



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

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

Staphylococcus aureus ATCC 6538

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)

400 µl
35 °C ± 2 °C

Foto campioni / samples picture.

Provini di Ceramica fotocatalitica Serie
Advance, linea Royal Stone – Gold
(ITALCER)
(con trattamento) /
Specimens of photocatalytic ceramic
Serie Advance, linea Royal Stone –
Gold
(ITALCER)
(with treatment)



Provini di Ceramica non fotocatalitica
STD (ITALCER)
(senza trattamento)
Non photocatalytic ceramic specimens
STD (ITALCER)
(without treatment)



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

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 *Staphylococcus aureus* ATCC 6538
Antibacterial activity of photocatalytic ceramic specimens against *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

Test di laboratorio / Lab test:	Campione / Sample Serie Advance, linea Royal Stone - Gold	UM*1	Risultato / Result
N microrganismi sospensione batterica iniziale / initial bacterial suspension microorganisms		CFU*2 /ml	2,2x10 ⁶
A – Valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico dopo inoculo / average number of viable bacteria of non-treated specimens, just after inoculation		CFU*2 /ml	2,4x10 ⁵
B_L – Valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico dopo inoculo con irraggiamento UV / average number of viable bacteria of non-treated specimens, after UV irradiation of intensity L		CFU*2 /ml	1,0x10 ⁵
C_L – Valore medio microrganismi materiale fotocatalitico dopo inoculo con irraggiamento UV / average number of viable bacteria of photocatalytic treated specimens, after UV irradiation of intensity L		CFU*2 /ml	2,3x10 ³
R_L – Attività antibatterica materiale fotocatalitico con irraggiamento UV espresso in Logaritmo / photocatalyst antibacterial activity value, after irradiation at a constant intensity (L) on a photocatalytic material express in Log	R _L = Log BL/CL	Log ₁₀ *3	1,6
Riduzione (%) batterica del materiale fotocatalitico nei confronti materiale non fotocatalitico con irraggiamento UV / Bacterial (%) reduction of photocatalytic material compared to non-photocatalytic material with UV irradiation		%	99,0%
B_D – valore medio microrganismi materiale non fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio / average number of viable bacteria of non-treated specimens, after being kept in a dark place		CFU*2 /ml	1,0x10 ⁵
C_D – valore medio microrganismi materiale fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio/ average number of viable bacteria of photocatalytic treated specimens, after being kept in a dark place		CFU*2 /ml	1,8x10 ⁵
ΔR (Delta R) – Attività antibatterica materiale fotocatalitico / photocatalyst antibacterial activity value with UV irradiation	ΔR = Log (BL/CL)- Log (BD/CD)	Log ₁₀	0,89
Riduzione (%) batterica del materiale fotocatalitico nei confronti materiale non fotocatalitico senza irraggiamento UV al buio / Bacterial (%) reduction of photocatalytic material compared to non-photocatalytic material without UV radiation in the dark		%	82,0%

*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 LOG₁₀= Valore del Logaritmo in base 10 / Logarithm value



in collaborazione con Prof. Pier Giorgio Balboni
incarico di insegnamento come cultore della materia
"Microbiologia" dell'Università di Ferrara

f) CONCLUSIONI / CONCLUSIONS:

Il metodo test secondo le condizioni di prova specificate nella norma ISO 27447:2019 determina la sopravvivenza del ceppo batterico test (*Staphylococcus aureus* ATCC 6538) 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 99,0%.

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 *Staphylococcus aureus* dopo irraggiamento UV a 0.25 mW/cm².

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 82,0%.

According to the test conditions specified in the ISO 27447: 2019 standard the test method determines the survival of the bacterial test strain (Staphylococcus aureus ATCC 6538) on the surface of specimens of ceramic material, Advance series, Royal Stone – Gold line (ITALCER), radiated with UV rays for 8 hours, inducing bacterial reduction equal to 99,0%.

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 Staphylococcus aureus after UV irradiation at 0.25 mW / cm2.

Sample Advance series, Royal Stone – Gold line (ITALCER),, 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 82,0%.

g) locality, date:

Ferrara, 05/11/2020

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.

Dipartimento di CHIMICA
Laboratorio CEA
- Chimica Energia Ambiente-

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO
ALMA UNIVERSITAS
TAURINENSIS



Prof. Claudio Minero
Via Pietro Giuria 5
Tel. 011- 670-8449/5293
Fax 011 – 6705242
e-mail: claudio.minero@unito.it

Rapporto di Prova

*Determinazione dell'attività fotocatalitica con metodo a flusso tangenziale –
abbattimento di ossido nitrico*

(UNI 11484 metodo semplificato, in accordo con CEN/TS 16980-1:2016)
su materiali Italcer Group - Rondine ceramica, serie Advance Rondine Collezioni 3D

per

Italcer S.p.A
Via Emilia Ovest 53/A
42048 Rubiera (Re)
P.Iva: 00142060359

Torino, 8 giugno 2020

Indice

1. CONDIZIONI GENERALI DI PROVA	3
2. CAMPIONI	5
3. RISULTATI SPERIMENTALI E CONDIZIONI DI MISURA	6
3.1. CAMPIONE "AR" (UNI 11484, UV).....	6
3.2. CAMPIONE "BR" (UNI 11484, UV).....	7
3.3. CAMPIONE "CR" (UNI 11484, UV).....	8
3.4. CAMPIONE "AR" (UNI 11484, VISIBILE).....	9
3.5. CAMPIONE "BR" (UNI 11484, VISIBILE).....	10
3.6. CAMPIONE "CR" (UNI 11484, VISIBILE).....	11
RIASSUNTO RISULTATI	12

1. CONDIZIONI GENERALI DI PROVA

Le prove di abbattimento di NO sono state eseguite con metodo a flusso tangenziale mediante il metodo descritto nella **norma UNI 11484** (*Determinazione dell'attività fotocatalitica con metodo a flusso continuo tangenziale – Abbattimento di ossido nitrico – Marzo 2013*). La norma tiene conto di tutte le specifiche riportate nella specifica tecnica **CEN/TS 16980-1:2016** (*Photocatalysis - Continuous flow test methods - Part 1: Determination of the degradation of nitric oxide (NO) in the air by photocatalytic materials*). Si è proceduto all'esecuzione delle prove con procedura semplificata, ovvero raggiunta la condizione di stabilità delle concentrazioni misurate sotto irraggiamento o raggiunto il tempo massimo di irraggiamento (secondo la norma UNI 11484 180 minuti) non si è proceduto alla variazione della velocità di flusso all'interno del reattore, terminando quindi la prova in queste condizioni. I campioni oggetto del presente rapporto sono stati studiati sia sotto irraggiamento UV, in identiche condizioni rispetto a quelle previste dalla norma **CEN/TS 16980-1:2016** (irradianza 10 W m^{-2} tra 290 e 400 nm), e in deroga sotto irraggiamento visibile.

La determinazione del contenuto di NO/NO₂ nei flussi di misura è avvenuta mediante un misuratore a chemiluminescenza APNA 370 (n° di serie WWSBNNW6). Il reattore di misura aveva un volume interno di 3,6 dm³. La miscelazione all'interno del reattore è stata garantita da un ventilatore assiale compatto EBMPAPST 612 JH (dimensioni 60×60×32 mm) che fornisce un flusso nominale pari a $70 \text{ m}^3 \text{ h}^{-1}$.

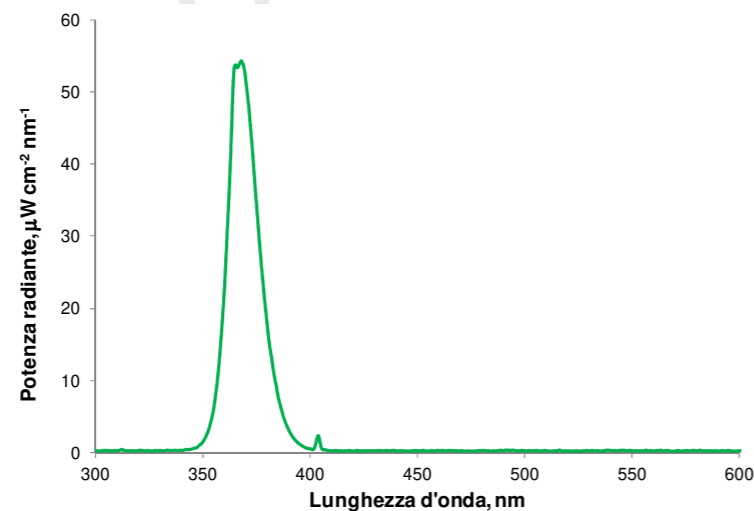


Figura 1 Spettro di emissione della lampada **Philips PL-S 9W/2P BLB** (la potenza radiante è stata misurata nella stessa posizione in cui è alloggiato il campione frapponendo fra la lampada ed il campione il coperchio in vetro Pyrex di chiusura del reattore di misura).

L'**irraggiamento UV** è avvenuto mediante un *set* di due lampade a fluorescenza Philips PL-S 9W/2P BLB aventi una significativa emissione nell'UV il cui spettro di emissione è riportato in Figura 1. L'intensità della radiazione incidente sul campione era di 10 W m^{-2} tra 290 e 400 nm.

Nel caso di **irraggiamento visibile**, in deroga alla norma UNI 11484, si è utilizzato un illuminatore a LED (6500 K), assemblato presso i laboratori del Dipartimento di Chimica dell'Università di Torino, privo di emissione nell'UV. Lo spettro di tale sorgente (Figura 2) è stato caratterizzato come riportato qui sopra. L'irradianza sulla superficie del campione era di 250 W m^{-2} tra 400 e 800 nm.

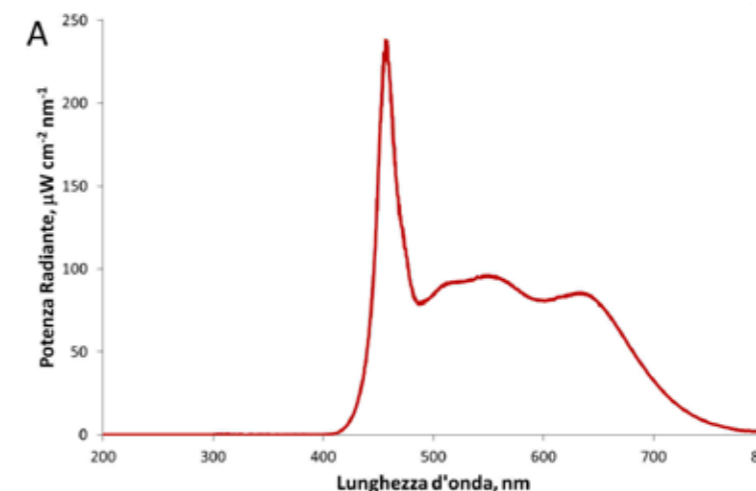


Figura 2 Spettro di emissione del sistema di illuminazione a **LED 6500 K** (la potenza radiante è stata misurata nella stessa posizione in cui è alloggiato il campione frapponendo fra la lampada ed il campione il coperchio in vetro Pyrex di chiusura del reattore di misura).

L'intensità luminosa è stata valutata per via spettrometrica mediante l'utilizzo di uno spettrofotometro Ocean Optics USB2000+UV-VIS dotato di una fibra ottica avente diametro pari a 400 μm e lunghezza uguale a 30 cm dotata di un correttore al coseno (Ocean Optics CC-3-UV-T, diffusore ottico in PTFE, intervallo spettrale 200-2500 nm, diametro esterno 6.35 mm, campo di visione 180°). Lo spettrometro è stato calibrato con una lampada Ocean Optics DH-2000-CAL Deuterium-Halogen Light Sources per misurazioni UV-Vis-NIR calibrata a sua volta in irradianza assoluta dal venditore (*Radiometric Calibration Standard UV-NIR*, certificato di calibrazione #2162).

2. CAMPIONI

I campioni (inviati direttamente dal committente ad UNITO in data 21/05/2020) sono tre piastrelle ceramiche (rispettivamente denominate AR, BR, CR, di dimensioni 9.9 cm × 9.9 cm × 10 mm. In tutti i casi le piastrelle ceramiche avevano deposto su una delle due basi maggiori uno strato potenzialmente fotoattivo le cui proprietà fotocatalitiche sono oggetto del presente documento. L'esecuzione della prova in accordo con la norma UNI 11484 con irraggiamento UV è avvenuta sui campioni **senza alcun pretrattamento**. Le prove in accordo con la norma UNI 11484, ma con irraggiamento Visibile sono avvenute sui campioni utilizzati per l'analogo test sotto irraggiamento UV, ma dopo lavaggio con acqua demineralizzazione e asciugatura a 90 °C.

L'elenco dei campioni analizzati con le rispettive aree irraggiate è riportato in Tabella 1. Una fotografia dei campioni in esame è riportata in Figura 3.

Tabella 1 Campioni oggetto di analisi

Campione	Descrizione campione	Irraggiamento	Test abbattimento	Area, cm ²	Pre-trattamento
AR(UV)	Piastrelle ceramiche	UV	NO/NO _x , UNI 11484:2013	98.0	NO
BR(UV)	Piastrella ceramica	UV	NO/NO _x , UNI 11484:2013	98.0	NO
CR(UV)	Piastrella ceramica	UV	NO/NO _x , UNI 11484:2013	98.0	NO
AR(Vis)	Piastrelle ceramiche	Visibile	NO/NO _x , UNI 11484:2013 (Visibile)	98.0	Lavaggio con H ₂ O dopo test con irraggiamento UV
BR(Vis)	Piastrelle ceramiche	Visibile	NO/NO _x , UNI 11484:2013 (Visibile)	98.0	Lavaggio con H ₂ O dopo test con irraggiamento UV
CR(Vis)	Piastrelle ceramiche	Visibile	NO/NO _x , UNI 11484:2013 (Visibile)	98.0	Lavaggio con H ₂ O dopo test con irraggiamento UV

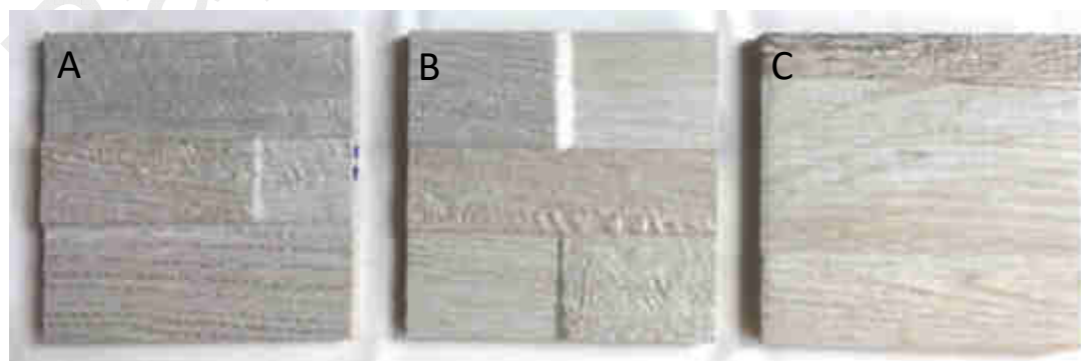


Figura 3 Fotografie dei campioni testati in accordo con il metodo UNI 11484:2013 (irraggiamento UV e irraggiamento Visibile): A = AR, B = BR, C = CR . La faccia del campione fotografata è quella irraggiata durante i test di abbattimento fotocatalitico.

3. RISULTATI SPERIMENTALI E CONDIZIONI DI MISURA

3.1. Campione "AR" (UNI 11484, UV)

Nella seguente tabella sono riportate le condizioni operative utilizzate nel test e i risultati dello stesso.

Concentrazione iniziale di ossidi di azoto prima dell'ingresso nel reattore	$C_{NO}^{IN} = 0.515$ ppmv $C_{NO_2}^{IN} = 0.000$ ppmv
Flusso di gas	$F = 1.608$ dm ³ min ⁻¹
Temperatura all'interno del reattore	$T = 29.2$ °C
Umidità relativa all'interno del reattore	HR% = 45.1
Irradianza della lampada alla superficie del campione (290-400 nm)	$I = 10$ W m ⁻²
Tempo intercorso fra il momento di accensione della lampada UV e l'inizio della registrazione delle concentrazioni	31.5 min
Conversione in assenza di campione	$C_{NO}^{OUT,BUIO} = 0.5036$ ppmv $C_{NO_2}^{OUT,BUIO} = 0.016$ ppmv $C_{NO}^{OUT,LUCE} = 0.4972$ ppmv $\eta_{NO}^{foto} = 1.3$ %
Conversione al buio in presenza di campione	$\eta_{NO}^{buio} = 2.0$ % $\eta_{NO_2}^{buio} = -0.2$ %
Conversione sotto irraggiamento in presenza di campione	Il grafico che mostra l'evoluzione delle concentrazioni di C_{NO} e C_{NO_2} durante i vari passaggi della prova è riportato in Figura 4.
Velocità osservata di degradazione fotocatalitica	Si veda Tabella 2
Note	

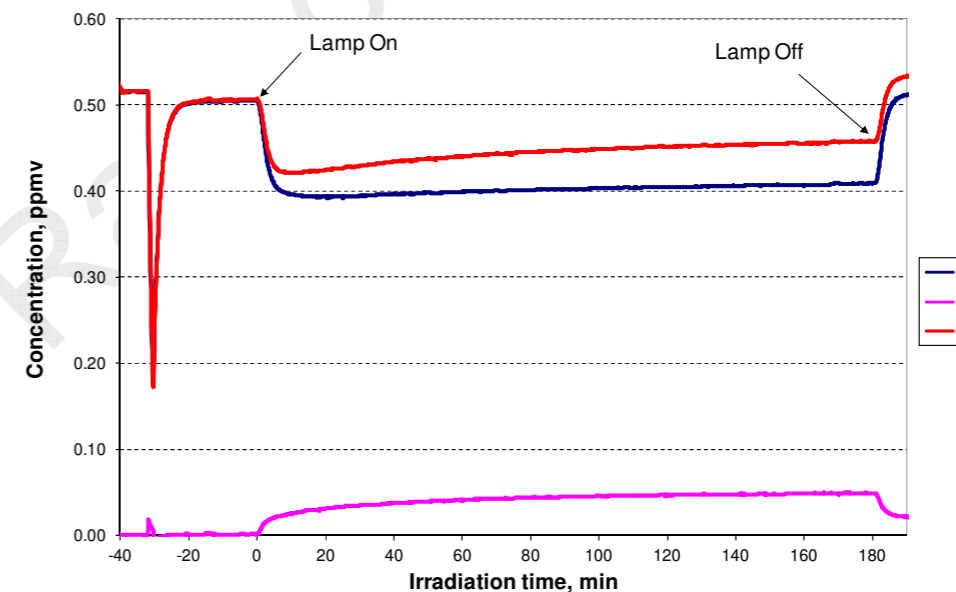


Figura 4 Profili di concentrazione per NO, NO₂ ed NO_x durante il test fotocatalitico su campione AR(UV), prova del 29-5-2020. Test eseguito con irraggiamento UV e in accordo con la norma UNI 11484.

3.2. Campione “BR” (UNI 11484, UV)

Nella seguente tabella sono riportate le condizioni operative utilizzate nel test e i risultati dello stesso.

Concentrazione iniziale di ossidi di azoto prima dell'ingresso nel reattore	$C_{NO}^{IN} = 0.509 \text{ ppmv}$ $C_{NO_2}^{IN} = -0.002 \text{ ppmv}$
Flusso di gas	$F = 1.608 \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}$
Temperatura all'interno del reattore	$T = 28.4 \text{ }^\circ\text{C}$
Umidità relativa all'interno del reattore	$HR\% = 44.1$
Irradianza della lampada alla superficie del campione (290-400 nm)	$I = 10 \text{ W m}^{-2}$
Tempo intercorso fra il momento di accensione della lampada UV e l'inizio della registrazione delle concentrazioni	31.5 min
Conversione in assenza di campione	$C_{NO}^{OUT,BUIO} = 0.5036 \text{ ppmv}$ $C_{NO_2}^{OUT,BUIO} = 0.016 \text{ ppmv}$ $C_{NO}^{OUT,LUCE} = 0.4972 \text{ ppmv}$ $\eta_{NO, lamp}^{foto} = 1.3 \%$
Conversione al buio in presenza di campione	$\eta_{NO}^{buio} = -1.0 \%$ $\eta_{NO_2}^{buio} = 0.1 \%$
Conversione sotto irraggiamento in presenza di campione	Il grafico che mostra l'evoluzione delle concentrazioni di C_{NO} e C_{NO_2} durante i vari passaggi della prova è riportato in Figura 5 .
Velocità osservata di degradazione fotocatalitica	Si veda Tabella 2
Note	

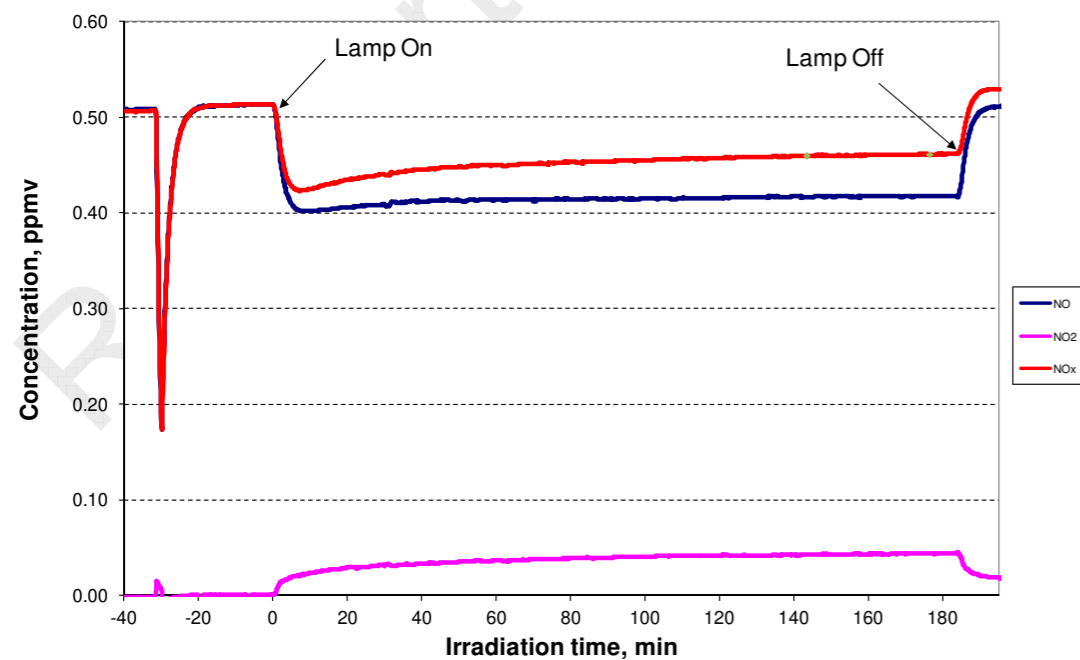


Figura 5 Profili di concentrazione per NO, NO₂ ed NO_x durante il test fotocatalitico su campione BR (UV), prova del 1/6/2020. Test eseguito con irraggiamento UV e in accordo con la **norma UNI 11484**.

3.3. Campione “CR” (UNI 11484, UV)

Nella seguente tabella sono riportate le condizioni operative utilizzate nel test e i risultati dello stesso.

Concentrazione iniziale di ossidi di azoto prima dell'ingresso nel reattore	$C_{NO}^{IN} = 0.513 \text{ ppmv}$ $C_{NO_2}^{IN} = 0.000 \text{ ppmv}$
Flusso di gas	$F = 1.608 \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}$
Temperatura all'interno del reattore	$T = 28.7 \text{ }^\circ\text{C}$
Umidità relativa all'interno del reattore	$HR\% = 43.4$
Irradianza della lampada alla superficie del campione (290-400 nm)	$I = 10 \text{ W m}^{-2}$
Tempo intercorso fra il momento di accensione della lampada UV e l'inizio della registrazione delle concentrazioni	30.5 min
Conversione in assenza di campione	$C_{NO}^{OUT,BUIO} = 0.5036 \text{ ppmv}$ $C_{NO_2}^{OUT,BUIO} = 0.016 \text{ ppmv}$ $C_{NO}^{OUT,LUCE} = 0.4972 \text{ ppmv}$ $\eta_{NO, lamp}^{foto} = 1.3 \%$
Conversione al buio in presenza di campione	$\eta_{NO}^{buio} = 2.1 \%$ $\eta_{NO_2}^{buio} = 1.5 \%$
Conversione sotto irraggiamento in presenza di campione	Il grafico che mostra l'evoluzione delle concentrazioni di C_{NO} e C_{NO_2} durante i vari passaggi della prova è riportato in Figura 6 .
Velocità osservata di degradazione fotocatalitica	Si veda Tabella 2
Note	

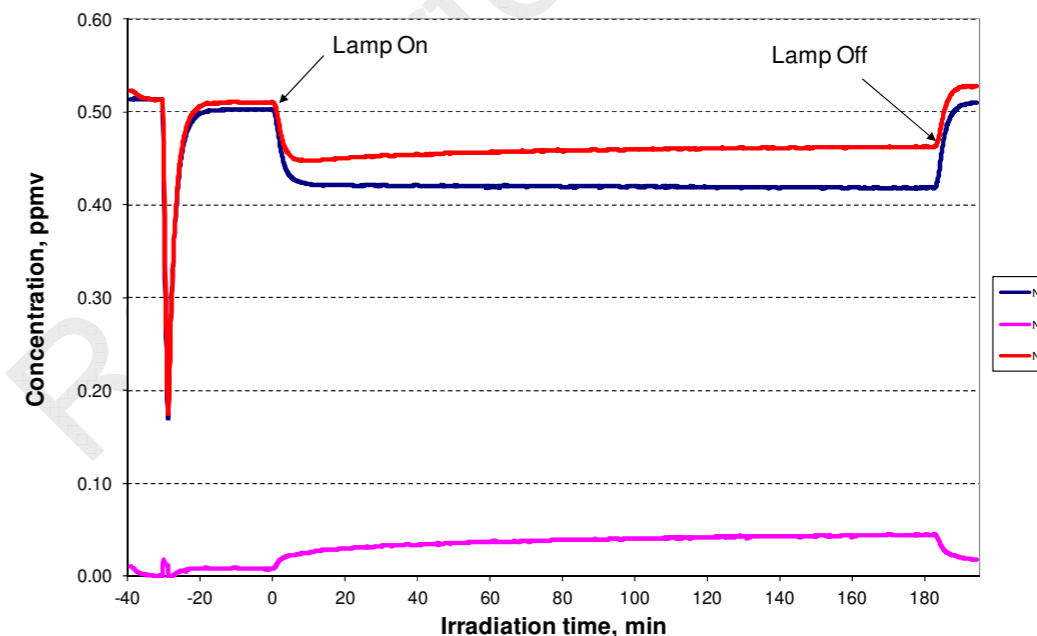


Figura 6 Profili di concentrazione per NO, NO₂ ed NO_x durante il test fotocatalitico su campione CR (UV), prova del 1-6-2020. Test eseguito con irraggiamento UV e in accordo con la **norma UNI 11484**.

3.4. Campione "AR" (UNI 11484, Visibile)

Nella seguente tabella sono riportate le condizioni operative utilizzate nel test e i risultati dello stesso.

Concentrazione iniziale di ossidi di azoto prima dell'ingresso nel reattore	$C_{NO}^{IN} = 0.506$ ppmv $C_{NO_2}^{IN} = 0.001$ ppmv
Flusso di gas	$F = 1.608$ dm ³ min ⁻¹
Temperatura all'interno del reattore	$T = 33.3$ °C
Umidità relativa all'interno del reattore	$HR\% = 37.3$
Irradianza della sorgente alla superficie del campione nel VISIBILE (400-800 nm)	$I = 250$ W m ⁻²
Tempo intercorso fra il momento di accensione della lampada UV e l'inizio della registrazione delle concentrazioni	32 min
Conversione in assenza di campione	$C_{NO}^{OUT,BUIO} = 0.5036$ ppmv $C_{NO_2}^{OUT,BUIO} = 0.016$ ppmv $C_{NO}^{OUT,LUCE} = 0.4972$ ppmv $\eta_{NO}^{foto} = 1.3$ %
Conversione al buio in presenza di campione	$\eta_{NO}^{buio} = -1.5$ % $\eta_{NO_2}^{buio} = 0.4$ %
Conversione sotto irraggiamento in presenza di campione	Il grafico che mostra l'evoluzione delle concentrazioni di C_{NO} e C_{NO_2} durante i vari passaggi della prova è riportato in Figura 7 .
Velocità osservata di degradazione fotocatalitica	Si veda Tabella 2
Note	

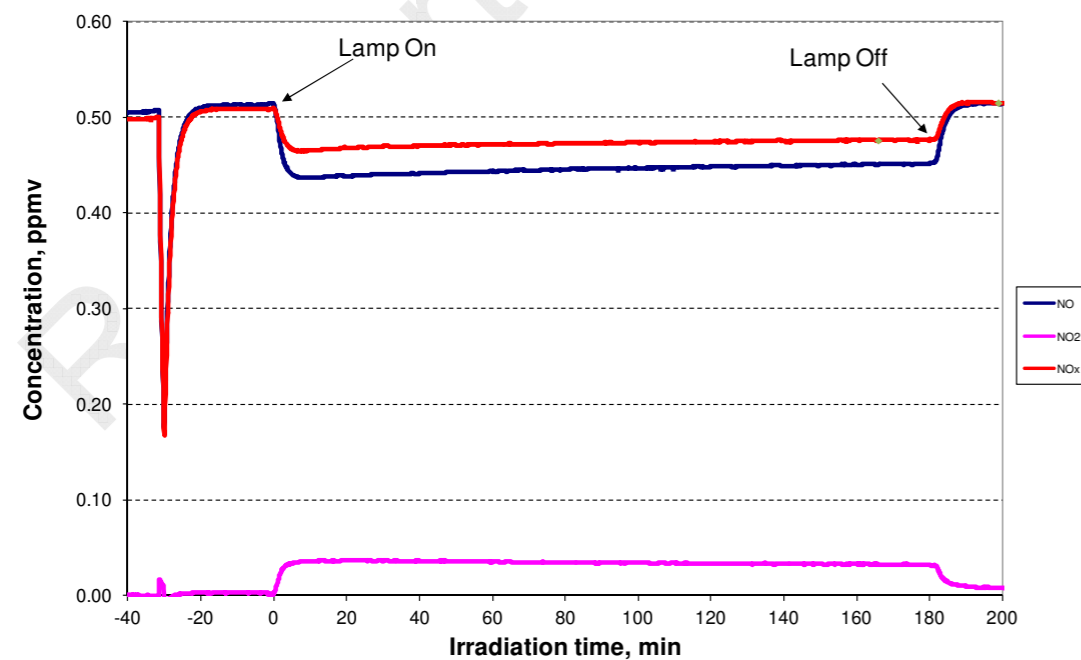


Figura 7 Profili di concentrazione per NO, NO₂ ed NO_x durante il test fotocatalitico su campione AR (Vis), prova del 3-6-2020. Test eseguito con irraggiamento **Visibile** in deroga alla **norma UNI 11484**.

3.5. Campione "BR" (UNI 11484, Visibile)

Nella seguente tabella sono riportate le condizioni operative utilizzate nel test e i risultati dello stesso.

Concentrazione iniziale di ossidi di azoto prima dell'ingresso nel reattore	$C_{NO}^{IN} = 0.513$ ppmv $C_{NO_2}^{IN} = 0.001$ ppmv
Flusso di gas	$F = 1.608$ dm ³ min ⁻¹
Temperatura all'interno del reattore	$T = 33.4$ °C
Umidità relativa all'interno del reattore	$HR\% = 36.6$
Irradianza della sorgente alla superficie del campione nel VISIBILE (400-800 nm)	$I = 250$ W m ⁻²
Tempo intercorso fra il momento di accensione della lampada UV e l'inizio della registrazione delle concentrazioni	45 min
Conversione in assenza di campione	$C_{NO}^{OUT,BUIO} = 0.5036$ ppmv $C_{NO_2}^{OUT,BUIO} = 0.016$ ppmv $C_{NO}^{OUT,LUCE} = 0.4972$ ppmv $\eta_{NO}^{foto} = 1.3$ %
Conversione al buio in presenza di campione	$\eta_{NO}^{buio} = -0.3$ % $\eta_{NO_2}^{buio} = -0.7$ %
Conversione sotto irraggiamento in presenza di campione	Il grafico che mostra l'evoluzione delle concentrazioni di C_{NO} e C_{NO_2} durante i vari passaggi della prova è riportato in Figura 8 .
Velocità osservata di degradazione fotocatalitica	Si veda Tabella 2
Note	

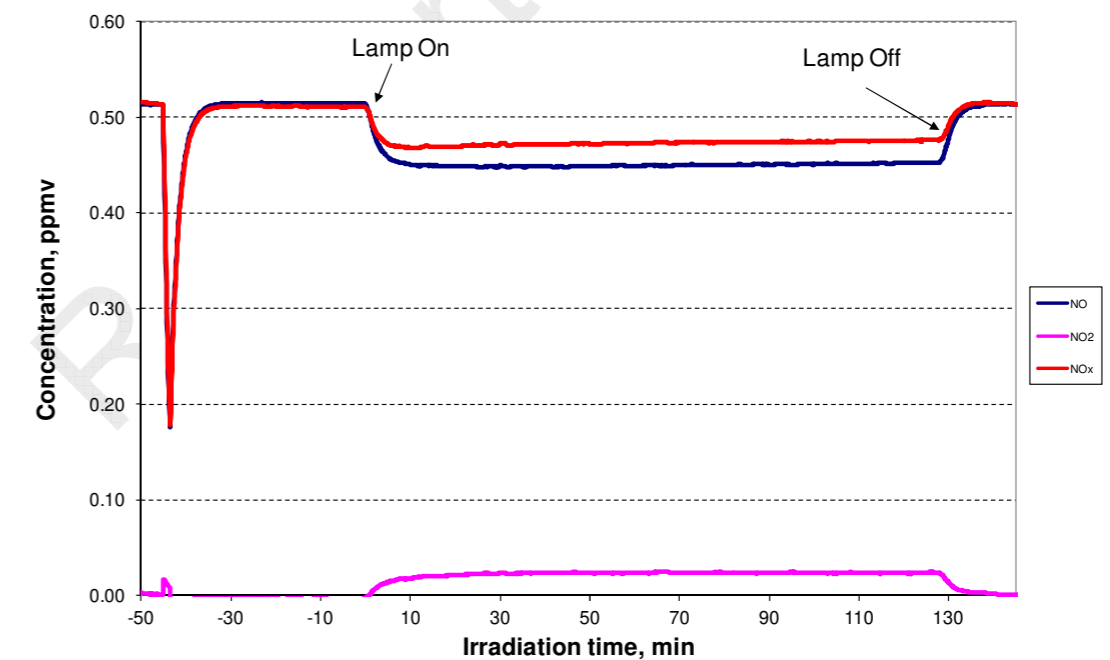


Figura 8 Profili di concentrazione per NO, NO₂ ed NO_x durante il test fotocatalitico su campione BR (Visibile), prova del 3-6-2020. Test eseguito con irraggiamento **Visibile** in deroga alla **norma UNI 11484**.

3.6. Campione "CR" (UNI 11484, Visibile)

Nella seguente tabella sono riportate le condizioni operative utilizzate nel test e i risultati dello stesso.

Concentrazione iniziale di ossidi di azoto prima dell'ingresso nel reattore	$C_{NO}^{IN} = 0.506 \text{ ppmv}$ $C_{NO_2}^{IN} = -0.001 \text{ ppmv}$
Flusso di gas	$F = 1.608 \text{ dm}^3 \text{ min}^{-1}$
Temperatura all'interno del reattore	$T = 32.5 \text{ }^\circ\text{C}$
Umidità relativa all'interno del reattore	$HR\% = 37.1$
Irradianza della sorgente alla superficie del campione nel VISIBILE (400-800 nm)	$I = 250 \text{ W m}^{-2}$
Tempo intercorso fra il momento di accensione della lampada UV e l'inizio della registrazione delle concentrazioni	31 min
Conversione in assenza di campione	$C_{NO}^{OUT,BUIO} = 0.5036 \text{ ppmv}$ $C_{NO_2}^{OUT,BUIO} = 0.016 \text{ ppmv}$ $C_{NO}^{OUT,LUCE} = 0.4972 \text{ ppmv}$ $\eta_{NO}^{foto} = 1.3 \%$
Conversione al buio in presenza di campione	$\eta_{NO}^{buio} = -1.1 \%$ $\eta_{NO_2}^{buio} = -0.5 \%$
Conversione sotto irraggiamento in presenza di campione	Il grafico che mostra l'evoluzione delle concentrazioni di C_{NO} e C_{NO_2} durante i vari passaggi della prova è riportato in Figura 9 .
Velocità osservata di degradazione fotocatalitica	Si veda Tabella 2
Note	

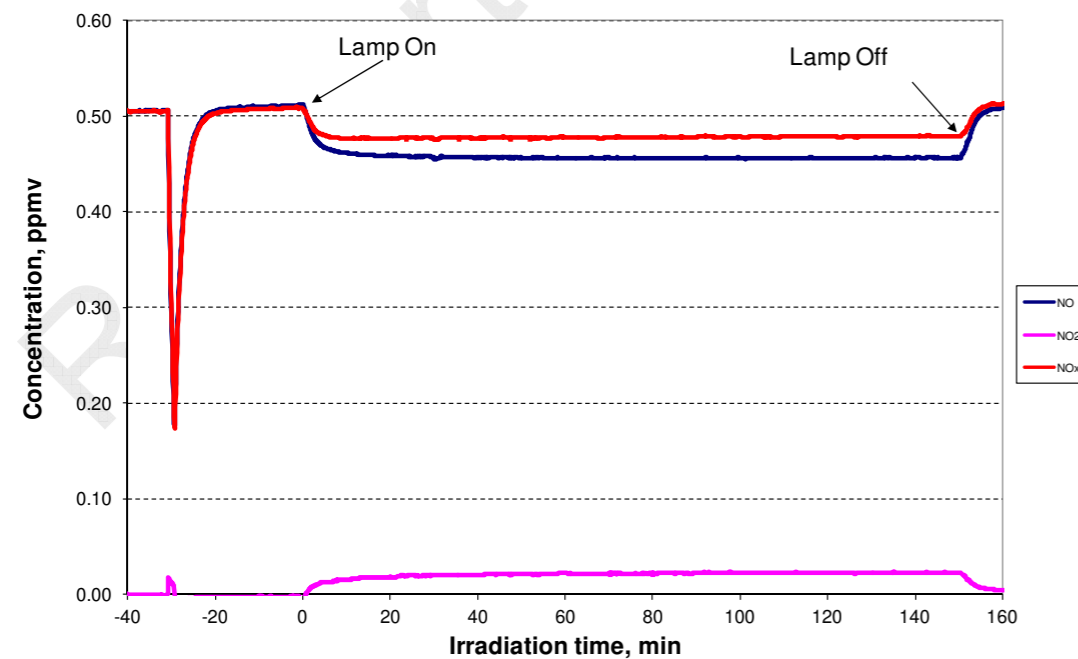


Figura 9 Profili di concentrazione per NO, NO₂ ed NO_x durante il test fotocatalitico su campione CR (Visibile), prova del 4-6-2020. Test eseguito con irraggiamento Visibile in deroga alla norma UNI 11484.

RIASSUNTO RISULTATI

I campioni indagati mediante norma UNI 11484 (CAMPIONI NON PRETRATTATI) hanno mostrato un misurabile abbattimento di NO sia sotto irraggiamento UV, sia sotto irraggiamento Visibile. I risultati della misurazione di attività fotocatalitica sono riassunti in Tabella 2 (per NO/NO_x). Le conversioni e le velocità riportate si riferiscono ai valori medi ottenuti dopo 180 minuti di irraggiamento in accordo con la norma **UNI 11484** oppure al raggiungimento di condizioni di stabilità.

Tabella 2. Risultati delle misurazioni in forma tabellare. Le conversioni si riferiscono ai valori misurati dopo 180 minuti di irraggiamento.










Campione	Irraggiamento	$\eta_{NO,i}^{totale}, \%$	$\eta_{NO_x,i}^{totale}, \%$	$r_{NO,i}^{foto}, \mu\text{g m}^{-2} \text{ h}^{-1}$	$r_{NO_x,i}^{foto}, \mu\text{g m}^{-2} \text{ h}^{-1} [i]$
AR(UV)	UV	20.7	11.2	1450	1130
BR(UV)	UV	17.9	9.3	1370	1140
CR(UV)	UV	18.5	9.9	1240	1060
AR(Vis)	Visibile	10.9	4.7	820	640
BR(Vis)	Visibile	11.8	7.2	830	720
CR(Vis)	Visibile	9.8	5.3	720	590

[i] La velocità fotocatalitica di conversione di NO_x si esprime come μg equivalenti di NO₂ convertiti per m² di campione in 1 ora.






Torino, 8 giugno 2020

Prof. Claudio Minero

Caratteristiche tecniche

CARATTERISTICA TECNICA TECHNICAL PROPERTY CARACTERISTIQUE TECHNIQUE TECHNISCHE DATEN	METODO DI PROVA TESTING METHOD MÉTHODE D'ESSAI PRÜFNORMEN	VALORE PRESCRITTO DELLA NORMA REQUIRED STANDARDS VALEUR PRESCRIPTE PAR LES NORMES NORMVORGABE
 Assorbimento d'acqua Water Absorption Absorption d'eau Wasseraufnahme	UNI EN ISO 10545-3	≤ 0,5%
 Resistenza a basse/alte concentrazioni di acidi/alcali Resistenza ai prodotti chimici di uso domestico e agli additivi per piscina Resistance to low/high concentrations of alkalis and acids Resistance to household chemical products and swimming pool additives Résistance à faibles/ fortes concentrations d'acides et d'alcalis Résistance aux produits chimiques à usage domestique et aux additifs pour piscine Chemikalien beständigkeit und gegen haushaltschemikalien und badewasserzusätze	UNI EN ISO 10545-13	Classe dichiarata Classe minima B Declared class Minimum class B Classe déclarée Minimum classification B Angegebenen Klasse Mindestklasse B
 Resistenza alla flessione Bending Strength Résistance à la flexion Bruchlast	UNI EN ISO 10545-4	R ≥ 35 N / mm ² S > 700 N (spessore < 7,5 mm) S > 1300 N (spessore ≥ 7,5 mm)
 Resistenza al gelo Frost resistance Résistance au gel Frostbeständigkeit	UNI EN ISO 10545-12	Nessun campione deve presentare rotture o alterazioni apprezzabili della superficie. Samples must not show alterations on the surface. Les échantillons ne doivent pas présenter de ruptures ou d'altérations considérables sur la surface. Die Muster nussen keine Bruch oder Schäden auf dem Oberfläche presentieren.
 Durezza di Mohs Hardness in Mohs degrees Dureté de Mohs Ritzhärte nach Mohs	UNI EN 101	≥ 5° Mohs
 Resistenza alle macchie Stain resistant Résistance aux taches Fleckbeständigkeit	UNI EN ISO 10545-14	Classe > 3 Class > 3 Classe > 3 Klasse > 3
 Resistenza all'abrasione superficiale Superficial abrasion resistance Résistance à la abrasion superficielle PEI Klassifizierung	Classificazione Interna Internal Classification System	Classi di abrasione da I a V Abrasion class from I to V Classe d'abrasion de I à V Abriebklassen I bis V
 Resistenza all'abrasione profonda Deep abrasion resistance Résistance à l'abrasion profonde Tiefenverschleiß	UNI EN ISO 10545-6	≤ 175 mm ³
 Resistenza allo scivolamento (coefficiente di attrito) Slip resistance (coefficient of friction) Résistance au glissement (coefficient de friction) Rutschfestigkeit (Reibungskoeffizient)	B.C.R.A. Rep. CEC/81 Dcof ANSI A137.1:2012 BS 7976-2 (pendulum)	μ > 0,40 > 0,42 0-24 Scivoloso 25-35 Scivolosità moderata >36 Basso rischio scivolamento Slippery Moderately slippery Glissant Glissance modérée Rutschig Großer Hafttriebwert Low slipping risk Risque de glissement faible Sehr Großer Hafttriebwert

Caratteristiche tecniche

CARATTERISTICA TECNICA TECHNICAL PROPERTY CARACTERISTIQUE TECHNIQUE TECHNISCHE DATEN	METODO DI PROVA TESTING METHOD MÉTHODE D'ESSAI PRÜFNORMEN	VALORE PRESCRITTO DELLA NORMA REQUIRED STANDARDS VALEUR PRESCRIPTE PAR LES NORMES NORMVORGABE			
		N < 7 cm	7 cm ≤ N < 15 cm	N ≥ 15 cm	
 Lunghezza e larghezza Length and width Longueur et largeur Länge und Breite		(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
		± 0,5 (*)	± 0,9 (*)	± 0,6 (*)	± 2,0 (*)
 Spessore Thickness Épaisseur Dicke		± 0,5 (*)	± 0,5 (*)	± 0,5 (*)	± 0,5 (*)
 Rettilineità degli spigoli Straightness of sides Rectitude des bords Geradheit der kanten	ISO 10545-2	n.a. (***)	± 0,75 (***)	± 0,5 (***)	± 1,5 (***)
 Ortogonalità Squareness Rectangularité Rechtwinkligkeit		n.a. (****)	± 0,75 (****)	± 0,5 (****)	± 2,0 (****)
 Planarità Planarity Planéité de surface Ebenflächigkeit		c.c. / n.a e.c. / n.a w. / n.a	c.c. ± 0,75 e.c. ± 0,75 w. ± 0,75	c.c. ± 0,5 e.c. ± 0,5 w. ± 0,5	c.c. ± 2,0 e.c. ± 2,0 w. ± 2,0

(*) Deviazione ammissibile, in % oppure mm, della dimensione media di ogni piastrella (2 oppure 4 lati) dalla dimensione di fabbricazione (W).
(*) The permissible deviation, in % or mm, of the average size for each tile (2 or 4 sides) from work size (W).
(*) Écart admissible, en % ou en mm, de la taille moyenne de chaque carreau (2 ou 4 faces) par rapport à la dimension de fabrication (W).
(*) Zulässige Abweichung der durchschnittlichen Größe jeder Fliese in % oder mm vom Herstellungsmaß (W).

(**) Deviazione ammissibile, in % oppure mm, dello spessore medio di ogni piastrella dallo spessore riportato nella dimensione di fabbricazione (W).
(**) The permissible deviation, in % or mm, of the average thickness for each tile from the work size (W).
(**) Écart admissible, en % ou en mm, de l'épaisseur moyenne de chaque carreau par rapport à l'épaisseur indiquée dans la dimension de fabrication (W).
(**) Zulässige Abweichung der durchschnittlichen Dicke jeder Fliese in % oder mm von der in der Herstellungsabmessung (W) angegebenen Dicke.





(***) Deviazione massima ammissibile di rettilineità, in % oppure mm, in rapporto alle dimensioni di fabbricazione (W) corrispondenti.
(***) The maximum permissible deviation from straightness, in % or mm, related to the corresponding work sizes (W).
(***) Écart de rectitude maximum admissible, en % ou en mm, par rapport aux dimensions de fabrication (W) correspondantes.
(***) Maximal zulässige Geradheitsabweichung in % oder mm in Bezug auf die entsprechenden Fertigungsabmessungen (W).

(****) Deviazione massima ammissibile di ortogonalità, in % oppure mm, in rapporto alle dimensioni di fabbricazione (W) corrispondenti.
****) The maximum permissible deviation from rectangularity, in % or mm, related to the corresponding work sizes (W).
****) Écart d'orthogonalité maximum admissible, en % ou en mm, par rapport aux dimensions de fabrication (W) correspondantes.
****) Maximal zulässige Abweichung der Orthogonalität in % oder mm in Bezug auf die entsprechenden Herstellungsabmessungen (W).

c.c. Deviazione massima ammissibile della curvatura del centro, in % oppure mm, in rapporto alla diagonale calcolata secondo le dimensioni di fabbricazione (W).
c.c. The maximum permissible deviation from centre curvature, in % or mm, related to diagonal calculated from the work sizes (W).
c.c. Écart maximum admissible de la courbure du centre, en % ou en mm, par rapport à la diagonale calculée en fonction des dimensions de fabrication (W).
c.c. Maximal zulässige Abweichung der Krümmung der Ecke in % oder mm von den Herstellungsmaßen (W).

e.c. Deviazione massima ammissibile della curvatura dello spigolo, in % oppure mm, in rapporto alle dimensioni di fabbricazione (W).
e.c. The maximum permissible deviation from edge curvature, in % or mm, related to the corresponding work sizes (W).
e.c. Écart maximum admissible de la courbure du coin, en % ou en mm, par rapport aux dimensions de fabrication (W).
e.c. Maximal zulässige Abweichung der Krümmung der Ecke in % oder mm von den Herstellungsmaßen (W).

w. Deviazione massima ammissibile dello svergolamento, in % o mm, in rapporto alla diagonale calcolata secondo le dimensioni di fabbricazione (W).
w. The maximum permissible deviation from warpage, in % or mm, related to diagonal calculated from the work size (W).
w. Écart de gauchissement maximum admissible, en % ou en mm, par rapport à la diagonale calculée en fonction des dimensions de fabrication (W).
w. Maximal zulässige Verzugsabweichung in % oder mm in Bezug auf die Diagonale, berechnet nach den Abmessungen von Herstellung (W).

VARIAZIONE CROMATICA - SHADE VARIATION - VARIATIONS CHROMATIQUES - ABÄNDERUNG DER FARBENLEHRR			
 V1	 V2	 V3	 V4
Piastrella uniforme Tiles with uniform appearance	Piastrella con leggera variazione di tono e grafica Tiles with slight shade and graphic variation	Piastrella con discreta variazione di tono e grafica Tiles with moderate shade and graphic variation	Piastrella con notevole variazione di tono e grafica Tiles with huge variation of shade and graphic

Le caratteristiche tecniche indicate nei cataloghi di linea e nel Catalogo Generale, e in qualsiasi documento di promozione commerciale di ITALCER S.p.A., hanno lo scopo di dare un'indicazione dei valori riscontrati nei vari lotti e nelle varie tonalità del prodotto, pertanto differenze rispetto a tali valori indicativi non possono essere oggetto di contestazione.

All technical features stated in leaflets, in master brochure and in merchandising of ITALCER S.p.A. are meant to be an indication of an average of figures recorded within a span determined by international law) in several production runs, therefore a slight discrepancy in quality figures of a certain batch in relation to these figures cannot be considered a production failure.

Les caractéristiques techniques mentionnées dans les catalogues de ligne et dans le catalogue général et dans tous les documents de promotion commerciale de ITALCER S.p.A. ont le but de fournir une indication des valeurs rencontrés dans les différents lots et dans les différentes tonalités du produit et donc les différences par rapport à ces valeurs indicatives ne peuvent pas faire l'objet des réclamations.

Die in den Linienkatalogen und im Gesamtkatalog sowie in den Werbepublikationen für ITALCER S.p.A. angegebenen technischen Merkmale sollen einen Hinweis auf die Werte geben, die in den verschiedenen Chargen und in den verschiedenen Produktfarben gefunden wurden, weshalb sich diese unterschiedlichen Richtwerte können nicht bestritten werden.



ITALCER S.p.A.
Via Emilia Ovest 53/A - 42048 Rubiera (RE) - Italy
Tel. +39 0522 625111 - Fax +39 0522 625160
P. IVA 00142060359



Všechna práva vyhrazena; jakékoliv pořízování kopií textů či obrázků, at' úplných či částečných, je zakázáno a bude postihováno podle zákona.

Tento katalog obsahuje technické informace týkající se technologie ADVANCE®. ITALCER S.p.a. nezodpovídá za jakékoliv odlišné informace šířené třetími stranami.