



[TRANSFER FLESSIBILE]

di Andrea Pagani

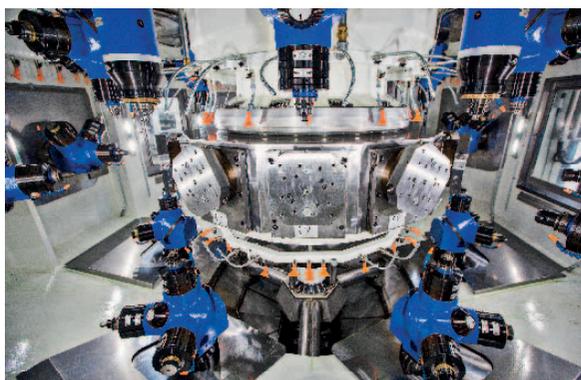
TFL 400

**CON TFL 400, RIELLO
SISTEMI HA UNITO L'ELEVATA
PRODUTTIVITÀ TIPICA
DEI TRANSFER TRADIZIONALI
ALLA RICONFIGURABILITÀ
DELLE SOLUZIONI FLESSIBILI.**

Il mondo delle macchine transfer è cambiato molto negli ultimi anni. Da versioni estremamente rigide votate alla massima produttività, i costruttori di transfer hanno saputo adattare la propria offerta a richieste più specifiche da parte del mercato. Sono nati perciò i cosiddetti transfer flessibili, capaci di un'elevata cadenza produttiva ma anche di una eccellente riconfigurabilità. In questo modo è possibile scegliere la soluzione più idonea sulla base delle proprie necessità: grandissimi lotti su macchine dedicate, o lotti medio-grandi su modelli in grado di passare al pezzo successivo in poche ore o addirittura in minuti. Riello Sistemi ha differenziato la propria produzione ormai diversi anni fa: oggi infatti è in grado di soddisfare ogni genere di richiesta grazie a VertiFlex, soluzione nata nel 1995 e costantemente sviluppata, e TFL, un transfer flessibile che trae beneficio dall'esperienza accumulata proprio con il VertiFlex, aumentandone ulteriormente le capacità e integrando nel contempo alcune nuove qualità tecniche.

CAPACITÀ TECNICHE

TFL 400, questo il nome completo della macchina, è un transfer disponibile con 8, 10 o 12 postazioni. Due possono essere dedicate al carico e allo scarico, mentre le restanti sono posizioni di lavoro. La scelta di integrare due stazioni di carico/scarico (e quindi due attrezzi) è stata fatta per dare la possibilità alla macchina di lavorare in scatto singolo oppure in scatto doppio: in presenza di pezzi particolarmente complessi, ad esempio, può essere necessario effettuare due giri di tavola per ottenere il pezzo finito.



Vista d'insieme della tavola transfer, vero cuore della macchina

La macchina può quindi spostare il semilavorato da un ipotetico attrezzo A al B e proseguire con le operazioni altrimenti impossibili con un singolo piazzamento.

I settori di riferimento rimangono ovviamente quelli dove sono presenti grandi lotti e pezzi con elevate precisioni. L'automotive rimane il mercato principe, ma TFL 400 trova sbocchi interessanti anche in presenza di pezzi complessi nel mondo dell'ottone: un esempio in tal senso può essere la produzione di corpi per pompe ad alta pressione oppure nel settore gas.

In termini di cadenza produttiva, TFL 400 si posiziona tra i 5 e i 20 secondi circa: per fare un paragone, VertiFlex si assesta tra i 25 e i 70 secondi. TFL è perciò una sorta di "anello di congiunzione" tra i transfer cosiddetti *rigidi* e il VertiFlex.

I Transfer Flessibili TFL 400 uniscono tutte le peculiarità dei transfer tradizionali con la flessibilità di quelli dotati di attrezzi portapezzi rotanti. La disponibilità di un sistema in grado di ruotare il pezzo aumenta non solo la flessibilità, ma anche la riconfigurabilità. Molte macchine offrono tempistiche interessanti nel passaggio tra diversi pezzi della stessa famiglia: TFL 400 va oltre, garantendo le medesime possibilità anche tra pezzi completamente diversi tra loro.

La scelta tra attrezzature autocentranti o pallet non è vincolante: il cliente può infatti montare quello che gli occorre per ottenere le migliori prestazioni senza precludersi alcun tipo di modifica futura. Tipicamente l'automotive spesso richiede pallet con sistema di fissaggio a leve perché permette di gestire meglio le forze di serraggio in presenza di particolari

I SETTORI DI RIFERIMENTO SONO **L'AUTOMOTIVE E I PEZZI COMPLESSI IN OTTONE** (COME I CORPI PER POMPE AD ALTA PRESSIONE O PER IL SETTORE GAS)

più delicati o con pareti sottili. Viceversa, l'autocentrante consente di serrare con forza e velocità pezzi meno "delicati".

Si tratta di una alternativa più che valida alla classica "batteria" di centri di lavoro, poiché garantisce una serie di vantaggi quali un minor spazio occupato al suolo, una produttività superiore e, importantissimo per questo genere di lavorazioni, il CPK globale della macchina (non possibile con più centri di lavoro).

LE UNITÀ OPERATRICI

Le corse di lavoro sono di 200x200x200 mm (X/Y/Z), con rapidi di 30 m/min e accelerazione di 5 m/s².

Il generoso dimensionamento di viti e gui-

de associate a encoder assoluti permette di ottenere precisioni elevate. A richiesta è possibile integrare le righe ottiche per precisioni e ripetibilità ancora superiori.

Nella versione a 12 stazioni, il transfer offre 16 centri di lavoro a 3 assi: cinque sono posizionati sopra la macchina, sei sono collocati radialmente e cinque operano dal basso. A questi è possibile aggiungere fino ad altri cinque centri di lavoro sulla parte superiore, per un totale di 21 unità operatrici in grado di lavorare contemporaneamente.

Il sistema di cambio utensile è del tipo a revolver a tre posizioni, con attacco utensili HSK63. Questa soluzione di cambio utensili, adottata da Riello Sistemi da

CARTA D'IDENTITÀ

NOME	TFL 400
QUALIFICA	Transfer Flessibile
Costruttore	Riello Sistemi - Via Nazionale, 10 - 37046 Minerbe (VR) - Italy Tel. +39 0442 641800 E-mail: stefano.maretti@riellosistemi.it www.riellosistemi.it

CARATTERISTICHE TECNICHE

MODULO DI LAVORO	STANDARD	OPZIONALE
Corsa assi X/Y/Z (mm)	200x200x200	220x220x200
Movimentazione assi	Vite a ricircolo di sfere di precisione	
Guida asse Z	Cannotto	
Diametro cannotto esterno (mm)	160	
Spinte di lavoro asse Z (daN)	1.000	
Rapido X/Y/Z (m/min)	30	
Accelerazione X/Y/Z (m/s ²)	5	
Motore mandrino - Tipo motore	Vettoriale digitale	
Motore mandrino (kW)	7,5	9
Velocità massima di rotazione (giri/min)	6.000	8.000
Motori assi X/Y/Z		
Gruppo di comando per testa a sfacciare full cnc	no	sì
Trasduttore assi X/Y/Z	encoder	riga ottica
Precisione di posizionamento (mm)	±0,015	±0,010
Ripetibilità di posizionamento (mm)	±0,005	±0,0025

TAVOLA ROTANTE

Numero divisioni	8 - 10 - 12	
Motore rotazione (Dual Drive)	Brushless a controllo digitale	
Trasduttore rotazione	Encoder	
Bloccaggio e posizionamento	Idraulico con corone Hirth	
Precisione di posizionamento	±3" di arco	
Tempo rotazione secondi	max 2,0	

ATTREZZATURA ROTANTE

Numero di divisioni	360	
Motore asse	Idraulico full cnc	
Trasduttore di posizionamento	Encoder a lettura diretta	
Bloccaggio e posizionamento	Idraulico con corone Hirth	
Precisione di posizionamento	±3" di arco	
Sistema bloccaggio pezzo	Autocentrante	Pallet

TORRETTA CAMBIO UTENSILI

	6 posizioni	3 posizioni	2 posizioni
Numero mandrini	6	3	2
Bloccaggio torretta	Idraulico con corone Hirth		
Forza di bloccaggio (daN)	1.350		
Precisione di indexaggio	±3" di arco		
Tempo di rotazione (120° segnale-segnale) Secondi	< 1,5		

CARTUCCE PORTA UTENSILI

Attacco utensile	HSK63		
Velocità massima di rotazione (giri/min)	8.000	8.000/8.000/6.000	8.000/8.000/6.000
Refrigerazione forzata attraverso utensile	Sì		
Pressione refrigerante standard (bar)	30		
Pressione refrigerante opzionale (bar)	70		
Peso massimo utensile singolo (kg)	7,5	7,5	10

RIELLO SISTEMI - TFL 400

più di 20 anni, tra le diverse alternative proposte dal mercato è sicuramente non solo la più robusta ma anche la più affidabile e performante poiché, operando in un ambiente estremamente ostile, risulta immune da trucioli e refrigerante tipico del campo di lavoro delle macchine transfer. In più, rispetto alle soluzioni di cambio utensile più tradizionale consente di montare e lavorare su ogni posizioni con teste a tornire completamente CNC, controllate da apposito sistema esterno all'area di lavoro. Ciascun modulo è progettato per operare con motori da 7,5 kW e 8.000 giri/min; il generoso dimensionamento dei cuscinetti permette di accogliere motori opzionali da

In basso: i moduli di lavoro sono dotati di cambio utensile a revolver a 3 posizioni

Sotto: è possibile installare indifferentemente pallet o attrezzature autocentranti





A sinistra: uno dei pulpiti remotati presenti sul TFL 400

A destra: una schermata della RUI 3D (Riello User Interface)

9 kW (sempre da 8.000 giri/min) nel caso i materiali da lavorare siano particolarmente tenaci. L'adduzione del lubrorefrigerante raggiunge i 70 bar di pressione ed è disponibile internamente attraverso l'utensile, anche in presenza di teste speciali di tornitura sulla stessa unità. A tal proposito, queste macchine sono pensate per massimizzare l'asportazione e, di conseguenza, la produzione di trucioli. Per questo i progettisti di Riello Sistemi hanno curato in modo particolare il percorso ideale dei trucioli: tutti i moduli operanti dal basso sono inclinati seguendo l'andamento del basamento stesso, così da agevolare lo smaltimento evitando pericolosi accumuli. La parte inferiore della macchina è sicuramente quella che subisce la maggior parte delle sollecitazioni, dallo stilloidico dovuto ai trucioli alle possibili infiltrazioni dei fluidi. Per garantire la massima protezione delle parti meccaniche in movimento è presente una singola lamina d'acciaio che garantisce l'assoluta tenuta nel tempo: l'impiego dei classici soffiotti, infatti, alla lunga può presentare usura con potenziali problemi di tenuta e conseguenti stop non programmati.

A questo punto il truciolo viene convogliato verso un sistema a tre stadi: il primo, gestito dal convogliatore a tapparelle incernierate, si occupa del materiale più grosso; segue poi un sistema a filtri autopulenti a 100 µm e uno più fine da 40 µm, che non necessitano di manutenzio-

ne né di materiali di consumo (carta). Un altro dettaglio importante è l'impiego di più pompe per il lubrorefrigerante azionate da un inverter che ne adegua la portata in base alla richiesta effettiva del processo produttivo, facendo lavorare ciascuna pompa in maniera idonea. Oltre a un significativo risparmio energetico, questa gestione consente di suddividere l'attività senza sovraccaricare le singole pompe e preservandone la durata nel tempo.

UN PROGETTO ROBUSTO

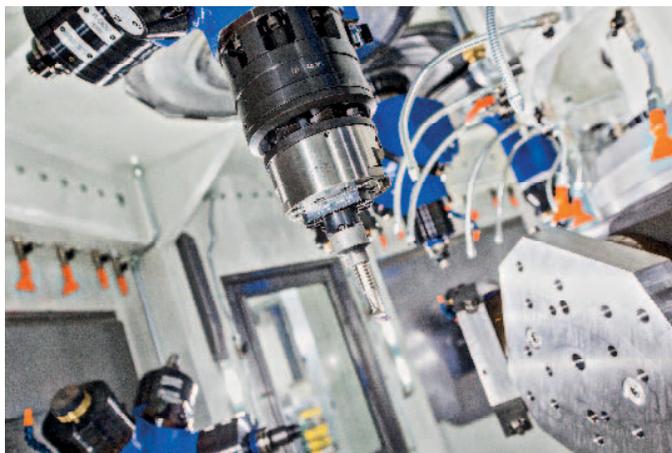
Il basamento è realizzato in acciaio elettrosaldato a doppia parete e dimensionato utilizzando software FEM; i successivi trattamenti di ricottura e distensione eliminano le tensioni residue interne, così da stabilizzare le condizioni della struttura. Complessivamente, la versione a 12 stazioni della TFL 400 sfiora le 100 tonnellate.

Il cuore della macchina è costituito da una tavola con diametro di 2.400 mm aziona-

ta da un innovativo sistema di rotazione, frutto di un progetto mutuato insieme alla consorella Mandelli di Piacenza per la produzione delle teste a 5 assi, che permette di ottenere tempi di rotazione addirittura più rapidi della soluzione con motori torque (direct drive) che per questi diametri di lavoro impongono una costruzione più complessa, un circuito per il refrigerante aggiuntivo e, in caso di guasto, interventi invasivi per la macchina con tempistiche considerevoli per il ripristino. La precisione di posizionamento della tavola rotante principale e la sua rigidità durante la lavorazione sono garantite da una tripla corona Hirth, bloccata idraulicamente, senza dispositivi aggiuntivi di frenatura. Soluzione adottata da Riello Sistemi da molti anni sulle proprie macchine, assicura la massima rigidità anche in presenza di fresature con spinte importanti.

Il revolver cambio utensili, che come le cartucce mandrino sono di progettazione e re-

L'ADDUZIONE DEL LUBROREFRIGERANTE RAGGIUNGE I 70 BAR ED È DISPONIBILE **INTERNAMENTE** ATTRAVERSO L'UTENSILE, ANCHE IN PRESENZA DI TESTE SPECIALI DI TORNITURA SULLA STESSA UNITÀ



A sinistra: le pompe del lubrorefrigerante sono azionate da un inverter

A destra: il mandrino sono in grado di erogare fino a 9 kW di potenza e di raggiungere gli 8.000 giri/min

alizzazione interna di Riello Sistemi, sono in ghisa per migliorare lo smorzamento delle vibrazioni in prossimità del luogo nel quale esse vengono generate (il punto di contatto tra utensile e pezzo), migliorando la finitura superficiale dei particolari lavorati e anche allungando la vita utili degli utensili.

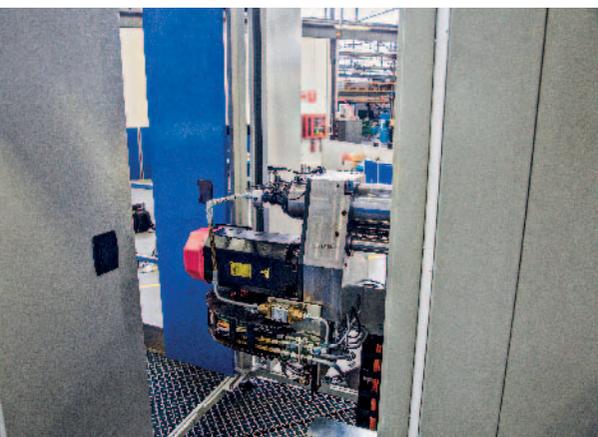
POTENZA E CONTROLLO

Sul fronte del controllo numerico, Riello Sistemi lascia la scelta all'utente tra i due principali fornitori mondiali, Fanuc e Siemens, utilizzando naturalmente le versioni più aggiornate e performanti disponibili. In entrambi i casi l'interfaccia per l'utente

L'INTERFACCIA RUI 3D SI RIVELA UTILE IN FASE DI VERIFICA E MANUTENZIONE, POICHÉ OFFRE TUTTE LE INDICAZIONI NECESSARIE PER UN CONTROLLO DELLO STATO COMPLESSIVO DELLA MACCHINA

è la medesima: si tratta della RUI 3D (*Riello User Interface*), sviluppata completamente all'interno, che consente di avere su un grande monitor sdoppiato a portata di "vista" tutti i parametri della macchina in maniera semplice e intuitiva. Sulla macchina sono previsti tre pulpiti di comando periferici e uno principale affinché l'operatore sia in grado di operare agevolmente in prossimità dell'area di lavoro che sta verificando. Un dispositivo di sicurezza consente di passare da un pannello escludendo gli altri. L'interfaccia RUI 3D si rivela particolarmente utile anche in fase di verifica e manutenzione, poiché offre tutte le indicazioni necessarie per un primo controllo dello stato complessivo della macchina. La diagnostica topografica di tutti i componenti consente all'operatore di controllare da un singolo punto lo stato dei vari dispositivi, compreso quale componente è interessato da un determinato allarme e dove si trova.

RUI 3D integra inoltre una manutenzione predittiva che, proprio come avviene sulle moderne automobili, segnala l'avvicinarsi di una determinata verifica periodica. Sarà facoltà dell'utente decidere se procedere oltre, magari in presenza di un lotto poco numeroso, o se effettuare subito l'intervento se prevede di partire con un lotto consistente. Le 12 attrezzature di serraggio, in versione *full cnc*, sono movimentate da un motore idraulico e sono posizionate attraverso una coppia di corone Hirth. Scegliere di impiegare un motore idraulico significa non posizionare all'interno di una zona di lavoro – seppur protetta – motori elettrici con potenze e tensioni elevate. Un motore torque, ad esempio, rappresenta un potenziale rischio perché una eventuale infiltrazione potrebbe creare problemi a livello di affidabilità della macchina e di sicurezza per l'operatore. ■



L'adduzione del lubrorefrigerante avviene attraverso il mandrino (anche in presenza di teste speciali di tornitura)