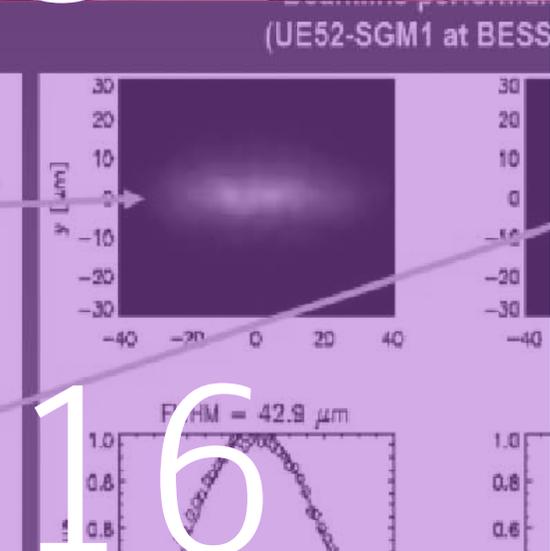


Aerospace

Soluzioni per
lavorazioni
meccaniche
di alto livello



NEWS



FAGOR AUTOMATION

NEWS

NEWS



reportage

- 5 **Le risposte alle esigenze del settore aerospaziale**
- 8 **DMS rafforza la sua posizione nel mercato aeronautico**



cliente

- 10 **Tarcisio Zucchinali: "Sappiamo che con il CNC 8065 siamo all'avanguardia"**
- 12 **La programmazione 3D è più semplice**



prodotto

- 14 **Fagor Automation: CNC 8060 e DRIVE-CLiQ® Ulteriori possibilità per il mondo dell'automazione**



tecnologia

- 16 **Fagor Automation insieme al progresso della metrologia angolare**



notizie

- 18 **Connessioni rapide, facili e automatiche**
- 19 **Renishaw adatta il software "Inspection Plus" per i CNC Fagor**



Editoriale

Fagor Automation è un'azienda con più di 30 anni di esperienza nello sviluppo e fabbricazione di prodotti per automazione, controllo numerico per macchine utensili e sviluppo di software. Fedele ai nostri valori di cooperazione, partecipazione, responsabilità sociale e innovazione, ci caratterizza da sempre la creazione di stretti vincoli di collaborazione con i nostri clienti, offrendo soluzioni specifiche, personalizzate e flessibili, atte a soddisfare le loro necessità.

Il nostro principale obiettivo, oltre a proporre prodotti innovativi con rendimento e prestazioni maggiori, è quello di offrire, in qualsiasi parte del mondo, un maggior supporto globale e generare opportunità di lavoro.

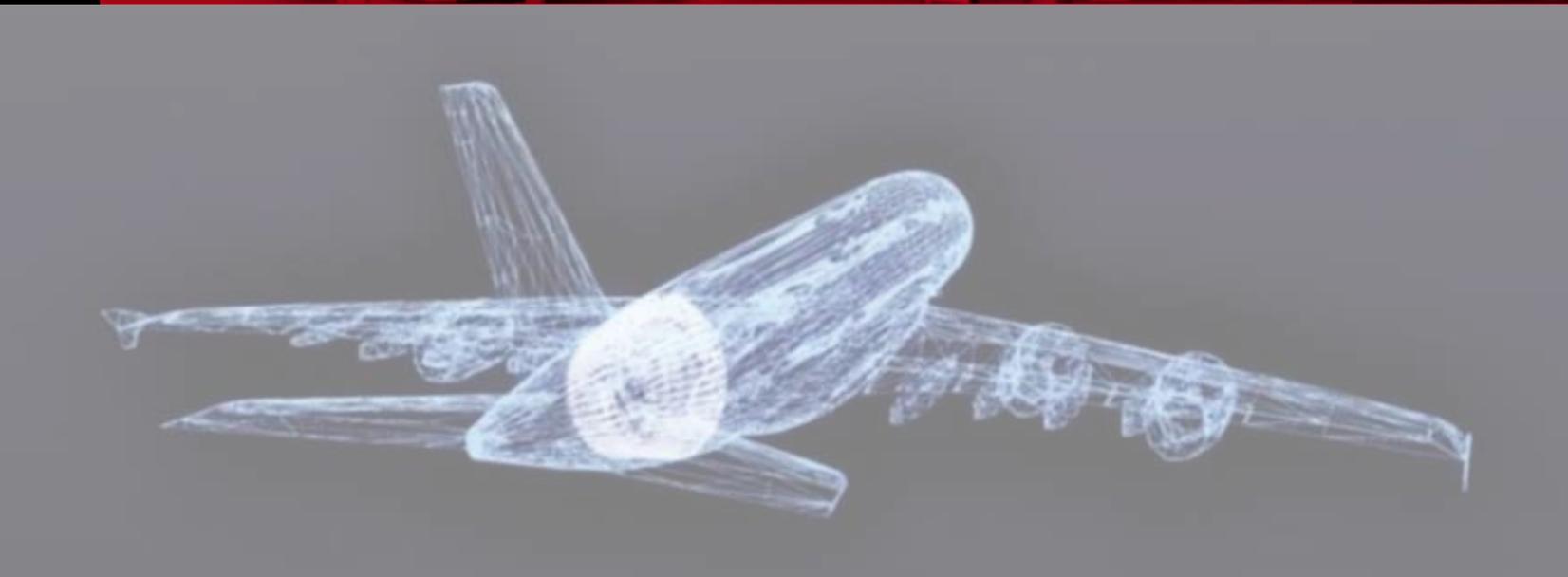
La nostra rete commerciale, con personale altamente qualificato, è presente nei cinque continenti, in più di 50 paesi e dispone di 30 delegazioni proprie e oltre 40 distributori. Il suo compito è quello di collaborare e offrire soluzioni immediate ed efficaci alle esigenze e necessità dei nostri clienti.

Alla Fagor Automation ci sforziamo, giorno dopo giorno, di curare al massimo la qualità del nostro lavoro in tutti gli ambiti. Per questo lanciamo la nuova news letter che ha lo scopo di rafforzare maggiormente i legami che manteniamo con i nostri clienti.

Desideriamo, in ogni numero e in sintonia con i valori del nostro marchio, presentare l'attualità dell'azienda, spiegare le nostre soluzioni globali avanzate e innovative, far conoscere i settori nei quali siamo presenti, mostrare i nostri servizi e divulgare i progetti della R&D ai quali lavoriamo.

PEDRO RUIZ DE AGUIRRE

DIRETTORE GENERALE DI FAGOR AUTOMATION



SOLUZIONI FAGOR AUTOMATION
PER LAVORAZIONI MECCANICHE DI GRANDI DIMENSIONI

Le risposte di cui il settore **AEROSPAZIALE** ha bisogno

L'industria aerospaziale esige tecnologie avanzate, affidabili e precise. Fagor Automation, fornitore abituale delle aziende leader del settore, ha rafforzato la sua posizione con due prodotti progettati in particolare per le lavorazioni meccaniche di grandi dimensioni, con alta velocità e grande precisione superficiale: il CNC 8065 e l'encoder lineare modello L.

Fagor Automation ha sviluppato numerosi prodotti per l'industria aerospaziale come il CNC 8065 e gli encoder lineari modello L. Questi due prodotti offrono ai produttori vantaggi competitivi, poiché riescono a ottenere maggiore velocità e grande precisione superficiale nella lavorazione meccanica di pezzi di grandi dimensioni.

CNC 8065, la soluzione ideale per la lavorazione meccanica a 5 assi

Il CNC 8065 è progettato per adattarsi facilmente a tutti i tipi di strutture di macchina, gestisce le cinematiche standard (cinematiche parallele, mandrini sferici, tavole girevoli, ecc.) e permette di aggiungere le cinematiche create dai costruttori di macchinari adattandosi, in tal modo, anche ai progetti più innovativi.

Nella lavorazione meccanica a 5 assi, combinando la gestione di queste cinematiche con l'interpolazione RTCP (Rotation Tool Center Point), si ottengono finiture di grande qualità. L'utente deve solo inserire il programma del pezzo che ha creato e il CNC adatta il movimento delle articolazioni della cinematica per compensare continuamente la posizione dell' utensile durante la lavorazione.

Oltre alla lavorazione meccanica a 5 assi, il CNC 8065 permette di lavorare su piani inclinati senza la necessità di spostare o ruotare il pezzo in macchina. Dopo aver orientato l'utensile, in modo manuale o automatico, il CNC calcola il piano inclinato che ne deriva, ed è possibile poi effettuare tutti i tipi di lavorazioni su questo piano (tasche, rotazioni, lavorazioni per punti, cicli fissi, ecc.).

Una importante caratteristica di Fagor Automation è la flessibilità e il gran numero di possibilità che offre all'utente quando deve intervenire nel processo. Per esempio, senza cambiare il programma pezzo, si possono scegliere le parti di programma che non saranno eseguite per evitare di lavorare certe zone o ripassarne altre, magari mal lavorate a causa di un utensile danneggiato.

Una funzione esclusiva di Fagor Automation prevede la possibilità da parte dell'utente di controllare in modo dinamico il comportamento della macchina durante la lavorazione. Agisce come una specie di potenziometro che non cambia solo il limite di velocità, ma cambia la strategia di movimentazione, passando da una movimentazione più brusca e veloce, ad un'altra più lenta, ma più fluida.

La gestione indipendente dell'orientamento utensile rispetto all'orientamento pezzo è un'altra delle funzioni di rilievo del CNC 8065.



Il CNC 8065 permette di adeguare dinamicamente il comportamento della macchina alla lavorazione

configurata nella macchina, a scelta dell'operatore. Consente, per esempio, di cambiare configurazione "al volo" da tornio a fresatrice in macchine multifunzione o di adattare, nel caso di macchine con cambio testa, la cinematica alla testa fresante in uso.

Encoder lineari modello L, ulteriori vantaggi per lavorazioni meccaniche di grandi dimensioni

Gli encoder lineari modello L di Fagor Automation rappresentano la risposta perfetta per macchine con corse lunghe ed extra-lunghe.

Per tutta la vita del prodotto, dall'installazione e montaggio agli interventi di manutenzione, gli encoder lineari modello L offrono importanti vantaggi competitivi ai clienti grazie agli eccezionali miglioramenti applicati.

Il prodotto è costituito da un unico nastro di misurazione in acciaio inciso di facile installazione. I moduli in alluminio dispongono di un sistema a linguetta e scanalatura che permettono un facile posizionamento iniziale, di una serie di punti che facilitano notevolmente il montaggio di moduli consecutivi e di un tensore che semplifica enormemente il fissaggio e la tensione del nastro.

Il nuovo tensore, unico sul mercato, è il risultato di uno straordinario sviluppo che consente l'inserimento o l'estrazione della testina di lettura da entrambe le estremità dell'encoder senza la necessità di allentare il nastro di misurazione, in tal modo si evita di dover ricalibrare la macchina. Ad esempio, in assi con due testine di lettura, abbastanza comuni in macchine di grandi dimensioni (torni, fresatrici a portale mobile, gantry), l'accesso ad entrambe le testine dalle estremità risulta molto semplice.

Il modello L è disponibile sia per segnali incrementali che assoluti. Il feedback assoluto, ambito in cui Fagor è il punto di riferimento mondiale con installazioni di encoder che superano i 42 metri di lunghezza e ora disponibili anche di lunghezze maggiori, garantisce il posizionamento della macchina immediatamente dopo l'avviamento. In questo modo si evita di dover riposizionare la macchina, cosa che rappresenta un

In molti casi, i sistemi CNC permettono la rototraslazione nello spazio solo quando si posiziona l'utensile perpendicolare al piano di lavoro. Fagor Automation offre una maggiore flessibilità perché permette di orientare liberamente gli assi utensile in modo indipendente dalla posizione di mandrini e tavole rotative. In questo modo, con il CNC 8065 è possibile rototraslare il piano di lavoro nello spazio anche in macchine utensili a soli 3 assi, senza nessuna funzione RTCP attiva.

Pertanto, se si desidera programmare in piano ed eseguire la rotazione della traiettoria dell'utensile nello spazio, questa non viene influenzata dalla posizione degli assi rotativi: è inoltre possibile combinare la rototraslazione nello spazio e la funzione RTCP se si desidera lavorare su piani inclinati con macchine a 4 o 5 assi e lavorare in modo semplice, con attivi, solo l'RTCP o solo la rototraslazione o entrambi.

Allo stesso modo, con l'istruzione #KIN ID si può attivare qualsiasi cinematica



Il “Cannotto virtuale” permette di estrarre agevolmente l’utensile dal pezzo

L’arresto della lavorazione durante l’esecuzione di un programma a 5 assi non è più un problema. Fagor Automation ha introdotto sui suoi CNC una prestazione che permette di estrarre l’utensile dal pezzo in modo molto semplice; è sufficiente attivare la funzione “cannotto virtuale” (o “Asse virtuale”) e, da quel momento, lo spostamento di quell’asse muoverà l’utensile lungo la direzione in cui si trova orientato.

Quando l’operatore desidera ritirare o far penetrare l’utensile, il CNC si occupa dello spostamento degli assi della macchina in modo coordinato, affinché l’utensile si sposti in tale direzione, come si trattasse di un suo allungamento o accorciamento.

Il grande vantaggio di questa funzione si basa sulla possibilità di poterlo utilizzare on-line durante l’esecuzione di un programma. È semplicissimo, basta infatti avviare il programma, azionare il volantino, selezionare, invece di un asse reale, l’“Asse virtuale” e spostarlo, senza che ciò influisca sull’esecuzione.

Per esempio, nella lavorazione di pezzi di fonderia, che spesso presentano superficie irregolare, permette all’operatore di adattare il passo di profondità alla rugosità della superficie immediatamente e senza interrompere l’esecuzione del programma, programmando la profondità in MDI o in volantino, semplificando così la programmazione e il lavoro dell’operatore.

Può risultare particolarmente utile nella realizzazione di forature su piani inclinati perché è possibile avvicinare e allontanare l’utensile rispetto al piano da forare. Non è necessario definire un piano di lavoro inclinato, o un RTCP, basta mantenere l’utensile inclinato e attivare l’istruzione #VIRTAX.

L’“Asse virtuale” funziona con qualsiasi tipo di cinematica, sia testa, tavola o testa più tavola e, trattandosi di un ulteriore asse del sistema, si possono stabilire i suoi fine corsa ed evitare così collisioni indesiderate.

evidente, grande vantaggio in macchine di grandi dimensioni.

Inoltre, Fagor Automation offre la possibilità di effettuare montaggi a specchio. Questo sistema consente di installare due encoder in parallelo rispetto a un asse con origine nella stessa estremità, senza dover effettuare nessuna modifica nel sistema CNC. Il risultato è un’opportunità di risparmio sui costi senza precedenti, ed è possibile ridurre i tempi di montaggio di un 10% in confronto al modello precedente e fino al 50% in interventi ordinari di manutenzione.

Fagor Automation consolida la sua leadership per macchine di grandi dimensioni destinate in modo specifico al settore aerospaziale con i modelli CNC 8065 e gli encoder lineari modello L. Tutte le prestazioni e le funzioni di queste macchine offrono un valore aggiunto superiore e un gran numero di vantaggi competitivi ai clienti ■

Gli encoder lineari modello L sono molto facili da installare anche in assi con corse lunghe ed extra-lunghe



Fagor Automation ha installato con successo i suoi sistemi presso i seguenti leader dell’industria aerospaziale:

- Lockheed Martin
- Cessna Aircraft
- Alenia –Aermacchi
- Bell Helicopter
- Airbus
- ATK-Alliance Tech
- Boeing
- Messier-Dowty
- Bal Seal Eng.
- Raytheon
- Bombardier
- Pratt & Whitney
- L3 Communications
- Rolls Royce Turbine
- Northrup Grumman



Fresatrice DMS 5 assi gantry equipaggiata con il CNC Fagor 8065

DMS rafforza la sua posizione nel **SETTORE AERONAUTICO**

L'azienda del Colorado (USA) equipaggia i suoi macchinari con il CNC Fagor per ottenere velocità, precisione e rendimenti che soddisfino i clienti

Qualcosa decolla a Colorado Springs... O, per meglio dire, c'è qualcosa a Colorado Springs che aiuta gli aerei a decollare. Diversified Machine Systems, (DMS) è un'azienda americana che progetta e produce pantografi a CNC 3/5

“Il CNC Fagor dispone di molteplici prestazioni come RTCP, compensazione volumetrica e la tecnologia HSSA (High accuracy surface speed), che permettono ai nostri clienti di ottenere le velocità e le precisioni di cui hanno bisogno”

assi e centri di lavoro, sempre a CNC, di grandi dimensioni. Con più di 30 anni d'esperienza nel settore dell'ingegneria industriale, la DMS è un'azienda innovativa che fornisce praticamente tutti i settori ma, in modo particolare, le industrie aeronautiche, automobilistiche e di beni di consumo. I pantografi DMS sono progettati per il taglio di una grande varietà di materiali, come alluminio, acciaio, compositi, plastica, legno e schiume.

I sistemi DMS sono particolarmente indicati per il mercato aeronautico e i suoi macchinari rappresentano la soluzione perfetta per aziende leader del settore come Cessna, Zodiac, Kaman Composites e Boeing. L'anno scorso, la DMS ha installato il suo sesto macchinario presso la Cessna, un

centro di lavorazione meccanica CNC a ponte Gantry con 5 assi integrati su una tavola da 10' x 35' e con una fossa rinforzata in calcestruzzo. La macchina è equipaggiata con il CNC Fagor 8065.

Come avete raggiunto il successo?

L'amministratore delegato della DMS, Patrick Bollar, afferma che per riuscire a “diventare un costruttore di successo nel XXI secolo, i collaboratori devono disporre di agilità e concentrazione considerevoli, combinate con una forte esperienza nel campo dell'ingegneria”. Allo stesso tempo, Bollar spiega: “le nostre soluzioni migliorano la capacità produttiva dei clienti rispondendo alle loro necessità specifiche. Prestiamo attenzione ai dettagli fondamentali e ci concentriamo in modo particolare sulla

formazione dei dipendenti; il training, nell'ambito del nostro esteso programma formativo, comprende anche stage interni di ingegneria. Questo impegno va di pari passo con i nostri obiettivi ed è un autentico beneficio per gli studenti”.

In DMS, il team commerciale ha un'esperienza media nel settore pari a 25 anni. Il primo contatto con il cliente è di fondamentale importanza per aiutarlo a identificare e comprendere le sue necessità. Le soluzioni possono essere complesse ma se si dispone di un team che riconosce immediatamente il problema e identifica facilmente le soluzioni, il processo inizia in modo corretto. Successivamente, viene effettuata un'analisi meticolosa delle necessità di tutti i clienti in situ che viene poi presentata al dipartimento di ingegneria della sede centrale, dove comincia la progettazione. La filosofia della DMS è quella di essere partner del proprio cliente al fine di soddisfare ogni sua esigenza.

Ed Hilligrass, vicepresidente esecutivo della DMS, afferma che “la tecnologia scelta per ottenere gli obiettivi preposti è ugualmente importante. Qui alla DMS abbiamo stretto una forte collaborazione con Fagor Automation. Il controllo Fagor dispone di prestazioni fondamentali per noi, come RTCP, la compensazione volumetrica e il sistema ad alta precisione HSSA (High Speed Surface Accuracy) che permettono ai nostri clienti di ottenere le velocità e le precisioni di cui hanno bisogno”.

La DMS utilizza più piattaforme della gamma di CNC Fagor. Il modello CNC 8037 lo si utilizza per macchinari semplici a 3 assi mentre i sistemi 8055 e 8065 di Fagor si usano per applicazioni con più di 5 assi. “Il mercato aeronautico si evolve continuamente con nuove esigenze a livello di performance. È quindi fondamentale collaborare con un partner, per ciò che concerne l'automazione, che comprenda questo aspetto e si impegni ad offrire la migliore tecnologia CNC disponibile” assicura Hilligrass.

Oltre a personale qualificato e tecnologia, è necessario disporre anche di un ambiente di lavoro tale da permettere una crescita continua e lo sviluppo delle idee. Pertanto, la DMS si è recentemente trasferita in una sede di 6.500 m² a Colorado Springs. Secondo Patrick Bollar, amministratore delegato della Diversified Machine Systems, “il 2012 è stato un anno da record per la DMS e abbiamo ritenuto che il trasferimento fosse importantissimo per continuare



Il fondatore ed amministratore delegato della DMS, Patrick Bollar

ad offrire una risposta adeguata alle esigenze dei clienti. Per proseguire in linea con i risultati e rispettare gli obiettivi di produzione, avevamo bisogno di uno spazio che ci consentisse di migliorare i procedimenti e l'efficienza. Questa struttura è un investimento per il futuro e rafforza il nostro impegno verso l'industria americana che opera nel settore manifatturiero.

La DMS non è presente solo nel mercato aeronautico, infatti molti altri settori hanno trovato nei macchinari DMS la soluzione ideale. L'industria del medicale, del mobile, dell'automotive e della plastica hanno contribuito alla crescita di Diversified Machine Systems durante i suoi 30 anni di storia. Gran parte della sua crescita può essere attribuita a differenti fattori a partire, ad esempio, dall'espansione di mercati internazionali come Europa, India e Cina, così come vari clienti che hanno richiesto applicazioni su misura e soluzioni specifiche, cosa che non tutte le aziende sono in grado di offrire.

Il futuro sarà brillante

Una nuova sede di ultima generazione, dipendenti altamente qualificati, partner tecnologici ben scelti e lungimiranza per il futuro, insieme ad un ampio database di clienti distribuiti in una decina di mercati di settori distinti. DMS sembra essere ben strutturata per proseguire l'incredibile crescita che ha sperimentato in questi ultimi anni. La comunità del Colorado ha, inoltre, riconosciuto il suo apporto all'industria e all'economia locale. Nel mese di giugno, DMS è stata nominata azienda di riferimento del Colorado nel 2014 e ha ricevuto il premio “2013 Regional Business Alliance Excellence in Manufacturing Award” conferito dalla “Colorado Springs Regional Business Alliance”.

Come si dice alla DMS, “il settore aeronautico è esigente... meno male che anche le più strette tolleranze sono standard [nei nostri macchinari]”. DMS aiuta a far decollare gli aerei e ne siamo molto orgogliosi ■

COFONDATORE DELL'AZIENDA
OFFICINA ZUCCHINALI
ED ESPERTO PROGRAMMATORE E
FRESATORE

TARCISIO ZUCCHINALI



CNC 8065

“Sappiamo che con il CNC 8065 siamo ALL'AVANGUARDIA”

L'azienda Officina Zucchinali, situata a Levate (Bergamo, Italia), opera nel settore della lavorazione meccanica da più di cinquant'anni. Fondata da Agostino Zucchinali nel 1960, lo sviluppo continuo l'ha portata a crescere e ad orientarsi verso lavorazioni meccaniche di dimensioni medio alte

Officina Zucchinali dispone di una serie di macchine utensili in grado di soddisfare le necessità delle diverse fasi di lavorazione: tornitura orizzontale e verticale, fresatura, foratura e alesatura. Con l'obiettivo di innovare e potenziare il proprio parco macchine l'azienda ha acquistato un'alesatrice Lazzati, con testa D'Andrea, equipaggiata con il CNC Fagor 8065M-Power.

Tarcisio Zucchinali, co-titolare dell'azienda ed esperto programmatore e fresatore, ci parla delle necessità e delle esigenze della sua azienda.

Sig. Zucchinali, la scelta del CNC è stata per voi preponderante per l'acquisto della macchina utensile Lazzati?

E' stata senza dubbio fondamentale, perché nel caso dell'acquisto di una macchina per noi molto importante, quale la fresa-alesatrice Lazzati di grandi dimensioni che ci consente di effettuare lavorazioni di grandi pezzi e di particolari di enorme importanza, nulla doveva essere lasciato al caso. Il CNC è il cuore della macchina utensile, e come tale deve funzionare al meglio, garantire efficienza e grande capacità prestazionale, deve essere il motore che non si ferma mai, il componente centrale dell'attività lavorativa. Per questi motivi la scelta è caduta sul CNC Fagor 8065M; non abbiamo avuto alcun dubbio da tal punto di vista.

Quali sono state le caratteristiche del CNC 8065 che, in maggior misura, hanno destato la Sua attenzione?

Direi innanzitutto la praticità operativa, la semplicità dell'interfaccia, le prestazioni di programmazione a bordo macchina e la caratteristica fondamentale della intuitività nell'affrontare argomenti tipici delle lavorazioni su frese-alesatrici di grandi dimensioni, quali la gestione delle problematiche legate ai 5 assi, la gestione delle funzioni di RTCP per teste girevoli e tavole rototraslanti. Di notevole importanza poi la grafica tridimensionale solida che consente di vedere la lavorazione in simulazione prima di essere eseguita in macchina e poi successivamente l'estrema facilità di ripresa del ciclo interrotto. Infine e non secondario vi è la possibilità di operare in manuale durante lo stato di HOLD ASSI con l'ispezione dell'utensile, la ripartenza della lavorazione da un punto qualsiasi del programma, anche all'interno di macro istruzioni, cosa che non tutti i CNC fanno.

La programmazione a bordo macchina è ancora oggi per voi importante nei confronti di una programmazione tramite l'ausilio di sistemi esterni CAD/CAM?

Fondamentalmente credo che la programmazione a bordo macchina ancora oggi abbia grande valore, ed è questo un fattore decisivo per la scelta di un controllo numerico: non solo l'alta velocità esecutiva su percorsi da CAM, o la capacità di gestione di lavorazioni a 5 assi, o di grande capienza nell'immagazzinamento di dati, ma soprattutto la potenza delle prestazioni e del linguaggio di programmazione che consenta di descrivere profili in modo semplice e rapido senza calcoli trigonometrici e che disponga di strategie di fresatura efficaci a seconda del ciclo utilizzato (cave 2D e 3D, rototraslazione nello spazio per creare solidi di rivoluzione, lavorazioni su piani inclinati, ecc...).

Macchina Alesatrice Lazzati HB 160 MT

equipaggiata con Fagor CNC 8065



Quali sono le funzioni che considera fondamentali per la macchina?

Ho in parte già risposto, ma voglio sottolineare la programmazione dei profili tramite il linguaggio ProGTL3: è questa l'evoluzione che stavamo tutti aspettando di un linguaggio geometrico già utilizzato in passato in Italia, il Proget2 della Selca, che la Fagor ha saputo ricreare in modo addirittura potenziato, potendo mixare il linguaggio geometrico Selca con l'ISO standard. Fare dei profili, anche complessi, a bordo macchina senza usare la calcolatrice, senza usare la trigonometria, ma semplicemente utilizzando gli strumenti del disegno tecnico, con 4 semplici codici G, è la prestazione più importante che poteva essere implementata.

Inoltre la possibilità di utilizzare le macro di fresatura a spirale, la funzione G8735, ottima per le lavorazioni di finitura dei profili o per fare dei semplici fori colonna, e la straordinaria funzionalità della programmazione di superfici tridimensionali definite da un profilo in pianta e da uno o più profili sezione (la funzione G8736), rappresentano per me, e per i miei collaboratori, le cose più importanti del bordo macchina.

Non poca importanza hanno anche tutti i cicli più semplici quali cave poligonali o circolari, reticoli di fori o di lavorazioni, anche su circonferenze, cicli di sgrassatura e spianatura con strategie differenti: tutto ciò sembra banale ma se coadiuvato da una grafica esplicativa semplice, con la possibilità di introduzione dei dati tramite pannelli grafici, riduce i tempi di programmazione in modo sensibile, e questo vuol dire ottimizzare i costi e rendere la macchina più produttiva.

Cosa ne pensate dell'apertura e del supporto che può fornirvi il centro tecnologico d'Ivrea espressamente legato al mondo della fresatura?

Per noi, come cliente finale, è importante sapere che Fagor ha prodotto un investimento importante per ciò che concerne il settore della fresatura. Sapere che il controllo numerico da noi adottato potrà essere integrato con nuove prestazioni, e quindi sempre all'avanguardia, è una garanzia sulla correttezza della scelta fatta. Inoltre, il supporto di tecnici qualificati, provenienti da lunghe esperienze nel settore dei controlli numerici per fresatura, ci garantisce una continuità con il passato ed una prontezza di risposta immediata nel caso di problematiche di ogni tipo, dalla personalizzazione del controllo, all'aiuto in caso di formazione e programmazione, fino al supporto in caso di necessità di assistenza tecnica ■

La programmazione TRIDIMENSIONALE più semplice

La prestazione profilo piano – profilo sezione consente di programmare figure tridimensionali complesse senza la necessità di un CAD-CAM

Fagor Automation, nell'ambito delle sue linee strategiche, sta potenziando la sua posizione nel mercato della fresatura. Per questo ha aperto in Italia un Centro di ricerca e sviluppo specializzato proprio in questo settore. L'Italia è il principale paese produttore e consumatore di questa tipologia di macchine, pertanto questo centro permette a Fagor Automation di essere molto più vicina agli utenti, allo scopo di identificare le loro necessità e di eseguire sviluppi personalizzati.

Una delle più importanti novità nell'ambito della programmazione Fagor sui controlli di fresatura CNC 8065M è quella della funzione di programmazione di superfici definite da un profilo in pianta e da uno o più profili sezione applicati al profilo piano.

Questa importante funzione consente di realizzare solidi o superfici tridimensionali senza l'ausilio di alcun sistema CAD-CAM esterno con la semplice programmazione del profilo piano e delle sezioni nel linguaggio ProGTL3 oppure in ISO, e con la definizione nella macro istruzione G8736 dei parametri di lavoro che ne definiscono le caratteristiche e la strategia.

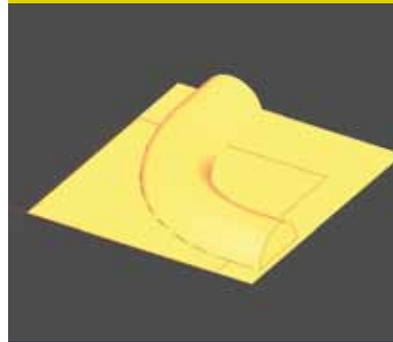
Le applicazioni tipiche di tale funzione sono quelle della realizzazione di stampi e punzoni semplici, con conicità anche diverse sulle singole pareti o sezioni sferiche o semisferiche, raccordati o meno in pianta ed in sezione, ma anche la realizzazione di profili piani aperti sui quali si può applicare una sezione qualsiasi (esempio tubi, smussi e raccordi tridimensionali su spigoli, ecc...).



Profilo piano chiuso
con sezione semicircolare, punzone



Profilo piano chiuso
con sezione conica, matrice



Profilo piano aperto
con sezione circolare, punzone



Fase di finitura



Questa funzione consente quindi di fresare fori, tasche, scanalature, sporgenze con sezioni coniche o di forma qualsiasi senza necessità di calcoli trigonometrici complessi.

Il risultato è quello di velocizzare al massimo la programmazione di tali pezzi senza la necessità di dover ricorrere sempre all'uso di sistemi CAD-CAM esterni, con la possibilità di modifica dei parametri di lavorazione direttamente a bordo macchina quali la profondità di passata, il sovrametallo, la strategia di lavorazione, ecc...

La modifica dei parametri di taglio direttamente fatta a bordo macchina consente di ottenere infine delle finiture eccellenti, riducendo le distanze di passata, eliminando quindi la necessità di finiture a mano; inoltre la scelta della strategia di lavoro fatta direttamente dall'operatore consente di diminuire il carico sull'utensile, aumentandone la vita ed evitando rotture dell'utensile e danni al pezzo che spesso vengono causati da errori nella impostazione dei parametri in programmi generati esternamente dai sistemi CAM, non sempre ottimizzati a misura ed esperienza dell'operatore in macchina.

Inoltre, la possibilità di lavorazione a spirale, o meglio dire in rampa, su qualsiasi profilo piano programmato, e non solo su fori o cilindri, consente di evitare i tempi della preforatura e di ottenere delle finiture superficiali ottime, non vedendo sul pezzo l'attacco e l'uscita ad ogni passata ma lavorando sempre in continuo senza mai staccarsi dal pezzo, con riduzione dei tempi di lavoro notevole.

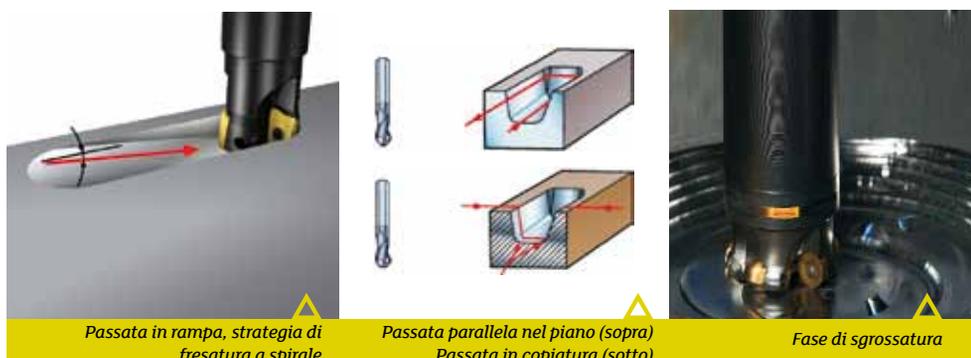
Anche l'utensile, che lavorerà sempre in concordanza e che avrà un'asportazione costante del truciolo, ne trarrà grandi vantaggi di usura limitata e di migliore evacuazione del truciolo, con un prolungamento della vita di indubbio vantaggio.



Profilo piano aperto con sezione profilata, matrice

Profilo piano chiuso con 3 profili sezione, punzone

Profilo piano chiuso tipo "vaschetta"



Passata in rampa, strategia di fresatura a spirale

Passata parallela nel piano (sopra)
Passata in copiatura (sotto)

Fase di sgrossatura

Nella lavorazione delle superfici definite da un profilo piano e da uno o più profili sezione è molto importante la scelta della strategia, che può essere unidirezionale oppure bidirezionale nel caso di profili in pianta aperti: in questo caso si lavora sempre con passate parallele sul piano e non in copiatura, che potrebbe risultare dannosa per l'utensile e con tempi sicuramente più lunghi.

E' altresì fondamentale il processo di lavorazione, che Fagor gestisce in tutte le sue modalità operative: sgrossatura, semifinitura e finitura. Talvolta è richiesta anche la superfinitura, spesso usando metodi di lavorazione ad alta velocità, cosa che è prevista tramite le diverse modalità consentite programmando l'istruzione #HSC ON.

La fresatura del sovrametallo, cioè la cosiddetta ripresa, è inclusa nelle operazioni di semifinitura e finitura. Per la massima precisione e produttività si consiglia di eseguire la sgrossatura e la finitura con utensili da taglio specifici per ciascuna operazione: nella tabella utensili dei CNC Fagor la definizione dell'utensile, dei suoi parametri geometrici e della impostazione della vita sono facilitati da un supporto grafico semplice ed intuitivo.

La scelta della dimensione e della forma dell'utensile specifico sarà sempre compito dell'operatore in funzione delle dimensioni del pezzo e delle specifiche operazioni da eseguire, così come il valore di sovrametallo da lasciare e il valore della profondità di passata in sgrossatura, semifinitura e finitura ■

FAGOR AUTOMATION: CNC 8060
E DRIVE-CLiQ®

Piu' opportunita' nell' AUTOMAZIONE

La soluzione ideale per la lavorazione meccanica di stampi di precisione

Nel CNC 8060 sono presenti le prestazioni avanzate Fagor per la lavorazione di stampi, ottenendo la massima precisione in quanto a finiture di superfici e tempi simili al CNC 8065.

Grazie al sistema di lavorazione HSSA (High Speed Surface Accuracy), l'utente riceve un duplice beneficio: oltre ad ottenere lavorazioni di alta qualità, si riduce la tensione meccanica della macchina, aumentando così la sua durata. Allo stesso tempo, offre 3 modalità diverse di lavorazione: FAST, che offre la resa migliore nelle lavorazioni ad alta velocità, dando priorità ai tempi di lavorazione. ACCURACY, per lavorazioni di precisione, preparato per seguire fedelmente le traiettorie definite. E la modalità SURFACE, che offre un equilibrio perfetto tra velocità e finitura della superficie, offrendo le finiture migliori e ottimizzando le velocità di taglio programmate.

Il diagramma di Bode, che il CNC presenta di serie, esegue una misurazione della risposta in frequenza della macchina, offrendo la possibilità di applicare filtri per le vibrazioni della macchina, dovute alle diverse condizioni di funzionamento e montaggio.

Con la prestazione Dynamic Override, l'utente può regolare le dinamiche della macchina in qualsiasi momento, anche durante l'esecuzione del programma. Si accede tramite un tasto di commutazione e la regolazione si esegue con il mouse o con le frecce verso destra / sinistra.

Il Dynamic Override permette all'operatore di adattare le dinamiche della macchina in tempo reale ed ottenere così il miglior comportamento possibile. Se la macchina agisce in modo brusco, si potrà attenuare il suo comportamento per ottenere un pezzo dalla superficie di una qualità superiore. Nel caso in cui la lavorazione sia lenta, la potrà rendere più "viva" per ridurre i tempi di lavorazione.



Tre modalità diverse di lavorazione: FAST, ACCURACY e SURFACE

Nel mercato aerospaziale, i programmi generati da CAD / CAM per disegnare pezzi abituali sono grandi e richiedono un trattamento specifico del Sistema CNC per ottenere la massima velocità con la precisione desiderata. La soluzione applicata al sistema CNC 8060 per processare programmi generati da CAD / CAM consiste nella combinazione di spline e transizioni polinomiche, così come nell'interpretazione del formato NURB utilizzato dai programmi CAD / CAM. Questo processo permette di ottenere alte velocità di lavorazione, mantenendo la precisione necessaria per tutte le geometrie da lavorare e diminuendo considerevolmente i tempi di esecuzione del pezzo.

La comunicazione Ethernet rende possibile, in modo rapido e semplice, integrare il CNC 8060 come un ulteriore nodo all'interno della rete informatica aziendale, favorendo uno scambio di dati veloce e semplice. Con il CNC 8060 è anche possibile eseguire un programma presente in un altro PC, attraverso la porta Ethernet, aumentando, in tal modo, la produttività dell'officina.

Tutte queste tecnologie si combinano con la Programmazione IIP esclusiva di Fagor Automation. Questo metodo di programmazione conversazionale, basato su icone interattive, semplifica la programmazione, permettendo

all'operatore di scegliere l'operazione premendo l'icona associata. L'operatore deve solo inserire direttamente i dati del piano e non è necessaria esperienza in programmazione CNC. Come accade con i sistemi precedenti di CNC Fagor, la programmazione in base a icone offre al cliente una schermata grafica con tutte le variabili necessarie per l'operazione, includendo i dati del passaggio di finitura, eliminando così la necessità di dover definire diverse pagine per inserire i dati di lavorazione.

Il modo di operare con il CNC è ancora più semplice, grazie alla filosofia di navigazione pop-up, basata su menu emergenti e diretti. È anche possibile personalizzare la navigazione in funzione di ogni necessità, filtrando le informazioni necessarie per gli operatori e occultando informazioni che non siano

di fondamentale importanza. Inoltre, il simulatore base gratuito di PC, che può essere scaricato dalla pagina web, permette la creazione completa di programmi in qualsiasi postazione con PC.

Il CNC 8060 offre di serie, inoltre, grafici solidi e, opzionalmente, grafici ad alta definizione. I grafici sono disponibili sia in modalità simulazione che esecuzione e permettono la rotazione di pezzi, funzioni zoom e rappresentazioni multi-vista contemporanee, includendo la visualizzazione di sezioni trasversali del pezzo tramite diversi piani paralleli o perpendicolari. La rappresentazione grafica del pezzo viene definita in modo molto rapido e semplice, così come la definizione di cosa si desidera mostrare.

Un'altra nuova prestazione avanzata è il controllo remoto della lavorazione con

l'uso dell'applicazione "Process Informer" propria di Fagor Automation, che notifica in modo automatico, mediante l'invio di un messaggio ad un telefono o ad un PC, un arresto del programma o un errore durante le lavorazioni che non richiedono la presenza continua dell'operatore.

Oltre alla conversione automatica di file DXF, il CNC 8060 è in grado di convertire automaticamente i programmi generati in modelli CNC Fagor precedenti con la possibilità di continuare ad usare programmi già provati. È anche possibile modificare tali programmi in formato precedente prima di convertirli al linguaggio CNC 8060. Il CNC dispone, allo stesso modo, di tutti i manuali operativi e di programmazione. Premendo il tasto HELP vengono visualizzate sullo schermo le informazioni relative all'operazione che si sta realizzando. ■

DRIVE-CLiQ®, un unico prodotto per collegare encoder lineari e angolari

Per gli encoder lineari e angolari, Fagor Automation dispone di una connessione tramite l'interfaccia DRIVE-CLiQ® a sistemi di Siemens® (Sinamics,...). Tale connessione si esegue per mezzo di un cavo esterno con elettronica integrata con cui si ottiene un unico prodotto tramite il quale poter collegare sia encoder lineari che angolari.

Questa connessione dispone della certificazione Siemens per tutti gli encoder lineari delle serie L, G, S/SV ed encoder angolari dal diametro esterno di 90, 170 e 200 mm. Con questi modelli, Fagor Automation, amplia il catalogo per il mercato delle macchine utensili, ed è stata la prima azienda ad offrire encoder lineari assoluti fino a 42 metri, con interfaccia DRIVE-CLiQ®.

La soluzione utilizzata è formata da un cavo esterno, con elettronica integrata nel connettore circolare, valido per la gamma completa di encoder di Fagor Automation. Il suo alto grado di protezione IP67, le sue dimensioni ridotte e la connessione M 12 -8 PIN- al DRIVE di Siemens®, ne permettono l'installazione anche in ambienti con spazi ridotti.

Tra le caratteristiche più importanti si evidenzia la risoluzione a 10 nanometri



Encoder G e DRIVE-CLiQ®

per encoder lineari e fino a 27 bit per encoder angolari. Di particolare rilevanza il fatto che tale risoluzione è stata conseguita fino a 42 metri di corsa e, su richiesta, è disponibile anche per lunghezze superiori.

La connessione tramite DRIVE-CLiQ® costituisce un'alternativa alla connessione per mezzo del protocollo SSI (oltre ai segnali A e B da 1 Vpp).

La connessione tramite DRIVE-CLiQ® offre numerosi vantaggi come: interfaccia totalmente digitale, senza segnali analogici, tra encoder e regolatore; parametrizzazione semplificata dell'installazione, poiché attraverso l'interfaccia digitale vengono trasferite le informazioni dall'encoder al regolatore; velocità dell'encoder lineare fino a 180 m/min; risoluzione dell'encoder lineare fino a 10 nanometri ■

Sequenza di
tracciabilità
nella Metrologia
Angolare



Diagramma che descrive l'importanza della metrologia angolare e il suo impatto sulla nostra vita quotidiana

FAGOR AUTOMATION È UNA DELLE DUE AZIENDE CHE PARTECIPANO AL PROGETTO EUROPEO
JRP SIB58 ANGLES – ANGLE METROLOGY

Con il progresso della Metrologia ANGOLARE

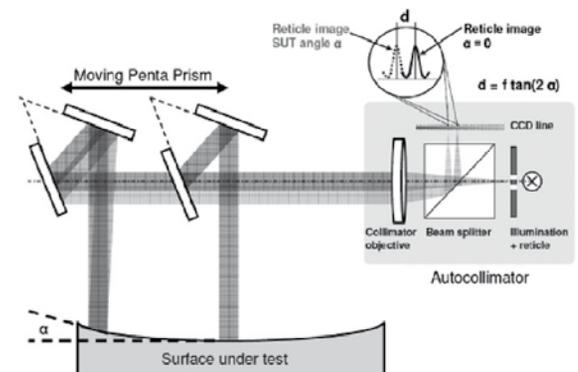
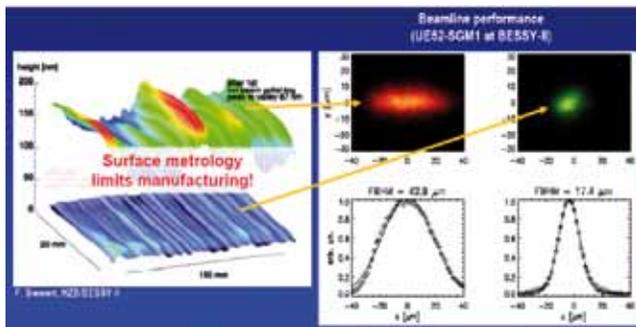
Fagor Automation con la sua tecnologia di misurazione ad alta precisione contribuisce a JRP SIB58 Angles– Angle Metrology del programma europeo di ricerca metrologica (EMRP)

Fagor Automation ha partecipato alla seconda riunione del progetto JRP SIB58 Angles – Angles Metrology, che si è svolta a Varsavia il 4 e 5 giugno. L'obiettivo principale del progetto è il progresso della metrologia angolare nei campi della ricerca e dell'industria, mediante il miglioramento della realizzazione e della diffusione del radiante (unità angolare del sistema internazionale). Verrà svolto per mezzo di nuovi dispositivi di misurazione angolare e innovative tecniche di taratura.

La Metrologia, scienza della misurazione, costituisce l'asse centrale della spina dorsale nel mondo dell'alta tecnologia. Tutto ciò che non può essere misurato non si può comprendere adeguatamente e non si può controllare né fabbricare con affidabilità.

Con questo progetto si desidera, attraverso la ricerca e la sperimentazione, sviluppare dispositivi per la misurazione del 'radiante' con un errore inferiore agli 0,01 secondi di arco (50 nrad). Il progetto assicurerà l'affidabilità e la tracciabilità

Esempio che illustra l'importanza della misurazione della forma geometrica degli specchi utilizzati nei sincrotroni e un procedimento per la loro misurazione



rispetto al Sistema Internazionale (SI) delle misurazioni degli angoli, sia in applicazioni industriali che scientifiche.

I progetti JRP (joint research project) sono finanziati dall'Unione Europea e costituiscono il fulcro della ricerca di base che intraprenderanno gli sviluppatori tecnologici del futuro. Il progetto è realizzato e sviluppato dai principali Centri Metrologici europei, e conta sulla collaborazione del centro giapponese (NMIJ) e del coreano (KRISS). Al consorzio del progetto partecipano solo due aziende: Möller-Wedel e Fagor Automation.

Möller-Wedel è un famoso produttore di autocollimatori; apparecchi destinati alla misurazione di piccoli angoli e che hanno come applicazione principale la taratura (insieme ad un poligono ottico) di tavole angolari.

Fagor Automation è famosa nel mondo come fabbricante di encoder angolari di alta precisione. Questi apparecchi vengono utilizzati per misurare angoli entro i 2π radianti; ovvero in un giro completo. Come si può evincere dalla definizione stessa della sua funzionalità, si tratta di dispositivi essenziali per la definizione delle misurazioni angolari. In questo momento, per la loro precisione e risoluzione, sono in competizione con gli autocollimatori dalle più alte prestazioni; inoltre, hanno il vantaggio di non essere limitati ad angoli di piccole dimensioni.

Origine

La metrologia angolare è di fondamentale importanza per le seguenti applicazioni scientifiche e industriali:

- Misurazione precisa della forma geometrica: ad esempio dell'ottica di conformazione dei fasci nei sincrotroni e nei laser ad elettroni liberi.

- Applicazioni di ingegneria di precisione: ad esempio la misurazione di errori geometrici.

- Applicazioni industriali: ad esempio in automobili, aerei, robot industriali, misurazioni precise di lunghezze per lunghe distanze, metrologia di grandi volumi, processi di fabbricazione (macchine utensili), ecc.

La metrologia angolare è di fondamentale importanza in applicazioni scientifiche e industriali

- Applicazioni scientifiche: ad esempio la stabilizzazione angolare di componenti ottici per dispositivi a raggi X.

L'eccellenza scientifica e tecnica dei sistemi di misurazione, che si spera di ottenere come risultato del progetto, si tradurrà a sua volta in importanti progressi nell'ambito dei campi di applicazione menzionati.

Impatto potenziale

Le ricerche sui sincrotroni e sui laser ad elettroni liberi hanno un forte impatto sulla medicina, sulla scienza dei materiali e sul settore energetico. Allo stesso tempo, lo sviluppo di encoder angolari più precisi si ripercuote direttamente sulla qualità dei prodotti fabbricati; sia in quanto ad una maggiore precisione delle macchine che alla capacità di misurazioni successive. Di seguito si espongono alcuni esempi di impatto.

- Impatto ambientale: Le ricerche realizzate in fisica di alta energia (sincrotroni e laser ad elettroni liberi)

permetteranno di ottenere fonti di energia sostenibile, per un ambiente migliore.

- Impatto economico: La metrologia angolare è una tecnologia utile per un ampio numero di apparecchi di produzione e misurazione in quasi tutti i settori industriali. Tra questi, ne sottolineiamo due: il settore della macchina utensile e il settore dell'ottica. Quest'ultimo probabilmente è quello che verrà sviluppato maggiormente in futuro. La metrologia angolare diventa, in tal modo, un componente importante del motore dello sviluppo economico.

- Impatto sociale: Un campo di applicazione di grande importanza sociale è la medicina. In questo settore, ancora una volta, la fisica di alta energia svolge un ruolo fondamentale. In questo momento è il mezzo principale per lo sviluppo di nuovi farmaci e trattamenti.

Un cammino verso l'eccellenza tecnica e scientifica

Il processo che seguirà il progetto ha come punto di partenza la stessa definizione di unità angolare del Sistema Internazionale di unità di misura: il radiante. Secondo tale definizione esistono due metodi per misurare il radiante:

- La misurazione per suddivisione del cerchio completo (2π radianti).

- La misurazione mediante relazione tra due lunghezze.

La prima si esegue utilizzando gli encoder angolari. La seconda mediante i generatori di angoli. Come elemento di traslazione tra entrambi, si utilizzano gli autocollimatori. Questi tre tipi di dispositivi costituiscono, pertanto, i pilastri fondamentali della metrologia angolare.

Per ulteriori informazioni:

<http://www.anglemetrology.com/>

Connessioni rapide, facili e AUTOMATICHE

I controlli numerici Fagor Automation possono essere collegati in rete in modo facile, rapido e automatico tramite i protocolli di comunicazione MTConnect. Si tratta di uno standard per la produzione industriale che facilita l'ottenimento organizzato di informazioni di processo provenienti da macchine utensili controllate da CNC.

MTConnect fornisce un protocollo leggero, aperto ed estensibile, progettato per lo scambio di dati tra la macchina di produzione e le applicazioni software utilizzate per il monitoraggio e l'analisi di dati. Grazie all'adattatore di MTConnect sviluppato da Fagor Automation, lo scambio dei dati tra la macchina utensile e i gestori della produzione è rapido, facile e automatico.

Prima si potevano collegare i CNC Fagor in rete, principalmente per caricare e scaricare programmi e altri dati generici di produzione. Ora i clienti del CNC di Fagor Automation possono collegare i sistemi di controllo dei propri macchinari fornendo informazioni sul processo che possono essere recuperate con qualsiasi client basato su pagine web connesso alla rete.

Mediante la funzione "MTConnect", questa nuova possibilità di collegare in rete tutti i sistemi di controllo permetterà di utilizzare contemporaneamente una serie di strumenti software, consentendone il monitoraggio organizzato e professionale della resa delle macchine a CNC con dati in tempo reale.

Miglioramenti nella riduzione degli scarti di produzione e il calcolo della resa generale della macchina utensile, così come l'identificazione di strategie di produzione efficaci, ora sono una realtà grazie alla cattura di tutti i dati della macchina utensile. Applicazioni software di terzi come Predator™ consentono il monitoraggio automatico della macchina, senza errori e senza supervisione, per eventi come l'inizio e la fine della lavorazione, l'inizio e la fine dell'attrezzaggio, l'avvio e l'arresto del ciclo, la fine del programma e tanti altri ancora.

Tutti questi dati vengono raccolti automaticamente tramite software,

I CNC di Fagor Automation adottano i protocolli di comunicazione MTConnect, favorendo lo scambio di dati tra la macchina e i gestori della produzione



hardware, macro personalizzate ed altri metodi, senza necessità di formazione né dell'intervento dell'operatore.

Diverse soluzioni software progettate da terzi permettono il monitoraggio manuale di eventi iniziati da operatori della macchina, come inizi/chiusure di sessione della macchina, tempi di arresto e accumulo di scarti di lavorazione. Tutti questi dati possono essere organizzati automaticamente in layout riepilogativi

che aiutano ad identificare le inefficienze in modo rapido e semplice.

La nuova funzionalità "MTConnect", insieme alle risorse tecnologicamente avanzate della serie CNC 8060/8065 di Fagor, garantisce al cliente la tecnologia più avanzata e accessibile attualmente disponibile, così come la possibilità di quantificare questa capacità e di migliorarla in quanto a resa ■

Renishaw adatta il software “INSPECTION PLUS” per i CNC Fagor

Fagor Automation ha annunciato la possibilità di installare, direttamente a bordo dei suoi CNC, i cicli di misura Renishaw. Se fino a ieri era possibile utilizzare i sistemi di tastatura Renishaw su CNC Fagor grazie ai cicli di misura Fagor, da oggi è possibile raggiungere una più ampia gamma di applicazioni utilizzando anche i cicli Renishaw integrati direttamente sul CNC Fagor.

Merita speciale attenzione il software “Renishaw Inspection Plus” per centri di lavorazione meccanica; si tratta di un pacchetto software totalmente integrato che include opzioni di misurazione vettoriale e angolare, opzioni di stampa report di misura e un’ampia selezione di cicli. Tra questi un ciclo SPC (Statistic Process Control), gestione di 1 o 2 touch probe di tastatura, compensazione utensili basata su analisi statistica (percentuale di errore) e dati di output registrabili o processabili da part-program per correzioni programma on-line e interattiva.

I cicli inclusi comprendono:

- Misurazione di punti su superfici.
- Misurazione di punzone / tasca di forma regolare.
- Misurazione fori / cilindri su 4 punti.
- Angolo interno/esterno (misurazione su 3 punti per gli angoli, misurazione su 4 punti per l’intersezione di superfici angolari).
- Misurazione vettoriale su 3 punti (è possibile specificare gli angoli di approssimazione per ogni punto).
- Misurazione di punzone / tasca orientata nello spazio.
- Ciclo di misurazione fori / cilindri su reticoli circolari.
- Misurazione su 4° asse (ciclo di misurazione e allineamento pezzo in piano, orientando la tavola porta-pezzo).
- Misurazione del sovrametallo (ciclo di verifica sovrametallo mediante misura di diversi punti adiacenti).
- Calibrazione “multi-stylus”; è possibile tarare, memorizzare e richiamare diverse configurazioni delle sfere del tastatore.
- Misurazione della distanza tra elementi.
- Misurazione superficie orientata nello spazio.

Renishaw aumenta la gamma di applicazioni per centri di lavorazione con i CNC Fagor

- Controllo statistico del processo (SPC), e macro per aggiornare correttori utensili.

Questa funzione include anche un software di “Ispezione” per centri di lavorazione meccanica. Il software di base per ispezione/regolazione del pezzo offre la possibilità di calcolare e programmare le origini pezzo, aggiornare i correttori dell’utensile e stampare i risultati di misure e calibrazioni. Grazie alla sua facilità d’uso, questo software è ideale sia per un operatore che per un programmatore pezzo.

Inoltre, il CNC Fagor può funzionare con il software Renishaw “CNC Reporter”. Si tratta di uno strumento semplice e potente, per analizzare dati e creare report stampabili con i dati generati dal CNC Fagor a seguito dell’operazione

di tastatura. Il programma fornisce le dimensioni dei particolari misurati, indica se tali particolari si trovano o meno entro un valore di soglia e determina un esito di misurazione entro/fuori tolleranza. Il software consente di raccogliere dati di più di 250 pezzi in un unico file ed offre la possibilità di personalizzare il modello del report per uniformarsi alle necessità dell’applicazione. Inoltre i report possono essere prodotti per essere importati in Microsoft® Excel.

Questa nuova prestazione, combinata con l’attuale ciclo fisso di gestione probe dei CNC Fagor 8060/8065, garantisce ai clienti una soluzione universale di tastatura, misurazione e reportistica conforme alla più avanzata tecnologia di ispezione pezzo disponibile al giorno d’oggi ■





Fagor Automation progetta e fabbrica prodotti innovativi, tecnologicamente avanzati e assolutamente affidabili

Sviluppa, costruisce e commercializza componenti e sistemi che soddisfano le vostre esigenze di automazione, offrendo sempre la massima qualità

La Fagor Automation non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori od omissioni nel presente catalogo e si riserva inoltre la facoltà di modificare i propri prodotti senza alcun obbligo o preavviso.

N° 1 2014 Settembre - Newsletter

FAGOR 
FAGOR AUTOMATION

Fagor Automation, S. Coop.
B° San Andrés, 19
E-20500 Arrasate - Mondragón - SPAIN
Tel.: +34 943 719 200
Fax.: +34 943 791 712
E-mail: info@fagorautomation.es

FAGOR ITALIA SRL
Cassina Plaza, Palazzo CD3
Via Roma 108
20060 CASSINA DE PECCHI MI
Tel.: +39-0295301290
Fax: +39-0295301298
E-mail: italy@fagorautomation.it



Fagor Automation è accreditata del Certificato di Impresa ISO 9001 ed il marchio CE su tutti i suoi prodotti.

www.fagorautomation.it

