Automazione e controllo del processo nella dentatura conto terzi

ORLANDI INGRANAGGI HA INVESTITO IN NUOVE DENTATRICI COMUR, INCREMENTANDO CAPACITÀ PRODUTTIVA E FLESSIBILITÀ PER AMPLIARE IL PERIMETRO APPLICATIVO SU APPLICAZIONI ANCORA PIÙ ARTICOLATE E SFIDANTI

Gianandrea Mazzola

Nel settore della produzione di ingranaggi per riduttori e trasmissioni meccaniche, l'equilibrio tra automazione, qualità e affidabilità è determinante per la competitività. Le aziende che operano per conto terzi affrontano sfide complesse: dalla gestione di lotti variabili, dal prototipo a migliaia di pezzi, fino a tolleranze dimensionali sempre più stringenti, richieste da settori critici come automotive e trasporto pesante. In questo contesto, la scelta delle tecnologie produttive e l'adozione di sistemi di controllo efficaci diventano elementi strategici per garantire continuità operativa e supportare uno sviluppo strutturato. Orlandi Ingranaggi, specializzata nella lavorazione di ingranaggi con dentature esterne e interne, ha intrapreso questo percorso puntando su una progressiva evoluzione tecnologica del proprio reparto produttivo. La strategia si è tradotta in una collaborazione di lungo periodo con Comur, costruttore italiano di dentatrici e stozzatrici, con sede a Gaggio Montano (BO), che ha accompagnato l'azienda in una serie di investimenti mirati. Tra le più recenti acquisizioni figurano la dentatrice a creatore EVO 400, la dentatrice a coltello DC 350 AV con tavola inclinabile e la dentatrice a creatore DK 200 RL, soluzioni che hanno rafforzato capacità produttiva, flessibilità e posizionamento competitivo.

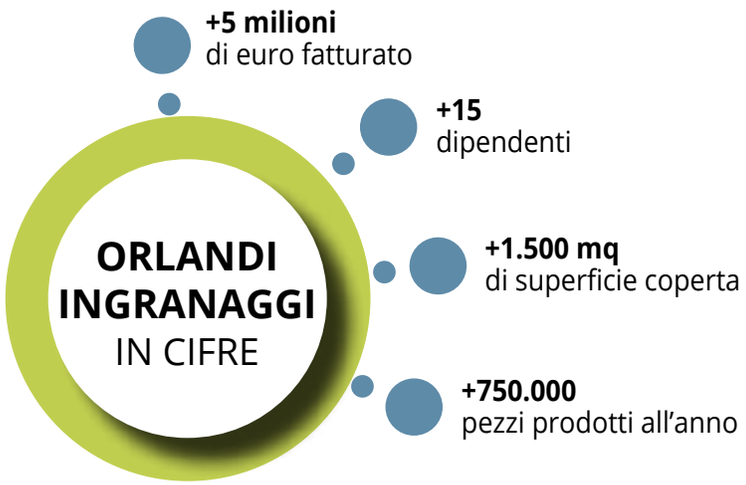
Dalla specializzazione di processo alla continuità produttiva

Fondata nel 2013 da tre soci con esperienza nel settore – Andrea Orlandi, responsabile della produzione, Monica Boracci, responsabile qualità, e Riccardo Bonetti, responsabile dell'area amministrativa – a cui si affianca un quarto socio di capitali, Orlandi Ingranaggi opera oggi a Savignano sul Panaro (MO) con una quindicina di addetti e una superficie produttiva di circa 1.500 mq. L'organizzazione consente una gestione produttiva continua, con una capacità che spazia dal prototipo a lotti superiori alle 5–6.000 unità, a supporto di volumi che si concretizzano in un fatturato annuo di circa 5 milioni di euro. Fin dalle fasi iniziali, i soci hanno mantenuto un presidio diretto delle funzioni strategiche, definendo un assetto operativo chiaro e stabile. Questo approccio ha favorito lo sviluppo di una specializzazione di processo nelle lavorazioni di ingranaggi con dentature esterne diritte ed elicoidali, dentature interne diritte e coniche, alberi scanalati, pulegge, ruote dentate e stozzature. Dal punto di vista dimensionale, le lavorazioni coprono diametri fino a 400 mm e lunghezze fino a 700 mm, con moduli compresi tra 2 e 10. «Il principale settore servito – spiega Andrea Orlandi – è quello dei riduttori, con una forte focalizzazione sugli ingranaggi solari

e planetari. Accanto a questo segmento, la produzione si estende anche al ricambio per il trasporto pesante e l'automotive, oltre a comparti come l'oleodinamica e il motociclo».
Da segnalare che, pur operando prevalentemente con una clientela italiana e su rapporti diretti, circa il 90% della produzione dell'azienda è destinato all'export attraverso i clienti finali, a conferma di un posizionamento che richiede standard qualitativi elevati e continuità produttiva allineata ai mercati internazionali.

Più capacità, continuità operativa ed efficienza per lotti medio-alti

Come anticipato, le ultime acquisizioni tecnologiche di Orlandi Ingranaggi si concentrano su alcune macchine Comur, tutte dotate di robotizzazione, scelte per rispondere a una fase di crescita caratterizzata da volumi medio-alti e maggiore complessità applicativa. L'obiettivo è stato incrementare capacità produttiva, continuità operativa ed efficienza nella gestione di lotti ripetitivi, riequilibrando i carichi e aumentando la capacità complessiva attraverso l'automazione del flusso pezzo e la continuità del ciclo produttivo. In questo quadro si inserisce la dentatrice a creatore DK 200 RL, operativa da circa due anni e destinata al segmento produttivo più sollecitato. La configurazione con testa portacreatore asimmetrica (con asse creatore decentrato verso il basso) consente di affrontare geometrie non standard senza ricorrere a soluzioni dedicate, ampliando il campo applicativo della macchina. Un elemento centrale è rappresentato dal sistema di cambio pezzo rapido integrato, asservito da robot, che permette il cambio in tempo mascherato e mantiene la macchina costantemente in asportazione.
«La capacità produttiva era completamente saturata – spiega Andrea Orlandi – lavoravamo stabilmente al limite delle potenzialità disponibili».



Versatilità e precisione per la dentatura a creatore

La EVO 400 è la dentatrice a creatore di ultima generazione sviluppata da Comur e installata da Orlandi Ingranaggi per rispondere a esigenze produttive eterogenee, dalla produzione in serie alla gestione di lotti medio-piccoli ad alta intercambiabilità.
La macchina si colloca all'interno della nuova linea EVO, caratterizzata da una struttura completamente riprogettata e da un'elevata integrazione tra prestazioni meccaniche e digitalizzazione. Dal punto di vista applicativo, la macchina è progettata per lavorare ingranaggi fino a modulo 10, con diametri esterni che raggiungono i 500 mm in carico manuale e i 300 mm in configurazione automatizzata. La testa portacreatore inclinabile fino a ±45° e la lunghezza utile di dentatura di 600 mm consentono di gestire geometrie complesse e di sfruttare l'intera corsa di shifting tangenziale di 300 mm, anche in presenza di attrezzature di presa con ingombri elevati.
La capacità di lavorare pezzi con ingombro esterno fino a 570 mm amplia ulteriormente il campo applicativo. La macchina è dotata di motori torque su mandrino portacreatore e tavola, encoder ad alta risoluzione e sistemi di compensazione termica, soluzioni che garantiscono precisione, stabilità dimensionale e qualità costante della dentatura anche su cicli prolungati. Il controllo CNC Sinumerik One integra funzioni avanzate di simulazione e digital twin, rendendo la EVO 400 predisposta per ambienti produttivi orientati alle logiche Industria 4.0 e 5.0. Infine, la centrale idraulica di ultima generazione con tecnologia a inverter permette all'impianto di lavorare con soli 30 l di olio idraulico, incontrando gli attuali criteri in ottica ESG.

La dentatrice a creatore Comur EVO 400 consente la lavorazione di ingranaggi fino a modulo 10, con diametri esterni fino a 500 mm in carico manuale e 300 mm in configurazione automatizzata

Andrea Orlandi
Responsabile della produzione e titolare di Orlandi Ingranaggi insieme a Monica Boracci, responsabile qualità, e Riccardo Bonetti, responsabile dell'area amministrativa

Il più recente investimento effettuato da Orlandi Ingranaggi ha riguardato l'introduzione della dentatrice a creatore Comur EVO 400

La dentatrice a creatore Comur DK 200 RL, asservita da robot, consente a Orlandi Ingranaggi di garantire continuità operativa e gestione automatizzata dei lotti produttivi

Configurazione tecnica orientata alla produttività continuativa

La DK 200 RL scelta da Orlandi Ingranaggi è stata configurata da Comur per garantire flessibilità applicativa senza rinunciare a stabilità e qualità del profilo dentato. L'ampia capacità di interasse tra asse del creatore e tavola porta-pezzo, compreso tra 10 e 170 mm, consente di adattare la macchina a geometrie differenti mantenendo condizioni di taglio controllate. Un aspetto particolarmente rilevante nella produzione conto terzi, dove la variabilità dei componenti richiede flessibilità senza penalizzare precisione e ripetibilità. «L'esigenza – spiega Orlandi – era quella di assorbire questa variabilità senza compromettere la qualità del profilo dentato». Con un modulo massimo di 5 mm e un diametro dentabile fino a 200 mm, la macchina copre la parte più ricorrente del mix produttivo, riducendo la necessità di ricorrere a soluzioni alternative o a frazionamenti del ciclo. Dal punto di vista dinamico, l'ampio campo di velocità del creatore, fino a 1.250 giri/min, e della tavola porta-pezzo, fino a 250 giri/min, permettono di ottimizzare il compromesso tra qualità del profilo e performance. L'integrazione della contropunta con il sistema di scambio pezzo integrato consente il cambio in tempo mascherato, mantenendo la macchina in asportazione continua.

Estensione delle capacità applicative e recupero di lavorazioni complesse

Il secondo rilevante investimento all'interno del recente percorso di rinnovamento tecnologico dell'azienda modenese riguarda l'introduzione della dentatrice a coltello DC 350 AV con tavola inclinabile, installata da Comur nel dicembre 2024.

La dentatrice a coltello Comur DC 350 AV con tavola inclinabile consente a Orlandi Ingranaggi di eseguire internamente stozzature anche coniche, ampliando il campo applicativo

Esempio di ingranaggio lavorato da Orlandi Ingranaggi, destinato ad applicazioni per riduttori e trasmissioni meccaniche

In questo caso la scelta è nata dall'esigenza di recuperare lavorazioni che nel tempo risultavano difficilmente gestibili internamente. In particolare, l'assenza di una stozzatrice in grado di operare su dentature coniche limitava la possibilità di lavorare componenti con innesti conici.
«Ci siamo resi conto – spiega Orlandi – di perdere opportunità quando erano presenti dentature coniche, perché non avevamo la macchina adatta».
L'introduzione della DC 350 AV ha permesso di superare questo limite, grazie alla possibilità di eseguire stozzature coniche e di colmare un gap competitivo. Questo aspetto risulta particolarmente rilevante nel settore del ricambio automotive e truck, dove sono frequenti innesti conici che richiedono lavorazioni combinate su dentature esterne e interne. Con un modulo massimo di 4 mm e un diametro lavorabile fino a 250 mm, la macchina consente di presidiare una fascia applicativa prima non coperta, riducendo il ricorso a fornitori esterni e il rischio di rinunciare a commesse tecnicamente più complesse.

Integrazione delle lavorazioni e continuità del ciclo produttivo

Oltre ad ampliare le capacità applicative, la DC 350 AV con tavola inclinabile contribuisce a migliorare l'organizzazione complessiva del ciclo produttivo. La possibilità di realizzare sullo stesso componente dentature cilindriche e stozzature coniche consente di gestire internamente lavorazioni che in precedenza richiedevano il coinvolgimento di più operatori.
«Oggi – sottolinea Orlandi – possiamo proporci come fornitore unico anche su componenti più complessi, semplificando il flusso produttivo».
Anche quando le diverse fasi vengono eseguite su macchine differenti, la disponibilità interna della stozzatura inclinata permette di mantenere il controllo dell'intero componente, riducendo passaggi intermedi e criticità logistiche. Dal punto di vista operativo, la macchina è asservita da una cella robotizzata per garantire produttività e affidabilità nel tempo. L'inserimento della DC 350 AV si inserisce quindi in una strategia orientata non solo all'ampliamento delle lavorazioni eseguibili, ma anche al miglioramento del livello di servizio e della continuità del ciclo produttivo.

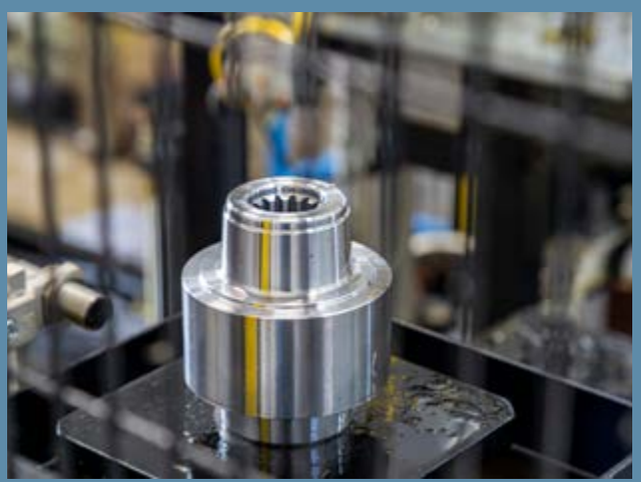
Investimento tecnologico e impatto operativo

Il più recente investimento ha infine riguardato l'introduzione della dentatrice a creatore EVO 400, inserita nel percorso di evoluzione del reparto produttivo per aumentare capacità ed efficienza nella gestione di lavorazioni complesse. La macchina ha permesso di affrontare applicazioni in precedenza penalizzanti dal punto di vista organizzativo ed economico, semplificando il processo. Operativamente, lavorazioni che richiedevano più fasi vengono oggi completate in un unico ciclo, eliminando inversioni del pezzo e attrezzaggi intermedi.
«Su particolari come prese dirette e alberi flangiati – spiega Orlandi – prima eravamo costretti a eseguire lavorazioni separate. Oggi il pezzo viene caricato, le dentature vengono eseguite in sequenza sfruttando la lunghezza dentabile disponibile e il componente esce finito».
Questa riorganizzazione ha ridotto i tempi improduttivi e reso sostenibili lavorazioni in passato marginali, consentendo al contempo la gestione efficiente di lotti numericamente rilevanti, difficilmente compatibili con carichi manuali su macchine tradizionali.
«Parliamo di volumi – specifica Orlandi – che senza un livello adeguato di automazione sarebbero stati complessi da gestire».
A rendere sostenibile questa configurazione produttiva contribuisce un parco macchine complessivo che comprende 7 dentatrici a creatore di cui 4 con cambio pezzo integrato, 4 dentatrici a coltello, 4 rasatrici, 8 robot di asservimento, una macchina per smussatura e sbavatura, 2 impianti di lavaggio a cestello, una macchina di misura a coordinate, un evolventimetro per la misurazione e certificazione degli ingranaggi e un rugosimetro.

Controllo qualità come fattore strutturale del processo produttivo

Accanto all'automazione e alla capacità produttiva, il controllo qualità, presidiato da Monica Boracci, rappresenta uno dei pilastri dell'organizzazione di Orlandi Ingranaggi. Su una produzione annua che

La dentatrice a creatore Comur DK PA 320 CNC installata nel reparto Orlandi Ingranaggi, integrata con automazione di carico, è dedicata alla produzione continuativa di componenti dentati in serie



Esempio di componente con dentatura interna realizzato da Orlandi Ingranaggi

L'elevato volume produttivo di Orlandi Ingranaggi, che supera i 750.000 pezzi annui, testimonia la capacità dell'azienda di gestire produzioni continuative e lotti numericamente rilevanti

supera i 750.000 pezzi, il livello di conformità è molto elevato. «Il controllo – sottolinea Boracci – viene applicato in alcuni casi al 100% dei componenti prodotti. In particolare, tutte le dentature interne, che rappresentano circa metà della produzione complessiva, sono verificate mediante apposite strumentazioni». L'azienda dispone di un reparto dedicato al lavaggio e al controllo finale, dove due operatrici eseguono la verifica completa dei pezzi prima della spedizione. Su lavorazioni critiche o in presenza di tolleranze particolarmente strette, il controllo viene effettuato anche a bordo macchina. Per il settore automotive, il processo di verifica è ulteriormente rafforzato con un controllo estetico aggiuntivo su ogni singolo pezzo, eseguito con illuminazione dedicata. Questo approccio consente all'azienda di validare la qualità del proprio processo su basi oggettive, integrando il controllo come parte integrante del ciclo produttivo e non come fase accessoria.

Organizzazione operativa, modello di servizio e visione futura

Dal punto di vista organizzativo, Orlandi Ingranaggi presenta un assetto coerente con il proprio modello produttivo e con il posizionamento costruito nel tempo. La struttura del personale, caratterizzata da una presenza femminile significativa e da una forza lavoro multietnica, sostiene un'organizzazione flessibile e affidabile. L'attività è quella del terzista puro, basata su disegni e specifiche del cliente, ma il servizio offerto è modulabile e adattabile a differenti esigenze produttive. In funzione delle richieste, il perimetro può spaziare dalla sola esecuzione della dentatura su pezzi semifiniti fino alla gestione completa del componente, dal grezzo alla consegna del prodotto finito. A questo si affiancano servizi complementari come il lavaggio, l'applicazione di trattamenti protettivi anticorrosione e l'imballaggio secondo specifiche definite.

«In alcuni casi – aggiunge Orlandi – i particolari vengono preparati per l'alimentazione diretta di isole di montaggio automatizzate, facilitando l'integrazione nei processi del cliente».

In questo percorso, la collaborazione con Comur ha rappresentato un elemento abilitante, consentendo di allineare l'evoluzione tecnologica a un modello produttivo sempre più strutturato. «L'obiettivo – conclude Orlandi – non è crescere indiscriminatamente, ma continuare a investire in tecnologia e organizzazione per essere pronti a gestire complessità maggiori, mantenendo controllo del processo, qualità e affidabilità nel tempo». Una visione che guarda a un'ulteriore evoluzione dell'assetto produttivo, con una separazione sempre più netta tra attività prototipali e produzione di serie, in linea con le esigenze di un mercato in costante trasformazione. ●