



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

CONVEGNO 21 Ottobre 2022

SMALTO PORCELLANATO: IMMORTALITA' PROGRAMMATA

Tipologie di Smalto Porcellanato e Stampa Inkjet

Relatore: Roberto Spaggiari

Coordinatore Tecnico CISP

GLI ASPETTI ESTETICO – DECORATIVI DELLA SUPERFICE SMALTATA



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

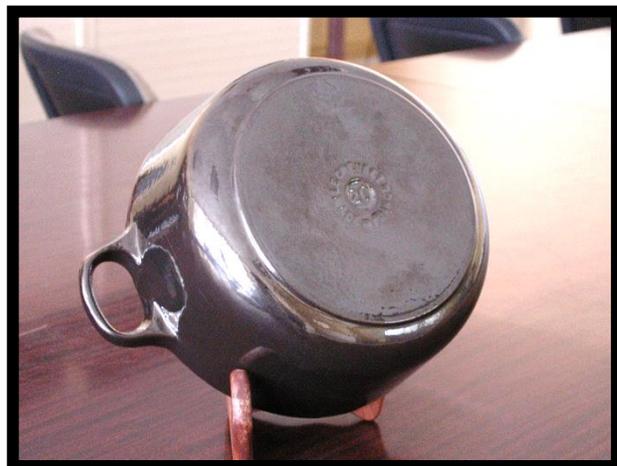
La gamma colori ottenibile con lo smalto porcellanato è **pressoché ILLIMITATA**



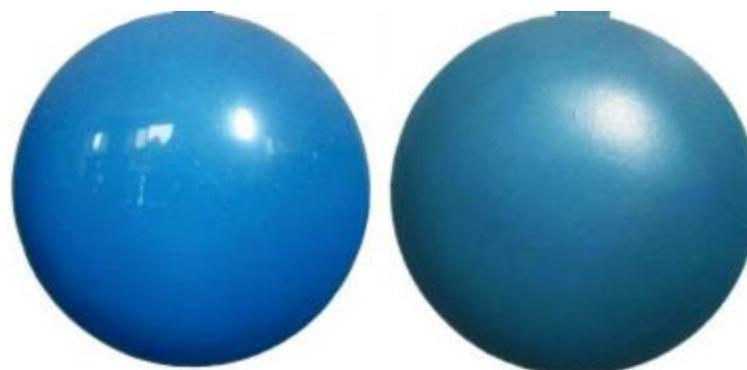
Nell' uso comune della lingua italiana per superficie smaltata si intende una finitura lucida e liscia al tatto – infatti sentiamo normalmente parlare di : «... una vernice a smalto ...» o di «... smalto per unghie ...» ...

NULLA DI PIU' SBAGLIATO!

Estetiche realizzabili con lo Smalto Porcellanato



Oltre alle finiture lucide standard si possono ottenere finiture **extra-lucide** (effetto specchio), **matt** e **semi - matt** includendo anche effetti metallici e metallizzati.



FINITURA SUPERFICIALE

Anche le diverse finiture superficiali variano dallo standard liscio al **GOFFRATO** (micro puntinatura in rilievo sulla superficie) al **RUVIDO** fino all' effetto «**CRAQUELE'**»



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

LE DECORAZIONI SUPERFICIALI FUNZIONALI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO

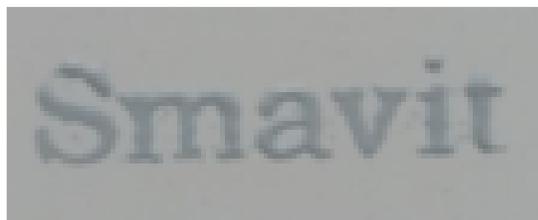


CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

La superficie smaltata può essere decorata per motivi **estetici o funzionali** – qui alcuni esempi di decorazioni funzionali:

- Pannello frontale comandi cucina a gas
- Pannelli con indicazioni vie di fuga – uscite emergenza (con smalti effetto luminescente)
- Personalizzazione con LOGO aziendale permanente

La tecnologia privilegiata per questo tipo di applicazione è – soprattutto nel caso di applicazioni monocromatiche - la **SERIGRAFIA**



IL PASSATO DELLE DECORAZIONI SUPERFICIALI ESTETICHE



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Alcuni esempi di
decorazioni estetiche su
pannelli architettonici;

Oltre alla **SERIGRAFIA** si
possono utilizzare
tecniche

TAMPOGRAFICHE

oppure

DECALCOMANIE



LIMITI TECNOLOGICI DELLA SERIGRAFIA



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO

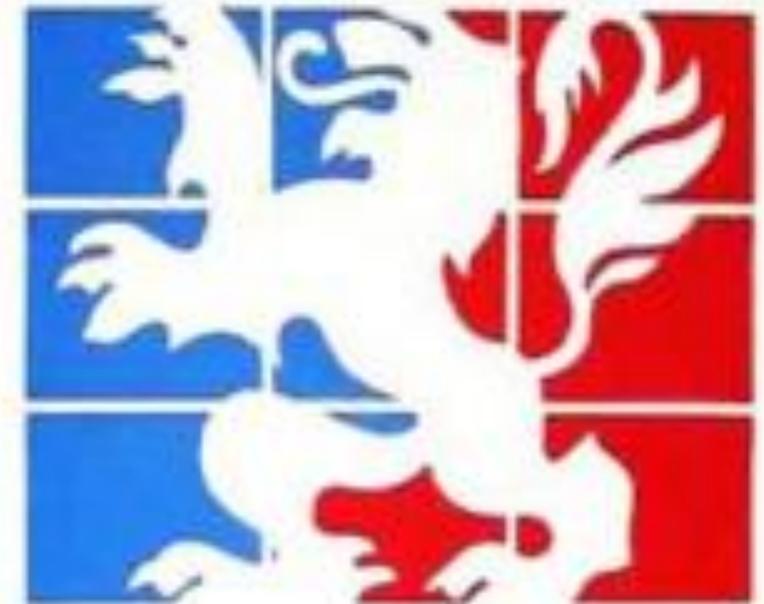


CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

La serigrafia presenta alcune limitazioni tecnologiche :

- Necessario un retino diverso per ogni colore e per ogni grafica utilizzata.
- Lunghi tempi di approntamento macchina (cambio retini / centraggio grafiche / ecc.)
- Lunghi tempi di produzione (necessario essiccare ogni singolo colore tra una applicazione e l' altra)

In sintesi la SERIGRAFIA ha senso per grafiche semplici / monocromatiche con lunghe serie di produzione standardizzata



VILLE DE LYON

IL FUTURO: LA DECORAZIONE CON STAMPA DIGITALE «INKJET»

L'idea è quella di utilizzare anche sullo Smalto Porcellanato la tecnologia di decorazione digitale che ha, negli ultimi anni, rivoluzionato il mondo della produzione ceramica.



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI



La stampa digitale su ceramica



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Il supporto ceramico ha due caratteristiche che aiutano enormemente la tecnologia di stampa digitale :

- L' assoluta planarità dei pezzi
- L' elevata assorbenza / scarsa reattività dello smalto di fondo applicato (da decorare)

Lo sforzo della ricerca è stato mirato alla messa a punto di inchiostri performanti e compatibili con le formulazione degli smalti da decorare , grazie a nuove tecniche di ultra-macinazione dei pigmenti inorganici in una matrice a base solvente.

Dal punto di vista impiantistico lo sforzo è stato mirato alla messa a punto di testine di stampa idonee a lavorare con inchiostri ceramici

A fronte dei primi prototipi (attorno al 2000) nel 2005 c'erano già – nel mondo - 80 linee con tecnologia InkJet in produzione che sono diventate oltre 6500 in 10 anni.



L'evoluzione della stampa digitale su ceramica



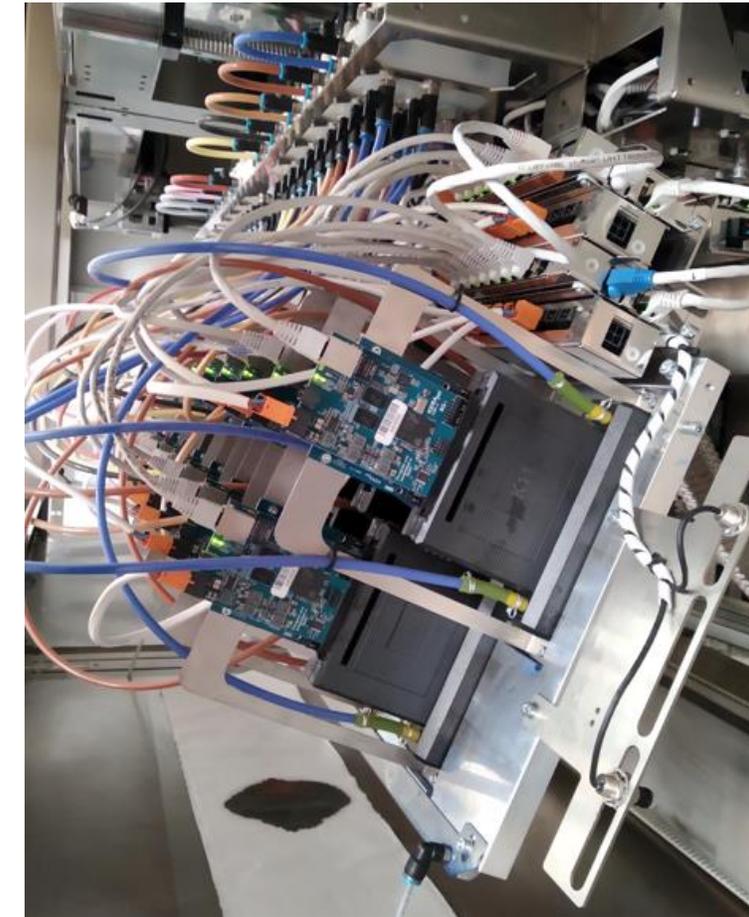
ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Proprio a partire dal 2015 sono partiti diversi nuovi progetti di ricerca che hanno sempre visto la stretta collaborazione tra impiantisti e chimici ricercatori delle industrie che producono smalti.

- **Dal punto di vista impiantistico** gli sviluppi maggiori avevano lo scopo di :
 - 1) Migliorare la qualità di stampa rendendola meno dipendente dalla distanza testina / pezzo
 - 2) Teste di stampa capaci di lavorare in verticale e non solo orizzontale
 - 3) Aumentare la quantità di materiale applicato per singolo pixel
- **Dal punto di vista formulativo / smalto** la ricerca è stata mirata a :
 - 1) Messa a punto di vetri applicabili digitalmente per effetti «strutturali»
 - 2) Miglioramento del potere coprente degli inchiostri e della resa cromatica



NUOVI SUPPORTI CERAMICI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



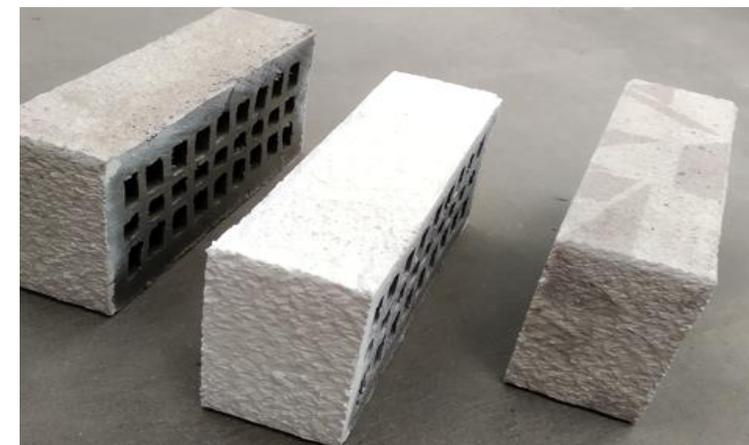
CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Visto l' enorme successo della tecnologia per la produzione di piastrelle e i recenti sviluppi tecnologici ora la stessa tecnologia viene implementata in altri ambiti produttivi:

TEGOLE (che non sono sempre planari)

STOVIGLIERIA (anche questi supporti in buona parte NON planari)

MATTONI (che richiedono decorazioni su superfici verticali)



NUOVI SUPPORTI NON CERAMICI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Visto l' enorme successo della tecnologia per la produzione di piastrelle ora la stessa tecnologia viene implementata in altri ambiti produttivi – materiali comunque correlabili al settore delle costruzioni ma NON necessariamente inerenti a un supporto ceramico / vetrificato ad alta temperatura .

L' elemento comune è quello del **pigmento inorganico** che – grazie alla sua inerzia chimica , resistenza agli agenti atmosferici e all' attacco della luce solare riesce a soddisfare i requisiti qualitativi dell' industria delle costruzioni.



GESSO



CEMENTO



FIBROCEMENTO

NUOVI SUPPORTI NON CERAMICI

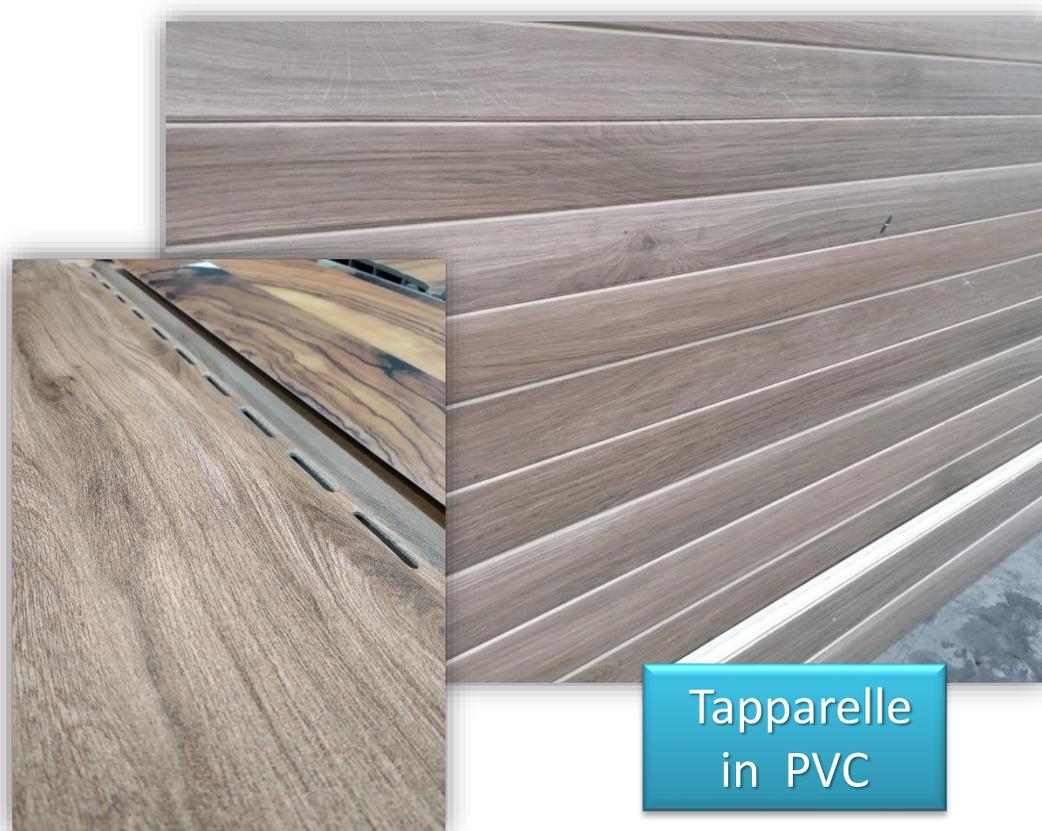


ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

EFFETTO LEGNO su serramenti in PVC ,
PIETRA e FANTASIA FLOREALE su PIATTO
DOCCIA in PoliUretano.



Tapparelle
in PVC



Piatti
doccia in
PU





ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

COSA SUCCEDE SULLO SMALTO PORCELLANATO ?

Le prime prove pratiche hanno permesso di definire che gli smalti standard, normalmente utilizzati per la smaltatura di acciaio e alluminio,

erano troppo reattivi e NON permettevano un corretto sviluppo degli inchiostri.

Si è quindi dovuto modificare ed adeguare la formulazione sia degli smalti che degli inchiostri per avere una gamma colori completa

SMALTO PORCELLANATO - OGGI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Disponibili smalti speciali / decorabili con tecnologia INKJET per :

ACCIAIO - GHISA - ALLUMINIO



8 colori disponibili :

- Black
- White
- Brown
- Yellow
- Blue
- Green
- Magenta
- Beige



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

EFFETTI OTTENIBILI su acciaio SMALTATO

EFFETTO LEGNO



EFFETTI OTTENIBILI su acciaio SMALTATO



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

PIETRE NATURALI



EFFETTI OTTENIBILI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

PER QUELLO CHE
RIGUARDA
L'EFFETTO FINALE
SU UN TIPICO
PIANO DI
COTTURA
RIMANDO AL
GUSTO ESTETICO
DI OGNIUNO DI
VOI



EFFETTI OTTENIBILI su acciaio smaltato

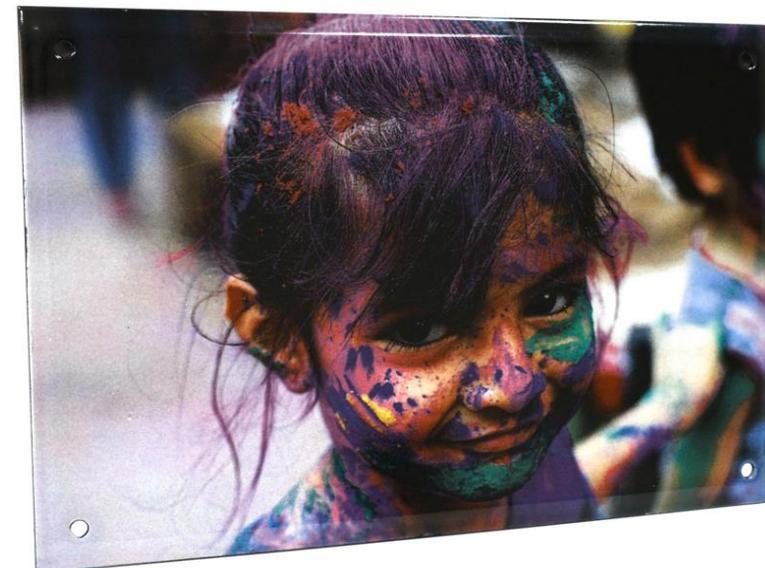
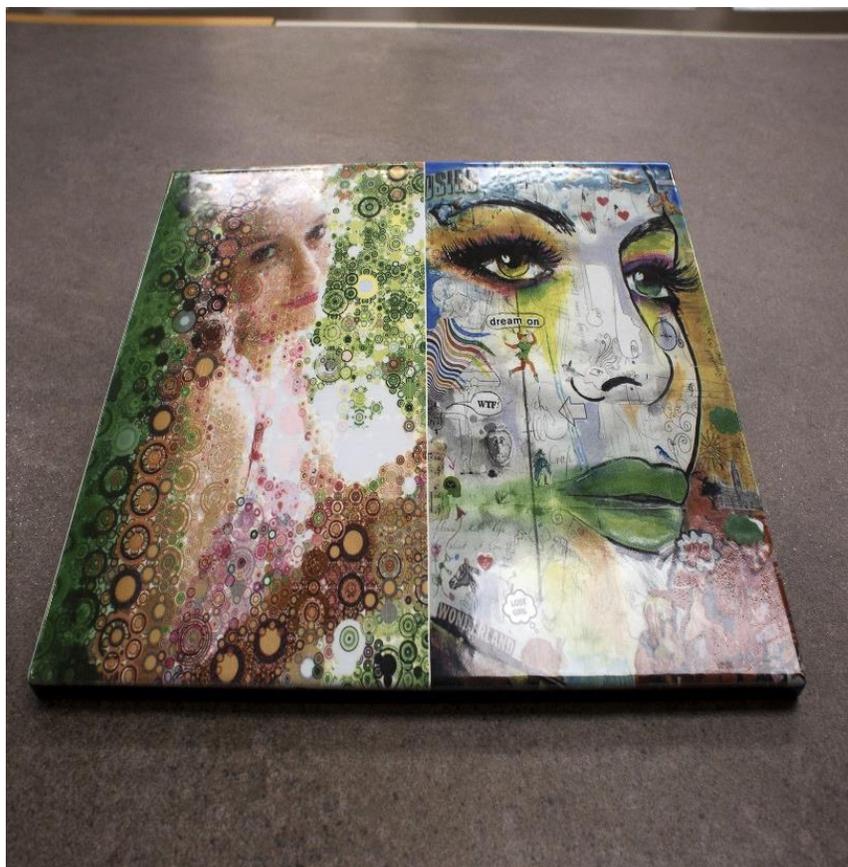
GRAFICHE – PANNELLI DECORATIVI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI





EFFETTI OTTENIBILI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI



SMALTO PORCELLANATO PER ALLUMINIO



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Per limitare la visibilità dei graffi che si possono generare sul fondo della padella smaltata durante l'utilizzo (sfregamento sulle griglie del piano cottura) il fondo delle padelle viene SERIGRAFATO



SMALTO PORCELLANATO PER ALLUMINIO – PADELLE e TEGAMI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Effetti analoghi dal punto di vista funzionale - ma con un design decisamente più accattivante - si possono ottenere con la tecnologia di stampa digitale.

Aumentando illimitatamente la gamma delle estetiche senza costi legati a retini / grafiche e costi indiretti di produzione.

Per migliorare la resa cromatica dei pigmenti si può stampare – sempre in digitale – un fondo bianco su cui applicare la grafica finale del pezzo.



SMALTO PORCELLANATO PER ALLUMINIO – ALTRI PRODOTTI



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Listello in alluminio
decorato effetto LEGNO.
Pannelli fonoassorbenti
e pannelli decorativi in
alluminio smaltato e
decorato digitalmente.



SMALTO PORCELLANATO PER ALLUMINIO – FERRI DA STIRO

Anche in questo caso la smaltatura e la decorazione della suola migliorano la scorrevolezza del ferro da stiro in utilizzo – oltre a costituire una personalizzazione del prodotto



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

VANTAGGI DELLA TECNOLOGIA INKJET su SMALTO PORCELLANATO



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



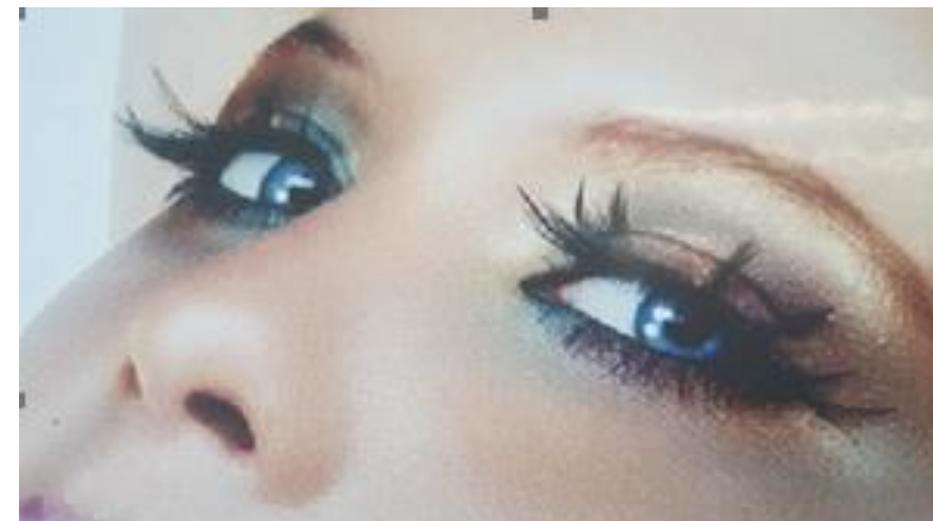
CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

I **VANTAGGI** di questa tecnologia sono abbastanza evidenti:

- Eccezionale nitidezza e risoluzione
- Cambio grafica con un «click»
- Lotto minimo di produzione: 1 pezzo
- Estrema personalizzazione
- Stampa in **OCTACROMIA**

Gli **SVANTAGGI** sono relativi a :

- Elevati costi di investimento
- Personale altamente specializzato
- Limitazioni tecniche in funzione del tipo di processo di smaltatura prescelto / numero di cotture



LIMITI tecnologici (ATTUALI) della decorazione digitale su SMALTO PORCELLANATO



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

I primi passi relativi all'applicazione di questa nuova tecnologia nel settore dello Smalto Porcellanato per metalli sono appena stati fatti; 3 impianti sono già sul mercato del settore ALLUMINIO SMALTATO.

Ad oggi colori ad elevata brillantezza e saturazione NON sono ottenibili con questa tecnologia – In particolare le tonalità di rosso molto acceso rappresentano una sfida ancora aperta per i tecnici dedicati alla ricerca e sviluppo



TECNOLOGIA DI DECORAZIONE DIGITALE su SMALTO PORCELLANATO



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

SUBSTRATO : **ALLUMINIO**



SUBSTRATO : **ACCIAIO** (alcune limitazioni cromatiche - magenta)



TECNOLOGIA DI DECORAZIONE DIGITALE su SMALTO PORCELLANATO



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



SUBSTRATO : **ACCIAIO** (: nessuna limitazione cromatica)

In sintesi si tratta dello stesso processo applicato sui vetri per architettura



SMALTO PORCELLANATO decorazioni DIGITALI su VETRO



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Quello della decorazione di **VETRO PIANO** per uso architettonico è sicuramente il settore in cui la stampa digitale ha la sua massima diffusione

Le macchine lavorano in **ESACROMIA** e possono decorare lastre di larghezza massima 3,3 metri x 18 metri di lunghezza.



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Pareti divisorie interne - USA

DIVIDERS & PARTITIONS

THE ASHLAND

Brooklyn, New York



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura

Pareti divisorie interne - OLANDA



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO

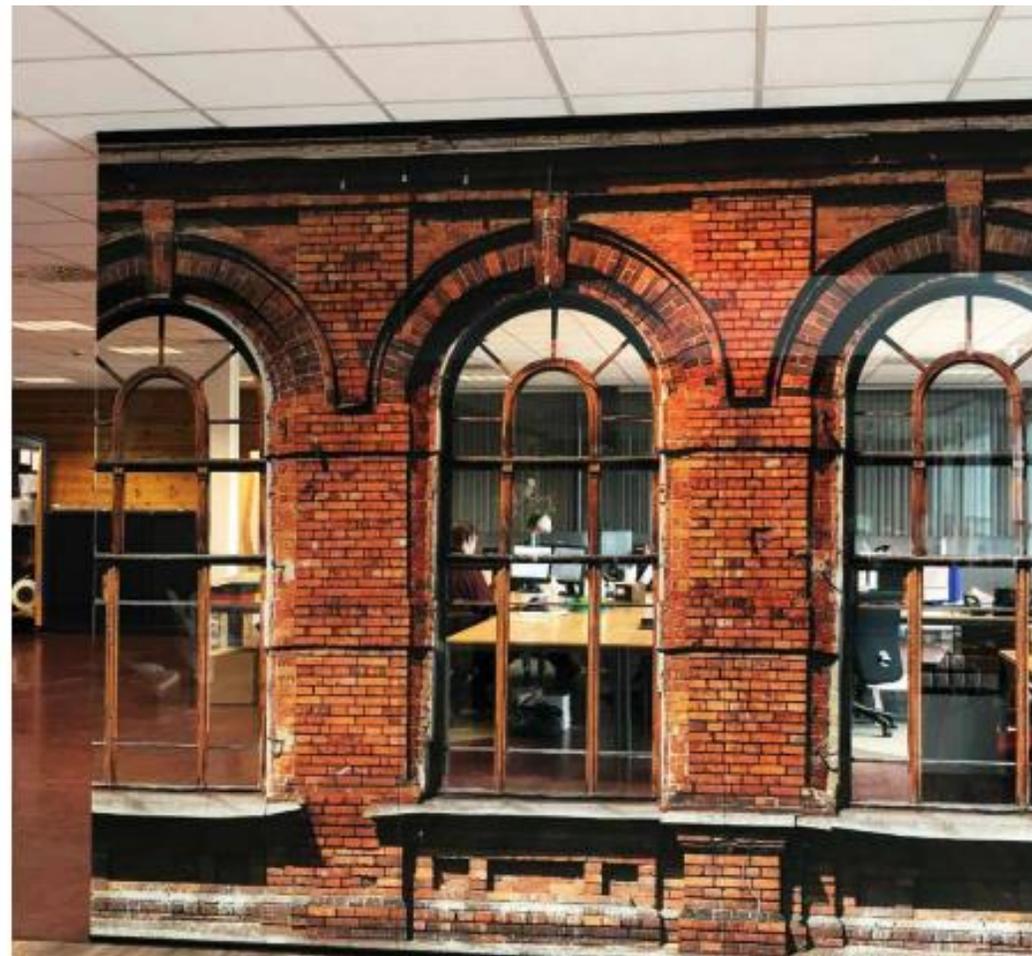


CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

DIVIDERS & PARTITIONS

OFFICE DIVIDERS

Heerenveen, Netherlands



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



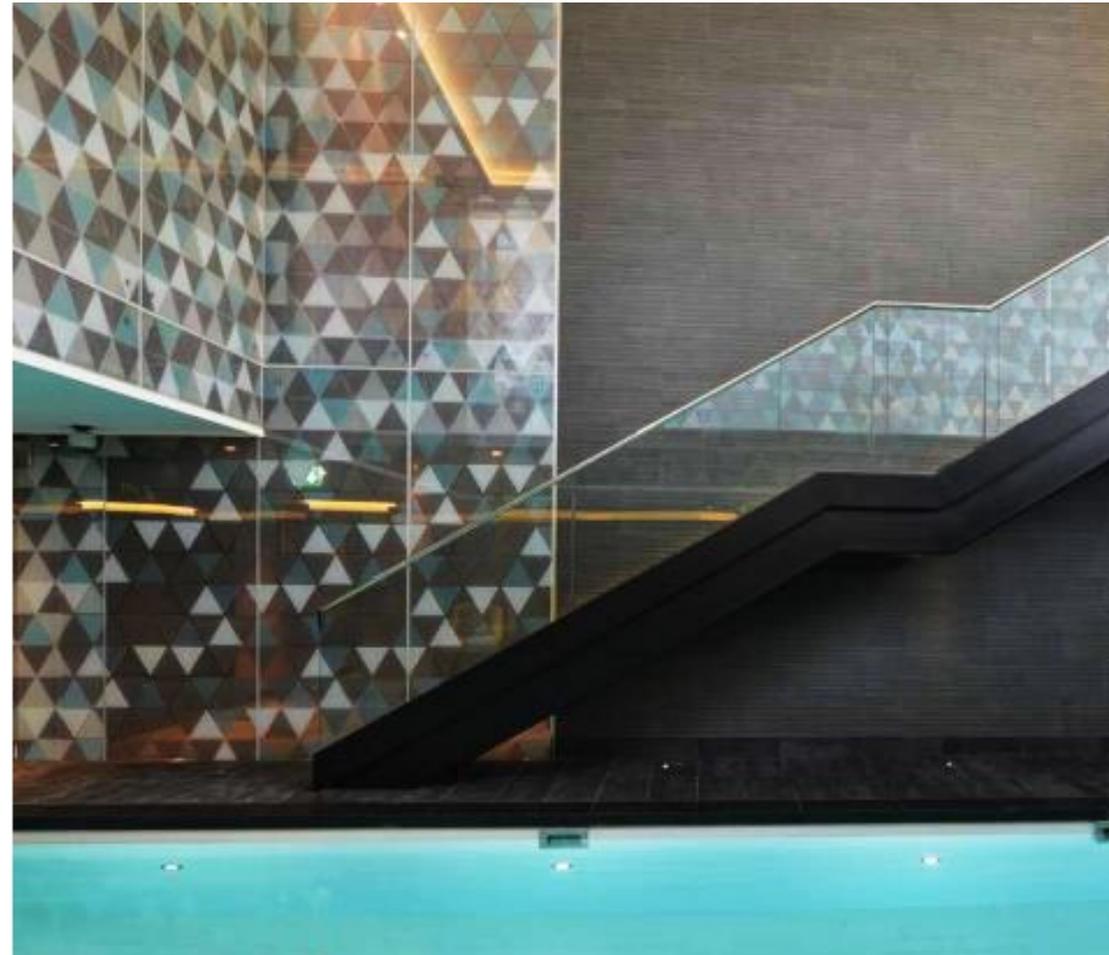
CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Rivestimenti Pareti interne – GRAN BRETAGNA

WALL COVERS

RIVERLIGHT PROJECT

London, UK



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura

Rivestimenti Pareti interne – CANADA



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

WALL COVERS

CARREFOUR LAVAL

Laval, Quebec, Canada



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Pannello commemorativo – battaglia di Gettysburg – USA

MEMORIAL

BATTLE OF CEMETERY HILL MURAL

Gettysburg, PA USA



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura

Pannelli esplicativi Orto botanico di Padova - ITALIA

ART & SIGNAGE

BOTANICAL GARDENS

Padova, Italy



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura

Vetrata cattedrale di STRASBURGO - FRANCIA



Decorazioni digitali su VETRO piano per architettura



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Segnaletica STRADALE retroilluminata



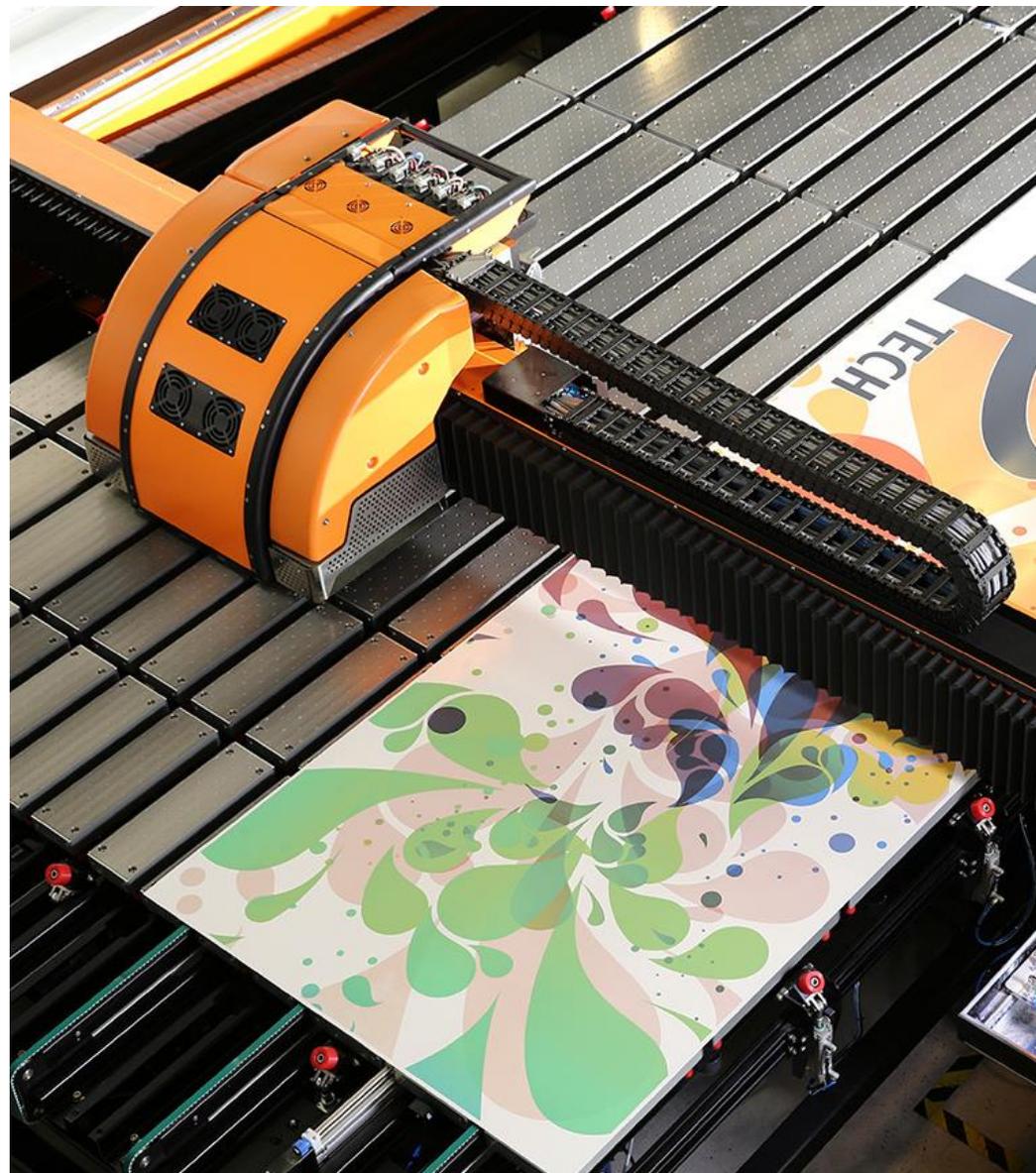


ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

**Con la stessa tecnologia (sistema :
macchina + inchiostri) si possono
decorare lastre di acciaio purchè
precedentemente rivestite con uno
strato di smalto di copertura.
La cottura finale a bassa
temperatura garantisce un aggancio
ottimale tra decorazione e smalto
mantenendo inalterato lo sviluppo
cromatico dei pigmenti.**





ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

ALCUNI ESEMPI DI APPLICAZIONI DI DECORAZIONI DIGITALI SU PANNELLI ARCHITETTONICI IN SMALTO PORCELLANATO





ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

ALCUNI ESEMPI DI APPLICAZIONI DI DECORAZIONI DIGITALI SU PANNELLI ARCHITETTONICI IN SMALTO PORCELLANATO





ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO

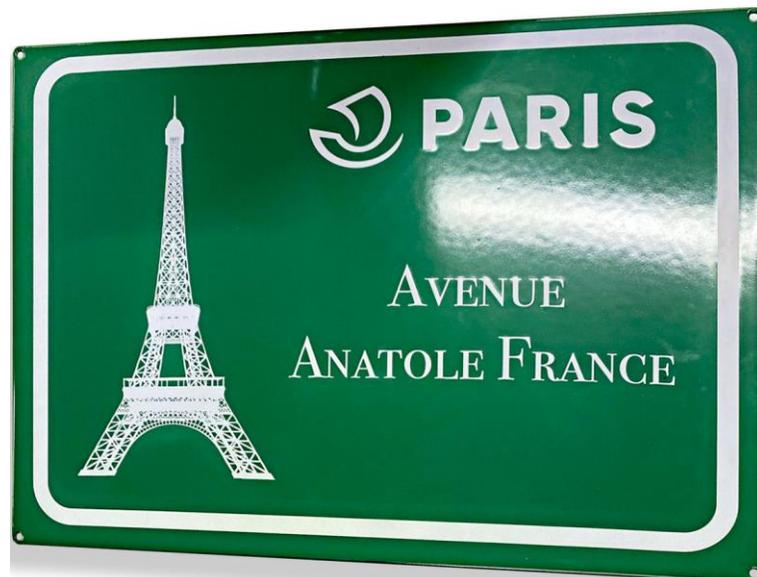


CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI



Di solito lo smalto di fondo utilizzato nei pannelli è **BIANCO**.

Nulla vieta di usare smalti di copertura **COLORATI** (es. BLU - VERDE - ROSSO - NERO) e stampare con combinazioni di inchiostri BIANCO e NERO.



Applicazioni digitali su VETRO automotive



ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

Profilati NERI per vetri auto – sempre ottenuti digitalmente - sono funzionali sia all' incollaggio del vetro che all'estetica finale dell' auto nascondendo l'incollaggio stesso.



Applicazioni digitali su VETRO automotive

Confronto tra un lunotto termico ottenuto per serigrafia tradizionale (**SX**) e lo stesso lunotto ottenuto da stampa digitale di paste conduttive a base smalto e metalli preziosi (**DX**)





ORDINE
degli INGEGNERI
della provincia di TRENTO



CENTRO
ITALIANO
SMALTI
PORCELLANATI

LO SMALTO PORCELLANATO è considerato come un prodotto maturo, dai consumi in costante contrazione sul mercato e dal destino segnato - sicuramente la fortissima tensione internazionale che stiamo vivendo oggi nel settore energetico e della disponibilità di materie prime non aiuterà la nostra industria.

Nella presentazione che avete appena visto abbiamo voluto evidenziare come, anche sullo smalto porcellanato, è possibile applicare e trasferire know-how proveniente da altri settori industriali per aprire nuovi scenari, ipotizzare nuove applicazioni e rivitalizzare le nostre industrie.

UN PAIO DI PROVOCAZIONI prese dalla recente attualità

GENOVA 14 agosto 2018 - crollo del ponte MORANDI causato dal collasso delle strutture portanti in cemento armato – mancata manutenzione e corrosione delle componenti metalliche sembrano la causa del disastro ...

Processo ancora in corso - **43 MORTI** .



UN PAIO DI PROVOCAZIONI prese dalla recente attualità

Lo sapevate che nel FEBBRAIO 2009 il centro R&D del ministero della difesa americano pubblica uno studio in cui si dimostra che la smaltatura dei componenti metallici del cemento armato **inibisce i fenomeni corrosivi, migliora il legame acciaio / cemento e allunga notevolmente la vita dei manufatti?**

La foto qui sotto è abbastanza eloquente...



US Army Engineer Research & Development Center

The Use of Vitreous Enamel Coatings to Improve Bonding and Reduce Corrosion in Concrete Reinforcing Steel

Sean W. Morefield¹, Philip G. Malone², Vincent F. Hock¹, Orange S. Marshall¹, Donna C. Day², Charles A. Weiss, Jr.²,

1. Construction Engineering Research Laboratory,
2. Geotechnical and Structures Laboratory

USAE Research and Development Center



One Corps, One Regiment, One Team . . . Serving Soldiers, the Army, the Nation

UN PAIO DI PROVOCAZIONI prese dalla recente attualità

MILANO 29 agosto 2021 - incendio al grattacielo TORRE DEI MORO . Nel giro di pochissimi minuti l'intero rivestimenti esterno è avvolto dalle fiamme. Nessuna vittima umana ma grattacielo inagibile (70 famiglie sfollate) e rivestimento esterno completamente distrutto – danni i corso di valutazione.



UN PAIO DI PROVOCAZIONI prese dalla recente attualità

Fortunatamente non ci sono state vittime umane per cui parliamo di soli danni materiali ; se al posto del rivestimento ultraleggero utilizzato (sandwich composto da due lamine di alluminio da 0,5 mm – legate con resine e materiale ignifugo inorganico (?) ci fosse stato un

rivestimento in pannelli di acciaio smaltato con isolante termico a base interamente

inorganica quale sarebbe stato l' impatto sulla dinamica dell' incendio? La velocità di propagazione del fuoco sarebbe stata sicuramente diversa.

L' opera dei vigili del fuoco sarebbe stata facilitata? Quali sarebbero stati i danni materiali al rivestimento e alla struttura?? ...



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

BIBLIOGRAFIA / LETTURE CONSIGLIATE :

Per chi desidera approfondire il rapporto tra il mondo del design e lo Smalto Porcellanato consigliamo:

IL DESIGN NON PERDE SMALTO

Di Stefano Rossi
Fausto Lupetti editore



BIBLIOGRAFIA / LETTURE CONSIGLIATE:

Per chi desidera approfondire gli aspetti tecnici e tecnologici relativi allo Smalto Porcellanato consigliamo:

SMALTO PORCELLANATO

Volume della serie «**Le forme della materia**»

Di Alessandro Ubertazzi
HOEPLI editore

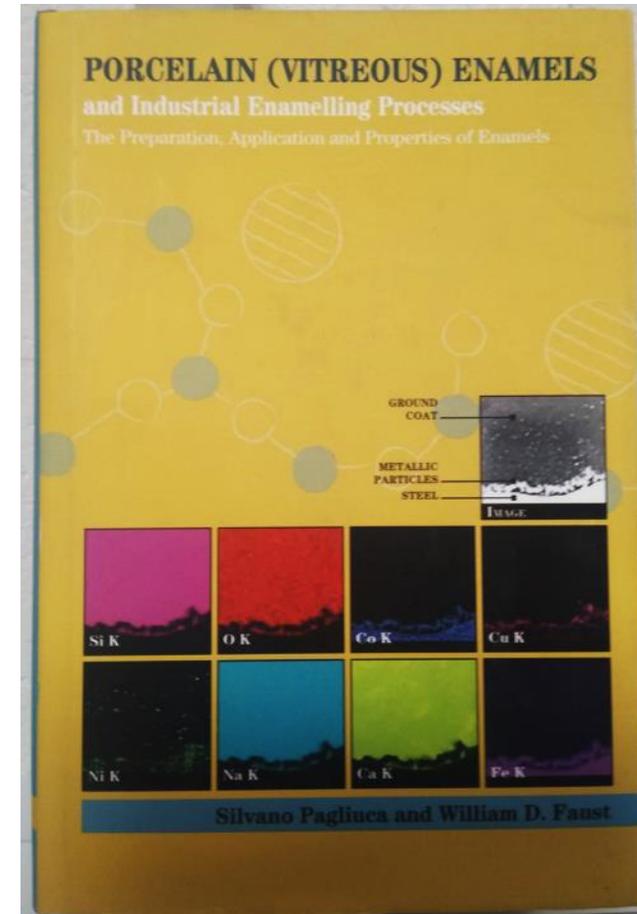


BIBLIOGRAFIA / LETTURE CONSIGLIATE:

Infine la «BIBBIA» dello smaltatore.
Nasce nel 1935 per mano del dr. A.I.
Andrews.
La 3° edizione – riaggiornata nel 2011 a
livello scientifico/tecnologico - è:

PORCELAIN (VITREOUS) ENAMELS

A cura di: Darry Faust / Silvano Pagliuca
Edito con il patrocinio de IEI e PEI



SITI CONSIGLIATI

Per chi desidera approfondire ulteriormente in rete:

CISP www.cisp.it

EEA <https://www.european-enamel-association.eu/>

IEI <https://ieiworlddotorg.wordpress.com/>

Museo dello smalto <https://www.youtube.com/channel/UCEdpEyFpHq2xti3At63f-EA>

UNI <https://www.uni.com/>