



[RETTIFICATRICE SENZA CENTRI]

di Claudio Tacchella

CF400

**LA NUOVA RETTIFICATRICE
CF400 A CENTRO FISSO
DI GHIRINGHELLI CONIUGA
IN UN'UNICA MACCHINA
SIA OPERAZIONI A TUFFO
CHE IN INFILATA.
LA GRANDE FLESSIBILITÀ
D'IMPIEGO, UNITA ALL'ALTA
PRECISIONE E AFFIDABILITÀ,
CONTRIBUISCE
AD ABBASSARE I COSTI
PRODUTTIVI.**

Nelle lavorazioni a centro fisso su una rettificatrice senza centri prevalgono due modalità diverse, in particolare nelle industrie ad alta cadenza produttiva. L'esecuzione di cicli a tuffo oppure quelli in infilata: due metodologie differenti che Rettificatrici Ghiringhelli di Luino (VA) è riuscita, con successo, a coniugare in un unico progetto macchina, la gamma CF già presentata alcuni anni fa. Il successo per l'originalità tecnica progettuale ha rafforzato la posizione dell'azienda in un segmento di mercato dove è sempre stata presente. Oggi la linea CF400 (CF è l'acronimo di Centro Fisso e 400 è la misura in mm della fascia mola impiegabile) si rinnova per caratteristiche tecniche, presentandosi più competitiva e contribuendo ad abbassare i costi produttivi nelle aziende dove verranno impiegate, garantendo sempre l'alta qualità riscontrabile sui pezzi che la attraverseranno. Con il connubio di due operatività così distinte in un'unica rettificatrice, si dispone non solo della grande produttività tipica di queste tipologie di macchine, ma anche di maggiore flessibilità d'impiego. La nuova CF400 si presta principalmente per il settore automotive e della componentistica idraulica e può essere personalizzata secondo le specifiche esigenze del cliente. Ghiringhelli, con più di 95 anni di attività continuativa, rappresenta un esempio di eccellenza italiana nel proprio settore e contribuisce costantemente al progresso tecnologico e alla valorizzazione del Made in Italy in tutto il mondo.

UNA SOLIDA BASE ECOLOGICA

È noto che fra tutti gli assiemi che compongono una rettificatrice senza centri, il basamento è tra i "fondamentali" che concorrono a garantire i risultati finali attesi sul tema tecnico da rettificare.

Parliamo di precisioni sul pezzo che vanno al di sotto del micron (nanometriche) in termini di tolleranze geometriche e di rugosità finali. Sulla nuova CF400 il basamento, progettato a CAD 3D, è composto da una struttura di acciaio/composita con riempimento in quarzo sintetico ed è stato ingegnerizzato dai tecnici Ghiringhelli con accurate analisi delle frequenze dell'acciaio impiegato, simulazioni a elementi finiti FEM, analisi termometriche e sonore. La progettazione della struttura in elettrosaldato è sovradimensionata con pareti a forte spessore, incluse nervature e anelli di chiusura; il riempimento con granito al quarzo conferisce all'insieme una eccellente rigidità statica e dinamica nonché un'ottima stabilità termica. Alcuni maggiori vantaggi ottenuti, rispetto ai basamenti prodotti in ghisa, sono riscontrabili nella migliore rigidità dinamica, nella riduzione del numero di frequenze naturali, nelle ampiezze inferiori in caso di risonanza, nel rapido decadimento delle vibrazioni naturali, nell'abbassamento delle emissioni sonore per attenuazione delle loro onde, nel miglioramento (fino al 20%) della qualità superficiale sui pezzi rettificati con maggiore durata degli utensili impiegati, nella maggiore resistenza agli effetti corrosivi dei lubrificanti e, non ultimo, in una bassa conducibilità termica che ha un effetto inerziale favorevole anche sui brevi periodi di inattività quali i casi di interruzione produttivi. Questo nuovo basamento garantisce un perfetto bilancio ecologico totale, in quanto contribuisce a ridurre fino al 30% il consumo di energia necessario per il suo processo produttivo ed è totalmente riciclabile. Da questa solida base si sviluppa tutta l'architettura macchina altrettanto sovradimensionata e l'attenta progettazione meccanica, elettrica

A destra: il supporto portalamina della CF400 è progettato per essere facilmente configurato

Sotto: la nuova rettificatrice CF400 a centro fisso di Ghiringhelli coniuga in un'unica macchina sia operazioni a tuffo sia in infilata



ed elettronica svolta dai tecnici Ghiringhelli, unita alla selezione della componentistica più performante sia sui circuiti di potenziamento che ausiliari, ha consentito una significativa riduzione energetica totale del sistema.

DESIGN RINNOVATO E IMPIANTISTICA RAZIONALE

La rettificatrice senza centri CF400 è totalmente carenata e si presenta con un design rinnovato. Due ampi portelloni scorrevoli simmetrici si aprono dal centro della linea pezzo, rendendo tutta la zona operativa accessibile

all'operatore. La cabina fumi è modulare con pannelli facilmente asportabili, che consentono di operare in totale ergonomia e sicurezza per interventi di ispezione o manutentivi. La stessa, migliorata anche nella tenuta dei liquidi e dell'insonorizzazione, è già predisposta a integrare vari sistemi per il trattamento di filtrazione del lubrificante e delle nebbie generate in lavoro sia con gruppi stand alone che verso impianti centralizzati. La macchina ha un layout che si sviluppa con prevalenza in lunghezza e tutta l'impiantistica è stata particolarmente curata, integrando in appositi vani le zone fluidiche e pneumatiche.

DM

MACCHINA DEL MESE





Vista da Domenico Mulinello e Giovanni Mapelli

| GHIRINGHELLI - CF400 |



CARTA D'IDENTITÀ

NOME	CF400
QUALIFICA	Rettificatrice senza centri a centro fisso
CoSTRUTTORE	Rettificatrici Ghiringhelli Spa Via Asmara, 19 21016 Luino (VA) Tel. +39 0332 543411 Fax +39 0332 537468 e-mail: info@ghiringhelli.it www.ghiringhelli.it

CARATTERISTICHE TECNICHE

CARATTERISTICHE ASSI

Azionamento assi	motori digitali
Controllo assi	righe ottiche assolute
Incrementi sui carri di lavoro	±0,0005 mm

CAPACITÀ DI RETTIFICA

Diametro minimo pezzo rettificabile	3 mm
Diametro massimo pezzo rettificabile	90 mm
Lunghezza pezzo rettificabile a tuffo	400 mm

MOLA OPERATRICE

Larghezza massima	400 mm
Diametro esterno	610 mm
Diametro foro	304,8 mm
Velocità periferica	50 (63) m/s
Potenza motore	51 kW

MOLA CONDUTTRICE

Larghezza massima	400 mm
Diametro esterno	355 mm
Diametro foro	203,2 mm
Velocità minima di lavoro	5 giri/min
Velocità massima di lavoro	200 giri/min
Velocità di ravvivatura	400 giri/min
Coppia motore	20 Nm

CNC

Tipologia	Siemens 840D sl
Funzioni integrate	Sinumerik Safety Integrated
Interfaccia operativa	SW proprietario Ghiringhelli

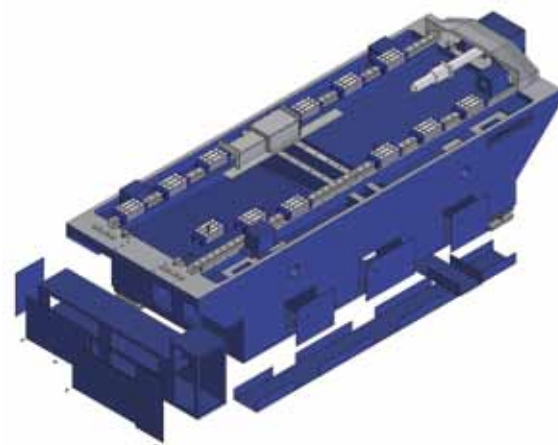
DIMENSIONI, PESO

Dimensioni (Lung.xLargh.xAlt.)	3.900x1.600x2.100 mm
Peso	11.000 kg



Due ampi portelloni scorrevoli simmetrici si aprono dal centro della linea pezzo, rendendo tutta la zona operativa accessibile all'operatore

GHIRINGHELLI – CF400



Il basamento è composto da una struttura di acciaio/composita con riempimento in quarzo sintetico

L'armadio di potenza è disposto in prossimità della macchina e consente la sua disposizione in maniera personalizzata, in base ai requisiti di spazio presso l'utilizzatore finale a tutto vantaggio di una impronta a terra complessivamente estremamente compatta. Lo stesso CNC è integrato sul fronte dell'armadio e disposto verso l'operatore per una conduzione ergonomica e agevole della macchina. L'operatore ha tutto a portata di mano: due piattaforme a gradini richiudibili, disposte sul fronte e retro macchina della zona operativa, migliorano ulteriormente l'accessibilità.

AL CUORE DELLA RETTIFICATRICE

La macchina nasce, di base, su 6 assi controllati da CN. I due carri principali di lavoro (assi V e Z) scorrono su guide lineari, ognuno su una triplice coppia di pattini a ricircolo di rulli e sono azionati mediante motori digitali coassiali a viti a ricircolo di sfere. L'adozione sugli assi di righe ottiche assolute, ad altissima precisione con risoluzione fino a 1/10 di micron, garantisce accuratezza di posizionamento e ripetibilità consentendo una drastica riduzione dei tempi passivi all'accensione macchina, evitando le operazioni dei riferimenti assi che sarebbero necessarie nel caso di righe ottiche incrementali. Cuore della CF400 la testa portamola operatrice dispone di una linea mandrino del tipo "twin grip", ovvero supportato alle estremità su cuscinetti volventi in classe extraprecisa capace di montare mole con diametro massi-

mo di 610x400 mm di fascia, potenza fino a 51 kW, velocità periferica costante fino a 63 m/s. Utilizzando mole di fascia importante, la CF400 adotta un bilanciatore dinamico mola automatico con masse a due piani, integrato nel mandrino della mola operatrice. Oltre alla funzione di bilanciatura è possibile l'integrazione della sensoristica di "taglio in aria" per il controllo del tocco tra utensile di ravnatura e mola nonché quello tra mola e pezzo. La mola conduttrice alloggia un mandrino su cuscinetti volventi extraprecisi e monta mole con diametro massimo di 355x400 mm in larghezza con una coppia utile di 20 Nm. Le velocità in lavoro coprono un range disponibile da un minimo di 5 giri/min fino a 200 giri/min. La diamantatura della mola operatrice avviene tramite assi a controllo numerico (assi X/Y) che scorrono, interpolando, su guide lineari azionati da motori digitali e viti a ricircolo di sfere. Stesso principio per il gruppo di diamantatura della mola conduttrice (assi X1 e Y1). La flessibilità in diamantatura, anche in questo caso, non manca grazie a configurazioni che permettono l'utilizzo di diversi tipi di utensili diamantatori come per esempio con punte in diamante, con moletta a tuffo, con moletta a disco in traslazione oppure speciale combinata tramite disco a tuffo e in traslazione. Entrambe le teste portamola dispongono di un particolare dispositivo micrometrico di orientamento angolare di $\pm 1^\circ$, che agisce su un asse verticale per la mola operatrice e verticale/orizzontale sulla mola conduttrice per la correzione della cilindricità pezzo. Questo accorgimento consente di regolare la linea di lavoro con livelli di precisione e di ripetibilità molto superiori rispetto alle stesse ottenibili tramite controllo numerico. Il supporto portalamo, solidale al basamento macchina, è progettato per essere facilmente configurato sia per operazioni a tuffo che in infilata. Per quest'ultima operazione dispone di supporti regolabili per guidare il pezzo in attraversamento. La capacità in rettifica della CF400 permette la lavorazione di pezzi con diametri da un minimo di 3 fino a 90 mm e lunghezza massima a tuffo di 400 mm. Le configurazioni macchina permettono naturalmente anche l'esecuzione di operazioni a tuffo inclinato.

La mola conduttrice monta mole con diametro massimo di 355x400 mm in larghezza per una coppia utile di 20 Nm



La testa portamola operatrice è capace di montare mole con diametro di 610x400 mm di fascia, potenza 51 kW e velocità periferica costante fino a 63 m/s

Possono personalizzare la fornitura un'ampia scelta di accessori e dispositivi opzionali come i sistemi di alimentazione macchina, sistemi di controllo video, movimentazione e misurazione pezzi con stazioni pre e post process a seconda delle varie esigenze dell'utilizzatore.

IL DIALOGO INTERATTIVO CON LA MACCHINA

Il CNC impiegato è un Siemens 840D nella esecuzione più performante denominata Solution Line e integra l'esclusiva piattaforma software di proprietà Ghiringhelli caratterizzata da diagnostica, librerie mole-profilo, programmazione cicli, calcoli statistici per correzione quote in ciclo, manutenzione predittiva

e controllo remoto. Grazie a questa soluzione l'operatore è in grado, con un'unica interfaccia semplice e intuitiva, di gestire l'intero sistema produttivo ottenendo una importante riduzione dei tempi di messa a punto, guadagnando in flessibilità e produttività. L'ambiente di programmazione si avvale delle più moderne tecniche di grafica interattiva per consentire sia la strutturazione del programma pezzo, sia la sua archiviazione in memoria ed eventuale modifica. I cicli di rettificazione possono essere liberamente integrati insieme a librerie mole, profili e cicli di diamantatura per la creazione del programma pezzo secondo le necessità. La generazione e trasmissione del ciclo da eseguire per il CNC sono assoluta-

mente automatiche e sono parte integrante del corredo dei comandi propri dell'interfaccia Ghiringhelli. Operativamente le fasi di messa a punto, le operazioni in manuale, la selezione e l'attivazione dei cicli in automatico sono assistite da apposite condotte guidate, che permettono all'operatore l'inserimento dei dati necessari in maniera sicura e rapida senza che sia necessaria una conoscenza particolare del linguaggio di programmazione o di operatività macchina. È importante sottolineare che l'acquisizione di dati, istruzioni e programmi può avvenire sia in locale che da remoto, essendo il "sistema macchina" perfettamente integrabile al "sistema fabbrica" impiegato. Inoltre, la manutenzione predittiva unitamente al controllo remoto incrementa l'efficienza della rettificatrice, garantendo produzioni ancora più affidabili. Rettificatrici Ghiringhelli ha sempre prestato un'attenzione particolare al proprio servizio di assistenza

tecnica post vendita, con continui investimenti in risorse umane appositamente formate e presenti sul territorio al fine di eseguire interventi il più possibile rapidi sui principali mercati di riferimento. Come valore aggiunto, anche sulla nuova CF400 è possibile eseguire interventi in remoto grazie alla dotazione di una telediagnostica e telemanutenzione particolarmente avanzate. In questo modo, spesso si risolvono tempestivamente problematiche che possono insorgere evitando o prevenendo onerosi fermi macchina.

LA SICUREZZA È INTEGRATA

Sul fronte specifico di sicurezza, ergonomia macchina, impatto ambientale ed energetico, la rettificatrice è conforme perfettamente a tutti i requisiti previsti dalle vigenti normative europee. Ma non solo: il controllo numerico è arricchito dal modulo Siemens "Safety Integrated", che consiste in una biblioteca di fun-

zioni di sicurezza e concetti operativi integrati con i quali si possono realizzare protezioni molto efficaci per la salvaguardia di persone e macchine. Funzioni concepite in maniera pratica, che non compromettono la flessibilità e la produttività della macchina operatrice. La biblioteca comprende, per esempio, funzioni per la sorveglianza sicura di velocità e stato di fermo macchina, la delimitazione sicura della zona di lavoro, della zona protetta e il collegamento diretto di tutti i segnali etichettabili come rilevanti per la sicurezza, con la relativa combinazione logica interna attraverso algoritmi specifici. Tutti questi aspetti mantengono salda una delle caratteristiche peculiari delle rettificatrici senza centri di Ghiringhelli, ovvero quella di essere sicure, utilizzabili e manutenibili in maniera semplice e intuitiva a prescindere dalla complessità dell'impianto realizzato e dell'operazione di rettificazione da eseguire.

CONTROLLO REMOTO E MANUTENZIONE PREDITTIVA

GARANTISCONO PRODUZIONI EFFICIENTI



Sopra: il CNC Siemens 840D Solution Line integra l'esclusiva piattaforma software di proprietà Ghiringhelli

A destra: la rettificatrice è conforme a tutti i requisiti previsti dalle vigenti normative europee ed è arricchita dal modulo Siemens Safety Integrated



PRONTE PER PRODUZIONI INTELLIGENTI

Le tecnologie Ghiringhelli descritte sono state sviluppate e continuano a esserlo già da alcuni anni, con una visione aziendale ben precisa e orientata a realizzare sistemi di rettificazione senza centri che consentano una produzione intelligente e sempre più interconnessa. Tecnologie che, oggi, vengono denominate "abilitanti" per i requisiti dettati da Industria 4.0. È perciò comprensibile come tali argomenti, già vissuti da Ghiringhelli, non siano considerabili come strettamente "nuovi" da parte dell'azienda di Luino quanto continue opportunità di miglioramento e sviluppo grazie anche al know how acquisito al riguardo con le innumerevoli forniture su prestigiosi clienti. Questa linea di macchine CF400, così come tutte le rettificatrici senza centri prodotte, nascono quindi già predisposte a essere integrabili nei sistemi produttivi che impiegano i requisiti di Industria 4.0 da parte degli utilizzatori finali e sono in grado di essere personalizzate con i vari sistemi informatici impiegati in fabbrica e indicati dall'utilizzatore finale per l'integrazione e l'interconnessione della rettificatrice nelle linee di produzione dello stabilimento dove vengono impiegate, anche su siti produttivi distanti tra loro. ■

PERCHÉ JUNIOR PAGE

Seduto sui banchi di scuola vuoi sapere come il tempo che oggi impieghi a studiare formule, diagrammi, teoremi e altro ancora, ti possa servire un domani per progettare o lavorare su una macchina utensile? Eccoti la risposta. Tecnologie Meccaniche, sensibile al dialogo con gli studenti, i tecnici di domani, pubblica una nuova rubrica, Junior Page, destinata a mettere in evidenza ogni mese, in uno dei servizi più prestigiosi, la macchina del mese, le principali caratteristiche della soluzione proposta, legandole al tuo studio quotidiano. Uno stimolo per noi e un'occasione per voi studenti!

Nelle operazioni di rettifica contano la precisione dimensionale e la rugosità superficiale del pezzo. Ma quando si parla di rettifica senza centri, occorre coniugare anche la produttività basata su tempi ciclo che si misurano in secondi. L'*alchimia* necessaria per rispondere a un simile mix di richieste è complessa, ma non impossibile: con CF400, Rettificatrici Ghiringhelli ha dimostrato di potere soddisfare i parametri imposti da settori impegnativi come l'automotive e la componentistica idraulica. Il primo fattore vincente è dato dal basamento: da questo punto di vista, CF400 offre una soluzione ibrida composta da una struttura in acciaio con riempimento in quarzo sintetico. Il vantaggio deriva dall'accurata analisi delle frequenze dell'acciaio impiegato, delle simulazioni a elementi finiti FEM e dalle analisi termometriche e sonore. Il riempimento con granito al quarzo conferisce infatti una eccellente rigidità statica e dinamica, nonché un'ottima stabilità termica. Fondamentale inoltre la componentistica utilizzata: i due carri principali di lavoro (assi V e Z) scorrono su guide lineari, ognuno su una triplice coppia di pattini a ricircolo di rulli e sono azionati mediante motori digitali coassiali a viti a ricircolo di sfere. L'adozione sugli assi di righe ottiche assolute, ad altissima precisione con risoluzione fino ad 1/10 di micron, assicura l'accuratezza di posizionamento e ripetibilità. Cuore della CF400, la testa portamola operatrice di-



La nuova CF400 si presta principalmente per il settore automotive e della componentistica idraulica e può essere personalizzata secondo le esigenze del cliente



La nuova CF400 nasce già predisposta ad essere integrabile nei sistemi produttivi che impiegano i requisiti di Industria 4.0 da parte degli utilizzatori finali

sponde di una linea mandrino del tipo "twin grip", ovvero supportato alle estremità su cuscinetti volventi in classe extraprecisa. Fondamentale il "cervello" della macchina: CF400 è pilotata dal Siemens 840D nella esecuzione più performante denominata Solution Line e integra l'esclusiva piattaforma software di proprietà Ghiringhelli caratterizzata da diagnostica, librerie mole-profilo, programmazione cicli, calcoli statistici per correzione quote in ciclo, manutenzione predittiva e controllo remoto. Il controllo numerico è inoltre arricchito dal modulo Siemens "Safety Integrated", che consiste in una biblioteca di funzioni di sicurezza e concetti operativi integrati con i quali si possono realizzare protezioni molto efficaci per la salvaguardia delle persone e macchine. ■