

**G 160 · G 250**

**G 400**

Rettificatrici di generazione e di profilo



# G 160 – REALIZZA INGRANAGGI IN TEMPI RECORD

**La rettificatrice per generazione per ingranaggi G 160 è caratterizzata da una struttura unica nel suo genere, tale da ottimizzare la rigidità dinamica rispetto alle architetture standard delle macchine attuali.**

La rettificatrice per generazione G 160 di EMAG SU si contraddistingue per un concetto di assi nuovo e innovativo. Sul supporto principale, l'asse tangenziale viene generato interpolando gli assi Z e Y. Ciò rende la testa di rettifica molto più corta, aumentando in modo significativo la rigidità dinamica e influenzando positivamente la qualità degli ingranaggi.

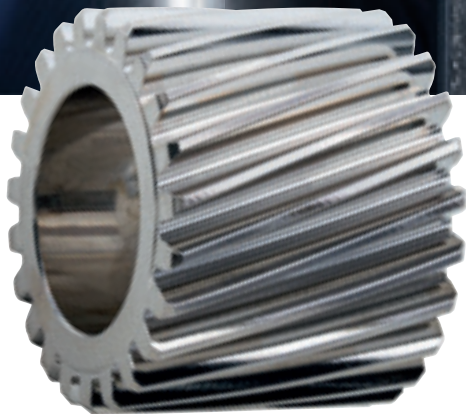
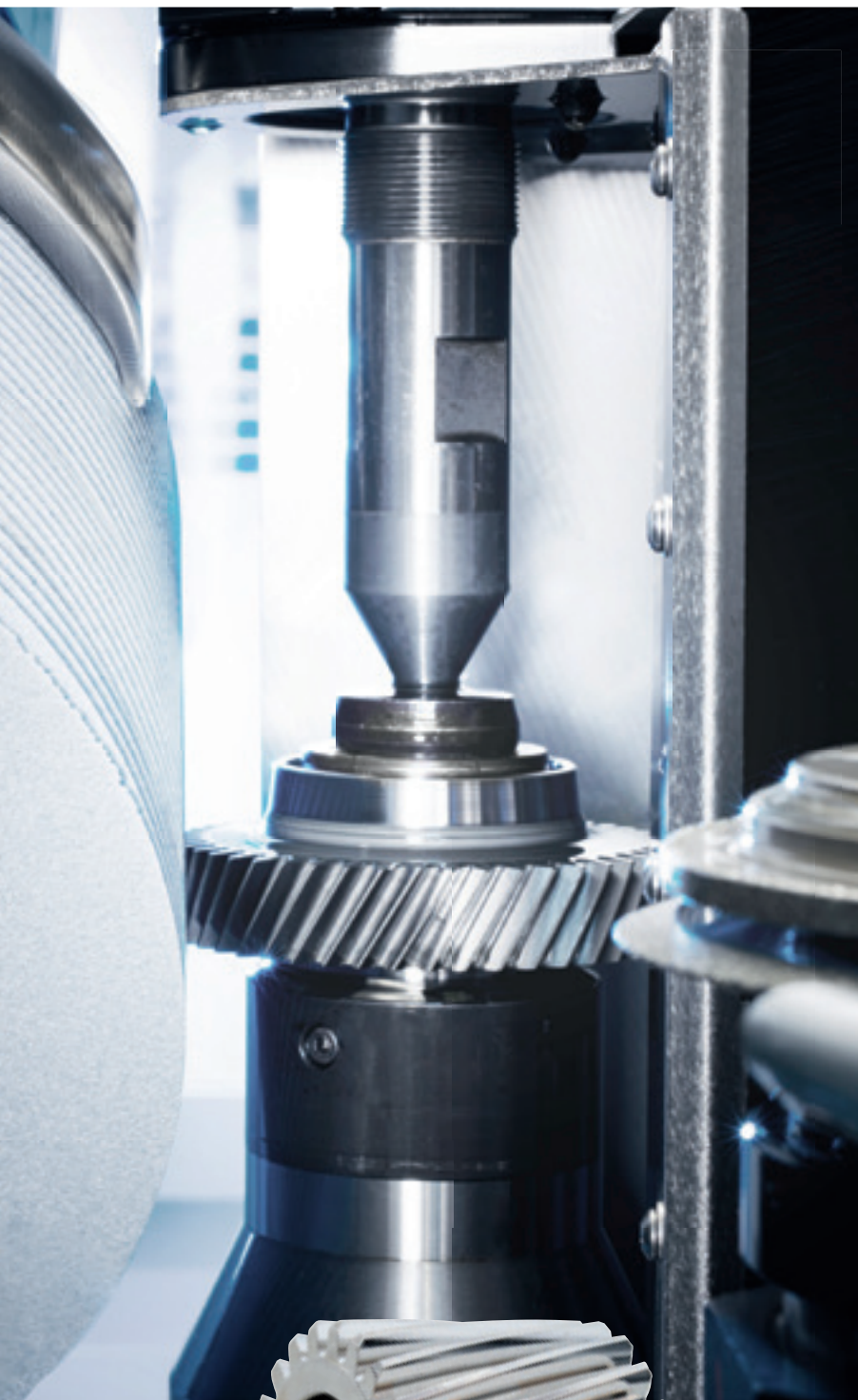
Invece di una torretta rotante, vengono utilizzate due slitte lineari parallele, ciascuna con un mandrino pezzo ad azionamento diretto. Queste sono azionate da due motori lineari e sono responsabili dell'alimentazione del pezzo all'utensile. Con questi motori lineari altamente dinamici, il pezzo può essere spostato molto rapidamente dalla posizione di carico a quella di lavorazione, riducendo i tempi ciclo, soprattutto con ingranaggi planetari o ruote dentate di piccole dimensioni.

Il movimento simultaneo di tutti gli assi si traduce in un tempo truciolo-truciolo inferiore a 2 secondi. Anche la centratura dei pezzi grezzi si effettua direttamente sulle tavole portapezzo, parallelamente al tempo di lavorazione.

Sono assicurati sia il posizionamento rapido dell'utensile che il serraggio del pezzo. Per cambiare la mola a vite, questa si sposta in una posizione di cambio ergonomica, in modo da poter essere facilmente sostituita dall'operatore. La mola a vite è montata su cuscinetti a sbalzo ed è bloccata sul mandrino con flange per dischi abrasivi. Un sistema di equilibratura automatica è situato nel mandrino di rettifica. Inoltre, gli ugelli del refrigerante vengono regolati dall'asse CNC dopo la rettifica della mola a vite.

Il tempo truciolo-truciolo estremamente rapido e i tempi improduttivi contenuti rendono la rettificatrice per generazione G 160 significativamente più veloce rispetto a macchine simili presenti sul mercato. Gli ingranaggi si possono realizzare nel minor tempo possibile senza aumentare il rischio di bruciature da rettifica. Grazie alla sua elevata rigidità dinamica e a processi all'avanguardia come la rettifica di lucidatura e la rettifica di precisione, alla rettifica topologica e a un software per la riduzione della rumorosità degli ingranaggi, questa macchina rappresenta la migliore soluzione tecnica ed è una delle più veloci disponibili sul mercato.





## IN SINTESI

- + Macchina più veloce sul mercato con due mandrini paralleli
- + Tempo truciolo-truciolo di 1,6 sec.
- + Concetto di assi innovativo con motori lineari in entrambi gli assi X
- + Buona tenuta alle vibrazioni della macchina grazie alla breve distanza tra il punto di contatto della mola con il pezzo rispetto all'attacco sul tamburo rotante. Meno frequenze fantasma sulla ruota dentata
- + Nessun cavo nell'area di lavoro
- + Solo rettifica per generazione
- + Rettifica di precisione
- + Rettifica di lucidatura
- + Rettifica topologica
- + Rettifica di superfici per avere rumorosità ridotta

## ASSI G 160

- X** movimento radiale assi porta pezzo
- X7** movimento radiale ugello
- Y** movimento tangenziale testa di rettifica
- Y7** movimento tangenziale ugello
- Z** movimento verticale testa di rettifica
- A** oscillazione testa portautensile
- B1** rotazione mandrino portautensile
- B2** rotazione mandrino profilatore
- C1** rotazione mandrino portapezzo 1
- C2** rotazione mandrino portapezzo 2
- C21** rotazione carter tavola C1
- C22** rotazione carter tavola C2
- W1** movimentazione contropunta tavola C1
- W2** movimentazione contropunta tavola C2

# G 250 – RETTIFICA DI PROFILO E DI GENERAZIONE

**L'EMAG SU G 250 è una rettificatrice per generazione e per profilo all'avanguardia ed estremamente flessibile, disponibile in due diverse versioni. La G 250 standard e la G 250 HS con testa di rettifica ad alta velocità.**

La EMAG SU G 250 è stata sviluppata appositamente per tempi ciclo estremamente ridotti e per la produzione efficiente e di alta qualità su larga scala di ingranaggi con diametro esterno fino a 250 mm e alberi con una lunghezza fino a 550 mm.

La G 250 è dotata di doppi mandrini portapezzo montati su una torretta rotante. Il sensore di centratura può essere installato sia sull'ugello del refrigerante NC (con traslazione tramite assi NC per molti cambi pezzo) sia come sensore orientabile sulla posizione di carico e scarico, eliminando quasi completamente i tempi improduttivi. Particolare attenzione è stata rivolta alle soluzioni all'avanguardia che consentono un cambio rapido degli utensili e un dispositivo di cambio rapido per il serraggio del pezzo.

Nella macchina si possono utilizzare sia mole di generazione che mole di profilo. È possibile utilizzare mole a vite sia ravnivabili in ceramica che di profilo in CBN a legante galvanico.

La rettificatrice per generazione e per profili G 250 è molto flessibile, in quanto può essere utilizzata per lavorare alberi e ingranaggi. Inoltre, i pezzi con contorni interferenti possono essere rettificati anche con piccole mole a vite e mole di profilo di dimensioni ridotte.

La G 250 HS, con un mandrino di rettifica ad alta velocità (HS), è particolarmente indicata per i pezzi di piccole dimensioni, in quanto, oltre alle mole a vite di grandezza ridotta, è possibile utilizzare anche mole di profilo molto piccole grazie all'elevata velocità del mandrino. È possibile utilizzare mole in ceramica ravnivabili, in CBN ravnivabili e in CBN a legante galvanico. Il riattrezzaggio dalla rettifica di profilo a quella per generazione è molto breve, poiché entrambi i processi avvengono sul mandrino principale.

L'automazione e l'estrema facilità d'uso sono i punti di forza di questa macchina unica nel suo genere.



## RETTIFICA D'INGRANAGGI: MASSIMA EFFICIENZA A FRONTE DI UN INVESTIMENTO SICURO

Il mandrino di rettifica può alloggiare mole a vite molto larghe, ciò contribuisce a incrementare notevolmente la durata dell'utensile. Ciò consente anche l'uso di mole a vite di precisione o di lucidatura. Inoltre, le mole a vite con diametri esterni molto piccoli possono essere utilizzate anche per pezzi con contorni interferenti. In questo modo è possibile utilizzare il processo di produzione più adatto o la combinazione più efficiente per gestire il proprio incarico di rettifica.

Le accelerazioni estremamente elevate e le velocità massime assolute degli assi rotanti e lineari garantiscono tempi di produzione eccellenti e consentono di beneficiare degli sviluppi futuri nel settore degli utensili di rettifica. Con i sistemi di serraggio a cambio rapido universali per la produzione di massa, anche il cambio utensile non richiede più tempo prezioso per la rettifica di quanto sia assolutamente necessario.



## IN SINTESI

- + Azionatori diretti ottimizzati per i mandrini portautensile e portapezzo con circuiti di raffreddamento indipendenti
- + Corsa assiale di 400 mm
- + Mole a vite di diverse dimensioni, da 250 a 68 mm di circonferenza di fondo
- + Utilizzo di mole a vite di piccole dimensioni fino a una circonferenza di fondo min di 68 mm
- + Mole a vite e mole di profilo sul mandrino principale
- + Sistemi standard di serraggio utensili e pezzi in lavorazione
- + Soluzioni su misura per ogni applicazione
- + Rettifica di pezzi e geometrie complesse di ogni genere
- + Riserve di potenza e velocità per gli sviluppi futuri nel settore degli utensili
- + Dispositivo di cambio rapido per il serraggio del pezzo
- + Rettifica di precisione
- + Rettifica di lucidatura
- + Rettifica topologica
- + Rettifica di superfici per avere rumorosità ridotta

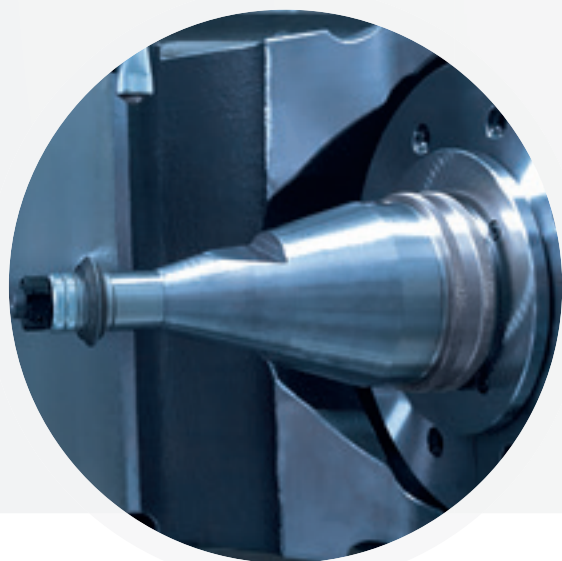


# G 250 CON TESTA DI RETTIFICA AD ALTA VELOCITÀ (G 250 HS) PER GENERAZIONE DI INGRANAGGI DI PICCOLE DIMENSIONI

La G 250 HS si differenzia dalla G 250 standard per una testa di rettifica ad alta velocità e una distanza assiale minore tra l'asse del tavolo e l'asse della testa di rettifica per l'utilizzo di mole profilate di piccole dimensioni.

Rispetto alla versione standard, questa macchina è adatta anche alla produzione di grandi quantità di componenti che necessitano rettifica di profilo. Soprattutto nel campo dei motoriduttori, si utilizzano molti componenti, come i pignoni a innesto dei motori elettrici, con contorni interferenti e un numero ridotto di denti. Questi possono essere rettificati solo con mola di profilo. Inoltre, è possibile produrre componenti con rettifica per generazione. Il processo di centratura si può eseguire parallelamente al tempo di lavorazione sul lato di carico e scarico con un sensore di centratura orientabile, oppure si può installare sull'ugello del refrigerante e regolare tramite un asse NC. Non si tratta di un tempo mascherato, ma offre vantaggi nel posizionamento per un'ampia gamma di pezzi.

Il passaggio dalla rettifica per generazione a quella di profilo può essere effettuato in tempi brevissimi e avviene sul mandrino principale.

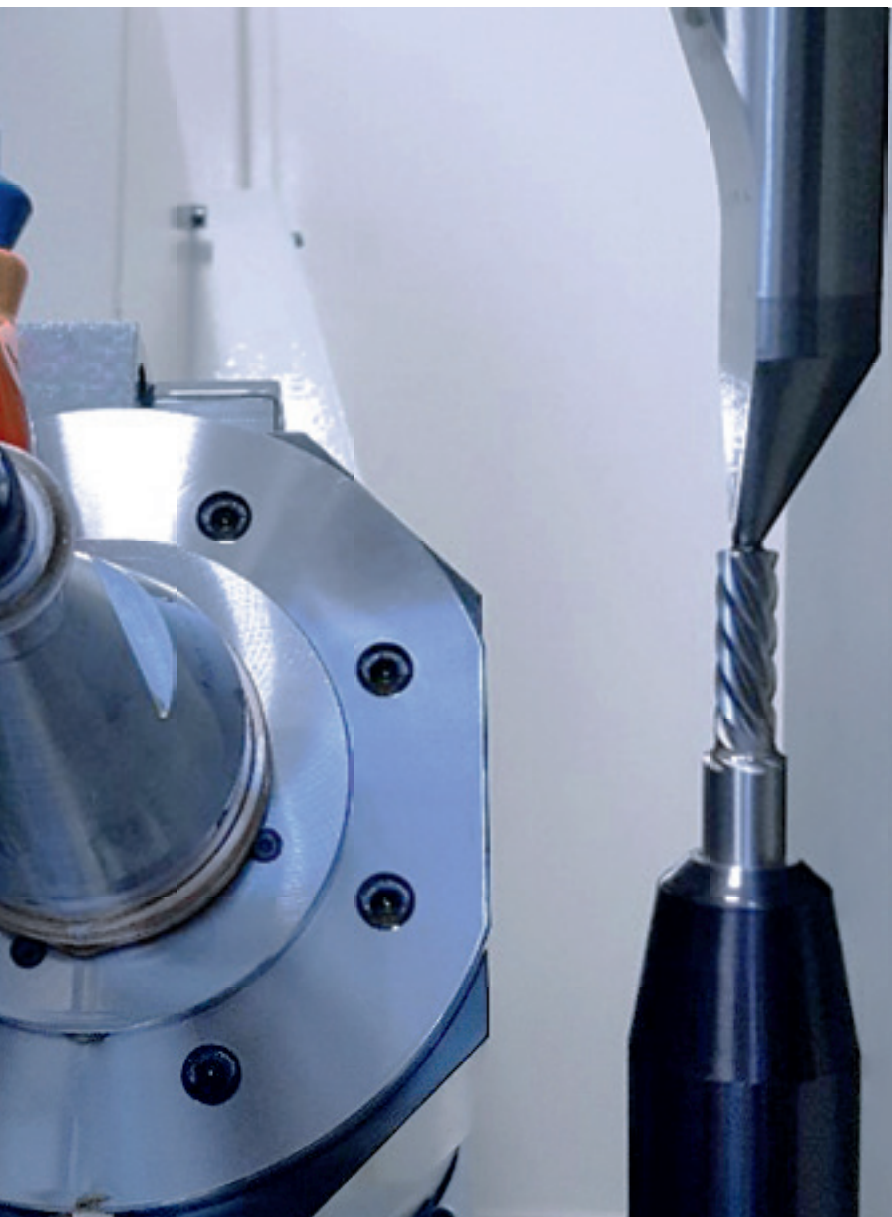


## G 250 HS – RAVVIVATURA FLESSIBILE ED EFFICIENTE MEDIANTE RULLI STANDARD DI RAVVIVATURA PROFILI

L'unità di ravvatura si trova in posizione a 90 gradi sulla torretta rotante. Può alloggiare dischi di ravvatura per la rettifica di generazione e per la rettifica di profilo. Sulle rettificatrici per generazione EMAG SU si possono utilizzare tutti i metodi di ravvatura più comuni.

La possibilità di utilizzare sulla macchina rulli di ravvatura profili disponibili in commercio consente di risparmiare sui costi e garantisce una rapida disponibilità dell'utensile di ravvatura. A seconda delle esigenze, è possibile utilizzare dischi a doppio cono, rulli di profilatura o rulli di ravvatura a più nervature.

# G 250 HS) – LAVORAZIONE CON RETTIFICA PER PROFILI E MOLLE CON CONTORNI INTERFERENTI



## IN SINTESI

- + Carico/scarico del pezzo in lavorazione in tempi paralleli
- + Carico/scarico automatico opzionale del pezzo in lavorazione
- + Cambio utensile opzionale
- + Possibilità di rettifica di pezzi con contorni interferenti con mole di piccole dimensioni
- + Il numero di giri elevato del mandrino di rettifica consente velocità di taglio elevate anche con mole profilate molto piccole
- + Rettifica di precisione
- + Rettifica di lucidatura
- + Rettifica topologica
- + Rettifica di superfici per avere rumorosità ridotta

## DIFFERENZE TRA G 250 E G 250 HS

La G 250 HS si differenzia dalla G 250 standard in due punti:

- + Distanza assiale ridotta rispetto alla versione standard.
- + La testa di rettifica ha velocità più elevate e quindi è meglio equipaggiata per la rettifica con mole profilate di piccole dimensioni.

La rettifica di profilo e la rettifica per generazione avvengono quindi sul mandrino principale, ciò comporta vantaggi nel percorso termico del mandrino di rettifica rispetto al mandrino di attacco e richiede meno correzioni per i primi componenti. Inoltre, si può effettuare in tempi brevi il passaggio dalla rettifica per profili a quella per generazione. Ciò consente di rettificare pezzi speciali, come ad esempio ingranaggi con contorni interferenti, senza attrezzature aggiuntive.

Nella rettifica per generazione si possono utilizzare mole a vite in ceramica. Nella rettifica per profili si utilizzano mole in ceramica, in CBN galvanico o in CBN rattivabile.

# G 400 – RETTIFICATRICI DI PROFILO E DI GENERAZIONE A MANDRINO SINGOLO

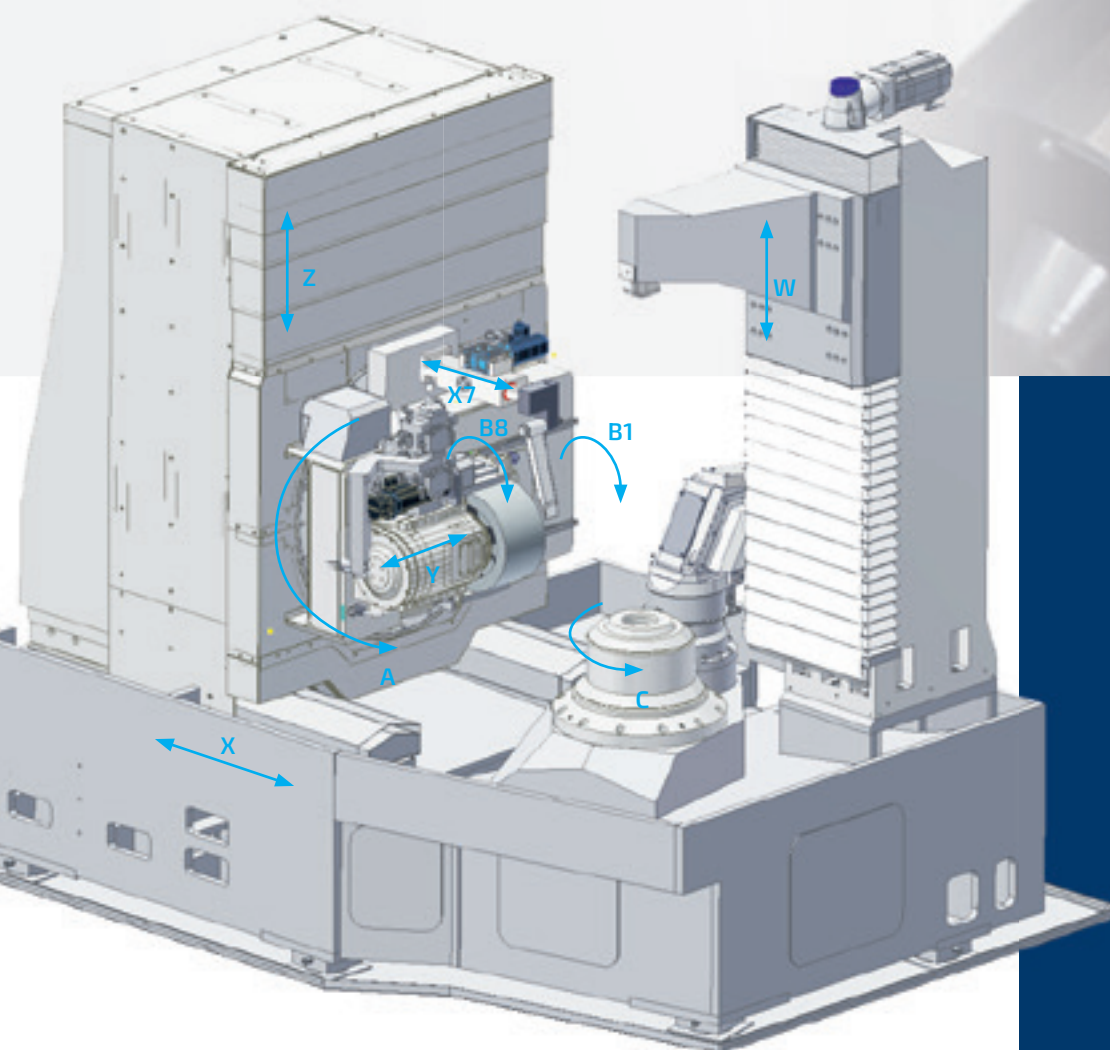
La G 400 è sinonimo di massima flessibilità ed ergonomia ed è stata sviluppata appositamente per la produzione in serie, piccola e media, di ingranaggi e alberi con lunghezza fino a 750 mm.

Gli ingranaggi e gli alberi lunghi si possono lavorare molto bene sulla macchina, anche grazie alla lunga corsa assiale. Con la rettifica di profilo è possibile produrre anche prototipi e pezzi singoli. Le serie piccole e medie si possono produrre in modo economico con la rettifica per generazione.

La tipologia di macchina G 400 una tavola porta pezzo singola. Il pezzo in lavorazione viene caricato/scaricato direttamente sul mandrino portapezzo. La macchina, inoltre, è dotata di una porta a L che ne consente il caricamento anche con una gru. Il caricamento automatico tramite robot è possibile attraverso una porta di carico.

Durante il cambio del pezzo, la mola continua a ruotare mentre l'operatore sostituisce il pezzo in sicurezza. Poiché la macchina è sempre in movimento, ci sono vantaggi in termini di stabilità termica e meccanica dei componenti della macchina stessa e durante il cambio dei pezzi nel funzionamento manuale.

Il ravnivatore è posizionato su un braccio girevole che viene fatto ruotare nell'area di lavoro per la ravnivatura. Anche sulla G 400 si possono eseguire tutti i procedimenti di ravnivatura.



## ASSI G 400

- A oscillazione testa portautensile
- B1 rotazione mandrino portautensile
- B8 rotazione carter mola
- C rotazione mandrino portapezzo
- W movimento verticale contropunta
- X movimento radiale supporto portautensile
- X7 movimento ugello dell'olio
- Y movimento tangenziale testa di rettifica
- Z movimento verticale slitte testa portautensile

## IN SINTESI

- + Ideale per la produzione in serie, piccole e medie, di ingranaggi
- + Semplificazione per carico/scarico del pezzo e approntamento dell'utensile
- + Elevata stabilità termica e meccanica
- + Macchina adatta per ingranaggi e alberi
- + Rettifica di precisione
- + Rettifica di lucidatura
- + Rettifica topologica
- + Rettifica di superfici per avere rumorosità ridotta

## DATI TECNICI

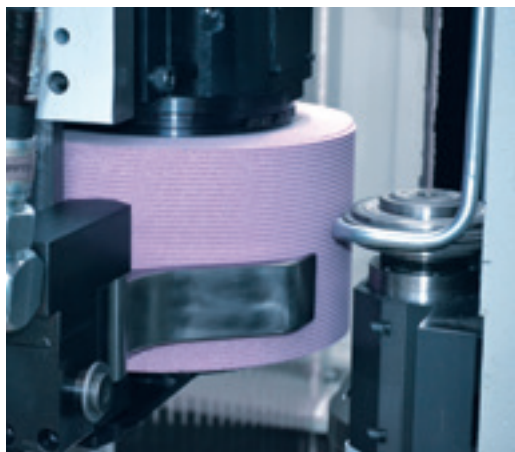
		G 160	G 250	G 400
Diametro pezzo max	mm inch	160 6	250 10	400 16
Campo modulare		0.5 - 4	0.5 - 7.0	0.5 - 8.0
Lunghezza pezzo max	mm inch	300 12	550 21	750 30
Larghezza dentatura max	mm inch	180 7	380 15	380 15
Ø max/min mola generatrice a vite	mm inch	275/210 11/8	160/115, 120/70, 250/180 6/4, 5/3, 10/7	300/220 12/8
Larghezza mola	mm inch	160 6	180/150/110 7/6/4	160 6
Ø utensile di ravnivatura	mm inch	123 5	123 5	123 5
Controllo numerico		Siemens Sinumerik ONE	Siemens Sinumerik ONE	Siemens Sinumerik ONE
Quantità tavoli portapezzi		2	2	1
Rettifica per profili		X	✓	✓

# TECNOLOGIE



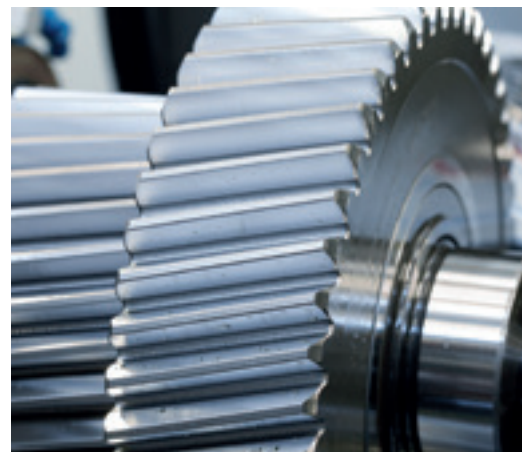
## Fasatura

- + Sensore di fasatura regolabile in altezza e diametro
- + Fasatura su G 160 e G 250 (HS) in parallelo al tempo di lavorazione



## Ravvivatura

- + Rullo profilatore multi principio
- + Rullo profilatore "full form"
- + Rullo profilatore a doppio cono, con cilindratore separato



## Rettifica topologica

- + Con ingranaggi elicoidali e bombati, si crea uno svergolamento. Le rettificatrici per generazione EMAG SU li possono compensare:
  - enza svergolamento;
  - svergolamento opposto;
  - svergolamento libero;
- + Senza assi macchina aggiuntivi, possibile con rullo di ravvivatura standard a forma intera
- + Semplice inserimento delle correzioni e del tipo di compensazione da parte dell'operatore della macchina

## MISURAZIONE DEGLI INGRANAGGI E OPZIONI DI AUTOMAZIONE

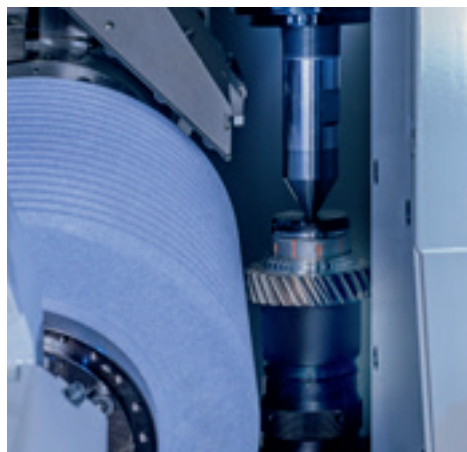
### Opzioni di automazione: massima resa con tempi improduttivi minimi

A seconda dell'applicazione, le rettificatrici per generazione EMAG SU si possono facilmente equipaggiare con diverse soluzioni di automazione per produrre pezzi in lotti più o meno grandi con tempi di lavorazione più brevi, mantenendo la massima qualità a costi inferiori.

Ad esempio, la rettificatrice per generazione può essere automatizzata con un robot o un caricatore girevole che viene installato vicino alla macchina e gestisce il processo di carico/scarico dei pezzi.

Nella cella di carico si possono poi integrare operazioni aggiuntive, come centrifughe per l'olio, operazioni di misura, cassette NOK e SPC e nastri di accumulo pezzi, come celle impilatrici o magazzini per pallet. Abbiamo soluzioni adatte ad ogni applicazione.





## Rettifica di precisione e di lucidatura

- + Rettifica di precisione: mola costituita da due dischi abrasivi in ceramica incollati tra loro
- + Rettifica di lucidatura: mola costituita da un disco abrasivo in ceramica e da uno in resina artificiale, incollati tra loro.



## Rettifica ottimizzata nella rumorosità

- + Con un software speciale è possibile modificare la struttura della superficie

## MISURAZIONE DEGLI INGRANAGGI

Un braccio girevole porta i tastatori di misurazione nella posizione corretta e si ritira dall'area di lavoro durante il processo di rettifica. Si possono misurare profilo, linea del fianco e deviazioni dei singoli pezzi. I risultati della misurazione si possono memorizzare su una chiavetta USB o visualizzare sull'unità di controllo.

- + Processo completamente integrato nel programma di dialogo EMAG SU
- + Stampa diretta del resoconto di prova
- + Ritiro dell'unità di misurazione dall'area di lavoro durante il processo di rettifica



## IN SINTESI

- + Ingranaggi silenziosi
- + Rettifica di precisione
- + Rettifica di lucidatura
- + Rettifica topologica
- + Misurazione sulla macchina

# At Home All Over The World.



All EMAG Locations



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