

EDIZIONE SPECIALE
per il Grinding Symposium 2019

La rivista per i clienti di
UNITED GRINDING Group

Motion

STAZIONI
RELAZIONI SPECIALISTICHE
FUTURE LAB

Nuove soluzioni in applicazioni pratiche
Ricerca e pratica nelle relazioni di esperti
Le tecnologie di domani e dopodomani



IL MONDO DELLA RETTIFICA

Esperti della lavorazione di precisione
s'incontrano al Grinding Symposium di
UNITED GRINDING Group



WELCOME

Stephan Nell, CEO di UNITED GRINDING Group, parla del Grinding Symposium di Thun e dei suoi vantaggi per i clienti

3

GRINDING SYMPOSIUM

Per il Grinding Symposium vale lo stesso principio che si applica alle macchine e al software: il criterio è sempre il vantaggio per il cliente
In più: quattro modi per aumentare l'efficienza

4

INTERVIEW

“Investire in una relazione”: Stephan Nell parla del valore delle soluzioni digitali, dell'anno passato e di come il Grinding Symposium sia anche un ringraziamento per i clienti

10

STAZIONI TECNOLOGICHE

Le più recenti macchine e soluzioni software di UNITED GRINDING Group vengono presentate nelle stazioni tecnologiche del Symposium

15

Customer Care

Dal controllo digitale delle macchine al retrofit: le prestazioni del Customer Care del Gruppo

p. 16

- 01 Per utensili altamente precisi** p. 18
- 02 Produzione di moderni utensili in DPC** p. 19
- 03 Versatile per inserti** p. 20
- 04 Il laser nella lavorazione di utensili** p. 21
- 05 Da un pezzo all'altro** p. 22
- 06 Rettifica produttiva di alberi eccentrici** p. 23
- 07 Macchine da produzione altamente flessibili** p. 24
- 08 Perfezione nella rettifica cilindrica interna** p. 25
- 09 Da semplice a complessa** p. 26
- 10 Due macchine, ognuna con quattro distanze tra le punte** p. 27
- 11 Soluzione compatta per turbine di aeromobili** p. 28
- 12 Scegliere il procedimento ideale** p. 29
- 13 Rettifica ad alta precisione di pezzi normalizzati** p. 30

RELAZIONI SPECIALISTICHE

31

Esperti della ricerca e della pratica presentano tematiche attuali della lavorazione di precisione e dell'industria manifatturiera nelle proprie relazioni

Mercoledì, 8 maggio 2019

- 14.00 **DR. DAVID BOSSHART** p. 32
Uomo e macchina – come si completano al meglio?
- 14.45 **REINER SCHMOHL** p. 34
Microsensori elettromeccanici (MEMS) per il controllo delle macchine e dei processi
- 15.30 **CHRISTOPH PLÜSS** p. 36
UNITED GRINDING Digital Solutions™ – Vantaggi per il cliente
- 16.15 **DR. SEBASTIAN RISI** p. 38
Intelligenza artificiale – verso macchine capaci di adattarsi in modo continuo

Giovedì, 9 maggio 2019

- 09.30 **PROF. THOMAS BERGS** p. 40
Controllo dei processi basato su sistemi di assistenza nella tecnologia di rettifica
- 10.15 **ROMAN RUDOLF, THOMAS SCHENK** p. 42
WireDress® nella pratica
- 11.00 **DR. STEFAN BOHR** p. 44
Rettifica ad alte prestazioni... rapidi sviluppi di diverse tecnologie
- 11.45 **ING. ECKHARD HOHWIELER** p. 46
Potenzialità ed applicazioni dell'apprendimento automatico nell'industria manifatturiera
- 14.00 **PROF. KONRAD WEGENER** p. 48
Visione e sviluppi nella tecnologia delle rettificatrici
- 14.45 **DR. MARKUS WEISS** p. 50
Utensili di rettifica adattati al processo e substrati innovativi
- 15.30 **PROF. CARSTEN HEINZEL** p. 52
Condizioni di alimentazione del lubrorefrigerante come fattore chiave per l'efficienza dei processi
- 16.15 **MARC BLASER** p. 54
Come migliorare la redditività grazie ai mezzi fluidi

Venerdì, 10 maggio 2019

- 09.30 **PROF. WILFRIED SAXLER** p. 56
Eliminazione del danno termico e degli intasamenti grazie all'alimentazione mirata di lubrorefrigerante
- 10.15 **WOLFGANG VÖTSCH** p. 58
Tendenze nello sviluppo degli utensili e loro realizzazione
- 11.00 **DR. CLAUS DOLD, JAN VAN FRANKENHUYZEN** p. 60
Think Laser! per utensili e geometrie 3D
- 11.45 **ACHIM KOPP** p. 62
Il cambiamento come fattore di successo



Stephan Nell,
CEO, UNITED GRINDING Group

“ANCHE LE TECNOLOGIE DEL FUTURO SONO VALUTATE, IN ULTIMA ANALISI, IN TERMINI DI VANTAGGIO PER I NOSTRI CLIENTI.”

CARI LETTORI!

È di nuovo il momento! Ogni cinque anni organizziamo il **Grinding Symposium** a Thun, e quest'anno siamo alla quarta edizione. Nell'ambito di 13 presentazioni tecnologiche, i visitatori avranno l'opportunità di sperimentare tutte le nuove soluzioni hardware e software dei nostri marchi aziendali. Troverete i dettagli in questo numero da pagina 15.

Nel secondo momento saliente del Symposium, le **relazioni tecniche**, parleranno esperti internazionali che tratteranno tematiche attuali della produzione industriale e **gli sviluppi e le nuove conoscenze** dell'industria delle rettificatrici e del settore manifatturiero. In questo numero speciale di MOTION abbiamo riassunto per voi tutte le relazioni che verranno presentate al Grinding Symposium.

Il **Future LAB** sarà presente per la prima volta a questa edizione del Symposium. Qui il nostro Gruppo presenterà le proprie tecnologie innovative e vi offrirà **una panoramica degli sviluppi futuri**. Anche per queste soluzioni, in UNITED GRINDING vale il principio che devono offrire un **valore aggiunto** a voi, i nostri clienti.

Con il Grinding Symposium e i suoi eventi, desideriamo ringraziarvi per la fiducia e la lealtà che ci avete dimostrato in questi anni.

Stephan Nell
CEO, UNITED GRINDING Group

COLOFONE

EDITORE United Grinding Group Management AG, Jubiläumsstrasse 95, 3005 Berna **RESPONSABILE** Paul Kössl **DIREZIONE PROGETTI** Myria Aeschbacher **CAPOREDATTORE** Michael Hopp (responsabile legale) **DIREZIONE ARTISTICA** Tobias Zabel **OPERATION MANAGER** Niels Baumgarten **REDAZIONE IMMAGINI** Thomas Balke **AUTORI** Heinz-Jürgen Köhler (coordinamento testi), Ira Schoers **TRADUZIONE** locosoft.net GmbH **LAYOUT** Claudia Nyke **PRODUZIONE** Ute Szimm **CASA EDITRICE E INDIRIZZO DELLA REDAZIONE** HOFFMANN UND CAMPE X, un marchio di HOFFMANN UND CAMPE VERLAG GmbH, Harvestehuder Weg 42, 20149 Amburgo **SERVIZIO LETTORI** +49 (0)40-44188-243 (Tel.), +49 (0) 40-44188-236 (Fax) **DIRETTORI** Dr. Ingo Kohlschein, Thomas Keßler **ACCOUNT MANAGER** Niels Baumgarten **LITHO** P-R-O-MEDIEN PRODUKTION GmbH, Hamburg **STAMPA** Neef + Stumme GmbH premium printing, Wittingen. Stampato su carta certificata (FSC®-C001857).



Tutti i marchi contrassegnati dal simbolo ® sono registrati come marchi base almeno in Svizzera o in Germania e pertanto autorizzati all'uso del simbolo.

CREARE VALORE AGGIUNTO

Le più recenti tecnologie nella lavorazione di precisione, tendenze dell'industria manifatturiera di domani: come sotto una lente, il Grinding Symposium pone in evidenza lo spirito del Gruppo: al centro vi è sempre il vantaggio del cliente

Testo: Heinz-Jürgen Köhler

"PER NOI È MOLTO IMPORTANTE che tutto ciò che facciamo fornisca un valore aggiunto al cliente", dichiara Stephan Nell, CEO di UNITED GRINDING Group. Questo orientamento vale per ogni iniziativa del Gruppo. Macchine, software e soluzioni di automazione, Customer Care in tutti i mercati e strumenti digitali di controllo e supporto alla produzione – tutto è pensato per aumentare il successo dei clienti del Gruppo. Naturalmente, questo vale anche per il Grinding Symposium.

PRESENTAZIONI E CONFERENZE

Il più grande portafoglio al mondo di rettificatrici cilindriche interne alla lavorazione speciale di giunti per robot: le più recenti macchine delle aziende del Gruppo attendono i visitatori del Grinding Symposium presso le stazioni tecnologiche. Con dimostrazioni dal vivo e relazioni specialistiche, gli esperti di UNITED GRINDING illustrano le applicazioni particolari per le quali sono state ottimizzate le macchine.

Le relazioni svilupperanno svariate tematiche: dalla collaborazione tra uomo e macchina alla Big Picture dell'industria

manifatturiera, dalle concrete potenzialità di ottimizzazione a un uso più efficiente dei lubrificanti. I relatori saranno ricercatori di istituti di fama internazionale, come l'ETH di Zurigo e la RWTH di Aquisgrana, ed esperti degli aspetti più pratici della rettifica.

SCAMBIO INTERNAZIONALE

Le presentazioni tecnologiche e le relazioni sono indicate nel programma del Grinding Symposium. Quello che non si trova nel programma, ma che è almeno altrettanto importante, è lo scambio di informazioni tra gli oltre 1500 visitatori provenienti da tutto il mondo, che, con le proprie competenze, fanno del Symposium la conferenza tecnologica mondiale della lavorazione meccanica di precisione.

I clienti di tutto il mondo parlano tra loro e con gli esperti di UNITED GRINDING Group: uno scambio internazionale, grazie al quale il Gruppo può conoscere ancora meglio i propri clienti.

Per la prima volta, il Grinding Symposium offre con il FutureLAB una panoramica sulla produzione di domani e dopodomani (maggiori informazioni nella prossima pagina).

UNITED GRINDING GROUP IN CIFRE:

69.000

Circa 69.000 pezzi di ricambio e parti di consumo costituiscono il magazzino del Gruppo

500

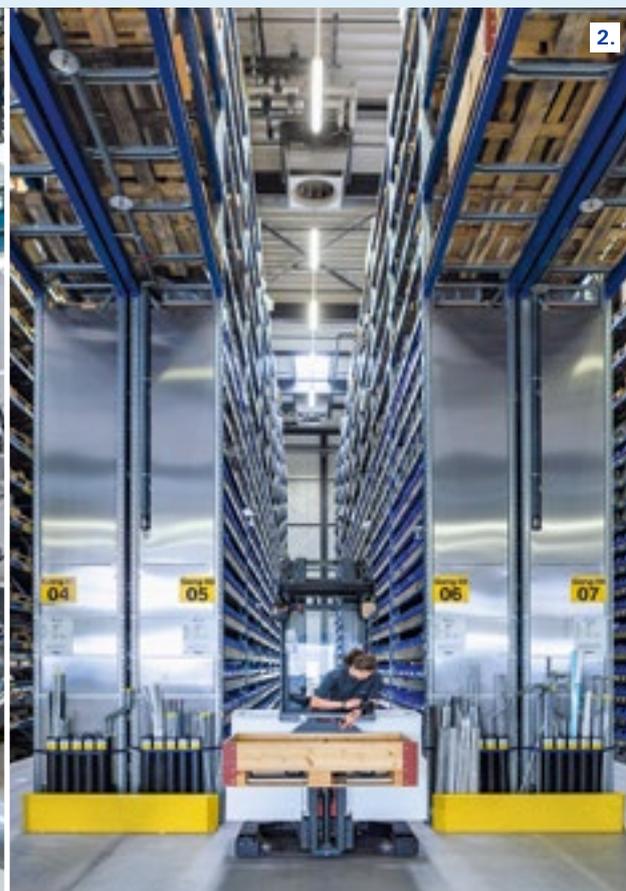
500 km/h è la velocità che un mandrino per rettifica rapida può raggiungere in appena 2,3 secondi

40

In oltre 40 paesi UNITED GRINDING Group è di casa con la propria offerta di consulenza e assistenza

700.000.000

Circa 700 milioni di euro è il fatturato realizzato dalle aziende di UNITED GRINDING Group nel 2018



Photos: Thomas Eugster (2), Aaron M. Conway, Stanislav Krupar

UNITED GRINDING nel mondo:

1. Nel sito di assemblaggio di Lipsia (Germania) vengono montate anche le macchine MIKROSA
2. Il magazzino automatizzato di Steffisburg (Svizzera) è uno dei punti di partenza per la produzione globale
3. Il Dr. Michael Gebhardt coordina le personalizzazioni delle macchine per i clienti a Miamisburg (USA)
4. A Kuřim (Repubblica Ceca) i project manager Julia Schäfer e Milan Urban ottimizzano i processi logistici interni ed esterni

INNOVAZIONE IN DIRETTA

Nel FutureLAB, per la prima volta al Grinding Symposium, i visitatori sono invitati a provare e a discutere le ultime tecnologie

Oltre 250 ingegneri, tecnici e sviluppatori del software di UNITED GRINDING Group lavorano a nuove macchine, processi e soluzioni di produzione per il successo dei clienti. Il Gruppo ha particolarmente a cuore lo sviluppo a lungo termine dei propri prodotti e processi leader di mercato. “Ricerchiamo un equilibrato mix di tecnologie radicalmente nuove, concezioni pionieristiche delle macchine e classiche ottimizzazioni dei prodotti”, spiega Christof Plüss, CTO. Nel FutureLAB del Grinding Symposium, i clienti sono invitati a sperimentare gli sviluppi preliminari e i nuovi sviluppi tecnologici e a discuterli con gli esperti del Gruppo.

DIGITAL SOLUTIONS

Tutte le macchine in esposizione al Symposium sono collegate in diretta e in linea alla postazione di controllo digitale di UNITED GRINDING Digital Solutions™. Gli stati delle macchine sono visualizzati sul PRODUCTION MONITOR, mentre gli interventi di manutenzione richiesti possono essere verificati sul SERVICE MONITOR. Con la semplice pressione di un pulsante si può attivare una SERVICE REQUEST, creando un canale diretto e sicuro per la trasmissione dei dati al team del Customer Care. In caso di assistenza, è disponibile l'ausilio diretto e digitale di REMOTE SERVICE e del nuovo CONFERENCE CENTER.

Inoltre, per la prima volta, nel FutureLAB sarà possibile sperimentare il collegamento di macchine di altre marche ai prodotti UNITED GRINDING Digital Solutions™.

Nell'ambito del “Condition Monitoring” e della “Predictive Maintenance”, sarà presentato il principio dell'impronta digitale degli assi principali che consente un rapido confronto degli stati della macchina.

NUOVE TECNOLOGIE

Gli sviluppi tecnici dei materiali ad alte prestazioni pongono sempre nuove sfide alla rettifica e ai processi di lavorazione. Pertanto, nuove tecnologie complementari come l'EDM (Electrical Discharge Machining) o la tecnologia di misurazione senza contatto sono da tempo tra le competenze chiave del Gruppo.

Per la lavorazione dei materiali superduri si utilizza la tecnologia laser più avanzata. La ricerca si concentra attualmente sui nuovi laser a femtosecondi per la microlavorazione “a freddo”. Con speciali ottiche di lavorazione laser, il Gruppo è già oggi in grado di produrre diametri focali inferiori a un microme-

tro. In futuro, sarà quindi possibile produrre microcomponenti in tutti i materiali possibili.

PRINCIPI OPERATIVI INNOVATIVI

Controllare le macchine attraverso i gesti, il linguaggio o lo sguardo: questa è la visione di UNITED GRINDING Group. “Il nostro obiettivo è semplificare il funzionamento delle nostre macchine di fascia alta in futuro e standardizzarlo all'interno del Gruppo”, sottolinea Plüss.

La HMI (Human Machine Interface) deve adattarsi alle capacità, ai bisogni e alle mansioni fondamentali degli operatori. Pertanto, all'operaio verranno fornite solo le funzionalità di cui ha bisogno per la produzione dei componenti; un tecnico dell'assistenza esperto avrà a disposizione le necessarie funzionalità di processo e diagnostica.

PRODUZIONE ADDITIVA

La stampa 3D industriale è un tema del futuro che riguarda anche UNITED GRINDING Group. Insieme a IRPD AG, il Gruppo offre servizi di stampa 3D su plastica e metallo per clienti interni ed esterni. “In futuro, la tecnologia SLM (Selective Laser Melting) potrebbe essere applicata come processo di formatura per la produzione di componenti metallici complessi”, afferma Plüss. Avvalendosi della propria competenza nella lavorazione dura-fine e del collegamento digitale dei processi produttivi e delle macchine, il Gruppo sviluppa la catena del valore dalla polvere metallica fino al componente finito, definendo il sistema “Powder to Part® / P2P®”.

900

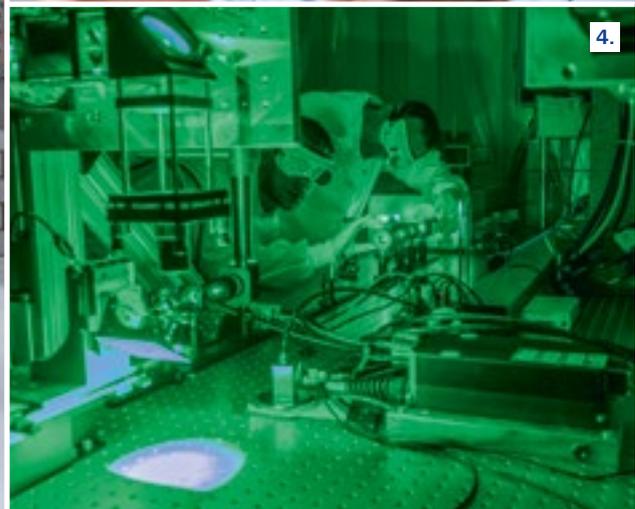
Oltre 900 anni di esperienza sono rappresentati nei marchi del Gruppo. JUNG e WALTER celebrano il loro 100° anniversario nel 2019

550

Circa 550 collaboratori del Customer Care forniscono supporto ai clienti del Gruppo in tutto il mondo, offrendo diversi servizi e assistenza per garantire la massima disponibilità delle macchine

10

Un dipendente su dieci di UNITED GRINDING Group opera nel settore della ricerca e dello sviluppo



Photos: Thomas Eugster, David Schweizer, Meinrad Schade

Tecnologie del futuro:

1. Con gli strumenti di UNITED GRINDING Digital Solutions™, il Gruppo lavora alla produzione in rete
2. L'affiliata IRPD di St. Gallen, Svizzera, ha aperto la strada al processo Selective Laser Melting
3. Gruppo sta già utilizzando applicazioni di realtà virtuale per la visualizzazione in occasione delle fiere e in prospettiva, potrà estenderle alla manutenzione e alla riparazione delle macchine
4. Ewag AG è il leader tecnologico globale nella microlavorazione laser di utensili a spirale diamantati

QUATTRO MODI PER AUMENTARE L'EFFICIENZA

Sia che si tratti di un processo di fabbricazione speciale come quello utilizzato per il cartone ondulato, o di un metodo di ravnivatura rivoluzionario: gli esperti del Gruppo sono sempre alla ricerca di modi per massimizzare l'efficienza. Quattro esempi:

1. TECNOLOGIA DI RAVVIVATURA WIREDRESS®

Le mole con agglomerante metallico sinterizzato sono ideali. Con questo tipo di mole è possibile rettificare con molta efficienza acciaio, carburo metallico, ceramica e leghe speciali. Funzionano con precisione, sono scarsamente soggette a usura, sono geometricamente estremamente stabili e dissipano bene il calore.

Tuttavia, sono riservate a un uso di nicchia perché sono difficilmente ravnivabili con le tecnologie meccaniche convenzionali. Questo è stato il punto di partenza di un lavoro pluriennale di sviluppo da parte degli ingegneri di STUDER che, insieme ai ricercatori dell'ETH di Zurigo, hanno sviluppato il metodo WireDress® che facilita la ravnivatura delle mole in metallo sinterizzato.

Secondo il principio dell'elettroerosione a filo, la mola viene ravnivata senza contatto sulla rettificatrice. In questo modo si ottiene la massima sporgenza dei grani e una capacità di taglio ottimale. "Con le mole in metallo sinterizzato e WireDress®, uno dei nostri clienti lavora con tolleranze nell'ordine del micrometro, aumentando l'efficienza del 70% e la velocità di rettifica di cinque volte rispetto alle mole con agglomerante ceramico", spiega Michael Klotz, direttore di progetto per lo sviluppo. Il metodo di ravnivatura è attualmente disponibile per diverse macchine STUDER e sarà presto offerto come opzione anche per le macchine di altri marchi.

Integrazione dei processi, riduzione dei tempi di fermo, ottimizzazione dei materiali: UNITED GRINDING Group sta esplorando molti modi diversi per aumentare l'efficienza di produzione

2. PRODUZIONE DI CILINDRI SCANALATI

Ogni consegna di merci ordinate online comprende scatole di cartone ondulato. La produzione di cartone ondulato non è semplice. I nastri di cartone scorrono tra cilindri scanalati per essere formati e quindi incollati. Generalmente i rulli scanalati vengono sottoposti a lavorazione preliminare, trasferiti nel reparto di tempratura e quindi rilavorati con rettifica in pendolamento e si tratta di cilindri con lunghezze fino a 4,5 metri e pesi fino a 4 tonnellate.

Grazie alla struttura robusta della MÄGERLE MGC, i rulli scanalati possono essere rettificati già temprati e senza lavorazione preliminare. Grazie al gruppo di diamantatura su testa, le mole vengono mantenute costantemente affilate durante il processo. "Il tempo di produzione dei rulli scanalati può essere così ridotto di 3-4 volte", spiega Viktor Ruh, product manager di MÄGERLE.

3. DUE STAZIONI DI LAVORAZIONE

Lavorare in modo efficiente significa lavorare più velocemente, questa potrebbe essere la

semplice equazione. Ma a un certo punto i tempi di lavorazione non sono più riducibili. "Ecco perché abbiamo preso in considerazione i tempi morti", spiega Wadim Karassik, responsabile delle tecnologie di processo di SCHAUDT e MIKROSA. Il risultato: due teste portapezzo in una macchina. I modelli SCHAUDT CamGrind S e L con robot integrato offrono questa possibilità. "Otteniamo due macchine in una e un aumento di produttività del 50%", spiega Karassik.

Il processo di produzione altamente efficiente è adatto, ad esempio, nella robotica per la lavorazione di alberi eccentrici per giunti di robot, o nel settore automobilistico per la lavorazione dei moderni alberi a camme utilizzati nei motori con disattivazione dei cilindri.

4. SISTEMA DI MISURAZIONE INTEGRATO

Come posso aumentare l'efficienza della macchina sfruttando le funzionalità già esistenti? Questo è stato il punto di partenza per lo sviluppo dell'IMS (Internal Measuring System) di WALTER. Utilizzando il pulsante 3D installato su tutte le macchine WALTER, è stato sviluppato un software per il sistema di misurazione integrato.

Il pulsante 3D utilizza parametri regolabili per misurare gli utensili dopo il processo di rettifica. I parametri sono il diametro, il diametro interno e l'angolo di spoglia. In base al campo di tolleranza preimpostato, il sistema di misurazione controlla la qualità degli utensili e arresta la produzione se i parametri escono dal campo di tolleranza specificato.

L'IMS consente una produzione automatizzata senza operatore con controllo di qualità integrato. "È così possibile ottenere un aumento di efficienza del 10%", sottolinea Martin Hämmerle, responsabile della gestione dei prodotti.

12.500

Circa 12.500 interventi affrontati e risolti dai tecnici del Customer Care nel 2018

2.500

Circa 2.500 collaboratori lavorano per UNITED GRINDING Group in tutto il mondo

1.600

Più di 1.600 macchine configurate individualmente sono state vendute dalle aziende del Gruppo nel 2018, ovvero 1.600 soluzioni per le esigenze di lavorazione concrete dei clienti

30

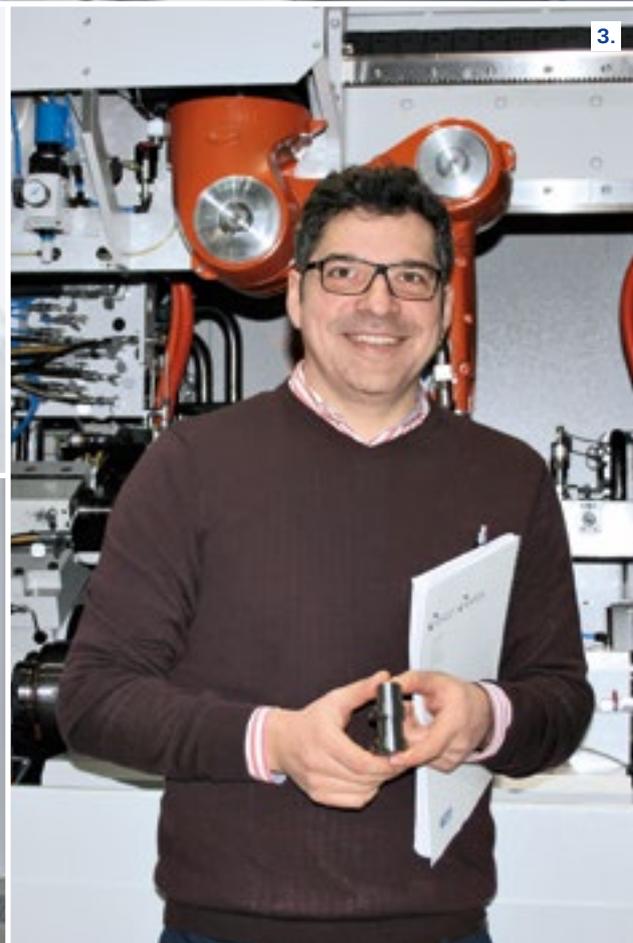
Collaboratori di oltre 30 paesi lavorano per UNITED GRINDING Group in tutto il mondo



1.



2.



3.



4.

Produrre in modo più efficiente:

1. Il project manager Michael Klotz e il suo team hanno sviluppato WireDress® fino alla maturità di mercato 2. Il product manager di MÄGERLE Viktor Ruh mostra l'operazione di serraggio dei rulli scanalati da quattro tonnellate 3. La soluzione di Wadim Karassik offre due macchine in una con la tecnologia di processo di SCHAUDT e MIKROSA

4. "Tre parametri sono sufficienti per controllare il processo", afferma Martin Hämmerle, product manager di WALTER



*Dal 2012, Stephan Nell è
Amministratore Delegato di
UNITED GRINDING Group*

“INVESTIRE IN UNA RELAZIONE”

Come la digitalizzazione aumenta la produttività, cosa UNITED GRINDING Group si aspetta dal Grinding Symposium e quali sono le sue aspettative personali rispetto all'evento – di questo parla Stephan Nell, Amministratore Delegato, nell'intervista

Testo: Michael Hopp

Foto: Natalie Bothur

Cosa si aspetta UNITED GRINDING Group dal Grinding Symposium?

Stephan Nell: La nostra missione è fondamentalmente quella di aumentare il successo dei nostri clienti. Il Grinding Symposium è un passo importante in questa direzione. Vogliamo presentare ai clienti le ultime novità del nostro settore e condividere con loro la conoscenza delle tecnologie, attuali e innovative, che già oggi possono aiutarli a lavorare in modo più efficiente. Desideriamo inoltre fornire ai clienti informazioni rilevanti su tematiche future. Non solo sulla rettifica. Le nostre relazioni tecniche tratteranno temi connessi alle tendenze generali e alle sfide del futuro, che interessano i nostri clienti anche oltre lo stretto ambito della rettifica. Da ultimo ma non meno importante, desideriamo interagire con i nostri clienti e raccogliere le loro opinioni su argomenti rilevanti per potere continuare a offrire anche in futuro le giuste

soluzioni che li aiuteranno ad avere ancora più successo. Se ci riusciremo, avremo raggiunto il nostro obiettivo.

Ma il Symposium non è un evento di vendita?

Sicuramente no. La maggior parte dei visitatori è costituita da clienti già acquisiti, e il Symposium è anche un modo per ringraziarli. Cerchiamo di offrire un valore aggiunto e di ricompensare i nostri clienti per la fiducia che ripongono in noi da anni.

Per la prima volta, il Symposium ospiterà il FutureLAB. Che cosa vi troverà il visitatore?

La separazione è voluta: le tecnologie presentate nelle stazioni tecnologiche possono essere utilizzate e impiegate già oggi. Nel FutureLAB vogliamo fornire una panoramica su innovazioni che non necessariamente

troveremo domani sul mercato. Come un produttore di auto che presenta un prototipo in fiera: presentiamo gli sviluppi che abbiamo in serbo per i prossimi anni e speriamo in un feedback dei clienti.

Gli studi indicano che nell'ingegneria meccanica l'aumento previsto di produttività attraverso la digitalizzazione non si è ancora verificato. In che modo intende lo sviluppo?

Posso parlare solo per noi. Certo, pensiamo sempre anche alla produttività. Posso fare un esempio. Gestiamo una smart factory e puntiamo ad aumentare la Overall Equipment Effectiveness (OEE). La nostra soluzione è stata uno strumento di visualizzazione per i nostri collaboratori, per facilitare la comprensione di questo concetto. Ne è derivata una soluzione che aiuta anche i nostri clienti ad aumentare la loro produttività attraverso la visualizzazione dei parametri rilevanti. Sto parlando dei prodotti delle nostre UNITED GRINDING Digital Solutions™.

In questo caso abbiamo ottenuto più produttività grazie alla digitalizzazione.

Per noi è molto importante che tutto ciò che facciamo nel campo della digitalizzazione produca sempre un valore aggiunto per i clienti. Alle fiere, vedo molte soluzioni tecnologiche e mi chiedo: "Perché lo fanno?". E spesso mi pare che la risposta sia: "Perché possono farlo, non perché i clienti ne abbiano bisogno". Ci poniamo sempre la domanda: "Lo facciamo solo perché possiamo farlo, o stiamo creando un reale valore aggiunto?". I proprietari di un'auto collegata in rete vogliono sapere qual è la temperatura del mozzo anteriore sinistro? Non proprio. Vogliono sapere piuttosto quando si romperà. Quindi l'obiettivo è comprendere come ottenere maggiore sicurezza o maggiore produttività con i dati raccolti. E quando so che in un certo momento dovrò fare qualcosa, allora sono sulla strada della manutenzione predittiva. E se sfruttiamo in modo intelligente la digitalizzazione e i dati che abbiamo ottenuto, la digitalizzazione potrà sicuramente contribuire ad aumentare la produttività.



“PER NOI È MOLTO IMPORTANTE CHE TUTTO CIÒ CHE FACCIAMO NEL CAMPO DELLA DIGITALIZZAZIONE PRODUCA SEMPRE UN VALORE AGGIUNTO PER I CLIENTI.”

In che misura la digitalizzazione crea nuovi modelli di business?

Fondamentalmente posso affermare: siamo costruttori di macchine e tali rimaniamo. Non diventeremo una società di software, altri possono farlo meglio. Non so nemmeno se sia così facile separare digitale e analogico. Sviluppiamo componenti intelligenti per le macchine, vale a dire una combinazione di digitalizzazione e meccanica. Senza le macchine utensili non ci sarebbe nulla in questa stanza: nessun tavolo, nessuna sedia e certamente nessuna telecamera. Ma se, come già detto, riusciamo a raccogliere dati rilevanti e ad analizzarli in modo intelligente

e utile per il cliente, allora posso immaginare che da qui possano svilupparsi nuovi modelli di business.

La concentrazione sulla digitalizzazione può distogliere l'attenzione da altre potenzialità di ottimizzazione?

In UNITED GRINDING separiamo i due ambiti. Abbiamo collaboratori che si occupano della digitalizzazione e interi reparti dedicati allo sviluppo meccanico. Nel processo di rettifica vi sono aspetti sempre correlati all'aumento di efficienza dei nostri clienti. La tecnologia di rinvivatura WireDress®, ad esempio, non ha nulla a che fare con la

“AIUTIAMO I NOSTRI CLIENTI A TROVARE LA SOLUZIONE MIGLIORE PER IL CASO APPLICATIVO SPECIFICO IN OGNI PAESE.”

A COLLOQUIO

STEPHAN NELL

è entrato in STUDER nel 2003 come direttore vendite. Dal 2005 al 2011 è stato membro del consiglio di amministrazione. Dal 2012 è CEO di UNITED GRINDING Group.



digitalizzazione ma permette di realizzare significativi aumenti di efficienza. Lavoriamo intensamente su questi temi.

L'automazione è vista diversamente nel mondo: in Germania si associa al timore per l'occupazione, in Cina è considerata un motore dello sviluppo. Come se la cava un'azienda globale?

Penso non sia difficile. L'automazione come soluzione tecnica è la stessa ovunque. Quello che cambia è la motivazione per acquistarla. Nel nostro settore è sempre in primo piano la precisione, a cui le soluzioni di automazione possono dare un contributo importante. Naturalmente, la motivazione può anche essere quella di compensare la mancanza di manodopera. Questo è un tema particolarmente sentito negli Stati Uniti dove nell'industria manifatturiera mancano migliaia di lavoratori, o in Europa dove le società invecchiano. La domanda è se l'automazione alla fine toglierà posti di lavoro. Ma ci sono già stati alcuni cambiamenti nell'evoluzione industriale, e la società si è sempre adattata. Quindi non sono così pessimista a riguardo.

“VOGLIAMO PREMIARE LA FIDUCIA CHE I NOSTRI CLIENTI RIPONGONO IN NOI DA ANNI.”



“PENSO CHE L’ASPETTO POSITIVO SIA CHE OGGI POSSIAMO PENSARE E AGIRE IN MODO ANCORA PIÙ IMPRENDITORIALE.”

All’inizio del 2019, il Gruppo ha pubblicato per la prima volta i propri dati finanziari. Come valuta l’anno finanziario 2018 e quali sono le sue aspettative per il 2019?

Il 2018 è stato un anno di record assoluti. Abbiamo realizzato un fatturato di circa 800 milioni di franchi svizzeri, vale a dire 700 milioni di euro, con un margine operativo a due cifre. Naturalmente anche la fiorente economia globale ha contribuito a questo risultato. Le prospettive per il 2019 sono più incerte. Basta aprire un giornale per comprendere quanti temi siano attualmente in discussione a livello mondiale: che ne sarà della Brexit? Quali barriere commerciali esisteranno in futuro? E molte altre domande. La difficoltà di formulare previsioni su questi temi genererà incertezze e un rallentamento della domanda. Siamo preparati a questi sviluppi.

Dalla metà del 2018, UNITED GRINDING Group non fa più parte del gruppo Körber. Cosa ne pensano i clienti?

Il cambio di proprietà non ha avuto alcun effetto diretto sui singoli marchi o sui clienti del Gruppo. Il passaggio si è svolto inoltre senza clamore. Non ci sono stati cambiamenti di strategia, la gestione è la stessa, le aziende sono le stesse. Penso che l’aspetto positivo sia che oggi possiamo pensare e agire in modo ancora più imprenditoriale.

Ancora una volta sul Grinding Symposium. Lei sarà sempre presente. Che cosa si attende in particolare?

In particolare, l’incontro con i clienti. Mi fa sempre piacere, anche alle fiere, parlare con i clienti e conoscere le loro motivazioni. E anche comprendere che cosa è migliorabile da parte nostra. ◦

UNITED GRINDING Group configura la propria tecnologia in modo specifico per i singoli mercati. Cosa significa questo per l’automazione?

Per noi, si tratta sempre di offrire ai clienti ciò di cui hanno bisogno. E non è la stessa cosa in tutto il mondo. La nostra ambizione è essere internazionali, essere vicini ai clienti e comprenderli. Non basta condividere la lingua, ma anche la filosofia di produzione. Abbiamo clienti che producono le stesse parti in paesi diversi e lo fanno sempre in modo diverso. Aiutiamo i nostri clienti a trovare la

soluzione migliore per il caso applicativo specifico in ogni paese.

Ma l’automazione presenta anche l’aspetto del costo del lavoro. I robot non si ammalano, non vanno in vacanza e non ricevono una pensione. Cosa significa l’automazione da questo punto di vista?

Come ho detto, nell’evoluzione industriale ci sono già stati alcuni cambiamenti. Nessuno, fino ad oggi, ha fatto sì che le persone non fossero più necessarie come forza lavoro. Ogni cambiamento ha portato nuove sfide e opportunità.

NUOVE TECNOLOGIE DA SPERIMENTARE, STAZIONE DOPO STAZIONE

Le più recenti macchine e soluzioni di UNITED GRINDING Group. Alla stazione 11 un'anteprima mondiale: la MÄGERLE MFP 30

	CUSTOMER CARE	
	Dal controllo digitale delle macchine al retrofit: le prestazioni del Customer Care del Gruppo	16
01	PER UTENSILI ALTAMENTE PRECISI	18
02	PRODUZIONE DI MODERNI UTENSILI IN DPC	19
03	VERSATILE PER INSERTI	20
04	IL LASER NELLA LAVORAZIONE DI UTENSILI	21
05	DA UN PEZZO ALL'ALTRO	22
06	RETTIFICA PRODUTTIVA DI ALBERI ECCENTRICI	23
07	MACCHINE DA PRODUZIONE ALTAMENTE FLESSIBILI	24
08	PERFEZIONE NELLA RETTIFICA CILINDRICA INTERNA	25
09	DA SEMPLICE A COMPLESSA	26
10	DUE MACCHINE, OGNUNA CON QUATTRO DISTANZE TRA LE PUNTE	27
11	SOLUZIONE COMPATTA PER TURBINE DI AEROMOBILI	28
12	SCEGLIERE IL PROCEDIMENTO IDEALE	29
13	RETTIFICA AD ALTA PRECISIONE DI PEZZI NORMALIZZATI	30



CUSTOMER
CARE

PIÙ CHE UN SEMPLICE SERVIZIO CLIENTI

Con il Customer Care, UNITED GRINDING Group offre ai propri clienti assistenza per l'intera vita di servizio delle macchine

I VANTAGGI IN BREVE

- Aumentare la disponibilità della macchina
- Aumentare la produttività
- Monitoraggio della produzione
- Riduzione al minimo dei tempi di processo
- Riduzione dei tempi morti

IL CUSTOMER CARE – è qualcosa di più del semplice approvvigionamento di ricambi e di 550 collaboratori qualificati in tutto il mondo. Inoltre, i singoli marchi del Gruppo offrono numerosi altri servizi che garantiscono la massima disponibilità a lungo termine delle macchine e aumentano quella degli impianti. Oltre a servizi come la revisione delle macchine, vengono offerti anche moduli e strumenti software installabili su macchine esistenti.

MONITORAGGIO DIGITALE DEI PROCESSI

Nell'ambito di UNITED GRINDING Digital Solutions™, il Gruppo sviluppa tecnologie secondo lo standard Industria 4.0 per l'ac-

quisizione, la visualizzazione e l'analisi digitale di tutti i dati della macchina e dei processi: Production Monitor visualizza la produttività della macchina e fornisce i dati di base per la sua ottimizzazione. Con il Service Monitor si garantisce che i necessari interventi di manutenzione siano eseguiti in modo tempestivo e con competenza, mentre Remote Service permette agli specialisti di UNITED GRINDING di accedere alla macchina in caso di emergenza dopo la Service Request inviata dall'utilizzatore.

Il monitoraggio degli assi della macchina e dei mandrini nel ciclo di interpolazione del comando consentirà il controllo indiretto

Customer Care international: il tecnico dell'assistenza Charles Yang di Shanghai e i suoi oltre 550 colleghi seguono i clienti in tutti i mercati





La consegna della macchina al cliente è un momento significativo del "customer journey"

una efficiente programmazione offline. StuderTechnology supporta l'operatore nell'allestimento e nella programmazione della macchina. Il cliente può contare da subito su una buona qualità e un processo rapido e stabile, indipendentemente dall'operatore.

PERFORMANCE PACKAGE

Con il "FANUC Performance Package", WALTER permette agli utilizzatori della HELITRONIC POWER con precedenti comandi Fanuc di aumentare facilmente le prestazioni del comando. La lavorazione in HELITRONIC TOOL STUDIO può essere accelerata fino a quattro volte e i tempi non produttivi possono essere significativamente ridotti.

DISPONIBILITÀ DELLA MACCHINA

Per garantire la disponibilità della macchina, Schaudt Mikrosa GmbH offre la sostituzione dei dischi rigidi meccanici con i più recenti dischi rigidi SSD Sata compatibili. L'aggiornamento non solo evita la perdita di dati o fermi macchina non pianificati, ma aumenta anche significativamente le prestazioni di PCU e IPC.

RETROFIT PER GLI AZIONAMENTI DEI MANDRINI

Per aumentare la flessibilità e la produttività, EWAG ha sviluppato il RETROFIT KIT per gli utilizzatori delle proprie rettificatrici WS 11 e WS 11-SP. Il kit permette di modernizzare la tecnologia di controllo per un utilizzo più semplice delle macchine. Il KIT comprende una unità di comando per l'adattamento del senso di rotazione e della velocità del mandrino portapezzo o del mandrino di rettifica all'operazione di rettifica e un quadro di comando indipendente, completo di elettronica avanzata e monitoraggio della temperatura.

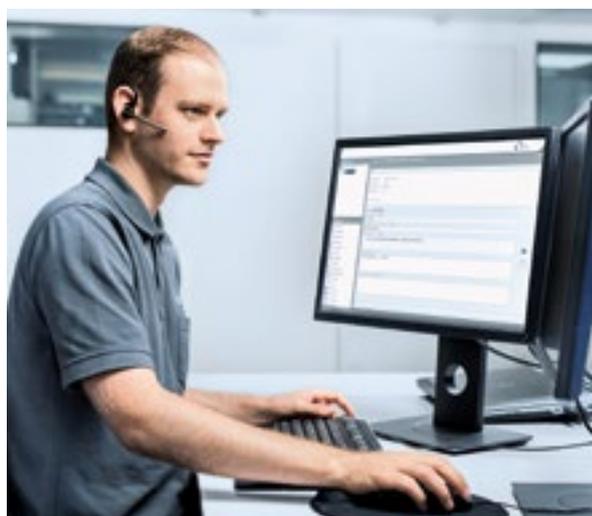
Con una combinazione di servizi post-vendita completi e qualificati, revisione delle macchine e opzioni retrofittabili, UNITED GRINDING massimizza i tempi di attività delle macchine e la produttività degli impianti dei propri clienti. ◦

dello stato della macchina in futuro. Danni maggiori alla macchina e alterazioni silenziose dei processi possono essere così rilevati con la massima rapidità attraverso il confronto con i valori storici.

Inoltre, il monitoraggio obiettivo e trasparente dello stato della macchina acquisisce automaticamente importanti parametri, come messaggi di errore, operazioni di commutazione e corse degli assi. Da ultimo ma non meno importante, il rilevamento della pressione, della portata e della temperatura del refrigerante consente il controllo finale del processo. Il risultato è una riduzione dei tempi di rettifica e dei costi di attrezzamento, meno scarti, una migliore qualità dei componenti e una maggiore produttività.

MODULI SOFTWARE OPZIONALI

Con i moduli del proprio software di rettifica StuderWIN e StuderTechnology, installabili sulle macchine esistenti, STUDER permette di ampliare notevolmente le funzionalità degli impianti. Tra i pacchetti di espansione opzionali si annoverano StuderDress per la (ri)profilatura razionale delle mole e StuderContour per la pelatura, la rettifica convessa e la rettifica di contorni, il software di rettifica per filettature StuderThread, il software per applicazioni semplici di rettifica non cilindrica StuderForm e il software per la rettifica non cilindrica ad alta efficienza StuderFormHSM per la lavorazione di curve e poligoni. Il software StuderWINprogramming consente



Con il Remote Service di UNITED GRINDING, l'azienda offre ai propri clienti anche la possibilità di interagire con gli specialisti dell'assistenza

01

PER UTENSILI ALTAMENTE PRECISI

La nuova HELITRONIC POWER 400 e la HELICHECK 3D di WALTER sono la combinazione ideale per la produzione di alto profilo di utensili per l'industria aeronautica



La HELITRONIC POWER 400 di WALTER con dispositivo di cambio mola e caricatore a robot opzionale

La HELICHECK 3D di WALTER misura gli utensili di lunghezza fino a 420 millimetri



I VANTAGGI IN BREVE

- Massima precisione e qualità superficiale
- Risparmio di risorse con l'approccio "First time right"
- Massima stabilità del processo grazie alla verifica e alla compensazione costanti

LA PRODUZIONE DEI MODERNI PROPULSORI per l'industria aeronautica richiede strumenti altamente precisi, ad esempio frese per profili ad abete. Oltre alle tecnologie più avanzate, la loro produzione richiede metodi di misurazione estremamente precisi per potere controllare e qualificare il processo in qualsiasi momento. WALTER ottiene la precisione richiesta attraverso una strategia di produzione basata

su processi ottimizzati sulla rettificatrice per utensili HELITRONIC POWER 400, e il controllo di processo utilizzando la misuratrice HELICHECK 3D completamente automatica.

HELITRONIC POWER 400 è dotata di un dispositivo di cambio mola e corse di traslazione più lunghe per consentire la lavorazione di pezzi fino a 380 millimetri di lunghezza con una sola operazione di serraggio. Inoltre, il basamento della nuova macchina è stato completamente riprogettato per ottenere migliori caratteristiche di ammortizzazione e quindi una maggiore precisione e qualità superficiale.

SOFTWARE SVILUPPATO INTERNAMENTE

Con la misuratrice CNC HELICHECK 3D, la fresa per profili ad abete viene prima digitalizzata per generarne un'immagine virtuale che successivamente può essere memorizzata, elaborata, analizzata e misurata. Con 3D Tool Analyzer, un software sviluppato

da WALTER in modo specifico per questo scopo, è possibile posizionare a piacimento, attraverso un modello 3D, piani di taglio orizzontali, verticali e liberamente selezionabili. Questi vengono analizzati e valutati in modo completamente automatico. Inoltre, l'immagine digitalizzata viene confrontata o "abbinata" al modello ideale dell'utensile. Anche per questo, WALTER ha sviluppato un proprio software: 3D Matcher. Il software fornisce immediatamente all'operatore informazioni sulla qualità del prodotto e sulle deviazioni rispetto ai valori nominali previsti. Su questa base si può intervenire, se necessario, apportando modifiche al processo.

Al Grinding Symposium WALTER presenta la combinazione di processo di rettifica di alto livello e controllo di qualità in un sistema autonomo.

CONTATTO:

christoph.ehrler@walter-machines.com

A seconda della versione del caricatore a robot, nella HELITRONIC POWER 400 e nella HELITRONIC POWER DIAMOND 400 è possibile caricare fino a sette livelli di pallet



02

PRODUZIONE DI MODERNI UTENSILI IN DPC

Per produrre gli utensili in DPC in modo efficiente occorrono diverse fasi di lavorazione. Con la HELITRONIC POWER DIAMOND 400, WALTER offre un procedimento ibrido di rettifica ed erosione

I VANTAGGI IN BREVE

- Elettroerosione e rettifica in un'unica macchina
- Tecnologie allo "stato dell'arte"
- Semplice programmazione di geometrie complesse con HELITRONIC TOOL STUDIO Erosione
- Grandissima flessibilità e automazione
- La cella robotica multiuso svolge importanti funzioni nei tempi morti
- Marcatura al laser di alta qualità



L'USO DI UTENSILI MODERNI E COMPLESSI CON TESTA INTERA IN DPC è in costante aumento. Parallelamente aumenta anche la domanda di lavorazioni combinate di rettifica ed erosione. Questo sviluppo è evidente già oggi nei nuovi utensili in DPC che trovano impiego anche nella lavorazione di plastiche in fibra di carbonio rinforzata (CFK) per l'industria aeronautica e aerospaziale.

La lavorazione combinata, che prevede prima la rettifica del carburo metallico e quindi l'erosione del tagliente in DPC, è l'unico procedimento per la produzione efficiente di utensili in DPC.

WALTER offre questa lavorazione combinata con il "concetto due in uno" della HELITRONIC POWER DIAMOND 400. Vantaggio: gli utilizzatori della rettificatrice/eroditrice possono eseguire tutte le fasi di lavorazione dell'utensile sulla stessa macchina. Si elimina così una nuova operazione di serraggio dell'utensile con risparmio di tempo.

Questo metodo risulta pertanto particolarmente economico per la lavorazione dei

moderni utensili in DPC, quando il pezzo grezzo in carburo metallico è già dotato di testa in DPC saldata.

UN NUOVO CONCETTO OPERATIVO

Dopo la lavorazione, la qualità dell'utensile in DPC viene verificata e confermata sulla misuratrice HELICHECK PLUS in modo completamente automatico utilizzando un robot. La nuova cella robotica della misuratrice pulisce gli utensili finiti in modo completamente automatico prima di caricarli nella HELICHECK PLUS per la misurazione di tutti i parametri importanti.

Il nuovo principio operativo della misuratrice, definito "Metrology Center", garantisce il comfort d'uso. Dopo la misurazione, gli utensili possono essere marcati individualmente con il sistema di marcatura laser integrato. Si tratta di una marcatura di alta qualità, basata sul cambiamento di colore e non sull'incisione.

CONTATTO:

christoph.ehrler@walter-machines.com

03

VERSATILE PER INSERTI

La COMPACT LINE e la PROFILE LINE di EWAG sono due rettificatrici innovative per la lavorazione altamente precisa di placchette e inserti intercambiabili molto complessi

I VANTAGGI IN BREVE

- Rettifica di geometrie altamente complesse
- Maggiore precisione e produttività
- Massimo grado di affidabilità, disponibilità e comfort d'uso
- Riduzione dei tempi improduttivi

IL CENTRO DI LAVORAZIONE A 6 ASSI ALTAMENTE PRECISO E FLESSIBILE COMPACT LINE è progettato in modo specifico per la rettifica di inserti in metallo duro, Cermet, ceramica, CBN e DPC. La macchina offre una tecnologia potente con il minimo ingombro possibile. Il sesto asse opzionale esegue una efficiente rettifica periferica. La cinematica ottimizzata della macchina e l'asse C periferico di nuova concezione consentono la realizzazione di smussi di protezione sul tagliente principa-

le degli inserti. Corse di traslazione brevi e l'integrazione di un robot Fanuc riducono al minimo i tempi improduttivi.

L'agile robot a 6 assi offre una flessibilità molto elevata per il caricamento autonomo di inserti complessi. L'unità di ravvivatura "tre in uno" per la ravvivatura, la rigenerazione e la profilatura delle mole, garantisce la perfetta oscillazione radiale della mola e un'alta ripetibilità del processo. A questo si aggiungono il comando Fanuc e il software di rettifica Progrind d'uso intuitivo. Tutti i programmi di rettifica possono essere programmati in modo rapido e semplice con l'intuitivo touch screen panel.

DISPOSITIVO DI CAMBIO MOLA INTEGRATO

La nuova PROFILE LINE consente la lavorazione razionale e flessibile di inserti intercambiabili in metallo duro. Costruita in collaborazione con la consociata WALTER e perfezionata grazie alla competenza di EWAG per il tooling e il software, questo centro di rettifica particolarmente efficiente per la lavorazione di geometrie altamente complesse, completo di interfaccia, definisce un nuovo standard nel settore. Un dispositivo integrato di cambio mola a 6 posizioni con alimentazione del refrigerante incorporata consente una corretta selezione degli utensili per garantire volumi ottimali di asportazione nella lavorazione di pezzi sinterizzati.

Il robot Fanuc a 6 assi integrato consente il funzionamento autonomo su più turni e la gestione dei pallet del cliente. Le stazioni di pulizia, riserraggio e centratura sono disponibili come opzioni e adattate al portafoglio di prodotti specifico del cliente.

Su richiesta, entrambe le macchine possono essere dotate dell'innovativo sistema CCD-HD Vision per il riconoscimento autonomo delle parti.



La EWAG COMPACT LINE con robot a 6 assi integrato

CONTATTO:
thomas.fischer@ewag.com

I VANTAGGI IN BREVE

- 5 assi NC e 3 assi ottici per la massima flessibilità
- Lavorazione efficiente grazie alla tecnologia a picosecondi
- Moderna programmazione da DXF in 2D e 3D



Con la tecnologia laser a impulsi ultracorti, la EWAG LASER LINE ULTRA lavora delicatamente tutti i materiali da taglio

04

IL LASER NELLA LAVORAZIONE DI UTENSILI

Con la LASER LINE ULTRA di EWAG è ora possibile lavorare anche utensili a spirale di minime dimensioni e ultraduri

LA LASER LINE ULTRA è la macchina per la lavorazione laser di fascia alta destinata alla produzione di utensili rotanti e inserti da taglio. Nella lavorazione all-in-one, l'intero utensile viene creato dal grezzo, compresi il rompitruciolo ed ogni altra geometria opzionale. È possibile lavorare tutti i materiali. La LASER LINE ULTRA è tuttavia dedicata, in modo particolare, alla produzione di utensili in materiali superduri come CBN, DPC, CVD e MCD/ND.

Possono essere lavorati utensili con diametri fino a 200 mm e lunghezze fino a 250 mm, con un peso massimo di cinque chilogrammi. Oggi è inoltre possibile la lavorazione di utensili da foratura e fresatura di minime dimensioni in DPC e metallo duro, con diametri compresi tra 0,5 e 3 millimetri. Come software di controllo si utilizza Laser-

Soft della famiglia di software ProGrind di EWAG. Una nuova funzionalità del software è la programmazione delle geometrie di taglio centrale direttamente da DXF nel Profile Editor in 2D. Sono inoltre disponibili svariate opzioni di modellazione in 3D, ad esempio per il rompitruciolo.

Il pacchetto software Laser Pro3D comprende inoltre un plug-in per il software ANSYS Space Claim per la modellazione, la visualizzazione, la simulazione e il calcolo di traiettoria CAM delle geometrie da lavorare al laser.

Il software è così semplice da utilizzare da non richiedere competenze nel campo della tecnologia laser. L'operatore della macchina programma semplicemente le geometrie tramite una maschera di immissione e la macchina fa tutto il resto. Per l'au-

tomazione della LASER LINE ULTRA, EWAG offre soluzioni standard per HSK63 e una pinza tripla per mandrini idraulici espansibili e inserti intercambiabili.

CONFIGURAZIONE DIRETTA

Al Grinding Symposium EWAG, in collaborazione con la società olandese Van Frankenhuyzen B.V., presenta uno studio sulla produzione completamente autonoma nella quale la LASER LINE ULTRA può esprimere tutti i propri punti di forza. Il clou della presentazione: i visitatori potranno configurare da soli l'utensile in 4 stazioni, farlo lavorare dalla macchina e portarlo a casa come ricordo.

CONTATTO:
dr.claus.dold@ewag.com

05

DA UN PEZZO ALL'ALTRO

I visitatori del Grinding Symposium potranno sperimentare dal vivo le procedure di allestimento della KRONOS S 250 di MIKROSA

I VANTAGGI IN BREVE

- Altamente precisa
- Altamente produttiva
- Tecnicamente flessibile
- Conversione rapida
- Facilmente automatizzabile
- Semplice da programmare
- D'uso intuitivo

LA RETTIFICATRICE SENZA PUNTE KRONOS S 250 unisce la massima qualità di rettifica alle alte velocità. Ma questa macchina compatta e versatile si distingue anche per i tempi di allestimento. La sostituzione della mola di rettifica e della mola alimentatrice, dei dispositivi di rinvivatura, delle guide d'appoggio e dei componenti in funzione del pezzo da

lavorare, è talmente rapida da ridurre al minimo i tempi di conversione della macchina da un lotto all'altro. Ciò è garantito anche dal nuovo sistema di presa a cambio rapido per pinze meccaniche e a vuoto, e ai prismi di regolazione facilmente sostituibili. Inoltre, molte delle regolazioni necessarie avvengono in modo elettronico. Sono così garantiti tempi di allestimento brevi, elevata affidabilità del processo e risultati ripetibili.

PER UN'AMPIA GAMMA DI COMPONENTI

Grazie a queste caratteristiche, la KRONOS S 250 si presta alla rettifica di grandi serie così come alla lavorazione di piccoli lotti, ed è pertanto ideale per le aziende che devono lavorare una grande varietà di parti. L'esclusiva concezione della macchina con due sistemi a slitte incrociate sul lato della mola di rettifica e della mola alimentatrice consente,

oltre alla rettifica continua e a tuffo, anche la combinazione di più operazioni su una sola macchina. Per la lavorazione economica di un ampio spettro di parti, la KRONOS S 250 può essere inoltre equipaggiata con un portale di carico e navetta o nastri temporizzati di alimentazione e uscita.

Al Grinding Symposium MIKROSA dimostrerà l'elevata flessibilità e la semplicità di allestimento della KRONOS S 250 con un esempio pratico: i visitatori potranno sperimentare le operazioni di allestimento dal vivo. Queste comprendono il cambio rapido di pinze, guide d'appoggio e prismi di regolazione per la conversione dalla lavorazione singola di un grande cassetto di distribuzione alla produzione quadrupla di piccoli pistoni per pompe.

CONTATTO:
karsten.otto@schaudtmikrosa.com



La KRONOS S 250 non si presta solo alla produzione in grandi serie, ma è adatta anche per le aziende che lavorano piccoli lotti e una vasta gamma di parti

Il mercato in crescita della robotica fa della ShaftGrind S di SCHAUDT una macchina sempre più richiesta



06

RETTIFICA PRODUTTIVA DI ALBERI ECCENTRICI

Al Grinding Symposium, SCHAUDT presenterà la propria macchina a slitte incrociate ShaftGrind S, compatta e versatile, con robot integrato

I VANTAGGI IN BREVE

- Grande flessibilità di lavorazione
- Tempi morti ridotti
- Macchina compatta a slitte incrociate (dimensioni di installazione: 3.000 x 3.351 mm)
- Testa portapezzo ad azionamento diretto per un'elevata dinamica e eccellenti caratteristiche di oscillazione radiale
- Automatizzabile per la rettifica altamente produttiva

AUTOMATIZZATA CON UN ROBOT, la piccola rettificatrice cilindrica è attrezzata per la rettifica altamente produttiva di pezzi a forma d'albero con lunghezze fino a 650 millimetri. Il robot viene comandato attraverso un'interfaccia sviluppata internamente, utilizzando l'unità di controllo della macchina Sinumerik 840D. Il robot esegue le operazioni di carico e scarico in diversi assi nel tempo macchina, riducendo al minimo i tempi morti. L'interfaccia di trasferimento si trova nella macchina, lateralmente sulla navetta.

Ma il robot non è solo sulla macchina. Con la ShaftGrind S, SCHAUDT introduce la rettifica di alberi eccentrici per giunti robotici. Gli alberi con fori continui e dentati internamente sono posizionati dal robot sul mandrino della ShaftGrindS. La dentatura esterna del mandrino si ingrana nella dentatura interna del pezzo fissandolo saldamente sulla dentatura cuneiforme nel diametro primitivo. La contropunta, generalmente utilizzata nella rettifica tra centri, non è più necessaria. Sono così garantiti risultati di rettifica di alta precisione.

IL MERCATO DELLA ROBOTICA È IN CRESCITA

A questo contribuiscono anche la testa portapezzo ad azionamento diretto, la contropunta opzionale con canotto a scorrimento, la misurazione integrata nel processo e il basamento della macchina in Granitan® con stabilità termica e caratteristiche di ammortizzazione ottimali. Inoltre, la produttività della macchina può essere ulteriormente incrementata con una seconda posizione di rettifica.

"Con l'aumento dell'automazione, si registra una crescita costante del mercato della robotica. Poiché ogni robot presenta un numero elevato di giunti e quindi di alberi eccentrici, assistiamo a un aumento della domanda di rettificatrici come

la nostra ShaftGrind S", spiega Wadim Karassik, responsabile delle tecnologie di processo di Schaudt Mikrosa GmbH.

CONTATTO:

wadim.karassik@schaudtmikrosa.com

07

MACCHINE DI PRODUZIONE ALTAMENTE FLESSIBILI

Per la rettifica cilindrica di piccole e grandi serie, STUDER offre due macchine potenti: la compatta S11 e la collaudata S22

La S11 è la più piccola rettificatrice cilindrica di produzione di STUDER



La S22 è adatta alla produzione in serie di pezzi di medie dimensioni



I VANTAGGI IN BREVE

- S11 – design estremamente compatto, alta produttività, elevata ergonomia, facile automazione
- S22 – diverse opzioni di rettifica
- STUDER-WireDress® – rivoluzionaria tecnologia di ravvivatura per mole CBN/diamantate

GRAZIE ALLE MOLTEPLICI POSSIBILITÀ DI ESPANSIONE, la S22 offre un'ampia gamma di lavorazioni per la produzione altamente produttiva di pezzi di medie dimensioni. Opportunamente configurata, è la macchina di produzione ideale per la rettifica cilindrica, in piano e di filettature, nonché per la rettifica rapida con velocità periferiche fino a 140 m/s e per applicazioni gravose con mole di 160 mm di larghezza. La rivoluzionaria tecnologia di ravvivatura WireDress® di STUDER aumenta ulteriormente le prestazioni della S22. Con questo esclusivo procedimento brevettato a livello mondiale per la ravvivatura delle mole diamantate con agglomerante metallico, le mole possono essere effettivamente profilate laddove, in passato, era possibile solo il condizionamento.

La compatta S11 è progettata in modo specifico per la lavorazione altamente produttiva di pezzi piccoli del peso massimo di tre chilogrammi. Su una superficie di installazione di meno di 1,8 metri quadrati, offre una distanza tra le punte di 200 mm e un'altezza delle punte di 125 mm. Questa macchina efficiente e affidabile garantisce inoltre una accessibilità ottimale. Una mola con diametro di 500 millimetri permette di ottenere un alto livello di potenza. Se provvista delle necessarie dotazioni opzionali, la S11 si presta alla rettifica ad alta velocità, ad esempio per la lavorazione di corpi di iniettori.



Testa portamandrino sulla S22 per la rettifica ad alta velocità



La pressione delle punte sulla contropunta fissa della S11 può essere regolata facilmente e con precisione

Entrambe le macchine possono essere facilmente automatizzate sfruttando il dispositivo di caricamento/scarico integrato o le celle di caricamento.

Al Grinding Symposium, STUDER presenterà una operazione di rettifica superficiale di uno spezzone con lunetta mobile sulla S11. La S22 (con WireDress®) dà prova delle proprie capacità su un mandrino filettato che deve essere rettificato dal pieno in un passaggio a grande velocità.

CONTATTO:
martin.hofmann@studer.com

08

PERFEZIONE NELLA RETTIFICA CILINDRICA INTERNA

Con le proprie rettificatrici entry-level, universali, di produzione e radiali, STUDER offre il più vasto portafoglio al mondo di rettificatrici cilindriche interne

I VANTAGGI IN BREVE

STUDER S141

- Tavola orientabile posizionabile (-91° – +61°)
- Torretta ad azionamento diretto con quattro mandrini per rettifica interna
- Fino a 2 mandrini per rettifica esterna (Ø 250 mm)
- Tastatore per lunghezza e diametro
- Software per la lavorazione di matrici e profili radiali

STUDER S151

- Due lunghezze della macchina (700, 1300 mm)
- Tavola orientabile posizionabile (-10° – +15°)
- Torretta ad azionamento diretto con quattro mandrini per rettifica interna
- Fino a 2 mandrini per rettifica esterna (Ø 300 mm)
- Fino a 2 rattivatori orientabili con diamante o turbine di rattivatura
- Lunette fisse per il bloccaggio di pezzi lunghi

IL PROGRAMMA DI PRODUZIONE COMPRENDE i modelli entry-level S110 e S121 per la lavorazione cilindrica interna di pezzi di piccole e medie dimensioni, e la macchina di produzione S122 con svariate applicazioni nel campo dell'idraulica e dell'industria automobilistica. Per la rettifica cilindrica interna universale sono disponibili quattro macchine: S121, S131, S141 (lunghezze della tavola: 300, 700 e 1300 millimetri) e S151 (lunghezze della tavola: 700 e 1300 millimetri). Sono ideali per la rettifica interna, in piano ed esterna di spezzoni per l'industria delle macchine utensili, degli azionamenti, delle costruzioni di utensili e aerospaziale.

PER MATERIALI DURI

Adeguatamente equipaggiate come rettificatrici radiali, le macchine S121, S131 e S141 sono destinate alla rettifica di pezzi complessi in materiali molto duri come carburo metallico, ceramica, titanio e zaffiro, ma sono anche adatte ad operazioni di rettifica generiche. I pezzi lavorati sono tipicamente stampi, componenti idraulici e pezzi con coni multipli nel settore dell'orologeria o delle tecnologie mediche.

Al Grinding Symposium, STUDER presenta la rettificatrice cilindrica interna universale S151 con lunghezza della tavola portapezzo di 700 mm, e le rettificatrici radiali S141.

La S151 è destinata in modo specifico alla lavorazione di alberi mandrino. Consente la rettifica con una sola operazione di serraggio di superfici piane, diametri esterni e coni sulla parte anteriore dell'albero, alesatura interna, coni e poligoni. Un tastatore e il software Quick-Set assicurano il rapido allestimento della macchina e il rilevamento automatico della posizione dell'albero mandrino in lunghezza.

STUDER mostra la lavorazione di una trafilatura in metallo duro sulla rettificatrice S141. L'asse B ad azionamento diretto sotto il mandrino portapezzo garantisce in questo caso la massima precisione nella rettifica di coni e raggi. È provvisto di regolazione angolare con interpolazione degli assi X e Z, sistema di misurazione diretta, freno idraulico e rattivatore fisso.

CONTATTO:
michel.rottet@studer.com



La rettificatrice radiale S141 per la massima precisione nella lavorazione di trafilatura



La S151 trova impiego nella lavorazione di alberi e alberi rotore di grandi dimensioni

09

DA SEMPLICE A COMPLESSA

Dalla favorit alla S41, STUDER offre una tecnologia di rettifica affidabile e di alta qualità, adattabile a diverse applicazioni

I VANTAGGI IN BREVE

- Realizzabili distanze tra le punte di 400, 650, 1000 e 1600 mm
- Basamento della macchina con serbatoio del lubrorefrigerante integrato e regolazione della temperatura
- Testa portamandrino orientabile automaticamente su tutte le macchine
- Potente motomandrino

DALLA MACCHINA ENTRY-LEVEL AL MODELLO TOP DI GAMMA: il portafoglio di rettificatrici cilindriche STUDER è interamente progettato per soddisfare i requisiti di valore, affidabilità ed eccellente qualità di rettifica. Questo vale per il modello base favorit come per la macchina S41 di fascia alta.

STUDER FAVORIT

Come in tutte le rettificatrici cilindriche STUDER, anche nella favorit il collaudato basamento in Granitan® garantisce la leg-

gendaria precisione di STUDER. La testa portamandrino, con intervalli di posizionamento automatico di 3°, può accogliere un mandrino per la rettifica interna e uno per la rettifica esterna azionati a cinghia. La favorit è ad esempio la macchina più adatta per eseguire facilmente la rettifica del diametro esterno di un albero di trasmissione o portapignone.

STUDER S41

La S41 è dotata del rivoluzionario sistema di guida StuderGuide®, azionamenti degli assi di alta precisione con motori lineari, un azionamento diretto dell'asse B estremamente rapido e un'ampia gamma di varianti della testa portamolola. Inoltre, la S41 dispone di TouchControl, WireDress® e dotazioni specifiche per il cliente opzionali. STUDER offre un portafoglio completo di soluzioni per l'automazione.

Le macchine hanno molto in comune per quanto diverse in termini di prestazioni. Entrambe sono dotate di touchscreen e software di rettifica StuderWIN, e sono provviste di StuderPictogramming e StuderTechnology. Pertanto, l'operatore che conosce una macchina STUDER può facilmente utilizzare qualsiasi altro modello STUDER. Da ultimo ma non meno importante, lo stesso team del Customer Care segue tutte le rettificatrici cilindriche STUDER.

Al Grinding Symposium, STUDER presenterà entrambe le macchine in azione, dimostrando le grandi capacità del portafoglio STUDER che offre la rettificatrice giusta per ogni applicazione. La macchina entry-level della serie favorit si esibirà nella rettifica di un diametro e di un cono, oltre che nella rettifica di forme. La S41 può dimostrare le proprie capacità nella lavorazione multistadio con una sola operazione di serraggio: dalla rettifica di diversi diametri e coni, fino alla rettifica di filettature e ad alta velocità.

La STUDER favorit offre un ottimo rapporto prezzo/prestazioni



Macchina di alto profilo e sistema di rettifica altamente complesso: STUDER S41

CONTATTO:

philippe.schmider@studer.com



La STUDER S33 è stata concepita per la rettifica di pezzi lunghi e corti, in produzioni di pezzi singoli e in serie



La STUDER S31 è adatta anche all'impiego nella costruzione di utensili e aeromobili

10

DUE MACCHINE, OGNUNA CON QUATTRO DISTANZE TRA LE PUNTE

STUDER presenta le due nuove rettificatrici cilindriche esterne universali S33 e S31 per la prima volta in Europa

I VANTAGGI IN BREVE

- Distanze tra le punte: 400/650/1000/1600mm
- Sistema di guide StuderGuide® (S31)
- Stabilità termica grazie all'innovativa regolazione della temperatura del basamento (distanza tra le punte da 650 a 1600)
- Doppia scanalatura a T per sistemi di rinvivatura
- Numerose varianti della testa portamola
- Software di programmazione StuderWIN con StuderTechnology
- Automatizzabili

ENTRAMBE LE MACCHINE applicano il principio delle slitte a T di STUDER. Offrono una corsa più lunga dell'asse X (ora 370 millimetri) per consentire l'utilizzo di più tipi di testa portamola. La serie è stata ampliata con due distanze tra le punte aggiuntive. Sono pertanto disponibili quattro distanze tra le punte: 400, 650, 1000 e 1600 mm.

La nuova geometria del basamento della macchina si abbina all'innovativo controllo della temperatura integrato per migliorare ancora una volta la stabilità dinamica e termica delle macchine. Con il fissaggio del dispositivo di rinvivatura sulla doppia scanalatura a T della slitta longitudinale, si riduce considerevolmente la complessità dell'allestimento e, soprattutto, della conversione della macchina. Il comando di serie è un modello Fanuc Oi-TF con software di programmazione StuderWIN, efficiente e intuitivo.

StuderTechnology supporta l'operatore nell'allestimento e nella programmazione della macchina. Il cliente può contare da subito su una buona qualità e un processo rapido e stabile, indipendentemente dall'operatore. Grazie all'interfaccia del caricatore standardizzata, le macchine sono automatizzabili senza problemi per la produzione in serie.

S33: PRODUTTIVA ED ECONOMICA

La STUDER S33 dispone di una nuova testa portamandrino che può essere dotata di due

motomandrini per la rettifica esterna e un mandrino per la rettifica interna in diverse configurazioni. Tre mole provvedono alla lavorazione ancora più veloce e individualizzata del pezzo: una lavorazione completa da fuoriclasse! La macchina dispone di un asse B con dentatura Hirth automatica a 1°. Il peso massimo dei pezzi è 150 chilogrammi.

S31: VERSATILE E PRECISA

La macchina è dotata di guide StuderGuide® e di asse B con azionamento diretto opzionale con risoluzione di 0,00005°. La testa portamandrino può accogliere fino a tre mole, e in combinazione esterna/interna fino a un massimo di due mandrini per la rettifica esterna o interna.

Per la rettifica di forme di alta precisione con comando di tipo Fanuc 31i-B, la STUDER S31 è dotata di testa portapezzo con sistema di misurazione diretta e pacchetto software StuderFormHSM.

CONTATTO:
dalibor.dordic@studer.com

11

SOLUZIONE COMPATTA PER TURBINE DI AEROMOBILI

Al Symposium MÄGERLE presenta la MFP 30 in anteprima mondiale, con la dimostrazione dal vivo di operazioni di rettifica e fresatura sulla pala mobile di un motore aeronautico

I VANTAGGI IN BREVE

- Ingombro ridotto e flusso di produzione ottimale grazie al design compatto
- Elevata flessibilità ed efficienza nella lavorazione
- Precisione e lunga durata grazie alle guide idrostatiche

PER LA RETTIFICA DI GEOMETRIE COMPLESSE, come quelle, in particolare, delle pale fisse e mobili delle turbine per aeromobili o degli scudi termici delle turbine, il nuovo centro di rettifica compatto a 5 assi MFP 30 di MÄGERLE rappresenta la soluzione ideale. La struttura compatta e poco ingombrante consente un utilizzo ottimale dell'area di produzione esistente e garantisce un flusso di produzione efficiente.

La macchina favorisce inoltre un caricamento ergonomico dello spazio di lavoro, manualmente o automaticamente. Il dispositivo di cambio utensile integrato può essere dotato di diverse mole e utensili per operazioni di fresatura e foratura, oltre che di un tastatore per i controlli di qualità o di posizione del pezzo. Il sistema garantisce un'elevata flessibilità nella lavorazione dei pezzi.

ALTI TASSI DI ASPORTAZIONE

Il potente azionamento del mandrino della MFP 30 consente la combinazione di diversi processi di rettifica, come la rettifica profonda con corindone e la rettifica con CBN. Inoltre, il mandrino ad alte prestazioni, con velocità fino a 12.000 giri/min, offre condizioni di lavorazione ottimali per l'implementazione di processi di rettifica e fresatura impegnativi con una sola operazione di serraggio. Anche

a basse velocità, sono già disponibili piena potenza e coppia elevata. I robusti portautensili garantiscono contorni di lavorazione ampi con elevati tassi di asportazione. Come lubro-refrigeranti sono disponibili emulsione o olio.

Grazie al sistema di pulizia delle mole integrata, la mola rimane pulita e affilata più a lungo durante il processo di rettifica. Questo aumenta significativamente i tassi di asportazione e, allo stesso tempo, riduce il consumo di mole. Il rinvivatore su tavola consente l'impiego di rulli diamantati larghi con diversi profili di lavorazione e contribuisce per questo, in modo rilevante, a ridurre i tempi di allestimento. La moderna tecnologia di azionamento consente una rinvivatura affidabile per l'intera gamma di velocità.

CONTATTO:
viktor.ruh@maegerle.com



La MÄGERLE MFP 30, una novità mondiale, offre le massime prestazioni in uno spazio compatto

12

SCEGLIERE IL PROCESSO IDONEO

La nuova PROFIMAT XT combina quattro tecnologie di rettifica. Al fine di ottenere questo risultato, BLOHM ha aggiornato numerosi componenti della macchina e ne ha migliorato ulteriormente la rigidità e la cinematica

I VANTAGGI IN BREVE

- Lavorazione di materiali sensibili alla deformazione termica, grazie ai piccoli incrementi ed elevate velocità di avanzamento
- Esecuzione perfetta del profilo
- Mantenimento della struttura metallurgica del pezzo rettificato
- Riduzione del costo utensile grazie alla ridotta usura della mola abrasiva
- Riduzione dei tempi ciclo di rettifica e, anche, dei tempi di attrezzaggio macchina
- Migliore qualità di finitura superficiale



La BLOHM PROFIMAT XT con lo schermo multi-touch per un uso intuitivo

LA PRINCIPALE INNOVAZIONE, e nonché il pre-requisito per la rettifica a corsa rapida, è il motore lineare sull'asse X, con accelerazione dinamica dell'asse fino al 200% ed incremento della velocità asse fino al 160%, che garantiscono un miglioramento significativo della cinematica. Inoltre, la migliore performance garantita dal motore lineare diretto rispetto al tradizionale accoppiamento di motore e vite a ricircolo di sfere, si traduce in una migliore finitura superficiale del pezzo lavorato.

SCELTA DELLA STRATEGIA OTTIMALE

Inoltre, BLOHM ha integrato nella macchina componenti collaudati, quali, ad esempio, il profilatore su testa per la rinvivatura in continuo e il profilatore su tavola. L'aggiunta del posizionamento automatico dell'ugello e la carenatura macchina idonea per impiegare l'alta pressione fino a 500 l/min, hanno creato i presupposti per la rettifica in creep feed.

Il cliente può quindi scegliere la strategia di lavorazione ottimale:

- La rettifica CD garantisce un'alta produttività grazie alla rinvivatura costante della mola.
- La rettifica pendolare permette di ottenere un'alta precisione in termini di planarità e qualità della finitura superficiale.
- La rettifica in creep feed garantisce una migliore produttività grazie all'incremento dei singoli avanzamenti.
- La rettifica a corsa rapida, la cinematica ed i parametri di lavoro "spinti" permettono di ottenere un'alta produttività e, allo stesso tempo, una lavorazione del pezzo esente da deformazione termica.

La scelta del processo più idoneo dipende da numerosi fattori: occorre tenere in considerazione, oltre al materiale e alle dimensioni del pezzo, anche la dimensione del lotto e i risultati da ottenere - ad esempio, la qualità del pezzo in termini di rugosità e planarità.

CONTATTO:

arne.hoffmann@blohmjung.com



La J600 consente la misurazione e la rinvivatura durante il processo di rettifica

13

RETTIFICA AD ALTA PRECISIONE DI PEZZI NORMALIZZATI

Con la seconda generazione della JUNG J600, un pacchetto tecnologico completo garantisce condizioni di produzione costanti e migliora la precisione, soprattutto nei lunghi cicli di lavoro

I VANTAGGI IN BREVE

- “Replica perfetta” del pezzo master su pezzi in serie
- Nessuna necessità di sbloccaggio del pezzo, grazie alla misurazione integrata nel processo
- Massima affidabilità del processo e qualità
- Incremento della produttività

NELLA RETTIFICA DI ALTA PRECISIONE di pezzi normalizzati per la costruzione di matrici e stampi, si richiedono tolleranze di forma e di posizione di $\pm 2 \mu\text{m}$. La rettificatrice deve pertanto soddisfare particolari requisiti in termini di precisione di posizionamento, precisione dimensionale e precisione geometrica.

La J600 di seconda generazione non fornisce soltanto la necessaria meccanica

di base. Infatti, grazie al controllo attivo della temperatura di elementi fondamentali della macchina, si garantisce anche la necessaria stabilità termica. Inoltre, la carenatura macchina è completamente chiusa per eliminare altri influssi ambientali, aumentare la sicurezza sul lavoro e ridurre al minimo le perdite e dispersioni di lubrorefrigerante. Poiché la struttura esterna impedisce il contatto visivo e acustico tra il pezzo in lavorazione e la mola, JUNG ha integrato un sensore acustico completo di software. Il sensore rileva il contatto tra il pezzo e la mola, mostrandolo sul pannello operatore della macchina. Un ulteriore vantaggio: il software serve anche a monitorare e ottimizzare il processo di rinvivatura.

IL MASTER E LA SUA COPIA PERFETTA

Al Grinding Symposium, JUNG dimostra i punti di forza della J600 nella rettifica “copia perfetta” delle superfici laterali di elementi bloccati in set, dove è necessaria una perfetta centratura. Poiché nel processo di rettifica

delle facce l’asportazione avviene esclusivamente con i fianchi della mola, che sono pertanto soggetti a usura elevata, la misurazione e la rinvivatura integrate nel processo assumono una particolare rilevanza.

La sonda integrata della J600 rileva la posizione e la larghezza degli elementi di centratura fine durante il processo e confronta i valori con quelli di un “master”. Questa “replica perfetta” del master sui pezzi preparati in serie riduce significativamente gli influssi ambientali e le imprecisioni di posizione del pezzo in lavorazione. Inoltre, non è necessario lo sbloccaggio dei pezzi. La rinvivatura avviene per sottrazione con il dispositivo PK-130 ed è supportata dal sensore acustico.

Si ottiene così una maggiore affidabilità del processo, una migliore qualità del pezzo lavorato e l’incremento della produttività.

CONTATTO:
arne.hoffmann@blohmjung.com

TUTTE LE RELAZIONI IN BREVE

Esperti della teoria e della pratica illustrano
tendenze e processi di produzione efficienti

DR. DAVID BOSSHART Uomo e macchina – come si completano al meglio?	32	PROF. KONRAD WEGENER Visione e sviluppi nella tecnologia delle rettificatrici	48
REINER SCHMOHL Microsensori elettromeccanici (MEMS) per il controllo delle macchine e dei processi	34	DR. MARKUS WEISS Utensili di rettifica adattati al processo e substrati innovativi	50
CHRISTOPH PLÜSS UNITED GRINDING Digital Solutions™ – Vantaggi per il cliente	36	DR. CARSTEN HEINZEL Condizioni di alimentazione del lubrorefrigerante come fattore chiave per l'efficienza dei processi	52
DR. SEBASTIAN RISI Intelligenza artificiale - verso macchine capaci di adattarsi in modo continuo	38	MARC BLASER Come migliorare la redditività grazie ai mezzi fluidi	54
PROF. DR. THOMAS BERGS Controllo dei processi basato su sistemi di assistenza nella tecnologia di rettifica	40	PROF. WILFRIED SAXLER Eliminazione del danno termico e degli intasamenti grazie all'alimentazione mirata di lubrorefrigerante	56
ROMAN RUDOLF, THOMAS SCHENK WireDress® nella pratica	42	WOLFGANG VÖTSCH Tendenze nello sviluppo degli utensili e loro realizzazione	58
DR. STEFAN BOHR Rettifica ad alte prestazioni... rapidi sviluppi di diverse tecnologie	44	DR. CLAUD DOLD, JAN VAN FRANKENHUYZEN Think Laser! per utensili e geometrie 3D	60
ING. ECKHARD HOHWIELER Potenzialità ed applicazioni dell'apprendi- mento automatico nell'industria manifatturiera	46	ACHIM KOPP Il cambiamento come fattore di successo	62



Mercoledì 8 maggio 2019, 14.00

DR. DAVID BOSSHART

Il Dr. David Bosshart è CEO del Gottlieb Duttweiler Institut für Wirtschaft und Gesellschaft. Dopo il dottorato in filosofia, si è specializzato nei temi del futuro dei consumi, del cambiamento sociale, della digitalizzazione e, soprattutto, del rapporto tra uomo e macchina



Illustration: Uli Knörzer

Uomo e macchina – come si completano al meglio?

Short Summary

Dobbiamo iniziare a pensare per ecosistemi e non più per settori. La digitalizzazione e l'intelligenza artificiale, il cloud e la IoT creano modelli di cambiamento coerenti che interessano tutti

Nella competizione con la macchina, l'uomo ha ancora qualche vantaggio in termini di capacità cognitive e abilità motorie fini. Alcuni parlano anche di ritorno del lavoro manuale

Non si sa ancora se il cambiamento sarà guidato da aziende nuove o già affermate. Ma il fattore umano è decisivo: una buona o una cattiva gestione fa la differenza

Noi tutti dipendiamo dall'interazione tra quoziente di intelligenza umana, artificiale ed emotiva

SIAMO ALL'INIZIO di un processo di apprendimento in cui il contesto cambia continuamente. L'automazione è una costante della produzione in quanto ci rende più efficienti e veloci. Con la digitalizzazione e grazie a intelligenza artificiale (IA), cloud, IoT o blockchain, si aprono possibilità completamente nuove. Se guardiamo alla storia dei robot, dagli inizi con Kuka, Baxter, Pepper, fino all'attuale successo di computer conversazionali come Alexa, ci accorgiamo che le macchine stanno diventando sempre più esseri umani.

È vero: in molti settori, le macchine ci hanno superato in modo inaspettato. La scorsa estate, in Colorado, ho assistito a un concerto suonato da robot con intelligenza artificiale. Non ci si limita alla standardizzazione o alla produzione industriale di migliore qualità, quindi, ma si entra nel mondo dell'arte: l'anno scorso Sotheby's ha venduto un'opera di intelligenza artificiale per 432.500 dollari. Chi ne è l'autore? Chi deve ricevere il prezzo di vendita? Chi è il soggetto giuridico interessato? Per ogni risposta, vi sono dieci nuove domande.

UNA SFIDA MORALE

Negli ultimi trent'anni, con l'ingresso nel mondo industriale, il peso della produzione, e ancora più della produttività, è aumentato costantemente. Abbiamo tentato di trasformare gli uomini in macchine – macchine ad alte prestazioni. Si può arrivare fino a un

certo punto e può essere una visione molto stimolante. Ma si palesano i limiti: le persone sono coinvolte in relazioni, hanno mal di testa, si ammalano e con l'età diventano fisicamente più deboli e dimenticano gli appuntamenti. Tutti problemi che le macchine non hanno. Quindi non è un caso se stiamo iniziando a trasformare le macchine in esseri umani. Quando le persone diventano macchine e le macchine diventano persone, o almeno entità simili alle persone, la distinzione sul piano legale, politico e morale diventa difficile. Non dovremmo, tuttavia, avere paura di questo sviluppo. La paura non è mai una buona consigliera. Dovremmo avere molto rispetto perché non abbiamo ancora esperienza nel trattare con questi esseri sempre più intelligenti.

**“LE MACCHINE DANNO
RISPOSTE IMMEDIATE, MA
NON PONGONO
LE DOMANDE CHE FANNO
PROGREDIRE.”**

David Bosshart

**“IL CAMBIAMENTO NON
INIZIA DALL’INTERNO MA
DALL’ESTERNO.
NELL’INDUSTRIA
AUTOMOBILISTICA È
BASTATO UN SOLO PAZZO
VISIONARIO PER INDURRE
IL CAMBIAMENTO.”**

David Bosshart

In molte abilità, l’uomo ha ancora un vantaggio temporale. Le macchine non se la cavano bene con il contesto. Danno risposte immediate, ma non pongono le domande che fanno progredire. Non si tratta solo di abilità cognitive, ad esempio le abilità motorie fini svolgono un ruolo importante. Perché i robot fanno così fatica a sviluppare la destrezza manuale? La mano umana ha sempre svolto un ruolo importante nell’innovazione e nella produzione. La mano è intelligenza che non abbiamo abbastanza riconosciuto come tale. Parliamo di virtuosismo del pianista, intendendo con questo la sua incredibile destrezza manuale. E parliamo anche di “ritorno del lavoro manuale”. Il robot è ben lontano dal possedere queste abilità. Tra uomo e macchina, vedo piuttosto un rapporto complementare.

Si parla molto della minaccia ai posti di lavoro in alcuni settori. Credo che si debba abbandonare la stretta prospettiva settoriale e imparare a pensare e ad agire in termini di ecosistemi. La digitalizzazione e l’intelligenza artificiale, il cloud e la IoT creano modelli di cambiamento coerenti che interessano tutti i settori. Non parlerei nemmeno di una minaccia. Il cambiamento generalmente non inizia dall’interno, ma dall’esterno. Nel settore automobilistico è bastato un solo pazzo visionario per indurre il cambiamento in una industria arrogante. Più a lungo si rimanda il cambiamento, peggio è per i lavoratori interessati.

REINVENTARE IL LAVORO

La drammatizzazione della grande perdita di posti di lavoro è un tema mediatico; in realtà fino ad oggi non si è verificata. Soprattutto non in paesi con forza lavoro qualificata come la Svizzera. Gli Stati Uniti dominano solo nel segmento dell’alta tecnologia, focalizzato sul software. Il problema del paese sono gli investimenti insufficienti in istruzione e formazione.

Sospetto invece che molti posti di lavoro qualificati saranno ancora più ricercati e che molti lavori di livello medio e basso saranno reinventati, non perché siano a rischio ma perché in tutti questi lavori vi sono attività che possono essere svolte più rapidamente e in modo più efficiente grazie all’automazione. Questo vale per l’avvocato come per l’infermiere o il camionista.

L’interazione tra uomo e macchina sarà il risultato di una riuscita innovazione

di software e hardware. Il software sta diventando sempre più importante e probabilmente tra dieci anni non parleremo più di costruzioni meccaniche. Le potenzialità di blockchain e IoT, in particolare, creeranno il quadro entro il quale si attuerà il cambiamento. I driver saranno i temi legati alle infrastrutture fisiche e virtuali nei settori dell’energia, della mobilità e delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione. Non si sa ancora se questi cambiamenti saranno guidati da aziende fino ad oggi sconosciute o da attori già affermati. Anche in questo caso, tuttavia, il fattore umano è decisivo: una buona o una cattiva gestione fa la differenza.

TRIPLA INTELLIGENZA

Nel 2019, per la prima volta, il mio Istituto assegnerà il premio Gottlieb Duttweiler non a una persona ma all’intelligenza artificiale Watson di IBM. Con questa iniziativa, vogliamo trasmettere il messaggio che un buon manager, un valido specialista o un team ben assortito, non sono più il solo fattore decisivo. Noi tutti dipendiamo da come “IQ + KIQ + EQ” interagiscono nel team uomo/macchina, ovvero da come il quoziente di intelligenza umana più il quoziente di intelligenza artificiale più il quoziente di intelligenza emotiva si sviluppano insieme in modo costruttivo per risolvere problemi che non siamo più in grado di risolvere da soli o in gruppi ristretti di esperti.

Mercoledì, 8 maggio 2019, 14.45

REINER SCHMOHL

Reiner Schmohl è un ingegnere laureato in elettronica industriale e product manager presso Bosch Connected Devices and Solutions GmbH



Microsensori elettromeccanici (MEMS) per il controllo delle macchine e dei processi – possibilità d'impiego e limiti

Short Summary

I sensori MEMS, come quelli utilizzati nel settore automobilistico e dell'elettronica di consumo, offrono nuove possibilità nel monitoraggio della produzione

Consentono una manutenzione ottimizzata in termini di costi e predittiva (predictive maintenance)

I sensori MEMS misurano le vibrazioni e i rumori delle macchine e quindi reagiscono non solo agli stati operativi, ma anche ad altri parametri, come la qualità delle materie prime

Attraverso l'elaborazione dei dati così rilevati, i produttori di macchinari possono creare nuovi modelli di business e offerte di servizi

BOSCH CONNECTED DEVICES and Solutions GmbH sviluppa e gestisce sensori in rete e supporta i propri clienti nella digitalizzazione dei propri processi di produzione e servizi. Sotto la guida di Bosch e con la decisiva partecipazione di UNITED GRINDING Group, sette partner hanno sviluppato i sensori del futuro per il controllo delle macchine nell'ambito del progetto di ricerca AMELI 4.0. Il sistema si basa sul cosiddetto Intelligent Vibration Analysis Sensor (IVAS) di nuova concezione.

ALTI REQUISITI PER I SENSORI

I sensori svolgono un ruolo chiave in Industria 4.0. Sono gli "organi di senso" artificiali di macchine e pezzi e registrano il loro stato e le loro proprietà. Per il controllo intelligente e il collegamento in rete della produzione, i sensori devono raccogliere ed elaborare grandi quantità di dati in tempo reale. Allo stesso tempo, dovrebbero funzionare nel modo più efficiente possibile dal punto di vista energetico e integrarsi facilmente in sistemi di produzione complessi. Gli attuali sensori industriali sono adatti solo in parte per Industria 4.0. Per molte applicazioni non sono abbastanza intelligenti e flessibili, consumano troppa energia e sono troppo costosi.

Per le finalità del progetto di ricerca AMELI 4.0, i ricercatori utilizzano una tecnologia chiave del mondo in rete: i sensori MEMS (MEMS sta per "sistema microelettronico meccanico"). L'industria automobilistica e l'elettronica di consumo non possono più fare a meno dei sensori MEMS. Essi sono, ad esempio, il componente centrale dell'ESP (programma elettronico di stabilità)

e controllano l'adattamento dello schermo degli smartphone alla posizione orizzontale o verticale.

Rispetto ai comuni sensori industriali, i sensori MEMS sono piccoli, intelligenti, a basso consumo energetico ed economici. Fino ad oggi, tuttavia, non erano sufficientemente robusti e potenti per l'impegnativo ambiente industriale. Pertanto, le potenzialità di controllo dello stato degli impianti di produzione restano in parte non sfruttate. Il team di ricerca di AMELI 4.0 ha ora perfezionato i sensori MEMS in modo da renderli adatti anche alle applicazioni industriali.

ASPETTATIVE DEL MERCATO

Il punto di partenza è stato la maggiore richiesta di controllo delle macchine e dei processi da parte dei costruttori di macchinari e dei loro clienti. Gli utilizzatori di rettificatrici richiederanno in futuro che siano soddisfatti due requisiti fondamentali per la manutenzione dei loro impianti:

- Ottimizzazione dei costi: effettuare la manutenzione solo quando realmente necessaria
- Ottimizzazione delle prestazioni: eseguire la manutenzione prima che si verifichi una perdita di produzione (manutenzione predittiva)

L'effettivo processo di monitoraggio della macchina deve avvenire parallelamente al processo di produzione e non deve influire negativamente su di esso. Il tempo dedicato alla manutenzione programmata delle macchine di produzione rappresenta per le

“PER IL CONTROLLO INTELLIGENTE E IL COLLEGAMENTO IN RETE DELLA PRODUZIONE, I SENSORI DEVONO RACCOGLIERE ED ELABORARE GRANDI QUANTITÀ DI DATI IN TEMPO REALE.”

Reiner Schmohl

imprese un fattore di costo elevato ma comunque calcolabile. I tempi di inattività non programmati rappresentano un rischio significativo e molto più difficile da quantificare. Sia i costi di manutenzione che il rischio di guasti alla macchina possono essere notevolmente ridotti con l'uso degli IVAS.

VANTAGGI AGGIUNTIVI

Monitorando i processi di produzione online, parallelamente alla produzione, è possibile trarre informazioni anche su altri fattori d'importanza critica per il successo delle aziende. Valori elevati di vibrazioni o temperatura spesso non sono dovuti all'impianto di produzione in sé, ma ai materiali lavorati. Utilizzando i sensori per il monitoraggio delle macchine, si ha la possibilità di controllare molti processi in più rispetto alla semplice produzione. Si può, ad esempio, rilevare la scarsa qualità delle materie prime dei fornitori.

Per monitorare la macchina, l'IVAS misura tre grandezze fisiche: le vibrazioni in tre assi fino alla frequenza di segnale di 3 KHz, in un asse anche fino a 20 KHz di frequenza di segnale, e la temperatura esatta. Se un impianto non funziona come previsto, vibrerà e suonerà in modo diverso rispetto al funzionamento normale. Il sistema confronta i segnali misurati con i profili memorizzati. Apprende e reagisce solo ai cambiamenti che indicano un difetto o usura. In futuro il sistema di sensori sarà in grado di rilevare tempestivamente quando una macchina necessita di riparazioni o manutenzione. Nei sistemi più complessi, il gateway (o router) a cui i sensori inviano i propri dati, o la rete di calcolo della produzione, potrà svolgere questa analisi intelligente.

Per i produttori di macchine, l'uso di tali sistemi si traduce in ulteriori modelli di business e offerte di servizi. I clienti raccolgono da sé i dati e, naturalmente, sono anche titolari dei dati generati dalla loro produzione.

Il comando della macchina è un sistema di autoapprendimento e risponde solo a modifiche dei parametri che indicano un difetto o usura

MANUTENZIONE PREDITTIVA

Per poter utilizzare efficacemente la manutenzione predittiva occorre tuttavia confrontare i dati rilevati con profili già noti, come i profili di vibrazione, di altri impianti di produzione. Si delinea così un modello di business per i produttori: la manutenzione digitale 24/7 dello stabilimento di produzione dei propri clienti. I produttori si trasformano da semplici fornitori di macchine a importanti partner per la produzione. Un simile modello di business non è naturalmente limitato alle macchine di produzione realizzate internamente.

MEMS sta per “sistema microelettronico-meccanico”. Questi sensori possono elaborare informazioni meccaniche ed elettriche



Mercoledì, 8 maggio 2019, 15.30

CHRISTOPH PLÜSS

Christoph Plüss, Chief Technology Officer di UNITED GRINDING Group. Lavora per il Gruppo dal 2009 ed è stato in precedenza direttore di R&S e CTO di EWAG



UNITED GRINDING Digital Solutions™ – il vantaggio per il cliente

Short Summary

La digitalizzazione nel settore delle macchine utensili è più una questione generazionale che un problema tecnologico

Le caratteristiche distintive delle moderne macchine utensili saranno sempre più un uso e una gestione intuitivi

Il principale obiettivo della digitalizzazione è ottenere automaticamente ottimizzazioni sulla base dei dati raccolti, e individuare correlazioni e modelli attraverso un'analisi sofisticata dei dati

Il successo dei clienti è e resterà la forza trainante di UNITED GRINDING Group, anche nell'era digitale

LE TRASFORMAZIONI DIGITALI SONO ONNIPRESENTI ONNIPRESENTI e stanno plasmando la società, l'ambiente e l'economia in modo rapido e senza precedenti. Il crescente collegamento in rete tra persone, Internet e le cose è sempre più al centro della produzione industriale e ci consente di rivoluzionare i modelli di business e di offrire ai nostri clienti nuovi servizi e soluzioni. Ma in che modo si sviluppano e si creano servizi digitali efficienti? I "digitalizzatori" di successo pongono il vantaggio per il cliente e la "user experience" (UX) al centro delle proprie azioni. L'obiettivo è molto semplice: semplificare la vita ai clienti. Questa è in definitiva la ricetta per il successo.

UN TEMA GENERAZIONALE

Realisticamente, la crescente digitalizzazione nel settore delle macchine utensili ha poco a che fare con la quarta rivoluzione industriale. Molte aspettative vengono riposte negli sviluppi dell'ambiente sociale privato in relazione all'interazione con i moderni dispositivi e sistemi (generazione degli smartphone). Pertanto, il tema della digitalizzazione è più una questione generazionale che una questione tecnologica. Per la prossima generazione è scontato molto di ciò che oggi è ancora in discussione.

CUSTOMER JOURNEY

In qualità di leader tecnologico e di mercato, UNITED GRINDING Group intende contribuire a plasmare lo sviluppo digitale nel moderno settore manifatturiero per rimanere un partner affidabile per i propri clienti e per mantenere la propria posizione di leader anche in futuro.

Il nostro "Customer journey" riunisce tutti i punti di contatto con i clienti per l'intera durata di vita della macchina, dalla valutazione e fornitura fino alla messa fuori servizio. Questa "catena dell'esperienza del cliente" chiarisce quali interazioni con il cliente possano essere semplificate dalla digitalizzazione.

ECOSISTEMA DIGITALE

Per offrire ai clienti una "user experience" (UX) positiva in un ecosistema digitale, consideriamo essenziali tre punti di contatto digitali:

1. "Pannello della macchina": le caratteristiche distintive delle moderne macchine utensili saranno sempre più un uso e una gestione intuitivi. Vogliamo porre una pietra miliare nell'azionamento e semplificare e supportare in modo digitale il lavoro sulla macchina per tutti.
2. "Portale web": un nuovo portale web di UNITED GRINDING fungerà da centro d'informazione per i clienti e per le aziende, con novità sui mercati e sui prodotti
3. "Portale clienti": in futuro, ogni cliente registrato in UNITED GRINDING Digital Solutions™ potrà acquistare prodotti e servizi in modo rapido e semplice attraverso il portale clienti.

SETTORI CHIAVE DELLA DIGITALIZZAZIONE

Con UNITED GRINDING Digital Solutions™, vogliamo offrire ai nostri clienti un'architettura

tura di portafoglio sofisticata e scalabile per una maggiore produttività, affidabilità e qualità. Nella produzione digitale di tutti i giorni, abbiamo identificato quattro aree chiave della digitalizzazione:

- **Connettività digitale:** il collegamento in rete di persone, macchine e sistemi è il prerequisito fondamentale della digitalizzazione. Per questo lavoriamo su sistemi integrati di software e hardware. Uno scambio di dati coerente è essenziale. In collaborazione con i principali produttori di macchine utensili e sistemi di controllo, e sotto la guida della VDW, è stata sviluppata e lanciata l'interfaccia "umati" (universal machine tool interface).
- **Usabilità digitale:** idealmente, anche le macchine complesse sono facili da utilizzare senza la necessità di essere specialisti. L'operatore deve essere supportato digitalmente nella propria attività, e per questo stiamo lavorando intensamente a nuovi concetti di interazione. Una filosofia di azionamento coerente all'interno del Gruppo UNITED GRINDING faciliterà enormemente la vita degli operatori e dei nostri tecnici delle applicazioni e dell'assistenza.
- **Monitoraggio digitale:** dopo aver raccolto i dati, il primo passo di qualsiasi ottimizzazione è creare trasparenza, identificare dei modelli e trarre le opportunità di ottimizzazione.

A tal fine, abbiamo i primi due prodotti UNITED GRINDING Digital Solutions™: SERVICE MONITOR e PRODUCTION MONITOR. Quest'ultimo consente di creare un'immagine digitale della produzione e di registrare l'utilizzo della capacità produttiva e l'efficienza. Con SERVICE MONITOR supportiamo il personale di servizio nella pianificazione e nell'esecuzione di attività di manutenzione.

- **Produttività digitale:** il principale obiettivo della digitalizzazione è ottenere automaticamente ottimizzazioni sulla base dei dati raccolti, e individuare correlazioni e modelli attraverso una sofisticata analisi

dei dati. Questo ci permetterà in futuro di prevedere con precisione la durata di servizio dei componenti chiave (manutenzione predittiva) o di regolare dinamicamente i parametri della macchina per la qualità di produzione desiderata.

PROSPETTIVE

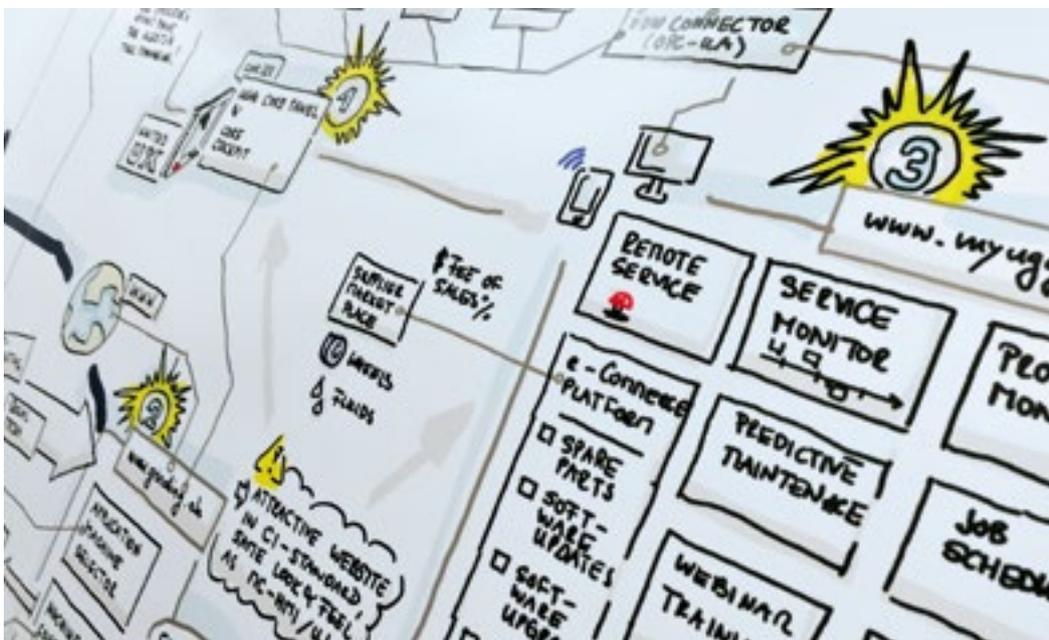
Con l'architettura del portafoglio di UNITED GRINDING Digital Solutions™ presentata, sono state gettate le basi per le macchine utensili digitali di domani. Ci concentriamo su vantaggi per il cliente e su soluzioni scalabili. In tutti e quattro i quadranti di UNITED GRINDING Digital Solutions™, nei prossimi anni lanceremo ulteriori prodotti innovativi a cui stiamo già lavorando con impegno.

Il mondo reale e quello digitale si fonderanno sempre più, la "realtà aumentata" troverà sempre più spazio nelle applicazioni industriali. Nel campo dell'analisi dei dati e dell'ottimizzazione, l'intelligenza artificiale ci supporterà in misura crescente nell'assunzione delle decisioni migliori. Useremo sempre più la tecnologia dei sensori intelligenti per regolare il processo di produzione attuale in modo ancora più preciso e sicuro e per programmare in anticipo attività e interventi.

L'obiettivo è molto chiaro: nessun fermo macchina imprevisto e una qualità di produzione costantemente elevata con la massima produttività. Il successo dei nostri clienti è e continuerà ad essere la nostra forza trainante, anche nell'era digitale.

"L'OBIETTIVO È MOLTO CHIARO: NESSUN FERMO MACCHINA IMPREVISTO E UNA QUALITÀ DI PRODUZIONE COSTANTEMENTE ELEVATA CON LA MASSIMA PRODUTTIVITÀ."

Christoph Plüss



I tre punti di contatto fondamentali della user experience: pannello della macchina, portale web e portale clienti

Mercoledì, 8 maggio 2019, 16.15

DR. SEBASTIAN RISI

Il Dr. Sebastian Risi è professore associato alla Università delle Tecnologie Informatiche di Copenaghen, Danimarca



Intelligenza artificiale – verso macchine capaci di adattarsi in modo continuo

Short Summary

Basandosi sui principi dell'intelligenza artificiale, della robotica e della biologia, è possibile creare nuove generazioni di macchine i cui corpi e cervelli artificiali non si limitino all'esecuzione di un solo compito specifico, ma che al contrario possano evolversi per svolgere una serie di attività all'interno di un ambiente reale e mutevole

Agenti in grado di apprendere per tutta la vita, ad esempio per la guida autonoma, potranno migliorare costantemente le proprie prestazioni, aggiornare le proprie conoscenze senza supervisione, adattarsi rapidamente a condizioni impreviste e imparare e consolidare nuove competenze senza dimenticare quelle già apprese

L'intelligenza artificiale ha la capacità potenziale di trasformare profondamente molti settori industriali, sostituendo al tradizionale binomio "sviluppo e applicazione" il paradigma evolutivo iterativo di "sviluppo, applicazione e adattamento"

L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE (IA) e le macchine autonome stanno diventando parte della nostra vita quotidiana, con il riconoscimento facciale, il riconoscimento vocale nei telefoni cellulari, le traduzioni automatiche o la guida autonoma. Le macchine possono già battere l'uomo in attività e giochi come scacchi, Go e poker. Tuttavia, questi sistemi non sono niente se confrontati con una semplice intelligenza biologica che è in grado di apprendere, evolversi e adattarsi a esperienze impreviste. Gli attuali sistemi di apprendimento automatico possono gestire soltanto situazioni per cui siano stati precedentemente addestrati; non sono in grado di adattarsi a situazioni che non siano state previste dal progettista e questo limita fortemente la loro autonomia. Inoltre, le macchine attuali sono statiche, mentre gli organismi viventi si adattano e si evolvono per sopravvivere. Si tratta di ordini di grandezza meno autonomi, specializzati nell'eseguire solo un insieme limitato di funzioni fisse e risultato di una laboriosa progettazione da parte di team di ingegneri.

ESECUZIONE DI UNA SERIE DI COMPITI

Questa debolezza è in netta contrapposizione con le capacità degli animali di adattarsi a una particolare abitudine su scala evolutiva, attraverso la selezione naturale, e nella quotidianità attraverso la flessibilità comportamentale. Vivendo in ambienti dinamici e mutevoli, i sistemi biologici hanno dovuto sviluppare soluzioni efficaci e flessibili per sopravvivere.

Basandosi sui principi dell'intelligenza artificiale, della robotica e della biologia, il mio gruppo di ricerca punta a creare le basi per

una nuova generazione di macchine i cui corpi e cervelli artificiali non si limitino all'esecuzione di un solo compito specifico, ma che al contrario possano evolversi per svolgere una serie di attività all'interno di un ambiente reale e mutevole, esplorare ambienti sconosciuti senza l'intervento dell'uomo o facilitare lo sviluppo di nuove tecnologie mediche, come le protesi per i bambini in grado di adattarsi al corpo. Alcuni di questi nostri progetti di ricerca sono descritti di seguito in dettaglio.

ROBOT RIBOSOMICI

Abbiamo sviluppato un innovativo sistema di stampa 1D che utilizza un approccio ispirato al ribosoma per produrre diverse morfologie di robot specializzate, a partire da una sola stringa di materiale. Questo sistema di verifica concettuale include sia una nuova piattaforma di produzione che configura il materiale di partenza, sia uno strumento di ottimizzazione basato sull'evoluzione artificiale che consente di realizzare progetti a partire dalla definizione di obiettivi ambiziosi. Il sistema può creare robot diversi dallo stesso materiale di partenza, ognuno in grado di svolgere un'attività specifica.

Inoltre, la stampante può utilizzare materiale riciclato per creare nuovi progetti, con un ecosistema di produzione autonomo in grado di riutilizzare le iterazioni precedenti per svolgere nuove attività. Attualmente stiamo ampliando questa piattaforma di produzione per creare una nuova generazione di robot chiamata EvoMorphs. Si tratta di robot capaci di cambiare forma, che potranno scavalcare le macerie di un edificio crollato, trasformarsi per attraversare stretti

passaggi e riprendere la propria forma dopo essere stati danneggiati.

Una capacità umana essenziale è quella di apprendere continuamente dall'esperienza. Tuttavia, la creazione di agenti artificiali che per tutta la vita possano adattarsi costantemente a nuove situazioni e apprendere nuove abilità senza dimenticare fatalmente quelle già apprese, rimane una sfida irrisolta dell'apprendimento automatico. A differenza delle attuali intelligenze artificiali, i sistemi biologici possono adattarsi rapidamente ai cambiamenti del loro ambiente.

Insieme a un gruppo diversificato di ricercatori, puntiamo a creare agenti per la guida autonoma in grado di apprendere per tutta la vita. Il sistema dovrà produrre un agente per la guida autonoma capace di migliorare costantemente le proprie prestazioni, aggiornare le proprie conoscenze senza supervisione, adattarsi rapidamente a condizioni impreviste e imparare e consolidare nuove competenze senza dimenticare quelle già apprese. Il nuovo algoritmo dovrebbe consentire a una macchina, ad esempio, di superare un guasto dei sensori durante l'esecuzione, laddove gli algoritmi di apprendimento delle macchine attuali falliscono nell'intento.



Illustrations: © 2018 HRL Laboratories

L'architettura dell'apprendimento automatico emulerà le interazioni dell'ippocampo per consolidare l'apprendimento per l'intera durata di vita

"L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE HA LA CAPACITÀ POTENZIALE DI TRASFORMARE PROFONDAMENTE MOLTI SETTORI INDUSTRIALI."

Sebastian Risi

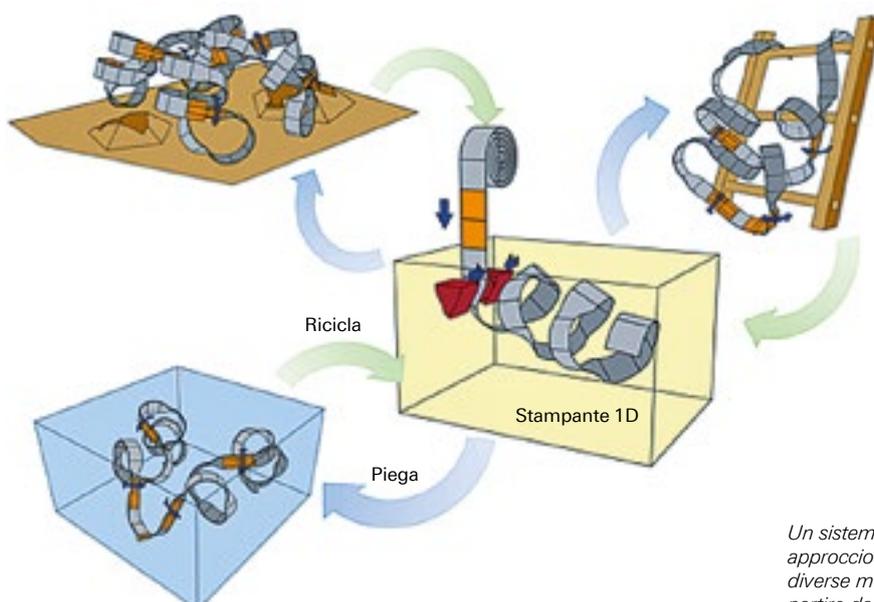
DEMOCRATIZZAZIONE DELLA IA

La nostra società dipende sempre più da forme moderne e pervasive di intelligenza artificiale. Una sfida essenziale è garantire che questi sistemi vadano a beneficio della collettività. Per affrontare questa sfida, la macchina ideale non dovrebbe essere programmata per svolgere un particolare compito, ma dovrebbe apprendere interagendo con noi come si fa quando si vuole insegnare qualcosa a un bambino. Una parte importante della nostra ricerca procede nel senso della democratizzazione dei processi di intelligenza artificiale per consentire anche agli utilizzatori casuali, senza alcuna conoscenza di intelligenza artificiale o robotica, di plasmare i comportamenti del robot attraverso un processo di evoluzione artificiale interattiva.

Come accade quando si allevano i cani, gli utenti possono selezionare in modo interattivo i comportamenti preferiti del robot da un gruppo, e la generazione successiva di comportamenti si otterrà modificando leggermente (mutazione) e combinando (incrocio) il materiale genetico delle reti neurali artificiali del robot. Poiché gli esseri umani hanno una conoscenza intuitiva di come gli animali dovrebbero comportarsi, sono in grado di riprodurre selettivamente semplici comportamenti dei robot in un simulatore senza dovere comprendere la robotica o i principi delle reti neurali.

MACCHINE CHE APPRENDONO E SI EVOLVONO

L'intelligenza artificiale ha la capacità potenziale di trasformare profondamente molti settori industriali, sostituendo al tradizionale binomio "sviluppo e applicazione" il paradigma evolutivo iterativo di "sviluppo, applicazione e adattamento". Ciò potrebbe limitare la necessità di progettisti umani o addirittura di impianti azionati dall'uomo. La visione a lungo termine del nostro laboratorio è quella di creare organismi artificiali che mutino e si evolvano costantemente per adattarsi al loro ambiente specifico, superando i limiti dei sistemi progettati direttamente dall'uomo.



Un sistema di stampa 1D utilizza un approccio ispirato al ribosoma per produrre diverse morfologie di robot specializzate, a partire da una sola stringa di materiale.

Giovedì, 9 maggio 2019, 9.30

PROF. THOMAS BERGS

L'ingegnere Thomas Bergs è titolare della cattedra di Tecnologia dei processi di produzione presso il Laboratorio per le macchine utensili (WZL) della RWTH di Aquisgrana



Controllo dei processi basato su sistemi di assistenza nella tecnologia di rettifica

Short Summary

Gli attuali sviluppi come la personalizzazione o nuovi sistemi di propulsione per le automobili, richiedono una gestione agile dei processi con l'ausilio di sistemi di assistenza nella produzione

Il prerequisito è una solida conoscenza del processo basata su dati fisici. Per ottenerla, sono necessari i gemelli digitali

I gemelli digitali sono immagini basate su dati di componenti, strumenti e macchine reali, che esistono per tutta la durata dell'oggetto reale

Generano grandi volumi di dati, che possono essere esaminati con metodi di intelligenza artificiale per rilevare tendenze e modelli sconosciuti, e aiutano a semplificare i controlli di qualità

LO SVILUPPO PROGRESSIVO di sistemi di propulsione alternativi nell'industria automobilistica introduce un cambiamento semantico anche nella tecnologia di lavorazione ad asportazione di truciolo. Costruzioni leggere e la lavorazione di materiali con un comportamento fino ad ora non noto nella lavorazione pongono ulteriori sfide al processo di truciolatura. Inoltre, i nuovi processi di produzione e i nuovi componenti dei sistemi di propulsione comportano una significativa riduzione dei tempi di lavorazione ad asportazione di truciolo nella catena di produzione automobilistica.

Questi processi di lavorazione sono tuttora rilevanti per la produzione di componenti con alti requisiti in termini di tolleranza di forma e di posizione. I requisiti dei clienti stanno inoltre determinando il passaggio dalla produzione di massa alla produzione di componenti in piccoli lotti. Una produzione economica di questi componenti richiede più che mai processi agili ed efficienti.

Nell'ambito del Cluster d'eccellenza Internet of Production della RWTH di Aquisgrana, il Laboratorio per le macchine utensili (WZL) della RWTH si è posto l'obiettivo di elevare a un nuovo livello l'interazione delle tecnologie di lavorazione ad asportazione di truciolo acquisendo dati di produzione contestuali e consentendone l'utilizzo in tempo reale e con un sufficiente grado di dettaglio.

INTERNET OF PRODUCTION

La produzione agile rappresenta uno dei pilastri della produzione adattativa della Internet of Production, l'interpretazione della Industrial Internet of Things fornita ad Aquisgrana.

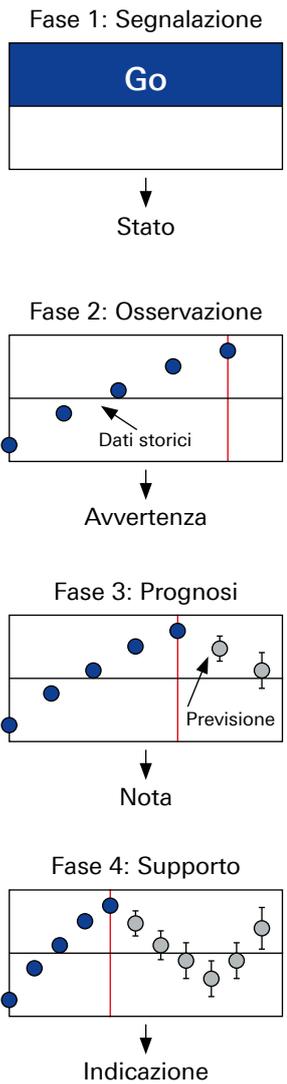
L'elemento centrale della Internet of Production è la coerente digitalizzazione e messa in rete di sviluppo, produzione e prodotto all'interno dell'intera catena del valore. I sistemi di assistenza nella tecnologia di produzione costituiscono l'elemento di collegamento tra l'esperienza umana e le capacità dei sistemi IT per migliorare la gestione, l'analisi, la modellazione e la pianificazione dei dati. Il sistema di assistenza supporta inizialmente il processo decisionale, di controllo e regolazione con un grado crescente di maturità. Successivamente, controlla la linea di produzione come sistema autonomo.

“OGGI PIÙ CHE MAI UNA PRODUZIONE ECONOMICA RICHIEDE UNA GESTIONE DEI PROCESSI AGILE ED EFFICIENTE.”

Thomas Bergs

Un prerequisito fondamentale per lo sviluppo di un tale sistema di assistenza è una solida conoscenza del processo basata su dati fisici. L'implementazione di un sistema di assistenza nella tecnologia di rettifica è particolarmente complessa, poiché la limitata accessibilità della zona di contatto tra il grano abrasivo e il pezzo da lavorare e il taglio geometricamente indeterminato rendono difficile la misurazione di diverse grandezze.

Aumentando il grado di maturità, il sistema di assistenza si trasforma da semplice rilevazione di stato a regolazione autonoma dei processi basata su dati storici e di previsione



Pertanto, è necessario rendere direttamente misurabili i fondamentali parametri di processo utilizzando sensori e modelli virtuali.

L'approccio all'analisi e alla previsione dei dati è reso possibile dal "gemello digitale". Si tratta di una immagine sufficientemente accurata e basata sui dati di componenti, utensili e macchine reali ed esiste per l'intera durata di vita dell'oggetto reale. L'impiego di sensori ad alte prestazioni e di piattaforme multi-sensore nel più piccolo spazio possibile consente la precisa creazione del gemello digitale.

I dati acquisiti dai sensori confluiscono insieme ai metadati in un Data Lake. Da qui saranno resi disponibili per i metodi di analisi d'intelligenza artificiale per Big Data per individuare relazioni, tendenze e modelli sconosciuti. La modellazione basata sui dati, utilizzando metodi d'intelligenza artificiale, identifica relazioni sconosciute tra variabili di processo, anomalia e uscita. Per creare il gemello digitale, oltre ai segnali di processo diretti e indiretti, devono essere integrati in un database comune anche i dati provenienti dal pezzo, dall'utensile e da altri mezzi di produzione. Questo è necessario per comprendere le variazioni e le tendenze ed agire di conseguenza in senso preventivo.

DIMOSTRAZIONE NELLA PRODUZIONE

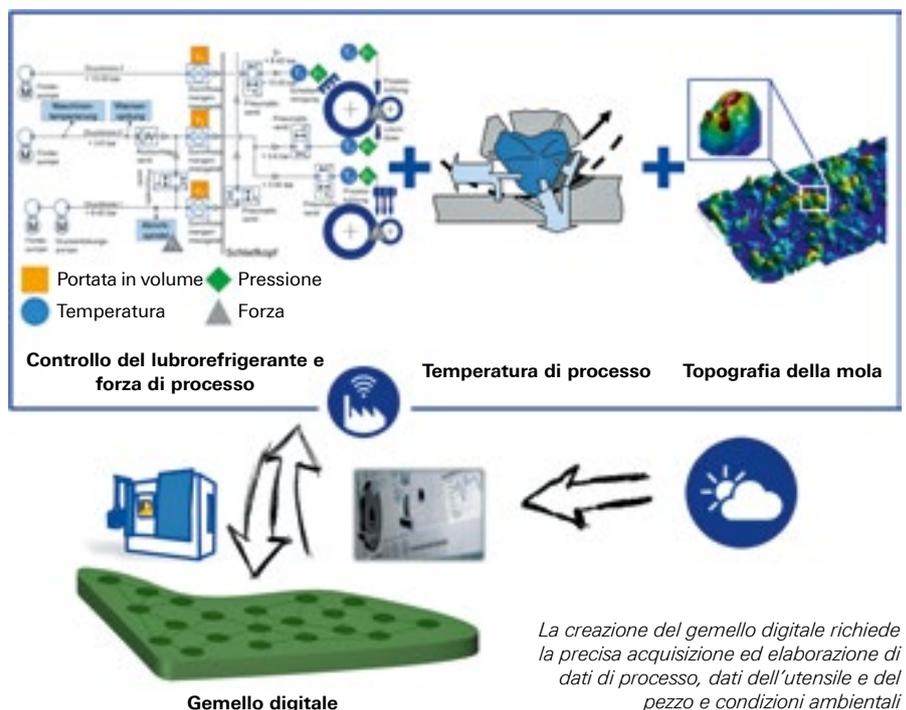
I vantaggi del gemello digitale nella moderna tecnologia di produzione sono rappresentati nel Laboratorio per le macchine utensili (WZL) della RWTH di Aquisgrana nell'ambito dei sistemi dimostrativi, all'interno di una linea di produzione con l'esempio, tra gli altri, di una fresa a candela in metallo duro. Lo spezzone in metallo duro sinterizzato rappresenta un materiale difficile da lavorare poiché si presenta allo stesso tempo duttile e fragile. A causa della difficile lavorabilità e degli alti requisiti in termini di tolleranza di forma e qualità della superficie, lo spezzone viene sottoposto a rettificazione in diverse fasi di sgrossatura e finitura. Si realizzano scanalature, taglianti principali e secondari e superfici di spoglia.

Se si conosce il pezzo in termini di materiale, geometria e zona periferica ottenute con le fasi di lavorazione precedenti, i ge-

melli possono essere collegati tra loro in un processo virtuale. Diventa quindi possibile configurare in modo tecnologicamente ed economicamente efficiente l'utilizzo dell'utensile di fresatura anche nella lavorazione di pezzi unici.

CONTROLLO STATISTICO DEL PROCESSO

Sulla base di questi risultati della ricerca, il cliente, registrando i segnali di processo indiretti tramite i moderni comandi delle macchine, può trarre informazioni sulle caratteristiche della zona periferica del pezzo, sui parametri di superficie e sulle tolleranze di forma. La verifica completa di tutti i criteri di qualità, laboriosa e complessa, come prescritta per i componenti critici per la sicurezza, può essere così ridotta a un controllo statistico del processo (SPC) o perfino completamente eliminata. Infine, la conoscenza dei processi generata dai modelli basati sui dati consente la creazione di metamodelli tecnologici per permettere, in futuro, di tenere conto delle variabili di anomalia e delle grandezze influenti sui processi già in fase di progettazione.



La creazione del gemello digitale richiede la precisa acquisizione ed elaborazione di dati di processo, dati dell'utensile e del pezzo e condizioni ambientali

Giovedì 9 maggio 2019, 15.00

ROMAN RUDOLF THOMAS SCHENK

Roman Rudolf è responsabile delle vendite e dell'assistenza, Thomas Schenk è direttore di produzione di FISCHER AG. L'azienda di Herzogenbuchsee (Svizzera) produce sistemi rotanti come mandrini di precisione, compressori elettrici e teste di fresatura



WireDress® nella pratica (esempi pratici ed esperienze)

Short Summary

Materiali duri difficili da lavorare e requisiti crescenti di qualità impongono maggiori requisiti ai processi produttivi

Ottimizzando la stabilità di forma dell'agglomerante è possibile rinvivare praticamente tutti i profili con precisione e tolleranze nell'ordine di μm

Altri importanti fattori che permettono di produrre con una tolleranza di riproducibilità assoluta inferiore a 1 micrometro sono un ambiente completamente climatizzato, carico e scarico automatici, tooling specifico, la più moderna tecnologia di misurazione, un sistema di raffreddamento efficiente e naturalmente personale ben addestrato e motivato

IL CUSCINETTO PNEUMATICO AERODINAMICO di FISCHER richiede una lavorazione molto precisa degli alberi con tolleranze nell'ordine del micrometro. La geometria del cuscinetto è ben definita e la qualità dei componenti di precisione del monoblocco è documentata in modo sistematico. Materiali come il metallo duro pongono nuove sfide alla produzione. Per aumentare il volume di asportazione si utilizzano mezzi di rettifica speciali come mole diamantate con agglomerante metallico, che richiedono perfezionamenti tecnici dei sistemi di produzione. WireDress® è l'esempio di un piccolo ma importante elemento nello sviluppo tecnologico per incrementare la produttività aumentando la capacità di lavorazione dei pezzi e migliorando la stabilità del processo.

La sfida era aumentare la produttività, ma ci scontravamo contro i nostri limiti quando si trattava di soddisfare requisiti crescenti di qualità nella rettifica di materiali duri difficili da lavorare. Abbiamo dovuto ammettere che non era possibile risolvere questo problema con una rettificatrice di tipo tradizionale. Siamo andati quindi alla ricerca di una soluzione possibile.

STUDER è da anni un partner tecnologico con il quale abbiamo realizzato diversi progetti di successo. Su nostra richiesta, STUDER ha proposto la tecnologia WireDress® in combinazione con la rettifica ad alta velocità (HSG), fornendoci l'esatta soluzione del problema. La rinvivatura si

svolge in questo caso a piena velocità di rettifica della mola. A differenza di quanto accade con la rinvivatura EDM tradizionale, meccanica o esterna, la rinvivatura con WireDress® si svolge mediante erosione a filo modificata nella rettificatrice, utilizzando l'olio di rettifica come dielettrico.

Il processo di rinvivatura avviene senza contatto meccanico e senza usura. Il processo non consiste nella rinvivatura dei grani abrasivi, ma nell'asportazione dell'agglomerante metallico. Secondo la geometria del grano abrasivo, questo semplicemente fuoriesce o mantiene inalterata l'abrasività. La mola presenta quindi un'accentuata sporgenza dei grani per la massima capacità di taglio, con basse forze di rettifica e ridotta tendenza al danno termico. Con WireDress® è ora possibile sfruttare tutti i vantaggi dell'agglom-

**“WIREDRESS®
CONTRIBUISCE A INCREMENTARE LA PRODUTTIVITÀ AUMENTANDO LA CAPACITÀ DI LAVORAZIONE DEI PEZZI E MIGLIORANDO LA STABILITÀ DEL PROCESSO.”**

Thomas Schenk



merante metallico. Ottimizzando la stabilità di forma dell'agglomerante è possibile ravvivare praticamente tutti i profili con precisione e tolleranze nell'ordine di μm . Si possono inoltre mantenere lunghi intervalli di ravvivatura.

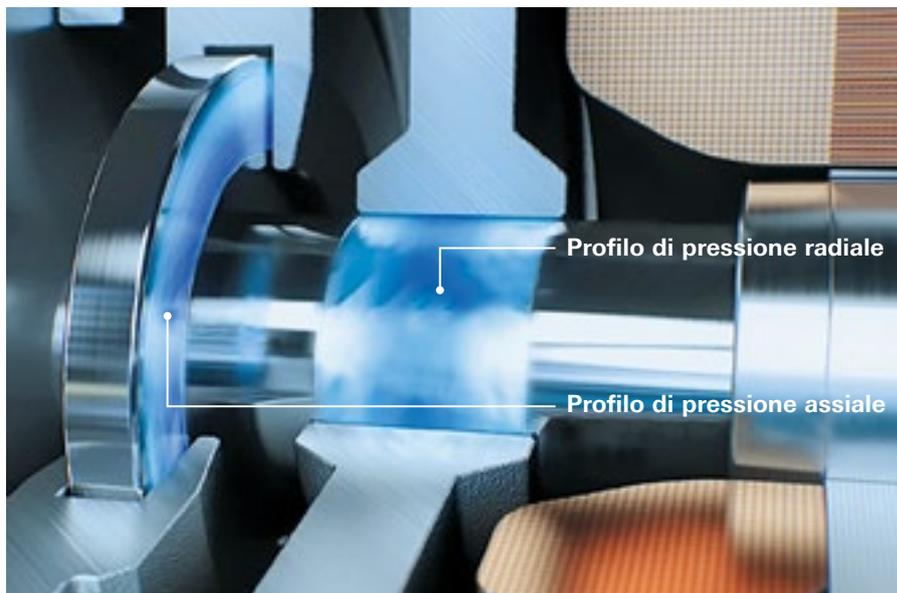
RIPETIBILITÀ NELLA PRODUZIONE

Se si punta sulla tecnologia giusta, anche la sicurezza dei processi è certa. Per ottenere questi risultati di rettifica, in passato si doveva procedere per tentativi, con grande dispendio di tempo. Oggi la stabilità del processo è garantita. Un vantaggio è quello di potere calcolare i costi in modo più chiaro. Sappiamo anche che la tecnologia necessaria non si esaurisce nella macchina.

Gli altri fattori che permettono di produrre con una tolleranza di riproducibilità assoluta inferiore a 1 micrometro sono:

- un ambiente completamente climatizzato
- carico e scarico automatici
- tooling specifico
- la più moderna tecnologia di misurazione
- un sistema di raffreddamento efficiente
- personale ben addestrato e motivato

L'investimento di FISCHER AG nella STUDER S41 con tecnologia WireDress® si è ripagato. Per sfruttare appieno le potenzialità delle macchine tecnologiche continueremo a investire nello sviluppo della tecnologia di rettifica.



Un cuscinetto pneumatico aerodinamico ottimizzato da FISCHER



Il turbocompressore elettrico sviluppato da FISCHER consente una efficiente compressione dei flussi di massa

Giovedì, 9 maggio 2019, 11.00

DR. STEFAN BOHR

Il Dr. Stefan Bohr ricopre la funzione di Director Application Engineering & OEM Management per Saint-Gobain Abrasives, un produttore globale di abrasivi



Rettifica ad alte prestazioni... rapidi sviluppi di diverse tecnologie

Short Summary

L'efficienza dei processi di rettifica dipende in modo decisivo da parametri quali la velocità di taglio e la granulometria della mola

Una maggiore velocità di taglio, con la corretta configurazione della mola, migliora le prestazioni di rettifica ma sviluppa anche più calore

Anche la direzione di rettifica (rettifica concorde e discorde) è un fattore importante nel processo di truciolatura

Una progettazione adeguata del processo di rettifica si basa sull'analisi del processo di truciolatura tenendo conto delle caratteristiche dei grani

L'EFFICIENZA DEI PROCESSI DI RETTIFICA viene migliorata costantemente in termini di asportazione del materiale, tempi di rettifica, qualità superficiale e complessità delle operazioni. Questo è necessario per la lavorazione di nuovi materiali e si traduce inoltre in una riduzione dei costi di lavorazione. Ma come si ottiene questo risultato?

Vi sono da un lato le nuove rettificatrici che velocizzano e ottimizzano i processi. D'altro canto, grazie allo sviluppo di utensili di rettifica innovativi, è possibile ottenere parametri di processo ottimali. Attraverso la corretta combinazione di grani abrasivi ed agglomerante si ottiene la massima resa per ogni caso applicativo specifico.

VELOCITÀ DI TAGLIO

Una maggiore velocità di taglio, o una maggiore velocità periferica della mola, migliora le prestazioni di rettifica e si traduce in maggiori volumi di asportazione per unità di tempo?

La risposta è: "Sì, ma..." Per chiarire, consideriamo lo spessore del truciolo equivalente. È definito come il quoziente del volume di asportazione per unità di tempo e della velocità di taglio (vedere figura 2). L'esperienza e le considerazioni teoriche mostrano che lo spessore del truciolo equivalente, nei normali processi di rettifica, è sempre compreso in una scala da 0,1 a 0,7 μm .

Quindi, se si aumenta la velocità di taglio, si può aumentare proporzionalmente il volume di asportazione per unità di tempo per mantenere lo stesso spessore del tru-

ciolo. Pertanto: velocità di taglio più elevate si traducono di fatto in migliori prestazioni di rettifica!

Tuttavia, il più elevato tasso di asportazione crea più calore. Per dissiparlo, il sistema di raffreddamento deve essere regolato in termini di portata, pressione e velocità di uscita; diversamente si verifica il danno termico del pezzo. C'è anche un secondo "ma": deve essere garantito che i grani abrasivi e l'intero utensile possano sopportare questo carico aggiuntivo.

AZIONE DEI GRANI ABRASIVI

La Figura 1 mostra la relazione tra la potenza del mandrino e il volume di asportazione per unità di tempo con grani abrasivi di corindone bianco di alta qualità e Altos TGX, che può essere rappresentata come funzione lineare in processi indipendenti dal tempo. In questo modo si possono determinare due proprietà essenziali dei grani abrasivi:

1. L'energia di taglio specifica, vale a dire l'energia necessaria per asportare 1 mm^3 di materiale (gradiente della retta). Un basso gradiente, vale a dire una retta piatta, significa che è possibile ottenere un elevato volume di asportazione per unità di tempo con una bassa potenza del mandrino. Il diagramma mostra che Altos TGX presenta un'energia di taglio specifica significativamente più bassa ed è quindi più adatto per elevati volumi di asportazione rispetto al corindone.

2. La potenza di soglia (“threshold power”), ovvero la potenza necessaria per avviare la truciolatura (sezione asse y). A partire da questa potenza, i grani abrasivi riescono a penetrare nel materiale e a produrre una prima asportazione. Al di sotto di questa soglia, si verificano solo fenomeni come l’attrito, l’aumento di temperatura ed eventualmente la deformazione del pezzo. La figura mostra che il corindone bianco presenta il vantaggio di essere già tagliente a potenza più bassa.

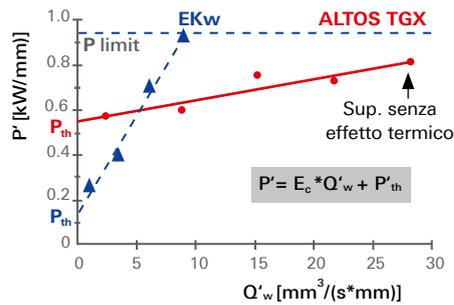


Fig. 1: Energia di taglio specifica, ovvero il rapporto tra la potenza del mandrino P' e il volume d'asportazione per unità di tempo Q' per i grani abrasivi in corindone bianco (EKw) e Altos TGX

Per alti tassi di asportazione sono quindi necessari grani con bassa energia specifica di rettifica che consentono un’elevata truciolatura del materiale con basso carico del mandrino. Pertanto è spesso consigliabile utilizzare Altos TGX in modo che siano giustificate le maggiori velocità di taglio.

Se per rettifica ad alte prestazioni si intende tuttavia la lavorazione precisa di componenti sensibili (con pareti sottili, cavi, instabili ...), i grani abrasivi con bassa potenza di soglia sono la scelta corretta. Questi grani penetrano facilmente nel materiale ed eseguono una truciolatura “delicata”. In questo caso è più indicato l’uso del corindone bianco.

Un altro importante parametro è la scelta tra rettifica concorde e rettifica discorde (figura 2). Nella rettifica discorde, il grano penetra nel pezzo da lavorare con un angolo piatto; il processo iniziale di truciolatura è quindi di cruciale importanza. Si deve utilizzare in questo caso un utensile con bassa potenza di soglia; diversamente l’alto attrito può causare danni termici o segni da vibrazione.

“ATTRAVERSO LA CORRETTA COMBINAZIONE DI GRANI ABRASIVI E AGGLOMERANTE SI GARANTISCE LA MASSIMA RESA PER OGNI CASO APPLICATIVO SPECIFICO.”

Stefan Bohr

Al contrario, durante la rettifica concorde il grano penetra spontaneamente nel pezzo. In questo caso la truciolatura è forzata, ma il grano deve essere in grado di sopportare questo carico. Pertanto, in questa applicazione, i grani abrasivi che presentano una maggiore resistenza e una minore energia di taglio specifica offrono vantaggi significativi.

POTENZA E SUPERFICIE

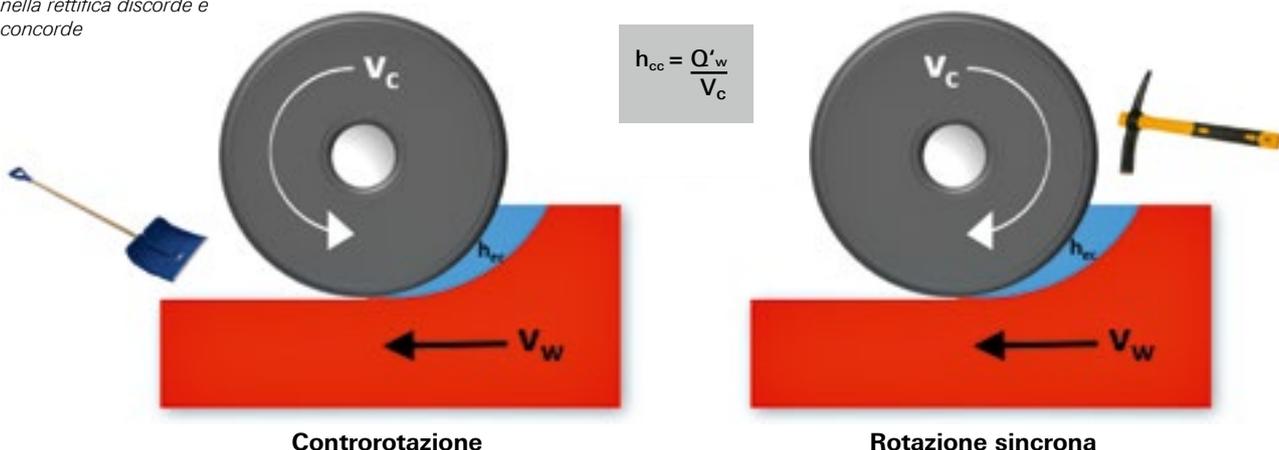
Rettifica ad alte prestazioni con alti tassi di asportazione, da un lato, e superfici migliori dall’altro – è possibile ottenere entrambi i risultati se sono note tutte le condizioni di base per quanto riguarda il pezzo e i requisiti. La combinazione appropriata di utensile di rettifica, grani, processo e concezione della macchina deve essere definita individualmente, a partire dalla comprensione dei processi microscopici.

La considerazione del processo di truciolatura, tenendo conto di caratteristiche dei grani come la potenza di soglia e l’energia di taglio specifica, si traduce in una progettazione adeguata del processo. Le alte velocità di taglio sono in molti casi una strategia corretta se l’attrezzatura della macchina è opportunamente adattata alla nuova situazione in termini di raffreddamento e stabilità.

Parametri del processo di rettifica

- Potenza di soglia P_{th}
- Velocità di taglio v_c
- Spessore del truciolo h_{ec}
- Energia di taglio specifica E_c
- Volume di asportazione per unità di tempo P'
- Velocità del pezzo v_w
- Volume di asportazione per unità di tempo Q'_w

Fig. 2: Rappresentazione dei diversi meccanismi nella rettifica discorde e concorde



Giovedì, 9 maggio 2019, 11.45

ING. ECKHARD HOHWIELER

L'ingegnere Eckhard Hohwieler è direttore di dipartimento presso l'Istituto Fraunhofer per gli impianti di produzione e le tecnologie di costruzione (IPK) di Berlino



Potenzialità ed applicazioni dell'apprendimento automatico nell'industria manifatturiera

Short Summary

Attraverso il Condition Monitoring dei componenti critici e la manutenzione personalizzata, è possibile evitare tempi di fermo macchina imprevisti e aumentare la disponibilità degli impianti

L'intelligenza artificiale fornisce gli algoritmi e i metodi per elaborare i dati di processo con efficienza e interpretarli in modo utile

I gemelli digitali forniscono tutti i dati del processo di creazione del prodotto e li rendono accessibile attraverso le tecnologie della realtà virtuale

Per garantire una produzione efficiente, i sistemi impiegati devono monitorare lo stato di usura dei componenti funzionalmente rilevanti e adattare il loro comportamento alle situazioni

LA DISPONIBILITÀ DI macchine di produzione e impianti è un presupposto essenziale per garantire una produzione efficiente e stabile. Per la pianificazione della produzione e della manutenzione è di fondamentale importanza conoscere lo stato degli impianti di produzione e la loro evoluzione. Attraverso il Condition Monitoring dei componenti critici e la manutenzione personalizzata, è possibile evitare tempi di fermo macchina imprevisti e aumentare la disponibilità degli impianti.

La manutenzione predittiva aiuta a determinare il momento ottimale per la manutenzione, a evitare i fermi di produzione e a ottimizzare i processi. Il Condition Monitoring riconosce e monitora lo stato di usura; la manutenzione predittiva si fonda sulla previsione degli sviluppi dello stato futuro della macchina per la pianificazione degli interventi necessari. Un'efficace manutenzione predittiva riduce il numero degli interventi di manutenzione e aumenta la disponibilità delle macchine. Consente inoltre di pianificare in modo più efficace l'utilizzo degli impianti eliminando in gran parte gli interventi di riparazione non programmati.

LIFECYCLE MONITORING

Nel corso del ciclo di vita degli impianti di produzione del cliente si generano molte informazioni che forniscono un quadro del carico e quindi dell'andamento dei fenomeni di usura. Con il Lifecycle Monitoring, il produttore della macchina può acquisire queste

informazioni ed elaborarle per l'utente. Può analizzarle e utilizzarle per la flotta specifica o in generale per ottimizzare la propria offerta di prodotti e servizi.

In collaborazione con il produttore di rettificatrici Schaudt Mikrosa GmbH, il Fraunhofer IPK ha sviluppato un sistema di rilevazione delle variazioni del comportamento dinamico dei componenti sulla base di autotest. Per l'autotest, l'asse di avanzamento o il mandrino principale si muovono con velocità/numero di giri costante. Durante questo movimento, i dati dell'azionamento vengono registrati e ulteriormente elaborati in valori caratteristici mediante un'applicazione installata sul computer di servizio. Come valori caratteristici per l'interpretazione sono stati scelti momenti statistici poiché sono facili da calcolare e interpretare e altamente significativi.

ANALISI DEI DATI E IA

Con l'analisi dei dati è possibile ottenere informazioni sui rapporti causa-effetto nella produzione industriale utilizzando i dati grezzi. Le attività di analisi dei dati includono la pulizia, la trasformazione, l'organizzazione e la modellazione dei dati per trarre conclusioni e identificare modelli significativi. L'analisi dei dati non è una nuova tecnologia, ma sta acquisendo importanza con la crescente disponibilità dei dati forniti da sensori MEMS a basso costo e dalla comunicazione IoT. Una sfida importante è la generazione di parametri significativi che costituiscono la base per

Collegamento delle macchine utensili al cloud per l'analisi dei dati



*) Produttore della macchina utensile:
Schautd Mikrosa GmbH
CMMS: Computerized Maintenance Management Systems

l'uso di metodi di apprendimento automatico e intelligenza artificiale.

L'intelligenza artificiale fornisce gli algoritmi e i metodi per elaborare i dati dei processi industriali in modo efficiente e per interpretarli a vantaggio delle aziende e dei loro clienti. L'IA è quindi un componente centrale e un driver chiave per monitorare, controllare e regolare in modo intelligente questi processi.

PREDICTIVE MAINTENANCE

Le funzioni chiave sono il raggruppamento, la classificazione e la regressione di caratteristiche derivate dai dati generati dai processi industriali. Apprendendo e perfezionando i modelli iniziali, è possibile supportare le attività con dipendenze multidimensionali non lineari. La manutenzione predittiva viene migliorata dal riconoscimento di modelli e sulla base di classificatori istruiti con dati empirici. Le macchine cognitive con sistemi di assistenza intelligenti saranno in futuro responsabili dell'ottimizzazione generale dei processi; questi sistemi multiagente svolgeranno il controllo autonomo dei cicli di produzione e dei processi logistici.

Come immagine virtuale di uno stabilimento di produzione, il gemello digitale fornisce tutti i dati del processo di creazione del prodotto e li rende accessibili attraverso le tecnologie della realtà virtuale. In una dimostrazione del Fraunhofer IPK, una macchina dotata di sistema di Condition Monitoring

basato su sensori MEMS è stata collegata al proprio gemello digitale attraverso la comunicazione M2M e una piattaforma IoT creando un sistema ciberfisico. Se necessario, il monitoraggio delle condizioni attiva gli interventi di assistenza; il tecnico dell'assistenza è supportato in loco tramite la piattaforma cloud e le attività svolte vengono documentate nel gemello digitale automaticamente.

OTTIMIZZAZIONE GENERALE

Per garantire una produzione efficiente, i sistemi di produzione futuri dovranno essere in grado di monitorare lo stato di usura dei componenti funzionalmente rilevanti e di adattare il loro comportamento alle situazioni. I sistemi ciberfisici e il networking digitale di impianti e processi in Industria 4.0 offrono l'accesso a un'ampia gamma di dati, la cui analisi intelligente non solo crea nuova trasparenza, ma può anche essere utilizzata per ottimizzare processi e impianti.

La capacità di autoapprendimento può integrare le capacità umane in determinati ambiti. L'IA cambierà gli attuali processi di creazione del valore introducendo nuove potenzialità nella produzione e nella tecnologia di produzione. Le macchine cognitive con sistemi di assistenza intelligenti saranno in futuro responsabili dell'ottimizzazione generale dei processi e del controllo dei cicli di produzione.

**“LE MACCHINE COGNITIVE
CON SISTEMI DI
ASSISTENZA INTELLIGENTI
SARANNO IN FUTURO
RESPONSABILI
DELL’OTTIMIZZAZIONE
DEI PROCESSI DI
PRODUZIONE.”**

Eckhard Hohwieler

Giovedì, 9 maggio 2019, 14.00

PROF. KONRAD WEGENER

Il prof. Konrad Wegener è direttore dell'Istituto per le macchine utensili e la produzione (IWF) dell'ETH di Zurigo



Visione e sviluppi nella tecnologia delle rettificatrici

Short Summary

Senza la tecnologia di rettifica, tecnologie del futuro come l'ottica, l'elettronica, ma anche la meccanica classica, non sono pensabili

Le principali direttrici dello sviluppo nella tecnologia di produzione sono oggi i temi di Industria 4.0, intelligenza artificiale e trasformazione biologica. Si tratta nel complesso di una ulteriore intensificazione dell'automazione

Importanti applicazioni dell'intelligenza artificiale saranno in futuro anche l'assistenza, intesa come manutenzione predittiva, e l'aumento della precisione con algoritmi di compensazione ad autoapprendimento

Il futuro vedrà una cooperazione più intensa tra i produttori di macchine e gli utenti per salvaguardare i reciproci interessi di sicurezza e riservatezza

LA RETTIFICA E LA LAVORAZIONE ULTRAFINE sono oggi più importanti che mai. Senza la tecnologia di rettifica, tecnologie del futuro come l'ottica, l'elettronica, ma anche la meccanica classica, non sono pensabili. In concorrenza con la tecnologia di rettifica vi sono i nuovi utensili in carburo metallico lavorati al laser, realizzati con DPC, CBN e diamanti nanocristallini e monocristallini per particolari applicazioni; a questi si aggiunge la nuova tecnologia laser a impulsi ultracorti.

INTERESSANTE PER L'AMBIENTE

Tuttavia, la combinazione di economicità, resa, produttività e qualità della lavorazione, in termini di superficie, aree vicine alla superficie e gamma di prodotti, fa sì che nessun procedimento sia realmente all'altezza della rettifica.

Il fatto che la truciolatura con un tagliente geometricamente definito consumi le riserve limitate di tungsteno della Terra e si ricorra a utensili di rettifica con corindone, SiC, diamante sintetico e CBN, i cui materiali di partenza sono presenti in abbondanza sulla Terra, fa della rettifica una tecnologia estremamente interessante da un punto di vista ambientale per il futuro. "La rettifica è necessaria", lo sarà anche in futuro e richiederà macchine efficienti sotto ogni punto di vista. Nella figura vengono analizzate e riassunte come prospettiva futura le principali direttrici dello sviluppo delle rettificatrici, in base all'evoluzione della tecnologia di processo specifica, alle esigenze del mercato e all'ambiente tecnologico.

Le principali direttrici dello sviluppo nella tecnologia di produzione sono oggi i temi di Industria 4.0, intelligenza artificiale e trasformazione biologica. Si tratta nel complesso di una ulteriore intensificazione dell'automazione. Questa evoluzione non è una bolla a breve termine, ma avrà effetti duraturi. La tecnologia di rettifica è ancora in gran parte basata sull'esperienza. Ciò è dovuto alla grande moltitudine di parametri da controllare, e non realmente controllati, che si definisce comunemente con il termine "complessità". Oggi esistono strumenti per rendere gestibili tali processi complessi. Si tratta dei sistemi di autoapprendimento. Potenza di calcolo, sensori economici, Internet e modellazione avanzata permettono di tradurre in pratica questi concetti.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Per il paradigma della macchina intelligente e capace di autoapprendimento, è necessario che tecnologia di processo e preparazione delle traiettorie siano entrambe accessibili dal sistema di comando della macchina per poterne sfruttare l'interazione bidirezionale. Poiché l'apprendimento di una tecnologia di processo complessa richiede un gran numero di eventi, i metodi di apprendimento basati su modelli presentano un chiaro vantaggio. Questi includono modelli di calcolo con parametri adattabili per relazioni note e regole qualitative apprendibili.

La capacità di elaborare informazioni non sicure si svilupperà sempre più in futuro sulla base del modello dell'intelligenza

biologica. La disponibilità delle informazioni potrà così essere distribuita nel tempo. I modelli sono necessari per la creazione di file di dati, la convalida e la verifica di plausibilità delle informazioni e il trasferimento della conoscenza di altre macchine. I modelli abbreviano significativamente il processo di apprendimento.

INFORMAZIONI NON SICURE

Importanti applicazioni dell'intelligenza artificiale saranno in futuro anche l'assistenza, intesa come manutenzione predittiva, e l'aumento della precisione con algoritmi di compensazione ad autoapprendimento. Nella manutenzione predittiva, si determina il tempo di funzionamento residuo della rettificatrice in base ai dati misurati di stato della macchina e dei suoi elementi, ad esempio la mola, e a modelli di usura o guasto. La determinazione dello stato della macchina e dei suoi elementi spesso non è possibile in modo diretto, e per questo si punta sempre più alla determinazione indiretta dello stato di usura tramite una varietà di sensori e rilevatori ad alta capacità (microfoni, telecamere).

Sensori sempre più economici e potenti e reti di sensori ridondanti che si autocontrollano tramite verifiche di plausibilità, rendono possibile questo sviluppo. In particolare, la previsione della vita di servizio residua attraverso la modellazione della durata di vita non potrà riuscire senza la raccolta di dati sul campo, fino a guasti e avarie, vale a dire i dati generati dalle macchine realmente in funzione. Si richiede un numero elevato di singoli casi che il costruttore può ottenere solo basandosi sul feedback dei dati generati sul campo.

TRANSFER LEARNING NECESSARIO

A causa delle serie relativamente piccole nella costruzione di macchine utensili, diventa anche necessario il trasferimento di informazioni da un tipo di macchina a un altro con l'aiuto di modelli di trasferimento e Transfer Learning. Il futuro vedrà una cooperazione più intensa tra i produttori di macchine e gli utenti per salvaguardare i reciproci interessi di sicurezza e riservatezza.

I diversi componenti dei sistemi sono sempre più integrati nella rettificatrice. Questo riguarda principalmente i sistemi di equilibratura, ravvivatura e distribuzione di lubrificante. La riproducibilità, uno dei

“LA TECNOLOGIA DI RETTIFICA È SUPERIORE A TUTTI GLI ALTRI PROCESSI DI LAVORAZIONE PER LA PARTICOLARE COMBINAZIONE DI ECONOMICITÀ, PRESTAZIONI E QUALITÀ DELLA LAVORAZIONE.”

Konrad Wegener

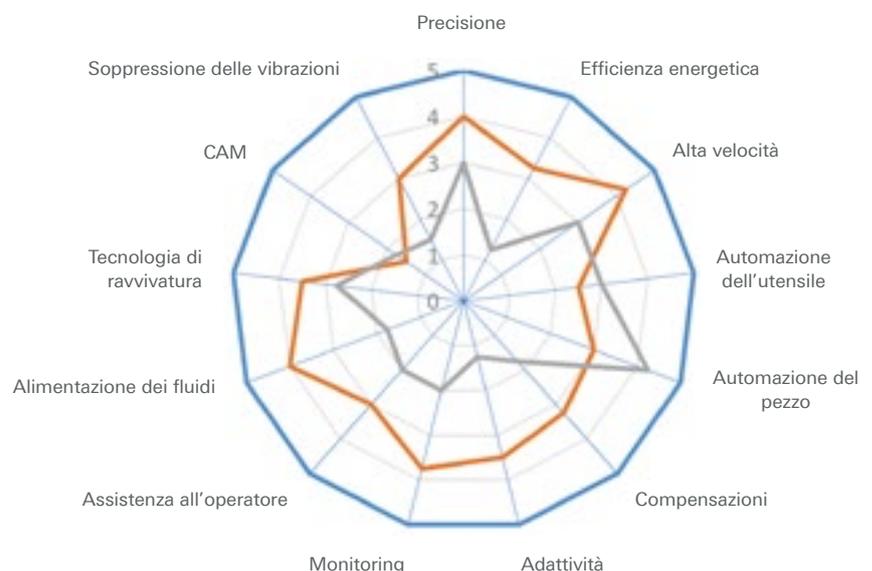
presupposti essenziali anche per i sistemi avanzati, richiede ugelli posizionabili per il processo di rettificazione, con velocità di efflusso e portata regolabili. Applicando simulazioni di flusso, vengono generati metamodelli con l'aiuto dei quali, attraverso il comando della macchina o la preimpostazione dell'utensile, il lubrificante può essere erogato con precisione e con il giusto dosaggio.

PRECISIONE SUL PEZZO

La tecnologia di rettificazione come processo di finitura punta a una sempre maggiore precisione sul pezzo. Probabilmente, in futuro, l'errorbudgeting si affermerà come approccio sistematico per il Design for Accuracy. I requisiti di precisione vanno fondamentalmente oltre ciò che è realizzabile con la progettazione e pertanto devono essere utilizzati algoritmi per compensare errori cinematici, movimenti termici, errori dinamici, errori gravitazionali e usura. A questo si associano i requisiti di riproducibilità della macchina.

La richiesta dei clienti di ridurre la necessità di climatizzazione imporrà requisiti ancora maggiori nella costruzione delle macchine. Anche in questo caso, vi è un campo di applicazione per l'intelligenza artificiale, vale a dire l'adattamento dei modelli di compensazione alle condizioni mutevoli.

Diretrici dello sviluppo e loro realizzazione



Giovedì, 9 maggio 2019, 14.45

DR. MARKUS WEISS

L'ingegnere Markus Weiß è direttore del reparto Tecnologie di rettifica della TYROLIT Schleifmittelwerke Swarovski KG



Utensili di rettifica adattati al processo e substrati innovativi

Short Summary

Solo l'interazione ottimale di macchina utensile, lubrorefrigerante, processo di condizionamento, parametri di processo e utensile abrasivo permette di ottenere alti tassi di asportazione, un'alta produttività e pezzi di qualità

Le caratteristiche geometriche e meccaniche dei grani abrasivi influiscono in modo rilevante sui meccanismi di truciatura, sulle forze che si sviluppano durante il processo e sull'usura

Vibrazioni e smorzamento della mola dipendono dalla forma, dal materiale e dalle caratteristiche meccaniche e dinamiche del corpo portante

IN QUALITÀ DI PRODUTTORE di utensili da rettifica di alta qualità, la ditta TYROLIT Schleifmittelwerke Swarovski KG sviluppa da un secolo tecnologie di utensili per soddisfare le esigenze delle applicazioni industriali in termini di prestazioni e produttività. Nelle complesse operazioni di rettifica, l'utensile di rettifica gioca un ruolo centrale e tutti i componenti del sistema, come la macchina, il lubrorefrigerante, il processo di condizionamento, i parametri di processo e l'utensile abrasivo, devono essere adattati alla lavorazione specifica. Solo l'interazione ottimale di tutti questi componenti permette di ottenere alti tassi di asportazione, un'alta produttività e pezzi di qualità.

CARATTERISTICHE DELLA MOLA

Le mole sono utensili ad alte prestazioni le cui caratteristiche devono essere adattate al processo di rettifica tenendo conto della loro forma e delle specifiche. La figura 1 mostra un moderno utensile di rettifica con un rivestimento abrasivo multistrato con agglomerante ceramico su un corpo portante in acciaio. Il rivestimento abrasivo è costituito da grani abrasivi, agglomerante e pori.

I grani abrasivi realizzano l'asportazione del materiale. Le loro caratteristiche geometriche e meccaniche influiscono in modo determinante sui meccanismi di truciatura, sulle forze che si sviluppano durante il processo e sull'usura. L'azione di rettifica e l'usura dipendono anche dal tipo di agglomerante.

Il tipo di agglomerante determina inoltre la resilienza nella zona di contatto e influisce quindi sulla capacità di smorzamento della mola. I pori creano una gola che assicura la rimozione dei trucioli e l'alimentazione del lubrorefrigerante nella zona di contatto.

UTENSILI CBN E DIAMANTATI

Nei processi di rettifica ad alte prestazioni con utensili CBN e diamantati, il processo di rettifica è influenzato in maniera rilevante dalle caratteristiche del rivestimento abrasivo del corpo portante della mola. Il corpo della mola non è pertanto un semplice substrato necessario per collegare la rettificatrice al materiale abrasivo, ma rappresenta uno dei componenti più importanti del sistema di rettifica. Vibrazioni e smorzamento, in particolare, dipendono dalla forma, dal materiale e dalle caratteristiche meccaniche e dinamiche. Inoltre, il corpo portante determina in modo significativo il peso, la massima velocità periferica della mola e il costo dell'utensile di rettifica. I materiali normalmente utilizzati per la costruzione del corpo portante sono acciaio, diverse leghe di alluminio, ceramica e resina sintetica. Per alcune applicazioni si utilizzano anche materiali plastici rinforzati con fibra di vetro (GFRP) o fibra di carbonio (CFRP).

Quale sia il corpo portante più adatto per un'operazione di rettifica si stabilisce generalmente attraverso complessi test procedendo per "tentativi ed errori". I moderni

metodi di simulazione offrono tuttavia la possibilità di semplificare questo procedimento e di basare la progettazione dei corpi sulle conoscenze acquisite.

PROGETTAZIONE BASATA SULLA SIMULAZIONE

Per la progettazione degli utensili di rettifica basata sulle conoscenze e sulla simulazione, occorre prima definire le "condizioni al contorno". Di quali aspetti geometrici occorre tenere conto durante il serraggio? Quale precisione dimensionale e di forma è richiesta per il componente? Esiste un peso massimo che l'utensile di rettifica non deve superare?

I parametri da ottimizzare sono ad esempio il peso o il comportamento dinamico dell'utensile.

■ Ottimizzazione del peso

Un utensile di rettifica con rivestimento galvanico per la rettifica a tuffo di alberi di trasmissione pesa circa 30 chilogrammi, vale a dire è più leggero del 47% rispetto a una versione a corpo pieno dello stesso materiale. Si ottiene così un carico inferiore del motomandrino e si semplifica la sostituzione della mola e degli utensili.

■ Ottimizzazione del comportamento di vibrazione

Modificando la struttura del corpo portante, è possibile influire sulle vibrazioni

"LE MOLE SONO UTENSILI AD ALTE PRESTAZIONI LE CUI CARATTERISTICHE VENGONO ADATTATE AL PROCESSO DI RETTIFICA TENENDO CONTO DELLA LORO FORMA E DELLE SPECIFICHE."

Markus Weiß

della macchina utensile. Frequentemente, in determinate gamme di velocità, durante il processo di lavorazione si verificano oscillazioni o vibrazioni. Anche in questo caso la simulazione può aiutare a progettare mole con diverso comportamento dinamico al fine di garantire la stabilità del processo e quindi la qualità dei componenti.

STUDIO DI PROGETTAZIONE

Per raggiungere i diversi obiettivi dell'ottimizzazione dei corpi portamole, vengono eseguiti studi di progettazione. La combinazione dei parametri si traduce in un gran numero di varianti costruttive che possono essere valutate in relazione alla massima espansione in velocità, alla frequenza caratteristica e alla massa del corpo portante. Ulteriori scenari di progettazione sono dati dalla variazione del numero di raccordi, per una quantità totale di parametri che può rapidamente raggiungere alcune migliaia.

Per l'applicazione in un processo di rettifica, è quindi possibile selezionare le varianti che presentano un comportamento di vibrazione adatto o sufficientemente vario, al fine di escludere influenze negative sul processo. I metodi di simulazione completano le conoscenze empiriche, l'attività continua di sviluppo e le prove sperimentali. TYROLIT è così in grado di offrire utensili ottimali per un gran numero di applicazioni di rettifica.



Fig. 1: Struttura di utensili di rettifica ad alte prestazioni e varianti di corpo portante

Giovedì, 9 maggio 2019, 15.30

PROF. CARSTEN HEINZEL

L'ingegnere Carsten Heinzl è vicedirettore del Dipartimento di Tecnologie della produzione dell'Istituto Leibniz per le tecnologie orientate ai materiali (IWT) e professore onorario presso l'Università di Brema



Condizioni di alimentazione del lubrorefrigerante come fattore chiave per l'efficienza dei processi, l'efficienza energetica e gli effetti sulle zone marginali durante la rettifica

Short Summary

Un'adeguata alimentazione di lubrorefrigerante al meato di rettifica permette di ottenere condizioni di lavorazione significativamente migliori

Il carico termomeccanico del pezzo può essere ridotto e l'efficienza del processo aumentata senza influire negativamente sulla zona periferica del pezzo

Grazie agli ugelli a flusso ottimizzato e alla minore quantità di lubrorefrigerante, si riduce il consumo di energia e si possono ridurre le dimensioni dell'impianto di lubrorefrigerazione

In questo modo si migliora significativamente l'economia del processo di rettifica. Applicazioni pratiche mostrano incrementi potenziali del 20-30%

LO SVILUPPO COERENTE della rettifica per soddisfare i crescenti requisiti di qualità e la maggiore affidabilità dei processi, unita a una più alta produttività, contribuiscono a mantenere la competitività degli utilizzatori industriali di questa tecnologia. L'uso dei lubrorefrigeranti deve essere visto come un elemento essenziale della progettazione del processo di rettifica.

Durante la rettifica, l'ampia area di contatto tra l'utensile e il pezzo in lavorazione ostacola una efficace erogazione del lubrorefrigerante nel meato di rettifica. Un sovraccarico termico della zona periferica del pezzo, una maggiore usura dell'utensile e peggiori risultati della lavorazione sono possibili conseguenze di una insufficiente alimentazione di lubrorefrigerante. Per progettare una efficace alimentazione di lubrorefrigerante, occorre considerare diversi fattori:

- Posizione dell'ugello
- Forma dell'ugello
- Caratteristica e velocità del getto
- Portata di lubrorefrigerante

L'analisi delle correlazioni indica che in questo ambito esistono notevoli potenzialità per aumentare l'affidabilità e l'efficienza dei processi oltre che l'economicità della rettifica. Anche l'aspetto dell'efficienza energetica è sempre più al centro della ricerca e dello sviluppo.

Oltre al tipo, alla composizione e alla pulizia del lubrorefrigerante, è di grande importanza anche una sua efficace distribuzione nella zona di contatto. Aspetti significativi dell'alimentazione di lubrorefrigerante sono la velocità del getto, la configurazione effettiva dell'ugello di erogazione, le caratteristiche

del suo getto e il suo esatto posizionamento rispetto alla mola e al pezzo da lavorare.

Generalmente le variazioni della distribuzione di lubrorefrigerante possono essere rilevate solo attraverso analisi complesse. Con un particolare sistema di prova è possibile ricondurre direttamente i parametri di alimentazione del lubrorefrigerante alterati alla temperatura presente nella zona di contatto tra la mola e il pezzo. Se si applicano sistematicamente i parametri possibili per l'orientamento dell'ugello del lubrorefrigerante, in base alle temperature misurate si comprende chiaramente l'importanza di un corretto posizionamento dell'ugello (figura 1).

“L'ALIMENTAZIONE OTTIMIZZATA DI LUBROREFRIGERANTE PUÒ AUMENTARE CONSIDEREVOLMENTE L'ECONOMICITÀ DELLA RETTIFICA.”

Carsten Heinzl

La velocità del getto e la portata sono parametri necessariamente interconnessi. Se varia la portata, varia anche la pressione del lubrorefrigerante nella condotta e quindi la velocità del getto. Per regolare la velocità del getto per una determinata portata, è pertanto necessario adattare opportunamente la sezione di uscita dell'ugello del lubrorefrigerante (figura 2).

Anche la forma dell'ugello influisce sull'efficienza e quindi sull'economicità del processo. L'espansione del getto e la distribuzione dimensionale delle gocce di lubrorefrigerante, nonché l'efficienza, ovvero il dispendio energetico per l'accelerazione del lubrorefrigerante, variano talvolta in modo considerevole in funzione del tipo di ugello utilizzato. La configurazione dell'ugello influisce inoltre sulla velocità del getto, sulla portata, sull'espansione e sull'omogeneità del getto, sulla distribuzione delle gocce e sulla forza del getto.

Misurando la potenza dei componenti della rettificatrice per utensili e dell'impianto del lubrorefrigerante durante la sgrossatura nella rettificazione in piano, si può rilevare come le diverse condizioni di processo influiscano sul consumo energetico dell'operazione di rettificazione.

PULIZIA DELL'UTENSILE

Una maggiore portata di lubrorefrigerante aumenta il volume di asportazione per unità di tempo, richiedendo tuttavia un maggiore assorbimento di potenza della pompa di distribuzione del lubrorefrigerante. Al contrario, utilizzando un ugello del lubrorefrigerante separato per la pulizia dell'utensile, si può aumentare il volume di asportazione per unità di tempo riducendo la potenza del mandrino.

Anche in questo caso, la posizione dell'ugello e le caratteristiche di flusso degli ugelli di pulizia utilizzati determinano l'effetto di pulizia ottenibile. L'energia d'impatto del getto di lubrorefrigerante rappresenta in questo contesto un parametro essenziale. Questa constatazione riflette anche i risultati delle prove tecniche di rettificazione in cui si è ottenuto il massimo effetto pulente con condizioni di alimentazione del lubrorefrigerante relativamente moderate:

- Pressione del lubrorefrigerante = 20 bar
- Portata del lubrorefrigerante = 14-17 l/min
- Potenza della pompa del lubrorefrigerante = 2-3 kW

Inoltre, quando si utilizza la pulizia degli utensili, è possibile rilevare una riduzione delle forze di processo e dell'usura dell'utensile fino al 30%. Questo si traduce in un aumento dell'efficienza del processo del 20% circa, senza effetti negativi sulla zona periferica del pezzo.

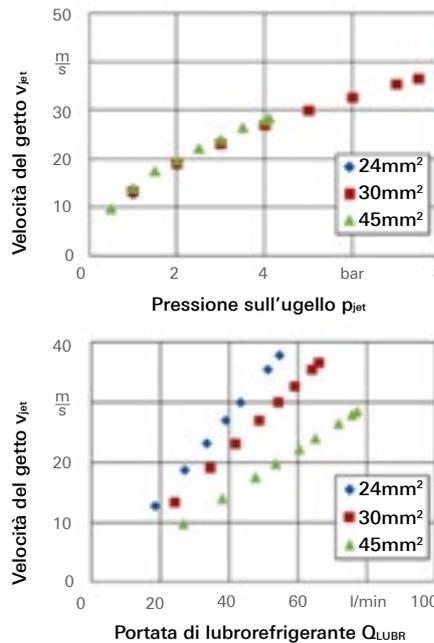
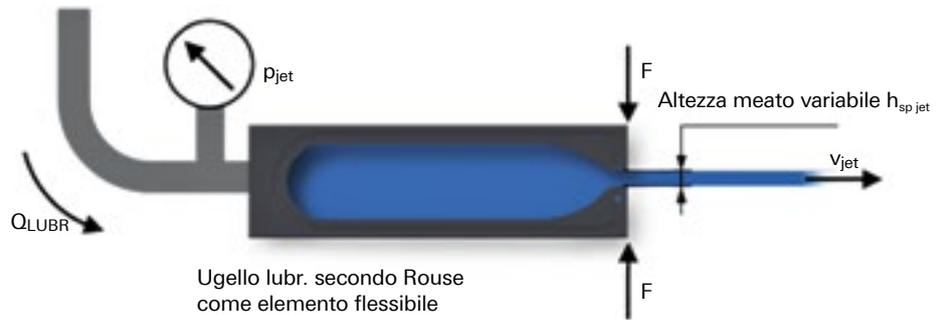


Fig. 2: Rapporto tra la pressione del lubrorefrigerante e la portata per diverse sezioni di uscita dell'ugello

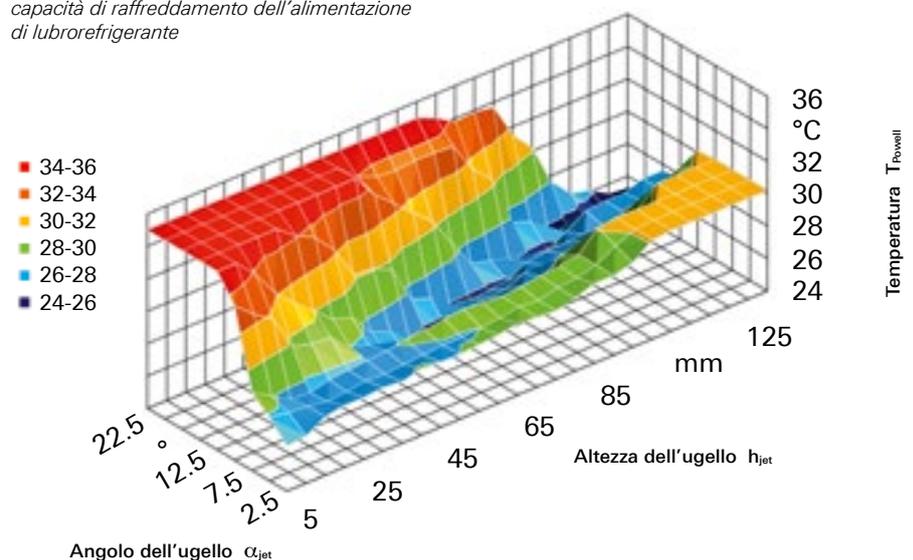
Dalle analisi qui descritte si può concludere che caratteristiche di flusso dell'ugello ottimizzate garantiscono già una lubrificazione, un raffreddamento e una pulizia efficienti dell'utensile, anche con una portata di lubrorefrigerante ridotta. È pertanto possibile impostare, condizioni di truciatura più produttive con forze di processo minori. Il carico termomeccanico così ridotto sull'utensile e sul pezzo si traduce in un ulteriore incremento potenziale dell'efficienza e dell'affidabilità del processo.

EFFICIENZA ED ECONOMIA

Inoltre, riducendo la portata di lubrorefrigerante, si abbassa il consumo energetico delle pompe e si possono ridurre le dimensioni dell'impianto di lubrorefrigerazione. Si ottiene di conseguenza una maggiore efficienza energetica e una migliore economia dell'intero processo.

In base agli approcci illustrati, esistono significative potenzialità per aumentare l'efficienza dei processi e l'economicità della rettificazione e la loro realizzazione pratica spesso richiede uno sforzo relativamente contenuto.

Fig. 1: Influsso della posizione dell'ugello sulla capacità di raffreddamento dell'alimentazione di lubrorefrigerante



Giovedì, 9 maggio 2019, 16.15

MARC BLASER

Marc Blaser è CEO della Blaser Swissslube AG, da tre generazioni un'azienda a conduzione familiare che opera a livello internazionale nella produzione di lubrorefrigeranti



Come migliorare la redditività della propria azienda in modo certo e duraturo grazie ai mezzi fluidi

Short Summary

L'influsso del lubrorefrigerante sui costi di produzione è un fatto regolarmente ignorato nella pratica

I risparmi in termini di maggiore produttività e migliore qualità della lavorazione corrispondono a un multiplo del capitale investito in lubrorefrigeranti e oli di rettificazione

Per verificarli, l'analisi del caso concreto registra tutti gli aspetti rilevanti relativi alle macchine, al processo, al pezzo e ai materiali

I risparmi sono maggiori quando la macchina è potente, stabile e ben tenuta

I FATTI: il ruolo del lubrorefrigerante e dell'olio di rettificazione viene spesso sottovalutato. Etichettato come additivo, il lubrorefrigerante influisce in modo indiscutibile sui costi di produzione – un fatto più volte ignorato nella pratica. Ma migliaia di studi sulla produttività lo dimostrano: occorre prestare particolare attenzione al lubrorefrigerante, fino a considerarlo un vero e proprio "strumento liquido". I risparmi in termini di maggiore efficienza, maggiore produttività e migliore qualità di lavorazione corrispondono a un multiplo del capitale investito in lubrorefrigeranti e oli di rettificazione. In concreto, il risparmio potenziale dimostrato è da quattro a cinque volte il costo del lubrorefrigerante.

ANALISI DEI CASI

Con la giusta esperienza applicativa, una combinazione di conoscenza dei processi e dei prodotti e servizi di supporto, utilizziamo il lubrorefrigerante come leva per realizzare miglioramenti sostanziali insieme al cliente. L'analisi del caso concreto registra tutti gli aspetti rilevanti relativi alle macchine, al processo, al pezzo, ai materiali, alle mole, al sistema di raffreddamento, al lubrorefrigerante e ad altri fattori essenziali. È importante comprendere quale sia il costo orario di una macchina affinché ogni minuto di perdita o ogni scarto possa essere valutato correttamente. I prezzi e le tariffe orarie possono essere facilmente memorizzati nel nostro Liquid Tool Analyzer e moltiplicati per i minuti,

gli scarti, i secondi del tempo di ciclo e altri parametri per calcolare i costi effettivi.

Vi invitiamo a cambiare prospettiva e a sfruttare potenzialità fino ad oggi sconosciute in termini di produttività e redditività. Se la macchina, la strategia di rettificazione, le mole e il lubrorefrigerante sono combinati in modo ottimale, si ottengono risultati straordinari. Saremo lieti di assistere la vostra azienda nel passaggio alla nuova era dello "strumento liquido". Come sceglierete il prossimo lubrorefrigerante, come additivo o come strumento liquido?

„OCCORRE PRESTARE PARTICOLARE ATTENZIONE AL LUBROREFRIGERANTE, FINO A CONSIDERARLO UN VERO E PROPRIO STRUMENTO LIQUIDO.“

Marc Blaser

PRESUPPOSTO: UNA MACCHINA POTENTE

Un importante risultato degli studi è il fatto che i risparmi sono maggiori quando la macchina è potente, stabile e ben tenuta. Solo con questi presupposti, elementi come

**“IN CONCRETO, IL
RISPARMIO POTENZIALE
DIMOSTRATO È DA
QUATTRO A CINQUE VOLTE
IL COSTO DEL
LUBROREFRIGERANTE.”**

Marc Blaser

le mole e il lubrorefrigerante contribuiscono a ottenere il massimo dalla macchina. Soprattutto nei progetti di rettifica, è evidente quali vantaggi si possano ottenere con una macchina di alta qualità e come il maggior prezzo possa essere compensato in tempi brevissimi. Gli incrementi di produttività sono maggiori e i processi molto più stabili.

Abbiamo deciso di eseguire le prove di rettifica nel nostro Tech Center su una macchina BLOHM installata un anno fa. Con questa macchina, abbiamo l'opportunità di sperimentare tutti i limiti e di provare i nostri lubrorefrigeranti in condizioni realistiche ed estreme. La macchina deve essere all'altezza della sfida di creare e realizzare sempre nuovi potenziali di produttività.

OLTRE 45 ANNI DI ESPERIENZA

Da oltre 45 anni insegniamo un uso consapevole dei lubrorefrigeranti. L'uso del lubrorefrigerante come strumento liquido richiede che la consistenza del mezzo si mantenga stabile nel tempo. Esistono due diversi tipi di lubrorefrigeranti:

- Oli di rettifica (usati non miscelati)
- Lubrorefrigeranti miscibili con acqua (emulsione o soluzione)

Per gli oli di rettifica occorre prestare particolare attenzione alla contaminazione. L'abrasione molto fine su grandi superfici può portare all'accumulo di particelle che

possono causare pericoli per la salute dell'operatore o problemi durante il rivestimento o la rilavorazione. Con una formulazione specifica e un'analisi di laboratorio puntuale, è possibile verificare le condizioni di utilizzo. Eventuali malfunzionamenti dei sistemi di filtraggio possono essere così rilevati e corretti.

Soprattutto in relazione ai lubrorefrigeranti miscibili con acqua, le potenzialità sono enormi. Tuttavia ogni esperto di rettifica che abbia lavorato con lubrorefrigeranti miscibili con acqua sa quanto sia problematica una macchina inclinata o un'emulsione. La macchina deve essere fermata, pulita, risciacquata e ricaricata. Se il lavoro è fatto bene, richiede diverse ore o addirittura un giorno intero. Affinché l'investimento nella pulizia ripaghi in termini di stabilità a lungo termine, vale la pena farlo nel modo corretto dedicandovi tutto il tempo necessario.

STRUMENTO LIQUIDO

Diverse migliaia di studi in tutto il mondo dimostrano il valore dello strumento liquido. I nostri clienti hanno compreso che il piccolo fattore di costo del lubrorefrigerante esercita un enorme effetto leva sulla redditività della loro produzione.

Venerdì, 10 maggio 2019, 9.30

PROF. WILFRIED SAXLER

Il prof. Wilfried Saxler, è direttore dell'Istituto per le tecnologie degli utensili e della produzione della Rheinische Fachhochschule di Colonia



Eliminazione del danno termico e degli intasamenti grazie all'alimentazione mirata di lubrorefrigerante

Short Summary

Per una efficiente esecuzione del processo di rettifica è necessaria un'alimentazione mirata di lubrorefrigerante

I lubrorefrigeranti assolvono a diverse funzioni, in particolare al raffreddamento e alla lubrificazione del meato di rettifica e della zona di contatto

La corretta quantità di lubrorefrigerante è un fattore importante: se eccessiva causa perdite di attrito nel punto attivo, se scarsa comporta il rischio di danno termico della zona periferica

DURANTE LA RETTIFICA EFFICIENTE DELL'ACCIAIO esiste il rischio di danno termico della zona periferica. Nella lavorazione di acciai teneri, i piccoli spazi di raccolta degli sfridi delle mole possono intasarsi o si possono produrre saldature. Per evitare questi effetti, una erogazione mirata di lubrorefrigerante non è di solito sufficiente.

Il lubrorefrigerante può essere utilizzato in vari modi durante la rettifica. Si distingue tra:

1. Separazione del cuscinio d'aria rotante attorno alla mola
2. Asportazione a getto di possibili intasamenti sulla mola
3. Impregnazione della mola
4. Raffreddamento e lubrificazione del meato di rettifica e della zona di contatto

La corretta combinazione di queste quattro possibilità d'impiego si traduce in un maggiore rendimento della rettifica. Allo stesso tempo, si aumenta la sicurezza del processo. È questo il tema al centro del progetto di ricerca "GrIntCool – Grinding with intelligent coolant supply" (figura 1) presso l'iWTF, Istituto per le tecnologie degli utensili e della produzione della RFH di Colonia. L'obiettivo è sviluppare un ugello del lubrorefrigerante multifunzionale, con una particolare strategia di regolazione per evitare il danno termico e l'intasamento delle mole.

Una particolarità della rettifica è l'asportazione del materiale con un gran numero di taglienti ad alta velocità. Il processo permette di ottenere un'elevata precisione di-

mensionale e di forma, nonché alti tassi di asportazione del materiale, principalmente grazie allo sviluppo di materiali di taglio sintetici di elevata durezza. Rispetto alla lavorazione con un tagliente definito geometricamente, durante la rettifica devono essere impiegate energie specifiche significativamente più elevate. Di conseguenza, a causa delle sollecitazioni meccaniche e termiche durante la lavorazione, possono verificarsi modificazioni indesiderate delle caratteristiche microstrutturali nella zona periferica superficiale.

LUBRIFICAZIONE E REFRIGERAZIONE

Una lubrificazione e una refrigerazione appropriate sono essenziali, soprattutto con alte velocità di asportazione del materiale, per evitare danni ai componenti rettificati. Il raffreddamento del punto attivo è reso più difficile dall'ampia superficie di contatto tra la mola e il pezzo e dall'elevata velocità di taglio. Inoltre, la velocità porta alla formazione di un cuscinio d'aria attorno alla mola, che devia il getto di lubrorefrigerante.

Un altro problema della rettifica è l'intasamento della mola. Il pericolo di intasamento esiste soprattutto nella lavorazione di materiali duttili a base di acciaio o leghe di nichel. L'intasamento e/o un volume di truciolatura troppo elevato rendono difficile il trasporto del mezzo di raffreddamento nella zona di contatto e riducono la presa della mola. Le forze e le temperature di processo aumentano, la rugosità superficiale e il rischio di danno termico sono maggiori, l'accuratezza dimensionale si perde.

1. CUSCINO D'ARIA ROTANTE

Il cuscinio d'aria circonda la mola sia sul fronte che sulla superficie periferica e rappresenta quindi una sorta di barriera all'ingresso del liquido di raffreddamento. La velocità di flusso dell'aria in moto circolatorio è solo circa la metà della velocità periferica già a pochi decimi di millimetro di distanza dalla superficie della mola (figura 2).

2. RIMOZIONE DEGLI INTASAMENTI CON GETTO

Intasamento di una mola significa fondamentalmente intasamento degli spazi di raccolta degli sfridi di rettifica. Vi sono diversi fenomeni che determinano un intasamento:

- Accumulo di sfridi: gli sfridi possono depositarsi o rimanere intrappolati tra i grani nei pori più superficiali
- Intasamento: se una gola si riempie gradualmente di materiale di truciolatura, si verifica la compressione degli sfridi
- Saldatura: l'azione abrasiva fa sì che il materiale del pezzo rimanga sulle punte dei grani

A causa dell'elevata velocità operativa della mola, questi punti sfregano ripetutamente sul pezzo in lavorazione aumentando la temperatura nel meato di rettifica e peggiorando la rugosità di superficie. Si può ovviare a questo inconveniente convogliando il lubrorefrigerante ad alta pressione perpendicolarmente sulla superficie della mola.

3. IMPREGNAZIONE DELLA MOLA

Per impregnazione della mola si intende il riempimento con lubrorefrigerante degli spazi dei pori nelle sezioni più profonde della mola. Questo è possibile solo con mole che presentano un sistema aperto di pori collegati tra loro (rete di pori). Le mole con agglomeranti metallici o resinosi chiusi, che formano solo cavità a bolle, non possono impregnarsi.

4. RAFFREDDAMENTO E LUBRIFICAZIONE DEL MEATO DI RETTIFICA E DELLA ZONA DI CONTATTO

Se una quantità eccessiva di lubrorefrigerante viene forzata nella zona di contatto, si verificano effetti idrodinamici che causano una perdita di attrito nel punto attivo. Di conseguenza possono verificarsi effetti dinamici che causano oscillazioni della mola e quindi dell'intera macchina, con la possibilità che si producano marcature e quindi una ridotta qualità delle superfici.

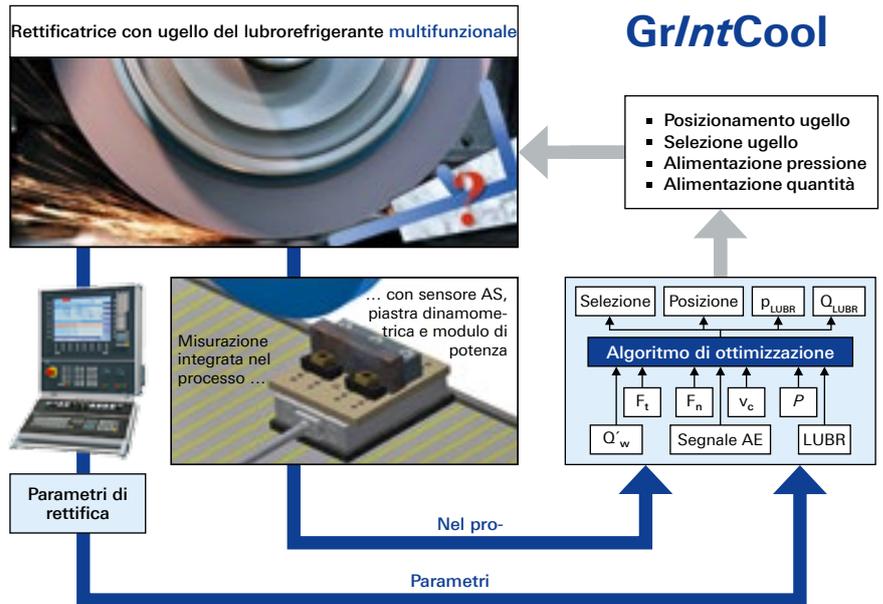


Fig. 1: Panoramica del progetto "GrintCool - Grinding with intelligent coolant supply"

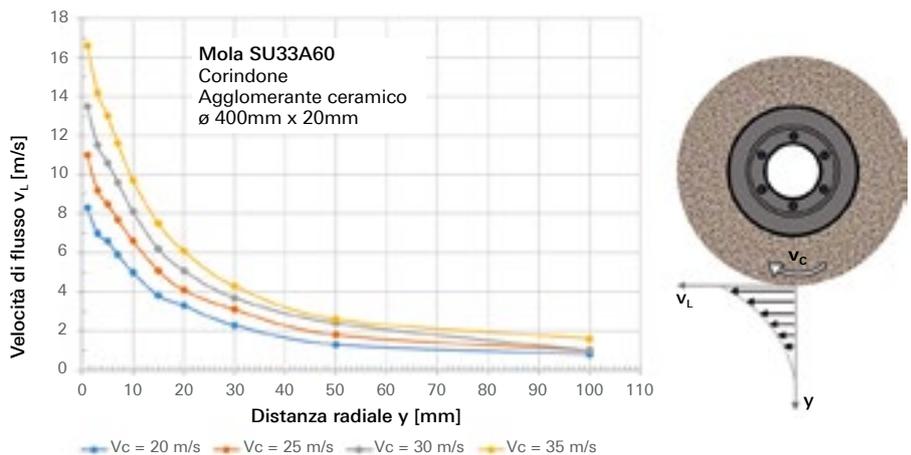


Fig. 2: Misurazione della velocità di flusso dell'aria con mola rotante in direzione radiale

**“LA CORRETTA
COMBINAZIONE DI
POSSIBILITÀ D’IMPIEGO
DEI LUBROREFRIGERANTI
AUMENTA LE
PRESTAZIONI E LA
SICUREZZA DEI PROCESSI.”**

Wilfried Saxler

Le rettificatrici per utensili dovrebbero quindi presentare una rigidità superiore rispetto alle rettificatrici in piano. I 5 assi delle rettificatrici per utensili rendono questo aspetto particolarmente problematico. Inoltre, durante la rettifica di scanalature su carburo metallico o acciaio superrapido, vale a dire i classici materiali da taglio, si utilizzano agglomeranti molto densi e non porosi.

In caso di dosaggio errato del lubrorefrigerante, si presenta quindi il rischio di "aquaplaning". Una quantità insufficiente di lubrorefrigerante può causare il surriscaldamento della zona di rettifica e danni termici della zona periferica. Pertanto, è sempre necessario erogare una quantità di lubrorefrigerante adeguata alla dimensione della gola.

Venerdì 10 maggio 2019, 10.15

WOLFGANG VÖTSCH

Wolfgang Vötsch è Senior Product Manager,
Fresatura di Walter AG



Tendenze nello sviluppo degli utensili e loro realizzazione

Short Summary

I requisiti di protezione del clima influiscono sullo sviluppo degli utensili da taglio. Sono necessari cambiamenti progettuali e nuove strategie di lavorazione

Per la lavorazione di componenti leggeri in leghe alluminio-litio sono richieste frese speciali con velocità di taglio molto elevate

Gruppi di materiali come ISO M, difficili da truciolare, possono essere lavorati in modo efficiente con la fresatura dinamica garantendo la stabilità del processo

L'analisi dei dati macchina in tempo reale consente di ridurre i tempi di lavorazione per pezzo e aumenta l'affidabilità del processo e la durata della macchina

LA RIDUZIONE DEL GAS SERRA CO₂ è diventata un importante obiettivo globale per realizzare gli obiettivi di salvaguardia del clima del Protocollo di Kyoto. La domanda di motori alternativi, materiali nuovi e più leggeri e sistemi per il risparmio di energia e risorse è più forte che mai. L'impatto sullo sviluppo degli utensili da taglio è enorme. Emergono nuovi campi di applicazione, quelli esistenti devono essere adattati. Le maggiori potenzialità risiedono negli utensili e nella loro applicazione: modifiche progettuali e nuovi rivestimenti, nuove strategie di lavorazione e soluzioni digitali che rispondono in tempo reale.

FRESE PER COSTRUZIONI AERONAUTICHE

Si stanno affermando nuove leghe di alluminio e litio. Gli utensili tradizionali non sono all'altezza di questi materiali. Vi è pertanto una domanda crescente di utensili ad alte prestazioni.

Esempio: le costruzioni aeronautiche. I componenti degli aeromobili in lega di alluminio si caratterizzano per volumi di asportazione fino al 90%! A seconda della geometria del componente desiderata, nel metallo devono essere realizzati numerosi smussi o cavità. L'obiettivo è sempre lo stesso: garantire la stabilità e risparmiare peso. Per una fabbrica-

zione economica e di qualità di questi componenti, si utilizza l'High-Speed Cutting (HSC), con velocità di taglio fino a 3.000 m/min.

I progettisti di Walter avevano in mente questi requisiti quando hanno sviluppato la nuova fresa Ramping M2131. Questa fresa a 90° è dotata di un nuovo tipo di inserti rivestiti mediante un particolare processo fisico. Vantaggi: l'attrito, e quindi la tendenza a formare taglienti di riporto, risulta notevolmente ridotto. Allo stesso tempo aumentano la stabilità del tagliente e la resistenza all'usura sui fianchi.

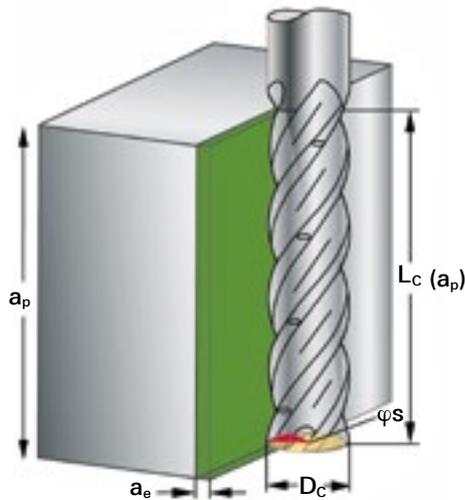
FRESATURA DINAMICA

Maggiore affidabilità dei processi e lavorazione più rapida a costi sempre più bassi! I fornitori di componenti, in particolare, subiscono queste pressioni in svariati settori. Naturalmente la qualità del prodotto non può peggiorare! Spesso, le esigenze in termini di qualità della superficie e accuratezza dimensionale aumentano parallelamente ai requisiti di affidabilità dei processi ed economicità. Vi è inoltre una domanda crescente di materiali resistenti alla luce o al calore, come i materiali dei gruppi ISO M e ISO S, che sono spesso difficili da lavorare proprio a causa di queste proprietà. La fresatura dinamica offre in questo caso una soluzione.

“ASSISTIAMO A UNA DOMANDA CRESCENTE DI UTENSILI AD ALTE PRESTAZIONI PER LA LAVORAZIONE DELL'ALLUMINIO, SOPRATTUTTO NELL'INDUSTRIA AERONAUTICA E AEROSPAZIALE.”

Wolfgang Vötsch

La fresatura dinamica si caratterizza per un elevato tasso di asportazione Q_{max} , una larghezza di taglio ridotta a_e , una grande profondità di taglio assiale a_p e uno spessore medio del truciolo h_m



Le principali differenze tra la fresatura ad alte prestazioni convenzionale (High Performance Cutting – HPC) e la fresatura dinamica (High Dynamic Cutting – HDC) risiedono nel movimento della fresa e nelle forze che si generano. Con l'HPC, l'utensile di fresatura si muove con profondità di taglio relativamente piccole. Nell'HDC, il controllo CAD/CAM adatta le traiettorie dell'utensile alla forma del pezzo per evitare o abbreviare le corse a vuoto. La profondità di taglio è molto maggiore con l'HDC rispetto all'HPC. Si risparmiano inoltre corse di traslazione (a diverse profondità) poiché fin dall'inizio può essere sfruttata l'intera lunghezza dell'utensile.

Parametri di taglio più elevati, minori corse a vuoto e maggiore stabilità dei processi si traducono in un maggiore volume d'asportazione per unità di tempo nella fresatura HDC rispetto alla fresatura HPC. Complessivamente, la fresatura dinamica è caratterizzata da maggiore stabilità del processo e durata di servizio.

OTTIMIZZAZIONE CON STRUMENTO SOFTWARE

L'automazione e la digitalizzazione sono da tempo parte della quotidianità in molti settori. Ma le potenzialità sono ancora enormi. Quindi le soluzioni hardware e software per la raccolta e l'analisi di "dati in tempo reale" hanno permesso di recente di aumentare enormemente le prestazioni. "Comara iCut", uno strumento software di Walter, dimostra come si aprano così nuove possibilità per l'ottimizzazione dei processi.

Il controllo adattativo dell'avanzamento iCut analizza i dati della macchina in tempo reale e adatta la lavorazione. In questo modo si riducono considerevolmente i tempi di lavorazione per pezzo. Oltre all'effetto positivo sui tempi di lavorazione, si ottiene anche una maggiore affidabilità del processo. Ad esempio, sul mandrino agiscono forze più costanti per una maggiore durata.

La nuova generazione di frese Walter Xtra tec® XT dimostra come possiamo affrontare nuove sfide già nello sviluppo degli utensili. La caratteristica progettuale più sorprendente è la posizione di montaggio degli inserti: più inclinati e con una superficie di contatto più ampia. In questo modo

si riduce la pressione di contatto in sede e si aumenta la stabilità. Una sezione trasversale più ampia attorno al foro della vite stabilizza ulteriormente l'inserto.

MAGGIORE AFFIDABILITÀ DEL PROCESSO

Molti fattori per una maggiore affidabilità del processo. La nuova posizione di montaggio degli inserti permette inoltre di aggiungere un dente per una maggiore produttività. Inoltre, la precisa angolazione a 90° delle frese per spallamenti retti contribuisce a ridurre le operazioni di finitura aggiuntive. Un'altra innovazione è rappresentata dagli inserti più piccoli dei quali possono essere dotate le frese per soddisfare gli attuali requisiti di riduzione delle dimensioni. Con la fresa spianatrice M5009 questo è vero due volte: la fresa combina ridotte profondità di taglio con i vantaggi degli inserti a doppia faccia Tiger tec® di Walter che grazie agli otto taglienti utilizzabili, invece di quattro, aumentano anche l'economia di produzione.

Nell'ambito del progetto Walter Green, la produzione e la catena di fornitura delle frese Xtra tec® XT sono a emissioni compensate di CO₂. Soddisfano pertanto un requisito che in futuro sarà probabilmente più importante di qualsiasi tendenza: la sostenibilità.



La fresa "Ramping" è stata progettata in modo specifico per le esigenze della lavorazione HSC di materiali a base di alluminio e delle attuali leghe alluminio-litio

Venerdì, 10 maggio 2019, 11.00

DR. CLAUS DOLD JAN VAN FRANKENHUYZEN

Il Dr. Claus Dold è responsabile dell'innovazione dei processi e dello sviluppo di nuovi processi di lavorazione e applicazioni per Ewag AG

Jan van Frankenhuyzen è titolare della van Frankenhuyzen B.V. di Lexmond (Olanda), produttore di utensili di alta qualità in piccole serie



Think Laser! per utensili e geometrie 3D

Short Summary

La produzione di utensili a spirale in materiale pieno su una macchina per la lavorazione laser permette di lavorare in modo autonomo singole geometrie di utensili

Nell'ambito di uno studio congiunto, è stata sviluppata una applicazione cliente della ditta van Frankenhuyzen B.V.

La cella di automazione della macchina è dotata di un magazzino con spezzoni di diverso diametro. Il cliente può configurare e ordinare qualsiasi utensile tramite il webshop

È così possibile la produzione automatizzata in piccole serie fino al pezzo unico

LA FABBRICAZIONE DI UTENSILI con l'impiego di tecnologia laser nel settore della produzione di alta precisione con la massima qualità superficiale, è divenuta in questi ultimi anni parte integrante della produzione di utensili di EWAG. Le applicazioni standard comprendono oggi la produzione di stampi in lamiera saldata, utensili rotanti, placchette e inserti. Al fine di ampliare il portafoglio attuale, uno degli obiettivi dello sviluppo è rappresentato dagli utensili a spirale di minime dimensioni. I processi di produzione autonomi e il collegamento in rete delle macchine sono altri due temi al centro dell'attenzione.

Insieme a un cliente di vecchia data, la Van Frankenhuyzen B.V., è stato sviluppato un nuovo modo di configurazione della catena di processo. È stata presa in considerazione l'intera catena, dall'ordine dell'utensile da parte del cliente finale alla consegna del pezzo finito. Il front-end e il back-end digitali sono stati realizzati dalla ditta JDI smart web applications B.V. di Spankeren, Olanda. Si tratta di un'applicazione Web che consente la connessione online del cliente e la programmazione della logica di tutti i processi, compresi i flussi di dati dal portale online alla macchina utensile tramite il cloud. EWAG ha implementato tutte le interfacce sul software della macchina per l'elaborazione dei dati forniti.

Grandi progressi sono stati compiuti nella produzione di utensili a spirale, ad esem-

pio punte e geometrie di frese in materiale pieno. Oggi, le geometrie di foratura e fresatura sono già prodotte in DPC e carburo metallico di serie e in altri materiali, come CBN e CVD, in singoli casi. Anche materiali stratificati come DPC a testa piena su applicazioni in carburo metallico, possono essere realizzati senza transizioni misurabili nella scanalatura raccogli-trucioli. I diametri offerti oggi sono compresi tra 0,5 e 3 millimetri. Lo studio ha considerato esclusivamente gli utensili da perforazione; gli utensili da fresatura saranno inclusi in una fase successiva.

PROGRAMMAZIONE DA PARTE DEI CLIENTI

Un obiettivo primario dello studio è stato quello di fornire al cliente un'interfaccia molto comprensibile e altamente efficiente sotto forma di applicazione web. Il cliente può ordinare un utensile in pochi passaggi:

- Accesso al sito web
- Selezione della categoria di utensili
- Selezione del materiale da lavorare
- Il sistema propone un utensile
- Il cliente lo conferma oppure può modificare i parametri di lavorazione

Non sono fornite indicazioni sulle impostazioni dei parametri della macchina. Non sono necessarie conoscenze sulle tecnologie laser.



**“UNA CATENA DI
PRODUZIONE AUTONOMA
PERMETTE ANCHE ALLE
MEDIE AZIENDE DI
PRODURRE UTENSILI IN
MODO ALTAMENTE
EFFICIENTE, OPERANDO
SU PIÙ TURNI SENZA
PERSONALE AGGIUNTIVO.”**

Jan van Frankenhuyzen

Si procede quindi all'immissione dell'identificativo dell'utensile, del numero di pezzi e dei tempi di consegna richiesti. Il prezzo dell'ordine selezionato verrà visualizzato immediatamente in base al termine di consegna richiesto. Una volta completati tutti i passaggi, il cliente conferma i dati immessi.

MACCHINA AUTONOMA

I dati immessi dal cliente vengono inoltrati a un server centrale della ditta van Frankenhuyzen o a un cloud. Le LASER LINE ULTRA di Ewag AG collegate sono state configurate in modo da ricercare i nuovi ordini sul server a intervalli regolari. Quando viene trovato un ordine adatto, la macchina verifica se è disponibile uno spezzone corrispondente. A tale scopo, la cella di automazione comprende un magazzino integrato nella macchina.

Un sistema di pallet a otto posizioni, insieme a un mandrino idraulico espansibile, alimenta la cella di lavorazione in modo altamente efficiente. Sei pallet contengono spezzoni cilindrici nel campo di diametri compreso tra 0,5 e 3 millimetri, con un diametro costante dell'albero di sei millimetri. Ogni pallet può contenere fino a 300 spezzoni. I due pallet rimanenti sono utilizzati per i pezzi finiti.

Quando l'utensile è pronto e viene depositato sul pallet dei pezzi finiti in magazzino, la macchina riprende la ricerca di un ordine adatto nel cloud. Per questa operazione non è richiesto alcun operatore, se non per le operazioni di carico e scarico del magazzino e per gli ordinari interventi di manutenzione.

LA PRODUZIONE DEL FUTURO

Le due società, Ewag AG e van Frankenhuyzen B.V., sono convinte che il futuro della lavorazione degli utensili sarà la tecnologia laser con questi modelli di controllo. Teoricamente, possono essere integrate nel nuovo sistema tutte le geometrie degli utensili che possono essere prodotte direttamente in materiale pieno. Questo è possibile soprattutto perché la lavorazione richiede solo il fascio laser e non sono presenti i tipici elementi rilevanti per il processo come le mole e i lubrificanti.

Con la soluzione di automazione di EWAG e Frankenhuyzen, possono essere lavorati utensili a spirale con diametro da 0,5 a 3 millimetri



Photo: Claus Doid

Venerdì, 10 maggio 2019, 11.45

ACHIM KOPP

Achim Kopp è amministratore delegato di Kopp Schleiftechnik, un'azienda produttrice di utensili per la fresatura e la perforazione di metalli e materiali plastici



Il cambiamento come fattore di successo: alta tecnologia e passione per soddisfare i massimi requisiti di qualità e servizio per gli utensili

Short Summary

L'alta tecnologia e la passione non sono sufficienti per soddisfare i requisiti degli utensili in rapida evoluzione

Occorre l'interazione tra tecnologia e processi da una parte e tra le persone dall'altra, ovvero management, collaboratori, clienti e partner commerciali

Quanto più questi fattori si ingranano tra loro, tanto migliore è l'interazione tra alta tecnologia e passione e tanto più si può realizzare un cambiamento positivo

FU IL DESIDERIO DI INDIPENDENZA che alla fine degli anni sessanta spinse il nostro fondatore Helmut Kopp a mettersi in proprio. Kopp trovò il proprio mercato nella riaffilatura professionale di frese e punte per la lavorazione dei metalli. Così fondò la propria start-up, come si direbbero oggi.

I requisiti per gli utensili da taglio e le esigenze di manutenzione dei clienti erano allora relativamente semplici. La fresa o la punta doveva essere ben riaffilata e nella maggior parte dei casi questo era tutto. L'attenzione si concentrava puramente sull'aspetto tecnico. Dalla rettificatrice per utensili manuale tradizionale alle macchine semiautomatiche a comando ancora meccanico, fino alle macchine NC e alle attuali rettificatrici per utensili CNC di alta tecnologia, Kopp-Schleiftechnik ha seguito e in parte plasmato lo sviluppo della rettifica di utensili negli ultimi 50 anni.

DALLA PRODUZIONE ARTIGIANALE ALL'HIGHTECH

L'industria richiede oggi la lavorazione di materiali sempre nuovi e ad alte prestazioni, i processi di truciolatura devono essere ottimizzati e le operazioni combinate, si lavorano forme complesse e le tolleranze di produzione diventano sempre più strette. A questo si aggiungono i complessi requisiti dei processi accessori. Ad esempio, l'identificazione degli utensili per la tracciabilità o l'esatta descrizione e la documentazione

del processo di produzione per la registrazione della qualità stanno diventando sempre più importanti.

E da ultimo, occorre soddisfare i requisiti di assistenza del cliente individualmente: tempi di consegna più brevi, stoccaggio di utensili speciali, assistenza per la logistica interna degli utensili, consulenza applicativa ecc.

SOLUZIONI, NON PRODOTTI

Per produrre o riaffilare utensili di fresatura e foratura di alta precisione, è essenziale disporre di macchinari moderni. Quali utensili devono essere lavorati? Si tratta di serie o di pezzi singoli? Con quali dimensioni e tolleranze si ha generalmente a che fare? Quanto sono complesse le geometrie degli utensili?

Parallelamente, vi è il tema della progettazione degli utensili. Vi è un ampio spettro di condizioni iniziali. Oggi il costruttore spesso non riceve un disegno perfetto dell'utensile dal cliente. Presenta invece la propria richiesta di lavorazione al produttore, ad esempio un componente nel quale deve essere realizzato un particolare profilo circolare. Spesso il produttore cerca l'utensile ottimale insieme al cliente. Non sono richiesti prodotti, quindi, ma soluzioni

Se poi, come produttore di utensili, si dispone di un sistema integrato con programma di progettazione, software di simulazione, macchine utensili e tecnologie di misurazione ed etichettatura, questo semplifica enormemente e accelera il processo di

produzione ed è allo stesso tempo un fattore di qualità da non sottovalutare. Laddove in passato una simulazione si svolgeva direttamente sul primo spezzone e sulla macchina, procedendo in un certo senso per tentativi ed errori, oggi si ha una catena di processi integrata – dal disegno all’utensile di precisione finito.

Oltre alla macchina, vi sono altri fattori tecnici rilevanti nella produzione di un utensile:

- Condizioni dell’ambiente di produzione, come l’alimentazione centralizzata d’olio
- Locali di produzione climatizzati in cui la temperatura ambiente corrisponde alla temperatura dell’olio di rettifica nella macchina
- Controllo intelligente dei processi di produzione
- Supporto digitale per una esecuzione fluida dei processi interconnessi

IL FATTORE UMANO

Nonostante la tecnologia migliore, nonostante l’automazione e la digitalizzazione: se mancano validi collaboratori, tutto il resto conta poco.

Per noi di Kopp-Schleiftechnik questo significa curare in primo luogo la formazione. Tuttavia, il trasferimento di conoscenze, capacità e competenze non può limitarsi alla formazione professionale. Anche per il

“UNA CULTURA AZIENDALE ATTIVA E SOSTENUTA DAI VALORI DI TUTTI COLORO CHE FANNO PARTE DELL’AZIENDA È IL FATTORE DECISIVO PER IL SUCCESSO.”

Achim Kopp

personale qualificato è indispensabile una formazione continuativa. Particolarmente oggi, nel nostro mondo frenetico, nel quale complessità e velocità aumentano a ritmo vertiginoso, il personale deve essere formato e qualificato in modo continuativo per potere soddisfare i requisiti mutevoli della tecnologia di rettifica e dei processi accessori. In Kopp questo avviene sia internamente sia con o presso i nostri partner strategici, ad esempio produttori di macchine come WALTER.

CULTURA AZIENDALE ATTIVA

In Kopp andiamo anche oltre. Una cultura aziendale attiva e sostenuta dai valori di tutti coloro che fanno parte dell’azienda è il fattore decisivo per il successo. Coinvolgere i collaboratori nei processi decisionali, trasferire le responsabilità, comunicare apertamente e soprattutto esprimersi reciproco apprezzamento – sono questi i fattori da cui di solito dipende il legame emotivo di un dipendente con il suo datore di lavoro.

E in ultima analisi, questo è esattamente ciò che il dipendente trasferisce al cliente, al business partner. Constatiamo sempre che, nonostante tutti i mezzi di comunicazione moderni e digitali disponibili, il contatto personale è ancora il migliore quando si tratta di costruire e mantenere rapporti commerciali di lunga durata.



United Grinding Group Management AG
Jubiläumsstrasse 95
3005 Bern, Svizzera
Fon +41 31 356 01 11
Fax +41 31 356 01 12
info@grinding.ch
www.grinding.ch

RETTIFICA IN PIANO E DI PROFILI RETTIFICA CILINDRICA UTENSILI

Mägerle AG Maschinenfabrik
Allmendstrasse 50
8320 Fehraltorf, Svizzera
Fon +41 43 355 66 00
sales@maegerle.com

Blohm Jung GmbH
Kurt-A.-Körber-Chaussee 63-71
21033 Hamburg, Germania
Fon +49 40 33461 2000
sales-hh@blohmjung.com

Blohm Jung GmbH
Jahnstraße 80-82
73037 Göppingen
Germania
Fon +49 7161 612 0
sales-gp@blohmjung.com

Fritz Studer AG
3602 Thun, Svizzera
Fon +41 33 439 11 11
info@studer.com

Fritz Studer AG
Lengnaustrasse 12
2504 Biel, Svizzera
Fon +41 32 344 04 50
info@studer.com

Schaut Mikrosa GmbH
Saarländer Straße 25
04179 Leipzig, Germania
Fon +49 341 4971 0
sales@schautmikrosa.com

StuderTEC K.K.
Matsumoto Bldg. 2F
4-10-8, Omorikita, Ota-ku
Tokio 143-0016, Giappone
Fon +81 3 6801 6140
info.jp@studer.com

Walter Maschinenbau GmbH
Jopestraße 5
72072 Tübingen, Germania
Fon +49 7071 9393 0
info@walter-machines.com

Ewag AG
Industriestrasse 4
4554 Eetziken, Svizzera
Fon +41 32 613 31 31
info@ewag.com

Walter Kuřim s.r.o.
Blanenská 1289
66434 Kuřim, Repubblica Ceca
Fon +420 541 4266 11
info.wcz@walter-machines.com

Walter Ewag Japan K.K.
1st floor MA Park Building
Mikawaanjo-cho 1-10-14
Anjo City 446-0056, Giappone
Fon +81 556 71 1666
info.jp@walter-machines.com

Walter Ewag Asia Pacific Pte. Ltd.
25 International Business Park
#01-53/56 German Centre
609916 Singapore
Fon +65 6562 8101
info.sg@walter-machines.com

Walter Ewag UK Ltd.
2 St. Georges Business Park, Lower
Cape, Warwick CV34 5DR
Warwickshire, Gran Bretagna
Fon +44 1926 4850 47
info.uk@walter-machines.com

Walter Ewag Italia S.r.l.
Via G. Garibaldi, 42
22070 Bregnano (CO), Italia
Fon +39 31 7708 98
info.it@walter-machines.com

UNITED GRINDING Group International

United Grinding (Shanghai) Ltd.
1128, Tai Shun Road
Anting Town
Jiading District
Shanghai 201814, Cina
Fon +86 21 3958 7333
info@grinding.cn

**United Grinding (Shanghai) Ltd.
Beijing Branch Office**
Room 1911, Fl. 19,
Hanhai Int'l Mansion,
No. 13 Jiuxianqiao Rd,
Chaoyang District
Beijing 100015, Cina
Fon +86 10 8526 1040
info@grinding.cn

**United Grinding (Shanghai) Ltd.
Chongqing Branch Office**
15-11 Building 4,
No.18 Jinshan Road,
Longxi Street, Yubei District,
Chongqing 401147, Cina
Fon +86 23 6370 3600
info@grinding.cn

**United Grinding GmbH
India Branch Office**
No. 487 - D1 & D2A
4th Phase, KIADB Main Road
Peenya Industrial Area
Bangalore 560058, India
Fon +91 80 30257 612
info.in@grinding.ch

**United Grinding GmbH
Moscow Office**
Puschkinskaja nab., 8a
119334 Moskau, Russia
Fon +7 495 956 93 57
info.ru@grinding.ch

IrpD AG
Lerchenfeldstrasse 3
9014 St. Gallen, Svizzera
Tel. +41 71 274 7310
sales@irpd.ch
www.irpd.ch

**United Grinding
North America, Inc.**
2100 UNITED GRINDING Blvd.
Miamisburg, OH 45342, USA
Fon +1 937 859 1975
customercare@grinding.com

United Grinding Mexico S.A. de C.V.
Blvd. Bernardo Quintana No. 7001
Of. 1003
Querétaro, Qro. 76079, Messico
Fon +52-1-555-509-7739
customercare@grinding.com