

passion  
for precision

fraisa

Fresa ad alto rendimento **NVDS**  
Fino a **15 volte più** veloce nelle fresature  
in penetrazione

**NEW**



Nuovo calcolatore  
dei dati di taglio

**ToolExpert**  
**HelixRamp**

# Le **7** eccellenze applicative della **tecnologia NVDS** aprono prospettive pionieristiche in termini prestazionali !

Grazie alla nuova geometria frontale concepita per fresature in penetrazione ad alto rendimento, i modelli **NX-NVDS** e **NB-NVDS** raggiungono un livello prestazionale tale da ottenere massima produttività e sicurezza nel processo in **7 eccellenze applicative**.

Con questa innovazione FRAISA agli utensili **NVDS** viene aperta la strada **verso prestazioni pionieristiche !**

La brevettata geometria a doppia scanalatura e l'Helix variabile consentono di raggiungere elevate profondità di passata radiali ed assiali, che si adattano particolarmente alla **fresatura HPC e HDC**.

Con l'eccellente sistema di evacuazione dei trucioli, gli utensili raggiungono massima **sicurezza del processo e riproducibilità**. Ne consegue una **facilità di automazione** anche a livelli di produttività molto elevati.

Lo sviluppo della nuova geometria frontale permette a FRAISA di introdurre il concetto di fresatura in penetrazione ad alto rendimento.

La nuova geometria frontale ad alto rendimento permette una migliore azione di taglio del materiale ed evacua i trucioli in modo sicuro.

Con gli utensili **NVDS** è pertanto possibile realizzare **angoli di penetrazione fino a 20 gradi tramite Helix**. Nei pezzi con contorni interni, le frese **NVDS** lavorano in profondità ad una velocità **15 volte (!) maggiore** rispetto ai concetti tradizionali. In questo modo si aprono **nuovi campi applicativi** che permettono di rimpiazzare lavorazioni di foratura.

Va sottolineata l'enorme gamma applicativa offerta dagli utensili **NVDS**. La **NX-NVDS** è perfettamente indicata a lavorazioni di acciaio di utensili bonificato e temprato, ghisa e titanio. La **NB-NVDS** è invece indicata per lavorare acciai teneri, acciai bonificati ed inossidabili, leghe a base di nichel e titanio.

**Gli utensili ad alto rendimento NVDS possono lavorare oltre 2000 tipi di acciai, metalli leggeri, pesanti e non ferrosi.**

## Vantaggi:

- **Incremento estremo della produttività nella fresatura in penetrazione** tramite Helix o fresatura in rampa per mezzo della nuova geometria frontale.
- **Massima produttività nelle fresature HPC** in virtù della geometria a doppia scanalatura e dell'Helix variabile.
- **E' perfettamente indicata per fresature HDC altamente dinamiche.**
- **Sicurezza nel processo, automatizzazione e riproducibilità** grazie all'evacuazione controllata dei trucioli e all'elevata resistenza all'usura.
- **Straordinaria universalità applicativa** sia per la gamma di materiali lavorabili sia per le strategie di lavorazione possibili.
- **Dati di taglio e di applicazione FRAISA** testati presenti nei
  - ToolExpert
  - ToolExpert HDC
  - ToolExpert HelixRamp
- Nuove opportunità nella **fresatura circolare e foratura.**
- Nuove possibili applicazioni grazie allo **scarico corto.**



Convincetevi voi stessi dell'incredibile produttività delle frese NVDS nel confronto diretto su video



Il **trattamento degli utensili ReTool®** completa il perfetto curriculum degli utensili NVDS. L'economicità globale viene migliorata, permettendo di risparmiare preziose risorse.

**Le rivoluzioni richiedono sempre una sufficiente sicurezza!** Ecco perché FRAISA ha sviluppato il **ToolExpert HelixRamp**, con l'intento di mettere a disposizione i dati di taglio verificati per la fresatura in penetrazione o la fresatura in rampa. Le presenti **raccomandazioni dei dati di taglio FRAISA vengono costantemente** collaudate nello sviluppo delle applicazioni e quindi abilitate.

Provate le nuove frese FRAISA, convincetevi voi stessi del potenziale di miglioramento delle prestazioni e dell'avanguardistica tecnologia a **7 eccellenze applicative della NVDS** e incrementate la produttività della vostra azienda.

[ 3 ]

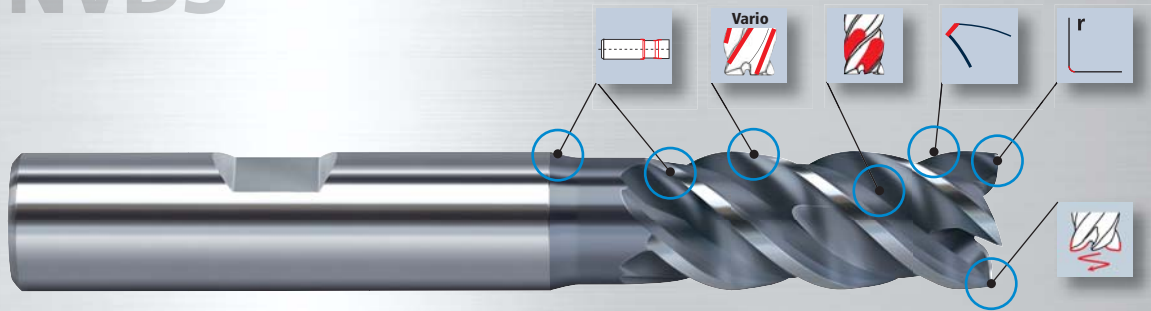
### Le 7 eccellenze applicative della tecnologia NVDS:

- Fresatura ad alto rendimento HPC e HDC
- Fresatura in penetrazione ad alto rendimento
- Sicurezza del processo e riproducibilità
- Facilità di automazione
- Universalità
- Dati di taglio ToolExpert
- ReTool® degli utensili

# Tecnologia **innovativa** pionieristica

## Le tecnologie degli utensili NVDS

# NVDS



### Piccolo raggio angolare

- Per rinforzare il tagliente l'utensile cilindrico è provvisto di un piccolo raggio angolare
- Maggiore sollecitazione termica meccanica, e dunque maggiore rendimento



### Passaggi dolci

- I passaggi gambo-scarico-tagliente sono provvisti di salienti e raggi dolci
- Rigidità dell'utensile migliorata e dunque minore deviazione radiale
- Formazione minima di gradini in caso di approcci progressivi in profondità
- Maggiore carico meccanico e dunque maggiore rendimento



### Fresa con cava a gradini

- Vano di truciolatura maggiore
- Asporto dei trucioli ottimizzata
- Possibilità di avanzamenti assiali e radiali elevati



### Fresa con speciale smusso di protezione

- Rinforzo del cuneo tagliente principale per evitare distacchi
- Possibilità di avanzamento dei denti elevato per utensili a taglienti lisci
- Possibilità di avanzamenti assiali e radiali elevati per utensili profilati



### Frese con angolo dell'elica variabile

- Riduzione al minimo di oscillazioni e vibrazioni
- Volumi di truciolatura e durata d'uso maggiori



### Geometria frontale per fresature in penetrazione ad alto rendimento

- Geometria frontale per fresature in penetrazione ad alto rendimento a taglio facile per angoli di penetrazione elevati
- Maggior rendimento, durata e sicurezza del processo nei lavori di fresatura in penetrazione
- Elevata funzionalità con i dati di taglio ToolExpert-HelixRamp



**Il nuovo geometria frontale per fresature in penetrazione ad alto rendimento della FRAISA**



**Spigolo tagliente vivo con piccolo raggio e "Wiper" con affilatura dente negativa**

- Spigolo tagliente vivo sensibilmente rinforzato e sistema di evacuazione di trucioli perfezionato
- Maggior rendimento, durata e sicurezza del processo

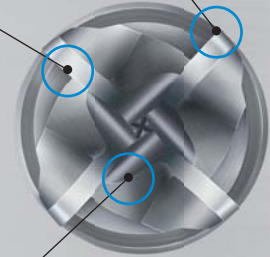


**Nuova forma del tagliente frontale con affilatura innovativa del tagliente**

- Riduzione dei carichi della forza di taglio durante la fase di rettifica in penetrazione
- Elevata stabilità di taglio, di conseguenza maggiore resistenza all'usura e maggiore rendimento
- Fresatura in penetrazione con sicurezza di processo fino a 20° tramite Helix

**Attacco della scanalatura per i trucioli tra la zona del frontale e la zona rivestita**

- Scarico controllato dei trucioli dalla zona del frontale – di conseguenza garanzia della sicurezza del processo e della riproducibilità
- Riduzione dell'energia di deformazione tramite raggi universali situati nella scanalatura per i trucioli – di conseguenza minor sollecitazione termica e meccanica



FRAISA protegge le diverse versioni di **geometrie frontali per fresature in penetrazione ad alto rendimento** depositando **richieste di brevetto e registrando il design.**

[ 5 ]

Gli utensili **NX-NVDS** (angolo di spoglia superiore -10°) sono perfetti per lavorare acciai da utensili temprati e bonificati, così come ghisa e titanio.

	<b>Rm</b> 850-1100	<b>Rm</b> 1100-1300	<b>Rm</b> 1300-1500	<b>HRC</b> 48-56	<b>HRC</b> 56-60			<b>Ti</b> Titanium	<b>GG(G)</b> Tool Steel
--	-----------------------	------------------------	------------------------	---------------------	---------------------	--	--	-----------------------	----------------------------

Gli **NB-NVDS** (angolo di spoglia superiore 5°) sono particolarmente adatti per lavorare acciai morbidi, acciai temprati e inossidabili, leghe a base di titanio e nichel.

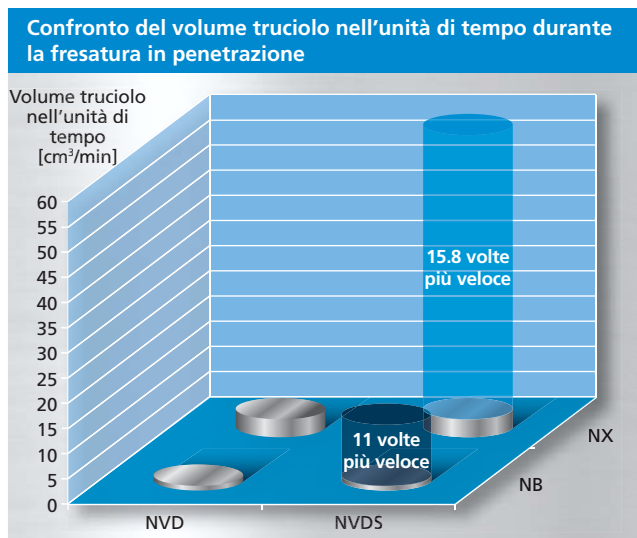
<b>Rm</b> < 850	<b>Rm</b> 850-1100	<b>Rm</b> 1100-1300	<b>Rm</b> 1300-1500				<b>Inox</b> Stainless	<b>Ti</b> Titanium	<b>GG(G)</b> Tool Steel Nickel Alloys
--------------------	-----------------------	------------------------	------------------------	--	--	--	--------------------------	-----------------------	---

# La fresatura in penetrazione ultraveloce incrementa sensibilmente il potenziale di risparmio

## Incremento estremo della produttività nei lavori in penetrazione grazie alla riduzione del tempo di penetrazione

L'estremo rendimento della nuova geometria frontale per fresature in penetrazione ad alto rendimento è frutto di una serie di innovazioni tecnologiche. Rispetto al concetto comparativo NVD, la produttività nel processo di penetrazione aumenta fino a cinquanta volte.

[ 6 ]



### Utensili NX in acciaio temprato per stampi di plastica, 1.2738/40CrMnNiMo 8 6 4, $R_m = 1000 \text{ N/mm}^2$

	d1	z	ap	vc	fz	n	vfZ	$\varphi Z$	DA	Tempo richiesto per foro	Volume truciolo nell'unità di tempo Q	Incremento della produttività
	[mm]		[mm]	[m/min]	[mm]	[min <sup>-1</sup> ]	[mm/min]	[°]	[mm]	[s]	[cm³/min]	
NX-NVDS	10	4	20	140	0.065	4455	1160	20	15	3.8	55.80	15.8 volte più veloce
NX-NVD	10	4	20	140	0.065	4455	1160	1	15	60.0	3.55	

### Utensili NB in acciaio inossidabile austenitico, 1.4301/X5CrNi18-10

	d1	z	ap	vc	fz	n	vfZ	$\varphi Z$	DA	Tempo richiesto per foro	Volume truciolo nell'unità di tempo Q	Incremento della produttività
	[mm]		[mm]	[m/min]	[mm]	[min <sup>-1</sup> ]	[mm/min]	[°]	[mm]	[s]	[cm³/min]	
NB-NVDS	10	4	20	90	0.045	2865	515	10	15	15.2	13.95	11 volte più veloce
NB-NVD	10	4	20	90	0.036	2865	415	1	15	168.0	1.25	

## Universalità al massimo livello di rendimento




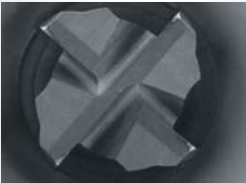

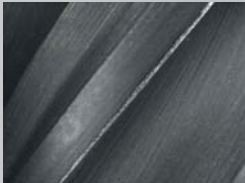


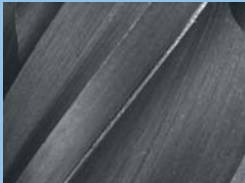
Gli utensili **NVDS** sono particolarmente potenti, poiché mostrano un'elevata universalità per quel che riguarda l'applicazione e la gamma di materiali – massimo rendimento senza compromessi. Per un utilizzo sicuro, seguite i suggerimenti per i dati di taglio riportati nel catalogo FRAISA oppure usate il software dei dati di taglio:

- **ToolExpert** per tutte le applicazioni di base con selezione dettagliata dei materiali
- **ToolExpert HDC** per la strategia HDC altamente dinamica con avvolgimento costante degli utensili
- **ToolExpert HelixRamp** per la fresatura in penetrazione ad alto rendimento e la fresatura in rampa

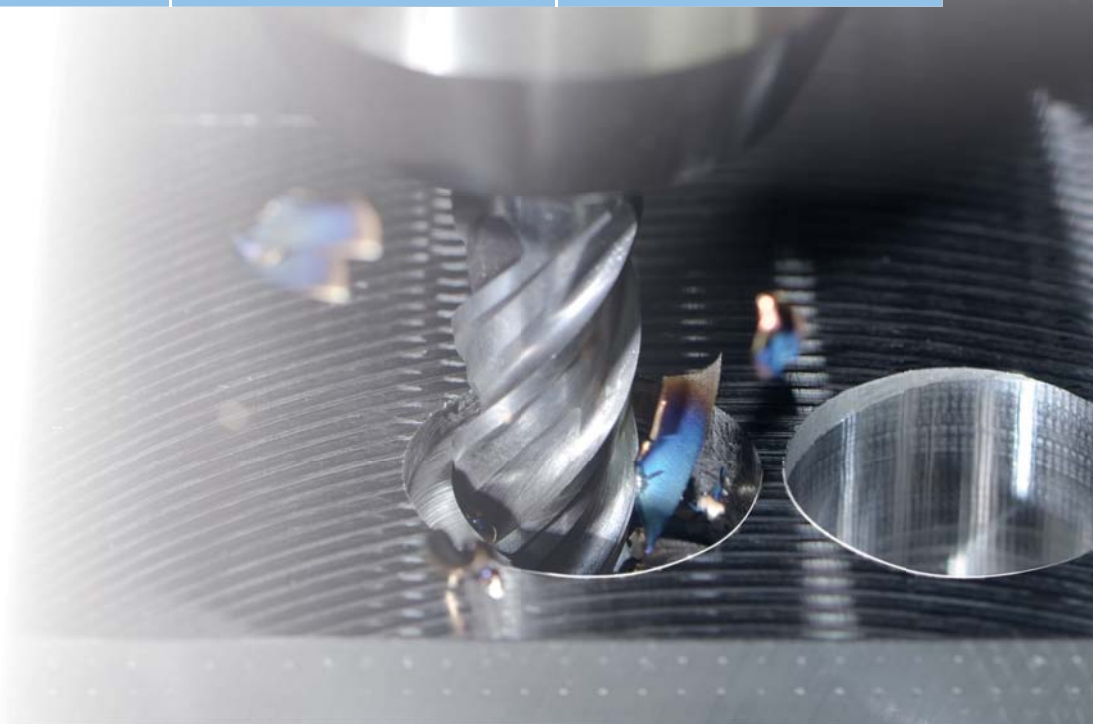
## Lavorazione tangenziale e delle scanalature tramite strategia HPC e HDC

I nostri utensili **NX-NVD** e **NB-NVD** forniscono un elevato rendimento nei lavori di fresatura laterale (fresatura tangenziale). L'obiettivo nello sviluppo del frontale per fresature in penetrazione ad alto rendimento consisteva nel mantenere queste caratteristiche positive di fresatura dell'utensile.

Tale criterio è stato raggiunto e addirittura superato per quel che riguarda determinati materiali. Il motivo è da ricondursi al nuovo sistema con esiguo raggio di spigolo che stabilizza i taglienti e che rinforza ulteriormente il tagliente esposto, proteggendolo dalle sollecitazioni termiche e meccaniche.

Confronto tra NB-NVD e NB-NVDS in St-37; 235JR dopo un tempo di impiego di 60 minuti									
Fresatura	Ø d [mm]	z	ap [mm]	ae [mm]	Vc [m/min]	n [min <sup>-1</sup> ]	fz [mm]	Vf [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]
	6	4	12	1.5	239	12679	0.081	4108	74.0
Durata, sicurezza del processo, facilità di automazione									
NB-NVD									
NB-NVDS									

[ 7 ]



# Sicurezza nei processi dei **parametri di fresatura in penetrazione** Informazioni pratiche

## Durata, sicurezza del processo, facilità di automazione

Proprio come la sicurezza del processo e la durata, anche un elevato tasso di produttività è un fattore molto importante. Ecco perché i nostri ingegneri hanno dedicato particolare attenzione a utensili affidabili.

I dati di taglio consigliati sono stati rilevati e verificati a seguito di numerosi collaudi. Il numero di penetrazioni sotto indicato risulta dal diametro dell'utensile, dal materiale e dal

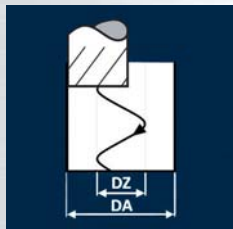
volume truciolo nell'unità di tempo durante la fresatura laterale. Essi convalidano l'ampia gamma applicativa delle frese NVDS.

I dati di taglio illustrati nel catalogo e nell'Onlinetool Tool Expert HelixRamp possono essere utilizzati per un lungo periodo. Gli utensili potranno poi essere riaffilati e riutilizzati.

[ 8 ]

### NX-NVDS in acciaio temprato per stampi di plastica, 1.2738, $R_m = 1000 \text{ N/mm}^2$

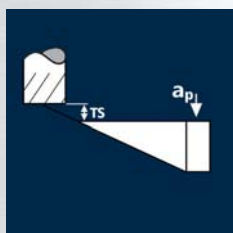
HELIX	d1 [mm]	z	vc [m/min]	fz [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	vfz [mm/min]	$\phi Z$ [°]
NX-NVDS	12	4	140	0.075	3715	1115	20



Usura dopo 80 procedimenti di penetrazione tramite Helix

### NB-NVDS in acciaio inossidabile austenitico, 1.4301, $R_m = 650 \text{ N/mm}^2$

FRESATURA IN RAMPA	d1[mm]	z	vc [m/min]	fz [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	vfz [mm/min]	$\phi R$ [°]
NB-NVDS	8	4	70	0.025	2785	280	16



Usura dopo 50 procedimenti di penetrazione in rampa



## Programmare correttamente l'angolo di penetrazione $\varphi Z$ o $\varphi A$ !

Oggi, la fresatura in penetrazione tramite Helix è un sistema standard utilizzato per penetrare in tasche, livelli più profondi o forare. Il motivo è da ricondursi a una migliore rimozione dei trucioli e a una minore temperatura di processo nella fresatura a **Helix**. Ciò permette una maggiore profondità di penetrazione nella lavorazione con Helix. A seconda del controllo della macchina o del sistema CAM, vengono richiesti differenti parametri di ingresso per lo stesso procedimento. Normalmente sono:

- il diametro esterno del foro a Helix DA
- l'angolo di penetrazione del centro  $\varphi Z$
- la velocità di rotazione e la velocità di avanzamento nel centro  $vfZ$
- la profondità di penetrazione TB

Se possibile, FRAISA consiglia di immettere il DA con 1.9x1. Per esempio: diametro di fresa  $d1 = 10$  mm, DA = 19 mm

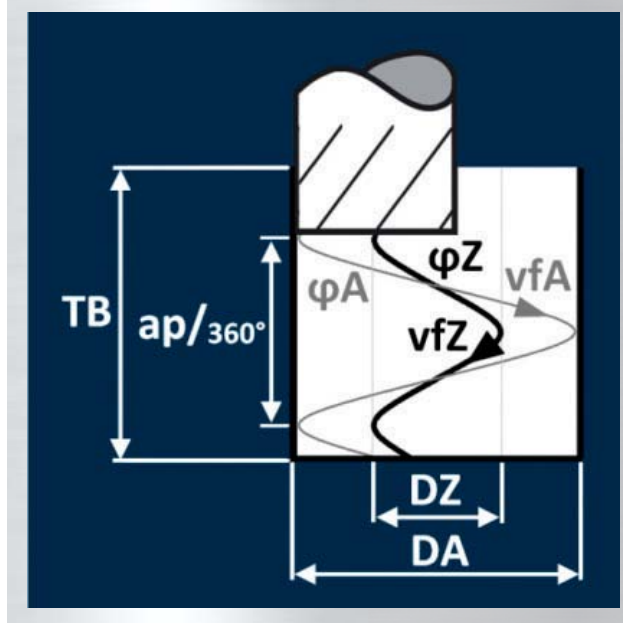
**Attenzione:** A seconda del controllo della macchina, nella programmazione dei cicli è necessario immettere parametri di fresatura in penetrazione diversi. In determinati controlli (ad esempio Heidenhain) non bisogna immettere l'angolo di penetrazione del centro  $\varphi Z$ , bensì l'angolo di penetrazione sulla pista esterna  $\varphi A$ !

Viene immesso dalla macchina (tabella degli utensili) sul punto "Angle". Gli angoli di penetrazione nel centro  $\varphi Z$  e alla pista esterna  $\varphi A$  si distinguono notevolmente rispetto al diametro della fresa, a seconda del DA. A questo proposito l'angolo esterno  $\varphi A$  è sempre minore del  $\varphi Z$ .

Negli altri controlli viene richiesta la profondità di passata per rotazione dell'Helix ( $ap/360^\circ$ ), il raggio della pista del punto centrale (ad esempio Siemens) oppure il raggio dell'alesaggio (ad esempio Fanuc).

In virtù del pezzo, ad esempio un'asola scanalata, talvolta si rende necessario bisogna selezionare la fresatura in rampa.

### Procedura di imbocco elica



I parametri per programmare una **fresatura in rampa** sono identici in tutti i controllori.

### Utilizzare il ToolExpert HelixRamp.

**Durante la programmazione dei cicli, osservare sulla macchina quali sono le impostazioni rilevanti per il corrispondente controllo.** Nei dati di taglio troverete i dati di base con  $\varphi Z$  e  $vfZ$ . Nella tabella di conversione sottostante potete rilevare il  $\varphi A$ . Questa operazione può essere eseguita più facilmente e rapidamente utilizzando il software dei dati di taglio ToolExpert HelixRamp, che permette di calcolare e paragonare velocemente tutti i parametri di fresatura in penetrazione!

[ 9 ]

Tabella di conversione  $\varphi Z$  in  $\varphi A$ , con corrispondente diametro del foro

Angolo di penetrazione $\varphi Z$ [°]	20°	18°	17.5°	15°	13°	12°	10°	8°
Il diametro del foro DA	Angolo di penetrazione $\varphi A$ [°]							
	DA = $d1 \times 1.3$ [mm]	4.8°	4.3°	4.2°	3.5°	3.0°	2.8°	2.3°
DA = $d1 \times 1.5$ [mm]	6.9°	6.2°	6.0°	5.1°	4.4°	4.1°	3.4°	2.7°
DA = $d1 \times 1.7$ [mm]	8.5°	7.6°	7.4°	6.3°	5.4°	5.0°	4.2°	3.3°
DA = $d1 \times 1.9$ [mm]	9.8°	8.7°	8.5°	7.2°	6.2°	5.7°	4.8°	3.8°

☐ Suggerimento FRAISA



A chi si possono rivolgere domande sul prodotto?

Inviare le vostre domande tramite e-mail a [mail.ch@fraisa.com](mailto:mail.ch@fraisa.com). O rivolgetevi direttamente ai nostri consulenti clienti sul posto.

I tecnici di applicazione FRAISA saranno lieti di offrirvi consulenza.

Per maggiori informazioni consultare il sito Web [fraisa.com](http://fraisa.com).

# Rapido, facile, sicuro: ToolExpert HelixRamp

In aggiunta ai nuovi utensili ad alto rendimento è stato sviluppato il software dei dati di taglio ToolExpert HelixRamp. Il software può comodamente essere avviato dal sito Web [www.fraisa.com/it/tool-expert-helixramp](http://www.fraisa.com/it/tool-expert-helixramp) della FRAISA.

Con pochi clic potete definire il materiale, gli utensili e la strategia di penetrazione, ottenendo i parametri per programmare il controllo della vostra macchina o il CAM.

## Uso del ToolExpert HelixRamp

### Passo 1.

**ToolExpert HelixRamp**  
**Selezione utensile e materiale**  
Selezionare il materiale desiderato.

**NR 4029** (in taglianti Hss, versione normale) N° Ordine: 9108  
 **NR 4029** (in taglianti Hss, versione normale) N° Ordine: 9108

**Rem** P10 T100  
 **Rem** T100 L100  
 **Rem** T100 T100  
 **HRC** 48-52  
 **HRC** 52-55  
 **Al** Inconel

**NR 4029** (in taglianti Hss, versione normale) N° Ordine: 9108  
 **Rem** P10 T100  
 **Rem** T100 L100  
 **Rem** T100 T100  
 **Acciaio** 1045  
 **Al** Inconel  
 **Acciaio** per utensili per macchine a matrici

Selezione utensile e materiale (materiale grezzo)

### Passo 2.

**ToolExpert HelixRamp**  
**Proposte di applicazione**  
Selezionare il caso applicativo per l'imbocco.

**Helix**  
 **Rampa**

Proposte di applicazione

### Passo 3.

**ToolExpert HelixRamp**  
**Output dati di taglio**  
Selezionare le impostazioni e scaricare poi i dati di taglio in formato PDF o utilizzare il modo esperto.

**Scelta programmazione**  
 Standard / CAM  
 Heidenhain  
 Siemens / Fanuc

Velocità di taglio	vc	[m/min]	140
Avanzamento per dente	fz	[mm]	0.03
Velocità di rotazione	n	[min <sup>-1</sup> ]	11140
Velocità di avanzamento pista centrale	vfc	[mm/min]	1340
Angolo di imbocco pista centrale	φC	[°]	20
Velocità di avanzamento pista esterna	vfe	[mm/min]	2830
Angolo di imbocco pista esterna	φA	[°]	9.8
Profondità per ogni movimento circolare	ap/360°	[mm]	4.116

**Panoramica**  
 Strategia di imbocco:   
 Selezione utensile: **NR Ordine** P900.220 / P9300.220  
 Diametro dei taglianti: d<sub>1</sub> [mm] 4  
 Lunghezza di taglio: l<sub>2</sub> [mm] 8  
 Ambiente:  
 Selezione materiale: **Rem** P10 T100  
 Soppresione per l'utilizzo:

**Modo esperto**  
 Dati di taglio catalogo  
 Scarica PDF

Output dati di taglio



[ 10 ]

# Modalità esperto

## ToolExpert HelixRamp Modalità esperto Helix

passion  
for precision

fraisa

Modificare i parametri della seconda tabella sotto la propria responsabilità e confrontarli con i valori di utilizzo raccomandati.

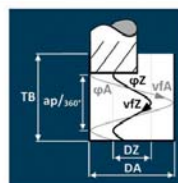
### Suggerimento per l'utilizzo

Diametro dei taglienti	$d_1$	[mm]	4	4
Numero dei taglienti	$z$	-	4	4
Diametro esterno alesaggio	DA	[mm]	7.60	7.60
Diametro pista centrale	DZ	[mm]	3.60	3.60
Profondità di alesaggio	TB	[mm]	6.00	6.00
Velocità di taglio	$v_c$	[m/min]	140	140
Avanzamento per dente	$f_z$	[mm]	0.03	0.03
Velocità di rotazione	$n$	[min <sup>-1</sup> ]	11140	11140
Distanza di sicurezza assiale	TS	[mm]	2	2
Velocità di avanzamento pista centrale	$v_{fZ}$	[mm/min]	1340	1340
Angolo di imbocco pista centrale	$\varphi_Z$	[°]	20	20
Velocità di avanzamento pista esterna	$v_{fA}$	[mm/min]	2830	2830
Angolo di imbocco pista esterna	$\varphi_A$	[°]	9.8	9.8
Profondità per ogni movimento circolare	$ap/360^\circ$	[mm]	4.116	4.116
Tempo di imbocco per ogni alesaggio (compreso TS) -		[sec]	1.292	1.292
Volume truciolo nell'unità di tempo	Q	[cm <sup>3</sup> /min]	12.640	12.640

### Inserimento manuale

### Panoramica

#### Strategia di imbocco



Modo esperto

Dati di taglio catalogo

Scarica PDF

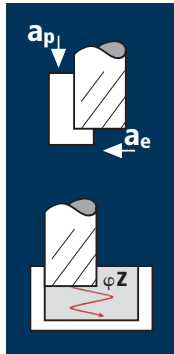
Nella "Modalità esperto" potete calcolare autonomamente i dati di taglio o la nuova produttività e salvare le informazioni in formato PDF oppure stamparle.

[ 11 ]



Nuovo calcolatore  
dei dati di taglio  
**ToolExpert  
HelixRamp**

### Applicazione



### Materiale

Acciaio  
850 - 1100 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio  
1100 - 1300 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio da  
utensile temprato  
52 - 56 HRC

Leghe di titanio indurite  
>300 HB  
[Ti6Al4V]

d1 [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> / v <sub>fZ</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φZ [°]	φA [°]
4	4	140	0.030	6.0	1.6	11140	1335	13.0	20°	
5	4	140	0.035	7.5	2.0	8915	1250	19.0	20°	
6	4	140	0.040	9.0	2.4	7425	1190	25.5	20°	
8	4	140	0.050	12.0	3.2	5570	1115	43.0	20°	
10	4	140	0.065	15.0	4.0	4455	1160	69.5	20°	
12	4	140	0.075	18.0	4.8	3715	1115	96.5	20°	
16	4	140	0.085	24.0	6.4	2785	945	145.0	20°	
20	4	140	0.100	30.0	8.0	2230	890	213.5	20°	

4	4	115	0.030	6.0	1.6	9150	1100	10.5	17.5°	
5	4	115	0.035	7.5	2.0	7320	1025	15.5	17.5°	
6	4	115	0.040	9.0	2.4	6100	975	21.0	17.5°	
8	4	115	0.050	12.0	3.2	4575	915	35.0	17.5°	
10	4	115	0.065	15.0	4.0	3660	950	57.0	17.5°	
12	4	115	0.075	18.0	4.8	3050	915	79.0	17.5°	
16	4	115	0.085	24.0	6.4	2290	780	120.0	17.5°	
20	4	115	0.100	30.0	8.0	1830	730	175.0	17.5°	

4	4	50	0.015	6.0	1.6	3980	240	2.5	15°	
5	4	50	0.020	7.5	2.0	3185	255	4.0	15°	
6	4	50	0.025	9.0	2.4	2655	265	5.5	15°	
8	4	50	0.030	12.0	3.2	1990	240	9.0	15°	
10	4	50	0.035	15.0	4.0	1590	225	13.5	15°	
12	4	50	0.045	18.0	4.8	1325	240	20.5	15°	
16	4	50	0.055	24.0	6.4	995	220	34.0	15°	
20	4	50	0.070	30.0	8.0	795	225	54.0	15°	

4	4	60	0.020	6.0	1.6	4775	380	3.5	12°	
5	4	60	0.025	7.5	2.0	3820	380	5.5	12°	
6	4	60	0.030	9.0	2.4	3185	380	8.0	12°	
8	4	60	0.040	12.0	3.2	2385	380	14.5	12°	
10	4	60	0.045	15.0	4.0	1910	345	20.5	12°	
12	4	60	0.055	18.0	4.8	1590	350	30.0	12°	
16	4	60	0.065	24.0	6.4	1195	310	47.5	12°	
20	4	60	0.080	30.0	8.0	955	305	73.0	12°	

vedere ToolExpert  
HelixRamp  
(www.fraisa.com)

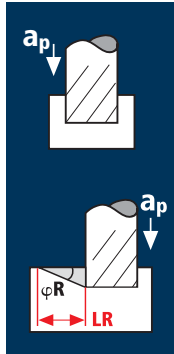
vedere ToolExpert  
HelixRamp  
(www.fraisa.com)

vedere ToolExpert  
HelixRamp  
(www.fraisa.com)

vedere ToolExpert  
HelixRamp  
(www.fraisa.com)

[ 12 ]

### Applicazione



### Materiale

Acciaio  
850 - 1100 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio  
1100 - 1300 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio da  
utensile temprato  
52 - 56 HRC

Leghe di titanio indurite  
>300 HB  
[Ti6Al4V]

d1 [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> / v <sub>fR</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φR [°]	LR [mm]
4	4	110	0.025	5.0	4	8755	875	17.5	32°	8.0
5	4	110	0.025	6.3	5	7005	700	22.0	32°	10.4
6	4	110	0.030	7.5	6	5835	700	31.5	32°	12.0
8	4	110	0.040	10.0	8	4375	700	56.0	32°	16.0
10	4	110	0.050	12.5	10	3500	700	87.5	32°	20.0
12	4	110	0.055	15.0	12	2920	640	115.0	32°	24.0
16	4	110	0.065	20.0	16	2190	570	182.5	32°	32.0
20	4	110	0.075	25.0	20	1750	525	262.5	32°	40.0

4	4	90	0.025	5.0	4	7160	715	14.5	28°	9.4
5	4	90	0.025	6.3	5	5730	575	18.0	28°	12.2
6	4	90	0.030	7.5	6	4775	575	26.0	28°	14.1
8	4	90	0.040	10.0	8	3580	575	46.0	28°	18.8
10	4	90	0.050	12.5	10	2865	575	72.0	28°	23.5
12	4	90	0.055	15.0	12	2385	525	94.5	28°	28.2
16	4	90	0.065	20.0	16	1790	465	149.0	28°	37.6
20	4	90	0.075	25.0	20	1430	430	215.0	28°	47.0

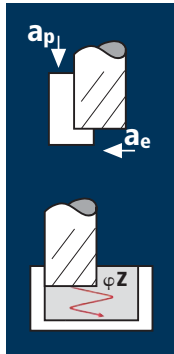
4	4	40	0.010	5.0	4	3185	125	2.5	24°	11.2
5	4	40	0.015	6.3	5	2545	155	5.0	24°	14.6
6	4	40	0.020	7.5	6	2120	170	7.5	24°	16.8
8	4	40	0.025	10.0	8	1590	160	13.0	24°	22.5
10	4	40	0.025	12.5	10	1275	130	16.5	24°	28.1
12	4	40	0.035	15.0	12	1060	150	27.0	24°	33.7
16	4	40	0.040	20.0	16	795	125	40.0	24°	44.9
20	4	40	0.055	25.0	20	635	140	70.0	24°	56.2

4	4	50	0.015	5.0	4	3980	240	5.0	19°	14.5
5	4	50	0.020	6.3	5	3185	255	8.0	19°	18.9
6	4	50	0.025	7.5	6	2655	265	12.0	19°	21.8
8	4	50	0.030	10.0	8	1990	240	19.0	19°	29.0
10	4	50	0.035	12.5	10	1590	225	28.0	19°	36.3
12	4	50	0.040	15.0	12	1325	210	38.0	19°	43.6
16	4	50	0.050	20.0	16	995	200	64.0	19°	58.1
20	4	50	0.060	25.0	20	795	190	95.0	19°	72.6





### Applicazione



### Materiale

Acciaio  
< 850 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio  
850 - 1100 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio per lavorazione  
a freddo (12% Cr)  
fortemente legati  
[1.2379]

Acciaio inossidabile  
[Cr-Ni/1.4301]

d1 [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> / v <sub>fZ</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φZ [°]	φA [°]
4	4	180	0.035	6.0	1.6	14325	2005	19.0	20°	
5	4	180	0.040	7.5	2.0	11460	1835	27.5	20°	
6	4	180	0.050	9.0	2.4	9550	1910	41.5	20°	
8	4	180	0.060	12.0	3.2	7160	1720	66.0	20°	
10	4	180	0.075	15.0	4.0	5730	1720	103.0	20°	
12	4	180	0.085	18.0	4.8	4775	1625	140.5	20°	
16	4	180	0.095	24.0	6.4	3580	1360	209.0	20°	
20	4	180	0.110	30.0	8.0	2865	1260	302.5	20°	

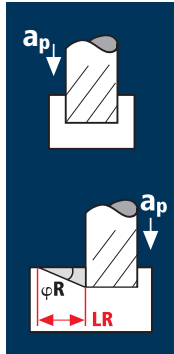
4	4	140	0.030	6.0	1.6	11140	1335	13.0	18°	
5	4	140	0.035	7.5	2.0	8915	1250	19.0	18°	
6	4	140	0.040	9.0	2.4	7425	1190	25.5	18°	
8	4	140	0.050	12.0	3.2	5570	1115	43.0	18°	
10	4	140	0.065	15.0	4.0	4455	1160	69.5	18°	
12	4	140	0.075	18.0	4.8	3715	1115	96.5	18°	
16	4	140	0.085	24.0	6.4	2785	945	145.0	18°	
20	4	140	0.100	30.0	8.0	2230	890	213.5	18°	

4	4	70	0.030	6.0	1.6	5570	670	6.5	12°	
5	4	70	0.035	7.5	2.0	4455	625	9.5	12°	
6	4	70	0.040	9.0	2.4	3715	595	13.0	12°	
8	4	70	0.050	12.0	3.2	2785	555	21.5	12°	
10	4	70	0.060	15.0	4.0	2230	535	32.0	12°	
12	4	70	0.075	18.0	4.8	1855	555	48.0	12°	
16	4	70	0.085	24.0	6.4	1395	475	73.0	12°	
20	4	70	0.095	30.0	8.0	1115	425	102.0	12°	

4	4	90	0.020	6.0	1.6	7160	575	5.5	12°	
5	4	90	0.025	7.5	2.0	5730	575	8.5	12°	
6	4	90	0.030	9.0	2.4	4775	575	12.5	12°	
8	4	90	0.035	12.0	3.2	3580	500	19.0	12°	
10	4	90	0.045	15.0	4.0	2865	515	31.0	12°	
12	4	90	0.055	18.0	4.8	2385	525	45.5	12°	
16	4	90	0.065	24.0	6.4	1790	465	71.5	12°	
20	4	90	0.080	30.0	8.0	1430	460	110.5	12°	

[ 14 ]

### Applicazione



### Materiale

Acciaio  
< 850 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio  
850 - 1100 N/mm<sup>2</sup>

Acciaio per lavorazione  
a freddo (12% Cr)  
fortemente legati  
[1.2379]

Acciaio inossidabile  
[Cr-Ni/1.4301]

d1 [mm]	z	v <sub>c</sub> [m/min]	f <sub>z</sub> [mm]	a <sub>p</sub> [mm]	a <sub>e</sub> [mm]	n [min <sup>-1</sup> ]	v <sub>f</sub> / v <sub>fR</sub> [mm/min]	Q [cm <sup>3</sup> /min]	φR [°]	LR [mm]
4	4	145	0.025	5.0	4	11540	1155	23.0	32°	8.0
5	4	145	0.030	6.3	5	9230	1110	34.5	32°	10.4
6	4	145	0.040	7.5	6	7695	1230	55.5	32°	12.0
8	4	145	0.045	10.0	8	5770	1040	83.0	32°	16.0
10	4	145	0.055	12.5	10	4615	1015	127.0	32°	20.0
12	4	145	0.065	15.0	12	3845	1000	180.0	32°	24.0
16	4	145	0.070	20.0	16	2885	810	259.0	32°	32.0
20	4	145	0.085	25.0	20	2310	785	392.5	32°	40.0

4	4	110	0.020	5.0	4	8755	700	14.0	29°	9.0
5	4	110	0.025	6.3	5	7005	700	22.0	29°	11.7
6	4	110	0.030	7.5	6	5835	700	31.5	29°	13.5
8	4	110	0.040	10.0	8	4375	700	56.0	29°	18.0
10	4	110	0.050	12.5	10	3500	700	87.5	29°	22.6
12	4	110	0.055	15.0	12	2920	640	115.0	29°	27.1
16	4	110	0.065	20.0	16	2190	570	182.5	29°	36.1
20	4	110	0.075	25.0	20	1750	525	262.5	29°	45.1

4	4	55	0.025	5.0	4	4375	440	9.0	19°	14.5
5	4	55	0.025	6.3	5	3500	350	11.0	19°	18.9
6	4	55	0.030	7.5	6	2920	350	16.0	19°	21.8
8	4	55	0.040	10.0	8	2190	350	28.0	19°	29.0
10	4	55	0.045	12.5	10	1750	315	39.5	19°	36.3
12	4	55	0.055	15.0	12	1460	320	57.5	19°	43.6
16	4	55	0.065	20.0	16	1095	285	91.0	19°	58.1
20	4	55	0.070	25.0	20	875	245	122.5	19°	72.6

4	4	70	0.015	5.0	4	5570	335	6.5	14°	20.1
5	4	70	0.020	6.3	5	4455	355	11.0	14°	26.1
6	4	70	0.025	7.5	6	3715	370	16.5	14°	30.1
8	4	70	0.025	10.0	8	2785	280	22.5	14°	40.1
10	4	70	0.035	12.5	10	2230	310	39.0	14°	50.1
12	4	70	0.040	15.0	12	1855	295	53.0	14°	60.2
16	4	70	0.050	20.0	16	1395	280	89.5	14°	80.2
20	4	70	0.060	25.0	20	1115	270	135.0	14°	100.3



# ERGG

## *Your Partner for Innovation*



Qui potete ottenere  
altre informazioni sul  
gruppo FRAISA.



Ecco il cammino  
più rapido per il  
nostro e-shop.



ClimatePartner<sup>o</sup>  
climaticamente neutrale

Stampa | ID 53402-1508-1003

Le emissioni di CO2 di questo prodotto vengono compensate dai certificati sull'emissione di CO2.

### FRAISA SA

Gurzelenstr. 7 | CH-4512 Bellach |  
Tel.: +41 (0) 32 617 42 42 | Fax: +41 (0) 32 617 42 41 |  
mail.ch@fraisa.com | [fraisa.com](http://fraisa.com) |

Ci trovate anche all'indirizzo:  
[facebook.com/fraisagroup](https://facebook.com/fraisagroup)  
[youtube.com/fraisagroup](https://youtube.com/fraisagroup)

passion  
for precision

