



Sviluppo materiali per estrusione

Contesto

L'estrusione bivate è una tecnologia matura e consolidata, ampiamente utilizzata nell'industria dei polimeri per la plastificazione, miscelazione e dispersione di materiali, grazie alla sua versatilità e affidabilità.

Oltre alle tradizionali applicazioni, questa tecnologia si rivela estremamente efficace per lo sviluppo di compositi avanzati e materiali funzionali, come polimeri caricati con particelle metalliche, fibre di rinforzo o materiali funzionali, per applicazioni nei settori ambientale, energetico, aerospaziale, automobilistico ecc.

I materiali così ottenuti, opportunamente formulati in filamenti o granuli, possono essere successivamente processati attraverso diverse tecniche di produzione additiva (AM) – tra cui la stampa 3D da filamento e lo stampaggio a iniezione – per realizzare componenti funzionali e prototipi destinati ad applicazioni industriali reali.

Il processo di estrusione con sistema bivate viene realizzato attraverso le seguenti fasi:

- Alimentazione e dosaggio: Le materie prime (polimeri, cariche, fibre) vengono immesse tramite dosatori volumetrici tarati per garantire riproducibilità.
- Plastificazione e miscelazione: Due viti co-rotanti in un cilindro riscaldato fondono il polimero e disperdono le cariche, assicurando omogeneità del composto.
- Estrusione e raffreddamento: Il materiale fuso viene forzato attraverso una filiera, formando un filamento continuo che si solidifica in vasca di raffreddamento.
- Pelletizzazione o avvolgimento: Il filamento può essere avvolto in bobine per ottenere filamenti pronti per la stampa 3D o tagliato in pellet per lavorazioni successive (es. stampaggio).

MAIA – Laboratorio estrusione

Il laboratorio di estrusione presente nell'ambito dell'infrastruttura MAIA è dedicato allo sviluppo di processi di compounding di materiali polimerici e compositi. Recentemente potenziato con l'installazione di un nuovo estrusore bivate ibrido, il laboratorio offre oggi una capacità operativa in grado di coprire l'intera catena dello sviluppo di nuovi materiali, dalla scala di laboratorio (qualche grammo) fino alla scala pilota (diverse centinaia di grammi e chilogrammi). Il laboratorio è attualmente costituito da tre linee di estrusione bivate, progettate per operare in modo sinergico e per rispondere a esigenze progettuali e produttive differenti. Questa configurazione rende il laboratorio unico nel suo genere, permettendo di affrontare sia lo sviluppo di formulazioni innovative che la loro ottimizzazione in ottica di scale-up industriale.

Estrusore Three-Tec Hybrid ZE 5/12: Si tratta di un sistema ibrido che integra due linee di estrusione bivate con diametro delle viti di 5 mm e 12 mm. Questa configurazione permette di lavorare lotti di materiali a partire da pochi grammi (linea da 5 mm) fino a diverse centinaia di grammi (linea da 12 mm). La flessibilità del sistema, lo rende versatile per lo sviluppo di materiali ad alto valore aggiunto e per la produzione di piccoli lotti di test.

Estrusore Dr. Collin GmbH ZK 25 T Teach Line: La linea è costituita da un estrusore bivate con diametro delle viti di 25 mm, processa lotti di materiali nell'ordine di 0.5-5 kg all'ora.

Entrambe i sistemi sono equipaggiati di più dosatori volumetrici per granuli e polveri, una vasca di raffreddamento, un sistema di taglio, un sistema di avvolgimento. Il laboratorio comprende una pressa idraulica con piatti riscaldati per la preparazione dei provini.

Applicazioni e Potenzialità

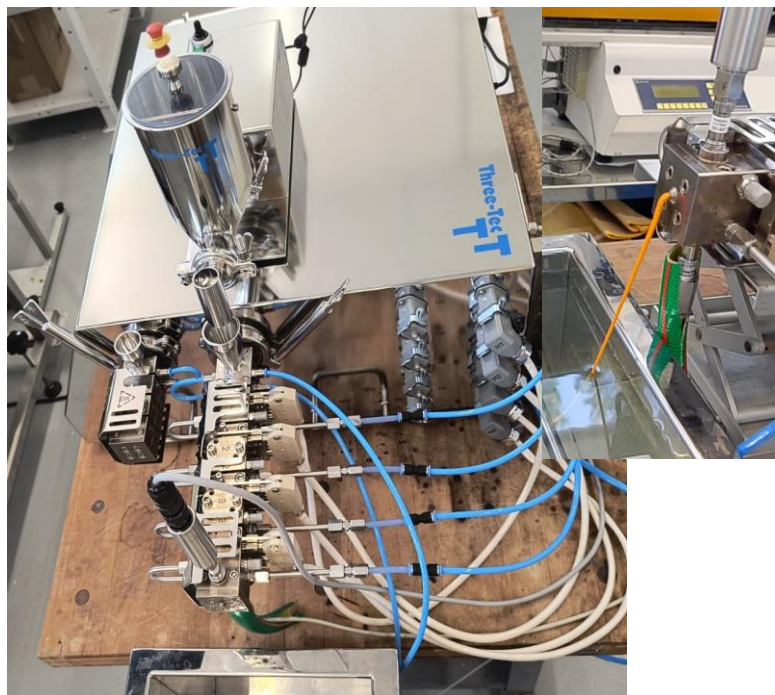
La versatilità del laboratorio permette di sviluppare soluzioni innovative in molteplici settori. Il laboratorio è in grado di processare e caratterizzare un'ampia gamma di materiali, tra cui:

- **Filamenti polimero-metallo:** Realizzati a partire da polveri metalliche, come l'acciaio 17-4 PH, questi filamenti costituiscono il feedstock di stampanti 3D di tipo Metal FFF (Metal Fused Filament Fabrication).
- **Polimeri rinforzati con cariche particellari o fibre:** Questi compositi trovano applicazione in tutti i settori dove sono richieste elevate prestazioni meccaniche (automotive, aerospaziale, edilizia), offrendo un eccellente rapporto resistenza/peso.
- **Compositi funzionali:** Lo sviluppo di materiali ibridi, che combinano polimeri con materiali funzionali, tra cui i Metal Organic Frameworks, apre nuove frontiere in settori come l'HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning), per la cattura di CO₂, la deumidificazione e il raffrescamento passivo.
- **Materie prime seconde,** derivanti da cicli di recupero possono essere efficacemente processate laddove ci sia l'esigenza di trasformazione in nuovi tipi di materiali mediante compounding con aggiunta di cariche o di materiali vergini.

Alcune immagini del Laboratorio



Dr. Collin GmbH ZK 25 T Teach Line



Three-Tec Hybrid ZE 5/12



Pressa a caldo



Materiali e provini



Unione europea



REGIONE
LAZIO

