

# DISTRIBUZIONE DESMODROMICA

Progetto di Tecnologia Meccanica

L. Fenili

L. Manfredini

L. Matteoni

A. Regoli

G. Talini



# DISTRIBUZIONE DESMODROMICA

## PROGETTO DI TECNOLOGIA MECCANICA

### SOMMARIO

<b>1. Introduzione .....</b>	4
1.1 Generalità .....	4
1.2 Scelta dei processi produttivi .....	4
1.3 Scelta dei materiali .....	5
<b>2. Studio di fusione .....</b>	7
2.1 Modello del pezzo di fusione .....	7
2.2 Scelta del tipo di formatura .....	7
2.3 Realizzazione del greggio .....	8
2.3.1 Scelta del piano di divisione .....	8
2.3.2 Assegnazione sovrametalli .....	8
2.3.3 Assegnazione raggi di raccordo .....	9
2.3.4 Assegnazione angoli di sformo .....	9
2.3.5 Ritiro globale del getto .....	9
2.4 Analisi termica del getto .....	10
2.4.1 Solidificazione direzionale .....	10
2.4.2 Divisione del modello .....	10
2.4.3 Moduli di raffreddamento .....	11
2.4.4 Solidificazione solo getto .....	11
2.4.5 Scelta del numero di materozze occorrenti .....	12
2.5 Dimensionamento del sistema di colata .....	13
2.6 Simulazione della solidificazione del getto e materozze .....	13
2.7 Appendice .....	15
<b>3. Ciclo di lavorazione alle macchine utensili .....</b>	20
3.1 Modelli dei pezzi da realizzare .....	20
3.2 Scelta dei processi di lavorazione .....	20

3.3	Scelta della macchina utensile e degli utensili .....	21
3.3.1	Macchina e utensili per la lavorazione del tappo superiore .....	22
3.3.2	Macchina e utensili per la lavorazione del tappo laterale.....	29
3.3.3	Macchina e utensili per la lavorazione dell'albero a camme .....	40
3.4	Fogli di ciclo .....	50
3.4.1	Foglio di ciclo del tappo superiore.....	50
3.4.2	Foglio di ciclo del tappo laterale .....	51
3.4.3	Foglio di ciclo dell'albero a camme.....	52
3.5	Fogli di fase .....	53
3.5.1	Fogli di fase del tappo superiore .....	53
3.5.2	Fogli di fase del tappo laterale.....	55
3.5.3	Fogli di fase dell'albero a camme .....	60
3.6	Part program del tappo laterale.....	64
3.6.1	Magazzino utensili .....	64
3.6.2	Sistemi di riferimento .....	65
3.6.3	Part program.....	65
3.7	Appendice.....	69
<b>4.</b>	<b>Allegati .....</b>	<b>71</b>
4.1	Bibliografia, sitografia e software.....	71
4.2	Particolari allegati .....	71

# 1. Introduzione

## 1.1 Generalità

Il complessivo che abbiamo preso in esame è una **distribuzione desmodromica**, una soluzione di distribuzione caratterizzata dal controllo sia della corsa di apertura che della corsa di chiusura, l'origine etimologica infatti deriva dal greco “*desmos*” = vincolo e “*dromos*” = corsa. Le normali distribuzioni infatti prevedono una corsa di apertura regolata dall'albero a camme, che spinge la valvola verso il basso, e una corsa di chiusura e quindi una risalita della stessa affidata a una molla, sconnessa dal moto dell'albero. Nel desmodromico questa molla viene eliminata e sostituita da una seconda camma e un secondo bilanciere solidali all'albero a camme, ai quali viene affidato il compito di riportare la valvola in posizione di partenza. Così il suo moto è completamente dipendente dal moto del suddetto albero con sensibili benefici soprattutto negli istanti in cui il motore raggiunge un elevato numero di giri, situazione nella quale i comuni sistemi a molle possono incappare nei fenomeni di “sfarfallamento delle valvole” o di impacchettamento delle stesse molle. Non essendo quest'ultime presenti ciò non può accadere e quindi al motore è consentito di raggiungere un numero più elevato di giri senza effetti indesiderati, con la conseguente possibilità di sviluppare maggiore potenza.

Questa è però una soluzione poco diffusa a causa dell'elevata difficoltà di progettazione e delle alte precisioni richieste in fase di produzione che naturalmente inficiano sul costo finale del prodotto. Ad oggi è presente quasi esclusivamente nelle moto della casa motociclistica *Ducati*, la quale è l'unica ad utilizzarla per la produzione di serie.

## 1.2 Scelta dei processi produttivi

In questo progetto andremo ad analizzare e studiare la realizzazione, eventualmente anche con più tecniche, di tre differenti pezzi: il tappo superiore (particolare n° 17), i due tappi laterali speculari (particolari n° 2 e n° 3) ed infine l'albero a camme (particolare n° 5).

Per il primo particolare sarà eseguito lo studio della fusione, con particolare attenzione al dimensionamento delle materozze e alla progettazione dei sistemi di colata, e il ciclo di lavorazione alle macchine utensili.

Per i secondi l'analisi sarà esclusivamente del tappo di destra data la loro simmetria, così da evitare uno studio ridondante, e verrà eseguito nuovamente il ciclo di lavorazione alle macchine utensili, ma anche la scrittura del *part program*, per un'eventuale realizzazione con macchine a controllo numerico.

Per il terzo, infine, la lavorazione avverrà in un centro di tornitura, vedremo quindi nel dettaglio questo processo.

Le scelte effettuate in fase di progetto sono condizionate dal basso volume produttivo che ci aspettiamo questo complessivo possa avere (stimato intorno ai 2000 pezzi annui).

## 1.3 Scelta dei materiali

Per i tre pezzi abbiamo differenti necessità e differenti requisiti richiesti, in relazione alle loro funzionalità e alla loro tipologia di realizzazione.

Per il tappo superiore abbiamo le seguenti esigenze:

- Colabilità
- Rigidezza
- Capacità di smorzamento vibrazionale
- Resistenza all'usura
- Buona lavorabilità alle macchine utensili

Queste esigenze sono date dalla necessità di formare il pezzo per fusione e successivamente andarlo a rifinire alle macchine utensili e sono ampiamente soddisfatte da una comune ghisa grigia di designazione: EN-GJL-200

Ghisa con grafite lamellare			
In conformità alla denominazione dei materiali prevista dalla norma:	Resistenza min. alla trazione:	Struttura della matrice:	Durezza Brinell
DIN EN 1561	N/mm <sup>2</sup>		HB
EN-GJL-200 / GG 20	200	Ferritica- <i>Ferritic</i>	120-180
EN-GJL-250 / GG 25	250	Ferritica/Perlitica <i>Ferritic/Pearlitic</i>	170-240
EN-GJL-300 / GG 30	300	Perlitica- <i>Pearlitic</i>	200-290

Per il tappo laterale le caratteristiche principali da ricercare sono:

- Buona lavorabilità
- Buona resistenza meccanica
- Rigidezza

Date le esigenze non particolarmente stringenti si è optato per un comune acciaio C40.

COMPOSIZIONE CHIMICA (analisi di colata secondo norma EN 10277-2)									
	C %	Si %	Mn %	P %	S %	Cr %	Ni %	Mo %	Cr+Mo+Ni %
DA	0,37	-	0,50	-	-	-	-	-	-
A	0,44	0,40	0,80	0,045	0,045	0,40	0,40	0,10	0,63
CARATTERISTICHE MECCANICHE (secondo norma EN 10277-2)									
Spessore mm	Laminato + pelato rullato (+SH)			Trafilato a freddo (+C)					
	durezza HB	Rm (MPa)	R <sub>p0,2</sub> minimo (MPa)	Rm (MPa)	A <sub>5</sub> % minimo				
≥5≤10			540	da 700 a 1000	6				
>10≤16			460	da 650 a 980	7				
>16≤40	da 163 a 211	da 550 a 710	365	da 620 a 920	8				
>40≤63	da 163 a 211	da 550 a 710	330	da 590 a 840	9				
>63≤100	da 163 a 211	da 550 a 710	290	da 550 a 820	9				
DESIGNAZIONE SECONDO ALTRE NORME									
UNI 7845 C40	DIN 17200 C40	ISO 683-1 C40	AISI-SAE 1040	AFNOR 35-552 AF60C40					

\* Stato di fornitura: naturale di laminazione.

Infine, per l'albero a camme, visto che dovrà subire molte sollecitazioni abbiamo le seguenti esigenze:

- Elevata resistenza meccanica e all'urto
  - Elevata resistenza a fatica
  - Ottima durezza
  - Tenacità
  - Resistenza all'usura
  - Temprabilità

La scelta del materiale è quindi ricaduta su un acciaio speciale da bonifica, largamente utilizzato nell'industria automobilistica date le sue proprietà, ovvero un acciaio 39NiCrMo3.

## 2. Studio di fusione

### 2.1 Modello del pezzo di fusione

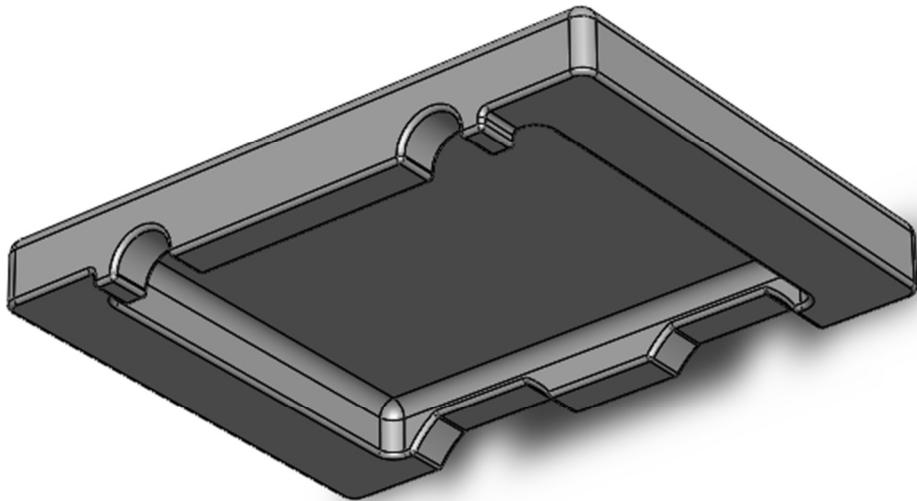


Figura 1

Per la tavola con relative quote vedere allegato 18.

### 2.2 Scelta del tipo di formatura

Per la realizzazione del getto si è scelto di utilizzare una formatura in sabbia. Questo tipo di formatura è particolarmente adatta a questo progetto per le sue caratteristiche di economicità e semplicità di realizzazione, adatta al volume di produzione previsto per il pezzo. Si prevede un grado di finitura grossolano, ma ciò non crea danno alla funzionalità del pezzo dato che le superfici interessate all'accoppiamento verranno successivamente lavorate.

## 2.3 Realizzazione del greggio

Nel seguente paragrafo verranno illustrate tutte le operazioni che porteranno a definire le caratteristiche del greggio di fusione.

### 2.3.1 Scelta del piano di divisione

È stato scelto come piano di divisione il piano di sezione A-A (Figura 1) per l'assenza di sottosquadri e per evitare la formazione di bave su superfici che non verranno lavorate per motivi economici, tecnologici ed estetici.

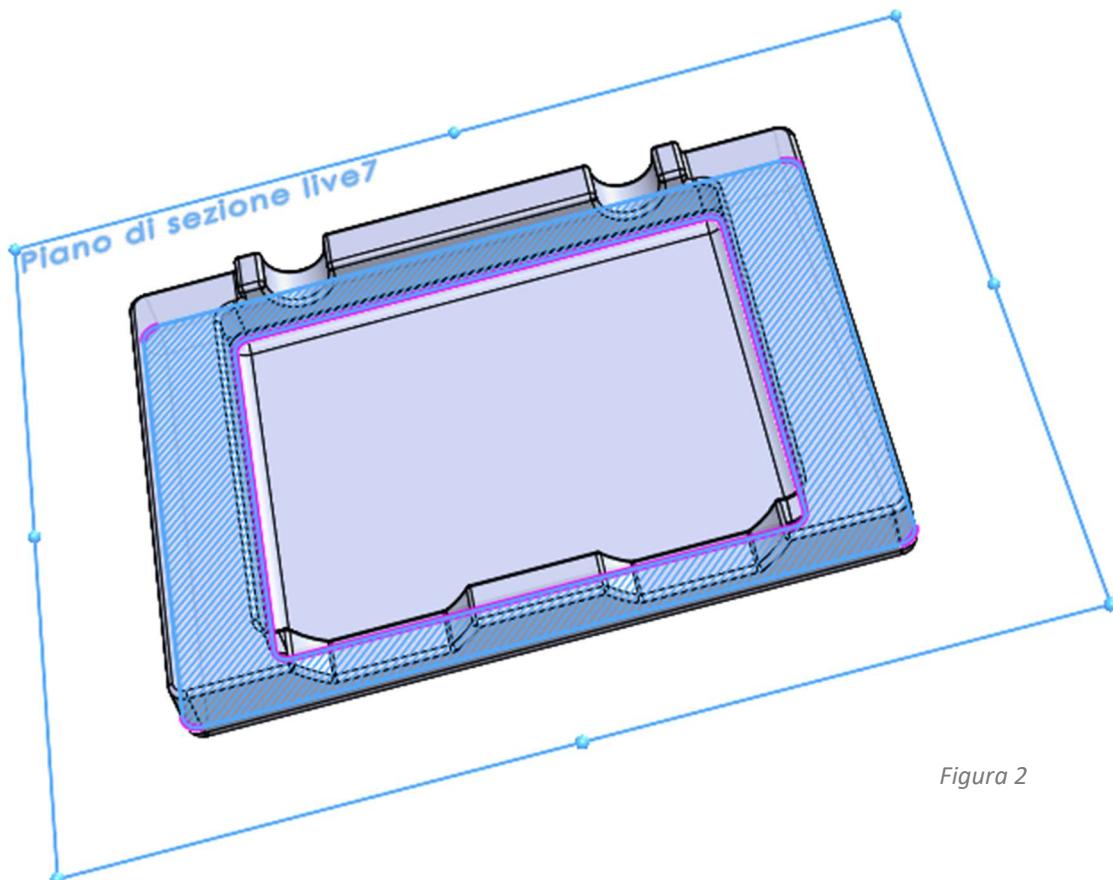


Figura 2

### 2.3.2 Assegnazione sovrametalli

Utilizzando la tabella sotto riportata, tratta dal “manuale cremonese di Meccanica” (Zanichelli) si è scelto di lasciare un sovrametallo di 4 mm sulle superfici che necessitano di successiva lavorazione per asportazione di truciolo.

Dimensioni	<25	25÷100	100÷160	160÷250	250÷400	400÷630	630÷1000
Getti di serie	3,5	4	4,5	4,5	5	5,5	6
Getti non di serie	4,5	5	5,5	6	7	7,5	8,5

### 2.3.3 Assegnazione raggi di raccordo

Per evitare fenomeni di erosione durante la colata si prevedono raggi di raccordo nelle zone in cui sono presenti spigoli vivi. Considerate le dimensioni del componente si è scelto di utilizzare raggi di raccordo pari a 3mm.

### 2.3.4 Assegnazione angoli di sformo

Per facilitare l'operazione di sformo e ridurre il rischio di rottura della matrice si assegnano degli angoli di sformo alle superfici perpendicolari ai piani di divisione secondo la tabella tratta dal manuale "Tecnologia Meccanica e studi di fabbricazione" (Casa Editrice Ambrosiana), qui sotto riportata.

<i>Valori indicativi dell'angolo di sformo</i>	
Modelli in legno	1°-2°
Modelli metallici	30'
Portate d'anima verticali	10°-12°
Nervature sottili	1'-2'

### 2.3.5 Ritiro globale del getto

Si tiene conto della contrazione volumetrica del getto durante la solidificazione maggiorando la dimensione del greggio tramite un coefficiente di ritiro lineare medio che per le ghise grigie per pezzi di piccola dimensione è 1% (tabella tratta dal libro "Tecnologia Meccanica e studi di fabbricazione")

MATERIALI	RITIRO %		
	Getti piccoli (<500mm)	Getti medi (500mm÷1000mm)	Getti grandi (>1000mm)
Ghise grigie	1	0,85	0,7
Ghise malleabili	1,4	1	0,75
Ghise legate	1,3	1,05	0,35
Acciaio	2	1,5	1,2
Alluminio e leghe	1,6	1,4	1,3
Bronzi	1,4	1,2	1,2
Ottoni	1,8	1,6	1,4
Leghe di magnesio	1,4	1,3	1,1

## 2.4 Analisi termica del getto

### 2.4.1 Solidificazione direzionale

Per lo studio della solidificazione direzionale si è utilizzato il metodo dei cerchi di Heuvers, basato sulla suddivisione del pezzo in parti a modulo di raffreddamento crescente. Questo metodo serve a valutare graficamente la direzione di solidificazione, evidenziando le parti del getto a modulo di raffreddamento più elevato.

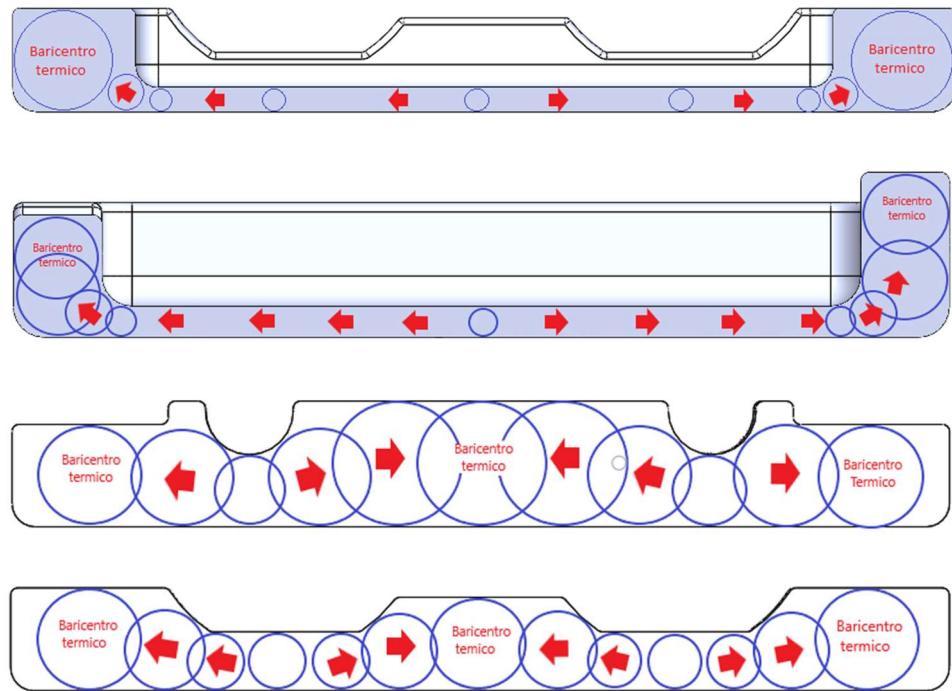


Figura 3

### 2.4.2 Divisione del modello

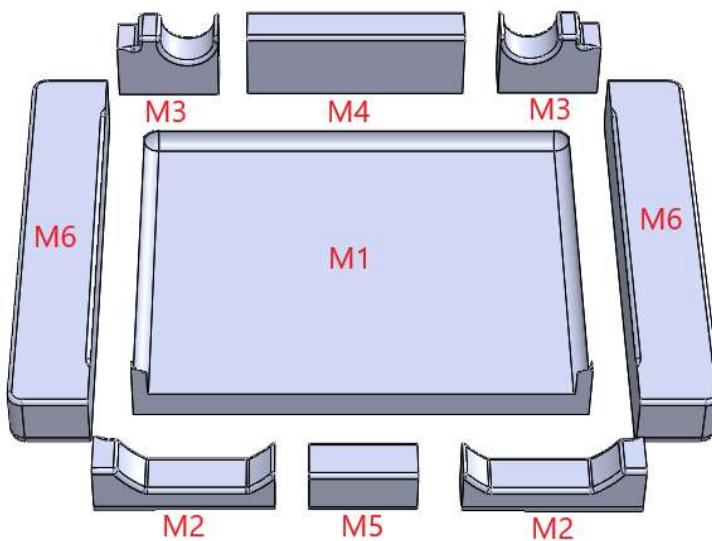


Figura 4: divisione del modello in parti a diverso modulo di raffreddamento

### 2.4.3 Moduli di raffreddamento

Dalla divisione si calcolano i moduli di raffreddamento come rapporto fra il volume della parte e superficie di scambio termico. A seguire i risultati:

*M1*

Volume = 773 795 mm<sup>3</sup>

Area = 156 136 mm<sup>2</sup>

Modulo di raffreddamento = 4,95 mm

*M4*

Volume = 223 522 mm<sup>3</sup>

Area = 24 892 mm<sup>2</sup>

Modulo di raffreddamento = 8,98 mm

*M2*

Volume = 91 021 mm<sup>3</sup>

Area = 13 038 mm<sup>2</sup>

Modulo di raffreddamento = 6,98 mm

*M5*

Volume = 72 312 mm<sup>3</sup>

Area = 9 016 mm<sup>2</sup>

Modulo di raffreddamento = 8,02 mm

*M3*

Volume = 79 508 mm<sup>3</sup>

Area = 10 605 mm<sup>2</sup>

Modulo di raffreddamento = 7,50 mm

*M6*

Volume = 650 276 mm<sup>3</sup>

Area = 59 843 mm<sup>2</sup>

Modulo di raffreddamento = 10,86 mm

### 2.4.4 Solidificazione solo getto

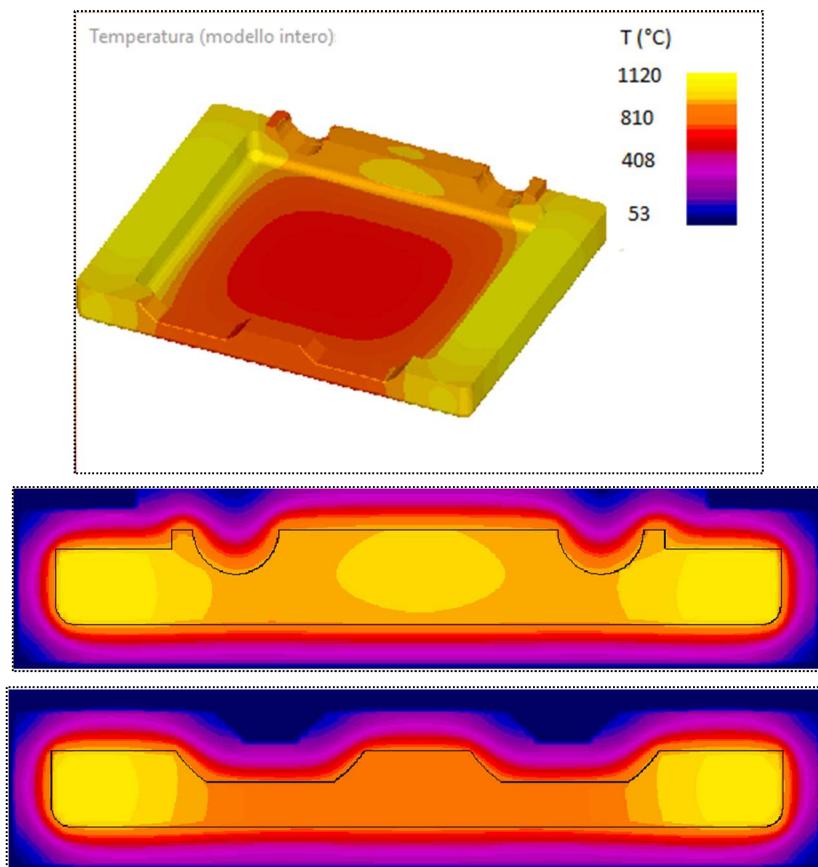


Figura 5: temperatura del getto

I risultati ottenuti con le analisi termiche risultano coerenti e indicano la necessità di impiegare 4 materozze in corrispondenza delle zone a più alto modulo, ovvero M6, M4 e M5.

#### 2.4.5 Scelta del numero di materozze occorrenti

In base ai dati precedentemente ottenuti, e tenendo conto delle superfici da lavorare e della formatura del pezzo, si è deciso di posizionare due materozze ovali a cielo aperto in corrispondenza delle parti M6 e di due materozze cieche in corrispondenza di M4 e M5

Dal dimensionamento della materozza e del collare di attacco, effettuato attraverso il metodo dei moduli, sono stati ottenuti i seguenti risultati:

*Materozza M6:*

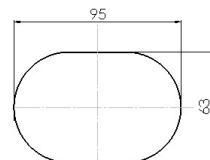
$$a = 63 \text{ mm}$$

$$b = 95 \text{ mm}$$

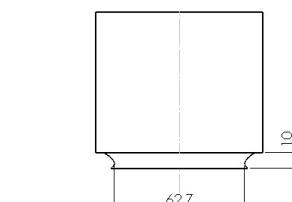
$$h = 80 \text{ mm}$$

$$l = 10 \text{ mm}$$

$$d = 42 \text{ mm}$$



*Materozza M 4:*



$$\phi = 58 \text{ mm}$$

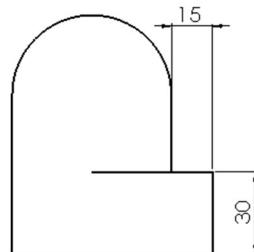
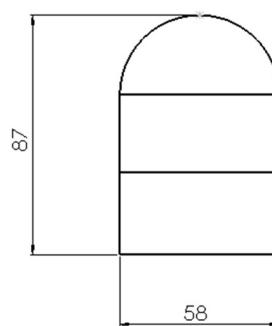
$$h = 58 \text{ mm}$$

*Collare M4:*

$$a = 58 \text{ mm}$$

$$b = 30 \text{ mm}$$

$$l = 15 \text{ mm}$$



*Materozza M5:*

$$\phi = 51 \text{ mm}$$

$$h = 76,5 \text{ mm}$$

*Collare M5:*

$$a = 51 \text{ mm}$$

$$b = 27 \text{ mm}$$

$$l = 15 \text{ mm}$$

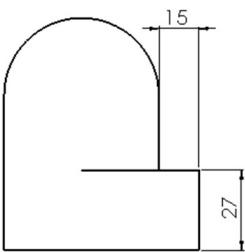
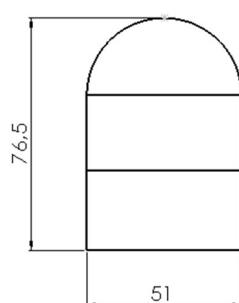


Figura 6

## 2.5 Dimensionamento del sistema di colata

Data la forma e le caratteristiche generali del pezzo, si è deciso di utilizzare un semplice sistema di colata laterale con 3 attacchi di colata collegati alla superficie M6 e alla materozza M4. Il sistema è stato dimensionato cercando di garantire un flusso pressurizzato tramite una progressiva diminuzione delle sezioni del canale di colata.

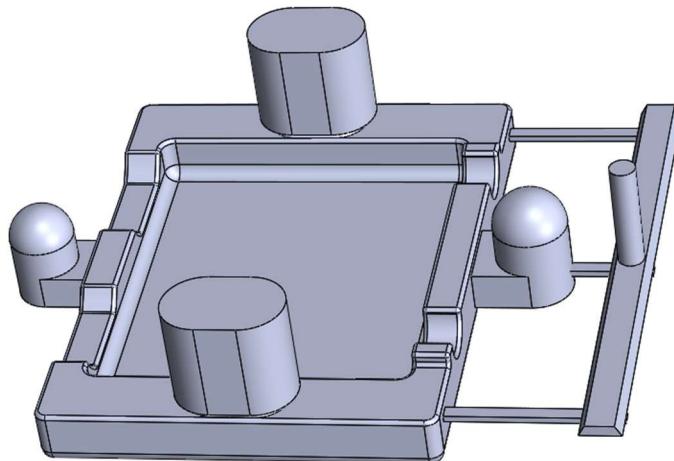


Figura 7

## 2.6 Simulazione della solidificazione del getto e materozze

Con l'utilizzo di software di simulazione della solidificazione come, ad esempio, *Solidcast* è possibile avere un'ulteriore conferma della bontà del progetto sinora mostrato. Grazie a questo si può stimare il *solidification time*, ovvero il tempo che impiega ogni parte del getto a diventare solida. Di seguito l'andamento della solidificazione, le parti in marrone sono quelle ancora liquide.

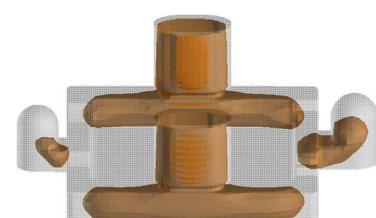
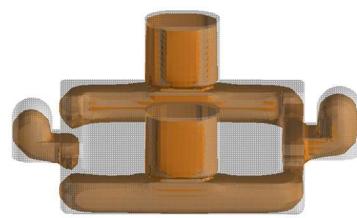


Figura 8-a: solidificazione dopo 2 min

Figura 8-b: solidificazione dopo 4 min

Figura 8-c: solidificazione dopo 7 min

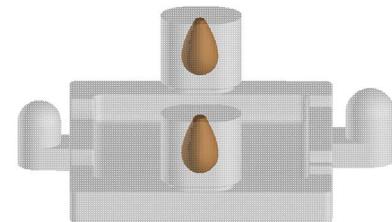
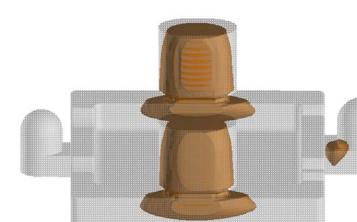
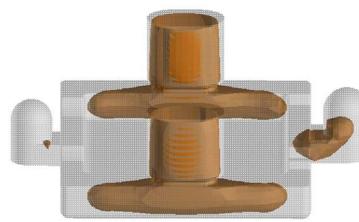


Figura 8-d: solidificazione dopo 8 min

Figura 8-e: solidificazione dopo 10 min

Figura 8-f: solidificazione dopo 18 min

Con l'analisi del *critical fraction solid time* si mettono in evidenza le frazioni di lega che hanno oltrepassato la fase critica di solidificazione, oltre la quale il materiale è solido al punto da non riuscire più a scorrere. Anche in questo caso si può notare come la solidificazione avvenga correttamente.

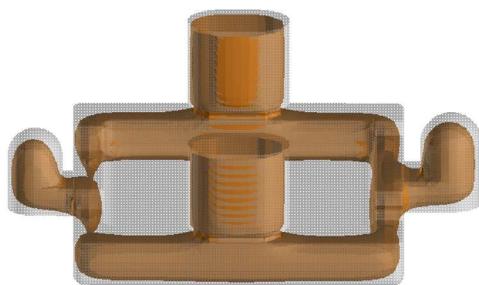


Figura 9-a: critical fraction solid dopo 2 min

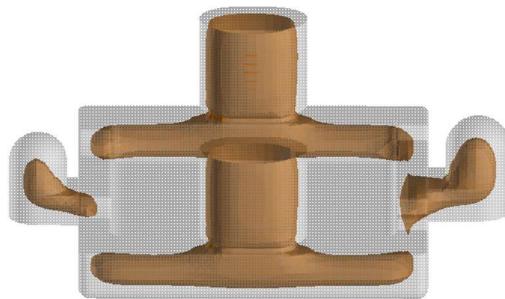


Figura 9-b: critical fraction solid dopo 4 min

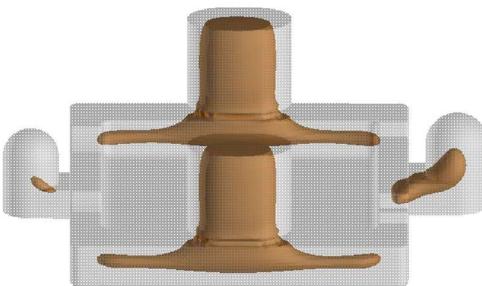


Figura 9-c: critical fraction solid dopo 6 min

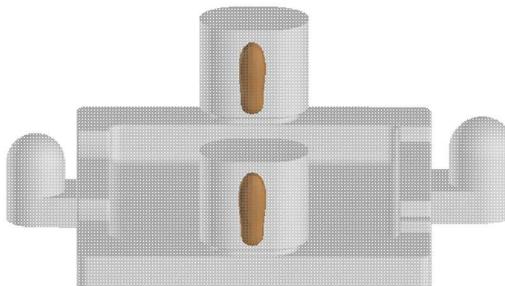


Figura 9-d: critical fraction solid dopo 13 min

Infine, con l'ultima analisi, quella della densità a solidificazione avvenuta, si può avere la certezza che questa avverrà correttamente.

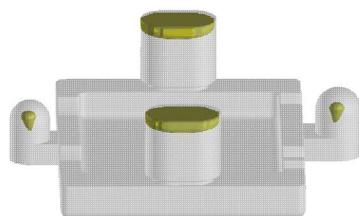


Figura 10-a: integrità al 90%

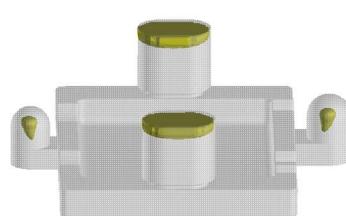


Figura 10-b: integrità al 95%

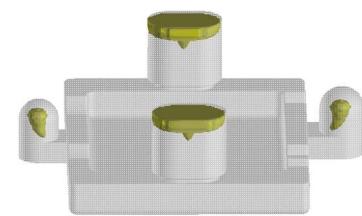


Figura 10-c: integrità al 99%

## 2.7 Appendice

### A – 1 Dimensionamento materozze e relativi collari d'attacco

#### Moduli da proteggere

$$M_6=10,86\text{mm}$$

$$M_4=8,98\text{mm}$$

$$M_5=8,02\text{mm}$$

Collare:

$$L=0,16 \cdot a = 10\text{mm}$$

$$d=0,66 \cdot a = 41,58 \approx 42$$

**M4, M5:** Materozze cieche

#### Moduli materozze

$$Mm=1,2 \cdot M$$

$$Mm_6=13\text{mm}$$

$$Mm_4=10.8\text{mm}$$

$$Mm_5=9.6\text{mm}$$

$$Vm_4= 156 \cdot mm^3 = 196515 \text{ mm}^3$$

$$Vm_5=138019 \text{ mm}^3$$

$$D_{m4}=\sqrt[3]{\frac{V}{1,04}} = 57,38 \approx 58\text{mm} \quad D_{m5}=51\text{mm}$$

Collari:

$$Mc_4=1,1 \cdot M=9,9 \text{ mm}$$

$$Mc_5=8,8 \text{ mm}$$

$$a_4=58 \text{ mm}$$

$$a_5=51 \text{ mm}$$

$$b_4=\frac{a \cdot b}{2 \cdot (a+b)} = 30 \text{ mm}$$

$$b_5=26,87 \approx 27 \text{ mm}$$

#### Dimensioni materozze

M6: Ellittica a cielo aperto

$$Vm_6=181 \cdot M_3=397657\text{mm}^3$$

$$a=\sqrt[3]{\frac{V}{1,6}} = 62,87 \approx 63\text{mm}$$

$$b=1.5 \cdot a = 94,5 \approx 63\text{mm}$$

$$h=1,25 \cdot a = 78,75 \approx 80\text{mm}$$

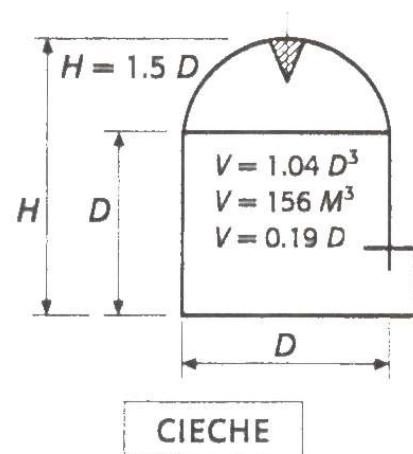
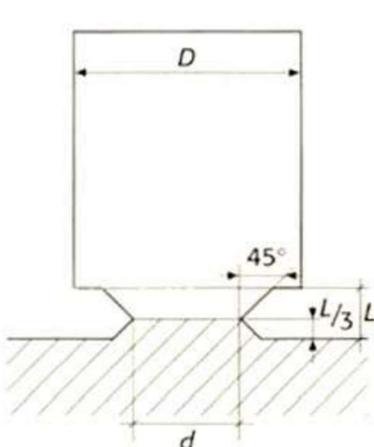
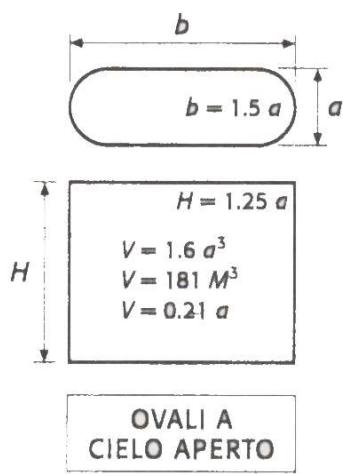


Figura 11-a: materozza ovale a cielo aperto

Figura 11-b: materozza ovale a cielo aperto

Figura 11-c: materozza cieca

## Verifica del raggio di influenza

Raggio di influenza = (spessore medio parte in contatto con la materozza) x (k del materiale)

**M6**

$$S=44 \text{ mm}$$

$$R=44 \text{ mm} \cdot 5=220 \text{ mm}$$

**M4**

$$S=29 \text{ mm}$$

$$R=145 \text{ mm}$$

**M5**

$$S=29 \text{ mm}$$

$$R=145 \text{ mm}$$

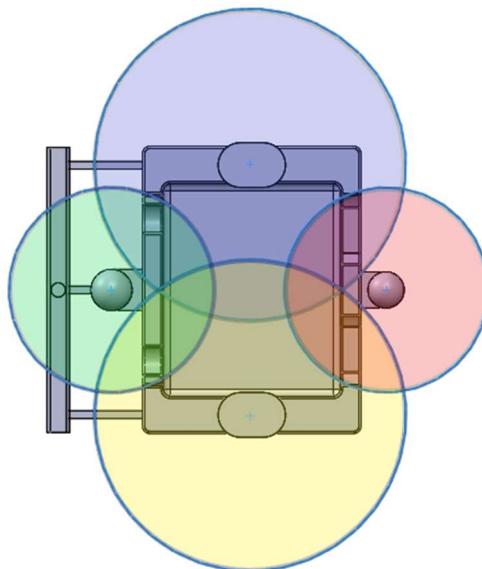


Figura 12

## A - 2 Dimensionamento sistema di colata

Si ricava il peso complessivo del getto:

$$G=V\cdot\gamma = 4,13\text{dm}^3 \cdot 7,15\text{kg/dm}^3 = 29,53\text{kg}$$

Il tempo di colata si calcola attraverso la formula empirica

$$T=3,3\cdot\sqrt{G}=17,4\text{s}$$

Quindi la portata massica di lega che deve fluire nel getto risulta

$$K=G/T = 1,69\text{kg/s}$$

Quindi la sezione complessiva degli attacchi di colata può essere calcolata tramite la formula:

$$S=\frac{k}{V\cdot\gamma} = 161\text{mm}^2$$

Per mantenere sempre tutte le sezioni piene di metallo liquido si utilizza il sistema *pressurizzato* nel quale la sezione del canale di colata del canale distributore e degli attacchi stanno nel rapporto 1:0,75:0,5

## A – 3 Dimensionamento attacchi di colata

Si è deciso di utilizzare tre attacchi di colata con sezione rettangolare:

$$S = 54\text{mm}^2$$

$$\text{lato minore} = 5\text{mm}$$

$$\text{lato maggiore} = 10,8 \text{ mm}$$

## A – 4 Dimensionamento canale di colata

$$D = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = 20,2\text{mm}$$

## A – 5 Dimensionamento canale distributore

La sezione del canale distributore sarà un trapezio con i lati inclinati di 60°

$$\text{Base minore} = D+2 = 22,2\text{mm}$$

$$\text{Base maggiore} = \sqrt{\frac{4A}{\tan 60^\circ} + b^2} = 32,4\text{mm}$$

$$\text{Altezza} = \frac{t}{2}(B-b) = 8,8\text{mm}$$

## A – 6 Calcolo spinta metallostatica

	Denominazione	Simbolo	Formula	Valore	Unità di misura
M1					
	Area	A		0,075	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,117	m
	Pressione	P	pgh	8206	N/m <sup>2</sup>
	Pressione	F	pghA= PA	615	N
	Spinta				
M6					
	Area	A		0,0116	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0.083	m
	Pressione	P	pgh	5821	N/m <sup>2</sup>
	Pressione	F	pghA= PA	67	N
	Spinta				
M4					
	Area	A		0,004696	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,083	m
	Pressione	P	pgh	5120	N/m <sup>2</sup>
	Pressione	F	pghA= PA	24	N
	Spinta				
M5					
	Area	A		0,0021	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,083	m
	Pressione	P	pgh	5821	N/m <sup>2</sup>
	Pressione	F	pghA= PA	12	N
	Spinta				
M2					
Parte Piana					
	Area	A		0,0019	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,101	m

	Pressione	P	pgh	7084	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	pghA= PA	13	N
Parti curve approssimate a 45°					
	Area	A		0,0015	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h	(h+H)/2	0,091	m
	Pressione	P	pgh	6382	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	PAcos(45)	7	N
M3(approssimato ad un parallelepipedo)					
	Area	A		0,002	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,083	m
	Pressione	P	pgh	5821	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	pghA= PA	12	N
Collare attacco materozza M5					
	Area	A		0,0008	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,09	m
	Pressione	P	pgh	6312	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	pghA= PA	5	N
Collare attacco materozza M4					
	Area	A		0,0012	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,09	m
	Pressione	P	pgh	6312	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	pghA= PA	8	N
Materozza M5					
	Spinta			7	N
Materozza M5					
	Spinta			7	N
Attacchi di colata					
	Area	A		0,0025	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,094	m
	Pressione	P	pgh	6593	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	pghA= PA	16	N
Canale distributore					
Sup. piane					
	Area	A		0,0083	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,085	m
	Pressione	P	pgh	5962	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	pghA= PA	49	N
Sup.60°					
	Area	A		0,0082	M <sup>2</sup>
	Altezza del pelo libero	h		0,089	m
	Pressione	P	pgh	6242	N/m <sup>2</sup>
	Spinta	F	PAcos60°	26	N

La spinta metallostatica risulta così  $967\text{N} = 98,5\text{kg}$

Peso forma superiori

Dimensioni:  $0,8 \times 0,84 \times 0,1$

Volume forma - Volume semimodello :  $0,0672 - 0,0025 = 0,0646$

Peso forma =  $1521\text{kg/m}^3 \cdot 0,0646 = 98\text{kg}$

Dato che le spinte metallostatiche eguagliono il peso della forma sarà necessario porre una zavorra sopra la forma per evitare fuoriuscite di materiale.

# 3. Ciclo di lavorazione alle macchine utensili

## 3.1 Modelli dei pezzi da realizzare

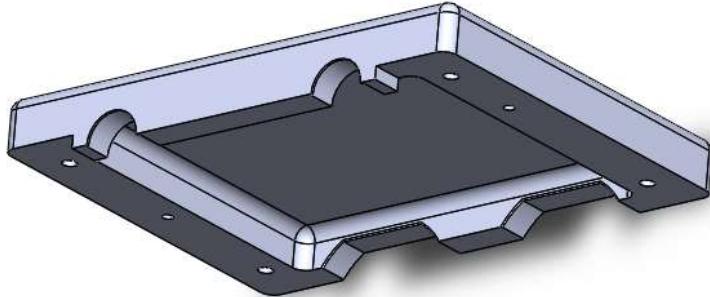


Figura 13: Tappo superiore

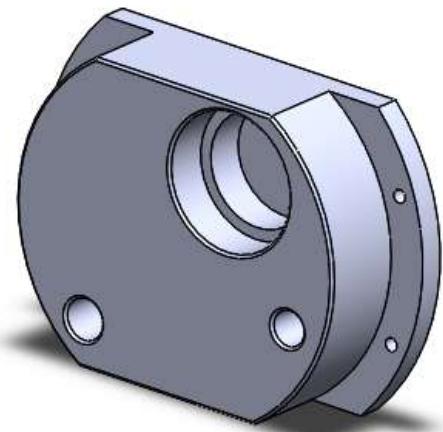


Figura 14: Tappo laterale

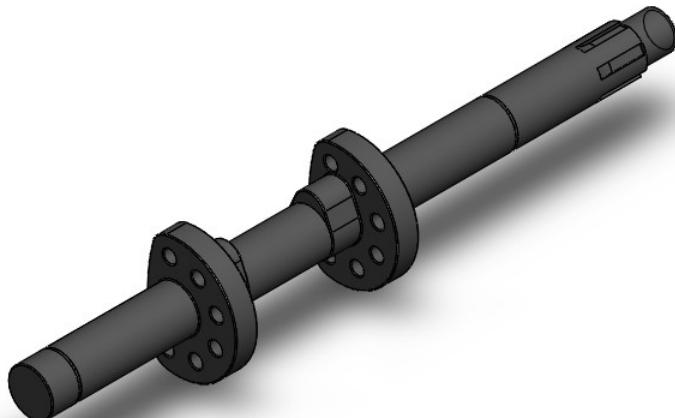


Figura 15: Albero a camme

## 3.2 Scelta dei processi di lavorazione

### Tappo superiore

Le lavorazioni alle macchine utensili che riguardano il tappo superiore interessano solo processi di fresatura e foratura. Tutte le operazioni sono di fatto realizzabili mantenendo sempre il mandrino portautensili in posizione verticale. Durante il ciclo di lavorazione saranno però necessari due spostamenti del pezzo per permettere la completa realizzazione del componente. Per iniziare abbiamo pensato di lavorare le superfici laterali tramite una fresatura periferica, per avere un buon riferimento e un buon bloccaggio per le lavorazioni successive, in questo modo inoltre, riusciamo a migliorarne le

qualità geometriche, visto che il pezzo da lavorare deriva da una fusione, quindi avrà scarse finiture superficiali e scarse accuratezze dimensionali. Una volta fatto ciò, e bloccato il pezzo riferendolo a queste superfici, possiamo iniziare la lavorazione vera e propria. In questo ciclo dobbiamo rifinire tutte le superfici in cui il pezzo entra in contatto con gli altri elementi del complessivo. Quindi tramite fresature frontali rifiniremo le superfici inferiori e tramite fresature frontali e periferiche lo spallamento di incastro. Per ultimi realizzeremo i fori: due sono necessari per riferire il tappo superiore alla testa del cilindro e gli altri quattro serviranno solo a serrare i due pezzi.

### Tappo laterale

Le lavorazioni principali che subirà il tappo laterale saranno di fresatura, tornitura e foratura, infatti abbiamo pensato di partire da una barra cilindrica lunga andandola a riferire al tornio grazie ad un autocentrante e eseguendo la sfacciatura di una superficie e successivamente la cilindratura sia della parte di pezzo che avrà diametro minore, sia di quella che avrà diametro maggiore. A questo punto si eseguiranno le fresature delle parti cilindriche in modo da dare la caratteristica forma di cilindro fresato, poi i fori di alloggiamento degli alberi dei bilancieri. Quindi la barra verrà tagliata, ruotata e posta nell'autocentrante che reggerà adesso le parti a diametro minore, sfruttando anche le parti fresate per un miglior bloccaggio, così da consentire le lavorazioni finali di sfacciatura della superficie più grande e la foratura con successiva lamatura dei 4 fori di serraggio.

### Albero a camme

Le lavorazioni alle macchine utensili che riguardano l'albero a camme interesseranno lavorazioni di fresatura e tornitura. Abbiamo ipotizzato di partire da una barra di diametro 68 mm e lunghezza 400 mm. Queste dimensioni permettono di riferire e bloccare il pezzo ad una sua estremità, compiere tutte le operazioni necessarie per la sua realizzazione e successivamente ricavare il pezzo con una troncatura. In questo modo non sono necessari spostamenti che aumenterebbero i tempi e potrebbero compromettere la precisione delle lavorazioni successive. Come prima cosa abbiamo deciso di lavorare una delle facce della barra con una fresatura, bloccandola con una morsa. Per la lavorazione al tornio abbiamo optato per un bloccaggio tra punta e contropunta, in modo tale da poter lavorare tutta la superficie laterale dell'albero. Per la realizzazione delle camme useremo una fresa a codolo che lavori prevalentemente l'oggetto perifericamente.

## 3.3 Scelta della macchina utensile e degli utensili

Per la scelta delle macchine utensili abbiamo cercato di ricondurci ad un'unica macchina per eseguire tutti e tre i pezzi, ciononostante questo non è stato possibile a causa delle tre diverse condizioni di lavoro.

Per il tappo superiore la macchina da utilizzare è una semplice fresa a controllo numerico. Abbiamo optato per la *DMC 650 V* prodotta dall'azienda *DMG MORI*.

Per quanto riguarda il tappo laterale, essendo un pezzo molto stretto da lavorare al tornio, abbiamo pensato fosse necessario lavorarlo da barra, quindi abbiamo selezionato la macchina con un diametro massimo di barra superiore a quello del pezzo in questione. Inoltre, il tornio scelto deve poter eseguire

semplici lavorazioni di fresatura. Abbiamo scelto quindi un centro di tornitura e fresatura dell'azienda **DMG MORI, NT6600 DCG**.

Per l'albero a camme, essendo necessarie sia operazioni di tornitura che di fresatura sarà nuovamente necessario un centro di tornitura. Non sarà possibile utilizzare il precedente perché per la realizzazione delle camme sono necessari un minimo di 4 assi, inoltre, alcune lavorazioni richiedono alte velocità di rotazione sia del mandrino principale che del mandrino portautensili. Queste necessità non sono conciliabili con un elevato diametro di barra, motivo per cui non abbiamo usare la medesima macchina anche per il tappo laterale. Abbiamo quindi scelto la macchina *CTX beta 1250 TC 4A*, sempre della **DMG**.

### 3.3.1 Macchina e utensili per la lavorazione del tappo superiore

[www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)

**DMG MORI**

Centro di lavorazione verticale

**DMC 650 V**



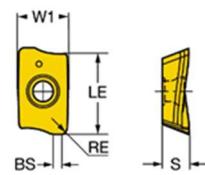
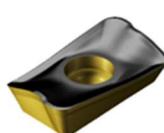
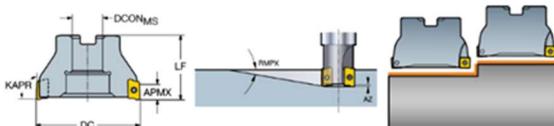
# Dati tecnici

DMC 650 V		
<b>Zona lavoro</b>		
Asse X	mm	650
Asse Y	mm	520
Asse Z	mm	475
<b>Avanzamento</b>		
Forza di avanzamento	kN	6,5
Velocità di avanzamento	mm/min	42.000
Rapido	m/min	42
Accelerazione	m/s <sup>2</sup>	5
<b>Precisione di posizionamento</b>		
P <sub>max</sub> secondo VDI/DGQ 3441	µm	6
<b>Magazzino utensili</b>		
Numero degli utensili (SK40, HSK-A63)		20 / 30* / 60* / 120*
Numero degli utensili (SK50, HSK-A100)		20 / 40**
Diametro utensile max.	mm	80 / 100**
Diametro utensile posti contigui liberi	mm	130 / 160**
Lunghezza utensile max.	mm	300 / 360**
Tempi truciolo-truciolo (SK40, HSK-A63, 20 / 30 posti)	sec.	5,4
<b>Versione tavola</b>		
Superficie di serraggio	mm	960 × 570
Altezza di carico (spigolo superiore tavola)	mm	800
Carico tavola	kg	800
DMC 650 V		
<b>Mandrino (di serie)</b>		
Campo numero giri fino a	giri/min	14.000
Potenza motore (40 / 100 % ED)	kW	20,3 / 14,5
Coppia (40 / 100 % ED)	Nm	121 / 84
Attacco utensile DIN 69871 / DIN 69893		SK40 / HSK-A63
<b>Mandrino (in opzione)</b>		
Campo numero giri fino a	giri/min	15.000
Potenza motore (40 / 100 % ED)	kW	21 / 16
Coppia (40 / 100 % ED)	Nm	111 / 85
Attacco utensile DIN 69871 / DIN 69893		SK40 / HSK-A63
<b>Mandrino (in opzione)</b>		
Campo numero giri fino a	giri/min	15.000
Potenza motore (40 / 100 % ED)	kW	46 / 30
Coppia (40 / 100 % ED)	Nm	200 / 130
Attacco utensile DIN 69871 / DIN 69893		SK40 / HSK-A63
<b>Mandrino (in opzione)</b>		
Campo numero giri fino a	giri/min	20.000
Potenza motore (40 / 100 % ED)	kW	35 / 25
Coppia (40 / 100 % ED)	Nm	130 / 86
Attacco utensile DIN 69871 / DIN 69893		SK40 / HSK-A63
<b>Mandrino (in opzione)</b>		
Campo numero giri fino a	giri/min	24.000
Potenza motore (40 / 100 % ED)	kW	24 / 16
Coppia (40 / 100 % ED)	Nm	100 / 67
Attacco utensile DIN 69893		HSK-A63
<b>Mandrino (in opzione)</b>		
Campo numero giri fino a	giri/min	10.000
Potenza motore (40 / 100 % ED)	kW	44 / 32
Coppia (40 / 100 % ED)	Nm	303 / 190
Attacco utensile DIN 69871 / DIN 69893		SK50 / HSK-A100

# R390-050Q22-17M R390-17 04 08M-KM 3330

Fresa CoroMill® 390 per spallamenti retti

Inserto CoroMill® 390 per fresatura



Diametro di taglio (DC)  
50 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 390 -size 17 (R390-17)

Keyslot milling and helical milling (CCC)  
false

Profondità di taglio massima (APMXEFW)  
8,5 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
1,5 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
4

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Lunghezza funzionale (LF)  
40 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,585 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Numero di articoli da taglio (CICTTOT)  
4

Profondità di taglio massima (APMXPFW)  
15,7 mm

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
15,7 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFFW)  
2,8 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
true

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Arbor -ISO 6462 -A (hexagon socket head cap screw) -metric: 22

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Diametro di collegamento (DCON)  
22 mm

Coppia (TQ)  
3 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
19000 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
99.1

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

**K**

Larghezza inserto (W1)  
9,6 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
15,7 mm

Raggio di punta (RE)  
0,8 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)

4,763 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
16 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 390 -1704

Codice della forma dell'inserto (SC)  
**L**

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
1,5 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
90 deg

Qualità (GRADE)  
3330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+Al2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)

0,006 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

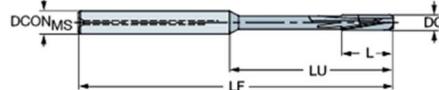
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
14.1

**K** fz 0,15 mm(0,1-0,25)

vc 260 m/min(265-250)

## 435.T-0900-A1-XF H10F

Alesatore in metallo duro integrale CoroReamer™ 435



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
**P K N**

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H7

Tolleranza superiore del foro ottenibile (TCHAU)  
0,015 mm

Lunghezza utile (LU)  
60 mm

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HF

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
10 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
98,65 mm

Lunghezza del tagliente (L)  
20 mm

Numero di scanalature (NOF)  
6

Diametro di taglio (DC)  
9 mm

Tolleranza inferiore del foro ottenibile (TCHAL)  
0 mm

Diametro del preforo (PHD)  
8,8 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 10

Qualità (GRADE)  
H10F

Gruppo standard di base (BSG)  
COROMANT

Pressione del refrigerante (CP)  
20 bar

Lunghezza globale (OAL)  
100 mm

Lunghezza d'imbocco (PLGL)  
1,35 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
26 mm

Riaffilature massime (NORGMAX)  
0

Velocità rotazionale massima (RPMX)

3395 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

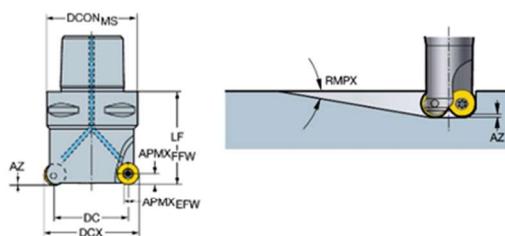
Peso dell'articolo (WT)

0,096 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## R300-035C3-10H

Fresa CoroMill® 300 per splanatura



Diametro di taglio (DC)  
25 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)  
4

Profondità di taglio massima (APMXEFW)  
7,5 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
7 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Coromant Capto (bolt and segment clamping) -size C3

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Numero standard (STDNO1)  
ISO26623-1

Diametro del corpo (BD)  
29,1 mm

Coppia (TQ)  
3 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
43200 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
05.1

Diametro di taglio massimo (DCX)  
35 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 300-size 1032 (R300-1032)

Profondità di taglio massima (APMXFW)  
5 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
2,3 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEPF)  
4

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
3: axial concentric and radial entry

Diametro di collegamento (DCON)  
32 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
40 mm

Lunghezza del corpo (LB)  
23 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,361 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

**K**

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
10 mm

Raggio di punta (RE)  
5 mm

Qualità (GRADE)  
3330

Rivestimento (COATING)

CVD TiCN+AL2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,002 kg

Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)

14.1

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)

CoroMill 300 -1032

Codice della forma dell'inserto (SC)

R

Versione (HAND)

N

Substrato (SUBSTRATE)

HC

Spessore dell'inserto (S)

3,175 mm

Profondità di taglio massima (APMX)

2,5 mm

Stato ciclo di vita (LCS)

Introdotto

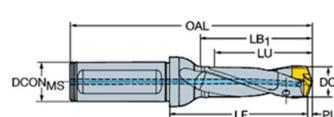
fz 0.23 mm(0.07-0.35)

vc 185 m/min(245-155)

**K**

## 870-1400-14L20-3

Punta CoroDrill® 870 a cuspidi intercambiabili



Diametro di taglio minimo (DCN)  
14 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroDrill 870-1490-14-PM

Lunghezza utile (LU)  
47,27 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (ISO9766 drill shank) -metric: 20

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Lunghezza della punta (PL)  
2,28 mm

Lunghezza funzionale (LF1)  
63,72 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
33000 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1

Diametro di taglio massimo (DCX)  
14,99 mm

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H9

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
3,172

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
20 mm

Lunghezza globale (OAL)  
116 mm

Lunghezza del corpo (LB1)  
50 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,227 kg

Stato ciclo di vita (LCS)

Introdotto

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

**P M K N S**

Diametro di taglio (DC)  
14 mm

Angolo di punta (SIG)

152 deg

Qualità (GRADE)

4234

Rivestimento (COATING)

PVD TIALN

Riaffilature massime (NORMGX)

0

Peso dell'articolo (WT)

0,006 kg

Stato ciclo di vita (LCS)

Preavviso di sostituzione

**P**

fn 0,29 mm/r(0,16-0,45)

vc 110 m/min(140-80)

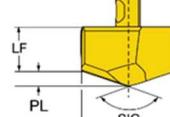
**K**

fn 0,33 mm/r(0,21-0,48)

vc 130 m/min(170-90)

## 870-1400-14-GP 4234

Cuspidi CoroDrill® 870



Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)

CoroDrill 870-size 14

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)

F9

Versione (HAND)

R

Substrato (SUBSTRATE)

HC

Lunghezza della punta (PL)

1,49 mm

Lunghezza funzionale (LF)

6,71 mm

Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)

13.1

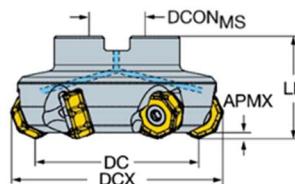
**M**

fn 0,14 mm/r(0,12-0,16)

vc 50 m/min(60-40)

# 725-063Q22-21H

Fresa CoroMill® 745 per spianatura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
25 deg

Diametro di taglio massimo (DCX)  
86,4 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 745 -size 2109 (745R-2109)

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Arbor -ISO 6462 -A (hexagon socket head cap screw) -metric: 22

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Lunghezza funzionale (LF)  
50 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,81 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Diametro di taglio (DC)  
63 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)  
7

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
2,8 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
0 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEPP)  
7

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNCS)  
3: axial concentric and radial entry

Diametro di collegamento (DCON)  
22 mm

Coppia (TQ)  
12 Nm

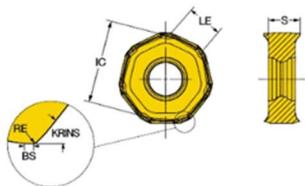
Velocità rotazionale massima (RPMX)  
5894 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
17.1

# 745R-2109E-M31 K20D

Inserto CoroMill® 745 per fresatura



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
**K**

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
21 mm

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
1,9 mm

Raggio di punta (RE)  
1 mm

Amplezza della superficie (BN)  
0,2 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
9 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
4,5 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
7,1 mm

Raggio del tagliente raschiante (BSR)  
150 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
42 deg

Angolo della superficie (GB)  
-30 deg

Qualità (GRADE)  
K20D

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3

Peso dell'articolo (WT)  
0,03 kg

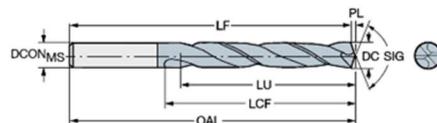
Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
17.1

**K** fz 0,21 mm(0,15-0,3)  
vc 215 m/min(235-190)

# 460.1-0850-043A0-XM GC34

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 460



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
**P M K N S H**

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H9

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
5,153

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
DIN 6537 L

Diametro di collegamento (DCON)  
10 mm

Lunghezza della punta (PL)  
1,3 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
101,7 mm

Raffilature massime (NORMX)  
3

Peso dell'articolo (WT)  
0,085 kg

Diametro di taglio (DC)  
8,5 mm

Lunghezza utile (LU)  
43,8 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 10

Qualità (GRADE)  
GC34

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNCS)  
0: without coolant

Angolo di punta (SIG)  
140 deg

Lunghezza globale (OAL)  
103 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
61 mm

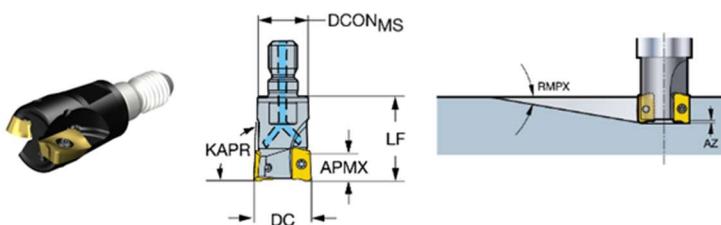
Velocità rotazionale massima (RPMX)  
9362 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.2

## RA390-16T08-11L

Fresa CoroMill® 390 per spallamenti retti



Diametro di taglio (DC)  
15,875 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 390-size 11 (R390-11)

Keystock milling and helical milling (CCC)  
false

Profondità di taglio massima (APMXEFW)  
5,5 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
1 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
2

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Lunghezza funzionale (LF)  
23,012 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,13 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Numero di articoli da taglio (CICHTTOT)  
2

Profondità di taglio massima (APMXFW)  
10 mm

Profondità di taglio massima (APMXFW)  
10 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFW)  
10,5 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Threaded coupling (MSSC)-size M8

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Diametro di collegamento (DCON)  
12,8 mm

Coppia (TQ)  
1,2 Nm

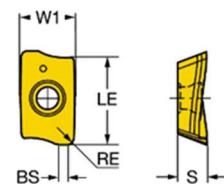
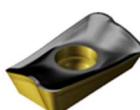
Velocità rotazionale massima (RPMX)  
10900 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
02.1

## R390-11 T3 16M-KM 3330

Inserto CoroMill® 390 per fresatura



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

**K**

Larghezza inserto (W1)  
6,8 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
10 mm

Raggio di punta (RE)  
1,6 mm

Versione (HAND)

**R**

Substrato (SUBSTRATE)

HC

Spessore dell'inserto (S)

3,59 mm

Profondità di taglio massima (APMX)

10 mm

Stato ciclo di vita (LCS)

Introdotto

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 390-11T3

Codice della forma dell'inserto (SC)  
**L**

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
0,4 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
90 deg

Qualità (GRADE)  
3330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL203+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,002 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

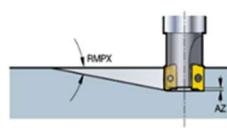
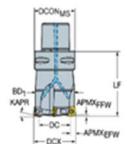
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
14.1

**K**

fz 0,15 mm(0,1-0,25)  
vc 260 m/min(265-250)

# RA210-063C5-09M

Fresa CoroMill® 210 per splanatura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
10 deg

Diametro di taglio massimo (DCX)  
63,5 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 210 -size 09 (R210-090412M/E-)

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
1,2 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
1,8 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
5

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
3: axial concentric and radial entry

Diametro di collegamento (DCON)  
50 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
70.002 mm

Lunghezza del corpo (LB)  
70.002 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
1,6 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Diametro di taglio (DC)  
49,4 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)  
5

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
8 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
2,6 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
true

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Coromant Capto (bolt and segment clamping) -size C5

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Numero standard (STDNO1)  
ISO26623-1

Diametro del corpo (BD)  
60,46 mm

Coppia (TQ)  
3 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
21700 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
04.1

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
**K**

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
9,4 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
6,2 mm

Raggio di punta (RE)  
1 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
10 deg

Qualità (GRADE)  
3330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,003 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
14.1

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 210 -0904 s=4

Codice della forma dell'inserto (SC)  
S

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
0,77 mm

Raggio di punta equivalente (REEQ)  
2,5 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

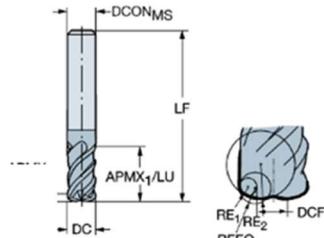
Spessore dell'inserto (S)  
4 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
1,1 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

# R215.H4-08050CAK02P 1620

carbide end mill for High Feed Face milling



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

**P M K S**

Diametro di taglio (DC)  
8 mm

Raggio di punta (RE2)  
4 mm

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
0,25 | 20 mm

Lunghezza utile (LU)  
20 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 8

Qualità (GRADE)  
1620

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Lunghezza funzionale (LF)  
120 mm

Angolo d'elica (FHA)  
50 deg

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPRFFW)  
30,54 deg

Raggio di punta (RE1)  
1 mm

Raggio di punta equivalente (REEQ)  
1,38 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFFW)  
5 deg

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
4

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
COROMANT

Diametro di collegamento (DCON)  
8 mm

Lunghezza del corpo (LB)  
20 mm

Angolo di spoglia superiore radiale (GAMF)  
-18 deg

Angolo di spoglia superiore assiale (GAMP)  
6 deg

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
20172 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
07.2

Riaffilature massime (NORGMX)  
2

Peso dell'articolo (WT)  
0,1 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

### 3.3.2 Macchina e utensili per la lavorazione del tappo laterale

[www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)

**DMG MORI**

#### Centro di tornitura e fresatura

NT6600 DCG



Corsa

			NT6600	
		/3000	/4000	/6000
Mandrino utensile	Asse X1	mm	1.040 [1.000 + 40]	
	Asse Y	mm	±330 / +330 - 280 (Specifiche barenco lungo)	
	Asse Z1	mm	3.150	4.150
	Asse B		±120°	6.150
Diametro massimo di tornitura	mm		1.070	
Massima lunghezza di tornitura	mm	3.076	4.076	6.076

Peso max. pezzo

		NT6600 /3000, /4000, /6000	
Diametro foro attraverso il mandrino		φ185 mm [Standard]	φ275 mm [Opzione]
Specifiche Mandrino 2 [Bloccaggio da entrambe le estremità]	kg	3.500	7.000
Specifiche della contrappunta MT5 [Supporto di entrambe le estremità]	kg	2.090	3.900
MT6	kg	2.140	4.080

## Mandrino utensile

Velocità max. mandrino utensile	min. <sup>-1</sup>	NT6600 /3000, /4000, /6000 8.000
Attacco cono del mandrino utensile		Captó C8 , BT50 <sup>®</sup> , CAT50, HSK- A100 [T100]
Capacità magazzino utensili		50, 100, 140

\*1 Quando si selezionano le specifiche dell'utensile cono-faccia, accertarsi di utilizzare un utensile cono-faccia.

Mandrino 1 / Mandrino 2 (Opzione)

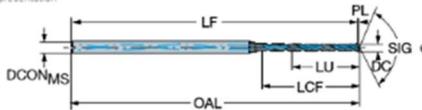
			NT6600 /3000, /4000, /6000
Diametro foro attraverso il mandrino		φ185 mm [Standard]	φ275 mm [Opzione]
Velocità max. mandrino	min. <sup>-1</sup>	1.500	1.000
Tipo naso mandrino		JIS A-15	JIS A-20
Coppia mandrino	Bassa velocità N·m	3.254 / 2.386 (25%ED / cont)	6.784 / 5.574 (30 min / cont)
	Alta velocità N·m	1.447 / 1.061 (25%ED / cont)	3.016 / 2.481 (30 min / cont)

## 862.1-0200-016A1-GM GC34

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 862



Generic representation



Generic representation

Diametro di taglio (DC)  
8 mm

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H9

Diametro di taglio (DC)  
2 mm

Lunghezza utile (LU)  
25,3 mm

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
3,163

Lunghezza utile (LU)  
16,3 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 8

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank without clamping features -metric: 3.00

Qualità (GRADE)  
4234

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Qualità (GRADE)  
GC34

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Gruppo standard di base (BSG)  
DIN 6537 K

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0; without coolant

Diametro di collegamento (DCON)  
8 mm

Lunghezza della punta (PL)  
0,3 mm

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

Lunghezza della punta (PL)  
1,3 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
72,7 mm

Lunghezza globale (OAL)  
79 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
77,7 mm

Raffigature massime (NORMX)  
0

Lunghezza dell'elica (LCF)  
41 mm

Raffigature massime (NORMX)  
3

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
38197 1/min

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
9947 1/min

Peso dell'articolo (WT)  
0,054 kg

Peso dell'articolo (WT)  
0,011 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

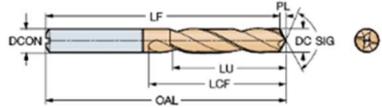
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1

## 860.1-0800-028A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Generic representation



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P K

Diametro di taglio (DC)  
4 mm

Superficie di contatto del diametro di taglio (DC)  
3,8 mm

Smusso angolare (KCH)  
45 deg

Larghezza dello smusso angolare (CHW)  
0,1 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
9 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
9 mm

Keyslot milling and helical milling (CCC)  
true

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEPF)  
4

Lunghezza utile (LU)  
9 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFFW)  
7 deg

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 6

Qualità (GRADE)  
1730

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Rivestimento (COATING)  
PVD ALCRN

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0; without coolant

Gruppo standard di base (BSG)  
COROMANT

Lunghezza funzionale (LF)  
57 mm

Diametro di collegamento (DCON)  
6 mm

Diametro del corpo (BD2)  
4,05 mm

Diametro del corpo (BD1)  
4,05 mm

Lunghezza del corpo (LB2)  
15,73 mm

Lunghezza del corpo (LB1)  
11 mm

Semangolo del corpo conico (BHTA2)  
30 deg

Semangolo del corpo conico (BHTA1)  
0 deg

Angolo di spoglia superiore radiale (GAMP)  
10,5 deg

Angolo di spoglia superiore assiale (GAMP)  
38 deg

Raffigature massime (NORMX)  
0

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
80000 1/min

Peso dell'articolo (WT)  
0,023 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

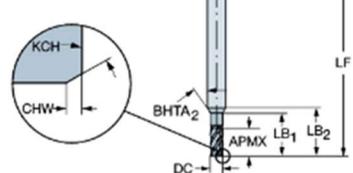
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
15.1

## 2P342-0400-PA 1730

CoroMill® Pure solid carbide end mill for Heavy Duty milling



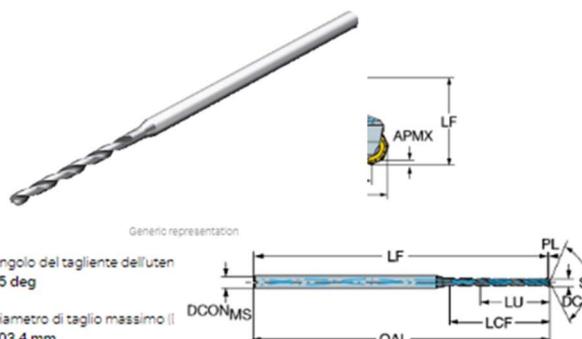
Generic representation



Generic representation

## 7 862.1-0200-016A1-GM GC34

Fri Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 862



Angolo del tagliente dell'utente  
25 deg

Diametro di taglio massimo (l)  
103,4 mm

Parte 2 Identificativi interfaccia  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 745 -size 2109 (74)

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Diametro di taglio (DC)  
8 mm

Lunghezza utile (LU)  
25,3 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 8

Qualità (GRADE)  
4234

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNCS)  
0: without coolant

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

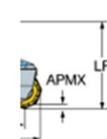
Lunghezza globale (OAL)  
79 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
41 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
9947 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P M K N S

Tolleranza ottenibile del fc

H9

Rapporto lunghezza/diam.

8,15

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)

h6

Substrato (SUBSTRATE)

HC

Gruppo standard di base (BSG)

COROMANT

Pressione del refrigerante (CP)

40 bar

Angolo di punta (SIG)

140 deg

Lunghezza globale (OAL)

73 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)

22 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)

38197 1/min

Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)

12.1

Diametro di taglio (DC)

2 mm

745R-2109E-M31 4230

China (ADINTMS)  
Spring features -metric: 3.00

Qualità (GRADE)

GC34

Rivestimento (COATING)

PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNCS)

4: axial concentric entry on circle

Diametro di collegamento (DCON)

3 mm

Lunghezza della punta (PL)

0,3 mm

Lunghezza funzionale (LF)

72,7 mm

Riaffilature massime (NORGMAX)

0

Peso dell'articolo (WT)

0,011 kg

Stato ciclo di vita (LCS)

Introdotto

-30 deg

Qualità (GRADE)

4230

Rivestimento (COATING)

PVD TIALN COATIN

## 860.1-0800-028A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Generico representation

4,5 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Generico representation

4 mm

Diametro di taglio (DC)  
4 mm

Smusso angolare (KCH)  
45 deg

Profondità di taglio massima (APMX)  
9 mm

Keyseal milling and helical milling (OCC)  
true

Lunghezza utile (LU)  
9 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 6

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)

h6

Substrato (SUBSTRATE)

HC

Gruppo standard di base (BSG)

COROMANT

Diametro di collegamento (DCON)

6 mm

Diametro del corpo (BD1)

4,05 mm

Lunghezza del corpo (LB1)

14 mm

Semiangolo del corpo conico (BHTA1)

0 deg

Angolo d'elica (FHA)

38 deg

Angolo di spoglia superiore assiale (GAMP)

10,5 deg

Velocità rotazionale massima (RPMX)

80000 1/min

Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)

15.1

## 835.B-1400-A1-PF 1024

Alesatore in metallo duro integrale CoroReamer™ 835

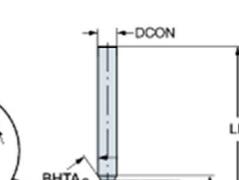
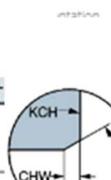
## 2P342-0400-PA 1730

CoroMill® Pure solid carbide end mill for Heavy Duty milling



Generico representation

DCON MS



Ger

Generico representation



## QD-NN2G80-45A

Lama CoroCut® QD per troncatura

Specific representation

Profondità di taglio massima (CDX)  
80 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Parting off and grooving blade -size 45

Sporgerenza minima (OHN)  
30 mm

Versione (HAND)  
N

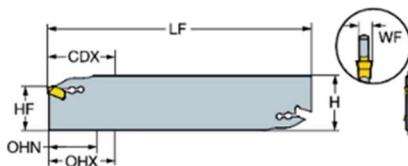
Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Lunghezza funzionale (LF)  
225 mm

Altezza funzionale (HF)  
45 mm

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
14.1



Generic representation

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)  
CoroCut QD -size G (QD-NG-0300-0002-CM)

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Sporgerenza massima (OHX)  
80 mm

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Altezza dello stelo (H)  
52,5 mm

Larghezza funzionale (WF)  
2,675 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,295 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P M K N S

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroCut QD -size G

Tolleranza inferiore larghezza di taglio (CWTOU)  
-0,05 mm

Raggio di punta sinistro (REL)  
0,3 mm

Tolleranza inferiore raggio di punta (RETOLL)  
-0,05 mm

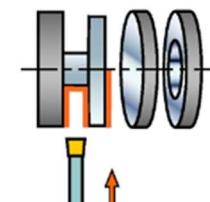
Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Qualità (GRADE)  
1125

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
7 deg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
13.2



Generic representation

Designazione del costruttore di rompitaglioli (CBMD)  
CR

Larghezza di taglio (CW)  
3 mm

Tolleranza superiore larghezza di taglio (CWTOU)  
0,05 mm

Raggio di punta destro (RER)  
0,3 mm

Tolleranza superiore raggio di punta (RETOLU)  
0,05 mm

Versione (HAND)  
N

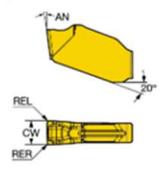
Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Peso dell'articolo (WT)  
0,002 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## QD-NG-0300-0003-CR 1125

Inserto CoroCut® QD per troncatura



Generic representation

Generic representation

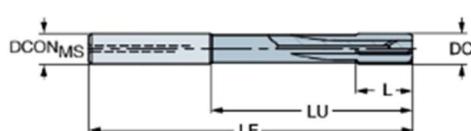
Generic representation

## 835.B-1200-A1-PF 1024

Alesatore in metallo duro integrale CoroReamer™ 835



Generic representation



Generic representation

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P K

Tolleranza ottenibile del foro (TOCHA)  
H7

Tolleranza superiore del foro ottenibile (TCHAU)  
0,018 mm

Lunghezza utile (LU)  
75 mm

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
COROMANT

Pressione del refrigerante (CP)  
20 bar

Lunghezza globale (GAL)  
120 mm

Lunghezza d'imbocco (PLGL)  
1,8 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
26 mm

Raffilature massime (INORGMAX)  
0

Peso dell'articolo (WT)  
0,153 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Diametro di taglio (DC)  
12 mm

Tolleranza inferiore del foro ottenibile (TOHAL)  
0 mm

Diametro del preforo (PHD)  
11,8 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 12

Qualità (GRADE)  
1024

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
12 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
118,2 mm

Lunghezza del tagliente (L)  
20 mm

Numero di scanalature (NOF)  
6

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
5889 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

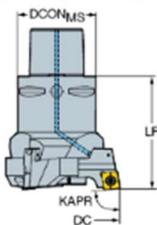
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.2

## BR30-51CC06F-C4

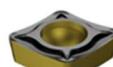
CoroBore® BR30, baretto di sgrossatura a tagliente triplo



Generico representation



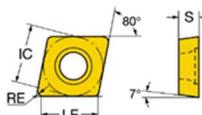
Generico representation



Generico representation

## CCMT 06 02 04-UM 4335

Inserto CoroTurn® 107 per tornitura



Generico representation



Generico representation

Diametro di taglio minimo (DCN)  
44 mm

Limite di regolazione massimo (ADJLX1)  
3,25 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)  
3

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Coromant Capto (bolt and segment clamping) -size C4

Pressione del refrigerante (CP)  
20 bar

Numero standard (STDNO1)  
ISO26623-1

Coppia (TQ)  
0,9 Nm

Peso dell'articolo (WT)  
0,62 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Diametro di taglio massimo (DCX)  
50,5 mm

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
90 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CCMT 060204

Diametro di collegamento (DCON)  
40 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
56 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
17.1

Livello 1 di classificazione del materiale (TMCIISO)

P

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
6,35 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
6,048 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)  
false

Qualità (GRADE)

4335

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
7 deg

Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)

17.1

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CC0602

Codice della forma dell'inserto (SC)  
C

Raggio di punta (RE)  
0,397 mm

Versione (HAND)  
N

Substrato (SUBSTRATE)

HC

Spessore dell'inserto (S)  
2,381 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,001 kg

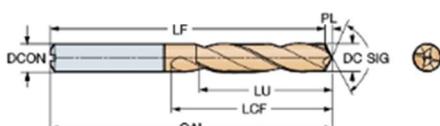
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## 860.1-1400-040A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Generico representation



Generico representation

Diametro di taglio (DC)  
14 mm

Lunghezza utile (LU)  
44,3 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 14

Qualità (GRADE)  
4234

Rivestimento (COATING)  
PVD TiAlN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

Lunghezza globale (OAL)  
107 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
60 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
5684 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H8

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
3,164

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
DIN 6537 K

Diametro di collegamento (DCON)  
14 mm

Lunghezza della punta (PL)  
2,3 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
104,7 mm

Riaffilature massime (NORGMX)  
3

Peso dell'articolo (WT)  
0,203 kg

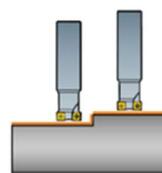
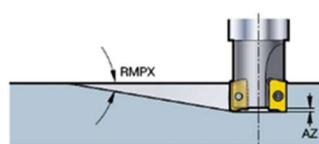
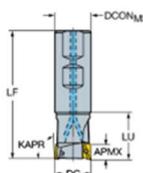
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## R390-025B25-17L

Fresa CoroMill® 390 per spallamenti retti



Specific representation



Diametro di taglio (DC)  
25 mm

Parte 2 Identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 390 -size 17 (R390-17)

Keyslot milling and helical milling (CCC)  
false

Profondità di taglio massima (APMXEFW)  
8,5 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
1,5 mm

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Weldon (DIN6535-HB) -metrico: 25

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Lettera standard (STOLET1)  
WE

Coppia (TQ)  
3 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
30800 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
98.3

Numero di articoli da taglio (CICTTTOT)  
2

Profondità di taglio massima (APMXPPW)  
15,7 mm

Profondità di taglio massima (APMXFPW)  
15,7 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFW)  
15,5 deg

Lunghezza utile (LU)  
32 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
2

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
25 mm

Numero standard (STDNO1)  
ISO3338-2

Lunghezza funzionale (LF)  
88 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,409 kg

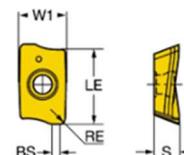
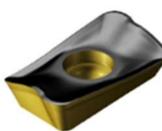
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Generic representation

Generic representation

## R390-17 04 04E-PM 4340

Inserto CoroMill® 390 per fresatura



Generic representation

Generic representation

Livello 1 di classificazione del materiale (TMCL1ISO)  
P M K

Lunghezza inserto (W1)  
9,6 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
15,7 mm

Raggio di punta (RE)  
0,4 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
4,763 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
15,7 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 390-1704

Codice della forma dell'inserto (SC)  
L

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
1 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
90 deg

Qualità (GRADE)  
4340

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+Al2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,006 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

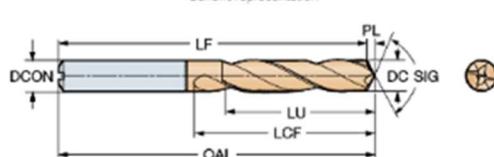
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
18.2

## 860.1-1150-037A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Generic representation



Generic representation

Diametro di taglio (DC)  
11,5 mm

Lunghezza utile (LU)  
36,4 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metrico: 12

Qualità (GRADE)  
4234

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

Lunghezza globale (OAL)  
102 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
55 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
6920 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H8

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
3,165

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
DIN 6537 K

Diametro di collegamento (DCON)  
12 mm

Lunghezza della punta (PL)  
1,9 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
100,1 mm

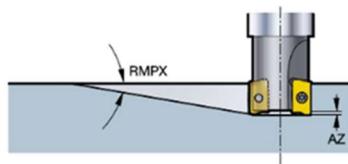
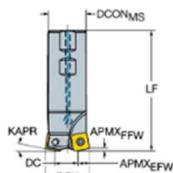
Riaffilature massime (NORGMAX)  
3

Peso dell'articolo (WT)  
0,081 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Preavviso di sostituzione

## RA210-025M25-09M

Fresa CoroMill® 210 per splanatura



Generico representation

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
10 deg

Diametro di taglio massimo (DCX)  
25,4 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 210 -size 09 (R210-090412M/E-)

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
1,2 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
1,8 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEPP)  
2

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
25,4 mm

Numero standard (STDNO1)  
ISO3338-2

Lunghezza funzionale (LF)  
130,573 mm

Lunghezza del corpo (LB)  
50,8 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,56 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Generico representation

Diametro di taglio (DC)  
11,3 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)  
2

Profondità di taglio massima (APMXEFW)  
8 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
14 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Weldon (DIN6535-HB)-inch: 1

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
H6

Lettera standard (STDLET1)  
WE

Diametro del corpo (BD)  
22,36 mm

Coppia (TQ)  
3 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
40200 1/min

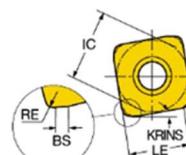
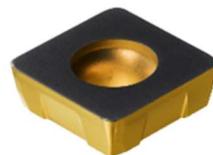
Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
04.1

Generico representation

## R210-09 04 12M-PM 4330

Inserto CoroMill® 210 per fresatura



Generico representation

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
9,4 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
6,2 mm

Raggio di punta (RE)  
1 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
10 deg

Qualità (GRADE)  
4330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,004 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
18.2

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 210 -0904 s=4

Codice della forma dell'inserto (SCI)  
S

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
0,77 mm

Raggio di punta equivalente (REEQ)  
2,5 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
4 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
1,1 mm

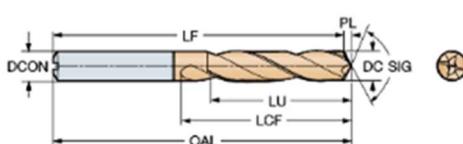
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## 860.1-1200-037A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Generico representation



Generico representation

Diametro di taglio (DC)  
12 mm

Lunghezza utile (LU)  
38 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 12

Qualità (GRADE)  
4234

Rivestimento (COATING)  
PVD TiAlN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

Lunghezza globale (OAL)  
102 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
55 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
6631 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H8

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
3,167

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
DIN 6537 K

Diametro di collegamento (DCON)  
12 mm

Lunghezza della punta (PL)  
2 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
100 mm

Riaffilature massime (NORGMAX)  
3

Peso dell'articolo (WT)  
0,01 kg

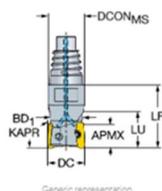
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## R390-025EH25-17L

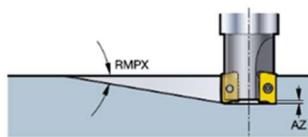
Fresa CoroMill® 390 per spallamenti retti



Specific representation



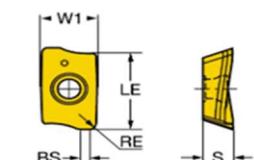
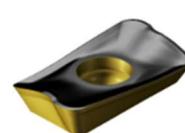
Generic representation



Generic representation

## R390-17 04 16M-PH 4330

Inserto CoroMill® 390 per fresatura



Generic representation

Diametro di taglio (DC)  
25 mm

Numero di articoli da taglio (CICTTOT)  
2

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 390 -size 17 (R390-17)

Profondità di taglio massima (APMXPFV)  
15,7 mm

Keystock milling and helical milling (CCC)  
false

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
15,7 mm

Profondità di taglio massima (APMXEPW)  
8,5 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato  
15,5 deg

Profondità tuffo massima (AZ)  
1,5 mm

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
2

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Coromant EH -metric - E25

Versione (HAND)  
R

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Diametro di collegamento (DCON)  
24,2 mm

Diametro funzionale (DFC)  
17,66 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
40 mm

Coppia (TQ)  
3 Nm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
30800 1/min

Peso dell'articolo (WT)  
0,203 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
13.2

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P K

Larghezza inserto (W1)  
9,6 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
15,7 mm

Raggio di punta (RE)  
1,6 mm

Versione (HAND)

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
4,763 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
15,7 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 390-1704

Codice della forma dell'inserto (SC)  
L

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
1,5 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
90 deg

Qualità (GRADE)  
4330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+Al2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,006 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

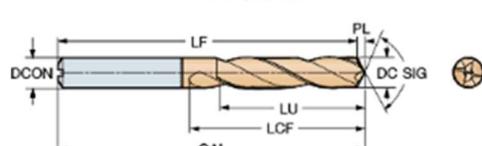
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
18.2

## 860.1-0900-045A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Generic representation



Generic representation

Diametro di taglio (DC)  
9 mm

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H8

Lunghezza utile (LU)  
46,5 mm

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
5,167

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 10

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Qualità (GRADE)  
4234

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Rivestimento (COATING)  
PVD TiAlN

Gruppo standard di base (BSG)  
DIN 6537 L

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Diametro di collegamento (DCON)  
10 mm

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

Lunghezza della punta (PL)  
1,5 mm

Lunghezza globale (OAL)  
103 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
101,5 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
61 mm

Riaffilature massime (NORGMAX)  
3

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
8842 1/min

Peso dell'articolo (WT)  
0,09 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

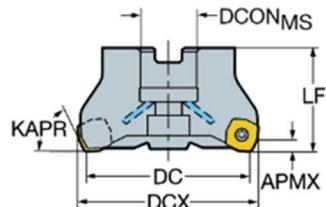
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1

## R365-050Q22-S15H

Fresa CoroMill® 365 per spianatura



Generic representation



Generic representation

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
65 deg

Diametro di taglio massimo (DCX)  
56,7 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio (CUTINTMASTER)  
CoroMill 365 -size 15 (R365-1505ZNE)

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Arbor -ISO 6462 -A (hexagon socket head cap screw) - metric: 22

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Lunghezza funzionale (LF)  
50 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,678 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Diametro di taglio (DC)  
50 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)  
5

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
6 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
0 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEPP)  
5

Versione (HAND)

R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
22 mm

Coppia (TQ)  
3 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
15700 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
06.1

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
15 mm

Smusso angolare (KCH)  
35 deg

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
1,5 mm

Raggio di punta (RE)  
0,3 mm

Versione (HAND)

R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Soprassuolo dell'inserto (S)  
5,66 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
6 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 365 -1505

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
6,4 mm

Larghezza dello smusso angolare (CHW)  
0,71 mm

Raggio del tagliente raschiante (BSR)  
150 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
65 deg

Qualità (GRADE)  
4330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+Al2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,014 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

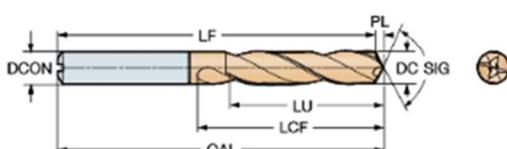
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
19.1

## 860.1-0500-019A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Generic representation



Generic representation

Diametro di taglio (DC)  
5 mm

Lunghezza utile (LU)  
15,8 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 6

Qualità (GRADE)  
4234

Rivestimento (COATING)  
PVD TiAlN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

Lunghezza globale (OAL)  
72 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
28 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
15915 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H8

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
3,16

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
COROMANT

Diametro di collegamento (DCON)  
6 mm

Lunghezza della punta (PL)  
0,8 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
65,2 mm

Riaffilatura massime (NORMGX)  
3

Peso dell'articolo (WT)  
0,032 kg

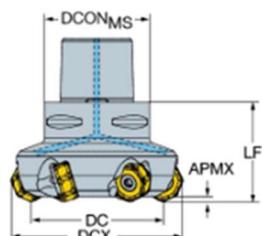
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## 725-080C8-21M

Fresa CoroMill® 745 per splanatura



Generic representation



Generic representation

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR1)  
25 deg

Diametro di taglio massimo (DCX)  
103,4 mm

Parte 2 Identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 745 -size 2109 (745R-2109)

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Coromant Captro (bolt and segment clamping) -size C8

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Numero standard (STDNO1)  
ISO26623-1

Coppia (TQ)  
12 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
5324 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

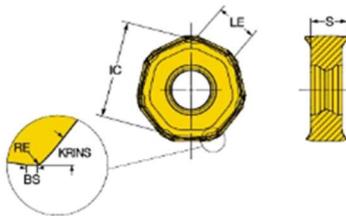
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
17.1

## 745R-2109E-M31 4230

Inserto CoroMill® 745 per fresatura



Generic representation



Generic representation

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
21 mm

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
1,9 mm

Raggio di punta (RE)  
1 mm

Aampiezza della superficie (BN)  
0,2 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (SI)  
9 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
4,5 mm

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 745/725 -size 2109

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
7,1 mm

Raggio del tagliente raschiante (BSR)  
150 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
42 deg

Angolo della superficie (GB)  
-30 deg

Qualità (GRADE)  
4230

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,033 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

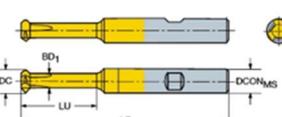
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
17.1

## 326R06-B1502006-CH 1025

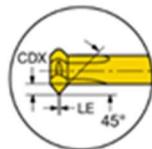
CoroMill® 326 solid carbide end mill for Chamfer milling



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P M K N S O H

Diametro di taglio (DC1)  
4,6 mm

Profondità di taglio massima (APMXPCF)  
0,6 mm

Lunghezza utile (LU)  
15 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Weldon (DIN6535-HB) -metric: 6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Lunghezza funzionale (LF)  
58 mm

Diametro dello stelo scaricato (DN)  
4,2 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
80000 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
11.1

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR2)  
45 deg

Diametro di taglio massimo (DCX)  
5,8 mm

Profondità di taglio massima (APMXPCB)  
0,6 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEPP)  
3

Qualità (GRADE)  
1025

Rivestimento (COATING)  
PVD TiAlN+TiN

Diametro di collegamento (DCON)  
6 mm

Diametro del corpo (DB)  
4,2 mm

Lunghezza del corpo (LB)  
15 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,029 kg

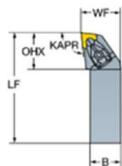
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

# DCLNR 2525M 19

Utensile a stelo T-Max® P per tornitura



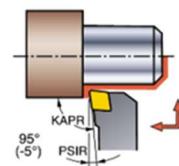
Specific representation



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
95 deg

Angolo di attacco dell'utensile (PSIR)  
-5 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CNMG 190612

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Rectangular shank -metric: 25 x 25

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Sporgenza massima (OHX)  
43,7 mm

Versione (HAND)  
R

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Larghezza dello stelo (B)  
25 mm

Altezza dello stelo (H)  
25 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
150 mm

Lunghezza funzionale (WF)  
32 mm

Altezza funzionale (HF)  
25 mm

Angolo di spoglia superiore ortogonale (GAMO)  
-6 deg

Angolo di inclinazione (LAMS)  
-6 deg

Coppia (TQ)  
6,4 Nm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
0,821 kg

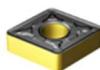
Sensor embedded property (SEP)  
0

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

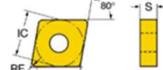
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
04.2

## CNMG 19 06 08-PR 4325

Inserto T-Max® P per tornitura



Generi representation



Generi representation



Generi representation

livello 1 di classificazione del materiale (TM/C1ISO)  
P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
19,05 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
18,544 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)  
false

Qualità (GRADE)  
4325

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

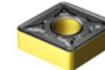
Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
0 deg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
13.2

## CNMG 19 06 08-PR 4325

Inserto T-Max® P per tornitura



Generi representation



Generi representation



Generi representation

livello 1 di classificazione del materiale (TM/C1ISO)  
P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
19,05 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
18,544 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)  
false

Qualità (GRADE)  
4325

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
0 deg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
13.2

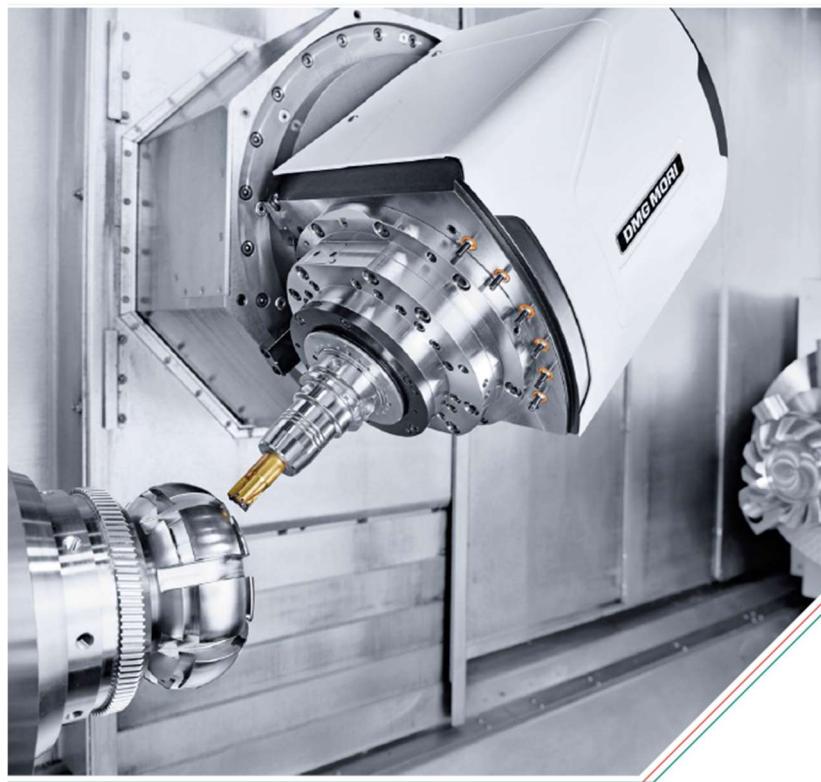
### 3.3.3 Macchina e utensili per la lavorazione dell’albero a camme

www.dmgmori.com

**DMG MORI**

Centro di tornitura e fressatura

**CTX beta 1250 TC 4A**



**CTX beta 1250 TC 4A**

Lunghezza di tornitura max.	mm	1.185
Diametro di tornitura max. (magazzino a disco/a catena)	mm	ø 500
Mandrino di tornitura-fresatura/ Numero giri mandrino	giri/min	12.000
Coppia/potenza (40% ED)	Nm/kW	120/22,5
Magazzino utensili	Posti	24 (max. 120)
Corsa X/Y/Z slitta montante mobile	mm	490/±100/1.200
Mandrino principale/Numero giri	giri/min	ISM 76/5.000
Coppia/potenza (40% ED)	Nm/kW	360/32
Contromandrino (opzione)/ Numero giri	giri/min	ISM 76/5.000
Coppia/potenza (40% ED)	Nm/kW	360/32
Superficie di installazione incluso evacuatore trucioli	m <sup>2</sup>	17,1

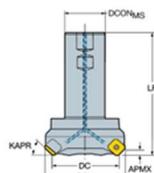
	<b>ISM 52</b> 6.000 giri/min 14,5 / 12,5 kW 200 / 170 Nm	<b>ISM 76</b> 5.000 giri/min 32 / 25 kW 360 / 280 Nm	<b>ISM 102</b> 4.000 giri/min 40 / 33 kW 700 / 580 Nm	<b>ISM 102 Plus</b> 2.500 giri/min 52 / 40 kW 2.200 / 1.700 Nm	<b>ISM 127</b> 2.500 giri/min 52 / 40 kW 2.200 / 1.700 Nm	<b>ISM 127 Plus</b> 2.000 giri/min 59 / 50 kW 4.000 / 3.400 Nm
<b>Sgrossatura ad alte prestazioni (Ck45)</b>						
Diametro pezzo	mm	75	150	200	400	400
Volume di asportazione truciolo per unità di tempo	cm³/min	540	540	864	1.080	1.080
Profondità di passata	mm	5	5	8	10	10
Velocità di taglio	m/min	240	240	240	240	240
Avanzamento	mm/giri/min	0,45	0,45	0,45	0,45	0,55
<b>Foratura ad alte prestazioni (Ck45)</b>						
Diametro utensile	mm	55	55	70	105	105
Numero giri mandrino	giri/min	750	750	609	242	242
Velocità di taglio	m/min	130	130	134	80	80
Avanzamento	mm/giri/min	0,18	0,2	0,2	0,2	0,2

	<b>CTX beta TC</b> <b>Mandrino di serie</b>
<b>Fresatura ad elevate prestazioni (Ck45)</b>	
Volume di asportazione truciolo per unità di tempo	cm³/min
Numero giri mandrino	giri/min
Potenza	kW
Coppia	Nm
Avanzamento	mm/dente
Profondità/larghezza di taglio	mm
Velocità di taglio	m/min
Numero denti	
Diametro di fresatura	mm
Forza di taglio spec.	N/mm²
<b>Foratura ad alte prestazioni (Ck45)</b>	
Volume di asportazione truciolo per unità di tempo	cm³/min
Numero giri mandrino	giri/min
Avanzamento	m/min
<b>Maschiatura (Ck45)</b>	
Dimensioni filetto	mm
Numero giri mandrino	giri/min

<b>Zona lavoro</b>	
Diametro di rotazione max.	mm
Diametro di tornitura max. (magazzino a disco o a catena)	mm
Distanza fra mandrino principale e contropunta (senza autocentrante)	mm
Distanza fra mandrino principale e contromandrino (senza autocentrante)	mm
Lunghezza tornibile max. (favorabile)	mm
<b>Mandrino principale (di serie)</b>	<b>ISM 76</b>
Numero giri	giri/min
Potenza/Coppia (40% ED)	kW / Nm
Cuscinetto mandrino - Diametro sul cuscinetto frontale	mm
Tubo di serraggio - Diametro interno	mm
Testa portamandrino (fiancia piatta)/Diametro autocentrante max.	mm
<b>Contromandrino</b>	<b>ISM 76</b>
Numero giri	giri/min
Potenza/Coppia (40% ED)	kW / Nm
Cuscinetto mandrino - Diametro sul cuscinetto frontale	mm
Tubo di serraggio - Diametro interno	mm
Testa portamandrino (fiancia piatta)/Diametro autocentrante max.	mm
<b>Asse B con mandrino di tornitura/fresatura (di serie)</b>	
Attacco utensile/Numero posti utensili	HSK-A 63/24
Numero giri mandrino	giri/min
Potenza/Coppia (40% ED)	kW / Nm
Campo di brandeggio asse B	°
Rapido asse B	giri/min
<b>Torretta inferiore</b>	<b>12xVDI 40</b>
Numero utensili motorizzati/Numero giri max.	giri/min
Potenza/Coppia (40% ED)	kW / Nm
Tempo di commutazione 30°	sec.
<b>Slitta superiore per asse B</b>	
X/Y/Z	mm
Velocità di rapido X/Y/Z	m/min
Forza di avanzamento X/Y/Z (S3 - 40 %)	kN
<b>Slitta torretta inferiore</b>	
X/Y/Z	mm
Velocità di rapido X/Y/Z	m/min
Forza di avanzamento X/Y/Z (S3 - 40 %)	kN
<b>Slitta per contromandrino</b>	
Z	mm
Velocità di rapido Z	m/min
Forza di avanzamento Z (S3 - 40 % ED)	kN
<b>Contropunta</b>	
Corsa idraulica	mm
Forza canotto	kN
Portapunta	MK
<b>Macchina</b>	
Ingombri macchina incluso evacuatore trucioli	m²
Altezza di espulsione dell'evacuatore trucioli	mm
Altezza macchina	mm
Peso macchina	kg

## A345-038M32-13M

Fresa CoroMill® 345 per splanatura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
45 deg

Diametro di taglio massimo (DCX)  
52,18 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 345 -size 1305 (345R-1305)

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Passo di taglio differenziato (CPDF)  
true

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Weldon (DIN6535-HB) -inch: 1 1/4

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Pressione del refrigerante (CP)  
10 bar

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Lettera standard (STDLET1)  
WE

Lunghezza del corpo (LB)  
40 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Peso dell'articolo (WT)  
1,2 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Diametro di taglio (DC)  
38,1 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)  
4

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
6 mm

Profondità tuffo massima (AZ)  
0 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
4

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
31,75 mm

Numero standard (STDNO1)  
ISO3338-2

Lunghezza funzionale (LF)  
148,96 mm

Coppia (TQ)  
3 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
20100 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
09.2

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
13 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
8,8 mm

Raggio del tagliente raschiante (BSR)  
107 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)  
45 deg

Qualità (GRADE)  
4330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,009 kg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
18.2

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 345 -1305

Codice della forma dell'inserto (SC)  
S

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
2 mm

Raggio di punta (RE)  
0,8 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
5,05 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
6 mm

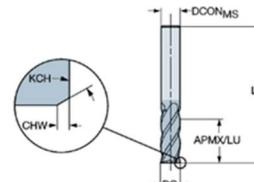
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

P fz 0,45 mm(0,35-0,55)  
vc 185 m/min(210-160)

K fz 0,45 mm(0,35-0,55)  
vc 120 m/min(140-105)

## 2P342-0600-PA 1730

CoroMill® Plura solid carbide end mill for Heavy Duty milling



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
P K

Superficie di contatto del diametro di taglio (DCF)  
5,8 mm

Larghezza dello smusso angolare (CHW)  
0,1 mm

Profondità di taglio massima (APMXFW)  
13 mm

Profondità di taglio massima (APMXFFW)  
13 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
4

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFW)  
7 deg

Qualità (GRADE)  
1730

Rivestimento (COATING)  
PVD ALCRN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Lunghezza funzionale (LF)  
57 mm

Diametro di taglio (DC)  
6 mm

Smusso angolare (KCH)  
45 deg

Profondità di taglio massima (APMX)  
13 mm

Keyslot milling and helical milling (CCC)  
true

Lunghezza utile (LU)  
13 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 6

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

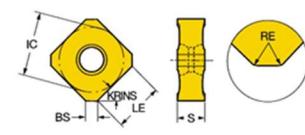
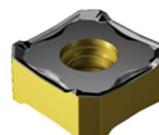
Gruppo standard di base (BSG)  
COROMANT

Diametro di collegamento (DCON)  
6 mm

Angolo elicale (FHA)  
38 deg

## 345R-1305M-PH 4330

Inserto CoroMill® 345 per fresatura



Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroMill 345 -1305

Codice della forma dell'inserto (SC)  
S

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)  
2 mm

Raggio di punta (RE)  
0,8 mm

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
5,05 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
6 mm

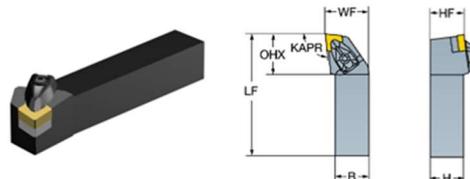
Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

P fz 0,45 mm(0,35-0,55)  
vc 185 m/min(210-160)

K fz 0,45 mm(0,35-0,55)  
vc 120 m/min(140-105)

## DCLNR 2525M 16

Utensile a stelo T-Max® P per tornitura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
95 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CNMG 160612

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Larghezza dello stelo (B)  
25 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
150 mm

Altezza funzionale (HF)  
25 mm

Angolo di inclinazione (LAMS)  
-6 deg

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
97.1

Angolo di attacco dell'utensile (PSIR)  
-5 deg

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Rectangular shank -metric: 25 x 25

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Sporgezza massima (OHX)  
39 mm

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Altezza dello stelo (H)  
25 mm

Larghezza funzionale (WF)  
32 mm

Angolo di spoglia superiore ortogonale (GAMO)  
-6 deg

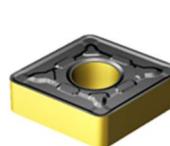
Coppia (TQ)  
6,4 Nm

Peso dell'articolo (WT)  
0,814 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## CNMG 16 06 08-PR 4325

Inserto T-Max® P per tornitura



Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CN1606

Codice della forma dell'inserto (SC)  
C

Raggio di punta (RE)  
0,794 mm

Versione (HAND)  
N

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
6,35 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,019 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

**P** ap 5 mm(0.7-8)  
fn 0.35 mm/r(0.2-0.5)  
vc 335 m/min(405-285)

**K** ap 5 mm(0.7-8)  
fn 0.35 mm/r(0.2-0.5)  
vc 170 m/min(220-140)

## 860.1-0700-024A0-PM 4234

Punta in metallo duro integrale CoroDrill® 860



Diametro di taglio (DC)  
7 mm

Lunghezza utile (LU)  
22,1 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 8

Qualità (GRADE)  
4234

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Angolo di punta (SIG)  
147 deg

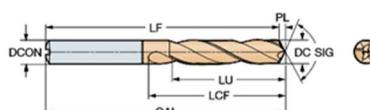
Lunghezza globale (OAL)  
79 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)  
34 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
11368 1/min

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
12.1



Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)  
H8

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)  
3,157

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)  
h6

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Gruppo standard di base (BSG)  
DIN 6537 K

Diametro di collegamento (DCON)  
8 mm

Lunghezza della punta (PL)  
1,1 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
77,9 mm

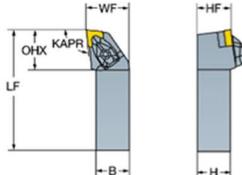
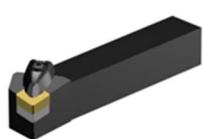
Riaffilature massime (NORGMAX)  
3

Peso dell'articolo (WT)  
0,06 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## DCLNR 2020K 12

Utensile a stelo T-Max® P per tornitura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
95 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CNMG 120408

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Larghezza dello stelo (B)  
20 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
125 mm

Altezza funzionale (HF)  
20 mm

Angolo di inclinazione (LAMS)  
-6 deg

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Angolo di attacco dell'utensile (PSIR)  
-5 deg

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Rectangular shank -metric: 20 x 20

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Sporgezza massima (OHX)  
32 mm

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Altezza dello stelo (H)  
20 mm

Larghezza funzionale (WF)  
25 mm

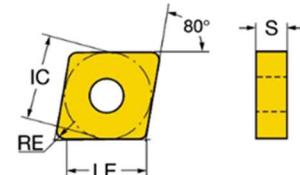
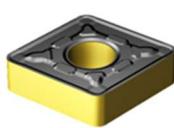
Angolo di spoglia superiore ortogonale (GAMO)  
-6 deg

Coppia (TQ)  
3.9 Nm

Peso dell'articolo (WT)  
0,441 kg

## CNMG 12 04 08-PR 4325

Inserto T-Max® P per tornitura



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
**P K**

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
12,7 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
12,096 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)  
false

Qualità (GRADE)  
4325

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL203+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
0 deg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
13.2

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CN1204

Codice della forma dell'inserto (SC)  
C

Raggio di punta (RE)  
0,794 mm

Versione (HAND)  
N

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
4,763 mm

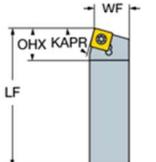
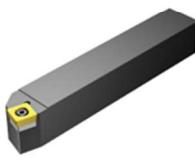
Peso dell'articolo (WT)  
0,009 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

<b>P</b>	ap 4 mm(0.7-7) fn 0.35 mm/r(0.2-0.5) vc 335 m/min(405-285)
<b>K</b>	ap 4 mm(0.7-7) fn 0.35 mm/r(0.2-0.5) vc 170 m/min(220-140)

## SSBCR 2525M 12

Utensile a stelo CoroTurn® 107 per tornitura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
75 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
SCMT 120408

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
10 deg

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Larghezza dello stelo (B)  
25 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
150 mm

Altezza funzionale (HF)  
25 mm

Angolo di inclinazione (LAMS)  
0 deg

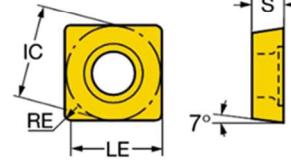
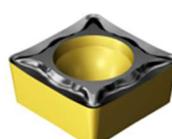
Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
85.1

## SCMT 12 04 08-UM 4335

Inserto CoroTurn® 107 per tornitura



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)  
**P**

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
12,7 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
11,9 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)  
false

Qualità (GRADE)  
4335

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL203+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
7 deg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
17.1

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
SC1204

Codice della forma dell'inserto (SC)  
S

Raggio di punta (RE)  
0,794 mm

Versione (HAND)  
N

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
4,763 mm

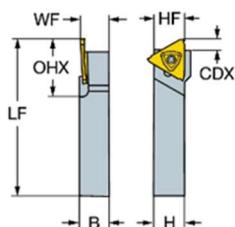
Peso dell'articolo (WT)  
0,007 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

<b>P</b>	ap 1.5 mm(0.5-4) fn 0.26 mm/r(0.12-0.5) vc 230 m/min(295-190)
----------	---

## RF123T06-2020BM

Utensile a stelo CoroCut® 3 per troncatura e scanalatura



Profondità di taglio massima (CDX)  
6,4 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Rectangular shank -metric: 20 x 20

Sporgeria massima (OHX)  
23 mm

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Larghezza dello stelo (B)  
20 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
125 mm

Altezza funzionale (HF)  
20 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,39 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)

CoroCut 3-style T (N123T3-CM)

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Versione (HAND)

R

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Altezza dello stelo (H)  
20 mm

Larghezza funzionale (WF)  
20 mm

Coppia (TQ)

3 Nm

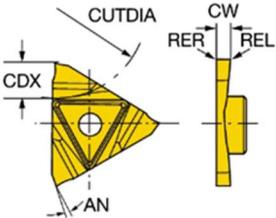
Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
06.1

## N123T3-0170-0000-GS 1125

Inserto CoroCut® 3 per scanalatura



Designazione del costruttore di rompitruoli (CBMD)  
GS

Larghezza di taglio (CW)  
1,7 mm

Tolleranza superiore larghezza di taglio (CWTOLL)  
0,02 mm

Raggio di punta sinistro (REL)  
0 mm

Tolleranza inferiore raggio di punta (RETOLL)  
0 mm

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Qualità (GRADE)  
1125

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
7 deg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
09.1

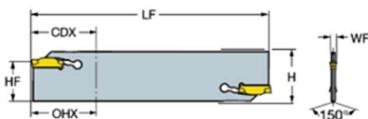
**P** fnx 0.05 mm/r(0.02-0.1)  
vc 235 m/min(325-195)

**N** fnx 0.05 mm/r(0.02-0.1)  
vc 1500 m/min(1900-190)

**M** fnx 0.05 mm/r(0.02-0.1)  
vc 190 m/min(260-155)

## N123H55-25A2

Lama CoroCut® 1-2 per troncatura



Profondità di taglio massima (CDX)  
55 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Parting off and grooving blade -size 25

Sporgeria massima (OHX)  
55 mm

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Altezza dello stelo (H)  
31,9 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
3,675 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,126 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)

CoroCut 2-size H (N123H2-0400-0004-TF)

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Versione (HAND)

N

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Lunghezza funzionale (LF)  
150 mm

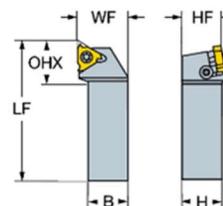
Altezza funzionale (HF)  
25 mm

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
01.1

## 266RFG-2525-22

Utensile a stelo CoroThread® 266 per tornitura di filetti



Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)

CoroThread -external size 22 (266.RG-22/254RG-22CC)

Angolo di correzione elica della filettatura (THCA)  
1 deg

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Versione (HAND)  
R

Larghezza dello stelo (B)  
25 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
150 mm

Altezza funzionale (HF)  
25 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,764 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Angolo di spoglia inferiore assiale (ALP)  
-10 deg

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Rectangular shank -metric: 25 x 25

Sporgezza massima (OHX)  
33,3 mm

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Altezza dello stelo (H)  
25 mm

Larghezza funzionale (WF)  
32 mm

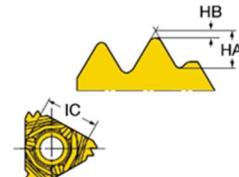
Coppia (TQ)  
5 Nm

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
08.1

## 266RG-22MM02A250E 1020

Inserto CoroThread® 266 per tornitura di filetti



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P M K N S

Numero standard (STDNO1)

ISO 965-1998

Passo della filettatura (TP)

2,5 mm

Numero di denti (INT)

2

Altezza teorica della filettatura (HA)

1,87 mm

Distanza profilo EX (PDX)

3,75 mm

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroThread 266/254 - external size 22R

Versione (HAND)  
R

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Soprassa dell'inserto (S)  
5,563 mm

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
08.1

P ap 1.51 mm  
nap 4  
vc 125 m/min

N ap 1.51 mm  
nap 4  
vc 280 m/min

Tipo forma della filettatura (THFT)  
M60

Tipo di filetto (TTP)

EXT

Tipo profilo della filettatura (TPT)

F

Classe di tolleranza della filettatura (TCTR)  
IT 6

Differenza altezza filettatura (HB)  
0,36 mm

Distanza profilo EY (PDY)  
1,968 mm

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
12,7 mm

Qualità (GRADE)  
1020

Rivestimento (COATING)  
PVD TiN

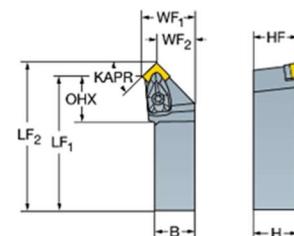
Peso dell'articolo (WT)  
0,012 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

M ap 1.51 mm  
nap 4  
vc 110 m/min

## DSSNR 2020K 12

Utensile a stelo T-Max® P per tornitura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
45 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
SNMG 120408

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Versione (HAND)  
R

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Larghezza dello stelo (B)  
20 mm

Lunghezza sporgente (LPR)  
133,32 mm

Larghezza funzionale (WF)  
25 mm

Angolo di spoglia superiore ortogonale (GAMO)  
-8 deg

Coppia (TQ)  
3,9 Nm

Angolo di attacco dell'utensile (PSIR)  
45 deg

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Rectangular shank -metric: 20 x 20

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Sporgezza massima (OHX)  
27,5 mm

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Altezza dello stelo (H)  
20 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
125 mm

Altezza funzionale (HF)  
20 mm

Angolo di inclinazione (LAMS)  
0 deg

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

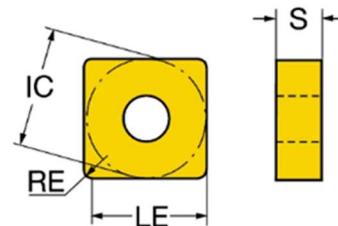
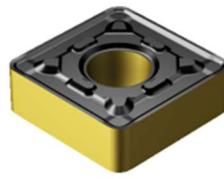
Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
98.1

# SNMG 12 04 16-PR 4325

Inserto T-Max® P per tornitura



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)  
12,7 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
11,1 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)  
false

Qualità (GRADE)  
4325

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+Al2O3+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
0 deg

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
13.2

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)

SN1204

Codice della forma dell'inserto (SC)

S

ap 4 mm(1.5-7)  
fn 0.52 mm/r(0.33-0.78)  
vc 285 m/min(345-230)

P

K

ap 4 mm(1.5-7)  
fn 0.52 mm/r(0.33-0.78)  
vc 140 m/min(180-110)

Raggio di punta (RE)  
1,588 mm

Versione (HAND)

N

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
4,763 mm

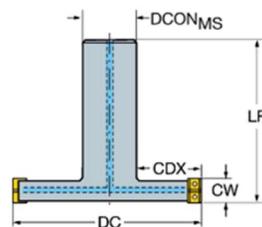
Peso dell'articolo (WT)

0,009 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

## R331.35C-050A20CM060

Fresa a disco a tre tagli CoroMill® 331



Larghezza di taglio (CW)  
6 mm

Profondità di taglio massima (CDX)  
14 mm

Rapporto massimo dell'impegno di lavoro (AERMXBFW)  
0.28

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroMill 331-size 04 (N/R331.1A-04RE0.20-1.54)

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Cylindrical shank without clamping features -metric: 20.0

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
1: axial concentric entry

Diametro di collegamento (DCON)  
20 mm

Coppia (TQ)  
0,8 Nm

Peso dell'articolo (WT)  
0,328 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Diametro di taglio (DC)  
50 mm

Rapporto massimo dell'impegno di lavoro (AERMFFW)  
1

Numero di articoli da taglio (CICTTOT)  
6

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)  
3

Versone (HAND)

R

Pressione del refrigerante (CP)  
80 bar

Lunghezza funzionale (LF)  
130 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)  
25000 1/min

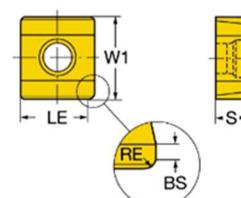
Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
18.1

## N331.1A-04 35 05M-PM4330

Inserto CoroMill® 331 per fresatura a disco



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P K

Larghezza inserto (W1)  
9,5 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)  
4,6 mm

Raggio d'attacco principale (KRINS)  
90 deg

Qualità (GRADE)  
4330

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+Al2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)  
0,002 kg

Sensor embedded property (SEP)

0

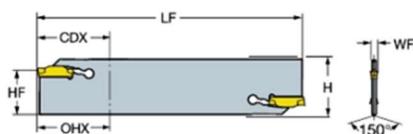
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
18.2

P

fz 0.19 mm(0.07-0.37)  
vc 315 m/min(330-285)

# N123K55-25A2

Lama CoroCut® 1-2 per troncatura



Profondità di taglio massima (CDX)  
55 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Parting off and grooving blade -size 25

Sporgerza massima (OHX)  
55 mm

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Altezza dello stelo (H)  
31,9 mm

Larghezza funzionale (WF)  
5,75 mm

Peso dell'articolo (WT)  
0,18 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio  
(CUTINTMASTER)  
CoroCut 2-size K (N123K2/H2/J2-CR)

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Versione (HAND)

N

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Lunghezza funzionale (LF)  
150 mm

Altezza funzionale (HF)

25 mm

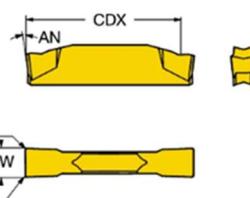
Sensor embedded property (SEP)

0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
01.2

# N123K2-0600-0004-CR 1125

Inserto CoroCut® 1-2 per troncatura



Designazione del costruttore di rompitrici (CBMD)  
CR

Larghezza di taglio (CW)  
6 mm

Tolleranza superiore larghezza di taglio (CWTOLU)  
0,1 mm

Raggio di punta sinistro (REL)  
0,4 mm

Tolleranza inferiore raggio di punta (RETOULL)  
-0,1 mm

Profoundità di taglio massima (CDX)  
23,5 mm

Versione (HAND)

N

Rivestimento (COATING)  
PVD TIALN

Lunghezza di interferenza tagliente (LIG)  
24,59 mm

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)

**P** fnx 0,23 mm/r(0,12-0,39)  
vc 145 m/min(180-125)

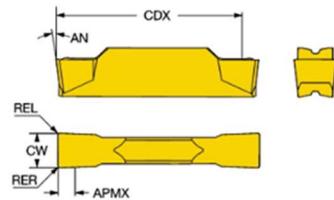
**M** fnx 0,23 mm/r(0,12-0,39)  
vc 115 m/min(150-100)

**S** fnx 0,23 mm/r(0,12-0,39)  
vc 27 m/min(35-23)

**K** fnx 0,23 mm/r(0,12-0,39)  
vc 100 m/min(125-90)

# N123H2-0400-0004-TF 4325

Inserto CoroCut® 1-2 per tornitura



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

**P K**

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
CoroCut 1-2-size H2

Tolleranza inferiore larghezza di taglio (CWTOLL)  
0 mm

Raggio di punta sinistro (REL)  
0,4 mm

Tolleranza inferiore raggio di punta (RETOLL)  
-0,1 mm

Profondità di taglio massima (CDX)  
23,3 mm

Profondità di taglio massima (APMX)  
2,2 mm

Qualità (GRADE)  
4325

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)  
7 deg

Peso dell'articolo (WT)  
0,006 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

Designazione del costruttore di rompitricoli (CBMD)  
**TF**

Larghezza di taglio (CW)  
4 mm

Tolleranza superiore larghezza di taglio (CWTOLU)  
0,1 mm

Raggio di punta destro (RER)  
0,4 mm

Tolleranza superiore raggio di punta (RETOLU)  
0,1 mm

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Versione (HAND)

**N**

Rivestimento (COATING)  
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Lunghezza di interferenza tagliente (LIG)  
24,84 mm

Sensor embedded property (SEP)  
0

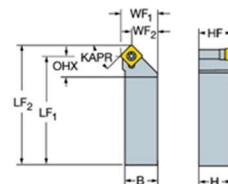
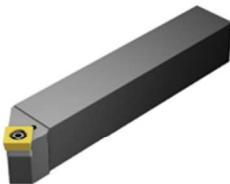
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
14.2

fnx 0.12 mm/r(0.06-0.16)  
fnz 0.15 mm/r(0.05-0.22)  
vc 220 m/min(270-195)

fnx 0.12 mm/r(0.06-0.16)  
fnz 0.15 mm/r(0.05-0.22)  
vc 170 m/min(205-150)

# SSDCR 2020K 12

Utensile a stelo CoroTurn® 107 per tornitura



Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)  
45 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articolati da taglio  
(CUTINTMASTER)  
SCMT 120408

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)  
0 deg

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)  
0 deg

Versione (HAND)  
**R**

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)  
0: without coolant

Larghezza dello stelo (B)  
20 mm

Lunghezza sporgente (LPR)  
125,02 mm

Larghezza funzionale (WF)  
22 mm

Angolo di spoglia superiore ortogonale (GAMO)  
0 deg

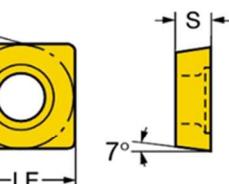
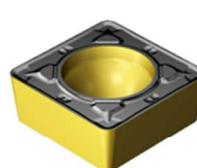
Coppia (TQ)  
3 Nm

Peso dell'articolo (WT)  
0,4 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

# SCMT 12 04 12-PR 4335

Inserto CoroTurn® 107 per tornitura



Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

**P**

Angolo di attacco dell'utensile (PSIR)  
45 deg

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)  
Rectangular shank -metric: 20 x 20

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)  
0 deg

Sporgenza massima (OHX)  
13,9 mm

Proprietà di smorzamento (DPC)  
false

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)  
0: no coolant exit

Altezza dello stelo (H)  
20 mm

Lunghezza funzionale (LF)  
116,7 mm

Altezza funzionale (HF)  
20 mm

Angolo di inclinazione (LAMS)  
0 deg

Codice del materiale del corpo (BMC)  
Steel

Sensor embedded property (SEP)  
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)  
17.1

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)  
SC1204

Codice della forma dell'inserto (SC)  
**S**

Raggio di punta (RE)  
1,191 mm

Versione (HAND)  
**N**

Substrato (SUBSTRATE)  
HC

Spessore dell'inserto (S)  
4,763 mm

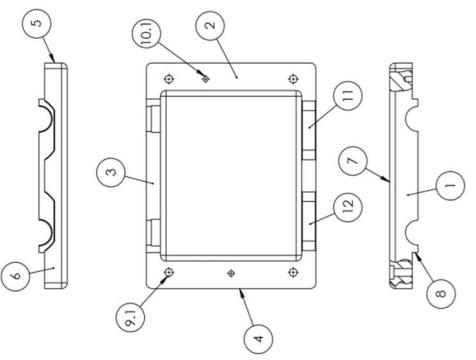
Peso dell'articolo (WT)  
0,008 kg

Stato ciclo di vita (LCS)  
Introdotto

**P** ap 3 mm(1.2-5)  
fn 0.37 mm/r(0.19-0.52)  
vc 200 m/min(260-175)

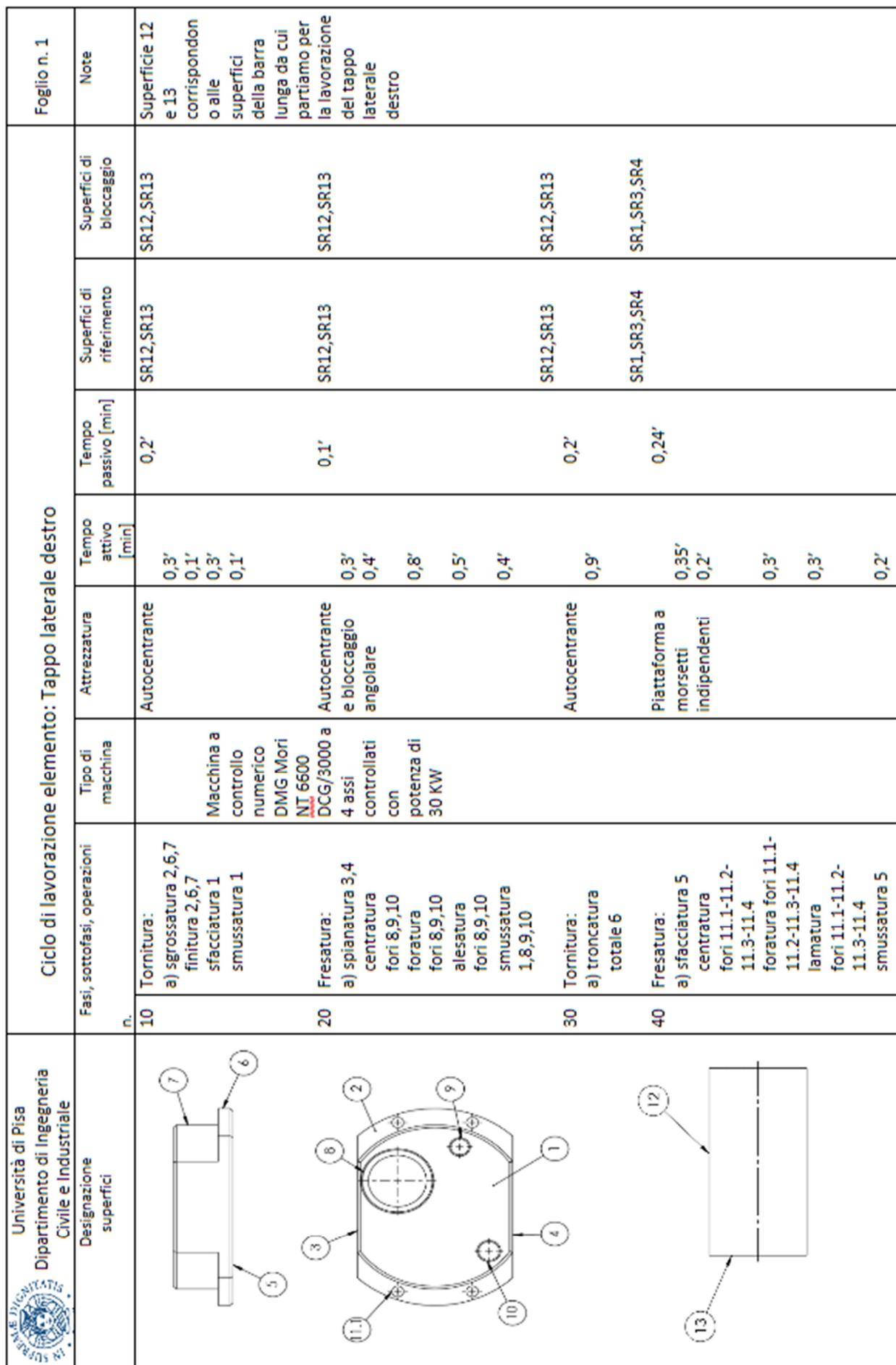
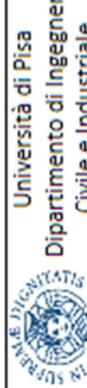
## 3.4 Fogli di ciclo

### 3.4.1 Foglio di ciclo del tappo superiore

Ciclo di lavorazione elemento: Tappo superiore							Foglio n.		
Designazione superfici	n.	Fasi, sottofasi, operazioni	Tipo di macchina	Attrezzatura	Tempo attivo	Tempo Passivo	Superficie di riferimento	Superficie di bloccaggio	Note
 <b>Università di Pisa</b> <b>Dipartimento di Ingegneria</b> <b>Civile e Industriale</b>	10	Fresatura: a) sgrossatura 1,4,5,6 b) sgrossatura 2,3 finitura 2,3 finitura 8 finitura 11,12 centratura fori 10.1-10.2 foratura fori 10.1-10.2 alesatura fori 10.1-10.2  c) centratura fori 9.1-9.2-9.3-9.4 foratura fori 9.1-9.2-9.3-9.4 la matura fori 9.1-9.2-9.3-9.4	DMC 650 V (Fresa di Potenza) 20.3 KW	Morsa, blocchetti	13''	10''	SR13, SR15, SR7	SP13, SP14, SP15, SP16, SP7 SP1, SP4, SP5, SP6	

### 3.4.2 Foglio di ciclo del tappo laterale

Ciclo di lavorazione elemento: Tappo laterale destro							Foglio n. 1	
Designazione superfici	Fasi, sotofasi, operazioni	Tipo di macchina	Attrezzatura	Tempo attivo [min]	Tempo passivo [min]	Superficie di riferimento	Superficie di bloccaggio	Note
	10 Tornitura: a) sgrossatura 2,6,7 finitura 2,6,7 sfaccatura 1 smussatura 1	Autocentrante	Macchina a controllo numerico DMG Mori NT 6600 DCG/3000 a	0,3' 0,1' 0,3' 0,1'	0,2'	SR12,SR13	SR12,SR13	Superficie 12 e 13 corrispondono alle superfici della barra lunga da cui partiamo per la lavorazione del tappo laterale destro
	20 Fresatura: a) spianatura 3,4 centratura fori 8,9,10 foratura fori 8,9,10 alesatura fori 8,9,10 smussatura 1,8,9,10	Autocentrante e bloccaggio angolare	4 assi controllati con potenza di 30 KW	0,1'	0,3' 0,4'	SR12,SR13	SR12,SR13	
	30 Tornitura: a) troncatura totale 6	Autocentrante		0,4'	0,8'	SR12,SR13	SR1,SR3,SR4	
	40 Fresatura: a) sfaccatura 5 centratura fori 11.1-11.2-11.3-11.4 foratura fori 11.1-11.2-11.3-11.4 lamatura fori 11.1-11.2-11.3-11.4 smussatura 5	Piattaforma a morsetti indipendenti		0,9'	0,24'	SR12,SR13	SR1,SR3,SR4	

### 3.4.3 Foglio di ciclo dell’albero a camme

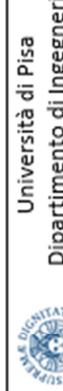
Ciclo di lavorazione elemento: Camshaft (albero a camme)							Foglio n. 1		
Designazione superfici	n.	Fasi, sottrazioni, operazioni	Tipo di macchina	Attrezzatura	Tempo attivo	Tempo Passivo	Superficie di riferimento	Superficie di bloccaggio	Note
(19.1) (20.1)	1 0	a) Preparazione: sfacciatura 9 centratura per contropunta 9	CTX beta 1250 TC 4A	Morsa (Tornio- fresa a 5 assi di Potenza)	1'' 24''	10'' SR1, SR4 SR9, SR16	SR1, SR4 SR9, SR16	(Montaggio pezzo nuovo e smontaggio pezzo precedente)	
		b) sgrossatura 4,6,17 sgrossatura 2,16,18 sgrossatura 13,14,3 sgrossatura 3 finitura 6,16 esecuzione gole 5,12 esecuzione gole 8 sgrossatura 8 esecuzione filettatura 8 smussatura 9 esecuzione profilo scalanato 7 sgrossatura 10,11 sgrossatura 13,14 centratura 15 foratura fori 20.1-20.5 troncatura 1 c) griffaggio 4 sfacciatura 1 smussatura 1 esecuzione fori 19.1-19.5							

## 3.5 Fogli di fase

### 3.5.1 Fogli di fase del tappo superiore

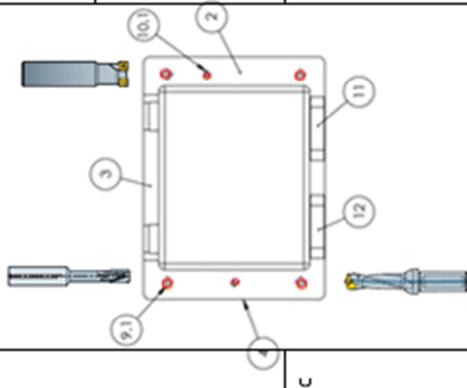
Università di Pisa Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale		Fase di lavorazione n. 10 dell'elemento: TAPPO SUPERIORE		Foglio n. 1/2		
Materie prime	Materiale: GHISA GRIGIA	Stato:	Dimensioni: 300x397x50	Parametri di taglio		
S. fase	Schizzo di lavorazione	Operazione	Urtensile	Potenza macchina [kW] rendimento	Potenza di taglio [kW] n° passate	
n.   Descrizione			Controllo	Potenza di taglio [m/min]	Velocità di taglio [m/min]	
				Prof. di pass. [mm]	n. giri mandrino [g/min]	
					Avanzam. [mm/min]	
a		1 SGROSSATURA 14,5,6	COROMILL 210 RA210-063C5-09M INSERTO R210-09 O4 12M-KM3330	20.3 0.75 0.75 20.3 0.75 20.3 0.75 20.3 0.75 20.3 0.02	5.82 1 1 12.9 1 219 1 3.5 234 1 208	1610 6450 1100 1330 1220 9060 1220 8790 298 3070 3480
b		1 SGROSSATURA 2,3	SANDVIK COROMILL 390 R-390-050Q22-17M INSERTO R390-170408M-KM3330	CALIBRO A CORSOIO		
		2 FINITURA 2,3	SANDVIK COROMILL 745 725-063Q22-21H INSERTO 745R-21095-M31K20D			
		3 FINITURA 8	COROMILL PLURA R215.H4-08050CAK02P 1620			
		4 FINITURA 11,12	COROMILL 300 R300-035C3-10H INSERTO FRONTALE R300-1032M-KH 3330			





Università di Pisa  
Dipartimento di Ingegneria  
Civile e Industriale  
Materie prime Materiale: GHISA GRIGIA

Università di Pisa		Fase di lavorazione n. 10 dell'elemento:		TAPPO SUPERIORE		Foglio n. 2/2	
Materie prime	Materiale: GHISA GRIGIA	Stato:		Parametri di taglio			
Schizzo di lavorazione	Operazione	Utensile	Controllo	Potenza macchina [kW]	Potenza di taglio [m/min]	n. giri mandrino [g/min]	Note
s. fase	n. I Descrizione			n° passate	Prof. di pass. [mm]	Avanzam. [mm/mn]	
	5 FORATURA 10.1, 10.2	CORODRILL 460 460.1-0.850-043A0-XM GC34	20.3 rendimento	2.88	109	4080	
	6 ALESATURA 10.1, 10.2	COROREAMER 435 435.T-0900-A1-XFH10F	0.75 rendimento	1	-	1060	
		CALIBRO A CORSOIO	20.3 rendimento	0.141	30	1060	
			0.75 rendimento	1	-	212	
	1 FORATURA 9.1, 9.2, 9.3, 9.4	CORODRILL 870 870-1400-14L20-3 INSERTO 870-1400-14-GP-4234	20.3 rendimento	7.01	130	2960	
c	2 LAMATURA 9.1, 9.2, 9.3, 9.4	COROMILL 390 RA390- 16T08-11L INSERTO R390-11 T3 16M- KM 3330	0.75 rendimento	1	-	980	
			20.3 rendimento	3.75	276	5530	FRESATURA ELICOIDALE, VELOCITA' DI AVANZAMENTO AL DIAMETRO 1660
			0.75 rendimento	-	-	562	

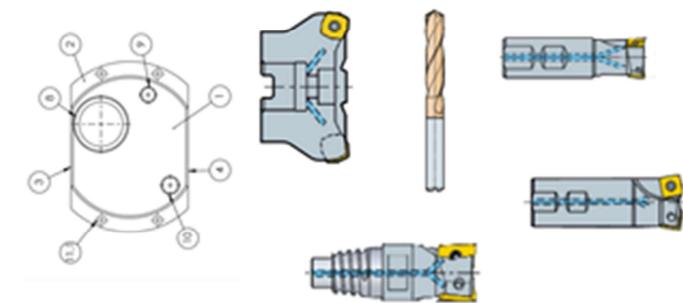
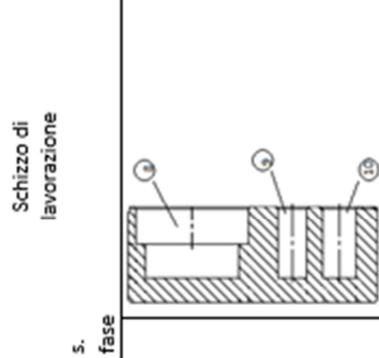


### 3.5.2 Fogli di fase del tappo laterale

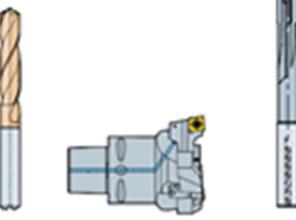
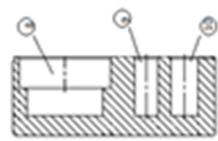
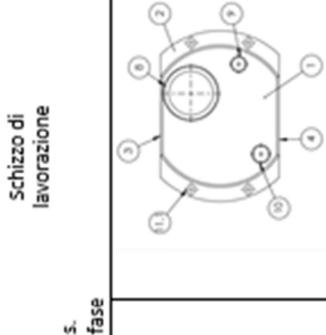
Università di Pisa Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale		Fase di lavorazione n. dell'elemento: Tappo laterale Dx		Foglio n.1	
Materie prime	Materiale:	Stato:	Dimensioni:	Parametri di taglio	
Schizzo di lavorazione	Operazione	Utensile	Controllo	Potenza macchina [kW]	Velocità di taglio [m/min]
s. fase	n. Descrizione			n° passate	Prof. di pass. [mm]
	1 Biloccaggio del pezzo nel mandrino a 4 griffe e cilindratura 7	T-Max P DCLNR 2525M 19 Inserto CNMG190608-PR4325	30 Controllo rendimento 0,75 Calibro a corsoio 1/20	19,1 2 0,75 9,57 1	333 4,97 2,56 331 915 0,288
	2 Finitura 7, 2				
	3 Finitura 6	T-Max P DCLNR 2525M19 Inserto CNMGH190608-PR4325	30 1,9 0,75 331 915 0,288		
	4 Sfaccatura 1	CoroMill745 725-080C8-21M Inserto 745R-2109E-M31 4230	30 1,7 0,75 327 1280 0,5		
	5 Esecuzione smussi 2x45° 1	CoroMill 326 326R06-B1502006-CH 1025	30 0,09 0,75 60 915 0,3		Solo del tratto curvilineo



Materie prime	Materiale:	Fase di lavorazione n.	Stato:	Dimensioni:	Parametri di taglio					
S. fase	Schizzo di lavorazione	n.	Operazione	Utensile	Controllo	Potenza macchina [kW]	Potenza di taglio [kW]	Velocità di taglio [m/min]	n. giri mandrino [g/min]	Note
					n° passate	Prof. di pass. [mm]				
6	Fresatura 3, 4			CoroMill 365 R365-050Q22-S15H Inserto R365-1505ZNE-PM4330	30 0,75	19,1 2	304 5,25	1800 0,24		
7	Centratura 8, 9, 10			Coro Drill 860 860.1-0500-019A0- PM4234	30 0,75	2,65 1	184 5	4060 0,2		
8	Pre-foro 8 D=20mm			Coro Mill 390 R390-025EH25-17L Inserto R390-170416M-PM4330	30 0,75	16,2 0,75	312 1	3980 -		
	Foratura 8 D=39mm			CoroMill210 RA210-025M25-09M Inserto R210-090412M- PM4330	30	18,4 0,75	287 1	4980 1,2		
	Foratura 8 D=47mm			CoroMill390 R390-025B25-17L Inserto R390-170404E-PM4340	30	17,5 0,75	284 1	3610 0,8		
										0,12



Università di Pisa Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale		Fase di lavorazione n. dell'elemento: Tappo laterale Dx		Foglio n.3	
Materie prime	Materiali:	Stato:	Dimensioni:	Parametri di taglio	
Schizzo di lavorazione s. fase	n.	Operazione	Utensile	Controllo	
	9	Pre_foro 9 D=9mm	CoroDrill 860 860.1-0900-045A0- PM4234	30 0,75	5,54 1 — 0,27
	Foratura 9		CoroDrill 860 860.1-1200-037A0- PM4234	30 0,75	7,63 1 — 0,3
	10	Pre-foro 10 D=11,50mm	CoroDrill 860 860.1-1150-037A0- PM4234	30 0,75	7,38 1 — 0,3
	Foratura 10		CoroDrill 860 860.1-1400-040A0- PM4234	30 0,75	9,5 1 — 0,33
	11	Alesatura 8	CoroBore BR30-51CC06F-C4 Inserto CCMT06204-UM4335	30 0,75	4,04 1 — 0,6
	12	Alesatura 9	CoroReamer835 835.B-1200-A1-PF 1024	30 0,75	2,83 1 — 1,1



Università di Pisa Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale		Fase di lavorazione n. dell'elemento: Tappo laterale Dx		Foglio n.4	
Materie prime	Materiale:	Stato:	Dimensioni:	Parametri di taglio	
s. fase	Schizzo di lavorazione	n. Descrizione	Operazione Utensile	Potenza macchina [kW] rendimento	Potenza di taglio [m/min] n° passate
		13 Alesatura 10	CoroReamer835 835.B-1400-A1-PF1024	Controllo 0,75	180 1
		14 Esecuzione smussi 1x45° 8,9,10	CoroMill 326 326R06-B1502006-CH 1025	30 0,09	30 1,1
		15 Esecuzioni smussi 2x45° 1	CoroMill 326 326R06-B1502006-CH 1025	30 0,09	60 1
		16 Bloccaggio del pezzo su 3, 4 e troncatura 6	CoroCut QD QD-NN2G80-4S° Inserto QD-NG-0300-00003-CR 1125	30 0,21	170 1
		17 Sfaccatura 5	CoroMill745 725-080C8-21M Inserto 745R-2109E-M31 4230	30 1,7	327 75
		18 Esecuzione smusso 2x45° 5	CoroMill 326 326R06-B1502006-CH 1025	30 0,09	60 1
				0,75	1280 0,253
					915 2 0,3



Fase di lavorazione n. dell'elemento: Tappo laterale Dx

Materie prime	Materiale:	Stato:	Dimensioni:	Parametri di taglio				Foglio n.5	
s. fase	Schizzo di lavorazione	Operazione	Utensile	Controllo	Potenza macchina [kW]	Potenza di taglio [kW]	Velocità di taglio [m/min]	n. giri mandrino [g/min]	Note
		n.   Descrizione			rendimento	n° passate	Prof. di pass. [mm]	Avanzam. [mm/giro]	
		19 Centratura 11 (x4)	CoroDrill 862 862.1-0200-016A1-GM GC34	30	0,163	112	4060		
		20 Foratura 11 (x4 fori)	CoroDrill 860 860.1-0800-028AO-PM4234	30	4,91	182	7230		
		21 Lamatura 11	CoroMill Plura 2P342-0400-PA1730	30	0,31	161	4200		
					0,75	2	1,3	0,0277	

### 3.5.3 Fogli di fase dell’albero a camme

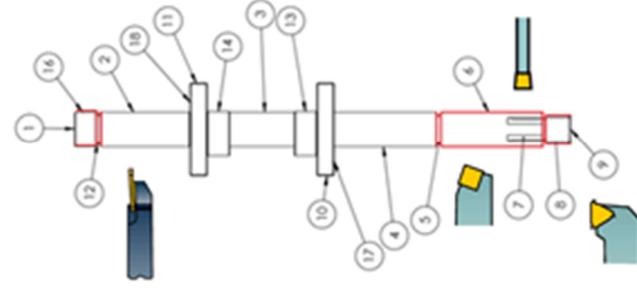
Università di Pisa Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale		Fase di lavorazione n. 10 dell'elemento: ALBERO A CAMME							Foglio n. 1/4
Materie prime	Materiale:	Stato:	Dimensioni:		Parametri di taglio				
Schizzo di lavorazione	Operazione	Utensile	Controllo	Potenza macchina [kW]	Potenza di taglio [kW]	Velocità di taglio [m/min]	n. giri mandrino [g/min]	Note	
s. fase	n.	Descrizione	rendimento	n° passate	Prof. di pass. [mm]	Avanzam. [mm/€uro]	*		
a	1	SFACCIATURA 9	MICROME TRO	22.5	14.3	2070			
b	1	SFACCIATURA 9	COMPAR ATORE	0.75	1	272			
	1	SGROSSATURA 4,6,17 (RIDUCO DIAMETRO DA 68 A 26)		22.5	16.3 (8.6)	333	3740 (*)		
	2	SGROSSATURA 2,16, 18 (“)		0.75	5(1)	4.2(2.16)	0.35	I VALORI TRA PARENTESI SI RIFERISCONO ALLE LAVORAZIONI DEI RISPETTIVI SPALLAMENTI	
	3	SGROSSATURA 13, 14, 3 (RIDUCO DIAMETRO DA 68 A 40)		22.5	18 (8.6)	333	2650		
	4	SGROSSATURA 3 (RIDUCO DIAMETRO DA 40 A 26)		0.75	3(1)	4.7 (2.2)	0.35		
		T-MAX P DCLNR 2525M 16 INSERTO CNMG 16 06 08-PR 4325		22.5	13.6(7.85)	333	4000		
		T-MAX P DCLNR 2020K 12 INSERTO CNMG 12 04 08-PR 4325		0.75	2(1)	3.5(2)	0.35		

Materie prime Materiale:

Fase di lavorazione n. 10 dell'elemento: ALBERO A CAMME

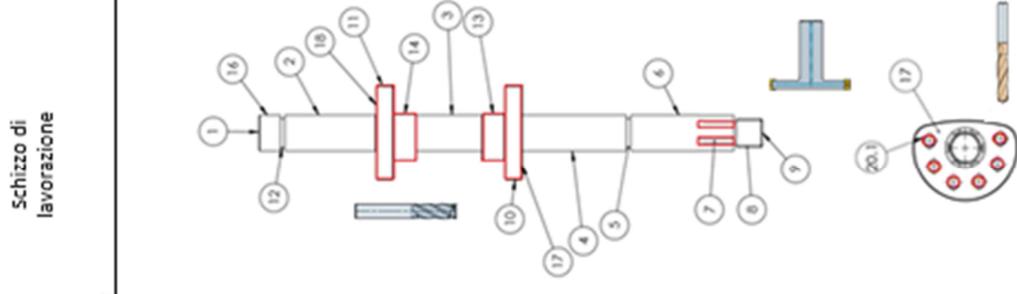
Dimensioni:

Scheda di lavorazione s. fase	Operazione	Utensile	Controllo	Parametri di taglio				Note
				Potenza macchina [kW]	Potenza di taglio [kW]	Velocità di taglio [m/min]	n. giri mandrino [g/min]	
b	5 FINITURA 6,16	COROTURN 107 SSEBCR 2525M 12 INSERTO SCMT 12 04 08-UM 4335		22.5	0.99	293	3580	
	6 ESECUZIONE GOLA 5,12	COROCUT 3 RF123T06-2020BM INSERTO N123T3-0170-0000-GS 1125		22.5	1.3	242	3200	
	7 ESECUZIONE GOLA 8	COROCUT 1-2 N123H55-25A2 INSERTO N123H2-0400-0004-TF 4325		22.5	6.4	215	3800	
	8 SGROSSATURA 8	COROTURN 107 SSDCR 2020K 12 INSERTO SCMT 12 04 12-PR 4335		22.5	4.85	199	3170	
	9 FILETTATURA 8	COROTHREAD 266 266RG-2525-22 INSERTO 266RG-22MM02A250E 1020		22.5	0.75	2	1.5	0.509
						127	2020	
						0.75	8	2.5



Università di Pisa		Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale		Fase di lavorazione n. 10 dell'elemento: ALBERO A CAMME		Foglio n. 3/4	
Materie prime	Materiale:	Stato:	Dimensioni:	Parametri di taglio			
Schizzo di lavorazione s. fase	n.	Operazione	Utensile	Potenza macchina [kW]	Potenza di taglio [kW]	Velocità di taglio [m/min]	n. giri mandrino [g/min]
b	10	SMUSSATURA 9	T-MAX P DSSNR 2020K 12 INSERTO SNMG 12 04 16-PR 4325	22.5	13.7	302	4000
	11	ESECUZIONE PROFILO SCANALATO 7	COROMILL 331 R331.35C- 050A20M060 INSERTO N331.1A-04 35 05M-PM4330	22.5	1.99	371	AVANZAMENTO PER DENTE
	12	SGROSSATURA 10,11	COROMILL PLURA 2P342- 0500-PA 1730	22.5	1.9(0.341)	169(208)	8990(11000)
	13	SGROSSATURA 13,14		22.5	1.9(0.3)	169(218)	8990(11600)
	14	FORATURA 20.1-20.5	CORODRILL 860 860.1-0700- 024A0-PM 4234	22.5	3.85	182	0.04(0.03)
					0.75	-	0.22

Diagramma delle fasi di lavorazione:



Università di Pisa		Fase di lavorazione n. 10 dell'elemento: ALBERO A CAMME		Foglio n. 4/4						
Materie prime	Materiale:	Dimensioni:		Parametri di taglio						
Schizzo di lavorazione S. fase	n.   Descrizione	Operazione	Utensile	Controllo	Potenza macchina [kW] rendimento	Potenza di taglio [W/min] n° passate	Velocità di taglio [m/min]	Prof. di pass. [mm]	n. giri mandrino [g/min] Avanzam. [mm/ero]	Note
b	15   TRONCATURA 1	COROCUT 1-2 N123K55-25A2 INSERTO N123K2-0600-0004- CR 1125		22.5   15.7	148	-	4000	-	0.23	
c	16   SFACCIATURA 1	T-MAX P DSSNR 2020K 12 INSERTO SNMG 12 04 16-PR 4325		22.5   12.4	1	284	-	4000	2   0.707	
	17   SMISSATURA 1			0.75	1					
	1   FORATURA 19.1-19.5	CORODRILL 860 860.1-0700- 024A0-PM 4234		22.5   13.7	302	4000	1   0.566			
				0.75	1					
				22.5   3.85	182	8270	-			0.22
				0.75	-	-				

### 3.6 Part program del tappo laterale

Per la lavorazione del pezzo abbiamo deciso di utilizzare un centro di tornitura che possiede 4 assi, ovvero i tre traslazionali X, Y, Z e l'unico rotazionale, C. La macchina utilizzata è la *NT 6600 DCG/3000* prodotta dall' azienda *DMG MORI*. Allegata in fondo la scheda del centro di tornitura.

#### 3.6.1 Magazzino utensili

La macchina presenta un magazzino utensili a “catena” e gli utensili vengono codificati per poter avere una migliore ricerca e catalogazione. La capacità del magazzino è di 50 utensili.

CODIFICA	DESCRIZIONE	DENOMINAZIONE
T 1.1	Utensile troncatura parziale	Corocut RF123L16-2525BM Inserto N123L2-0800-0005-GM 4325
T 2.2	Utensile sfacciatura 1 e 5	CoroMill745 725-080C8-21M Inserto 745R-2109E-M31 4230
T 3.3	Utensile sgrossatura 2,6 e 7	T-Max P DCLNR 2525M 19 Inserto CNMG190608-PR4325
T 4.4	Utensile finitura 2,6, e 7	T-Max P DCLNR 2525M 19 Inserto CNMG190608-PR4325
T 5.5	Fresa frontale	CoroMill 365 R365-050Q22-S15H Inserto R365-1505ZNE-PM4330
T 6.6	Punta centratura fori	Coro Drill 860 860.1-0500-019A0-PM4234
T 7.7	Punta elicoidale $\Phi$ 20	Coro Mill 390 R390-025EH25-17L Inserto R390-170416M-PH4330
T 8.8	Punta elicoidale $\Phi$ 39	CoroMill210 RA210-025M25-09M Inserto R210-090412M-PM4330
T 9.9	Punta elicoidale $\Phi$ 47	CoroMill390 R390-025B25-17L Inserto R390-170404E-PM4340
T 10.10	Punta elicoidale $\Phi$ 9	CoroDrill 860 860.1-0900-045A0-PM4234
T 11.11	Punta elicoidale $\Phi$ 11.5	CoroDrill860 860.1-1200-0370-PM4234
T 12.12	Punta elicoidale $\Phi$ 13.5	CoroDrill860 860.1-1400-040A0-PM4234
T 13.13	Alesatore $\Phi$ 47 H8/k7	CoroBore

		BR30-51CC06F-C4 Inserto CCMT06204-UM4335
T 14.14	Alesatore $\Phi$ 12 H8/k7	CoroReamer835 835.B-1200-A1-PF 1024
T 15.15	Alesatore $\Phi$ 14 H8/k7	CoroReamer835 835.B-1400-A1-PF 1024
T 16.16	Fresa di forma $\chi = 45^\circ$	CoroMill 326 326R06-B1502006-CH 1025
T 17.17	Utensile troncatura totale	Corocut QD QD-NN2G60-25A Inserto QD-NG-0300-0003-CR 1125
T18.18	Punta elicoidale $\Phi$ 4.5	CoroDrill 860 860.1-0800-028A0-PM4234
T 19.19	Lamatore $\Phi$ 8	CoroMill Plura 2P342-0400-PA1730

### 3.6.2 Sistemi di riferimento

Per la produzione del tappo sono necessari due sistemi di riferimento (UAO,1) e (UAO,2)

Sistema (UAO,1)

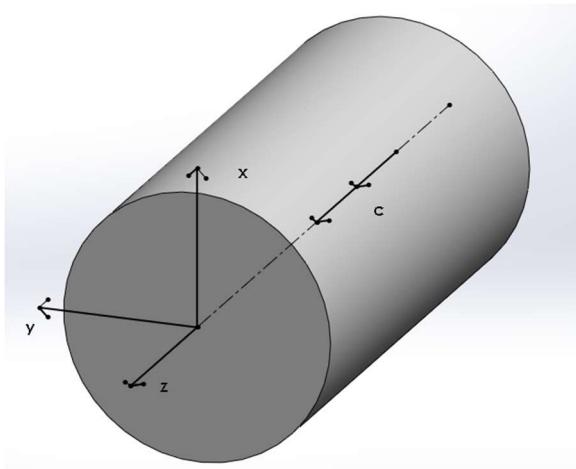


Figura 16-a: Riferimento UAO,1

Sistema (UAO,2)

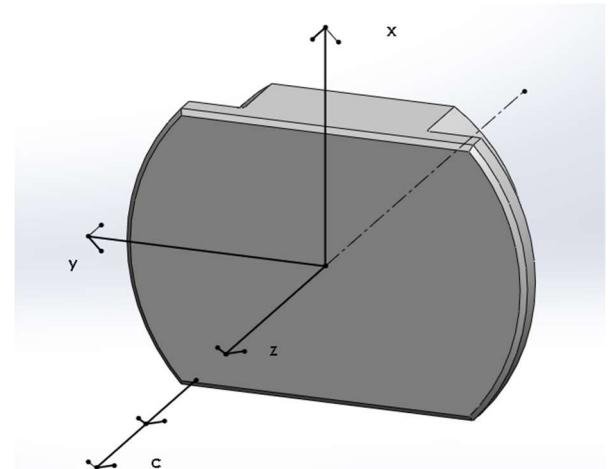
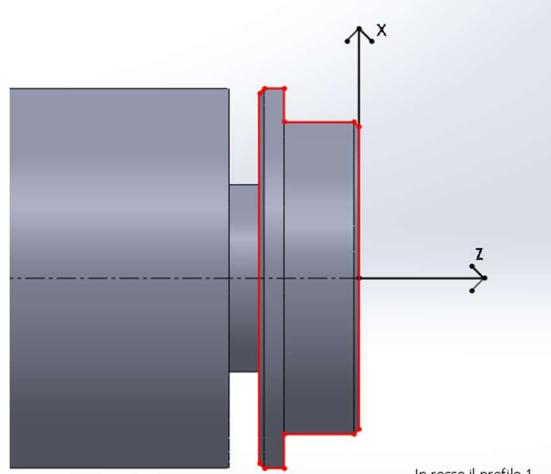


Figura 16-b: Riferimento UAO,2

### 3.6.3 Part program

Definizione profilo 1

```
(DFP,1G0 X121 Z2
G1 Z-2 A135
Z-30 R1
X150
Z-38
Z-40 A225)
```



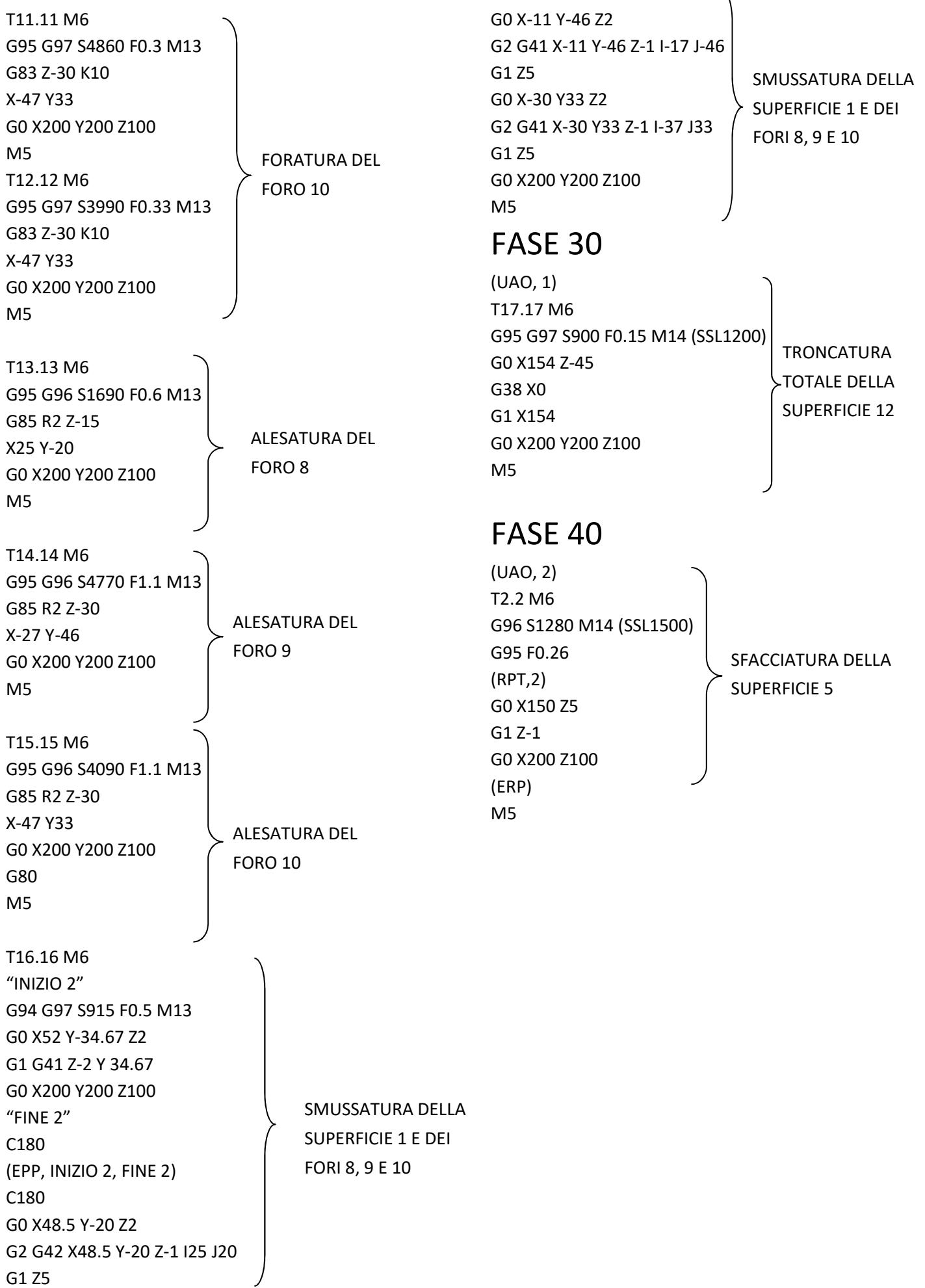
In rosso il profilo 1  
Figura 17: Profilo 1

## FASE 10

(UAO,1)		T6.6 M6	CENTRATURA DEI FORI 8, 9 E 10
T1.1 M6		G97 S4060 M3	
G95 G97 S528 F0.15 M14	TRONCATURA PARZIALE SUPERFICIE 12	G95 F0.2	
G0 X154 Z-45		G81 R2 Z-5	
G38 X75 G4 F1		X25 Y-20	
G1 X154		X-47 Y33	
G0 X200 Z100		X-27 Y-46	
T2.2 M6		G0 X200 Y200 Z100	
G96 S1280 M14 (SSL1500)		M5	
G95 F0.5			
(RPT,2)			
G0 X152 Z0	SFACCIATURA SUPERFICIE 1	T7.7 M6	
G1 X-1		G95 G97 S3980 F0.2 M13	
G0 X200 Z100		G81 R2 Z-30	
(ERP)		X25 Y-20	
T3.3 M6		G1 Z2	
G96 S815 M14 (SSL1500)		G0 X200 Y200 Z100	
G95 F0.35		M5	
G0 X152 Z2	SGROSSATURA DEL PROFILO 1	T8.8 M6	
(SGZ, 1, I0.5 K0.5 L10)		G95 G97 S4980 F0.8 M13	
G0 X200 Z100		G81 R2 Z-30	
T4.4 M6		X25 Y-20	
S915 F0.29		G0 X200 Y200 Z100	
G0 X121 Z0		M5	
(TLD, 0.794) G47 G42		T9.9 M6	
(CLP, 1)		G95 G97 S3610 F0.12 M13	
G0 X200 Z100		G81 R2 Z-15	
M5		X-27 Y-20	
		G0 X200 Y200 Z100	
		M5	

## FASE 20

(UAO, 1)		T10.10 M6	FORATURA DEL FORO 9
T5.5 M6		G95 G97 S4560 F0.27 M13	
G94 G97 S1800 F0.24 M13		G83 Z-30 K10	
"INIZIO 1"		X-27 Y-46	
E40=72		G0 X200 Y200 Z100	
(RPT, 5)		M5	
G0 XE40 Y0 Z-2	FRESATURE LATERALI SUPERFICI 3 E 4	T11.11 M6	
G1 Z-40		G95 G97 S4660 F0.3 M13	
E40=E40 - (ERP)		G83 Z-30 K10	
"FINE 1"		X-27 Y-46	
C180		G0 X200 Y200 Z100	
(EPP, INIZIO 1, FINE 1)		M5	
C180			
G0 X200 Y200 Z100			
M5			



T6.6 M6 G95 G97 S4060 F0.03 M13 G81 R2 Z-5 “INIZIO 3” X25 Y64.31 X-25 Y64.31 “FINE 3” (MIR, X) (EPP, INIZIO 3, FINE 3) G0 X200 Y200 Z100 M5	CENTRATURA DEI FORI 11.1, 11.2, 11.3, 11.4	T19.19 M6 G95 G97 S4200 F0.03 M13 G82 R2 Z-2,60 (EPP, INIZIO 3, FINE 3) (MIR, X) (EPP, INIZIO 3, FINE 3) G0 X200 Y200 Z100 G80 M5	LAMATURA DEI FORI 11.1, 11.2, 11.3, 11.4
T18.18 M6 G95 G97 S7230 F0.27 M13 G81 R2 Z-12 (EPP, INIZIO 3, FINE 3) (MIR, X) (EPP, INIZIO 3, FINE 3) (MIR) G0 X200 Y200 Z100 M5	FORATURA DEI FORI 11.1, 11.2, 11.3, 11.4	T16.16 M6 G94 G97 S915 F0.3 M13 G0 X52 Y-54.05 Z2 G1 G41 X52 Y 54.05 Z-2 G0 X200 Y200 Z100 “FINE 4” C180 (EPP, INIZIO 4, FINE 4) C180 M5 M30	SMUSSATURA DELLA SUPERFICIE 5

La programmazione della macchina per la lavorazione del “tappo laterale sinistro” (particolare n° 3) si può basare sul part program precedente, poiché è molto simile al “destro”, però è necessario apportare modifiche alle lavorazioni relative ai fori 8,9, e 10. Nel particolare n°3 i fori si presentano specchiati rispetto all’ asse X del sistema di riferimento (UAO, 1). Dunque, basta applicare la funzione (MIR, Y), dopo i parametri di taglio relativi alle suddette lavorazioni, in modo da rendere la loro posizione simmetrica rispetto all’ asse X.

## 3.7 Appendice

Per calcolare i parametri visti nei fogli di ciclo e nei fogli di fase abbiamo utilizzato le seguenti formule.

### Come calcolare la velocità di taglio per la troncatura

Velocità di taglio,  $v_c$  (m/min)

$$v_c = \frac{D_m \times \pi \times n}{1000}$$

### Come calcolare i dati di taglio per tornitura generale

Valori in millimetri

Simbolo	Designazione/definizione	Millimetri
$a_e$	Profondità di taglio radiale	mm
$a_p$	Profondità di taglio assiale	mm
$DC_{ap}$	Diametro di taglio a profondità di taglio ap	mm
$D_m$	Diametro lavorato (diametro del componente)	mm
$f_z$	Avanzamento per dente	mm
$f_n$	Avanzamento per giro	mm/giro
$n$	Velocità del mandrino	giri/min
$v_c$	Velocità di taglio	m/min
$v_e$	Velocità di taglio effettiva	mm/min
$v_t$	Avanzamento tavola	mm/min
$z_c$	Numero di denti effettivi	pz
$h_{ex}$	Spessore massimo del truciolo	mm
$h_m$	Spessore medio del truciolo	mm
$k_c$	Forza di taglio specifica	N/mm <sup>2</sup>
$P_c$	Potenza netta	kW
$M_c$	Momento torcente	Nm
$Q$	Volume di truciolo asportato	cm <sup>3</sup> /min
KAPR	Angolo di registrazione	gradi
PSIR	Angolo di attacco	
BD	Diametro del corpo	mm
DC	Diametro di taglio	mm
LU	Lunghezza utilizzabile	mm

Velocità di taglio  $v_c$  (m/min)

$$v_c = \frac{D_m \times \pi \times n}{1000}$$

Velocità del mandrino  $n$  (giri/min)

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_m}$$

Volume di truciolo asportato  $Q$  (cm<sup>3</sup>/min)

$$Q = v_c \times a_p \times f_n$$

Potenza netta  $P_c$  (kW)

$$P_c = \frac{v_c \times a_p \times f_n \times k_c}{60 \times 10^3}$$

Tempo di lavorazione  $T_c$  (min)

$$T_c = \frac{l_m}{f_n \times n}$$

Come calcolare i dati di taglio per  
fresatura

Velocità di taglio,  $v_c$  (m/min)

$$v_c = \frac{\pi \times D_{C_{ap}} \times n}{1000}$$

Velocità del mandrino,  $n$  (giri/min)

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_{C_{ap}}}$$

Avanzamento per dente,  $f_z$  (mm)

$$f_z = \frac{v_f}{n \times Z_{EFF}}$$

Avanzamento per giro,  $f_n$  (mm/giro)

$$f_n = \frac{v_f}{n}$$

Volume di truciolo asportato,  $Q$  (cm<sup>3</sup>/min)

$$Q = \frac{AP \times a_e \times v_f}{1000}$$

Potenza netta,  $P_c$  (kW)

$$P_c = \frac{a_e \times AP \times v_f \times k_c}{60 \times 10^6}$$

Momento torcente,  $M_c$  (Nm)

$$M_c = \frac{P_c \times 30 \times 10^3}{\pi \times n}$$

Come calcolare i dati di taglio per  
foratura

Velocità di taglio,  $(v_c)$  m/min

$$v_c = \frac{D_c \times \pi \times n}{1000}$$

Velocità del mandrino,  $(n)$  giri/min

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_c}$$

Velocità di avanzamento,  $(v_f)$  m/min

$$v_f = f_n \times n$$

Avanzamento per giro,  $(f_n)$  mm/giro

$$f_n = \frac{v_f}{n}$$

Volume di truciolo asportato,  $(Q)$  cm<sup>3</sup>/min

$$Q = \frac{D_c \times f_n \times v_c}{4}$$

Potenza netta,  $(P_c)$  kW

$$P_c = \frac{f_n \times v_c \times D_c \times k_c}{240 \times 10^3}$$

Momento torcente, lbf Nm

$$M_c = \frac{P_c \times 30 \times 10^3}{\pi \times n}$$

Forza di taglio specifica,  $(k_c)$  N/mm<sup>2</sup>

$$k_c = k_{c1} \times (f_z \times \sin \kappa_r)^{m_c} \times \left(1 - \frac{\gamma_0}{100}\right)$$

# 4. Allegati

Nella sezione degli allegati verranno inseriti tutti i disegni relativi ai pezzi che compongono il complessivo “Distribuzione desmodromica”, a partire dal complessivo, dove verrà definita la bollatura dei vari particolari, utilizzata durante il progetto. Inoltre riportiamo anche la bibliografia.

## 4.1 Bibliografia, sitografia e software

### Libri

- M. Santochi, F. Giusti, “Tecnologia Meccanica e studi di fabbricazione”, second edition, Casa Editrice Ambrosiana
- M.P. Groover, “Principles of modern manufacturing”, fifth edition, Wiley
- G. Dini, “Sistemi Integrati di Produzione, dal controllo numerico al computer integrated manufacturing”, Tipografia Editrice Pisana
- R. Valentini, M. De Sanctis, G. Lovicu “Appunti di scienza e tecnologia dei materiali per l’ingegneria”, Tipografia Editrice Pisana
- Disegno Tecnico Industriale Vol. 1 e 2. Chirone, Tornincasa. Ed. Il Capitello

### Siti Internet

- <https://www.sandvik.coromant.com>
- <https://it.dmgmori.com/>

### Software

- Solidworks 2018
- Solidcast

## 4.2 Particolari allegati

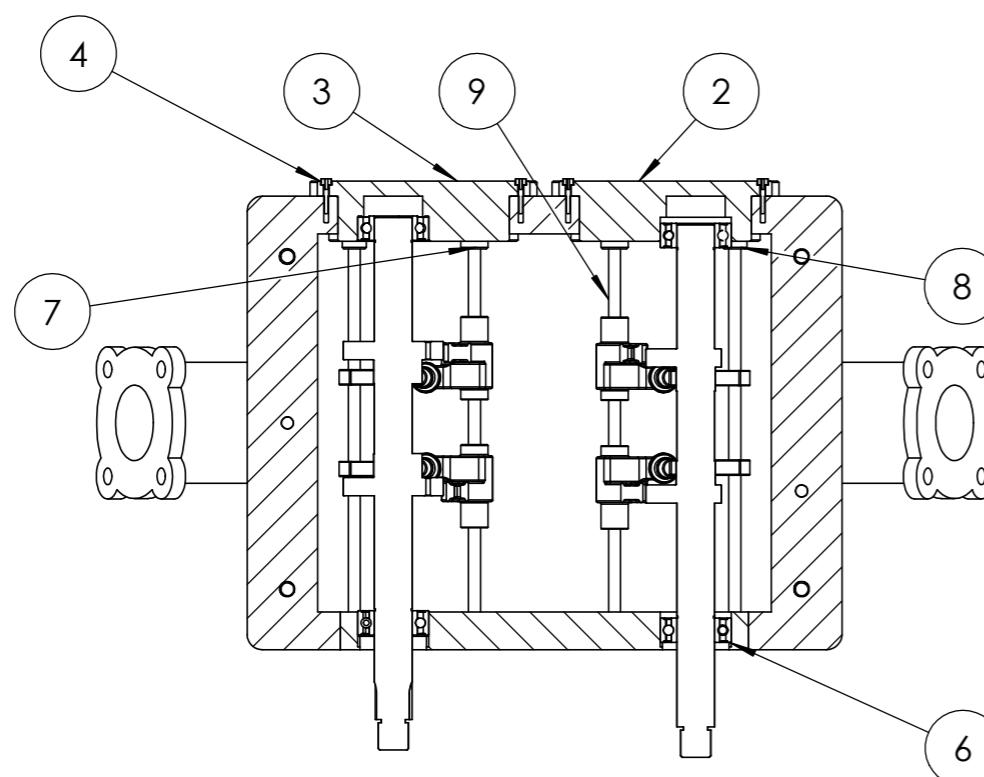
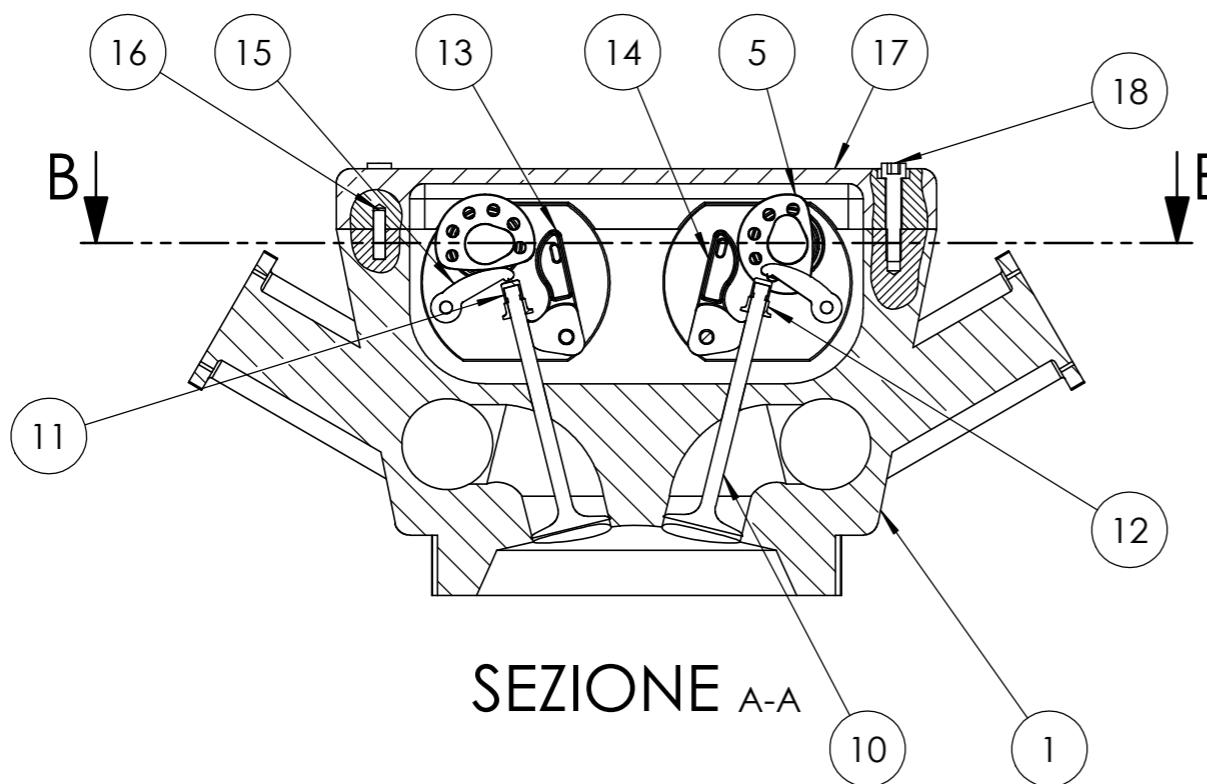
Numerazione particolari (presente nella bollatura del complessivo):

- |    |                         |     |                          |
|----|-------------------------|-----|--------------------------|
| 1. | Testa di Cilindro       | 10. | Valvola                  |
| 2. | Tappo laterale destro   | 11. | Registro di apertura     |
| 3. | Tappo laterale sinistro | 12. | Registro di chiusura     |
| 4. | Vite M4                 | 13. | Bilanciere di chiusura A |
| 5. | Albero a camme          | 14. | Bilanciere di chiusura B |
| 6. | Cuscinetto a sfera      | 15. | Bilanciere di apertura   |
| 7. | Bronzina inferiore      | 16. | Perno                    |
| 8. | Bronzina superiore      | 17. | Tappo superiore          |
| 9. | Albero del bilanciere   | 18. | Vite M10                 |

8 7 6 5 4 3 2 1

F

F



N° el	Nome	Qnt	Materiale
18	Vite M10x55 UNI EN ISO 21269	4	
17	Tappo superiore	1	
16	Perno UNI EN 22340-A-8x32	2	
15	Bilanciere di apertura	4	
14	Bilanciere di chiusura B	2	
13	Bilanciere di chiusura A	2	
12	Registro di chiusura	4	
11	Registro di apertura	4	
10	Valvola	4	
9	Albero del bilanciere	4	
8	Bronzina superiore	4	
7	Bronzina inferiore	4	
6	Cuscinetto a sfera	4	
5	Albero a camme	2	
4	Vite M4x25 UNI EN ISO 21269	8	
3	Tappo laterale sinistro	1	
2	Tappo laterale destro	1	
1	Testa di cilindro	1	

	Tolleranze generali: UNI EN ISO 2768-mk	A3	Università di Pisa - Scuola di ingegneria
Anno accademico: 2018/2019	Studenti: Leonardo Fenili Lorenzo Manfredini Luca Matteoni Alberto Regoli Giacomo Talini	Scala: 1:1	Complessivo: Distribuzione desmodromica
Data: 16/06/2019	Foglio: 1 di 1	Denominazione: Disegno di complessivo	

8

7

6

5

4

3

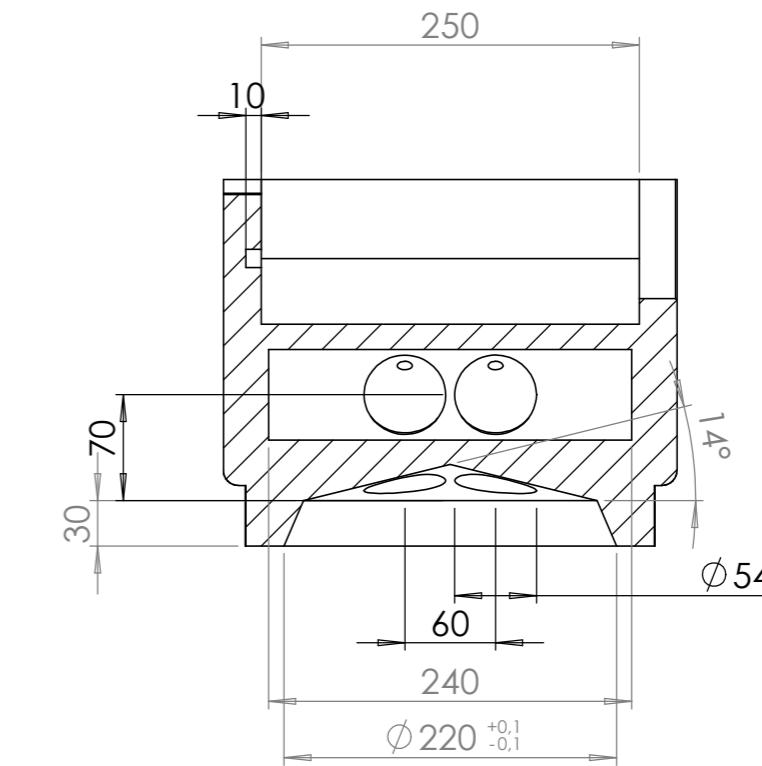
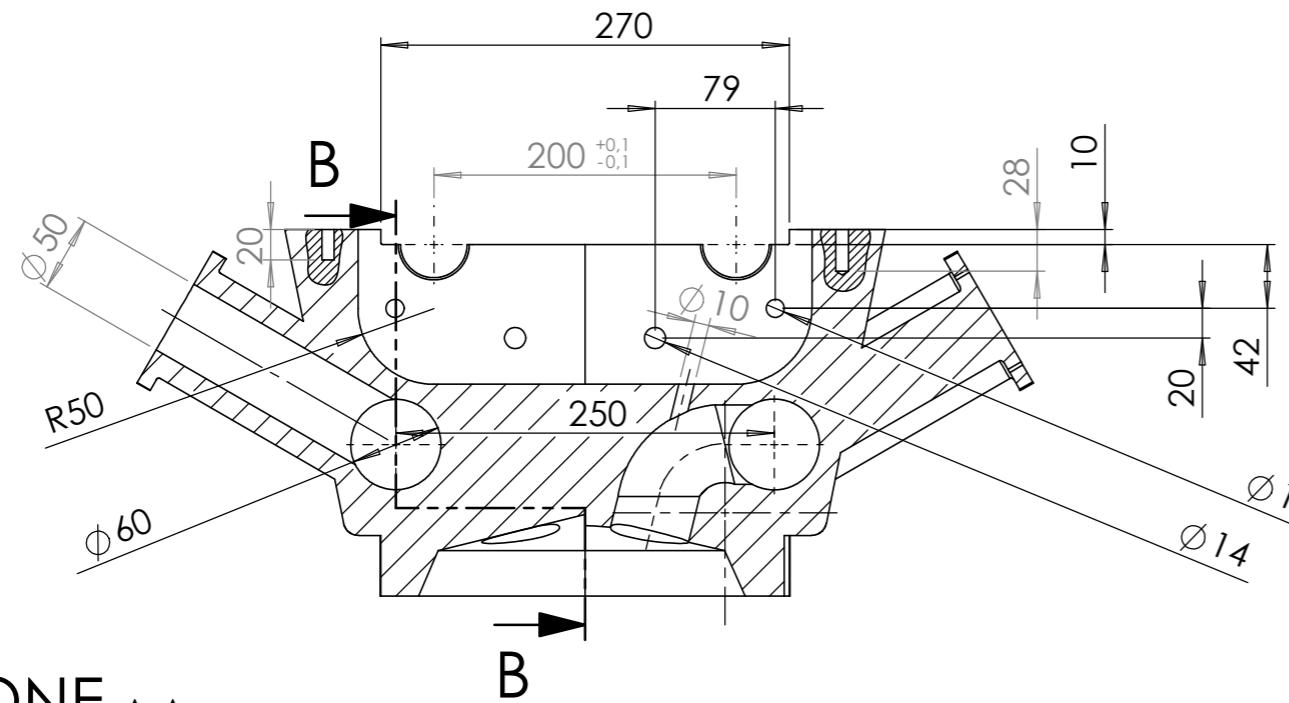
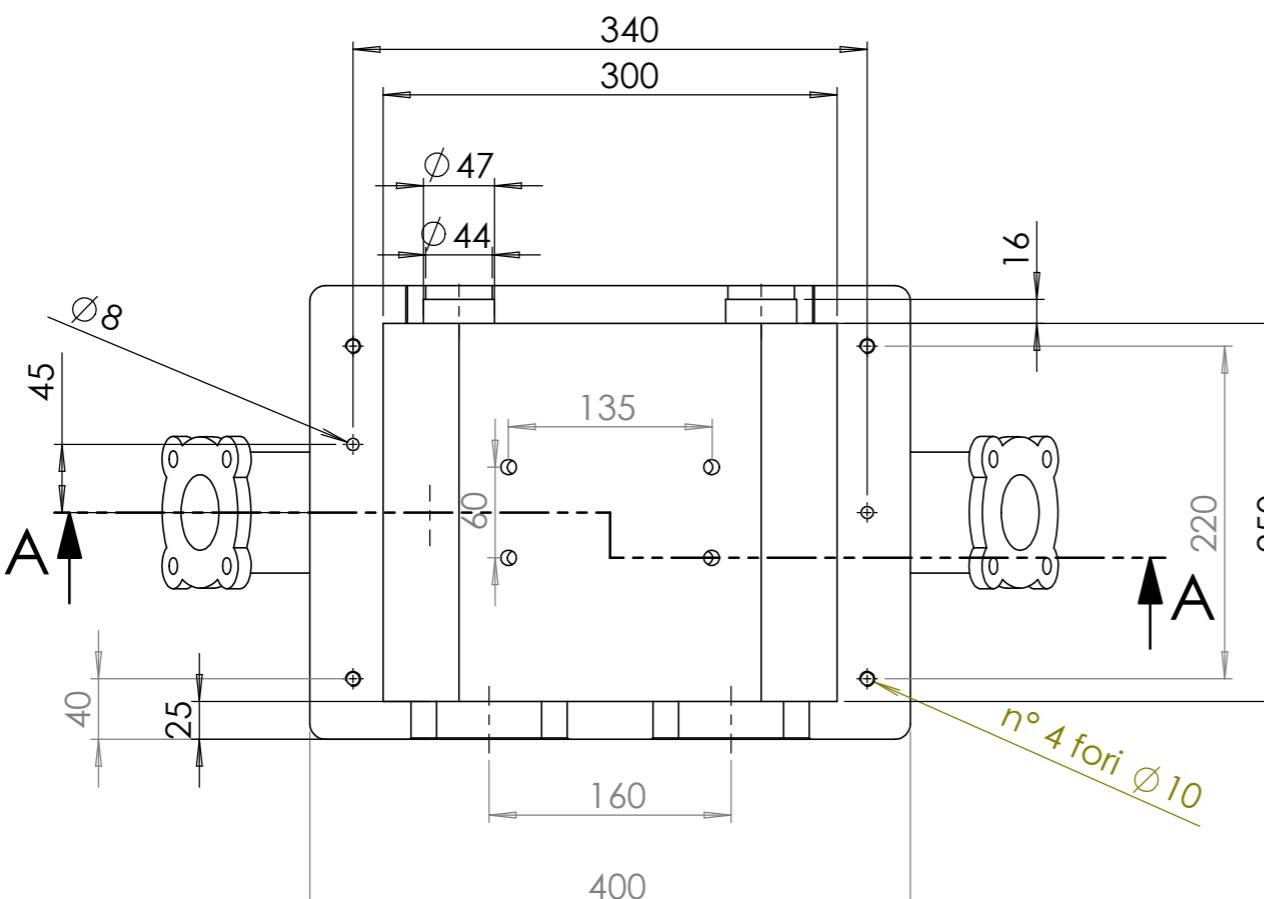
2

1

F

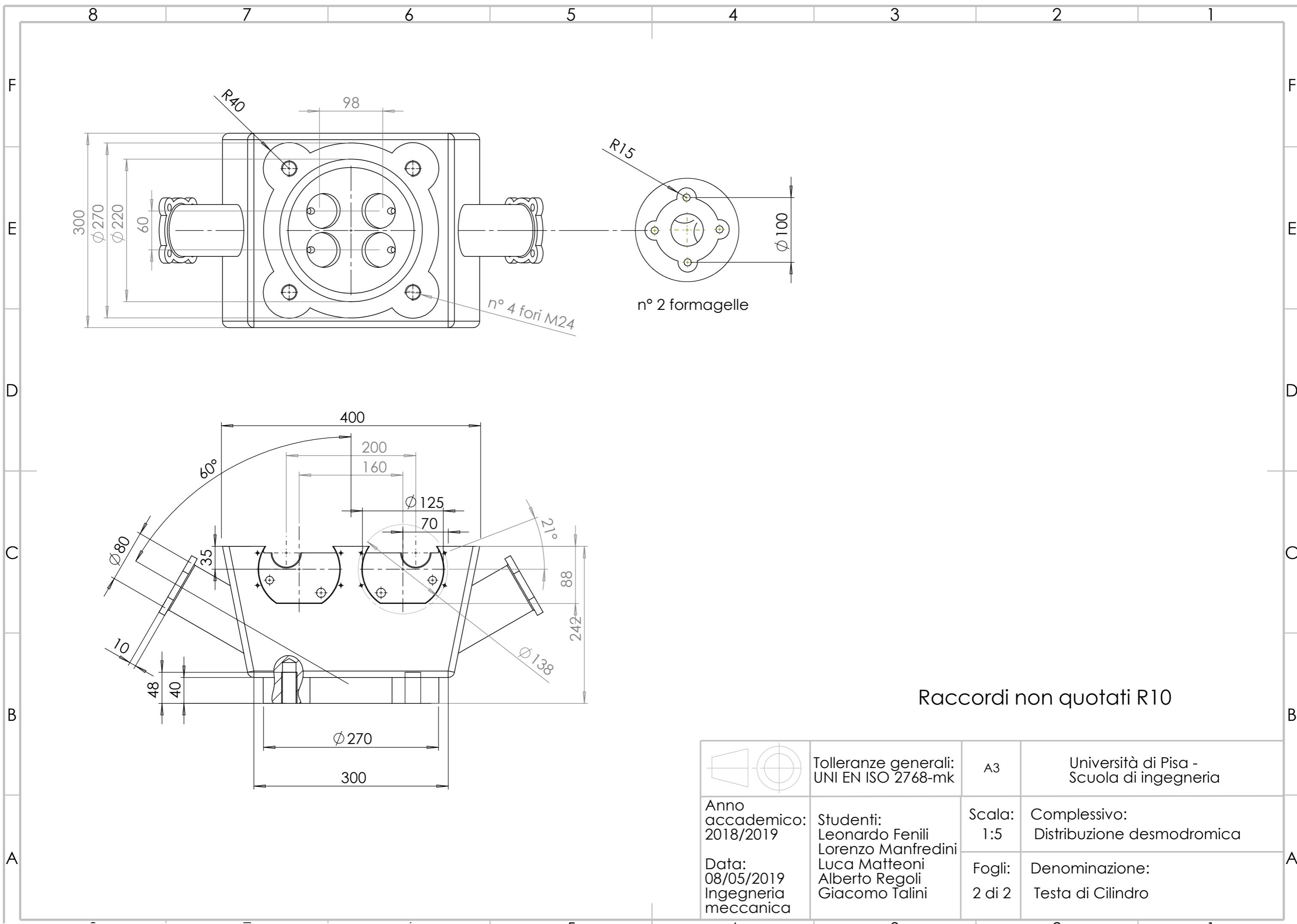
F

SEZIONE A-A

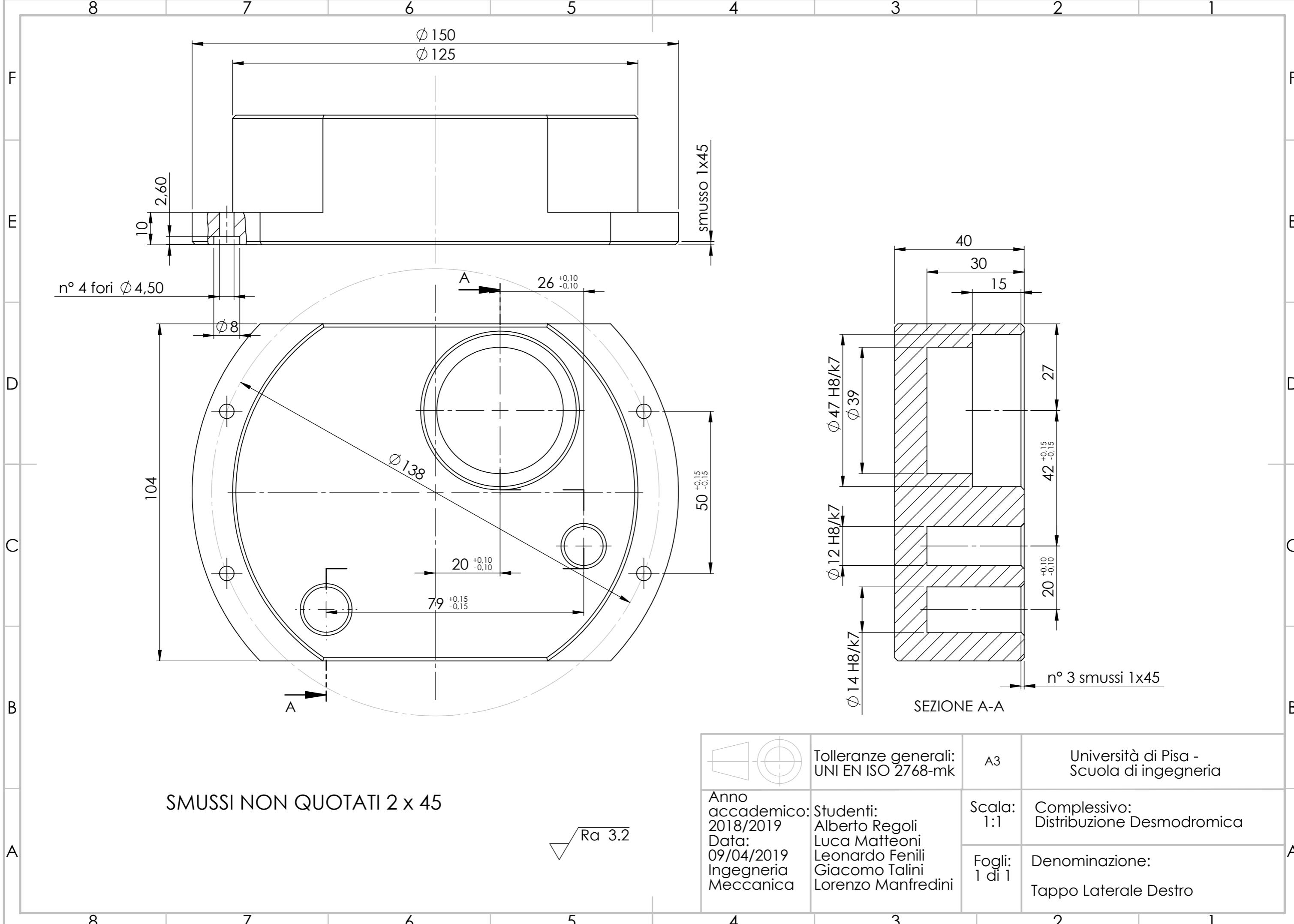


SEZIONE B-B

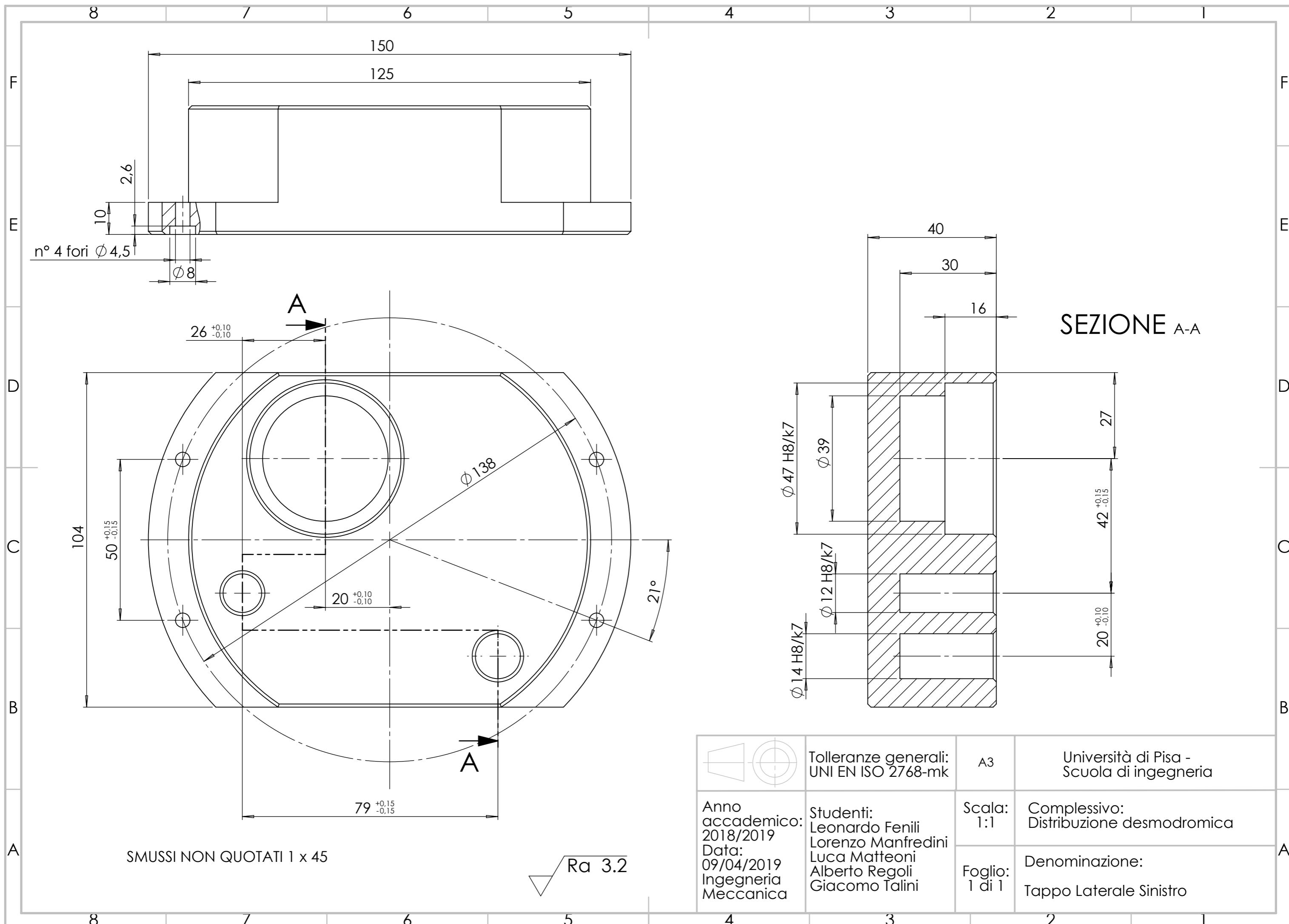
	Tolleranze generali: UNI EN ISO 2768-mk	A3	Università di Pisa - Scuola di ingegneria
Anno accademico: 2018/2019	Studenti: Leonardo Fenili Lorenzo Manfredini Luca Matteoni Alberto Regoli Giacomo Talini	Scala: 1:1	Complessivo:
Data: 03/05/2019	Ingegneria Meccanica	Fogli: 1 di 2	Denominazione: Testa di Cilindro



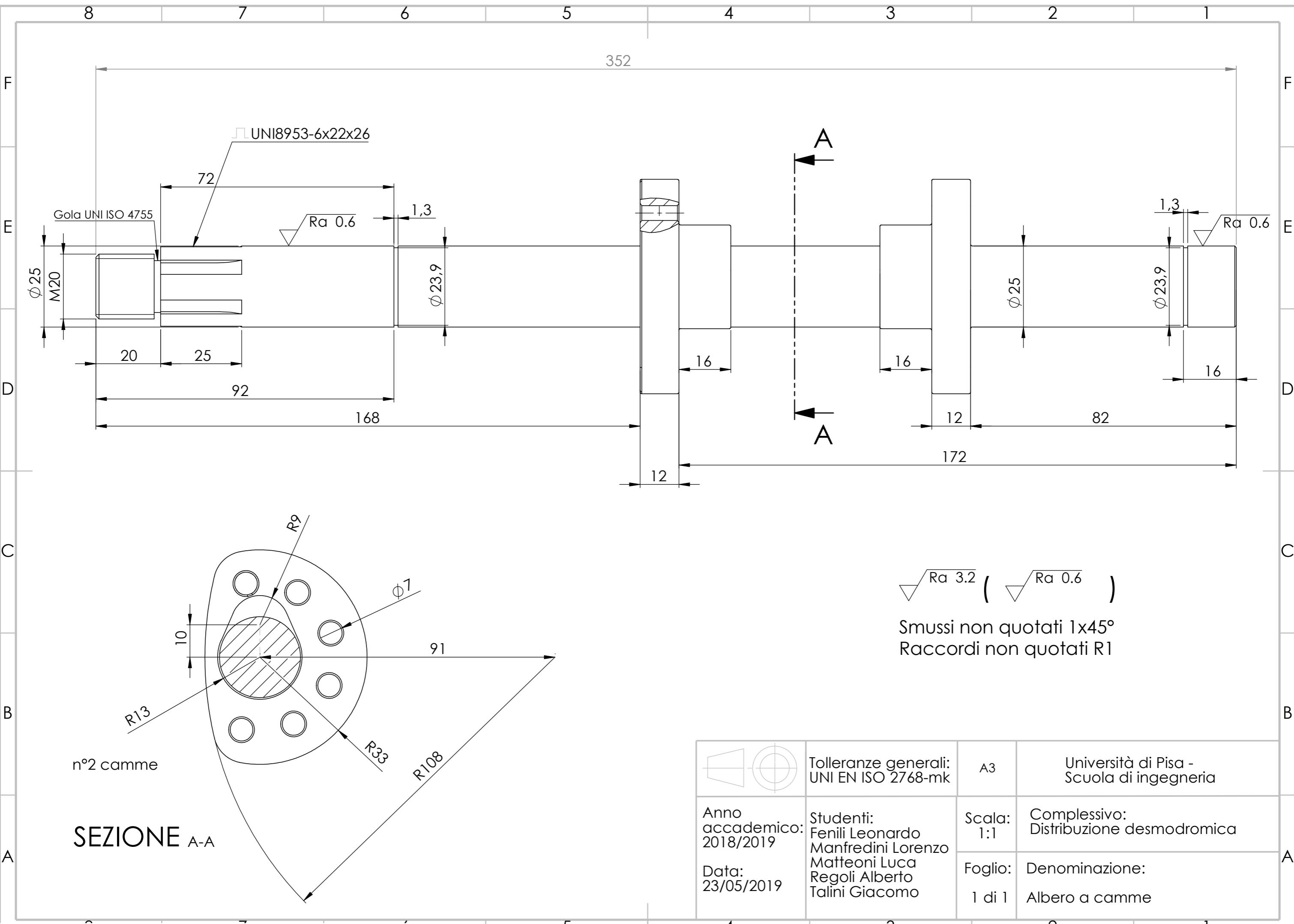
8 7 6 5 4 3 2 1



	Tolleranze generali: UNI EN ISO 2768-mk	A3	Università di Pisa - Scuola di ingegneria
Anno accademico: 2018/2019 Data: 09/04/2019 Ingegneria Meccanica	Studenti: Alberto Regoli Luca Matteoni Leonardo Fenili Giacomo Talini Lorenzo Manfredini	Scala: 1:1  Fogli: 1 di 1	Complessivo: Distribuzione Desmodromica  Denominazione: Tappo Laterale Destro



	Tolleranze generali: UNI EN ISO 2768-mk	A3	Università di Pisa - Scuola di ingegneria
Anno accademico: 2018/2019	Studenti: Leonardo Fenili Lorenzo Manfredini Luca Matteoni Alberto Regoli Giacomo Talini	Scala: 1:1	Complessivo: Distribuzione desmodromica
Data: 09/04/2019	Ingegneria Meccanica	Foglio: 1 di 1	Denominazione: Tappo Laterale Sinistro



4

3

2

1

F

E

D

C

B

A

F

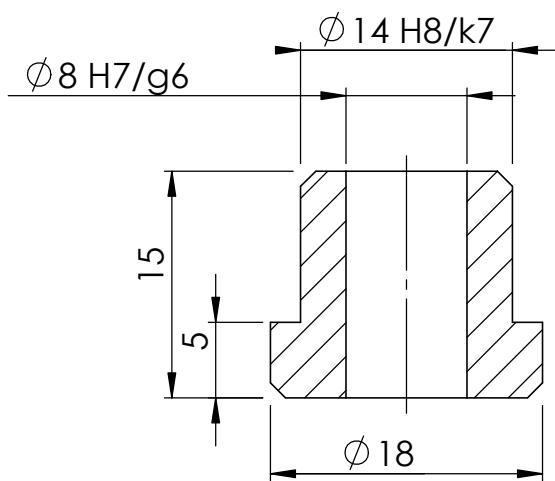
E

D

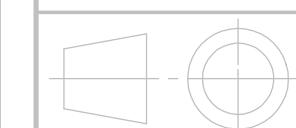
C

B

A



smussi non quotati 1 x 45°

Tolleranze generali:  
UNI EN ISO 2768-mk

A4

Università di Pisa-  
Scuola di ingegneria

Anno accademico:  
2018/2019  
  
Data:  
09/05/2019

Studenti:  
Fenili Leonardo  
Manfredini Lorenzo  
Matteoni Luca  
Regoli Alberto  
Giacomo Talini

Scala:  
2:1Fogli:  
1 di 1Complessivo:  
Distribuzione desmodromicaDenominazione:  
Bronzina inferiore

4

3

2

1

F

E

D

C

B

F

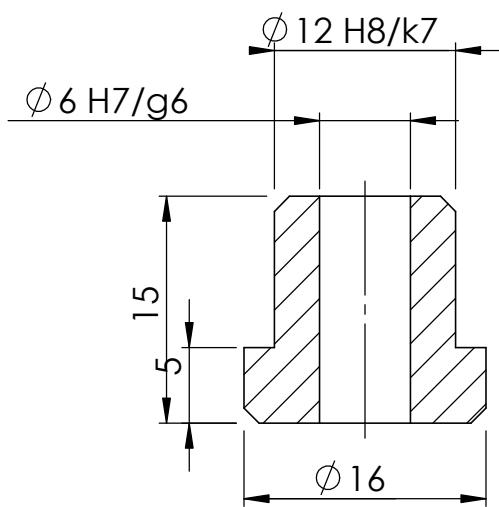
E

D

C

B

A



smussi non quotati 1 x 45°

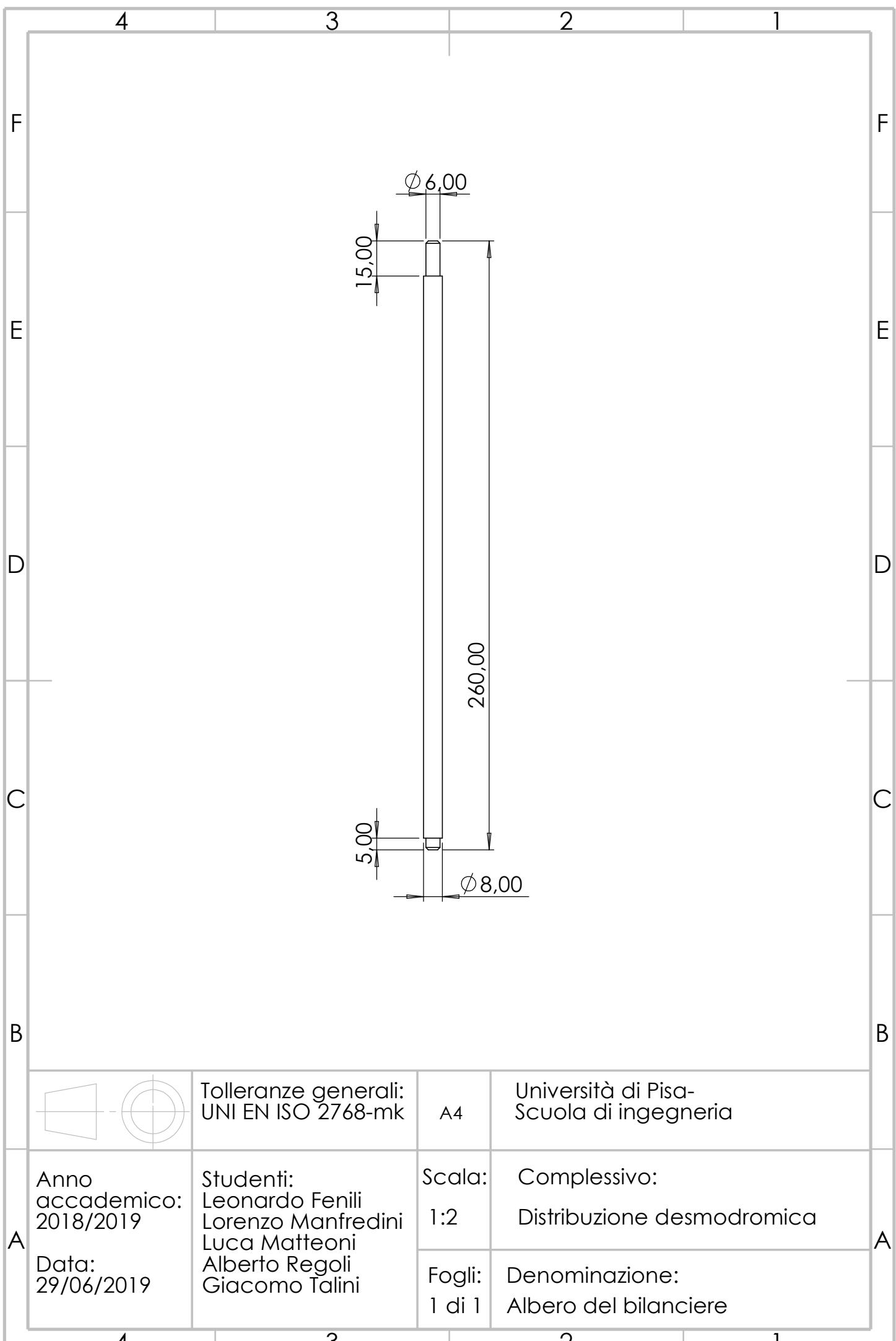
	Tolleranze generali: UNI EN ISO 2768-mk	A4	Università di Pisa- Scuola di ingegneria
Anno accademico: 2018/2019  Data: 09/05/2019	Studenti: Fenili Leonardo Manfredini Lorenzo Matteoni Luca Regoli Alberto Talini Giacomo	Scala: 2:1	Complessivo: Distribuzione desmodromica
		Fogli: 1 di 1	Denominazione: Bronzina superiore

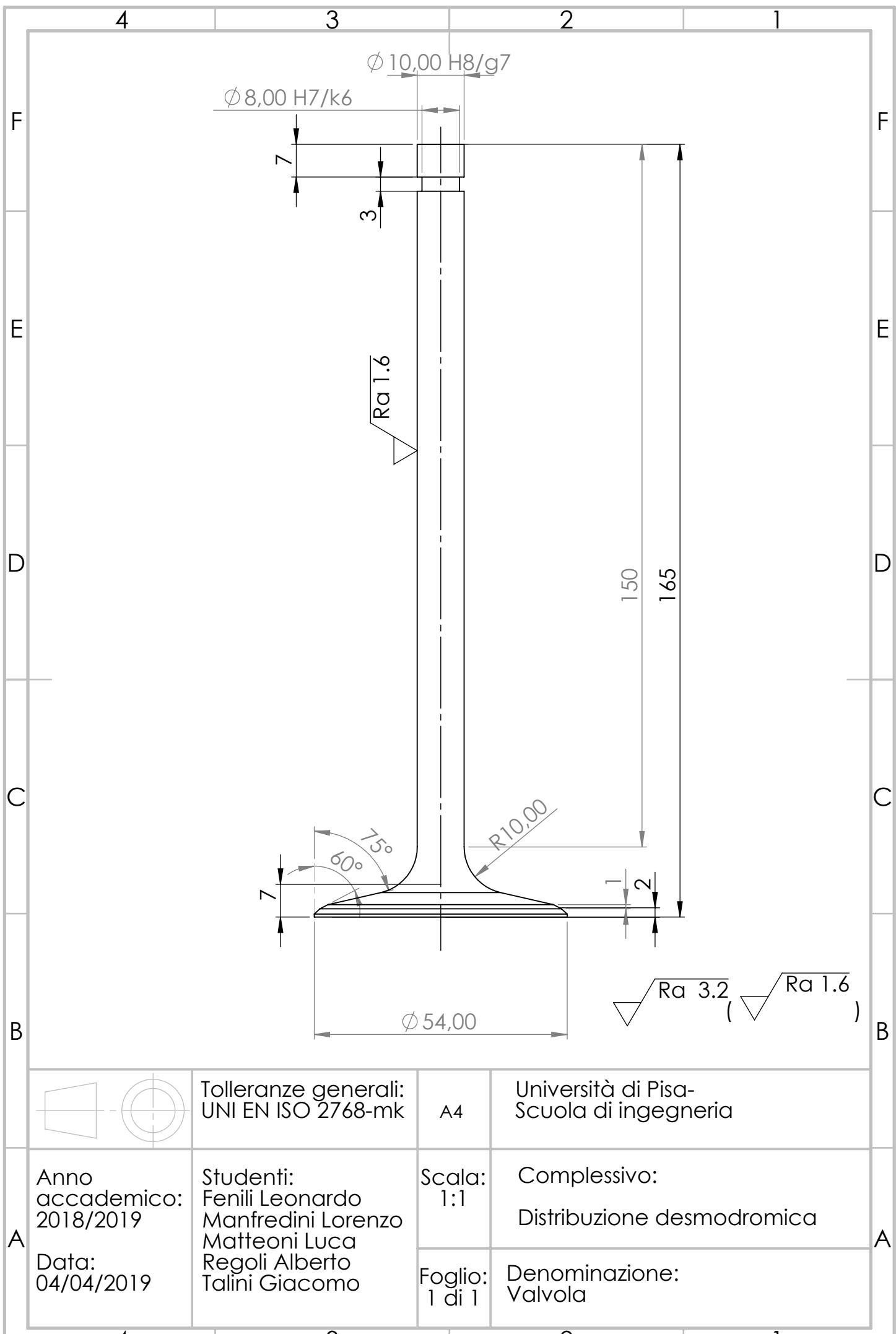
4

3

2

1





4

3

2

1

F

E

D

C

B

F

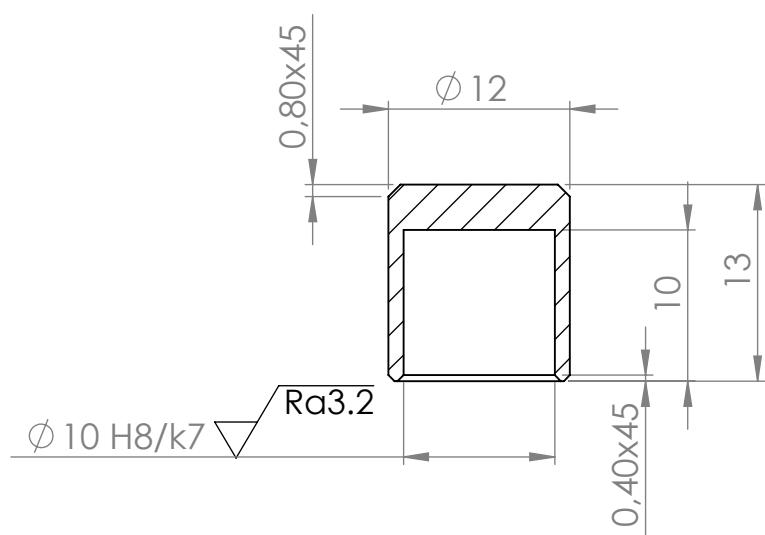
E

D

C

B

A



$\sqrt{\text{Ra } 12.5}$  (  $\sqrt{\text{Ra } 3.2}$  )



Tolleranze generali:  
UNI EN ISO 2768-mk

A4

Università di Pisa-  
Scuola di ingegneria

Anno  
accademico:  
2018/2019  
  
Data:  
11/04/2019

Studente:  
Fenili Leonardo  
Manfredini Lorenzo  
Matteoni Luca  
Regoli Alberto  
Talini Giacomo

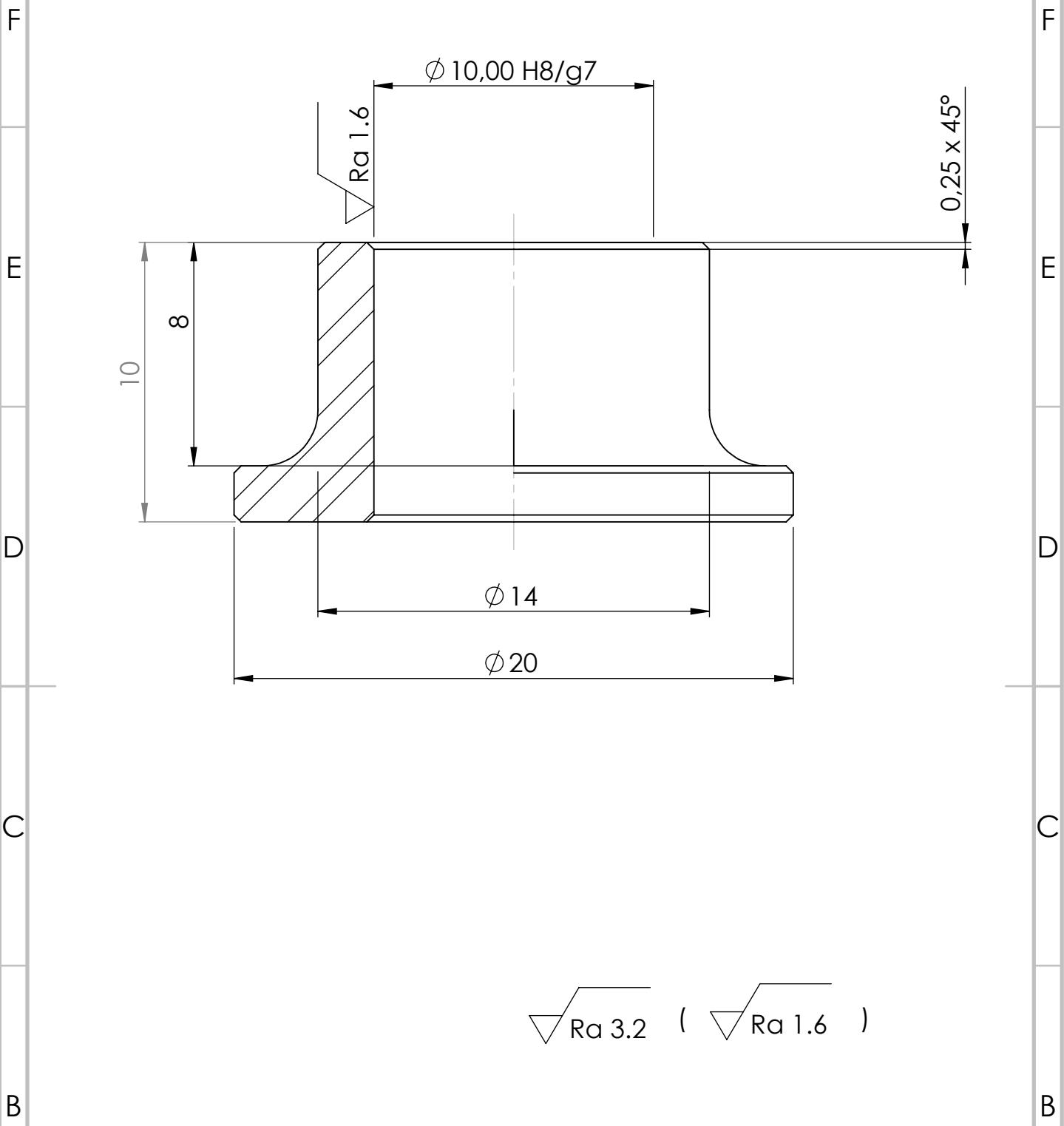
Scala:  
2:1

Complessivo:  
Distribuzione desmodromica

Fogli:  
1 di 1

Denominazione:  
Registro di apertura

4 3 2 1



	Tolleranze generali: UNI EN ISO 2768-mk	A4	Università di Pisa- Scuola di ingegneria
Anno accademico: 2018/2019  Data: 02/05/2019	Studenti: Fenili Leonardo Manfredini Lorenzo Matteoni Luca Regoli Alberto Talini Giacomo	Scala: 5:1	Complessivo: Distribuzione desmodromica
		Fogli: 1 di 1	Denominazione: Registro di chiusura

4 3 2 1

