

GUIDA
TECNICA ALLA **RETTIFICA DI
FRESE A CODOLO AD ALTE
PRESTAZIONI**

ANCA

**THOMSON MATHEW,
SOFTWARE PRODUCT
MANAGER DI ANCA, È UN
GRANDE ESPERTO
DI UTENSILI DA TAGLIO
AVENDO LAVORATO NEL
SETTORE PER QUASI 25 ANNI.**

In qualità di architetto di molti dei rinomati software ANCA, Thomson ha redatto una guida tecnica in 5 parti su come creare la fresa a codolo perfetta:



1. Progetto della geometria e verifica dei parametri



2. Configurazione di macchina e accessori



3. Configurazione della produzione



4. Misurazione e controllo qualità



5. Monitoraggio di macchina e produzione
24h su 24 senza presidio



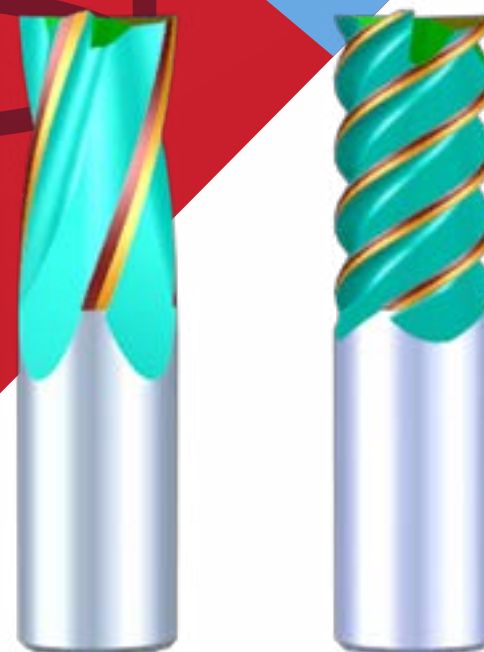
PARTE 1 PROGETTO DELLA GEOMETRIA E VERIFICA DEI PARAMETRI

Ogni fresa a codolo nasce con un progetto. Perché sia capace di prestazioni elevate, serve una geometria curata.

Diversi fattori influenzano le prestazioni complessive di una fresa a codolo: i 4 principali sono il grado di qualità del carburo, la geometria dell'utensile, la precisione del processo di produzione e il tipo di rivestimento.

La durezza del materiale di una fresa a codolo (di solito il carburo) dipende dalla grana del carburo della matrice. Una grana più fine permette legami più forti e quindi un utensile più robusto. Un rivestimento esotico allunga la vita utile e migliora le prestazioni di taglio. Il controllo qualità permette a un'officina di ottenere sempre risultati uniformi da una serie di frese a codolo.

Ma la geometria ha un ruolo enorme e dimostra come sia un mix di arte e ingegneria – nonché una lunga serie di prove ed errori – la chiave della fresa perfetta. Tutto comincia con il progetto. Alcuni dei fattori importanti per il progetto di una fresa a codolo sono: la combinazione di scanalatura a indice ed elica variabile, la geometria del nocciolo, gli angoli di DE delle spoglie eccentriche o sfaccettate, il design del faccia frontale con super finitura e rettifica di pattini o ripassatura finale, ecc.



Confronto tra elica bassa (15°) e alta (60°)

di bilanciare meglio gli utensili. La conseguenza sono frese a codolo "strane", con geometrie di forte complessità.

Negli utensili con elica alta, le forze di taglio sono più verticali e meno orizzontali, il che riduce la flessione dell'utensile e permette un'evacuazione dei trucioli efficiente e rapida.

Un angolo di inclinazione assiale maggiore riduce le forze di taglio, con velocità di avanzamento più alte. Il nocciolo dell'utensile è più spesso, data la forma dell'elica, e l'utensile è più robusto. Le frese a codolo a elica alta sono di solito impiegate con i materiali più duri per la loro migliore resistenza all'usura, ma sono adatte anche a materiali più morbidi, come l'alluminio. Uno svantaggio delle frese a elica alta è la maggiore tendenza alle vibrazioni e il fatto che aggrediscono di più il materiale.

Come ho già scritto altrove, con i progressi del settore abbiamo visto frese a codolo sempre più "strane" man mano che i produttori hanno aumentato le velocità di rimozione del materiale, evitando le vibrazioni.

La generazione di vibrazioni sono dovute alle diverse frequenze tra le componenti armoniche di utensile e pezzo. I due oggetti autoeccitati si scontrano e questo non è un bene per la finitura di superficie, per la precisione dimensionale né per la durata utile dell'utensile e della macchina. Ciò va a scapito di produttività e profitti.

Gli utensili con elica alta (> 35°) sono da tempo popolari per la loro robustezza e alta velocità di avanzamento e rimozione trucioli. Nonostante questi vantaggi rispetto alle frese a elica bassa con materiali duri, sono anche le più inclini alla vibrazione. Alcune delle tante prove e dei tanti errori a questo proposito hanno riguardato passi ed eliche variabili, nel tentativo

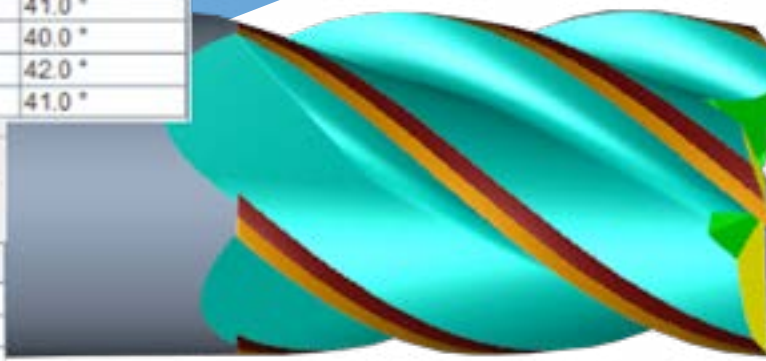
Al contrario, la vibrazione è inferiore negli utensili a elica bassa, che offrono prestazioni migliori con i materiali morbidi. Lo svantaggio di questi ultimi sono le velocità di avanzamento e quindi di rimozione del materiale più basse. Abbiamo studiato a lungo su come ridurre la vibrazione e oggi sappiamo come fare. Geometria e design si basano esclusivamente sulla morbidezza o durezza del materiale da tagliare.

Lo stato dell'arte oggi sono le frese a codolo a elica variabile con indice variabile. L'idea è quella di un'elica variabile lungo la lunghezza della scanalatura o tra le scanalature. Lo scopo dell'elica variabile è contrastare la vibrazione. Poiché è un effetto della risonanza, per ridurre la vibrazione bisogna interrompere la risonanza delle scanalature che si scontrano con il pezzo. Le opzioni di bilanciamento utensile nella versione RN34 di ANCA ToolRoom sono perfette per contrastarla.

Flute	EOT	Shank
1	38.0 °	42.0 °
2	39.0 °	41.0 °
3	40.0 °	40.0 °
4	37.0 °	42.0 °
5	38.0 °	41.0 °

Flute Spacing	
<input type="radio"/> Equal	<input checked="" type="radio"/> Variable

Flute	Index Position
1	0.0 °
2	74.0 °
3	140.0 °
4	220.0 °
5	284.0 °

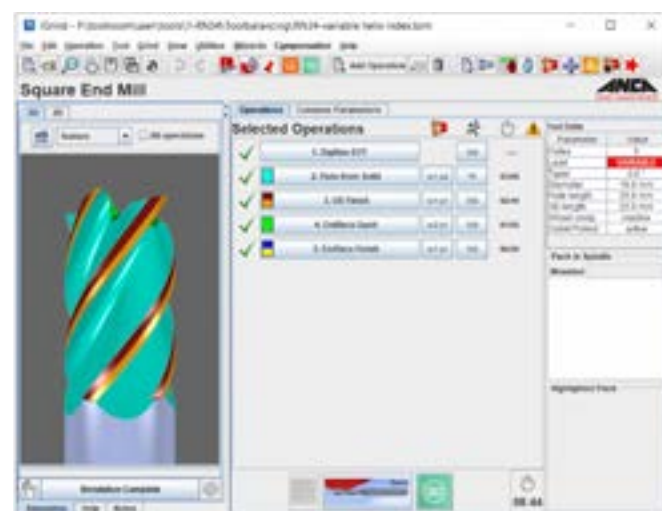


Progetto di una fresa a codolo a elica e indice variabile

ANCA è partner di produttori di utensili in tutto il mondo, con un'esperienza di quasi 50 anni negli utensili da taglio e rettifica e nelle relative innovazioni, e ha contribuito a soluzioni per ridurre la vibrazione.

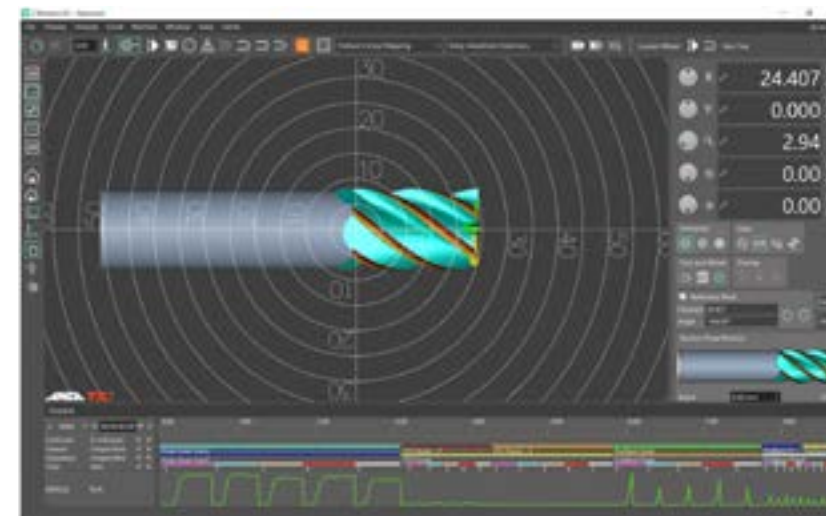
ToolRoom è una delle tante innovazioni promosse dai nostri clienti per facilitare la costruzione di frese a codolo sempre più complesse. È stato concepito anche per l'integrazione fluida con CIM3D, il software di simulazione ANCA per la verifica pre-rettifica.

La suite ToolRoom è famosa in tutto il settore per offrire grande flessibilità di progettazione degli utensili, dai più semplici ai più impegnativi. Con procedure guidate, grafiche 2D e 3D integrate e immagini di ausilio per tutti i parametri del principale software di progettazione ANCA, iGrind, si può generare una vasta gamma di utensili pronti da produrre direttamente sulla macchina, per tempi di progettazione rapidi e il massimo grado di utilizzo della macchina.



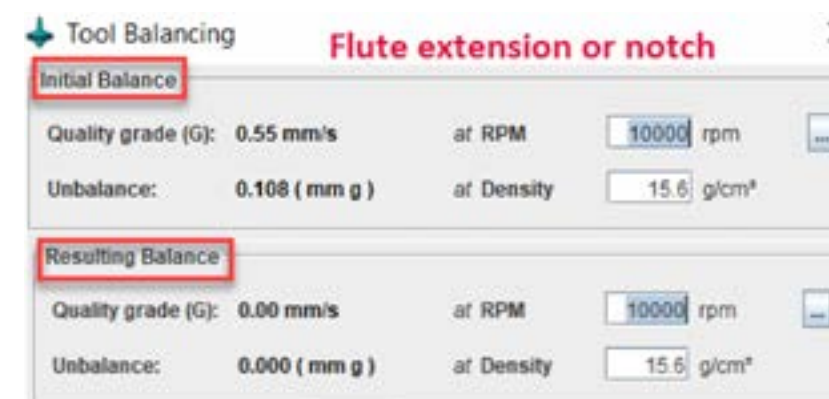
Anteprima della schermata di iGrind (software di progettazione)

ToolRoom si serve di librerie matematiche sofisticate sviluppate in proprio per decenni per generare percorsi di rettifica adatti a esigenze di elevata precisione. L'impareggiabile diversità di applicazioni in ToolRoom permette di utilizzare la rettificatrice ANCA per ogni genere di esigenza di rettifica CNC presente e futura, per qualsiasi utensile da taglio di qualsiasi settore.



Panoramica di CIMulator3D (software di verifica)

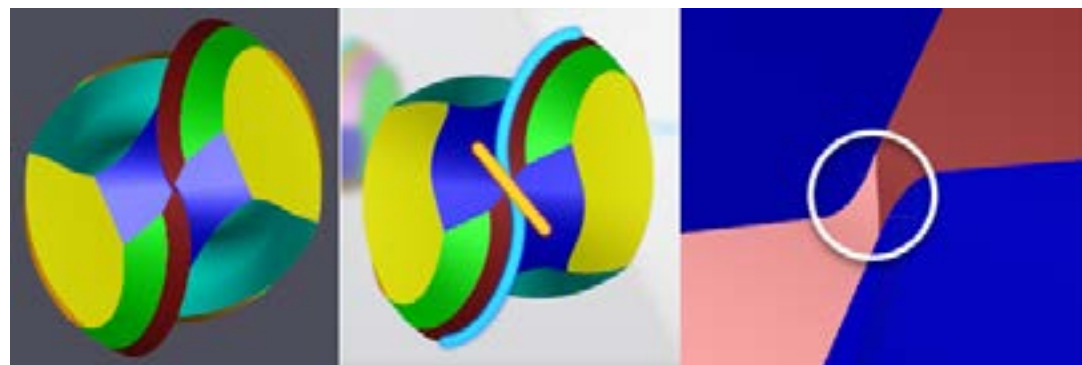
CIM3D permette di creare e testare virtualmente sia un pezzo sia il processo di rettifica. Prima di rettificare qualsiasi cosa si possono verificare eventuali collisioni, percorsi utensile, tempi ciclo, velocità di rimozione del materiale e tanto altro.



Software di bilanciamento utensili (prima e dopo)

L'ultima versione di ToolRoom, RN34, aggiunge nuove tipologie di utensile per coprire tutti i settori, come quello degli stampi, della produzione energetica, aerospaziale, automobilistico, medico, di lavorazione del legno ecc. In RN34 è incluso il di bilanciamento automatico per utensili a elica/indice variabile per eliminare la vibrazione e migliorare finitura di superficie e durata dell'utensile.

Il bilanciamento dell'utensile avviene in automatico per ridurre al minimo la distribuzione del peso eccentrico quando si impiegano mandrini ad alta velocità, e può eliminare rumore e vibrazioni. L'utensile viene bilanciato incorporando l'estensione delle scanalature e gli intagli del codolo nel progetto dell'utensile.



Testa sferica con tagliente di progettazione con tagliente trasversale per tagli aggressivi: l'elica alta migliora la resistenza alla frattura e le curve irregolari ottimizzate riducono le vibrazioni.

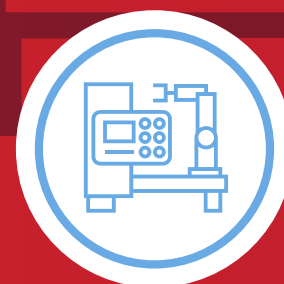
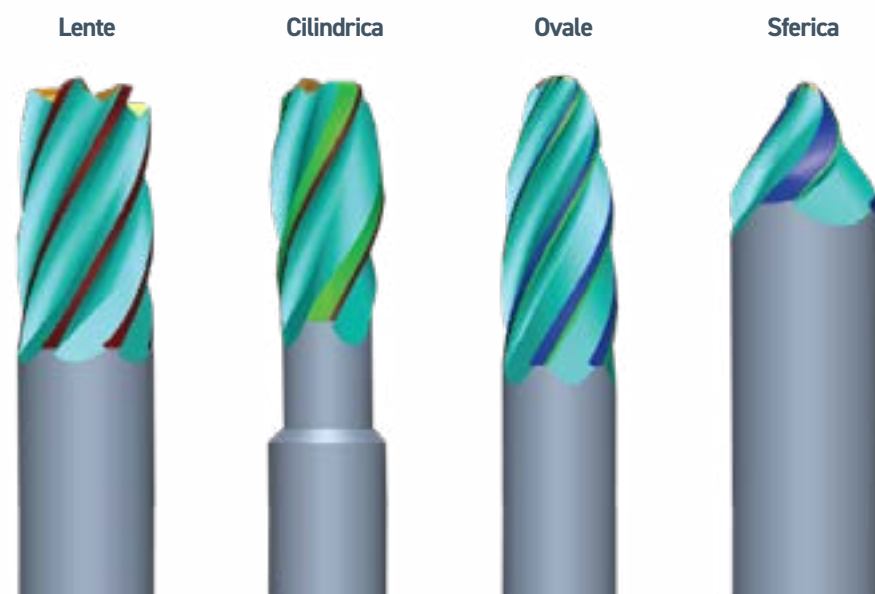
ToolRoom RN34 include una nuova testa sferica con [tagliente di progettazione](#) e molte nuove geometrie migliorate, tra cui il tagliente trasversale richiesto soprattutto dall'industria degli stampi, di produzione dell'energia e aerospaziale. Altri tipi di utensili disponibili sono quelli di forma [cilindrica con testa sferica](#) e [a forma di lente](#) con doppio raggio torico, anche noti come frese a segmenti circolari, soprattutto in lega di titanio e Inconel.

La particolare struttura di questa fresa consiste negli ampi raggi dell'area di taglio del rispettivo utensile, che offrono possibilità di lavorazione del tutto nuove. Il tagliente dal raggio maggiore consente incrementi di spaziatura più grandi, per una lavorazione con un passo maggiore o una distanza de l percorso utensile maggiore durante la pre-finitura e la finitura. L'ampio raggio di forma tangenziale simula una fresa a testa

sferica o a testa torica con un grande diametro di taglio: ecco come questi utensili permettono di risparmiare tempo rispetto a un utensile a testa sferica. Non viene migliorata soltanto la produttività, ma anche la finitura di superficie risultante.

Un'altra nuova arma nell'arsenale di flessibilità e personalizzazione di ANCA è lo scripting. Nei casi più semplici può essere usato per automatizzare quasi tutte le operazioni di progettazione realizzabili tramite tastiera e mouse. Nei casi più complessi, può essere usato per creare soluzioni sofisticate, come procedure guidate ricche di funzionalità per utensili personalizzati e con interfacce utente grafiche. Lo scripting offre incredibili vantaggi per la produttività ed è una tecnologia in fase di evoluzione. A ogni nuova versione di ToolRoom aumentano le possibilità.

Frese a forma cilindrica e di lente (frese a segmenti circolari)



PARTE 2 CONFIGURAZIONE DI MACCHINA E ACCESSORI

Se il progetto di un utensile è la ricetta, gli accessori e la macchina sono la “mise en place”.

Questa espressione francese è tra le prime nozioni imparate dai cuochi in formazione ed equivale a “ogni cosa al suo posto”. Anche se chiaramente lavorare in cucina è diverso da gestire una fabbrica di produzione di frese, le somiglianze non mancano.

La principale è la preparazione volta a raggiungere la massima efficienza. Nelle attività ripetitive gli sforzi sprecati si accumulano, che si tratti di recuperare un utensile o un ingrediente che avrebbe dovuto essere a portata di mano oppure di sostituire un pacco mola che avrebbe dovuto essere rattivato prima della produzione.

[CPX Linear](#) di ANCA aumenta la produttività delle officine dai ritmi elevati. La rettificatrice di preparazione del pezzo grezzo quadriassiale con mandrino di sgrossatura da 250 mm e 43 kW e mandrino di finitura da 150 mm e 9,7 kW può preparare pezzi grezzi di lunghezza fino a 380 mm con codoli fino a 32 mm. Può realizzare una finitura di superficie migliore di 0,2 Ra. Con scarsità di personale, CPX può essere accoppiata a un robot SCARA AR300 a basso costo di ANCA, con una capacità massima di 221 pezzi grezzi in tre pallet, di cui uno vuoto e due pieni.



Rettificatrice per la preparazione del pezzo grezzo CPX Linear

Negli ambienti di produzione (soprattutto se con personale ridotto o assente), una stazione di cambio a 6 mole con collettori del refrigerante è un componente importante nei modelli dalla produttività elevata come l'[FX7](#) o l'[MX7 Linear](#). Queste macchine includono motori lineari di ultima tecnologia che consentono di raggiungere livelli elevati di finitura di superficie, prestazioni e precisione. Per ridurre il tempo necessario per la sostituzione, i cambi mole sono vicini al mandrino, per cui l'operazione richiede al massimo 10-12 secondi.



MX7 Linear, la macchina di produzione di ultima generazione

Tutte le macchine TCG ANCA, tra cui l'[MX7](#) e l'[FX7](#), includono [una sonda](#) che misura e qualifica il pacco mola dentro una macchina, evitando all'operatore di farlo manualmente o mediante costose procedure di qualifica esterne. L'accuratezza della qualifica del pacco mola riflette direttamente la qualità degli utensili rettificati ed è importante per ottenere l'utensile corretto al primo colpo. Qualificare un pacco mola dentro la macchina aumenta la produttività, poiché i valori vengono scritti direttamente nell'editor della mola durante il processo.



La sonda della mola consente la misurazione e la qualifica automatica dei pacchi mola dentro la macchina

La performance della mola può essere ottimizzata ancora di più con [iBalance](#), un software che indirizza l'utente alla velocità e alla posizione di rettifica ottimale per il monitoraggio delle vibrazioni e per il bilanciamento del pacco mola nella macchina. I pacchi mola correttamente bilanciati producono una finitura superficiale superiore e riducono l'usura delle mole grazie all'eliminazione delle vibrazioni. Ciò contribuisce a un ciclo di vita della mola più lungo e a utensili di migliore qualità.



Bilanciamento della mola nella macchina con numero di giri corretto

Il [portapinze Premierplus](#) è un'altra innovazione brevettata di ANCA. Possiede una forza di serraggio molto alta ed è facile da installare. La maggiore forza di serraggio aumenta l'uniformità della geometria degli utensili nell'ambito di un lotto. Aiuta a mantenere una precisione e un'uniformità sempre elevate, con una scentratura utensile inferiore a 5 micron. I risultati sono ancora migliori se si usa il portapinze Premierplus PCA con il supporto della lunetta a scomparsa con micro aggiustamento.

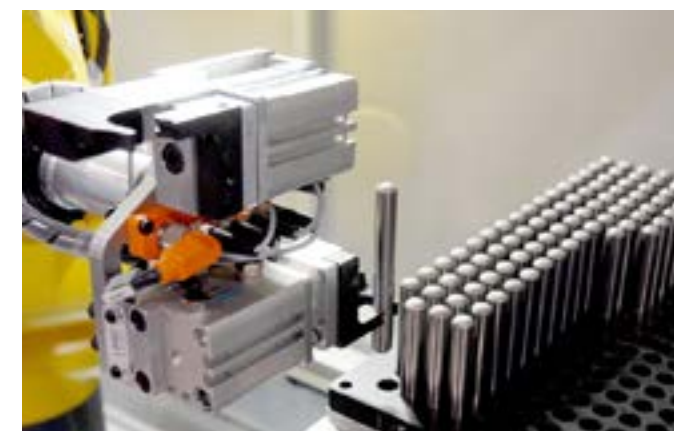
L'utilizzo di macchine CNC in combinazione con i robot è una tendenza in aumento da qualche anno, dapprima per il caricamento, poi per la sostituzione delle mole e altre applicazioni.



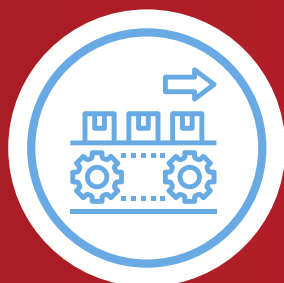
Portapinze Premierplus: scentratura utensile uniforme e ripetibile < 5 micron

Il caricatore [RoboMate](#) Fanuc è una soluzione di automazione versatile e flessibile che è ugualmente efficiente sulle rettificatrici [FX7](#) e [MX7](#). I pallet e l'utensileria, come le pinze di movimentazione, sono intercambiabili in modo da poterli utilizzare su qualsiasi macchina ANCA dotata di RoboMate.

La "testa di aggancio conforme" standard brevettata su tutti i robot Fanuc per il caricamento di utensili da lotto a pinza aiuta a controllare e mantenere stabile la scentratura. Il nuovo design del prodotto comprende la possibilità di un piccolo "margin" sulla testa di aggancio, che le consente di ruotare leggermente durante il caricamento di utensili o pinze su portapinze di tolleranza ristretta, laddove vi sia un lieve disallineamento.



RoboMate con testa di aggancio conforme: caricatore universale per rettificatrici ANCA



PARTE 3 CONFIGURAZIONE DELLA PRODUZIONE

In questa terza parte vedremo come avere tutto pronto per iniziare a produrre lotti voluminosi di frese a codolo. Parleremo anche di accessori, ma soprattutto di quelli ausiliari alla produzione senza presidio, magari per una sessione breve di un turno, una giornata o un fine settimana.

Per cominciare, vediamo come gestire pacchi mola per la produzione senza presidio di un grande lotto di frese a codolo. Quando un pacco mola viene montato e utilizzato per la produzione, dopo aver rettificato un certo numero di utensili o dopo essere stato ravrivato fino a certe dimensioni ridotte, diventerà inutilizzabile. Sulle macchine cambiamole come FX7 e MX7 c'è la possibilità di impostare un pacco mola ridondante da usare dopo che è stato rettificato un certo numero di utensili e la mola non è più adatta al lavoro a causa dell'usura.

La procedura guidata di montaggio del pacco mola permette di impostare la sostituzione automatica delle vecchie mole con nuove mole identiche a dati intervalli. Si può impostare un avviso da ricevere quando il numero di utensili rettificato è quasi raggiunto, magari quando mancano 5 frese a codolo su 100.

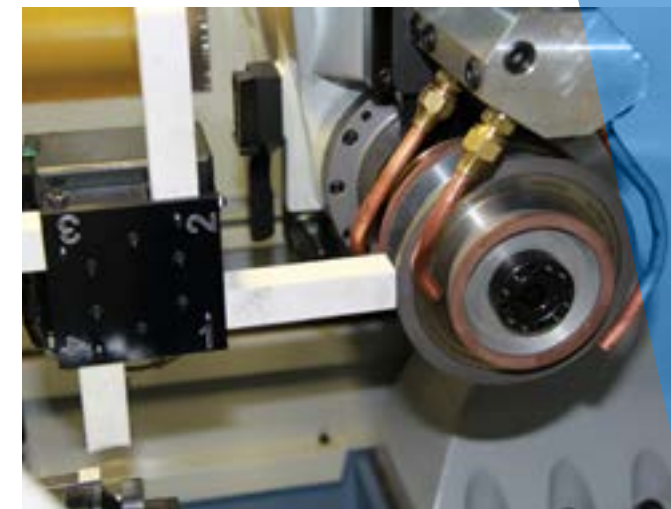


Montaggio con scadenza conteggio utensili e soglia per l'avviso Durante la rettificazione continua, le mole perdono ruvidità o presentano diversi impedimenti.

Il processo di ravrivatura espone la grana della mola e rimuove i trucioli incastrati in modo che le capacità di taglio della mola siano migliori. Prima di dover sostituire una mola, la si può ripulire con un ravrivamole; si tratta di una tecnica di lunga data che permette di ottenere velocità di avanzamento e rapporto di rettificazione migliori, minore bruciatura dell'utensile e maggiore produttività. Per la ravrivatura si usa un bastoncino in ossido di alluminio, applicato alle mole che hanno perso ruvidità.

ANCA ha automatizzato la ravrivatura mediante un sistema [Auto-Stick](#) ad azionamento pneumatico, composto da 1 o 4 bastoncini, evitando all'operatore di dover compiere il lavoro e correre qualsiasi rischio. L'operazione è gestita dal software di ravrivatura e può essere calibrata in base a frequenza, velocità di rotazione e compensazione dell'usura della mola.

Lunghe operazioni senza presidio e lotti di grandi dimensioni, specialmente in caso di scanalatura a partire da pezzi grezzi solidi, comportano una grande quantità di materiale da rimuovere, il che va a intaccare le mole e quindi anche la precisione del profilo del nocciolo. La [sonda rubino](#) è un'innovazione con cui si può compensare la variazione di diametro del nocciolo.



Sistema automatico di condizionamento in itinere Auto-Stick

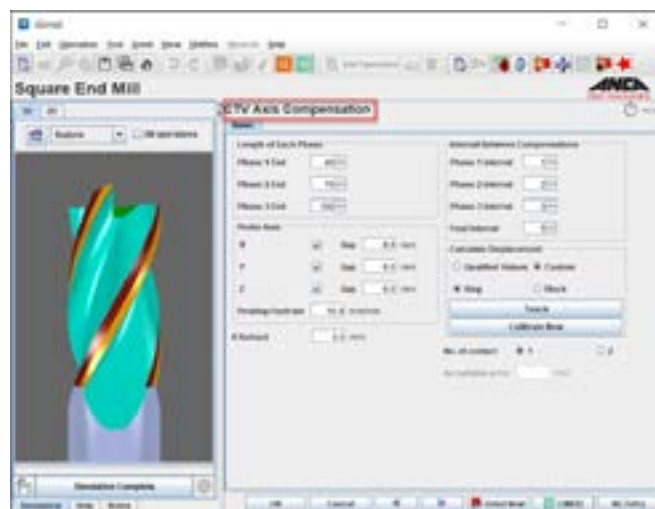
Questo viene misurato in itinere in posizioni specifiche, compensando per corrispondere alle tolleranze specificate. Anche questa operazione può essere impostata a determinati intervalli in base al diametro della fresa a codolo e alla quantità di materiale rimosso.



La sonda rubino misura e compensa il diametro del nocciolo in itinere

Anche se nelle officine si fa di tutto per mantenere la temperatura ambiente ideale e i costruttori di macchine si impegnano a rendere queste ultime stabili dal punto di vista termico, la lavorazione e il funzionamento generano calore. Un'altra innovazione ANCA affermata, oltre al polycryste ammortizzante e termicamente stabile, per gestire le temperature variabili è CTV (Coolant Temperature Variation).

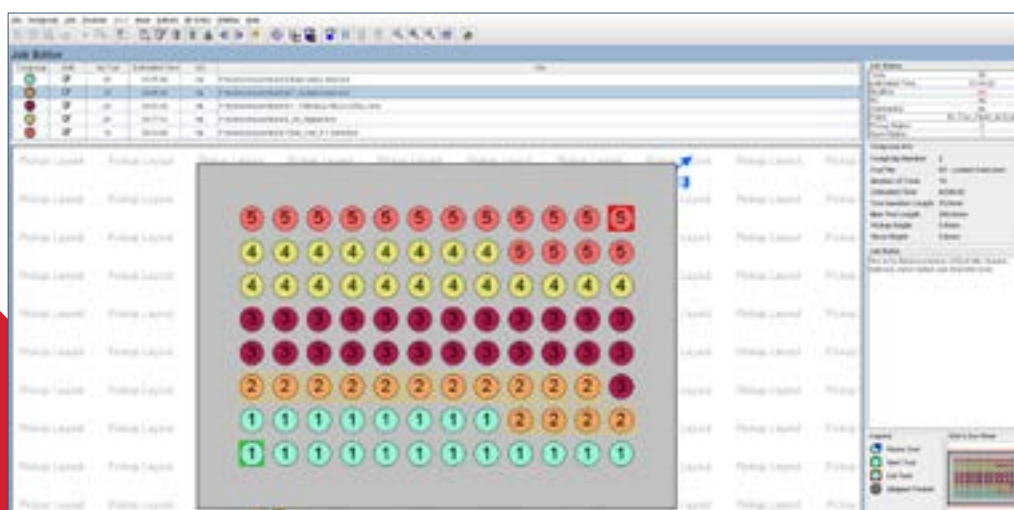
È installato su ogni macchina ANCA e compensa gli scostamenti di temperatura dovuti a espansione termica e ad altri fattori. La posizione di un blocco o un anello di qualifica noto tra la testa e il portapinze viene digitalizzata, consentendo di misurare le variazioni della distanza tra utensile e mandrino. La compensazione avviene una volta raggiunto un dato numero di utensili e gli intervalli tra ciascuna compensazione si accorciano man mano che la macchina e il suo refrigerante si scaldano e le temperature si stabilizzano di più. Ciò riduce al minimo anche i tempi ciclo e mantiene stabile la produzione in lotti.



Pagina di configurazione del fattore CTV

Infine, un accessorio importante per la produzione efficiente e precisa di frese a codolo, specialmente se non presidiata, è un caricatore robotizzato.

La soluzione RoboMate di ANCA usa un Fanuc 200iD e porta un utensile dal pallet alla pinza. È compatibile con diametri fino a 32 mm e lunghezze fino a 350 mm. Utilizza pallet RoboMate con una cella di caricamento per 2-4 pallet; il comando è affidato all'intuitivo software RoboMate.



Software RoboMate Flessibile e facile da usare



PARTE 4 MISURAZIONE E CONTROLLO QUALITÀ

Nelle prime pagine abbiamo esaminato alcuni dei fattori che favoriscono le alte prestazioni da parte delle frese a codolo.

Uno di questi era il controllo della precisione del processo di produzione, o controllo qualità. Riuscire a realizzare una fresa a codolo perfetta per un'applicazione è già qualcosa; ma ciò che conta davvero è che la centesima fresa sia perfetta come la prima.

Il controllo qualità ha fatto grossi passi avanti dai tempi dei calibri e dei micrometri manuali.

ANCA è fiera di aver contribuito a questi progressi, tra le altre cose, con il sistema LaserUltra installato nelle proprie macchine. LaserUltra utilizza un fascio laser per misurare e compensare con precisione le caratteristiche di un utensile da taglio. Si tratta di un prodotto davvero vantaggioso per rispettare tolleranze ristrette nei grandi volumi di produzione di utensili.





LaserUltra viene montato dentro la macchina

Un'unità a getto d'aria installata accanto a LaserUltra garantisce la pulizia ottimale dell'utensile da refrigerante e trucioli per misurazioni precise al livello di submicron.

Con il laser, l'operatore può svolgere misurazioni accurate in itinere senza rimuovere gli utensili dalla macchina. La misurazione e compensazione degli utensili dentro la macchina aiuta i clienti a ridurre gli scarti, rispettare le tolleranze e migliorare la produttività.

LaserUltra viene utilizzato per misurare una geometria utensile o per confrontarla e compensare le discrepanze, mantenendo tolleranze di $\pm 0,002$ mm sulle misure di diametro e forma. Non è più necessario maneggiare le parti, risparmiando tempo e sforzi e tenendo al sicuro gli utensili più piccoli e delicati.

Forma cilindrica e raggio sferico $\pm 0,002$ mm

Fresa cilindrica a testa sferica di precisione realizzata con LaserUltra

Vengono misurate la parte superiore e inferiore di un pezzo; il diametro esterno può essere integrato con un software di controllo dei processi su base statistica. Dall'introduzione di LaserUltra sono state aggiunte nuove funzionalità, come i rapporti di misurazione per gli utensili rettificati, compresi quelli a testa sferica e torica.

Molti utenti hanno integrato LaserUltra nelle loro operazioni senza presidio e per ridurre la quantità di scarti prodotti.

LaserUltra è un metodo popolare ed efficace per misurare in itinere il DE e i profili degli utensili, compresi quelli a testa sferica e torica, mentre Zoller Genius 3 può misurare in automatico una gamma diversificata di caratteristiche utensile.

Zoller viene tipicamente utilizzata per misurazioni più dettagliate durante la configurazione dell'utensile, oppure a intermittenza durante esecuzioni in gruppo per assicurare il rispetto delle tolleranze.

Le macchine di misurazione Zoller sono ampiamente adottate sul mercato come strumento efficace per misurare la geometria complessa degli utensili da taglio. ANCA e Zoller hanno lavorato insieme per ideare un processo di misurazione Zoller fisso e una regolazione dei parametri di rettifica ANCA fissa direttamente collegata. È possibile trasferire i dati tramite chiavetta USB o tramite collegamento di rete diretto se le macchine Zoller e ANCA sono connesse alla stessa rete.

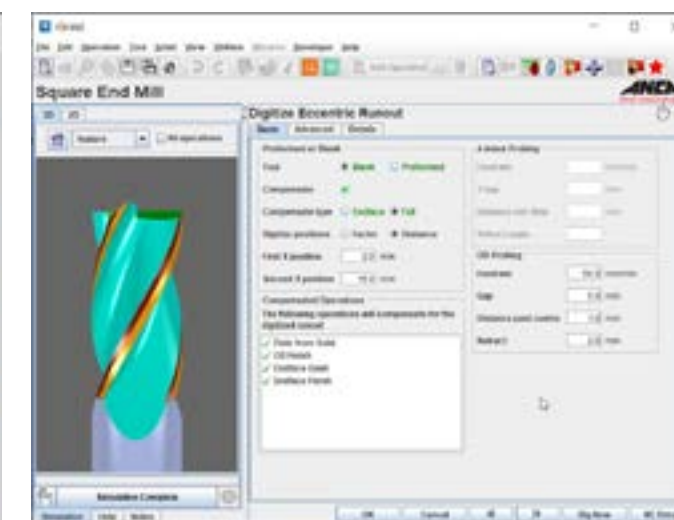
Misurazione e compensazione dei parametri in Zoller Un altro sviluppo cruciale è la funzione di misurazione e compensazione della scentratura totale dell'utensile in iGrind. Per scentratura si intendono le differenze o variazioni di diametro di un utensile da taglio in determinati punti lungo il bordo esterno, mentre l'utensile ruota. Quando una fresa a codolo è in rotazione, è importante che ogni dente colpisca esattamente nello stesso punto lungo il pezzo per garantire una maggiore durata dell'utensile e un taglio efficiente.

Ogni utensile nel lotto può essere misurato e la scentratura compensata per assicurarsi che l'intero lotto rientri nelle tolleranze.

Ciò contribuisce a garantire che la centesima fresa a codolo sarà della stessa qualità della prima.

Select	Operation	Nominal Val.	Upper Toler.	Lower Toler.	Location
<input type="checkbox"/>	Ball turn, ball				
<input type="checkbox"/>	Incl. angle	12.0°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	Incl. lead	54.44 mm	0.02 mm	-0.02 mm	
<input type="checkbox"/>	Core diameter	5.0 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	Flute depth	10.0 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	OD finish				
<input type="checkbox"/>	Back taper	0.3°	0.004°	-0.004°	
<input type="checkbox"/>	Diameter	10.0 mm	0.04 mm	-0.04 mm	
<input type="checkbox"/>	Primary relief angle	10.0°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	Secondary relief angle	20.0°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	Primary lead angle	0.0 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	Radial land	0.0 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	OD finish	10.0 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	Surface Spher.				
<input type="checkbox"/>	Lead rate	0.3°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	Center web thickness	0.0 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	A offset	-0.5°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	Lead angle - long lead	40.0°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	Lead angle - short lead	40.0°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	Lead distance - long lead	-0.1 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	Surface Finish				
<input type="checkbox"/>	End face primary relief angle	0.3°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	End face secondary relief angle	20.0°	0.15°	-0.15°	
<input type="checkbox"/>	End face primary lead angle	0.0 mm	0.01 mm	-0.01 mm	
<input type="checkbox"/>	Lead	0.3°	0.15°	-0.15°	

Parametri di misura e compensazione da Zoller



Compensazione della scentratura totale dell'utensile per grandi volumi di produzione



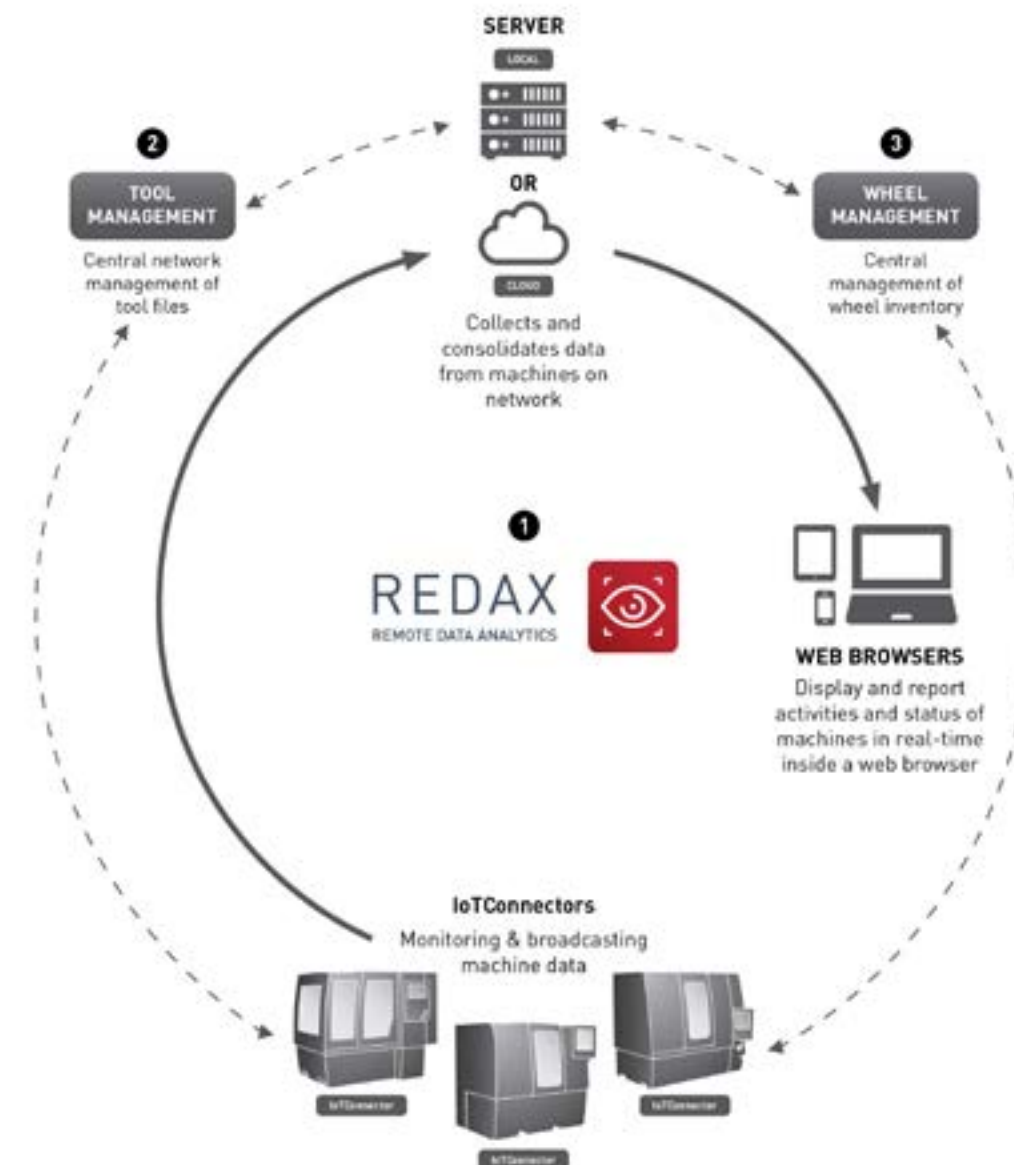
PARTE 5 MONITORAGGIO DI MACCHINA E PRODUZIONE 24H SU 24 SENZA PRESIDIO

Abbiamo parlato dei diversi fattori che influenzano la creazione di una fresa a codolo perfetta, partendo dal progetto, passando per la configurazione della macchina e degli accessori, fino all'impostazione dei processi e al controllo qualità.

Rimane da vedere come si può eliminare completamente l'operatore dal quadro e lasciar lavorare da sola la rettificatrice: per farlo servono tecnologie di monitoraggio di macchine virtuali.

I produttori sviluppano modi sempre nuovi per aumentare l'efficienza delle officine, ridurre i tempi di fermo delle macchine e gestire i piani di rettifica in modo da massimizzare la produttività.

Management Suite di ANCA fa la differenza nel settore della rettifica CNC. Il software consente ai clienti di monitorare le prestazioni operative delle loro macchine da qualsiasi parte del mondo e fornisce loro dati sulla produzione in tempo reale per apportare miglioramenti operativi informati. Management Suite offre funzionalità di analisi delle macchine, così che le aziende possano generare rapporti estremamente precisi sull'utilizzo delle stesse, identificando gli sprechi e aumentando l'efficienza complessiva di lavorazione.

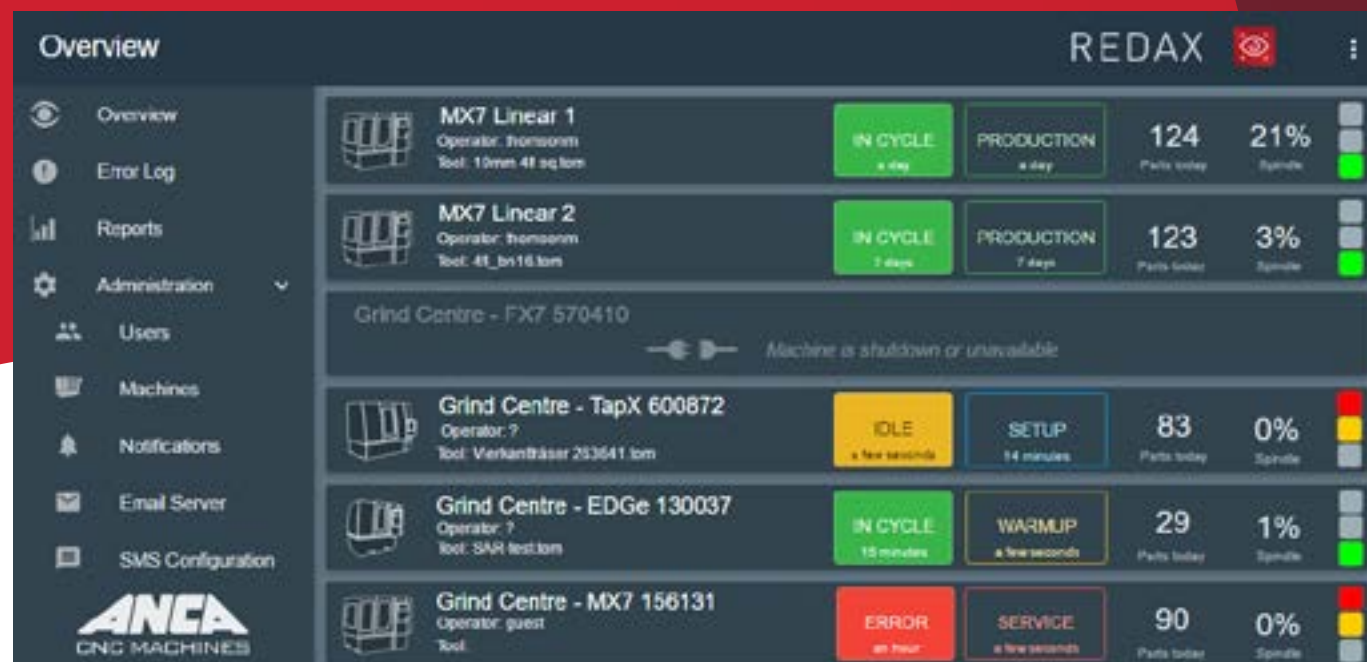


[Management Suite](#) consiste di tre prodotti: Tool Management, Wheel Management e RedaX. Tool Management consente di ripristinare in un attimo le vecchie versioni tramite il controllo delle revisioni dei programmi di rettifica. Le modifiche ai programmi sono facilmente identificabili con lo strumento di confronto dei file.

Wheel Management è un inventario centralizzato per mole e pacchi mole. La piattaforma permette di condividere facilmente pacchi mola e dati di qualifica tra le macchine. Grazie alla pratica funzione di ricerca, gli operatori troveranno sempre ciò che cercano.

Un'altra funzione essenziale è la distinzione delle mole qualificate in simulazione, perché ne evita l'impiego sulle macchine e impedisce così collisioni e danni alla macchina e ai pacchi mole.

RedaX è una soluzione di monitoraggio da remoto dei dati di analisi delle macchine in tempo reale. Basata su un'Open Platform Communications Unified Architecture, monitora le macchine e trasmette i relativi dati. Gli utenti possono raccogliere tutti i risultati su una pagina Web visualizzata in un browser in tempo reale.



Panoramica in RedaX

RedaX rende visibile l'invisibile per ciascuna macchina collegata, fornendo informazioni in tempo reale su fattori come il carico del mandrino, le temperature, i tempi ciclo di utensili e lotti, e i valori Cp e Cpk per i lotti. I rapporti consentono di confrontare le differenze nel tempo, per misurare e gestire le prestazioni delle macchine. Le informazioni sulle parti prodotte possono essere integrate con il sistema ERP dell'azienda per inviare comunicazioni quando una parte o un lotto sono pronti per essere evasi.

RedaX può inviare anche avvisi via SMS ed email in caso di fermi imprevisti.

Ciò è fondamentale ad esempio nella produzione senza alcun presidio. Anche se lo staff è via per il fine settimana, uno o due membri potrebbero monitorare la produzione da remoto e venire a sapere se ci sono eventuali interruzioni (oltre che il motivo), così da potersi recare in fabbrica e risolvere il problema. I tempi di fermo della macchina sarebbero così ridotti al minimo.

In passato, sarebbe stato necessario tenere il lavoratore in fabbrica tutto il fine settimana per poter notare il problema, con chiari costi superiori per l'azienda.



Il pannello di controllo di RedaX mostra dettagli in tempo reale sullo stato e sull'attività di una macchina

Le altre due applicazioni in Management Suite sono Wheel Management e Tool Management, basate su server. Per un team rappresentano un'unica fonte di informazioni affidabili sull'inventario mole e sulla qualifica, oppure sui file di rettifica. Non sono applicazioni specifiche per la produzione senza presidio 24 ore su 24, ma offrono il vantaggio di fornire informazioni coerenti agli utenti.

Produrre senza presidio la fresa a codolo perfetta è possibile. È vero, bisogna implementare tutti i fattori citati nelle prime quattro parti, ma una volta fatto si potrà davvero sfruttare al massimo la capacità di produzione.

ANCA fornisce e supporta anche prodotti accessori per la produzione di frese a codolo, tra cui la marcatura laser sugli utensili, che può essere eseguita tramite un prodotto indipendente come AutoMarkX oppure incorporandola nella macchina MX, dentro il caricatore RoboMate, con RoboMate LaserEtch. La soluzione più adatta dipende dalle esigenze e dai volumi di produzione del cliente.

GUARDARE AL FUTURO

Ormai siete in possesso di tutte le informazioni necessarie per rettificare una fresa a codolo di qualità superiore. Ciò non significa che le cose da sapere finiscano qui: man mano che la tecnologia progredisce, aumentano le opportunità di migliorare i processi di rettifica e i prodotti finali.

Il sistema ANCA Integrated Manufacturing System, o AIMS, si sta affermando sul mercato e promette di rappresentare il futuro della produzione ottimizzata di utensili da taglio come soluzione olistica alle sfide della produzione end-to-end di utensili.

Può essere integrata nei sistemi informatici per automatizzare del tutto la rettifica degli utensili, impiegando procedure di produzione snelle interconnesse. AIMS ha l'obiettivo di aumentare al massimo la produttività, migliorare la qualità e liberare i lavoratori dai semplici compiti manuali, in modo da potersi dedicare ad altre attività di creazione del valore.

In sintesi, AIMS significa macchine collegate, processi collegati o automazione intelligente che interconnette i processi di produzione sequenziale degli utensili. I produttori di utensili da taglio potranno implementare una produzione "a luci spente" grazie al funzionamento continuo e non presidiato, riducendo drasticamente i tempi improduttivi delle macchine.

Davanti a noi vedo un futuro radioso. Nel settore continuiamo a crescere e a scoprire cose nuove, sviluppando tecnologie che migliorano i processi e la precisione, e di conseguenza i prodotti che rilasciamo sul mercato.