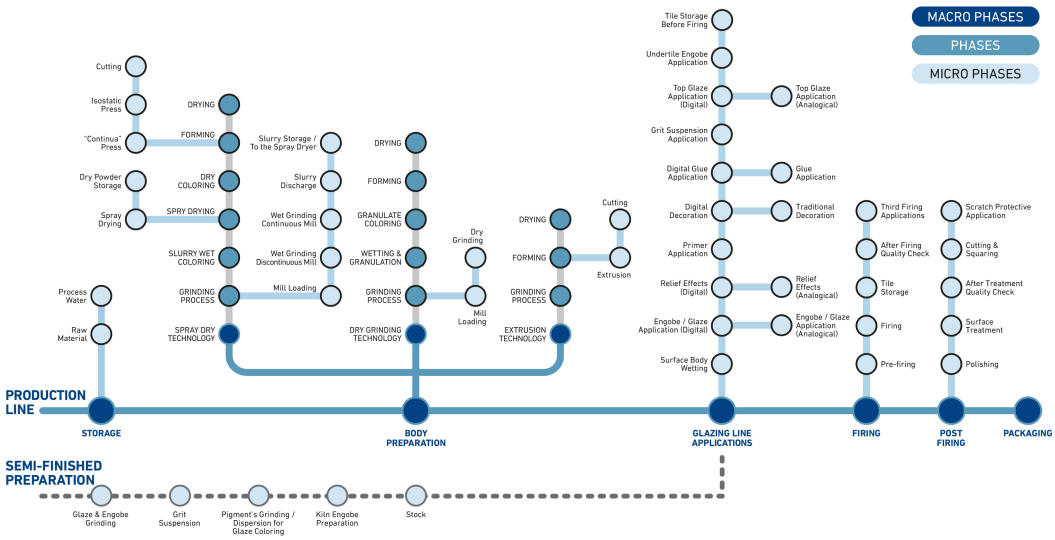
ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

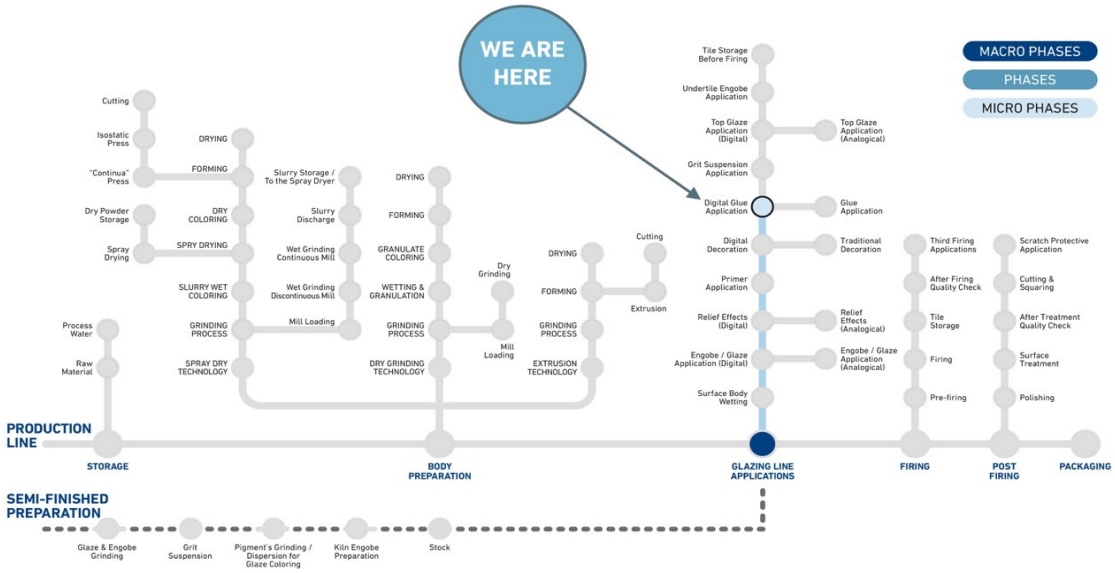
APPARENTLY INVISIBLE YET CONSTANTLY PRESENT

At every stage of the ceramic production process

A journey through problems & solutions



#51 PRODUZIONE CERAMICA E PROCESSI DIGITALI: PRODUTTIVITÁ, PROBLEMI E AZIONI PREVENTIVE



Zschimmer & Schwarz
Ceramco S.p.A
Società a Socio Unico
Via dei Falegnami, 7
41049 Sassuolo (MO) | IT

T +39 0536 804 659
F +39 0536 807 168
info-zsce@zschimmer-schwarz.com
ceramco.it
zschimmer-schwarz.com

REG.IMPR. di MO / C.F.
01512870153 –
P.IVA 01600960361

CAPITALE SOCIALE -
€ 3.100.000,00 i.v. REA di Modena
199597 Mecc. MO 009298 –
NR. PART. EU. IT 01600960361

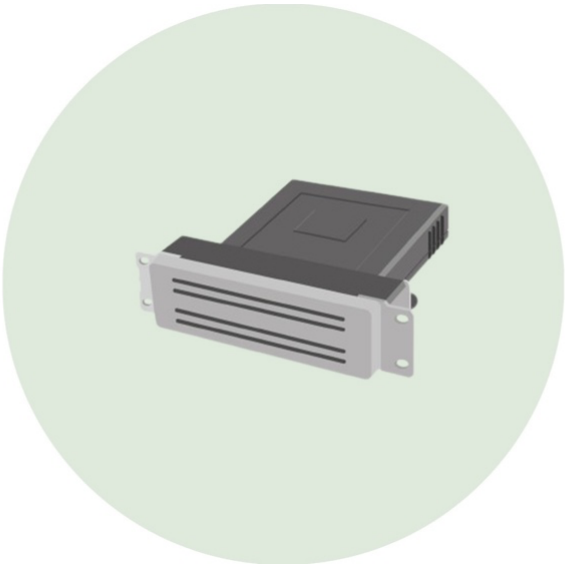
Indice

1. Premessa: produttività industriale e fermi produttivi..... 02
2. Set-up di linea: barre della stampante e velocità di linea..... 03
3. Temperatura del corpo ceramico e formazione di vapore..... 04
4. Coesione dello smalto e fenomeno dello spolvero..... 05
5. I sistemi di alimentazione..... 06

1. PREMESSA: PRODUTTIVITÀ INDUSTRIALE E FERMI PRODUTTIVI

In termini generali, la produttività industriale è uno dei parametri prioritari per ogni realtà produttiva, a prescindere dall'ambito d'azione.
Anche in campo ceramico, evidentemente, è necessario sottostare a regole e parametri che la enfatizzino evitando sprechi di qualsivoglia natura. Da questo punto di vista, una delle principali preoccupazioni del ceramista è sicuramente lo stop produttivo, l'interruzione del processo che blocca l'intera linea e che inevitabilmente impatta in modo sensibile sui risultati di fine anno.

L'interruzione del processo, caso più estremo tra le tante criticità che possono sopraggiungere, può essere promossa o provocata da numerosi fattori e concretizzarsi in diverse fasi o punti della linea.
Anche il processo di stampa digitale e dunque anche tutti i micro-processi che si svolgono a ridosso (prima e dopo) della stampante, possono essere teatro di inconvenienti che talvolta, nei casi più estremi, conducono ad un fermo delle macchine.



In un'ottica di semplificazione e in termini generali è possibile dichiarare che ogni qualvolta i produttori ceramici si trovano difronte ad un **difetto di stampa** in diversi casi si vedono costretti a ricorrere al rimedio più estremo: lo stop della linea

Anche in questa circostanza specifica le cause e le origini del problema sono multiformi e impossibili da circoscrivere in poche righe ma l'esperienza sul campo ci consente di fare un brevissimo elenco degli scenari più comuni e più facilmente gestibili che, se ben amministrati, possono farsi meno impattanti o dannosi. Si tratta di criticità che è possibile prevenire per mezzo di accorgimenti più o meno semplici.

- Set-up di linea: velocità della linea produttiva e configurazione della stampante digitale
- Temperature d'esercizio
- Coesione e spolvero delle sospensioni di smalto
- Sistemi di alimentazione

2. SET-UP DI LINEA: BARRE DELLA STAMPANTE E VELOCITÀ DI LINEA

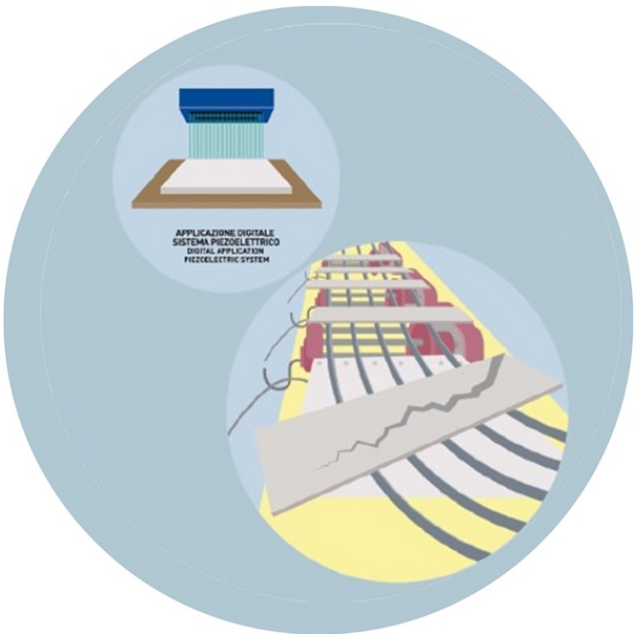
Generalmente, per le applicazioni ad elevato scarico di materiale, come nel caso delle colle, vengono dedicate due barre della stampante digitale. Non è uno standard ma si tratta di un'abitudine abbastanza diffusa. In alcuni casi tuttavia i quantitativi di colla scaricata sul supporto possono essere piuttosto consistenti al punto da stressare in modo importante sia le testine delle due barre che i circuiti della macchina. Maggiore è il quantitativo di colla applicato, maggiore sarà infatti il materiale che deve fluire attraverso i circuiti e le testine: questo si traduce in un importante stress sia del sistema idraulico che di quello elettronico. Operare al limite delle finestre di lavoro consentite dalla macchina, nel lungo periodo può aumentare il rischio di possibili fermi produttivi.

Per quanto dispendiosa possa sembrare, l'ipotesi di **aggiungere una barra** alle due già in uso potrebbe costituire già di per sé un'azione risolutiva.
Ipotizziamo di dover scaricare 100gr di colla per metro quadrato: la suddivisione e la ripartizione del prodotto su più corpi applicativi (barre) riduce con tutta evidenza l'impatto sulle singole testine e sulle barre nel loro complesso.
Questa semplice, se non banale, azione si ripercuote poi su due altri aspetti di non poco conto: da un lato mette al riparo da eventuali malfunzionamenti di una o più testine e dall'altro, per esempio, da problemi di natura elettrica. Si tratta in altre parole di un'azione lungimirante che può prevenire le complicazioni che spesso subentrano nel tempo e alle quali i produttori devono molto spesso porre rimedio (trattasi di ordinaria amministrazione).
La presenza di una barra di stampa aggiuntiva è in ogni caso non solo un elemento cautelativo ma a tutti gli effetti una strategia che può ridurre sensibilmente l'interruzione della linea e i fermi produttivi.

In particolare, durante i periodi invernali, quando le temperature lungo le linee si riducono in modo sensibile, le strumentazioni vengono spinte verso il loro limite per mantenere gli standard produttivi prefissati. La breve permanenza del materiale all'interno della macchina dovuta alla velocità della linea produttiva e agli importanti quantitativi scaricati può essere tuttavia fonte di grattacapi. Che cosa significa?

a) I prodotti per la stampa digitale, per essere applicati correttamente dalla stampante, devono essere preventivamente riscaldati ad una temperatura adeguata in modo da raggiungere la viscosità corretta per il loro utilizzo. Se la temperatura effettiva dell'inchiostro in barra è diversa rispetto alla temperatura di utilizzo prescritta dal produttore, si rischia di operare in condizioni distanti da quella ottimale

b) Il materiale (colla, inchiostro o smalto) ha un tempo di permanenza all'interno della macchina e dei circuiti che dipende dalla quantità di prodotto che occorre scaricare
c) Nel caso di alti scarichi, a parità di tutti gli altri parametri produttivi e in particolare a parità di una **velocità di linea** significativa, il materiale permane per meno tempo all'interno della macchina applicatrice e la sua temperatura raggiunge valori minori rispetto a quelli ottimali o comunque a quelli necessari per garantire una corretta applicazione
d) Ciò significa che la scelta di aggiungere una barra alla stampante digitale potrebbe costituire un elemento di grande aiuto: la ripartizione su più barre del quantitativo di colla/inchiostro da scaricare consente a tutti gli effetti di mantenere la medesima velocità di linea e di lavorare al contempo in condizioni meno estreme. La produttività si mantiene o aumenta, mettendosi al riparo da eventuali fermi della linea



Da tutto questo si intuisce infine come **temperatura, velocità di linea e configurazione della macchina** siano spesso tra loro correlati al fine di ottenere un buon risultato di stampa ed evitare fermi produttivi indesiderati. La leva specifica su cui agire, cambia da produttore a produttore e da line a linea.

3. TEMPERATURA DEL CORPO CERAMICO E FORMAZIONE DI VAPORE

La temperatura del supporto ceramico che si muove sui nastri trasportatori deve infatti essere adeguata a promuovere in modo coretto il processo di asciugamento ed evaporazione del solvente (acqua) che compone le varie sospensioni acquose applicate una di seguito all'altra. Questo per far sì che ogni nuova applicazione trovi le giuste condizioni sul supporto per essere accolta in modo adeguato. In altri termini la temperatura è uno degli elementi determinanti per la giusta stratificazione dei materiali che andranno a costituire il corpo ceramico prima del suo ingresso nei forni.

Qualora la temperatura del supporto fosse troppo elevata e il materiale raggiungesse l'interno della stampante (le testine di stampa) potrebbero verificarsi evaporazioni massive di acqua e il vapore, condensando sotto le barre della stampante, potrebbe costituire un problema di non poco conto. Il rischio di uno stop di linea potrebbe non essere così basso. Perché?

La condensa del vapore produce la formazione di gocce microscopiche che qualora dovessero ricadere sul supporto ceramico ne comprometterebbero il risultato tecnico ed estetico.
A solo titolo di esempio, la goccia che ricade sul supporto oltre ad interagire con l'inchiostro, potrebbe essere strisciata su tutta la lunghezza della piastrella a seguito del suo passaggio sotto alle altre testine danneggiando irreparabilmente il prodotto e costringendo gli operatori a fermare il ciclo produttivo per pulire la macchina.

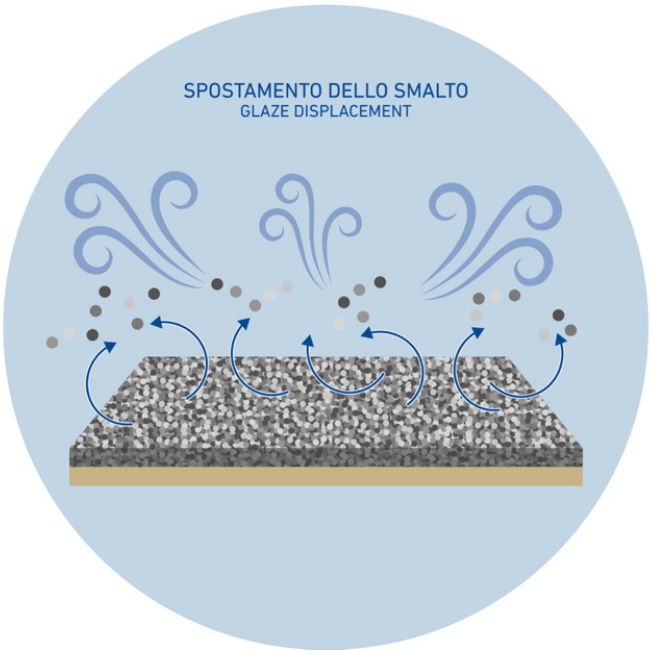
Per quanto complesso, la riduzione della temperatura e dunque l'inibizione di evaporazioni massive potrebbe essere una buona strada per uscire dall'*impasse* e la diminuzione della temperatura può essere conseguita per mezzo di leve diverse.
In primo luogo si potrebbe ipotizzare di installare un sistema di raffreddamento prima della stampante digitale che, andando a soffiare aria sul supporto, abbassa la temperatura e riduce il vapore. È del tutto evidente in ogni caso che il materiale ceramico deve mantenere una temperatura appropriata in modo che gli asciugamenti delle varie applicazioni siano ottimizzati coerentemente con il processo. Ciò significa che l'operazione da mettere in atto ha a che vedere con il raggiungimento di un giusto equilibrio tra prevenzione del difetto e promozione dell'evaporazione.
Un secondo contributo utile a ridurre l'eccesso di vapore può consistere nella decurtazione del contenuto d'acqua all'interno dell'applicazione che precede il processo digitale (smalto, engobbio, etc.). Per far sì che questa diminuzione sia possibile, è necessario intervenire con adeguate categorie di additivi che consentano di rivedere il rapporto solido/liquido della sospensione, aumentando il primo e diminuendo il secondo. Si parla solitamente di **livellanti, fluidificanti e sospensivanti** che possono essere utilizzati autonomamente o tra loro in combinazione fino a raggiungere l'equilibrio che assicuri la riduzione di liquido senza impattare sulle caratteristiche della sospensione.

Esiste una temperatura ideale da tenere come riferimento?
La risposta a questa domanda non è semplice, essendo le casistiche innumerevoli e ogni linea produttiva è contraddistinta da caratteristiche proprie. Sulla base dell'esperienza e sulla base dell'attuale tecnologia a disposizione, è tuttavia possibile affermare che il materiale ceramico non dovrebbe arrivare sotto le testine di stampa con una temperatura che superi i 50°C.

4. COESIONE DELLO SMALTO E FENOMENO DELLO SPOLVERO

FENOMENO DELLO SPOLVERO: IDENTIKIT
In termini generali, quando si dice che uno smalto "spolvera", ci si riferisce di norma ad uno smalto che dopo l'applicazione mediante i classici sistemi a spray manifesta un basso grado di coesione.
Uno scarso livello di coesione che si esplicita non solo tra le particelle di smalto che non risultano tra loro legate ma anche tra lo smalto e la superficie del corpo ceramico ancora crudo.
Lo smalto, quando connotato da dette proprietà e dunque in uno stato che potremmo definire di fragilità, risulta facilmente rimovibile dalla superficie ceramica, specie quando sottoposto alle sollecitazioni di natura meccanica che si susseguono lungo le linee di produzione. Il problema si

evidenzia in particolar modo dopo il processo di evaporazione e drenaggio, quando in sostanza lo smalto ha ormai perso la propria parte liquida.



Quando ci si trova davanti a questo tipo di contesto, è possibile che il pulviscolo di smalto, spostandosi dalla propria sede, si depositi sulle testine andandole ad intaccare e a compromettere la loro funzionalità costringendo gli operatori di linea alla sostituzione delle componenti danneggiate.
La soluzione al problema può essere anticipata o quantomeno minimizzata prevedendo l'uso di appositi leganti all'interno della sospensione di smalto così da mantenere la componente solida ancorata al supporto dopo che il processo di evaporazione è terminato.
È importante tuttavia evidenziare che il ruolo della chimica non è banalmente quello di ridurre lo spolvero ma anche quello di bilanciare il drenaggio dell'inchiostro. Che cosa vuol dire?
Vuol dire che l'additivazione deve sì assicurare che la polvere di smalto non circoli nell'ambiente/aria andandosi a depositare in punti in cui non dovrebbe ma deve anche far sì che lo smalto non sia eccessivamente coeso, compatto o bagnato. Questo secondo scenario infatti andrebbe ad innescare un altro ordine di problemi come ad esempio un mancato o improprio drenaggio dell'inchiostro che si tradurrebbe in un peggioramento della definizione di stampa (soprattutto dove ho un maggiore scarico d'inchiostro).

5. I SISTEMI DI ALIMENTAZIONE

Quest'ultimo aspetto è certamente marginale rispetto agli altri ma in ogni caso è bene tenerlo presente come suggerimento a latere degli interventi più significativi.
Si potrebbe ipotizzare un'alimentazione automatica per tutte quelle applicazioni che richiedono un alto scarico di materiale, come ad esempio può accadere con le colle (ad esempio 80/100 gr/mq nella produzione di grandi lastre). L'alto consumo di colla, infatti, implica un caricamento costante di materiale da parte dell'operatore di linea. Al contrario, un'alimentazione automatizzata consente di

compensare in modo più semplice lo svuotamento continuo delle barre ed eliminare il possibile errore umano che da esso potrebbe conseguirne (come ad esempio lo svuotamento improvviso di un serbatoio).
Si tratta in questo caso di un problema non tanto legato alla possibile interruzione del processo (anche se può a tutti gli effetti verificarsi) ma alle complicazioni che si potrebbero prevenire con l'introduzione all'interno del processo digitale di un'azione ancora più controllata rispetto a quanto ad oggi accade nella maggior parte dei casi.