



“PEDETEMPTIM
SED INCESSANTER”.
È QUESTO IL MOTTO
SU CUI SI FONDA LA
STORIA DI CATTINI E FIGLIO,
COSTRUTTORE
DI INGRANAGGI SEMPRE
AL PASSO CON LE NUOVE
DINAMICHE DEL MERCATO

Carlo Gorla

Passo dopo passo **senza fermarsi mai**

L'azienda Cattini e Figlio fu fondata dopo la seconda guerra mondiale da Pierino Cattini, che durante gli anni del conflitto aveva maturato una significativa esperienza nel campo degli ingranaggi per veicoli militari. La produzione iniziale si concentra sugli ingranaggi cilindrici e nei primi anni 60 l'azienda inizia a fornire i costruttori nazionali di trattori agricoli; è della metà dello stesso decennio l'ampliamento della linea di prodotto verso le dentature coniche. Negli anni successivi l'azienda evolve assecondando le crescenti esigenze e richieste di qualità del mercato, accrescendo

così le proprie competenze e capacità di gestire applicazioni sempre più complesse. La produzione delle corone per riduttori planetari ha inizio negli anni 70, mentre negli anni 90 parte la produzione dei componenti per i cambi manuali, sulla base degli studi condotti negli anni 80. È del nuovo millennio, nel 2010, il completamento dell'offerta con l'ingresso nel mondo del cambio power-shift. La diversificazione della capacità produttiva è accompagnata dall'ampliamento delle tecnologie disponibili in azienda che, oltre a quelle strettamente correlate al-



La sala metrologica, recentemente riattrezzata, è equipaggiata con il nuovo evolventimetro Klingelberg P65 con tecnologia ibrida, tattile e ottica

Lorenzo Cattini
amministratore delegato della
Cattini e Figlio di Casarile (MI)

la costruzione delle ruote dentate, includono via via quelle necessarie alla costruzione di componenti complessi, quale ad esempio la saldature a fascio di elettroni, o all'incremento delle prestazioni, come lo shot-peening, senza naturalmente trascurare le evoluzioni nel campo della dentatura e della rettificazione, fino agli sviluppi recenti dei processi closed-loop, con i quali siamo ai nostri giorni. L'azienda ha oggi tre stabilimenti, due a Casarile, rispettivamente dedicati agli ingranaggi cilindrici e conici, e uno a Cicognola, per i trattamenti termici, nei quali operano circa 300 addetti.

Gli oltre settant'anni di storia di Cattini e Figlio sono trascorsi all'insegna di una continua crescita della capacità produttiva, delle competenze, della attitudine a gestire progetti sempre più complessi e a supportare il cliente nel loro svolgimento, della reputazione presso ai clienti, per i quali Cattini e figlio costituisce un partner affidabile: con la redazione di Organi di Trasmissione abbiamo visitato l'azienda per provare a scoprire dall'interno il segreto di questo successo. Ci guida nella visita Lorenzo, figlio del fondatore e attuale CEO.

LA "PASSIONE" PER LA RICERCA

Il supporto della Cattini e Figlio alla ricerca accademica e industriale fa parte di una tradizione ormai pluriennale. A partire dalla fine degli anni 90 del secolo scorso, ha partecipato, prima con il progetto CeNit e poi CeNit2 rispettivamente riguardanti la resistenza a fatica al piede del dente e al pitting, al programma di ricerca sponsorizzato da un pool di aziende coordinate da ASSIOT e svolto presso il Politecnico di Milano, con l'obiettivo di indagare l'influenza sulle prestazioni degli ingranaggi di varianti del materiale, del trattamento termico e delle lavorazioni. Successivamente Cattini ha supportato "Iderplane", progetto europeo in ambito CleanSky2, finalizzato alla definizione di criteri per la progettazione di planet-bearing più affidabili per riduttori planetari per applicazioni aeronautiche. Il ruolo dell'azienda nel progetto è consistito nella realizzazione di un kit di modifica del banco prova tipo FZG, costituito da uno speciale riduttore necessario all'esecuzione di prove di fatica a flessione alternata simmetrica, e nell'approntamento dei full scale test article, cioè di ruote dentate cementate in materiale di grado aeronautico, con la pista del cuscinetto ricavata integralmente sulle stesse. Infine, nell'ambito di un PRIN (Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale), finalizzato alla riduzione della rumorosità delle trasmissioni ad ingranaggi per la mobilità elettrica, nel quale sono coinvolte alcune sedi universitarie italiane, Cattini ha dato la propria disponibilità a realizzare i prototipi delle dentature con le modifiche microgeometriche scaturite dagli studi teorici, necessarie alla validazione sperimentale dei risultati delle simulazioni e dei criteri di progettazione.

Una nuova sala metrologica per qualità elevate

La visita dello stabilimento degli ingranaggi cilindrici inizia dalla nuova sala metrologica, che secondo la tradizione pluriennale dell'azienda è equipaggiata con macchine Klingelberg, tra le quali spicca il nuovo centro di controllo automatizzato CNC P65 con tecnologia ibrida, tattile e ottica, fondamentale per il controllo delle dentature esterne rettificata con il processo basato sulla mola a vite. Mediante questa lavorazione si realizzano infatti dentature di qualità elevatissima, in particolare per quanto riguarda gli errori di divisione, per i quali il grado di qualità si spinge a valori estremi; inoltre, le tolleranze ottenute sono generalmente ancora più strette di quelle che anche i clienti più esigenti osano richiedere e specificare a disegno. Si tratta del secondo esemplare con tecnologia ibrida venduto sul mercato italiano; la possibilità di utilizzare la scansione ottica, che nel corso di una rotazione del pezzo è in grado di verificare la divisione con una ripetibilità dell'ordine del micrometro o poco più, combinata con il più tradizionale rilievo tattile del fianco, tipicamente eseguito su tre denti, consente di controllare le ruote dentate con l'accuratezza richiesta e in modo efficace, anche dal punto di vista del tempo necessario. L'ulteriore evoluzione nel campo dei controlli è rappresentata dalla combinazione dei rilievi geometrici con la prova di rotolamento (già usuale nel mondo del conico): è una tendenza che sta iniziando a prendere piede soprattutto per prevedere il comportamento acustico della dentatura. La combinazione di processi di lavorazione allo stato dell'arte con piani di controllo concordati con il cliente è l'indispensabile presupposto per garantire prestazioni qualitative non soltanto elevate, ma anche e soprattutto ripetibili e costanti nel tempo: l'affidabilità della qualità del prodotto è uno degli elementi alla base del successo della Cattini e Figlio sui mercati internazionali e più in generale del primato delle aziende produttrici di ingranaggi del sistema Italia, come sot-



tolinea Lorenzo con orgoglio nazionale. Per la cronaca, l'85% del fatturato dell'azienda si rivolge al mercato estero e tra i suoi clienti rientrano i più blasonati costruttori di trattori agricoli e veicoli industriali delle nazioni europee e di oltre oceano, che godono della massima reputazione nei rispettivi settori merceologici.

Un parco macchine all'avanguardia per le dentature cilindriche

Ci addentriamo nei reparti di produzione, organizzati separando le lavorazioni in bianco da quelle in nero, cioè pre e post trattamento termico. Lo standard Cattini nella produzione delle dentature cilindriche si basa sull'accoppiata dentatura a creatore e rettifica con mola a vite. È un processo che nel suo assieme consente di ottenere il massimo attualmente possibile in termini di qualità del prodotto ed economicità, però con alcune limitazioni, relative all'incompatibilità con la dentatura interna o l'impossibilità di lavorare dentature su pezzi complessi, qualora non vi sia sufficiente spazio per il disim-

Il reparto di produzione degli ingranaggi cilindrici

pegno dell'utensile a causa della vicinanza di altre superfici, come avviene ad esempio nel caso dei pignoni "stepped", spesso utilizzati nell'ambito dell'ingranaggeria per la mobilità elettrica. In questi casi, nonostante la rettifica con mole a vite permetta di utilizzare utensili anche rinvivibili di piccole dimensioni (indicativamente fino a 100 mm), vi sono dei limiti geometrici intrinseci derivanti dalla cinematica dei processi con creatore e rettifica. La soluzione attuale si basa sull'utilizzo della stozzatura, che si svolge in un capannone separato, per evitare che le vibrazioni da essa prodotte possano trasmettersi alla sala metrologica inficiando i controlli. Tuttavia, i prossimi investimenti della Cattini saranno indirizzati all'accoppiata Skiving+Honing, che consente di superare le predette limitazioni geometriche con risultati che ormai sono compatibili con il livello di qualità necessario e i costi attesi. Le prime indagini svolte dall'azienda, che già utilizza lo skiving per le dentature interne utilizzando una macchina collocata nella sala delle stozzatrici, hanno infatti messo in luce che anche per le dentature esterne con lo skiving di nuova generazione si possono ottenere qualità elevate con tempi di lavorazione ridotti e con cicli complessivi caratterizzati da deformazioni da trattamento termico molto contenute, a vantaggio dell'economicità della finitura conclusiva. Inoltre, lo skiving consente anche l'esecuzione di lavorazioni complementari, che con la dentatura a creatore non sono invece possibili.

Non sono invece previsti investimenti nel futuro immediato sulle tecnologie attualmente utilizzate, che sono ormai allo stato dell'arte, non solamente in termini di singola operazione, ma anche e soprattutto riguardo all'integrazione dell'intero processo. Infatti, uno degli elementi chiave per ottenere tolleranze strettissime e ripetibili nel tempo è l'esecu-

zione delle lavorazioni critiche per la qualità con il minor numero possibile di piazzamenti del componente; ciò si ottiene organizzando le lavorazioni in isole opportunamente configurate ed anche automatizzate, perché i settori merceologici ai quali si rivolge principalmente l'azienda richiedono pezzi pesanti e quindi poco compatibili con una manipolazione manuale. Le lavorazioni secondarie possono essere invece avvenire al di fuori da queste isole, a beneficio dell'economicità complessiva del ciclo produttivo. Anche la stessa modalità di movimentazione dei pezzi è fondamentale rispetto alla qualità del risultato finale: arrivati ad utilizzare le tecnologie allo stato dell'arte e una volta definiti tutti i dettagli che ottimizzano il processo produttivo si scopre che la prima causa di non conformità residua interna è rappresentata dalle ammaccature! Anche a queste bisogna porre rimedio, affrontando il problema in modo strutturale: nell'ambito dell'automazione intelligente, cioè flessibile, attuata dall'azienda, l'utilizzo di pallet termoformati rappresenta la soluzione definitiva al problema. La progettazione del componente e la definizione del ciclo si sviluppano partendo dai requisiti e dalle esigenze espressi, talvolta anche in modo implicito, dal cliente, con un grado di interazione con quest'ultimo che varia a seconda dei casi: laddove richiesto, Cattini può farsi carico dell'intero processo e fornire un ventaglio di soluzioni prototipali da sottoporre al vaglio dell'acquirente, al quale spetta comunque la validazione conclusiva, tenuto conto delle prerogative del profilo di utilizzo, dal quale scaturiscono i parametri prestazionali da privilegiare nella valutazione complessiva del risultato. Nell'ottica della collaborazione di lungo termine, si verificano anche situazioni nelle quali il progetto evolve nel corso degli anni, per tenere conto delle inevitabili modifiche dei requisiti e delle prestazioni richieste o di nuove tendenze: l'instaurazione di un rapporto duraturo e di fidelizzazione del cliente è un aspetto impor-



Cattini dispone oggi tre stabilimenti, due a Casarile, rispettivamente dedicati agli ingranaggi cilindrici e conici, e uno a Cicognola, per i trattamenti termici, nei quali operano circa 300 addetti

Dettaglio di rettifica per evolvente

tante della filosofia aziendale, al quale contribuisce la capacità di supporto nell'ambito di una collaborazione di fiducia oltre che la già citata affidabilità nel garantire la costanza delle prestazioni qualitative.

Ingranaggi conici che esaltano il capitale umano

Il trasferimento verso lo stabilimento dei conici ci dà l'occasione di discutere di un altro argomento di importanza fondamentale per l'azienda: il capitale umano! La formazione del personale, la sua valorizzazione e fidelizzazione sono gli obiettivi principali del nuovo progetto dell'Academy di Cattini: l'incontro di alcuni giovani all'ingresso dello stabile ci conferma che il processo di inserimento delle giovani generazioni è già iniziato.

Le dentature coniche vengono prevalentemente eseguite mediante taglio a secco, eseguito su macchine verticali Klingelberg. Il ciclo produttivo integra la costruzione dell'utensile, nell'ambito dello sviluppo di una soluzione complessiva di geometria (macro- e microgeometria, soprattutto), processo e utensile, avvalendosi del SW KIMoS. La costruzione dell'utensile parte dalle lame in metallo duro che vengono costantemente affilate, montate sulle teste portafrese e registrate con tolleranze micrometriche, gra-

zie all'utilizzo di macchinari molto costosi. L'azienda ha esperienza sia nel campo della dentatura Face Milling, generalmente preferita per gli ingranaggi finiti di rettifica, sia in quella Face Hobbing, più usuale per le coppie rodiate: la scelta è comunque a carico del cliente. L'azienda spinge nella direzione di "disaccoppiare la coppia", perché le qualità consentite dalla rettifica è compatibile con questo obiettivo, purché si sia disposti a sostenere il costo aggiuntivo. In quest'ottica, Cattini è in grado di supportare il cliente nello sviluppo di pezzi singoli (cioè intercambiabili e non da utilizzare in coppia) senza rodaggio. Tra le macchine in dotazione, possiamo osservare la terza Klingelberg C50, oltre alla C60, macchina orizzontale in grado di lavorare fino a 600 mm di diametro, con produttività e qualità equivalenti alle macchine verticali.

Utilizzo di tecnologie allo stato dell'arte, competenza ed esperienza nella progettazione e definizione del ciclo produttivo di componenti complessi in ogni minimo dettaglio, qualità e affidabilità "a prova di tedesco", supporto al cliente e rapporto di fiducia: è quello che abbiamo visto e sentito in Cattini. Saranno questi i segreti del successo? Forse sì, ma sono davvero segreti? •