



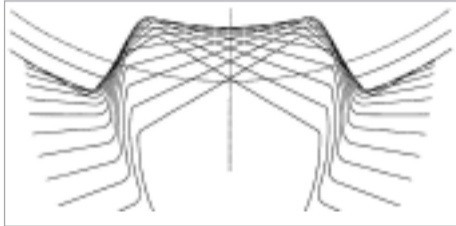
## PRINCIPI DI BASE SUI CREATORI

- 2 Le basi del creatore
- 3 Tipi di ingranaggi
- 4 Tipi di ingranaggi
- 5 Quale HSS per la massima efficienza?
- 6 Rivestimenti per le prestazioni migliori
- 7 Le basi del coltello stozzatore
- 8 Coltello stozzatore – Vocabolario
- 9 Tipi di coltelli stozzatori
- 10 Tipi di coltelli stozzatori e modalità di lavoro

## PROCESSO DI DENTATURA DEI CREATORI

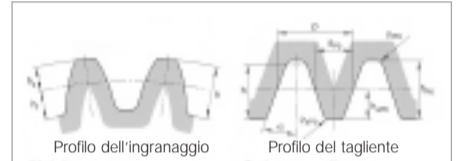
- 11 Principi della dentatura a creatore
- 12 Creatore – Vocabolario
- 13 Confronto tra dentatura a creatore convenzionale e in risalita
- 14 Esempi di creatori
- 15 Profili speciali prodotti dalla dentatura a creatore
- 16 Trucioli prodotti durante la dentatura a creatore
- 17 Come monitorare l'usura
- 18 Le basi della sbarbatura
- 19 Sbarbatura – Vocabolario

### Generazione di un profilo di ingranaggio attraverso l'involuppo dei tagli del creatore



- Utilizzato nelle scatole cambio, sistemi di trasmissione, etc, gli ingranaggi sono componenti essenziali nell'industria meccanica. Sono presenti in tutti i veicoli quali macchine, autocarri, trattori, materiale per costruzioni, ma anche in trasmissioni marine, laminatoi, impianti di produzione di energia, etc.
- La maggior parte degli ingranaggi sono tagliati da un creatore o da un coltello stozzatore. La dentatura a creatore è un processo generativo, all'interno del quale il metallo viene progressivamente rimosso per produrre i denti dell'ingranaggio.

### Esempi di profili di denti da taglio a confronto con il profilo dei denti dell'ingranaggio





Ingranaggi cilindrici dritti



Ingranaggi elicoidali



Ingranaggi interni



Ingranaggi a dentatura diritta



Ingranaggi a dentatura conica



Ingranaggi a dentatura a spirale



Ingranaggi a dentatura ipoide



Ingranaggi a dentatura elicoidale



Sistema a vite senza fine

*Raggiungete le  
migliori prestazioni  
con HSS-PM*

## HSS

- Utilizzato per creatori e sbarbatori

## HSS-E 5%-8% cobalto

- Utilizzato per frese a spirale e coltelli stozzatori

## HSS-PM (metallurgia delle polveri)

- Utilizzato principalmente per gli sbarbatori

## HSS-E-PM con cobalto (metallurgia delle polveri)

- Prestazioni elevate
- Elevate velocità di taglio
- Vita dell'utensile più lunga
- Adatto per lavorazione a secco
- Utilizzato per creatori e coltelli stozzatori

Acciaio  
20MoCrS4

### UNA STORIA DI SUCCESSO

Operazione

- Creatore a secco ad alta velocità di ingranaggi planetari, modulo 1,25, angolo di filetto 20°, 21 denti, spessore costa 24 mm

Soluzione

- Fresa a spirale HSS-PM con rivestimento TiAlN multistrato

Dati di taglio

- $v_c$  220 m/min,  $f_a$  2,5 mm/rev,  $t_h$  12,4 sec.

Benefici

- **Tempo di taglio ridotto del 51% e 38% di pezzi in più** (6444 pezzi prima della riaffilatura)

SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI

*Per la massima  
efficienza di  
rivestimento,  
preferite  
un substrato  
HSS-PM*

TiN  
Oro

- Convenzionale, rivestimento per scopi generici
- Riduce l'attrito
- Buona resistenza all'abrasione a bassa velocità di taglio

TiCN  
Grigio- viola

- Elevata resistenza all'abrasione a bassa velocità di taglio con lubrificazione ad olio intero

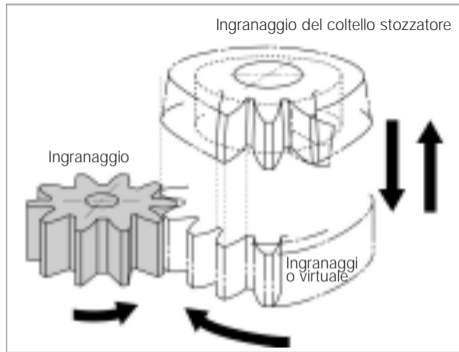
TiAlN  
o TiAlCN  
Nero- viola

- Elevata prestazione di rivestimento ( $v_c$  120 m/min)
- Previene il surriscaldamento dell'utensile
- Adatto per la dentatura a creatore a secco e la stozzatura a secco
- Elevata resistenza all'abrasione a temperature elevate

MoS<sub>2</sub>  
o WC-C  
Grigio-nero

- Riduce l'attrito
- Limitata resistenza alla temperatura
- Per lavorazione a secco





Un coltello stozzatore è un ingranaggio con i denti in rilievo per ottenere dei taglienti e delle spoglie adatte. Il colpo dell'utensile, insieme alla relativa rotazione del tagliente e del pezzo lavorato, risulta in un processo simile allo stampaggio.

I Coltelli stozzatori sono usati per produrre ingranaggi ed anche cremagliere, camme, lucchetti, nottolini, innesti, etc.

Questa tecnologia è impiegata quando non è possibile la dentatura a creatore a causa di problemi di accessibilità.

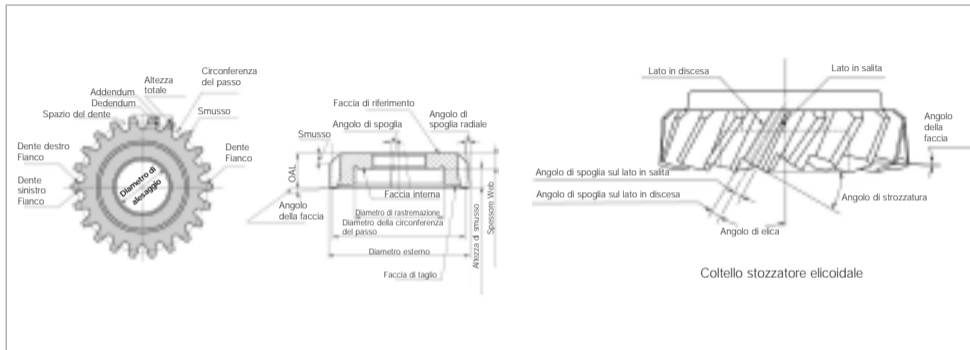
UN COTELLO  
DENTATORE  
NEL MONDO

*Francese: un outil  
pignon*

*Tedesco: ein  
Hobelwerkzeug*

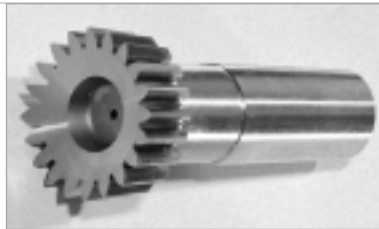
*Inglese: a shaper  
cutter*

*Spagnolo: una  
herramienta para  
cepillar*

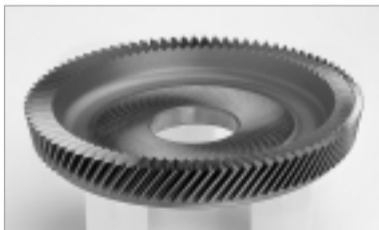




Coltello stozzatore a disco



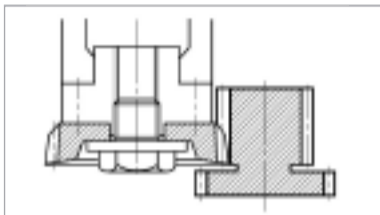
Coltello stozzatore a gambo



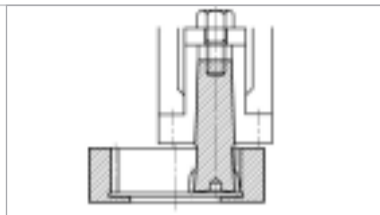
Coltello stozzatore elicoidale a disco



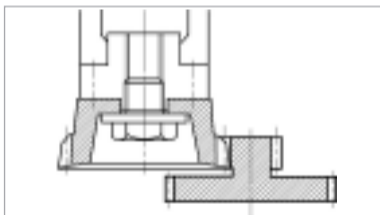
Coltello stozzatore con rastremazione profonda



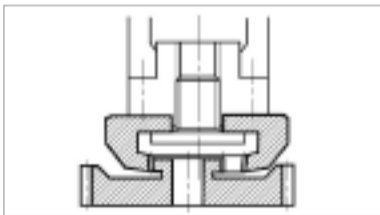
Coltello stozzatore a disco per ingranaggi con spallamento



Coltello stozzatore a gambo per ingranaggi interni di piccolo diametro



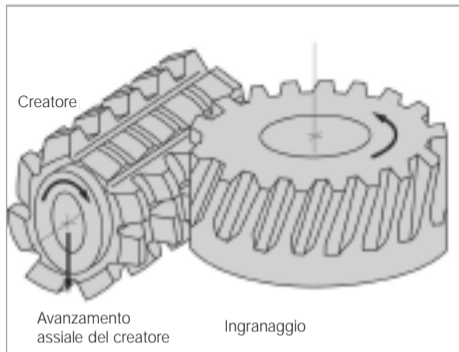
Coltello stozzatore con rastremazione profonda e dado incassato



Coltello stozzatore a crogiolo per ingranaggi esterni

LO SAPEVATE?

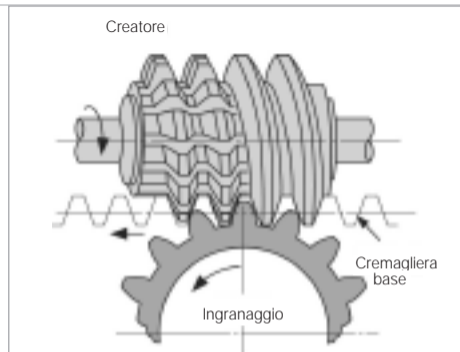
*Il profilo  
del creatore  
corrisponde  
al profilo dei denti  
dell'ingranaggio*



### Taglio con creatori

Attraverso il processo di dentatura a creatore, l'ingranaggio sbozzato e la fresa a spirale ruotano con movimenti continui e coordinati.

Viene applicato anche un avanzamento lineare. Il creatore si comporta come una vite senza fine con i denti posizionati in corrispondenza con le scanalature da eseguire.



### Azione di taglio del creatore

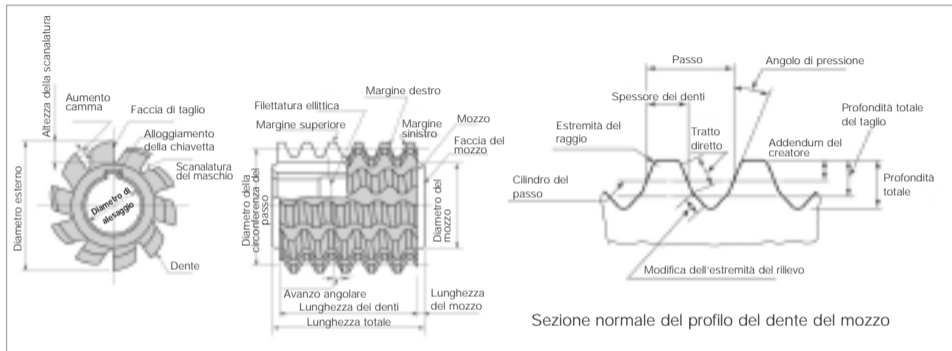
UN CREATORE  
NEL MONDO

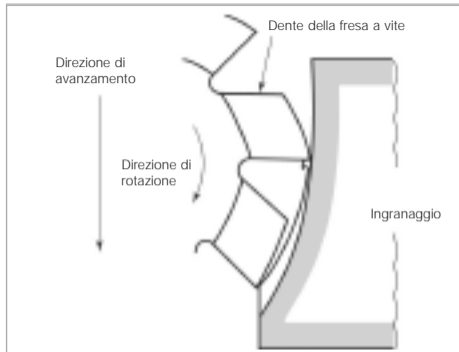
*Francese:*  
*une fraiseurè*

*Tedesco:*  
*ein Walzfräser*

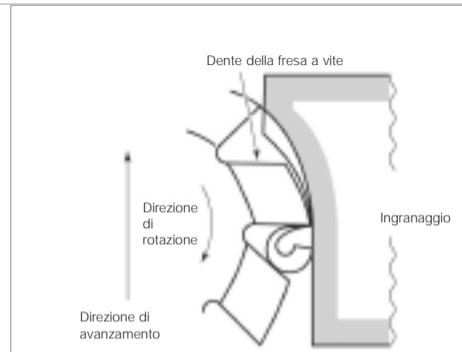
*Inglese:*  
*a hob*

*Spagnolo:*  
*una fresa madre*





Taglio convenzionale ( o up-hobbing)



Taglio in risalita (o down-hobbing)

DENTATURA A CREATORE CONVENZIONALE CONTRO  
DENTATURA IN RISALITA





Creatore integrale



Creatore per mozzi per catene



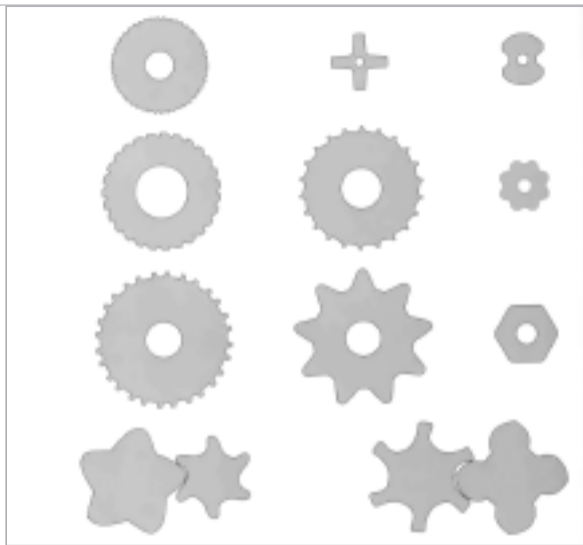
Creatore segmentato

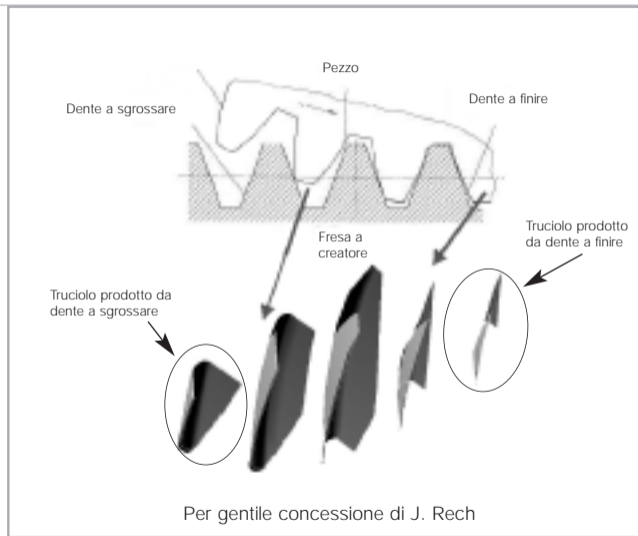


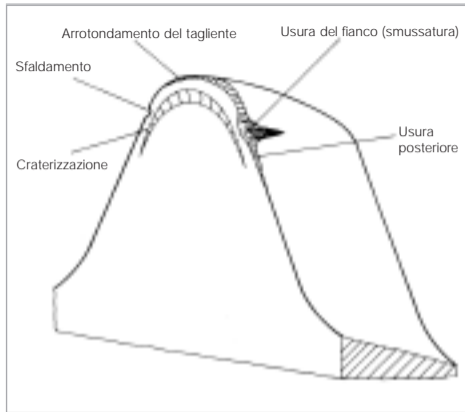
Creatore per ruote elicoidali



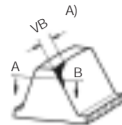
Fresa a spirale per ingranaggi d'arresto



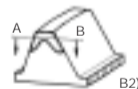
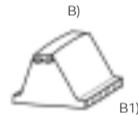




**Tipi di usura sul dente di una fresa a spirale**



Sezione A-B



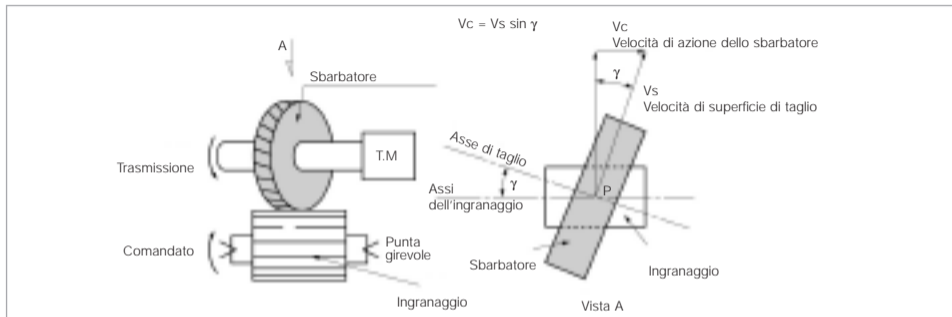
### Sviluppo dell'usura su una fresa a spirale

A) Spessore dell'usura sul fianco VB su una fresa a spirale non rivestita

B) Sviluppo della craterizzazione su una fresa a spirale rivestita

B1) Craterizzazione sugli spigoli del dente

B2) Craterizzazione completa



La sbarbatura degli ingranaggi è un'operazione di finitura, avviene dopo la sgrossatura con un creatore o un coltello stozzatore.

La sbarbatura consiste nella rimozione di piccole quantità di metallo dalla superficie lavorata dei denti dell'ingranaggio e produce dei trucioli sottilissimi.

Il procedimento migliora anche la superficie finita del dente ed elimina, tramite gli stampi della corona del dente, il pericolo di concentrazione di carico sulla punta del dente. La sbarbatura modifica il profilo del dente per ridurre il rumore dell'ingranaggio e aumentare la capacità di carico dell'ingranaggio, la sua sicurezza e la durata del suo funzionamento.

L'utensile ha la forma di un ingranaggio elicoidale con dentellature sui fianchi dei denti che funzionano come taglienti.

*Francese:*  
*un outil de rasage*

*Tedesco:*  
*ein Schaberad*

*Inglese:*  
*a shaving cutter*

*Spagnolo:*  
*una herramienta  
de afeitado*

