

Precisione e qualità dei riduttori



Testa di finitura magnetica Schütte.

Ultimamente abbiamo assistito a una crescita costante delle richieste di precisione degli utensili e della loro durata, quindi i produttori di utensili di precisione devono misurarsi con l'impegnativa richiesta di elevata precisione delle superfici lavorate. Dal momento che studi di ricerca condotti presso alcune università hanno evidenziato un collegamento tra l'usura e la qualità della superficie o del raggio del profilo di taglio degli utensili, il criterio principale nella produzione di questi utensili deve necessariamente essere la realizzazione di superfici di qualità superiore e di un profilo altamente preciso sui lati taglienti.

Qui entra in gioco una nuova tecnologia per lavorazioni ultra precise, la cosiddetta finitura magnetica. Gli utensili trattati con questo metodo hanno una durata fino al 50% superiore rispetto a utensili non trattati.

La finitura magnetica è un metodo di lavorazione innovativo delle superfici dei pezzi. In aggiunta al raggio dei profili di taglio essa è adatta per lucidature e scanalature per esempio nella foratura profonda. La Alfred H. Schütte ha sviluppato un modulo che integra la finitura magnetica nelle affilatrici e nel processo di produzione delle macchine utensili. Con questo modulo il caricatore di

I riduttori prodotti da Harmonic Drive sono impiegati con notevole successo in molti settori della macchina utensile. Recentemente è stata siglata una collaborazione con i tecnici della Schütte per realizzare un nuovo processo basato su riduttori planetari



**Riduttore
HDPG-10-SP.**

mola fornito come standard può essere dotato di testa di finitura magnetica.

I riduttori prodotti da Harmonic Drive AG in passato hanno avuto successo in varie applicazioni nei diversi settori della macchina utensile e sono rinomati per la loro assenza di gioco meccanico in uscita. Recentemente Harmonic Drive AG in stretta collaborazione con i tecnici della Schütte ha realizzato un nuovo processo basato su riduttori planetari.

Riduttori planetari speciali

Secondo alcune analisi i riduttori standard disponibili attualmente sul mercato non possono soddisfare i requisiti per la finitura magnetica. Il punto focale dell'analisi di processo è stato il comportamento del campo magnetico sotto l'effetto di sorgenti esterne di interferenza: la deformazione o l'interruzione delle linee del campo magnetico uscenti dal lato interno piano possono portare a una irregolare agitazione e distribuzione della polvere. Se ciò deve essere evitato è necessario che i riduttori siano praticamente amagnetici.

Lo spazio di installazione disponibile era limitato dal sistema magnetico sviluppato in precedenza e interamente collegato alla macchina attraverso i suoi mandrini. Inoltre il sistema doveva essere protetto contro l'infiltrazione di liquidi e polveri. Tutte le scoperte dovute a queste analisi e le discussioni conseguenti hanno costituito le basi per lo sviluppo di riduttori speciali. La necessità di un riduttore praticamente amagnetico è stata assolta con materiali adeguati: tutte le parti della carcassa e le

parti di interconnessione sono state realizzate in ottone ad alta tenacità. A causa della necessità di avere l'albero cavo e a causa delle forze generate nell'assemblaggio non è stato possibile utilizzare questo materiale per il portaplanetari, che è stato realizzato in lega di acciaio praticamente amagnetica. Gli ingranaggi

planetari sono stati progettati usando convenzionali cuscinetti a rullini per massimizzare sia la robustezza che la durata. In vista dello spazio di montaggio contenuto e dopo aver valutato diverse concezioni abbiamo realizzato una configurazione a due stadi con due grandi ingranaggi solari e tre ingranaggi a doppio planetario, senza usare la corona dentata.

L'elemento di moto per il nuovo riduttore è costituito dal portaplanetari con albero cavo. Durante il montaggio il riduttore è spinto sul porta mola e fissato con un dado centrale. La carcassa divisa in due coassialmente è collegata da un lato al supporto del carico e supporta dall'altro lato il disco magnetico. I cuscinetti del riduttore possono così assorbire tutte le forze radiali ed assiali e la coppia di spinta.

Dato che non abbiamo potuto utilizzare un cuscinetto a rulli disponibile sul mercato, abbiamo usato una boccola di plastica a strisciamento autolubrificata. La lubrificazione è necessaria solamente per l'interstizio fra il planetario e il solare e il cuscinetto a rullini dell'ingranaggio planetario.

L'unità è stata protetta contro gli effetti ambientali con una combinazione di guarnizioni a contatto e non. A causa del principio di funzionamento diverso da quello standard, l'idoneità del progetto poteva essere verificata, durante il periodo di preparazione, solo mediante calcoli e simulazioni. La certificazione della serie è stata perciò effettuata mediante test di durata e di prestazioni su un'attrezzatura modificata in Harmonic Drive AG che permetteva di installare i riduttori nelle identiche condizioni a quelle reali. Il test di verifica della durata di vita di servizio in condizioni identiche a quelle reali si è conclusa con successo. Questo doppio me-

todo di certificazione del prodotto, sia nell'applicazione originale che su un'attrezzatura di test, ha dato prova di validità in questo ed in molti altri progetti ed è normalmente utilizzata in Harmonic Drive AG.

Nuovo sviluppo orientato al processo

I riduttori planetari amagnetici HDPG rappresentano un nuovo sviluppo adeguato alla finitura magnetica. Gli utensili trattati con questa procedura non presentano nessun consumo nel rodaggio, hanno una durata più lunga, una migliore asportazione del truciolo e di conseguenza una produttività maggiore. L'obiettivo del progetto da parte di Schütte era l'integrazione della finitura magnetica nell'affilatura e nel processo di produzione. Il caricatore di mola perciò è dotato oltre che del set di mole anche della testa di finitura. La conseguenza è un flusso di processo più breve. In stretta collaborazione con Alfred H. Schütte GmbH la società Harmonic Drive AG ha quindi sviluppato e certificato un riduttore compatto che permette una completa integrazione nel generatore di campo magnetico.

Finitura magnetica

Questo metodo funziona essenzialmente con due componenti: un generatore di campo magnetico ed una polvere magnetica abrasiva.

Il generatore di campo magnetico consiste di una matrice di magneti permanenti. Questi sono racchiusi su tre lati in materiale amagnetico, cosicché le linee del campo magnetico possono uscire solo dal lato interno piano. Le particelle di polvere consistono in un intreccio di componenti abrasivi e magnetici. Nel processo di finitura magnetica la polvere viene agitata tra due generatori di campo magnetico rotante. La testa di lavoro più potente serve per la lucidatura, la seconda, meno potente, distribuisce la polvere e ruota ad una velocità pari al 10% di quella della testa di lavoro. L'utensile viene introdotto nello spazio riempito completamente di polvere e ruotato lentamente di modo che tutti i lati vengano trattati in eguale misura.

F. Nobili, amministratore delegato di Harmonic Drive Italia.

readerservice.it n. 69