

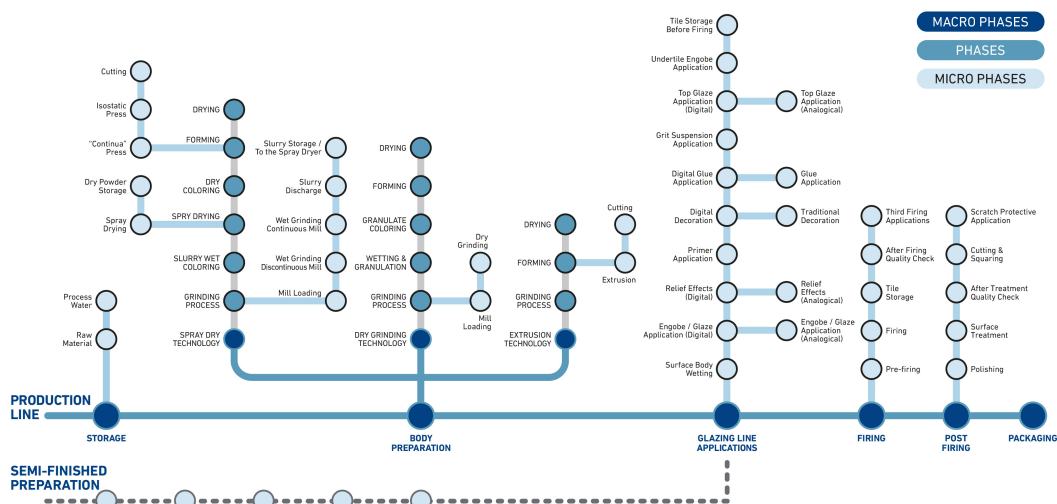


ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

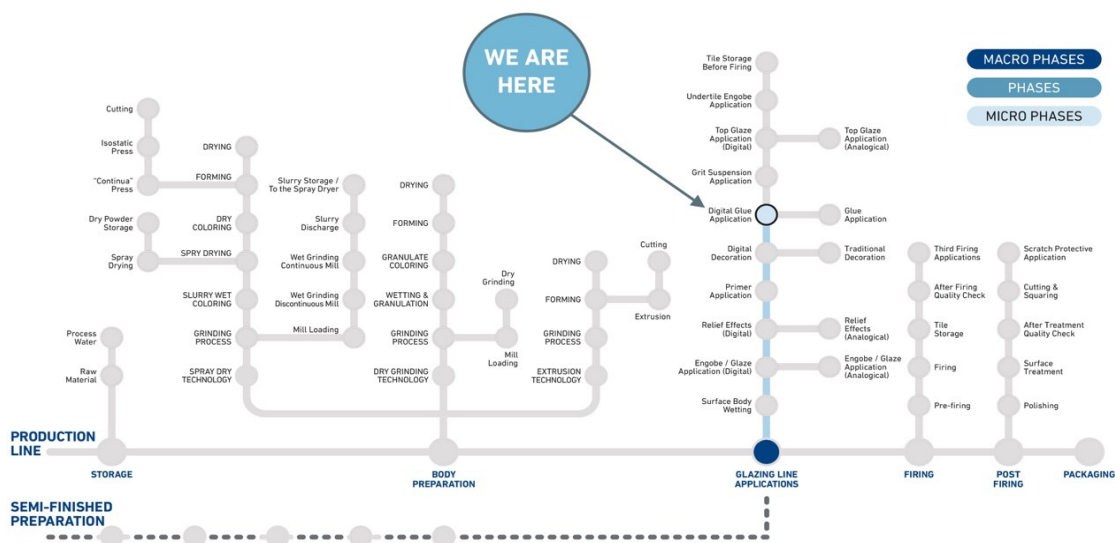
APPARENTLY INVISIBLE YET CONSTANTLY PRESENT

At every stage of the ceramic production process

A journey through problems & solutions



#57 FLUIDI DI MANTENIMENTO PER STAMPANTI DIGITALI: CLEANER, STAND-BY FLUID E MODEL FLUID





ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

2 | 7

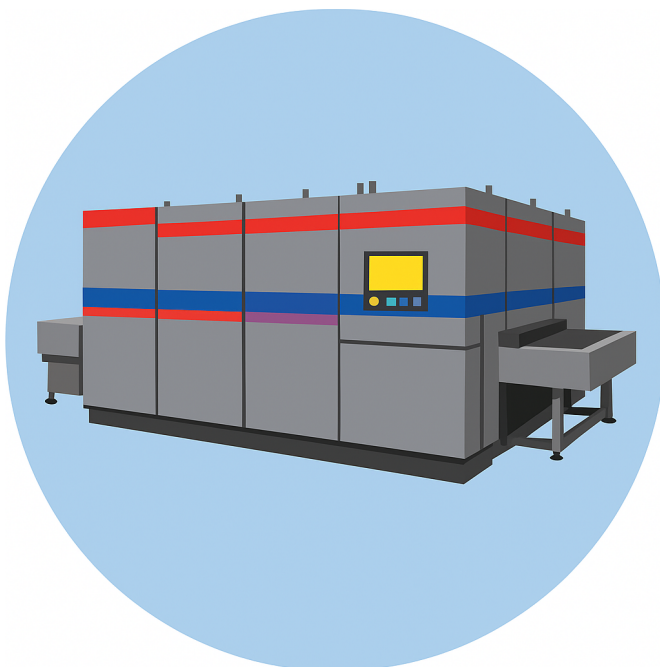
Indice

1. Premessa.....	02
2. Architettura delle stampanti digitali per ceramica.....	03
3. Cleaner: chimica della pulizia.....	03
4. Stand-by fluid: mantenimento statico per fermate intelligenti.....	05
5. Model fluid: validazione visiva della qualità di stampa.....	05
6. Conclusioni: chimica e affidabilità della stampa digitale ceramica...	06

1. PREMESSA

La stampa digitale ha rivoluzionato il settore ceramico, permettendo decorazioni sempre più sofisticate, versatili e personalizzate. Al centro di questa trasformazione tecnologica si trovano le stampanti digitali ceramiche, macchine complesse che sfruttano la tecnologia a getto d'inchiostro per applicare in modo preciso e controllato una varietà di materiali funzionali ed estetici.

Tra questi, si annoverano inchiostri, colle, smalti, engobbi e materie (prodotti assimilabili agli inchiostri ma che sviluppano sulla superficie vari tipi di effetti utili a caratterizzare a vario titolo la superficie ceramica). Prodotti che, in linea generale, contribuiscono in modo sostanziale sia alla resa visiva sia alle caratteristiche tecniche della superficie.



Dietro l'efficienza e la qualità della produzione si celano tuttavia anche alcuni fluidi invisibili e tuttavia essenziali: si tratta dei fluidi digitali di manutenzione il cui ruolo, pur non incidendo sul risultato tecnico-estetico finale, è cruciale per garantire il corretto funzionamento e la longevità delle macchine digitali.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

3 | 7

Diverse sono le tipologie ma qui ci concentriamo su tre macrocategorie offrendo una panoramica generale su ruolo, funzioni e caratteristiche:

- **Cleaner,**
- **Stand-by fluid**
- **Model fluid**

2. ARCHITETTURA DELLE STAMPANTI DIGITALI PER CERAMICA

La maggior parte delle stampanti digitali, o in ogni caso quelle ad oggi più diffuse lungo le linee di produzione ceramica, funzionano secondo la **tecnologia piezoelettrica ad erogazione controllata**. Una tecnica che prevede l'erogazione del materiale sottoforma di gocce generate grazie alla deformazione di cristalli piezoelettrici a sua volta prodotta da una pressione che si sviluppa all'interno di ciascun ugello: la goccia viene erogata secondo il noto sistema drop on demand.

I piezoelettrici sono materiali che subiscono una modificazione geometrica quando sottoposti ad un impulso elettrico.

Le testine di stampa sono montate su barre lineari per consentire un'applicazione continua dei materiali lungo la superficie della piastrina (su tutto il fronte stampa, che può variare in base alla dimensione del supporto ceramico da produrre): il supporto ceramico trasportato dai nastri della linea produttiva passa sotto le testine ricevendo le varie applicazioni.

Nel corso della produzione, se non si rispettano i corretti parametri e non ci si assicura di seguire con attenzione i giusti iter, le testine e più in generale le componenti della stampante possono essere soggette a diversi ordini di problemi: tra i più frequenti si annoverano i fenomeni di occlusione degli ugelli causati da micro-residui ceramici o variazioni chimico-fisiche degli inchiostri e degli altri materiali in uso.

Allo stesso modo, l'applicazione dei prodotti (inchiostri, colle, smalti etc.) può a sua volta essere oggetto di criticità nel caso in cui non si mettessero in atto una serie di azioni preparatorie e preventive prima di procedere con la vera e propria fase produttiva/applicativa.

In termini generali e pur non essendo tassativo, per evitare fermi macchina, cali di qualità o danni irreversibili alle componenti, è sempre buona pratica far sì che i circuiti interni delle stampanti digitali siano sottoposti a cicli di lavaggio e mantenimento mediante fluidi chimici appositamente studiati.

3. CLEANER: CHIMICA DELLA PULIZIA

Il **CLEANER** è un fluido tecnico dedicato al lavaggio completo dei circuiti delle stampanti, impiegato ogniqualevolta si renda necessario sostituire un inchiostro, effettuare una manutenzione straordinaria o preparare la macchina per un fermo prolungato. In particolare, l'utilizzo di cleaner è sostanzialmente obbligatorio in tutti i casi in cui vi sia un passaggio da un'applicazione a base solvente a un'applicazione a base acqua (o viceversa): in caso di reciproco contatto, la diversa natura chimica delle due tipologie di prodotti produrrebbe infatti, conseguenze di non poco conto.



ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO

4 | 7

Non solo: lo stesso tipo di problema può emergere anche in concomitanza di un cambio di prodotti appartenenti alla stessa categoria (passaggio da base solvente a base solvente) ma le cui formulazioni sono contraddistinte da caratteristiche differenti e dunque potenzialmente non compatibili.

La formulazione dei cleaner è di norma basata su **miscele solventi**, che possono essere monocomponenti e più frequentemente soluzioni multicomponente. Allo stato attuale è possibile parlare di due grandi famiglie, ciascuna associata alla natura chimica dei fluidi da rimuovere:

- **Cleaner per inchiostri base solvente:** sistemi apolari o debolmente polari progettati per dissolvere composti marcati dalle stesse caratteristiche
- **Cleaner per inchiostri base acqua (WB):** solitamente più complessi e che richiedono la compatibilità con sistemi polari. In questi casi, si tratta di prodotti che possono (o devono) essere caratterizzati da diversi gradi di polarità (più o meno marcata in base alla polarità dei prodotti ai quali devono essere associati)

L'efficacia di un cleaner si misura sulla base della **capacità solvente** (cioè la capacità di ridisciogliere e/o asportare i residui), della **compatibilità chimica** con colle e inchiostri e della sua **neutralità** verso le componenti della macchina che possono includere tubi in gomma o acciaio, guarnizioni, valvole e raccordi.

L'uso dei cleaner, così come l'utilizzo di stand-by fluid, è funzionale alla prevenzione di fenomeni indesiderati come **gelificazione**, **de-miscelazione** e **precipitazione** che sono le manifestazioni più evidenti e comuni di incompatibilità e instabilità/alterazione chimico-fisica tra due prodotti che devono essere caricati a macchina uno in sostituzione dell'altro (siano essi due colle, una colla e un inchiostro, due inchiostri, etc.).

Per evitare tali problemi, ogni cleaner viene formulato per essere caratterizzato da un'azione ad ampio spettro (con parametri di polarità controllata). Si tratta pertanto di sistemi complessi che non possono basarsi su di un solo parametro: l'efficacia nel pulire deriva in sostanza da molteplici fattori come ad esempio tipologia di circuiti, la geometria delle macchine, la potenza del flusso, la frequenza con la quale si procede con la manutenzione e la pulizia della stampante, etc. etc. Di volta in volta è dunque necessario procedere con un'analisi ad ampio raggio che tenga conto del più alto numero di variabili.

I cleaner sono solitamente (ma non sempre) **incolore** per consentire l'osservazione visiva dell'efficacia del lavaggio: i primi lavaggi mostrano colorazioni residue, mentre alla fine il fluido esce limpido dai circuiti, segnale di una pulizia completata. In linea generale, un cleaner è bene che sia **termostabile** alle temperature che si possono incontrare lungo la linea di produzione così da non essere destabilizzato in fase applicativa, consentendogli di mantenere le sue proprietà (com'è noto, l'efficacia di un solvente può variare in funzione della temperatura).

Allo stesso tempo il cleaner **non deve evaporare** rapidamente così da non creare la formazione di gas all'interno del circuito che può modificare la pressione interna, destabilizzando l'idraulica del circuito stesso.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

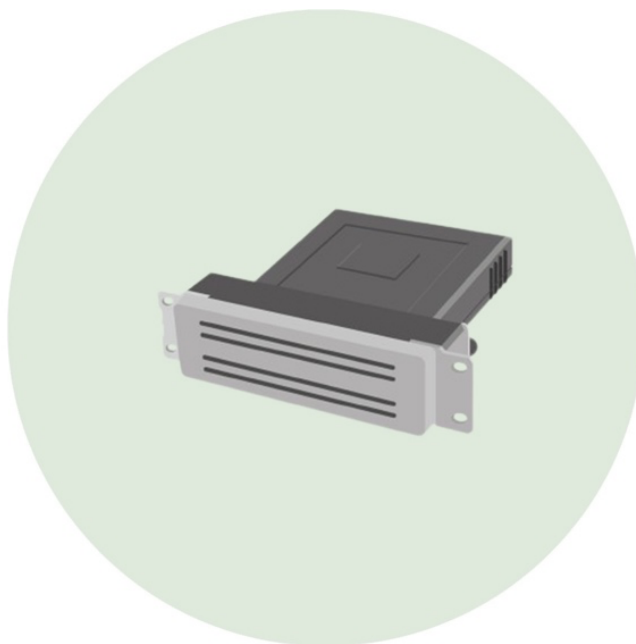
5 | 7

4. STAND-BY FLUID: MANTENIMENTO STATICO PER FERMATE INTELLIGENTI

Quando si prevede un fermo macchina prolungato, è buona prassi rimuovere il prodotto digitale e sostituirlo – dopo i dovuti passaggi di pulizia con i cleaner appropriati – con un **fluido di mantenimento**, chiamato stand-by fluid.

Tale procedura è funzionale a scongiurare fenomeni di essiccazione, polimerizzazioni o cristallizzazioni dei residui all'interno delle testine o negli altri componenti del circuito, proteggendo al contempo le superfici interne da ossidazioni o incrostazioni.

I prodotti stand-by fluid possiedono generalmente caratteristiche chimico-fisiche simili a quelle dei cleaner. La loro viscosità è controllata e deve essere ottimale per mantenere una leggera pressione di esercizio dei circuiti e impedire in questo modo il ristagno in microzone dell'impianto (accumulo localizzato di materiale da asportare).



Anche in questo caso, la **compatibilità** con i materiali di macchina e con i residui di inchiostro è essenziale. Il fluido deve restare chimicamente stabile per settimane, senza formazione di precipitati né variazioni nella densità o viscosità. Un corretto stand-by fluid assicura che, al riavvio dell'impianto, le testine siano immediatamente operative, con una perdita minima di tempo e senza necessità di nuove pulizie intensive.

5. MODEL FLUID: VALIDAZIONE VISIVA DELLA QUALITÀ DI STAMPA

I model fluid rappresentano una categoria di **fluidi tecnici** a sé stante: non destinati alla produzione vera e propria ma fondamentali per la calibrazione e la certificazione della qualità di stampa. Si tratta di **fluidi colorati** progettati per essere sparati dalle testine su carta e analizzati otticamente per identificare eventuali criticità di stampa che possono intaccare il risultato finale.



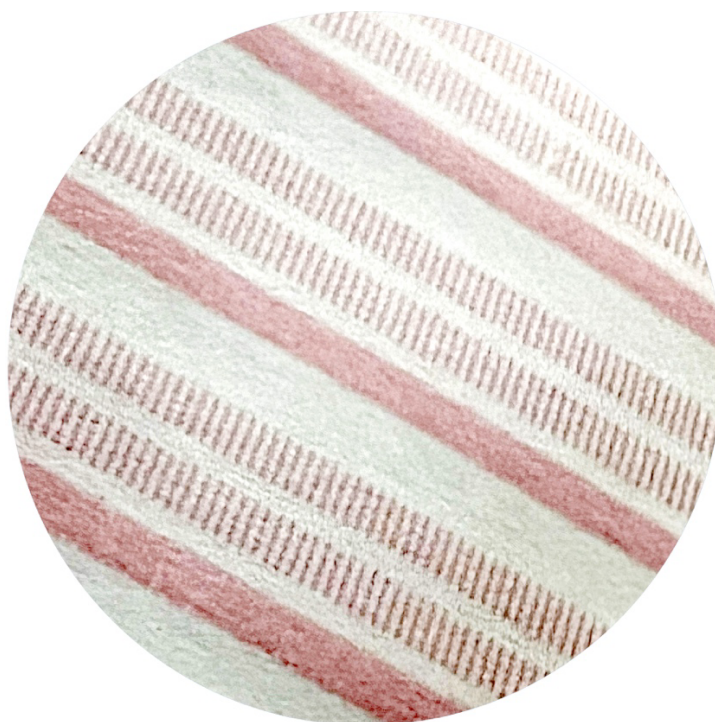
ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

6 | 7

La composizione di un model fluid è particolarmente sofisticata: deve combinare una **colorazione intensa, stabile** (esistono coloranti, soprattutto quelli organici, che essendo sensibili alla luce possono cambiare tono o perdere di intensità andando a falsare la lettura) con una **buona lavabilità** (una volta finito il test, il fluido test deve essere facilmente asportabile).

Poiché devono essere a tutti gli effetti sparati dagli ugelli della stampante digitale, i prodotti model fluid devono rispondere a precise caratteristiche sul piano della **tensione superficiale** e dei **parametri reologici** (come ad esempio la viscosità), caratteri funzionali a una corretta formazione della goccia.

La resa visiva è essenziale: le stampe devono visualizzare il lavoro di stampa di ogni singolo ugello per mezzo di righe, puntinature e trame, anche minime, diagnosticando e rendendo immediatamente visibili i malfunzionamenti della macchina. A solo titolo di esempio citiamo le deviazioni della traiettoria di sparo e le occlusioni parziali o totali degli ugelli (o dei loro canali di riferimento). Difetti che emergono sulla carta come irregolarità di stampa: nel primo caso sottoforma di sovrapposizioni dell'inchiostro, nel secondo con una vera e propria mancanza di inchiostro in corrispondenza dell'area di stampa.



Test di stampa su carta per monitoraggio funzionamento stampante

6. CONCLUSIONI: CHIMICA E AFFIDABILITÀ NELLA STAMPA DIGITALE CERAMICA

L'adozione della stampa digitale nel settore ceramico ha posto la chimica al centro dell'affidabilità produttiva. I fluidi digitali di manutenzione, spesso trascurati perché non direttamente coinvolti nel risultato estetico finale, sono invece indispensabili per garantire continuità, precisione e durata nel tempo delle apparecchiature. Cleaner, stand-by fluid e model fluid devono rispondere a specifici



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

7 | 7

requisiti di compatibilità, efficacia, stabilità e sicurezza, con formulazioni complesse che bilanciano esigenze tecniche e operative. La loro corretta selezione, applicazione e manutenzione rappresenta un pilastro per ogni impianto ceramico moderno orientato alla qualità e all'efficienza.

www.zschimmer-schwarz-ceramco.it

www.ceramco.it

www.zslab.it