



# Produzione di Processo

Sergio Terzi

# Peculiarità

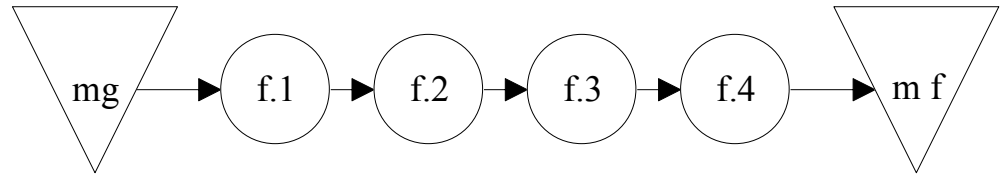
- Le produzioni primarie, caratterizzate da fasi tecnologiche strettamente vincolate dal punto di vista chimico-fisico, sono anche definite come **processi a ciclo tecnologico obbligato**.
- In generale in queste produzioni l'impianto si presenta come una sola grande macchina in cui si svolgono, su scala industriale, le trasformazioni chimico-fisiche tipiche del processo interessato.



# Tipologie di Flusso

- Per quanto riguarda la continuità del flusso di produzione si distingue tra:
  - flusso continuo, caratterizzato dall'evolversi delle fasi tecnologiche senza soluzione di continuità,
  - flusso discontinuo, in cui il flusso del materiale subisce delle pause o attese tra una fase tecnologica e la successiva.

# Flusso Continuo



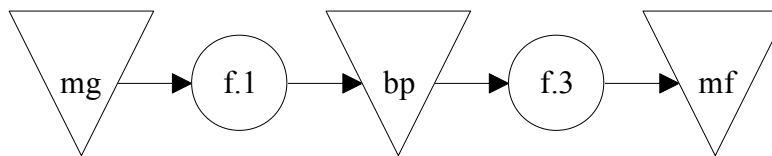
mg = materiale grezzo

m f = materiale finito

f = fase di lavorazione

- Con i processi a flusso continuo si possono ottenere i seguenti risultati:
  - minori dimensioni degli impianti a parità di prestazioni, data l'assenza di magazzini (o buffer) intermedi
  - minori costi, data l'assenza di scorte intermedie
  - riduzione del fabbisogno di manodopera, dato l'alto grado di automazione possibile
  - maggiori rendimenti e qualità più omogenee dei prodotti, data la costanza delle condizioni di processo

# Flusso discontinuo



mg = materiale grezzo

m f = materiale finito

f = fase di lavorazione

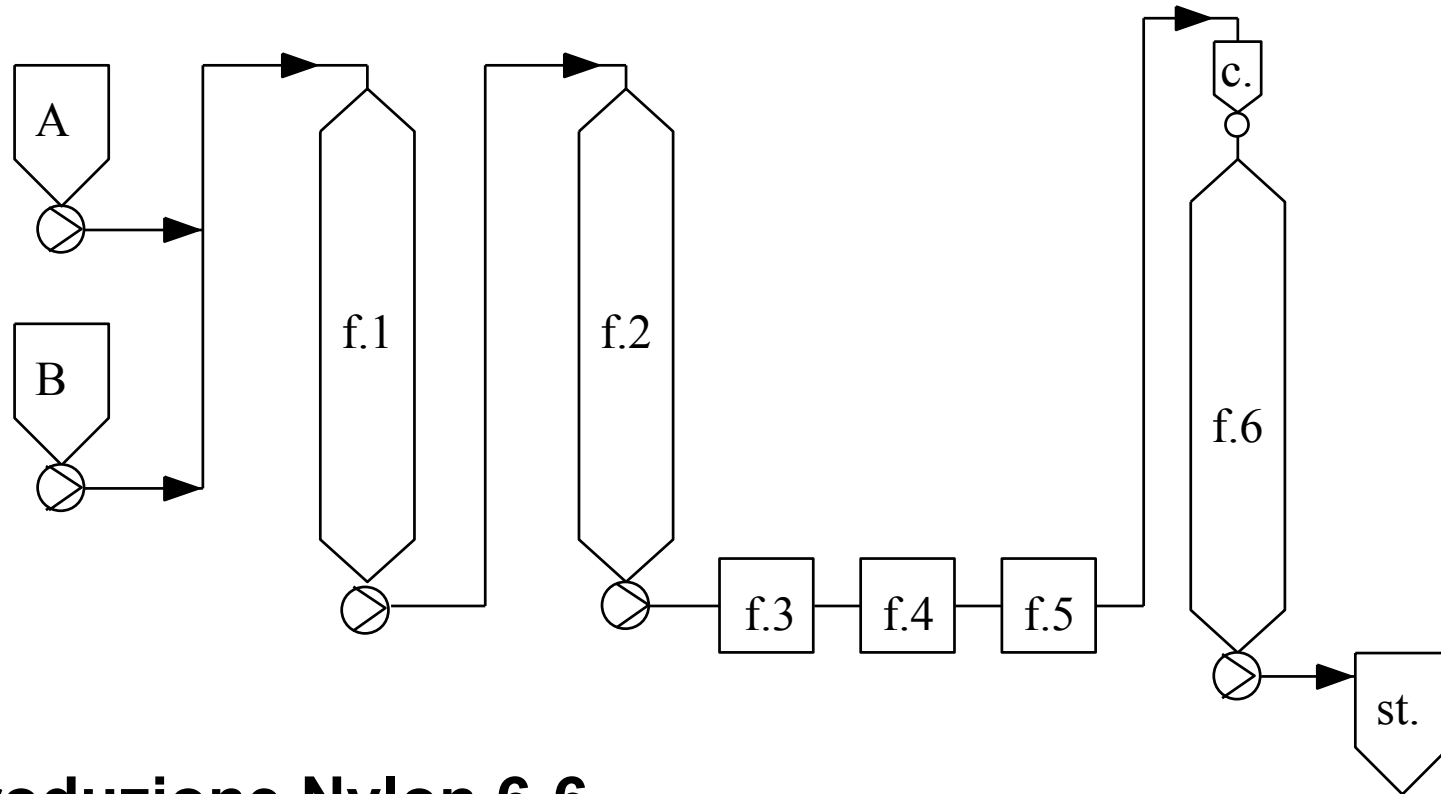
bp = buffer interoperazionale di processo

- Con i processi a flusso discontinuo si possono avere i seguenti risultati:
  - semplicità delle porzioni d'impianto che realizzano le singole fasi;
  - minor sensibilità ai disturbi, dato il disaccoppiamento tra le diverse fasi tecnologiche;
  - maggior flessibilità dell'impianto;
  - facilità di adattamento della produzione alla richiesta del mercato.

# Esempi di produzione di processo: Nylon 6-6

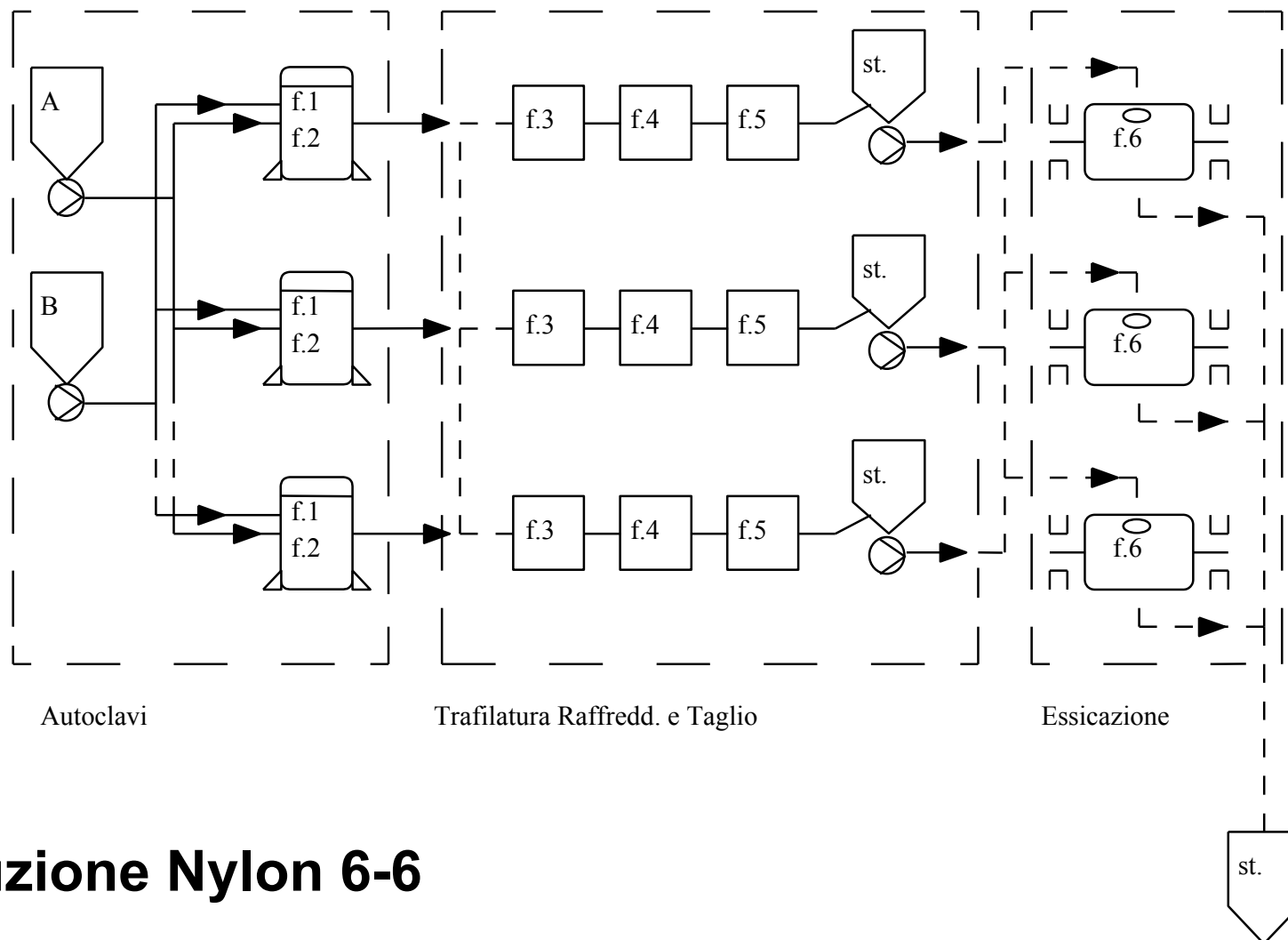
- Il nylon é un policondensato a base poliammidica costituito da macromolecole lineari disposte in modo parallelo
- Ha moltissime applicazioni diverse
  - come monofilo per tessuti filtranti per l'industria chimica, lenze e reti da pesca; come film per contenitori per alimenti, nastri magnetici, ecc
  - come polimero per la produzione di svariati componenti stampati, quali ingranaggi silenziosi, oggetti infrangibili ecc. attraverso un successivo processo di trafilatura - stampaggio
- È inoltre molto resistente agli agenti atmosferici ed é imputrescibile
- Fonde intorno ai 230 °C

# Impianto a flusso continuo



**Produzione Nylon 6-6**

# Impianto a flusso discontinuo



**Produzione Nylon 6-6**



# Caso TAS

## ■ Tipologia di prodotti

- tubi senza saldatura di acciaio finiti a caldo ed a freddo (per impieghi meccanici, circuiti e cilindri oleodinamici, settore auto, ricerca, estrazione e trasporto prodotti petroliferi)
- tubi senza saldatura e saldati di acciaio finiti a caldo: filettabili per impieghi civili e impiegati per condotte di acqua e gas
- pali rastremati per elettro trazione
- recipienti in pressione: bombole, corpi ogivati

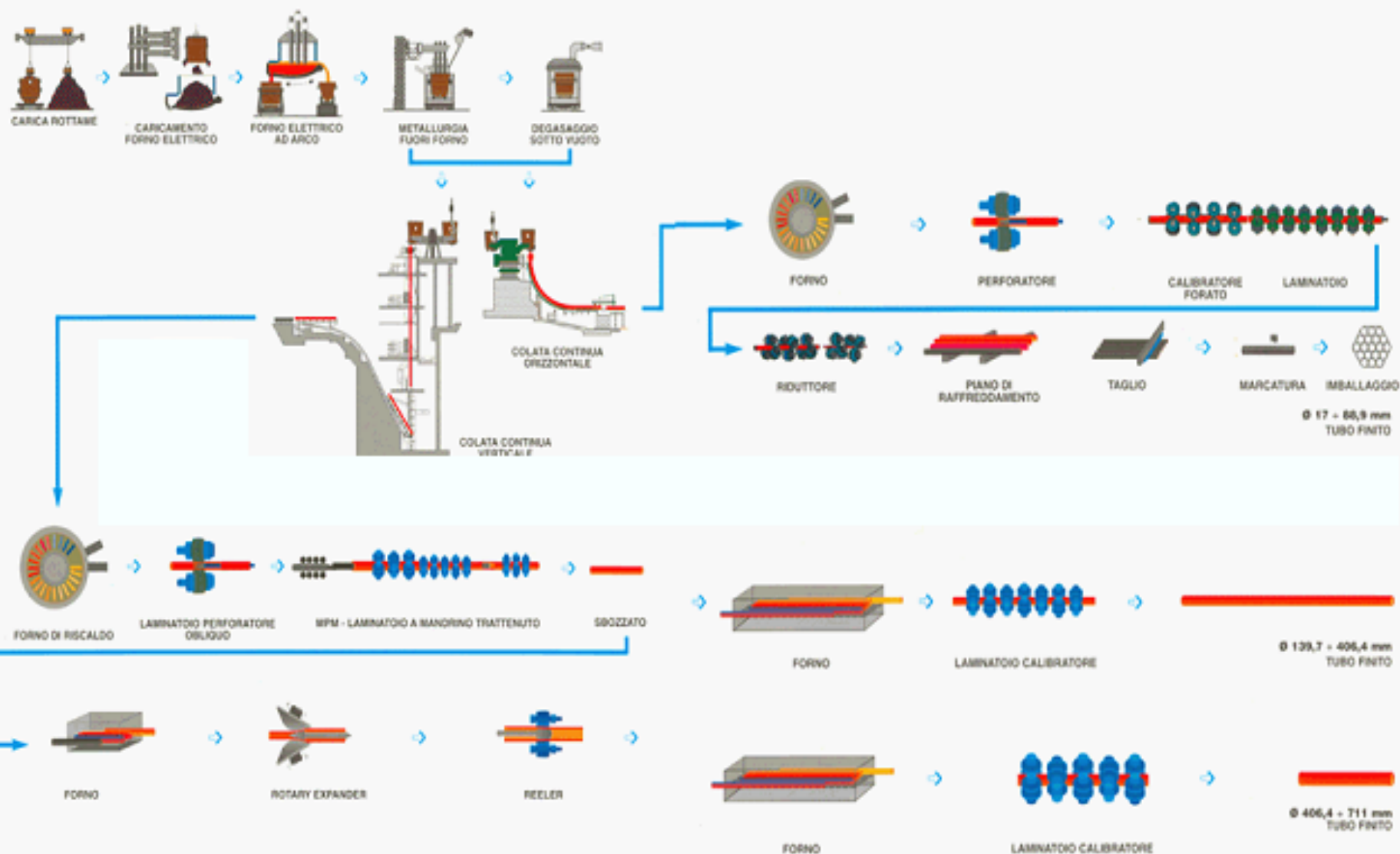


# Ciclo produttivo - 1

- Il ciclo produttivo nel suo complesso prevede inizialmente la produzione di barre tonde di acciaio che si sviluppa nel reparto ACCIAIERIA
  - Pezzatura e caricamento dei rottami
  - Pre-riscaldamento dei rottami
  - Riscaldamento dei rottami nel forno elettrico ad arco fino alla completa fusione dei materiali
  - Prelievo dal forno dell'acciaio fuso, controllo della composizione ed eventuale aggiunta dei elementi (silicio, nichel, magnesio, ecc.) per ottenere il tipo di acciaio desiderato
  - Realizzazione delle barre di acciaio attraverso due colate continue, una verticale e l'altra orizzontale;
  - Taglio delle barre e numerazione per identificazione della colata.

# Ciclo produttivo – 2

- La seconda fase del ciclo è quella della produzione del tubo attraverso la laminazione delle barre tode prodotte in acciaieria
  - TAGLIO delle barre provenienti da acciaieria per ottenere le “billette”
  - Passaggio nel FORNO ROTATIVO DI RISCALDO per raggiungere la temperatura di laminazione (circa 1300°C)
  - Realizzazione del “Forato” con l’impiego di un LAMINATOIO PERFORATORE OBLIQUO che sfrutta l’effetto Mannesmann
  - LAMINAZIONE A MANDRINO TRATTENUTO per ottenere lo spessore desiderato e si realizza attraverso il passaggio in una serie di “gabbie di laminazione” (in questo caso 8)
  - Estrazione del mandrino dal tubo per mezzo dell’ESTRATTORE
  - Passaggio nel FORNO DI RISCALDO per riportare il tubo ad una temperatura adeguata per le successive lavorazioni
  - Passaggio nel LAMINATOIO CALIBRATORE, finalizzato all’ottenimento del diametro desiderato





# Pregi della produzione di processo

- consentono e giustificano l'uso di impianti dedicati, in cui di solito l'efficienza è molto alta
- sono facilmente automatizzabili
- comportano bassi costi di manodopera
- presentano un valore del costo di capitale per unità prodotta più favorevole al crescere della dimensione dell'impianto
- sono abbastanza semplici dal punto di vista logistico

# Difetti della produzione di processo

- sono molto rigidi (hanno scarsa flessibilità) dal punto di vista delle caratteristiche del prodotto finale
- richiedono alti costi di progettazione
- richiedono macchinari dedicati e/o speciali
- presentano forti rischi di obsolescenza del processo
- presentano una bassa elasticità
- richiedono controlli di processo sofisticati a causa della interdipendenza tra le varie stazioni del processo
- non permettono una agevole conduzione "market driven"