



**numgear**

**SOLUZIONE GLOBALE  
PER LA LAVORAZIONE  
DI INGRANAGGI**

[www.num.com](http://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  
Affermati a livello globale
- 03 Progetti su misura
- 04 Soluzioni e sistemi NUM  
Intelligenti e creativi
- 05 NUMgear – Perfezione nella  
lavorazione di ruote dentate
- 06 NUMgear mette in movimento  
le macchine
- 07 NUMgear è completo, flessibile  
e accurato
- 09 Sistemi CNC  
Flessibilità, produttività e  
sicurezza
- 10 Motori NUM  
Perfetti per ogni applicazione
- 11 Servizi NUM  
Al vostro servizio in tutto il  
mondo



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 avvalorata 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 applicazioni specifiche per i clienti e soluzioni totali all'avanguardia per vari settori, creando così soluzioni pratiche che soddisfano i requisiti professionali più esigenti.**

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 avanzate

### **numgear**

**NUMgear** – soluzioni totali intelligenti per nuove installazioni o come retrofit nelle macchine per la lavorazione di ingranaggi

### **numtransfer**

**NUMtransfer** – economico e flessibile, indipendentemente dalle dimensioni del lotto, per macchine transfer, a tavola circolare e multimandrino

### **numhsc**

**NUMhsc** – qualità eccellente a fronte della massima velocità, per macchine a 5 o più assi

### **numwood**

**NUMwood** – lunga tradizione di eccellenti soluzioni globali per la lavorazione del legno

### **numretrofit**

**NUMretrofit** – estensione razionale della durata di vita della macchina per anni

### **nummill**

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

### **numgrind**

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

# NUMgear – Perfezione nella lavorazione di ruote dentate

**NUMgear sull'attuale controllo Flexium+ di NUM rappresenta a livello globale una soluzione leader nel settore della produzione di ingranaggi. NUMgear è completamente integrato nel controllo. Dopo poche ore di formazione, con NUMgear è possibile produrre ingranaggi immettendo semplicemente i dati relativi a utensile, pezzo e processo, con la precisione più assoluta corrispondente alle norme DIN 1 per la rettifica e DIN 3 per la dentatura a creatore.**

## **Gli ingranaggi muovono il mondo**

Il numero di veicoli ha superato da tempo la soglia del miliardo. Ogni anno in tutto il mondo vengono prodotti oltre 80 milioni di nuovi veicoli.

Nella maggior parte di questi veicoli è installato almeno un sistema di trasmissione a ingranaggi nel gruppo propulsore, che serve a trasferire la potenza prodotta dal motore alla strada tramite varie combinazioni di ingranaggi. Anche i veicoli elettrici hanno bisogno di ingranaggi per garantire prestazioni ottimali della batteria e caratteristiche di guida equilibrate. Gli elevati requisiti di rumorosità di questi ingranaggi richiedono la massima precisione nella produzione.

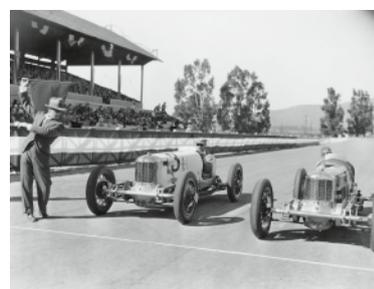
Ma le trasmissioni a ingranaggi non vengono utilizzate solo in questo ambito. Meccanismi di trasmissione a ingranaggi sono installati inoltre in pompe dell'olio e turbine eoliche, nonché in macchinari, apparecchiature di estrazione, motori navali e aerei. Per questo è in costante aumento la richiesta di ingranaggi in grado di soddisfare requisiti sempre più elevati.

Nella produzione di ingranaggi, i processi continui sono di solito i più produttivi (dentatura a creatore, rettifica di ingranaggi, finitura e formatura di ingranaggi). La dentatura a creatore viene utilizzata per produrre ingranaggi da più di cento anni. Da allora, le macchine e la tecnologia sono state continuamente sviluppate.

Le macchine più vecchie, apparentemente obsolete, possono essere aggiornate a macchine moderne con Flexium+ di NUM e il pacchetto software NUM per ingranaggi. Le vecchie dentatrici a creatore, le rettificatrici per ingranaggi e le macchine per la formatura di ingranaggi non sono quindi destinate al macero, ma possono rimanere in produzione grazie ai sistemi

aggiornati di NUM.

Oggi, in particolare, la sostenibilità, con la conservazione delle risorse anziché il loro spreco, sta diventando sempre più attuale. È quindi sensato dare una seconda o terza vita a macchine collaudate che hanno raggiunto la fine della loro vita utile e reintegrarle nel moderno processo produttivo. Questo ha senso non solo dal punto di vista economico, ma anche da quello ecologico.



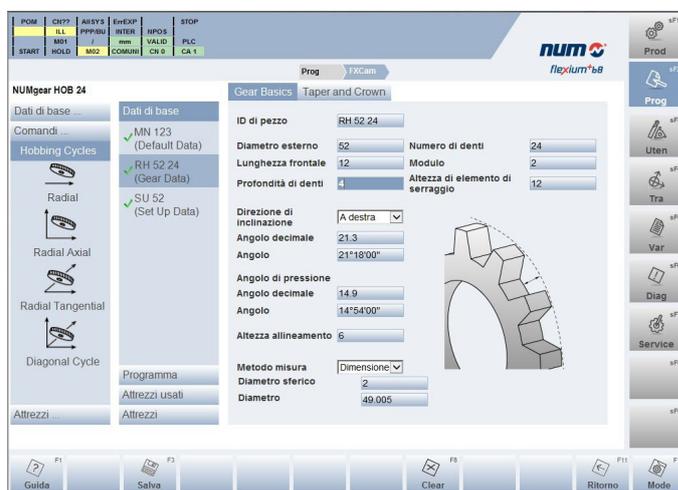
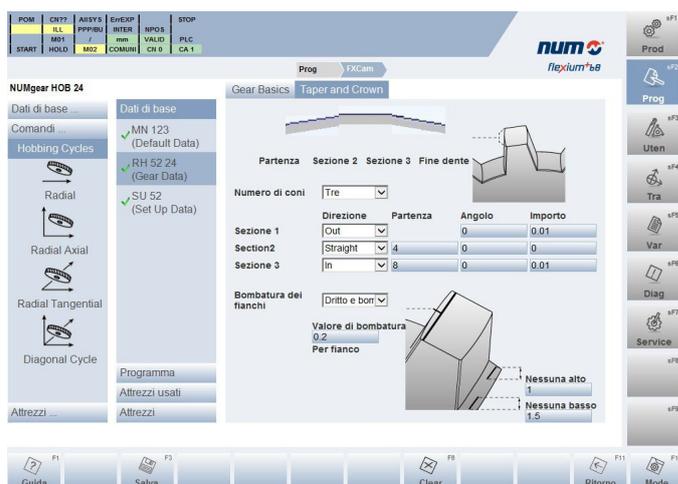
# NUMgear mette in movimento le macchine

**Nel frattempo, trasmissioni e giunti meccanici di vecchio tipo sono stati sostituiti sulle macchine più recenti da moderni controlli CNC. In questo modo è possibile produrre ruote dentate in grado di soddisfare le richieste dei costruttori di trasmissioni di oggi.**

NUM, produttore leader di controlli CNC avanzati e ad elevate prestazioni, fornisce il software completo per la produzione di ingranaggi.

- NUMgear è completamente integrato nel moderno controllo Flexium+ ed è dotato di un'interfaccia utente interattiva per l'immissione dei dati macchina, pezzo e utensile nonché per la definizione dei processi di lavorazione
- I campi di immissione sono illustrati con elementi grafici
- È possibile combinare in modo estremamente semplice diverse fasi di lavorazione
- Dopo aver inserito i dati, è sufficiente premere un tasto e la lavorazione viene avviata
- Una vista panoramica centrale mostra i dati di produzione rilevanti durante il processo di lavorazione automatizzata
- La gestione integrata dell'utensile permette di registrare le condizioni di lavorazione e usura dei vari strumenti
- In caso di caricamento automatico, un sistema di misurazione veloce assicura che utensile e pezzo siano incanalati nella posizione corretta
- DIN 1 per la rettifica con mola
- DIN 3 per la dentatura a creatore
- Già oggi è possibile combinare diverse modifiche dei bordi e, nella rettifica, modifiche del profilo

- Bordi smussati e punti convessi (sferici, eccentrici o limitatamente ad alcune aree dei bordi) possono essere combinati semplicemente inserendo i valori appropriati nei dati pezzo NUMgear



# NUMgear è completo, flessibile e accurato

Le ruote dentate realizzate con una macchina che dispone di un sistema di controllo NUM soddisfano gli standard più elevati.

## NUMgear è completo

I cicli CNC necessari sono contenuti nel software NUMgear.

I pacchetti di programmi NUMgear contengono – interconnessi con l'interfaccia utente – tutte le funzioni necessarie per avviare la produzione in breve tempo. Il programma principale viene generato, combinato con i dati inseriti dall'operatore, caricato sul CN e attivato.

Dentatura a creatore:

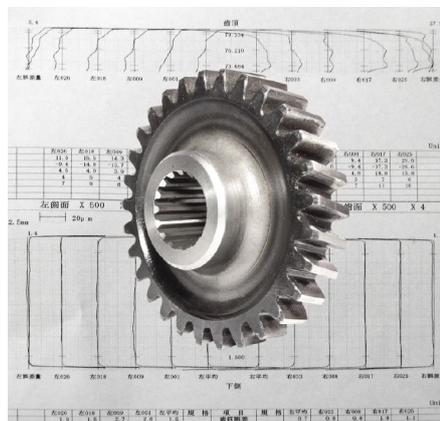
- Dentatura assiale, radiale, tangenziale e diagonale per ingranaggi elicoidali e cilindrici, per scanalature, viti senza fine e alberi a vite
- È possibile lavorare in combinazione fino a cinque ingranaggi in un'unica operazione su un asse
- Per ogni ingranaggio sull'asse, è possibile assegnare un creatore sul mandrino dell'utensile
- Il centraggio automatico garantisce il corretto orientamento dei denti degli ingranaggi di diversi pezzi e il rimontaggio senza problemi dopo un'interruzione
- Spostamento lungo il piano di lavorazione saltando eventuali zone in cui il pezzo è deteriorato

Rettifica di ingranaggi:

- Rettifica di ingranaggi cilindrici dritti ed elicoidali
- Centatura automatica per il posizionamento della vite senza fine e dell'ingranaggio
- Centatura semiautomatica per garantire una rettifica uniforme dei fianchi
- Spostamento lungo la vite senza fine
- Rattivatura di viti senza fine singole o multiple

Sagomatura di ingranaggi:

- Sagomatura di ingranaggi interni ed esterni



# NUMgear è completo, flessibile e accurato

## NUMgear è flessibile

**NUMgear può essere utilizzato come pacchetto completo su macchine nuove o su macchine già in uso rimodernate.**

Dal momento che NUMgear è completamente modulare, è possibile, se necessario, integrare un'interfaccia utente diversa, moduli tecnologici e di calcolo proprietari o altre funzionalità avanzate. Uno dei principali punti di forza degli esperti NUM è rappresentato dalla capacità di lavorare a stretto contatto con il cliente. Da questa collaborazione, che attinge dal meglio di entrambe le parti, nasce un prodotto eccezionale. Siamo responsabili, nell'accezione positiva del termine, della riuscita della collaborazione. Progetti e dati possono essere memorizzati a livello centrale o locale. La stessa applicazione HMI NUMgear può essere eseguita sia sulla singola macchina che su un computer Windows collegato alla rete aziendale. Ciò significa che, ad esempio, è possibile effettuare correzioni da un dispositivo mobile o da un PC fisso su più macchine con ruote dentate. NUMgear è naturalmente anche „Industry 4.0 ready“.



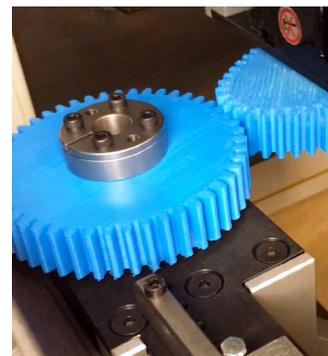
## NUMgear con MLEGB preciso

**Con l'attuale generazione del controllo Flexium+, che consente un'altissima precisione anche a livello sub-nanometrico, NUM mette a disposizione un tipo di electronic gear box molto flessibile e potente. Velocità più elevate aumentano la produttività, nuove tecnologie migliorano la precisione.**

L'electronic gear box (MLEGB) di NUM è integrata direttamente nel nucleo CNC e può essere utilizzata sia per la produzione di ingranaggi che per altre tecnologie. Ci sono due tipologie di base, la trasmissione statica e la trasmissione dinamica. Con la trasmissione elettronica è possibile raggiungere un numero di giri dell'utensile pari a 25000 al minuto.

La trasmissione statica utilizza il fattore specificato nella propria definizione per l'accoppiamento degli assi. Ogni asse di una macchina può diventare asse principale o asse controllato. Le trasmissioni possono essere combinate e attivate in serie. Più assi possono controllare un altro asse, il quale può anche essere virtuale e diventare asse principale di un'altra trasmissione. In questo caso è possibile combinare tra loro gli assi lineari e rotanti. Inoltre, sugli assi controllati possono essere sovrapposti ulteriori movimenti.

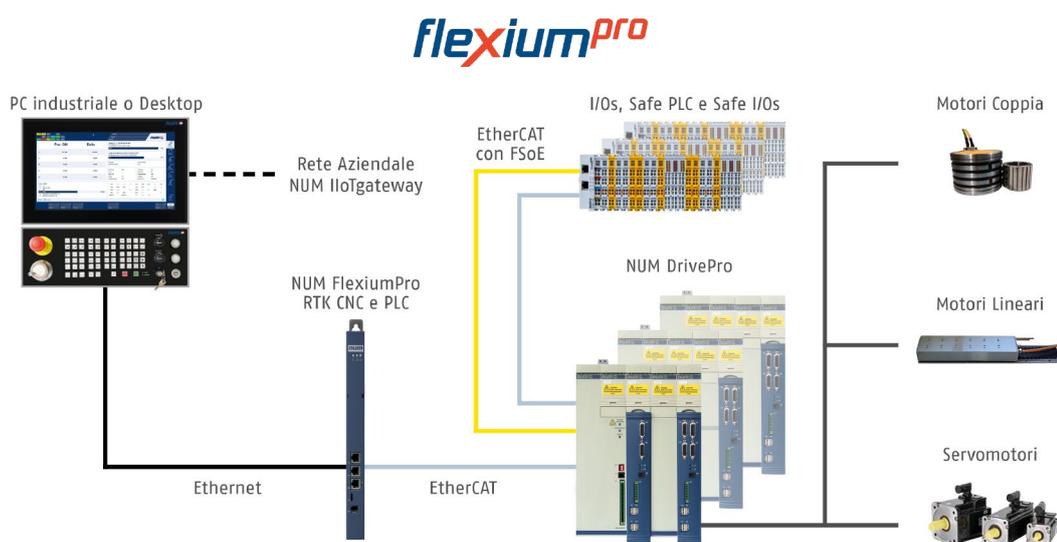
Le trasmissioni dinamiche utilizzano tabelle di curve al posto del fattore di accoppiamento fisso. L'interpolazione tra due punti della tabella viene condotta in modo lineare o con funzione spline. In questo modo, il movimento dell'utensile per ingranaggi non circolari può essere controllato in modo più flessibile per forme speciali del bordo. Trasmissione statica e dinamica possono essere anche combinate. Non è necessario eseguire calibrazioni o trasformazioni del set di parametri, perché vengono eseguite automaticamente dalla trasmissione elettronica.



# Sistemi CNC

## Flessibilità, produttività e sicurezza

### Flexium+ e FlexiumPro – CNC scalabile compatto

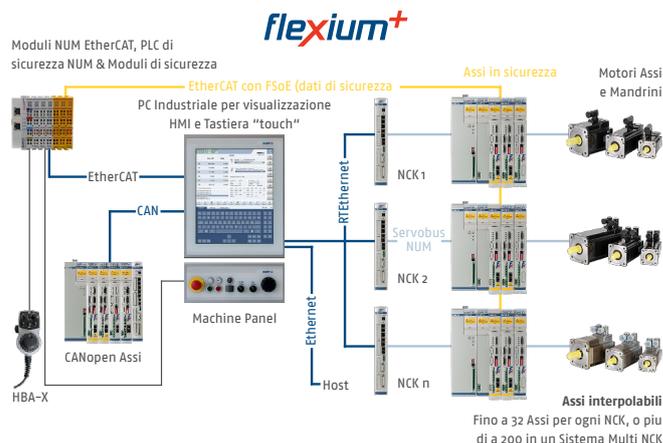


I sistemi di controllo sono caratterizzati da una scalabilità estremamente elevata. Consentono un perfetto adattamento alle rispettive soluzioni applicative. In questo modo, è possibile realizzare facilmente sistemi da 1 a oltre 200 assi CNC. Oltre al normale PLC, entrambi i sistemi dispongono di un PLC di sicurezza che comunica tramite FSoE (Fail Safe over EtherCAT) con gli ingressi e le uscite sicure e con i controllori di azionamento NUMDrive X o NUM DrivePro. I sistemi coprono tutte le funzioni di sicurezza necessarie in modo semplice. La logica di sicurezza viene programmata con lo stesso strumento software del resto del PLC. Lo stesso strumento viene utilizzato anche per la parametrizzazione dell'intero sistema e la messa in servizio della macchina.

Le soluzioni di azionamento NUMDrive X e NUM DrivePro sono il risultato di oltre 30 anni di esperienza nello sviluppo di sistemi di azionamento completamente digitali. Gli amplificatori sono disponibili in varie versioni con diverse prestazioni. L'ampia gamma di amplificatori di trasmissione è disponibile in versioni a uno, due e quattro assi, con diverse potenze di

calcolo e supporta correnti nominali da pochi a 200 ampere. Un altro punto di forza degli amplificatori di misura è la loro compattezza e l'elevata efficienza energetica.

I nostri esperti saranno lieti di aiutarvi a effettuare una scelta ottimale dal punto di vista tecnico e finanziario all'interno dell'ampia gamma di prodotti, in accordo con la vostra applicazione.



# Motori NUM

## Perfetti per ogni applicazione

**Un eccellente rapporto volume/prestazione e una grande dinamica assicurano un impiego per tutte le applicazioni.**

Le vaste gamme di **servomotori** NUM offrono un eccellente rapporto volume/prestazione, una grande dinamica e sono impiegabili per tutte le applicazioni. Garantiscono una perfetta rotazione anche a basse velocità.

I **motori denominati "single cable"** offrono il vantaggio di non avere più il cavo di misura. Ciò è particolarmente vantaggioso soprattutto per le macchine con un quantitativo elevato di motori installati.

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.

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 lineari NUM LMX** sono stati sviluppati appositamente per le macchine utensili. Sono caratterizzati, tra l'altro, da un primario completamente chiuso, da un circuito di raffreddamento con ampi diametri per accogliere fluidi con bassa capacità termica specifica, da un passo del polo corto per aumentare la densità di potenza e ridurre la temperatura e da molte altre caratteristiche interessanti.



Motori serie SPX "singolo cavo"



Motori serie SHX "singolo cavo"



Motori serie BPX



Motori serie BHX



Motori serie AMS



TMX Torque Motori



LMX motori lineari

# Servizi NUM

## Al vostro servizio in tutto il mondo

**Scegliere NUM significa affidarsi a un servizio di assistenza che dopo l'investimento iniziale si occupa del cliente sempre come se fosse il primo giorno, anche dopo 20 anni, e in loco. Grazie ai Retrofit NUM, i nostri specialisti possono prolungare la vita delle macchine in uso da molto tempo ma ancora funzionanti.**

### Supporto a livello globale da parte di professionisti

I nostri esperti possono accedere ad infrastrutture efficienti in tutti i nostri centri di assistenza, per eseguire analisi e fare formazione. Per fornire supporto ai nostri clienti in tutto il mondo in modo rapido ed efficiente, ci affidiamo anche ai vantaggi delle tecnologie di comunicazione più moderne, ad esempio possiamo svolgere interventi di manutenzione a distanza. Naturalmente siamo lieti di offrire assistenza in loco nella vostra azienda in caso di necessità.



### Programmi di formazione completi

Abbiamo impostato il nostro programma di formazione in base alle esigenze individuali dei nostri clienti, offrendo formazione agli utenti, corsi su manutenzione, riparazione e assistenza, formazione per la programmazione HMI, CNC o PLC o la regolazione dei servoazionamenti, ecc.

NUM offre corsi di formazione personalizzati in base alle esigenze del cliente:

- Funzionamento CNC
- Programmazione CNC
- Programmazione PLC
- Messa in servizio e manutenzione
- Creazione di superfici su misura del cliente
- Formazione del cliente su misura

### Sempre aggiornati tecnicamente

Il nostro team di specialisti è in grado di informarvi attivamente sui più recenti sviluppi hardware e software e può fornirvi utili informazioni di tipo tecnico.

### Servizio di riparazione e ricambi

Nel caso in cui nonostante una corretta manutenzione dovesse inaspettatamente verificarsi un errore nel sistema CNC, l'errore verrà senza dubbio risolto da competenti collaboratori della nostra rete globale di assistenza.



### Servizio clienti

Per voi e per i vostri mercati disponiamo di un'organizzazione di assistenza presente in tutto il mondo. Il servizio clienti internazionale fornisce consulenza telefonica e interventi in loco, anche per impianti in uso già da molti anni. Con un retrofit NUM, la durata utile di una macchina eccellente può essere prolungata di anni.

Il servizio clienti è sempre al corrente dello sviluppo dei prodotti e dispone di un magazzino di materiali e componenti per soddisfare le esigenze del cliente per quanto riguarda la qualità e i 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](http://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](https://twitter.com/NUM_CNC)  
[facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)