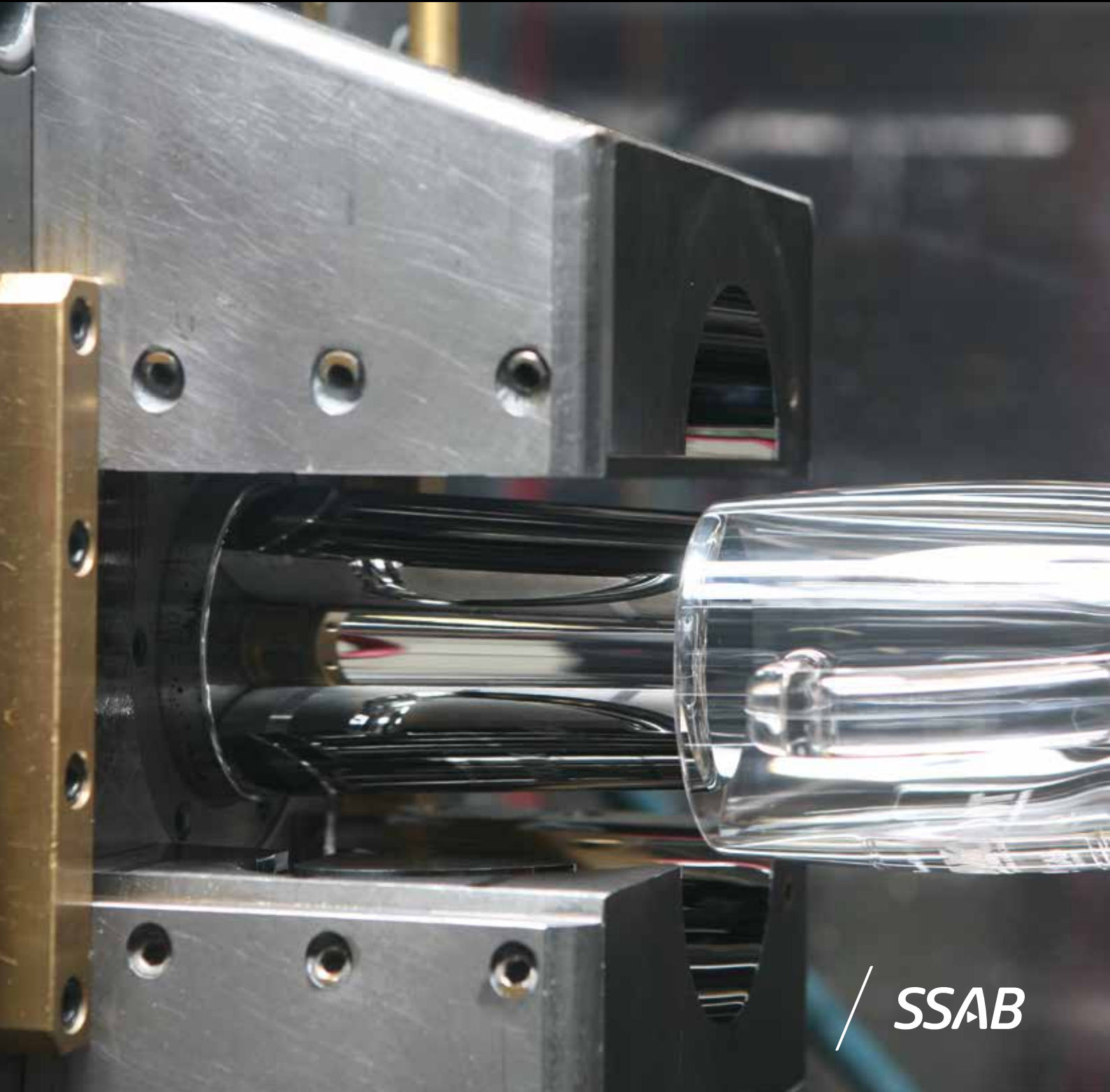


Consigli per la lavorazione



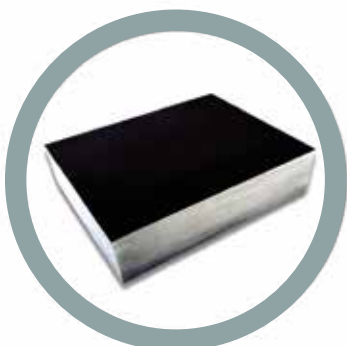
COSA È IL TOOLOX?

Toolox® è un moderno acciaio per utensili pre-temprato bonificato, consegnato al cliente con proprietà meccaniche controllate e garantite. L'idea di base è quella di risparmiare il vostro tempo fornendo un acciaio di alta qualità trattato termicamente e pronto per l'uso. Questo materiale garantisce una riduzione dei costi e dei rischi e consente di risparmiare tempo prezioso nel vostro processo di produzione grazie alla sua ottima lavorabilità. Questo, combinato con il vantaggio di lavorare con il più duro acciaio per utensili pre-temprato al mondo, vi dà un materiale semplice usare, che si presta ad una grande varietà di utilizzi.

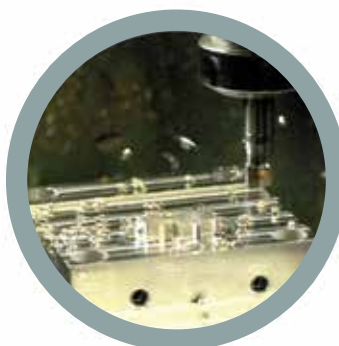
Toolox si basa sul concetto metallurgico di basso carbonio che trovate in Hardox e Weldox, ma è stato sviluppato appositamente per stampi e componenti di macchine che lavorano ad alte temperature. Ha ottime proprietà di resistenza alla fatica e si può effettivamente aumentare la durezza superficiale con nitrurazione o rivestimenti PVD per ottenere un maggiore controllo sulla durata dei vostri strumenti ed attrezzature.

Nelle informazioni che seguono, troverete le nostre raccomandazioni sugli utensili per lavorare Toolox. Simili utensili da altri fornitori potrebbero andar bene, ma qui ci sono gli unici che abbiamo testato fino ad ora.

CONSIGLI PER LA LAVORAZIONE



1. Il vostro cliente ha un' idea



2. Voi ci lavorate sopra...



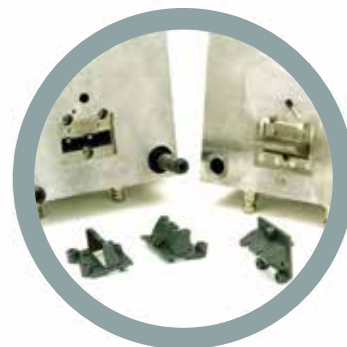
3. Trasporto per il trattamento



4. Tempra e rinvenimento



5. Aggiustaggio post-tempra

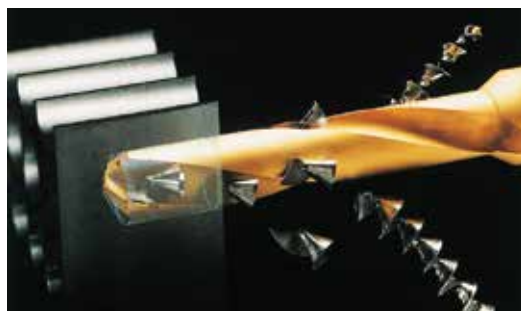


6. Produzione

CONSIGLI PER LA FORATURA

PUNTE IN HSS

Utilizzare solo punte HSS dove avete condizioni della macchina non perfettamente stabili. Se invece le condizioni della macchina sono buone potete scegliere fra diverse tipologie di punte in metallo duro integrali o saldobrasate e frese con testine intercambiabili.



HSS-Co



Utilizzate una punta in HSS-Co con un angolo di elica piccolo ed un corpo robusto che possa resistere a coppie di torsione elevate

HSS HSS-E HSS-Co

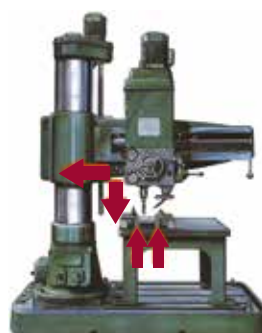


Fori singoli possono essere forati con normali punte in HSS. Per le produzioni, sono raccomandate punte microlegate HSS-E o al Cobalto HSS-Co

	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
Vc m/min	~ 15	~ 9	~ 7
Dc (mm)	Avanzamento (mm/min) e velocità (rpm)		
5	0,10/950	0,05/570	0,05/445
10	0,10/475	0,10/290	0,09/220
15	0,16/325	0,16/190	0,15/150
20	0,23/235	0,22/150	0,20/110
25	0,30/195	0,28/110	0,25/90
30	0,35/165	0,35/90	0,30/75
*35	0,40/136	0,40/80	0,35/63
*40	0,45/119	0,45/70	0,40/55

* QUANDO SI UTILIZZANO PUNTE DI GRANDI DIMENSIONI (Ø > 30 MM), PENSATE A QUANTO SEGUE:

1. La macchina deve essere grande e stabile per le alte sollecitazioni
2. Controllare che il mandrino non abbia giochi.
3. Assicuratevi che il pezzo sia ben serrato.
4. Verificate che la potenza del motore sia uguale o superiore a 7,5 kW.



CONSIGLI PER RIDURRE LE VIBRAZIONI E AUMENTARE LA DURATA DI VITA DELLE PUNTE

- ▶ Minimizzare le distanze fra il pezzo da forare la punta.
- ▶ Non usare punte più lunghe del necessario.
- ▶ Utilizzare sempre supporti in materiale metallico.
- ▶ Fissare in modo sicuro e stabile.
- ▶ Utilizzare un basamento o supporto solido e fermo.
- ▶ Usare sempre del liquido di raffreddamento.
- ▶ Mix refrigerante 8-10%.
- ▶ Poco prima che la punta sfondi, disinserire la velocità di avanzamento per circa un secondo, perché il ritorno elastico può rompere la punta. Re-inserire la velocità di avanzamento quando ritorno elastico è cessato.

PUNTE IN METALLO DURO INTEGRALI

Dati validi per macchinari rigidi, con refrigerazione internac

Mix refrigerante 8-10 % per ogni tipo di punta.



Diametro Dc	Vc (m/min)	Toolox 33 65-90		Toolox 40 50-70		Toolox 44 40-65	
		min-max	iniziale	min-max	iniziale	min-max	iniziale
	fn (mm/rev)						
	3.0 -5.0	0,08-0,15	0,10	0,06-0,12	0,08	0,06-0,11	0,07
	5.01-10.0	0,09-0,16	0,12	0,08-0,15	0,11	0,08-0,13	0,10
	10.01-15.0	0,16-0,22	0,18	0,14-0,20	0,16	0,12-0,18	0,15
	15.01-20.0	0,22-0,28	0,25	0,16-0,24	0,20	0,16-0,20	0,18

* Punta 7 x Dc ridurre avanzamento ~ 20 %

* Punta con refrigerante esterno, ridurre velocità ed avanzamento ~ 20 %

PUNTE CON TESTINE INTERCAMBIABILI SERTI IN METALLO DURO SALDOBRASATI

Dati validi per macchinari rigidi con refrigerazione interna.



Diametro Dc	Vc (m/min)	Toolox 33 50-80		Toolox 40 50-65		Toolox 44 40-60	
		min-max	iniziale	min-max	iniziale	min-max	iniziale
	fn (mm/rev)						
	7,5-12,0	0,10-0,16	0,13	0,08-0,15	0,12	0,08-0,14	0,11
	12.01-20.0	0,15-0,23	0,20	0,12-0,22	0,17	0,12-0,20	0,15
	20.01-25.0	0,18-0,27	0,22	0,15-0,25	0,19	0,14-0,22	0,17
	25,01-30.0	0,20-0,30	0,24	0,17-0,27	0,21	0,16-0,25	0,19

* Punta lunghe 25-30 x Dc ridurre avanzamento ~ 15-20 %

* Raccogliamo di utilizzare almeno 25 bars di pressione per il refrigerante interno.



PUNTE LUNGHEZZA 16-20 X DC

Dati validi per macchinari rigidi con refrigerazione interna.

Diametro Dc	Vc (m/min)	Toolox 33 50-70		Toolox 40 50-65		Toolox 44 40-60	
		min-max	iniziale	min-max	iniziale	min-max	iniziale
	fn (mm/rev)						
	6.0	0,12-0,16	0,14	0,10-0,15	0,12	0,08-0,14	0,11
	8.0	0,14-0,20	0,16	0,11-0,18	0,14	0,10-0,18	0,13
	10.0	0,17-0,24	0,19	0,13-0,22	0,16	0,12-0,21	0,15
	12.0	0,18-0,26	0,20	0,15-0,24	0,18	0,14-0,23	0,17

* I dati di taglio in questa pagina sono stati calcolati con la collaborazione di Seco Tools.

CONSIGLI PER LA FRESATURA

STAFFAGGIO

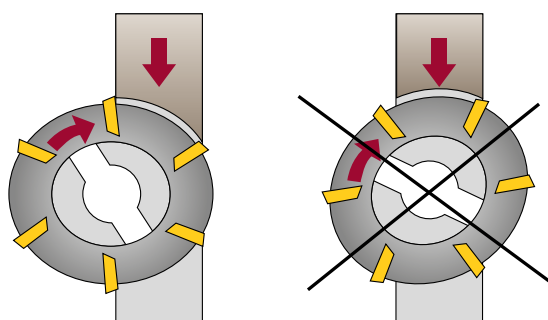
Toolox ha un bassissimo livello di tensioni residue. Per ottenere un buon serraggio, assicurarsi di utilizzare staffe non deformabili. Se le piastre sono tagliate a gas, fresare 5-10 mm dal bordo tagliato con la fiamma per ottenere un grezzo esente da tensioni residue.

La lavorabilità del Toolox è stata migliorata. Durante la fresatura si noterà come i trucioli prodotti sono di un colore molto blu. Abbiamo modificato la morfologia del carburo rispetto ai tradizionali acciai per utensili, utilizzando meno carbonio nel Toolox. In tal modo il calore generato durante la fresatura viene trasferito nel truciolo e non sullo spigolo di taglio o sul pezzo.



QUALCHE ALTRO CONSIGLIO

- Posizionare la fresa fuori centro (a sinistra) per ottenere un truciolo più spesso all'ingresso ed evitare un truciolo di maggiore spessore in uscita.
- Evitare di fresare centralmente rispetto alla fresa, poiché questo potrebbe generare vibrazioni.
- Fresare sempre in verso concorde
- La raccomandazione è che l'impegno radiale della lama sia del 25/75% del diametro.



Se state entrando nel pezzo da lavorare con il Metodo di ingresso raggiato, lo spessore del truciolo in uscita è sempre zero, e vi aiuterà ad allungare la vita dell'utensile.

Metodo di ingresso raggiato

Consumo dopo 800 passate



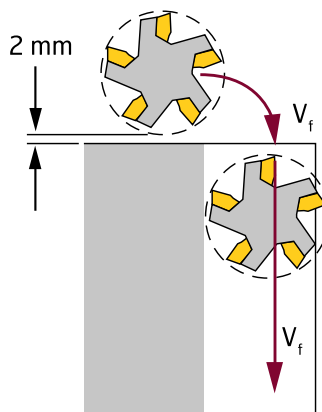
Ingresso diretto nel pezzo

Consumo dopo 390 passate



Metodo di ingresso raggiato

$$\text{Prog. rad.} = \left(\frac{D_e}{2}\right) + 2$$



GRADO DEGLI INSERTI PER FRESATURA

	ISO	ANSI	
P	01	C8	↑
	10	C7	
	20		
	30	C6	
	40		
M	50	C5	↓
	10		↑
	20		
	30		
K	40		↓
	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
H	30	C1	↓
	01	C4	↑
	10	C3	
	20	C2	
	30	C1	↓



↑ Resistenza all'usura
↓ Tenacità

P ISO P = Acciaio
M ISO M = Acciaio inossidabile
K ISO K = Ghisa
H ISO H = Acciaio temperato



* Esempio inserto di grado 1030.

Gli ultimi due numeri del grado dell'inserto indicano dove si posiziona sulla scala. Se ha prevalentemente resistenza all'usura o tenacità.

GEOMETRIA DELL'INSERTO

La geometria influisce su molti parametri nel processo di taglio. Un inserto con tagliente robusto può lavorare a carichi più elevati, ma genera anche forze di taglio più elevate, consuma più potenza e genera più calore.



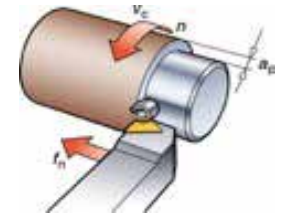
Parametri	Geometria (vedi disegno sopra)		
	Forma L	Forma M	Forma H
Forza dello spigolo	← Basso Medio Alto →		
Forze di taglio			
Consumo potenza disponibile			
Diametro massimo truciolo			
Calore generato			

* Utilizzare inserti di grado P30-50 con geometria di taglio L ed un corpo fresa con passo grosso se la potenza del macchinario è bassa o le condizioni di fresatura non sono perfettamente stabili.

CONSIGLI PER LA TORNITURA

I dati per le lavorazioni qui di seguito sono applicabili a gradi tenaci di metallo duro. Questi sono necessari in operazioni in cui si verifica un impatto come nel caso di tornitura di parti con bordi ossitagliati.

Velocità (m/min)	Toolox 33 150-200	Toolox 40 90-140	Toolox 44 80-120
Avanzamento (f_n)	min-max	min-max	min-max
Gradi inserto P25	0,20-0,40	0,20-0,40	0,20-0,40



Con un avanzamento maggiore, diminuire la velocità.

Formula per tornitura			Definizioni	
$V_c = \frac{\pi * d * n}{1000}$	$n = \frac{V_c * 1000}{\pi * d}$	$vf = n * f_n$	V_c = velocità di taglio (m/min)	d = pezzo da lavorare \emptyset
			n = velocità (rpm)	$\pi = 3,14$
			f_n = avanzamento (mm/rev)	ap = profondità di taglio (mm)
			v_f = avanzamento (mm/min)	

SPIANATURA

Gli inserti rotondi hanno spigoli di taglio forti e sono ottimi quando la superficie presenta fori, cavità, etc.

Raccomandazioni per condizioni di lavoro medie con un inserto a 45°						
V_c (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 140-180		Toolox 44 120-160	
Avanzamento (fz)	min-max	iniziale	min-max	iniziale	min-max	iniziale
Inserto grado P30	0,15-0,35	0,25	0,15-0,35	0,25	0,15-0,35	0,25

Raccomandazioni per condizioni di lavoro medie con un inserto rotondo						
V_c (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 170-210		Toolox 44 140-180	
Avanzamento (fz)	min-max	iniziale	min-max	iniziale	min-max	iniziale
Inserto grado P30	0,10-0,25	0,15	0,10-0,25	0,15	0,10-0,25	0,15



SPALLAMENTO

Raccomandazioni per condizioni di lavoro medie con un inserto a 90°						
V_c (m/min)	Toolox 33 180-220		Toolox 40 140-180		Toolox 44 120-160	
Avanzamento (fz)	min-max	iniziale	min-max	iniziale	min-max	iniziale
Inserto grado P30	0,12-0,25	0,17	0,12-0,25	0,17	0,12-0,25	0,17



FRESATURA CON UTENSILI IN METALLO DURO INTEGRALE

Parametri per fresatura cave				Parametri per spallamenti		
	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
V_c (m/min)	85-110	75-100	70-95	200-230	180-210	160-190
Avanzamento (fz)	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max	min-max
Diametro	3,0-6,0	0,01-0,03	0,01-0,03	0,01-0,03	0,02-0,05	0,02-0,04
	8,0-12,0	0,04-0,07	0,03-0,06	0,03-0,06	0,07-0,10	0,06-0,09
	14,0-20,0	0,07-0,10	0,06-0,09	0,06-0,08	0,10-0,14	0,10-0,12



* Se ne avete la possibilità, usate solo aria compressa per rimuovere il truciolo, ed utilizzate mandrini con attacco weldon per utensili sopra il $\emptyset 10$.



Fresatura cave

$ap = \max 0.5 \times D$
(profondità passata)



Spallamento

ap (usare tutto il tagliente)
 ae (profondità radiale) $\max 0.1 \times D$

FILETTATURA CON FRESE

Con gli strumenti giusti, le filettature / maschiature possono essere eseguite su ogni tipo di Toolox. Raccomandiamo maschi a quattro denti, che possono resistere alle coppie molto elevate che si sviluppano durante la filettatura di materiali duri. Se non crea problemi, il preforo può essere del 3% più largo dello standard, questo incrementa la vita del maschio.

* E' raccomandato l'utilizzo di lubrificanti come olio da taglio o pasta per filettature.



Maschio per fori passanti



Maschio per fori ciechi

	Toolox 33 7-10	Toolox 40 4-9	Toolox 44 3-5
Vc (m/min)			
Dimensioni	Giri (rpm)	Giri (rpm)	Giri (rpm)
M5	445-635	255-570	190-320
M6	370-530	210-475	160-265
M8	270-400	160-360	120-200
M10	220-320	125-285	95-160
M12	185-265	105-240	80-130
M16	140-200	80-180	60-100
M20	110-160	60-140	45-80

* Raccomandiamo filettatura con frese ad interpolazione per filetti inferiori a M5, specialmente su Toolox 40 e 44.



	Toolox 33	Toolox 40	Toolox 44
Vc (m/min)	80-110	60-80	50-70
fz mm	0,03-0,06	0,02-0,05	0,02-0,05

* Per effettuare questa operazione, è necessario utilizzare un centro di lavoro CNC ed il filetto deve essere eseguito in due passaggi.

LAMATURA E SVASATURA

Svasature e lamature sono eseguite al meglio utilizzando utensili ad inserti. Utilizzate sempre un utensile con guidaforo girevole e lubrificate con emulsione.



Vc (m/min)	Toolox 33 40 - 80	Toolox 40 25 - 70	Toolox 44 20 - 50
Avanz. mm/rev	0,10-0,20	0,10-0,20	0,10-0,20
Dc (mm)	Giri (rpm)		
19	670-1340	420-1175	335-840
24	530-1060	330-930	265-665
34	375-750	235-655	185-470
42	300-600	190-530	150-380
57	225-440	140-390	110-280

* Ridurre i dati di taglio del 30% circa per le svasature.

RISULTATI DEI NOSTRI TEST



INFORMAZIONI SUL CENTRO DI LAVORO

VMC FADAL 4020 HT modello 1997

Mandrino: ISO 40

Refrigerante: interno

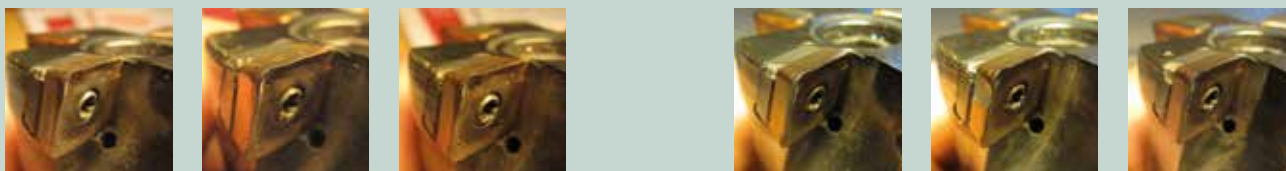
Velocità mandrino: max 10,000 rpm

Potenza effettiva mandrino: 16,8 kw

Coppia massima: 303Nm.

Il centro di lavoro utilizzato per i test

Toolox 33	Utensile	Ø	Vc	f	ap	ae	tempo
Spallamento	Coromill 490	50	180	0,17	4 mm	13 mm	196 min
Runtime 132 min				Runtime 196 min			



Toolox 40	Utensile	Ø	Vc	f	ap	ae	tempo
Spianatura	Coromill 345	100	160	0,25	2 mm	68 mm	43 min



Toolox 44	Utensile	Ø	Vc	f	ap	ae	tempo
Spianatura	Coromill 345	100	150	0,25	2 mm	61 mm	32 min



Toolox 44	Utensile	Ø	Vc	f	ap	ae	tempo
Spallamento	End milling	16	180	0,12	34 mm	1,6 mm	103 min

Foto dopo 250 passate ed un utilizzo di 72 min.



Toolox 33	Utensile	Ø	Vc	fn	Totale fori	Profondità	Refrigerante
Foratura fori ciechi	Corodril 840	6,8	80	0,12	1105	23 mm	1,9 l/min

Dopo 264 forature



Dopo 1105 forature



Tipo ideale di truciolo



Toolox 40	Utensile	Ø	Vc	fn	Totale fori	Profondità	Refrigerante
Foratura fori ciechi	Seco Feedmax	4,3	70	0,12	608	16 mm	0,2 l /min

Dopo 608 forature



Toolox 44	Utensile	Ø	Vc	fn	Totale fori	Profondità	Refrigerante
Foratura fori ciechi	Seco Feedmax	4,3	60	0,06	438	15 mm	0,2 l /min

Dopo 438 forature



Toolox 40	Utensile	punta Ø	Ø	Vc	Profondità	Totale fori
Foratura fori ciechi	Manigley 131/3 DUO	4,3	M5	11	12 mm	330

Toolox 40	Utensile	punta Ø	Ø	Vc	Profondità	Totale fori
Foratura fori ciechi	Manigley 131/3 DUO	10,2	M12	8	24 mm	217

Toolox 44	Utensile	punta Ø	Ø	Vc	Profondità	Totale fori
Foratura fori ciechi	Manigley 105/4 DUO	4,3	M5	3	10 mm	183

Dopo 183 filettature



Toolox 40	Utensile	punta Ø	Ø	Vc	Profondità	Totale fori
Foratura fori ciechi	Rekord 2 DF-NI TICN	14,2	M16	6	25 mm	276

Dopo 276 filettature



UTENSILI RACCOMANDATI PER IL TOOLOX

FORARE IL TOOLOX

Utensile	Codice	Gamma diametri
Seco Feedmax	* SD203A-12.0-36-12R1	2,0-20,0

* Example for Ø 12

Punte in metallo duro integrale

Supplier: Seco
Svezia
www.secotools.com



Utensile	Codice	Gamma diametri
Seco Feedmax	* SD216A-12.0-180-12R1	3,0-14,10

* Example for Ø 12

Punte lunghe con 16-20 x D in metallo duro integrale

Supplier: Seco
Svezia
www.secotools.com



Utensile	Codice	Gamma diametri
Cordrill R840 Delta C	R840-xxxx-30-A1A	3,0-20,0

Punte in metallo duro integrale

Fornitore:
Fornitore: Sandvik Coromant AB
Svezia
www.sandvik.coromant.com



Utensile	Codice	Gamma diametri
Crownloc	* SD103-12.00-40-16R7	10,0-25,99

* Example for Ø 12

Punte con testine intercambiabili

Grado di durezza testine: P

Supplier: Seco
Svezia
www.secotools.com



Utensile	Codice	Gamma diametri
Chamdrill	DCM xxx-xxx-xxA-xx.xx	7,5-25,9

Punte con testine intercambiabili

Grado di durezza testine: IC908

Supplier: Iscar
Israele
www.iscar.com



FORARE IL TOOLOX

Utensile	Codice	Gamma diametri
HSS -E Co 8 Taper Shank Drills, WN 103	832xxxxx	8,0-40,0

Punte in HSS + 8 % cobalto (HSS-Co 8 %)

Fornitore: Alpen-MayKestag
Austria
www.alpenmaykestag.com



Utensile	Codice	Gamma diametri
HSS A100	A100xx.xx	0,2-20,0

Punte in HSS standard Solo per Toolox 33

Fornitore: Dormer
Svezia
www.dormertools.com



FILETTARE IL TOOLOX

Maschiatura per fori ciechi

Utensile	Codice	Gamma diametri
1641 TC	1641TC Mxx	M3-M24

Maschio HSS-P con rivestimento TiCN

Fornitore: Yamawa
Japan
www.yamawa.eu



Tap for through holes

Utensile	Codice	Gamma diametri
105/4 DUO	433xx	M3-M30

Maschi HSS-E-PM con rivestimento TiCN

Fornitore: Manigley
Switzerland
www.manigley.ch



Maschio per fori ciechi

Utensile	Codice	Gamma diametri
131/3 DUO	433xx	M3-M36

HSSE-PM tap with TiCN coating

Supplier: Manigley
Switzerland
www.manigley.ch



Maschio per fori ciechi

Utensile	Codice	Gamma diametri
Rekord 1D-Ti-TiCN	B0459601.xxxx	M3-M10
Rekord 2D-Ti-TiCN	C0459601.xxxx	M12-M24

Maschio HSS-E con rivestimento TiCN

Fornitore:
Emuge Franken
Germany
www.emuge.de/english



Maschio per fori passanti

Utensile	Codice	Gamma diametri
Rekord 1C-Ti-TiCN	B0309601.xxxx	M3-M10
Rekord 2C-Ti-TiCN	C0309601.xxxx	M12-M24

FILETTARE CON FRESE

Utensile	Codice	Gamma diametri
GSF-VHM 2xD IKZ-HB TiCN	GSF333106xxxx	M3-M16

Frese per filettare in metallo duro integrale con rivestimento TiCN

Fornitore: Emuge Franken
Germany
www.emuge.de/english



Utensile	Codice	Gamma diametri
Maschio in metallo duro	NBxxxxxCxx x.xISO AC	M2-M42

Frese per filettare in metallo duro integrale con rivestimento TiCN

Fornitore: SmiCut
Svezia
www.smicut.se



* For information about distributors contact Smicut.

LAMATURE SU TOOLOX

Utilizzate lamatori con inserti indicizzati ed inserti con grado H

Utensile	Codice	Gamma diametri
WHV lamatore	XWHV-xx.x	18.0-75.0

Fornitore: Granlund tool AB
Svezia
www.granlund.com



SVASATURE SU TOOLOX

Utilizzate svasatori con inserti indicizzabili ed inserti con grado H

Utensile	Codice	Gamma diametri
KV svasatore	xKV9-xx.x	20,5-60,0

Fornitore: Granlund tool AB
Svezia
www.granlund.com

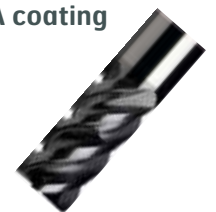


FRESATURE SU TOOLOX

Utensile	Codice	Gamma diametri
JS 554 Siron-A	JS 554 xxxx	3,0-25,0

Solid end milling cutter with Siron-A coating

Fornitore: Alfa Tool / Seco
Svezia
www.alfatool.se
www.secotools.com



SPIANATURE AD INSERTI SU TOOLOX

Utensile	Codice	Gamma diametri
Coromill 345	345-xxxxxx-13x	40-250

Spianatura con Coromill 345

Fornitore: Sandvik Coromant AB
Svezia
www.sandvik.coromant.com



Utensile	Codice	Gamma diametri
Coromill 300	R300-xxxxx-xxx	10-200

Spianatura con Coromill 300

Fornitore: Sandvik Coromant AB
Svezia
www.sandvik.coromant.com



Utensile	Codice	Gamma diametri
Coromill 490	490-xxxxx-xxx	20-250

Spianatura e spallamento con Coromill 490

Fornitore: Sandvik Coromant AB
Svezia
www.sandvik.coromant.com

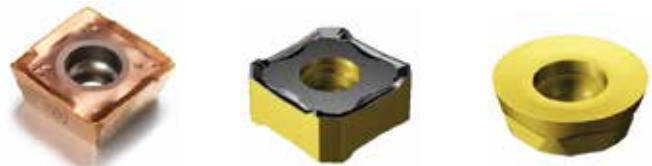


GRADO DEGLI INSERTI PER IL TOOLOX

Utensile	codice	grado	Insert geometry
Coromill 300	R300-xxxxx-Px	1010	L-M-H
	R300-xxxxx-Px	1030	L-M-H
Coromill 345	345R-1305x-Px	1010	L-M-H
	345R-1305x-Px	1030	L-M-H
Coromill 490	490R-xxxxxxx-Px	1010	L-M
	490R-xxxxxxx-Px	1030	L-M-H

Scegliete inserti di grado P1030 per utilizzo in condizioni normali. Con macchine molto rigide e fissaggi stabili, inserti di grado P1010 possono dare risultati migliori, specialmente per Toolox 40 e 44. In questo caso la velocità di taglio può essere incrementata del 20-30 % circa.

Fornitore: Sandvik Coromant AB
Svezia
www.sandvik.coromant.com



AREE DI APPLICAZIONE

STAMPI PLASTICA



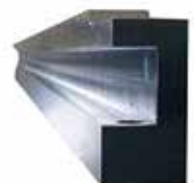
LAVORAZIONI A FREDDO



LAVORAZIONI A CALDO



COMPONENTI PER MACCHINE



SSAB è un'acciaieria con sede nei Paesi Nordici e negli Stati Uniti. SSAB offre prodotti e servizi ad alto valore aggiunto, sviluppati in stretta collaborazione con i propri clienti per un mondo più forte, più leggero e più sostenibile. SSAB ha dipendenti in oltre 50 Paesi. SSAB ha stabilimenti produttivi in Svezia, Finlandia e negli Stati Uniti. SSAB è quotata al Nasdaq OMX Nordic Exchange di Stoccolma e al Nasdaq OMX di Helsinki. www.ssab.com.

SSAB

SE-613 80 Oxelösund
Svezia

Phone: +46 155-25 40 00

Fax: +46 155-25 40 73

E-mail: contact@ssab.com

www.toolox.com

SSAB