



# ECOROLL

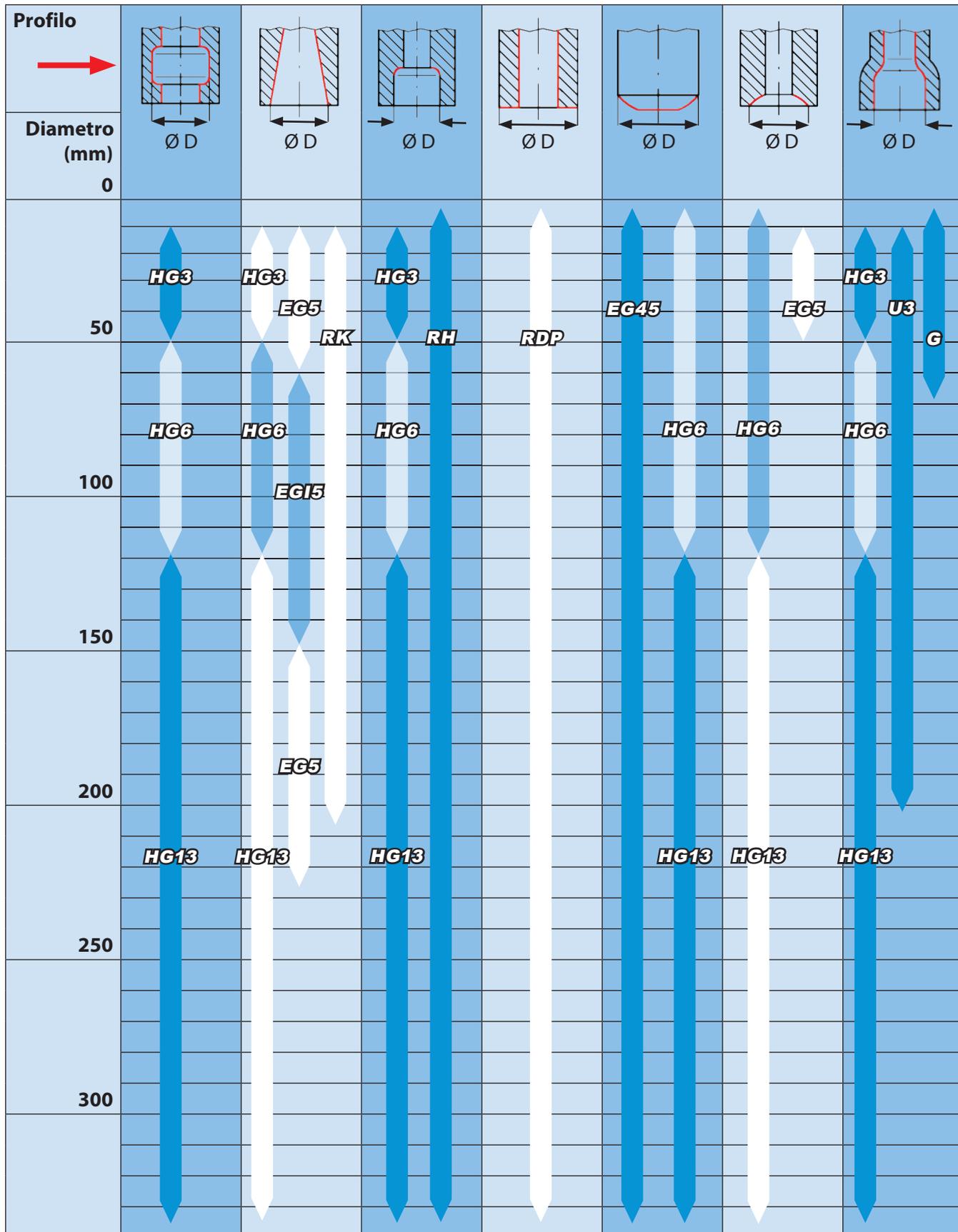
ROLLER BURNISHING TOOLS  
DEEP ROLLING TOOLS  
HYDROSTATIC TOOLS

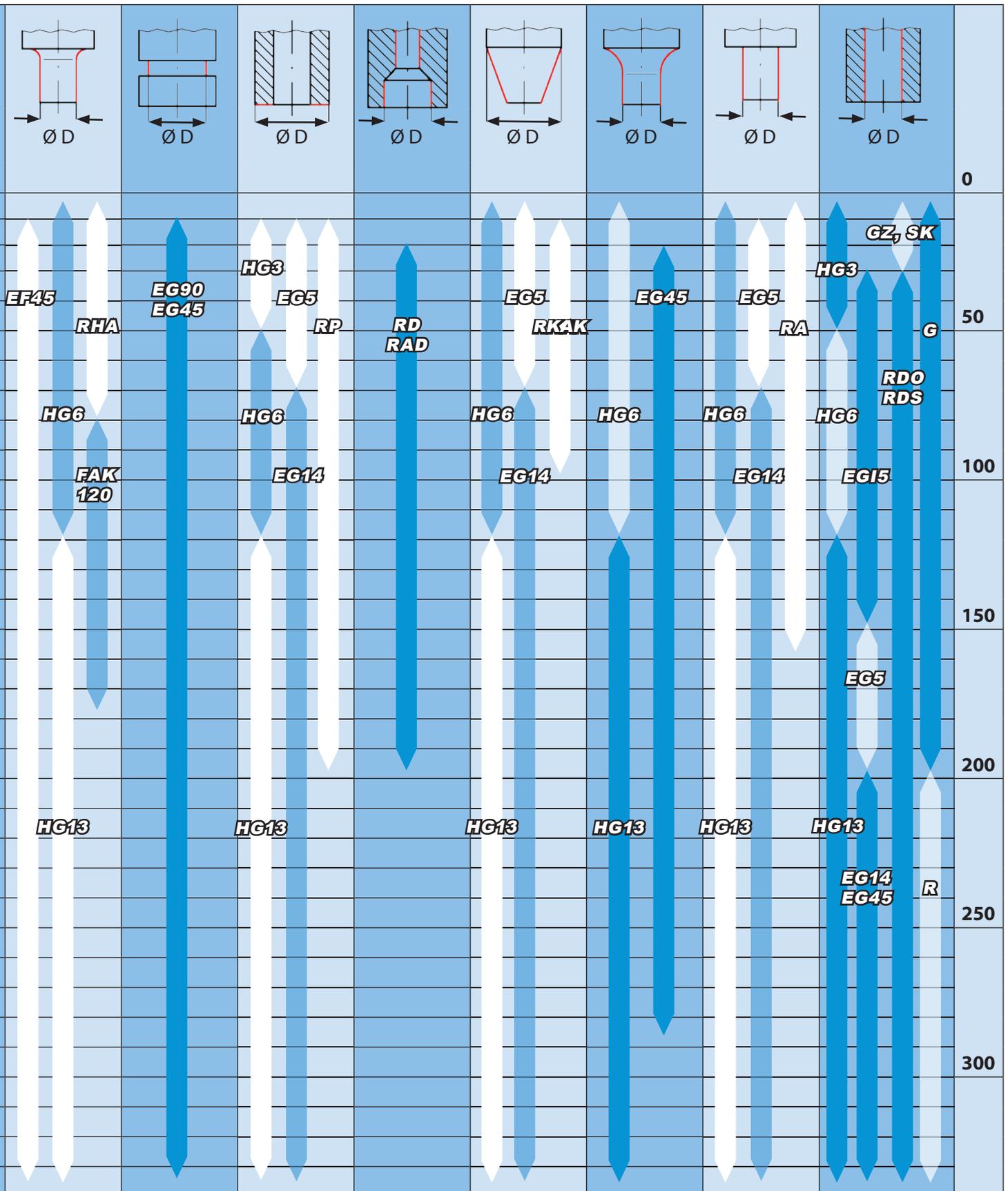


# Mappa dei Contenuti

<b>Sezione 1</b> <b>Panoramica Prodotti</b>	1.1 Selezione prodotti	<b>4</b>
	1.2 La Rullatura Ecoroll	6
<b>Sezione 2</b> <b>ROLLER BURNISHING</b> <b>Rulli Multipli</b>	2.1 Tecnologia ROLLER BURNISHING – Rulli Multipli	<b>8</b>
	2.2 Type G: Fori cilindrici	10
	2.3 Type R: Fori cilindrici	11
	2.4 Type RA: Superfici Cilindriche Esterne	12
	2.5 Type RD e RAD: Fori e Alberi a Gradini	13
	2.6 Type RP, RK, RKAK: Superfici Non Cilindriche	14
<b>Sezione 3</b> <b>ROLLER BURNISHING</b> <b>Rullo Singolo</b>	3.1 Tecnologia ROLLER BURNISHING – Rullo Singolo	<b>16</b>
	3.2 Type EG5: Superfici Cilindriche e Coniche, Sfacciatore e Fori	18
	3.3 Type EG5 Varianti	20
	3.4 Type EG14: Superfici Cilindriche e Coniche, Sfacciatore e Fori	22
	3.5 Type EG45: Raggi di Raccordo e Profili	24
<b>Sezione 4</b> <b>DEEP ROLLING</b>	4.1 Tecnologia DEEP ROLLING	<b>26</b>
	4.2 Type RH e Type RHA: Superfici Interne e superfici Esterne	28
	4.3 Type RHA Machine e Type FA: Raggio di Fondo Grandi Filetti	29
	4.4 Type EF: Filetti Esterni	30
	4.5 Type FAK: Filetti Interni	31
<b>Sezione 5</b> <b>HYDROSTATIC</b>	5.1 Tecnologia HYDROSTATIC	<b>32</b>
	5.2 HYDROSTATIC: Dimensioni e Varianti	35
	5.3 Type HGx-1, HGx-2, HGx-4, HGx-11: Diametri Interni	36
	5.4 Type HGx-5, HGx-6, HGx-9, HGx-10, HGx-19: Solidi di Rotazione e Profili Complessi	37
	5.5 Type HGx-7, HGx-20, HGx-23, HGx-29: Facciate, Superfici a Forma Libera e Diametri Esterni	38
<b>Sezione 6</b> <b>Accessori per Type HG</b>	6.1 Type HGP- Pompa ad Alta Pressione	<b>39</b>
	Type DD – Unità Rotante	
	Type FMS – Force Monitoring System	

# ECOROLL Selezione Prodotti





## La Rullatura ECOROLL

La ECOROLL AG, con sede in Celle, Germania ha una forte presenza mondiale grazie ad una società controllata sussidiaria a Milford, in Ohio, in USA e 24 rappresentanti internazionali.

Gli utensili e le macchine collaudate e prodotte Ecoroll, riducono drasticamente le rugosità superficiali dei componenti metallici così come ne migliorano la resistenza alla fatica. La tecnologia sviluppata alla Ecoroll AG può essere applicata su un ampio spettro di industrie, incluso nella costruzione di macchinari e motori, nel settore automobilistico, nelle industrie aeronautiche e aerospaziali, in ambito di produzione di energia (turbine eoliche, industrie petrolchimiche), per lo sviluppo di apparecchiature mediche e in ogni caso ovunque sia necessario aumentare la resistenza a fatica delle parti metalliche sottoposte a sollecitazioni e ad affaticamento.

Gli utensili ECOROLL sono utilizzati per la rullatura ROLLER BURNISHING, per la rullatura DEEP ROLLING, per le applicazioni combinate di pelatura e rullatura SKIVE-BURNISHING sviluppate in particolar modo per i tubi cilindrici.

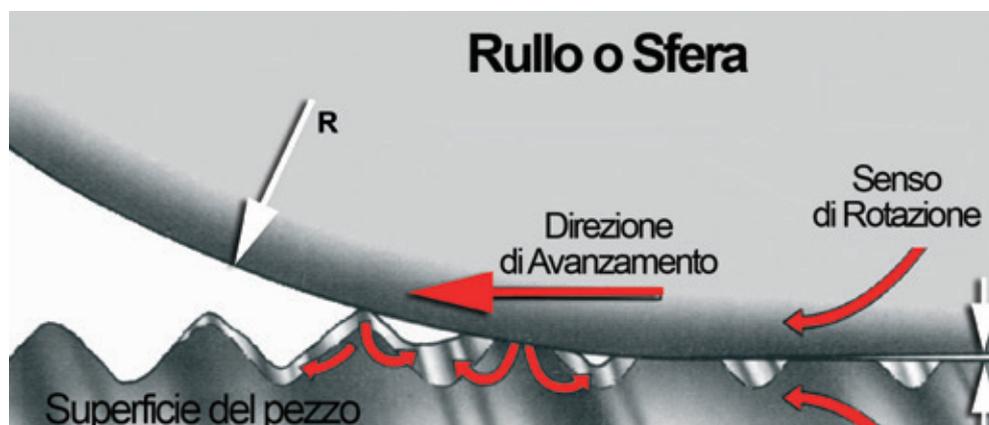
In aggiunta, si affiancano alla già vasta produzione Ecoroll, gli utensili della serie HG. Unici nel loro genere, gli utensili HYDROSTATIC HG dispongono di una sfera che ruota sul materiale come una penna a sfera scorre sulla carta, priva di attrito e completamente libera di muoversi in ogni direzione.

### **ROLLER BURNISHING e DEEP ROLLING - similitudini e differenze**

Sia la rullatura ROLLER BURNISHING che la rullatura DEEP ROLLING sono tecnologie ampiamente collaudate.

In entrambi i processi uno o più rulli o sfere sono premute contro la superficie del pezzo in lavorazione deformando plasticamente lo strato superiore del materiale. Nel punto di contatto, la forza di rullatura genera sollecitazioni nella zona di margine del materiale. Quando questa tensione è superiore alla forza di resistenza del materiale in questione, lo strato superficiale comincerà a fluire verso l'esterno.

Man mano che la sfera o il rullo si muove su tutta la superficie del pezzo in lavorazione, il materiale deformato reagisce elasticamente spingendo nella compressione la zona di deformazione plastica. Fintanto che l'utensile o il pezzo in lavorazione continua a ruotare, questo processo modellante continua su tutta la superficie.



La levigatura risultante, si ottiene non perché i picchi sono piegati all'interno della superficie, ma perché il materiale della superficie del pezzo è deformato plasticamente e il materiale fluisce verso l'esterno.

ECOROLL preferisce differenziare la rullatura DEEP ROLLING dalla rullatura ROLLER BURNISHING per delucidare ai clienti i vantaggi peculiari di ciascun processo.

La differenza principale tra il ROLLER BURNISHING e la DEEP ROLLING è la definizione degli obiettivi. Quando l'obiettivo di applicazione è quello di migliorare la finitura superficiale (cioè per ottenere una rugosità specifica), la scelta ricadrà sulla rullatura ROLLER BURNISHING.

L'obiettivo principale del DEEP ROLLING è, invece, quello di aumentare la resistenza alla fatica dei componenti; questo processo si basa principalmente sull'incrudimento e sulla sollecitazione di tensioni residue di compressione nella zona di bordo del pezzo. Simultaneamente avviene sì un miglioramento delle qualità superficiali, un beneficio certamente vantaggioso, ma nel DEEP ROLLING non è fondamentale.

Inoltre, la rilevazione dei parametri di qualità è differente nei due processi: Per il ROLLER BURNISHING è richiesta una semplice misurazione della qualità di finitura: se un parametro predefinito non è raggiunto, il processo può essere ripetuto fino ad ottenere il risultato desiderato.

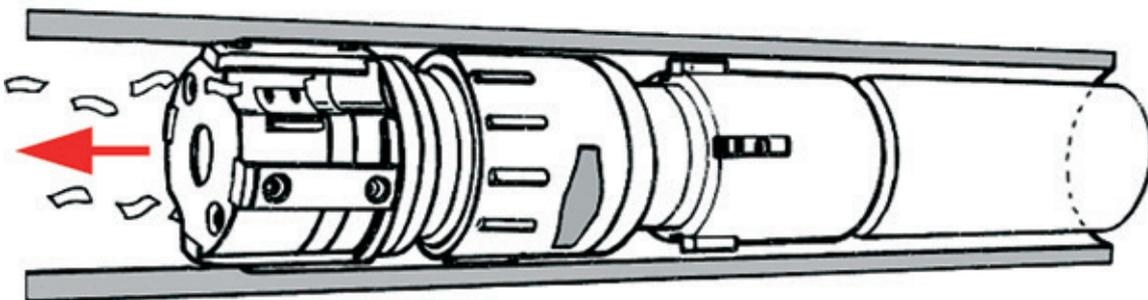
Quando si tratta di DEEP ROLLING, invece, sono necessarie procedure più complesse, come prove di durata e misurazioni di tensione residua, con distruzione di un campione, al fine di ottenere la fedele riproduzione di parametri predefiniti e approvati.

In conclusione, il ROLLER BURNISHING rafforza la finitura della superficie e/o aumenta l'area di contatto dei cuscinetti.

Il DEEP ROLLING, d'altra parte, offre un metodo per incrementare la resistenza alla fatica e la durata di elementi sottoposti a carichi dinamici (ad es. il bordo o il raggio).

### ***Pelatura-Rullatura SKIVE BURNISHING***

Gli utensili dell'innovativa linea OMEGA combinano la pelatura e la rullatura per eliminare le irregolarità, come le increspature, dei diametri interni tipici della produzione di cilindri idraulici e tubi in genere. Comparato ai processi già esistenti di lavorazione cilindri, la combinazione di pelatura e rullatura costituisce un'alternativa considerevolmente più economica.



Gli utensili OMEGA si sono dimostrati molto efficaci, in particolare, per diametri da 60 mm a 455 mm e lunghezze fino a 10 m!

Mentre la testa di pelatura asporta materiale dalla superficie interna del tubo, perfezionando misura e forma, la testa di rullatura migliora la superficie. Numerosi rulli, posizionati lungo la circonferenza dell'utensile, vengono premuti contro la parete interna del cilindro. Questo processo migliora la rugosità superficiale e il profilo generati dal processo di pelatura. Tale processo incrementa, inoltre, la durezza e la resistenza a fatica e usura delle superfici soggette a carichi dinamici.

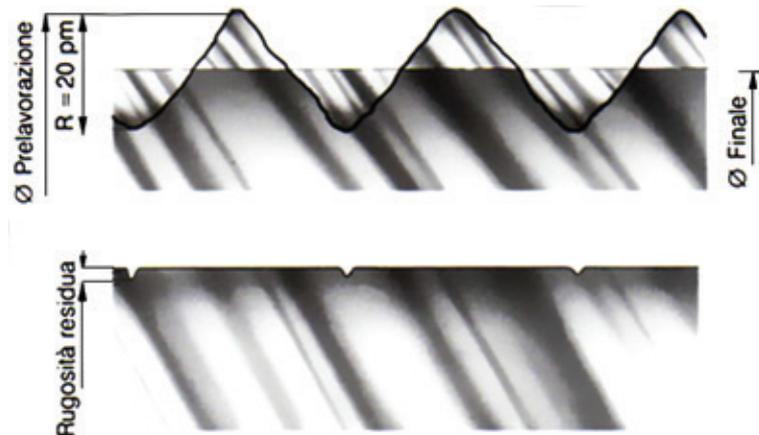
## Tecnologia ROLLER BURNISHING

Il principale obiettivo della rullatura ROLLER BURNISHING è realizzare superfici lisce di alta qualità o superfici con finitura superficiale pre-definita.

Uno o più rulli o sfere deformano plasticamente lo strato superficiale del pezzo da lavorare. Questo processo viene utilizzato quando l'obiettivo è quello di realizzare o una finitura superficiale di alta qualità o quando una finitura superficiale predefinita non può essere raggiunta mediante lavorazione meccanica.

Nel punto di contatto, la forza di rullatura genera sollecitazioni nella zona dei bordi del materiale.

La superficie liscia risultante non si ottiene piegando i picchi verso l'interno, come si tenderebbe a credere, ma facendo scorrere il materiale verso l'esterno, eliminando la rugosità superficiale.

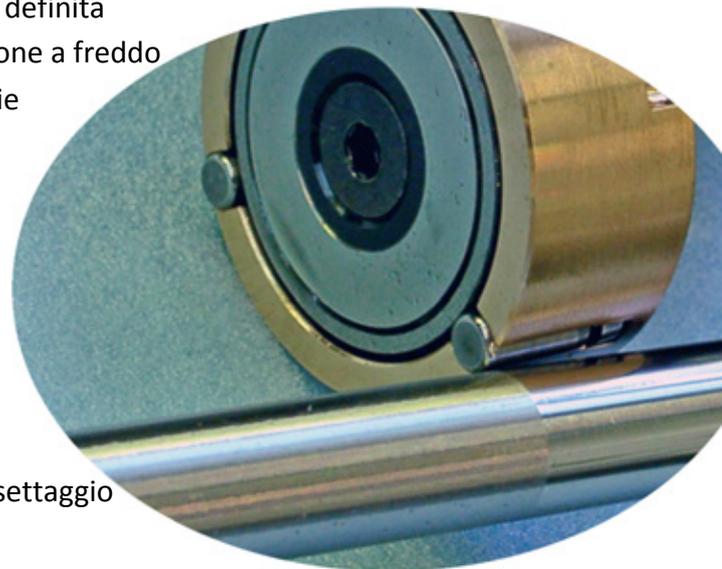


Quasi tutti i processi utilizzati per la produzione di superfici di alta qualità possono essere sostituiti dalla rullatura. Questo processo collaudato comporta notevoli vantaggi tecnologici ed economici per le superfici con rugosità  $R_z < 10$  micron. Le superfici rullate sono speciali nella struttura e possono essere caratterizzate da:

- bassa rugosità ( $R_z < 1$  /  $R_a < 0,1$ ) o rugosità definita
- aumento della durezza mediante lavorazione a freddo
- arrotondamento del profilo della superficie
- elevata superficie portante
- meno attrito e usura

I vantaggi sono molteplici:

- tempi di lavorazione ridottissimi
- lunga durata nel tempo dell'utensile
- completamento del processo in un unico settaggio
- bassa necessità di lubrificazione
- bassa emissione di rumori
- assenza di materiale residuo o produzione di rifiuti
- cicli di lavorazione corti con l'eliminazione dei tempi ausiliari e di set-up
- utilizzo sia convenzionale che con tornio CNC a controllo numerico
- nessun cambiamento delle dimensioni con l'usura dell'utensile



Utensile  
Type R

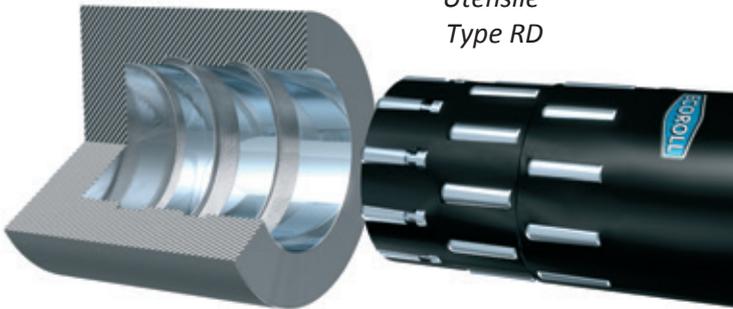


Gli utensili a rulli multipli (Type G, R, RD, RAD, RA) sono progettati in particolare modo per lavorare fori cilindrici, sia ciechi che passanti, a gradini e superfici cilindriche interne o esterne.

Utensile  
Type G



Utensile  
Type RD



Utensile  
Type RAD



Utensile  
Type RA



Utensile  
Type RKAK



Gli utensili speciali a rulli multipli (Type RP, RK, RKAK) sono, invece, appositamente relizzati per la rullatura di superfici non cilindriche, ad esempio le conicità interne ed esterne.

Utensile  
Type RP



Utensile  
Type RK



## Type G Fori Cilindrici

Fori Passanti, diametri 4 -200 mm

Fori Ciechi, diametri 6 -200 mm

### Caratteristiche

I rullatori di tipo G consistono in un corpo utensile e una testa di rullatura intercambiabile composta a sua volta da cono, gabbia e rulli.

Il corpo utensile comprende il gambo di attacco, Morse o cilindrico, e il gruppo di regolazione del diametro con un grado di tolleranza fino a IT8 e IT11 da 50 mm di diametro.

Gli ingombri ridotti del corpo utensile permettono una lunghezza di rullatura illimitata a partire dal diametro di 36 mm.

Per i diametri più piccoli la lunghezza massima di rullatura è di 50 mm. ECOROLL fornisce utensili personalizzati e con misure appositamente studiate per il particolare da rullare.

### Parametri

- Velocità periferica massima 250 m/min
- Avanzamento massimo 0.05 - 0.3 mm/giro/rullo
- Rotazione destra
- Rugosità superficiale ottenibile  $R_z < 1\mu\text{m}$  ( $R_a \leq 0.2\mu\text{m}$ )
- Utilizzabile su metalli con resistenza alla trazione fino a 1400N/mm<sup>2</sup> e durezza massima HRC  $\leq 45$



	Diametri D Range (mm)	Attacco: Morse o cilindrico (Øe x f)	a	b	c <sup>1)</sup>	d max.	i	l	Lunghezza di Rullatura
G1.1	≥ 4 < 17	MK2 Ø 20h6 x 50	35	52	1.5	70	80	Lunghezza di rullatura + 8 mm	Lunghezza di rullatura Standard 50 mm
	≥ 17 < 21				2				
G1.2	≥ 21 < 33	MK2 Ø 20h6 x 50 Ø 25h6 x 56	35	52	2	70	80	Lunghezza di rullatura + 8 mm	Lunghezza di rullatura Standard 50 mm
	≥ 33 < 36								
G1.3	≥ 33 < 36	MK2 Ø 20h6 x 50 Ø 25h6 x 56	35	52	2	70	80	Lunghezza di rullatura + 8 mm	Lunghezza di rullatura Standard 50 mm
	≥ 36 < 50								
G2	≥ 50 < 100	MK3 Ø 25h6 x 56	49	68	3	93	99	79	Lunghezza di rullatura illimitata
G3	≥ 100 < 201	MK4 Ø 32h6 x 60	71	84	5	110	124	100	

**NOTE: 1)** Tutte le misure in mm. Misure di c non applicabili ai fori ciechi.

	Diametri D Range (mm)	Setting range foro passante foro cieco <sup>2)</sup>	Numero di rulli	Diametro rulli Ø g x h	Raggio rulli r	Lunghezza di Rullatura
<b>G1.1</b> Ø ≥ 4 < 21	≥ 4 < 5	- 0.05 / + 0.2	3	1 x 4	0.5	50
	≥ 5 < 6	no fori ciechi		1.5 x 6		
	≥ 6 < 8	- 0.05 / + 0.3		2 x 6 2 x 10 <sup>2)</sup>	1	
	≥ 8 < 10	- 0.05 / + 0.1	4			
	≥ 10 < 11	- 0.05 / + 0.4		5	5 x 16	
	≥ 11 < 17	- 0.05 / + 0.1				
<b>G1.2</b> Ø ≥ 21 < 33	≥ 21 < 25	- 0.05 / + 0.6	6	5 x 16	1.5	75
	≥ 25 < 33	- 0.05 / + 0.1				
<b>G1.3</b> Ø ≥ 33 < 50	≥ 33 < 36	- 0.05 / + 0.8 - 0.05 / + 0.1	8	8 x 25	2.5	Lunghezza di rullatura illimitata
	≥ 36 < 38					
	≥ 38 < 50					
<b>G2</b> Ø ≥ 50 < 100	≥ 50 < 86		12	14 x 35	4	
	≥ 86 < 100					
<b>G3</b> Ø ≥ 100 < 201	≥ 100 < 170		16	14 x 35	4	
	≥ 170 < 201					

**NOTE: 2)** A seconda dell'applicazione, utensili per fori ciechi potrebbero permettere range più ampi di quelli in tabella.

## Type R Fori Cilindrici

Fori Passanti e Ciechi, diametri 201 -450 mm

### Caratteristiche

Come per gli utensili di tipo G, gli utensili di tipo R sono predisposti per la rullatura di fori cilindrici passanti e ciechi, ma per diametri maggiori di 200 mm. I Type R sono progettati per fori con scanalature ad anello e per fori trasversali.

### Parametri

- Velocità periferica massima 250 m/min
- Avanzamento massimo 0.1 - 0.4 mm/giro/rullo
- Rotazione destra
- Rugosità superficiale ottenibile  $R_z < 1\mu\text{m}$  ( $R_a \leq 0.2\mu\text{m}$ )
- Utilizzabile su metalli con resistenza alla trazione fino a 1400N/mm<sup>2</sup> e durezza massima HRC ≤ 45



	Diametri D Range (mm)	Setting range foro passante foro cieco <sup>1)</sup>	Attacco: Morse o cilindrico (Øe x f)	Numero di rulli	Diametro rulli Ø g x h	Raggio rulli r	a	b	c	d	i	l
<b>R5</b>	≥ 201 < 255	- 0.05 / + 0.8 - 0.05 / + 0.1	MK5 Ø 50 h6 x 80	16	14 x 35	4	90	100	5	125	156	134
	≥ 255 < 320			20								
	≥ 320 < 450			28								

**NOTE: 1)** A seconda dell'applicazione, utensili per fori ciechi potrebbero permettere range più ampi di quelli in tabella.

# Type RA

## Superfici Cilindriche Esterne

Diametri 3 – 160 mm

### Caratteristiche

I rullatori ECOROLL di tipo RA sono composti da un corpo base e dalla testa di rullatura formata da un cono esterno, gabbia e rullini.

Il corpo base comprende l'attacco portautensili e il sistema di regolazione continua del diametro di rullatura (fino al grado di tolleranza IT8).

Disponibili codoli a cono Morse come esecuzione speciale. Per particolari lunghi i rullatori possono essere forniti con lunghezze personalizzate, con codolo cilindrico forato, rinforzato e prolungato.



### Parametri

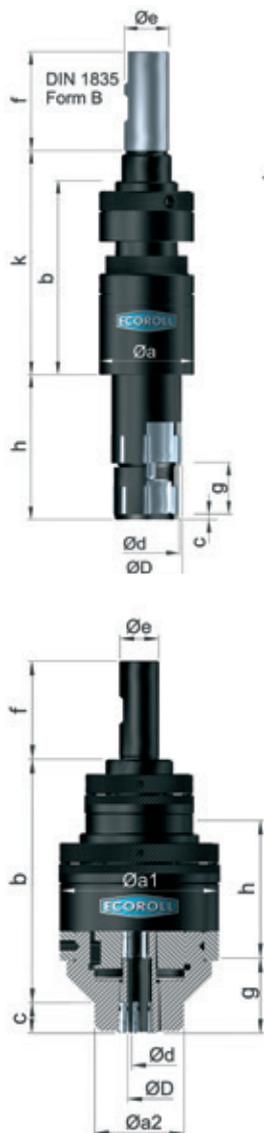
- Velocità periferica massima 250 m/min, rotazione destra
- Avanzamento massimo 0.05 - 0.3 mm/giro/rullo
- Rugosità superficiale ottenibile  $R_z < 1\mu\text{m}$  ( $R_a \leq 0.2\mu\text{m}$ )
- Per metalli con resistenza alla trazione fino a 1400N/mm<sup>2</sup> e durezza max HRC  $\leq 45$

		Attacco: Morse o cilindrico ( $\text{Øe} \times f$ )		a	b	c <sup>1)</sup>	d	i
RA1	$\geq 3 < 12$	$\text{Ø} 20 \text{ h6} \times 50$ (MK2)	$\text{Ø} 25 \text{ h6} \times 60 \times 15$	55	45	21	81	80
RA2	$\geq 12 < 25$	$\text{Ø} 25 \text{ h6} \times 56$ (MK3)	$\text{Ø} 40 \text{ h6} \times 70 \times 28$	73	65			99
RA3	$\geq 25 < 55$	$\text{Ø} 40 \text{ h6} \times 70$ (MK4)	$\text{Ø} 80 \text{ h6} \times 90 \times 57$	114	105	28	108	124
RA4	$\geq 55 < 85$		$\text{Ø} 110 \text{ h6} \times 110 \times 88$	152	140			156
RA5	$\geq 85 < 110$	$\text{Ø} 50 \text{ h6} \times 80$ (MK5)	$\text{Ø} 150 \text{ h6} \times 120 \times 113$	190	180	35	130	156
RA6	$\geq 110 < 160$		$\text{Ø} 190 \text{ h6} \times 150 \times 150^{1)}$	238	225			

**NOTE: 1)** Il diametro massimo per la lunghezza di rullatura illimitata è 145 mm.

	Diametri D Range (mm)	Setting range	Numero di rulli	Diametro rulli $\text{Ø} g \times h$ (mm)	Raggio rulli	Lunghezza rullatura
RA1 $\text{Ø} \geq 3 < 12$	$\geq 3 < 6$	-0.2 / +0.05	3	5 x 16 S	1.5	85
	$\geq 6 < 8$					
	$\geq 8 < 12$					
RA2 $\text{Ø} \geq 12 < 25$	$\geq 12 < 17$	-0.4 / +0.1	5	8 x 25 S	2.5	110
	$\geq 17 < 25$					
RA3 $\text{Ø} \geq 25 < 55$	$\geq 25 < 40$	-0.6 / +0.1	9	14 x 35 S	4	135
	$\geq 40 < 55$					
RA4 $\text{Ø} \geq 55 < 85$	$\geq 55 < 85$		11			
RA5 $\text{Ø} \geq 85 < 110$	$\geq 85 < 110$		9			
RA6 $\text{Ø} \geq 110 \leq 160$	$\geq 110 < 160$		11			

# Type RD e RAD Fori e Alberi a Gradini



## Caratteristiche

Gli utensili RD e RAD sono costituiti da un corpo utensile e una testa di rullatura.

Il corpo include l'attacco macchina e due gruppi di regolazione del diametro per regolazioni indipendenti.

La testa di rullatura consiste in due coni interni ed esterni, una doppia gabbia e due set di rulli ed è specificatamente disegnata in base alle dimensioni del pezzo da rullare.

La lunghezza di rullatura, così come la fase d'incremento è studiata sulle specifiche dimensioni del pezzo da lavorare.

Per evitare l'utilizzo di più utensili nella stessa lavorazione, gli utensili RD e RAD sono forniti con un piccolissimo incrementatore di fase fino a tre step.

La versione standard degli utensili RD comprende un attacco macchina Cono Morse, mentre il tipo RAD è fornito con un codolo cilindrico.

## Parametri

- Velocità periferica massima 250 m/min.
- Avanzamento massimo 0.10 - 0.4 mm/giro/rullo
- Rotazione destra
- Rugosità superficiale ottenibile  $R_z < 1\mu\text{m}$  ( $R_a = 0.2\mu\text{m}$ )
- Utilizzabile su metalli con resistenza alla trazione fino a  $1400\text{N/mm}^2$  e durezza max HRC  $\leq 45$

	Diametri D Range	Setting range foro passante foro cieco	Attacco: Morse o cilindrico ( $\text{Øe} \times f$ )	a	b	c <sup>1)</sup>	d min.	k	i	
	mm	- / + mm	mm	mm						
RD1	$\geq 16 < 50$	$\frac{-0.05/+0.6}{-0.05/+0.1}$	MK3 $\text{Ø}25 \text{ h}6 \times 60$	53	110	3	12 e/o $0.6 \times D$	125	99	
RD2	$\geq 50 < 100$	$\frac{-0.05/+0.8}{-0.05/+0.1}$	MK4 $\text{Ø}32 \text{ h}6 \times 60$	75	150		30			168
RD3	$\geq 100 < 201$									
		Setting range (foro passante)	Attacco: ( $\text{Øe} \times f$ )	a1	a2	b min.	c min.	d min.	g min.	h min.
RAD1	$\geq 12 < 25$	-0.1/+0.4	$\text{Ø}25 \text{ h}6 \times 56$	96	65	130	30	$0.8 \times D$	dipende dal pezzo in lavorazione	
RAD2	$\geq 25 < 51$	-0.1/+0.6	$\text{Ø}32 \text{ h}6 \times 60$	140	105	160				

**NOTE: 1)** Dimensioni di c non applicabili ai fori ciechi.

## **Type RP, RK, RKAK** **Superfici Non Cilindriche**

### **Caratteristiche**

Questi speciali rullatori sono studiati per la rullatura di superfici non cilindriche come ad esempio le superfici piane o le conicità interne ed esterne.

Sono assemblati esclusivamente a disegno in relazione al particolare da rullare.

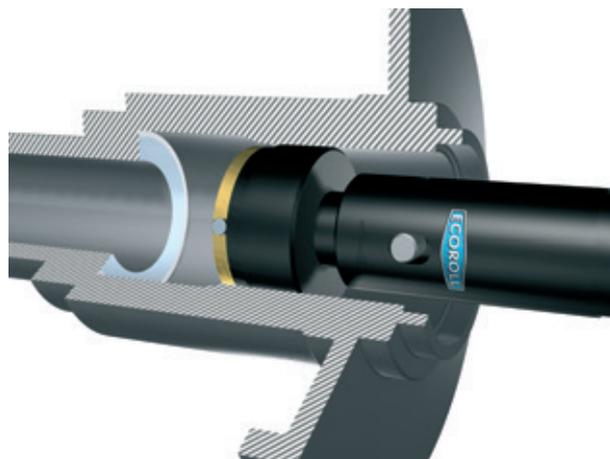
Il corpo utensile è disponibile in quattro grandezze differenti, tutte normalmente provviste di cono Morse, ma attrezzabili con codolo cilindrico, codolo VDI oppure con codoli per altri sistemi di bloccaggio.

Sul corpo utensile alloggia il pacco molle la cui disposizione viene stabilita in funzione alla struttura della testa utensile, la quale viene costruita espressamente secondo le dimensioni del pezzo da rullare. E' la testa utensile a determinare la denominazione del rullatore.

La loro caratteristica principale è l'emissione di una forza in direzione assiale che viene trasmessa dalla macchina elasticamente tramite il pacco molle a tazza presente sulla testa. In questo modo, indipendentemente dalla tolleranza del pezzo e dal posizionamento macchina, la forza di rullatura e il risultato finale sarà costante.



*Lavorazione di una leva dello sterzo con un utensile Type RK.*



*Lavorazione di una sede ingranaggio con un utensile Type RP.*



*Utensile Type RP.*

# Caratteristiche e Design

**Codoli:**

Attacco  
Cilindrico\*  
DIN 69880  
VDI



Morse taper  
DIN 228  
MK



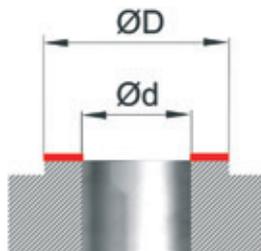
Cylindrical shank  
DIN 1835 B, Form B  
ZS



**Teste di rullatura:**



**Applicazioni:**



**RP**

Superfici piane

**RKA**

Superfici  
coniche esterne

**RK**

Superfici  
coniche interne

**Corpo utensile:**

	a	b	Forza Massima	Attacco Standard
	mm		kN	
<b>S1</b>	26	66	3.9	MK1
<b>S2</b>	35	92	13.5	MK2
<b>S3</b>	45	107	21.6	MK3
<b>S4</b>	65	135	40.5	MK4

## **Utensili a Rullo Singolo**

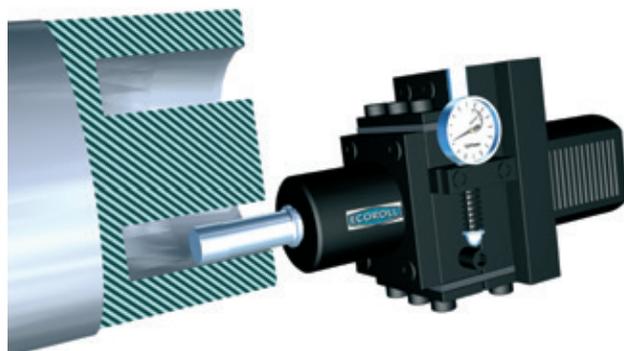
Gli utensili a rullo singolo della ECOROLL sono progettati per una grande varietà di superfici irregolari inclusi profili specifici, filetti e scanalature, così come cilindri, superfici coniche esterne e fori.

Questo gruppo di utensili comprende i Type EG5, EG14 e EG45.

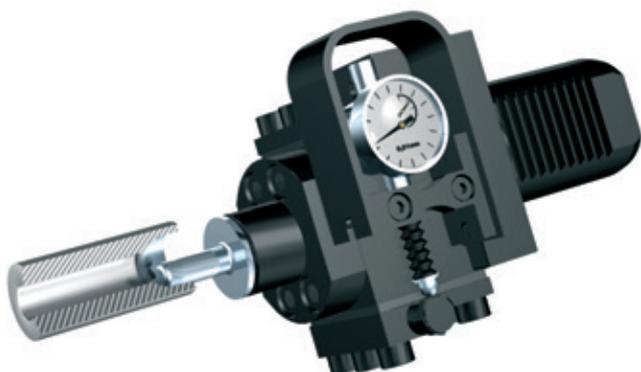
### **EG5**



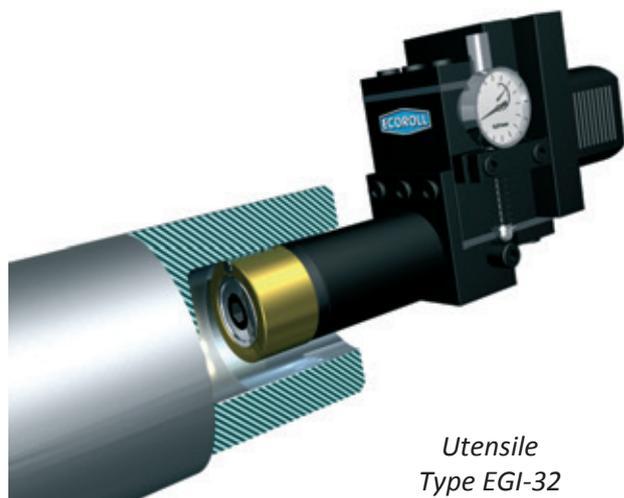
*Utensile  
Type EG5*



*Utensile Type  
EG5-12F*



*Utensile  
Type EG5-08*

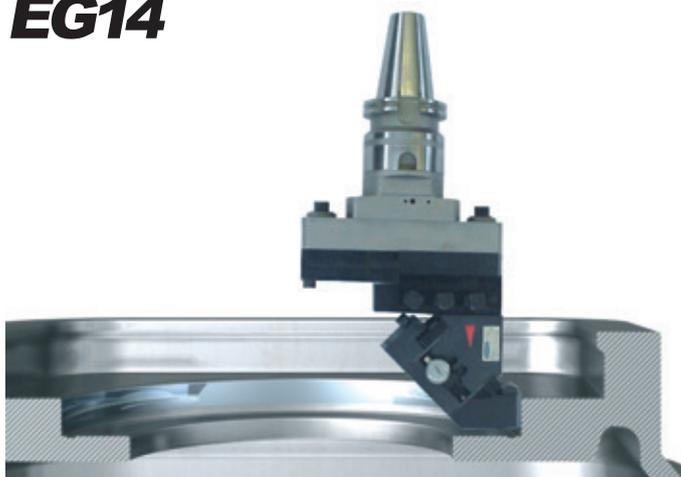


*Utensile  
Type EGI-32*



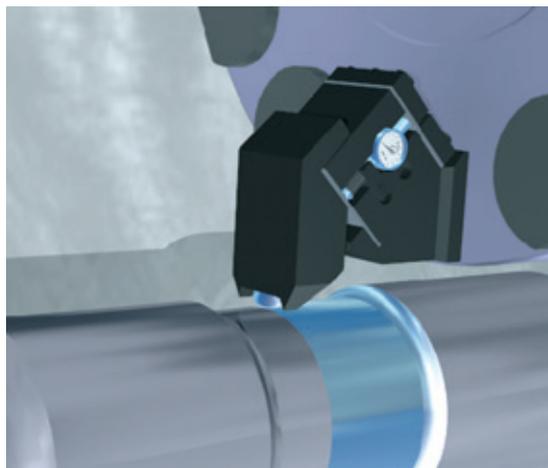
*Utensile Type  
EG5-40M*

## EG14

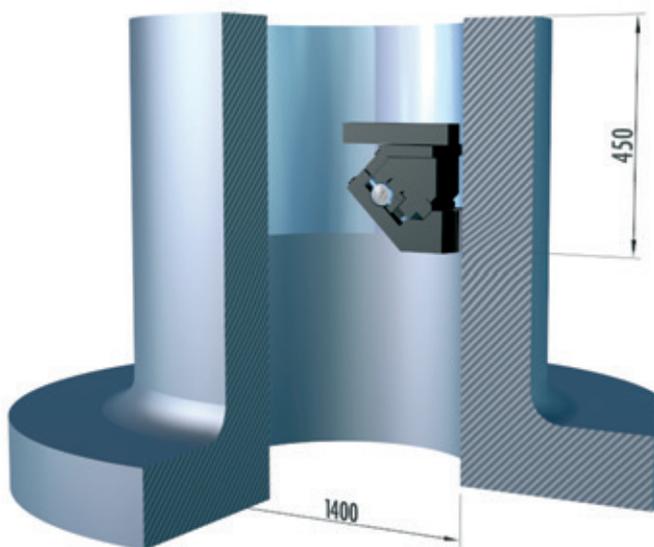


Lavorazione di un alloggiamento

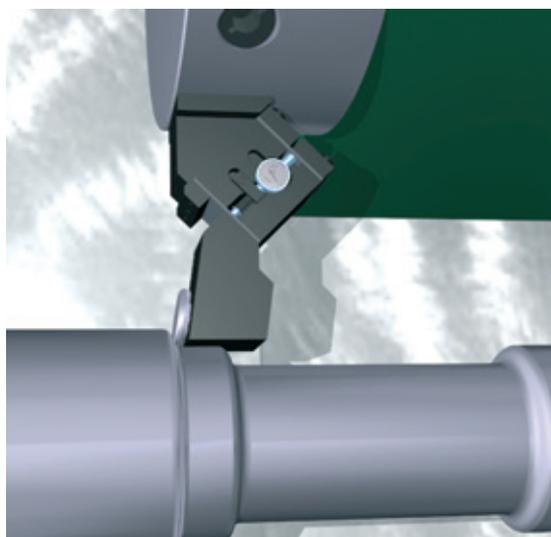
## EG45



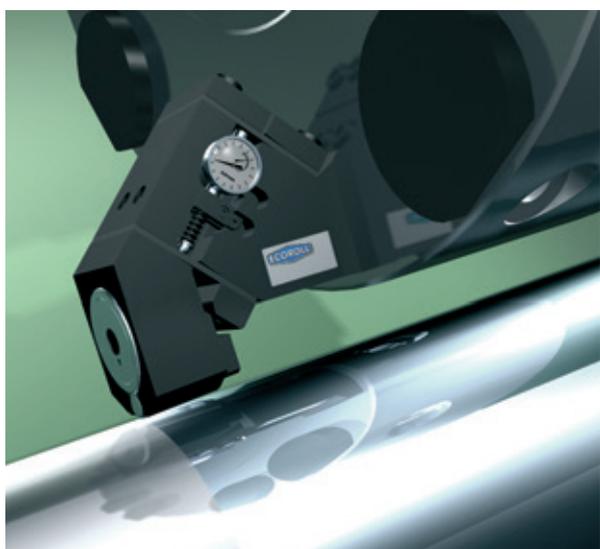
Lavorazione dell'assale di un treno con EG45-40M



Lavorazione di una sede cuscinetto



Lavorazione dell'assale di un treno con EG45-45T



Lavorazione di uno stelo cilindrico



Lavorazione di un volano con EG45-40M

## **Type EG5** **Superfici Cilindriche e Coniche, Sfacciatore e Fori**

*Diametri da 55 mm*

### **Caratteristiche**

Gli utensili a un rullo EG 5 sono rullatori universali a rullo singolo costituiti da un corpo utensile con codolo di attacco a listello o VDI e un doppio pacco molle a lamina che permette alla testa rullante a cui è collegata di muoversi senza gioco e con pochissimo lubrificante.

Nella gabbia sono inseriti tre rulli a 120° fra loro: ruotando la gabbia è possibile l'immediata sostituzione del rullo usurato.

Premendo il rullo contro la parte del pezzo si caricano le molle, un comparatore rileva la deflessione e viene determinata la forza di rullatura.

Esistono tre tipi di testine per le quattro esecuzioni differenti dell'utensile EG 5, e in aggiunta è possibile montare una testa EGI per la rullatura di fori a partire dal Ø di 32 mm.

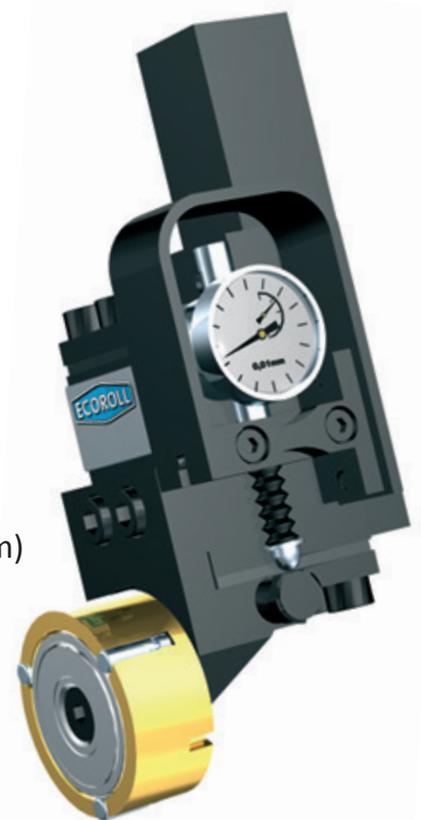
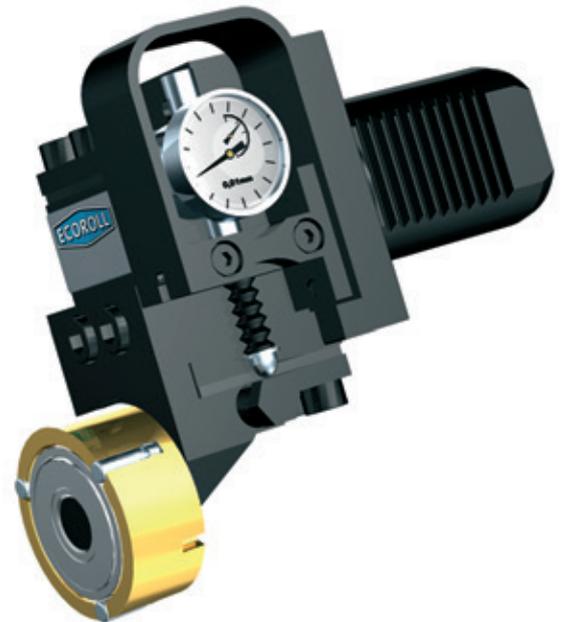
### **Parametri**

- Velocità periferica massima 150 m/min
- Forza di rullatura massima 3000 N
- Avanzamento massimo 0.6 mm/giro
- Rugosità superficiale ottenibile  $R_z < 1\mu\text{m}$  ( $R_a \leq 0.2\ \mu\text{m}$ )
- Utilizzabile su metalli con resistenza alla trazione da 1400N/mm<sup>2</sup> e durezza massima HRC ≤ 45

### **Applicazione sui Fori**

Usare Design 1 (Illustrazione nella pagina seguente).

<b>Profondità del Foro (mm)</b>	≤ 16	> 66
<b>Diametro Minimo del Foro (mm)</b>	55	140



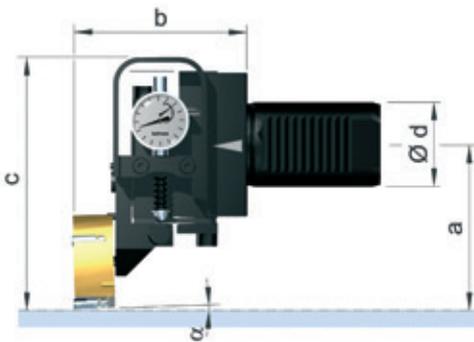
## Vantaggi

- Lavorazione ad alta velocità, breve tempo di ciclo
- Eliminazione dei tempi di allestimento e vari tempi ausiliari
- Impiego su torni CNC e convenzionali
- Assenza di produzione di polveri e fanghi
- Ridottissima lubrificazione con olio o emulsione
- Procedura costante e controllata, con misurazione della forza di rullatura
- Possibilità di rullatura anche in prossimità di spallamenti e spigoli
- Angolo di spoglia preregolato
- Sostituzione unicamente delle parti logorate

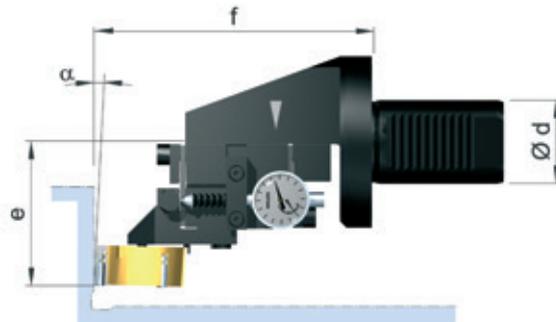


### Design Standard

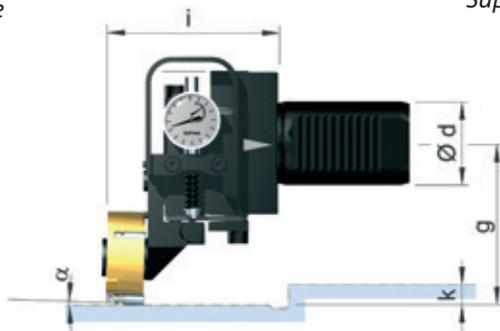
Sono disponibili quattro varianti di questo utensile.  
Fare riferimento alle seguenti illustrazioni ed alla tabella.  
La direzione di avanzamento è indicato, sull'utensile, dalla freccia.



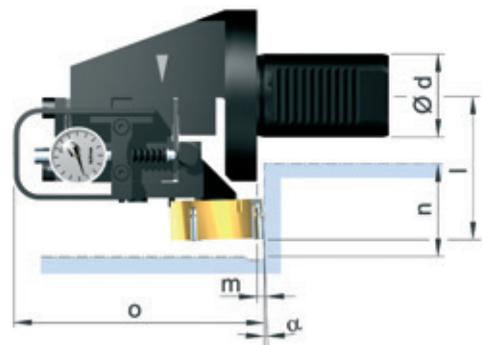
**EG5, Design 1**  
Superfici cilindriche



**EG5, Design 2**  
Superfici piane e sfacciate



**EG5, Design 3**  
Superfici cilindriche  
Direzione contropunta



**EG5, Design 4**  
Superfici piane (sfacciate)  
Lato contropunta

	Attacco VDI Ø d <sup>1)</sup> (mm)	Altezza (mm)		Attacco quadro (mm) p <sup>1)</sup>	Variazione Dimensioni Secondo il Design (mm)											
		h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>		1			2		3			4			
					a	b	c	e	f	g	i	k	l	m	n	o
EG5	20	45	67	16	78	82	120	64	111	78	84	10	84	3	44	120
	30		77	20				69								
	40		82	25				112								

**NOTE: 1)** Misure Opzionali

## Type EG5 Varianti

### Caratteristiche

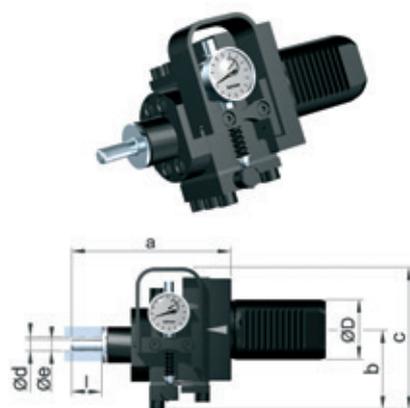
- Rugosità ottenibile  $R_z < 1\mu\text{m}$  ( $R_a = 0.2\mu\text{m}$ )
- Applicabili su metalli con resistenza alla trazione fino a  $1400\text{N/mm}^2$  e durezza massima  $\text{HRC} \leq 45$
- Utensili simmetrici, utilizzabili con inserimento destro o sinistro, sfruttabili in entrambi i sensi di rotazione del mandrino
- Adoperabile su macchine convenzionali o CNC

### EG5-08F

Per la rullatura di filetti concavi e fori con diametro a partire da 8.5mm, l'utensile presenta un gruppo molle a lamina posizionato parallelamente al pezzo in lavorazione.

La testa con rullo flottante è connesso flessibilmente al corpo utensile e alla sezione caricata a molle.

La profondità massima di rullatura è di 20mm per i diametri a partire da 8,5mm (EG5-8F) e 30 mm per i diametri a partire da 11,5 mm (EG5-11F).



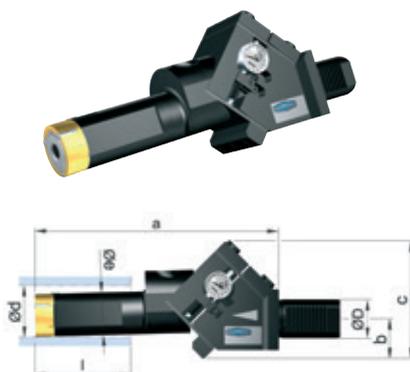
### EG5-08F

*La velocità va da 80 a 100 m/min e  
l'avanzamento massimo è di 0.4 mm/giro*

### EG15

La gabbia contiene 3 rulli, uno dei quali è quello di lavoro e due sono di scorta. Quando l'utensile viene spinto contro la superficie del pezzo in lavorazione, si caricano le molle che, deflettendo, forniscono la forza di rullatura.

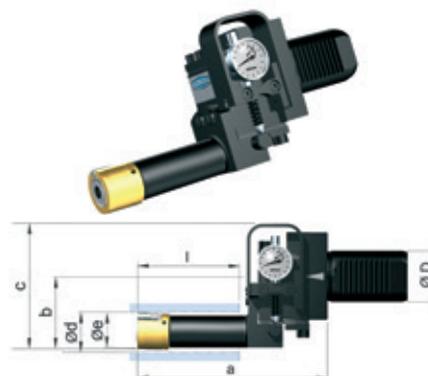
E' un utensile studiato per la rullatura di fori a partire dal diametro di 55 mm con una profondità massima di 105 mm.



### EG15-32

L'utensile rulla i fori con diametri a partire da 32 mm fino ad una profondità massima di 80 mm.

E' costituito da un corpo base con codolo di attacco e un doppio pacco di molle a tazza a cui si collega la testa di rullatura che è composta dal rullo di lavoro, inserito in una gabbia di guida, e un rullo di sostegno.

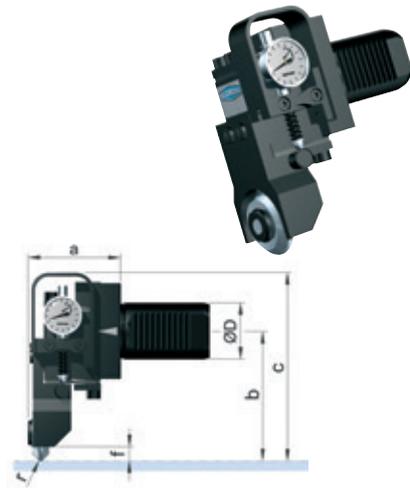


### EG15 EGI-32

*la velocità massima è di 150 m/min e  
l'avanzamento va da 0.1 a 0.6mm/giro*

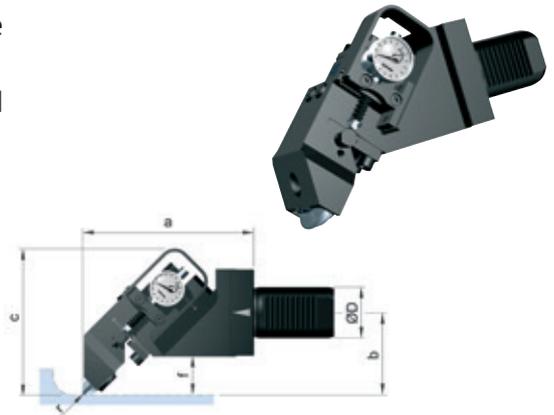
**EG5-40M**

Adatto a materiali a bassa e media resistenza, l'utensile è studiato per la rullatura di superfici esterne e contorni. Il gruppo molle a lamina del corpo utensile è collocato parallelamente alla superficie del pezzo in lavorazione ed è unito flessibilmente alla testa. Il rullo è estremamente stretto con un cuscinetto integrato in 4 punti.



**EG5-40M-45°**

L'utensile è progettato per la rullatura di superfici cilindriche con raggi di raccordo. Il pacco molle a lamina è posizionato a 45° dalla superficie del pezzo in lavorazione a cui flessibilmente è attaccata la testa.



**EG5-40M EG5-40M-45°**  
la velocità massima è di 200 m/min e  
l'avanzamento massimo è di 0.8 mm/giro

**Parametri**

	Velocità periferica	Avanzamento
<b>EG5-08F</b>	80-100 m/min.	0.1-0.4 mm/ rev.
<b>EG15-32</b>	80-150 m/min.	0.1-0.6 mm/rev.
<b>EG15</b>		
<b>EG5-40M</b>	100-200 m/min.	0.1-0.8 mm/rev.
<b>EG5-40M-45°</b>		



	Attacco VDI Ø D (mm)	Altezza (mm)		Attacco quadro (mm)	Dimensioni Base (mm)						
		h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>		a	b	c	d	e	l	
<b>EG5-08F</b>	20,30,40	40	67-91	20 25 32	106	53	95	8.5/11.5	8/11	20/30	
	50				117						
<b>EG15-32</b>	20,30,40	63	81-90		150	58	99	32	24	80	
	50				161						
<b>EG15</b>	30, 40	50	67-91		252	41	122	55	44	100	
	50										
										<b>f</b>	
<b>EG5-40M</b>	20,30,40	50	67-91		66	92	134				10
	50				77						
<b>EG5-40M-45°</b>	20,30,40	50	67-91		136	65	115				30
	50				147						

## **Type EG14** **Superfici Cilindriche e Coniche, Sfacciatore e Fori**

Diametri da 120 mm

### **Caratteristiche**

L'utensile EG14 è composto da un corpo base collegato alla testa dell'utensile da un doppio pacco di molle a tazza, montate senza gioco.

Nell'esecuzione standard sul corpo base è montato anche un dinamometro per la lettura indiretta della forza di rullatura.

In opzione è possibile il collegamento con un sensore telemetrico per la misurazione della forza di rullatura.

La testa di rullatura, avvitata sulle molle a lamina, è composta dal rullo di lavoro, inserito in una gabbia di contenimento, e dal rullo di supporto.

I rullatori ad un rullo EG 14 sono stati progettati principalmente per l'impiego su macchine CNC, tuttavia si possono utilizzare anche su torni convenzionali. E' possibile utilizzare l'utensile per 4 diversi tipi di esecuzione differenti e la modularità del sistema permette anche esecuzioni speciali per esigenze specifiche.

### **Parametri**

- Velocità massima periferica 200 m/min
- Forza di rullatura massima 10.000 N
- Avanzamento massimo 1 mm/giro
- Qualità di superficie ottenibile  $R_z < 1 \mu\text{m}$  ( $R_a \leq 0.2 \mu\text{m}$ )
- Per metalli con resistenza alla trazione da  $1400 \text{ N/mm}^2$  e una durezza massima  $\text{HRC} \leq 45$

### **Applicazione sui Fori**

Usare Design 1 (Illustrazione nella pagina seguente)

<b>Profondità del Foro (mm)</b>	$\leq 25$	$\leq 50$	$> 50$
<b>Diametro Minimo del Foro (mm)</b>	120	150	180



### Vantaggi

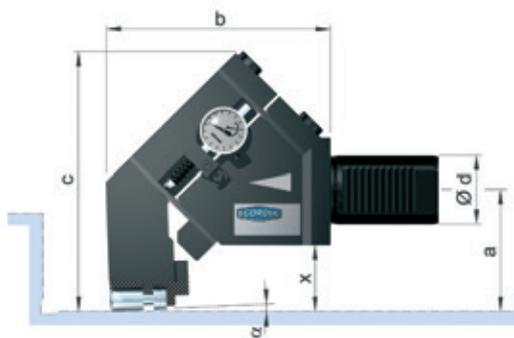
Con questi utensili si possono rullare superfici esterne cilindriche e coniche, sfacciate esterne o interne, nonché fori cilindrici e conici, con qualità costante, risparmio sui costi e senza produzione di residui di scarto.

Effettuando la rullatura su tornio, con lo stesso bloccaggio pezzo delle lavorazioni precedenti, i tempi di preparazione e di lavorazione sono molto abbreviati.

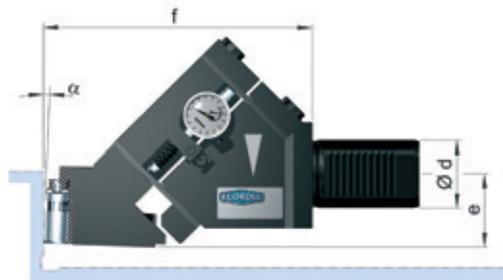


### Design Standard

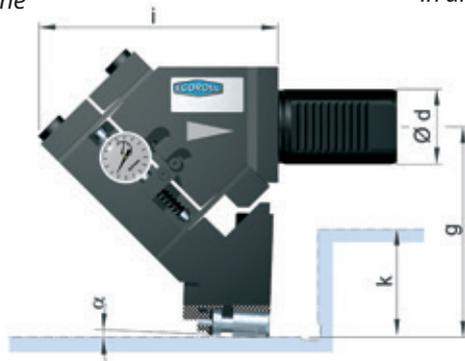
Sono disponibili quattro varianti di questo utensile. Fare riferimento alle seguenti illustrazioni ed alla tabella. La direzione di avanzamento è indicato, sull'utensile, dalla freccia.



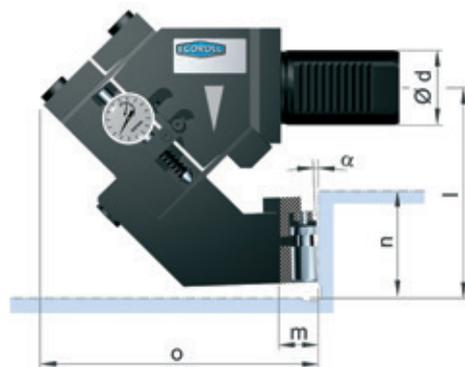
**EG14, Design 1**  
Superfici cilindriche



**EG14, Design 2**  
Superfici piane (sfacciate)  
in direzione del mandrino



**EG14, Design 3**  
Superfici cilindriche  
in direzione della contropunta



**EG14, Design 4**  
Superfici piane (sfacciate)  
in direzione della contropunta

	Attacco VDI Ø d <sup>1)</sup> (mm)	Altezza (mm)		Attacco quadro (mm) p <sup>1)</sup>	Variazione Dimensioni Secondo il Design (mm)												
		h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>		1				2		3			4			
					a	b	c	x	e	f	g	i	k	l	m	n	o
EG14	40	63	81	25 or 32	71	131	152	43	40	159	113	127	50	106	20	50	147
	50		45						124								
	60		110						150	50		166					

**NOTE: 1)** Misure Opzionali

## Type EG45 **Filetti e Profili**

### **Caratteristiche**

Gli utensili EG45 sono dotati di una parte fissa, corpo base e codolo di attacco alla macchina.

La testa di rullatura che porta il rullo di lavoro è collegata al corpo base da un doppio pacco molle a tazza che, quando il rullo viene premuto contro la parete del pezzo da lavorare, può flettere, fornendo la forza di rullatura. La deflessione delle molle è letta da un comparatore, montato sul corpo base, che permette la determinazione della forza di rullatura applicata.



**EG45-40M**



**EG45-45T**

### **EG45-40M**

- Per la rullatura di superfici cilindriche e raggi di raccordo fino alla sfacciatura.
- Per materiali con bassa o media tenacità.

### **EG45-45F**

- Utensile con rullo speciale flottante sagomato
- Per applicazioni speciali a tuffo o in avanzamento

### **EG45-45T**

- Per la rullatura di superfici cilindriche o sfacciate con raggi di collegamento fino a 75°
- Con questo utensile è ottenibile un'elevata forza di rullatura.

### **Vantaggi**

- Uso su torni CNC o convenzionali con copiatori idraulici
- Lavorazione con unico bloccaggio del pezzo
- Eliminazione delle microcricche a aumento delle tensioni di compressione
- Nessuna formazione di fumi, polveri o residui di rettifica e minima lubrificazione richiesta
- Forza di rullatura regolabile con continuità
- Alta riproducibilità su tutti i particolari
- Universalità degli utensili per la loro costruzione modulare
- Rapida e facile sostituzione degli elementi di usura
- Angolo di spoglia posteriore fisso, già preregolato

### **Parametri**

- Velocità massima 300 m/min
- Avanzamento massimo 2 mm/giro
- Rugosità superficiale ottenibile  
 $R_z < 1 \mu\text{m}$  ( $R_a = 0,2 \mu\text{m}$ )

### **Applicazione Raggi**

	Il pezzo con Raggio R si dovrà rullare con rullo con raggio r (mm)					
	0.8	1.2	1.6	2.5	4	6.3
<b>EG45-40M</b>	0.8 - 3	1.2 - 5	2.5 - 8	4 - 12	6 - 40	
<b>EG45-45T</b>	0.8 - 3	1.2 - 5	2-8	3 - 12	5 - 20	8 - 63
<b>EG45-45F</b>	Rullo appositamente disegnato a seconda del pezzo in lavorazione.					

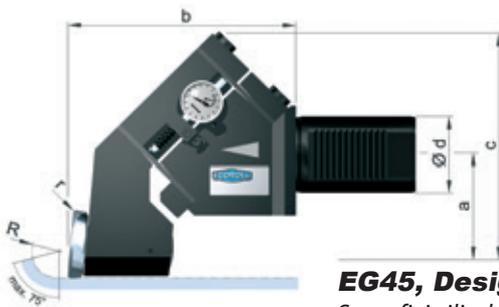
## Range di Applicazione

Res. alla flessione $R_p 0.2 \text{ N/mm}^2$	$\leq 160$	$\leq 250$	$\leq 400$	$\leq 630$	$\leq 1000$
Per lavorare $\varnothing \leq 25 \text{ mm}$	EG45-45T EG45-45F EG45-40M			EG45-45T EG45-45F	
Per lavorare $\varnothing \leq 100 \text{ mm}$	EG45-45T EG45-45F EG45-40M			EG45-45T EG45-45F	
Per lavorare $\varnothing \leq 160 \text{ mm}$	EG45-45T EG45-45F EG45-40M			EG45-45T EG45-45F	
Per lavorare $\varnothing \leq 250 \text{ mm}$	EG45-45T EG45-45F EG45-40M	EG45-45T EG45-45F			

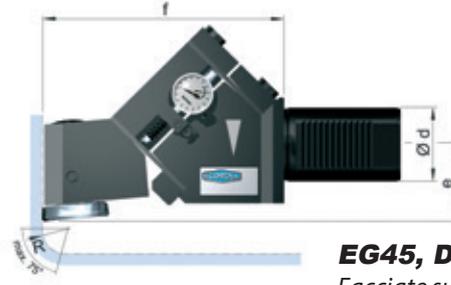


## Design Standard

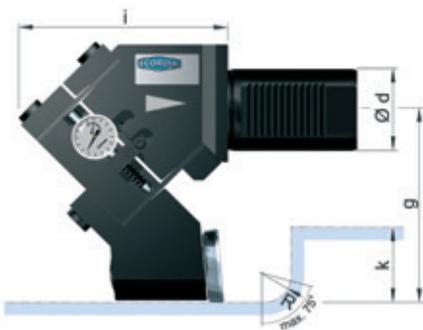
Sono disponibili quattro varianti di questo utensile.  
Fare riferimento alle seguenti illustrazioni ed alla tabella.  
La direzione di avanzamento è indicato, sull'utensile, dalla freccia.



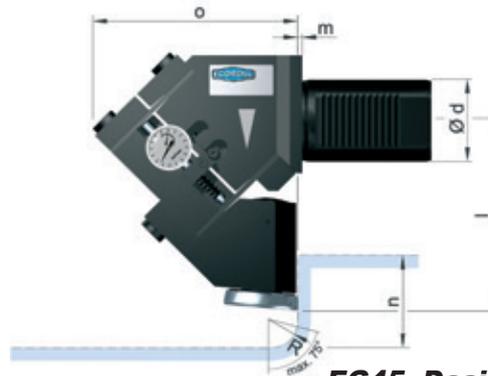
**EG45, Design 1**  
Superfici cilindriche,  
inclusi i raggi di raccordo adiacenti



**EG45, Design 2**  
Facciate sul lato mandrino,  
inclusi i raggi di raccordo adiacenti



**EG45, Design 3**  
Superfici cilindriche in direzione della contropunta,  
inclusi raggi di raccordo adiacenti



**EG45, Design 4**  
Facciate in direzione della contropunta,  
inclusi raggi di raccordo adiacenti

	Attacco VDI $\varnothing d^{(1)}$ (mm)	Altezza (mm)		Attacco quadro (mm)	Variazione Dimensioni Secondo il Design (mm)												
		$h_1$	$h_2$		p	1			2		3			4			
						a	b	c	e	f	g	i	k	l	m	n	o
EG45-45T	40,50	63	81-110	25 or 32	81	149	162	52	163	118	127	48	116	3	72	124	
	60					156			170		134						
EG45-40M	40,50				69	129	150	108	126	134	116		3	72	124		
	60				136	134											

# Tecnologia DEEP ROLLING

La rullatura DEEP ROLLING è simile alla rullatura ROLLER BURNISHING in quanto deforma plasticamente e influenza positivamente le caratteristiche della zona di bordo del componente. Tuttavia è l'unico processo che aumenta la resistenza alla fatica combinando:

- la generazione di sollecitazioni interne compressive
- lavorazione a freddo con conseguente rafforzamento della zona del bordo del materiale
- lisciatura della superficie del componente e rimozione così delle micro intaccature

Questa combinazione può migliorare la resistenza alla fatica fino a cinque volte, aumentando considerevolmente la durata utile di qualsiasi componente.

La rullatura DEEP ROLLING è particolarmente indicata per migliorare la risposta del materiale a:

- fatica derivante dal carico dinamico
- concentrazione di stress o microrotture causate da zone di transizione irregolari del materiale
- rigature o solchi da precedenti processi, corrosione da atrito
- trazioni derivanti da precedenti processi, come saldature
- tensocorrosione - azione combinata di corrosione e carico costante

Il DEEP ROLLING è l'unico processo di miglioramento del metallo che induce compressione residua, lavora a freddo e brinisce la superficie del pezzo, per una finitura di alta qualità. Il processo di DEEP ROLLING combina questi tre elementi per aumentare drasticamente la resistenza alla fatica.

Durante il processo i rulli spianano i picchi della rugosità superficiale. La pressione di questi picchi induce lo scivolamento del materiale verso i margini, riempiendo gli avvallamenti. L'assunzione che questo processo induca compressioni superficiali e riduzione dei diametri è vera solo per i materiali porosi. A seconda dell'applicazione, il DEEP ROLLING cambia la dimensione o il diametro del pezzo solo all'interno del range di rugosità ( $\mu\text{m}$ ). Tale sottile variazione dovrà essere presa in considerazione in fase di prelavorazione al fine di non sfiorare dall'ambito delle tolleranze.

La lavorazione a freddo è resa possibile dal fatto che la rullatura DEEP ROLLING riesce a indurre deformazione plastica al di sotto della temperatura di ricristallizzazione del materiale. Il processo di modellazione plastica introduce uno scompaginamento del reticolo cristallino del metallo. L'incremento della densità causato da queste modificazioni strutturali aumenta la forza dello strato superficiale, prevenendo incrinature e rotture.

## **Processi DEEP ROLLING**

Nei processi cinematici, quello di DEEP ROLLING è simile alla tornitura o alla fresatura. Come mostrato nelle illustrazioni della pagina seguente, DEEP ROLLING può essere eseguito come processo a tuffo con avanzamento (per piccoli raggi), con avanzamento lineare o con uno speciale avanzamento che segue le forme delle superfici a forma libera. Per evitare la formazione d'increspature sulla superficie, la forza di rullatura e la pressione aumenta progressivamente, prevenendo la concentrazione di stress.

Grazie alla relativa semplicità della cinematica, il processo può essere applicato su macchine utensili convenzionali.

Macchine specializzate per la produzione in larga scala possono essere utilizzate per componenti come alberi motore e aste pistoni.

### Deep Rolling: Processo a Tuffo

Il profilo dei rulli usati in questo procedimento sono appositamente progettati per i raggi di raccordi da filettare. Il rullo o i rulli sono posizionati così che la forza di rullatura si concentri sull'area che è sottoposta alla massima tensione o affaticamento sotto carico operativo.

Il rullo regolabile inclinato automaticamente per seguire la forma del pezzo. Come risultato, il processo distribuisce tensioni compressive residue esattamente dove voluto.

Il procedimento a tuffo richiede due movimenti:

- Rotazione (o l'utensile o il pezzo, dipende dalla macchina e dalla forma del pezzo).
- Movimento di avanzamento (in direzione dell'asse delle x per gli utensili a rulli multipli, in direzione della forza di rullatura per quelli a rullo singolo)

Questo procedimento è perfetto per le aree strette, per le aree difficili da raggiungere, come filetti delle viti o i raggi di raccordo con raggi  $R < 4\text{mm}$ .

### Deep Rolling: Processo con Avanzamento

Questo processo è pensato soprattutto per la lavorazione delle grandi superfici.

I movimenti di rotazione e l'avanzamento richiesti per il procedimento a tuffo sono integrati con un simultaneo avanzamento lineare.

Sia gli utensili meccanici che quelli idrostatici possono essere utilizzati per questo procedimento.

### Deep Rolling: Hydrostatic Tool HG

La sfera degli utensili idrostatici può effettuare la rullatura DEEP ROLLING non solo su superfici con rotazione simmetrica, ma anche su superfici piatte e curve o su superfici a forma libera.

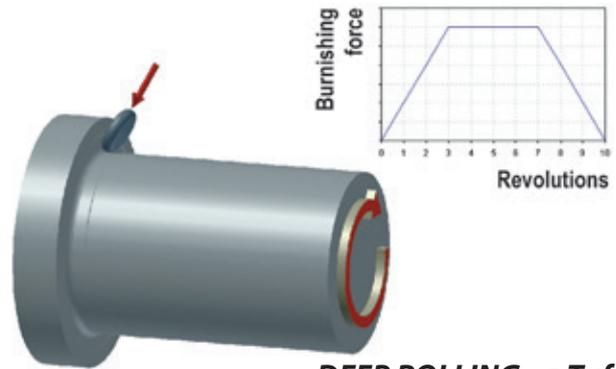
L'utensile si sposta sulla superficie, creando tracce parallele la cui geometria viene scelta in funzione dello specifico componente -muovendosi, per esempio, a spirale o in quadrati nidificati-.

La sfera idrostatica permette movimenti in tutte le direzioni, così che la direzione di avanzamento può essere modificata anche quando l'utensile sia già stato montato.

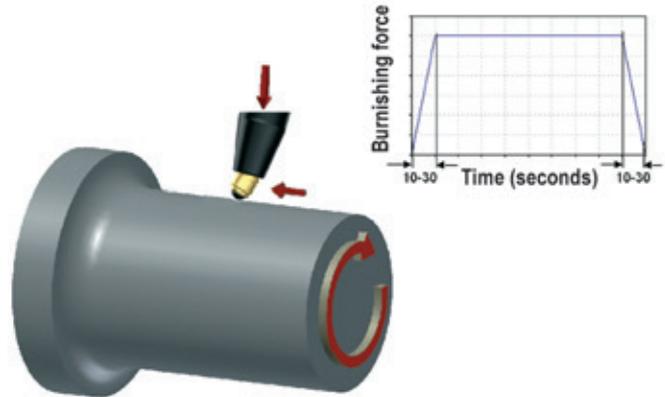
### Monitoraggio e Controllo della Forza DEEP ROLLING

Parametro più importante nel processo di DEEP ROLLING è la forza di rullatura. Questa forza è determinata misurando e monitorando la deflessione delle molle. Ogni utensile ha caratteristiche elastiche differenti.

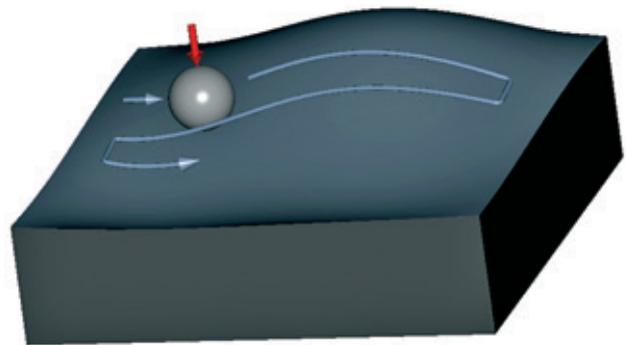
Un dinamometro o un registratore misura la relativa deflessione e quindi la forza. Per gli utensili che operano con un sistema idraulico, la forza di rullatura può essere monitorata misurando la pressione.



DEEP ROLLING - a Tuffo

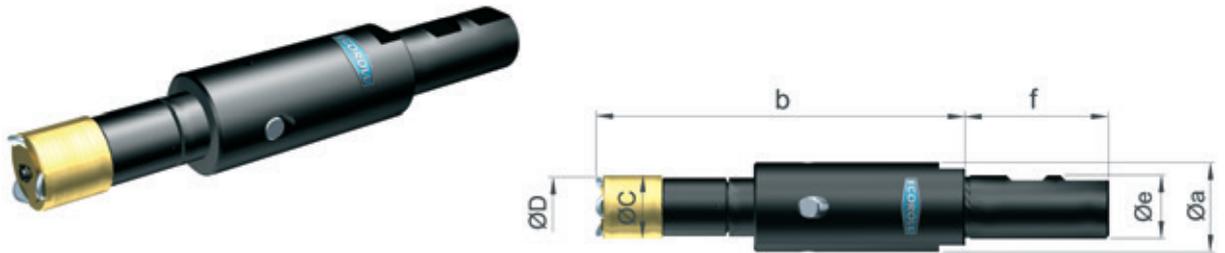


DEEP ROLLING - con Avanzamento



DEEP ROLLING - Superfici Forma Libera

## **Type RH** **Superfici Interne (raggi di raccordo)**



## **Type RHA** **Superfici Esterne (smussi)**



### **Caratteristiche**

Type RH e RHA sono composti da un corpo utensile e da un testa di rullatura, montata sul corpo, appositamente concepita per le dimensioni del pezzo.

Il corpo utensile, disponibile in quattro differenti misure, è dotato di un gruppo molle a disco specificamente progettato e organizzato per ogni tipo di lavorazione.

### **Vantaggi**

Il DEEP ROLLING combina i seguenti tre effetti fisici:

- Induce profonde tensioni compressive residue, le quali aumentano la resistenza alla fatica dei componenti (in particolar modo durante il caricamento ciclico)
- Aumenta la forza dello strato superficiale del pezzo grazie alla lavorazione a freddo controllata
- Migliora la finitura superficiale riducendo notevolmente i difetti superficiali, dai quali originano e si propagano le crepe.

Il DEEP ROLLING è montato, con un unico settaggio su una macchina utensile standard, al termine del processo di taglio. Di conseguenza non vi sono tempi di settaggio, ma unicamente di cambio utensile, con un basso consumo energetico e nessun costo di trasporto.

### **Parameters**

- Forza di rullatura massima 40 kN
- Raggio lavorabile massimo 4.0 mm
- Resistenza alla trazione 1400N/mm<sup>2</sup>
- Diametri lavorabili: -RH > 17 mm -RHA > 4 mm

Dimensione principale (mm)					Gambo Ø d (mm)
a	b	c	b <sub>1</sub>	x	
26-65	dipende dal pezzo				≥ 25

## **Type RHA** **DEEP ROLLING Machine**

La ECOROLL Deep Rolling Machine Type RHA è progettata per la rullatura dei raggi di transizione di teste di viti e bulloni che debbano lavorare in condizioni di forte carico (industria aerospaziale, energetica, automobilistica).

Il rapporto diametro-lunghezza rende questa operazione difficile se non impossibile da eseguire su macchine utensili standard.

La RHA Deep Rolling Machine può rullare viti e bulloni di diametro compreso tra i 5 e i 20 mm e con una lunghezza fino ai 100 mm.

La testa di rullatura è facilmente sostituibile, così da poter essere adattata ai vari diametri.

Grazie al suo design e alle sue dimensioni, può essere facilmente integrata all'interno della linea di produzione.

La RHA Deep Rolling Machine è progettata per operazioni manuali, ma, su richiesta, sono disponibili applicazioni per l'automazione.



## **Type FA** **Raggio di Fondo Grandi Filetti**

### **Caratteristiche**

I Type FA, progettati per i torni a controllo numerico, riescono a rullare con forza fino a 60 KN e sono utilizzabili su metalli con resistenza alla trazione pari a 1400 N/mm<sup>2</sup> e resistenza allo snervamento fino a 1200 N/mm<sup>2</sup>. Attivando un'unità idraulica esterna, viene fatta aumentare la pressione all'interno di un cilindro idraulico che trasferisce la forza di rullatura all'utensile. La pressione, e di conseguenza la forza di rullatura, rimane costante, compensando le tolleranze dei pezzi e gli errori di posizionamento della macchina.



I rulli del Type FA sono posizionati ed orientati per seguire il filetto, così da potervi scorrere liberamente.

Durante l'applicazione, i rulli restano sempre correttamente posizionati rispetto al filetto, senza trazioni e tensioni laterali.

# Type EF

## Filetti Esterni

### Caratteristiche

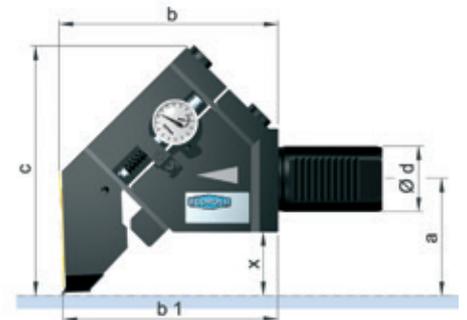
Rullatura del raggio di fondo dei filetti, per filetti conici e cilindrici.

Gli utensili Type EF sono costituiti da un corpo utensile, composto dall'attacco macchina, dal gruppo molle, che permette alla testa di rullatura di muoversi senza gioco e con poca lubrificazione, e il quadrante del dinamometro, il quale misura la forza di rullatura e misura la forza di deflessione delle molle.

In opzione, un apparecchio trasmette i valori con un cavo o con un segnale wireless a un indicatore esterno. La testa di rullatura è attaccata flessibilmente al gruppo molle del corpo utensile. Il blocco rullo flessibile si muove in reazione alla forza radiale o assiale di rullatura esercitata su entrambi i lati dell'utensile.



**EF45**



### EF45

#### Deep rolling con processo a tuffo

- Un rullo sospeso
- Forza di rullatura monitorabile dal quadrante o tramite sensore

Il rullo è guidato da una gabbia e supportato da un corpo di supporto con un cuscinetto a rullini.



**EF90**

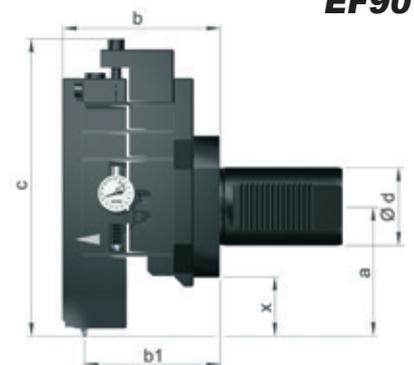
### EF90

#### Deep rolling in fase di filettatura

- Rullatura del raggio di fondo dei filetti esterni
- Il rullo flottante sull'asse compensa gli errori marginali di posizionamento.
- Allineamento angolare automatico del rullo
- Meccanismo di pre-caricamento integrato:

non sono necessari aggiustamenti ulteriori sull'asse X.

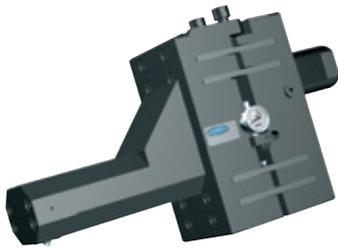
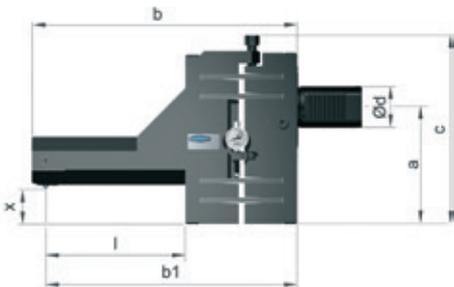
Il rullo è sospeso all'interno del suo alloggiamento con cuscinetto lineare scorrevole. In aggiunta, il fissaggio del rullo oscilla, così che il rullo automaticamente si adatti ai picchi delle creste dei filetti. Una vite di settaggio limita la rotazione sull'asse del rullo.



	Forza di Rullatura Massima	Raggio Massimo Lavorabile	Resistenza alla Flessione	Diametri Lavorabili	Principali Dimensioni (mm)					Attacco Ø d (mm)
	(kN)	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )	(mm)	a	b	c	b <sub>1</sub>	x	
EF45-17	10	1.2	1400	10-250	71	133	152	130	38	≥ VDI 40
EF45-21	20	4.0		≥ 40						
EF90		1.6		100	120	228	103	45		

# Type FAK

## Filetti Interni

**FAK025**

### Caratteristiche

Rullatura del raggio di fondo dei filetti, per filetti conici e cilindrici.

Gli utensili Type FAK sono costituiti da un corpo utensile, composto dall'attacco macchina, dal gruppo molle, che permette alla testa di rullatura di muoversi senza gioco e con poca lubrificazione, e il quadrante del dinamometro, il quale misura la forza di rullatura e misura la forza di deflessione delle molle.

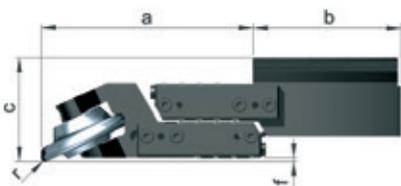
In opzione, un apparecchio trasmette i valori con un cavo o con un segnale wireless a un indicatore esterno. La testa di rullatura è attaccata flessibilmente al gruppo molle del corpo utensile. Il blocco rullo flessibile si muove in reazione alla forza radiale o assiale di rullatura esercitata su entrambi i lati dell'utensile.

### FAK025

#### Deep rolling in fase di filettatura

- Rullatura del raggio di fondo dei filetti interni
- Il rullo flottante sull'asse compensa gli errori marginali di posizionamento
- Allineamento angolare automatico del rullo
- Meccanismo di pre-caricamento integrato: non sono necessari aggiustamenti ulteriori sull'asse X.

Il rullo è sospeso all'interno del suo alloggiamento con cuscinetto lineare scorrevole. In aggiunta, il fissaggio del rullo oscilla, così che il rullo automaticamente si adatti ai picchi delle creste dei filetti. Una vite di settaggio limita la rotazione sull'asse del rullo.

**FAK120**

### FAK120

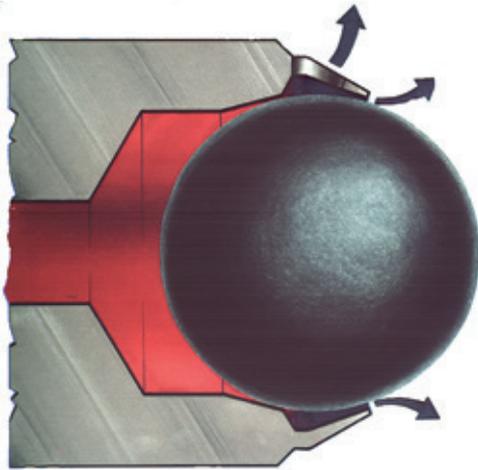
#### Deep rolling con processo a tuffo

- Utilizzabile per profili e grandi raggi con il processo con avanzamento
- L'unità comprende un rullo temprato e due cuscinetti assiali/radiali per il processo con avanzamento

	Forza di Rullatura Massima	Raggio Massimo Lavorabile	Resistenza alla Flessione	Diametri Lavorabili	Principali Dimensioni (mm)					Attacco $\varnothing d$ (mm)
	(kN)	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )	(mm)	a	b	c	b <sub>1</sub>	x	
FAK025	20	1.6	1400	≥ 80	142	324	229	307	42	≥ VDI 40
FAK120	35	4.0			256	179	126			dipende dalla macchina

## Tecnologia HYDROSTATIC

I rullatori idrostatici Ecoroll possono lavorare i contorni e le superfici più complesse. Si applicano su quasi tutte le macchine utensili in commercio e riducono drasticamente i costi di produzione grazie alla grande varietà di impieghi.

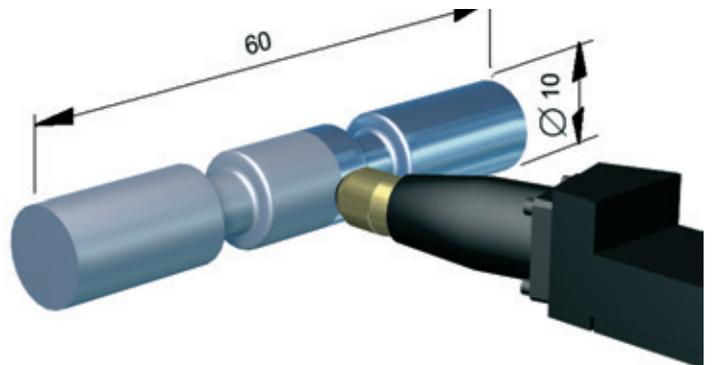


*Sfera e sistema di contenzione sfera in Type HG.  
Le frecce indicano le zone di fuoriuscita emulsione.*

Il nucleo consiste in una sfera in speciale metallo duro, alloggiata idrostaticamente in un portasfera. Dal lato posteriore riceve l'emulsione in pressione fino a 400 bar rimanendo sospesa dalla pressurizzazione del liquido, che può essere sia acqua che olio emulsionante. Da ciò ha origine la forza di rullatura che preme la sfera contro il particolare, deformandone la superficie.



*Rullatura DEEP ROLLING di valvola con Type HG6 per aumentare la resistenza alla fatica.*



*Lavorazione valvola di controllo pistone con Type HG6 per migliorare lo scorrimento.*



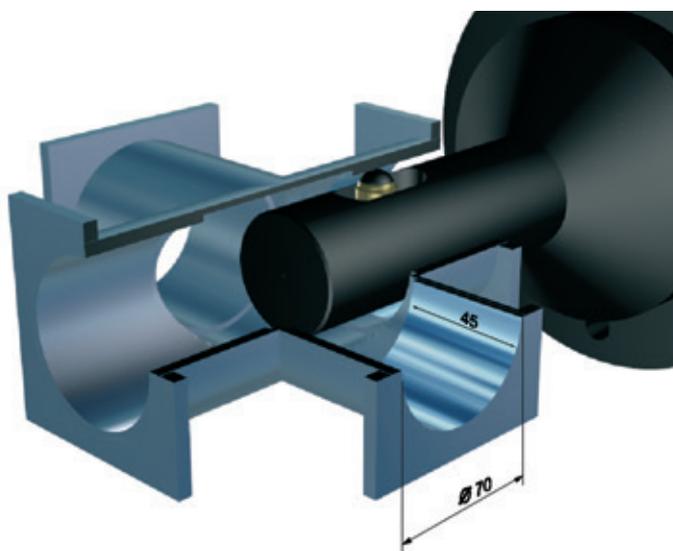
*Lavorazione di bottone automatico con Type HG6.*



*Lavorazione profilo forma libera con Type HG6 per eliminare la fase di lucidatura manuale.*

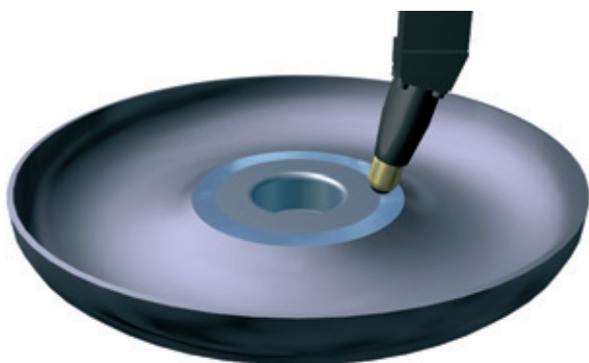
L'unicità degli utensili HG risiede nel fatto che la sfera è in grado di ruotare in tutte le direzioni senza interagire con il portasfera e quindi senza modificare la forza di rullatura che rimane direttamente proporzionale alla pressione esercitata sul pezzo.

Questo sistema permette la rullatura di materiali con durezza superficiale fino a 65HRC.



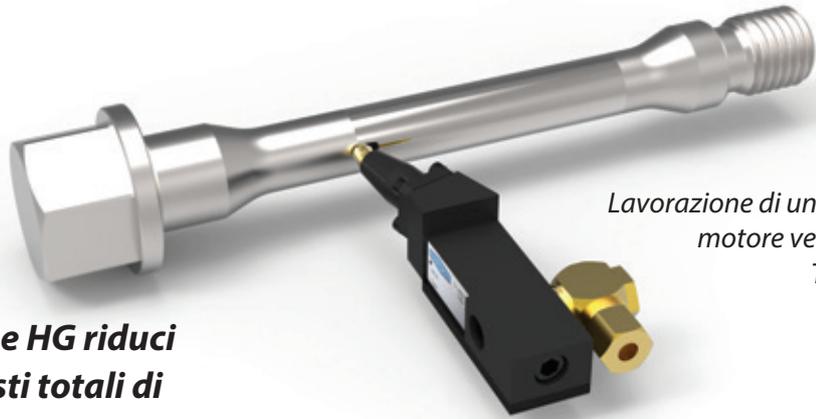
*Lavorazione sede valvola con Type HG13.*

I rullatori idrostatici ECOROLL di tipo HG sono utensili straordinariamente versatili. Oltre ad eliminare le micro tacche lasciando liscia la superficie, possono essere impiegati inoltre per la rullatura DEEP ROLLING: allungano la durata di elementi sottoposti a carichi dinamici aumentandone la resistenza a fatica con l'introduzione di tensioni interne di compressione, anche per i pezzi costituiti da leghe leggere.



*ROLLER BURNISHING di scatola convertitore coppia con Type HG13 per migliorare lo scorrimento.*

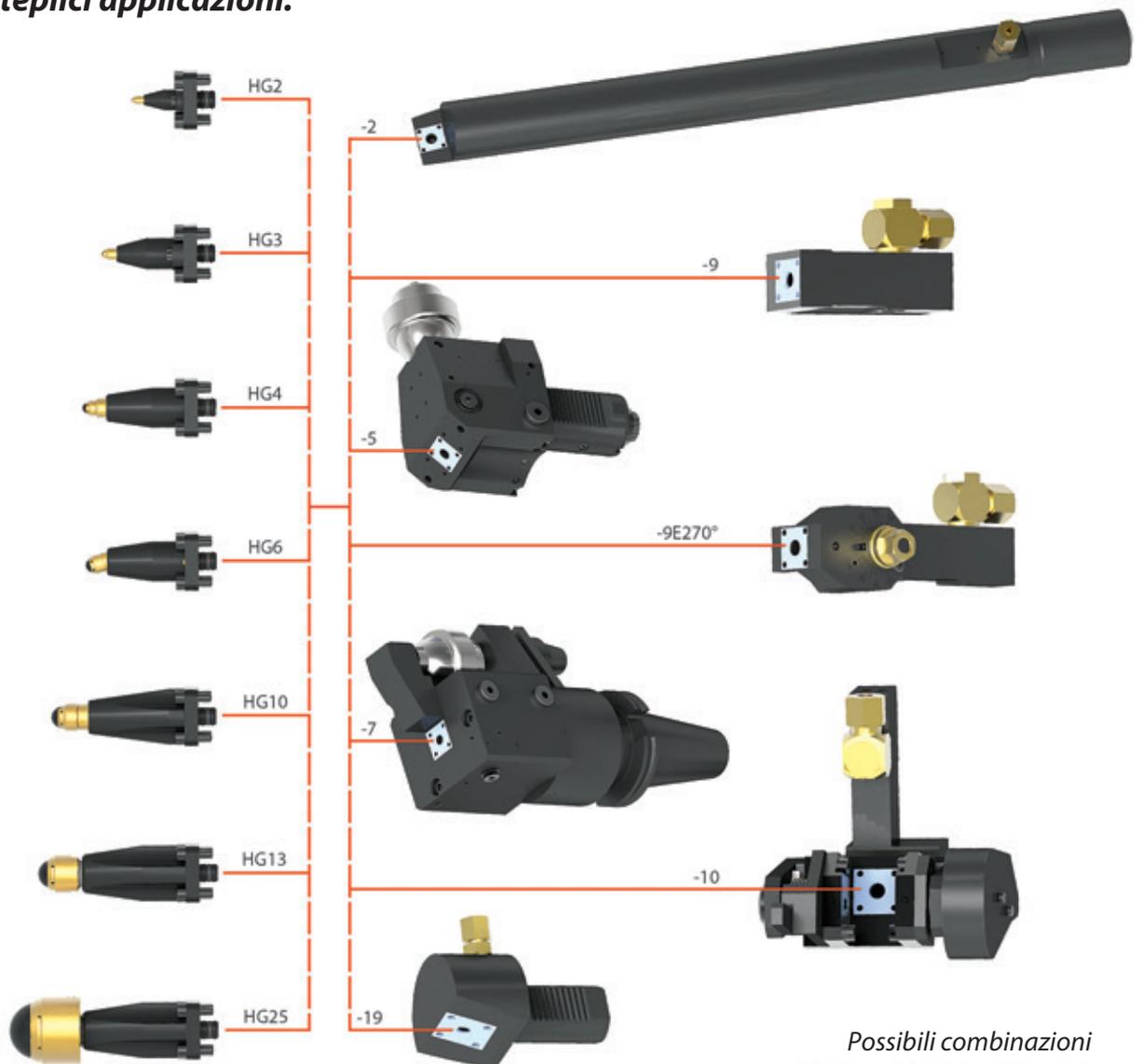
Tutti gli utensili HG sono disponibili in una vasta gamma, con sfere da 2 a 25 mm di diametro. Più il diametro della sfera è grande, più aumenta la forza di compressione residua.



Lavorazione di un supporto motore velivolo con Type HG6.

**Con gli utensili Type HG riduci drasticamente i costi totali di lavorazione.**

**Un utensile Type HG può essere utilizzato per molteplici applicazioni.**



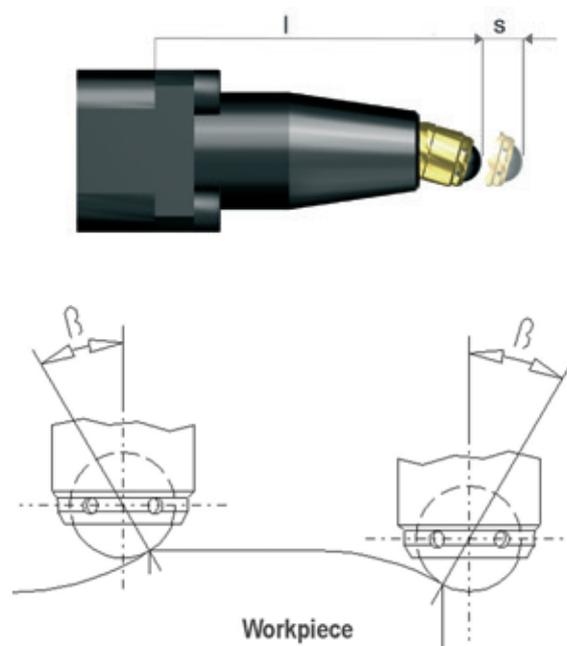
# Hydrostatic: Dimensioni e Varianti

## Dimensione Sfera

I Type HG esistono in numerose misure, con sfere rullanti dal diametro 2 mm al 25 mm. Gli utensili sono classificati secondo la misura della sfera. Per esempio, saranno Type HG6 gli utensili con sfera compresa nel range dei 6 mm. Usare un utensile con il massimo diametro della sfera possibile aiuta a massimizzare il livello di tensione compressiva residua.

**NOTA BENE:** E' il contorno del pezzo a determinare la misura della sfera

	Forza di Rullatura Massima	( $\beta$ ) Range Angolo di Lavorazione	(S) Corsa	(l) Lungh.
HG2	90N	$\pm 22.5^\circ$	2 mm	35 mm
HG3	250N	$\pm 22.5^\circ$	4 mm	42 mm
HG4	500N	$\pm 30^\circ$	5 mm	50 mm
HG6	1000N	$\pm 30^\circ$	6 mm	50 mm
HG13	4000N	$\pm 35^\circ$	8.5 mm	69 mm
HG25	4000N	$\pm 30^\circ$	8.5 mm	82 mm



## Varianti Design

Per renderne possibile l'applicazione su un ampio spettro di applicazioni, i Type HG sono disponibili molte varianti design. Essi sono classificati, oltre che in base alla misura della sfera, anche in base al design. Per esempio, HG6-2 ha una sfera di 6 mm di diametro ed è utilizzato per la rullatura dei diametri interni. La seguente tabella illustra le varianti disponibili e le relative applicazioni.

**NOTA BENE:** Gli utensili sono classificati come segue: HGx-y, dove **x** indica la misura della sfera e **y** ta variante design.

HG Variante Design	Applicazione
HGx-1	Diametri interni (fori cilindrici e conici)
HGx-2	Diametri interni (fori cilindrici)
HGx-4	Diametri interni (fori cilindrici stretti)
HGx-5	Profili complessi (cilindri, facciate, raccordi, sfere)
HGx-6	Profili sferici
HGx-7	Facciate e superfici a forma libera
HGx-9	Superfici solidi di rotazione (cilindri, coni, raggi, sfere)
HGx-10	Profili sferici
HGx-11	Varianti design speciali (es. diametri interni – fori cilindrici stretti)
HGx-19	Superfici solidi di rotazione (cilindri, coni, raggi, facce inclinate e altri profili interni ed esterni)
HGx-20	3-point tool (3 sfere rullanti), diametri esterni di superfici cilindriche sottili
HGx-23	Superfici esterne complesse
HGx-29	2-point tool (2 sfere rullanti), contemporaneamente entrambi i lati di dischi e superfici sottili (es. lame turbine).

# Type HGx-y - Varianti Design

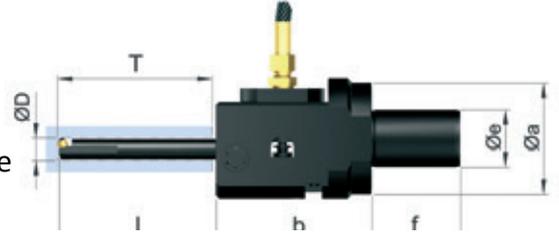
## **HGx-1, HGx-2, HGx-4, HGx-11**

### **Diametri Interni**

#### **HGx-1**

Per fori  $\varnothing \geq 19$  mm.

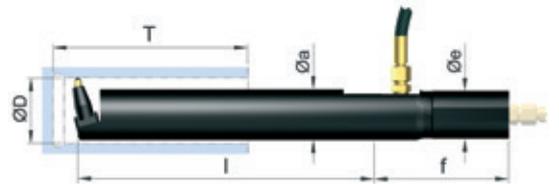
La sfera è collocata all'estremità di una leva, che viene azionata attraverso il sistema di guida nel corpo utensile. La regolazione del diametro avviene in una prima fase attraverso l'avanzamento radiale e in un secondo momento, attraverso il sistema di guida, si effettua una regolazione di precisione automatica. E' disponibile, inoltre, per l'impiego rotante, con l'Unità DD per rotazione (vedi pag.39)



#### **HGx-2**

Per fori  $\varnothing \geq 70$  mm (HG6) e  $\varnothing \geq 125$  mm (HG13).

Questi utensili, simili ai precedenti, sono, però, dotati di un codolo cilindrico  $\varnothing = 50$  mm. Lunghezza di rullatura max. = 800 mm.



#### **HGx-2P**

Per fori  $\varnothing \geq 40$  mm (HG6, unico disponibile).

Per il Roller Burnishing della superficie interna di fori stretti. Utilizzabile con barra di alesatura sia su torni convenzionali che CNC.

Codolo a doppia superficie di fissaggio. Lunghezza di rullatura max. = 350 mm



#### **HGx-4**

Per fori  $\varnothing 50 - 150$  mm.

Per il Roller Burnishing della superficie interna di fori profondi: dotati di due elementi di rullatura e di guide che centrano l'utensile nel foro, permettono lunghezza di rullatura illimitata.

Tolleranza dimensione foro: 2 mm.

Attacco: raccordo BTA.



#### **HGx-11 (Special version)**

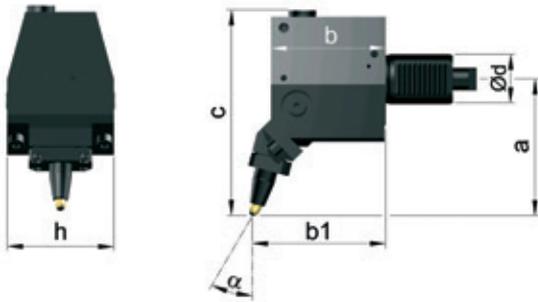
Per diametri interni (fori).

Per  $\varnothing 6 - 33$  mm

Per ogni diametro è richiesta una testa di rullatura personalizzata.

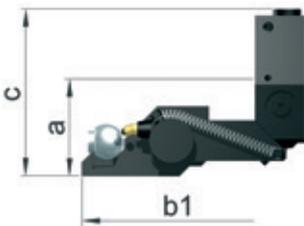


## HGx-5, HGx-6, HGx-9, HGx-10, HGx-19 Solidi di Rotazione e Profili Complessi



### HGx-5

Grazie alla pompa ad alta pressione integrata, l'utensile elimina la necessità di fornire pressione dall'esterno. Applicabile su torni CNC equipaggiati con torretta cambio utensili. L'utensile è fornito con un attacco VDI con diametri da 20 a 80 mm, per un semplice inserimento all'interno delle torrette motorizzate più comuni sul mercato.



### HGx-6

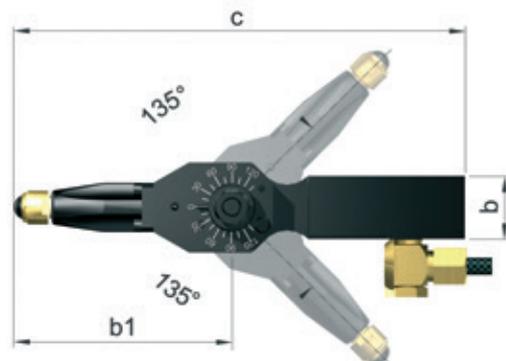
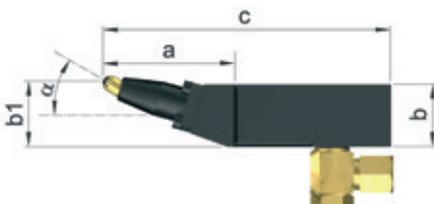
Il Type HGx-6 è molo simile al Type HGx-5, ma con l'elemento di rullatura orientabile fino a 210° per la lavorazione di sfere e superfici rotonde. Il Type HG13-6R è studiato per la rullatura di raggi di raccordo e scanalature.



### HGx-9

Gli utensili Type HGx-9 sono impiegati su torni convenzionali e CNC e sono forniti con codolo a sezione quadra da 20 a 32 mm di altezza. Disponibile nella variante destro o sinistro, con una regolazione angolare da 0 a 90° con incrementi da 15°.

HG2-9: progettato esclusivamente per la rullatura DEEP ROLLING.  
HGx-9E270°: regolazione angolare di ampiezza 270°.



### HGx-10

Caratterizzato da un dispositivo rotante che permette una continua regolazione dell'inclinazione durante il processo, il Type HGx-10 è studiato per la lavorazione di contorni sferici e raggi di raccordo. E' raccomandato su torni convenzionali e CNC ed è fornito con un attacco quadro per sistemi di fissaggio standard.



### HGx-19

I Type HGx-19 sono progettati per la rullatura ROLLER BURNISHING e la rullatura DEEP ROLLING su solidi di rotazione e profili complessi con durezza fino a 65 HRC. La forza di rullatura, generata idraulicamente, può essere accuratamente monitorata, assicurando risultati consistenti e di alta qualità. Equipaggiati con attacco VDI, cilindrico o Capto.

## **HGx-7, HGx-20, HGx-23, HGx-29** **Facciate, Superfici a Forma Libera e Diametri Esterni**

### **HGx-7**

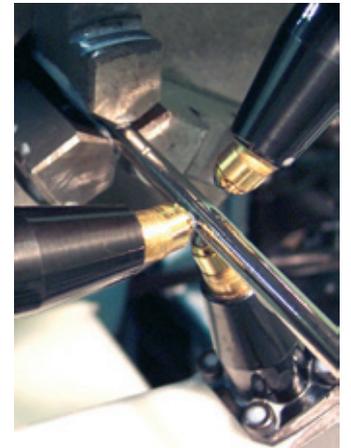
Per rullatura ROLLER BURNISHING e DEEP ROLLING delle superfici a forma libera e complessa. Utilizzabile su materiali con durezza fino a 65 HRC. La pompa ad alta pressione integrata elimina la necessità di fornire pressione dall'esterno.



**HG4-7**

### **HGx-20**

Per rullatura ROLLER BURNISHING e DEEP ROLLING delle superfici esterne di cilindri sottili (diametri  $\geq 0.5$  mm). Per prevenire la flessione del pezzo, vi sono un supporto integrato e due elementi fissi per il ROLLER BURNISHING, mentre un terzo elemento esegue una rullatura DEEP ROLLING. E' assicurato un netto miglioramento della qualità del prodotto finito: la forza esercitata è fornita da una fonte di pressione esterna, finemente regolabile e misurabile.



**HG6-20**

### **HGx-23** (senza immagine)

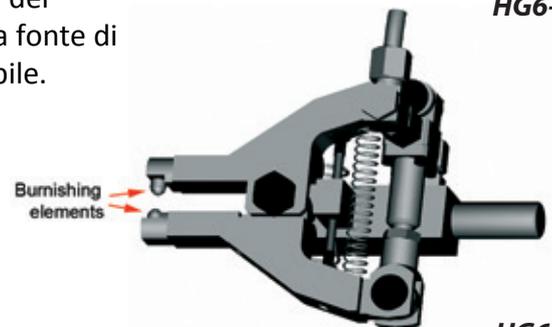
Specificamente progettato per il profilo esterno degli assali, da fissarsi staticamente, mentre l'elemento di rullatura vi ruota attorno.

Utilizzabile su materiali con durezza fino a 65 HRC. E' assicurato un netto miglioramento della qualità del prodotto finito: la forza esercitata è fornita da una fonte di pressione esterna, finemente regolabile e misurabile.

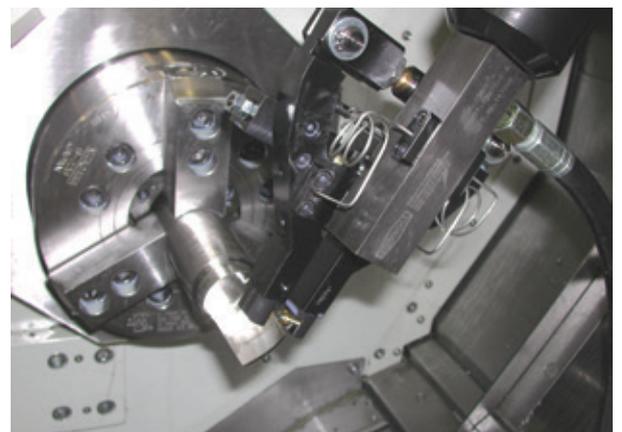
### **HGx-29**

Dotato di due testine di rullatura, è studiato per lavorare contemporaneamente su entrambi i lati di dischi e superfici sottili (come le lame delle turbine). Può essere usato su torni convenzionali e CNC per materiali di durezza fino a 65 HRC.

E' assicurato un netto miglioramento della qualità del prodotto finito: la forza esercitata è fornita da una fonte di pressione esterna, finemente regolabile e misurabile.



**HG6-29**



**HG6-29**

## **Type HG - Accessori** **Type HGP - Pompa ad Alta Pressione**

La pompa idraulica HGP fornisce pressione alla sfera dell'utensile idrostatico Type HG o di un qualsiasi altro utensile che non sia dotato di pompa integrata. La pompa aumenta gradualmente la pressione di rullatura durante la fase di inizio lavorazione e la riduce progressivamente durante la fase finale. Ciò permette di evitare, in tali aree, l'arrotondamento delle zone marginali del pezzo.

Durante il DEEP ROLLING, l'unità permette di eseguire una zona di rullatura ad intensità progressiva, sfumando il passaggio tra aree non rullate e aree Deep Rolled.

Disponibile in versione portatile o fissa, con motore standard a tre fasi o, su richiesta, a fase singola.

Sui torni CNC, la pompa può essere attivata e controllata tramite M-function.



## **DD - Unità Rotante**

### **DD/DS**

Su un CNC che sia sprovvisto di un sistema adeguato, l'unità rotante DD/DS può rifornire di lubrorefrigerante ad alta pressione fino a quattro utensili.

L'unità rotante è montata al centro della torretta.

Il lubrorefrigerante viene fornito da una pompa idraulica esterna tramite un tubo ad alta pressione; dal rotore centrale, quattro linee di pressione si dirigono agli utensili.

### **DD/DE**

L'unità rotante DD/DE rifornisce di lubrorefrigerante ad alta pressione un singolo utensile.

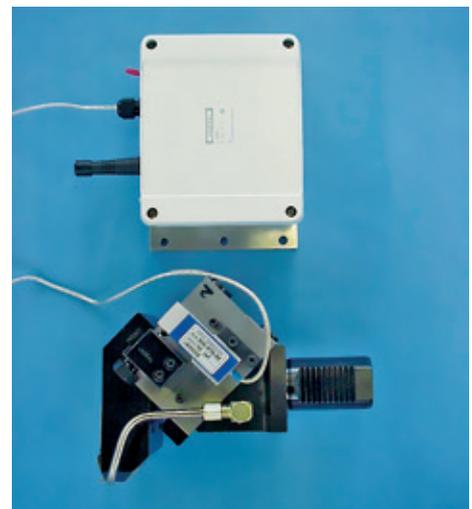


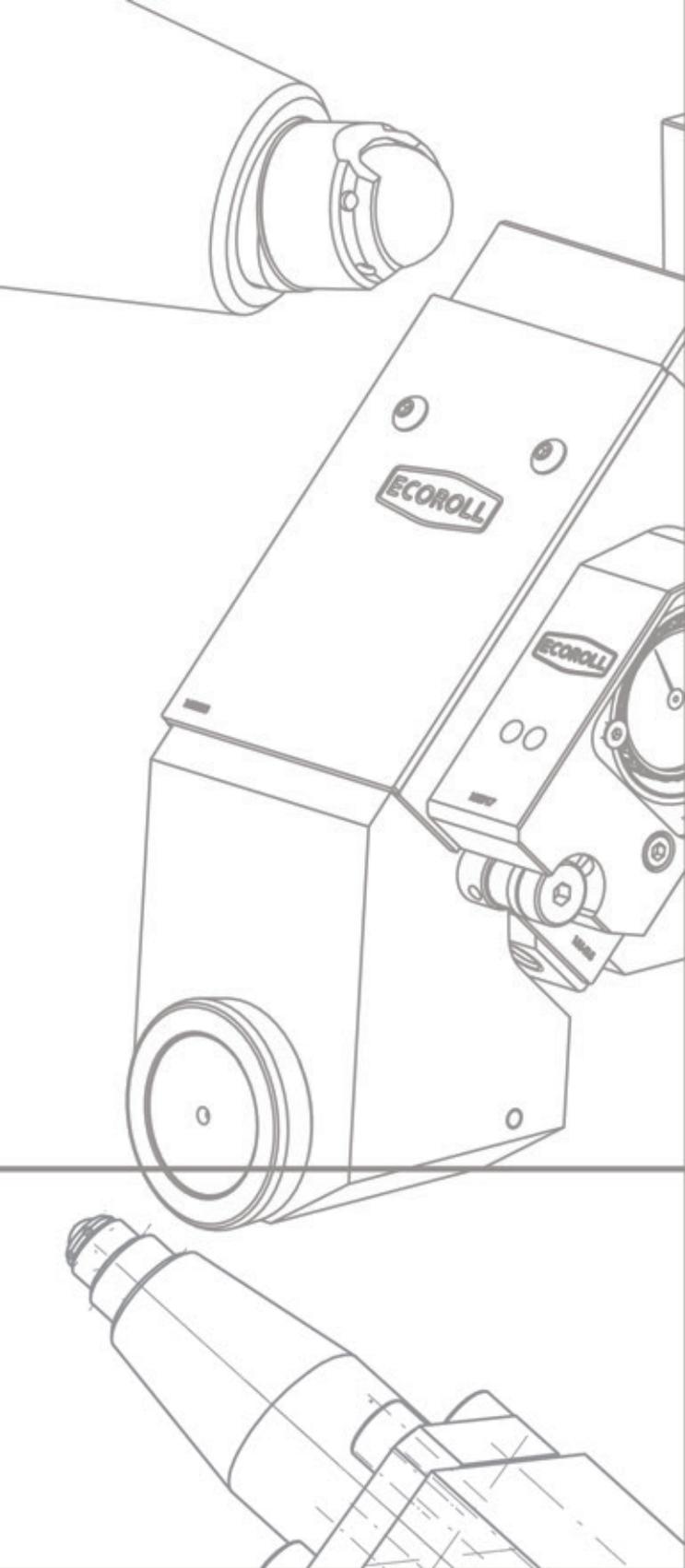
## **FMS - Force Monitoring System**

Nel DEEP ROLLING, il parametro operativo più importante per massimizzare l'incremento di resistenza alla fatica è la forza di rullatura. Sugli utensili Type EF, questa forza può essere determinata misurando la deformazione delle molle che determinano la forza stessa.

Questo valore è mostrato su un dinamometro che indica la forza esercitata in base alla compressione molla. Recentemente Ecoroll ha sviluppato un'unità di telemetria wireless che trasmette i dati sulla forza di rullatura ad un display esterno.

Con questa unità, l'operatore può monitorare il parametro durante il processo.





**ECOROLL**

...affinché tutto fili liscio



**SIMEONE**  
utensili alta tecnologia

via della Gerbola 10/a

10070 CERETTA

Fraz. S.Maurizio C.se (TO)

Tel. 011 92 79 348

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

[mail@simeonetools.com](mailto:mail@simeonetools.com)