



TE.CO.MA. S.r.l. TECHNICAL CONSULTING MACHINERY

Via Romagna, 21/29
41053 MARANELLO (MO) ITALY
tel. +39 0536 948317 – fax +39 0536 940954
Http://www.tecoma.it - E-mail:info@tecoma.it



Gatedryer®

the newest drying technology

relazione tecnica
edizione Maggio 2006



Certified Quality System:
UNI EN ISO 9001:2000
Cert. nr. 50 100 4654/2004 – Rev. 01



modello brevettato
marchio registrato





Gatedryer®

premessa

Quando, qualche anno fa, decisi di preparare una relazione che avesse lo scopo di presentare il nuovo "GATEDRYER®", credevo avrei avuto modo di scrivere per ore al riguardo; ed in effetti così è stato.

Tuttavia, oggi, a distanza di sette anni appunto, dopo aver affrontato le esperienze più disparate nei più diversi settori produttivi ed aver avuto perciò la possibilità di apprezzare le immense potenzialità della macchina, mi rendo conto di quanto a quel tempo mi fossi proposto come piuttosto "naïf".

La speranza di allora, quella cioè di aver dato vita ad un'idea che avrebbe potuto caratterizzare il mondo dell'essiccazione, è oggi divenuta una certezza.

Eventi di questa portata accadono raramente ma effettivamente, in questo caso, ritengo di poter dire con orgoglio e senza timori di smentita che il "GATEDRYER®" rappresenta un passo avanti di tali proporzioni da essere destinato a segnare un'era nel processo di essiccazione.

Franco Paganelli
Amm.re Delegato

Per maggiori informazioni
Vi invitiamo a
consultare il Catalogo GATEDRYER®
e
a visitare il nostro sito
www.tecoma.it, sezione essiccazione



L'idea

Il **GATEDRYER®** nasce dall'idea che sia possibile trasmettere (**in un tempo non superiore a qualche microsecondo**) , alla componente liquida delle particelle (microsfere) generate da un sistema di spruzzatura ad ugelli a doppio fluido, attraversanti un ristretto campo a temperatura costante regolabile a piacimento da 150° a 1.200°C, , una quantità di calore tale da consentire la trasformazione "**Fase liquida → Vapore**" comunemente definita "**VAPORIZZAZIONE**".

E' universalmente risaputo che, da una qualunque sostanza liquida sfuggono sempre molecole e che il loro insieme costituisce un aeriforme, definito "vapore", che sovrasta il liquido esercitando sullo stesso una pressione, definita "**TENSIONE SUPERFICIALE DI VAPORE**".

E' anche noto il fatto che esistano liquidi più o meno volatili e, tra questi, certamente l'acqua è meno volatile dell'alcool e dell'etere.

Il primo caso di trasformazione "liquido – aeriforme" è l'**EVAPORAZIONE**, in cui alla trasformazione è interessata solo la parte superficiale del liquido, e non tutta la massa dello stesso.

Sappiamo inoltre che, in presenza di vuoto, la trasformazione del liquido in vapore è istantanea e che, al contrario, in condizioni di ordinaria atmosfera, la quantità di liquido evaporata sarà tanto maggiore:

- ❑ quanto più è alta la temperatura
- ❑ quanto più bassa è la pressione atmosferica
- ❑ quanto più vasta è la superficie specifica evaporante
- ❑ quanto maggiore è la ventilazione.



principali caratteristiche di funzionamento

Il sistema di spruzzatura è regolabile sia in termini di quantità di prodotto immessa nell'unità di tempo, sia in termini di micronizzazione delle microsfeere generate; tale regolazione ha luogo modificando la quantità e la pressione dell'aria compressa di nebulizzazione.

Il cono di spruzzatura che viene a formarsi, è rovesciato rispetto al cono di calore realizzato dal sistema di immissione dell'aria calda o, come viene chiamata, zona di "Flash".

Le microsfeere generate dall'ugello/i di spruzzatura, nel loro viaggio dall'ugello all'interno della macchina, sono costrette a venire a contatto con molecole d'aria aventi una temperatura adeguata, introdotte via un sistema di distribuzione dell'aria calda opportunamente sistemato in modo da generare un movimento rotativo fortemente accelerato.



Accade così che nell'attraversamento della zona di flash o "GATE" (dall'inglese: cancello), le microsfele composte di una parte solida ed una liquida, subiscono un complesso processo fisico descrivibile in questo modo:

A) PARTE LIQUIDA

Come abbiamo accennato nella prima parte di questa relazione, il processo di vaporizzazione dell'acqua o di qualunque altro solvente, avviene nel brevissimo termine di alcuni microsecondi.

Una volta in fase di vapore, le molecole sono in balia di un sistema di aspirazione molto attivo posto subito fuori il Gate.

Aspirato dal sistema assieme ad altre piccolissime particelle solide (0,5 – 1 micron), il vapore viene sottoposto a booster e raffreddato quel tanto da permetterne la condensazione e quindi la liquefazione.

B) PARTE SOLIDA

Le particelle solide, ormai separate dalla parte liquida per effetto della differenza di massa, fortemente accelerate dal sistema che le ha generate e con una energia cinetica uguale a $\frac{1}{2} m \cdot v^2$, non risentono della presenza del sistema di aspirazione del vapore, in quanto la quantità di moto posseduto dalle stesse, le costringe sulla traiettoria iniziale fino a perdere velocità e cadere sul fondo della macchina.



cancello di essiccazione "gate"

La distanza tra gli ugelli di spruzzatura ed il cancello di essiccazione ("GATE") è approssimativamente 200÷250 mm.

Il cancello di essiccazione, può essere realizzato in tre differenti modi:

- a) A fiamma diretta con bruciatori ad alta velocità
- b) A mezzo di un sistema indiretto con "Scambiatore di calore"
- c) Tramite un generatore d'aria calda (sistema diretto o indiretto)

Nelle sopra menzionate versioni, la temperatura di flash può variare fra 180 e 1.200°C.

Il tempo di transito delle gocce formate dagli ugelli, attraverso il flash, è nell'ordine di alcuni microsecondi.

Questo tempo di contatto relativamente corto è, comunque, sufficiente a trasmettere all'acqua la quantità di calore che permette il verificarsi della reazione endotermica, trasformando cioè l'acqua in vapore.

Contemporaneamente la polvere non risente di modificazioni termiche o degradazione dovute all'acqua ed al tempo di contatto molto basso.



sistema di filtrazione

Il sistema di filtrazione è, normalmente, costituito da un filtro a maniche avente una superficie filtrante in relazione con i volumi totali sviluppati dalle diverse versioni del GATEDRYER®.

La collocazione del sistema di filtrazione, a lato della macchina o incorporato, è diversa a seconda della esecuzione della macchina stessa.

In alternativa al filtro a maniche, il GATEDRYER® può essere dotato di torre di abbattimento fumi.



i vantaggi di questa nuova filosofia

Non vi è dubbio che, a parità di capacità evaporativa e distribuzione granulometrica richiesta sul prodotto finale, una macchina tradizionale a turbina non sia in grado di reggere il confronto con il "GATEDRYER®".

I punti salienti che fanno la grande differenza fra le due filosofie principalmente sono (naturalmente trattandosi di macchine aventi la stessa capacità evaporativa):

| | <u>con GATEDRYER®</u> |
|---|------------------------------------|
| 1. Costi d'investimento | inferiori del 45% |
| 2. Costi di installazione | inferiori del 60% |
| 3. Potenza elettrica installata | inferiore del 40% |
| 4. Spazio necessario | inferiore del 50% |
| 5. Altezza capannoni | inferiore del 60% |
| 6. Quantità di aria al camino | inferiore del 50% |
| 7. Temperatura polvere in uscita | molto inferiore |
| 8. Tempo di essiccazione | microsecondi contro secondi |
| 9. Da non sottovalutare poi l'estrema facilità di conduzione e controllo della macchina. | |



comparazione tra atomizzatori

E' unanimemente riconosciuto il fatto che gli atomizzatori sono fra gli essiccatoi più economici esistenti in commercio.

Ciononostante, una comparazione tra il "GATEDRYER®" (corrispondente alla versione con una capacità massima di 800 l/h) e l'atomizzatore tradizionale, dimostrerà importanti differenze:

esempio

Prendiamo una macchina con una capacità evaporativa di 500 l/h (temperatura di esercizio 500 °C - aria calda in entrata), usando un generatore a gas :

| <i>Tipo</i> | <i>Diametro interno</i> | <i>Altezza</i> | <i>Kw installati</i> | <i>Nmc/h</i> | <i>Consumo termico specifico</i> | <i>Perdite termiche</i> |
|--------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------|--------------|--------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Spray dryer</i> | 4.560 mm | 13800 mm | 53 | 3.220 | 850 Kcal/l | 80.000 Kcal/h |
| <i>GATEDRYER®</i> | 1500 mm | 6000 mm | 27 | 1.800 | 850 Kcal/l | 67.000 Kcal/h |

nota:

Considerando che la polvere ottenuta con il GATEDRYER® è molto simile, in termini granulometrici, a quella ottenuta con un atomizzatore a turbina, la comparazione dovrebbe essere realizzata con una macchina di questo tipo.

In quel caso, le differenze sarebbero state ancora più marcate.



informazioni tecnico-commerciali

L'esperienza acquisita dai tecnici della TECOMA negli ultimi 25 anni nei vari comparti dell'industria, relativamente alla applicazione diretta, lo studio, il dimensionamento, la realizzazione ed il montaggio delle diverse macchine quali:

- **ATOMIZZATORI A TURBINA**
- **ATOMIZZATORI A DOPPIO FLUIDO**
- **ATOMIZZATORI IN CONTROCORRENTE AD UGELLI A PRESSIONE**

con soluzioni in equi o controcorrente, ha reso possibile la realizzazione ed il successivo sviluppo di questa nuova macchina capace di sostituire le costosissime ed ingombranti macchine tradizionali.

Pertanto, nel Settembre 1996, dopo alcuni anni di studi, la TECOMA ha brevettato e quindi presentato il primo prototipo di **GATEDRYER®**, il "TURBODRYER SG".

La prima macchina venne installata in una linea produttiva per "pigmenti per ceramica".

Gli eccezionali risultati ottenuti in termini di qualità del prodotto finale, furono la principale ragione perché, nel breve volgere di pochi mesi, altre due macchine venissero installate da parte della stessa ditta.

Un grande numero di test, eseguiti con una macchina da laboratorio su prodotti organici ed inorganici, hanno presto dimostrato la versatilità di questa nuova macchina.



prodotti trattati

Dall'installazione della primo prototipo, molte altre macchine sono state installate e molti altri prodotti sono stati trattati quali:

Settore ambiente

- Acidi esausti (HNO₃, HF)
- Acque saline
- Acque reflue da produzione alimentare
- Borlanda di distilleria
- Emoglobina bovina
- Fanghi oleosi da trafilatura
- Percolato di discarica
- Polpa da cartiera
- Plasma
- Ruggine
- Sali sodici
- Sangue bovino e avicolo
- Scarti ceramici
- Scarti da lavorazione del legno (NaOH e lignina)

Settore alimentare

- Amido
- Babeurre
- Camomilla
- Conservante alim. calcio propionato
- Estratto di Ginseng
- Gomma Arabica
- Latte di soja
- Latte intero, scremato, concentrato
- Latte grassato
- Latticello
- Lievito di birra
- Malto
- Mango
- Melassa da zucchero di canna
- Polpa di banana
- Proteine del latte
- Purea di fragola
- Saccarosio
- Salamoia ed aceto per sottaceti
- Siero di latte
- Succo d'arancio
- Succo di limone
- Uova intere, tuorlo, albume



Settore ceramico

- Allumina con binder organico
- Barbotina ceramica
- Bentonite
- Caolino
- Carbonati alcalino terrosi
- Criolite
- Coloranti ceramici
- Ferrite
- Idrossido di alluminio
- Ossidi metallici
- Pigmenti
- Porcellane
- Porfirite
- Silicati
- Silicato di zirconio
- Silice colloidale
- Smalti ceramici
- Smalti per serigrafia
- Terre decoloranti

Settore chimico e farmaceutico

- Cloruro ferroso
- Cloruro di sodio
- Carburo di silicio
- Policloruro di alluminio
- Colorante organico
- Fosfato acido di potassio e di sodio
- Fosfati organici
- Gesso
- Gomma clorurata
- Pasta di legno di pioppo
- Pigmento rosso
- Idrolizzato proteico del grano
- Resine melaminiche
- Solfato di sodio
- Cellule vegetali in sospensione
- Ferro polimaltoso
- Additivi per mangimi
- Tannini

e molti altri ancora



gamma di produzione

Attualmente TECOMA , produce una gamma di GATEDRYER® che comprende:

- | | |
|-------------------------|--------------------------------------|
| 1. MINIMINOR | macchina da laboratorio |
| 2. MINOR | |
| 3. MINOR SPECIAL | |
| 4. TURBO | |
| 5. TURBO SPECIAL | |
| 6. GATE | |
| 7. FLYING DISC | Sistema a GATEDRYER® multipli |
| 8. SUPERGATE | |



ESSICCATORI CONTINUI

| TIPO | ESEMPIO | FONTE DI CALORE | RIMOZIONE UMIDITA' | AGITAZIONE | ALIMENTAZIONE | TEMPO MORTO |
|-----------------------------------|-----------------------|--|----------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|
| <i>Cilindro riscaldato</i> | <i>Doppio tamburo</i> | Superficie calda | Flusso d'aria | Nessuno | Impasto liquido | Minuti - ore |
| <i>A tamburo</i> | <i>Rotativo</i> | Aria calda | Flusso d'aria | Tamburo | Granulare | Minuti - ore |
| | <i>Turbo</i> | Aria calda | Flusso d'aria | Nessuno | Granulare | Minuti - ore |
| <i>Flusso continuo</i> | <i>Spray</i> | Aria calda o gas di combustione | Flusso d'aria | Nessuno | Impasto liquido | Secondi |
| | <i>Flash</i> | Aria calda | Flusso d'aria | Aria | Polvere granulare | Secondi |
| | <i>Letto fluido</i> | Aria calda | Flusso d'aria | Aria | Granulare | Minuti |
| ORIZZONTALE TECOMA | GATEDRYER® | ARIA CALDA O GAS DI COMBUSTIONE | FLUSSO D'ARIA | ARIA | IMPASTO LIQUIDO | MICRO- SECONDI |