



**CONFINDUSTRIA  
VENETO EST**

Area Metropolitana  
Venezia Padova Rovigo Treviso

**SM  
ACT**

# **VALUTAZIONE DELL'EFFICIENZA ENERGETICA NEL PROCESSO DI STAMPAGGIO A INIEZIONE**

Ultima modifica: 09.11.23

Autore modifica: MP



**CAMERA DI COMMERCIO  
PADOVA**  
il futuro a portata di impresa

Progetto realizzato con il contributo della Camera di Commercio di Padova

P 1 / 10

## SEZIONE 1 – Macchine

### 1. Quante presse per stampaggio a iniezione sono attualmente in funzione regolare presso la vostra azienda?

- A. Meno di 10
- B. Da 11 a 20
- C. Da 21 a 30
- D. Da 31 a 40
- E. Più di 40

### 2. Quali tipologie di presse utilizzate? Si assegni una percentuale.

Categoria di efficienza	Tipologia di pressa	Sottosistemi			
		Pompa	Plastificazione	Iniezione	Chiusura
1	Completamente elettrica	N/A	Elettrica	Elettrica	Elettrica
2	Ibrida	Servo motore	Elettrica	Idraulica	Elettrica
3	Ibrida	Servo motore	Elettrica	Elettrica	Idraulica
4	Idraulica/ibrida	Servo motore	Elettrica	Idraulica	Idraulica
5	Idraulica/ibrida	Servo motore	Idraulica	Idraulica	Idraulica
6	Idraulica	Volume variabile	Idraulica	Idraulica	Idraulica
7	Idraulica	Velocità fissa	Idraulica	Idraulica	Idraulica

A. Completamente elettrica (Categoria di efficienza 1) con plastificazione, iniezione e chiusura tutte elettriche.

B. Ibrida (Categoria di efficienza 2) con pompa servo motore, plastificazione e chiusura elettrica, e iniezione idraulica.

C. Ibrida (Categoria di efficienza 3) con pompa servo motore, plastificazione elettrica, iniezione e chiusura idraulica.

D. Idraulica/ibrida (Categoria di efficienza 4) con pompa servo motore, plastificazione elettrica, iniezione e chiusura idrauliche.

E. Idraulica/ibrida (Categoria di efficienza 5) con pompa servo motore, plastificazione, iniezione e chiusura tutte idrauliche.

F. Idraulica (Categoria di efficienza 6) con pompa a volume variabile, plastificazione, iniezione e chiusura tutte idrauliche.

G. Idraulica (Categoria di efficienza 7) con pompa a velocità fissa, plastificazione, iniezione e chiusura tutte idrauliche.

### 3. Quale delle seguenti opzioni descrive meglio la forza di chiusura della pressa utilizzata nella vostra azienda? Si assegni una percentuale.

- A. Meno di 100 tonnellate
- B. Tra 100 e 300 tonnellate
- C. Tra 300 e 600 tonnellate
- D. Tra 600 e 1000 tonnellate
- E. Oltre 1000 tonnellate

**4. Quale intervallo rappresenta più accuratamente l'Efficienza Operativa Globale (Overall Equipment Effectiveness, OEE) media delle presse per stampaggio a iniezione nella vostra azienda?**

- A. Meno del 40%
- B. Dal 40% al 60%
- C. Dal 60% all'80%
- D. Dal 80% al 95%
- E. Oltre il 95%

L'OEE è un indicatore di prestazione utilizzato per valutare quanto efficacemente un impianto produttivo viene utilizzato. È un indicatore composito basato sulla disponibilità della macchina, sulla performance produttiva e sulla qualità dei pezzi prodotti.

**5. In quale delle seguenti circostanze è necessario effettuare un fermo macchina durante il ciclo produttivo? Ordina le opzioni dalla meno critica alla più critica.**

- A. Per pulizia di routine.
- B. Per controlli periodici.
- C. A causa di guasti alla macchina.
- D. Per problemi identificati nel ciclo produttivo.
- E. A causa di una combinazione di guasti e problemi vari.

**6. Quali pratiche di manutenzione sono in atto per garantire l'efficienza energetica delle macchine di stampaggio?**

- A. Nessuna pratica specifica.
- B. Manutenzione reattiva in caso di guasti.
- C. Ispezione e manutenzione programmata basata sull'uso delle macchine.
- D. Analisi periodica dell'efficienza energetica e manutenzione preventiva.
- E. Monitoraggio continuo dell'efficienza energetica con interventi di manutenzione predittiva.

**7. Come vengono gestite le ore di punta di consumo energetico nell'impianto di stampaggio?**

- A. Nessuna gestione: le macchine operano indipendentemente dalle ore di punta.
- B. Monitoraggio manuale e tentativi sporadici di ridurre il carico durante le ore di punta.
- C. Pianificazione della produzione per evitare le ore di punta quando possibile.

- D. Uso di software di gestione energetica per ottimizzare il carico durante le ore di punta.
  - E. Impiego di sistemi di accumulo energetico per spostare il consumo dalle ore di punta.
- 8. Avete implementato soluzioni di recupero di energia (ad esempio, dal sistema idraulico o dai motori elettrici)?**
- A. Non abbiamo implementato soluzioni di recupero di energia.
  - B. Stiamo valutando le opzioni ma non abbiamo ancora implementato nulla.
  - C. Abbiamo implementato soluzioni di recupero di energia in modo limitato.
  - D. Abbiamo diverse soluzioni di recupero di energia in uso.
  - E. Utilizziamo ampiamente sistemi di recupero di energia integrati nel processo produttivo.
- 9. Come vengono selezionate le macchine per le nuove produzioni in termini di efficienza energetica?**
- A. Selezione basata esclusivamente sulla disponibilità della macchina.
  - B. Selezione con una lieve considerazione dell'efficienza energetica.
  - C. Bilanciamento tra requisiti di produzione ed efficienza energetica nella selezione.
  - D. Priorità all'efficienza energetica nella scelta della macchina quando possibile.
  - E. Uso di software di simulazione per ottimizzare la selezione della macchina in base all'efficienza energetica.

## **SEZIONE 2 – Materiali**

**10. Che materiali polimerici vengono processati? Si assegni una percentuale.**

- A. Stirenici (es. Polistirene, ABS)
- B. Poliolefine (es. PE, PP)
- C. Clorurati (es. PVC)
- D. Poliesteri (es. PET, PBT)
- E. Poliammidi (Nylon)
- F. Policarbonati (PC)
- G. Polisolfoni (es. PSU, PESU)
- H. Polietere sulfone (PES)
- I. Polietere etere chetone (PEEK)
- J. Poliarilammidi (es. PAA, Para-aramidici)
- K. Altro

**11. Per ciascun materiale si completi la tabella indicando i parametri tipici di processo:**

Materiale	Percentuale impiegata %	Temperatura del fuso °C	Temperatura stampo °C	Tempo essiccazione h	Temperatura di essiccazione °C

**12. Qual è la procedura per la gestione degli scarti e delle materozze in caso di utilizzo di canali freddi, e in che percentuale vengono riutilizzati? Ordina le opzioni dalla meno intensiva alla più intensiva in termini di riutilizzo.**

- A. Non vengono riutilizzati; gli scarti vengono scartati.
- B. Vengono macinati e riutilizzati in una percentuale minima, fino al 5%.
- C. Vengono macinati e riutilizzati moderatamente, tra il 5% e il 25%.
- D. Vengono macinati e riutilizzati in una percentuale significativa, tra il 25% e il 50%.
- E. Vengono macinati e riutilizzati estensivamente, oltre il 50%.

### **SEZIONE 3 – Stampi**

**13. Quali dimensioni caratterizzano gli stampi utilizzati nella vostra produzione? Si assegni una percentuale.**

- A. Inferiori a 250x250 mm.
- B. Da 250x250 mm a 500x500 mm.
- C. Da 500x500 mm a 750x750 mm.
- D. Da 750x750 mm a 1000x1000 mm
- E. Superiori a 1000x1000 mm.

**14. Qual è il range di spessori dei componenti stampati? Si assegni una percentuale.**

- A. Inferiore a 0.5 mm.
- B. Da 0.5 mm a 1 mm.
- C. Da 1 mm a 2 mm.
- D. Da 2 mm a 4 mm.

E. Superiore a 4 mm.

**15. Qual è il range dei tempi ciclo impiegati nella produzione? Si assegni una percentuale.**

A. Inferiori a 10 secondi.

B. Da 10 a 30 secondi.

C. Da 30 secondi a 1 minuto.

D. Da 1 a 5 minuti.

E. Superiori a 5 minuti.

**16. Quanto pesa la fase di raffreddamento sul tempo ciclo? Si assegni una percentuale.**

A. Meno del 50%.

B. Tra il 50 e il 60%.

C. Tra il 60 e il 70%.

D. Tra il 70 e il 80%.

E. Più dell'80%.

**17. Quanti stampi sono realizzati con leghe ad alta diffusività termica?**

A. Nessuno.

B. Meno del 25%.

C. Tra il 25% e il 50%.

D. Tra il 50% e il 75%.

E. Oltre il 75%.

**18. Quanti stampi sono equipaggiati con sistemi di alimentazione a canali caldi?**

A. Nessuno.

B. Meno del 25%.

C. Tra il 25% e il 50%.

D. Tra il 50% e il 75%.

E. Oltre il 75%.

**19. Nel caso di stampi multicavità con canali freddi, qual è il rapporto di peso tipico tra materozza e parti stampate? Si assegni una percentuale.**

A. La materozza rappresenta dal 10% al 30% del peso delle parti stampate.

B. La materozza rappresenta dal 30% al 50% del peso delle parti stampate.

C. La materozza rappresenta dal 50% al 70% del peso delle parti stampate.

D. La materozza rappresenta dal 70% al 100% del peso delle parti stampate.

E. La materozza rappresenta oltre il 100% del peso delle parti stampate.

**20. Utilizzate canali di raffreddamento conformali?**

- A. No, non li utilizziamo.
- B. Sperimentalmente su alcuni stampi.
- C. Su una piccola percentuale degli stampi.
- D. Su circa la metà degli stampi.
- E. Su la maggior parte o tutti gli stampi.

**21. Utilizzate sistemi di riscaldamento/raffreddamento rapido (varioterm) dello stampo?**

- A. No, non li utilizziamo.
- B. Raramente, in casi specifici.
- C. Occasionalmente, su una selezione di stampi.
- D. Frequentemente, su molti stampi.
- E. Sistematicamente, su tutti gli stampi.

**22. Che tipologia di sistema di raffreddamento utilizza l'azienda? Si assegni una percentuale.**

- A. Raffreddamento ad acqua con chiller centralizzato ma senza termoregolatori dedicati.
- B. Raffreddamento ad acqua con chiller centralizzato e termoregolatori dedicati.
- C. Raffreddamento con termoregolatori ad acqua pressurizzata.
- D. Raffreddamento ad oli diatermici.
- E. Raffreddamento con fluidi specializzati o sistemi avanzati.

**23. Come sono collegati i circuiti di raffreddamento nello stampo? Si assegni una percentuale.**

- A. In serie in tutto lo stampo.
- B. In parallelo in sezioni specifiche dello stampo.
- C. Combinazione di serie e parallelo a seconda delle aree dello stampo.
- D. Collegamenti personalizzati per specifiche esigenze di raffreddamento.
- E. Non sono presenti circuiti di raffreddamento.

**24. Che fluido viene utilizzato per il raffreddamento? Si assegni una percentuale.**

- A. Acqua distillata.
- B. Olio diatermico.
- C. Miscela di glicole.
- D. Fluidi specializzati ad alte prestazioni.

E. Nessun fluido, si utilizza raffreddamento ad aria.

**25. I termoregolatori e gli stampi vengono correttamente mantenuti per prevenire la formazione di incrostazioni? Si assegna una percentuale.**

- A. Manutenzione regolare dopo ogni ciclo di produzione.
- B. Manutenzione periodica programmata settimanalmente.
- C. Controlli e manutenzione mensili standard.
- D. Interventi di manutenzione solo in caso di malfunzionamenti.
- E. Nessuna manutenzione programmata.

## **SEZIONE 4 – Organizzazione**

**26. Che dimensioni hanno i lotti produttivi?**

- A. < 100 unità
- B. 100 - 1.000 unità
- C. 1.001 - 10.000 unità
- D. 10.001 - 50.000 unità
- E. > 50.000 unità

**27. Il cambio stampo e l'avvio della produzione quanto tempo richiedono mediamente?**

- A. > 2 ore
- B. 1-2 ore
- C. 30 min - 1 ora
- D. 15-30 min
- E. < 15 min

**28. Qual è il grado di competenza richiesto ad un operatore per effettuare un cambio stampo?**

- A. Nessuna competenza specifica, formazione non necessaria.
- B. Competenza base, è necessaria solo una breve formazione introduttiva.
- C. Competenza intermedia, richiesta una formazione dettagliata sul processo.
- D. Alta competenza, necessaria esperienza specifica e formazione tecnica approfondita.
- E. Competenza esperta, indispensabile esperienza pluriennale e conoscenze tecniche specialistiche.

**29. Gli interventi di manutenzione che logica seguono? Avete pianificato la manutenzione preventiva?**

- A. Nessuna manutenzione preventiva, solo interventi correttivi
- B. Manutenzione preventiva annuale

- C. Manutenzione preventiva semestrale
- D. Manutenzione preventiva trimestrale
- E. Manutenzione preventiva continua con monitoraggio in tempo reale

**30. Come viene monitorato e ottimizzato il consumo energetico nell'impianto di stampaggio?**

- A. Non viene monitorato il consumo energetico.
- B. Il consumo energetico viene monitorato manualmente senza un'analisi regolare.
- C. Il monitoraggio energetico è periodico con l'analisi di base per identificare grandi anomalie.
- D. Il consumo energetico viene tracciato e analizzato sistematicamente per ottimizzare l'efficienza di specifiche macchine.
- E. Monitoraggio in tempo reale con sistema avanzato di gestione energetica (EMS) per l'ottimizzazione continua dell'intero processo produttivo.

**31. Effettuate il preriscaldamento degli stampi?**

- A. Mai
- B. Raramente, su specifica richiesta
- C. Talvolta, per particolari produzioni
- D. Spesso, per la maggior parte delle produzioni
- E. Sempre, per tutte le produzioni

**32. Con che modalità vengono movimentati i materiali (granuli) per la produzione all'interno dell'azienda? Dispone di sistemi automatici?**

- A. Manuale senza ausili
- B. Manuale con ausili come carrelli
- C. Mezzi semi-automatici come transpallet elettrici
- D. Movimentazione automatica su alcune linee
- E. Sistema completamente automatizzato e integrato

**33. Per l'estrazione e la movimentazione dei prodotti stampati viene utilizzato un sistema automatizzato?**

- A. Manuale, senza ausili meccanici
- B. Manuale, con ausili meccanici
- C. Semiautomatico, per determinate operazioni
- D. Automatico, ma non integrato nel sistema produttivo
- E. Automatico e integrato nel sistema produttivo (ad es. AGV)

**34. Quale livello di integrazione MES (Manufacturing Execution System) è implementato nel processo di cambio stampo?**

- A. Nessun MES in uso, il processo è gestito manualmente.

- B. MES di base per la raccolta dati, senza supporto attivo nel cambio stampo.
- C. MES con funzionalità intermedie, fornisce assistenza nella pianificazione del cambio stampo.
- D. MES avanzato, con supporto decisionale e tracciabilità del cambio stampo.
- E. MES completamente integrato, gestisce e ottimizza automaticamente tutto il processo di cambio stampo in tempo reale.