

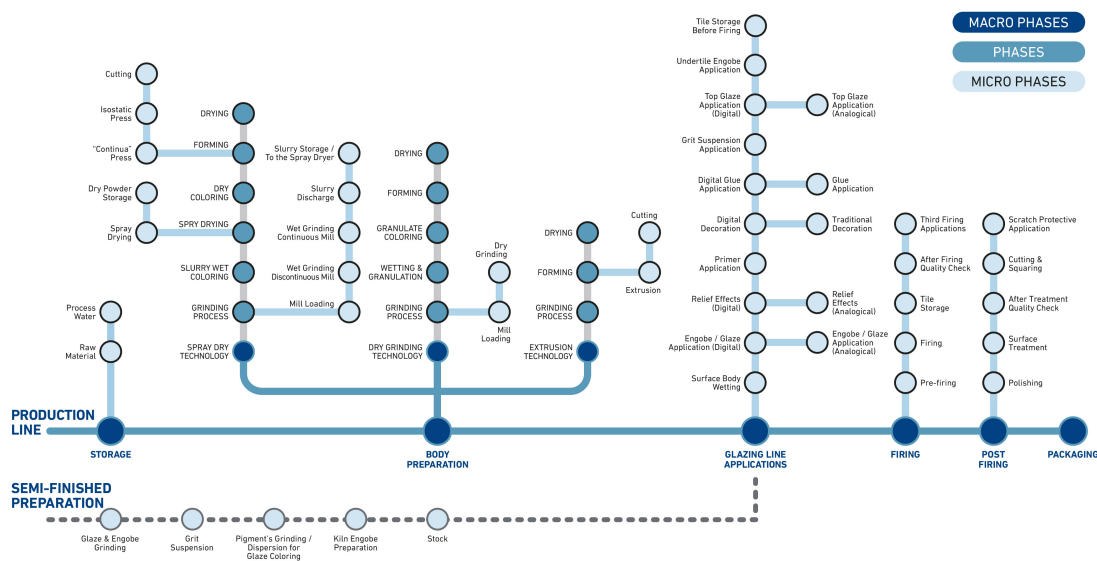


ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

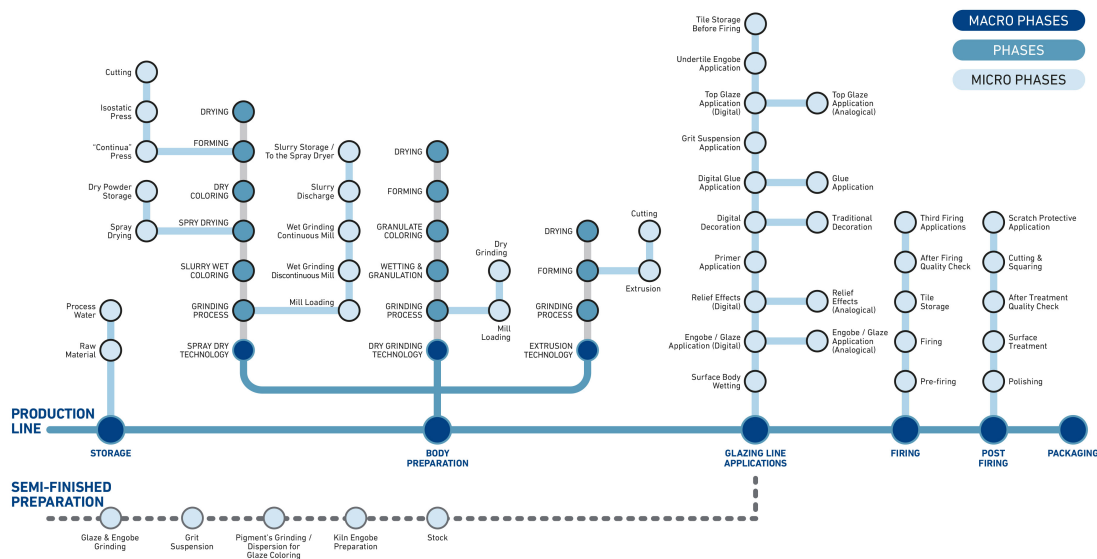
APPARENTLY INVISIBLE YET CONSTANTLY PRESENT

At every stage of the ceramic production process

A journey through problems & solutions



#59 CONDUCTIBILITÀ DELL'ACQUA E PRODUZIONE INDUSTRIALE





ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

2 | 5

Indice

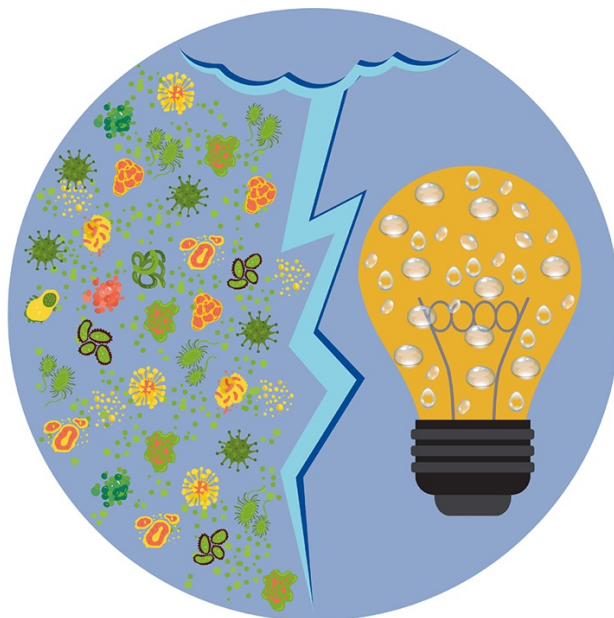
1. Conducibilità dell'acqua: cos'è?.....	02
2. L'importanza dell'acqua nei processi industriali.....	03
3. Il ruolo della conducibilità nel controllo dei processi.....	03
4. Il caso industria ceramica.....	03
5. Leve per agire sulla conducibilità.....	04

1. Conducibilità dell'acqua: cos'è?

La conducibilità elettrica dell'acqua, spesso indicata con la sigla EC (dall'inglese Electrical Conductivity), rappresenta la capacità che l'acqua possiede di condurre la corrente elettrica. Questa proprietà dipende da diversi fattori ma in larga misura dalla presenza di ioni disciolti nel liquido, tra cui i più comuni sono sali minerali, metalli, carbonati, cloruri e solfati.

In sostanza, maggiore è la concentrazione di ioni, più alta sarà la conducibilità.

La misura di questa proprietà viene espressa in microsiemens per centimetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$) o in millisiemens per centimetro (mS/cm), a seconda della scala di riferimento. Per avere un'idea concreta: l'acqua ultra-pura utilizzata nei laboratori ha una conducibilità inferiore a $1 \mu\text{S}/\text{cm}$, mentre l'acqua potabile si colloca in un intervallo tra 100 e $800 \mu\text{S}/\text{cm}$. In ambito industriale, i valori possono salire notevolmente, superando anche i $5.000 \mu\text{S}/\text{cm}$ in alcuni casi, a seconda della destinazione d'uso.



I principali responsabili della conducibilità sono gli ioni positivi come calcio, magnesio, sodio, potassio e ferro, e quelli negativi come cloruri, solfati, nitrati e bicarbonati. Anche se la conducibilità non indica direttamente la presenza di sostanze inquinanti, costituisce comunque un parametro fondamentale per valutare la qualità dell'acqua, poiché rivela il livello complessivo di salinità e quindi il grado di mineralizzazione del liquido.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

3 | 5

2. L'importanza dell'acqua nei processi industriali

L'acqua svolge un ruolo estremamente versatile e cruciale nei contesti industriali. È impiegata in molteplici funzioni, come il raffreddamento di impianti e reattori, la pulizia di superfici e attrezzature, il lavaggio di componenti e semilavorati, ma anche come elemento attivo all'interno dei processi produttivi, come nel caso dell'industria alimentare, chimica o farmaceutica.

Tuttavia, per svolgere efficacemente queste funzioni, l'acqua deve possedere determinate caratteristiche qualitative. La conducibilità, in particolare, gioca un ruolo essenziale perché un eccessivo contenuto ionico può compromettere la funzionalità degli impianti, favorendo fenomeni di corrosione, incrostazione o interferenze nei processi chimico-fisici.

3. Il ruolo della conducibilità nel controllo dei processi

Nel contesto industriale, la conducibilità è monitorata attentamente in molte applicazioni. Per esempio, quando l'acqua viene utilizzata come componente di processo, come nel caso di paste, impasti o soluzioni, una conducibilità troppo elevata può segnalare la presenza di ioni aggressivi come i cloruri o i nitrati, che tendono a causare corrosione alle tubazioni o alle apparecchiature metalliche. Inoltre, può indicare contaminazioni indesiderate dovute a residui di lavorazioni precedenti o a ingressi accidentali di acque reflue.

Anche le proprietà fisiche delle miscele acquose possono risultare alterate: basti pensare alla viscosità, alla stabilità e alla capacità di dispersione, che dipendono in larga parte dalla composizione ionica del liquido.

4. Il caso industria ceramica

Un settore in cui il controllo della conducibilità dell'acqua è particolarmente importante è quello ceramico. Qui, l'acqua viene utilizzata per la preparazione di impasti e barbotine e più in generale per la preparazione di tutti i semilavorati utilizzati all'interno dei processi. Una variazione nei valori di conducibilità (dovuta ad esempio a una degradazione batterica) può compromettere la distribuzione delle particelle all'interno delle sospensioni, alterando la reologia dei materiali (e in particolare la viscosità) e influenzando la qualità finale del prodotto.

Nel caso dell'applicazione degli smalti, un'acqua troppo ricca di sali può reagire con i composti presenti nella miscela, causando la precipitazione di sostanze indesiderate o la formazione di depositi che andrebbero a compromettere la fase applicativa.

Anche durante le fasi di pulizia degli impianti, come ugelli e tubazioni, un'elevata conducibilità può favorire la formazione di incrostazioni che ostruiscono i condotti e riducono l'efficienza del sistema.

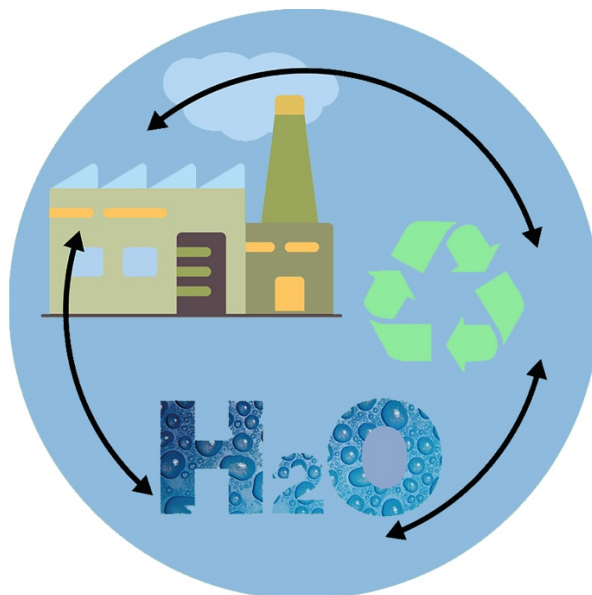
Le variazioni nei livelli di conducibilità dell'acqua possono derivare da molteplici fattori. Tra questi vi sono la provenienza dell'acqua – che può essere di origine superficiale, sotterranea o dalla rete pubblica – l'inquinamento ambientale, l'evaporazione nei circuiti aperti e le interazioni tra l'acqua e i materiali dei serbatoi o delle tubature.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

4 | 5

Anche piccoli cambiamenti nella composizione della materia prima possono provocare squilibri nei parametri chimico-fisici del processo.



Per monitorare la situazione, molte industrie adottano sensori di conducibilità installati in linea, che consentono il controllo continuo in tempo reale. In alternativa, vengono effettuati prelievi manuali e analisi di laboratorio con strumenti portatili. In presenza di superamenti delle soglie di sicurezza, si possono attivare misure correttive, come il trattamento dell'acqua, la rigenerazione degli impianti o la sostituzione dei componenti contaminati.

5. Leve per agire sulla conducibilità

Sul piano teorico esisterebbero a tutti gli effetti alcuni metodi fisici – come, ad esempio, i sistemi osmotici – che consentirebbero di abbassare la conducibilità spingendola ai livelli desiderati e adeguati.

Tali trattamenti sono però estremamente onerosi sul piano economico e pertanto non possono essere presi in considerazione all'interno di un qualsiasi processo produttivo.

Un approccio efficace in fase preventiva consiste nell'introduzione, durante la macinazione, di specifici agenti chimici dotati di proprietà chelanti. Queste sostanze sono in grado di diminuire la concentrazione di ioni metallici a valenza elevata, facilitando al contempo la sostituzione con ioni monovalenti, come nel caso del sodio.

Ma cosa comporta tutto questo?

Le reazioni di scambio ionico e l'azione chelante intervengono potenziando lo spessore del doppio strato elettrico che circonda le particelle argillose. Questo rafforzamento incrementa le forze repulsive tra le particelle, inducendo una maggiore distanza tra di esse. Quando le micelle si allontanano, possono scorrere più facilmente le une sulle altre, determinando così una marcata diminuzione della viscosità complessiva del sistema.



ZSCHIMMER & SCHWARZ
CERAMCO

5 | 5

Tuttavia, è importante sottolineare che questo trattamento legato alla carica ionica (in qualche modo legata alla conducibilità) non si traduce in una riduzione della conducibilità elettrica dell'acqua, ma piuttosto ottimizza la dispersione delle particelle, migliorando in modo significativo la fluidità del composto argilloso.

www.zschimmer-schwarz-ceramco.it

www.ceramco.it

www.zslab.it