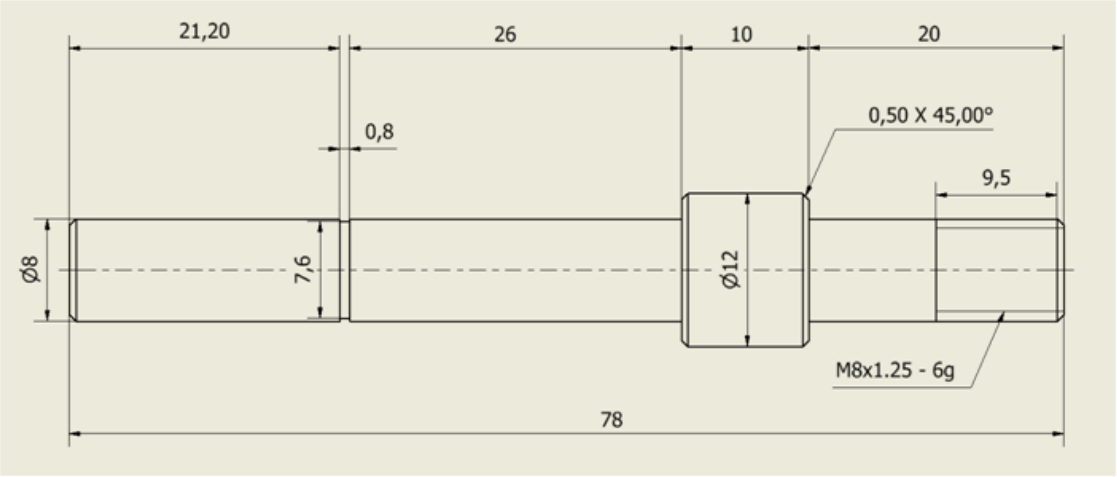
CARTELLINO DI LAVORAZIONE – TORNITURA
Albero in C45 con collare Ø12 e sedi per cuscinetti SKF 608

Reparto: Officina meccanica – Tornitura
Data emissione: 04/10/2026 | Rev. 0

Articolo	Albero con collare Ø12 – L = 78 mm	**N° cartellino**	_____
Disegno	Albero Ø8 / Ø12 (vedi figura)	**Quantità**	_____ pz
Materiale	C45 (1.0503) – UNI EN 10083-2, barra tonda allo stato di fornitura	**Macchina**	Tornio parallelo con mandrino a 3 griffe e contropunta rotante
Grezzo	Barra tonda Ø14 mm, tagliata a **80 mm**	**Operatore**	_____
Massa indicativa	Grezzo ≈ 97 g – Finito ≈ 36 g	**Refrigerante**	Emulsione oleosa 5–8 %
Tolleranze generali	ISO 2768-m per quote non tolerate	**Trattamenti**	Nessuno (salvo diversa indicazione)
Accoppiamento	Cuscinetti radiali rigidi a sfere SKF 608 (8 × 22 × 7 mm) + anello elastico DIN 471 Ø8	**Finitura**	Sbavare gli spigoli vivi; velo d'olio antiruggine a fine ciclo



1. Cuscinetto SKF 608 e calettamento

Cuscinetto	SKF 608	**Diametro foro d**	8 mm	**Diametro esterno D**	22 mm
Larghezza B	7 mm	**Raccordo cuscinetto r min**	0,3 mm	**Ø minimo appoggio spalla da min**	10 mm
Verifica spalla del disegno	Collare Ø12 (Ø11 piano d'appoggio dopo lo smusso 0,5×45°) > 10 mm → **OK**. Raccordo sull'albero alla spalla: **R ≤ 0,3 mm** (si ottiene con inserto di finitura r 0,2).				
Calettamento consigliato	Sedi Ø8 a **j5** (+0,004 / −0,002) per anello interno rotante con carichi leggeri/normali; **k5** (+0,007 / +0,001) per carichi più gravosi. Il disegno riporta Ø8 senza tolleranza: **confermare con il progettista**. Dati cuscinetto da verificare sul catalogo SKF in vigore.				

2. Quote e tolleranze da rispettare

Rif.	Elemento	Quota nominale	Tolleranza	Rugosità	Strumento di misura
A	Sede cuscinetto sinistra (0 → 21,2 dalla testa)	Ø8	j5: +0,004 / −0,002 (proposta)*	Ra 0,8	Micrometro 0–25 mm
B	Tratto Ø8 centrale (22 → 48)	Ø8	j5 come A (proposta)*	Ra 0,8	Micrometro 0–25 mm
C	Sede cuscinetto destra (58 → 68,5)	Ø8	j5 come A (proposta)*	Ra 0,8	Micrometro 0–25 mm
D	Cava per anello elastico DIN 471, a 21,2 dalla testa	Ø7,6 × 0,8	Ø 7,6 0/−0,09; larghezza 0/+0,1 †	Ra 3,2	Calibro/micrometro per gole; anello di prova
E	Collare	Ø12 × 10	Ø12 ±0,05; largh. 10 ±0,1 (target officina)	Ra 1,6 (facce)	Micrometro; calibro
F	Posizione spalla sinistra del collare	48 dalla testa sx	±0,1 (target officina)	Ra 1,6	Calibro con profondimetro
G	Smusso del collare (come da disegno)	0,5 × 45°	ISO 2768-m	–	Visivo / sagoma
H	Raccordo sulla spalla del cuscinetto	R ≤ 0,3	Massimo	–	Lente / sagoma raggi
I	Tratto destro (collare → testa)	20	ISO 2768-m (±0,2)	–	Calibro
L	Filetto M8×1,25-6g, lunghezza utile 9,5	M8×1,25	6g: Ø est. 7,972 / 7,760; Ø fianchi 7,160 / 7,042	Ra 3,2	Calibro ad anello P/NP M8×1,25 6g
M	Lunghezza totale	78	ISO 2768-m (±0,3); target ±0,1	–	Calibro 0,02

** Tolleranza proposta, non presente a disegno (vedi nota 1). † Verificare con l'anello elastico utilizzato (vedi nota 2). Quote lineari non tolerate: ISO 2768-m.*

Tempi indicativi (primo pezzo)

Fase	Attrezzaggio (min)	Lavorazione (min)
10 – Taglio	3	2
20 – Lato sinistro e collare	10	30
30 – Lato destro e filettatura	8	25
40 – Controllo e collaudo	–	8
Totale indicativo, primo pezzo (≈ 86 min)	**21**	**65**

3. Sequenza di lavorazione

Pos.	Descrizione dell'operazione	Attrezzatura / utensile	n (giri/min)	f (mm/giro)	ap (mm)	Controllo
FASE 10 – TAGLIO DEL GREZZO (segatrice a nastro)						
10.1	Tagliare dalla barra C45 Ø14 un tronco di **80 mm** (sovrametallo 1 mm per testa). Sbavare i bordi di taglio e controllare che il tronco non sia piegato.	Segatrice a nastro, refrigerante	–	–	–	Calibro: L = 80 ±0,5
FASE 20 – LATO SINISTRO E COLLARE (1° piazzamento: mandrino a 3 griffe + contropunta rotante)						
20.1	Serrare il tronco nel mandrino con presa di circa **19 mm** sul lato che diventerà filettato (sporgenza ≈ 61 mm). Verificare l'oscillazione sul Ø14.	Mandrino 3 griffe; comparatore	–	–	–	Oscillazione ≤ 0,05 mm
20.2	Spianare la testa sinistra asportando ≈ 1 mm. Questa faccia è il **riferimento 0** per tutte le quote da sinistra.	Utensile destro 93° con inserto DCMT 11T304 (r 0,4, P20 rivestito)	1500	0,10	0,5–1	–
20.3	Eseguire il foro di centro tipo A Ø2,5 sulla testa sinistra.	Punta da centri A2,5 in contropunta	1000	manuale	–	Foro centrato
20.4	Avvicinare la contropunta rotante (centro ingrassato) e serrare con leggero precarico: il pezzo deve girare senza gioco né flessione.	Contropunta rotante	–	–	–	Nessuna vibrazione
20.5	Sgrossare Ø14 → **Ø12,4** dalla testa sinistra fino a quota **58,5**, avanzando verso il mandrino.	Utensile destro 93° con inserto DCMT 11T304 (r 0,4, P20 rivestito)	1500	0,15	0,8	Calibro
20.6	Sgrossare il tratto sinistro Ø12,4 → **Ø8,4** fino a quota **48,2** (2 passate da 1 mm radiali), lasciando 0,2 mm sulla spalla. Tagli leggeri: l'albero è snello (L/D ≈ 10).	Utensile destro 93° con inserto DCMT 11T304 (r 0,4, P20 rivestito)	1500	0,12	1,0	Calibro: Ø8,4 ±0,1
20.7	Semifinire il tratto Ø8 a **Ø8,10**.	Utensile destro 93° con inserto DCMT 11T304 (r 0,4, P20 rivestito)	2000	0,08	0,15	Micrometro
20.8	Finire tutto il tratto Ø8 (0 → 48) a **Ø8,000 (+0,004/−0,002)** con ultima passata leggera senza fermare l'avanzamento e refrigerante abbondante. Misurare a pezzo freddo in 3 sezioni e 2 direzioni. Se serve, portare a misura con tela abrasiva fine 400–600 oliata (max 0,003 mm).	Utensile destro 93° con inserto di finitura DCMT 11T302 (r 0,2)	2000	0,05	0,05–0,10	Ø 7,998 ÷ 8,004; Ra 0,8; ovalità ≤ 0,003
20.9	Finire la **spalla** (faccia sinistra del collare) a quota **48 ±0,05** con raccordo R ≈ 0,2 (max 0,3 per SKF) e il collare a **Ø12 ±0,05** fino a quota 58,5. Faccia perpendicolare all'asse.	Utensile destro 93° con inserto di finitura DCMT 11T302 (r 0,2)	2000	0,06	0,1–0,2	Micrometro Ø12; profondimetro 48; oscill. assiale ≤ 0,01
20.10	Eseguire la **cava per anello DIN 471** con inizio a **21,2** dalla testa sinistra: utensile da gola largo 0,8 mm, penetrazione radiale lenta fino a **Ø7,6 (0/−0,09)**, sosta di 2–3 giri sul fondo. Sbavare con limetta.	Utensile da gola largo 0,8 mm	800	0,02 (radiale)	0,2 radiale	Ø7,6; larghezza; anello di prova
20.11	Smussi: **0,5×45°** sulla testa sinistra (invito del cuscinetto, valore assunto) e **0,5×45°** sullo spigolo sinistro del collare (come da disegno).	Utensile destro 93° con inserto di finitura DCMT 11T302 (r 0,2)	1500	0,05	0,5	Visivo / sagoma
20.12	Prima di smontare, controllare le quote del lato sinistro (primo pezzo: tutte). Allentare la contropunta.	Strumenti di misura	–	–	–	Piano di controllo

Pos.	Descrizione dell'operazione	Attrezzatura / utensile	n (giri/min)	f (mm/giro)	ap (mm)	Controllo
FASE 30 – LATO DESTRO E FILETTATURA (2° piazzamento: ganasce tenere sul collare)						
30.1	Rovesciare il pezzo e serrare sul **collare Ø12** (già finito) con **ganasce tenere** alesate a Ø12 oppure con lamierino di rame/alluminio 0,3 mm, presa ≥ 6 mm e appoggio sulla spalla. Il tratto Ø8 finito entra nel foro del mandrino: verificare che sia libero e proteggere la sede. Serraggio moderato.	Ganasce tenere; comparatore	–	–	–	Oscillazione sul Ø14 ≤ 0,03
30.2	Spianare la testa destra azzerando il carro (comparatore/DRO) e portando la quota **spalla → testa** a **30 mm** (10 collare + 20), cioè **L totale 78**.	Utensile destro 93° con inserto DCMT 11T304 (r 0,4, P20 rivestito)	1500	0,10	0,5–1	Calibro/profondimetro
30.3	Sgrossare Ø14 → **Ø8,4** fino a **19,7 mm** dalla testa destra (0,3 mm di sovrametallo sulla faccia del collare); 2 passate da 1,4 mm radiali.	Utensile destro 93° con inserto DCMT 11T304 (r 0,4, P20 rivestito)	1500	0,12	1,4	Calibro
30.4	Spianare la **faccia destra del collare** a **20 mm** dalla testa (collare largo **10 ±0,1**), da Ø8,4 verso l'esterno fino a sfiorare il Ø12.	Utensile destro 93° con inserto di finitura DCMT 11T302 (r 0,2)	2000	0,06	0,15–0,3	Profondimetro; larghezza 10
30.5	Finire il tratto di sede (dal collare per 10,5 mm) a **Ø8,000 (+0,004/−0,002)** con raccordo alla spalla R ≤ 0,3; poi portare il tratto da filettare a **Ø7,90 (−0,06/0)**.	Utensile destro 93° con inserto di finitura DCMT 11T302 (r 0,2)	2000	0,05	0,05–0,10	Micrometro: Ø8 j5; Ø7,84 ÷ 7,90
30.6	Smusso **0,5×45°** sullo spigolo destro del collare (come da disegno) e smusso d'invito di circa **1×45°** sulla testa destra (valore assunto).	Utensile destro 93° con inserto di finitura DCMT 11T302 (r 0,2)	1500	0,05	0,5–1	Visivo / sagoma
30.7	**Filettare M8×1,25-6g** per **9,5 mm** dalla testa. Profondità radiale totale 0,77 mm (h3 = 0,6134·P); passate indicative 0,25 – 0,20 – 0,15 – 0,10 – 0,05 – 0,02 e due passate a vuoto. Uscita utensile senza scarico: ritirare rapidamente. In alternativa: filiera M8×1,25 su portafiliera in contropunta, a bassa velocità e con olio da taglio.	Utensile per filetti esterni 60°, passo 1,25 (es. inserto 11 ER 1.25 ISO) oppure filiera	350 (filiera: 80–120)	1,25 (passo)	come descritto	Calibro ad anello P/NP M8×1,25 6g
30.8	Smontare il pezzo, sbavare con cura, pulire e proteggere le sedi Ø8 da urti e segni.	Lima fine, panno	–	–	–	Visivo
FASE 40 – CONTROLLO FINALE E COLLAUDO						
40.1	Con il pezzo a temperatura ambiente eseguire il **piano di controllo** (tabella successiva) e registrare gli esiti.	Strumenti di misura	–	–	–	Vedi piano di controllo
40.2	Prova di montaggio: il cuscinetto SKF 608 deve infilarsi a mano con leggera pressione sulle sedi Ø8, senza gioco percepibile; l'anello DIN 471 Ø8 deve alloggiare nella cava. Non forzare.	Cuscinetto e anello di prova	–	–	–	Montaggio OK
40.3	Velo d'olio antiruggine, imballo separato (sedi Ø8 non a contatto con altri pezzi).	–	–	–	–	–

4. Piano di controllo

N°	Caratteristica	Valore / tolleranza	Strumento	Esito
1	Ø8 sedi cuscinetto (3 sezioni, 2 direzioni)	7,998 ÷ 8,004 (j5)	Micrometro 0–25 mm	☐OK ☐NC
2	Rugosità delle sedi	Ra ≤ 0,8 µm	Campione di rugosità / rugosimetro	☐OK ☐NC
3	Cilindricità / ovalità Ø8	≤ 0,005 mm (valore consigliato)	Micrometro	☐OK ☐NC
4	Cava DIN 471: diametro e larghezza	Ø7,51 ÷ 7,60; larghezza 0,8 (0/+0,1)	Calibro/micrometro per gole; anello di prova	☐OK ☐NC
5	Posizione della cava	21,2 ±0,1 dalla testa sinistra	Calibro con profondimetro	☐OK ☐NC
6	Collare: diametro e larghezza	Ø12 ±0,05; 10 ±0,1	Micrometro; calibro	☐OK ☐NC
7	Posizione della spalla	48 ±0,1	Calibro con profondimetro	☐OK ☐NC
8	Raccordo alla spalla e smussi	R ≤ 0,3; smussi 0,5×45°	Lente / sagoma raggi	☐OK ☐NC
9	Oscillazione assiale della spalla	≤ 0,01 mm (valore consigliato)	Comparatore centesimale	☐OK ☐NC
10	Concentricità fra i due tratti Ø8	≤ 0,02 mm (valore consigliato)	Comparatore su punte/prismi	☐OK ☐NC
11	Filetto M8×1,25-6g, lunghezza 9,5	Passa / non passa	Calibro ad anello M8×1,25 6g	☐OK ☐NC
12	Lunghezza totale	78 ±0,1 (target)	Calibro 0,02	☐OK ☐NC
13	Aspetto	Senza bave, urti o segni di ganasce sulle sedi	Visivo	☐OK ☐NC

5. Note e avvertenze

1. **Tolleranza Ø8.** Il disegno riporta Ø8 senza tolleranza. Per i cuscinetti 608 si propone j5 (k5 con carichi più gravosi). Con il solo tornio, j5 e Ra 0,8 richiedono inserto affilato, passate leggere e misura a pezzo freddo: se non si raggiungono, lasciare 0,02 mm e rifinire con tela abrasiva fine, oppure rettificare. Se l'anello interno fosse fermo rispetto al carico, rivalutare il calettamento.
2. **Cava per anello elastico.** Il disegno indica larghezza 0,8: per l'anello DIN 471 Ø8 la norma prevede di norma una cava un poco più larga (circa 0,9 mm). Verificare con l'anello reale prima di lavorare il lotto.
3. **Albero snello.** Il tratto Ø8 sporge circa 10 volte il proprio diametro: usare sempre la contropunta nel 1° piazzamento, tagli leggeri in finitura, avanzamento verso il mandrino e refrigerante abbondante.
4. **Foro di centro.** Sulla testa sinistra rimane il foro di centro Ø2,5. Se non ammesso, avvisare prima di iniziare: serve un sovrametallo aggiuntivo in lunghezza.
5. **Smussi non quotati.** Sono assunti 0,5×45° sulla testa sinistra e circa 1×45° sulla testa filettata. Gli spigoli del collare sono 0,5×45° come da disegno.
6. **Parametri di taglio.** Valori indicativi per inserti in metallo duro rivestito su C45 con refrigerante. Limitare i giri alla velocità disponibile sulla macchina e ridurli in caso di vibrazioni (Vc = π·D·n / 1000).
7. **Sicurezza.** Occhiali e protezioni sempre attivi, niente guanti né maniche larghe vicino al pezzo in rotazione, togliere la chiave dal mandrino prima di avviare, fermare la macchina per misurare.

Operatore	Controllo qualità	Responsabile di produzione
Nome: _____ Data: ____/____/_____ Firma: _____	Nome: _____ Data: ____/____/_____ Firma: _____	Nome: _____ Data: ____/____/_____ Firma: _____