



**UNIMORE**  
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI  
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Scienze  
Chimiche e Geologiche



**ZSCHIMMER & SCHWARZ**  
CERAMCO

# **Sviluppo di nuove formulazioni per il trattamento superficiale di gres porcellanato: sinergia tra Zschimmer & Schwarz Ceramco e il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche – UNIMORE**

Gianluca Malavasi, Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Via Campi 103 41125 Modena, Italia;

Roberto Ferrari, Zschimmer & Schwarz Ceramco S.p.A., Via dei Falegnami, 7 41049 Sassuolo (MO), Italia.

8ª Conferenza Chimica Sostenibile

*Chimica, scienza e industria insieme*



21 aprile 2021

## OUTLINE

- ◆ Cos'è il grès porcellanato
- ◆ Il problema del grès porcellanato levigato
- ◆ Trattamenti superficiali del grès
- ◆ Sinergia tra il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche di UNIMORE e Zschimmer & Schwarz Ceramco per lo sviluppo di prodotti a base acqua per i trattamento superficiale di grès levigato
- ◆ Primi risultati e sviluppi futuri

## Le piastrelle di ceramica prodotte in Italia

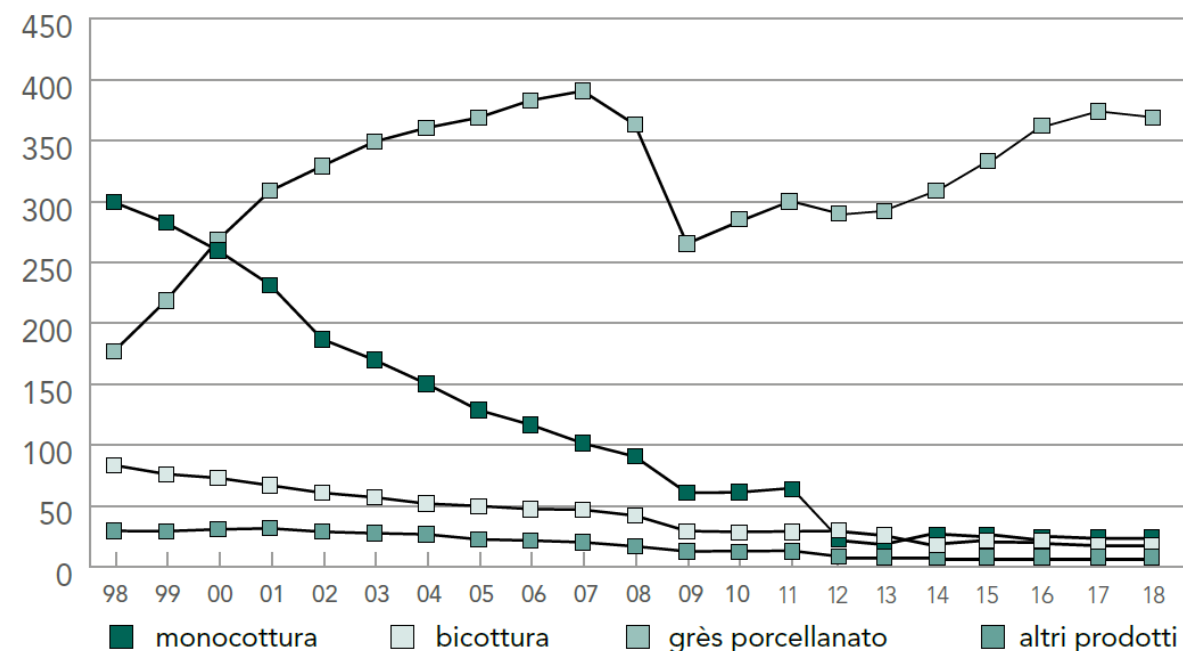
◆ Sono 135 le aziende presenti in Italia (occupati 19.318 addetti), che nel corso del 2019 hanno prodotto 400,7 milioni di mq.

◆ Il fatturato totale delle aziende ceramiche italiane raggiunge così i 5,34 miliardi di euro, derivante per 4,5 miliardi dalle esportazioni.

◆ Nel 2019 gli investimenti sono stati 373,1 milioni di euro (7% sul fatturato annuo).

dati 2019, <http://www.confindustriaceramica.it/site/home/i-settori/piastrelle-di-ceramica.html>

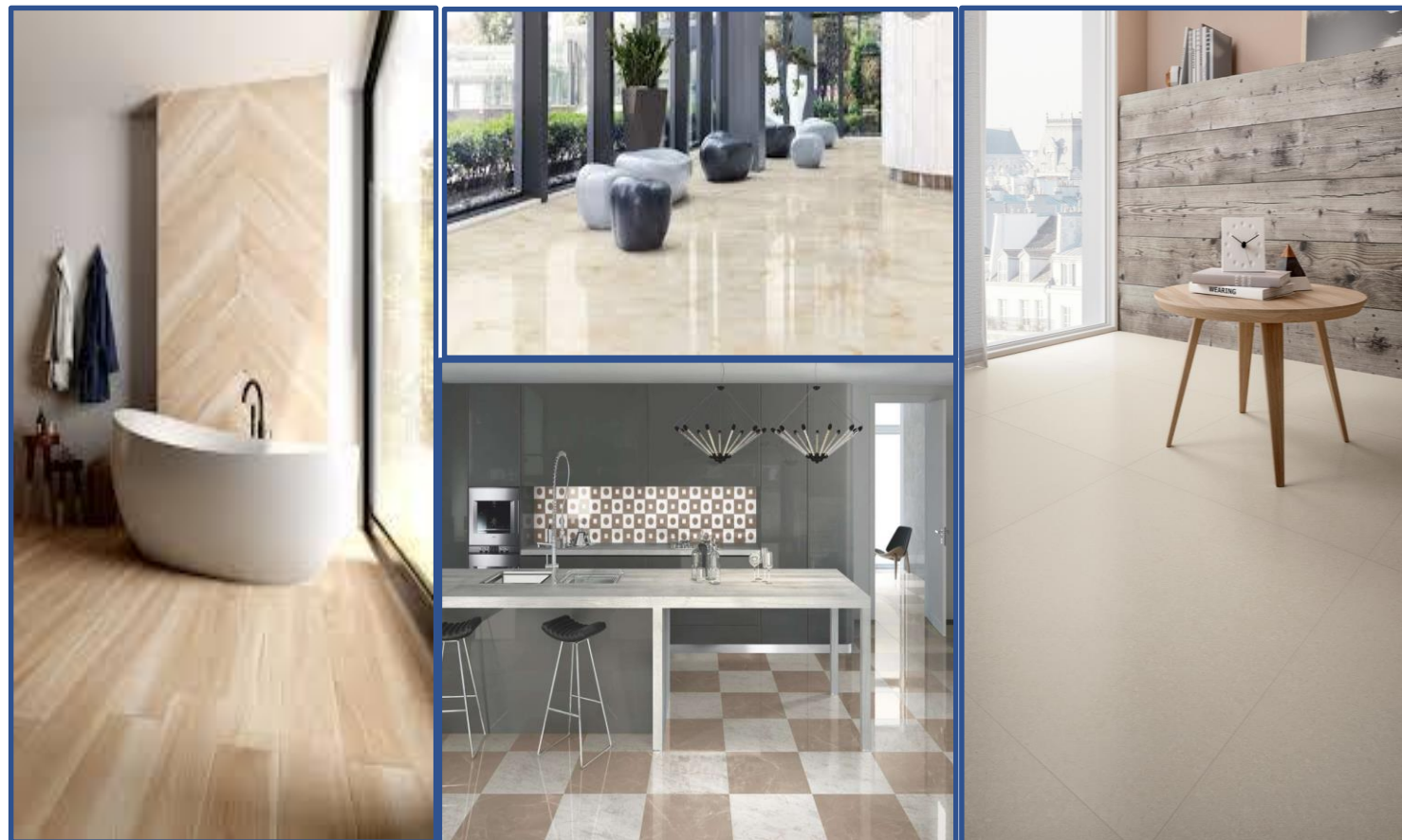
*Produzione per principali tipi di prodotto*  
(valori espressi in milioni di metri quadri)



Confindustria Ceramica ha rilasciato nel 2015 uno studio che dimostra come il Gres porcellanato abbia “cannibalizzato” il settore.

## COS'E' IL GRES PORCELLANATO

Nella terminologia ceramica **grès** ("greificazione" → un processo chimico particolare che avviene durante la cottura delle argille per formare questo tipo di ceramica) indica un materiale dalla massa **molto compatta**, composto da un **insieme di fasi cristalline immerse all'interno di una matrice vetrosa**. L'aggettivo porcellanato si rifà al termine porcellana con cui viene indicato il più nobile tra i materiali ceramici.



Tecnicamente le norme UNI definiscono gres porcellanato la ceramica che possiede un **coefficiente di assorbimento all'acqua minore dello 0,5%** (EN 14411 B1a – ISO 13006).

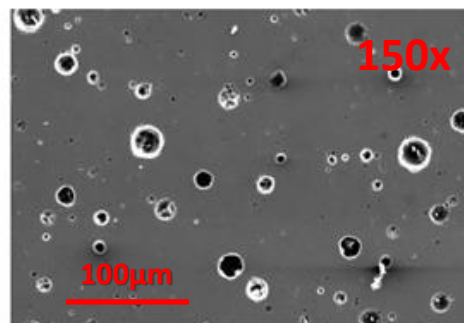
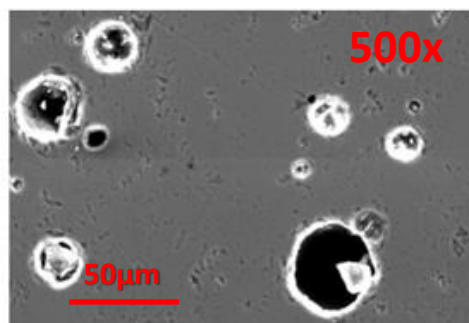
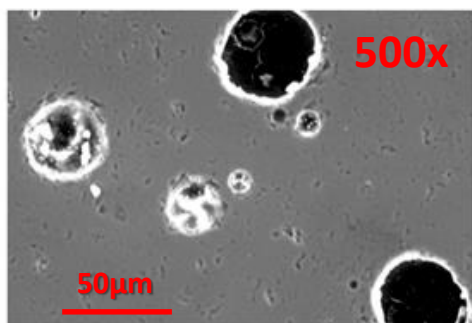
## IL PROBLEMA DEL GRES PORCELLANATO LEVIGATO

Classificazione del grès porcellanato basata sul trattamento superficiale

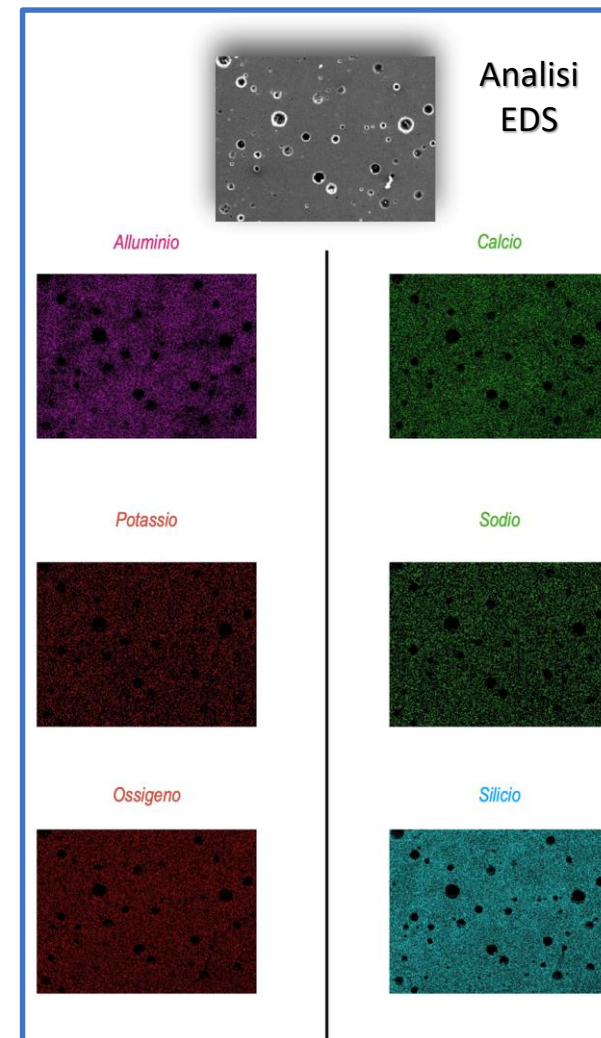
- 1) Finitura Naturale
- 2) Finitura Lappata
- 3) Finitura Lucida (levigato)



Micrografia SEM di una superficie di grès levigato



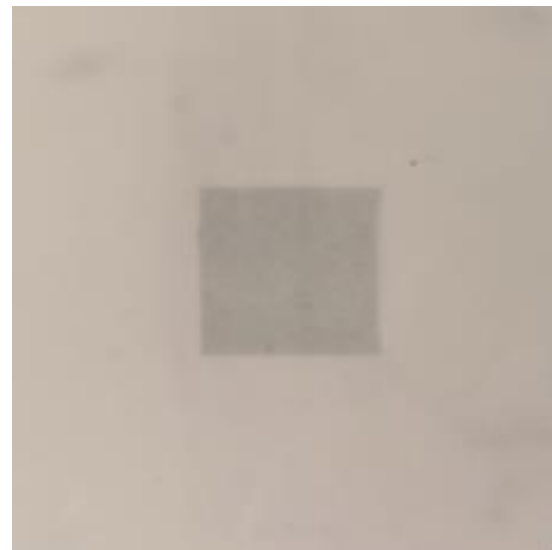
Presenza di porosità aperte sulla superficie → **Macchiabilità**



## PRESENZA DI POROSITÀ APERTE SULLA SUPERFICIE → MACCHIABILITÀ



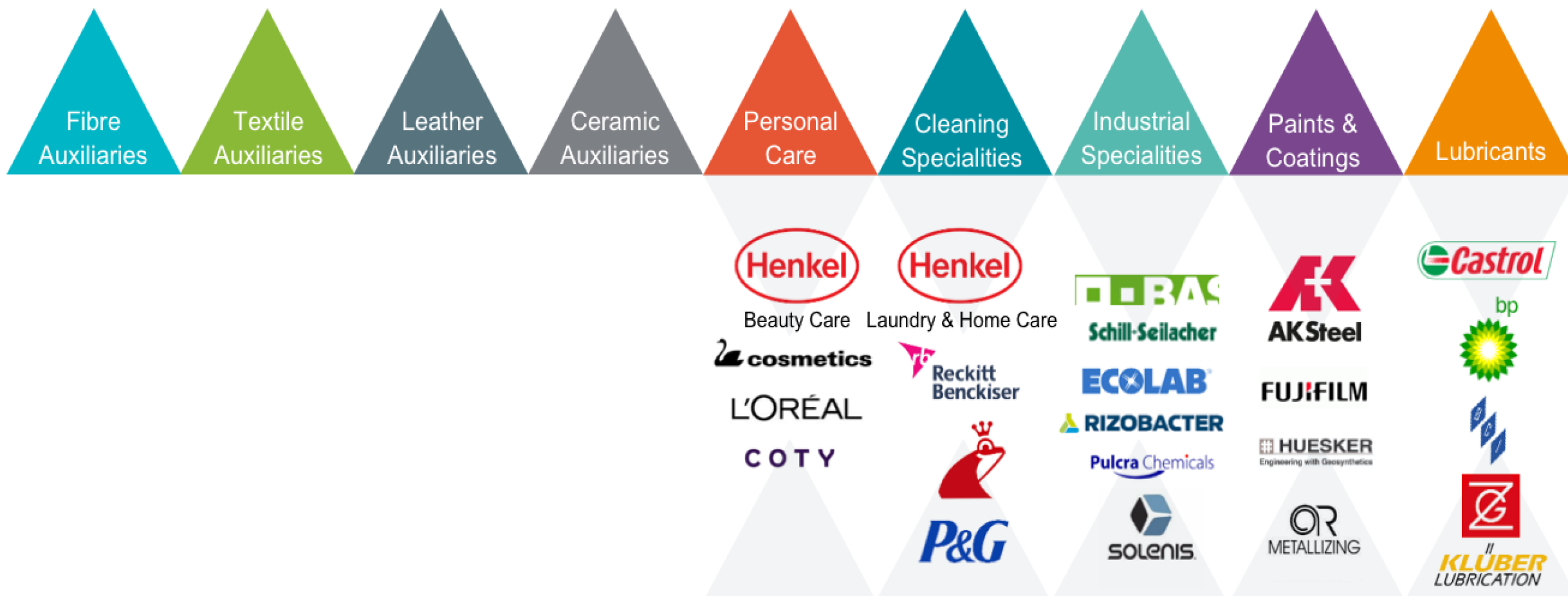
gres porcellanato levigato



gres porcellanato levigato macchiato

La percentuale in volume dei pori interni può solitamente raggiungere il 6 % con dimensioni che possono variare a 1 a 50  $\mu\text{m}$ . L'energica azione di levigatura può inoltre portare alla formazione di microfessure all'interno della matrice vetrosa. Rispetto alle piastrelle non levigate, aumenta quindi il numero dei centri di accumulo di sporco difficili da rimuovere e, pertanto, peggiorano la resistenza alla macchiabilità e la pulibilità. Per questo motivo il grès porcellanato levigato/lucidato necessita di trattamenti protettivi sia prima sia dopo la posa.

## ZSCHIMMER & SCHWARZ GROUP: business divisions



## ZSCHIMMER & SCHWARZ GROUP: end-user markets



PERSONAL CARE



HEALTHCARE



DETERGENTS AND CLEANERS



AUTOMOTIVE



ENGINEERING



CONSTRUCTION



PAINTS AND COATINGS



CLOTHING



CONSUMER DURABLES

## ZSCHIMMER & SCHWARZ GROUP: locations



**30** aziende in **16**  
Paesi su **5**  
continenti

**1.240**  
Collaboratori

Più dell'**80%**  
delle vendite è  
esterno al  
territorio tedesco

# ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: famiglie prodotto

## Famiglie prodotto 1 / 2



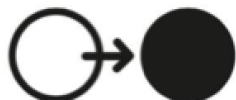
Lubrificanti



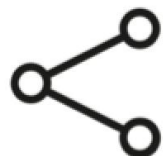
Tensioattivi  
Antischiuma



Biocidi  
Preservanti



Traccianti



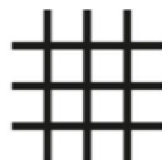
Leganti  
per smalti



Fluidificanti



Leganti per  
graniglie



Fissatori



# ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: famiglie prodotto

## Famiglie prodotto 2 / 2



**Tenacizzanti**



**Primer per inkjet**



**Protettivi  
superficiali**



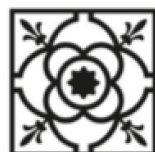
**Medium per  
inchiostri digitali**



**Sospensivanti**



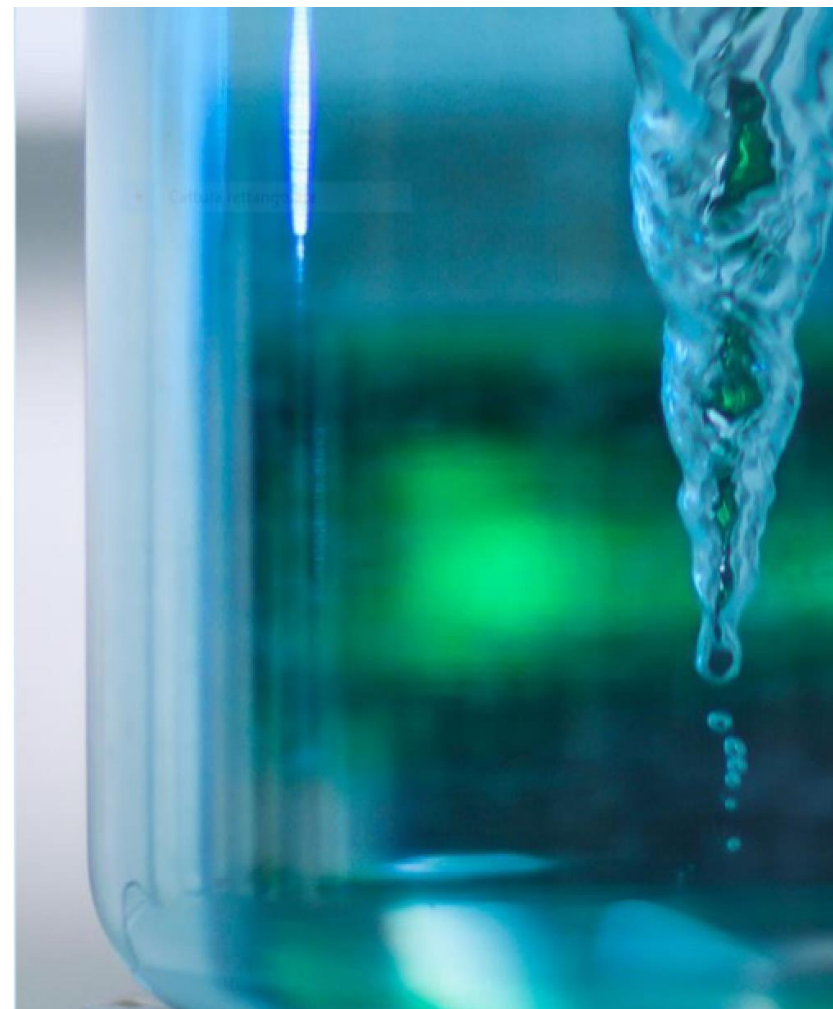
**Inchiostri  
digitali**



**Medium per  
terzo fuoco**



**Colle digitali**



# ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: il trattamento superficiale attualmente in uso con silici colloidali

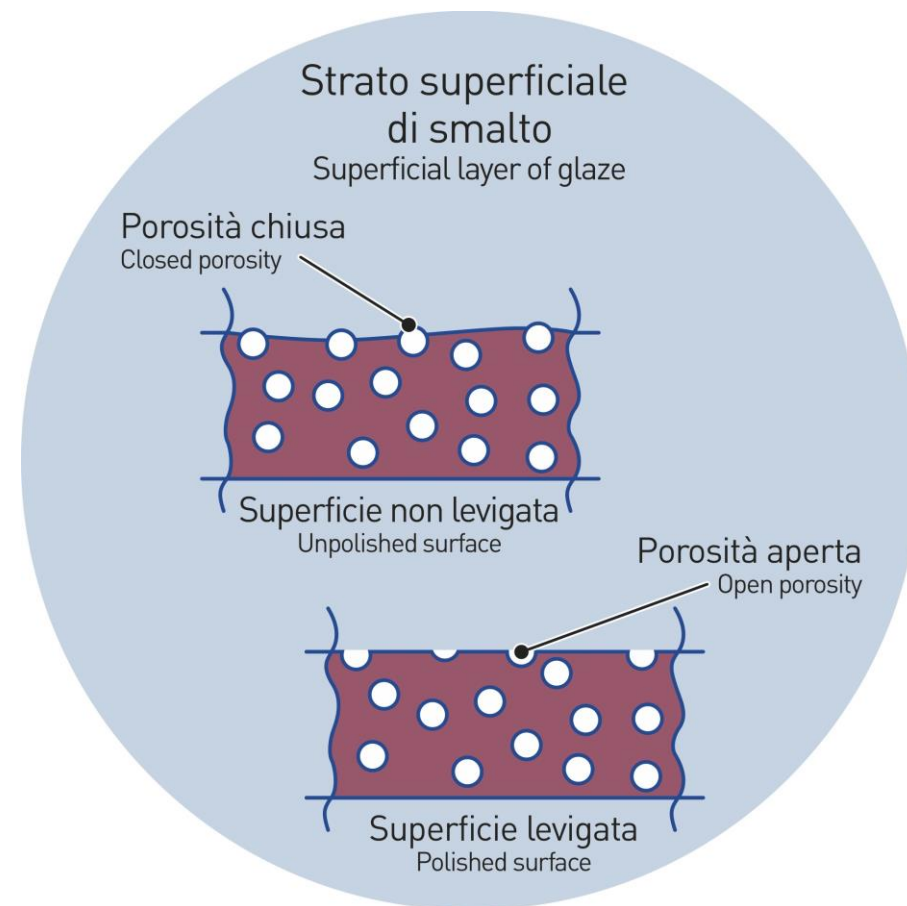
Il sistema di protezione avviene sostanzialmente in 2 fasi:



## 1. PASSIVAZIONE DELLA SUPERFICIE CON ACIDO (quando richiesta)



## 2. PROTEZIONE SUPERFICIALE CON SIGILLANTI PROTETTIVI

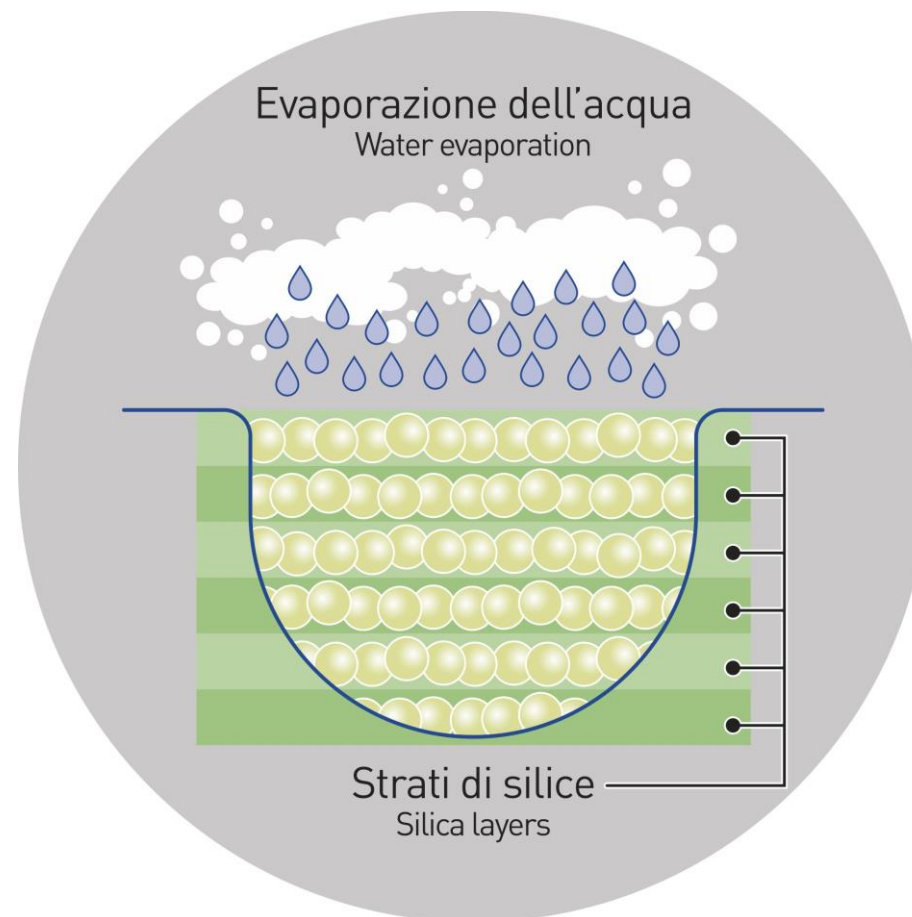


## ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: il trattamento superficiale attualmente in uso con silici colloidali

Una volta applicata e distribuita sulla piastrella, la **SILICE COLLOIDALE** entra all'interno delle porosità creando dei **multilayer**, strati sovrapposti di materia che vanno a colmare il foro lasciato aperto dal passaggio delle mole levigatrici.

Alla fine del processo di evaporazione, promosso anche dai tools che scaldano per attrito la superficie della piastrella, ciò che rimane è in sostanza un **SIGILLO COMPOSTO DA SILICE AMORFA COMPATTATA**.

1. Applicazione protettivo
2. La parte solida della sospensione si deposita all'interno del poro
3. La parte liquida (acqua) evapora



## ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: l'efficacia delle silici colloidali



**PORO APERTO**

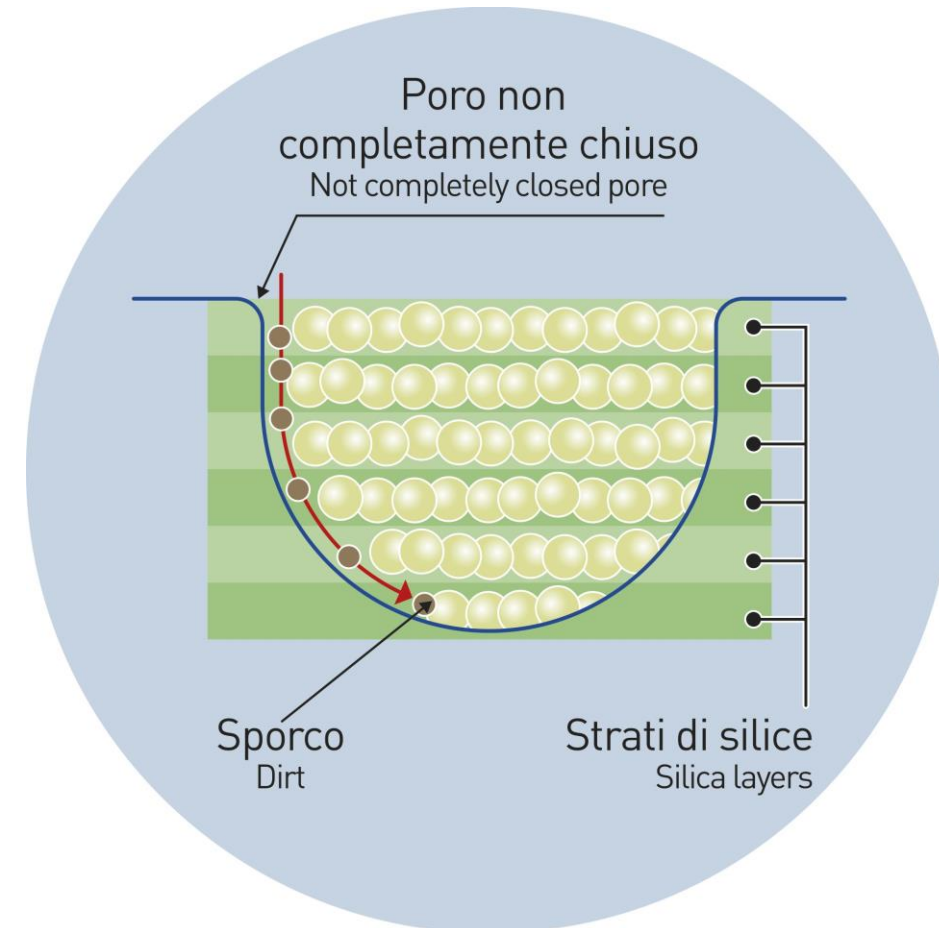
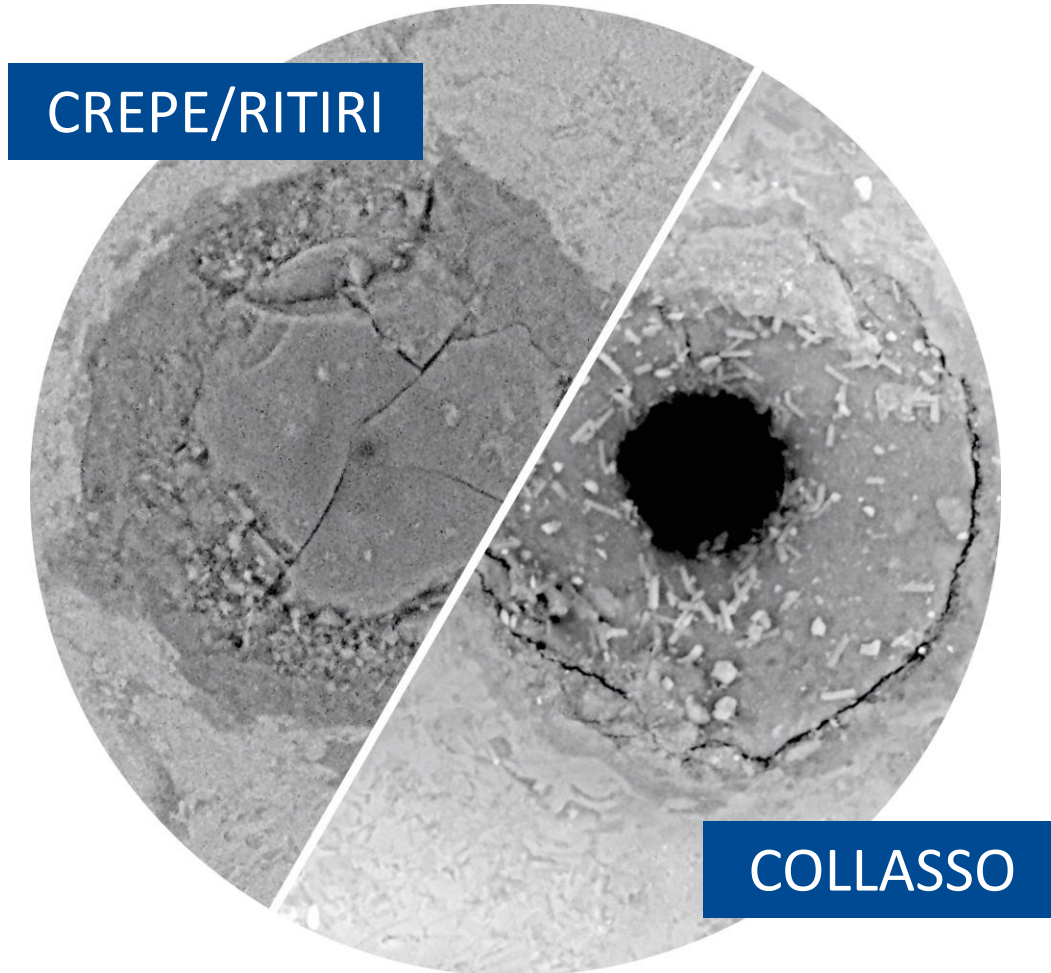


**PORO SIGILLATO**

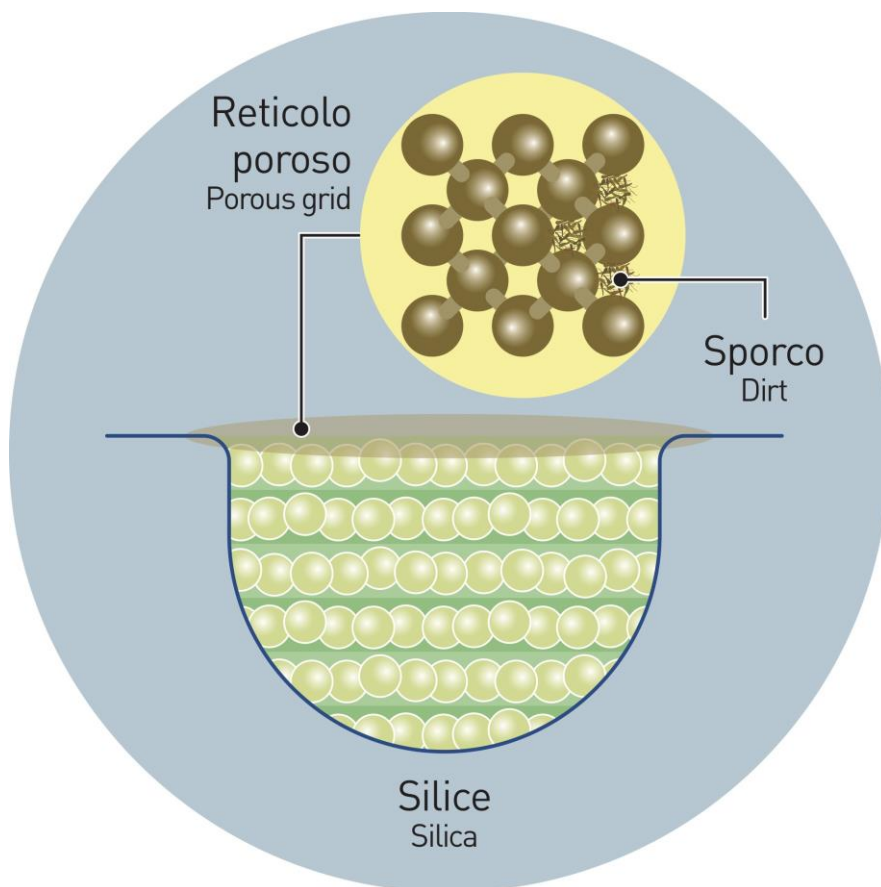
# ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: l'efficacia delle silici colloidali



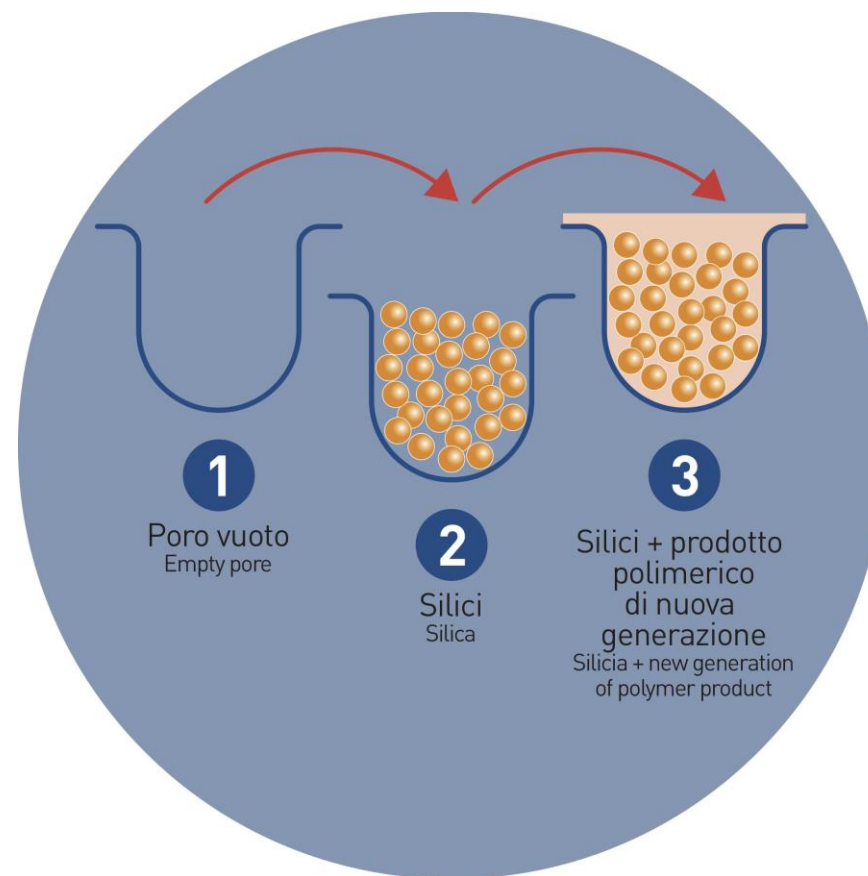
## ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: l'efficacia delle silici colloidali



## ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO: sviluppi futuri della gamma in collaborazione con UNIMORE



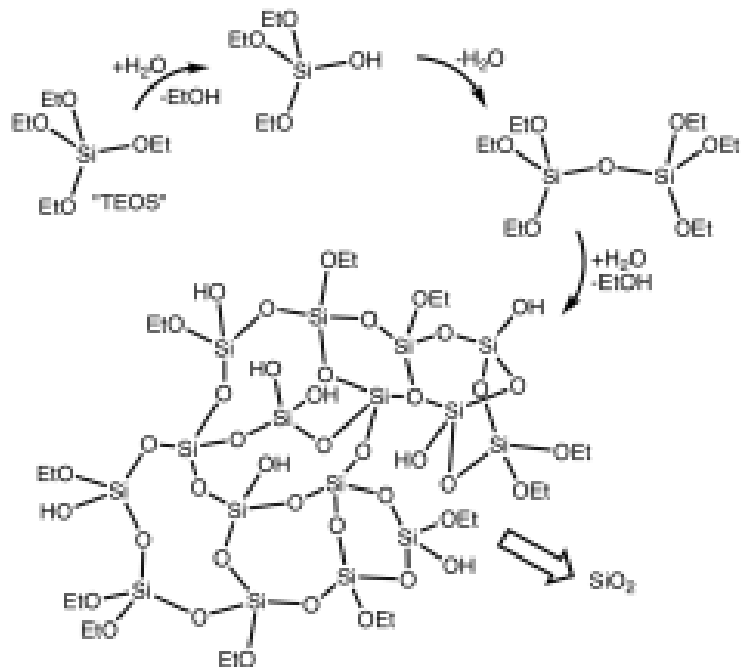
**IL RETICOLO POROSO DELLA SILICE**



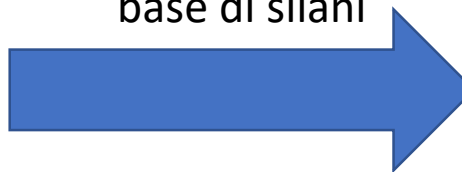
**R&D E SVILUPPI FUTURI**

**Esperienza ormai 20-annale nel  
campo dei materiali inorganici, in  
particolare vetri a base silicatica**

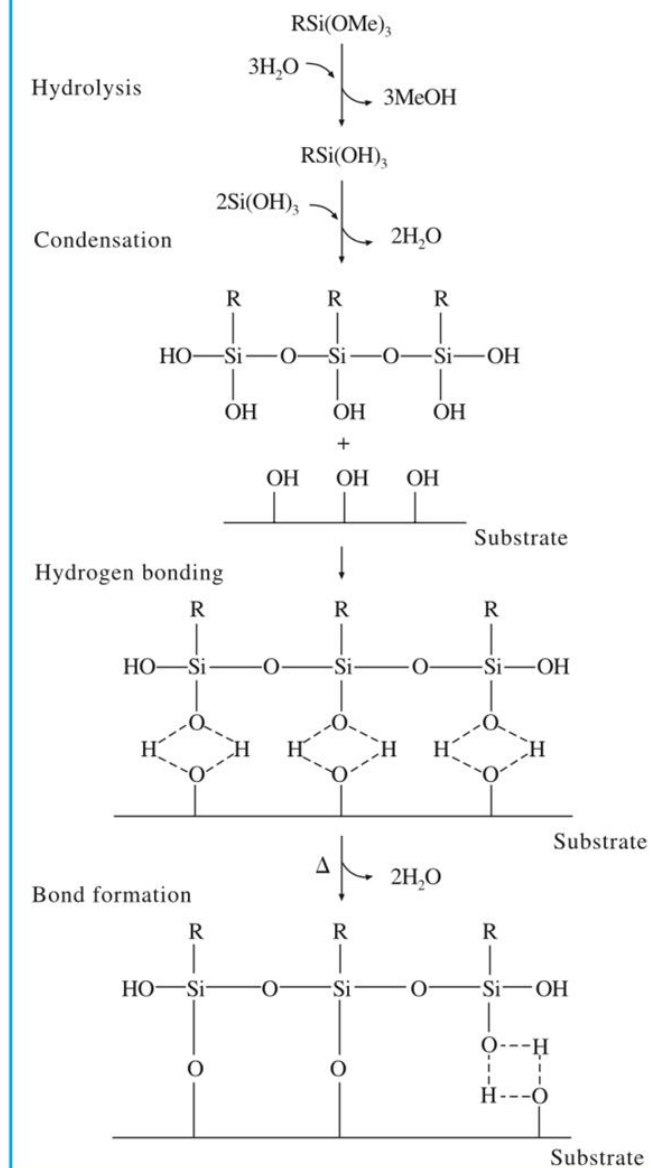
*....soprattutto sintesi sol-gel di film vetrosi*



**IDEA: sviluppare coating  
superficiali protettivi a  
base di silani**



## Hydrolytic Deposition of Silanes



B. Arkles, CHEMTECH, 7, 766, 1977

## Sinergia tra il Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche di UNIMORE e Zschimmer & Schwarz Ceramco per lo sviluppo di prodotti a base acqua per il trattamento superficiale di grès levigato

### Principali caratteristiche del coating superficiale (prodotto):

- Elevata capacità di adesione sul substrato ceramico;
- Capacità di sigillare la porosità per evitare l'accumulo dello sporco all'interno delle porosità;
- Resistenza del coating agli agenti pulenti (detersivi, ecc...);
- Sviluppo di un prodotto «a base acqua»

In commercio esistono già prodotti per il trattamento superficiale di gres levigato, molti dei quali però contengono grandi quantità di solventi organici (o additivi organici)

Dr. Diego Milioli Tirocinio/Tesi  
di Laurea in collaborazione con  
Z&S Ceramco (a.a. 2019/2020)



Vincitore del Premio "Giorgio Squinzi"  
2020 assegnato da Federchimica.

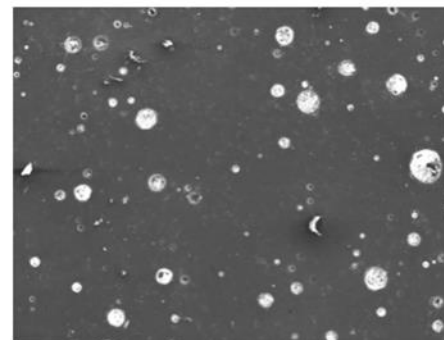
## PRIMI RISULTATI

Sono stati valutati:

- diversi silani (modificando la lunghezza della catena idrolizzabile sia il gruppo funzionale);
- la concentrazione della soluzione applicata;
- il pH della soluzione applicata;
- temperatura;
- additivi

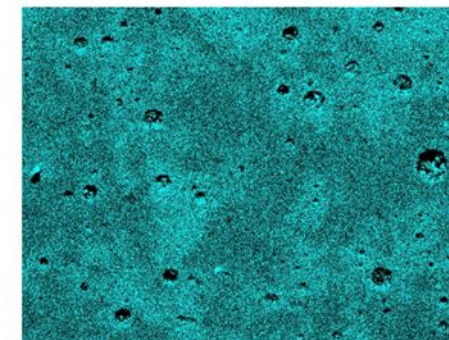
Il prodotto sviluppato  
contiene almeno un  
**50% in acqua** (%m/m)

**Superficie del  
grès levigato  
trattato con  
prodotto  
sviluppato**

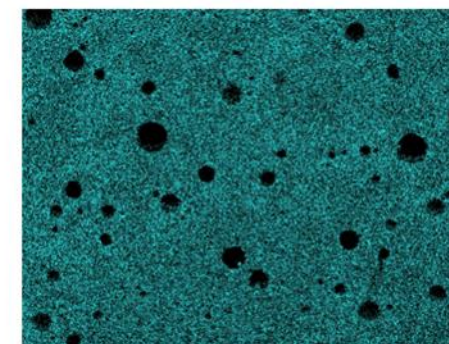
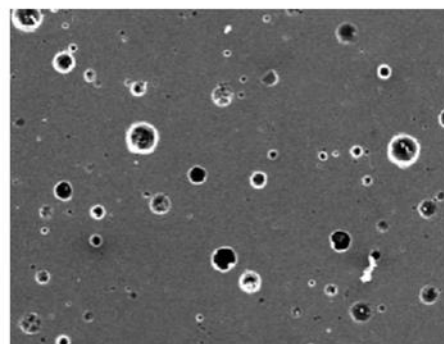


Vista superficiale 150x

Mappa EDS **Silicio**

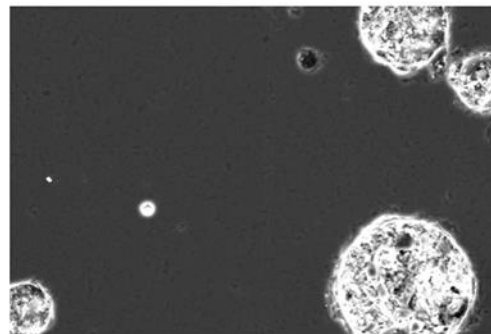


**Superficie del  
grès levigato  
non trattato**

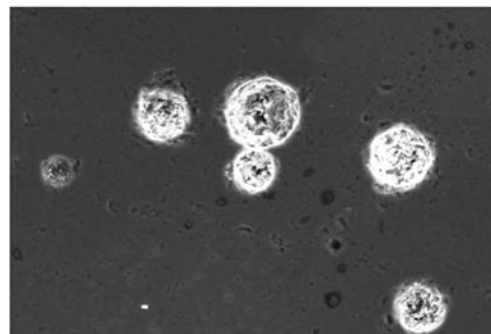


## PRIMI RISULTATI

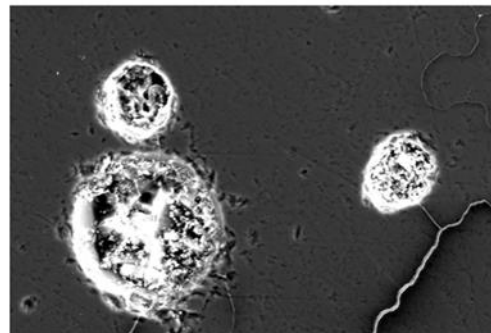
Superficie del  
grès levigato  
trattato con  
prodotto  
sviluppato



Superficie del grès  
levigato trattato  
con prodotto  
sviluppato +  
**ATTACCO ACIDO**



Superficie del grès  
levigato trattato  
con prodotto  
sviluppato +  
**ATTACCO BASICO**



Superficie del  
grès levigato  
non trattato



T  
E  
S  
T  
  
D  
I  
  
M  
A  
C  
C  
H  
I  
A  
B  
I  
L  
I  
T  
A



ZSCHIMMER & SCHWARZ  
CERAMCO

Nuovo Tirocinio/Tesi di Laurea in  
collaborazione tra il Dipartimento di Scienze  
Chimiche e Geologiche con Z&S Ceramco  
(Dr.ssa A.B. Dallari Bondanini)

## Sviluppi futuri

Incrementare la resistenza del coating protettivo superficiale  
agli agenti pulenti → migliorare resistenza all'attacco acido e  
basico



Studio delle reazioni di idrolisi-  
condensazione-polimerizzazione  
di alcuni silani individuati negli  
studi precedenti volti ad  
ottimizzare la reticolazione del  
silani sulla superficie del grès

Utilizzare il prodotto messo appunto come formulazione base  
per la funzionalizzazione superficiale delle superfici di gres  
porcellanato levigato



**GRAZIE**