

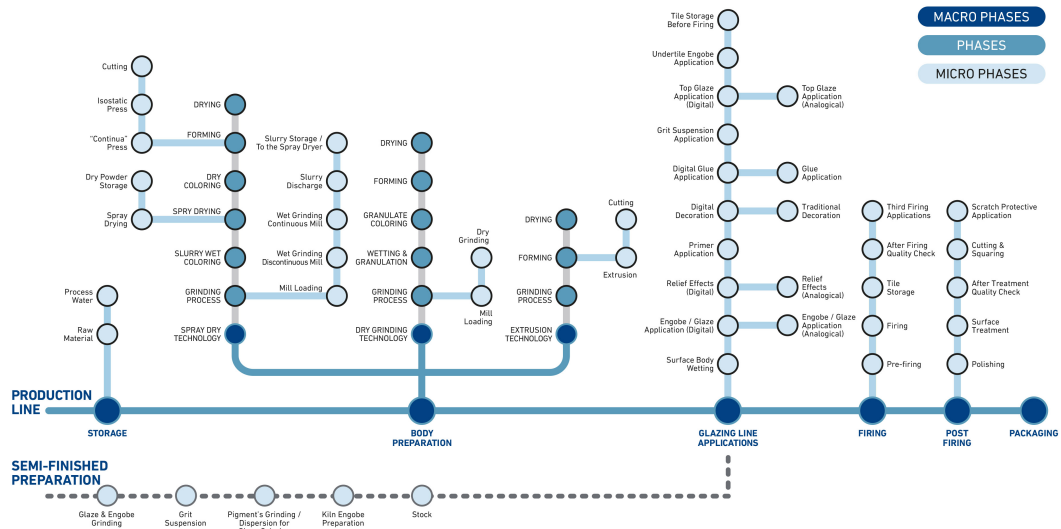


ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO

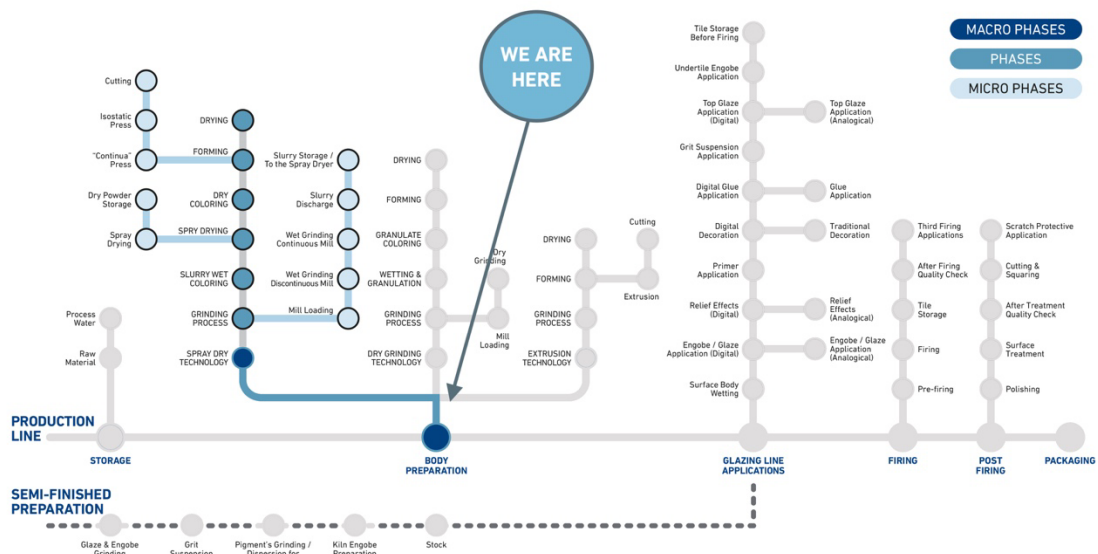
APPARENTLY INVISIBLE YET CONSTANTLY PRESENT

At every stage of the ceramic production process

A journey through problems & solutions



#26 BARBOTTINE DA IMPASTO E COMPORTAMENTO REOLOGICO



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



ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO

2 | 6

Indice

1. Premessa.....	02
2. Corretta reologia delle barbotine: elementi di influenza.....	03
a. Materie prime essenziali.....	03
b. Materie prime secondarie.....	04
c. Acque di macinazione.....	04
d. Deflocculanti.....	05
e. Granulometria.....	05
f. Temperatura.....	06
g. Corpi macinanti.....	06

1. PREMESSA

Di norma, i sistemi di macinazione a umido e di atomizzazione – specie quando si tratta di grandi impianti continui – sono strutturati in modo da performare al meglio quando le caratteristiche chimico-fisiche delle barbotine rimangono costanti, senza subire variazioni, per tutta la durata del processo. Più precisamente, il processo risulta ottimale quando i parametri fondamentali dell'atomizzato - granulometria, densità, viscosità e tissotropia - oscillano all'interno di intervalli molto ristretti.

Sul piano prettamente teorico, i mulini di macinazione producono barbotine pressoché identiche se e quando non subentrano variazioni in termini di materie prime, formulazione dell'impasto, tipologia dell'acqua, tempi di macinazione e carica macinante. Le variabili in gioco sono tuttavia numerose e spesso si possono riscontrare – in fase produttiva – variazioni improvvise e allo stesso tempo significative delle proprietà reologiche della barbotina. Diverse variazioni che, procedendo per semplificazione, si possono tradurre in linea generale in eccessiva o bassissima viscosità.

SCENARIO 1: ECCESSIVA VISCOSITÀ

L'eccessiva viscosità, specie se accompagnata da elevati valori di tissotropia e limite di scorrimento, può sprigionare diversi ordini di problemi. I più frequenti e significativi hanno a che fare con maggiori difficoltà di macinazione, rallentamenti nello scarico del mulino (che in casi estremi può risultare addirittura incompleto), criticità nella setacciatura, formazione di gel/croste all'interno delle vasche o delle tubazioni, intasamenti delle pompe, sino al blocco parziale o totale dell'impianto.

SCENARIO 2: BASSISSIMA VISCOSITÀ

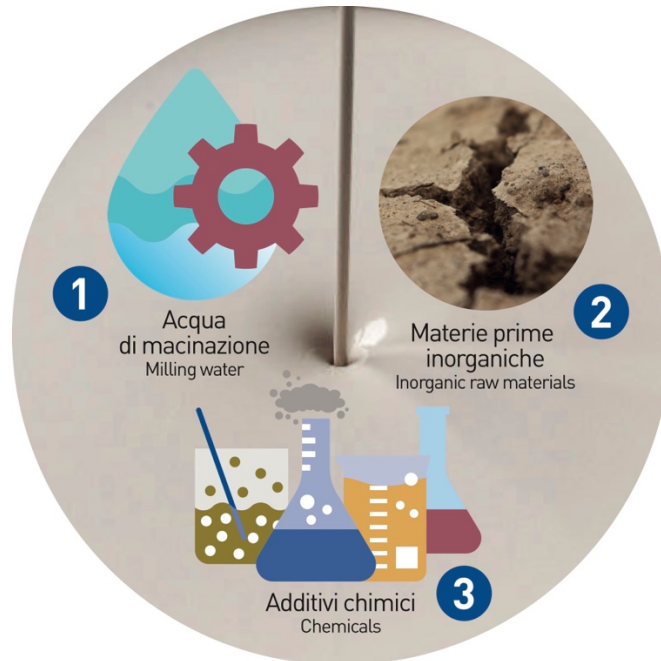
Allo stesso modo una bassa viscosità può essere motivo di scarsa macinazione (e dunque residuo alto), elevato consumo dei corpi macinanti, sedimentazione degli inerti durante le soste in vasca. Un inconveniente, quest'ultimo, che può facilmente portare nel tempo a un'atomizzazione d'impasti a composizione sempre diversa e alla compattazione del sedimento in grandi quantità di materiale sul fondo delle vasche, la cui rimozione risulta essere molto difficoltosa.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

3 | 6

2. CORRETTA REOLOGIA DELLE BARBOTTINE: ELEMENTI DI INFLUENZA



Quali sono i principali fattori che possono influenzare, positivamente ma anche negativamente, la corretta reologia delle barbottine? La lista potrebbe essere molto numerosa ma elenchiamo di seguito gli elementi più rappresentativi.

- a) MATERIE PRIME ESSENZIALI
- b) MATERIE PRIME SECONDARIE E AGGIUNTE
- c) ACQUE DI MACINAZIONE
- d) DEFLOCCULANTI
- e) GRANULOMETRIA
- f) TEMPERATURA
- g) CORPI MACINANTI

a) MATERIE PRIME ESSENZIALI

Le materie prime – e in particolare le argille - per quanto derivino da escavazioni e miselazioni condotte con metodo, sono prodotti naturali e in quanto tali possono essere soggette a variazioni non sempre regolate; soprattutto se si considera la frequenza con cui le loro scorte vengono ripristinate.

La variazione di plasticità della parte argillosa, che come sappiamo influisce molto anche sui valori di resistenza meccanica del materiale crudo, può ad esempio promuovere un'importante alterazione delle proprietà reologiche dell'impasto.



ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO

4 | 6

Oscillazioni sensibili dell'umidità possono invece alterare i valori di viscosità e allo stesso tempo provocare disomogeneità sul piano della densità.

Nel caso in cui invece dovesse variare la composizione chimica e/o mineralogica di una o più materie prime, risulta molto impegnativo e complesso risalire alla causa scatenante della variazione reologica attraverso analisi chimiche o diffrattometriche a raggi X*. In alcuni casi estremi, anche questo tipo di indagine non è in grado di restituire in modo capillare le ragioni del problema.

*La diffrazione, nella fisica, è un fenomeno associato alla deviazione della traiettoria di propagazione delle onde quando queste incontrano un ostacolo sul loro cammino.

b) MATERIE PRIME SECONDARIE

Talvolta, anche l'aggiunta o variazione di additivi di natura organica o inorganica all'interno della barbotina, benché strettamente necessari a conferire alla sospensione le proprietà necessarie al corretto svolgimento del processo, possono produrre variazioni del comportamento reologico che se non vengono preventivate anzitempo potrebbero imporre interventi ben più drastici. Per questa ragione il loro uso – siano essi tenacizzanti o plastificanti – deve essere senza dubbio preceduto da accurate prove di laboratorio.

Lo stesso dicasi per l'eventuale inserimento o modifica di fanghi, smalti o recuperi vari provenienti da altri reparti: anche questi materiali andrebbero anticipatamente valutati e quantificati così da evitare un loro impatto negativo sui valori di reologia.

c) ACQUE DI MACINAZIONE

Senza voler sminuire il ruolo dei tecnici di linea potremmo provocatoriamente ma serenamente affermare che le acque di macinazione costituiscono, non di rado, una vera e propria incognita sul piano dei contenuti.

Molte realtà produttive, infatti, tendono oggigiorno a recuperare all'interno delle acque di macinazione molti degli scarti prodotti internamente all'azienda e, in qualche caso, a far confluire anche i reflui di altre realtà produttive esterne. Un modus operandi che se da un lato offre un ragionevole apporto alle problematiche di natura ambientale (andando a recuperare materiali che in altro modo vedrebbero prematuramente la fine del loro ciclo di vita), dall'altro può agevolare eventuali fenomeni di flocculazione dell'impasto.

Diversi studi, sia di laboratorio che industriali, hanno infatti ormai reso noto che l'eccessiva conducibilità degli ioni metallici flocculanti, delle sostanze organiche e dei pH acidi, possono peggiorare – in modo anche ragguardevole – i valori (o condizioni) di viscosità e scorrimento della barbotina.

Al di là delle conseguenze in cui si può incappare, il vero problema rimane l'estrema variabilità delle acque che arrivano al reparto macinazione. Questa è la ragione per cui sarebbe bene mettere in atto alcune importanti contromisure:

1. Stoccare le acque in vasche di grandi dimensioni così da mediare al meglio le fluttuazioni
2. Controllare la densità delle acque (o il loro contenuto in secco) così che non si ripercuota sulla densità delle barbotine



ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO

5 | 6

3. Verificare con metodo il pH e la conducibilità elettrica dell'acqua, apportando quando necessario le dovute correzioni. Un pH eccessivamente acido, ad esempio, potrebbe peggiorare la viscosità e lo scorrimento della barbottina.
4. Valutare anche con attenzione le acque provenienti dal depuratore che, pur essendo di bell'aspetto e dunque apparentemente innocue, potrebbero nascondere alcune insidie (come, ad esempio, quantità non trascurabili di flocculanti)
5. Controllare e presidiare le contaminazioni batteriche, fonte di importanti problemi legati all'aumento della conducibilità dell'acqua (che, in termini estremamente sbrigativi, insorge a seguito della demolizione dei nutrienti organici presenti nelle acque da parte dei batteri)

d) DEFLOCCULANTI

La corretta reologia della barbottina può anche essere intaccata a seguito di un dosaggio errato, manuale o meccanico, del deflocculante.

Ogni deflocculante, in base alle condizioni in cui si trova ad agire, è infatti caratterizzato da un suo range di utilizzo all'interno del quale i parametri reologici della barbottina possono essere considerati buoni o in ogni caso accettabili. Un dosaggio errato potrebbe in tal senso portare a variazioni di viscosità.

Anche se i dosaggi sono quasi sempre affidati – totalmente o parzialmente – a mezzi elettromeccanici (indicatori di livello, coclee, dosatori, pompe, tubi, etc.) sarebbe comunque buona abitudine controllare periodicamente le quantità effettivamente addizionate.

e) GRANULOMETRIA

La granulometria della barbottina è in strettissima relazione con i parametri reologici. Semplificando al massimo grado: **a parità di altre condizioni**, ad un residuo alto corrisponde una viscosità bassa e, viceversa, ad un residuo basso una viscosità alta o altissima.

Cosa significa?

Quando si fa la prova della setacciatura della barbottina (con un retino che di solito è a 10.000 o 16.000 maglie) quando ci si trova di fronte ad un residuo molto alto significa che il processo di macinazione ha prodotto una granulometria non fine (in gergo si dice che si è macinato poco).

In questi casi, quando le particelle sono più grossolane (e dunque sono state macinate meno), la barbottina risulta più scorrevole e dunque meno viscosa.

Al contrario, quando il processo di macinazione produce granulometrie più fini, le particelle risultano di norma più difficili da bagnare e ci si trova pertanto in corrispondenza di barbottine contraddistinte da valori di viscosità superiori.

Già questo assioma ci dice, ad esempio, che qualora la viscosità risultasse davvero eccessiva, non avrebbe molto senso proseguire nel processo di macinazione senza intervenire prima con altre manovre. Allo stesso modo, aggiunte accidentali o volute di frazioni granulometriche fini o iper-fini (provenienti ad esempio dalle presse o dagli aspiratori), possono influire in modo non trascurabile sul comportamento reologico finale della barbottina.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

6 | 6

f) TEMPERATURA

La temperatura della barbotina - durante il processo di macinazione - è sicuramente un fattore da tenere in considerazione ai fini di un'ottimale dispersione delle particelle in sospensione. La temperatura influisce, infatti, sull'efficienza dei deflocculanti durante il processo di macinazione e dispersione. E questo, indirettamente, incide in modo importante sui valori reologici della sospensione.

Solitamente, temperature medio alte favoriscono una migliore macinazione mentre temperature eccessivamente alte o eccessivamente basse potrebbero diminuire la resa produttiva.

g) CORPI MACINANTI

La quantità e granulometria dei corpi macinanti, oltre alle buone condizioni del rivestimento del mulino, sono anche alla base di una corretta macinazione. Il controllo periodico di questi parametri, con i dovuti aggiustamenti, è senza dubbio utile se non necessario.

Tuttavia è raro che negligenze o scarsa attenzione a questi ultimi aspetti provochino variazioni improvvise della reologia delle barbotine.

Di norma ci si limita a osservare gradualmente peggioramenti nel processo di macinazione.

www.zschimmer-schwarz-ceramco.it

www.ceramco.it

www.zslab.it