

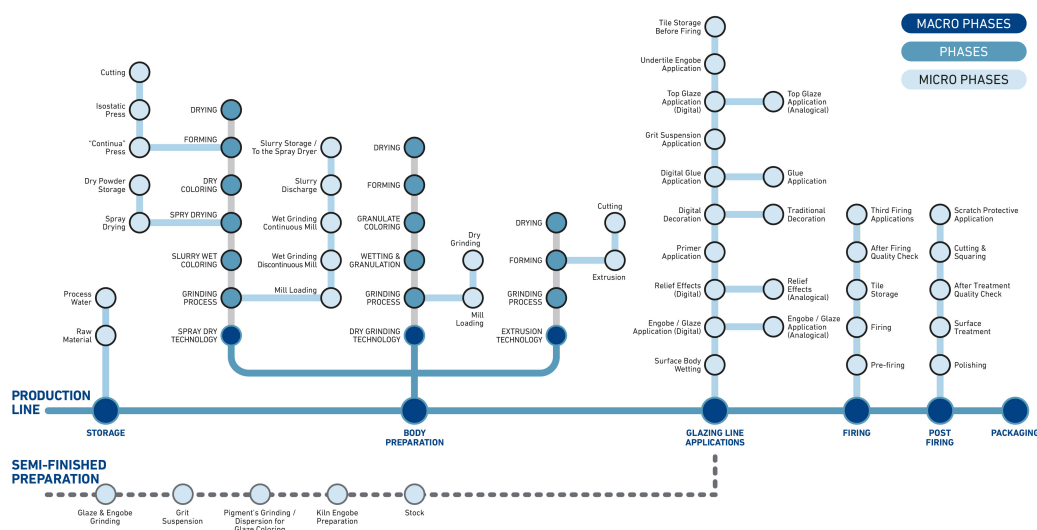


ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

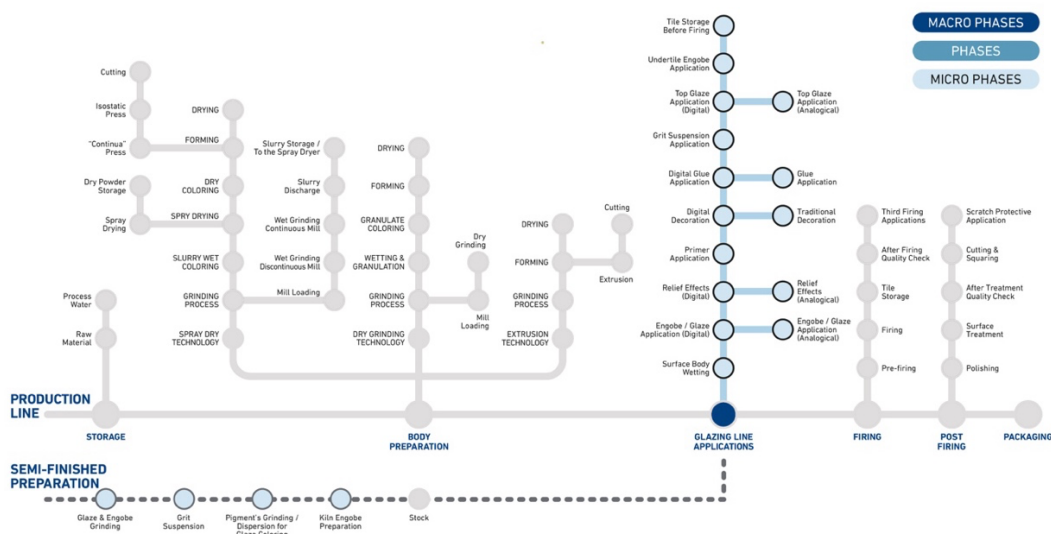
APPARENTLY INVISIBLE YET CONSTANTLY PRESENT

At every stage of the ceramic production process

A journey through problems & solutions



#71 MEDIUM PER LA PRODUZIONE DI COLLE, INCHIOSTRI E MATERIE DIGITALI A BASE SOLVENTE





ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

2 | 7

Premessa

La decorazione digitale ha ridefinito i parametri della produzione ceramica contemporanea. Oggi quasi la totalità delle piastrelle prodotte è decorata mediante stampa a getto di inchiostro, una tecnologia che richiede inchiostri e materie con caratteristiche chimiche e fisiche rigorosamente controllate. Per rispondere a questa esigenza, Zschimmer & Schwarz ha sviluppato la gamma DECOFLUX DP: una collezione di medium semilavorati a base solvente destinati alla produzione — in proprio o per conto terzi — di colle, inchiostri o materie per stampa digitale ceramica.

Il contesto: la stampa digitale nella produzione ceramica

La tecnologia inkjet ha trasformato in maniera strutturale il processo di decorazione delle superfici ceramiche. Con oltre il 90% delle linee produttive — e di fatto la quasi totalità del comparto — che opera con macchine digitali, la capacità di formulare inchiostri di qualità si è trasformata da vantaggio competitivo a requisito imprescindibile.

Gli inchiostri digitali ceramici sono per lo più sospensioni di pigmenti inorganici in un vettore liquido. La scelta del solvente determina la macrocategoria dell'inchiostro: nei sistemi a base solvente si impiegano solventi organici apolari che conferiscono all'inchiostro le caratteristiche reologiche e di compatibilità chimica necessarie per il corretto funzionamento nelle testine inkjet. La natura apolare del sistema è fondamentale: consente la stabilizzazione dei pigmenti inorganici in sospensione e garantisce la bassa tensione superficiale richiesta per la formazione controllata della goccia (valori generalmente compresi tra 28 e 35 mN/m).

È in questo contesto che si inserisce la gamma DECOFLUX DP: una piattaforma tecnologica modulare che permette ai produttori di inchiostri — colorifici o ceramiche che intendano autoprodurre — di formulare prodotti ottimizzati per la stampa digitale, con piena flessibilità di processo.

La gamma DECOFLUX DP: architettura e logica funzionale

Panoramica

Prodotto	Funzione principale
DECOFLUX DP D 282	Disperdente universale
DECOFLUX DP S 293	Disperdente stabilizzante
DECOFLUX DP R 5	Regolatore di viscosità bassa
DECOFLUX DP R 12	Regolatore di viscosità media
DECOFLUX DP R 24	Regolatore di viscosità elevata



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

3 | 7

La gamma DECOFLUX DP si articola in tre sottosistemi funzionali, concepiti per operare in sinergia e coprire l'intero ciclo di produzione dell'inchiostro: dalla macinazione del pigmento alla diluizione finale alla viscosità di sparo.

1. Medium di macinazione specifici per pigmento (DECOFLUX DP — serie cromatica)

Il primo sottosistema è composto da una serie di medium di macinazione ottimizzati singolarmente per ciascun pigmento ceramico di riferimento. Il codice prodotto integra il nome del colore (ad esempio DECOFLUX DP 210 Red Brown, DECOFLUX DP 211 Yellow, DECOFLUX DP 206 Beige), rendendo immediata la corrispondenza tra il medium e il pigmento per cui è stato sviluppato.

La funzione primaria di questa categoria di medium è di disperdere i pigmenti facilitandone la macinazione: essi contengono infatti un insieme calibrato di additivi chimici – **disperdenti polimerici e stabilizzanti in soluzione solvente** – progettati per ottenere una macinazione efficiente e un concentrato stabile.

Quando il pigmento viene macinato in assenza di un agente disperdente efficace, le particelle, una volta ridotte a dimensioni submicroniche, tendono a riaggregare spontaneamente, impedendo di raggiungere la finezza e la stabilità necessarie. Il medium DECOFLUX, grazie ai suoi componenti, agisce all'interfase solido-liquido. Durante la macinazione, i disperdenti vengono adsorbiti sulla superficie delle particelle di pigmento appena generate, ricoprendole e creando così una sorta di "strato protettivo" che previene la riaggregazione, garantendo la stabilità delle sospensioni nel tempo.

Ogni pigmento ceramico presenta una struttura cristallina, una morfologia, una densità apparente e una chimica di superficie specifiche. Per questa ragione ciascun DECOFLUX della serie cromatica è stato ottimizzato in laboratorio per il pigmento di riferimento indicato nel codice, garantendo la migliore performance per ciascuno di questi sistemi specifici.

Il processo produttivo prevede che il processo di macinazione venga operato in un mulino a microsfele. È importante sottolineare che i mulini a microsfele impiegati per la produzione di inchiostri inkjet sono attrezzature dedicate, specificamente progettate per la riduzione granulometrica a scala micronica, e non sono intercambiabili con i mulini utilizzati per la macinazione di fritte, smalti o altri materiali ceramici convenzionali. Questi impianti esistono in versioni scalabili: dai formati da laboratorio fino a camere di macinazione industriali da 150 litri di capacità.

Il risultato della macinazione è un concentrato pigmentato — spesso chiamato anche "pasta" — ad alto contenuto di solido. Questo concentrato non è ancora direttamente utilizzabile per la stampa: l'elevato rapporto tra la fase solida e quella liquida genera attriti interni molto pronunciati nella sospensione, che si traducono in una viscosità del tutto incompatibile con i requisiti delle testine inkjet. Il processo produttivo si articola pertanto in due fasi distinte e sequenziali: prima la macinazione del pigmento nel medium DECOFLUX, che produce il concentrato stabile; poi la diluizione



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

4 | 7

del concentrato stesso con i regolatori di viscosità della serie DP R, fino a raggiungere i parametri reologici richiesti per la stampa. Quando si aggiunge il solvente DP R, le particelle di pigmento vengono allontanate le une dalle altre e la viscosità cala progressivamente, portando il sistema alla finestra operativa della testina. Solo al termine di questa seconda fase si ottiene l'inchiostro finito pronto per essere caricato in macchina.

2. Regolatori di viscosità (DECOFLUX DPR5, DPR12, DPR24)

Una volta ottenuto il concentrato, è necessario diluirlo alla viscosità ottimale per la stampa — un parametro critico per il corretto funzionamento delle testine inkjet. A questo scopo la gamma DECOFLUX include tre **modificatori di viscosità**: DECOFLUX DP R 5, DP R 12 e DP R 24.

I tre prodotti sono completamente compatibili con i medium di macinazione della serie cromatica e tra loro miscibili in qualsiasi proporzione. Si differenziano per viscosità crescente: DP R 5 è il meno viscoso, DP R 24 il più viscoso. Questa scala permette al formulatore di modulare con precisione la viscosità dell'inchiostro finito, agendo su due leve simultaneamente: la diluizione del concentrato e la scelta — o il blending — del regolatore più appropriato.

La selezione del DP R idoneo dipende da variabili specifiche del sistema: la densità del pigmento (i pigmenti con atomi pesanti hanno una densità apparente maggiore, quindi — ad esempio — 100 g di giallo occupano un volume minore rispetto a 100 g di spinello marrone), la percentuale di solido desiderata nell'inchiostro finito e la viscosità target richiesta dalla testina.

Non esiste una scelta univoca: ogni decisione deve essere calibrata attentamente in base all'obiettivo qualitativo e al contesto produttivo specifico. Un inchiostro ad alto contenuto pigmentante richiederà un DP R a viscosità minore per compensare; un sistema più diluito potrà invece beneficiare del DP R 24. La giusta valutazione, caso per caso, garantisce il miglior compromesso tra performance e caratteristiche del processo.

Oltre alla regolazione reologica, i DECOFLUX DP R migliorano la lubrificazione dell'inchiostro e offrono protezione da siccatività anche ad alta temperatura — un aspetto rilevante per la stabilità del prodotto sulle linee di stampa ad alta cadenza produttiva.

Dal punto di vista della gestione operativa, i DECOFLUX DP R non richiedono particolari precauzioni d'uso: sono liquidi privi di odori rilevanti in linea di produzione, insolubili in acqua (caratteristica attesa per sistemi apolari destinati ad ambienti solvente), e non presentano simboli di etichettatura di pericolo. Questo li rende i candidati ideali per l'utilizzo sulle linee di produzione senza impattare negativamente sulle condizioni di lavoro degli operatori.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

5 | 7

3. Disperdente primario e co-disperdente (DECOFLUX DP D 282 e DP S 293)

Il terzo sottosistema della gamma è costituito da due prodotti a **pura funzione disperdente**, destinati alla formulazione personalizzata o alla stabilizzazione di cariche diverse dai pigmenti standard.

DECOFLUX DP D 282 è un disperdente primario universale: a differenza dei medium della serie cromatica — che sono formulazioni complete, ottimizzate per un pigmento specifico — il DP D 282 è un **componente attivo concentrato**. Questo lo rende lo strumento di partenza ideale per chi deve sviluppare ex novo un processo di macinazione per cariche non incluse nella serie cromatica: pigmenti non standard, fritte ceramiche, materie prime micronizzate, vetrine, lustri e qualsiasi altra carica inorganica che debba essere resa applicabile attraverso testine digitali.

DECOFLUX DP S 293 è invece un **co-disperdente, o stabilizzante secondario**. Viene impiegato in combinazione con il DP D 282 — ai dosaggi indicati in scheda tecnica — per migliorare ulteriormente la stabilità del sistema disperso. Il suo meccanismo d'azione è sinergico con quello del disperdente primario: compete anch'esso per i siti di adsorbimento sulla superficie delle particelle, contribuendo a mantenere una sedimentazione morbida e ridisperdibile oltre ad aumentare la stabilità nel tempo del concentrato e dell'inchiostro finito.

In condizioni ottimali di formulazione, gli inchiostri prodotti con la gamma DECOFLUX mantengono una stabilità documentata superiore a dieci mesi, sia nella forma concentrata che nella versione diluita pronta per la stampa.

Valori primari

Prodotto	Solubilità	Densità (a 20°C)	Viscosità (a 25°C)
DECOFLUX DP D 282	Non solubile in acqua	~ 0.91 g/cm ³	~2000 mPas
DECOFLUX DP S 293	Non solubile in acqua	~ 0.94 g/cm ³	~1200 mPas
DECOFLUX DP R 5	Non solubile in acqua	~ 0.85 g/cm ³	< 8 mPas
DECOFLUX DP R 12	Non solubile in acqua	~ 0.85 g/cm ³	< 15 mPas
DECOFLUX DP R 24	Non solubile in acqua	~ 0.85 g/cm ³	< 28 mPas

Logica di formulazione: un sistema modulare a cinque componenti

La coerenza progettuale della gamma DECOFLUX emerge con particolare chiarezza quando si considera la sua logica complessiva. I cinque prodotti del sottosistema "universale" — DP D 282, DP S 293, DP R 5, DP R 12, DP R 24 — costituiscono un kit completo e autosufficiente per la produzione di qualsiasi inchiostro o materia a base solvente, indipendentemente dalla carica da macinare.

Il flusso operativo può essere sintetizzato come segue: il disperdente primario DP D 282 viene selezionato come base per la macinazione della carica scelta; il co-disperdente DP S 293 viene aggiunto per ottimizzare la stabilità del sistema; la macinazione avviene in un opportuno rapporto solido/liquido da ottimizzare in laboratorio; il concentrato ottenuto viene quindi diluito alla viscosità



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

6 | 7

di sparo mediante uno o più dei regolatori DP R 5, DP R 12, DP R 24, miscelati nelle proporzioni necessarie. L'intero sistema è intercambiabile e miscibile: non occorrono deflocculanti aggiuntivi, agenti sospensivanti separati o altri ausiliari. Pigmento, disperdente, co-disperdente e regolatori di viscosità esauriscono la formulazione.

Quando invece la carica rientra tra quelle per cui esiste già un medium della serie cromatica, il processo si semplifica ulteriormente: il DECOFLUX cromatico sostituisce il binomio DP D 282 + DP S 293, poiché il prodotto è già ottimizzato per quel pigmento specifico. In questo caso, il lavoro di laboratorio per l'ottimizzazione del processo di macinazione è significativamente ridotto: il lavoro di sviluppo è già avvenuto nei laboratori Z&S, e il cliente dispone di un punto di partenza validato da cui procedere con le sole ottimizzazioni di dosaggio legate alle proprie condizioni operative.

La scelta tra i due approcci — medium cromatico preottimizzato o sistema universale DP D + DP S + D PR — dipende quindi dal contesto: nel primo caso si privilegia la rapidità di implementazione e la riproducibilità; nel secondo si massimizza la flessibilità formulativa, adatta a produzioni non standard o a chi intende sviluppare un know-how proprietario sulla propria ricetta.

Applicazioni: oltre i pigmenti ceramici

Un aspetto tecnico rilevante della gamma DECOFLUX DP riguarda l'ampiezza delle cariche compatibili. I disperdenti e i co-disperdenti della gamma sono stati sviluppati e validati non soltanto per i pigmenti ceramici coloranti, ma anche per un ampio spettro di cariche inorganiche di natura diversa.

Fritte ceramiche, materie prime micronizzate, cariche minerali per la produzione di colle digitali, vetrine e lustrì: tutti questi materiali possono essere macinati e stabilizzati all'interno di un sistema solvente organico apolare utilizzando i componenti DECOFLUX. Qualsiasi materiale inorganico che possa essere ridotto a dimensioni compatibili con le testine inkjet e disperso in un vettore solvente è, in linea di principio, una carica candidata per la formulazione con DECOFLUX. Questa trasversalità applicativa è frutto di anni di sviluppo su sistemi diversi dai soli pigmenti, con validazione pratica su fritte e materie prime in ambiente di produzione reale.

Lo stesso principio si applica agli inchiostri a effetto ("materie") utilizzati nella decorazione ceramica: prodotti come affondanti, vetrine digitali e lustrì — che non sono inchiostri coloranti in senso stretto ma che vengono anch'essi depositati attraverso testine inkjet — possono essere formulati e stabilizzati con i medium DECOFLUX. In questo senso la gamma non è vincolata alla produzione di True Color promossi dall'azienda: il suo perimetro applicativo si estende a tutto ciò che può essere erogato digitalmente in formato solvente.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

7 | 7

Assistenza tecnica e ottimizzazione di processo

L'impiego dei prodotti DECOFLUX presuppone un'attività di laboratorio per l'ottimizzazione della ricetta. Questo vale in misura variabile a seconda dell'approccio scelto: minima quando si parte da un medium cromatico preottimizzato, più estesa nella formulazione a partire dai componenti universali.

I parametri da ottimizzare includono il dosaggio del disperdente rispetto alla carica (influenzato dalla superficie specifica e dalla natura chimica della particella), il rapporto di macinazione, la viscosità del concentrato e la successiva diluizione.

Zschimmer & Schwarz affianca i propri clienti in questo percorso di ottimizzazione, fornendo formulazioni di partenza orientative e supporto tecnico fino al raggiungimento della quadra produttiva. L'obiettivo non è fornire un prodotto ready-to-use indifferenziato, ma abilitare il cliente a sviluppare un processo stabile e riproducibile, calibrato sulla propria specifica combinazione di carica, impianto e target applicativo.

Posizionamento nella filiera: chi sono i destinatari

La gamma DECOFLUX DP si rivolge principalmente ai colorifici specializzati nella produzione di inchiostri per stampa digitale ceramica. Costituisce per questi operatori una piattaforma chimica affidabile su cui costruire la propria offerta di prodotto, con la garanzia di un fornitore con esperienza pluridecennale nella chimica applicata alla ceramica.

Un secondo segmento di destinatari è rappresentato dai produttori ceramici che scelgono di internalizzare la produzione di inchiostri o materie digitali. Sebbene questa pratica sia meno diffusa rispetto all'acquisto di inchiostri finiti, la disponibilità di una gamma modulare come DECOFLUX rende tecnicamente accessibile anche a questi operatori lo sviluppo di soluzioni proprietarie.

In entrambi i casi, i prodotti DECOFLUX si integrano naturalmente nell'ecosistema tecnologico di Zschimmer & Schwarz, che include gli inchiostri finiti TRUCOLOR — formulati a loro volta sulla base di questi stessi medium — e gli altri prodotti per la filiera digitale ceramica (colle, agenti livellanti, cleaner per testine). Questa coerenza di sistema è un elemento di valore per i clienti che intendono sviluppare competenze interne sulla formulazione, potendo contare su un interlocutore tecnico capace di seguirli trasversalmente sull'intera catena del processo decorativo digitale.

www.zschimmer-schwarz-ceramco.it
www.ceramco.it