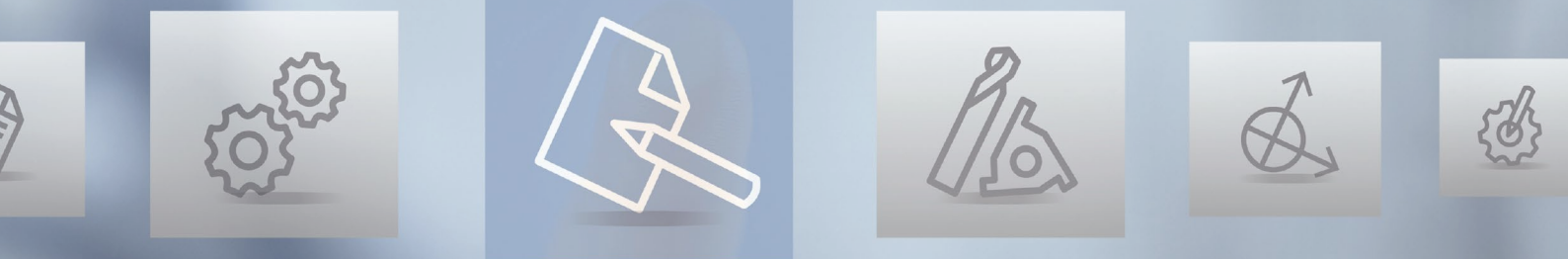


flexium^{pro}

SISTEMA CNC



www.num.com

NUM [®]
CNC HighEnd Applications

Soluzioni e sistemi NUM

Affermati a livello globale

Le soluzioni di spicco nel campo dell'automazione delle macchine hanno un elemento in comune: sono sempre il frutto di performance sopra la media, tecnologie eccellenti e alti livelli di creatività.

- 02 Soluzioni e sistemi NUM
- 05 Sistema CNC FlexiumPro
- 10 Fabbrica intelligente
FlexiumPro Smart Factory
- 12 Simulazione 3D completamente
integrata
- 14 Pannello operativo con touch
screen
- 15 Flexium Tools
- 16 NUMSafe
- 18 NUM DrivePro
- 20 Motori NUM
- 22 Mantenimento del valore
- 23 Servizi NUM



Grazie a questo NUM si è affermata nel settore delle macchine per rettifica di utensili. Sviluppiamo **soluzioni di automazione personalizzate**, che garantiscono il massimo valore aggiunto sia al costruttore che all'utilizzatore. Grazie alle eccellenti competenze tecniche sviluppate nel corso di decenni, riusciamo a mettere in pratica il nostro motto: "Le soluzioni di automazione NUM danno ai costruttori di macchine un vantaggio competitivo". Nel 1961, ben dieci anni prima che i controlli CNC o NC iniziassero a trovare largo consenso tra gli utilizzatori, NUM ha sviluppato il primo controllo CNC. Con il lancio sul mercato nel 1964, **NUM è stato uno dei primi fornitori di soluzioni CNC a livello globale**. Da allora abbiamo sempre cercato di mantenere la posizione di leader tecnologici in questo segmento e siamo determinati a legittimare ulteriormente la nostra leadership. Grazie alla loro flessibilità e alle nostre competenze, i sistemi attuali ci permettono di automatizzare i più svariati tipi di macchine, in particolare quelle che non possono essere considerate macchine utensili in senso stretto. La nostra pluriennale storia di successi avvalora in pieno la nostra affermazione in questo settore. Continueremo a sviluppare la **prestazioni, funzionalità**

e flessibilità dei nostri sistemi in questa direzione e a fare tutti gli investimenti necessari nella ricerca e sviluppo e nel personale.

Siamo un'azienda internazionale con sede in Svizzera e abbiamo punti di vendita, assistenza e sviluppo in tutto il mondo (vedi retro di copertina), grazie ai quali operiamo a livello mondiale. I nostri reparti di ricerca e sviluppo si trovano in Svizzera, Italia e Francia, mentre il nostro impianto di produzione principale è in Italia.

La nostra **strategia** è chiara: teniamo **nelle nostre mani** il controllo sulla **progettazione e la fabbricazione** dei prodotti principali dei sistemi CNC, compresi azionamenti e motori. In questo modo siamo in grado di adattare rapidamente le caratteristiche fondamentali di prestazioni, funzionalità e flessibilità dei sistemi alle nuove esigenze del mercato.

I sistemi di automazione aperti e versatili di NUM, in combinazione con il nostro know-how tecnico presente a livello locale e i costruttori di macchine come partner competenti, danno forma a un team unico nel suo genere per flessibilità ed efficienza.

Progetti su misura

NUM offre il supporto più adatto alla vostra impresa e alle vostre infrastrutture. L'obiettivo della collaborazione rimane sempre lo stesso: trovare insieme a voi la soluzione più efficiente per il vostro progetto.



Affiancamento nel progetto PRODESIGN

Consulenza efficiente per soluzioni ottimali

Questo modello è ideale per le imprese che hanno un proprio team di progettazione e specialisti in automazione. Come partner esterni mettiamo a disposizione tutto il nostro know-how nel settore dell'automazione CNC, assumendo il ruolo di consulenti.

Collaborazione al progetto CODESIGN

Unire le conoscenze, potenziare i risultati

Il vostro team di progettazione si fonde con il nostro team di specialisti. Identifichiamo correttamente le responsabilità per realizzare insieme l'automazione della vostra macchina. Questa forma di collaborazione si è rivelata estremamente efficace in molti progetti.

Soluzioni globali ALLDESIGN

Delegare le responsabilità, controllare il risultato

Ci facciamo carico interamente del progetto, assumendoci tutta la responsabilità per la riuscita della sua realizzazione, cominciando dall'elaborazione del capitolato, passando per lo sviluppo e la messa in funzione, fino al supporto tecnico e all'assistenza.

Soluzioni e sistemi NUM Intelligenti e creativi

Abbiamo sviluppato innumerevoli soluzioni su misura per i clienti e le applicazioni da loro desiderate in vari settori, e da questa esperienza sono nate soluzioni pratiche per le loro esigenze. I nostri ingegneri hanno ideato prodotti innovativi per applicazioni complesse.

Tutte le nostre soluzioni sono basate su una vasta gamma di prodotti proprietari perfettamente coordinati tra loro, come CNC, azionamenti e motori. La collaborazione con i nostri clienti nelle fasi di valutazione, progettazione e installazione viene ulteriormente consolidata tramite l'erogazione di servizi, formazione e assistenza, anche dopo la messa in funzione delle macchine. Crediamo che i nostri clienti debbano ricevere assistenza da parte di personale specializzato e altamente competente.



numroto

NUMROTO – Da anni all'avanguardia nell'affilatura di utensili di precisione

numspecial

NUMspecial – Soluzioni pratiche e creative per applicazioni specifiche

numcut

NUMcut – Soluzione completa per macchine da taglio ad alte prestazioni

numgear

NUMgear – Soluzioni complete per macchine nuove o retrofit nel settore della lavorazione di ingranaggi

numtransfer

NUMtransfer – Flessibile, modulabile e adattabile a tutti i tipi di configurazione di macchine transfer, lineari, tavola circolare e multimandrino

numhsc

NUMhsc – Una qualità eccezionale e nella lavorazione ad alta velocità, per macchine a 5 o più assi

numgrind

NUMgrind – Cicli di rettifica per interni/esterni, con interfaccia grafica semplice ed intuitiva per la programmazione, e la simulazione 3D a bordo macchina

nummill

NUMmill – Soluzione Flessibile ed intuitiva con un interfaccia grafica per cicli di fresatura, compresa di simulazione grafica 3D

numwood

NUMwood – Grande esperienza e soluzioni complete per macchine lavorazione del legno

numretrofit

NUMretrofit – Estende e migliora l'efficienza della tua macchina ancora per parecchi anni

Sistema CNC FlexiumPro

Un sistema compatto ed espandibile

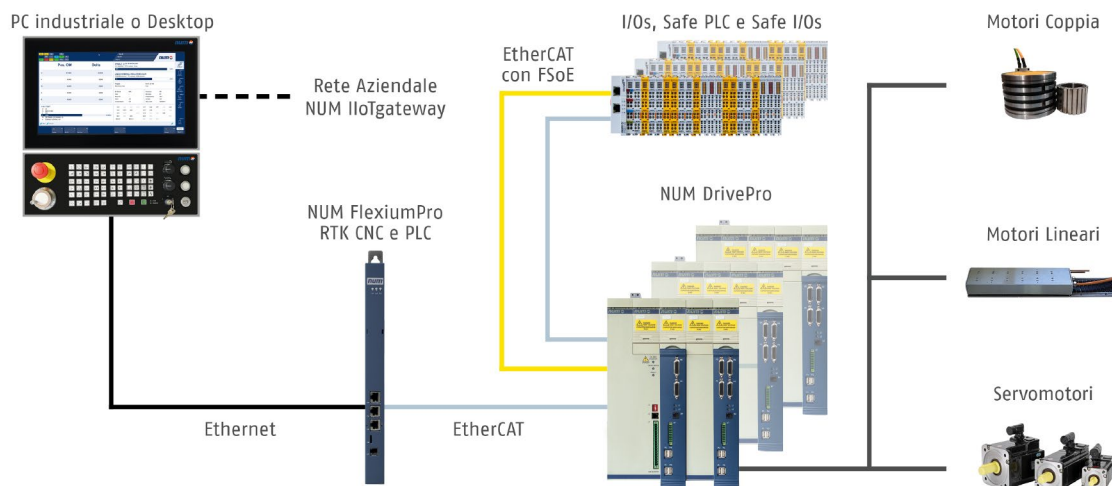
Il sistema CNC FlexiumPro rappresenta un significativo progresso in termini di potenza di calcolo, velocità, connettività e affidabilità rispetto alla precedente generazione del sistema CNC Flexium+, che è ampiamente considerato come una delle soluzioni di controllo leader per le applicazioni di macchine utensili di fascia alta.

Architettura, funzionalità e prestazioni

La scheda Kernel real-time (RTK) ospita un PLC CodeSys V3 e un'unità CNC integrati. L'RTK si basa su un processore multicore ARM ed è implementato in un'avanzata tecnologia system-on-chip (SoC). L'elevata densità di integrazione di questa tecnologia consente di ridurre significativamente il numero di componenti, contribuendo a migliorare l'affidabilità, la disponibilità e la compattezza del sistema. Il design single-board senza ventole è largo solo 25 mm. I vantaggi in termini di velocità del sistema CNC FlexiumPro di NUM sono notevoli. Il suo sistema operativo "hard" in tempo reale riduce la latenza ed elimina l'overhead dei complessi sistemi operativi "soft". Ogni aspetto dell'hardware e del firmware è ottimizzato per massimizzare la produttività e la disponibilità della macchina. Rispetto al suo predecessore, il Flexium+, il nuovo sistema è più veloce di oltre 10 volte.

L'applicazione PLC, i programmi pezzo, la configurazione della macchina, i dati di calibrazione, ecc. sono tutti memorizzati in modo sicuro su una scheda microSD rimovibile. Per salvaguardare le operazioni di spegnimento, il FlexiumPro RTK è dotato di su-

per-condensatori che tengono alimentato il sistema per il tempo necessario a salvare tutti i dati in caso di improvvisa interruzione di corrente. FlexiumPro conserva e migliora tutte le funzioni e le caratteristiche del sistema NUM Flexium+. Queste includono il controllo di fino a 32 assi e/o mandrini, fino a 32 canali e la capacità di interpolazione subnanometrica. Il sistema supporta le funzioni RTCP (Rotation Tool Center Point) e HSC (Highspeed Cutting), oltre a una serie di funzioni e cicli di lavorazione specifici per la tecnologia. L'architettura HMI a due livelli di FlexiumPro di NUM semplifica notevolmente questo aspetto della progettazione della macchina utensile. La funzionalità dei moduli di interfaccia utente (UIM) sottostanti può essere facilmente definita, modificata e memorizzata dagli OEM, facilitando la creazione di HMI altamente ergonomici e specifici per le applicazioni. Questo nuovo approccio all'interazione utente-macchina si avvale delle più recenti tecnologie software - WPF per le UIM e C# per il Software Development Kit (SDK), questo per massimizzare le prestazioni in termini di velocità e gestione delle risorse.



Sistema FlexiumPro CNC

Universalmente applicabile

Sistema liberamente scalabile

Il sistema FlexiumPro è facilmente scalabile e completamente personalizzabile. È disponibile in tre configurazioni: FlexiumPro 6, FlexiumPro 8 e FlexiumPro 68, ciascuna dotata di caratteristiche e pacchetti di funzioni specifici, che possono essere adattati all'applicazione specifica.

Per creare una macchina CNC ottimale, è sufficiente selezionare la piattaforma più adatta all'applicazione e alla macchina e aggiungere le opzioni appropriate, singolarmente o come pacchetti tecnologici (tornitura, fresatura, lavorazione del legno, ecc.).

FlexiumPro 6

- CNC con possibilità di scelta della cinematica per: Fresatura o tornitura
- CNC per un massimo di 4 assi e 1 mandrino
- Un canale di lavorazione CNC
- Interpola fino a 4 assi contemporaneamente

FlexiumPro 8

- CNC fino a 5 assi o 4 assi e 1 mandrino
- Un canale di lavorazione è standard, un secondo è opzionale
- Interpola fino a 4 assi contemporaneamente
- Sono disponibili vari optional e pacchetti tecnologici

FlexiumPro 68

- CNC per 5 assi + mandrini come standard, fino a 32 assi/mandrini come opzione
- Un canale di lavorazione di serie Fino a 32 canali come opzione
- Interpola 4 assi per canale come standard, fino a 9 assi interpolati per canale come opzione
- Sono disponibili diversi pacchetti tecnologici e funzioni di interpolazione

Caratteristiche di base

	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
Assi + Mandrini	4 + 1	5	32
Mandrini	1	1	32
Assi Interpolati	4	4	32
Canale CNC	1	2	32
Interfaccia CANopen	1	1	1
Interfaccia EtherCAT	2	2	2
Smart Factory Comunicazione	Yes	Yes	Yes
Ingressi Misura	4	4	4
Volantino	2	2	4
Memoria Programma CNC	>40 MB	>40 MB	>40 MB
Memoria Programma PLC	1'024 MB	1'024 MB	1'024 MB

Le caratteristiche speciali di FlexiumPro includono l'architettura di sicurezza e la possibilità di influenzare il comportamento in tempo reale del sistema con le applicazioni.

Sicurezza

Uno dei principali elementi di distinzione di FlexiumPro è l'architettura di sicurezza NUMSafe.

Un PLC sicuro secondo SIL 3 è strettamente collegato al PLC standard e comunica tramite il protocollo FSoE (Fail Safe over EtherCAT) con ingressi e uscite sicuri e con i nuovi servozionamenti NUM DrivePro in cui vengono implementate ed eseguite le funzioni di movimento sicure.

Se il NUM DrivePro è dotato dell'opzione NUM-SAMX, vengono fornite tutte le funzioni di movimento di sicurezza richieste: Safe Torque Off (STO), Safe Stop (SS1/2), Safe Operating Stop (SOS), Safe Limited Speed (SLS), Safe Limited Position (SLP), Safe Direction Monitoring (SDM), Safe Cams (SCA) e Safe Brake Control (SBC).

I componenti di sicurezza sono configurati e programmati utilizzando il software Flexium Tools di NUM. Questo software offre un ambiente di sviluppo unico in cui è possibile configurare e programmare la logica di sicurezza, la logica non di sicurezza, il CNC e gli azionamenti.

Influenzare il comportamento in tempo reale

FlexiumPro consente all'utente di modificare il comportamento in tempo reale del sistema utilizzando macro applicative. Questa possibilità esiste sia a livello di CNC con gli operatori dinamici sia a livello di azionamento con DEMX (Drive Embedded Macros). Un vantaggio importante è che il firmware del sistema non viene modificato, il che semplifica notevolmente la manutenzione di questi sistemi.

A livello di CNC, ad esempio, il programmatore ha la possibilità di influenzare le uscite dell'interpolatore direttamente e in tempo reale. In questo modo, il comportamento della macchina può essere influenzato direttamente dal software specifico dell'utente. Tra l'altro, le uscite speciali del CNC possono essere indirizzate direttamente in base a un segnale in tempo reale. Se poi si approfondisce il discorso sulle funzioni DEMX, gli utenti possono creare le proprie macro per interagire in tempo reale con tutte le risorse fisiche e virtuali dell'azionamento e persino modificare gli algoritmi di controllo. È possibile creare filtri aggiuntivi, funzioni di monitoraggio, punti di test e molto altro ancora in base a regole definite.

FlexiumPro

Flessibilità altamente produttiva

Con FlexiumPro, la sicurezza è ulteriormente supportata dalla semplificazione della programmazione, del cablaggio e dell'installazione e dall'aggiunta di nuove funzioni. Diamo un'occhiata più da vicino ai diversi componenti del sistema FlexiumPro:

FlexiumPro RTK: l'unità CNC e PLC

FlexiumPro RTK è il cuore del sistema. Entrambi i processi principali, PLC e CNC, sono integrati su un'unica scheda e funzionano insieme su un processore ARM multi-core. L'altissimo livello di integrazione raggiunto con la tecnologia system-on-chip porta a un'enorme riduzione dei componenti, migliorando l'affidabilità e la disponibilità del sistema. La periferia del PLC è collegata tramite il bus di campo EtherCAT o CANopen. Per evitare perdite di prestazioni, sono disponibili due porte EtherCAT, una per gli I/O e la sicurezza (con FSoE) e una per gli azionamenti. L'utente può accedere a oltre 100 MB di memoria e ogni RTK può controllare fino a 32 canali e fino a 32 assi o mandrini. FlexiumPro RTK è molto compatto e può essere montato fianco a fianco con NUM DrivePro.

L'applicazione PLC, i programmi pezzo, le configurazioni macchina, le calibrazioni, ecc. sono memorizzati in modo sicuro su una scheda microSD rimovibile. Per rendere più sicure le operazioni di spegnimento, il NUM FlexiumPro RTK (Real Time Kernel) è dotato di supercondensatori integrati che mantengono il sistema in funzione per il tempo necessario a salvare tutti i dati in caso di improvvisa interruzione di corrente.

Flessibilità

Questa intrinseca caratteristica dei prodotti NUM è stata ulteriormente migliorata. Tutti gli azionamenti collegati possono essere alternativamente un asse o un mandrino. In questo modo la commutazione tra mandrino e asse è ancora più semplice. E soprattutto apre nuove possibilità, ad esempio per le macchine transfer. Un singolo CNC FlexiumPro può controllare fino a 32 mandrini. Uno dei quattro mandrini di ciascuna canale funge da master attraverso il quale vengono eseguite tutte le funzioni avanzate (CSS, filettatura, ecc.). I restanti mandrini sono dichiarati mandrini ausiliari. Sono controllabili in termini di velocità, direzione e indicizzazione. Naturalmente, ogni mandrino può diventare master o ausiliario in qualsiasi

momento. Inoltre, è sufficiente un comando M per scambiare i mandrini o gli assi tra i canali. FlexiumPro offre fino a 32 canali, ognuno dei quali può includere fino a nove assi, un mandrino principale e tre mandrini ausiliari. Ogni canale gestisce autonomamente un programma di lavoro. Se necessario, la sincronizzazione dei canali è comunque possibile in qualsiasi momento. Grazie alla funzione di programmazione avanzata, questa struttura offre numerose possibilità, tra cui quella di trasferire uno o più assi da un canale all'altro.

Programmazione/funzionamento

Il controllore offre funzioni e opzioni di programmazione più ampie. L'utente può programmare il controllo sia in ISO con un'estensione del linguaggio di alto livello, sia completamente da menu, cioè senza conoscenze di programmazione. Per rendere la macchina il più semplice possibile, sia il linguaggio ISO che la programmazione a menu possono essere estesi e adattati all'applicazione specifica. La flessibilità unica del sistema si riflette anche in quest'area. Flexium 3D contribuisce a garantire un funzionamento sicuro della macchina creando una vista 3D del pezzo finito, rilevando sovrapposizioni, collisioni e altre situazioni pericolose. Maggiori dettagli si trovano più avanti in questo opuscolo.

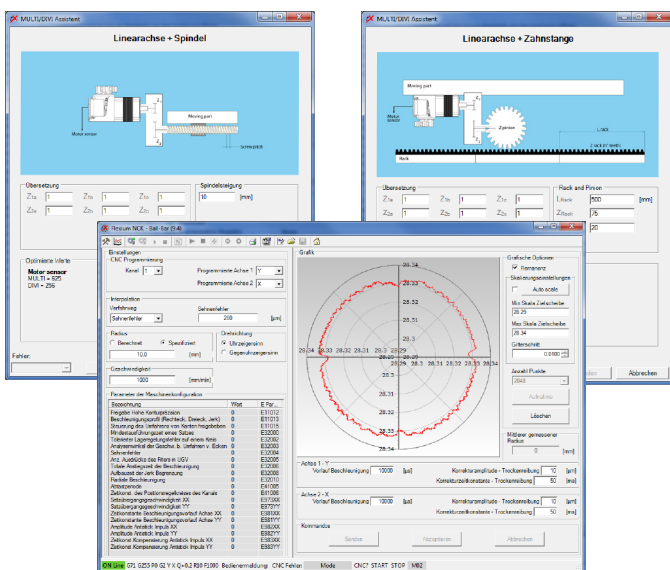
Velocità e precisione

Non è più necessario scendere a compromessi tra una lunga corsa e un'alta risoluzione, o tra un'alta velocità e la massima precisione possibile. Sono stati implementati nuovi algoritmi per migliorare le prestazioni in tutte le aree. Informazioni tecniche dettagliate sono disponibili nei manuali e nel catalogo.

Controllo degli assi

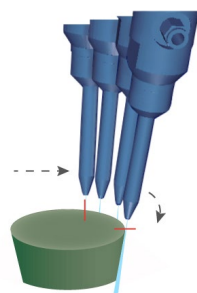
Gli algoritmi per ottenere una maggiore accelerazione assieme ad una migliore risoluzione, consentono di regolare con precisione il valore di jerk per una transizione ottimale del blocco, limitando lo stress meccanico

Il potente pacchetto di sviluppo software Flexium Tools comprende strumenti dedicati all'ottimizzazione e al controllo della risposta degli assi. Sono strettamente collegati agli azionamenti digitali e offrono il monitoraggio dei valori interni degli azionamenti, oscilloscopi per controllare grandezze fisiche, una funzione di test di circolarità (Ballbar) e un controllo di precisione dei contorni per verificare la risposta della macchina in determinate fasi di funzionamento.



Pacchetti di lavorazione

Il sistema offre una serie di software e pacchetti di funzioni su misura per processi di lavorazione specifici come tornitura, fresatura, rettifica, taglio, lavorazione di ingranaggi, ecc. Molti di questi pacchetti offrono funzioni speciali. Ad esempio, il pacchetto di taglio (getto



d'acqua, plasma, laser, laser, ecc.) comprende funzioni come la compensazione automatica della forma conica del getto di taglio, così come "Fly Cutting" o "Frog Jump".

Un altro esempio è il pacchetto di rettifica per la rettifica cilindrica. Questo supporto non solo la rettifica cilindrica, ma anche quella non circolare. Un elenco aggiornato dei pacchetti tecnologici disponibili è disponibile sul nostro sito web o nel catalogo.

E molto altro ancora

Ulteriori descrizioni dei componenti di FlexiumPro sono riportate nelle sezioni seguenti della brochure. Tuttavia, non c'è spazio sufficiente per elencare tutti i vantaggi che questo sistema unico vi offre. Non esitate a contattarci. Saremo lieti di illustrarvi in dettaglio i nostri prodotti e servizi per farvi capire perché NUM è il vostro partner ideale per le applicazioni CNC.

Un unico ambiente di sviluppo

Il sistema completo FlexiumPro viene configurato con i Flexium Tools. Tutti i dispositivi CNC, i servoazionamenti, gli I/O, i PLC (IEC 61131) e le principali operazioni di impostazione della logica di sicurezza e di programmazione, vengono eseguite con un set di strumenti centralizzato.

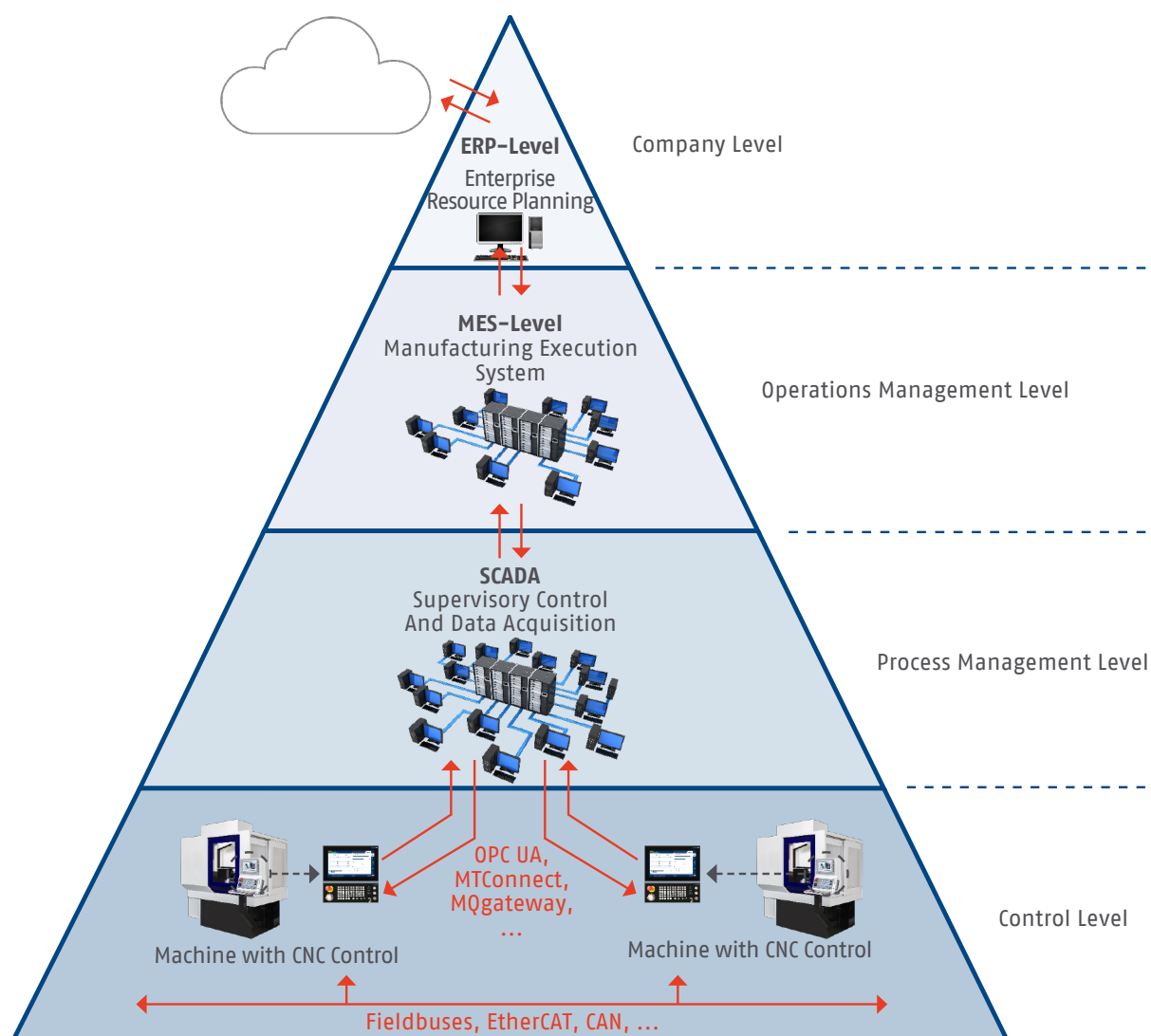
Fabbrica intelligente FlexiumPro Smart Factory

Comunicazione senza limiti

Il sistema di controllo CNC FlexiumPro è dotato di un'ampia gamma di opzioni di comunicazione, che lo rendono un candidato ideale per i progetti di smart factory.

Non è facile stabilire quando la trasformazione digitale inizierà esattamente. Diversi cambiamenti si susseguiranno, sono già cominciati e/o si basano su soluzioni già implementate. Nel tempo, l'intera logica di produzione si trasformerà:

in futuro le macchine intelligenti, i sistemi di stoccaggio, le risorse operative, ecc. saranno organizzati in modo indipendente, in sistemi dotati di capacità in tempo reale, lungo l'intera catena del valore aggiunto.



La tecnologia di controllo riveste un ruolo importante nel successo dell'Industry 4.0, poiché in ultima istanza controllerà le macchine deputate alla realizzazione dei prodotti concreti. Tra i benefici si prevedono un miglioramento dell'efficacia, innovazioni, una maggiore trasparenza delle informazioni e vantaggi competitivi.

I controller CNC di NUM si sono sempre contraddistinti per la loro apertura e per le opportunità di comunicazione versatile che offrono. Questi aspetti sono stati migliorati continuamente da una generazione di controller alla successiva. L'attuale sistema di controllo CNC FlexiumPro è basato su PC e comprende un'ampia gamma di opzioni per la comunicazione, soddisfacendo così il prerequisito di base per una potenziale Smart Factory. I bus di campo come EtherCAT o CAN sono utilizzati soprattutto per l'integrazione orizzontale.

La comunicazione verticale con i sistemi SCADA, MES ed ERP può avvenire tramite il Gateway IIoT di NUM, che supporta OPC UA, MTConnect e MQgateway. Naturalmente sono disponibili anche altre interfacce di comunicazione liberamente definibili, che possono essere implementate in modo efficiente e completo con il FlexiumPro Power SDK di NUM.



OPC UA è uno standard indipendente dalla piattaforma, basato su TCP, che si differenzia in modo significativo dai suoi predecessori. Soprattutto in termini di capacità di trasportare non solo i dati della macchina (variabili di controllo, valori misurati, parametri, ecc.), ma anche di elaborare descrizioni leggibili dalla macchina e dall'uomo.

MTConnect è un protocollo per lo scambio di dati tra impianti di produzione e applicazioni software per il monitoraggio e l'analisi dei dati. MTConnect consente solo la lettura dei dati dal controllo CNC, non la loro scrittura sul controllo CNC.

MQgateway è basato sul protocollo MQTT. MQTT è un protocollo a messaggio aperto. E' progettato per connessioni con postazioni remote. Un aspetto interessante di un server MQTT ("broker") è che memorizza i dati dei suoi partner di comunicazione e può quindi essere utilizzato come database di stato. Raccoglie dati da vari dispositivi e crea un quadro completo della situazione. I dati possono essere sottoscritti presso il broker MQTT e valutati dopo il ricevimento. D'altra parte, le variabili di controllo di uno o più partner di comunicazione possono anche essere trasmesse al broker MQTT e distribuite ai singoli apparecchi. Questo rende l'MQTT molto adatto alle soluzioni di automazione.

Simulazione 3D completamente integrata – Il rilevamento delle collisioni evita danni alla macchina

Flexium 3D è un veloce software di simulazione grafica tridimensionale che può essere utilizzato per applicazioni quali fresatura, foratura, tornitura, taglio al plasma, waterjet e altro ancora.

Il software 3D simula l'esatto codice che il controllore sta eseguendo e non un codice intermedio – che è il caso di molte altre simulazioni. In questo modo la simulazione corrisponde esattamente al pezzo da lavorare previsto.

Versione ufficio

Flexium 3D come programma standalone usato nella pianificazione della produzione senza CNC, per verificare e ottimizzare i programmi pezzo scritti manualmente o generati da CAM con riferimento sorgente diretto.

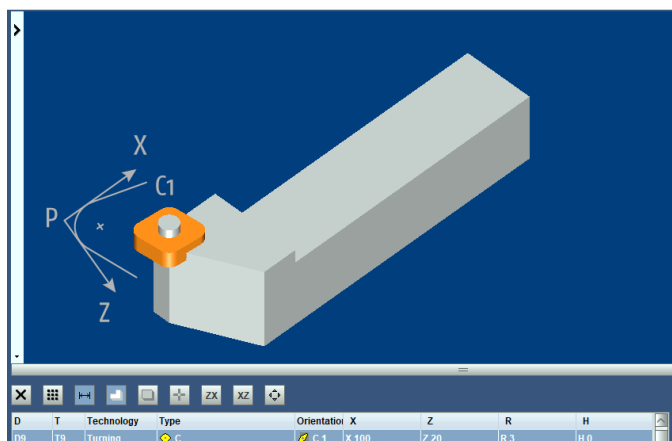
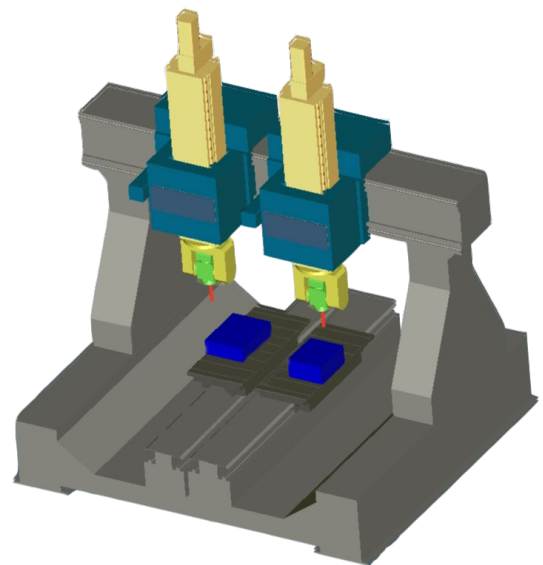
Versione macchina

Flexium 3D è un componente aggiuntivo di Flexium HMI ed è collegato al CNC. Flexium 3D può essere usato come programma di presimulazione A (possibile persino durante l'elaborazione del programma B) o come simulazione online eseguibile in contemporanea all'esecuzione.

Durante la simulazione del programma pezzo è possibile visualizzare il percorso del TCP (Tool Center Point), simulare la rimozione del materiale fra il pezzo da lavorare e l'utensile corrispondente e controllare le collisioni fra i componenti della macchina, il pezzo e l'utensile.

Fresatura/foratura

Flexium 3D simula i programmi pezzo, inclusi i cicli standard di fresatura e foratura su macchine a 3 assi e offre un supporto completo per sistemi a 4 e 5 assi, compresi piano inclinato e RTCP. Naturalmente, la simulazione supporta anche applicazioni di tornitura/fresatura.

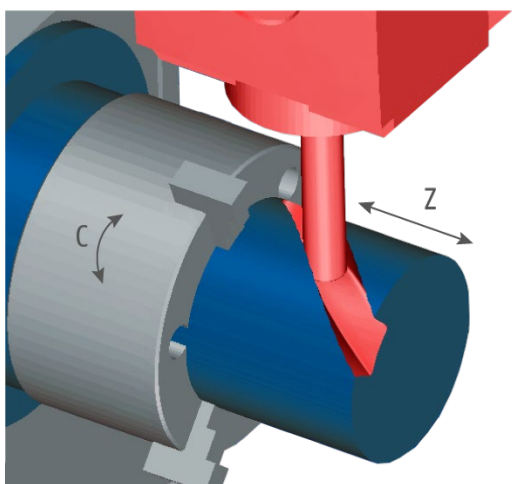


Tornitura

Simulazione a 3-5 assi dei programmi pezzo. È inclusa la simulazione di movimenti e cicli di scanalatura, filettatura e maschiatura.

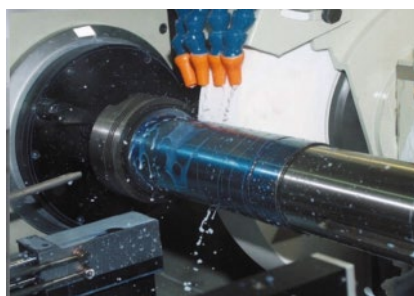
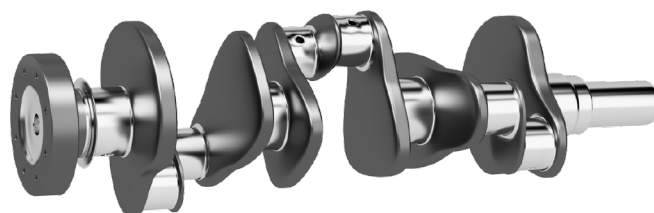
Taglio

Visualizzazione 2D/3D del profilo di taglio. Finestra di zoom movimento configurabile in ambiente TCP per visualizzare il profilo locale messo a confronto con i pezzi da lavorare di grandi dimensioni.



Rettifica

Soluzione completa "pronto uso" con cicli di rettifica e ravvivatura integrati, programmati da un menu facile da usare e supportato da una procedura guidata per l'inserimento dei dati.



Caratteristiche principali della simulazione Flexium 3D

- Visualizzazione finestra divisa
- Editor degli utensili
- Editor del pezzo grezzo
- Editor della macchina
- Visualizzazione del percorso
- Percorso del centro utensile (TCP) visualizzazione/visualizzazione
- Rimozione del materiale
- Rilevamento collisioni

Pannello operativo con touch screen

Pannello tattile da 18.5" e 24"

Per ospitare l'interfaccia uomo-macchina (HMI) NUM FlexiumPro, NUM introduce pannelli operatore a grande schermo e un pannello macchina dedicato.

Pannelli di controllo FS184i e FS244i

I pannelli operatore FS184i e FS244i hanno un design simile a un tablet, integrano la più recente tecnologia multi-touch e sono alimentati da un PC industriale con processore quad-core Intel i5 e sistema operativo Windows 10 IoT Enterprise LTSB. I pannelli operatore FS184i e FS244i forniscono un front-end robusto e moderno per il controllo della macchina. Il vetro antiriflesso utilizzato per proteggere il display rende i pannelli di controllo adatti a condizioni difficili e contribuisce alla protezione IP65 dei pannelli.



Pannello di controllo della macchina MP07

A complemento dei nuovi touch panel, NUM ha lanciato il pannello di controllo macchina MP07. Una piastra in alluminio garantisce la giusta rigidità. Nel complesso, l'MP07 insieme a un pannello multi-touch è un'unità che aiuta gli OEM a differenziarsi dalla concorrenza.



Tastiera virtuale/pannello di controllo della macchina virtuale

È disponibile come opzione un pannello di controllo completo per le macchine virtuali con tasti funzione. Questo pannello macchina virtuale è stato sviluppato secondo le stesse linee guida di progettazione NUM della tastiera ed elimina la necessità di un pannello macchina, riducendo significativamente i costi. Oltre al pannello di controllo della macchina virtuale, il sistema dispone di tastiere virtuali QWERTY e ISO, in modo da mettere a disposizione dell'utente la tastiera giusta in ogni situazione.

Altre soluzioni per il pannello di controllo

Oltre al pannello da 18,5", sono disponibili anche soluzioni da 12", 15", 19" e 24".

Flexium Tools – Un unico ambiente di programmazione per tutto

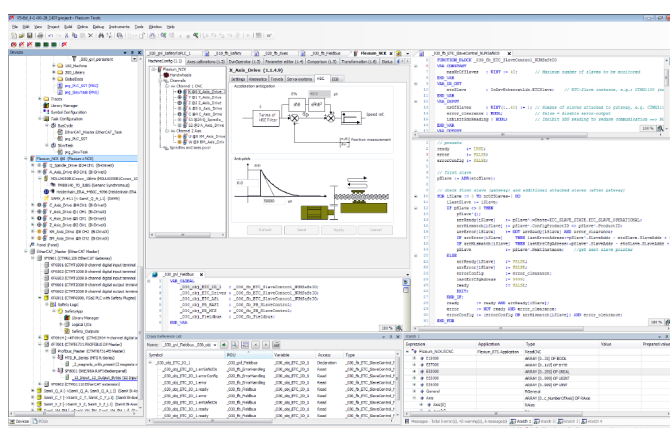
I costruttori di macchine possono configurare e programmare l'intero sistema FlexiumPro utilizzando un unico strumento software (Flexium Tools). Tutte le attività di configurazione e programmazione di CNC, servoazionamenti, I/O e PLC (IEC 61131) vengono eseguite con un set di strumenti centralizzato.

Usando Flexium Tools è anche possibile programmare la logica relativa alla sicurezza; i componenti in questione vengono visualizzati nel device tree.

La programmazione del PLC offre librerie per le funzioni di sistema, le funzioni del cliente e le proprie funzioni di programmazione. Il programma è facile da strutturare utilizzando blocchi di programma, funzioni e blocchi funzione. La programmazione è supportata dall'elenco delle istruzioni fino alla programmazione orientata al progetto.

La programmazione della logica di sicurezza viene eseguita con Flexium Tools. L'applicazione di sicurezza è costruita in modo semplice utilizzando blocchi di funzioni come E-stop, Operation Mode, AND, OR, ecc. Per programmare il safe PLC, occorre semplicemente collegare ingressi e uscite a questi blocchi che possono venire concatenati per creare funzioni complesse.

L'applicazione di sicurezza viene quindi scaricata dal safe PLC mediante EtherCAT.



NUMSafe

Architettura di sicurezza

Il sistema FlexiumPro integra soluzioni globali per la gestione della sicurezza operativa di ogni tipo di macchina.

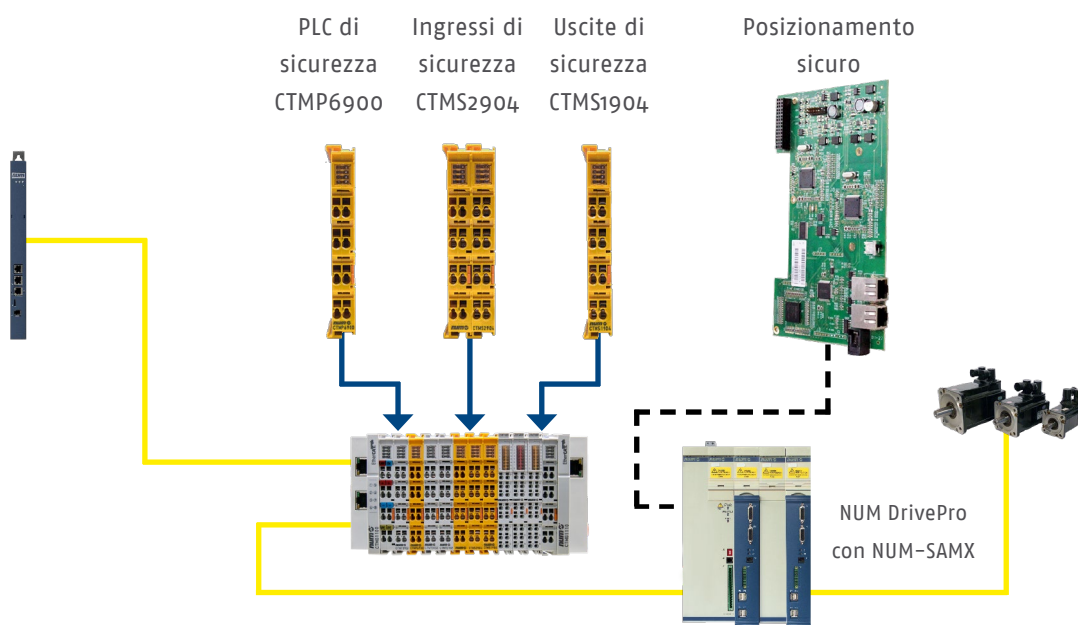
NUMSafe fornisce soluzioni hardware e software per implementare nel sistema FlexiumPro l'automazione standard e la tecnologia di sicurezza. Offre un'ampia serie di vantaggi in termini di scalabilità, flessibilità e riduzione del cablaggio e soprattutto mette a disposizione un ambiente di programmazione comune per tutti i dispositivi del sistema.

Sono possibili architetture miste con segnali e componenti sia standard che di sicurezza. NUMSafe PLC, NUMSafe Input e NUMSafe Output possono essere collocati all'interno di una fila di terminali standard che comunica con il PLC, altri gateway EtherCAT, i servoazionamenti e altri componenti relativi alla

sicurezza tramite un gateway EtherCAT NUM. Le funzioni di movimento relative alla sicurezza sono implementate all'interno di NUM DrivePro utilizzando la scheda NUM SAMX.

Tutte le informazioni sulla sicurezza vengono trasmesse tramite il collegamento EtherCAT standard e l'affidabilità dei dati viene garantita dall'implementazione del protocollo FSoE (Fail Safe over EtherCAT); il cablaggio è ridotto al minimo, mentre la flessibilità e la scalabilità sono potenziate al massimo.

NUMSafe è conforme agli standard EN 13849-1 e EN61800-5-2 fino a PL e oppure SIL 3.



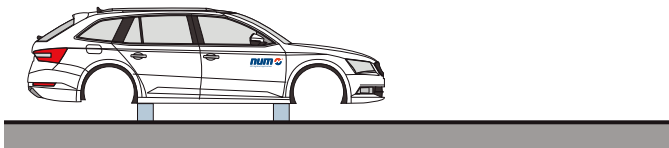
Funzioni di movimento in sicurezza

La logica può essere programmata mediante il PLC di sicurezza, le funzioni di monitoraggio del movimento in sicurezza vengono eseguite nella scheda NUM-SAMX integrata nel NUM DrivePro.

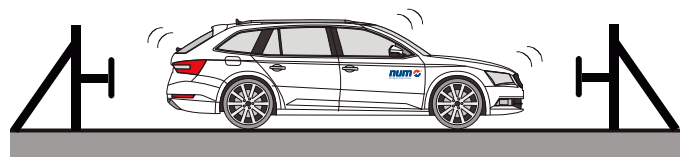
Conformemente allo standard EN 61800-5-2, le funzioni di monitoraggio disponibili sono: Safe Torque Off (STO), Safe Operating Stop (SOS), Safe Stop 1 (SS1), Safe Stop 2 (SS2),

Safely-Limited Speed (SLS), Safely-Limited Position (SLP in preparazione), Safe Direction Monitoring (SDM), Safe CAMs (SCA) e Safe Brake Control (SBC).

STO



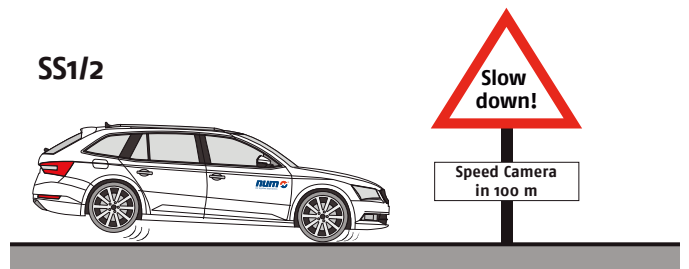
SLP



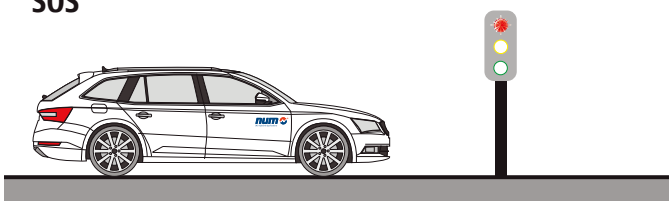
SLS



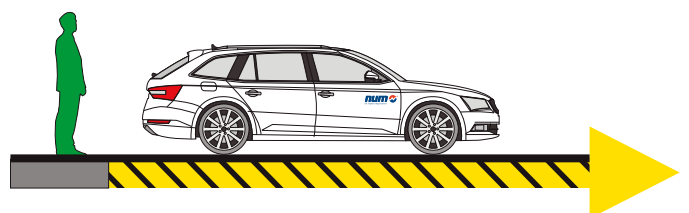
SS1/2



SOS



SDM



NUM DrivePro

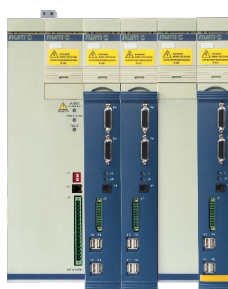
Compatto e scalabile

Il nuovo servozionamento DrivePro di NUM è il risultato di oltre 30 anni di esperienza nello sviluppo di sistemi di azionamento completamente digitali. Questo azionamento compatto e modulare è completamente scalabile: sono disponibili diverse versioni di potenza per adattarsi a qualsiasi tipo di macchina utensile.

Come il NUM FlexiumPro, il drive NUM DrivePro ha un livello di integrazione molto elevato grazie alla tecnologia system-on-chip con un processore ARM multi-core. Per evitare latenza e overhead, non c'è alcun sistema operativo tra le CPU e il software: si tratta di una programmazione bare-metal. Di conseguenza, il drive NUM DrivePro può controllare fino a 4 assi contemporaneamente, con un tempo di campionamento dell'anello di posizione di 50 μ s. La flessibilità è una caratteristica di tutti i prodotti NUM. NUM DrivePro può controllare qualsiasi tipo di motore elettrico (mandrino, servo, lineare, coppia, sincrono, asincrono...). È solo una questione di parametrizzazione e ogni asse può chiudere gli anelli di controllo PID con un massimo di 3 sensori esterni, in genere: Encoder motore, encoder macchina (ad esempio riga ottica) e accelerometro NUM.

Come il suo predecessore, il NUM DrivePro con l'opzione NUM-SAMX è dotato di tutte le funzioni di sicurezza necessarie per il movimento: Safe Torque Off (STO), Safe Stop (SS1/2), Safe Operating Stop (SOS), Safe Limited Speed (SLS), Safe Limited Position (SLP), Safe Direction Monitoring (SDM) e Safe Cams (SCA). Le funzioni di sicurezza sono attivate dal PLC di sicurezza del sistema tramite FSoE (Fail Safe over EtherCAT), senza necessità di cablaggio locale. Una nuova funzione di sicurezza introdotta con NUM DrivePro è la funzione Safe Brake Control (attualmente disponibile solo per le dimensioni più piccole). È completamente automatico; quando si disattiva l'alimentazione, il freno viene azionato in modo sicuro.

Ci sono vari motivi per cui possono essere necessarie diverse configurazioni di servozionamenti. Ad esempio, su macchine in cui gli assi/mandrini possono essere modificati/configurati in base al tipo di lavorazione, o su processi in cui il peso del pezzo grezzo deve essere impostato in modo specifico. Per soddisfare questi requisiti, NUM DrivePro supporta fino a 99 diversi set di parametri memorizzati!



NUM DrivePro è un sistema di azionamento modulare ottimizzato per applicazioni multiasse. Una tipica architettura NUM DrivePro consiste in un alimentatore comune che distribuisce l'alimentazione a diversi drive tramite un bus CC. In questo modo si riduce il consumo energetico complessivo del sistema grazie all'utilizzo della

funzione ENERGY BALANCE. Le unità di controllo e le varianti di unità di potenza sono disponibili per l'azionamento di un motore (monoasse), due (biasse) o quattro (quadriasse) rispettivamente. L'unità quadrupla è un prodotto nuovo, sviluppato per ridurre ulteriormente le dimensioni degli amplificatori di azionamento, minimizzare il cablaggio e offrire una soluzione più economica per le macchine multiasse.

Punti salienti:

- Architettura ARM multi-core con programmazione bare-metal e calcolo in virgola mobile.
- Elevato grado di integrazione grazie alla tecnologia System-on-Chip
- EtherCAT come bus di sicurezza e servoassistenza (con Fail Safe su EtherCAT)
- Ottimizzato per motori a cavo singolo
- Fino a 3 sensori per asse (2 encoder + accelerometro)
- Un'unità di controllo può controllare fino a 4 assi con un tempo di campionamento della posizione di 50 μ s
- Nuove connessioni USB industriali per l'encoder del motore monocavo (NUM SHX/SPX)
- Unità di controllo rimovibile per una gestione post-vendita più semplice ed economica
- Modulo di azionamento a quattro assi per una maggiore compattezza e un cablaggio ridotto
- Fino a 99 set di parametri completi per gestire facilmente diverse configurazioni/ottimizzazioni della macchina

Cablaggio ridotto ai minimi termini

Ogni costruttore di macchine sa quanto sia complesso implementare e risolvere i problemi di cablaggio degli encoder. NUM DrivePro implementa un'interfaccia encoder completamente digitale che utilizza un protocollo di comunicazione a due fili. I due fili sono integrati nel cavo di alimentazione, in modo che un solo cavo colleghi l'azionamento al motore. I due fili hanno i seguenti compiti: Trasmissione della tensione di alimentazione dell'encoder, dei segnali di posizione ad alta risoluzione e di posizione ridondante (per applicazioni di sicurezza), alimentazione del sensore di temperatura del motore e trasmissione di segnali diagnostici.

In questo modo il cablaggio dell'encoder è molto semplice. L'eliminazione del cavo dell'encoder elimina la necessità di crimpare e saldare una moltitudine di fili: il cavo di alimentazione contiene solo due fili schermati aggiuntivi collegati tramite un connettore USB sul lato dell'unità. Oltre alla riduzione dei tempi e dei costi di installazione, altri vantaggi sono rappresentati da minori costi di cablaggio, vassoi di cavi più piccoli, minori masse in movimento, maggiore affidabilità e immunità elettromagnetica e maggiore risoluzione del segnale.

NUM DrivePro Mono-Axis	Corrente Nominale (S1) Arms	Corrente Massima Arms	Dimensioni (L x A x P) mm
MDLUF007A...	4.4	5	50 x 355 x 206
MDLUF014A...	8.9	10	50 x 355 x 206
MDLUF021A...	13	15	50 x 355 x 206
MDLUF034A...	13	24	50 x 355 x 206
MDLUF050A...	28	35	100 x 355 x 206
MDLUF075A...	34	53	100 x 355 x 206
MDLUF100A...	45	71	150 x 355 x 206
MDLUF150A...	60	106	150 x 355 x 206
MDLUF200A...	100	141	200 x 355 x 206
MDLUF400A...	200	282	300 x 355 x 206
NUM DrivePro Bi-Axes	Corrente Nominale (S1) Arms	Corrente Massima Arms	Dimensioni (L x A x P) mm
MDLUF014B...	6.3 + 6.3	10 + 10	50 x 355 x 206
MDLUF021B...	6.3 + 6.3	15 + 15	50 x 355 x 206
MDLUF050B...	20 + 20	35 + 35	100 x 355 x 206
MDLUF075B...	29 + 29	53 + 53	150 x 355 x 206
Quad-Axes	Corrente Nominale (S1) Arms	Corrente Massima Arms	Dimensioni (L x A x P) mm
MDLUF014D...	6.3 + 6.3 + 6.3 + 6.3	10 + 10 + 10 + 10	100 x 355 x 206
Alimentatori	Potenza Nominale (S1) kW	potenza di Sovraccarico kW	Dimensioni (L x A x P) mm
MDLL3005M00A...	5	6	100 x 355 x 206
MDLL3015N00A...	15	50	100 x 355 x 206
MDLL3030N00A...	30	50	100 x 355 x 206
MDLL3025N00R...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00A...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3050N00R...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3025N00H...	25	50	200 x 355 x 206
MDLL3050N00H...	50	97	200 x 355 x 206
MDLL3120N00H...	120	190	300 x 355 x 206

A... = Alimentatore passivo

R... = Alimentatore rigenerativo

H... = Alimentatore con bus DC controllato

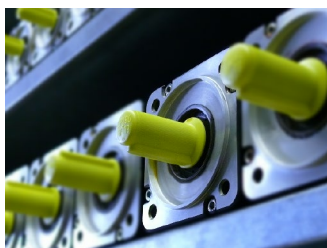
Motori NUM

Perfetti per ogni applicazione

Le vaste gamme di motori NUM offrono un eccellente rapporto volume/prestazione, una grande dinamica e sono impiegabili per quasi tutte le applicazioni. Questi motori, assieme agli azionamenti NUM DrivePro, sono perfettamente stabili ad un regime molto ridotto e sono facilmente integrabili nelle macchine.

Motori asse brushless

I motori asse NUM offrono un eccellente rapporto dimensioni/prestazioni ed un funzionamento estremamente omogeneo, anche a basse velocità. I motori delle serie SHX/SPX completano il range e, oltre al vantaggioso rapporto prezzo/prestazioni, sono caratterizzati da un momento d'inerzia ottimizzato per l'industria meccanica. Tutti i motori asse NUM hanno un design estremamente compatto. La loro lunghezza complessiva è stata ridotta al minimo e sono disponibili con o senza freno. Le dimensioni della flangia sono simili a quelle che si trovano comunemente in commercio, rendendo così possibili nuovi campi di applicazione. La gamma di tutti i tipi di motore spazia da una coppia costante da 0,5 Nm fino a 160 Nm.



Motori torque

I motori torque della serie TMX hanno una coppia residua estremamente bassa e una densità di coppia continuativa (S_1) molto elevata. Sono ideali per applicazioni che richiedono un movimento molto fluido e preciso, specialmente a basse velocità. Le applicazioni tipiche sono le tavole rotanti ad azionamento diretto o gli assi delle teste di lavoro delle macchine utensili. I motori TMX sono completati da una vasta gamma di motori torque della nostra azienda partner Schaeffler Industrial Drives (IDAM), che annovera tra i suoi clienti molti noti costruttori europei di macchine.



NUM TMX series

Motori mandrino

I motori asincroni della serie AMS offrono una silenziosità perfetta a regime ridotto, un posizionamento veloce e preciso e sono adatti come asse C e per l'indexaggio dei mandrini. La gamma spazia da 2,2 kW a 55 kW.

Motorspindle®

Le parti attive del motore sono integrate direttamente nel mandrino, che consente maggiore solidità e silenziosità della macchina. Su richiesta NUM sviluppa mandrini motori specifici per le vostre esigenze.

Motori lineari

Esistono molti motori lineari sul mercato, ma sono progettati principalmente per l'automazione generale (movimenti veloci da A a B). I motori lineari NUM LMX sono stati sviluppati appositamente per le macchine utensili. Sono caratterizzati, tra l'altro, da un primario completamente incapsulato, da un circuito di raffreddamento con grandi sezioni per il raffreddamento di liquidi con bassa capacità termica specifica, da un passo tra i poli corto per aumentare la densità di forza e ridurre la temperatura e da molte altre caratteristiche interessanti.



NUM motori lineari

Gamma motori	Principali Caratteristiche	Applicazioni tipiche	Coppia Cont, / Gamma di potenza	Taglie disponibili	Opzioni disponibili
SHX	Servomotore a cavo singolo con design molto compatto, media inerzia, IP64	Progettato per la movimentazione degli assi di macchine utensili sensibili ai costi	Da 1.2 Nm fino 20 Nm	Dimensioni del telaio 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Freno di stazionamento Albero con chiavetta Media e alta risoluzione encoder a singolo/ multi giro Versione ad alta inerzia
SPX	Servomotore a cavo singolo con struttura estremamente compatta, coppie di picco elevate, funzionamento regolare, inerzia media, IP67	Progettato per la movimentazione assi di macchine utensili di alto livello, rettificatrici, robotica e macchine speciali	Da 0.5 Nm fino 23 Nm	Dimensioni del telaio 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Freno di stazionamento Albero con chiavetta Media e alta risoluzione encoder a singolo/ multi giro Versione ad alta inerzia
BHX	Design molto compatto, media inerzia, Servomotore IP64	Progettato per la movimentazione degli assi di macchine utensili sensibili ai costi	Da 1.2 Nm fino 20 Nm	Dimensioni del telaio 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Freno di stazionamento Albero con chiavetta Media e alta risoluzione risoluzione singola/ multi giro Versione ad alta inerzia
BPX	Estremamente compatto design, coppie di picco elevate, funzionamento regolare, inerzia media, Servomotore IP67	Progettato per la movimentazione degli assi di macchine utensili di fascia alta, rettificatrici, robotica e macchine speciali	Da 0.5 Nm fino 23 Nm	Dimensioni del telaio 55 mm 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	Freno di stazionamento Albero con chiavetta Media e alta risoluzione risoluzione singola/ multi giro Versione ad alta inerzia
BPH	Design compatto, funzionamento regolare, media inerzia, servomotore fino a IP67	Progettato per la movimentazione assi di macchine utensili di alto livello, macchine di rettifica, robotica e macchine speciali	Da 1.3 Nm fino 100 Nm	Dimensioni del telaio 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	Freno di stazionamento Albero con chiavetta Media e alta risoluzione risoluzione singola/ multi giro Grado di protezione IP67
BPG	Design compatto, funzionamento regolare, inerzia molto elevata, servomotore fino a IP67	Progettato per la movimentazione degli assi di macchine utensili di alta gamma, rettificatrici, robotiche e macchine speciali	Da 1.3 Nm fino 56 Nm	Dimensioni del telaio 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	Albero con chiavetta Media e alta risoluzione singola/ multi giro Grado di protezione IP67
BHL	Design molto compatto, elevata inerzia, Servomotore IP64	Progettato per la movimentazione degli assi di grandi macchine utensili	Da 85 Nm fino 160 Nm	Dimensioni del telaio 260 mm	Freno di stazionamento Albero con chiavetta Media e alta risoluzione risoluzione singola/ multi giro
TMX	Motore coppia	Progettato per gli azionamenti diretti	Da 33 Nm fino 325 Nm	Dimensioni dello statore 140 mm 210 mm 291 mm	Nessuno
AMS/IM	Motore mandrino compatto raffreddato a ventola	Progettato per mandrini principali	Da 2.2 kW fino 55 kW	Altezza dell'albero 100 mm 132 mm 160 mm 180 mm	Albero con chiavetta Alta risoluzione singolo/multi giro Basso livello di vibrazioni Elevati carichi radiali

Mantenimento del valore

Decenni di supporto da parte di NUM

Scegliere NUM significa anche scegliere un servizio di assistenza post-vendita che si prenderà cura di voi anche dopo l'investimento iniziale, proprio come il primo giorno: offriamo assistenza anche per sistemi vecchi di 20 anni. I nostri specialisti possono prolungare la vita delle vostre vecchie macchine con i retrofit NUM.

L'assistenza clienti competente e celere farà in modo che i tempi di fermo macchina vengano minimizzati. La struttura logistica di NUM è ottimizzata per ridurre i tempi di risposta e per consentire un rapido completamento del progetto. Il nostro servizio ai clienti include nuove soluzioni per vecchi sistemi. Con le loro competenze, i nostri specialisti sono in grado di riparare vecchi sistemi in loco e nel minor tempo possibile, non è da tutti!

Una nuova vita con Retrofit

Quando le macchine cominciano a invecchiare, anche quelle migliori potrebbero richiedere continue riparazioni al sistema elettronico, oppure potrebbero avere una flessibilità o una potenza ridotta.



ste di performance e di produttività del cliente, è possibile migliorare la macchina in tre fasi; sostituendo il controllo, i servozionamenti e i motori mandrino o combinando queste operazioni, unitamente a una revisione meccanica. La 'nuova' macchina sarà più potente, produttiva e affidabile. Un retrofit viene eseguito in modo rapido e il tempo di recupero del ca-



pitale è breve, rendendolo quindi economicamente vantaggioso. L'assistenza ai clienti di NUM continuerà ad assistere la vostra macchina per i decenni a venire.

Di conseguenza, spesso non vengono utilizzate, sebbene dal punto di vista meccanico potrebbero essere di gran lunga migliori rispetto ai modelli più moderni. Con un retrofit da parte di NUM, la vita operativa della macchine può allungarsi in modo significativo. A seconda della macchina e delle richie-

NUM-Services

Supporto professionale globale

NUM è sempre impegnata a trasferire le proprie conoscenze ai propri clienti in modo regolare. Conoscenze sui sistemi CNC, conoscenze tecniche specifiche sulle applicazioni e sui prodotti, che vi verranno ampiamente trasmesse dai nostri specialisti ai corsi di formazione.

Supporto tecnico professionale in tutto il mondo

I nostri esperti in tutti i centri di competenza hanno a disposizione una perfetta infrastruttura per analisi professionali e corsi di formazione. Per potervi supportare in modo rapido ed efficiente in tutto il mondo puntiamo sui vantaggi offerti dalle tecnologie di comunicazione più avanzate p. es. per la manutenzione remota tramite Internet. Naturalmente siamo ben lieti di offrirvi la nostra consulenza anche presso la Vostra impresa.

Ampia offerta di corsi di formazione

Orientiamo la nostra offerta di corsi di formazione alle esigenze specifiche del cliente. Lo spettro si estende dal corso per gli operatori, ai corsi sulla manutenzione, riparazione e assistenza, fino a quelli sulla programmazione di PLC o sull'integrazione di sistemi CNC-azionamento.

A seconda delle esigenze del cliente, NUM offre anche un servizio di formazione:

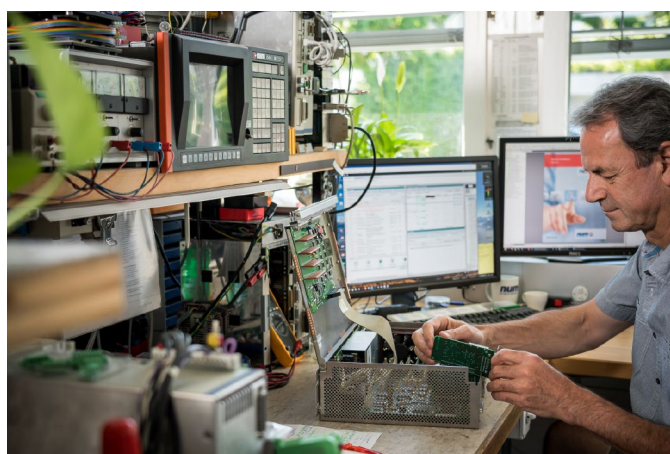
- Controllo CNC
- Programmazione CNC
- Programmazione PLC
- Messa in servizio e manutenzione
- Creazione dell'interfaccia utente su misura
- Formazione del cliente a seconda delle sue esigenze

Sempre "up to date" dal punto di vista tecnico

Il nostro team di specialisti vi informa sugli ultimi sviluppi di hardware e software e fornisce utili informazioni nel campo tecnico.

Riparazioni a parti di ricambio

Nel caso fortuito in cui dovesse verificarsi un guasto al sistema CNC, nonostante sia stata effettuata una manutenzione corretta, potete contare sulla nostra rete globale di esperti che vi assisteranno.



Assistenza clienti

NUM è in grado di mettere a disposizione un'organizzazione di assistenza mondiale per supportarvi nei vostri mercati. L'assistenza clienti internazionale si occupa dell'integrazione e della messa in servizio di sistemi, dell'assistenza telefonica, dei sopralluoghi (anche per installazioni più datate), dello sviluppo dei prodotti e degli aggiornamenti di software.

Il servizio clienti è sempre aggiornato alle ultime innovazioni di prodotti e dispone di grandi scorte di materiali e componenti per soddisfare ad ogni esigenza e tempi di consegna.

Soluzioni Globali CNC in tutto il mondo



Le soluzioni e i sistemi di NUM vengono utilizzati in tutto il mondo.

La nostra rete globale di punti di vendita e di assistenza garantisce un'assistenza completa e professionale dall'inizio del progetto, seguendolo dalla sua realizzazione per l'intera durata di servizio della macchina.

Centri di Assistenza NUM sono presenti in tutto il mondo.
L'elenco attuale si trova sul nostro sito Web.

Seguitemi sui nostri canali di social media per le ultime informazioni sulla NUM Applicazioni CNC.

www.num.com



[linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
[WeChat-ID: NUM_CNC_CN](https://www.wechat.com/id/NUM_CNC_CN)
twitter.com/NUM_CNC
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)