



IMPIANTI DI MACINAZIONE A SECCO PER CERAMICA DRY-TECH



Le linee di macinazione a secco negli ultimi anni, grazie ad un continuo lavoro di ricerca e sviluppo, hanno avuto una notevole evoluzione tanto che oggi, con questa tecnologia, si può produrre un impasto ceramico altamente qualificato per:

- Monocottura rossa e bianca da pavimento sia standard che greificata
- Monoporosa da rivestimento
- Bicottura rapida e tradizionale da rivestimento
- Grès porcellanato smaltato e tecnico con applicazioni speciali in smalteria
- Prodotti estrusi di elevato pregio (vasi in terra cotta, pavimento in cotto, porcellanato estruso, klinker)

Gli obiettivi dell'utilizzo di questa tecnologia rispetto al sistema ad umido con atomizzatore sono essenzialmente:

- Migliorare il prodotto finale grazie ad un controllo granulometrico costante
- Svincolare il costo del prodotto finale dalla variabile energetica (con il processo a secco si può ridurre l'utilizzo di gas ed energia elettrica fino ad un 80%)
- Drastica riduzione del consumo d'acqua (passando da 32 ÷ 40% utilizzata nella macinazione ad umido a un 2 ÷ 4% d'acqua, utilizzata nella macinazione a secco)
- Abbattere le fonti d'inquinamento che l'atomizzatore comporta
- Aumento nella produzione dei forni

Il processo di macinazione a secco MS-PPFV per garantire quanto citato sopra, deve procedere per 8 fasi estremamente importanti:

1. Essiccazione delle materie prime con un'umidità superiore al 20%
2. Alimentazione e dosaggio delle componenti dell'impasto con sistema di pesatura
3. Macinazione primaria di preraffinazione
4. Macinazione di raffinazione/essiccazione/selezione granulometrica
5. Vagliatura di controllo e deferrizzazione
6. Omogeneizzazione, umidificazione/granulazione con controllo dell'umidità
7. Stoccaggio ed alimentazione pressa con l'omogeneizzatore a vaglio rotante
8. Supervisione e gestione elettrica "intelligente" dell'impianto



ESSICCAZIONE DELLE MATERIE PRIME

Con la presenza di materie prime della miscela con umidità superiore al 20% sono necessarie le seguente operazione:

- Essiccazione naturale
- Installazione di un sistema di essiccazione collocato nel deposito delle materie prime

La prima soluzione è assolutamente la più conveniente dal punto di vista economico e consiste principalmente nel riversare le materie prime al sole affinché si essicchino e successivamente vengano accumulate in cava e poi stoccate al coperto presso la fabbrica.

Altra soluzione in paesi caldi potrebbe essere lo stoccaggio delle materie prime in aree con una tettoia trasparente ed aperture di sfogo tra il tetto e le pareti.

L'effetto serra creato dall'irraggiamento solare rilascia vapore acqueo libero nell'atmosfera.

La soluzione sopradescritta è ideale nei paesi caldi e presso clienti che riescono ad organizzare queste operazioni presso la cava.

In condizioni diverse un rendimento di essiccazione ottimale con livelli di consumo limitati è basato sul principio della macinazione ed essiccazione combinata.

In presenza di materie prime in zolle, si prevede una fase di premacinazione dove le materie prime vengono estratte da un cassone estrattore con nastro metallico e trattate da un rompizolle adeguato.

Successivamente a questa fase, l'essiccazione può avere inizio.

Il materiale all'entrata di un miscelatore è proiettata da pale meccaniche verso l'essiccoito installato nella parte superiore. Il principio di funzionamento a depressurizzazione ermetica permette all'aria della camera interna di mantenersi continuamente secca e calda così da raggiungere il filtro con una temperatura inferiore ai 90 ° C e di conseguenza senza condensa. Il sistema presenta un basso consumo termico (con una portata di 10-12 Ton/ora, solamente 2.000.000 di Kcalorie/ora sono necessarie a ridurre l'umidità dal 28% al 14%).

Dopo questa fase, le materie prime sono stoccate nei relativi "box" opportunamente disegnati.

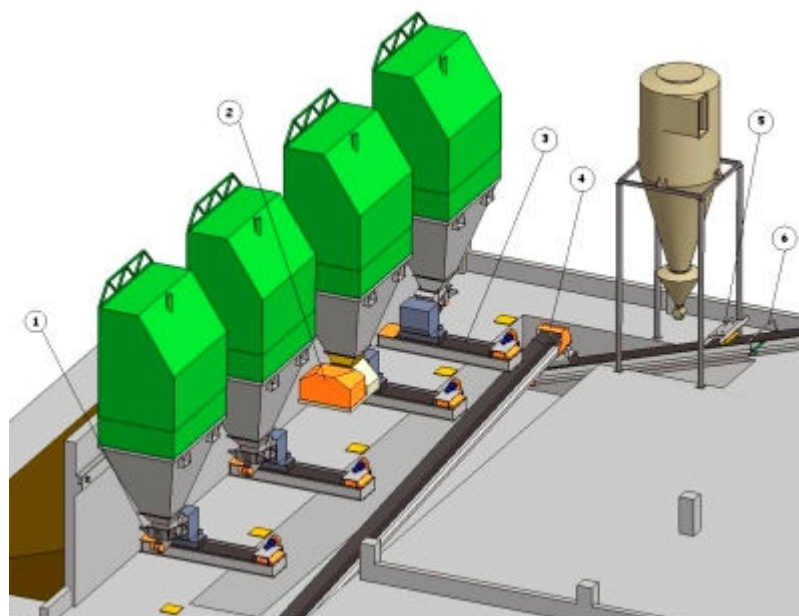
ALIMENTAZIONE E DOSAGGIO DELLE COMPONENTI DELL'IMPASTO

I componenti dell'impasto vengono convogliati in apposite tramogge di carico che hanno la funzione di stoccaggio.

L'estrazione avviene, a seconda della pezzatura e dell'umidità, per mezzi di Estrattori a Canale Vibranti (1) e Carrelli estrattori a doppia biella MS (2), i quali a loro volta alimentano dei nastri pesatori dosatori continui o discontinui (3).

Dai nastri pesatori dosatori le varie componenti dell'impasto ceramico vengano convogliate a strati su di un unico nastro trasportatore (4), per la fase di macinazione primaria.

Qui inizia il processo di miscelazione ed omogeneizzazione.



E' opportuno installare sempre sul suddetto nastro, una Piastra Magnetica (5), ed un Metal detector (6). Questi strumenti di controllo sono indispensabili se si vogliono evitare spiacevoli e pericolose presenze di impurità ferrose e metalliche non magnetiche, che causerebbero problemi di rotture alle macchine del resto del processo.

MACINAZIONE PRIMARIA DI PRERAFFINAZIONE

Uno degli errori concettuali che si incontra con maggiore frequenza negli impianti a secco tradizionali è quello di affidare tutto l'onere della macinazione al solo mulino finitore, ritenendo che l'obiettivo sia quello di polverizzare il più possibile il materiale.

In questo modo si va incontro a problemi come:

- Bassa resistenza meccanica con conseguente difficoltà nel realizzare i formati più grandi
- Difficoltà di caricamento
- Basso numero di battute/min. della pressa
- Usure eccessive degli stampi
- Allungamento dei tempi di essiccazione e cottura.

Ed è per questo motivo che è necessario integrare la forma e la dimensione della miscela dell'impasto con il prodotto di un Mulino primario a martelli

Questo mulino ha elevate capacità produttive e può ricevere dimensioni in entrata fino a 150-200 mm (inoltre questo permette l'utilizzo degli scarti crudi e cotti previamente prefrantumati dalla pala meccanica) ed in uscita può ottenere oltre il 50% del prodotto sotto i 400 micron ed il 40% sotto i 100 micron.

Per macinare materie prime con un tenore di umidità fino al 15%, si rende necessario l'utilizzo all'interno del mulino, del sistema di riscaldamento brevettato a resistenze elettriche tipo ITO.

MACINAZIONE DI RAFFINAZIONE/ESSICCAZIONE E SELEZIONE GRANOLUMETRICA

A questo punto, il materiale è inviato al Mulino Pendolare Finitore tipo MS.

Questi mulini, grazie al sistema di doppia alimentazione ed alla presenza di distributori interni a vomeri che ottimizzano il caricamento della camera di macinazione, assicurano dei livelli di alta produttività e grazie ad un separatore installato sopra la camera di macinazione, delle granulometrie estremamente fini.

La macinazione finale è operata da robusti pendoli con l'azione della forza centrifuga esercitano durante il rotolamento una forte pressione sulla pista a settori alloggiata alla base del mulino. Successivamente il materiale è raccolto nella parte superiore del mulino tramite una depressione creata dal filtro "a valle" e quindi selezionato da un separatore .



La configurazione del separatore dipende dal tipo di materiale e dalla granulometria desiderata.

Le particelle scartate dal separatore ricadono nella camera di macinazione per essere allo stesso tempo trattate con il materiale "fresco" che proviene dal sistema a doppia alimentazione, assicurando con questo una perfetta omogeneizzazione della miscela tra le particelle leggere e quelle pesanti.

Questo sistema operativo (detto macinazione in vena d'aria) è completamente ermetico e non disperde polvere fine nell'ambiente.

Il filtro di processo MS57000 può fare anche la funzione da filtro di reparto, evitando l'investimento di un filtro specifico.

Nel Mulino Pendolare inoltre è possibile inserire gas caldi sempre in "vena d'aria" per mezzo di un bruciatore a bassissima potenza calorifica (media di 400 KCAL/LT) con eccellenti risultati di rendimento termico e con la garanzia della costanza di umidità del materiale in uscita, apportando così notevoli vantaggi nella successiva fase di umidificazione ed agglomerazione.

Il prodotto che esce dal mulino primario a martelli PIG possiede una forma poliedrica e una curva granulometrica completa ed essendo in buona parte già fine (il 25% al di sotto di 140 Mesh) viene quindi miscelato con il prodotto del mulino pendolare.

Il risultato finale è che queste particelle poliedriche costituiscono lo scheletro della piastrella stessa conferendo un'altissima resistenza meccanica al prodotto verde ed essiccato (circa un 40% in più rispetto all'atomizzato o macinato a secco con solo mulino finitore) con conseguenza possibilità di eseguire molte più operazioni nella fase di smaltatura.

VAGLIATURA E DEFERRIZZAZIONE

I Vagli inclinati MS vengono installati dopo il filtro perché la loro funzione è di garanzia e controllo della qualità ceramica. Il loro scopo è essenzialmente quello di riuscire a filtrare dall'impasto macinato, quelle piccole impurità (legno, gomma, plastica etc..) che possono essere presenti perché avendo un peso specifico molto inferiore alla miscela ceramica, non vengono selezionate dal separatore dinamico.



I vagli inclinati possono essere corredati da speciali attrezzature che ne amplificano ulteriormente la qualità nel controllo e nella selezione, come il sistema automatico di autopulizia della rete setacciante, l'apertura oleodinamica della parte vagliante ed il nuovo Controllo Automatico della rottura della rete.

Subito dopo la fase di vagliatura si passa a quella di deferrizzazione che garantisce una efficiente asportazione delle impurità ferrose dall'impasto ceramico per mezzo dei Deferrizzatori Autopulenti con barre magnetiche al neodimio (7000 Gauss effettivi).

Questa fase è importantissima soprattutto per l'ottenimento di prodotti con smalti brillanti.



UMIDIFICAZIONE PELLETTIZZAZIONE E CONTROLLO DELL'UMIDITÀ

Per concludere una buona preparazione dell'impasto manca solo la fase di umidificazione e pellettizzazione che costituisce una parte determinante del processo.

La Bagnatrice Verticale svolge una doppia funzione:

1. Fornisce un giusto tenore d'acqua all'impasto, operando per mezzo di ugelli nebulizzatori.
2. Tramite l'albero centrale completo di pale che conferisce all'impasto un movimento elicoidale combinato all'effetto derivante dalla nebulizzazione, si ottiene una agglomerazione in granuli di piccole dimensioni (minore di 1 mm. ~ 18 mesh, e a forma di gomito) ed una omogeneizzazione per l'umidità in tutte le frazioni granulometriche dell'impasto stesso.

I vantaggi principali di questa fase tecnologica si riscontrano soprattutto durante la pressatura. Infatti, si è ottenuto un rapporto di compressione notevolmente ridotto ed una velocità simile all'atomizzato in termini di cicli di pressatura. Un'importante e fondamentale funzione di controllo e gestione dell'umidità della bagnatrice, viene svolta da Misuratori automatici d'umidità che sono in grado di determinare e mantenere con elevata precisione e in modo continuo la percentuale d'umidità del materiale in uscita dalla bagnatrice, con conseguenti vantaggi nella fase di pressatura essiccazione e cottura.

STOCCAGGIO ED ALIMENTAZIONE PRESSA

il materiale viene stoccato in sili e rimane a riposo per almeno 24 ore per poi essere convogliato alle presse attraverso i Vagli Rotativi omogeneizzatori di alimentazione.

Questi rappresentano l'ultima importante fase dell'impianto di preparazione a secco.



I Vagli Rotativi omogeneizzatori hanno più di una funzione: principalmente effettuano una vagliatura di controllo appena prima dell'alimentazione dell'alveolo dello stampo e questo permette di eliminare tutti i difetti superficiali dovuti a placche, a grumi o ad impurità occasionali che sono entrate nell'impasto durante l'ultima parte dell'impianto.

Inoltre, effettuano una vera e propria miscelazione delle diverse particelle granulometriche omogeneizzando la massa, con il risultato di ottimizzare i ritiri ed annullare i difetti di squadratura e di taratura della pressa stessa.



SUPERVISIONE E GESTIONE ELETTRONICA "INTELLIGENTE" DELL'IMPIANTO

Il cervello del processo è Quadro Elettrico di gestione "intelligente" che è completo di supervisione in grado comandare e monitorare tutte le varie fasi del processo.



Grazie anche ai rivoluzionari MODULATORI DI FREQUENZA MS 6000 studiati e brevettati per operare sulle motorizzazioni principali delle macchine di processo si riducono enormemente gli assorbimenti elettrici (fino ad un 40%) e soprattutto si ottimizza il rendimento delle macchine senza perdita di produttività anche quando gli organi macinanti sono da sostituire. Il Quadro Elettrico di gestione "intelligente" è completo di controllo a distanza via modem che consente al centro assistenza MS di poter operare quando vi siano richiesta da parte del cliente. Un altro importante funzione è quella dell'inserimento del conta-ore che una volta impostato gestisce tutte le programmazioni di manutenzione sulle macchine principali del processo.

CONCLUSIONI E CONSIDERAZIONI

Il processo di preparazione delle materie prime DRY-TECH è la soluzione tecnologica di Manfredini & Schianchi alla necessità di ridurre fortemente i costi di processo a parità qualitativa nella produzione ceramica.

Grazie ad una scrupolosa analisi ceramica delle materie prime disponibili presso i nostri clienti, Manfredini & Schianchi con la sua equipe tecnica, l'ausilio di laboratori ed il proprio impianto pilota, ha sviluppato l'impasto ottimale necessario per realizzare con il proprio processo DRY-TECH un prodotto ceramico garantito di alta qualità riproducibile nel tempo.

I più importanti vantaggi del processo DRY-ECH sono:

- Una fortissima riduzione del consumo termico ed elettrico rispetto ai sistemi di macinazione ad umido.
- Utilizzo di materie prime più economiche scartate per problemi di viscosità nel processo tradizionale ad umido.
- Assenza di prodotti deflocculanti.
- Ridotto spazio occupato dall'impianto
- Alto grado di automazione
- Costanza del prodotto.
- Manutenzione estremamente ridotta rispetto agli impianti tradizionali.
- La quasi totale eliminazione del consumo d'acqua e dell'emissione di gas nocivi nell'ambiente grazie all'assenza di atomizzatori od essiccatoi a letto fluido.
- Forte aumento del rendimento di presse, essiccatoi e forni (fino al un 30% in più) grazie alle caratteristiche specifiche della formulazione ceramica studiata ed utilizzata nel processo Dry-Tech M&S.
- Forte riduzione di smalto ed engobbio nella fase di smaltatura grazie alla superficie estremamente liscia del supporto ottenuto con il processo Dry-Tech M&S



Processo a secco tradizionale



Processo DRY-TECH M&S

Altri sistemi di macinazione a secco sorti di recente sull'onda del nostro successo non riescono a garantire nè qualità (vedi foto sopra) nè tantomeno produttività; conseguentemente i costi finali di produzione non beneficiano di alcuna riduzione rispetto al processo tradizionale ad umido.

Il processo DRY-TECH di Manfredini & Schianchi è già il sistema alternativo di trattamento delle materie prime più impiegato al mondo con oltre 850.000.000 m2/anno di piastrelle di pavimento e rivestimento prodotte dai propri clienti nelle varie tipologie.

L'evoluzione in DRY-TECH permette l'utilizzo della tecnologia di preparazione a secco per qualsiasi produzione ceramica ed i risultati ceramici ottenuti sono pienamente conformi alle normative vigenti UNI.

Comparazione costi fra Preparazione a Secco MS e preparazione ad umido **

Consumi	DRY TECH	Processo ad umido
Acqua (L/t)	36	266
Elettricità (kW/t)	15	40
Gas Naturale (mc/t)	5 per umidità del 12%	45
Personale	2 Persone	3 Persone
Costo di manutenzione globale (€/t)	0,8	1,5

** I dati dei consumi del processo ad umido sono in riferimento al comprensorio Sassolese, fonte ACIMAC

I dati riportati sono indicativi e possono essere variati senza preavviso.