



### Scopo della lavorazione

L'**estrusione e soffiaggio** è una tecnica per la **produzione di oggetti cavi in plastica** (flaconi, bottiglie, ecc.) che prevede l'estrusione del materiale plastico, per formare un **cilindro di materiale fuso** detto "**parison**", e, successivamente, l'adesione del materiale alle pareti dello stampo, tramite un getto di aria soffiato all'interno da un ugello.

L'oggetto così ottenuto viene successivamente privato della **materozza**, passato al controllo di tenuta sottopressione e raccolto all'uscita della macchina.

La materia plastica utilizzata può essere **polietilene (PE)** o **polivinilcloruro (PVC)**.



### Descrizione della macchina

La **macchina di estrusione e soffiaggio** (figura 1) è costituita dalle seguenti parti principali:

- ◇ **tramoggia**, per il caricamento del materiale plastico in granuli, che arriva mediante sistema pneumatico di trasporto direttamente dai serbatoi di stoccaggio;
- ◇ **camera di plastificazione**, costituita da una vite di estrusione posta all'interno di un cilindro riscaldato esternamente da resistenze elettriche, che con la sua rotazione spinge, comprime, fonde e omogeneizza il materiale plastico in granuli. La temperatura raggiunta varia da 160°C a 190°C a seconda del tipo di materiale impiegato;
- ◇ **testa di estrusione**, costituita da un ugello che forma un cilindro di materiale fuso (parison), posto verticalmente, che viene successivamente tagliato quando viene afferrato dallo stampo;
- ◇ **stampo**. Elemento in acciaio inox o alluminio diviso in due parti che prende il parison sotto la testa di estrusione e lo porta nella zona di soffiaggio (figura 2). Lo stampo è provvisto di un sistema di raffreddamento ad acqua a circuito chiuso.
- ◇ **stazione di calibrazione e soffiaggio**, costituita da un mandrino calibratore che scende nel tubo all'interno dello stampo per formare il collo dell'oggetto e contemporaneamente immettere aria e far aderire il materiale alle pareti dello stampo.



Figura 1 - Macchina di estrusione e soffiaggio

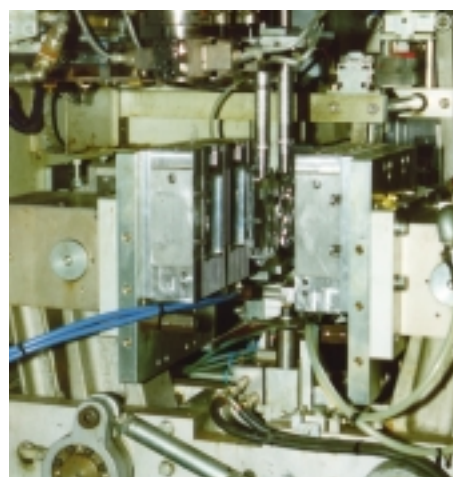


Figura 2 - Particolare degli stampi

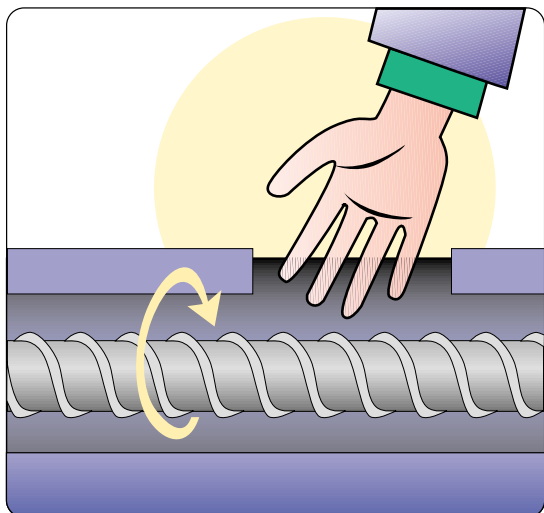


## Rischi specifici della macchina

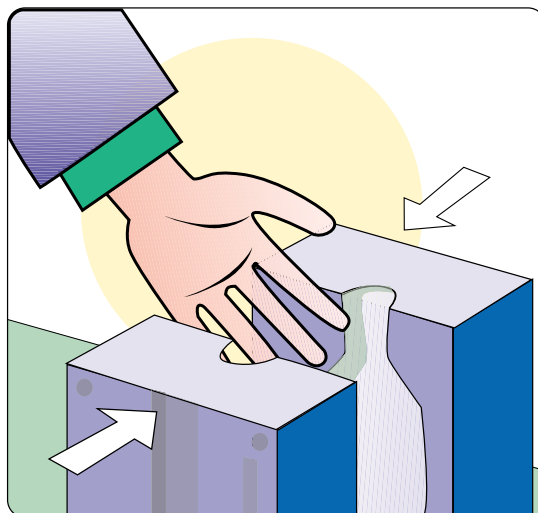
Per tali rischi si intendono quelli che possono manifestarsi per il mancato intervento dei ripari e dei dispositivi di sicurezza o per errori di manovra o per uso non corretto dei DPI.



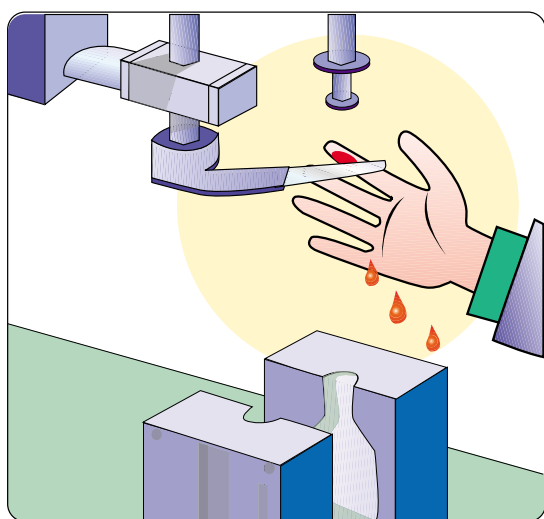
### Rischi legati a pericoli di natura meccanica



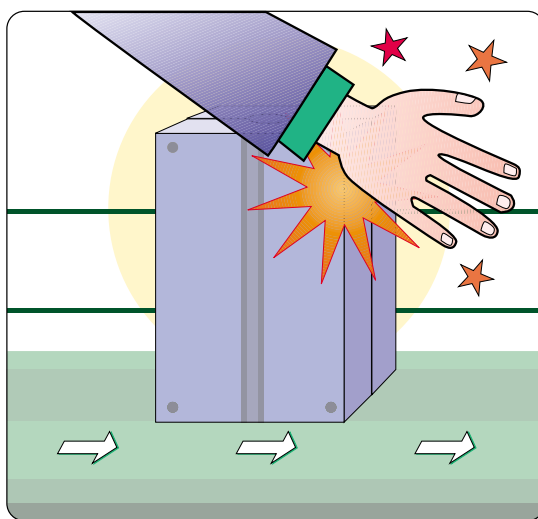
**Schiacciamento e cesoiamento** causati dalla rotazione della vite di estrusione.



**Schiacciamento** dovuto al movimento di chiusura dello stampo.



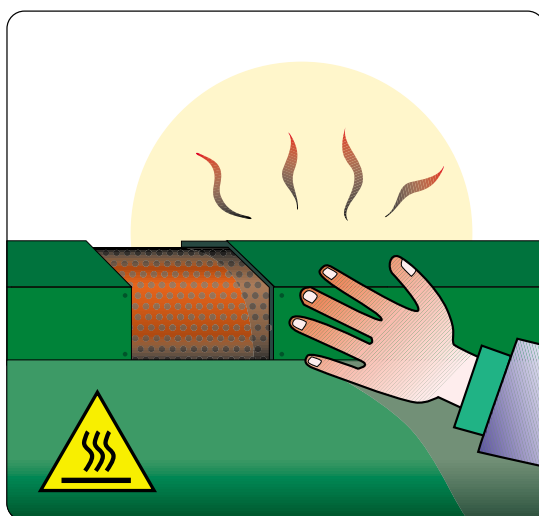
**Taglio** per contatto con le lame.



**Urto** con lo stampo in movimento tra la testa di estrusione e la zona di soffiaggio.



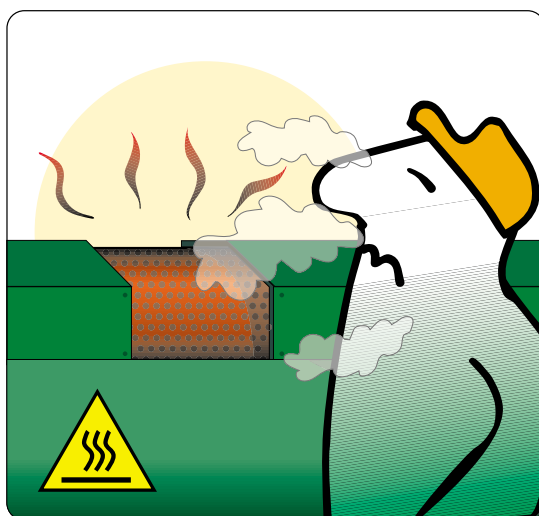
### **Rischi legati a pericoli di natura termica**



Bruciateure per contatto con **parti a temperature ustionanti** della camera di plastificazione, testa di estrusione e stampo.



### **Rischi legati a pericoli per l'utilizzo di sostanze chimiche**



Esposizione a **vapori nocivi** emessi durante il riscaldamento e la plastificazione del **PVC** (polivinilcloruro).



### **Altri rischi**



Rumore



Polveri



Incendio



## Requisiti specifici di sicurezza

Si riportano di seguito i requisiti specifici di sicurezza appropriati per la macchina di estrusione e soffiaggio.



### Requisiti legati a pericoli di natura meccanica

In base alle norme di sicurezza:

- ◇ devono essere previsti **ripari** muniti di un **sistema di interblocco** su tutti i lati della macchina per **impedire l'accesso durante i movimenti pericolosi di chiusura** in corrispondenza della zona dello stampo;
- ◇ deve essere **impedito l'accesso** a tutti i punti pericolosi della **zona di alimentazione**;
- ◇ devono essere previsti **ripari fissi** o l'**isolamento** delle parti della macchina in cui la **temperatura massima di funzionamento** può essere **maggiore di 80°C**. Inoltre deve essere posta una **targa** per segnalare le **parti calde della macchina**.



### Requisiti legati a pericoli per l'utilizzo di sostanze chimiche

In base al D.P.R. 303/56 (art. 20: Difesa dell'aria dagli inquinamenti con prodotti nocivi) devono essere installate **in corrispondenza delle zone di riscal-**

**damento del PVC bocchette per aspirazione localizzata** il più vicino possibile alla zona di emissione dei vapori nocivi.



*Si fa presente che per tali macchine possono essere indicati altri e/o diversi requisiti di sicurezza e, pertanto, quanto riportato non è da intendersi né esaustivo né obbligatorio.*



## Principali norme comportamentali dei lavoratori

Il lavoratore deve porre la **massima attenzione** nell'utilizzo delle macchine soprattutto durante le operazioni particolari quali **pulizia** e **manutenzione**, seguendo:



- ◇ le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti;
- ◇ le indicazioni presenti nel manuale di uso e manutenzione della macchina.

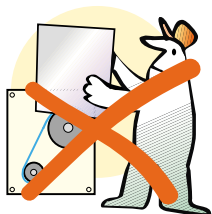
In generale gli addetti devono operare secondo i seguenti criteri:



**avere cura della macchina e delle attrezzature di lavoro**



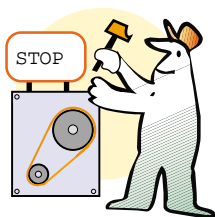
**non apportare** alle attrezzature **modifiche** di propria iniziativa



**non rimuovere o modificare le protezioni o i dispositivi di sicurezza** senza l'autorizzazione del preposto o del capo reparto



**utilizzare e avere cura dei DPI** messi a disposizione dal datore di lavoro



eseguire le operazioni di **pulizia e manutenzione solo a macchina ferma e fredda**



**segnalare** immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto **qualsiasi difetto o inconveniente** rilevato durante la propria attività



In particolare, durante le operazioni di **sostituzione degli stampi**, l'operatore deve prestare la **massima cautela nella movimentazione manuale e nel montaggio**.



### **Principali casi di infortunio e malattia**

*Le note di seguito riportate non derivano da dati statistici, attualmente non disponibili, ma dalle esperienze raccolte presso le aziende del settore e fra gli addetti ai lavori.*

Non si è a conoscenza di infortuni particolari alle macchine per stampaggio ad iniezione dotate dei dispositivi di sicurezza idonei, eccetto **lievi ustioni** dovute a **contatto con superfici calde** della macchina (camera di plastificazione, testa di estrusione e stampo) durante operazioni particolari quali **pulizia** o **interventi per eliminare inconvenienti nella produzione**.

Risultano comunque possibili almeno in via teorica, lesioni anche gravi agli arti superiori per schiacciamenti dovuti ai movimenti dello stampo e delle altre parti pericolose della macchina durante operazioni particolari quali controllo e pulizia.