

## CENTRIFUGAZIONE

La centrifugazione consente la separazione dei solidi dai liquidi grazie alla forza centrifuga, generata dalla rotazione di un cestello contenuto all'interno di un fasciame.

In relazione alle caratteristiche ed alle esigenze di processo, si possono impiegare diversi tipi di centrifughe, riconducibili a due grandi famiglie:

- Centrifughe con trattamento discontinuo del prodotto con cestello forato (centrifughe filtranti)
- Centrifughe con trattamento continuo del prodotto a tamburo pieno (decantatrici) o a cestello forato (a spinta)

La tipica installazione è quella cosiddetta "in cascata", con reattore o cristallizzatore in alto, centrifuga a livello intermedio ed essiccatore in basso.

## CENTRIFUGHE DISCONTINUE CON CESTELLO FORATO

Sono centrifughe ad asse orizzontale o verticale con gestione automatica del ciclo e dello scarico. Si utilizzano quando la granulometria media del cristallo è alquanto ridotta (inferiore ai 100  $\mu\text{m}$ ) e sono necessarie una o più fasi di lavaggio del pannello in macchina con abbondante liquido di lavaggio (più di 1 l di liquido per Kg di pannello secco accumulato).

Il ciclo tipico è il seguente:

- Alimentazione della sospensione
- Centrifugazione
- Lavaggio del pannello (eventualmente da ripetersi più volte)
- Centrifugazione finale
- Scarico del prodotto
- Scarico automatico del pannello residuo (in presenza di prodotto particolarmente fine)

L'alimentazione ha concentrazione tipica del 10% o più.

Il lavaggio del pannello serve per sostituire le acque madri (displacement).

La rimozione del pannello residuo alla fine di ogni ciclo di centrifugazione è tipica delle applicazioni nell'industria farmaceutica, con pannelli aventi granulometria dell'ordine dei 5÷30  $\mu\text{m}$ .

Nelle applicazioni chimiche più generali, con granulometria di 100÷300  $\mu\text{m}$ , la rimozione del pannello residuo può non essere necessaria, neppure periodicamente.

Il mercato offre centrifughe progettate tipicamente per l'industria chimica di base e chimica fine in genere e centrifughe più sofisticate per la chimica farmaceutica, adatte per linee multi-produzione, con facilità e rapidità di lavaggio ed ispezione e con possibile installazione in camera bianca attraverso parete.

Tipiche **centrifughe discontinue ad asse orizzontale** sono:

- **Centrifughe tipo peeler**, con masse d'inerzia separate od inglobate nella struttura, scarico a mezzo coltello, a velocità fissa o variabile mediante inverter, per installazioni in ambienti sicuri o ADPE.  
Sono utilizzate soprattutto per prodotti con buon livello di drenaggio e bassa umidità finale.

FOTO 1 – Centrifuga per chimica

FOTO 2 – Centrifuga per farmaceutica

- **Centrifughe del tipo a sacco invertibile**, su piastre d'inerzia, scarico per inversione della tela, velocità variabile a mezzo inverter, per installazioni in ambienti sicuri o ADPE.

Sono utilizzate per produzioni non grandi, per prodotti con drenaggio ridotto ed umidità finale che può essere diminuita con particolari dispositivi di messa in pressione del cestello (sistema HCS di COMI CONDOR)

FOTO 3 – Centrifuga a sacco invertibile

Le **centrifughe discontinue ad asse verticale e scarico dal fondo** sono le più tradizionali, con scarico a coltello, a velocità variabile a mezzo inverter, per installazioni in ambienti sicuri o ADPE. Si utilizzano soprattutto per grandi produzioni di prodotti con livelli di drenaggio medi o bassi. Quando il drenaggio è elevato, è necessario installare un dispositivo di distribuzione del prodotto alimentato (sistema a cono rotante ad asse inclinato di COMI CONDOR) per ottenere una distribuzione omogenea del prodotto e conseguente assenza di vibrazioni nell'esercizio della centrifuga.

FOTO 4 – Centrifuga ad asse verticale

### **CENTRIFUGHE IN CONTINUO**

Sono centrifughe ad asse orizzontale con trattamento continuo del prodotto. Sono prevalentemente usate nell'industria chimica di base e meno tipiche per la chimica fine.

Possono essere suddivise essenzialmente in due grandi famiglie:

- Centrifughe a tamburo pieno (decantatrici)
- Centrifughe a cesto forato (a spinta)

Non esistono versioni particolari per la chimica farmaceutica, dove il loro uso è tipico per applicazioni molto limitate.

#### **Centrifughe decantatrici continue**

Sono costituite da un bolo cilindro-conico, avente all'interno una coclea. Un riduttore epicicloidale impone una velocità differenziale coclea-bolo, permettendo lo scarico dei solidi dall'estremità conica e quello del liquido dall'estremità opposta.

Grazie all'elevata forza centrifuga generata (fino a 5000 xg per i modelli più piccoli e 3000 xg per i modelli medio/grandi), il campo d'applicazione è enorme, sia per installazione in zona sicura che in zona ADPE.

E' possibile il lavaggio del pannello ma con ridotti quantitativi di liquido.

FOTO 5 – Decantatrice

#### **Centrifughe continue a spinta**

Sono caratterizzate da due cestelli forati coassiali, uno interno all'altro, con stacci scanalati che permettono la separazione. Il cestello interno è pulsante ed azionato da uno spintore idraulico. Si genera così il movimento del prodotto, che viene scaricato in continuo.

Sono centrifughe tipiche per il trattamento di sali (NaCl, KCl,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaSO}_4$ , ecc.) o prodotti granulari con dimensione media dei grani non inferiore a 120  $\mu\text{m}$ . L'umidità allo scarico è in genere molto bassa.