

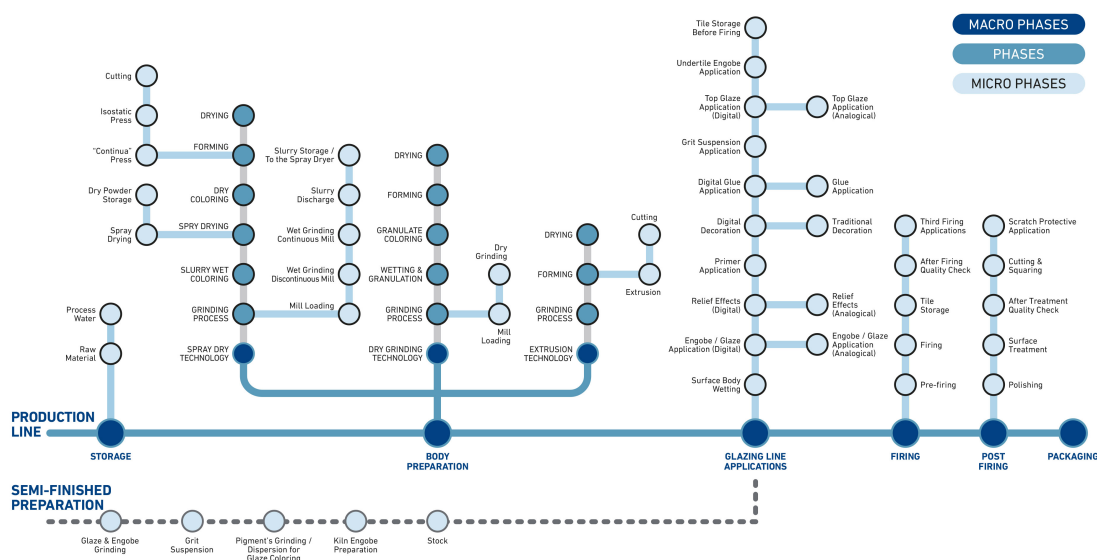


ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

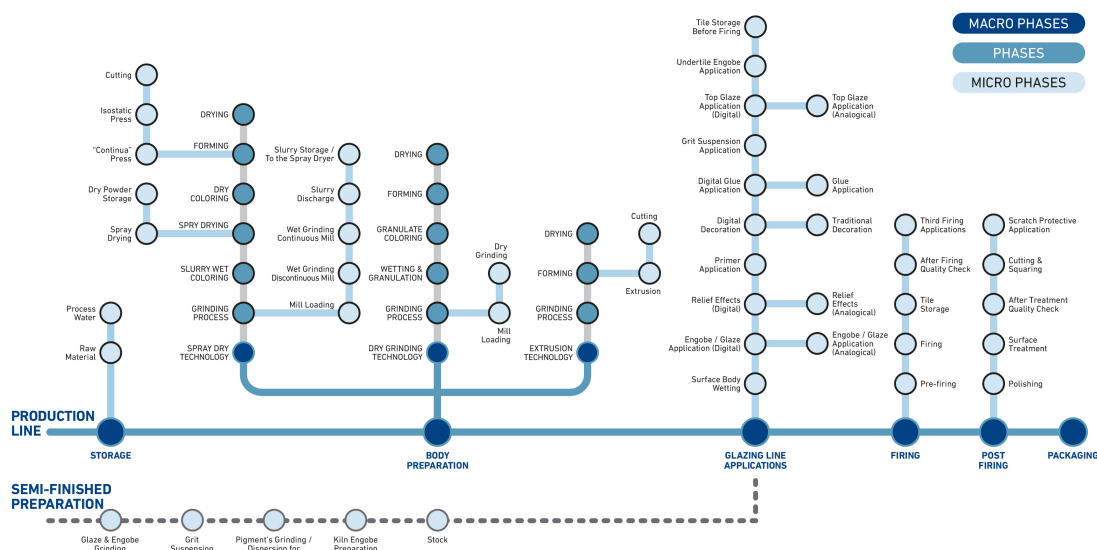
APPARENTLY INVISIBLE YET CONSTANTLY PRESENT

At every stage of the ceramic production process

A journey through problems & solutions



#37 PLASTICITÀ DEGLI IMPASTI CERAMICI: VALORI E AREE APPLICATIVE





ZSCHIMMER & SCHWARZ CERAMCO

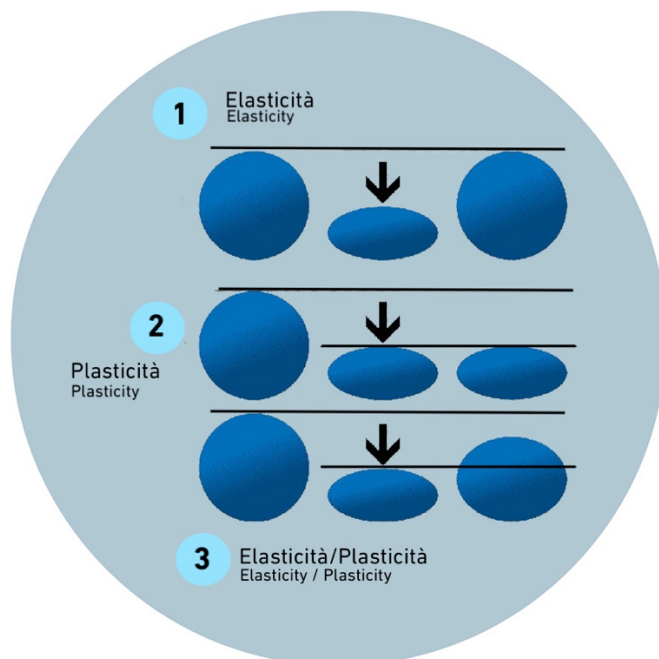
2 | 6

Indice

1. Introduzione e definizione.....	02
2. Fattori che influenzano i valori di plasticità.....	03
3. Proprietà degli impasti ceramici poco plastici.....	05
4. Destinazioni d'uso degli impasti poco plastici.....	05
5. Come migliorare i valori di plasticità.....	06

1. INTRODUZIONE E DEFINIZIONE

Le argille – che unitamente ai feldspati, alle sabbie e ad altre materie prime costituiscono con l'acqua la base degli impasti ceramici – sono caratterizzate da numerose proprietà, alcune di esse decisamente interessanti e per noi funzionali. La **plasticità** è forse una tra le più sorprendenti. Una proprietà che rende le argille estremamente duttili, al punto che è possibile dar loro forme a volte impensate senza che esse giungano al proprio punto di rottura.



DEFINIZIONE

Procediamo per gradi e partiamo da una definizione da manuale.

In fisica e nella scienza dei materiali la plasticità, o comportamento plastico, è la capacità di un solido di subire grandi cambiamenti irreversibili di forma in risposta alle forze applicate.

Nel caso di alcuni metalli, bassi livelli di carico applicati ad un campione di materiale possono determinare in questo un comportamento elastico: ad ogni incremento del carico corrisponde un aumento proporzionale della deformazione ma, quando il carico viene rimosso, il campione ritorna esattamente alla sua configurazione originaria.

Tuttavia, una volta che il carico eccede una certa soglia di resistenza (chiamata tecnicamente tensione di snervamento), la deformazione aumenta più sensibilmente rispetto al regime elastico e,



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

3 | 6

rimuovendo il carico, una parte di questa continua a permanere sul campione scarico: è quello che definisce il comportamento plastico di un materiale.

La fase di passaggio tra deformazione elastica e plastica è chiamata snervamento.

La plasticità degli impasti ceramici è, in questa prospettiva, un dato molto sensibile che può impattare positivamente o negativamente sul buon esito di alcune fasi produttive. Essa è infatti una proprietà determinante per la corretta creazione del supporto ceramico in fase di pressatura o formatura e, anche in campo ceramico il grado di plasticità richiesto può e deve variare in base alla tipologia di prodotto da produrre.

2. FATTORI CHE INFLUENZANO I VALORI DI PLASTICITÀ

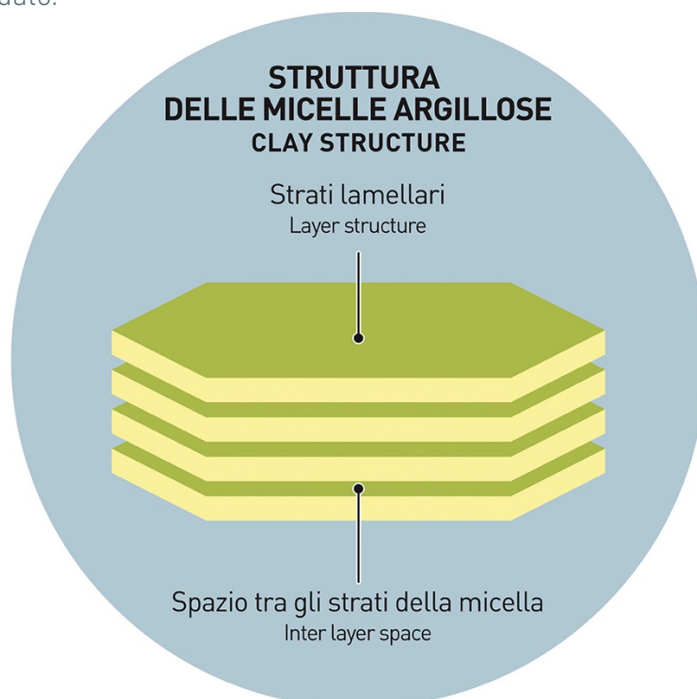
La plasticità è una proprietà complessa i cui valori dipendono da diversi fattori.

Tra questi annoveriamo:

- Tipo di materiale e sua struttura interna
- Condizioni a cui viene applicata la deformazione
- Dimensione e forma delle particelle del materiale
- Mineralogia del materiale
- Eventuale presenza di impurità all'interno della matrice

Nel caso specifico dell'argilla, il **carattere elettrolitico delle particelle piatte tra loro sovrapposte** (che costituiscono la struttura lamellare delle micelle) gioca un ruolo determinante nel conferirle un importante potere plastico, con tutti i dovuti distinguo tra una tipologia di argille e l'altra.

L'interazione tra le argille e l'acqua rende l'argilla modellabile e la loro plasticità è ciò che rende possibile la formazione del supporto che una volta essiccato all'interno degli essiccatoi mantiene la forma che gli è stato dato.





ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

4 | 6

Occorre poi aggiungere che, con tutta evidenza, non tutte le argille sono uguali: ciascuna di esse può essere infatti contraddistinta da un diverso grado di plasticità e dunque gli impasti ceramici possono presentare, anche sotto questo profilo, differenti proprietà in base alle caratteristiche dei materiali che costituiscono la miscela.

Volendo generalizzare, è possibile affermare che maggiore è la presenza di argille grasse maggiore sarà la plasticità dell'impasto ceramico.

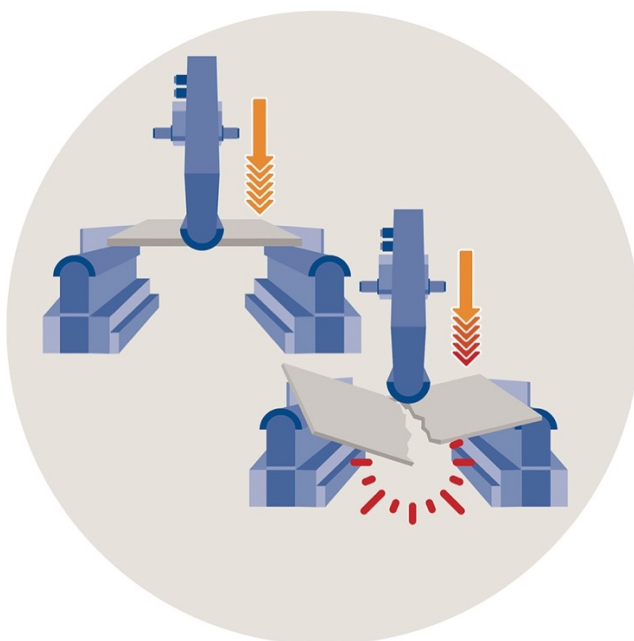
Le argille grasse, infatti, si distinguono per la loro importante plasticità, presentando nella loro costituzione una maggiore concentrazione di minerali argillosi ed una bassa concentrazione di argille silicee. Le argille magre, al contrario, sono ben note ai produttori ceramici per essere decisamente meno plastiche, potremmo dire maggiormente "sabbiose" e dunque più friabili e più complesse da lavorare.

In questo senso è interessante aggiungere un dettaglio sulla relazione diretta tra la plasticità delle argille (e dunque degli impasti ceramici) e la resistenza meccanica del supporto ceramico crudo (sia in verde che essiccato).

La resistenza meccanica delle piastrelle in crudo, infatti, deriva quasi interamente dalla presenza all'interno dell'impasto di *argille plastiche* che al contempo, tuttavia, sono (o possono essere) le principali responsabili della difficile fluidificazione dell'impasto.

Le argille plastiche, infatti, inglobando al loro interno importanti quantità di acqua costringono i produttori ad aumentare l'apporto di acqua all'interno del sistema (la barbottina) al fine di far scorrere meglio le micelle argillose.

Un'eccessiva riduzione di argille plastiche – che potrebbe essere utile ad aumentare la densità della barbottina grazie al parallelo decremento del volume di acqua – è tuttavia sconsigliabile e per certi versi non praticabile se non si vuole intaccare i valori di resistenza meccanica delle piastrelle in crudo. Un equilibrio piuttosto delicato su cui occorre lavorare per raggiungere il giusto compromesso che possa rispondere ai parametri della linea produttiva e alle diverse esigenze di ogni produttore ceramico. L'importante è riuscire, con il mix selezionato, dare al pezzo la forma desiderata senza che si deformi in fase di cottura (e questo è valido non solo per la produzione di piastrelle).





ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

5 | 6

Se è vero che le argille magre possono complicare la vita sotto il profilo della resistenza meccanica è però anche vero che in alcuni casi una scelta in questa direzione può essere necessaria.

3. PROPRIETÀ DEGLI IMPASTI CERAMICI POCO PLASTICI

Un impasto ceramico poco plastico può essere più complesso da lavorare e una volta essiccato è maggiormente esposto a scheggiature o rotture essendo la resistenza meccanica certamente inferiore rispetto ad un impasto composto da una maggiore percentuale di argille grasse (più plastiche) che risulta certamente meno fragile.

Un impasto meno plastico è inoltre caratterizzato da una minore capacità di assorbire acqua, proprietà non necessariamente negativa. Questo aspetto, infatti, per certi versi può influenzare positivamente i tempi di asciugamento: un più basso contenuto di acqua è sinonimo di un tempo minore di evaporazione, che sul piano dei consumi energetici non è del tutto negativo.

4. DESTINAZIONI D'USO DEGLI IMPASTI POCO PLASTICI

L'affresco appena esposto potrebbe far pensare ad uno scarso impiego degli impasti poco plastici ma così non è. Al di là delle modifiche dei parametri reologici che possono essere impartiti all'impasto mediante l'uso di appropriati additivi (tenacizzanti, fluidificanti, etc.) rendendolo confacente al processo produttivo, questa tipologia di impasti può essere tuttavia la migliore per certi tipi di lavorazione (certamente non per la produzione di piastrelle). Quali sono questi campi?

Ad esempio, la ceramica tecnica che trova ampio impiego in numerose applicazioni industriali. Le ceramiche tecniche stanno per certi versi rivoluzionando alcuni settori industriali grazie alle loro straordinarie proprietà legate prevalentemente alla resistenza e conduttività termica, l'isolamento elettrico e la stabilità chimica. Qualità che rendono questi materiali ideali per diversi settori dell'ingegneria, dell'automotive, per il settore aerospaziale, se non addirittura in alcuni ambiti dell'energia rinnovabile.





ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

6 | 6

Proprio a seguito di questa ampia ed eterogenea varietà applicativa, anche le miscele e gli impasti sono tra loro molto diversi sul piano delle caratteristiche e delle proprietà e sarà necessario fare una scelta sulla base della destinazione d'uso del materiale.

In un'ottica di semplificazione è possibile affermare che in questo campo si utilizzano polveri ceramiche non miscelate: un solo componente o al massimo un mix di pochissimi componenti. E la gamma di materiali è comunque molto ampia: allumina, carburo di silicio, ossido di zirconio, etc.

A seconda del materiale scelto, l'impasto ceramico sarà contraddistinto da alcune proprietà piuttosto che altre ma, in generale, sussiste un comune denominatore: la bassa plasticità.

Questo, chiama necessariamente in campo, l'uso di specifici additivi che coadiuvino il processo produttivo rendendo processabile il materiale e conferendo a quest'ultimo i parametri richiesti dall'applicazione.

È inoltre importante aggiungere che anche le tecniche di formatura utilizzate in questo campo sono piuttosto eterogenee. Ad esempio si può procedere con una modellatura per mezzo di una pressatura isostatica, stampaggio ad iniezione, controllo numerico computazionale, film casting o estrusione.

5. COME MIGLIORARE I VALORI DI PLASTICITÀ

Se come abbiamo visto la plasticità di un impasto ceramico dipende in larga misura dalle materie prime utilizzate, risulta chiaro come nella produzione di superfici ceramiche e sanitari talvolta si sia costretti a lavorare con argille (ed impasti) poco plastici. Specie se la reperibilità delle materie prime risulta difficoltosa.

Ancora una volta si torna agli additivi che sono in grado di giocare un ruolo determinante.

Un ruolo che però può non essere risolutivo che se non si mettono in campo anche azioni collaterali che hanno a che vedere con le materie prime e i principali parametri di produzione.

In termini generali, le principali azioni che gli additivi coinvolti sono in grado di sprigionare hanno a che vedere con il conferimento all'impasto di un maggiore potere legante e tenacizzante.

In altri casi si possono usare plastificanti che possono facilitare la formatura o pressatura del pezzo. Senza entrare nel merito delle singole azioni, è importante evidenziare che l'uso di questi prodotti può e spesso deve essere combinato e che i dosaggi possono influire notevolmente sul risultato finale.

www.zschimmer-schwarz-ceramco.it

www.ceramco.it

www.zslab.it