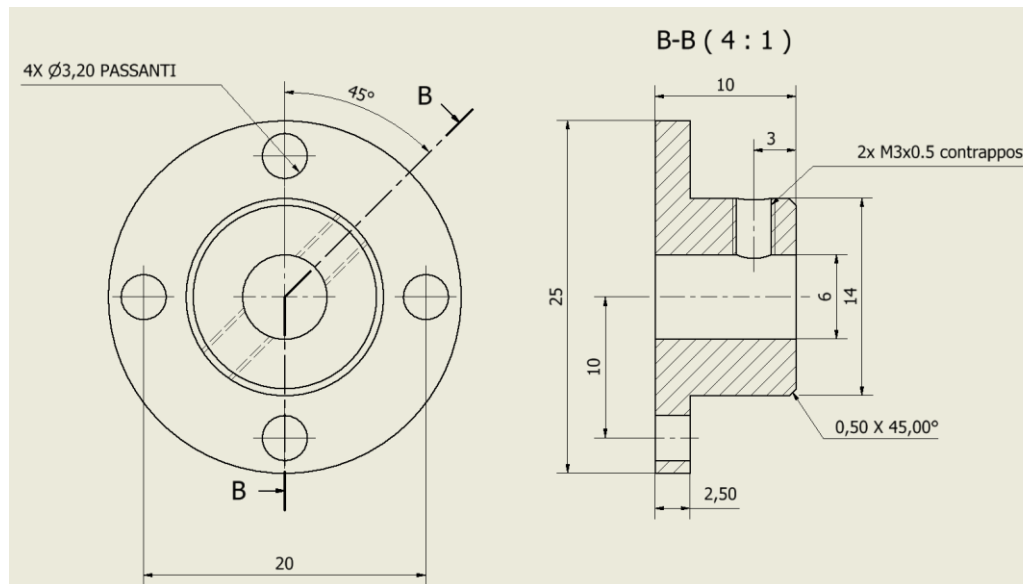


CARTELLINO DI LAVORAZIONE ALLA FRESA

Flangia con mozzo, foro Ø6 – Alluminio

1. Dati generali

Pezzo	Flangia con mozzo, foro Ø6
Materiale	Al 6082-T6 (anche 6061-T6)
Grezzo	Piatto/barra squadrata 30 × 30 × 11 mm
Macchina	Centro di lavoro/fresatrice CNC 3 assi
Lubrificazione	Emulsione al 6–8%, oppure nebbia d'olio/alcol per la maschiatura
Zero pezzo	X0 Y0 = centro foro Ø6, Z0 = faccia superiore in ogni piazzamento
Tolleranze generali	ISO 2768-m
Rugosità generale	Ra 3,2
Foro Ø6	H7 (se non richiesto, basta la punta)
Quantità	_____
Operatore / Data	_____



2. Quote principali ricavate dal disegno

Elemento	Quota
Flangia	Ø25 × spessore 2,5
Mozzo	Ø14, sporgente 7,5 dalla flangia
Lunghezza totale	10
Foro centrale	Ø6 passante
Fori flangia	4 × Ø3,2 passanti su cerchio Ø20, a 0°/90°/180°/270°
Smusso	0,50 × 45° sullo spigolo esterno del mozzo
Fori radiali	2 × M3×0,5 contrapposti (180°), asse a 3 mm dalla faccia del mozzo, sul piano della sezione B-B (45° rispetto agli assi dei fori Ø3,2)

3. Utensili

T	Utensile	Uso
T1	Fresa a spianare Ø40, 3 inserti per Al	Spianature
T2	Centrino 90° Ø6	Punte di centraggio
T3	Punta Ø5,8 HSS-Co	Pre-foro Ø6
T4	Alesatore Ø6 H7	Foro centrale
T5	Punta Ø3,2 HSS-Co	4 fori flangia
T6	Fresa a candela Ø8 Z3 in metallo duro, per Al (rettifica lucida)	Cave e contorni
T7	Fresa per smussi 90° Ø8–10	Smusso 0,5×45° e sbavatura
T8	Punta Ø2,5 HSS-Co	Pre-foro M3
T9	Maschio M3×0,5 a punta elicoidale (foro passante)	Filettatura radiale

4. Sequenza delle operazioni

Piazzamento 1: morsa, lato posteriore flangia in alto

Il pezzo poggia su parallele sottili, posizionate a $|X| \geq 12,5$ per lasciare liberi il foro centrale e i fori $\varnothing 3,2$. Presa di circa 7 mm.

Op	Descrizione	Ut.	n (giri/min)	Avanzamento	Note
10	Spianatura faccia posteriore, 11 → 10,5	T1	3000	900 mm/min (fz 0,1)	1 passata, ap 0,5, ae 30
20	Punte di centraggio: centro + 4 fori su $\varnothing 20$	T2	4000	200 mm/min	Profondità 1,5
30	Foratura $\varnothing 5,8$ passante	T3	3300	330 mm/min (0,10 mm/giro)	Ciclo a rottura truciolo
40	Alesatura $\varnothing 6$ H7	T4	700	175 mm/min (0,25 mm/giro)	Foro passante
50	4 fori $\varnothing 3,2$ passanti in (± 10 ; 0) e (0; ± 10)	T5	6000	360 mm/min (0,06 mm/giro)	Ciclo a rottura truciolo, sbavare in uscita

Piazzamento 2: morsa, capovolgere (lato mozzo in alto)

Op	Descrizione	Ut.	n (giri/min)	Avanzamento	Note
60	Spianatura faccia mozzo, 10,5 → 10,0	T1	3000	900 mm/min	Garantisce la lunghezza totale 10

Piazzamento 3: dima/piastra sacrificale, lato mozzo in alto

Pezzo serrato con due staffe agli angoli del grezzo, a distanza ≥ 19 mm dal centro, fuori dall'ingombro del contorno $\varnothing 25$. Controllare l'altezza delle staffe rispetto all'utensile.

Op	Descrizione	Ut.	n (giri/min)	Avanzamento	Note
70	Sgrossatura corona $\varnothing 14 \rightarrow \varnothing 27$ fino a quota -7,3 dalla faccia mozzo	T6	8000	1200 mm/min (fz 0,05)	Passate ap $3,65 \times 2$, ae 4; lasciare 0,2 sul fondo e 0,2 sul mozzo
80	Finitura mozzo $\varnothing 14$ (profondità 7,5) e fondo flangia a -7,5 (spessore flangia 2,5)	T6	8000	720 mm/min (fz 0,03)	Passata unica, ae 0,2, in concordanza
90	Smusso $0,5 \times 45^\circ$ sullo spigolo esterno del mozzo; rottura spigoli 0,2 su $\varnothing 6$	T7	8000	600 mm/min	Verificare con calibro o campione di smusso
100	Contornatura esterna $\varnothing 25$ sullo spessore 2,5 (+0,2 nella dima sacrificale)	T6	8000	1200 mm/min (finitura 720)	Lasciare 2 ponticelli a 180° ($3 \text{ mm} \times 1 \text{ mm}$), da staccare a mano

Dopo l'operazione 100: staccare i ponticelli, sbavare a lima o con scotch-brite e controllare il pezzo.

Piazzamento 4: dima a L, mozzo orizzontale, fori radiali

Pezzo avvitato sulla dima con 4 viti M3 attraverso i fori Ø3,2, flangia contro la dima. Il pattern dei 4 fori della dima è ruotato di 45° rispetto alla verticale, così che l'asse dei fori radiali risulti verticale (piano della sezione B-B).

Op	Descrizione	Ut.	n (giri/min)	Avanzamento	Note
110	Centrino su Ø14, a 3 mm dalla faccia del mozzo	T2	4000	150 mm/min	Superficie curva: entrata lenta
120	Foro Ø2,5 (pre-foro M3), fino a sfondare nel foro Ø6	T8	6000	300 mm/min (0,05 mm/giro)	Ciclo a rottura truciolo
130	Maschiatura M3×0,5	T9	500	250 mm/min (passo × giri)	Maschiatura rigida, abbondante lubrificante
140	Ruotare il pezzo di 180° (stessa dima) e ripetere 110–130	T2, T8, T9			Secondo foro contrapposto

5. Piano di controllo

Quota	Valore	Strumento	Esito
Lunghezza totale	10	Micrometro/calibro	☐
Spessore flangia	2,5	Calibro di profondità	☐
Ø flangia / Ø mozzo	25 / 14	Micrometro	☐
Foro centrale	Ø6 H7	Tampone passa/non passa	☐
4 fori flangia	Ø3,2 su Ø20	Spinotti calibrati / calibro	☐
Fori M3×0,5	2 pz, a 3 mm dalla faccia, a 180°	Tampone filettato M3 6H, calibro	☐
Smusso	0,5×45°	Campione di smusso	☐
Coassialità mozzo/foro	Verifica visiva e con comparatore	Comparatore su spina	☐

6. Note

- Il materiale tende all'incollamento del truciolo: usare fresa in metallo duro con tagliente lucido e lubrificazione abbondante.
- I parametri di taglio sono valori di partenza da adattare a macchina e utensili disponibili.
- Dopo la lavorazione sbavare tutti gli spigoli (rottura 0,2) ed eliminare le bave interne dei fori radiali nel foro Ø6.
- Il foro Ø6 è H7 solo se confermato: altrimenti si può saltare l'alesatura e finire con la punta Ø6.

Lavorato da: _____	Controllato da: _____	Data: _____
--------------------	-----------------------	-------------