

A modern industrial building with blue corrugated metal siding and large glass windows. A white door on the left features the Castle Engineering logo, which consists of a stylized castle tower icon and the word "Castle" in a blue box.


 Castle

# Castle Engineering

Competere su  
scala mondiale



Storie di Utenti



Castle Precision Engineering, con sede a Glasgow, è da molti anni un sostenitore dell'utilizzo del software di simulazione CNC VERICUT per la sua officina a protezione delle parti di alto valore commissionate e delle proprie macchine utensili avanzate. Più di recente, l'azienda ha inoltre testato i guadagni di efficienza e produttività offerti dal modulo per l'ottimizzazione FORCE.

Sebbene Castle sia fornitore per molti settori industriali avanzati, come la produzione di dispositivi medici e la generazione di energia, la maggior parte - circa il 90% - del suo fatturato annuo di circa 20 milioni di sterline proviene dal settore aerospaziale e difesa. Per soddisfare le diverse esigenze della sua base di clienti, ci sono tre divisioni specifiche che racchiudono ciò che l'azienda ha da offrire: Rotatives, Prismatic e Toolroom.

Roy Yuile, Manufacturing Engineering Manager di Castle, spiega: "Rotatives e Prismatic sono le due aree principali della nostra attività di produzione ed entrambe richiedono livelli estremamente elevati di precisione e competenza nella lavorazione. Nel corso degli anni ci siamo ritagliati una nicchia di mercato nella produzione di parti rotanti



critiche per il mercato dei motori aeronautici: un guasto di queste parti può far precipitare un aereo, quindi i nostri clienti OEM non solo ci affidano la loro reputazione, ma anche la sicurezza dei piloti e dei passeggeri dei loro voli. Produciamo anche un'ampia gamma di prodotti prismatici complessi con tolleranze molto precise per applicazioni quali sistemi optronici di difesa e i sistemi di attuazione idraulica per le superfici di controllo e i carrelli d'atterraggio".

I pezzi prismatici sono in genere lavorati con materiali relativamente semplici, principalmente leghe di alluminio insieme ad acciaio e titanio. Tuttavia, i componenti rotanti dei motori aeronautici sono solitamente realizzati con materiali più esotici e difficili da lavorare, tra cui superleghe a base di nichel e titanio, per i quali non sono rari i casi di forgiatura del valore di 100.000 dollari per un singolo pezzo.

Con un equipaggiamento di circa 60 macchine utensili CNC che rappresentano la più recente tecnologia di produzione multiasse di DMG Mori, Makino, Doosan e Grob, l'officina di Castle è un esempio inopinabile di pulizia e organizzazione efficiente. Più simile a una camera bianca che a un'officina, evidenzia ciò che un fornitore aerospaziale leader di categoria dovrebbe sforzarsi di raggiungere e crea un ambiente che favorisce un comportamento professionale a tutti i livelli.

A protezione di questa capacità produttiva avanzata c'è il software di simulazione CNC VERICUT. Roy Yuile afferma: "Il CAD è il punto di partenza del nostro flusso di lavoro di progettazione: importiamo un modello 3D fornito dal cliente o ne elaboriamo uno a partire da una definizione 2D e lo suddividiamo nelle varie fasi di produzione, dalla fornitura del materiale al pezzo finito. Questi modelli e le relative attrezzature o dispositivi di bloccaggio vengono trasferiti al CAM, dove costruiamo gli utensili, generiamo i percorsi utensile, post-processiamo il codice NC e poi trasferiamo l'intero lavoro direttamente in VERICUT utilizzando l'interfaccia CAM".

E prosegue: "VERICUT è una parte consolidata del nostro processo di lavoro da oltre un decennio: niente va in macchina senza prima passare da VERICUT, e questo vale per tutti. È una rete di sicurezza fondamentale, non solo per il pezzo lavorato, ma anche per le nostre macchine e il nostro personale. In fabbrica abbiamo programmi che esistono da 10 o 20 anni e lavori appena usciti dal CAM. Usiamo VERICUT per simulare qualsiasi codice nuovo o modificato prima che venga inviato a una macchina: abbiamo un gemello digitale per quasi tutte le macchine utensili e, poiché VERICUT legge lo stesso codice ISO del controllo numerico della macchina, è completamente indipendente dal CAM e può simulare il codice di qualsiasi sorgente".



Molto spesso i miglioramenti dei processi vengono realizzati con VERICUT, perché il software offre l'opportunità di provare le modifiche in un ambiente virtuale. "Non modifichiamo alla console della macchina a causa del rischio che ciò comporta", aggiunge Roy Yuile, "se si commette un errore non si ha una rete di sicurezza. Invece, i nostri ingegneri riportano il codice in VERICUT, apportano le loro modifiche e poi premono il tasto simulazione per verificare che il programma da rilasciare sia sicuro. Distruggere pixel è molto più economico e sicuro che distruggere una macchina utensile, quindi la verifica del codice con un gemello digitale prima di mettere a rischio qualcuno o qualcosa è parte integrante del nostro processo di lavoro. Questo approccio basato sul rischio è assolutamente cruciale non solo nel settore aerospaziale e della difesa, ma per qualsiasi prodotto e azienda di alto valore".

VERICUT è ormai parte integrante dell'attività di Castle da 12 anni e il software ha dimostrato la sua capacità di sostenere l'azienda e di essere uno strumento chiave per il miglioramento dei processi produttivi. Roy Yuile afferma che: "VERICUT Force rappresenta un ulteriore passo avanti in questa

direzione. Andando oltre la funzionalità di "portiere", Force ci permette di iniziare a ottimizzare i nostri processi, oltre a dimostrare che sono sicuri".

Ogni azienda manifatturiera deve affrontare le stesse tre sfide verso i propri clienti: qualità, consegna e costi. "In genere la qualità e la consegna sono un dato di fatto, mentre i costi sono quelli che ci fanno vincere o perdere", afferma Roy Yuile. "La pressione sui costi nell'industria aerospaziale è enorme e per essere competitivi rispetto alla concorrenza mondiale dobbiamo essere più intelligenti, più veloci e più efficienti. Il software di ottimizzazione basato sulla fisica è stato nel nostro mirino per un po' di tempo e abbiamo iniziato a considerarlo seriamente un paio di anni fa.

Ci sono alcuni attori chiave in questo mercato e noi li abbiamo valutati tutti. L'idea di base dell'ottimizzazione basata sulla fisica consiste nell'analizzare un percorso utensile blocco per blocco, calcolare le forze che agiscono sull'utensile da taglio in un determinato momento e quindi regolare la velocità di avanzamento per bilanciare o controllare la forza e l'avanzamento al dente.

Questo significa che c'è molto da fare, ma prima di arrivare a questo punto è necessario costruire un modello digitale accurato del processo di lavorazione. Dato che simuliamo già



ogni lavoro in VERICUT, il vantaggio principale di VERICUT Force è che la costruzione di questo modello non richiede quasi alcuno sforzo aggiuntivo: tutto ciò di cui Force ha bisogno sono un po' di informazioni in più sulla geometria degli utensili e sulle caratteristiche dei materiali, tutto il resto è

già presente. I risparmi in termini di tempo di ciclo che si possono ottenere da questo tipo di ottimizzazione sono in genere del 10-20% e VERICUT ci ha offerto una soluzione quasi 'plug and play' sia per la fresatura che per la tornitura davvero interessante per noi".

Durante la fase di valutazione, il team di ingegneri di Castle ha collaborato con CGTech UK per creare un caso di prova basato su un processo esistente di tornitura e fresatura, che è stato fornito a diversi fornitori di software. Come sottolinea Roy Yuile, "A dire il vero tutti hanno fornito risultati sostanzialmente simili per quanto riguarda la riduzione del tempo di ciclo, ma il fattore che ha fatto la differenza per noi è stata la semplicità di utilizzo. Avevamo già tutto costruito in VERICUT e CGTech ha fatto un ottimo lavoro per rendere Force estremamente facile da usare, contribuendo a rendere i vantaggi dell'ottimizzazione basata sulla fisica molto più accessibili".

Continua: "È entusiasmante l'idea di poter esaminare il nostro flusso di lavoro esistente, prendere un lavoro che abbiamo dimostrato essere un processo stabile e poi dire: 'Bene VERICUT, analizzalo per me e dimmi dove c'è

spazio di miglioramento'.

L'aspetto interessante è che, poiché lavoriamo con molti materiali difficili da lavorare, non sempre si tratta di tempo di ciclo. Sembra un controsenso, perché di solito il principale vantaggio dell'ottimizzazione è l'opportunità di accelerare, ma a volte si tratta anche di rallentare per ridurre i picchi di carico sull'utensile. La riduzione dei picchi di forza di taglio o di avanzamento al dente può avere un effetto importante sulla durata dell'utensile, ma è più difficile quantificare il beneficio, perché non si può dire nulla finché non si prova.

In uno dei lavori che abbiamo analizzato di recente, abbiamo osservato un istogramma dell'avanzamento al dente e abbiamo visto che per circa il 5% del tempo il carico era doppio rispetto alla media, il che ci dice che c'erano picchi regolari lungo il percorso dell'utensile. Ora siamo in grado di identificare i punti in cui si verificano e di rallentare la velocità di avanzamento per livellarli, riducendo l'usura dell'utensile e migliorando sia la durata che la stabilità del processo".

Force è in uso alla Castle da circa un anno e Roy Yuile ci tiene a sottolineare uno dei vantaggi spesso trascurati, la spesa per i materiali di consumo: "Gli utensili da taglio in carburo sono una spesa importante per noi. Quando calcoliamo i costi di un lavoro, le due variabili chiave sono il tempo di lavorazione della macchina e il consumo di metallo duro. Qualsiasi riduzione del tempo di ciclo che Force può offrire è positiva, ma lo è anche qualsiasi miglioramento della durata dell'utensile.

Sebbene il tempo di ciclo rappresenti un risparmio monetario, nel senso che si libera capacità produttiva, che può essere venduta a qualcun altro, i materiali di consumo rappresentano una spesa diretta in denaro. Se per realizzare un particolare pezzo occorrono 100 sterline di metallo duro e possiamo ridurle a 80 sterline, letteralmente non stiamo spendendo 20 sterline, ma in realtà sono 20 sterline che rimangono nel nostro conto in banca. I risparmi sul tempo di ciclo sono denaro morbido, sono entrate potenziali, mentre la spesa per i materiali di consumo è denaro duro, è denaro contante".

Castle è sempre stata una delle prime aziende ad adottare le tecnologie di produzione e VERICUT si è affermato come parte essenziale del flusso di lavoro digitale dell'azienda. "Ci impegniamo molto per garantire che le nostre simulazioni siano una rappresentazione accurata del processo reale, perché i vantaggi offerti da VERICUT sono enormi, sia come rete di sicurezza che come strumento di miglioramento. Tutta la nostra programmazione viene eseguita offline e la possibilità di accelerare il collaudo di nuove lavorazioni, eseguendo la maggior parte di esse virtualmente, consente di risparmiare un'enorme quantità di tempi di inattività produttiva, oltre che ridurre i rischi dell'intero processo."

"Ci fidiamo di VERICUT", conclude Roy Yuile, "e questa fiducia deriva dall'esperienza. Quando produciamo componenti di alto valore per applicazioni così critiche, dobbiamo avere la certezza di utilizzare i migliori strumenti per il nostro lavoro, e VERICUT ce lo garantisce".