



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102000900817518
Data Deposito	28/01/2000
Data Pubblicazione	28/07/2001

Priorità	19905136.4
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	F		

Titolo

PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER RAVVIVARE UNA MOLA A VITE E PER RETTIFICARE UN PEZZO PREDENTATO.

DESCRIZIONE

del brevetto per Invenzione Industriale di

REISHAUER AG, di nazionalità svizzera,

con sede a 8304 WALLISELLEN (SVIZZERA), INDUSTRIESTRASSE 36

Inventore: THYSSEN Wolfgang

TO 2000A000090

* * *

* * *

I pezzi dentati, in particolare le ruote dentate, vengono spesso lavorati preventivamente e dopo il trattamento termico viene completata la lavorazione ad esempio mediante una rettifica. La rettifica di tali dentature effettuata impiegando mole di rettifica a vite cilindriche con possibilità di ravvivatura si è dimostrata un procedimento efficace e di basso costo. La ravvivatura di queste mole a vite di rettifica si effettua con una mola di ravvivatura trascinata mediante un motore, la quale nella zona di lavoro è ricoperta con granuli di un materiale duro (vedere ad esempio DE-OS-196 24 842). In tal modo, la mola di ravvivatura ruota con una velocità notevolmente superiore a quella della mola a vite di rettifica. Durante la rotazione della mola a vite di rettifica, la mola di ravvivatura viene guidata parallelamente all'asse della mola a vite di rettifica lungo l'andamento dei principi della vite,

CERBARO Elena
(iscrizione Albo n° 426/BM)

per cui il movimento longitudinale è accoppiato all'angolo di rotazione della mola a vite di rettifica. Durante la rettifica del pezzo, la mola a vite di rettifica rotola sul pezzo e questo viene spostato parallelamente al suo asse. In alcune varianti, la mola a vite di rettifica compie nello stesso tempo un movimento di spostamento lungo il suo asse.

Alla base della presente invenzione sta il problema di indicare un procedimento e un dispositivo, per mezzo dei quali si possano ottimizzare dal punto di vista della qualità i pezzi rettificati con la mola a vite. Questo problema viene risolto mediante la combinazione delle caratteristiche secondo le rivendicazioni.

Alla base della invenzione sta la condizione secondo la quale per ottenere una buona qualità delle superfici di rotolamento di una ruota dentata rettificata è molto importante la qualità della rettifica sui fianchi dei denti. E' determinante per la buona qualità della rettifica, oltre alle condizioni di incidenza, la forma e la rugosità dei fianchi della mola a vite di rettifica. Alla base della invenzione sta inoltre il riconoscimento che la forma e la rugosità dei fianchi della mola a vite

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

di rettifica sono soggetti a oscillazioni periodiche durante un giro completo della mola a vite di rettifica. Nella figura 1 sono illustrati i settori ripetuti 24 di pari forma sui fianchi 44 della mola a vite di rettifica 20, secondo una divisione mediante trattini. Queste oscillazioni sono provocate dalla posizione della mola di ravvivatura la quale durante un giro completo della mola a vite di rettifica compie una pluralità di giri. La mola di ravvivatura presenta di fatto differenze di dimensioni del grano e di forma lungo la superficie esterna dovute a cause tecniche e ha anche una diversa distribuzione del grano, e tutto questo comporta un modello di allestimento che presenta una relativa regolarità dei profili attivi. Durante la rettifica, questi profili attivi formano oscillazioni periodiche nella posizione dei fianchi della mola a vite di rettifica, le quali si ripetono sui fianchi dei denti del pezzo sotto forma di oscillazioni periodiche del profilo di rettifica. Mediante il corrispondente accoppiamento tra l'angolo di rotazione della mola a vite di rettifica e la mola di ravvivatura e unitamente al movimento della spina adattato ad esso in modo mirato durante la rettifica, si ottiene che le oscillazioni

CERBARO Elena
Iscrizione Albo nr 426/BM

periodiche del profilo di rettifica durante la riproduzione sui fianchi dei denti del pezzo vengono disposte durante l'avanzamento del pezzo lungo il suo asse, in modo mirato, per cui si ottiene un favorevole comportamento di rotolamento della ruota dentata. In relazione della dentatura da realizzare, il rapporto ottimale di accoppiamento tra gli angoli di rotazione della mola a vite di rettifica e la mola di ravvivatura può essere costante o variabile in modo comandato. Dal momento che è importante una pluralità di fattori, questo rapporto ottimale di accoppiamento viene determinato convenientemente per ciascuna dentatura in modo separato. Il rapporto ottimale determinato una singola volta viene poi mantenuto per l'intera serie di pezzi e viene sempre regolato nello stesso modo anche nelle serie successive. In questo modo il profilo ottimale di rettifica può venire riprodotto a parità di mola di ravvivatura. Questo stesso rapporto è all'incirca ottimale anche quando per la ravvivatura si impiega un'altra nuova mola di ravvivatura di pari specifica.

Nel seguito verrà spiegato un esempio di esecuzione della invenzione in base ai disegni, nei quali:

la figura 1 mostra una vista in prospettiva di una mola a vite da rettifica e di una mola di ravvivatura, e

la figura 2 mostra una rappresentazione schematica del dispositivo secondo l'invenzione.

Su di un basamento 10 di una macchina si può spostare in una guida lineare 11 un primo carrello 12 in posizione perpendicolare all'asse 13 di un mandrino di rettifica 14 e per mezzo di un motore 15. La corsa del carrello viene misurata mediante un trasmettitore di spostamento 16. Sul carrello 12 si può spostare parallelamente all'asse 13 entro una guida 17 un secondo carrello 18 per mezzo di un motore 19. La corsa del carrello 18 viene sfruttata per spostare e per ravvivare la mola a vite di rettifica bloccata sul mandrino 14. La corsa viene misurata per mezzo di un altro trasmettitore di spostamento 21. La mola a vite di rettifica 20 viene bloccata sul mandrino 14 in una posizione angolare prestabilita (angolo di partenza). Il mandrino 14 viene trascinato da un servomotore 22 ed è collegato a un trasmettitore angolare 23.

Sul basamento della macchina è inoltre guidato un altro carrello 29 in una guida 28. La guida 28 è perpendicolare alla guida 11 e può essere disposta

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

perpendicolare o inclinata rispetto all'asse 13. Il carrello 29 viene spostato per mezzo di un servomotore 30 e la sua corsa viene misurata per mezzo di un trasmettitore di spostamento 31. Sul carrello 29 è alloggiato con possibilità di rotazione un mandrino portapezzo 32. Il mandrino 32 viene trascinato da un servomotore 33 ed è collegato a un trasmettitore angolare 34.

Sul basamento 10 della macchina è inoltre alloggiato un mandrino di ravvivatura 38, con possibilità di rotazione intorno ad un asse 39. L'asse 39 può essere parallelo o inclinato rispetto all'asse 13 intorno a un asse parallelo alla guida 11. Il mandrino 38 viene trascinato da un altro servomotore 40, ed è accoppiato a un trasmettitore angolare 41. Sul mandrino 38 è bloccata una mola di ravvivatura 42 in una posizione angolare prestabilita (l'angolo di partenza). Esso si impegna nella posizione dei carrelli 12, 18 illustrata nella figura 2 entro il percorso a forma di spirale 43 della vite della mola 20 ed esegue la ripassatura dei suoi fianchi 44.

Tutti i servomotori 15, 19, 22, 30, 33, 40 e tutti i trasmettitori di spostamento e di angolo 16, 21, 23, 31, 34, 41 sono collegati a un dispositivo

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr. 426/BMI)

di comando 45 NC programmabile. Secondo l'invenzione, nel dispositivo di comando 45 l'angolo di rotazione del mandrino di ravvivatura 38 è accoppiato in modo programmato all'angolo di rotazione del mandrino di rettifica 14, per mezzo di un rapporto costante tra gli angoli di rotazione oppure per mezzo di un rapporto di accoppiamento variabile in una funzione programmabile e in funzione dell'angolo di rotazione del mandrino di rettifica 14. Nel caso di un regolare modello di allestimento della mola di ravvivatura, può essere anche conveniente sovrapporre al rapporto di accoppiamento costante oppure variabile una leggera variazione stocastica prodotta per mezzo di un generatore casuale, oppure si può variare nell'insieme il rapporto di accoppiamento in modo stocastico entro limiti prestabiliti. L'asse di ravvivatura 39 è anch'esso un asse NC. Nei tradizionali apparecchi di ravvivatura viene di conseguenza regolato soltanto il numero di giri del mandrino di ravvivatura. Esso però è variabile in modo non controllabile in funzione del carico. Inoltre, secondo l'invenzione, anche gli angoli di rotazione di partenza del mandrino di ravvivatura 38 e del mandrino di rettifica 14 vengono di

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

preferenza accoppiati reciprocamente. In questo modo nelle serie di produzioni successive vengono sempre regolate in modo preciso le stesse posizioni reciproche degli utensili.

Per rettificare la dentatura 49 del pezzo 50 bloccato sul mandrino 32, i carrelli 12, 29 vengono spostati, in modo tale per cui la mola a vite di rettifica 20 si porta in presa con la dentatura 49 su una estremità assiale del pezzo 50. Il mandrino di rettifica ruota in sincronismo con il pezzo 50. Durante la lavorazione, il carrello 29 viene spostato in modo tale, per cui il pezzo 50 viene rettificato per la sua intera larghezza. Nel medesimo tempo, con il carrello 18 viene effettuato un movimento di spostamento nella direzione dell'asse 13, per cui a ciascun punto dei fianchi 51 dei denti della dentatura 49 corrisponde con precisione un punto dei fianchi 44 dei denti della mola a vite di rettifica 20. Con questo procedimento, la forma particolare di una mola a vite di rettifica viene trasmessa in modo preciso come un profilo di rettifica riproducibile sulla dentatura 49.

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

RIVENDICAZIONI

1. - Procedimento per rettificare un pezzo (50) precedentemente dentato per mezzo di una mola a vite di rettifica cilindrica (20), la quale viene trascinata da un primo servomotore (22) ed è collegata ad un primo trasmettitore angolare (23), nel quale in un primo tempo, la mola a vite di rettifica (20) viene ravvivata con una mola di ravvivatura (42) ricoperta con un materiale duro, la quale è trascinata da un secondo motore, per cui dopo la ravvivatura la mola a vite di rettifica (20) viene portata in presa con la dentatura (49) del pezzo (50), e durante la rettifica il pezzo (50) viene spostato lungo il suo asse rispetto alla mola a vite di rettifica (20), caratterizzato dal fatto che viene impiegato per il secondo motore un servomotore (40), che l'angolo di rotazione della mola di ravvivatura (42) viene misurato per mezzo di un secondo trasmettitore angolare (41), che l'angolo di rotazione della mola di ravvivatura (42) viene accoppiato all'angolo di rotazione della mola a vite di rettifica (20) secondo un rapporto fisso regolabile oppure variabile in modo programmato oppure variabile in modo stocastico e raccolto in una memoria, e che la mola a vite di rettifica (20)

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

durante la rettifica viene spostata lungo il suo asse rispetto al pezzo (50), per cui a ciascun punto dei fianchi (51) dei denti della dentatura (49) del pezzo (50) corrisponde con precisione un punto dei fianchi (44) del percorso (43) dei principi della mola a vite di rettifica.

2. - Procedimento secondo la rivendicazione 1, nel quale in aggiunta viene posizionata con possibilità di regolazione, la posizione angolare di partenza della mola di ravvivatura (42) rispetto alla posizione angolare di partenza della mola a vite di rettifica (20).

3. - Procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, nel quale il rapporto variabile e programmabile è una funzione regolabile in funzione della posizione angolare della mola a vite di rettifica.

4. - Procedimento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, nel quale dopo la ravvivatura della mola a vite di rettifica (20) per mezzo della mola di ravvivatura (42) rivestita con un materiale duro, la quale presenta un modello di allestimento con una relativa regolarità, mediante un adattamento ottimale e mirato dello spostamento della mola a vite di rettifica (20) lungo il suo asse (13) rispetto al suo angolo di rotazione

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

durante la rettifica, è possibile disporre le oscillazioni periodiche delle variazioni di forma dei percorsi dei principi della mola a vite di rettifica, provocate dal modello di allestimento della mola di ravvivatura, in modo da riprodurre i settori (24) della mola di rettifica sui fianchi dei denti durante l'avanzamento del pezzo (49) lungo il suo asse in modo mirato, per cui si ottiene una qualità di rotolamento ottimale della ruota dentata (49).

5. - Dispositivo per l'esecuzione del procedimento secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, il quale comprende un mandrino di rettifica (14) per bloccare una mola a vite di rettifica (20), per cui il mandrino di rettifica (14) è collegato a un primo servomotore (22) e a un primo trasmettitore angolare (23), e comprende un mandrino di ravvivatura (38) il quale si può spostare rispetto al mandrino di rettifica (14) parallelamente al suo asse (13) per bloccare una mola di ravvivatura (42), per cui il mandrino di ravvivatura (38) è collegato a un secondo motore, un primo carrello (18) per eseguire il movimento relativo tra il mandrino di rettifica (14) e il mandrino di ravvivatura (38) parallelamente all'asse (13) del mandrino di

CERBARO Elena
Albo-n° 426/BM
Iscrizione

rettifica, per cui il primo carrello (18) si può spostare per mezzo di un terzo servomotore (19), e il suo movimento di spostamento viene misurato per mezzo di un primo trasmettitore di spostamento (21), presenta un mandrino portapezzo (32) collegato a un quarto servomotore (33) e a un secondo trasmettitore angolare (34), il quale si può spostare lungo il suo asse rispetto al mandrino di rettifica (14), un secondo carrello (29) per eseguire il movimento relativo tra il mandrino portapezzo (32) e il mandrino di rettifica (14), per cui il secondo carrello (29) può venire spostato per mezzo di un quinto servomotore (30) e il suo movimento di spostamento viene misurato per mezzo di un secondo trasmettitore di spostamento (31), un terzo carrello (12) collegato a un sesto servomotore (15) e un terzo trasmettitore di spostamento (16) per eseguire un movimento radiale di accostamento del mandrino di rettifica (14) rispetto al mandrino portapezzo (32), e presenta un dispositivo di comando (NC) (45) programmabile, il quale è collegato con il primo e tra il terzo e il sesto servomotore (15, 19, 22, 30, 33) dei due trasmettitori angolari (23, 34) e di tutti i trasmettitori di spostamento (16, 21, 31), caratterizzato dal fatto che il secondo motore è

CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BM)

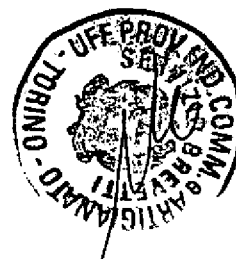
realizzato come un secondo servomotore (40) ed è anch'esso collegato con il dispositivo di comando (NC) (45), che il mandrino di ravvivatura (38) è accoppiato a un terzo trasmettitore angolare (41), il quale è anch'esso collegato al dispositivo di comando (NC) (45), e che il dispositivo di comando (NC) (45) è realizzato in modo tale, per cui almeno l'angolo di rotazione del mandrino di ravvivatura (38) è accoppiato all'angolo di rotazione del mandrino di rettifica (14) con possibilità di regolazione mediante programma.

6. - Dispositivo secondo la rivendicazione 5, nel quale inoltre l'angolo di rotazione di partenza del mandrino di ravvivatura (38) può venire regolato mediante programma rispetto all'angolo di rotazione di partenza del mandrino di rettifica (14).

p.i.: REISHAUER AG

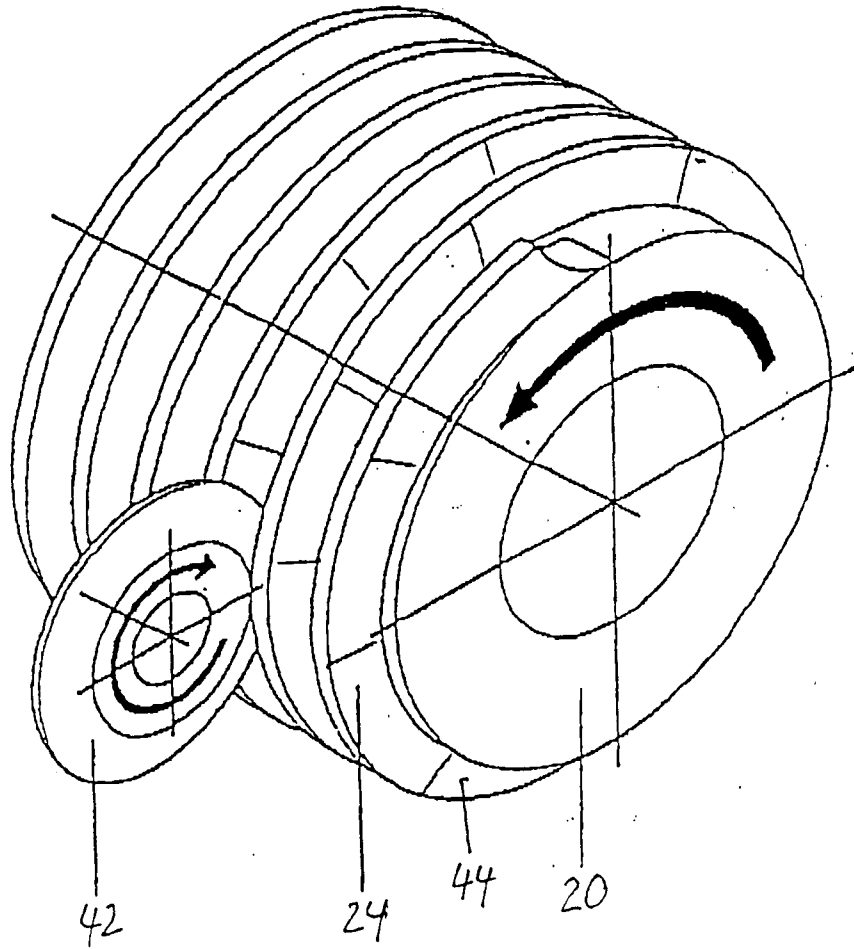
Elena Elena
CERBARO Elena
iscrizione Albo nr 426/BM

CERBARO Elena
iscrizione Albo nr 426/BM



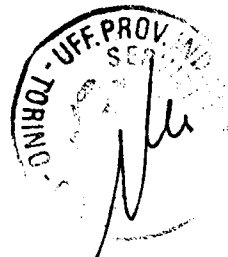
TO 2000A 000090

Fig.1

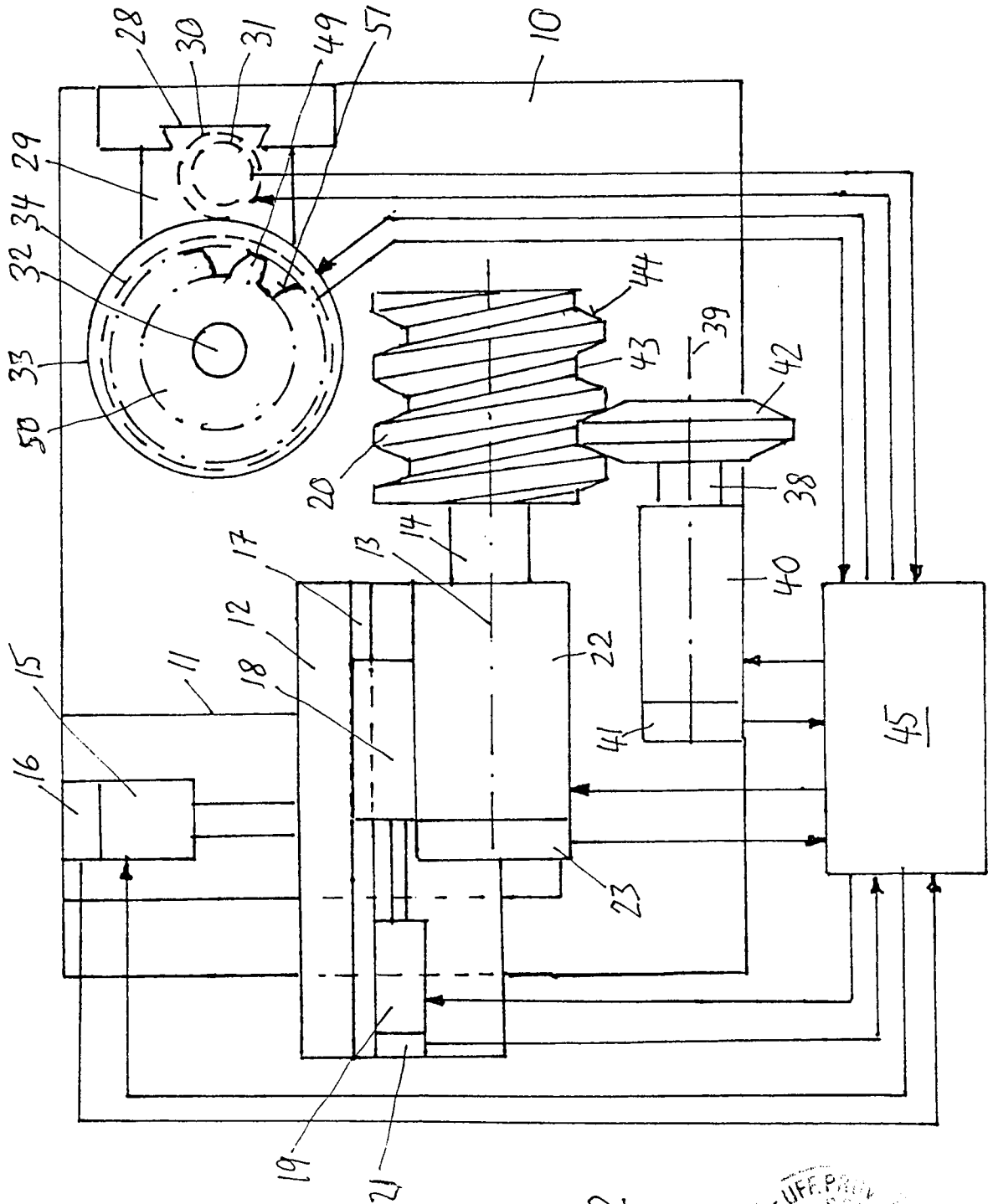


p.i.: REISHAUER AG

Elena Cerbaro
CERBARO Elena
(iscrizione Albo nr 426/BMI)



TO 2000A000090



p.i.: REISHAUER AG

Elena Cerbaro
CERBARO Elena

(iscrizione Albo nr 426/BAW)

Fig. 2

