



UNIVERSITÀ DI PISA

Progetto di Tecnologia Meccanica

Gruppo motore per carteggiatrice robotica



Autori:

Carlo Bosio
Alessandro Ciaramella
Gabriele Scarpelli

Docente:

Prof. Gino Dini

Indice

1 Introduzione	5
1.1 Generalità	5
1.2 Descrizione del gruppo motore	6
1.3 Scelta dei processi di produzione	6
1.3.1 Supporto motore	7
1.3.2 Albero mosso	7
2 Studio del ciclo di fusione	9
2.1 Scelta del tipo di formatura	9
2.2 Progettazione del greggio di fusione	10
2.3 Calcolo dei moduli e dimensionamento della materozza	10
2.3.1 Calcolo dei moduli di raffreddamento	11
2.3.2 Ottimizzazione delle dimensioni della materozza	12
2.3.3 Verifica del raggio d'influenza	12
2.4 Disegno del modello e delle casse d'anima	13
2.5 Sistema di colata	14
2.6 Spinta metallostatica	15
2.7 Simulazione con il software SOLIDCast	15
2.8 Immagini e allegati	17
3 Lavorazioni alle macchine utensili	29
3.1 Scelta delle macchine utensili	29
3.2 Scelta degli utensili	38
3.3 Scelta dei parametri di taglio	84
4 Studio del ciclo di lavorazione: Supporto motore	87
4.1 Fogli di lavorazione	87
4.2 Immagini e allegati	100
5 Studio del ciclo di lavorazione: Albero mosso	103
5.1 Scelta del semilavorato	103
5.2 Fogli di lavorazione	104
5.3 Stesura del part program	112
5.4 Immagini e allegati	117
6 Appendice	119
6.1 Immagini e disegni	119
6.2 Bibliografia	126

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Generalità

La carteggiatura è un processo molto delicato che richiede la massima precisione e massima uniformità del risultato finale. In numerose realtà produttive, il processo di carteggiatura è ancora oggi svolto a mano. La qualità e la produttività dipendono esclusivamente dall'abilità del personale addetto. Trattandosi però di un'operazione estremamente usurante e ripetitiva per l'uomo, svolta in ambienti di lavoro poco salubri, molte aziende hanno difficoltà nel trovare manodopera qualificata.

In questo ambito un sistema robotico di carteggiatura superficiale completamente automatico permette di ottenere qualità costante e ripetibile dei risultati e di allontanare l'uomo dalle fasi pericolose, riqualificando il personale e migliorando le condizioni di lavoro. In particolare risulta importante per quelle aziende che trattano oggetti in fibra di carbonio, evitando l'esposizione a polveri pericolose.

Per questi motivi il presente progetto si basa sulla testa carteggiatrice di Sandrob, una soluzione robotica che permette di carteggiare, lucidare e rifilare oggetti di forma complessa e di qualunque dimensione.



Figura 1.1: Sandrob, Roboticom®

In particolare è stato preso in esame il gruppo motore della testa carteggiatrice, responsabile della movimentazione dell'utensile attraverso il gruppo rotorbitale. In **Appendice 1** sono riportati i disegni di assieme della testa carteggiatrice e del gruppo motore.

1.2 Descrizione del gruppo motore

Il gruppo motore (5*) è la sottoparte della testa operatrice che conferisce il moto di taglio all'utensile. Esso possiede un grado di libertà relativo, grazie alla presenza di attuatori lineari pneumatici e guide (9), rispetto al gruppo sospensione (4*), che a sua volta è accoppiato con base (6*), supporto (3*) e infine al braccio robotico.

Un motore Modec da 1700 W (20) trasferisce potenza alla puleggia motrice (2) e tramite trasmissione a cinghia sincrona (13) alla puleggia condotta (5) e quindi all'albero mosso (4). La cinghia viene tesa tramite un componente eccentrico (7) fissato sul supporto motore (3). Su quest'ultimo sono alloggiate le guide sopra citate e sono montati il supporto asse (6) e il coperchio (8). Supportato da cuscinetti, l'albero mosso è accoppiato al gruppo rotorbitale (6*), che è costituito da un platorello montato su un perno folle eccentrico rispetto all'asse di rotazione dell'albero. L'albero deve essere cavo per permettere l'afflusso di liquido refrigerante e lubrificante sulla superficie lavorata. Inoltre presenta un'estremità a sezione esagonale che permette lo smontaggio automatico dell'utensile.



Figura 1.2: Gruppo motore

1.3 Scelta dei processi di produzione

Per lo studio dettagliato di fabbricazione sono stati scelti i particolari **Supporto motore** (3) e **Albero mosso** (4).

Considerando che la domanda di macchine Sandrob si aggira intorno alle poche decine di unità per anno sarebbe stato possibile optare per una produzione di piccolissima serie rivolta unicamente all'ambito carteggiatura. Tuttavia è stato tenuto conto del fatto che lo stesso gruppo motore è installato anche su teste operatrici per taglio e foratura, lucidatura etc. È stata supposta quindi una produzione di circa duecento pezzi per entrambi i componenti.

Dato il volume di produzione non è stata esasperata l'ottimizzazione dei tempi di lavorazione, che tra l'altro non risultano comunque lunghi grazie all'utilizzo di macchine a controllo numerico, perché avrebbe avuto un impatto molto limitato. Entro limiti ragionevoli considerazioni analoghe valgono anche per i costi di produzione e delle materie prime, considerando che l'interesse principale ricade sulle elevate prestazioni dei componenti, che presentano un moderato valore aggiunto.

1.3.1 Supporto motore

Dovendo garantire i limiti di peso della testa operatrice, il supporto motore è fatto in lega leggera. Per motivi didattici per la produzione di questo pezzo è stato scelto di lavorare alle macchine utensili (fresatrice) un greggio previamente ottenuto tramite processo di fusione. Date le dimensioni del lotto di produzione l'unico processo economicamente sostenibile è risultato essere quello di colata in forma transitoria.

Il componente è collegato a (8), (7) e (6) tramite viti M5. I due fori grandi sono tollerati, perché accoppiati rispettivamente con (7), rispetto a cui deve essere garantito lo scorrimento (H7/g7), e con il cuscinetto (1) (N7). Sono presenti inoltre quattro lamature periferiche in cui andranno ad alloggiare le quattro guide (9) bloccate con accoppiamento h6/N6. L'asola ospita una guida per dei cavi elettrici di sensori interni.

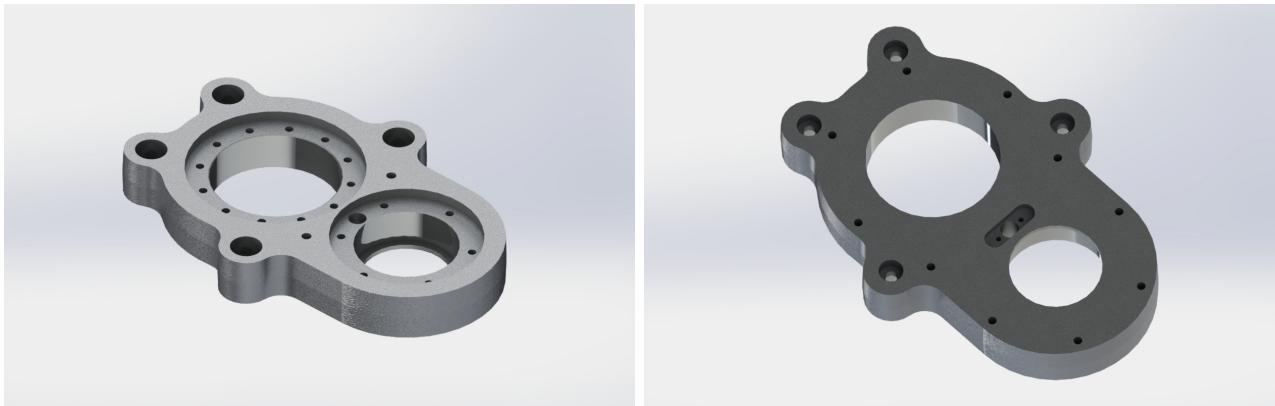


Figura 1.3: Aspetto finale del supporto motore

1.3.2 Albero mosso

Per questo pezzo la scelta del materiale è ricaduta su un acciaio inox martensitico ad alte prestazioni meccaniche per soddisfare i seguenti vincoli:

- elevata tensione di snervamento per resistere a sollecitazioni meccaniche intense dovute al trasferimento di potenza dall'albero motore al gruppo rotororbitale;
- necessità di contrastare la corrosione conseguente all'afflusso di fluido lubrorefrigerante;

- elevata durezza per limitare l'usura dovuta a contatti strisciati con le guarnizioni.

Inoltre, data la forma assialsimmetrica, è senza dubbio preferibile una lavorazione per tornitura da barra semilavorata. La testa esagonale invece è ottenuta per fresatura.

Il componente è supportato da (3) e (6) rispettivamente attraverso i cuscinetti (1) e (10), le cui sedi presentano tolleranze dimensionali (n7 e n6) e limiti di rugosità ($R_a = 0,8$). (1) è bloccato sull'anello interno fra (5) e (14), mentre per (10) ci si affida agli spallamenti sulle sedi di albero e supporto. (5) è responsabile della movimentazione, trasmessa al gruppo rotororbitale, il cui codolo è accoppiato all'albero sulla superficie conica e avvitato (M14x1,5). Dal foro trasversale entra il fluido lubrorefrigerante, che scorre nel foro coassiale fino all'utensile. Il tratto forato deve presentare ottima finitura superficiale ($R_a = 0,2$) per ridurre il più possibile l'attrito con (12).

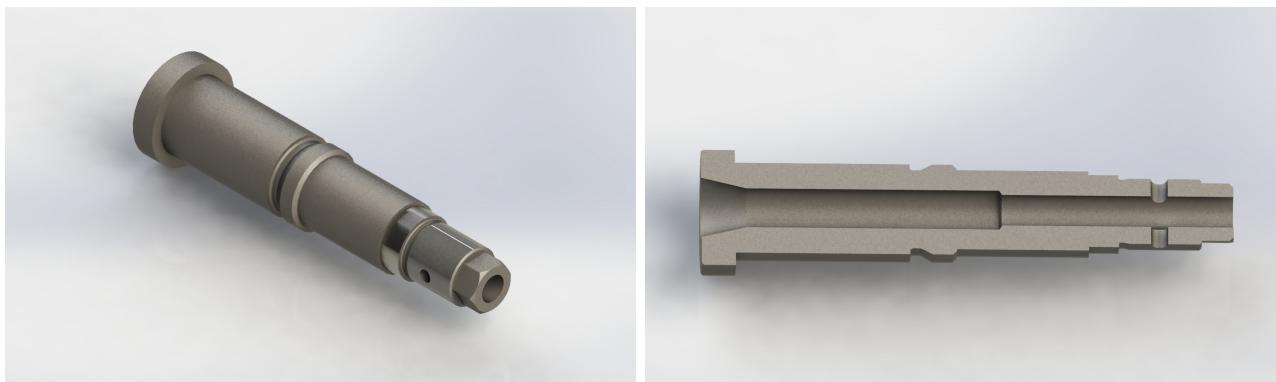


Figura 1.4: Aspetto finale dell'albero mosso

Capitolo 2

Studio del ciclo di fusione

In questo capitolo viene analizzata una possibile soluzione per la produzione del supporto motore. Il materiale scelto è una lega di alluminio contenente 5% di silicio, 3% di rame e massimo 1% di ferro. La designazione unificata è G-AlSi5Cu3 UNI 3052. La lega in questione ha ottime caratteristiche di colabilità e lavorabilità alle macchine utensili e buone caratteristiche meccaniche anche senza trattamenti termici, con applicazioni tipiche in basamenti di motori.

- Tensione di rottura a trazione: 190 Mpa
- Tensione di snervamento: 120 Mpa
- Durezza Brinell: 70 HB
- Temperatura di solidificazione: 480°C
- Densità: $2,72 \text{ Kg} \cdot \text{dm}^{-3}$
- Calore specifico: $962 \text{ J} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

Di seguito è riportato lo studio del processo di fusione, partendo dalla progettazione del greggio con i relativi sovrametalli per le lavorazioni. Successivamente si passa allo studio della solidificazione con il calcolo dei moduli di raffreddamento, che consentono di stabilire il dimensionamento della materozza e della relativa zona di attacco. Dopo questa analisi realizzata con il metodo dei moduli, si procede a realizzare il disegno del modello, delle casse d'anima e del sistema di colata. Conclusa la fase di progettazione, disegno e calcolo il risultato ottenuto viene implementato sul sistema SOLIDCast, che fornisce un'ulteriore conferma della validità delle soluzioni adottate per la fabbricazione del componente.

2.1 Scelta del tipo di formatura

I processi di formatura in forma permanente sono stati esclusi in quanto non economicamente sostenibili per una produzione delle dimensioni richieste. Tra le tecniche di formatura in forma transitoria la più conveniente è risultata essere la formatura in terra sintetica con staffe eseguita manualmente, essendo il più semplice fra i procedimenti disponibili. Perdipiù le dimensioni (e quindi il peso) del getto sono molto ridotte e la finitura superficiale e la precisione dimensionale, siccome il pezzo richiede successive lavorazioni per asportazione di truciolo, non sono importanti.

2.2 Progettazione del greggio di fusione

Per progettare il greggio di fusione è necessario semplificare la geometria del componente in esame. È stato deciso di non modificare la sagoma del pezzo in modo da non asportare materiale inutilmente dalla superficie laterale. Sono state eliminate lamature, spianature e tutti i fori eccetto i due passanti di diametro maggiore. Il piano di divisione scelto è quello medio normale all'asse dei fori perché non presenta problemi di sottosquadro. Tutte le dimensioni del pezzo rientrano nella stessa fascia indicativa riportata in [1, p. 160], quindi è stato previsto un sovrametallo di 2,5 mm per ogni quota, a cui sono stati aggiunti i sovrametalli necessari per le lavorazioni per asportazione di truciolo. Gli angoli di sformato previsti per i modelli in legno, sempre secondo [1, p. 114] sono di 2° .

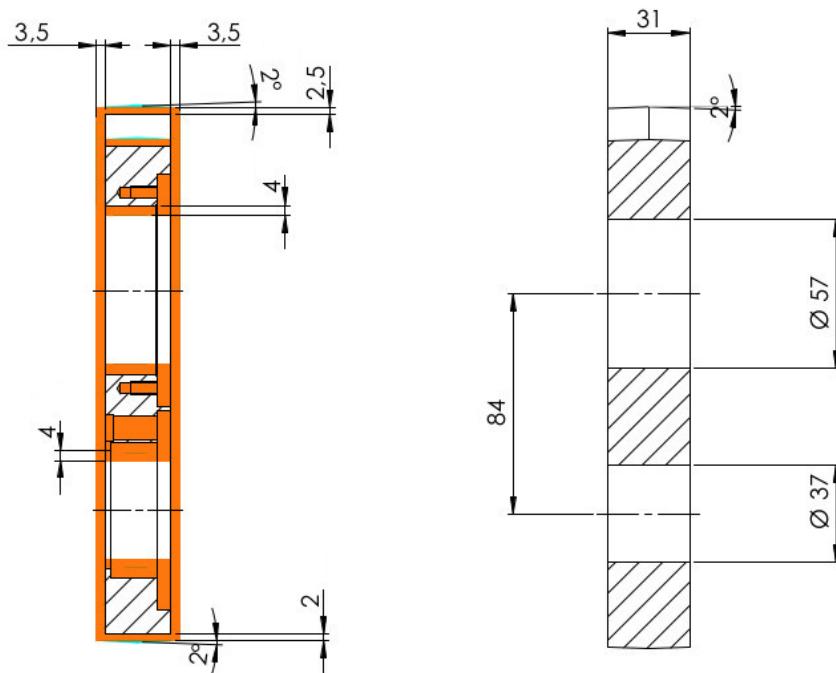


Figura 2.1: Semplificazione della geometria del supporto motore

2.3 Calcolo dei moduli e dimensionamento della matrozza

Data la simmetria del pezzo in questione, al fine di utilizzare una sola matrozza cilindrica (scelta più semplice), l'asse di questa deve necessariamente appartenere al piano di simmetria “longitudinale”. Inoltre per fare in modo che l'influenza della matrozza sulle varie parti del getto sia la più diretta possibile, conviene posizionarla a priori coassialmente con il foro di diametro maggiore. Sarà necessario dunque posizionare un'anima al di sotto della matrozza,

che avrà attacco di sezione a corona circolare. Quanto segue è volto alla verifica della validità di questa soluzione.

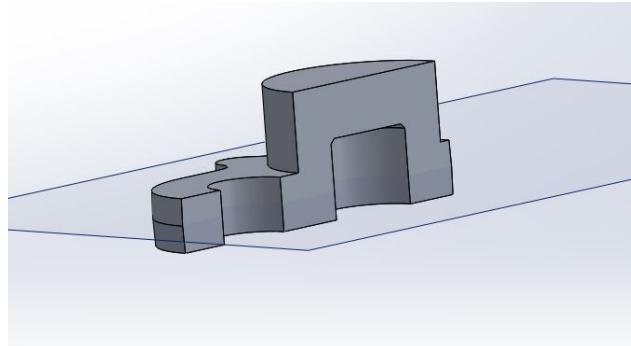


Figura 2.2: Posizione della materozza e piano di divisione

2.3.1 Calcolo dei moduli di raffreddamento

La scomposizione della sezione per il calcolo dei moduli è riportata in figura 2.3. Avendo deciso a priori la posizione della materozza scomporre ulteriormente la zona colorata in giallo perde di senso perché troppo vicina a questa. Infatti si immagina un raffreddamento radiale in prossimità del foro di diametro maggiore. Dai calcoli i moduli di raffreddamento risultano: $M_1 = 8,5 \text{ mm}$ e $M_2 = 7,9 \text{ mm}$. Il rapporto tra i due valori è $M_1/M_2 = 1,08$.

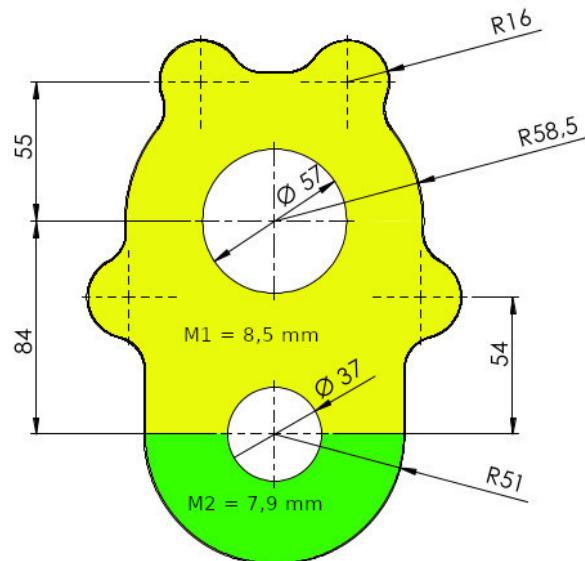


Figura 2.3: Suddivisione effettuata per il calcolo dei moduli di raffreddamento

Pur essendo minore del rapporto consigliato (1,1), grazie alla presenza del collare di attacco, che diminuisce la superficie di scambio termico, si può considerare l'esito della verifica neutrale. Infatti, sebbene questo non dia una chiara conferma della fattibilità di una corretta solidificazione direzionale, si può rimandare il giudizio finale alla simulazione agli elementi finiti.

2.3.2 Ottimizzazione delle dimensioni della materozza

Chiamata S la superficie di scambio termico della materozza cilindrica, V il volume e R il raggio, si ha, trascurando angoli di sforno e smussi:

$$S(V, R) = \pi \cdot 28,5^2 + \pi R^2 + 2 \frac{V}{R}$$

. Il primo termine rappresenta la superficie inferiore a contatto con l'anima, il secondo la superficie superiore, il terzo quella laterale. Si nota che la prima e l'ultima sono a contatto con la sabbia, mentre la seconda con l'aria e che in un modello del processo di solidificazione più accurato bisognerebbe tenerne conto.

Il volume minimo necessario per alimentare tutto il getto è:

$$V_m = \frac{V_p b}{14 - b}$$

dove $V_p = 5,34 \cdot 10^5$ mm³ è il volume del pezzo e $b = 4$ è il coefficiente di ritiro volumetrico dell'alluminio [1, p. 135].

Minimizzando $S(V, R)|_{V=V_0}$ si ottiene $S_{\min}(V_0) = 1,83 \cdot 10^4$ mm² per $R = 41$ mm, che corrisponde a un'altezza della materozza $H = 41$ mm (valori di R e H arrotondati all'unità per ragioni tecnologiche). A questo dimensionamento della materozza corrisponde un modulo di raffreddamento $M_m = 11,6$ mm, sufficiente per rispettare il vincolo $M_m/M_p = 1,2$.

Questi valori sono stati implementati nella simulazione sul software SOLIDCast, purtroppo con esito negativo: infatti la differenza tra il raggio della materozza e il raggio dell'anima (quindi la sezione del collare) risulta in questo caso troppo piccola, disturbando l'influenza della materozza sulle zone circostanti (questo è in accordo con risultati del metodo dei cerchi di Heuvers).

Si potrebbe correggere il dimensionamento in due modi:

- Cambio della forma del collare di attacco;
- Aumento del raggio della materozza.

È stata scelta la seconda via per il grande vantaggio in termini di semplicità sulla forma del modello e di facilità nella previsione del comportamento a scapito di un lieve aumento di materiale necessario e quindi di energia consumata nella fusione. Per gli stessi motivi si è ritenuto di non prevedere una strizione sul collare di attacco, che faciliterebbe l'asportazione della materozza durante le operazioni di sbavatura. Le dimensioni finali della materozza sono: $H = 40$ mm, $R = 50$ mm, $V = 3,14 \cdot 10^5$ mm³, $S = 2,30 \cdot 10^4$ mm², $M_m = 13,7$ mm.

2.3.3 Verifica del raggio d'influenza

Il raggio d'influenza è stimabile con la formula:

$$R = kS$$

Dove $k = 6$ è un coefficiente che dipende dal materiale (vedi [1, p. 129]), e $S = 30$ mm è lo spessore del pezzo. Si ottiene un raggio d'influenza pari a $R = 180$ mm, ben maggiore della massima quota del componente (135 mm).

2.4 Disegno del modello e delle casse d'anima

Dal greggio si procede alla progettazione dei semimodelli e delle anime necessarie per realizzare le cavità nel getto. Per favorire le operazioni di formatura ed estrazione del modello è opportuno prevedere piastrine di scampanatura su entrambi i semimodelli; queste verranno però omesse nei disegni che seguono tra gli allegati.

Da notare che i fori per il riferimento tra i due semimodelli sono collocati sul semimodello inferiore, mentre gli spinotti su quello superiore. Questo accorgimento risulta fondamentale in fase di formatura, visto che la staffa inferiore viene rovesciata e appoggiata sul piano di divisione.

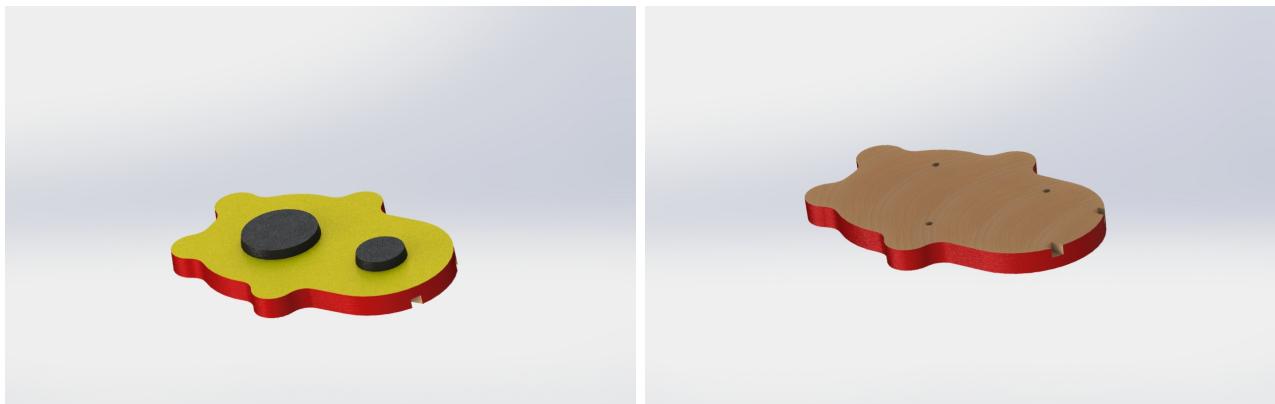


Figura 2.4: Semimodello inferiore

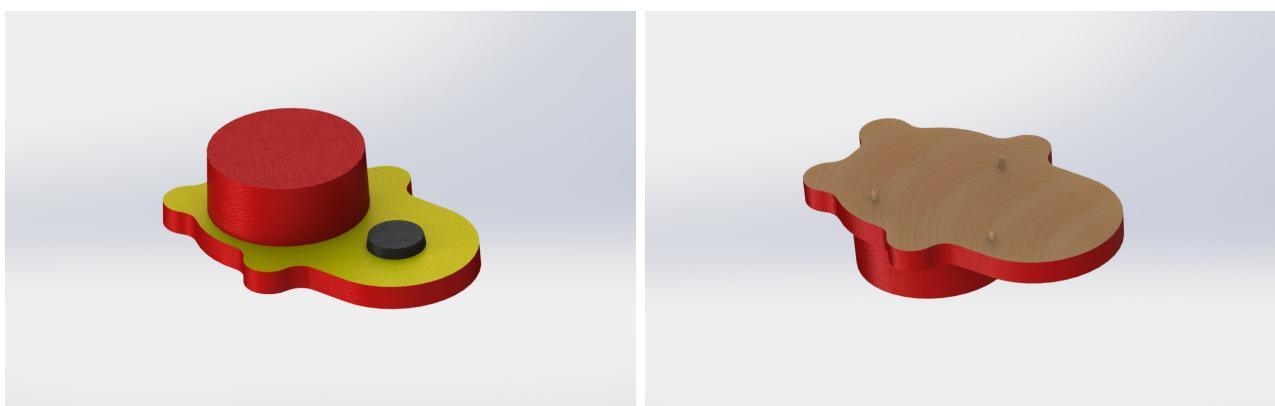


Figura 2.5: Semimodello superiore

È buona norma verniciare il modello per proteggerlo dal calore e dall'umidità, specialmente se deve rimanere in magazzino per un certo periodo. La vernice deve essere priva di gocce e crepe: ogni imperfezione sulla superficie del modello rimarrebbe impressa nel getto. Tradizionalmente la verniciatura dei modelli era normata da codici, con i colori che denotavano i processi di finitura alle macchine utensili necessari sul greggio. Sebbene non ci siano più standard applicabili universalmente, esistono fonderie che adottano questo sistema di colorazione:

- Rosso - Indica le superfici che non necessitano lavorazioni o le superfici di parti asportate completamente (materozze);

- Giallo - Indica le superfici da finire alle macchine utensili;
- Nero - Indica le portate d'anima;
- Non verniciato - Indica le superfici che vanno accoppiate.

Per quanto riguarda le anime, entrambe sono cilindriche con asse verticale (normale al piano di divisione). Per questo motivo sono stati previsti degli adeguati angoli di sformo (10°) per facilitare il *ramolaggio* nelle semiforme. Tra gli allegati si trovano i disegni delle casse d'anima.

2.5 Sistema di colata

La fase finale della progettazione riguarda il sistema di colata. Non si è ritenuta necessaria l'adozione di sistemi di colata dall'alto o a sorgente: nel primo caso sarebbe troppo alto il rischio di erosione della forma, nel secondo caso sarebbe diventato più complicato il processo di formatura. Il sistema di colata adottato si sviluppa sul piano di divisione utilizzando i rapporti 1:0.75:0.5 tra le aree di sezione rispettivamente del canale di colata, del canale distributore e degli attacchi di colata. Sia G la massa del getto. Ricordando che $\rho = 2,72 \text{ Kg} \cdot \text{dm}^{-3}$:

$$G = \rho V = 1,45 \text{ Kg}$$

Il tempo di riempimento può essere stimato tramite le due formule empiriche:

$$T_1 = 3,2G^{0,5} = 3,9 \text{ s}$$

$$T_2 = 0,32SG^{0,4} = 11,1 \text{ s}$$

Si è ritenuto il secondo risultato più affidabile, quindi $T = T_2$. La portata è:

$$K = \frac{G}{T} = 0,130 \text{ Kg} \cdot \text{s}^{-1}$$

e la velocità di caduta del metallo liquido al piano di divisione è:

$$v = \sqrt{2gh} = 1050 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$$

in cui $h = 56 \text{ mm}$ è la differenza di altezza tra la sommità della materozza e il piano di divisione. È quindi possibile dimensionare la sezione complessiva degli attacchi di colata:

$$S_a = \frac{K}{v\rho} = 45,7 \text{ mm}^2$$

da cui, scegliendo attacchi a sezione quadrata se ne può ricavare il lato $l = 6,8 \text{ mm}$. Il canale distributore ha sezione

$$S_d = 1,5S_a = 68,6 \text{ mm}^2$$

Con l'accortezza che la larghezza della faccia superiore del canale distributore sia più grande del diametro del canale di colata, si ha libertà di scelta sulla sezione. Le scelte fatte sono riportate nei disegni in allegato. La sezione del canale di colata è:

$$S_c = 2S_a = 91,4 \text{ mm}^2$$

e quindi il diametro $d_c = 10,8 \text{ mm}$.

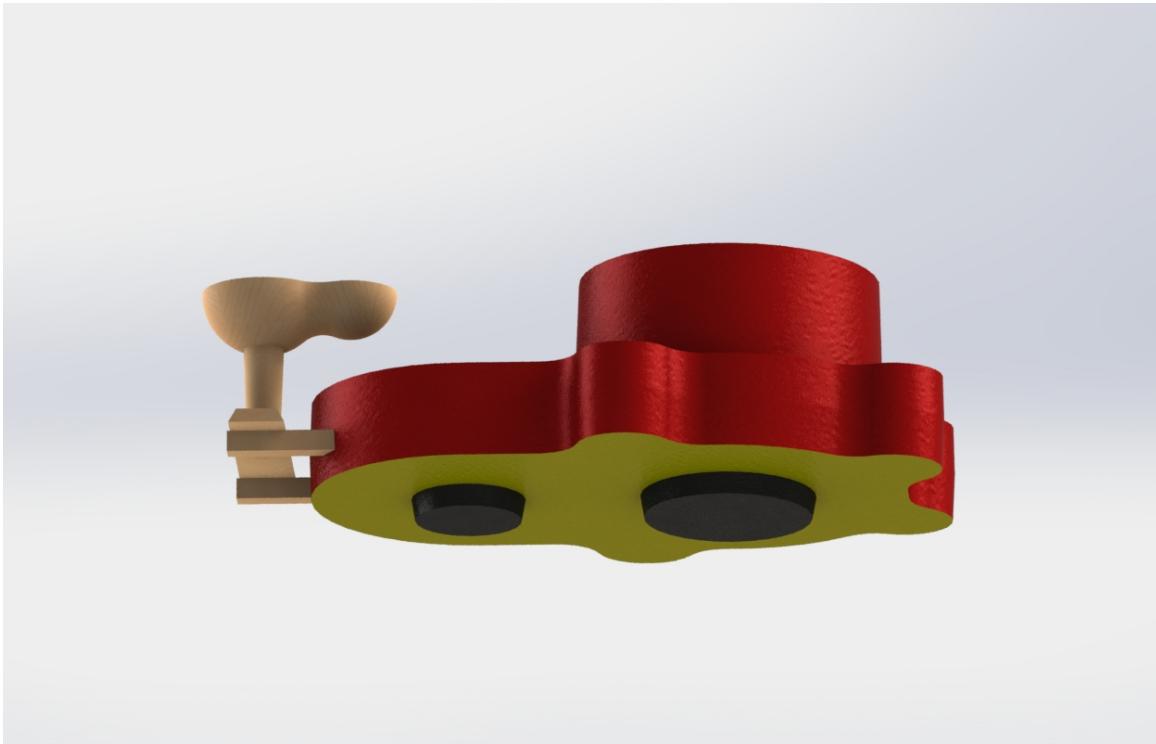


Figura 2.6: Modello assemblato con sistema di colata

2.6 Spinta metallostatica

Per il calcolo della spinta metallostatica vanno considerate le superfici parallele al piano di divisione appartenenti alla forma della staffa superiore. Le anime non influenzano questo calcolo perché sono ad asse verticale. Dal software SolidWorks si ottiene il valore della superficie di interesse: $F = 1176 \text{ mm}^2$, con cui si ottiene il valore P della forza esercitata sullo stampo superiore:

$$P = SH\rho g = 12,6 \text{ N}$$

Se si ipotizzano le dimensioni delle staffe di 340x250x55,5 mm si ottiene che il peso del semi-stampo superiore (senza considerare le staffe) è superiore ai 5 Kg, di gran lunga sufficienti per contrastare la spinta.

2.7 Simulazione con il software SOLIDCast

Mediante il software SOLIDCast è stato possibile simulare il processo di solidificazione e verificare la validità e l'efficacia delle scelte fatte. Il sistema di colata non è stato inserito nel modello per la simulazione, in quanto entità a sé stante del software FLOWCast, non compreso nella licenza didattica. Si osserva che le direzioni di solidificazione seguono quanto previsto teoricamente e che la materozza svolge efficacemente il suo ruolo, evitando la formazione di cavità di ritiro nel pezzo. L'ultima delle immagini raffiguranti le isosuperfici mette in evidenza le zone del pezzo con densità relativa al 99%.

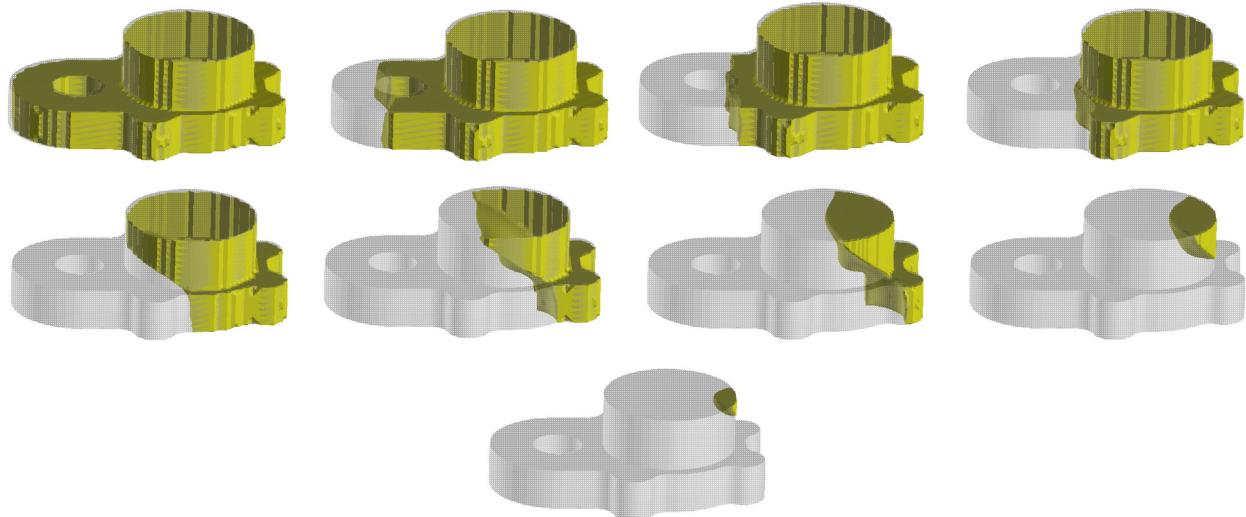


Figura 2.7: Grado di solidificazione per 0s , 1.5s, 4s, 7s, 13s, 19s, 22s, 25s, 28s

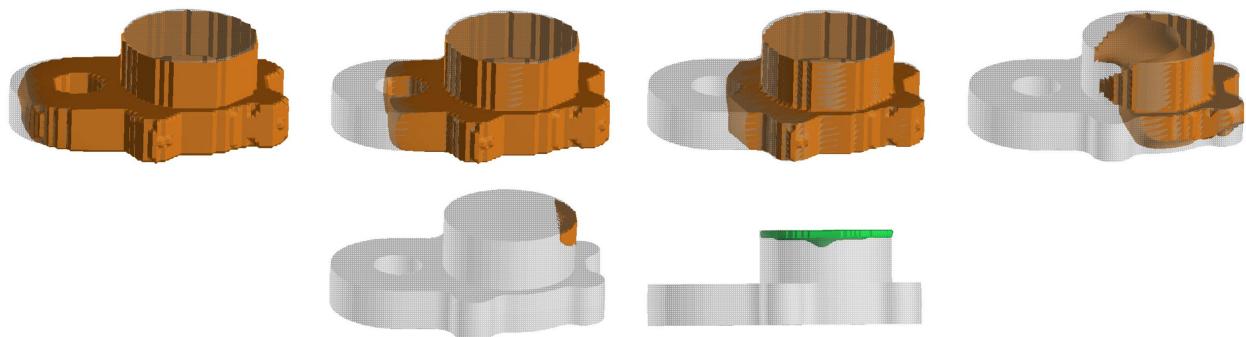


Figura 2.8: Zone isoterme per 450°C, 455°C, 460°C, 465°C, 468°C

e controllo densità relativa ($\rho \leq 99\%$)

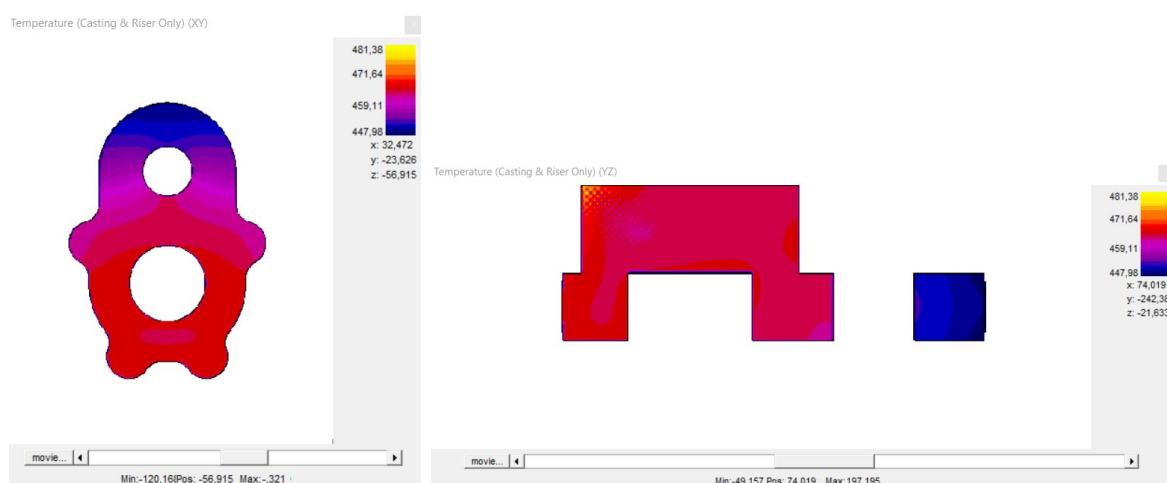


Figura 2.9: Distribuzione di temperatura a solidificazione avvenuta

2.8 Immagini e allegati

Per completare la trattazione e facilitarne la comprensione al lettore, di seguito si riportano alcune immagini renderizzate grazie al software PhotoView 360. Si allegano infine i disegni quotati dei semimodelli, del sistema di colata e delle casse d'anima.

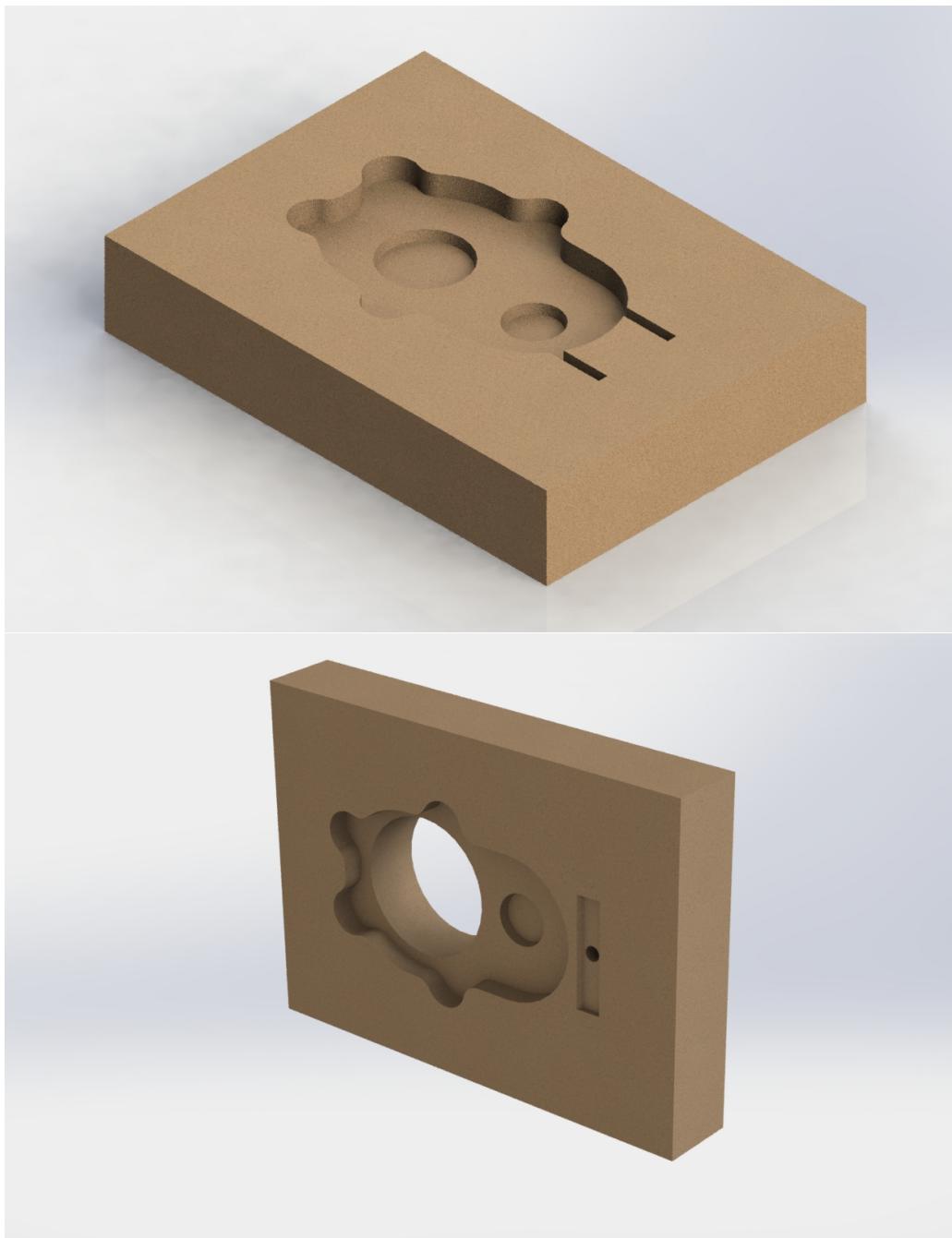


Figura 2.10: Semistampo inferiore e semistampo superiore

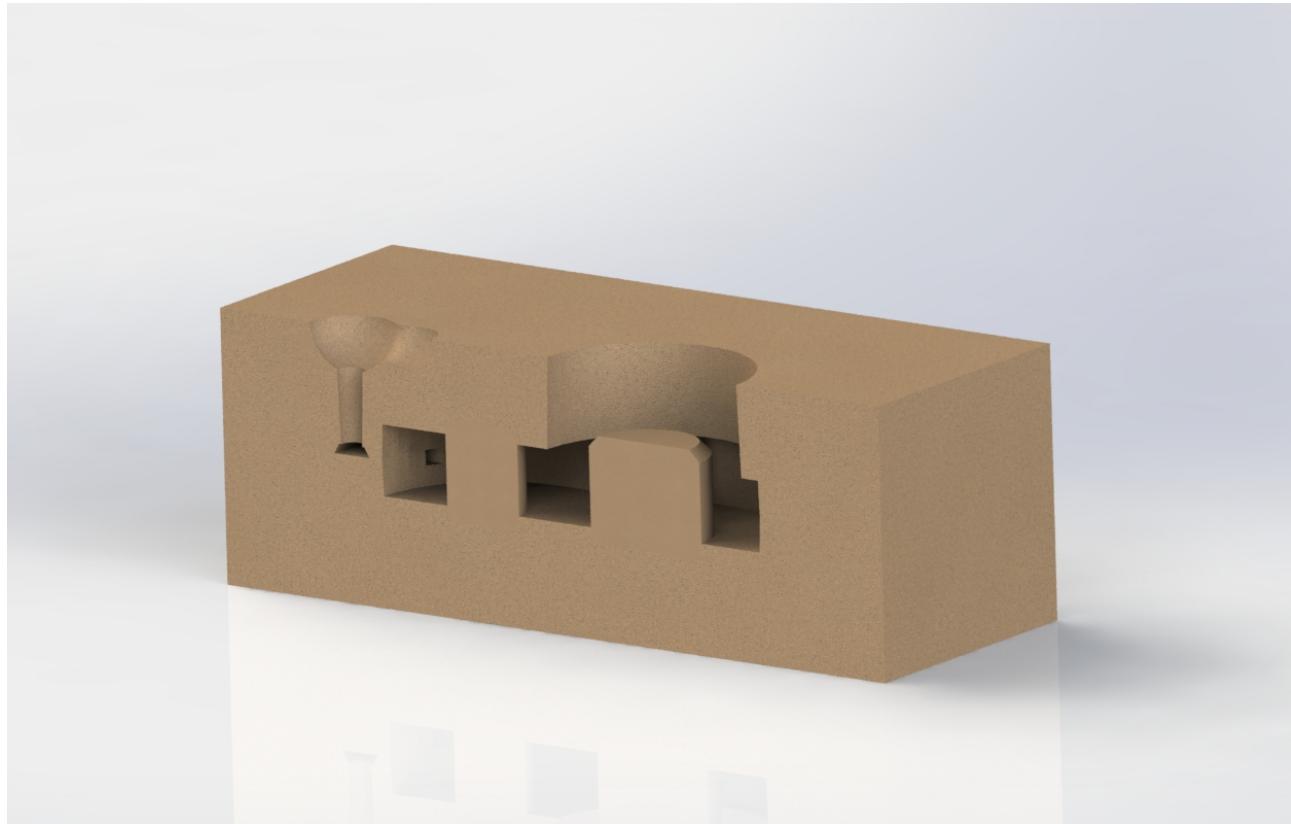


Figura 2.11: Sezione dello stampo completo

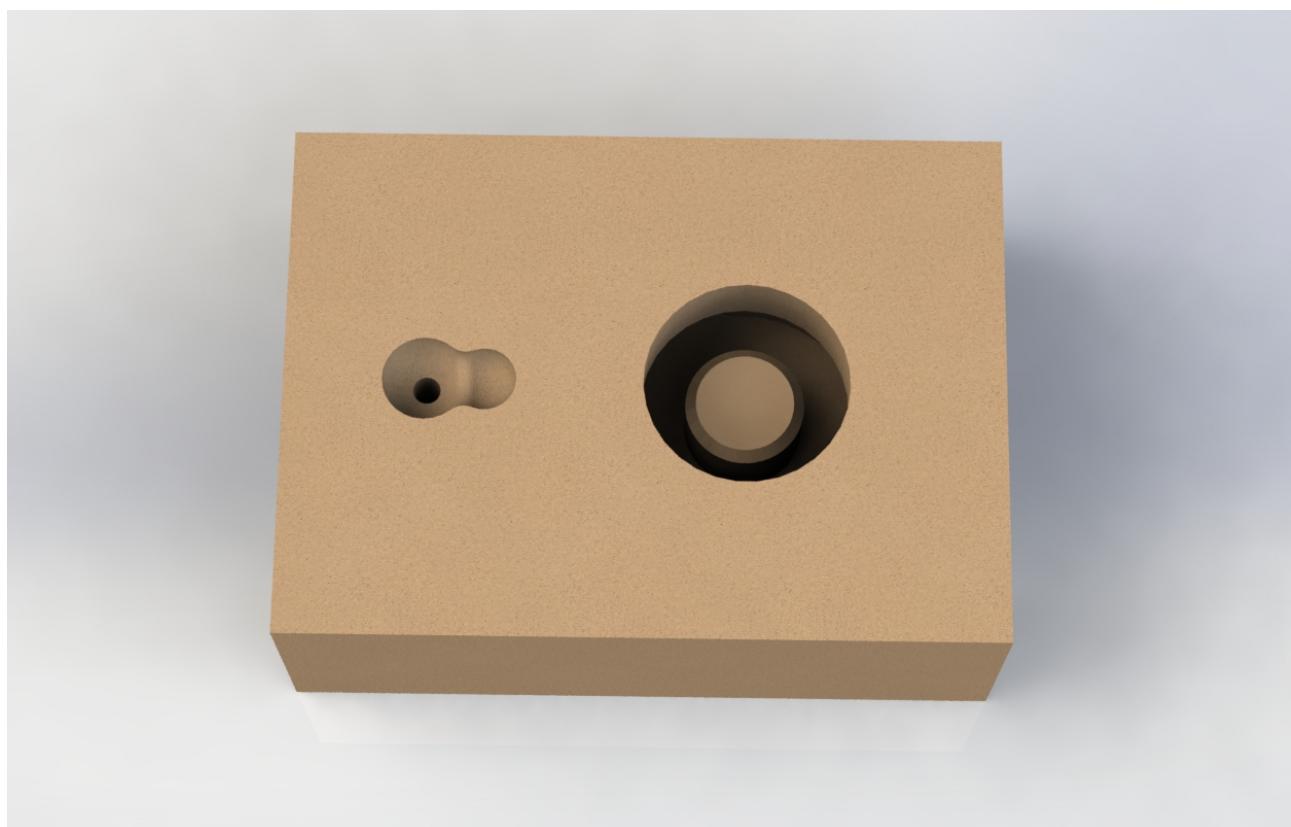


Figura 2.12: Vista dall'alto dello stampo completo

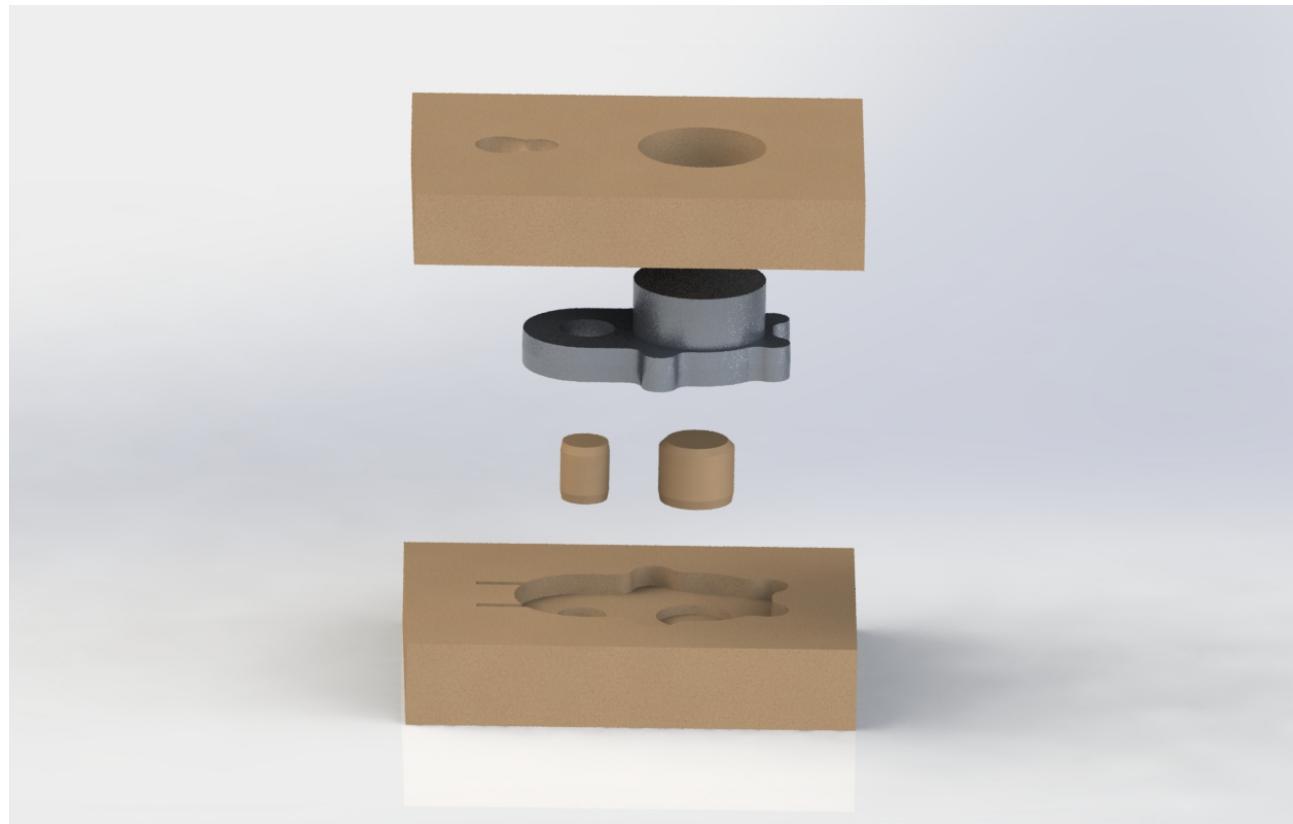


Figura 2.13: Vista esplosa dello stampo con il greggio

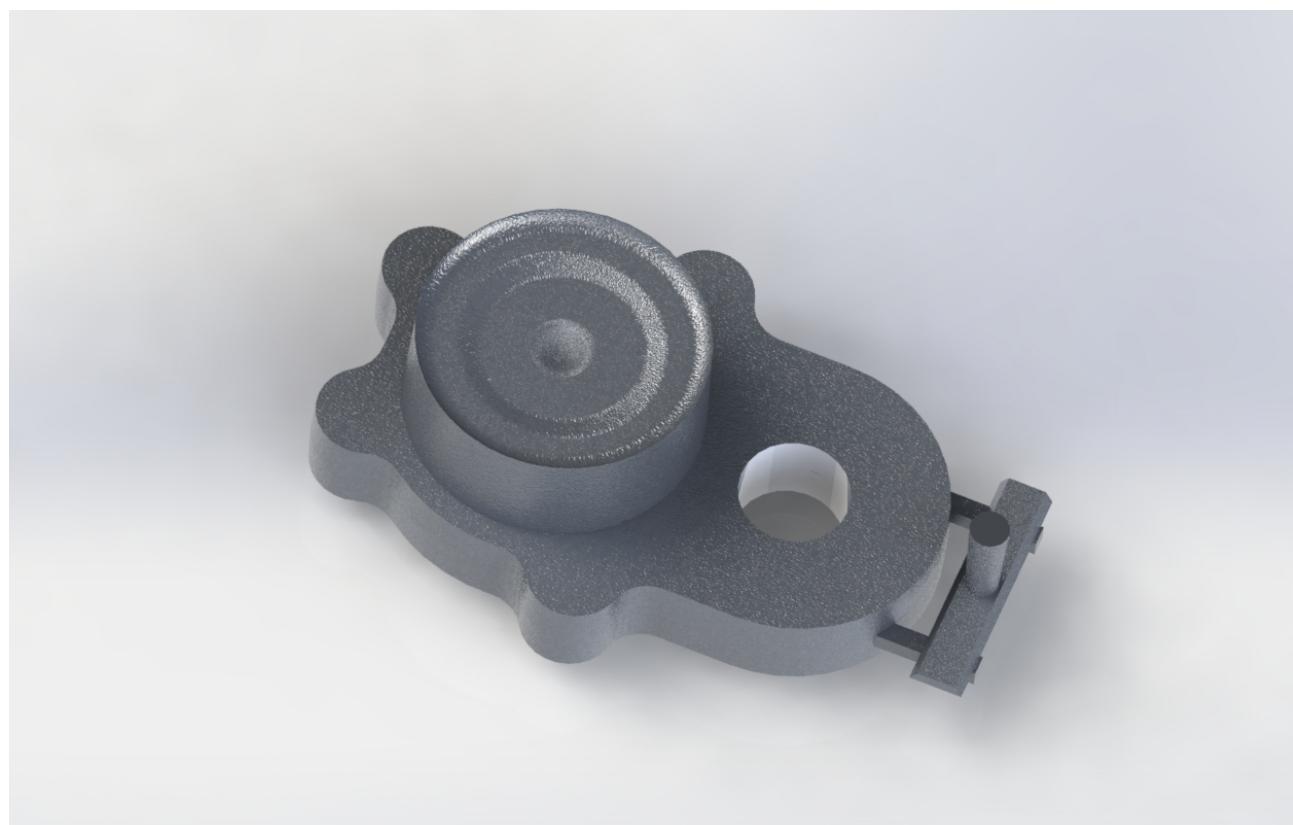


Figura 2.14: Greggio d fusione con cono di ritiro

8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

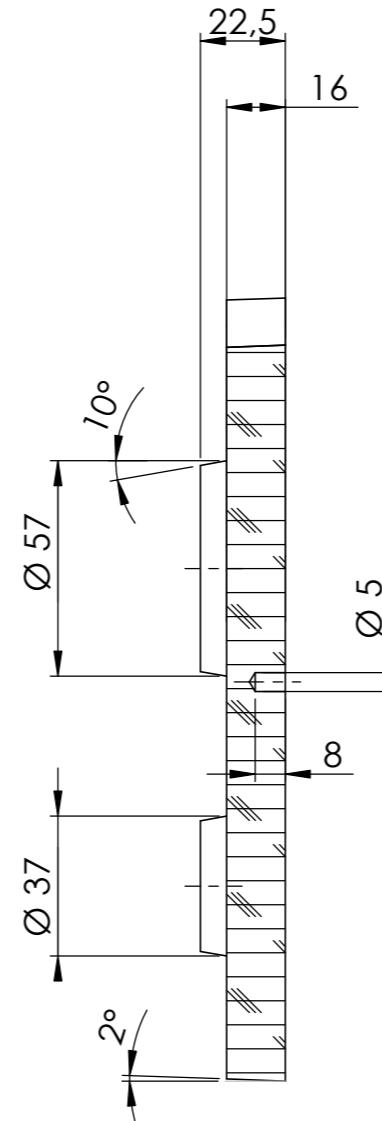
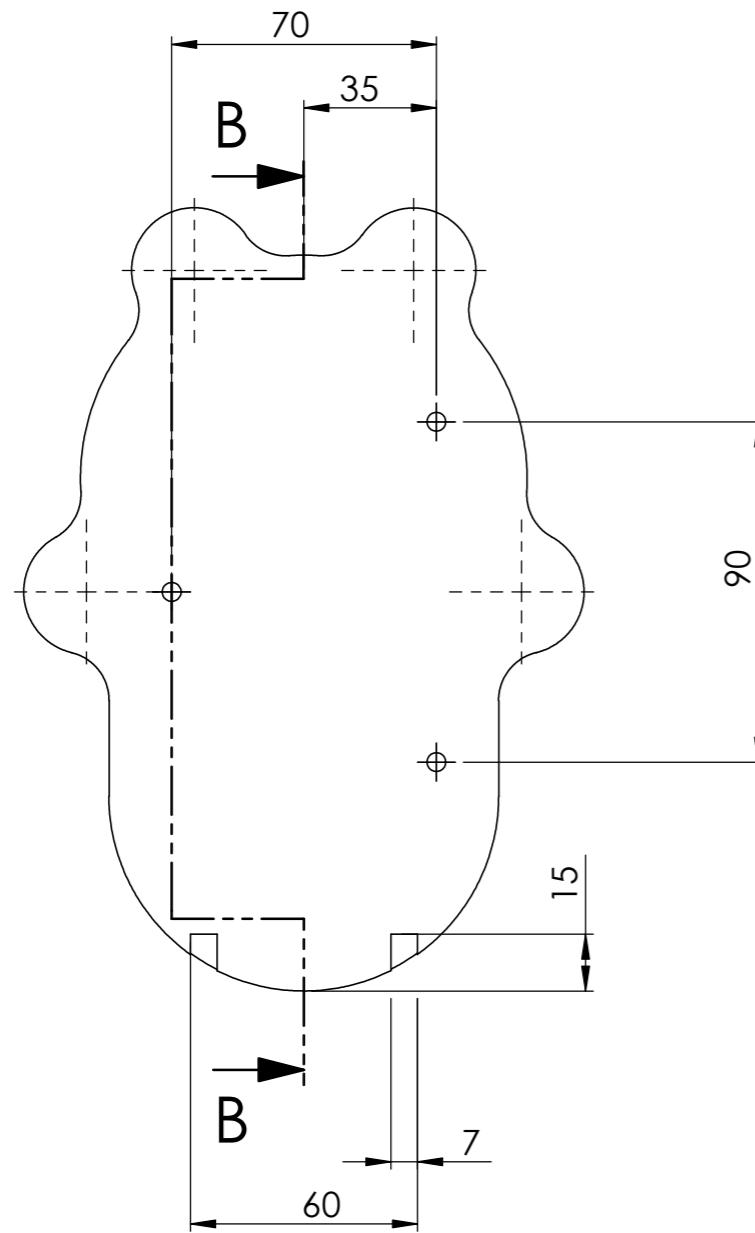
C

B

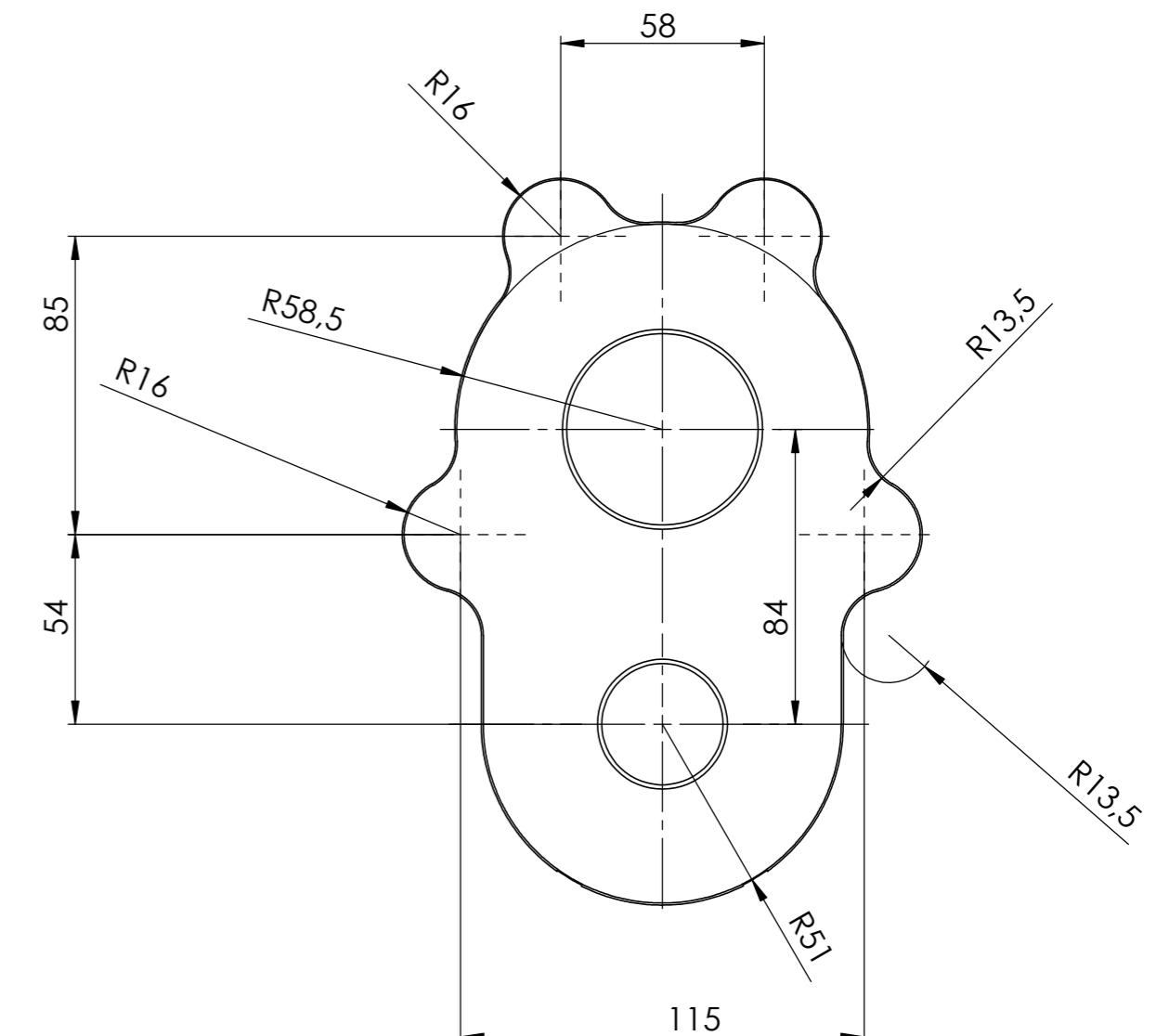
B

A

A



SEZIONE B-B



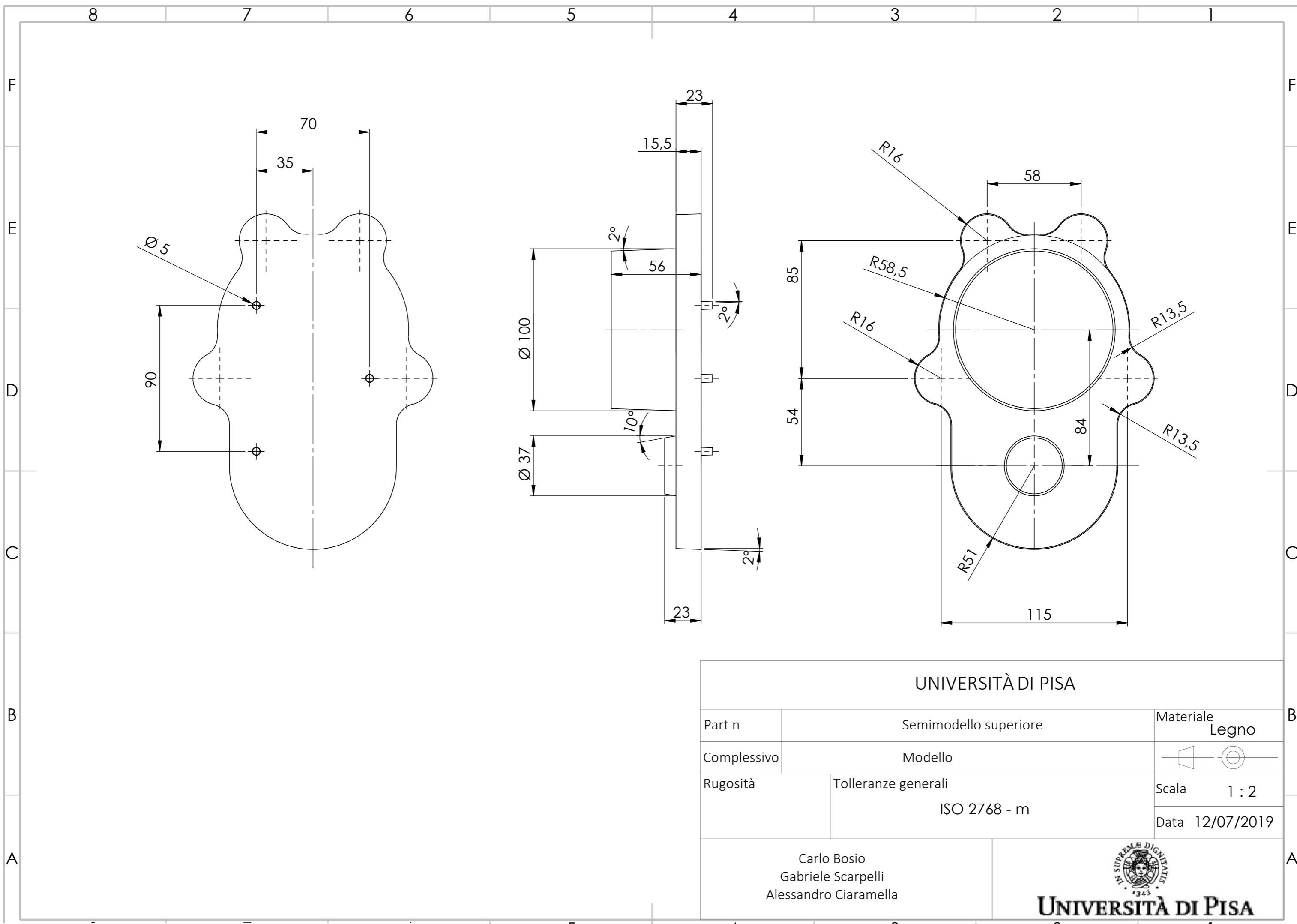
UNIVERSITÀ DI PISA

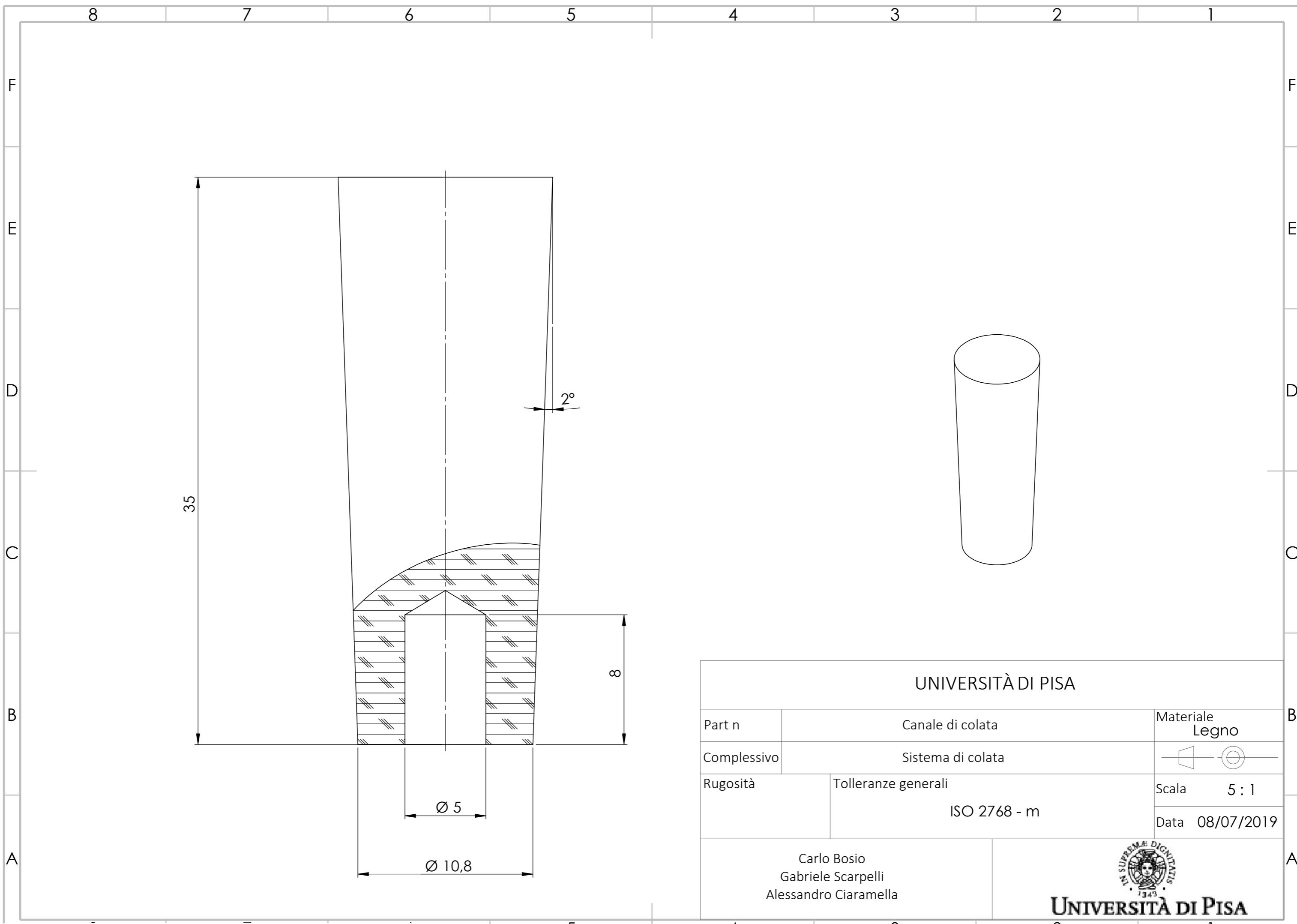
Part n	Semimodello inferiore	Materiale Legno
Complessivo	Modello	
Rugosità	Tolleranze generali	Scala 1 : 2
	ISO 2768 - m	Data 12/07/2019

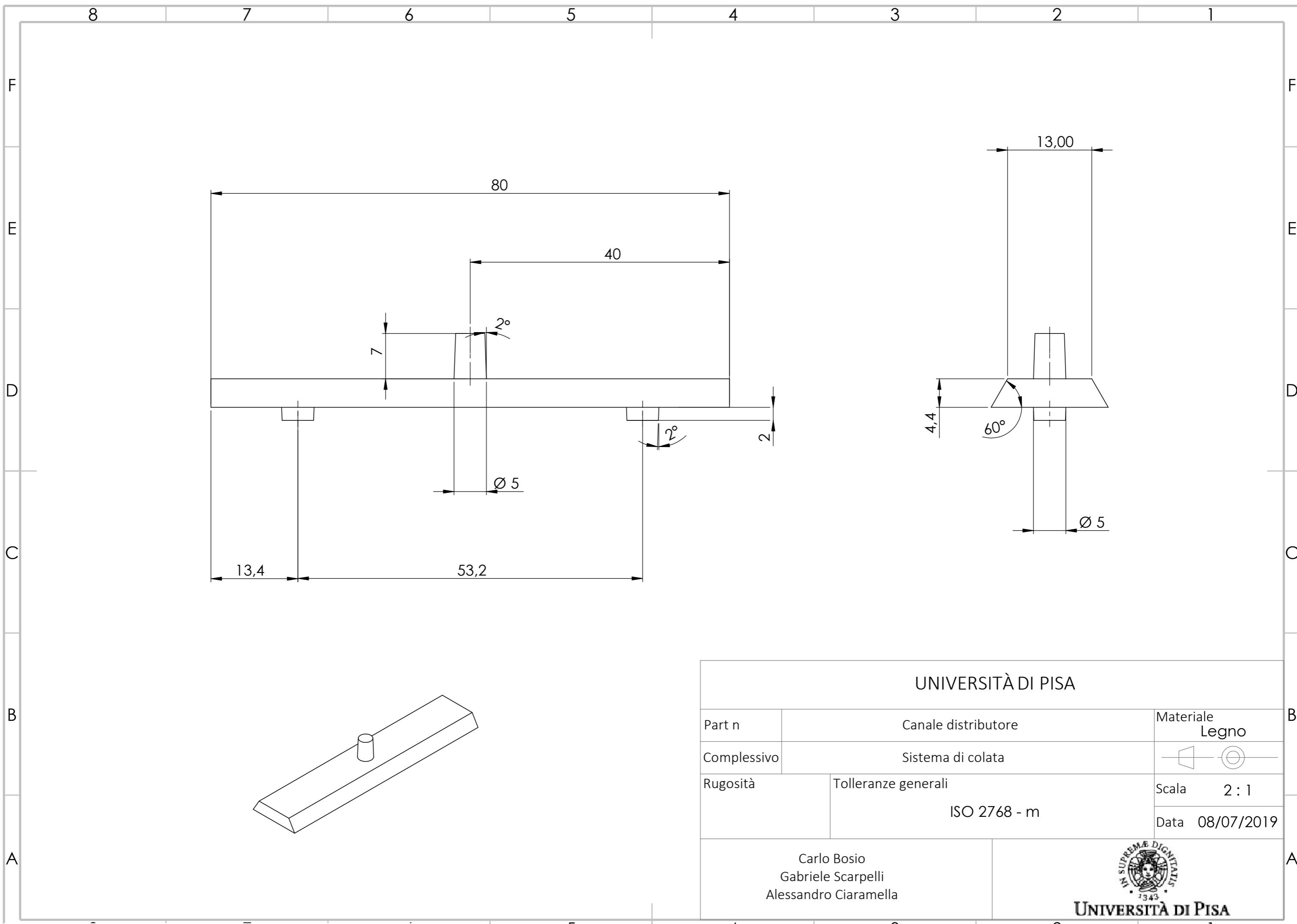
Carlo Bosio
Gabriele Scarpelli
Alessandro Ciaramella



UNIVERSITÀ DI PISA







8

7

6

5

4

3

2

1

F

F

E

E

D

D

C

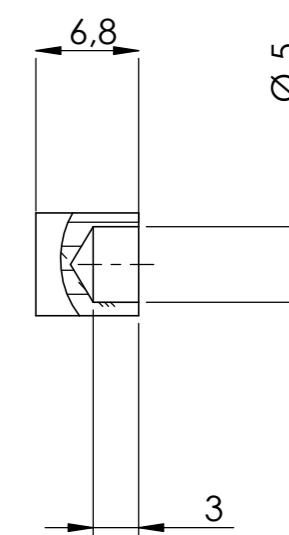
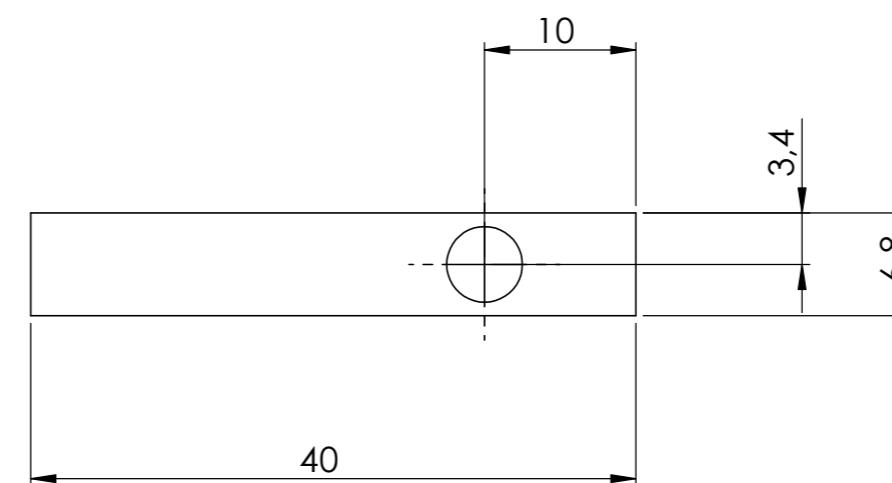
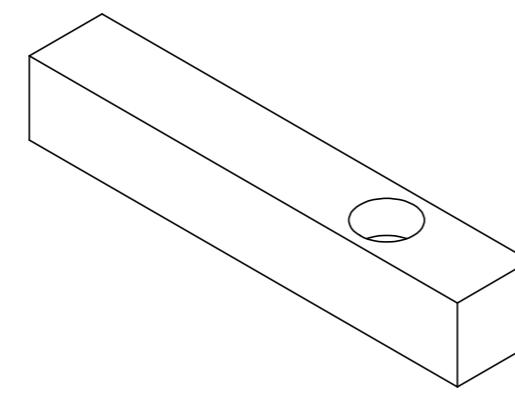
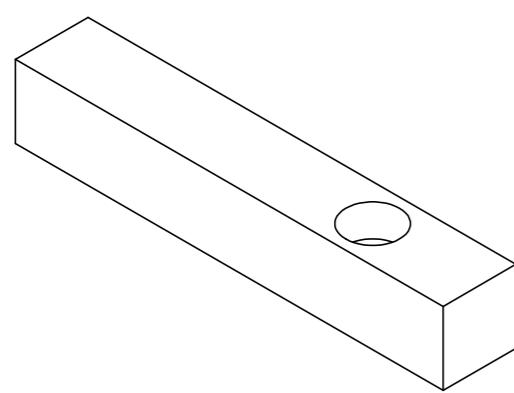
C

B

B

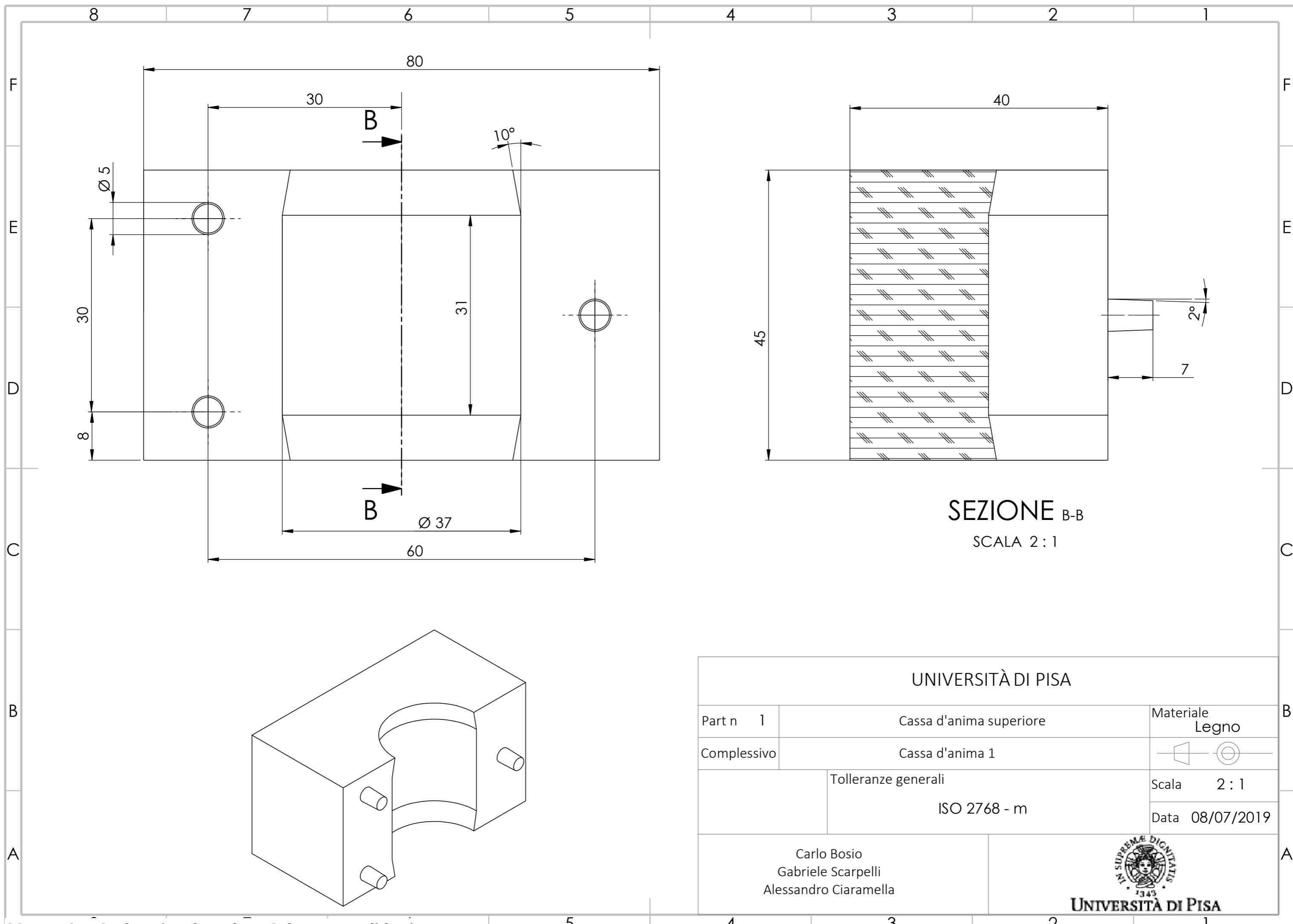
A

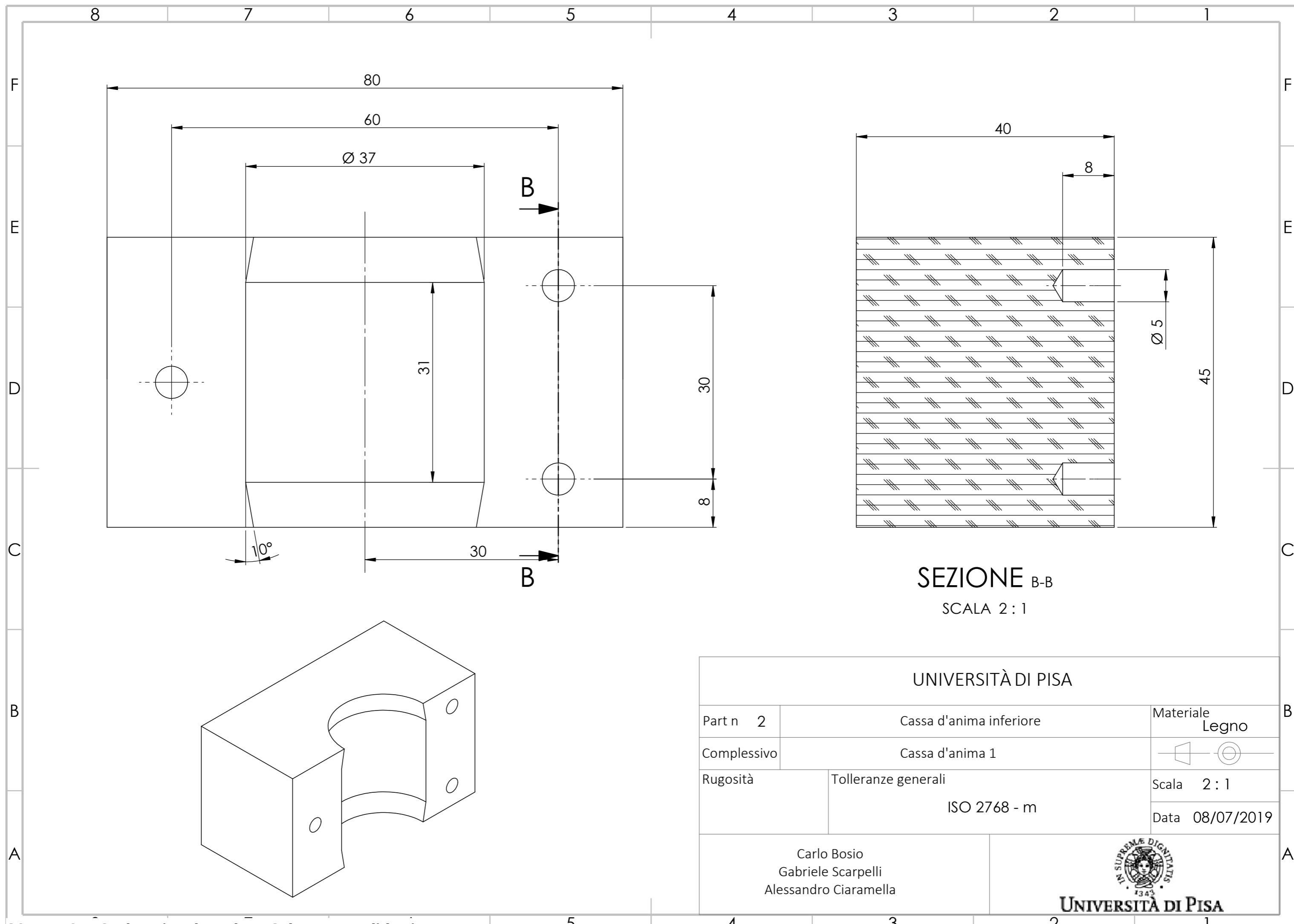
A

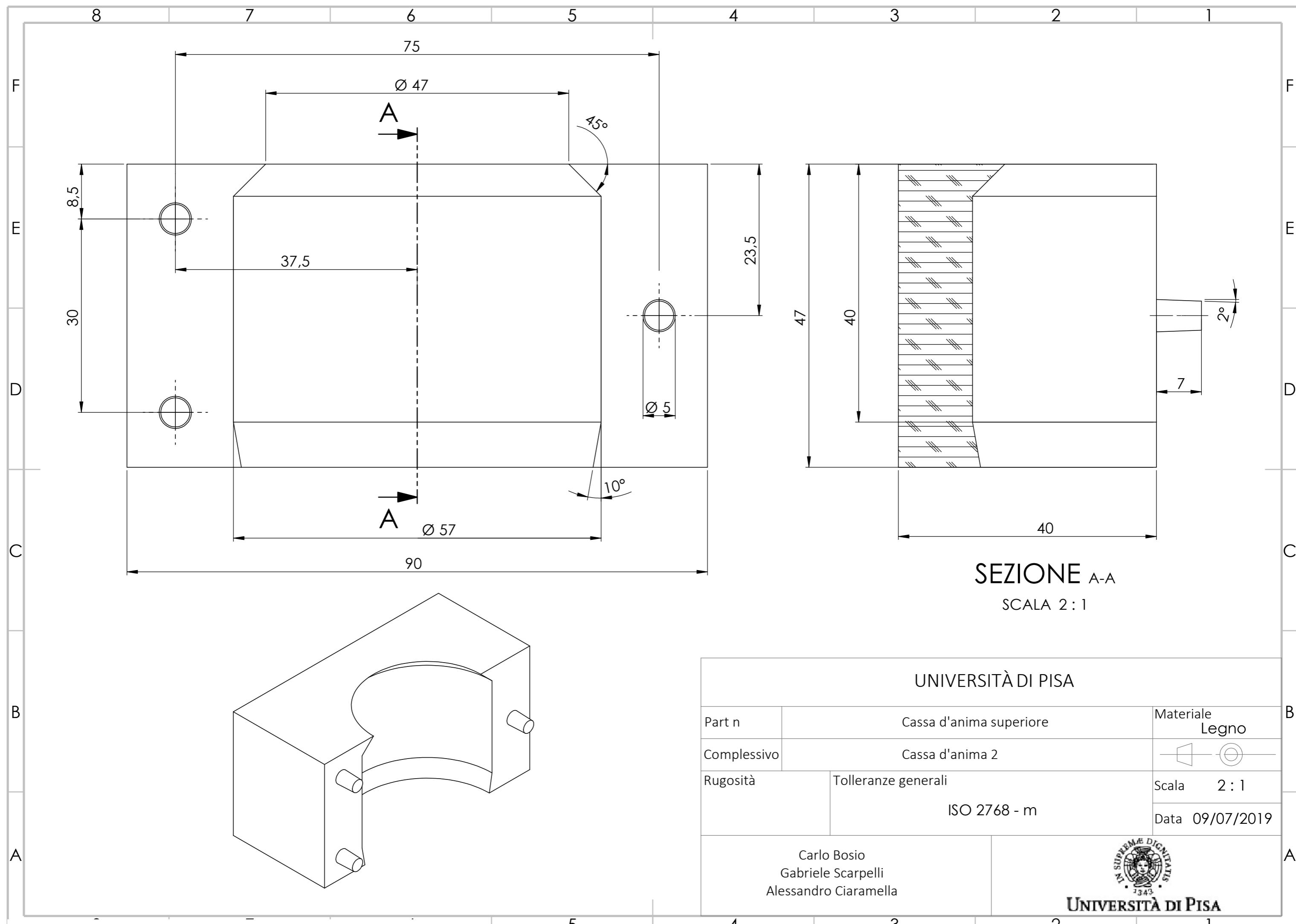


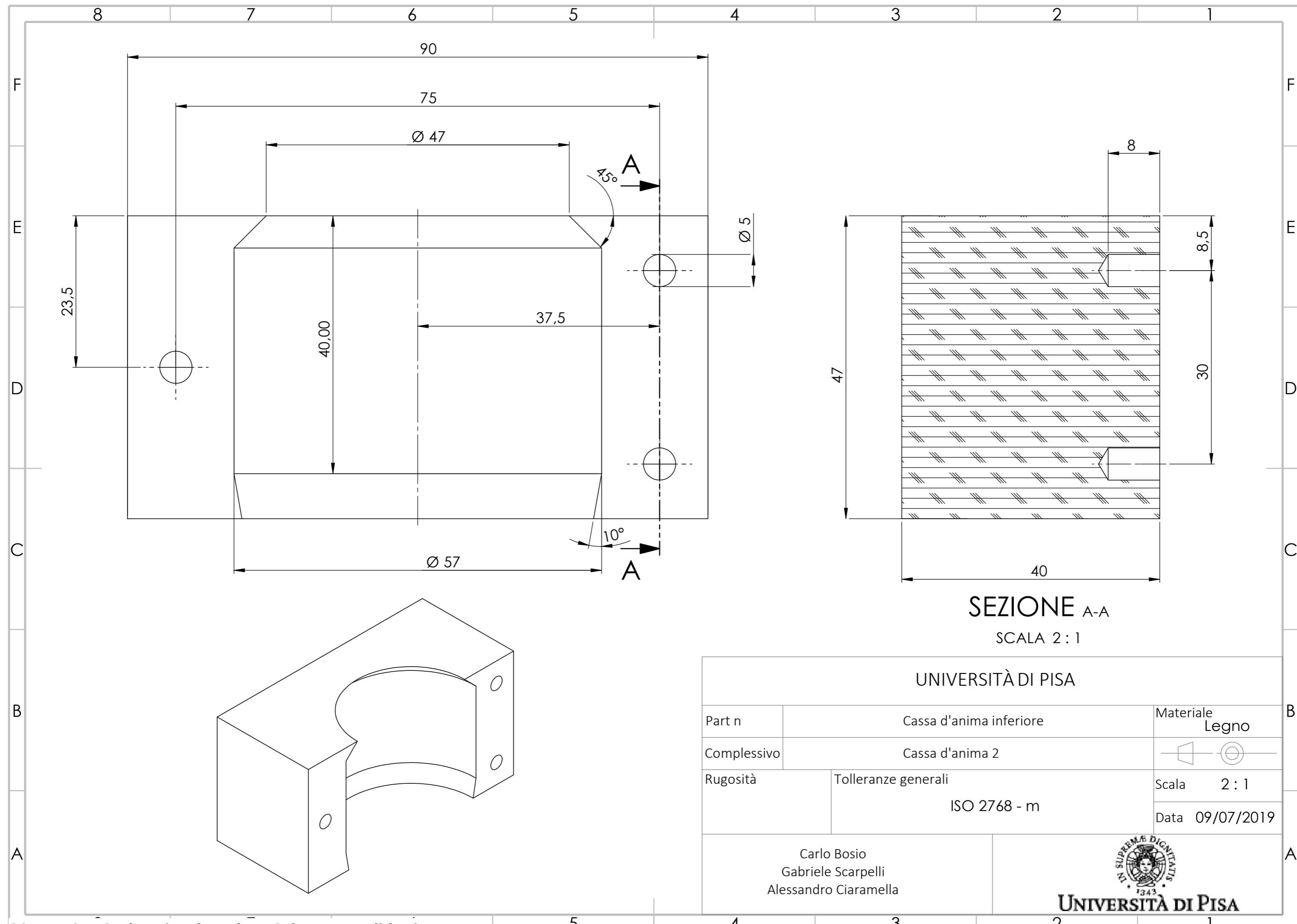
UNIVERSITÀ DI PISA

Part n	Attacchi di colata	Materiale Legno
Complessivo	Sistema di colata	
Rugosità	Tolleranze generali	Scala 2 : 1
	ISO 2768 - m	Data 08/07/2019
Carlo Bosio Gabriele Scarpelli Alessandro Ciaramella		









Capitolo 3

Lavorazioni alle macchine utensili

In questo capitolo viene presentata la scelta di macchine utensili e utensili con relativi inserti, di cui seguono le specifiche. Successivamente viene presentato il metodo di scelta dei parametri di taglio e alcuni esempi di calcolo delle potenze e dei tempi di lavorazione.

3.1 Scelta delle macchine utensili

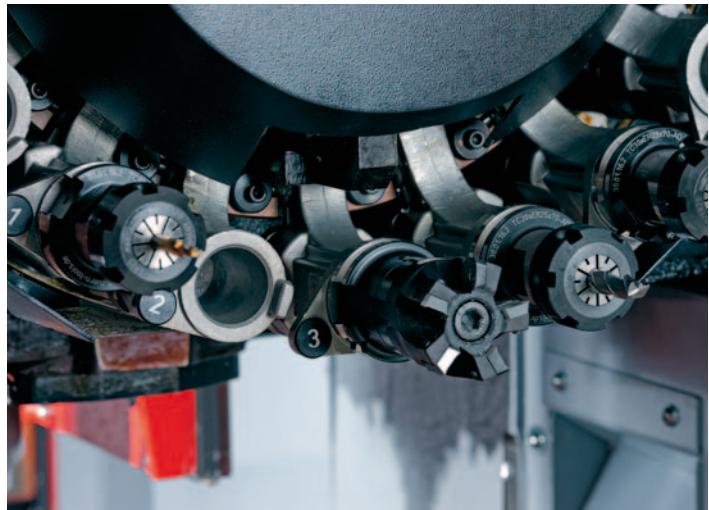
Le operazioni necessarie per la lavorazione dei due pezzi richiedono l'utilizzo di un tornio, una fresatrice e una rettificatrice. Sarebbe stato possibile scegliere un centro di lavorazione al posto delle prime due, ma per ragioni economiche, dopo un confronto sui preventivi riportati sui siti dei costruttori, e date le basse potenze necessarie per la produzione dei pezzi si è preferito adottare questa soluzione. La scelta delle macchine è stata guidata dai limiti sulle dimensioni e sulla potenza erogabile. I modelli scelti sono: **Haas ST-15**, **Emcomill E350** e **DMG Mori Vertical Mate 35**.



Figura 3.1: Fresatrice E350, Emcomill



An optional 80 or 100 mm-diameter rotary table can be fitted as a 4th axis. The rotary table is CNC-controlled and can be interpolated with any linear axis (X, Y, Z).



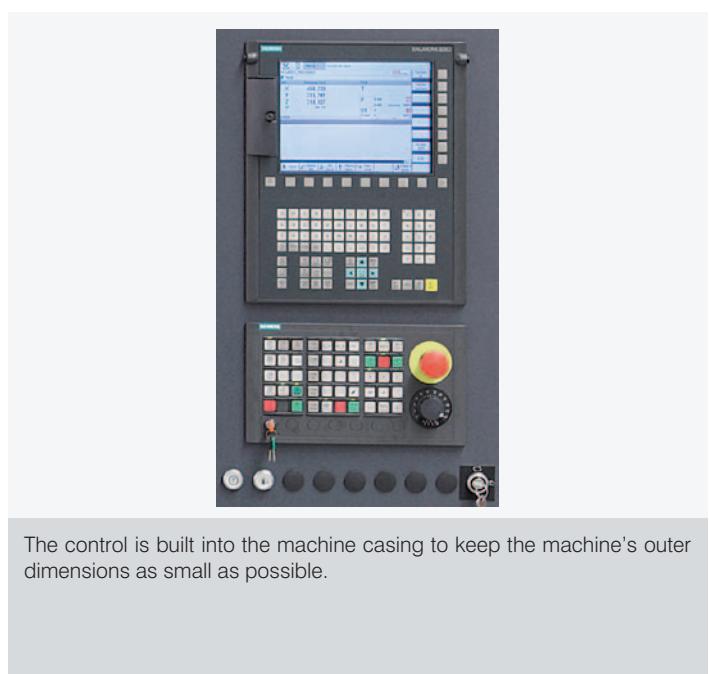
Drum-type magazine with 20 tool positions

Highlights

- Extreme thermostability
- Extreme machining precision
- Mechanical spindle
- State-of-the-art control technology from Siemens
- JobShop programming software
- Fairly priced
- Minimal footprint
- Made in the Heart of Europe



Dual-gripper arm and 'random' tool selection; mechanical spindle with high performance drive - 10000 rpm with 6,8 kW.



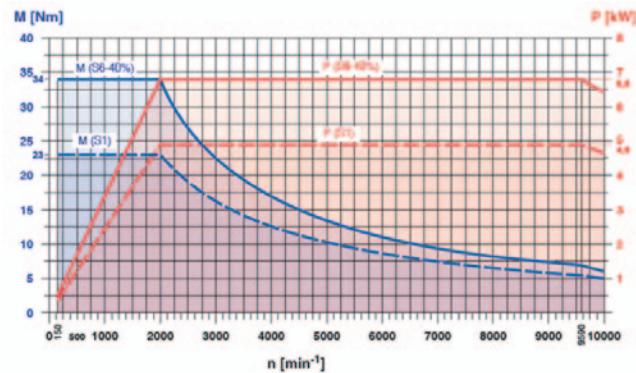
The control is built into the machine casing to keep the machine's outer dimensions as small as possible.

Options

- 4th axis
- Electronic handwheel
- Automatic tool and workpiece measurement
- Automatic door
- Triple indicator lamp

Drive Performance

Performance and torque diagram
Main spindle (Siemens)



[Workpieces]



Milling head
(Tempered steel)

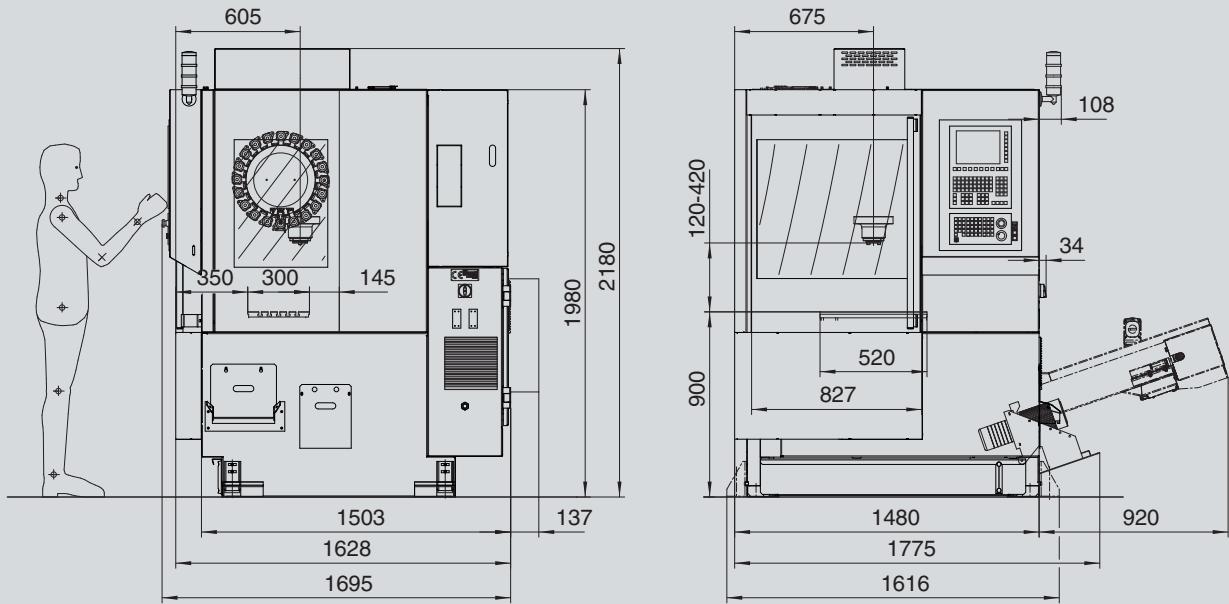


Demo part
(Steel)



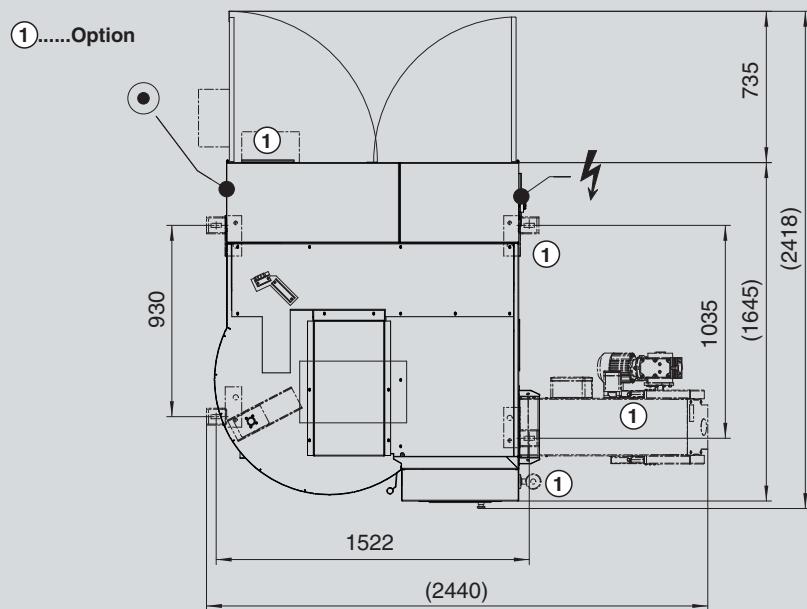
Material sample / steel industry
(Titanium alloy)

Machine layout



Details in millimeters

Machine layout



Details in millimeters



EMCOMILL E350
Technical data

Work area

Travel in X	350 mm (13.8")
Travel in Y	250 mm (9.8")
Travel in Z	300 mm (11.8")
Min. clearance spindle nose – table	120 mm (4.7")
Max. clearance spindle nose – table	420 mm (16.5")

Table

Clamping Area	520 x 300 mm (20.5 x 11.8")
T-groove: number, size, clearance	5 x 12 x 45 mm (0.2 x 0.5 x 1.8")
Max. table load	100 kg (2220.5 lb)
Table - floor distance	880 mm (34.6")

Spindle

Speed range	50 – 10000 rpm
Spindle motor power	6.8 kW (9.11 hp) (S6)
Spindle torque	34 Nm (S6)
Tool taper (DIN 69871)	ISO 30
Drive	Direct drive

Tool change

Number of tool stations	20
Tool selection	Random selection
Max. tool diameter (without adjacent tools)	63 mm (80 mm) (2.5" (3.1"))
Max. tool length	200 mm (7.9")
Max. tool weight	5 kg (11.0 lb)
Time for tool change (tool / tool)	2,5 s

General Data

Power supply	9 kVA
Dimensions W x P x H	1600 x 1700 x 1980 (63.0 x 66.9 x 77.9")
Weight	1970 kg (4343.1 lb)
Required compressed air	6 bar



Figura 3.2: Tornio ST-15, Haas

ELECTRICAL SPECIFICATION	S.A.E	METRIC
Velocità mandrino	4000 rpm	4000 rpm
Sistema di azionamento	Direct Speed, Belt Drive	Direct Speed, Belt Drive
Potenza mandrino	20.0 hp	14.9 kW
Tensione d'ingresso CA (trifase) - Bassa	220 VAC	220 VAC
Ampere a pieno carico (trifase) - Basso	40 A	40 A
Tensione d'ingresso CA (trifase) - Alta	440 VAC	440 VAC
Ampere a pieno carico (trifase) - Alto	20 A	20 A

DIMENSIONS - SHIPPING	S.A.E	METRIC
Domestic Pallet	126 in x 70 in x 80 in	321 cm x 178 cm x 203 cm
Export Pallet	126 in x 70 in x 80 in	321 cm x 178 cm x 203 cm
Peso	7900 lb	3584.0 kg

SWING DIAMETER	S.A.E	METRIC
Diametro max. pezzo	16.5 in	419 mm
Cuneo	16.5 in	419 mm

CAPACITIES	S.A.E	METRIC
Dimensioni autocentrante	8.3 in	210 mm
Diametro da lavorare max. (varia in base alla torretta)	14.0 in	356 mm
Max Cutting Length (varies with workholding)	16.0 in	406 mm
Capacità della barra	2.50 in	64 mm

CORSE	S.A.E	METRIC
Asse X	7.9 in	200 mm
Asse Z	16.0 in	406 mm

FEEDRATES	S.A.E	METRIC
Avanzamenti in rapido su X	1200 ipm	30.5 m/min
Avanzamenti in rapido su Z	1200 ipm	30.5 m/min

AXIS MOTORS	S.A.E	METRIC
Spinta max. X	3300 lbf	14679 N
Spinta max. Z	3300 lbf	14679 N

SPINDLE	S.A.E	METRIC
Naso mandrino	A2-6	A2-6
Potenza max. nominale	20.0 hp	14.9 kW
Velocità max.	4000 rpm	4000 rpm
Coppia massima	150 ft-lbf @ 500 rpm	203 Nm @ 500 rpm
Foro mandrino ø	3.50 in	88.9 mm

TURRET	S.A.E	METRIC
Numero di utensili	12-Station BOT	12-Station BOT
Utensili diametro esterno vs diametro interno	Any Combination (will vary with turret)	Any Combination (will vary with turret)
Gioco posteriore del bareno (dal retro della torretta) 0.75 in		19.1 mm

GENERAL	S.A.E	METRIC
Capacità refrigerante	30 gal	114 L

AIR REQUIREMENTS	S.A.E	METRIC
Aria richiesta	4 scfm @ 100 psi	113 L/min @ 6.9 bar
Manicotto pneumatico in linea	3/8 in	3/8 in
Giunto (per aria)	3/8 in	3/8 in
Pressione aria min.	80 psi	5.5 bar



Figura 3.3: Rettificatrice Vertical Mate 35, DMG Mori

Zona lavoro

Diametro di swing	350 mm
Max. diametro rettifica	350 mm
Max. altezza pezzo	350 mm
Max. lunghezza di rettifica	250 mm
Diametro autocentrante max.	350 mm

Mandrino portapezzo

Max. numero di giri mandrino portapezzo	500 giri/min
Max. potenza mandrino portapezzo	15 kW (AC)

Mandrino per rettifica

Portautensile	HSK-A50
Numero utensili in ATC	4
Max. numero di giri mandrino per rettifica	18.000 giri/min
Max. potenza mandrino per rettifica	11 kW (AC)

Slitte torretta

Corsa rapida X / Z	16 m/min
--------------------	----------

Peso

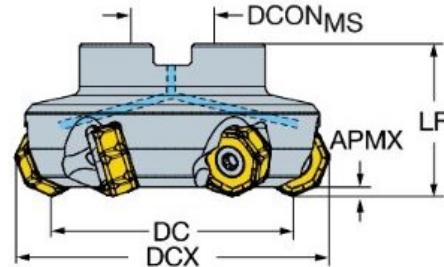
Peso macchina	9.000 kg
---------------	----------

3.2 Scelta degli utensili

Per quanto riguarda la scelta degli utensili, è stato utilizzato, quando possibile, la funzione “Coroguide” disponibile sul sito internet della ditta **Sandvik Coromant**, che guida l’utente nella scelta degli utensili e fornisce i dati di taglio della lavorazione richiesta, avendo cura di verificare la compatibilità con la geometria del pezzo e il rispetto della finitura superficiale richiesta. Nei casi in cui ciò non è stato possibile sono stati utilizzati i cataloghi delle ditte **Yamawa, Stock, Iscar, Toolex e Molemab**. Sono riportate nelle pagine seguenti le caratteristiche degli utensili scelti per le varie lavorazioni.



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO 725-063Q22-21H ID materiale 6702288
ANSI 725-063Q22-21H EAN 26702288

Download

3D di base (STP) Download
Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
Download
Visualizza

Modello 2D (DXF)
Download
Visualizza

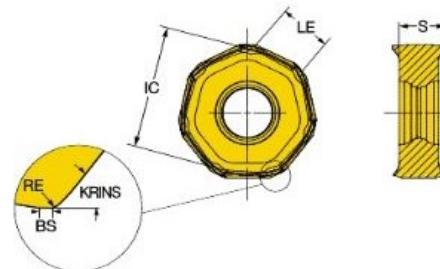
Specifiche del prodotti

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR) 25 deg	Diametro di taglio (DC) 68 mm
Diametro di taglio massimo (DCX) 86,4 mm	Numero di articoli da taglio (CICT) 7
Parte 2 identificativi interfaccia articolata da taglio (CUTINTMASTER) CoroMill 745 -size 2109 (745R-2109)	Profondità di taglio massima (APMXFFF) 2,8 mm
Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX) 0 deg	Profondità tuffo massima (AZ) 0 mm
Passo di taglio differenziato (CPDF) false	Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP) 7
Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS) Arbor -ISO 6462 -A (hexagon socket head cap screw) -metric: 22	Versione (HAND) R
Proprietà di smorzamento (DPC) false	Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC) 3: axial concentric and radial entry
Pressione del refrigerante (CP) 10 bar	Diametro di collegamento (DCON) 22 mm
Lunghezza funzionale (LF) 50 mm	Coppia (TQ) 12 Nm
Codice del materiale del corpo (BMC) Steel	Velocità rotazionale massima (RPMX) 5894 1/min
Peso dell'articolo (WT) 0,81 kg	Sensor embedded property (SEP) 0
Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto	ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 17.1

Portainserto: "725-063Q22-21H"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO
745R-2109E-M31
4230
ANSI
745R-2109E-M31
4230

ID materiale
7046681

EAN
7323221050979

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Dati del prodotto
 Download

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

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 (S)
9 mm

Profondità di taglio massima (APMX)
4,5 mm

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Disponibilità (TIBPAvailability)
Disponibili

Valori iniziali

P

fz 0.21 mm(0.15-0.3)
vc 260 m/min(280-230)

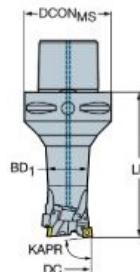
K

fz 0.21 mm(0.15-0.3)
vc 170 m/min(185-155)

Inserto: "745R-2109E-M31 4230"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita
(LCS)
Introdotto

Quantità per
confezione
1

Codice di ordinazione

ISO	ID materiale
BR30-45CC06F-C4	7254534
ANSI	EAN
BR30-45CC06F-C4	7323221821654

Download

Modello 3D
dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

Diametro di taglio minimo (DCN)
39,5 mm

Limite di regolazione massimo (ADJLX1)
2,75 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)
3

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

Pressione del refrigerante (CP)
20 bar

Numero standard (STDNO1)
ISO26623-1

Diametro del corpo (BD1)
31,5 mm

Coppia (TQ)
0,9 Nm

Peso dell'articolo (WT)
0,67 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Diametro di taglio massimo (DCX)
45 mm

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)
90 deg

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

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

Diametro di collegamento (DCON)
40 mm

Lunghezza funzionale (LF)
83 mm

Lunghezza del corpo (LB1)
53,2 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)
Steel

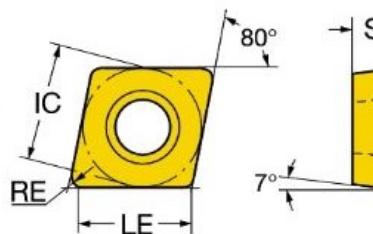
Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
17.1

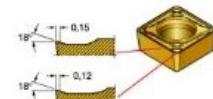
Portainsero: "BR30-45CC06F-C4"



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+
---	---	---

Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO
CCMT 09 T3 12-PR
4325
ANSI
CCMT 3(2.5)3-PR
4325

Download

3D di base (STP)
Download
Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
Download
Visualizza

Dati dei prodotti
Download

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)
9,525 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)
8,472 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)
false

Qualità (GRADE)
4325

Rivestimento (COATING)
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)
7 deg

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
13.2

Valori iniziali

P ap 2 mm(1.2-4)
fn 0.3 mm/r(0.15-0.42)
vc 355 m/min(440-310)

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
CC09T3

C

Codice della forma dell'inserto (SCI)
C

Raggio di punta (RE)
1,191 mm

Versione (HAND)
N

Substrato (SUBSTRATE)
HC

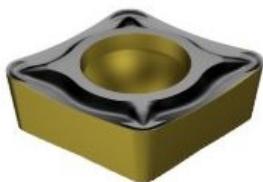
Spessore dell'inserto (S)
3,969 mm

Peso dell'articolo (WT)
0,005 kg

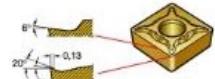
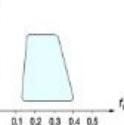
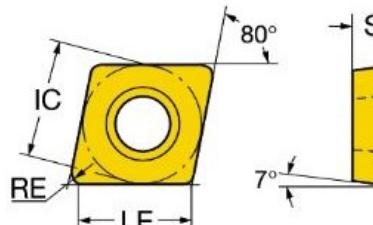
Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

K ap 2 mm(1.2-4)
fn 0.3 mm/r(0.15-0.42)
vc 185 m/min(240-155)

Inserto: "CCMT 09 T3 12-PR 4325"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO
CCMT 06 02 04-UM
4335
ANSI
CCMT 2(1.5)1-UM
4335

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Specifiche del prodotto

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

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

Valori iniziali

P
ap 1 mm(0.5-2.5)
fn 0.2 mm/r(0.08-0.3)
vc 250 m/min(330-215)

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

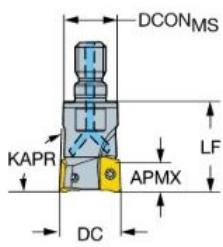
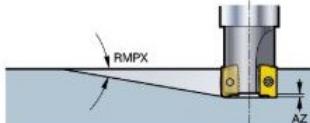
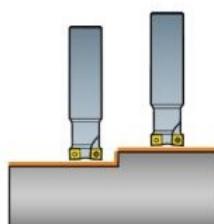
Spessore dell'inserto (S)
2,381 mm

Peso dell'articolo (WT)
0,001 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Inserto: "CCMT 06 02 04-UM 4335"



Specific representation
Generic representation
Generic representation
Generic representation

Informazioni sui prezzi
Specifiche dei prodotti

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS) **Introdotto** Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione **1**

Codice di ordinazione

ISO	ID materiale
RA390-16T08-11L	5740250
ANSI	EAN
RA390-16T08-11L	11388974

Download

3D di base (STP) [Download](#) [Visualizza](#)

Modello 2D (DXF) [Download](#) [Visualizza](#)

Diametro di taglio (DC) **15,875 mm**

Parte 2 identificativi interfaccia articoli 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 (ZEFF) **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 (CICTTOT) **2**
Profondità di taglio massima (APMXPFW) **10 mm**
Profondità di taglio massima (APMXFFW) **10 mm**
Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXF) **10,5 deg**

Passo di taglio differenziato (CPDF) **false**
Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)
Threaded coupling (MSSC) -size M8
Proprietà di smorzamento (DPC) **false**

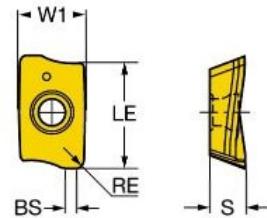
Diametro di collegamento (DCON) **12,8 mm**
Coppia (TQ) **1,2 Nm**
Velocità rotazionale massima (RPMX) **10900 1/min**

Sensor embedded property (SEP) **0**
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) **02.1**

Portainsero: "RA390-16T08-11L"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS) **Introdotto** Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione **10**

Codice di ordinazione

ISO R390-11 T3 02E-PM 1130	ID materiale 6906907
ANSI R390-11 T3 02E-PM 1130	EAN 7323220460922

Download

3D di base (STP) Visualizza
 Modello 3D dettagliato (STP) Visualizza

Specifiche dei prodotti

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

Larghezza inserto (W1)
6,8 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)
10 mm

Raggio di punta (RE)
0,2 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

Disponibilità (TIBPAvailability)
Disponibili

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

Codice della forma dell'inserto (SC)
L

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)
0,7 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)
90 deg

Qualità (GRADE)
1130

Rivestimento (COATING)
PVD ALICRN

Peso dell'articolo (WT)
0,002 kg

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
15.2

Valori iniziali

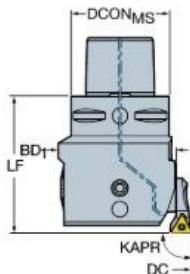
P $f_z = 0.12 \text{ mm}(0.08-0.2)$
 $v_c = 275 \text{ m/min}(280-265)$

M $f_z = 0.12 \text{ mm}(0.08-0.2)$
 $v_c = 265 \text{ m/min}(270-255)$

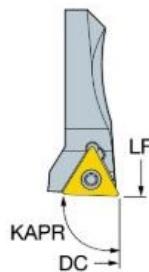
Inserto: "R390-11 T3 02E-PM 1130"



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO 825-70TC11-C5
ANSI 825-70TC11-C5

Download

3D di base (STP)
Download
Visualizza

Modello 2D (DXF)
Download
Visualizza

Specifiche del prodotto

Diametro di taglio minimo (DCN)
55 mm

Limite di regolazione massimo (ADJLX1)
7,5 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)
1

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

Pressione del refrigerante (CP)
70 bar

Numero standard (STDNO1)
ISO26623-1

Diametro del corpo (BD1)
50 mm

Coppia (TQ)
0,9 Nm

Peso dell'articolo (WT)
1,43 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Diametro di taglio massimo (DCX)
70 mm

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)
92 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)
TCMT 110304

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

Diametro di collegamento (DCON)
50 mm

Lunghezza funzionale (LF)
66 mm

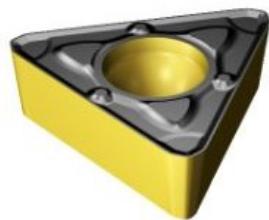
Lunghezza del corpo (LB1)
66 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)
Steel

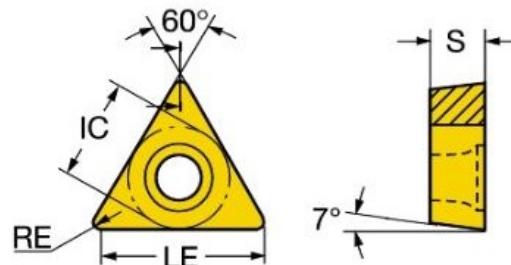
Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
13.1

Portainserto: “825-70TC11-C5”



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO	ID materiale
TCMX 11 03 08-WM	6434204
4325	EAN
ANSI	26434204
TCMX 222-WM 4325	

Download

3D di base (STP)	Dati dei prodotti
Download	Download
Visualizza	

Modello 3D dettagliato (STP)
Download
Visualizza

Specifiche del prodotto

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)
P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)
6,35 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)
9,94 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)
true

Versione (HAND)
N

Substrato (SUBSTRATE)
HC

Spessore dell'inserto (S)
3,175 mm

Peso dell'articolo (WT)
0,002 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Valori iniziali

P ap 1.2 mm(0.5-3)
fn 0.3 mm/r(0.15-0.5)
vc 355 m/min(440-285)

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
TC1103

Codice della forma dell'inserto (SC)
T

Raggio di punta (RE)
0,794 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)
91 deg

Qualità (GRADE)
4325

Rivestimento (COATING)
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)
7 deg

Sensor embedded property (SEP)
0

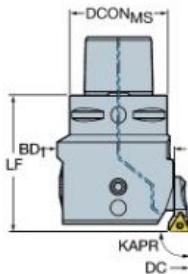
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
13.2

K ap 1.2 mm(0.5-3)
fn 0.3 mm/r(0.15-0.5)
vc 185 m/min(240-140)

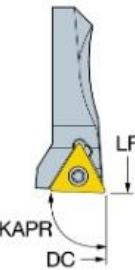
Inserto: "TCMX 11 03 08-WM 4325"



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO 825-56TC09-C4 ID materiale 6352212
ANSI 825-56TC09-C4 EAN 26352212

Download

3D di base (STP) [Download](#)
[Visualizza](#)

Modello 2D (DXF)
[Download](#)
[Visualizza](#)

Specifiche del prodotto

Diametro di taglio minimo (DCN)
44 mm

Limite di regolazione massimo (ADJLX1)
6 mm

Numero di articoli da taglio (CICT)
1

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

Pressione del refrigerante (CP)
70 bar

Numero standard (STDNO1)
ISO26623-1

Diametro del corpo (BD1)
40 mm

Coppia (TQ)
0,8 Nm

Peso dell'articolo (WT)
0,874 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Diametro di taglio massimo (DCX)
56 mm

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)
92 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)
TCMT 090204

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

Diametro di collegamento (DCON)
40 mm

Lunghezza funzionale (LF)
56 mm

Lunghezza del corpo (LB1)
56 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)
Steel

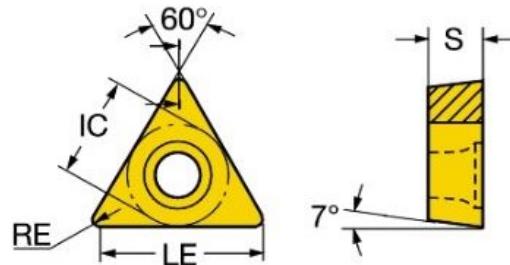
Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
13.1

Portainsero: "825-56TC09-C4"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO TCMX 09 02 04-WF
4325
ANSI TCMX 1.8(1.5)1-WF
4325

ID materiale
6532177

EAN
26532177

Download

3D di base (STP)
Download
Visualizza

Dati dei prodotti
Download

Modello 3D dettagliato (STP)
Download
Visualizza

Specifiche del prodotto

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1 ISO)
P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)
5,556 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)
8,97 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)
true

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

Valori iniziali

P ap 0.7 mm(0.3-2)
fn 0.12 mm/r(0.05-0.3)
vc 460 m/min(495-355)

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
TC0902

Codice della forma dell'inserto (SC)
T

Raggio di punta (RE)
0,397 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)
91 deg

Qualità (GRADE)
4325

Rivestimento (COATING)
CVD TiCN+AL2O3+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)
7 deg

Sensor embedded property (SEP)
0

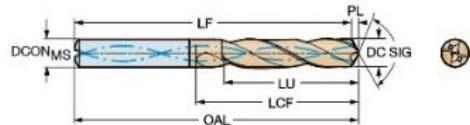
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
14.1

K ap 0.7 mm(0.3-2)
fn 0.12 mm/r(0.05-0.3)
vc 255 m/min(285-185)

Inserto: "TCMX 09 02 04-WF 4325"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS) **Introdotto** Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione **1**

Codice di ordinazione

ISO 860.1-0620-040A1-PM	ID materiale	6040381
4234	EAN	26040381
ANSI 860.1-0620-040A1-PM		
4234		

Download

3D di base (STP)
 Download Visualizza

Dati dei prodotti
 Download

Modello 2D (DXF)
 Download Visualizza

Specifiche del prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)
P

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)
H8

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)
5,161

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)
h6

Substrato (SUBSTRATE)
HC

Gruppo standard di base (BSG)
DIN 6537 L

Pressione del refrigerante (CP)
20 bar

Angolo di punta (SIG)
147 deg

Lunghezza globale (OAL)
91 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)
53 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)
12835 1/min

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
12.1

Diametro di taglio (DC)
6,2 mm

Lunghezza utile (LU)
32 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)
4: axial concentric entry on circle

Diametro di collegamento (DCON)
8 mm

Lunghezza della punta (PL)
1 mm

Lunghezza funzionale (LF)
90 mm

Rieffilature massime (NORGMX)
3

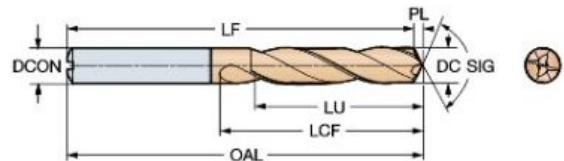
Peso dell'articolo (WT)
0,047 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Utensile: "860.1-0620-040A1-PM 4234"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO
860.1-0520-037A0-
PM 4234
ANSI
860.1-0520-037A0-
PM 4234

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Specifiche del prodotti

Diametro di taglio (DC)
5,2 mm

Lunghezza utile (LU)
26,8 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)
87 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)
44 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)
15303 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)
5,154

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)
81,2 mm

Riaffilature massime (NORGMAX)
3

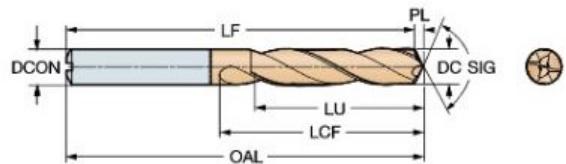
Peso dell'articolo (WT)
0,034 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Utensile: "860.1-0520-037A0-PM 4234"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO
860.1-0450-027A0-
PM 4234

ANSI
860.1-0450-027A0-
PM 4234

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

Diametro di taglio (DC)
4,5 mm

Lunghezza utile (LU)
23,3 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)
74 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)
36 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)
17684 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)
5,178

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)
h6

Substrato (SUBSTRATE)
HC

Gruppo standard di base (BSG)
DIN 6537 L

Diametro di collegamento (DCON)
6 mm

Lunghezza della punta (PL)
0,8 mm

Lunghezza funzionale (LF)
73,2 mm

Riaffilature massime (NORGMX)
3

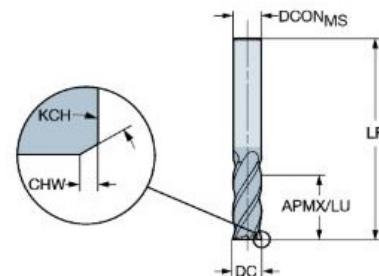
Peso dell'articolo (WT)
0,031 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Utensile: "860.1-0450-027A0-PM 4234"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO 2P342-0635-PA
1730
ANSI 2P342-0635-PA
1730

ID materiale
6732509

EAN
26732509

Download

3D di base (STP)
Download
Visualizza

Dati dei prodotti
Download

Modello 3D dettagliato (STP)
Download
Visualizza

Modello 2D (DXF)
Download
Visualizza

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P K

Superficie di contatto del diametro di taglio (DCF)
6,146 mm

Larghezza dello smusso angolare (CHW)
0,102 mm

Profondità di taglio massima (APMXFW)
15,875 mm

Profondità di taglio massima (APMFFW)
15,875 mm

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)
63,5 mm

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

Riaffilature massime (NORGMX)
1

Peso dell'articolo (WT)
0,029 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Diametro di taglio (DC)
6,35 mm

Smusso angolare (KCH)
45 deg

Profondità di taglio massima (APMX)
15,875 mm

Keyslot milling and helical milling (CCC)
true

Lunghezza utile (LU)
15,875 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)
Cylindrical shank without clamping features -
inch: 1/4

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)
h6

Substrato (SUBSTRATE)
HC

Gruppo standard di base (BSG)
COROMANT

Diametro di collegamento (DCON)
6,35 mm

Angolo d'elica (FHA)
38 deg

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

Velocità rotazionale massima (RPMX)
80000 1/min

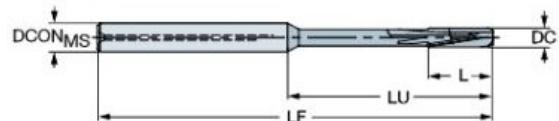
Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
15.1

Utensile: “2P342-0635-PA 1730”



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+
---	---	---

Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO
835.T-1600-A1-PF
1024
ANSI
835.T-1600-A1-PF
1024

ID materiale
6266996

EAN

26266996

Download

3D di base (STP)

Download
 Visualizza

Dati dei prodotti

Download
 Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)

Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)

Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)
H7

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

Lunghezza utile (LU)
102 mm

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)
h6

Substrato (SUBSTRATE)
HC

Gruppo standard di base (BSG)
COROMANT

Pressione del refrigerante (CP)
20 bar

Lunghezza globale (OAL)
150 mm

Lunghezza d'imbocco (PLGL)
2,4 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)
32,5 mm

Riaffilature massime (NORGMAX)
0

Peso dell'articolo (WT)
0,373 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Diametro di taglio (DC)
16 mm

Tolleranza inferiore del foro ottenibile (TCHAL)
0 mm

Diametro del preforo (PHD)
15,8 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)
Cylindrical shank (DIN6535-HA) -metric: 16

Qualità (GRADE)
1024

Rivestimento (COATING)
PVD TiAlN

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

Diametro di collegamento (DCON)
16 mm

Lunghezza funzionale (LF)
147,6 mm

Lunghezza del tagliente (L)
25 mm

Numero di scanalature (NOF)
6

Velocità rotazionale massima (RPMX)
4417 1/min

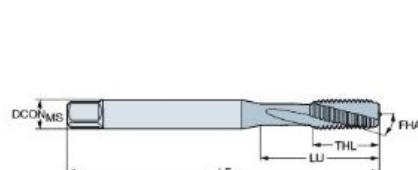
Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
12.2

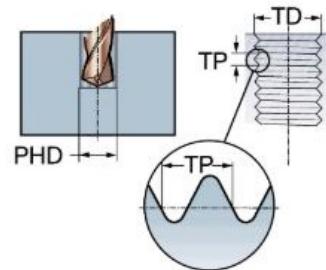
Utensile: “835.T-1600-A1-PF 1024”



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto
Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO E212M6 ID materiale 6181991
ANSI E212M6 EAN 26181991

Download

3D di base (STP)
Download
Visualizza

Modello 2D (DXF)
Download
Visualizza

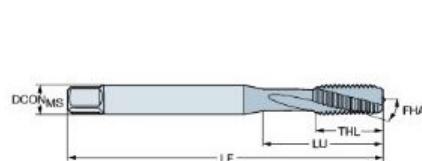
Specifiche dei prodotti

Misura del diametro del filetto (TDZ) M 6	Passo della filettatura (TP) 1 mm
Diametro del filetto (TD) 6 mm	Diametro del preforo (PHD) 5 mm
Proprietà funzione foro cieco (BHFP) true	Classe di tolleranza della filettatura (TCTR) 6H
Gruppo standard di base (BSG) DIN 371	Lunghezza utile (LU) 30 mm
Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS) Tap shank DIN -metric: 6.00 x 4.90	Qualità (GRADE) S9G2
Substrato (SUBSTRATE) HSS-E	Rivestimento (COATING) PVD TIN
Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC) 0: without coolant	Diametro di collegamento (DCON) 6 mm
Riaffilature massime (NORGMX) 0	Lunghezza funzionale (LF) 80 mm
Diametro dello stelo scaricato (DN) 4,56 mm	Numero di scanalature (NOF) 3
Angolo d'elica (FHA) 15 deg	Lunghezza della filettatura (THL) 15 mm
Proprietà conicità posteriore della filettatura (THBTP) false	Tipo smusso della filettatura (THCHT) C
Peso dell'articolo (WT) 0,019 kg	Sensor embedded property (SEP) 0
Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto	ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 11.2

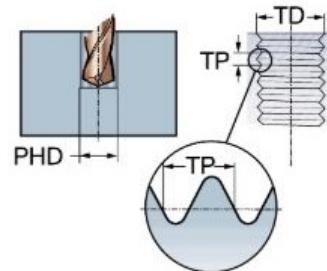
Utensile: "E212M6"



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto
Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO E212M5	ID materiale 6181990
ANSI E212M5	EAN 26181990

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

Misura del diametro del filetto (TDZ)
M 5

Diametro del filetto (TD)
5 mm

Proprietà funzione foro cieco (BHFP)
true

Gruppo standard di base (BSG)
DIN 371

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)
Tap shank DIN -metric: 6.00 x 4.90

Substrato (SUBSTRATE)
HSS-E

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

Riaffilature massime (NORGMX)
0

Diametro dello stelo scaricato (DN)
3,76 mm

Angolo d'elica (FHA)
15 deg

Proprietà conicità posteriore della filettatura (THBTP)
false

Peso dell'articolo (WT)
0,014 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Passo della filettatura (TP)
0,8 mm

Diametro del preforo (PHD)
4,2 mm

Classe di tolleranza della filettatura (TCTR)
6H

Lunghezza utile (LU)
25 mm

Qualità (GRADE)
S9G2

Rivestimento (COATING)
PVD TIN

Diametro di collegamento (DCON)
6 mm

Lunghezza funzionale (LF)
70 mm

Numero di scanalature (NOF)
3

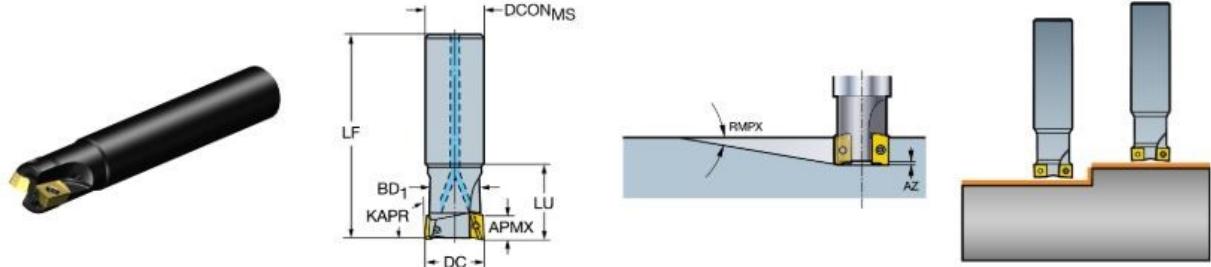
Lunghezza della filettatura (THL)
13 mm

Tipo smusso della filettatura (THCHT)
C

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
11.2

Utensile: "E212M5"

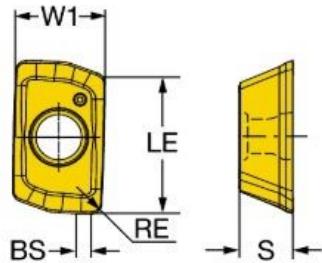


Informazioni sui prezzi		Specifiche dei prodotti	
-	1	+	Aggiungi
Disponibilità		Numero di articoli da taglio (CICCTTOT) 2	
Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto	Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità	Profondità di taglio massima (APMXPFW) 5,8 mm	Profondità di taglio massima (APMXFFW) 5,8 mm
Quantità per confezione 1	CoroMill 390 -size 07 (390R-07)	Profondità di taglio massima (APMXEFW) 2 mm	Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFFW) 7 deg
Codice di ordinazione		Profondità tuffo massima (AZ) 0,5 mm	Lunghezza utile (LU) 15 mm
ISO R390-010A10-07L	ID materiale 6851081	Passo di taglio differenziato (CPDP) false	Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP) 2
ANSI R390-010A10-07L	EAN 7323220189304	Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS) Cylindrical shank without clamping features - metric: 10.00	Versione (HAND) R
Download		Proprietà di smorzamento (DPC) false	Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC) 1: axial concentric entry
3D di base (STP) Download Visualizza	Dati del prodotto Download	Pressione del refrigerante (CP) 10 bar	Diametro di collegamento (DCON) 10 mm
Modello 3D dettagliato (STP) Download Visualizza		Tolleranza diametro stelo (TCDCON) h6	Lunghezza funzionale (LF) 60 mm
Modello 2D (DXF) Download Visualizza		Diametro del corpo (BD) 9,3 mm	Lunghezza del corpo (LB) 15 mm
		Coppia (TQ) 0,5 Nm	Codice del materiale del corpo (BMC) Steel
		Velocità rotazionale massima (RPMX) 54100 1/min	Peso dell'articolo (WT) 0,07 kg
		Sensor embedded property (SEP) 0	Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto
		ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 15.2	

Portainsero: "R390-010A10-07L"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

- 1 + Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO 390R-070204M-PM 4330
ANSI 390R-070204M-PM 4330

Download

3D di base (STP)
Download
Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
Download
Visualizza

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)
P K

Larghezza inserto (W1)
4,06 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)
5,9 mm

Raggio di punta (RE)
0,4 mm

Versione (HAND)
R

Substrato (SUBSTRATE)
HC

Spessore dell'inserto (S)
2,4 mm

Profondità di taglio massima (APMX)
5,8 mm

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Valori iniziali

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
CoroMill 390 -0702

Codice della forma dell'inserto (SC)
L

Lunghezza del tagliente raschiante (BS)
0,7 mm

Angolo d'attacco principale (KRINS)
90 deg

Qualità (GRADE)
4330

Rivestimento (COATING)
CVD TiCN+Al2O3+TiN

Peso dell'articolo (WT)
0,001 kg

Sensor embedded property (SEP)
0

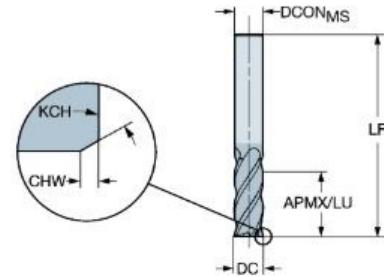
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
18.2

fz 0.07 mm(0.03-0.1)
vc 335 m/min(340-330)

Inserto: “390R-070204M-PM 4330”



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO 2P342-0600-PA 1730
ANSI 2P342-0600-PA 1730

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

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

Lunghezza utile (LU)
13 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)
4

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPFFW)
7 deg

Qualità (GRADE)
1730

Rivestimento (COATING)
PVD ALCRN

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

Lunghezza funzionale (LF)
57 mm

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

Riaffilature massime (NORGMAX)
1

Peso dell'articolo (WT)
0,024 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Disponibilità (TIBPAvailability)
Disponibili

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 d'elica (FHA)
38 deg

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

Velocità rotazionale massima (RPMX)
80000 1/min

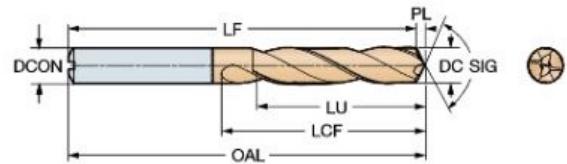
Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
15.1

Utensile: “2P342-0600-PA 1730”



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO
860.1-0900-031A0-
PM 4234

ANSI
860.1-0900-031A0-
PM 4234

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

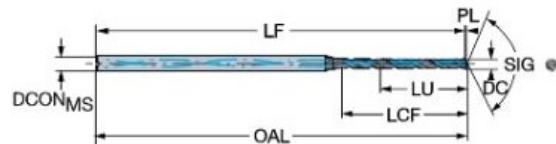
Specifiche dei prodotti

Diametro di taglio (DC) 9 mm	Tolleranza ottenibile del foro (TCHA) H8
Lunghezza utile (LU) 28,5 mm	Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR) 3,167
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 K
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) 89 mm	Lunghezza funzionale (LF) 87,5 mm
Lunghezza dell'elica (LCF) 47 mm	Riaffilature massime (NORGMAX) 3
Velocità rotazionale massima (RPMX) 8842 1/min	Peso dell'articolo (WT) 0,081 kg
Sensor embedded property (SEP) 0	Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 12,1	

Utensile: "860.1-0900-031A0-PM 4234"



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO
862.1-0250-020A1-
GM GC34

ID materiale
6151185

ANSI
862.1-0250-020A1-
GM GC34

EAN
26151185

Download

3D di base (STP)
 [Download](#)

[Visualizza](#)

Modello 2D (DXF)
 [Download](#)

[Visualizza](#)

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P M K N S

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)
H9

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)
7,52

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)
78 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)
25 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)
30558 1/min

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
12.1

Diametro di taglio (DC)
2,5 mm

Lunghezza utile (LU)
18,8 mm

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

Qualità (GRADE)
GC34

Rivestimento (COATING)
PVD TIALN

Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC)
4: axial concentric entry on circle

Diametro di collegamento (DCON)
3 mm

Lunghezza della punta (PL)
0,4 mm

Lunghezza funzionale (LF)
77,6 mm

Riaffilature massime (NORGMX)
0

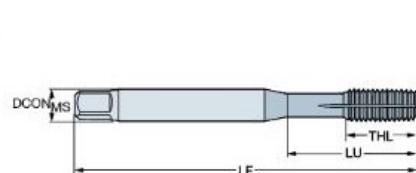
Peso dell'articolo (WT)
0,013 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

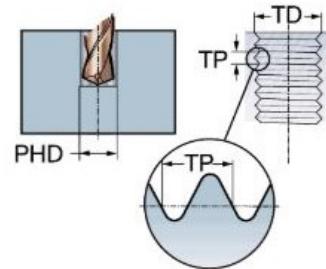
Utensile: “862.1-0250-020A1-GM GC34”



Generic representation



Generic representation



Generic representation

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto
Quantità per confezione 1

Codice di ordinazione

ISO T400-PM102DA-M3
F125
ANSI T400-PM102DA-M3
F125

Download

3D di base (STP)
↳ Download
☞ Visualizza

Modello 2D (DXF)
↳ Download
☞ Visualizza

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)
P

Passo della filettatura (TP)
0.5 mm

Diametro del preforo (PHD)
2.75 mm

Classe di tolleranza della filettatura (TCTR)
6HX

Lunghezza utile (LU)
18 mm

Qualità (GRADE)
F125

Rivestimento (COATING)
PVD TiN

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

Riaffilature massime (NORGMX)
0

Lunghezza della filettatura (THL)
6 mm

Tipo smusso della filettatura (THCHT)
E

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
18.1

Misura del diametro del filetto (TDZ)
M 3

Diametro del filetto (TD)
3 mm

Proprietà funzione foro passante (THFP)
true

Gruppo standard di base (BSG)
DIN 2174

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)
Tap shank DIN -metric: 3.50 x 2.70

Substrato (SUBSTRATE)
HSS-E-PM

Diametro di collegamento (DCON)
3.5 mm

Lunghezza funzionale (LF)
56 mm

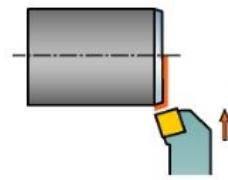
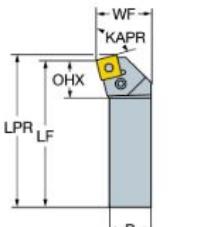
Numero di scanalature (NOF)
4

Proprietà conicità posteriore della filettatura (THBTP)
false

Peso dell'articolo (WT)
0,006 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Utensile: “T400-PM102DA-M3 F125”



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

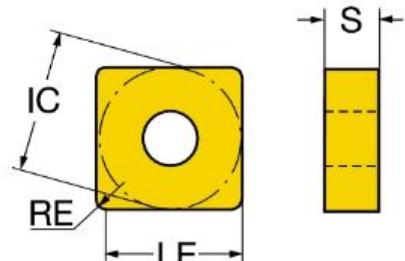
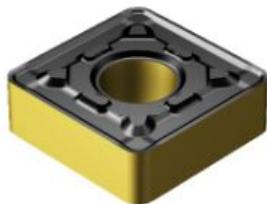
-	1	+
---	---	---

Aggiungi

Specifiche dei prodotti

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR) 75 deg	Angolo di attacco dell'utensile (PSIR) 15 deg
Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER) SNMG 150612	Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS) Rectangular shank -metric: 25 x 25
Codice tipo con ingresso refrigerante (CNSC) 0: without coolant	Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX) 10 deg
Larghezza dello stelo (B) 25 mm	Angolo del corpo lato pezzo (BAWS) 0 deg
Angolo del corpo lato macchina (BAMS) 0 deg	Altezza dello stelo (H) 25 mm
Sporgenza massima (OHX) 28,9 mm	Versione (HAND) R
Proprietà di smorzamento (DPC) false	Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC) 0: no coolant exit
Lunghezza sporgente (LPR) 153,8 mm	Identificazione inserto master (MIIDM) SNMG 15 06 12
Lunghezza funzionale (LF) 150 mm	Larghezza 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) 5 Nm
Codice del materiale del corpo (BMC) Steel	Peso dell'articolo (WT) 0,776 kg
Sensor embedded property (SEP) 0	Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto
ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 78.1	

Portainsero: "PSKNR 2525M 15"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
		Aggiungi

Specifiche dei prodotti

Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto	Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità	Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO) P K	Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE) SN1506
Quantità per confezione 10		Diametro del cerchio inscritto (IC) 15,875 mm	Codice della forma dell'inserto (SC) S
Disponibilità		Lunghezza effettiva del tagliente (LE) 13,475 mm	Raggio di punta (RE) 2,381 mm
Codice di ordinazione		Proprietà tagliente raschiante (WEP) false	Versione (HAND) N
ISO SNMG 15 06 24-PR 4325 ANSI SNMG 546-PR 4325	ID materiale 6265958 EAN 26265958	Qualità (GRADE) 4325	Substrato (SUBSTRATE) HC
Download		Rivestimento (COATING) CVD Ti(C,N)+Al2O3+TiN	Spessore dell'inserto (S) 6,35 mm
3D di base (STP) Download Visualizza	Dati del prodotti Download	Angolo di spoglia inferiore principale (AN) 0 deg	Peso dell'articolo (WT) 0,02 kg
Modello 3D dettagliato (STP) Download Visualizza		Sensor embedded property (SEP) 0	Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto
		ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 13.2	Valori iniziali
		P ap 5 mm(2-8) fn 0.52 mm/r(0.33-0.93) vc 285 m/min(345-205)	K ap 5 mm(2-8) fn 0.52 mm/r(0.33-0.93) vc 140 m/min(180-95)

Inserto: "SNMG 15 06 24-PR 4325"

C-CD-S

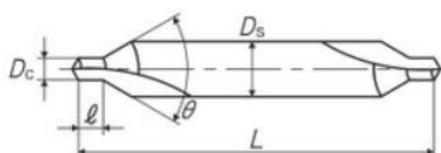
Carbide Center Drills-Type A 60°
Specification



HF

For icon explanation, refer to P.24

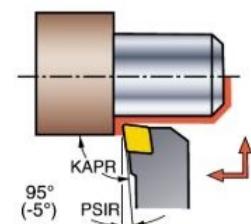
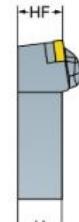
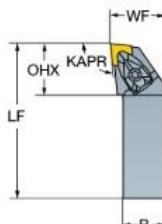
TYPE: 1



Segment: 52

Size $D_c \times \theta \times D_s$	Code	D_s (mm)	L (mm)	l (mm)	Type	Stock
1 × 60° × 4	CCD1.0	4	35	1	1	○
1.2 × 60° × 5	CCD1.2	5	40	1.2	1	△
1.5 × 60° × 5	CCD1.5	5	40	1.5	1	○
2 × 60° × 6	CCD2.0	6	45	2	1	○
2.5 × 60° × 7.7	CCD2.5	7.7	50	2.5	1	○
2.5 × 60° × 8	CCD2.5-8	8	50	2.5	1	△
3 × 60° × 7.7	CCD3.0	7.7	55	3	1	○
3 × 60° × 8	CCD3.0-8	8	55	3	1	△
4 × 60° × 10	CCD4.0	10	65	4.5	1	○
5 × 60° × 11	CCD5.0	11	78	5.5	1	○
5 × 60° × 12	CCD5.0-12	12	78	5.5	1	△
6 × 60° × 18	CCD6.0	18	90	6.5	1	△

Utensile: "YAMAWA C-CD-S"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO	ID materiale
DCLNR 2020K 12	5731628
ANSI	EAN
DCLNR 2020K 12	11021065

Download

3D di base (STP)
 Download Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download Visualizza

Specifiche dei prodotti

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)
95 deg

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

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

Larghezza dello stelo (B)
20 mm

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)
0 deg

Sporgezza massima (OHX)
32 mm

Proprietà di smorzamento (DPC)
false

Identificazione inserto master (MIIDM)
CNMG 12 04 08

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

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

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

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

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)
0 deg

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)
0 deg

Altezza dello stelo (H)
20 mm

Versione (HAND)
R

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

Lunghezza funzionale (LF)
125 mm

Altezza funzionale (HF)
20 mm

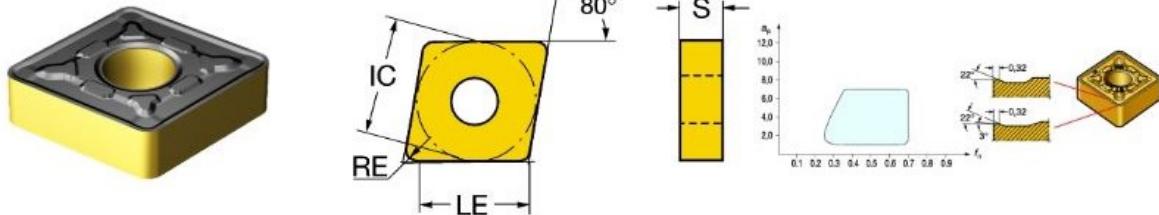
Angolo di inclinazione (LAMS)
-6 deg

Codice del materiale del corpo (BMC)
Steel

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
97.3

Portainsero: "DCLNR 2020K 12"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO
CNMG 12 04 08-PR
4325
ANSI
CNMG 432-PR 4325

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

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 Ti(C,N)+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)
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

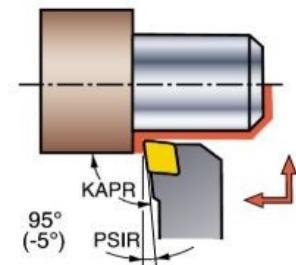
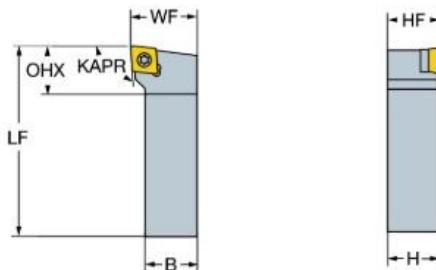
Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Valori iniziali

P ap 4 mm(0.7-7)
fn 0.35 mm/r(0.2-0.5)
vc 335 m/min(405-285)

K ap 4 mm(0.7-7)
fn 0.35 mm/r(0.2-0.5)
vc 170 m/min(220-140)

Inserto: "CNMG 12 04 08-PR 4325"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Specifiche dei prodotti

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO SCLCR 2020K 09
ANSI SCLCR 2020K 09

ID materiale
5748709

EAN
10455583

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Dati del prodotti
 Download

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)
95 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)
CCMT 09T308

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

Larghezza dello stelo (B)
20 mm

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)
0 deg

Sporgeria massima (OHX)
17,8 mm

Proprietà di smorzamento (DPC)
false

Identificazione inserto master (MIDM)
CCMT 09 T3 08

Larghezza funzionale (WF)
25 mm

Angolo di spoglia superiore ortogonale (GAMO)
0 deg

Coppia (TQ)
3 Nm

Peso dell'articolo (WT)
0,418 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

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

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

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)
0 deg

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)
0 deg

Altezza dello stelo (H)
20 mm

Versione (HAND)
R

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

Lunghezza funzionale (LF)
125 mm

Altezza funzionale (HF)
20 mm

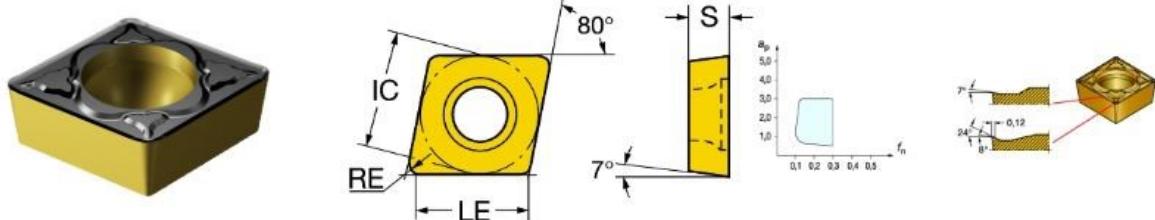
Angolo di inclinazione (LAMS)
0 deg

Codice del materiale del corpo (BMC)
Steel

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
90.3

Portainsero: "SCLCR 2020K 09"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
---	---	---

Aggiungi

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO
CCMT 09 T3 04-PM
4325
ANSI
CCMT 3(2.5)1-PM
4325

Download

3D di base (STP)
↳ Download
↳ Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
↳ Download
↳ Visualizza

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

P K

Diametro del cerchio inscritto (IC)
9,525 mm

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)
9,272 mm

Proprietà tagliente raschiante (WEP)
false

Qualità (GRADE)
4325

Rivestimento (COATING)
CVD Ti(C,N)+Al2O3+TiN

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)
7 deg

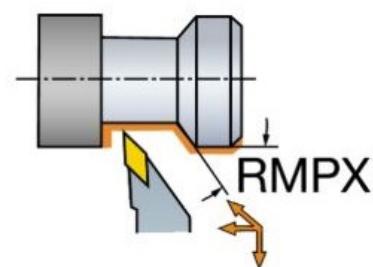
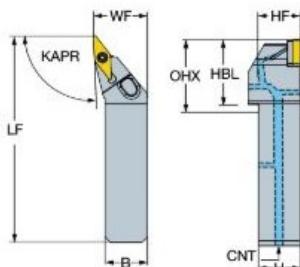
Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
13.2

Valori iniziali

P	ap 1.5 mm(0.3-3.2) fn 0.15 mm/r(0.08-0.23) vc 440 m/min(485-390)	K	ap 1.5 mm(0.3-3.2) fn 0.15 mm/r(0.08-0.23) vc 240 m/min(275-205)
---	--	---	--

Inserto: "CCMT 09 T3 04-PM 4325"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
---	---	---

 Aggiungi

Specifiche dei prodotti

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO QS-SVJBR 2020 16C
ANSI QS-SVJBR 2020 16C

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Aggiungi

Angolo del tagliente dell'utensile (KAPR)
93 deg

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)
VBM160408/ VCMT 160408

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

Larghezza dello stelo (B)
20 mm

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)
0 deg

ID materiale
7446550

EAN
7323223193896

Sporgenza minima (OHN)
39 mm

Versione (HAND)
R

Codice tipo di uscita refrigerante (CXSC)
8: decentral focused exit with nozzles

Pressione del refrigerante (CP)
150 bar

Lunghezza funzionale (LF)
108 mm

Larghezza funzionale (WF)
25 mm

Angolo di spoglia superiore ortogonale (GAMO)
0 deg

Coppia (TQ)
3 Nm

Peso dell'articolo (WT)
0,29 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Angolo di attacco dell'utensile (PSIR)
-3 deg

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

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPX)
44 deg

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)
0 deg

Altezza dello stelo (H)
20 mm

Sporgenza massima (OHX)
59 mm

Proprietà di smorzamento (DPC)
false

Misura del filetto all'ingresso refrigerante (CNT)
G 1/8-28

Identificazione inserto master (MIIDM)
VBMT 16 04 08

Lunghezza offset fondo della testina (HBL)
39 mm

Altezza funzionale (HF)
20 mm

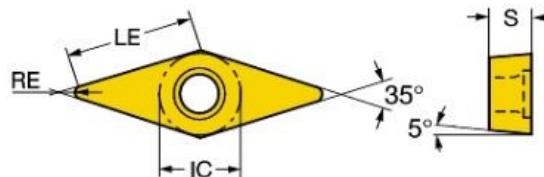
Angolo di inclinazione (LAMS)
0 deg

Codice del materiale del corpo (BMC)
Steel

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
18,1

Portainserto: "QS-SVJBR 2020 16C"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Specifiche dei prodotti

Livello 1 di classificazione del materiale
(TMC ISO)
P K

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
VB1604

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Diametro del cerchio inscritto (IC)
9,525 mm

Codice della forma dell'inserto (SC)
V

Quantità per confezione
10

Lunghezza effettiva del tagliente (LE)
16,206 mm

Raggio di punta (RE)
0,397 mm

Codice di ordinazione

ISO
VBMT 16 04 04-PM
4325
ANSI
VBMT 331-PM 4325

ID materiale
6434050
EAN
26434050

Rivestimento (COATING)
CVD Ti(C,N)+Al₂O₃+TiN

Spessore dell'inserto (S)
4,763 mm

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Dati del prodotti
 Download

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
13.2

Disponibilità (TIBPAvailability)
Disponibili

Modello 3D
dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Valori iniziali

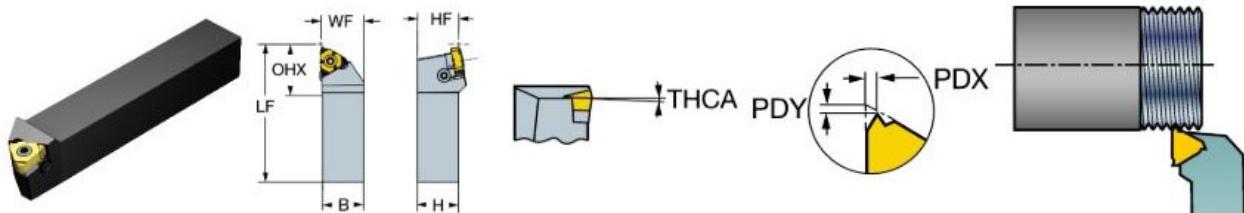
P

ap 1.5 mm(0.3-3.2)
fn 0.14 mm/r(0.07-0.2)
vc 445 m/min(490-405)

K

ap 1.5 mm(0.3-3.2)
fn 0.14 mm/r(0.07-0.2)
vc 245 m/min(280-220)

Inserto: "VBMT 16 04 04-PM 4325"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Specifiche dei prodotti

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)	Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità
Introdotto	

Quantità per confezione	1
-------------------------	---

Codice di ordinazione

ISO 266RFA-2020-16	ID materiale 6138406
ANSI 266RFA-2020-16	EAN 26138406

Download

3D di base (STP)	Dati del prodotti
Download	Download

Modello 3D dettagliato (STP)	ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 12.2
------------------------------	--

Modello 2D (DXF)
Download
Visualizza

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)

CoroThread -external size 16 (266.RG-16/254RG-16CC)

Angolo di spoglia inferiore assiale (ALP)
-10 deg

Angolo di correzione elica della filettatura (THCA)
1 deg

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

Angolo del corpo lato macchina (BAMS)
0 deg

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

Sporgezza massima (OHX)
21,6 mm

Larghezza dello stelo (B)
20 mm

Altezza dello stelo (H)
20 mm

Versione (HAND)
R

Lunghezza funzionale (LF)
125 mm

Larghezza funzionale (WF)
20,5 mm

Altezza funzionale (HF)
20 mm

Identificazione inserto master (MIIDM)
266.RG-16..

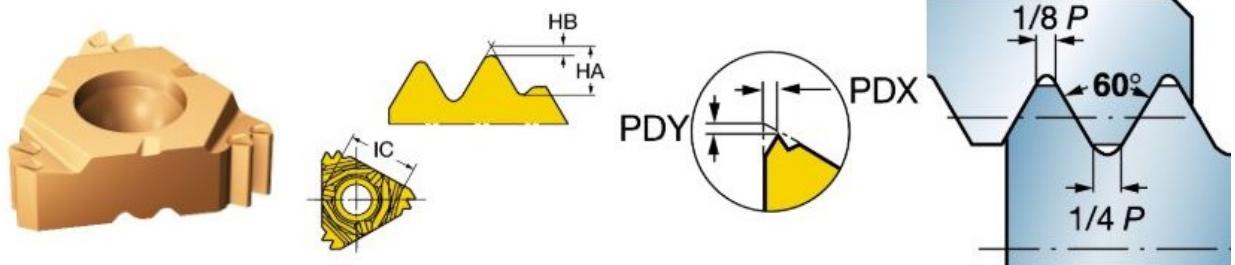
Coppia (TQ)
3 Nm

Peso dell'articolo (WT)
0,4 kg

Sensor embedded property (SEP)
0

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Portainsero: “266RFA-2020-16”



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Specifiche dei prodotti

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

Tipo forma della filettatura (THFT)
M60

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO 266RG-
16MM02A150M
1125
ANSI 266RG-
16MM02A150M
1125

ID materiale
5757907

EAN
12374036

Numero standard (STDNO1)
ISO 965-1998

Passo della filettatura (TP)
1,5 mm

Numero di denti (NT)
2

Altezza teorica della filettatura (HA)
1,12 mm

Distanza profilo EX (PDX)
2,2 mm

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
CoroThread 266/254 - external size 16R

Versione (HAND)
R

Substrato (SUBSTRATE)
HC

Spesso dell'inserto (S)
3,969 mm

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
09.2

Tipo di filetto (TTP)
EXT

Tipo profilo della filettatura (TPT)
F

Classe di tolleranza della filettatura (TCTR)
IT 6

Differenza altezza filettatura (HB)
0,22 mm

Distanza profilo EY (PDY)
1,42 mm

Diametro del cerchio inscritto (IC)
9,525 mm

Qualità (GRADE)
1125

Rivestimento (COATING)
PVD (Ti,Cr,Al)N+(Ti,Al)N

Peso dell'articolo (WT)
0,005 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Download

Dati dei prodotti
[Download](#)

Valori iniziali

P	ap 0.89 mm nap 3 vc 160 m/min
N	ap 0.89 mm nap 3 vc 400 m/min
S	ap 0.89 mm nap 3 vc 15 m/min

M	ap 0.89 mm nap 3 vc 130 m/min
K	ap 0.89 mm nap 3 vc 130 m/min

Inserto: “266RG-16MM02A150M 1125”

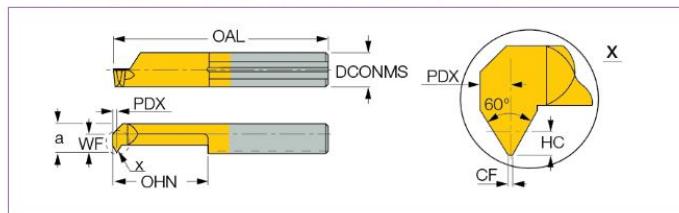
Caratteristiche

Peso	0,08g
Diametro di perforazione	8,5 mm
Lunghezza totale	240 mm
Lunghezza di taglio	165 mm
Materiale del corpo	HSS
Affilatura	V63
Angolo di punta	130 °
Diametro stelo	8,5 mm
Refrigerazione interna	senza
Norma din	DIN 1869
Rivestimento	Modanatura nitrurata
Senso del taglio	destra
Rapporto diametro/lunghezza della foratura	8,5x165
Country of origin	DE

Utensile: “STOCK 71195”

ISCARTHREAD PICCOCUT

Descrizione famiglia: **PICCO R/L-60°-Thread** Mini-barre in metallo duro per filettatura interna



Versione destra



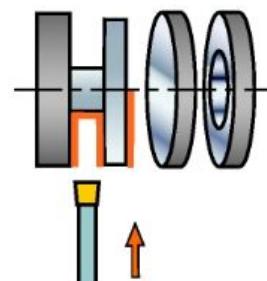
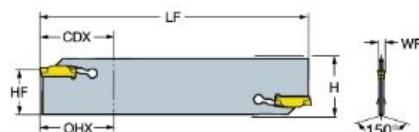
Descrizione articolo: **PICCO L 007.0815-15**

Non ISO ISO 13399



TP	DCONMS	HC	CF	PDX	WF	a	OHN	OAL	DMIN
1.500	7.00	0.81	0.18	0.8	2.70	6.30	15.0	30.00	7.00

Utensile: “PICCO L 007.0815-15”



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
Aggiungi		

Specifiche dei prodotti

Profondità di taglio massima (CDX)
55 mm

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

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Angolo del corpo lato pezzo (BAWS)
0 deg

Quantità per confezione
1

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

Sporgenza massima (OHX)
55 mm

Codice di ordinazione

ISO
N123K55-25A2 ID materiale
5736927
ANSI
N123K55-25A2 EAN
11377063

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

Altezza dello stelo (H)
31,9 mm

Versione (HAND)
N

Altezza funzionale (HF)
5,75 mm

Lunghezza funzionale (LF)
150 mm

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

Altezza funzionale (HF)
25 mm

Download

3D di base (STP)
 [Download](#)
 [Visualizza](#)

Dati del prodotto
 [Download](#)

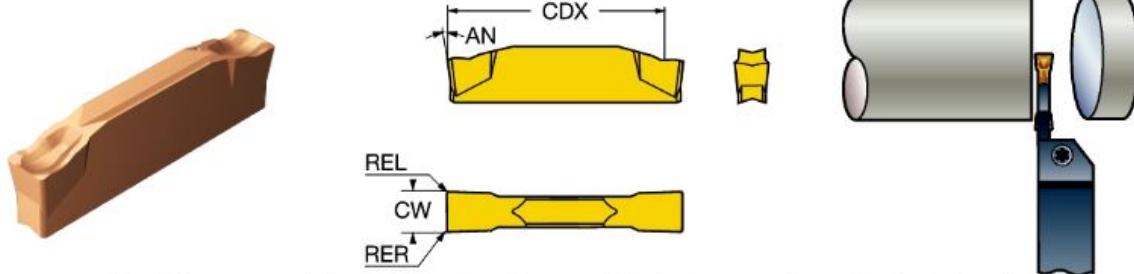
Modello 2D (DXF)
 [Download](#)
 [Visualizza](#)

Peso dell'articolo (WT)
0,18 kg

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
01.2

Portainsero: "N123K55-25A2"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	-----------------

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità

Quantità per confezione
10

Codice di ordinazione

ISO N123K2-0600-0004-CR 1125
ANSI N123K2-0600-0004-CR 1125

Download

Dati dei prodotti
 [Download](#)

Specifiche dei prodotti

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

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
CoroCut 1-2 -size K2

Tolleranza inferiore larghezza di taglio (CWTOOLL)
0 mm

Raggio di punta sinistro (REL)
0,4 mm

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

Profondità di taglio massima (CDX)
23,5 mm

Versione (HAND)
N

Rivestimento (COATING)
PVD (Ti,Ai)N

Lunghezza di interferenza tagliente (LIG)
24,59 mm

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
07.2

Designazione del costruttore di rompitruoli (CBMD)
CR

Larghezza di taglio (CW)
6 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

Qualità (GRADE)
1125

Angolo di spoglia inferiore principale (AN)
7 deg

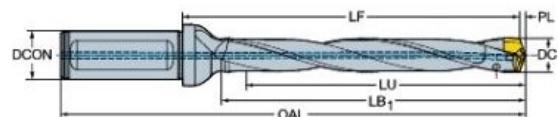
Peso dell'articolo (WT)
0,009 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Valori iniziali

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)

Inserto: "N123K2-0600-0004-CR 1125"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Specifiche del prodotto

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO 870-1050-7LX063-8 ID materiale 6085526

ANSI 870-1050-7LX063-8 EAN 26085526

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 3D dettagliato (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Diametro di taglio minimo (DCN)
10,5 mm

Parte 2 identificativi interfaccia articoli da taglio (CUTINTMASTER)
CoroDrill 870-1090-7-PM

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

Diametro di collegamento (DCON)
15,875 mm

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)
Cylindrical shank (ISO9766 drill shank) -inch: 5/8 (x 48mm)

Lunghezza della punta (PL)
1,69 mm

Lunghezza funzionale (LF)
102,31 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)
12000 1/min

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
13.1

Diametro di taglio massimo (DCX)
10,99 mm

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)
H9

Lunghezza utile (LU)
89,62 mm

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)
8,222

Pressione del refrigerante (CP)
15 bar

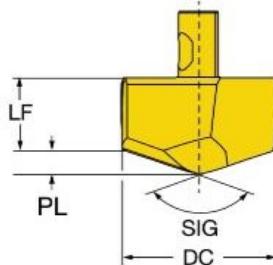
Lunghezza globale (OAL)
152 mm

Lunghezza del corpo (LB1)
91 mm

Peso dell'articolo (WT)
0,161 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Portainsero: "870-1050-7LX063-8"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	-----------------

Specifiche del prodotto

Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)

M S

Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE)
CoroDrill 870 -size 7

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Diametro di taglio (DC)
10,8 mm

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)
H9

Quantità per confezione
2

Angolo di punta (SIG)

142 deg

Versione (HAND)
R

Codice di ordinazione

ISO
870-1080-7-MM
2334
ANSI
870-1080-7-MM
2334

ID materiale
7357582
EAN
7323222157073

Riaffilature massime (NORGMAX)
0

Lunghezza della punta (PL)
1,67 mm

Peso dell'articolo (WT)
0,002 kg

Lunghezza funzionale (LF)
4,53 mm

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Sensor embedded property (SEP)
0

Download

3D di base (STP)
 [Download](#)
 [Visualizza](#)

Dati dei prodotti
 [Download](#)

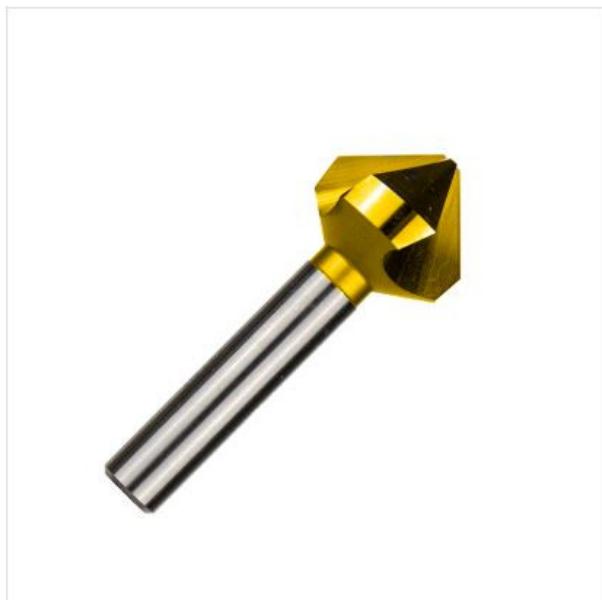
Valori iniziali

M fn 0.12 mm/r(0.1-0.14)
vc 60 m/min(80-40)

S fn 0.1 mm/r(0.07-0.13)
vc 22 m/min(30-18)

Modello 3D dettagliato (STP)
 [Download](#)
 [Visualizza](#)

Inserto: "870-1080-7-MM 2334"



M8.0 3 FLUTE 30 DEG. M35 TIN-E COUNTERSINK

PRODUCT INFO

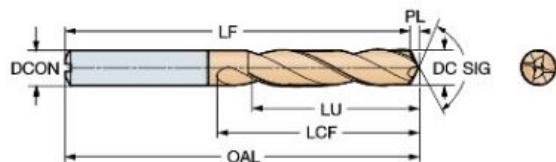
- Code 4839 30° 3 flute Countersink.
- HSS-E TiN coated (M35 Cob) DIN 335-C
- Supplied by Magafor SA.

[ADD TO BASKET](#)

Code..	Description	Price	Qty Breaks	Stock	Info	Qty
M4839165AM	M8.0 3 FLUTE 30 DEG. M35 TIN-E COUNTERSINK	£81.37 ex. VAT	-	2 In stock		<input type="text" value="0"/>
D 16.5	d1 4.2	d2 10	L 76	α 30		

The diagram illustrates the geometry of the countersink. It shows a cylindrical shank of length L and diameter d2. At the end, there is a conical counterbore with diameter D and a flat base with diameter d1. The included angle between the two opposing faces of the counterbore is labeled α .

Utensile: "M4839165AM"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO 860.1-0400-027A0-
PM 4234

ANSI 860.1-0400-027A0-
PM 4234

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Specifiche dei prodotti

Diametro di taglio (DC)
4 mm

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

Rapporto lunghezza/diametro utile (ULDR)
5,175

Diametro di collegamento (DCON)
6 mm

Qualità (GRADE)
4234

Rivestimento (COATING)
PVD (Ti,Al)N

Angolo di punta (SIG)
147 deg

Lunghezza globale (OAL)
74 mm

Lunghezza dell'elica (LCF)
36 mm

Velocità rotazionale massima (RPMX)
19894 1/min

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
12.1

Tolleranza ottenibile del foro (TCHA)
H8

Lunghezza utile (LU)
20,7 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)
DIN 6537 L

Lunghezza della punta (PL)
0,7 mm

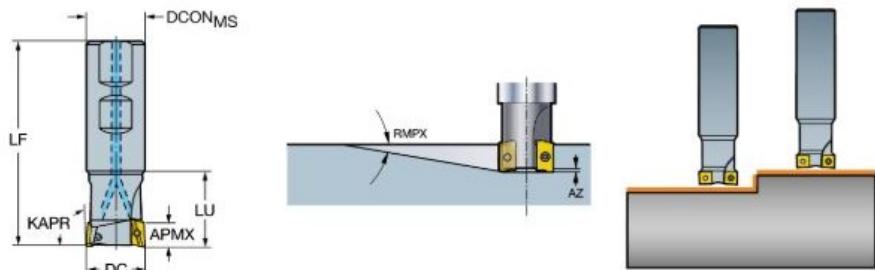
Lunghezza funzionale (LF)
73,3 mm

Riaffilature massime (NORGMAX)
3

Peso dell'articolo (WT)
0,03 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Utensile: “860.1-0400-027A0-PM 4234”



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+
	Aggiungi	

Specifiche dei prodotti

Disponibilità

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Quantità per confezione
1

Codice di ordinazione

ISO RA390-019M19-11M
ANSI RA390-019M19-11M

Download

3D di base (STP)
 Download
 Visualizza

Modello 2D (DXF)
 Download
 Visualizza

Aggiungi

Diametro di taglio (DC)
19,05 mm

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

Diametro di collegamento (DCON)
19,05 mm

Profondità di taglio massima (APMXPFW)
10,008 mm

Profondità di taglio massima (APMXFFW)
10,008 mm

Lettera standard (STDLET1)
WE

Profondità tuffo massima (AZ)
1 mm

Passo di taglio differenziato (CPDF)
false

Interfaccia adattatore lato macchina (ADINTMS)
Weldon (DIN6535-HB) -inch: 3/4

Proprietà di smorzamento (DPC)
false

Tolleranza diametro stelo (TCDCON)
h6

Coppia (TQ)
1,2 Nm

Velocità rotazionale massima (RPMX)
35900 1/min

Sensor embedded property (SEP)
0

ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK)
98,3

Numero di articoli da taglio (CICTTOT)
3

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

Numero standard (STDNO1)
ISO3338-2

Keyslot milling and helical milling (CCC)
false

Profondità di taglio massima (APMXEFW)
5,5 mm

Angolo massimo lavorazione del piano inclinato (RMPXFW)
5,8 deg

Lunghezza utile (LU)
25,908 mm

Numero di taglienti effettivi periferici (ZEFP)
3

Versione (HAND)
R

Pressione del refrigerante (CP)
10 bar

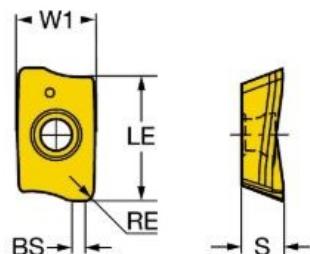
Lunghezza funzionale (LF)
85,115 mm

Codice del materiale del corpo (BMC)
Steel

Peso dell'articolo (WT)
0,238 kg

Stato ciclo di vita (LCS)
Introdotto

Portainserito: "RA390-019M19-11M"



Questa è una rappresentazione generica e dovrebbe essere utilizzata solo come un'approssimazione dell'aspetto.

Informazioni sui prezzi

-	1	+	Aggiungi
---	---	---	----------

Specifiche del prodotto

Disponibilità		Livello 1 di classificazione del materiale (TMC1ISO)	Misura e forma dell'inserto (CUTINTSIZESHAPE) CoroMill 390 -11T3	
Stato ciclo di vita (LCS) Introdotto	Effettuare l'accesso per ulteriori informazioni su prezzi e disponibilità	P M N S H	Codice della forma dell'inserto (SC) L	
Quantità per confezione 10		Larghezza inserto (W1) 6,8 mm	Lunghezza del tagliente raschiante (BS) 0,4 mm	
Codice di ordinazione		Lunghezza effettiva del tagliente (LE) 10 mm	Angolo d'attacco principale (KRINS) 90 deg	
ISO R390-11 T3 16E-PM 1130	ID materiale 6906946	Raggio di punta (RE) 1,6 mm	Qualità (GRADE) 1130	
ANSI R390-11 T3 16E-PM 1130	EAN 7323220461110	Versione (HAND) R	Rivestimento (COATING) PVD AlTiCrN	
Download	Dati dei prodotti	Substrato (SUBSTRATE) HC	Peso dell'articolo (WT) 0,002 kg	
3D di base (STP) Download Visualizza	Download	Spessore dell'inserto (S) 3,59 mm	Sensor embedded property (SEP) 0	
Modello 3D dettagliato (STP) Download Visualizza		Profondità di taglio massima (APMX) 10 mm	ID pacchetto di introduzione (RELEASEPACK) 15.2	
Valori iniziali				
P		fz 0.12 mm(0.08-0.2) vc 275 m/min(280-265)	M	fz 0.12 mm(0.08-0.2) vc 265 m/min(270-255)

Inserto: "R390-11 T3 16E-PM 1130"

La specifica

OOA 060 L 06 V58 PA						
Abrasivo	Granulometria	Durezza	Struttura	Legante	Porosità	
Corindoni convenzionali Carburo di silicio Corindone microcristallino	Molto grossa Grossa Media Fine Molto fine	Molto tenera / Tenera Media Dura Molto dura	Porosità naturale chiusa / aperta Porosità indotta aperta Porosità indotta elevata Superporosità indotta	Vetrificato per corindoni tradizionali Vetrificato per carburo di silicio Vetrificato per corindoni microcristallini Resinoide per corindoni e carburo di silicio Alia gomma per rulli conduttori	Porosa fine Porosa Super porosa Porosa strutturata	
Abrasivo	Tipologia	Granulometria	Durezza mola	Struttura	Legante	Porosità indotta
Classificazione molemab	Corindone convenzionale	Grossa	Molto tenera	Chiusa	Vetrificato per corindone	Porosa fine
00A	Semipuro	14	C	3	V11	PFO
09A	Bianco	16	D	4	V20	PF1
11A	Rosa	20	E	5	V27	Porosa
14A	Mix di corindone speciale	24	F	6	V30	P1
15A	Mix di grigio e bianco	Media	Tenera	Media	V34	P2
31A	Rubino	30	G	7	V85	Super porosa
43A	Monocristallo	36	H	8	V86	P3
45A	Mix di monocristallo	46	I	Aperta	V92	P4
51A	Mix di corindone speciale	54	J	10	EG Line	Porosa strutturata
75A	Semifriabile	60	K	11	VX	
91A	Mix di bianco e rosa	Fine	Media	12	VK	P12
	Carburo di silicio	70	L	13	VG	P13
04C	Nero	80	M	14	V40	
06C	Miscela	100	N	Molto aperta	Vetrificato per carburo di silicio	
08C	Verde	120	O	15		
	Corindone sinterizzato	150	Dura	16	V01	
OMA	Mix speciale Arctic	180	P	17	V11	
SA	Abrasivo ceramico	Molto fine	Q	18	V55	
AZ	Abrasivo ceramico NG	220	R		EG Line	
TA	Abrasivo ceramico	240	S		VJ	
		280	T		Resinoide per corindone e carburo di silicio Perfecta	
		320	Molto dura		BGL	
		400	U		BGT	
			V		BGW	
			W		Resinoide MVC	
			X		BGT	
			Y			
			Z			
				Gomma		
				R		
INOX TEMPRATI						
T1-T5	da spessore 25 a 45	T1-T5	da spessore 50 a 80	T1-T5-T7	da spessore 100 a 150	Applicazione
350	08C 070 K08 V11	●				IN PASSATA
400	08C 070 K08 V11	●	400 08C 070 J08 V11 ●			IN PASSATA
450	08C 070 K08 V11	●	450 08C 070 J08 V11 ●			IN PASSATA
500	08C 070 K08 V11	●	500 08C 070 J08 V11 ●	500 08C 070 I08 V11 ●	08C 070 I08 V11 ●	IN PASSATA

Mola: "08C 070 K08 V11"

3.3 Scelta dei parametri di taglio

Per la selezione dei parametri di taglio e per il calcolo di potenze e tempi di lavorazione è stato fatto affidamento sullo strumento *CoroPlus® ToolGuide* messo a disposizione da Sandvik Coromant. Ne è stata testata l'affidabilità verificandone la coerenza con i modelli trattati in [1]. Se ne riportano alcuni esempi (si faccia riferimento ai fogli di fase dell'elemento “Albero mosso”).

- Sfacciatura 1: $v_c = 175 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, $f = 0,357 \text{ mm} \cdot \text{giro}^{-1}$. Sia r^* il raggio per cui il mandrino raggiunge la massima velocità di rotazione ($n_{\max} = 4000 \text{ rpm}$). Allora:

$$r^* = \frac{v_c}{2\pi n_{\max}} = 6,96 \text{ mm}$$

Il tempo attivo t_a risulta quindi:

$$t_a = \frac{r^*}{fn_{\max}} + \int_{r^*}^{r_{\text{ext}}} \frac{2\pi r}{fv_c} dr = 1,35 \text{ s}$$

La stima del software, che considera anche le extracorse, è di 1,5 s.

Per la potenza si ha invece:

$$\begin{aligned} S &= fd = 0,714 \text{ mm}^2 \\ p_s &= 8,44 \cdot TS^{0,454} \beta^{0,666} = 3430 \text{ Mpa} \\ p_c &= p_s S^{-\frac{1}{n}} = 3670 \text{ Mpa} \\ F_c &= p_c S = 2,6 \text{ kN} \end{aligned}$$

E quindi la potenza di taglio risulta:

$$P_c = F_c v_c = 7,6 \text{ kW}$$

La stima del software è di 7,1 kW.

- Centratura 1: $v_c = 20 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, $f = 0,03 \text{ mm} \cdot \text{giro}^{-1}$. Siano $D = 2 \text{ mm}$ il diametro dell'utensile e $h = 5,5 \text{ mm}$ la profondità del foro. Il tempo attivo risulta:

$$t_a = \frac{60\pi Dh}{1000v_c f} = 3,46 \text{ s}$$

Per la potenza si ha:

$$\begin{aligned} S &= \frac{Df}{2} = 0,03 \text{ mm}^2 \\ p_s &= 8,44 \cdot TS^{0,454} \beta^{0,666} = 2320 \text{ Mpa} \\ p_c &= p_s S^{-\frac{1}{n}} = 4630 \text{ Mpa} \\ M_c &= \frac{fD^2 p_c}{8000} = 0,555 \text{ N} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

E quindi la potenza di taglio risulta:

$$P_c = M_c \frac{2\pi n}{60} = 29 \text{ W}$$

- Sgrossatura 20: $v_c = 175 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, $f = 0,35 \text{ mm} \cdot \text{giro}^{-1}$. Siano $D = 40 \text{ mm}$ il diametro di taglio e $l = 134 \text{ mm}$ la lunghezza di taglio. Allora il tempo attivo risulta:

$$t_a = \frac{\pi Dl}{60 \cdot 1000 f v_c} = 16,5 \text{ s}$$

La stima del software è di 16,9 s.

- Foratura 12: $v_c = 25 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$, $f = 0,1 \text{ mm} \cdot \text{giro}^{-1}$. Siano $D = 8,5 \text{ mm}$ il diametro della punta e $h = 132 \text{ mm}$ la profondità del foro. Il tempo attivo, senza considerare il moto intermittente dell'utensile, risulta:

$$t_a = \frac{60\pi Dh}{1000 v_c f} = 84,6 \text{ s}$$

Per la potenza si ha:

$$M_c = \frac{f D^2 p_c}{8000} = 2,48 \text{ N} \cdot \text{m}$$

E quindi la potenza di taglio:

$$P_c = M_c \frac{2\pi n}{60} = 0,24 \text{ kW}$$

- Spianatura 14, 15, ..., 19: $v_c = 220 \text{ m} \cdot \text{mm}^{-1}$, $f = 0,124 \text{ mm} \cdot \text{dente}^{-1}$, $d = 1 \text{ mm}$. Allora:

$$S = fd = 0,124 \text{ mm}^2$$

$$M_c = p_c S \frac{D}{2} = 4,8 \text{ N} \cdot \text{m}$$

Quindi la potenza di taglio risulta:

$$P_c = M_c \frac{2\pi n}{60} = 1,7 \text{ kW}$$

Il software fornisce una stima di 1,13 kW.

- Rettifica 4: $v_c = 30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ (mola), $n_p = 500 \text{ rpm}$ (pezzo), $f = 5 \text{ mm} \cdot \text{giro}^{-1}$. Il volume di truciolo asportato nell'unità di tempo V risulta:

$$V = \pi f n_p d D = 6,4 \text{ cm}^3 \cdot \text{min}^{-1}$$

Sia $t = 20 \text{ mm}$ lo spessore della mola in contatto con il pezzo. Allora la potenza di rettifica:

$$P_c = 0,155 k \sqrt{Vt} \sqrt{\frac{v_c}{30}} = 4,2 \text{ kW}$$

Dove $k = 7,5$ è un coefficiente che dipende dal tipo di rettifica effettuata (in tondo per esterni nel caso in questione).

