



CENTRO DI RICERCA E Sperimentazione
PER L'INDUSTRIA CERAMICA

Bologna, 19/09/2016

Spett.le
SICIS S.r.l.
Via Canala, 75/79
48123 Ravenna

ADVANCED TECHNICAL CERAMICS LABORATORY

TEST REPORT N° 0164/16

Requested by:	SICIS S.r.l. Via Canala, 75/79 48123 Ravenna
On (date):	27/06/2016
For the sample marked:	"VETRITE not fixed"

The results reported relate only to the samples tested.

No responsibility is taken for the accuracy of the sampling unless it is done under our own supervision.

**The reproduction of this test report is only authorized in the form of a complete photographic facsimile.
Our written approval is necessary for any partial reproduction.**

This test report consists of 4 pages this cover included.

Description of the sample:	Vitreous mosaic tesserae marked "VETRITE" not fixed (about 45x45 mm) – see Photo 1
Manufacturer:	-----
Sampling details	
- Where:	-----
- Date:	-----
- By whom:	CUSTOMER
- How (methods):	-----
Date of receipt in laboratory:	12/09/2016

TEST PERFORMED:

<input checked="" type="checkbox"/> X	Determination of photocatalytic activity of surfaces in an aqueous medium by degradation of methylene blue (ISO 10678)	Date of starting 13/09/16	Date of ending 16/09/16
---------------------------------------	--	------------------------------	----------------------------

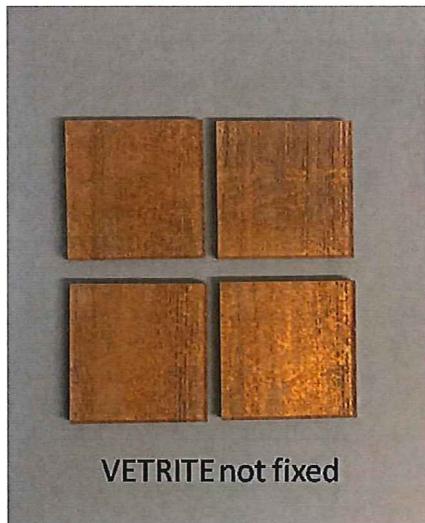


PHOTO 1

Photocatalytic test in aqueous medium: degradation of methylene blue

The test was performed on the basis of ISO 10678 "Fine ceramics (Advanced ceramics, advanced technical ceramics - Determination of photocatalytic activity of surfaces in an aqueous medium by degradation of methylene blue.

Methylene blue (MB) is degraded in an aqueous solution that is in contact with the potentially photocatalytically active surface by UV radiation of this surface through the solution, with the overall result being the decolourization of the solution. The amount of dye remaining in the solution is determined at regular intervals during the UV- radiation period (20 min) using an UV/visible spectrophotometer (Jasco V-670). The total duration of the UV radiation is 3 hours. A reference measurement is either performed with the same sample without UV radiation. The results are used to calculate the specific degradation rates and the respective photonic efficiencies characteristic of the surface tested.

The experimental device suggested in the standard, is reported in Fig. 1. The cylindrical glass reactor contains about 130 ml of solutions. The average temperature is about 23°C. The UVA lamp is a Blacklight Blue (Philips PL-S 9W/08/2P, NL) with $\lambda_{\text{max}} = 370 \text{ nm}$. The surface of the test sample was placed at a proper distance from the light source, to reach a UV-radiation intensity, E, of 10 W/m^2 (measured with a radiometer Delta OHM, HD 2102.2).

Before the test, the samples were illuminated for 24 h by UV light (UV radiation of 10 W/m^2). Afterwards, 2 similar samples were conditioned by placing each of them in a separate vessel with conditioning solution of MB ($20 \mu\text{mol/l}$) for 12 h in the dark.

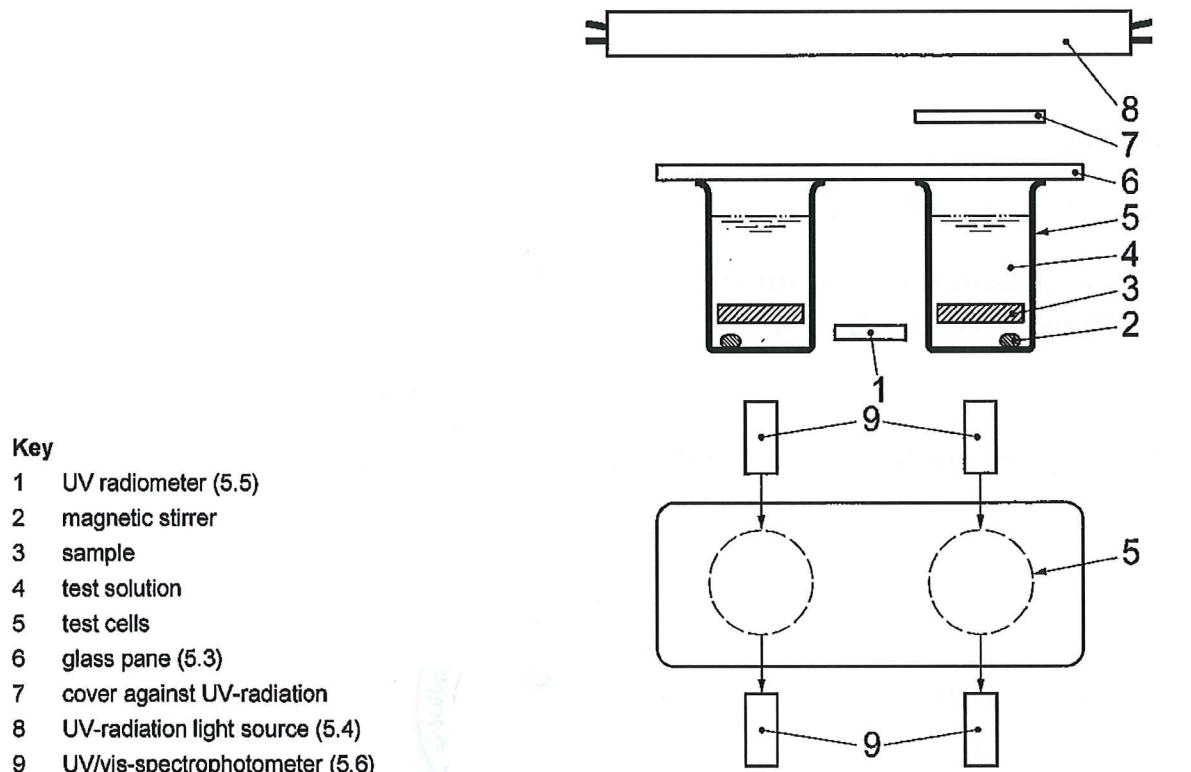
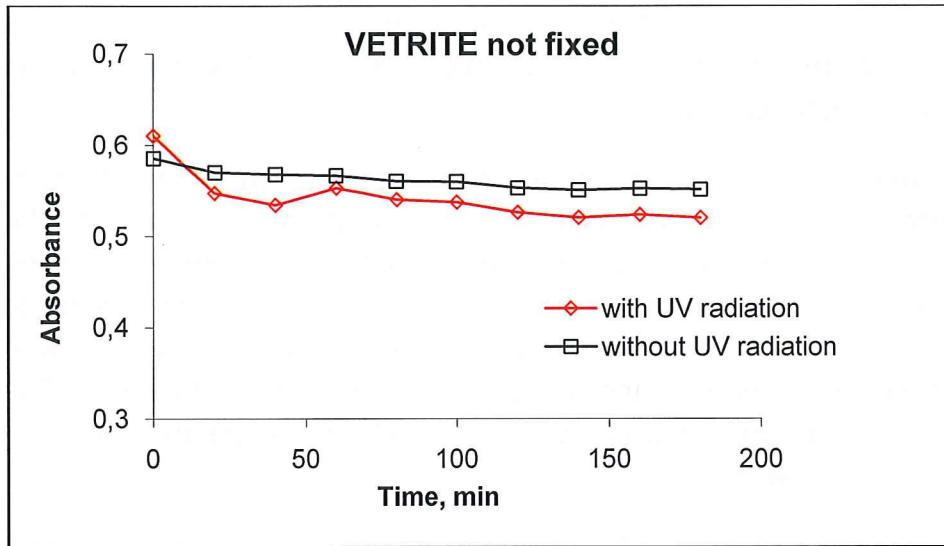


Figure 1: Schematic diagram of the measuring device using a testing cell.

Results are reported here following in terms of measuring curves (absorbance-time):



Results are reported here following in terms of specific parameters:

		VETRITE not fixed
Specific degradation rate with UV radiation	R_{irr} , mol/(m ² h)	0.00077
Specific degradation rate without UV radiation	R_{dark} , mol/(m ² h)	0.00029
Photonic UV-radiation intensity	E_P , mol/(m ² h)	0.002

CONCLUSION

The photocatalytic activity is expressed in term of:

- Specific photoactivity, P_{MB} , mol/(m²h) = $R_{\text{irr}} - R_{\text{dark}}$
- Photonic efficiency, ζ_{MB} , % = $(P_{\text{MB}}/E_P) \times 100$

		VETRITE not fixed
Specific photoactivity	P_{MB} , mol/(m ² h)	0.00048
Photonic efficiency	ζ_{MB} , %	24

Technical verification

Dr. Elisa Rambaldi

Elisa Rambaldi



The Director
Prof. Maria Chiara Bignozzi

Maria Chiara Bignozzi



CENTRO
CERAMICO
CENTRO DI RICERCA E
Sperimentazione per l'Industria
Ceramica

SEDE

Via Martelli, 26 - 40138 Bologna
Tel. (051) 534015 - Fax. (051) 530085

CERTI.CER.
LABORATORIO DI ZONA

Via Valle D'Aosta, 1
41049 Sassuolo

Tel. e Fax. (0536) 802154

Part. IVA 0094778-0375

Bologna, 06/02/2014

Spett.le

SICIS

Via Canala 85

48423 Ravenna

SEZIONE CERAMICHE TECNICHE AVANZATE

RAPPORTO DI PROVA N° 005/14

Richiesto da:

SICIS

Via Canala 85

48423 Ravenna

In data:

21/01/2014

Per i campioni contrassegnati: come di seguito riportato

I risultati riportati si riferiscono solo ai campioni esaminati.

Non si assume alcuna responsabilità sull'accuratezza del campionamento salvo che questo non sia stato effettuato sotto la nostra diretta supervisione.

La riproduzione del presente rapporto di prova è autorizzata solo in forma di fotocopia completa. Per ogni riproduzione parziale è necessaria la nostra autorizzazione scritta.

Il presente rapporto di prova è costituito da 3 pagine compresa questa copertina.



Consorzio universitario per la gestione del «Centro di ricerca e sperimentazione per l'industria ceramica».
D.P.R. 10-4-1978 n. 806
(G.U. 20-12-1978 n. 353)

Laboratorio autorizzato ad effettuare il servizio di rilevamento dell'inquinamento atmosferico.
Decreto MINISTERO SANITÀ 10-8-1974
(G.U. 14-9-1974 n. 240)

Laboratorio iscritto nell'albo dei «Laboratori Esterni Pubblici e Privati Altamente Qualificati».
Decreto MINISTERO RICERCA SCIENTIFICA 6-6-1983
(G.U. 6-7-1983 n. 183)

Membro ASTM
American Society for Testing and Materials.

Descrizione dei campioni: tessere di mosaico SMALTO MURANO COLLECTION e IRIDIUM COLLECTION non posati	
Produttore:	/
Campionamento:	
- Luogo:	/
- Data:	/
- Effettuato da:	campione consegnato dal richiedente
- Come (metodi):	/
Data di ricevimento in laboratorio:	21/01/2014
Data di inizio della prova:	21/01/2014

VALUTAZIONE DELL'ATTIVITÀ FOTOCATALITICA IN FASE LIQUIDA

L'attività photocatalitica in fase liquida di provini (45x45 mm) è stata valutata seguendo la degradazione di un colorante organico (indaco carminio), all'interno di un reattore. La misura viene eseguita in presenza di una lampada Blacklight Blue (Philips PL-S 9W/08/2P, NL), con emissione massima a $\lambda_{max} = 370$ nm, la cui funzione è quella di attivare la caratteristica di fotoattività del campione da testare. La lampada è stata posta ad una distanza dalla superficie del campione tale da avere una irradianza di 10 W/m².

L'indice di fotodegradazione, η , è stato calcolato secondo la relazione:

$$\eta(\%) = \left(\frac{c_i - c_f}{c_i} \right) \times 100$$

dove c_i è la concentrazione iniziale della soluzione di indaco carminio (in ppm) e c_f è la concentrazione dello stesso, a differenti tempi di illuminazione.

Risultati

Nelle Tabelle 1 - 2 sono riportati i valori misurati dell'indice di fotodegradazione, η , a differenti tempi di prova.

Tabella 1 - Campione “SMALTO MURANO COLLECTION” non posato,
indice di fotodegradazione, η , determinato su n° 2 provini

Ore di reazione	η (%), I	η (%), II
0	0	0
2	3	1
4	5	3
6	11	5
24	11	7

Tabella 2 - Campione “IRIDIUM COLLECTION” non posato,
indice di fotodegradazione, η , determinato n° 2 provini

Ore di reazione	η (%), I	η (%), II
0	0	0
2	5	25
4	11	31
6	16	34
24	42	60

Conclusioni

Attività di fotodegradazione media dopo 24 ore di reazione:

“SMALTO MURANO COLLECTION” non posato: 9%

“IRIDIUM COLLECTION” non posato: 51%



stazione sperimentale del vetro

RELAZIONE N. 83713

pag. 1 di 1

Spett.le
La Compagnia dell'Oro S.r.l.
Via Canala 75/79
48100 Ravenna

a.c.a. sig. Donato Riccio

Murano, 08 novembre 2007

Con riferimento alla Vostra conferma del 22.10.2007, agli accordi telefonici intercorsi ed ai campioni ricevuti in data 18.10.2007, con la presente Vi trasmettiamo i risultati relativi all'analisi in diffrazione X del trattamento superficiale da Voi effettuato a caldo per mezzo di un composto metallorganico a base di titanio, su tessere di mosaico vetroso contrassegnate "tessere di vetro bianco trasparente".

Il diffrattogramma allegato mette in evidenza la presenza di una fase cristallina probabilmente attribuibile all'ANATASIO (ossido di titanio TiO₂).

A Vostra disposizione per ulteriori indagini con l'occasione Vi porgiamo i più distinti saluti

L'INCARICATO DELLA PROVA

Bruno Profilo

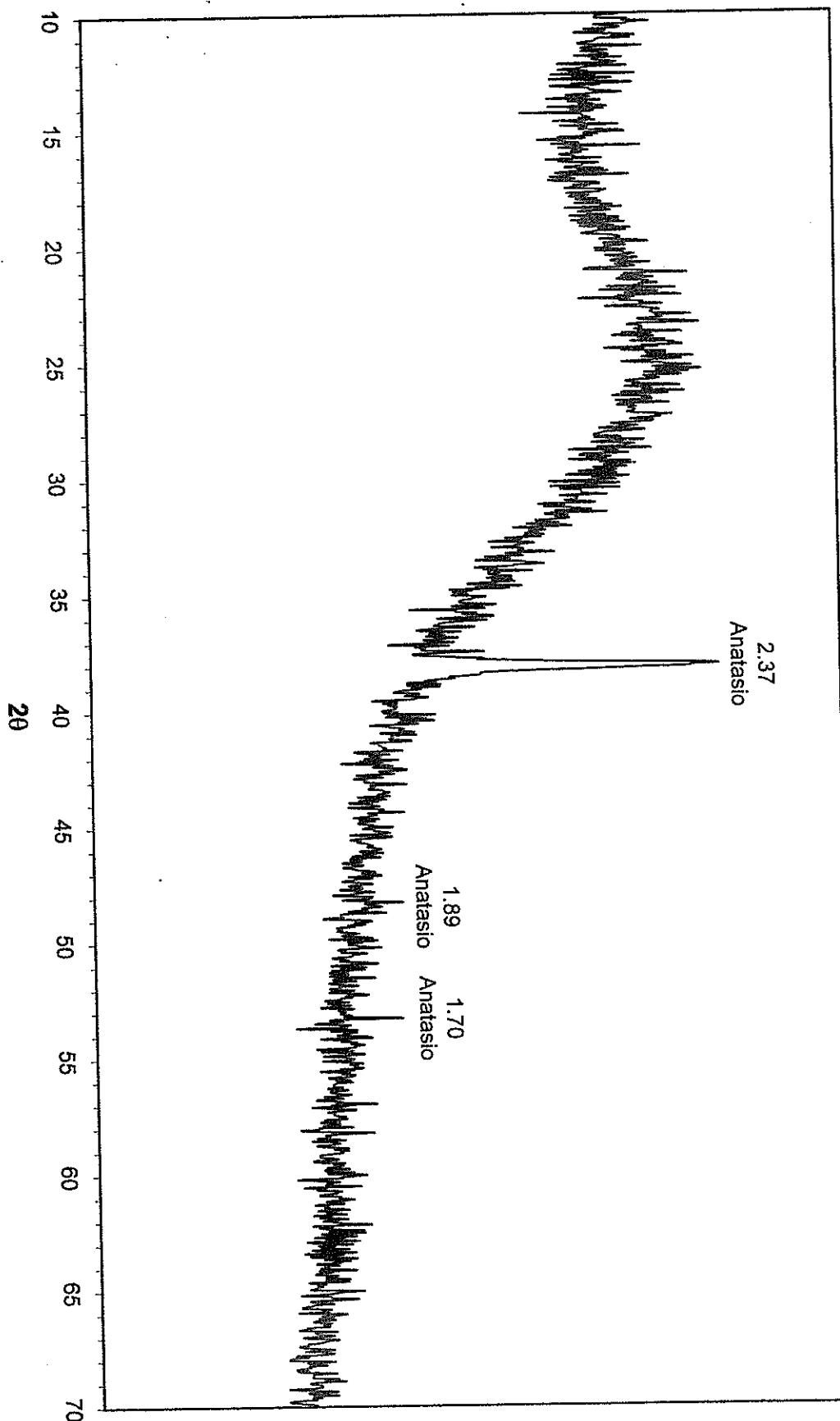


IL DIRETTORE GENERALE

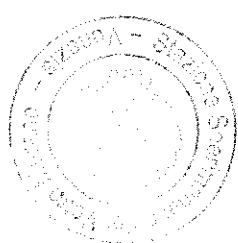
Dr. Antonio Tucci

costituita con legge 16/10/1954 n. 1032 - 30141 murano-venezia - via briati, 10
tel. +39/41/2737011 r.a. - fax +39/41/2737048 - e-mail: mail@spevetro.it - http://www.spevetro.it
codice fiscale e partita iva 00430620278

E1273 - La Compagnia dell'Oro
Trattamento superficiale su vetro bianco



Allegato N.1 al Rapporto di prova N. 83713



2011



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. &
DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY Via LUIGI
BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

TEST REPORT:

VERIFICA ANTIMICROBICA “*in vitro*”

Verifica del potere antimicrobico “*in vitro*”di
provini di mosaico: metodo in superficie nei
confronti di *Escherichia coli*

*EVALUATION “in vitro” OF
ANTIMICROBIAL EFFICACY OF A
MOSAIC: quantitative surface test against
*Escherichia coli**

PRODOTTI / PRODUCTS:

1. “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM”
2. “GLIMMER COLLECTION: GINGER”
(su fibra / mesh mounted)
3. “IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”
4. “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”
5. “GLIMMER COLLECTION: GINGER”
(su carta / paper mounted)
6. “BASIC COLLECTION: 98-840”

COMMITTENTE / CUSTOMER:

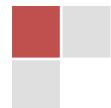
SICIS

The Art Factory Manufacturing Department

Via Canala, 75/79

48100 RAVENNA – ITALY www.sicis.com

Data Redazione Report: 15/02/2011





INDICE / CONTENTS:

1-INTRODUZIONE / INTRODUCTION	pag./ page	3
2-DESCRIZIONE DEI CAMPIONI / SAMPLES IDENTITY	pag./ page	3
3-PROCEDURA SPERIMENTALE / EXPERIMENTAL PROCEDURE	pag./ page	6
3.1 – MATERIALI E REAGENTI / MATERIAL AND REAGENTS	pag./ page	6
3.1.1 MICRORGANISMO UTILIZZATO / TEST BACTERIUM	pag./ page	6
3.1.2 TERRENO DI COLTURA E REAGENTI / MEDIUM AND REAGENTS	pag./ page	6
4 – CONDIZIONI SPERIMENTALI / EXPERIMENTAL CONDITIONS	pag./ page	6
5 – METODO DI PROVA IN SUPERFICIE / CARRIER METHOD	pag./ page	7
6 – CALCOLO ED ESPRESSIONE DEI RISULTATI / CALCULATION AND EXPRESSION OF RESULTS	pag./ page	8
7 – RISULTATI / RESULTS	pag./ page	9
TABELLA 1-a/ TABLE 1-a: Risultati espressi in cfu / cfu Results	pag./ page	10
TABELLA 2-b / TABLE 2-b: Riduzione in % / % Reduction	pag./ page	12
8 – CONCLUSIONI / CONCLUSIONS	pag./ page	14
ALLEGATO / ANNEX	pag./ page	15



1-INTRODUZIONE / INTRODUCTION

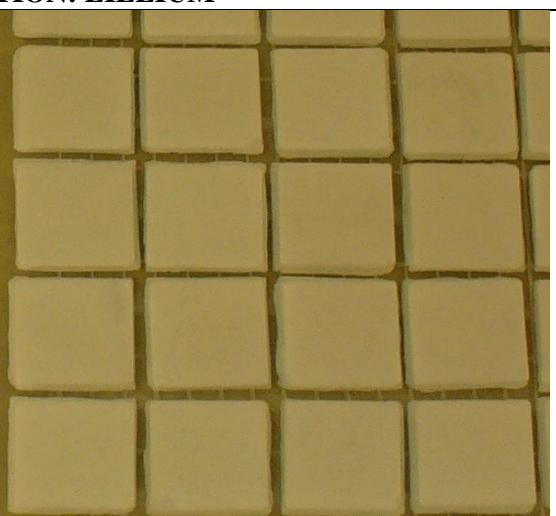
Verifica del potere antimicrobico “*in vitro*” di provini di mosaico con TiO₂, che caratterizza il mosaico di una caratteristica iridescenza in confronto a provini di mosaico senza sostanza antibatterica opachi e non luminosi (Bianco: campione senza trattamento): metodo in superficie.

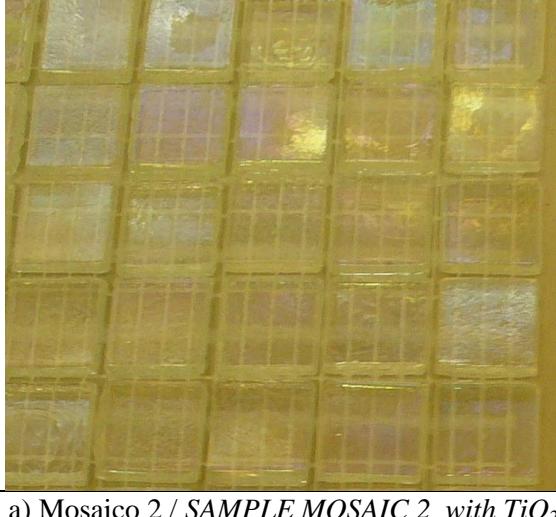
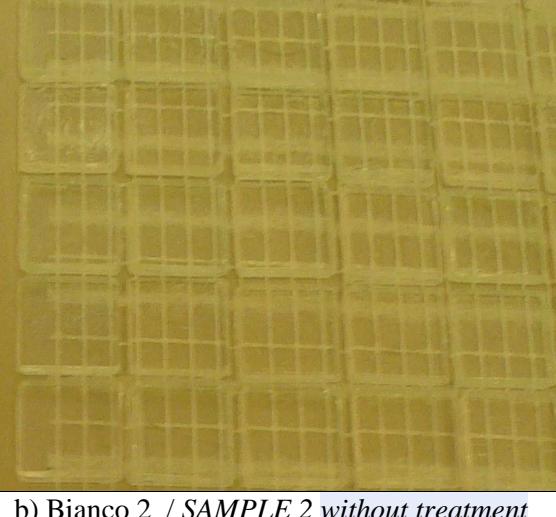
*Evaluation the antimicrobial activity “*in vitro*” of mosaic with TiO₂, samples of mosaic iridescent and samples of mosaic without antibacterial substance opaque and bright (White: mosaic sample without treatment): quantitative suspension method.*

2-DESCRIZIONE DEI CAMPIONI / SAMPLES IDENTITY:

I campioni sono tasselli di mosaico quadrati di lato 1.5x1.5 cm. /
The samples are pieces of mosaic: measures: 1.5x1.5 square cm.

Nome dei campioni in esame / *Name of the test products:*

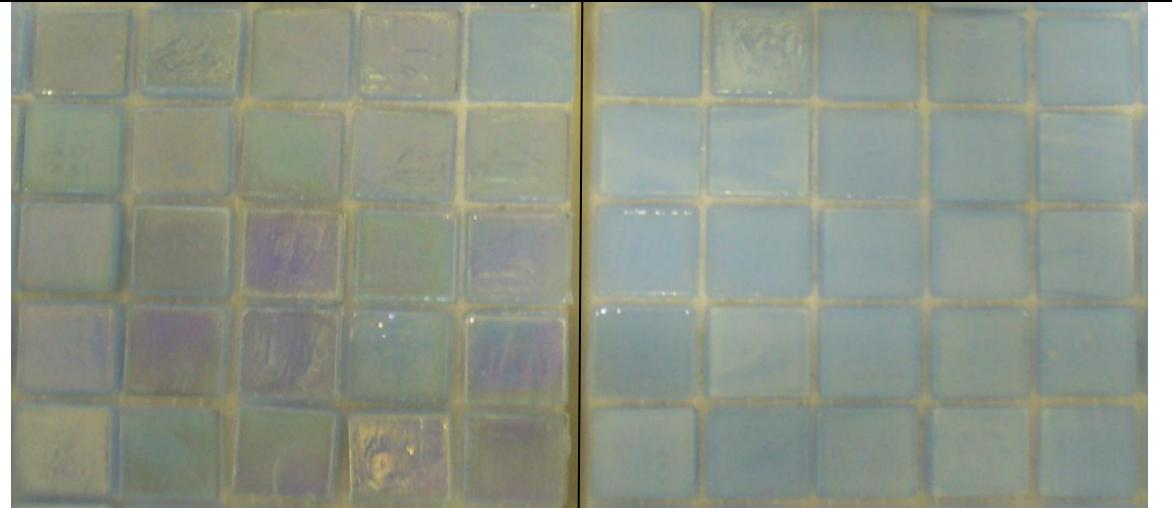
Campione 1 / sample 1 “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM”	
	
a) Mosaico 1 / <i>SAMPLE MOSAIC 1 with TiO₂</i>	b) Bianco 1 / <i>SAMPLE 1 without treatment</i>

Campione 2 / sample 2 “GLIMMER COLLECTION: GINGER “(su fibra / mesh mounted)	
	
a) Mosaico 2 / <i>SAMPLE MOSAIC 2 with TiO₂</i>	b) Bianco 2 / <i>SAMPLE 2 without treatment</i>



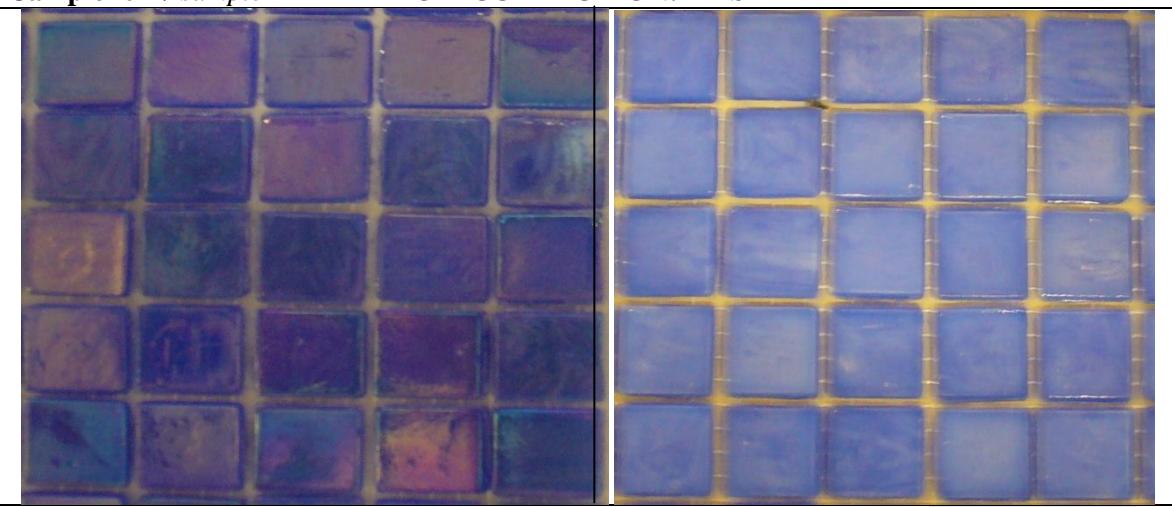
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Campione 3 / sample 3 “IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”



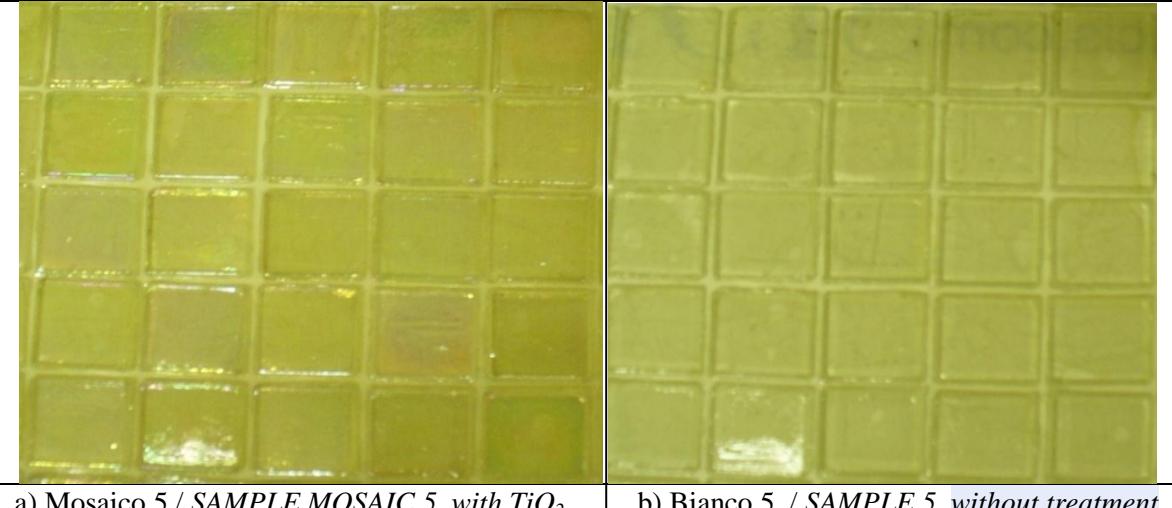
a) Mosaico 3 / SAMPLE MOSAIC 3 with TiO_2 b) Bianco 3 / SAMPLE 3 without treatment

Campione 4 / sample 4 “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”



a) Mosaico 4 / SAMPLE MOSAIC 4 with TiO_2 b) Bianco 4 / SAMPLE 4 without treatment

Campione 5 / sample 5 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (su carta / paper mounted)

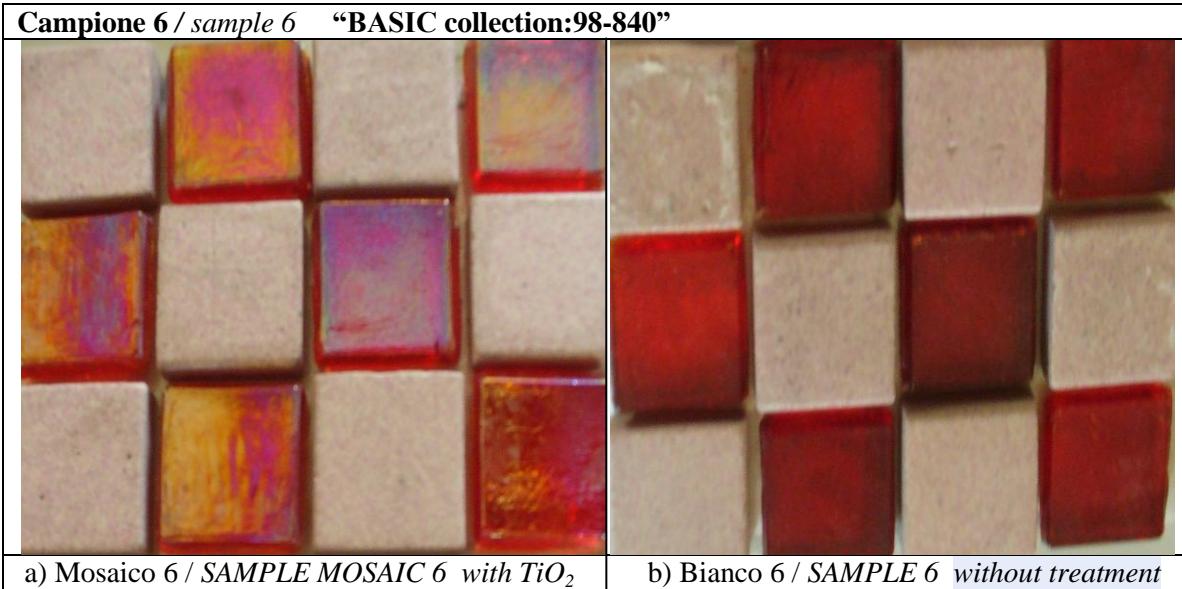


a) Mosaico 5 / SAMPLE MOSAIC 5 with TiO_2 b) Bianco 5 / SAMPLE 5 without treatment



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

I campioni sono tasselli di mosaico quadrati di lato 2.0x2.0 cm. /
The samples are pieces of mosaic: measures: 2.0x2.0 square cm.



Stoccaggio: temperatura ambiente
Storage condition: Room Temperature

Produttore / Manufacturer:
SICIS The Art Factory Manufacturing Department
Via Canala, 75/79
48100 RAVENNA - ITALY

Data di ricevimento dei campioni 1 “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM” e 2 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (su fibra) : 10/10/2010.
Date of receipt of samples 1 “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM” and 2 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (mesh mounted): 2010/10/10

Periodo di analisi: dal 10/10/2010 al 22/10/2010
Period of testing: Dates of test: 2010-10-10 / 2010-10-22

Data di ricevimento dei campioni 3 “IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”, 4 “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4” e 5 “GLIMMER COLLECTION: GINGER”(su carta):10/11/2010.
Date of receipt of samples 3 “IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”, 4 “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4” and 5 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (paper mounted):: 2010/11/10

Periodo di analisi: dal 10/11/2010 al 19/11/2010
Period of testing: Dates of test: 2010-11-10 / 2010-11-19

Data di ricevimento del campione 6 “BASIC COLLECTION:98-840”: 25/01/2011.
Date of receipt of sample 6 “BASIC COLLECTION:98-840”: 2011/01/25

Periodo di analisi: dal 25/01/2011 al 15/02/2011
Period of testing: Dates of test: 2011-01-25 / 2011-02-15



PROCEDURA SPERIMENTALE / EXPERIMENTAL PROCEDURE

3.1 – MATERIALI E REAGENTI / MATERIAL AND REAGENT

3.1.1 - MICRORGANISMI UTILIZZATI: / TEST BACTERIUM:

<i>Escherichia coli</i>	ATCC 25922
-------------------------	------------

Il microrganismo utilizzato è certificato ATCC.

Il ceppo batterico è stato mantenuto congelato in brodo di coltura e glicerolo al 50% (v/v) e prima dell'utilizzo è stato vitalizzato mediante semine ripetute su slant di TSA.

The microorganism is certified ATCC.

The reference strain was maintained frozen in broth and 50% glycerol (v / v) and has been prepared subculture from the stock culture by streaking on TSA slopes and incubate.

3.1.2 - TERRENI DI COLTURA E REAGENTI / MEDIUM AND REAGENTS:

TRYPTONE SOYA (TS):

Tryptone Soya Broth (TSB) per la preparazione della sospensione batterica del ceppo standard ATCC utilizzato. / *Tryptone Soya Broth (TSB) for the vitality of the microbial suspensions ATCC.*

Tryptone Soya Agar (TSA) per la conta microbica in piastra. / *Tryptone Soya Agar (TSA) for plate-count method .*

DILUENTE / DILUENT:

Soluzione di NaCl 8,5 g;

Triptone, digestione pancreatico di caseina 1,0 g in 1000 ml in acqua distillata esente da pirogeni.

Sterilizzazione in autoclave. pH = 7,0 ± 0,2 a 20 °C.

NaCl 8.5 g;

Tryptone, pancreatic digest of casein 1.0 g in 1000 ml distilled water free-pyrogens.

Sterilise in the autoclave. pH = 7.0 ± 0.2 at 20 °C.

4 - CONDIZIONI SPERIMENTALI

Temperatura del test / Test temperature:

- 20°C

Tempo di contatto:

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| <i>Contact time:</i> | |
| • 15 minuti; | • 15 minutes; |
| • 30 minuti; | • 30 minutes; |
| • 1 ora. | • 1 hour. |



5 - METODO DI PROVA IN SUPERFICIE / CARRIER METHOD

I provini di mosaico (dimensione del campione di 6.0x6.0 cm) contenenti TiO₂ e quelli senza sono stati contaminati artificialmente dalla sospensione batterica di *Escherichia coli* a titolo noto (concentrazione microbica pari al 10⁷ cfu/ml). Ogni provino è stato inoculato con 0.05 ml di sospensione di prova, che è stato lasciato ad asciugare per 30 minuti prima di procedere poi con l'attivazione del TiO₂ con UV e la successiva determinazione della conta microbica totale (TVC) dopo ogni tempo di contatto prestabilito, per verificarne la riduzione microbica di *Escherichia coli* dopo 15 minuti, 30 minuti e 1 ora.

Trascorso il tempo di contatto di prova ogni provino è stato trasferito in un becker contenente 10 ml di diluente e 5 g di palline di vetro. Ogni becker è stato agitato al fine di staccare i batteri dal provino. Dopo un tempo di 5 minuti, la miscela è stata diluita con il diluente con diluizioni decimali seriali da 10⁻² fino a 10⁻⁶. È stato effettuato un conteggio in doppio per inclusione in TSA.

Tutte le piastre sono state incubate a 37°C ± 1°C per 48 ore.

Il numero di cfu/piastre è stato trasformato nell'unità di misura (cfu/ml).

The sample test(measures: 6.0x6.0 square cm) of the mosaic with TiO2 and sample without treatment were artificially contaminated by Escherichia coli bacterial suspension (microbial concentration at 10⁷ cfu / ml).

Prepare two test surfaces by inoculating 0,05 of the test suspension onto each test surface. Dry surface for 30 minutes and was activated TiO2 with UV . After contact time was determined the total viable count (TVC) to evaluate the capability of a mosaic to produce a reduction in the number of viable bacterial cells belonging to reference strain of Escherichia coli.

After the specified period of exposure, transfer each of the surfaces (sample) to a separate container (becker) containing 10 ml of the diluents together with 5 g of glass beads.

The number of bacteria was expressed as cfu / plate and in cfu / cm².

TECNICA RODAC PLATE: RICERCA PATOGENO: *Escherichia coli*

Le piastre Rodac [acronimo di “Replicate Organism Direct Agar Contact] sono piastre a contatto di 55 mm di diametro con una superficie da 24 cm² impiegata per monitorare microbiologicamente le superfici di prova. Il terreno di coltura della piastre Rodac è addizionato di Lecitina, Istidina e Tween 80 (neutralizzanti per inibire l'attività della sostanza ad attività antibatterica).

Per rilevare la presenza dei batteri patogeni inoculati su ogni superficie sono state utilizzate Rodac contenenti il seguente terreno selettivo:

- Mac Conkey Agar per la ricerca del batterio Gram negativo patogeno *Escherichia coli*.

Condizioni di termostato:

- a 37°C per 48 ore per valutare la crescita batterica.

Dopo incubazione viene svolto il conteggio delle colonie cresciute sulla superficie della piastra per calcolare la media ed esprimere i risultati in unità di misura corrispondenti a cfu/cm² (unità formanti colonie per ogni centimetro quadrato di superficie monitorata).

TECHNICAL RODAC PLATE: evaluation of the bacteria pathogens: *Escherichia coli*

The plates Rodac [acronym for "Replicate Organism Direct Agar Contact] are contact plates of diameter of 55 mm and an area of 24 cm² used for microbiological monitoring of test surfaces

The Rodac contain Trypticase Soy Agar with Lecithin, Histidine and Polisorbate 80 to neutralize the antibacterial activity of the test samples).

To evaluation the pathogenic bacteria inoculated on each surface were used Rodac selective medium :

- Mac Conkey Agar selective medium for *Escherichia coli*.

Incubation in a thermostat:

- 37 ° C for 48 hours

After incubation, there was a counting of colonies grown on the plate surface to calculate the averages and the results expressed in cfu/cm² (colony forming units /centimeter of test surface).



6 - CALCOLO ED ESPRESSIONE DEI RISULTATI / **CALCULATION AND EXPRESSION OF RESULTS**

Calcolo delle unità vitali (ufc/ml) Calculation of viable units (cfu / ml)

La conta delle unità vitali della sospensione batterica di prova è stata effettuata secondo i principi descritti nella ISO 7218:1985 ["Microbiology - General guidance for microbiological examination"].

Il conteggio è stato effettuato usando il numero delle colonie contate su entrambe le piastre.

Solo le piastre contenenti da 15 a 300 colonie sono state usate per il calcolo dei risultati.

The count of viable units of the bacterial suspension test was carried out according to the principles described in ISO 7218:1985 ["Microbiology - General guidance for microbiological examination"].

*The count was performed using the number of colonies counted on both plates.
Only plates containing 15 to 300 colonies were used to calculate results.*

CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLA VITALITÀ / **CALCULATION OF THE VIABLE REDUCTION**

Per il batterio di prova e concentrazione di prova del prodotto è stato calcolato la riduzione delle cellule vive nel seguente modo:

Calculate the bactericidal activity as follows:

$$R = (N \times 10^{-1}) / N_a$$

Dove:

R = riduzione della vitalità

N = conta batterica della sospensione di prova

N_a = conta batterica della miscela test al termine del tempo di contatto

Where:

R = viable reduction

N = bacterial count of the test suspension

N_a = bacterial count of the test mixture after the contact time



RISULTATI DI ANALISI / RESULTS

**VERIFICA DELL'ATTIVITÀ ANTIMICROBICA “*in vitro*” /
EVALUTATION “IN VITRO” OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY.**

COMMITTENTE / CUSTOMER:

SICIS The Art Factory Manufacturing Department
Via Canala, 75/79
48100 RAVENNA - ITALY

Campioni dei provini mosaic / Samples of mosaic:

- 1 Campione 1 / Sample 1: “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM”**
- 2 Campione 2 / Sample 2: “GLIMMER COLLECTION: GINGER (su fibra / mesh mounted)**

Inoculo T ₀		
Microrganismi test/ Microorganisms test	Inoculo iniziale / Microbial inoculum cfu/ml * ¹	Inoculo iniziale espresso in valore esponenziale / Microbial inoculum <i>E=exponenatial</i>
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	2,2x10 ⁷	2,2E+07

- 3 Campione 3 / Sample 3: “ IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”**
- 4 Campione 4 / Sample 4: “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”**
- 5 Campione 5 / Sample 5: “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (su carta / paper mounted)**

Inoculo T ₀		
Microrganismi test/ Microorganisms test	Inoculo iniziale / Microbial inoculum cfu/ml * ¹	Inoculo iniziale espresso in valore esponenziale / Microbial inoculum <i>E=exponenatial</i>
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	3,5x10 ⁷	3,5E+07

- 6 Campione 6 / Sample 6: “BASIC COLLECTION: 98-840”**

Inoculo T ₀		
Microrganismi test/ Microorganisms test	Inoculo iniziale / Microbial inoculum cfu/ml * ¹	Inoculo iniziale espresso in valore esponenziale / Microbial inoculum <i>E=exponenatial</i>
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	1,8x10 ⁷	1,8E+07

*¹i dati esprimono le unità formanti colonia (cfu/ml= Colony Forming Units) relative ad 1 ml di sospensione batterica di prova./The data express the colony forming units [cfu] relative to 1 mL of test bacteria suspension.



RISULTATI DI ANALISI / RESULT
TABELLE / TABLES

Tabella N. 1-a / Table N 1-a:

I dati esprimono le unità formanti colonia (cfu/ml= Colony Forming Units) / campione.

/ The data express the colony forming units [cfu] relative to sample.

Microrganismi TEST/ Bacteria test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Escherichia coli	BIANCO 1 / SIMPLE 1 without treatment	2,20E+07	2,00E+07	1,90E+07	1,20E+07
	“IRIDIUM COLLECTION:LILLIUM”	2,20E+07	1,8E+04	2,5E+03	1,50E+03

Microrganismi TEST/ Bacteria test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Escherichia coli	BIANCO 2 / SIMPLE 2 without treatment	2,20E+07	2,00E+07	1,70E+07	1,40E+07
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER” su fibra / mesh mounted	2,20E+07	1,0E+07	4,00E+05	2,00E+03

Tabella N. 1-b / Table N 1-b:

Microrganismi TEST/ Bacteria test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Escherichia coli	BIANCO 3 / SIMPLE 3 without treatment	3,50E+07	2,80E+07	2,40E+07	2,00E+07
	“IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”	3,50E+07	1,44E+04	<1,5E+02	<1,5E+02



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Microrganismi TEST/ Bacteria test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Escherichia coli	BIANCO 4 / SIMPLE 4 without treatment	3,50E+07	3,20E+07	2,90E+07	2,20E+07
	“ IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”	3,50E+07	1,80E+04	2,50E+03	<1,5E+02

Microrganismi TEST/ Bacteria test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Escherichia coli	BIANCO 5 / SIMPLE 5 without treatment	3,50E+07	3,40E+07	3,00E+07	2,70E+07
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER”su carta / paper mounted	3,50E+07	7,00E+06	5,30E+04	1,00E+03

Tabella N. 1-c / Table N 1-c:

Microrganismi TEST/ Bacteria test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Escherichia coli	BIANCO 6 / SIMPLE 6 without treatment	1,80E+07	1,70E+07	1,50E+07	1,20E+07
	“ BASIC COLLECTION: 98-840”	1,80E+07	1,50E+07	8,50E+06	5,00E+05



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Tabella N.2-a / Table N. 2-a: I dati esprimono la percentuale (%) di riduzione microbica in funzione del tempo.
/ The data express the percent reduction of inoculated bacteria for each time contact..

Microrganismi TEST / Bacteria test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
<i>Escherichia coli</i>	BIANCO 1 / SIMPLE 1 without treatment	9.09	13.64	45.45
	“IRIDIUM COLLECTION:LILLIUM”	31.82	90.91	99.99

Microrganismi TEST / Bacteria test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
<i>Escherichia coli</i>	BIANCO 2 / SIMPLE 2 without treatment	9.09	22.64	36.36
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER” su fibra / mesh mounted	54.55	98.18	99.99

Tabella N. 2-b / Table N 2-b:

Microrganismi TEST / Bacteria test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
<i>Escherichia coli</i>	BIANCO 3 / SIMPLE 3 without treatment	20.0	31.43	42.85
	“IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”	99,95	99,99	99.999

Microrganismi TEST / Bacteria test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
<i>Escherichia coli</i>	BIANCO 4 / SIMPLE 4 without treatment	8,57	17.14	37.14
	“IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”	99,95	99,99	99.999



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Microrganismi TEST / Bacteria test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
<i>Escherichia coli</i>	BIANCO 5 / SIMPLE 5 without treatment	2.86	14.29	22.85
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER” su carta / paper mounted	80.00	99.85	99.99

Tabella N. 2-c / Table N 2-c:

Microrganismi TEST / Bacteria test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
<i>Escherichia coli</i>	BIANCO 6 / SIMPLE 6 without treatment	5.56	16.66	33.33
	“ BASIC COLLECTION: 98-840”	16.67	52.78	72.22

Ferrara, 15/02/2011 / Ferrara, February 15th 2011



CONCLUSIONI / CONCLUSIONS

VERIFICA DELL'ATTIVITÀ ANTIMICROBICA "in vitro" / EVALUTATION "in vitro" OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY.

In base ai risultati ottenuti è stato dimostrato che i 3 campioni di PROVINO MOSAICO SICIS con TiO₂ presentano una efficacia battericida nei confronti dei batteri Gram negativi *Escherichia coli* come segue:

il campione mosaico "IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM" e il campione mosaico "GLIMMER COLLECTION: GINGER" (su fibra) presentano una riduzione dal 90 al 98 % dopo 30 minuti e del 99,99% dopo 1 ora di tempo di contatto;

il campione mosaico "IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2" e il campione mosaico " IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4" presentano una riduzione del 99,95% dopo 15 minuti e del 99,99% dopo 30 minuti di tempo di contatto;

il campione mosaico "GLIMMER COLLECTION: GINGER" (su carta) presenta una riduzione del 99% dopo 30 minuti e del 99,99% dopo 1 ora di tempo di contatto.

il campione mosaico "BASIC COLLECTION: 98-840" presenta una riduzione del 52.0% dopo 30 minuti e del 72% dopo 1 ora di tempo di contatto.

*According to the obtained results has been demonstrated that the samples of MOSAIC with TiO₂ have a capability bactericidal against Gram-negative bacteria *Escherichia coli* as follows:*

MOSAIC SAMPLE "IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM" and MOSAIC SAMPLE GLIMMER COLLECTION: GINGER" (mesh mounted) presents from 90 to 98% reduction after contact time of 30 minutes and a 99.99% reduction after contact time of 1 hour.

MOSAIC SAMPLE "IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2" and MOSAIC SAMPLE " IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4" presents a 99.95% reduction after contact time of 15 minutes and a 99.99% reduction after contact time of 30 minutes.

MOSAIC SAMPLE "GLIMMER COLLECTION: GINGER" (paper mounted) presents a 99% reduction after contact time of 30 minutes and a 99.99% reduction after contact time of 1 hour.

MOSAIC SAMPLE "BASIC COLLECTION: 98-840" presents a 52.0% reduction after contact time of 30 minutes and a 72% reduction after contact time of 1 hour.

Ferrara, 15/02/2010 /
Ferrara, February 15th 2010



Pier Giorgio Balboni



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 - 44100 FERRARA - ITALY

ALLEGATO / ANNEX

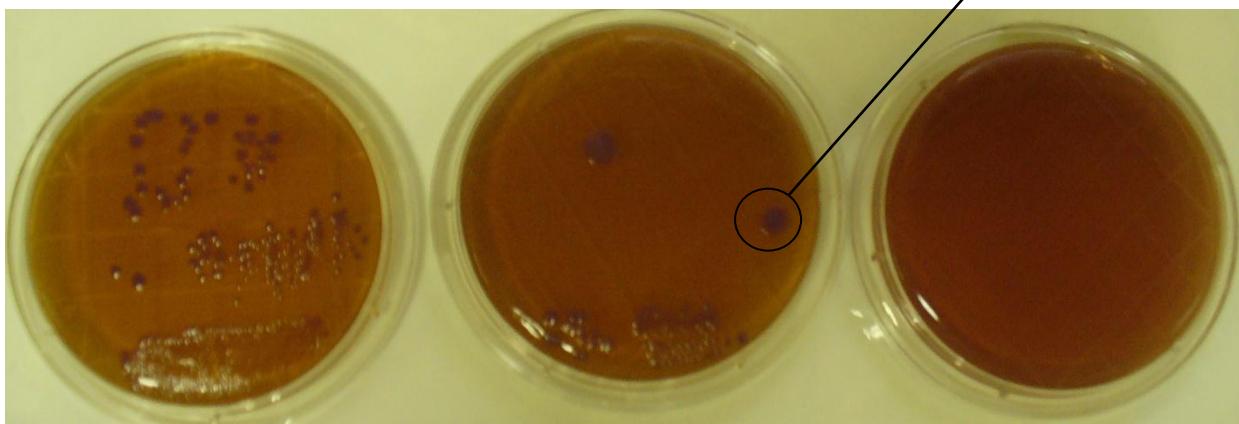


Fig.1

Risultati dopo temostato a 37°C / Results after incubation of 37°C:

Piastre Rodac Mc Conkey del campione "IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2", trattato con TiO₂, dopo 15 minuti , 30 minti e 1 h. / *Mc Conkey Rodac plate of sample "IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2" with TiO₂ after 15 min., 30 min and 1 hour.*

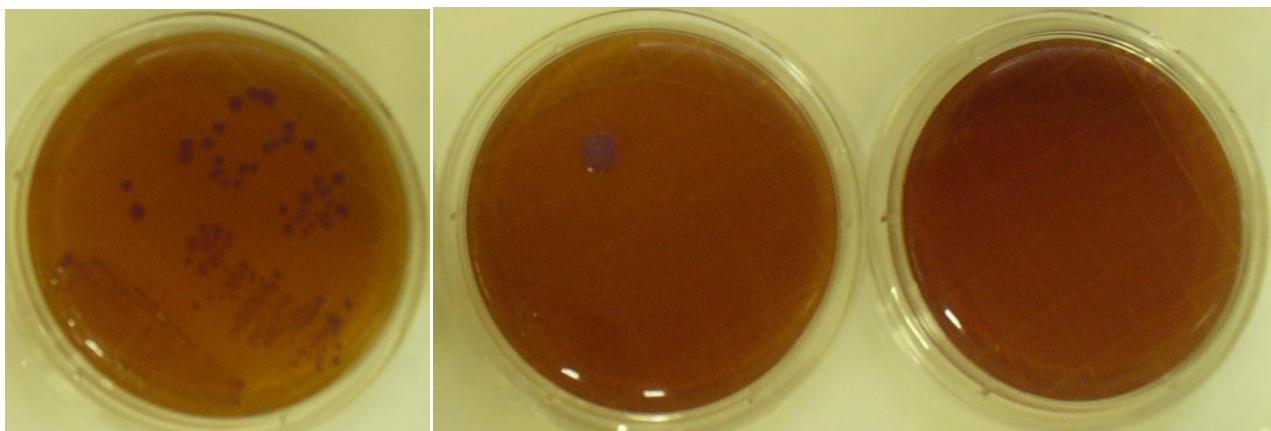


Fig.2

Risultati dopo temostato a 37°C / Results after incubation of 37°C:

Piastre Rodac Mc Conkey del campione "IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4" trattato con TiO₂, dopo 15 minuti , 30 minti e 1 h. / *Mc Conkey Rodac plate of sample "IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4" with TiO₂ after 15 min., 30 min and 1 hour.*



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. &
DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY Via LUIGI
BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

TEST REPORT: VERIFICA ANTIMICROBICA “*in vitro*”

**Verifica del potere antimicrobico “*in vitro*” di
provini di mosaico: metodo in superficie nei
confronti di *Aspergillus niger***

**EVALUATION “*in vitro*” OF
ANTIMICROBIAL EFFICACY OF A
MOSAIC: quantitative surface test against
*Aspergillus niger***

PRODOTTI / PRODUCTS:

1. **“IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM”**
2. **“GLIMMER COLLECTION: GINGER”**
(su fibra / mesh mounted)
3. **“IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”**
4. **“IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”**
5. **“GLIMMER COLLECTION: GINGER”**
(su carta / paper mounted)
6. **“BASIC COLLECTION: 98-840”**

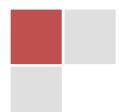
COMMITTENTE / CUSTOMER:

SICIS

The Art Factory Manufacturing Department

Via Canala, 75/79

48100 RAVENNA – ITALY www.sicis.com





INDICE / CONTENTS:

1-INTRODUZIONE / INTRODUCTION	pag./ page	3
2-DESCRIZIONE DEI CAMPIONI / SAMPLES IDENTITY	pag./ page	3
3-PROCEDURA SPERIMENTALE / EXPERIMENTAL PROCEDURE	pag./ page	6
3.1 – MATERIALI E REAGENTI / MATERIAL AND REAGENTS	pag./ page	6
3.1.1 MICRORGANISMO UTILIZZATO / TEST MOLD	pag./ page	6
PREPARAZIONE DELLA SOSPENSIONE DELLE SPORE FUNGINE	pag./ page	6
3.1.2 TERRENO DI COLTURA E REAGENTI / MEDIUM AND REAGENTS	pag./ page	7
4 – CONDIZIONI SPERIMENTALI / EXPERIMENTAL CONDITIONS	pag./ page	7
5 – METODO DI PROVA IN SUPERFICIE / CARRIER METHOD	pag./ page	8
6 – CALCOLO ED ESPRESSIONE DEI RISULTATI / CALCULATION AND EXPRESSION OF RESULTS	pag./ page	9
7 – RISULTATI / RESULTS	pag./ page	10
TABELLA 1-a / TABLE 1-a: Risultati espressi in cfu / cfu Results	pag./ page	11
TABELLA 2-b / TABLE 2-b: Riduzione in % / % Reduction	pag./ page	13
8 – CONCLUSIONI / CONCLUSIONS	pag./ page	15



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

1-INTRODUZIONE / INTRODUCTION

Verifica del potere antimicrobico “*in vitro*” di provini di mosaico con TiO₂, che caratterizza il mosaico di una caratteristica iridescenza in confronto a provini di mosaico senza sostanza antibatterica opachi e non luminosi (Bianco: campione senza trattamento): metodo in superficie.

*Evaluation the antimicrobial activity “*in vitro*” of mosaic with TiO₂, samples of mosaic iridescent and samples of mosaic without antibacterial substance opaque and bright (White: mosaic sample without treatment): quantitative suspension method.*

2-DESCRIZIONE DEI CAMPIONI / SAMPLES IDENTITY:

I campioni sono tasselli di mosaico quadrati di lato 1.5x1.5 cm. /
The samples are pieces of mosaic: measures: 1.5x1.5 square cm.

Nome dei campioni in esame / *Name of the test products:*

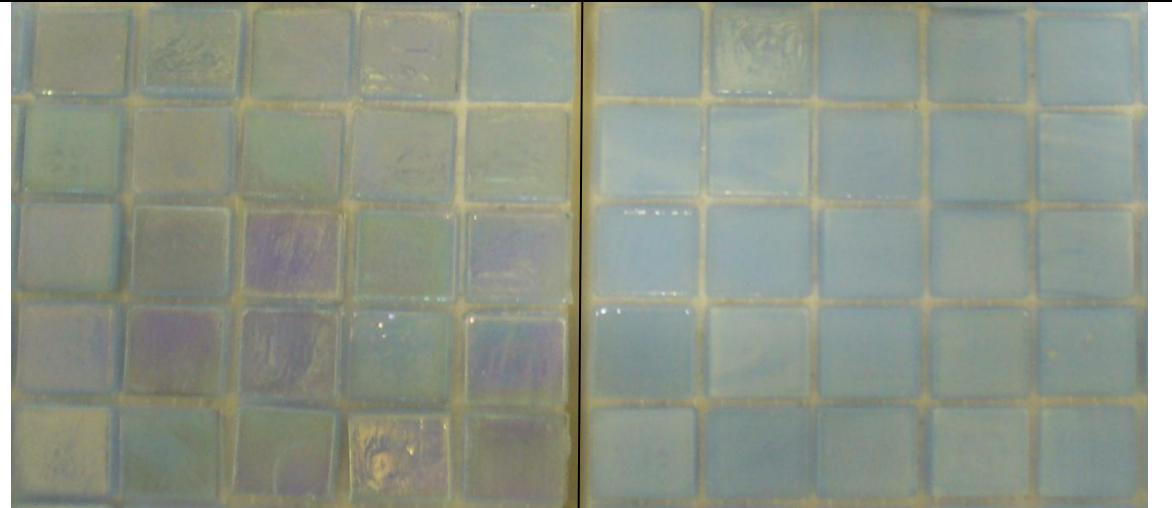
Campione 1 / sample 1 “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM”	
a) Mosaico 1 / <i>SAMPLE MOSAIC 1 with TiO₂</i>	b) Bianco 1 / <i>SAMPLE 1 without treatment</i>

Campione 2 / sample 2 “GLIMMER COLLECTION: GINGER “(su fibra / mesh mounted)	
a) Mosaico 2 / <i>SAMPLE MOSAIC 2 with TiO₂</i>	b) Bianco 2 / <i>SAMPLE 2 without treatment</i>



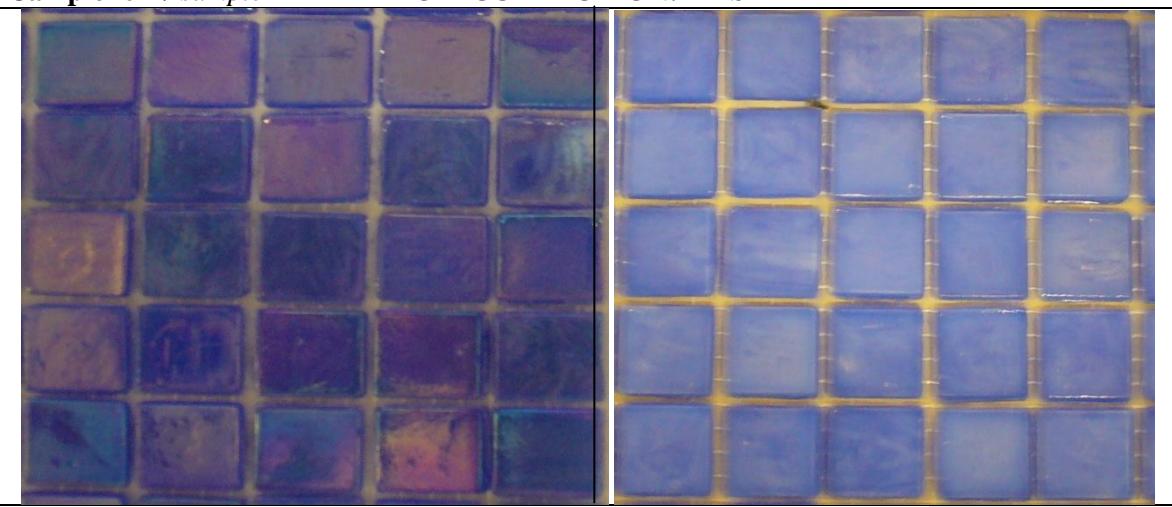
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Campione 3 / sample 3 “IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”



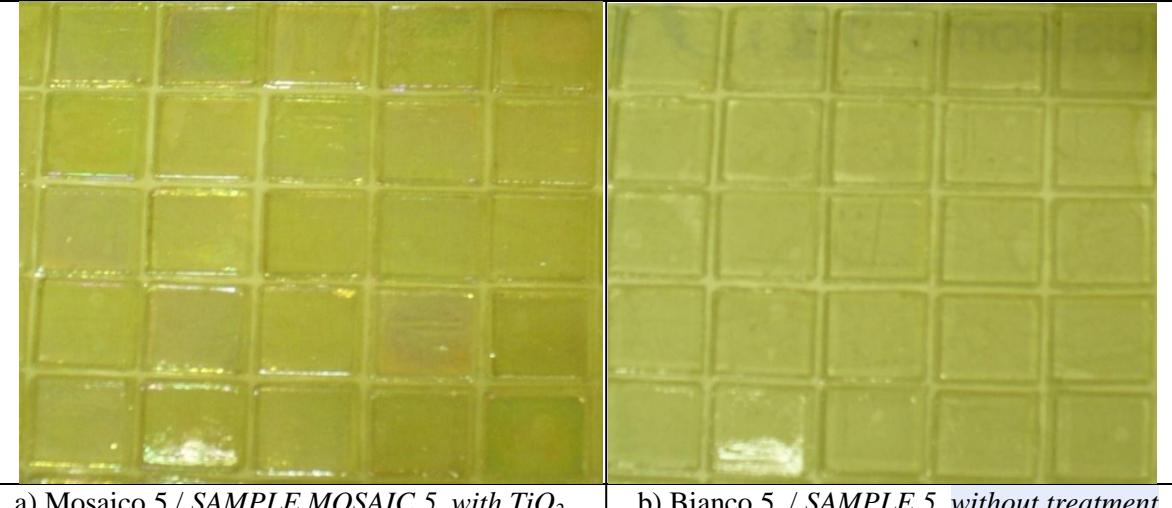
a) Mosaico 3 / SAMPLE MOSAIC 3 with TiO_2 b) Bianco 3 / SAMPLE 3 without treatment

Campione 4 / sample 4 “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”



a) Mosaico 4 / SAMPLE MOSAIC 4 with TiO_2 b) Bianco 4 / SAMPLE 4 without treatment

Campione 5 / sample 5 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (su carta / paper mounted)



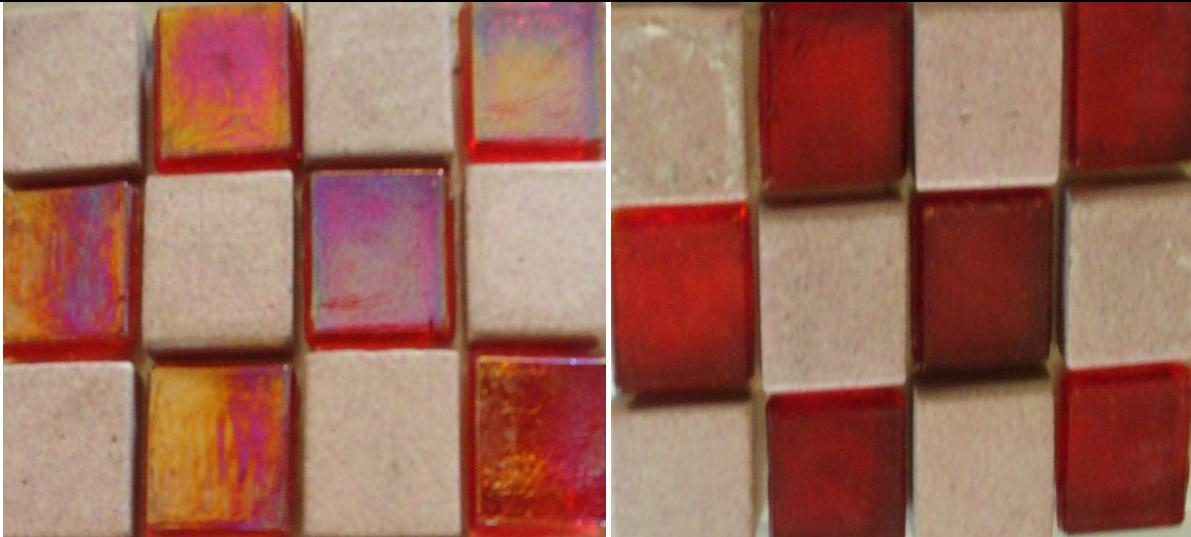
a) Mosaico 5 / SAMPLE MOSAIC 5 with TiO_2 b) Bianco 5 / SAMPLE 5 without treatment



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

I campioni sono tasselli di mosaico quadrati di lato 2.0x2.0 cm. /
The samples are pieces of mosaic: measures: 2.0x2.0 square cm.

Campione 6 / sample 6 “BASIC collection:98-840”



a) Mosaico 6 / SAMPLE MOSAIC 6 with TiO_2 b) Bianco 6 / SAMPLE 6 without treatment

Stoccaggio: temperatura ambiente

Storage condition: Room Temperature

Produttore / Manufacturer:

SICIS The Art Factory Manufacturing Department

Via Canala, 75/79

48100 RAVENNA - ITALY

Data di ricevimento dei campioni 1 “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM” e 2 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (su fibra) : 10/10/2010.

Date of receipt of samples 1 “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM” and 2 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (mesh mounted): 2010/10/10

Periodo di analisi: dal 10/10/2010 al 22/10/2010

Period of testing: Dates of test: 2010-10-10 / 2010-10-22

Data di ricevimento dei campioni 3 “IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”, 4 “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4” e 5 “GLIMMER COLLECTION: GINGER”(su carta):10/11/2010.

Date of receipt of samples 3 “IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”, 4 “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4” and 5 “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (paper mounted):: 2010/11/10

Periodo di analisi: dal 10/11/2010 al 19/11/2010

Period of testing: Dates of test: 2010-11-10 / 2010-11-19

Data di ricevimento del campione 6 “BASIC COLLECTION:98-840”: 25/01/2011.

Date of receipt of sample 6 “BASIC COLLECTION:98-840”: 2011/01/25

Periodo di analisi: dal 25/01/2011 al 15/02/2011

Period of testing: Dates of test: 2011-01-25 / 2011-02-15



PROCEDURA SPERIMENTALE / EXPERIMENTAL PROCEDURE

3.1 – MATERIALI E REAGENTI / MATERIAL AND REAGENT

3.1.1 - MICRORGANISMI UTILIZZATI: / TEST MOLDS:

<i>Aspergillus niger</i>	ATCC 16404
--------------------------	------------

Il microrganismo utilizzato è certificato ATCC. / *The microorganism is certified ATCC.*

PREPARAZIONE DELLA SOSPENSIONE DI SPORE FUNGINE

Le spore fungine di *Aspergillus niger* raccolte dagli slant di mantenimento, aggiungendo 5 ml di una soluzione sterile allo 0.05% di polisorbato 80 e con l'aiuto di palline di vetro, sono trapiantate in due piastre di MEA ed incubate a $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ per 5-7 giorni.

Dopo incubazione ad ogni piastra sono state aggiunti 10 ml di una soluzione sterile allo 0.05% di polisorbato 80 ed è stata ottenuta una sospensione di conidiospore.

Dopo accurata agitazione, la sospensione è stata trasferita in una provetta sterile e filtrata in modo da allontanare eventuali miceli. Si esegue un esame al microscopio a ingrandimento 400X, immediatamente dopo la preparazione e poco prima della prova, per dimostrare l'assenza di frammenti di micelio e la germinazione delle spore.

Le spore sono state diluite fino ad ottenere una concentrazione tra 1.5×10^5 e 5.0×10^6 cfu/ml.

Per effettuare il conteggio delle sospensioni micotiche test sono state preparate le diluizioni e 10^{-4} e 10^{-5} in diluente. Dalle diluizioni è stato prelevato in doppio 1 ml, trasferito in piastre Petri e incluso in 15 ml di MEA.

Le piastre sono state incubate a $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ da 72 ore fino a 5-7 giorni. Al termine del periodo di incubazione viene determinato il numero di cfu/ml.

The fungal spores of Aspergillus niger were suspended in 10 ml of sterile 0,05 % w/v polysorbate 80, using a sterile glass spatula detach the conidiospores from the culture surface. The suspension is transferred into a conical flask and gently shaken for one minute together with glass beads. The suspension is filtered through a fritted filter. Microscopic examination under 400 X magnification shall be carried out immediately after the preparation and just before the test, to show the absence of mycelial fragments and spore germination. Adjust the number of spores in the suspension to $1,5 \times 10^5$ cfu/ml to 5×10^6 cfu/ml using the diluents.

Counting of fungal test suspensions

Dilute the fungal suspension by 10^{-4} and 10^{-5} using diluent. Mix the suspension. Take a sample of 1,0 ml of each dilution in duplicate and inoculate pour plates. Pipette each 1,0 ml sample into separate Petri dishes and add 15 to 20 ml melted MEA for the fungi, cooled to $45^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$.

Condition of incubation for the fungal test suspensions

For the fungal strains, incubate the plates at $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ from 72 h up to 5-7 days. After incubation period is determined by the number of cfu / ml.



3.1.2 - TERRENO DI COLTURA E REAGENTI / MEDIUM AND REAGENTS:

Tryptone Soya Broth (TSB) per la preparazione della sospensione di spore di *Aspergillus niger* ceppo standard ATCC utilizzato. / *Tryptone Soya Broth (TSB) for the vitality of the fungal spores suspensions ATCC.*

MALT EXTRACT AGAR (MEA)

MEA è stato utilizzato per la conservazione dei ceppi fungini e per la determinazione della conta delle unità vitali. Composizione:

Estratto di malto 20,0 g; Peptone 1 gr, Destrosio 20,0 g; Agar 15,0 g in 1000 ml in acqua distillata esente da pirogeni. Sterilizzazione in autoclave. pH = 5,6 a 20 °C.

For maintenance of fungal strains, sporulation and performance of viable counts.

Malt extract (technical grade) 30,0 g

Soya peptone 3,0 g; Agar 15,0 g; 1000 ml distilled water free-pyrogens. Sterilise in the autoclave. pH equivalent to 5,6 measured at 20 °C.

DILUENTE / DILUENT:

Soluzione di NaCl 8,5 g;

Triptone, digestione pancreatica di caseina 1,0 g in 1000 ml in acqua distillata esente da pirogeni.

Sterilizzazione in autoclave. pH = 7,0 ± 0,2 a 20 °C.

NaCl 8.5 g;

Tryptone, pancreatic digest of casein 1.0 g in 1000 ml distilled water free-pyrogens.

Sterilise in the autoclave. pH = 7.0 ± 0.2 at 20 °C.

4 - CONDIZIONI SPERIMENTALI

Temperatura del test / Test temperature:

- 20°C

Tempo di contatto:

- | <i>Tempo di contatto:</i> | <i>Contact time:</i> |
|----------------------------------|-----------------------------|
| • 15 minuti; | • <i>15 minutes;</i> |
| • 30 minuti; | • <i>30 minutes;</i> |
| • 1 ora. | • <i>1 hour.</i> |



5 - METODO DI PROVA IN SUPERFICIE / CARRIER METHOD

I provini di mosaico (dimensione del campione di 6.0x6.0 cm) contenenti TiO₂ e quelli senza sono stati contaminati artificialmente dalla sospensione di spore di *Aspergillus niger* a titolo noto (concentrazione microbica pari al 10⁷ cfu/ml). Ogni provino è stato inoculato con 0.05 ml di sospensione di prova, che è stato lasciato ad asciugare per 30 minuti prima di procedere poi con l'attivazione del TiO₂ con UV e la successiva determinazione della conta microbica totale (TVC) dopo ogni tempo di contatto prestabilito, per verificarne la riduzione microbica di *Aspergillus niger* dopo 15 minuti, 30 minuti e 1 ora.

Trascorso il tempo di contatto di prova ogni provino è stato trasferito in un becker contenente 10 ml di diluente e 5 g di palline di vetro. Ogni becker è stato agitato al fine di staccare i batteri dal provino. Dopo un tempo di 5 minuti, la miscela è stata diluita con il diluente con diluizioni decimali seriali da 10⁻² fino a 10⁻⁶. È stato effettuato un conteggio in doppio per inclusione in MEA.

Tutte le piastre sono state incubate a 30°C ± 1°C per un tempo da 72 fino a 5-7 giorni.

Il numero di cfu/piastra è stato trasformato nell'unità di misura di campione in esame (cfu/cm²).

The sample test of the mosaic with TiO2(measures: 6.0x6.0 square cm) and sample without treatment were artificially contaminated by fungal spores of Aspergillus niger suspension (microbial concentration at 10⁷ cfu / ml).

Prepare two test surfaces by inoculating 0,05 of the test suspension onto each test surface. Dry surface for 30 minutes and was activated TiO2 with UV . After contact time was determined the total viable count (TVC) to evaluate the capability of a mosaic to produce a reduction in the number of viable fungal spores belonging to reference strain of Aspergillus niger.

After the specified period of exposure, transfer each of the surfaces (sample) to a separate container (becker) containing 10 ml of the diluents together with 5 g of glass beads.

After a time of 5 min ± 10 s, prepare a series of two-fold dilutions from 10⁻² to 10⁻⁶ for the fungal strains, For the fungal strains, incubate the plates at 30 °C ± 1 °C from 72 h up to 5-7 days. After incubation period is determined by the number of fungal spores was expressed as cfu / plate and in cfu / cm².



6 - CALCOLO ED ESPRESSIONE DEI RISULTATI / **CALCULATION AND EXPRESSION OF RESULTS**

Calcolo delle unità vitali (ufc/ml) Calculation of viable units (cfu / ml)

La conta delle unità vitali della sospensione fungina di prova è stata effettuata secondo i principi descritti nella ISO 7218:1985 ["Microbiology - General guidance for microbiological examination"].

Il conteggio è stato effettuato usando il numero delle colonie contate su entrambe le piastre.

Solo le piastre contenenti da 15 a 300 colonie sono state usate per il calcolo dei risultati.

The count of viable units of the fungal spores suspension test was carried out according to the principles described in ISO 7218:1985 ["Microbiology - General guidance for microbiological examination"].

*The count was performed using the number of colonies counted on both plates.
Only plates containing 15 to 300 colonies were used to calculate results.*

CALCOLO DELLA RIDUZIONE DELLA VITALITÀ / **CALCULATION OF THE VIABLE REDUCTION**

Per il batterio di prova e concentrazione di prova del prodotto è stato calcolato la riduzione delle cellule vive nel seguente modo:

Calculate the fungicidal activity as follows:

$$R = (N \times 10^{-1}) / N_a$$

Dove:

R = riduzione della vitalità

N = conta fungina della sospensione di prova

N_a = conta fungina della miscela test al termine del tempo di contatto

Where:

R = viable reduction

N = fungal spores count of the test suspension

N_a = fungal spores count of the test mixture after the contact time



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

RISULTATI DI ANALISI / RESULTS

**VERIFICA DELL'ATTIVITÀ ANTIMICROBICA “*in vitro*” /
EVALUTION “IN VITRO” OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY.**

COMMITTENTE / CUSTOMER:

SICIS The Art Factory Manufacturing Department
Via Canala, 75/79
48100 RAVENNA - ITALY

Campioni dei provini mosaic / Samples of mosaic:

- 1 Campione 1 / Sample 1: “IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM”**
- 2 Campione 2 / Sample 2: “GLIMMER COLLECTION: GINGER (su fibra / mesh mounted)**
- 3 Campione 3 / Sample 3: “ IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”**
- 4 Campione 4 / Sample 4: “IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”**
- 5 Campione 5 / Sample 5: “GLIMMER COLLECTION: GINGER” (su carta / paper mounted)**
- 6 Campione 6 / Sample 6: “BASIC COLLECTION: 98-840”**

Inoculo T₀		
Microrganismi test/ <i>Microorganisms test</i>	Inoculo iniziale / <i>Microbial inoculum</i> cfu/ml * ¹	Inoculo iniziale espresso in valore esponenziale / <i>Microbial inoculum</i> <i>E=exponenatial</i>
<i>Aspergillus niger</i> ATCC 16404	1,3x10 ⁶	1,30E+06

*¹i dati esprimono le unità formanti colonia (cfu/ml= Colony Forming Units) relative ad 1 ml di sospensione fungina di prova./The data express the colony forming units [cfu] relative to 1 mL of test fungal spores suspension.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

RISULTATI DI ANALISI / RESULT
TABELLE / TABLES

Tabella N. 1-a / Table N 1-a:

I dati esprimono le unità formanti colonia (cfu/ml= Colony Forming Units) / campione.

/ The data express the colony forming units [cfu] relative to sample.

Microrganismi TEST/ Molds test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 1 / SIMPLE 1 without treatment	1,30E+06	1,20E+06	1,20E+06	1,20E+06
	“IRIDIUM COLLECTION:LILLIUM”	1,30E+06	1,00E+06	3,90E+05	8,6E+04

Microrganismi TEST/ Molds test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 2 / SIMPLE 2 without treatment	1,30E+06	1,20E+06	1,10E+06	1,10E+06
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER” su fibra / mesh mounted	1,30E+06	1,10E+06	6,00E+05	1,00E+05

Tabella N. 1-b / Table N 1-b:

Microrganismi TEST/ Molds test	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ Microbal Inoculum	T 15 minuti / T after 15 min	T 30 minuti T after 30 min	T 1 ora T after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 3 / SIMPLE 3 without treatment	1,30E+06	1,10E+06	1,10E+06	1,10E+06
	“IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”	1,30E+06	1,00E+06	2,00E+05	7,40E+04



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Microrganismi TEST/ <i>Molds test</i>	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ <i>Microbal Inoculum</i>	T 15 minuti / <i>T after 15 min</i>	T 30 minuti / <i>T after 30 min</i>	T 1 ora <i>T after 1 h</i>
Aspergillus niger	BIANCO 4 / SIMPLE 4 without treatment	1,30E+06	1,20E+06	1,10E+06	1,20E+06
	“ IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”	1,30E+06	1,00E+06	1,80E+05	4,80E+04

Microrganismi TEST/ <i>Molds test</i>	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ <i>Microbal Inoculum</i>	T 15 minuti / <i>T after 15 min</i>	T 30 minuti / <i>T after 30 min</i>	T 1 ora <i>T after 1 h</i>
Aspergillus niger	BIANCO 5 / SIMPLE 5 without treatment	1,30E+06	1,20E+06	1,20E+06	1,10E+06
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER”su carta / paper mounted	1,30E+06	1,10E+06	1,60E+05	6,40E+04

Tabella N. 1-c / Table N 1-c:

Microrganismi TEST/ <i>Molds test</i>	Tempo T / Time T:	T ₀ Inoculo iniziale/ <i>Microbal Inoculum</i>	T 15 minuti / <i>T after 15 min</i>	T 30 minuti / <i>T after 30 min</i>	T 1 ora <i>T after 1 h</i>
Aspergillus niger	BIANCO 6 / SIMPLE 6 without treatment	1,30E+06	1,20E+06	1,00E+06	1,00E+06
	“ BASIC COLLECTION: 98-840”	1,30E+06	1,10E+06	9,50E+05	5,20E+05



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Tabella N.2-a / Table N. 2-a: I dati esprimono la percentuale (%) di riduzione microbica in funzione del tempo.
/ The data express the percent reduction of inoculated bacteria for each time contact..

Microrganismi TEST / Molds test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 1 / SIMPLE 1 without treatment	7.70	7.70	7.70
	“IRIDIUM COLLECTION:LILLIUM”	23.08	70.00	93.40

Microrganismi TEST / Molds test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 2 / SIMPLE 2 without treatment	7.70	15.40	15.40
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER” su fibra / mesh mounted	15.40	53.85	92.30

Tabella N. 2-b / Table N 2-b:

Microrganismi TEST / Molds test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 3 / SIMPLE 3 without treatment	15.38	15.38	15.38
	“IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2”	23.10	84.60	94.40

Microrganismi TEST / Molds test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 4 / SIMPLE 4 without treatment	7.70	7.70	7.70
	“IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4”	15.40	86.15	96.30



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA / UNIVERSITY OF FERRARA
DIPARTIMENTO DI MEDICINA SPERIMENTALE E DIAGNOSTICA / DPT. EXP. & DIAGNOSTIC MEDICINE
SEZIONE DI MICROBIOLOGIA / SECTION OF MICROBIOLOGY
Via LUIGI BORSARI, 46 – 44100 FERRARA - ITALY

Microrganismi TEST / Molds test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 5 / SIMPLE 5 without treatment	15.38	15.38	15.38
	“GLIMMER COLLECTION: GINGER” su carta / paper mounted	7.70	87.70	95.07

Tabella N. 2-c / Table N 2-c:

Microrganismi TEST / Molds test		% Riduzione dopo 15' / % Reduction after 15 min	% Riduzione dopo 30' / % Reduction after 30 min	% Riduzione dopo 1 h / % Reduction after 1 h
Aspergillus niger	BIANCO 6 / SIMPLE 6 without treatment	7.70	23.07	23.07
	“ BASIC COLLECTION: 98-840”	15.38	26.92	60.00

Ferrara, 15/02/2011 / Ferrara, February 15th 2011.



CONCLUSIONI / CONCLUSIONS

VERIFICA DELL'ATTIVITÀ ANTIMICROBICA "in vitro" / EVALUTATION "in vitro" OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY.

In base ai risultati ottenuti è stato dimostrato che i campioni di PROVINO MOSAICO SICIS con TiO₂ presentano una efficacia battericida nei confronti delle muffe *Aspergillus niger* come segue:

il campione mosaico "IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM" e il campione mosaico "GLIMMER COLLECTION: GINGER" (su fibra) presentano una riduzione del 70% dopo 30 minuti e del 92% dopo 1 ora di tempo di contatto;

il campione mosaico "IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2", il campione mosaico " IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4" e il campione mosaico "GLIMMER COLLECTION: GINGER" (su carta) presentano una riduzione del 85% dopo 30 minuti e dal 93% al 95% dopo 1 ora di tempo di contatto;

il campione mosaico " BASIC COLLECTION: 98-840" presenta una riduzione del 60% dopo 1 ora di tempo di contatto.

*According to the obtained results has been demonstrated that the samples of MOSAIC with TiO₂ have a capability bactericidal against molds *Aspergillus niger* as follows:*

MOSAIC SAMPLE "IRIDIUM COLLECTION: LILLIUM" and MOSAIC SAMPLE GLIMMER COLLECTION: GINGER" (mesh mounted) presents 70% reduction after contact time of 30 minutes and a 92% reduction after contact time of 1 hour.

MOSAIC SAMPLE "IRIDIUM COLLECTION: PETUNIA 2" and MOSAIC SAMPLE " IRIDIUM COLLECTION: IRIS 4" and MOSAIC SAMPLE "GLIMMER COLLECTION: GINGER" (paper mounted) presents a 85% reduction after contact time of 30 minutes and from 93% to 95% reduction after contact time of 1 hour.

MOSAIC SAMPLE " BASIC COLLECTION: 98-840" presents a 60% reduction after contact time of 1 hour.

Ferrara, 15/02/2010 /
Ferrara, February 15th 2010



Pier Giorgio Balboni

(Firma / Signature Prof. Pier Giorgio Balboni)

UNIVERSITY OF FERRARA DPT. EXP.&DIAGNOSTIC MEDICINE
SECTION OF MICROBIOLOGY

CHEMISTRY DEPARTMENT



**NATIONAL RESEARCH
COUNCIL**



UNIVERSITY OF FERRARA

**ISTITUTO PER LA SINTESI ORGANICA
E LA FOTOREATTIVITA'**

Sezione di Ferrara

**TECHNICAL REPORT ON THE PHOTOCATALYTIC ACTIVITY
OF VITREOUS MATERIALS MANUFACTURED FROM
SICIS - THE ART FACTORY S.r.l.**

NO_x ABATEMENT

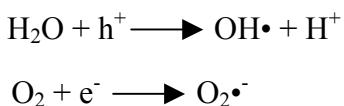
Ferrara, 2/12/10

The present report contains results about experimental tests aiming to evaluate of the photocatalytic activity of vitreous materials in the NO_x removal from gaseous phase. Samples have been received from SICIS- The Art Factory S.r.l.

Introduction

Titanium Dioxide is a semiconductor material able to absorb UV and, to less degree, visible light. In general, when illuminated with light whose energy is larger than the semiconductor band gap, electrons are promoted to the conduction band and a hole (h^+) is left in the valence band.

Holes can react with a water molecule to give a highly reactive hydroxyl radical whereas electrons have enough reduction power to react with oxygen molecules to give superoxide anion (O_2^-), as shown on the following equations



These radicals contribute to an efficient oxidation and mineralization of organic compounds to CO₂ and water and can also convert inorganic species such as nitrogen and sulfur oxides to less noxious compounds (nitrates and sulfates)¹⁻⁶. Another interesting aspect of TiO₂ photocatalysis is connected with an antibacterial, antimicrobial and antimould action as amply documented in the literature^{7,8}.

References

- 1) Ollis, D.; F. Pelizzetti E; Serpone N. Environ Sci. Technol. 1991, 25, 1523.
- 2) Uccida, H.; Itoh, S.; Yoneyama, H. Chem. Lett. 1993, 1995.
- 3) Heller, A. Acc. Chem. Res. 1995, 28, 503.
- 4) Sitkiewitz, S.; Heller, A. New J. Chem 1996, 20 233.
- 5) Watanabe, T.; Kitamura, A.; Kojima, E.; Nakayama, C.; Hashimoto, K.; Fujishima, A.; In Photocatalytic Purification and Treatment of Water and Air; Ollis D. E., Al-Ekabi, H.; Eds; Elsevier: New York, 1993, 747.

- 6) Matsubara, H.; Takada, M.; Koyama, S.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Chem Lett. 1995, 767.
- 7) Negishi, N.; Iyoda, T.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Chem Lett. 1995, 841.
- 8) Sunada, K.; Kikuki, Y.; Hashimoto, K.; Fujishima, A. Environ Sci Technol, 1998, 32, 726.

SAMPLES DESCRIPTION

The following Table reports the samples received with the denomination that identified them and that will be used in the present report.

Samples under study	Denomination
Iridium Collection	IC
Iridium Collection with photocatalytic coat	IC+TiO₂
Glimmer Collection	GC
Glimmer Collection with photocatalytic coat	GC+TiO₂

The sample aspect is that of a mosaic with pieces having an average dimension of 1.3 cm x 1.3 cm. Figure 1 shows a picture of the samples analyzed in the abatement of NO_x. It can be noted that the photocatalytic layer on the samples is characterized by iridescence.

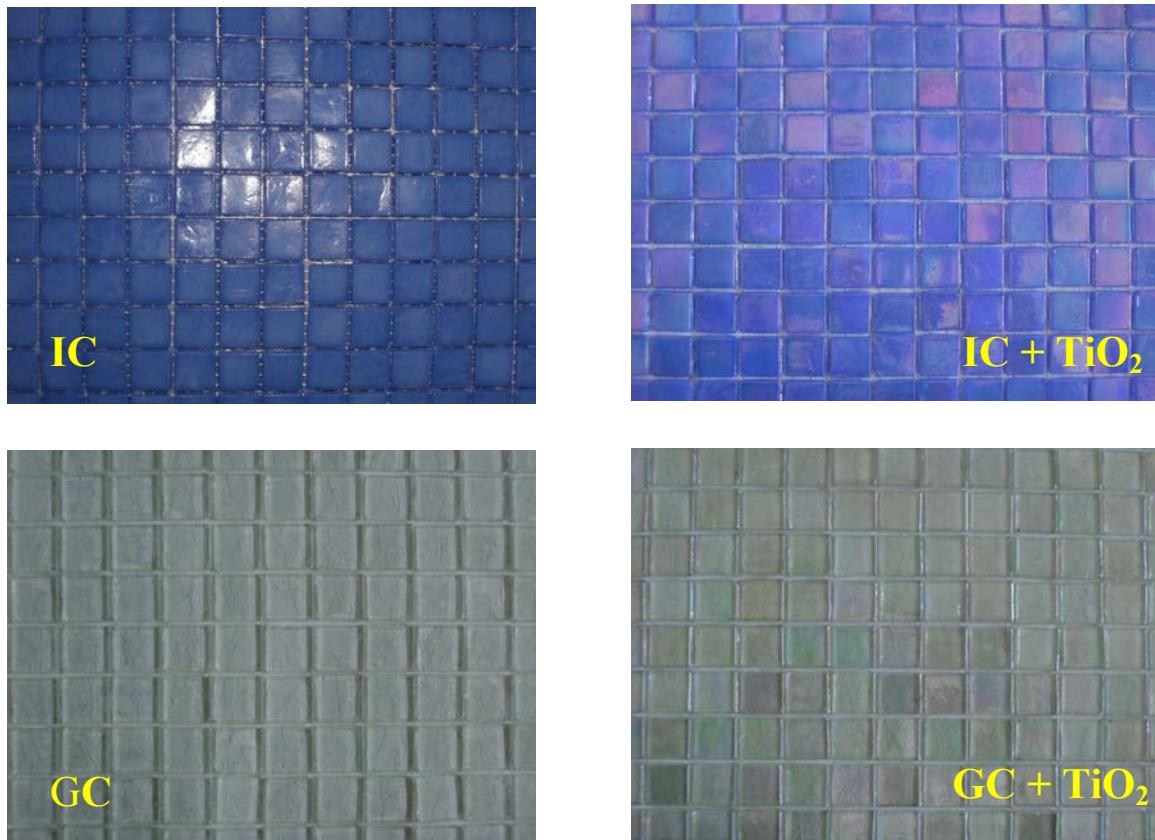


Figure 1 Pictures of the samples examined in photocatalytic tests of NO_x abatement

Figure 2 (a and b) shows XRD spectra of samples with photocatalytic coating. It is clearly seen that at the surface of sample IC+TiO₂ another compound is present which is possibly identified as CaF₂. Additionally, in both examined samples, TiO₂ is present in the form of anatase.

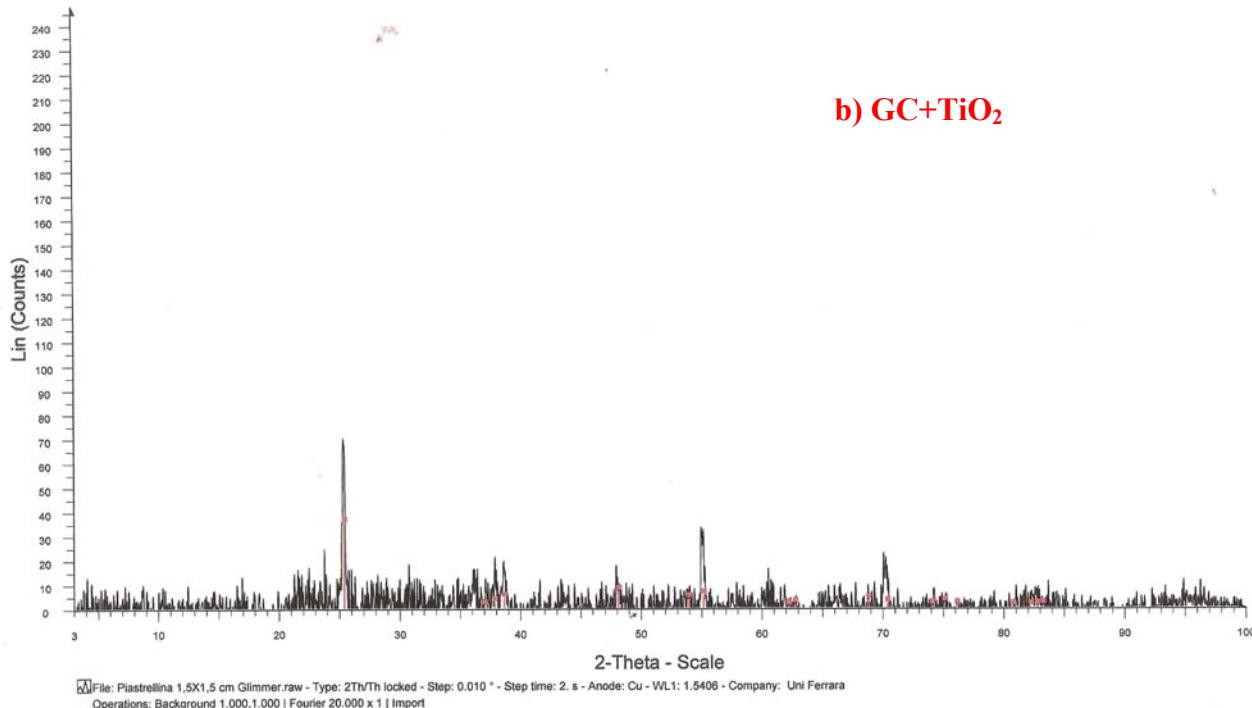
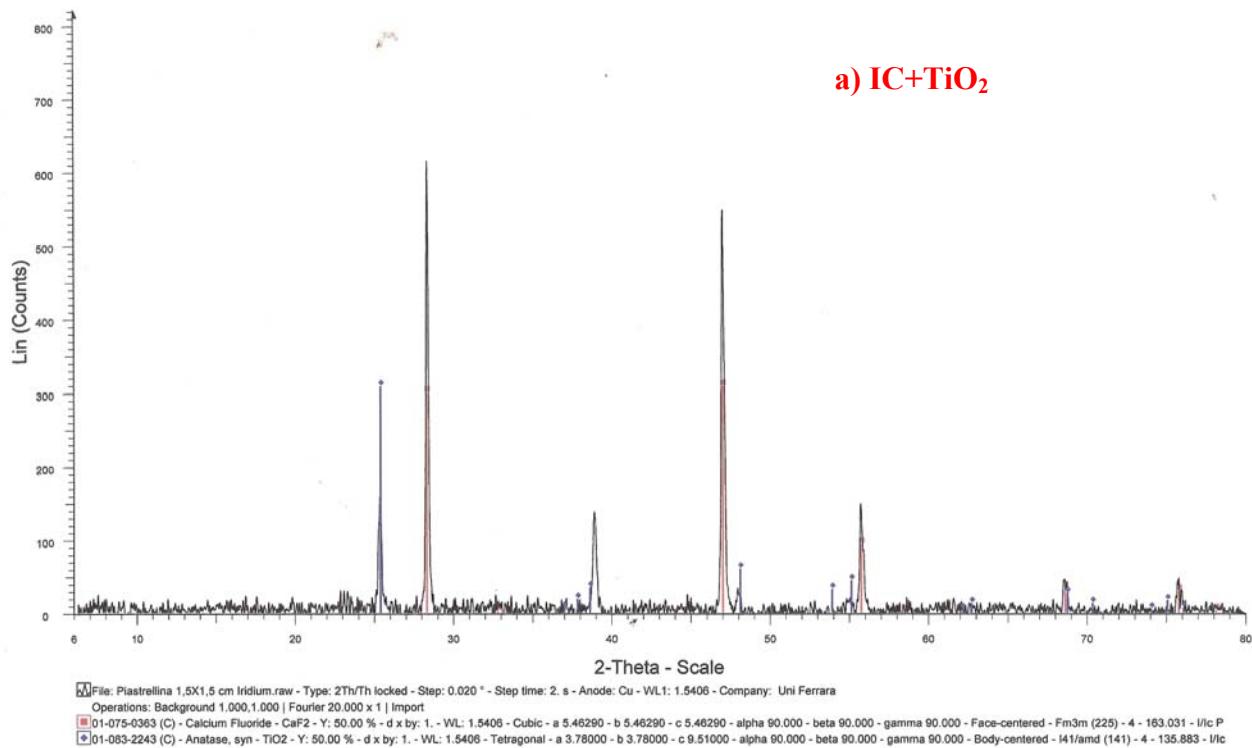


Figure 2 XRD spectrum of samples IC+TiO₂ (a) and GC+TiO₂ (b)

EXPERIMENTAL RESULTS

Experimental procedure for the assessment of nitrogen oxides abatement

Measurements of NO_x abatement upon illumination have been carried out according to the “continuous flux” method as reported in the UNI-11247-2007 standard.

A Nitrogen Oxides Analyzer, Model AC32M from Environnement S.A. was used for the measurements. Experimentally, air containing 0.55 ppm NO_x (0.15 ppm NO₂ + 0.4 ppm NO) is made to flow at a rate of 1 L/min through a 3 L reactor containing the sample (64 cm²). The temperature inside the reactor was maintained at 26-28°C and humidity is controlled in the range 45-60%.

When the concentration of NO_x is stable in the dark (C_B), the sample is illuminated by a 300 W Osram Vitalux lamp, placed at such a distance from the sample that ensures a radiant power of 20 W/m² as measured by a Macam UV203 radiometer in the range 300-400 nm. Irradiation is continued until the NO_x concentration reached a stable value (C_L).

Photocatalytic activity (A_F), reported as m/h, is calculated by the following equation

$$A_F = \frac{C_B - C_L}{C_B} \times \frac{F}{S} \times I$$

where

C_B and C_L represent stable concentrations in the dark and under illumination, respectively.

S is the sample geometric area in m²

F is the gas flux in m³/h

I is the dimensionless light intensity given as (I = 1000/I'), where 1000 (W/ m²) refers to the average irradiance of light in a sunny day in July and I' is the lamp intensity (W/ m²).

Photocatalytic activity

In agreement with a vast literature, between the two nitrogen oxides constituting NO_x , i.e. NO and NO_2 , the first one is not appreciably adsorbed on the photocatalyst. The second species, instead, is adsorbed in the dark and the degree of adsorption depends on the acid-base properties of the surface and on humidity. It then turns out that NO is a better probe for the assessment of photocatalytic activity since its removal from air is essentially due to photocatalysis.

In the following Table 1 are shown the results of tests on the photoactivity (A_F) of the samples examined toward removal of NO_x from air. In the same Table are also shown the individual photoactivity values for the abatement of NO_2 and NO.

Experimental Parameters:

Reactor Volume: 3 litres

Gas flow: $0.06 \text{ m}^3/\text{h}$

Geometric area of sample: 0.0064 m^2

Light Intensity: 20 W/m^2

Table 1 Photocatalytic activity (A_F) based on UNI-11247 Standard

Sample	$A_F (\text{m/h})$	NO_x	NO_2	NO
IC	16.4	37.5	8.4	
IC+ TiO_2	24.4	60.9	10.8	
GC	27.7	15.5	32.3	
GC+ TiO_2	34.8	22.9	39.3	

In the elaboration of experimental results, it is to be considered that, complete removal of each species would correspond to an activity A_F of **468.7 m/h**.

In Table 2 the results are expressed as percent removal of NO_x .

Table 2 Photocatalytic activity as percent abatement

Sample \ A _F (%)	NO _x	NO ₂	NO
IC	3.5	8.0	1.8
IC+TiO₂	5.2	13.0	2.3
GC	5.9	3.3	6.9
GC+TiO₂	7.4	4.9	8.4

Conclusions:

Results of photoactivity tests that have been carried out according to the method of continuous gas flux as described in UNI-11247-2007, have shown that coating of the glass material with TiO₂ leads to an enhancement of the photocatalytic activity compared with the reference materials.

It is found, additionally, that sample GC+TiO₂ features a higher activity than IC+TiO₂ in the abatement of NO. The difference can be ascribed to the simultaneous presence of CaF₂ in sample IC+TiO₂.

Dr. Rossano Amadelli

Rossano Amadelli'

Dr. Luca Samiolo

Luca Samiolo

Ferrara, 2/12/10