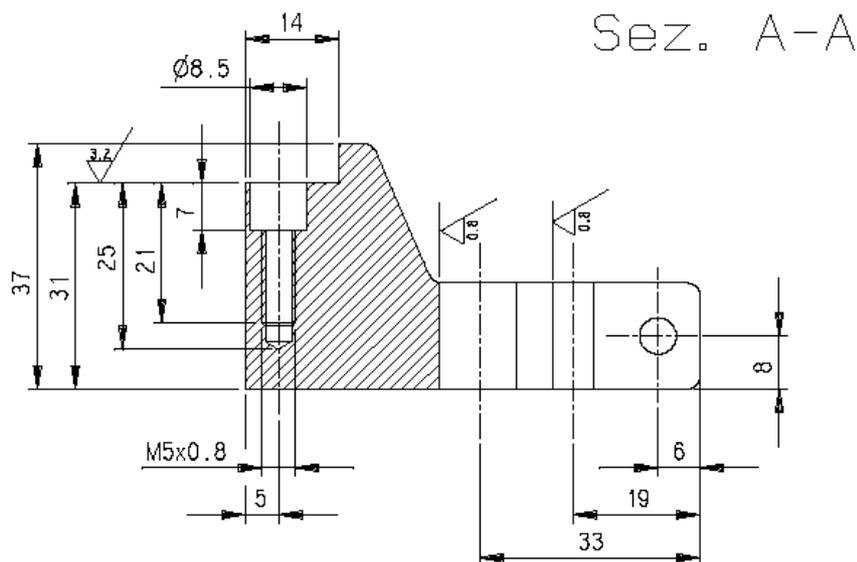


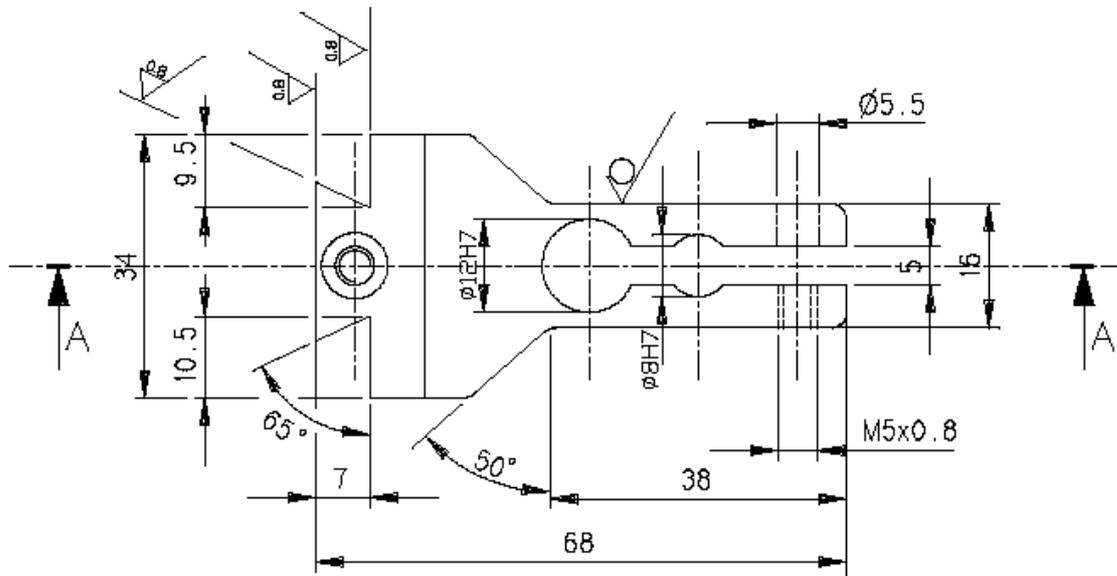
Ciclo di fusione

Il pezzo oggetto dello studio è il particolare n. 12 denominato “supporto di spostamento del micrometro” (Disegno 1).

Sapendo che tutti i processi sono stati progettati per una produzione medio-bassa, il supporto di spostamento sarà realizzato per fusione in forma transitoria con l'utilizzo di un modello in legno. Potremmo scegliere tra due piani di divisione delle due semiforme: il primo coincide con la sezione A-A, mentre l'altro coincide con la base inferiore del pezzo. Nel nostro caso prenderemo quest'ultimo. Inoltre, considerando che il nostro modello è in legno, gli angoli di sforno dovranno avere obbligatoriamente un'ampiezza di circa 1° - 2° . Dobbiamo anche inserire dei raggi di raccordo affinché, nel momento in cui la lega liquida entra nella forma, quest'ultima non venga danneggiata nei suoi spigoli. Notiamo inoltre che il pezzo non presenta problemi di sottosquadro. Il supporto verrà realizzato in ghisa G100 e ciò comporta un ritiro in fase di solidificazione del' 1%. I quattro fori presenti verranno in seguito realizzati per foratura, viste le loro ridotte dimensioni. La cavità centrale, vista dall'alto, verrà anch'essa realizzata successivamente con processi di fresatura e foratura per motivi funzionali. Quindi nel nostro progetto non avremo bisogno della presenza di casse d'anima. Per semplificare il calcolo dei moduli di raffreddamento abbiamo diviso il pezzo in due parti, come indicato nel disegno 2.

Disegno 1





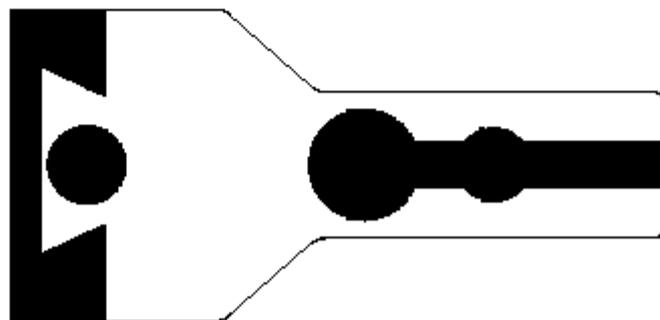
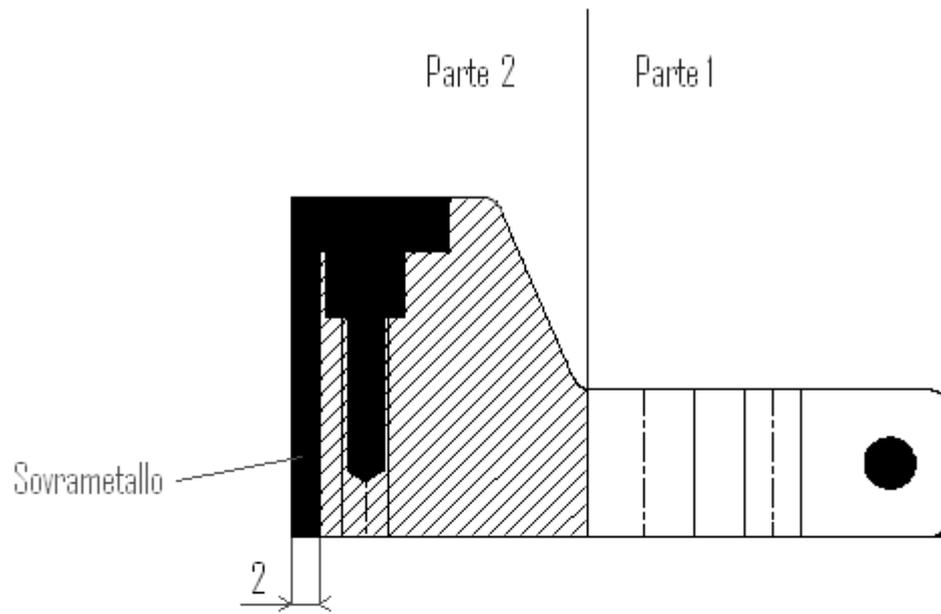
Parte 1. Area tot. = 2688 mm²
 Volume tot. = 9728 mm³
 Modulo raffreddamento = 9728 / 2688 = 3.6 mm

Parte 2. Area tot. = 4857 mm²
 Volume tot. = 31405 mm³
 Modulo raffreddamento = 31405 / 4857 = 6.5 mm

Area tot. = 7545 mm²
 Volume tot. = 41133 mm³

Calcolati i moduli di raffreddamento delle due parti possiamo osservare che la parte 2 solidificherà più lentamente della parte 1. Ciò implica che la materozza cieca verrà posta come nel disegno vicino alla parte 2. Gli eventuali problemi, come per esempio le cavità di ritiro, che possiamo incontrare durante la solidificazione potranno essere risolti grazie al programma di simulazione AF Solid. Un altro aspetto da valutare è la presenza di soprametalli, i quali permettono successivamente di poter lavorare le superfici con macchine utensili al fine di ottenere una qualità migliore (finitura superficiale). Nel nostro caso specifico andremo ad aggiungere un soprametallo solo su una superficie, come indicato nel disegno 2, con spessore pari a 2 – 3 mm.

Disegno 2



Dimensionamento materozza.

Materozza: cilindrica cieca.

$$\text{Modulo di raffreddamento} = 6.5 \cdot 1.2 = 7.8$$

$$\text{Volume} = 156 \cdot 7.8^3 = 74030.1 \text{ mm}^3$$

$$\text{Diametro} = \sqrt[3]{(74030.1/1.04)} = 41.4 \text{ mm}$$

$$\text{Altezza} = 1.5 \cdot 41.44 = 62.1 \text{ mm}$$

Diagramma del Caine.

$$X = (0.1 / (Y - 0.02)) + 1 \quad (\text{equazione curva Caine})$$

$$X = M_m / M_p = 7.8 / 5.05 = 1.5$$

$$Y = V_m / V_p = 74030.1 / 41133 = 1.8$$

La materozza risulta ben dimensionata se i valori di X e di Y si trovano a destra e al di sopra della curva del Caine.

Possiamo allora prendere $V_m = 30000 \text{ mm}^3$ e otterremo:

$$Y = 30000 / 41133 = 0.7$$

$$\text{Diametro} = \sqrt[3]{30000 / 1.04} = 30.6 \text{ mm} \rightarrow \text{raggio} = 15.3 \text{ mm}$$

$$\text{Altezza} = 30.6 \cdot 1.5 = 45.9 \text{ mm}$$

$$\text{Area tot.} = 2 \cdot \pi \cdot 15.3 \cdot (30.6 + 15.3) = 5885.3 \text{ mm}^2$$

$$\text{Modulo raffreddamento materozza} = 30000 / 5885.3 = 5.1 \text{ mm}$$

$$\text{Allora, } X = 5.1 / 5.05 = 1.009$$

$$Y = 0.7$$

Collare d'attacco.

$$\text{Modulo collare d'attacco} = 1.1 \cdot 6.5 = 7.2$$

Sapendo base $a = 30.6 \text{ mm}$:

$$7.2 = a \cdot b / (2a + 2b) \rightarrow \text{altezza } b = 27.2 \text{ mm}$$

Raggio d'influenza.

$$K (\text{ghisa}) = 5$$

$$S = 23 \text{ mm}$$

$$R = K \cdot S = 5 \cdot 23 = 115 \text{ mm}$$

Volume alimentabile.

$$V_{\text{max}} = 30000 \cdot ((14 - 2) \cdot 2) = 720000 \text{ mm}^3$$

$$V_p = 41133 \text{ mm}^3$$

Il volume alimentabile è largamente maggiore del volume del pezzo, quindi la nostra materozza proteggerà a dovere il pezzo.

Sistema di colata

$$\text{Peso specifico ghisa } \gamma = 7.2 \text{ kg/dm}^3$$

$$V_p = 41133 \text{ mm}^3$$

$$V_m = 30000 + 10387 = 40387 \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{tot}} = 81520 \text{ mm}^3$$

$$\text{Peso getto } G = 7.2 \cdot 0.08 = 0.6 \text{ kg}$$

$$\text{Tempo colata } T = 3.2 \cdot \sqrt{G} = 2.5 \text{ sec}$$

$$\text{Dislivello di colata } H = 45.9 \text{ mm} \rightarrow 50 \text{ mm} \rightarrow 0.05 \text{ m}$$

$$\text{Velocità di colata } V = \sqrt{2 \cdot g \cdot H} = 0.9 \text{ m/sec}$$

$$\text{Portata complessiva } K = G / T = 0.2 \text{ kg/sec}$$

$$\text{Sezione attacco di colata } S = K / (V \cdot \gamma) = 0.034 \rightarrow 34 \text{ mm}^2$$

Attacco di colata.

$$N. \text{ attacchi} = 1$$

$$\text{Lunghezza lato attacco } L = \sqrt{(2 \cdot 34 / \sqrt{3})} = 6.3 \text{ mm}$$

$$\text{Altezza attacco } H = 3 \text{ mm}$$

Canale di distribuzione.

$$\text{Sezione complessiva } S = 1.5 \cdot 34 = 51 \text{ mm}^2$$

$$\text{Sezione singola } S_1 = 51 / 2 = 25.5 \text{ mm}^2$$

$$B = \sqrt{(2S / 3)} = 5.8 \text{ mm}$$

Canale di colata.

$$\text{Sezione complessiva } S = 34 \cdot 2 = 68 \text{ mm}^2$$

$$\text{Raggio } R = \sqrt{(S / \pi)} = 4.6 \text{ mm.}$$

