

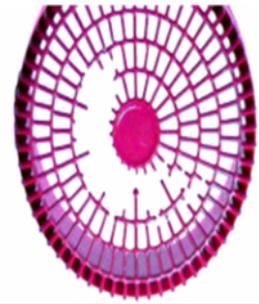
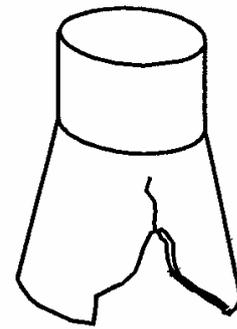
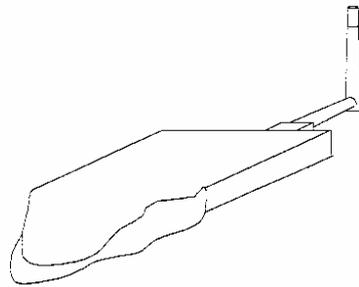
**Difetto (italiano)** Stampata incompleta

**Difetto (inglese)** Short shot, non fills, no fill, incomplete shots, incomplete fills, not filled out

**Sinonimi** Non riempie, mancato riempimento, stampata incompleta, stampata non riempita, cavità incompleta

**Descrizione** La parte è incompleta

**Figura**



**Difetti simili** Vuoti, Buchi

**Categoria** Processo

**Quando accade** Il difetto si presenta solitamente dopo un'interruzione del ciclo di stampaggio. Infatti il raffreddamento dello stampo causa l'aumento della viscosità del fuso che, pertanto, non riesce a fluire dentro la cavità.

**Causa più comune** La stampata incompleta è causata da qualunque fattore che aumenta la resistenza del flusso a scorrere (viscosità) o impedisce l'ingresso nello stampo di una quantità di materiale sufficiente:

- Aumento della viscosità del fuso indotta dalla variazione dei parametri di processo.
- All'interno della cavità dello stampo viene iniettata una quantità di fuso insufficiente a riempirla per intero.

---

---

**Perché è un difetto**

L'oggetto stampato non ha la geometria prevista, cioè quella dello stampo.

Nelle lavorazioni tradizionali un oggetto viene ottenuto per sottrazione di materiale, eseguita per mezzo di singole operazioni di lavoro. Nello stampaggio ad iniezione l'oggetto viene ottenuto attraverso il processo di formatura di un polimero fuso all'interno della cavità di uno stampo. La formatura è determinata da numerosi fattori quali le caratteristiche del materiale, la geometria dello stampo ed i parametri di processo.

---

**Soluzioni da evitare**

L'obiettivo dello stampaggio ad iniezione è di riempire la cavità dello stampo con il polimero fuso.

Quando il fuso non riesce a riempire la cavità siamo tentati di aumentare la pressione di iniezione.

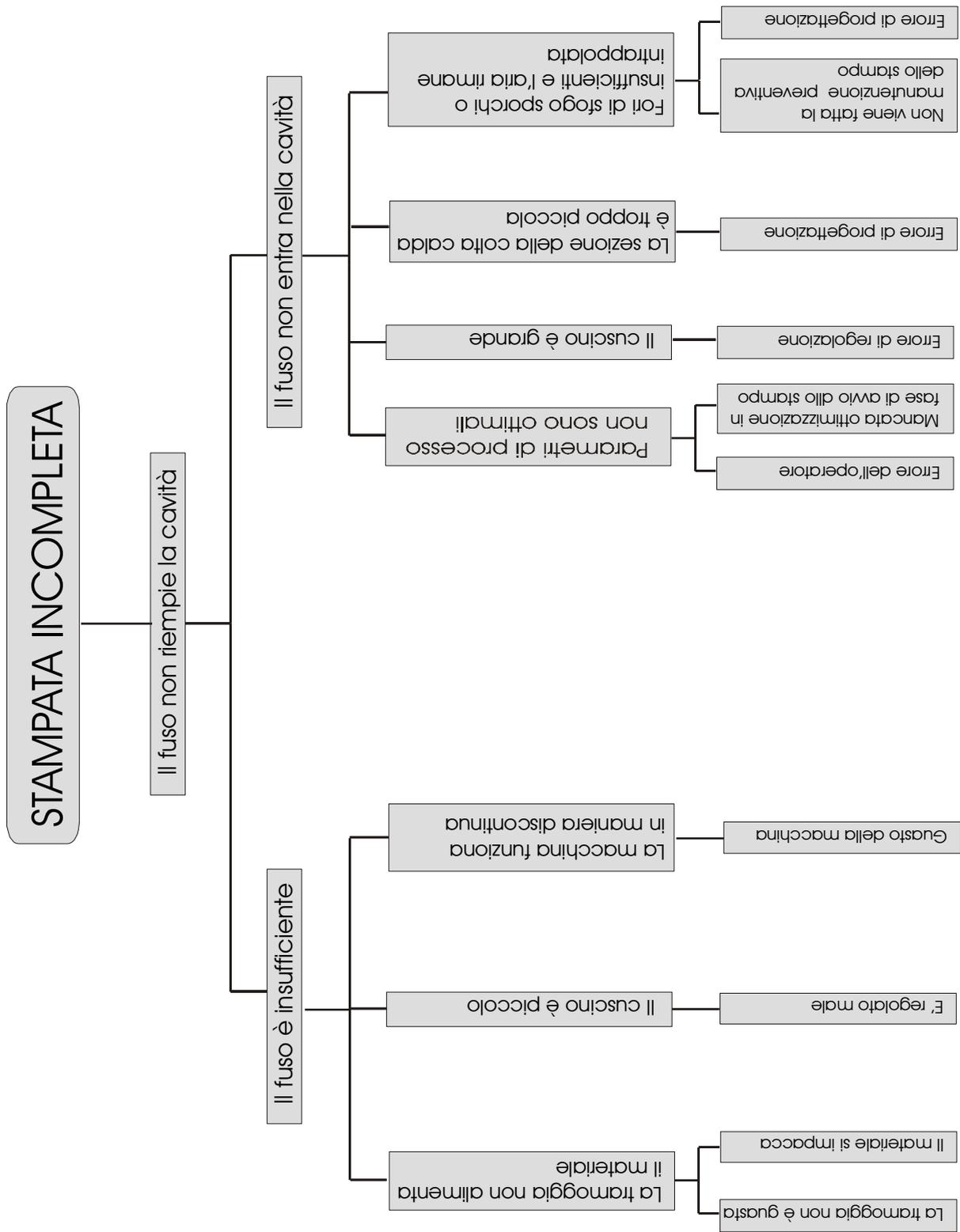
Questa non è una buona soluzione poiché il mancato riempimento potrebbe essere dovuto ad una dose insufficiente.

Così facendo ci troveremmo a "cercare di riempire un secchio da un litro con mezzo litro di liquido!"

---

---

# Fault Tree Analysis



## Check list

**1 State stampando sempre con lo stesso materiale?**

1.1 No Verificate che il nuovo materiale sia compatibile con i parametri di processo che state utilizzando

1.2 Si Vai alla domanda successiva

**2 I parametri di processo sono regolati in maniera ottimale?**

2.1 No Regolate i parametri di processo al loro valore ottimale

2.2 Si Vai alla domanda successiva

**3 La macchina lavora in maniera continua? (cioè il fenomeno si è presentato dopo una pausa)**

3.1 Si Dopo che il processo ha subito un interruzione bisogna aspettare un tempo sufficientemente lungo per raggiungere di nuovo le condizioni di equilibrio. Durante la fase di riavvio è probabile che vi siano delle stampate incomplete che devono essere scartate.

Se si verificano spesso delle interruzioni dovete cercare le cause dell'instabilità del processo. Nella maggioranza dei casi state operando in una condizione di processo detta di "equilibrio instabile" per cui è necessario regolare il processo ed ottimizzare i parametri di lavorazione.

3.2 No Vai alla domanda successiva

**4 Vi è sufficiente materiale nella tramoggia di carico?**

4.1 No Riempite la tramoggia

4.2 Non so Verificate che la tramoggia sia piena

4.3 Si Vai alla domanda successiva

---

## **5 Il materiale passa liberamente dalla tramoggia all'estrusore?**

- 5.1 No Liberare il passaggio dalla tramoggia all'estrusore.
- Il passaggio potrebbe essere ostacolato da impurità contenute nel materiale.
  - L'alimentazione del materiale, dalla tramoggia all'estrusore, potrebbe essere discontinua a causa della cattiva regolazione della temperatura nella zona dell'estrusore sottostante la tramoggia di carico. Infatti se la temperatura è troppo bassa il materiale "scivola" sulla vite e non viene trascinato in maniera continua; se la temperatura è troppo alta il materiale inizia a rammollirsi e ad impaccarsi. L'impaccamento del materiale è dovuto alla sua prematura fusione a contatto con la vite. Controllate e regolate opportunamente la temperatura in questa zona dell'estrusore.

- 5.2 Non  
SO Rimuovete la tramoggia e verificate che il materiale non sia bloccato.  
Controllate che il materiale non sia fuso ed impaccato nella zona di trasporto della vite sotto la tramoggia. Il materiale passando dalla tramoggia alla vite, entra nella zona di trasporto. In questa zona il materiale non deve fondere altrimenti blocca il passaggio dell'altro materiale solido alimentato dalla tramoggia.

- 5.3 Si Vai alla domanda successiva.

---

## **6 Il cuscino è regolato ad un valore ottimale?**

- 6.1 No Il cuscino può essere troppo piccolo o troppo grande. Regolate il cuscino al suo valore ottimale.

Se il cuscino è troppo piccolo:

- Vuol dire che tutto il materiale fuso è stato iniettato nello stampo, ma non era presente in quantità sufficiente. Provate ad aumentare il cuscino.
- Può anche darsi che la valvola di non ritorno della vite dell'estrusore non funzioni correttamente e che parte del fuso ritorni indietro nell'estrusore. Controllate la valvola di non ritorno.

Se il cuscino è troppo grande

- La pressione di iniezione viene impiegata soltanto per comprimere il fuso, senza però spingerlo dentro lo stampo. Provate a ridurre il cuscino.

- 6.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

## **7 La dose è regolata ad un valore ottimale?**

- 7.1 No La dose può essere insufficiente. Se la dose è insufficiente tutto il materiale fuso è iniettato nello stampo, ma non in quantità sufficiente

- 7.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

## **8 La temperatura del fuso è impostata al valore ottimale?**

- 8.1 No Impostate il valore ottimale della temperatura del fuso.  
Se il fuso è freddo la sua viscosità può essere tanto elevata da impedire che il materiale riempia lo stampo.

- 8.2 Si Vai alla domanda successiva.
-

---

## **9 La temperatura dello stampo è impostata al valore ottimale ?**

9.1 No Impostate il valore ottimale della temperatura dello stampo.  
Se lo stampo è troppo freddo il fuso scorrendo al suo interno si raffredda velocemente, il conseguente aumento della viscosità può arrestare l'avanzamento del fronte del flusso di fuso.

9.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

## **10 La velocità di iniezione è troppo bassa?**

10.1 No Aumentate la velocità di iniezione e controllate gli effetti.  
Se la macchina non permette di regolare la velocità di iniezione, si può provare ad aumentare molto gradualmente la pressione di iniezione.

10.2 Si Vai alla domanda successiva

---

## **11 La pressione di iniezione è impostata al valore ottimale ?**

11.1 No Impostate il valore ottimale della pressione di iniezione.  
Se la pressione di iniezione è troppo bassa non si completa il riempimento della cavità.  
Per evitare danni alla pressa non eccede il limite del 70-85% della pressione idraulica massima.

11.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

## **12 La valvola di non ritorno funziona correttamente?**

12.1 No Controllare l'usura ed il funzionamento della valvola di non ritorno. Infatti la non perfetta tenuta e le perdite di materiale determinano anche una perdita di pressione in fase di iniezione.

12.2 Non  
so Controllare il funzionamento della valvola di non ritorno.

12.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

## **13 La fase di mantenimento è sufficiente?**

13.1 No Aumentate la pressione di mantenimento e controllate gli effetti.  
Aumentate il tempo di mantenimento e controllate gli effetti.

13.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

## **14 I fori di ventilazione funzionano in maniera corretta?**

14.1 No Pulite i fori di ventilazione.  
Se i fori di sfogo sono otturati è probabile che l'oggetto oltre ad essere incompleto presenti anche delle bruciature superficiali (cf. Dieseling)

14.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

---

**15 Il canale di adduzione del materiale alla cavità è sufficientemente corto? (cioè il materiale deve percorrere un breve spazio per raggiungere la cavità?)**

15.1 No Quando il canale di adduzione del fuso è molto lungo è probabile che il fuso si raffreddi fino a congelarsi. Il polimero freddo ostruisce il canale ed impedisce il riempimento della cavità.

Per compensare la lunghezza della colata calda si può aumentare la temperatura del fuso:

- Aumentando la temperatura nell'estrusore
- Aumentando la contropressione
- Aumentando la velocità di rotazione della vite
- Aumentando la temperatura dello stampo

Il valore ottimale della temperatura del fuso può essere determinato con degli esperimenti ordinati e mirati.

---

15.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

**16 Il canale di adduzione del materiale alla cavità è sufficientemente pulito?**

16.1 No Pulite il canale di adduzione.

Se il canale di adduzione del materiale alla cavità è ostruito o non è sufficientemente pulito, si può verificare il parziale riempimento della cavità.

---

16.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

**17 I fori di ventilazione sono sufficienti?**

17.1 No Se i fori di sfogo sono puliti è probabile che la loro posizione, dimensione e numero non sia ottimale. Se i fori di sfogo sono insufficienti è probabile che l'oggetto oltre ad essere incompleto presenti anche delle bruciature superficiali (cf. Dieseling).

Se non è stato possibile risolvere il problema con le indicazioni precedenti, molto probabilmente esso è causato da una progettazione dell'oggetto e/o dello stampo non ottimale. Il problema potrebbe richiedere l'aggiunta di altri fori di sfogo e/o una loro migliore distribuzione.

Se il difetto:

- non si presenta occasionalmente,
- se non può essere risolto cambiando le condizioni di processo,
- se non può essere risolto cambiando il materiale,

è necessario intervenire sul progetto dello stampo e/o della parte.

Le modifiche dello stampo possono richiedere tempo e denaro, quindi devono essere effettuate solo dopo avere escluso, con certezza, tutte le altre cause ed aver valutato con attenzione tutte le soluzioni alternative.

Prima di decidere come intervenire consultare:

- i disegni dello stampo,
- il manuale d'uso e manutenzione dello stampo,
- il progettista e/o costruttore dello stampo.

---

17.2 Si Vai alla domanda successiva.

---

---

**18 La geometria della parte presenta una sezione regolare o che cambia di dimensione gradualmente?**

---

- 18.1 No
- Aumentate la dimensione del punto di iniezione o della colata calda.
  - Verificate lo stato di usura dei punti di iniezione.
  - Modificate la geometria della parte e dello stampo per eliminare i bruschi restringimenti della sezione che deve essere attraversata dal fuso.

Se non è stato possibile risolvere il problema con le indicazioni precedenti, molto probabilmente esso è causato da una progettazione dell'oggetto e/o dello stampo non ottimale.

Se il difetto:

- non si presenta occasionalmente,
- se non può essere risolto cambiando le condizioni di processo,
- se non può essere risolto cambiando il materiale,

è necessario intervenire sul progetto dello stampo e/o della parte.

Le modifiche dello stampo possono richiedere tempo e denaro, quindi devono essere effettuate solo dopo avere escluso, con certezza, tutte le altre cause ed aver valutato con attenzione tutte le soluzioni alternative.

Prima di decidere come intervenire consultare:

- i disegni dello stampo,
- il manuale d'uso e manutenzione dello stampo,
- il progettista e/o costruttore dello stampo.

Il problema potrebbe richiedere l'aggiunta di altri fori di sfogo e/o una migliore distribuzione.

---

18.2 Si      Vai alla domanda successiva

---

---

## **19 Il difetto è ancora presente?**

19.1 No Annotate nel quaderno degli esperimenti tutto ciò che avete fatto per eliminare il difetto. Le informazioni raccolte in maniera sistematica vi aiuteranno ad accrescere le vostre conoscenze ed il patrimonio dell'azienda.

Con il tempo potrete costruire la vostra banca dati personale per la rapida soluzione dei problemi.

19.2 Sì Se avete seguito tutte le indicazioni riportate in questa scheda e non siete riusciti a risolvere il problema e/o eliminare il difetto, vi consigliamo di:

- Aspettate un tempo sufficientemente lungo per verificare che il difetto non scompaia da solo essendo dovuto a delle cause occasionali;
  - Verificate che la diagnosi del difetto sia giusta. Spesso molti difetti si presentano in maniera simile anche se sono dovuti a cause totalmente o parzialmente diverse. Attraverso una lettura attenta delle Schede di Troubleshooting e l'analisi delle relative figure potete provare a diagnosticare il difetto con maggiore precisione;
  - Procedete alla completa verifica e regolazione dei parametri di stampaggio;
  - Leggete con attenzione la Guida Caccia al difetto;
  - Consultate le schede tecniche del materiale, il manuale di uso e manutenzione dello stampo, il manuale d'uso della pressa, ecc.
-