



SISTEMI DI TRASFORMAZIONE DEL PTFE

I sistemi di trasformazione del ptfе attualmente applicabili sono fondamentalmente 3:

- estrusione a secco;
- estrusione in pasta;
- stampaggio isostatico.

L'estrusione a secco viene utilizzata a partire da polveri presinterizzate¹ che, spinte all'interno di un cilindro, vengono compresse in ben determinate quantità da un pistone, permettendo quindi la conglomerazione grazie al fatto della presinterizzazione stessa.

La velocità di trasformazione del suddetto sistema acconsente una grande produzione di materiale in continuo; tuttavia il livello qualitativo del materiale estruso a secco è mediocre, in quanto il semilavorato risulta assiemato da una serie di pistonate e soprattutto nella zona delle pistonate non si ha una garanzia assoluta di connessione alla pistonata successiva, creando quindi dei possibili punti di frattura.

Il materiale risulta altresì più permeabile rispetto agli altri sistemi di produzione, a causa della dimensione molecolare maggiore delle particelle di partenza.

Inoltre il processo di estrusione a secco permette la sola produzione di tubi, tondi e profilati in ptfе, senza esaurire minimamente il problema dei raccordi.

In conclusione, il processo di estrusione a secco è da ritenersi il meno valido dal punto di vista qualitativo.

Il processo di estrusione in pasta parte da un granulare di ptfе particolarmente fine che, miscelato in maniera opportuna con un lubrificante, viene estruso a pressioni elevate, creando una fibrillazione del materiale così trasformato.

Grazie allo sfregamento delle particelle di ptfе contro una parete metallica conica particolarmente liscia, le molecole si innestano tra loro sfruttando la presenza del lubrificante, dando luogo ad una sorta di pasta ancora intrisa di lubrificante stesso.

Il materiale così estruso viene sinterizzato in un secondo tempo, facendo quindi volatilizzare il lubrificante ed ottenendo quindi un semilavorato finale particolarmente liscio e ceroso.

L'estrusione in pasta presenta il vantaggio di tubi di lunghezza fino a 6 metri², con compattazioni delle polveri di ptfе superiori rispetto agli altri procedimenti.

Tuttavia si deve riconoscere che la volatilizzazione del lubrificante lascia degli interspazi non colmabili durante la sinterizzazione. Inoltre il materiale così prodotto presenta evidentemente movimenti del materiale nel senso di trasformazione (quindi longitudinalmente) movimenti che risultano particolarmente significativi a causa del procedimento stesso.

Inoltre anche con questo sistema si possono produrre solo tubi, non lasciando alternative di produzione per ciò che concerne il rivestimento dei raccordi.

¹Sono quindi polveri le cui molecole sono già parzialmente agglomerate a causa della precottura e, di conseguenza, sono molecole di dimensioni maggiori rispetto a quelle vergini.

²La lunghezza di 6 metri su tubi in ptfе è un vantaggio dubbioso, in quanto le tubazioni in acciaio al carbonio in cui viene inserito il tubo di rivestimento in ptfе hanno un coefficiente di dilatazione rispetto alle varie temperature di esercizio decisamente inferiore rispetto a quello del liner in ptfе: quindi la spinta della dilatazione del ptfе va a gravare sulla zona di tenuta, vale a dire sulle cartelle in ptfе bloccate tra le flange che, col passare del tempo soprattutto in presenza di sbalzi termici, può addirittura causare una frattura del ptfе stesso.



STAMPAGGIO ISOSTATICO

Il processo di stampaggio isostatico deve essere suddiviso in 2 sistemi differenti: da una parte si ha lo stampaggio isostatico per i tubi, dall'altra quello per i raccordi.

Il processo di stampaggio isostatico applicato ai tubi avviene al di fuori dei tubi metallici da rivestire e, grazie alla dilatazione di membrane in gomma particolarmente studiate, le polveri di ptfe sono compresse a pressioni elevate in stampi metallici progettati per tale scopo. Il manufatto ottenuto risulta essere un tubo in ptfe di lunghezza pari a 3 metri³, lunghezza realizzabile mediante tale processo solo da poche Società al mondo. Una volta ottenuto il manufatto stampato, esso deve essere sottoposto ad un trattamento di sinterizzazione, in modo da ottenere le classiche proprietà tipiche del ptfe.

Il processo di stampaggio isostatico applicato ai raccordi è totalmente diverso: il rivestimento dei raccordi metallici avviene direttamente all'interno delle parti metalliche stesse che risultano quindi una parte dello stampo. All'interno delle parti metalliche vengono poste delle anime in elastomero, configurate con la stessa forma del raccordo da rivestire, creando un'intercapedine tra il corpo in acciaio e la membrana in gomma: tale interspazio viene riempito con polvere di ptfe. Una volta chiuso lo stampo, si immettono nella membrana in gomma pressioni fino a 300 bar, le quali dilatano l'elastomero in senso radiale verso la parete interna del raccordo metallico e, quindi, comprimendo la polvere di ptfe: tale compressione risulta particolarmente significativa perché le saldature del raccordo metallico con le flange vengono in tale modo controllate, evidenziando eventuali difetti. Una volta che i raccordi sono così stati stampati, vengono anch'essi sottoposti ad un trattamento di sinterizzazione e successivi collaudi di pressione in acqua, dielettrico 20 Kv e spessori sul 100% della produzione.

I vantaggi dello stampaggio isostatico risultano essere molteplici e, in specifico, sono:

- una composizione completamente omogenea del rivestimento in ptfe, con caratteristiche meccaniche uguali per ogni singolo punto del manufatto (prevenendo quindi indebolimenti della struttura e assottigliamento degli spessori);
- tutti i pezzi così realizzati sono costruiti in un solo pezzo, eliminando il problema di eventuali perdite nei punti di connessione;
- il sistema di stampaggio isostatico non accetta compromessi qualitativi: infatti se un pezzo presentasse anche un piccolo difetto, durante le varie fasi di lavorazione il ptfe di tale pezzo si frantumerebbe e sarebbe respinto durante la produzione;
- una minore deformazione e movimento del materiale, legato al fattore di stabilità all'interno della carpenteria metallica;
- una migliore resistenza a curvature e deformazioni, tenuto conto dell'elevata resistenza alla trazione;
- in caso di raccordi, le parti stampate di ptfe non subiscono stiramenti, curvature, deformazioni e scartellature, mantenendo totalmente stabili le proprietà meccaniche iniziali;
- in caso di tubi, la trasformazione del materiale permette di mantenere costante la resistenza sia radialmente che longitudinalmente, diminuendo notevolmente i movimenti del materiale in funzione delle temperature di applicazione.

Il processo di trasformazione del granulare applicato dalla G.M.I. s.r.l. consiste nello stampaggio isostatico, partendo dalla polvere di ptfe del tipo scorrevole (per un migliore riempimento degli stampi), e processando il tutto a temperatura ambiente, con successiva sinterizzazione del manufatto ottenuto in modo da ottenere le caratteristiche intrinseche del prodotto finito.

¹ Le lunghezze massime proponibili per tubi superiori al DN 300 sono 1 metro.