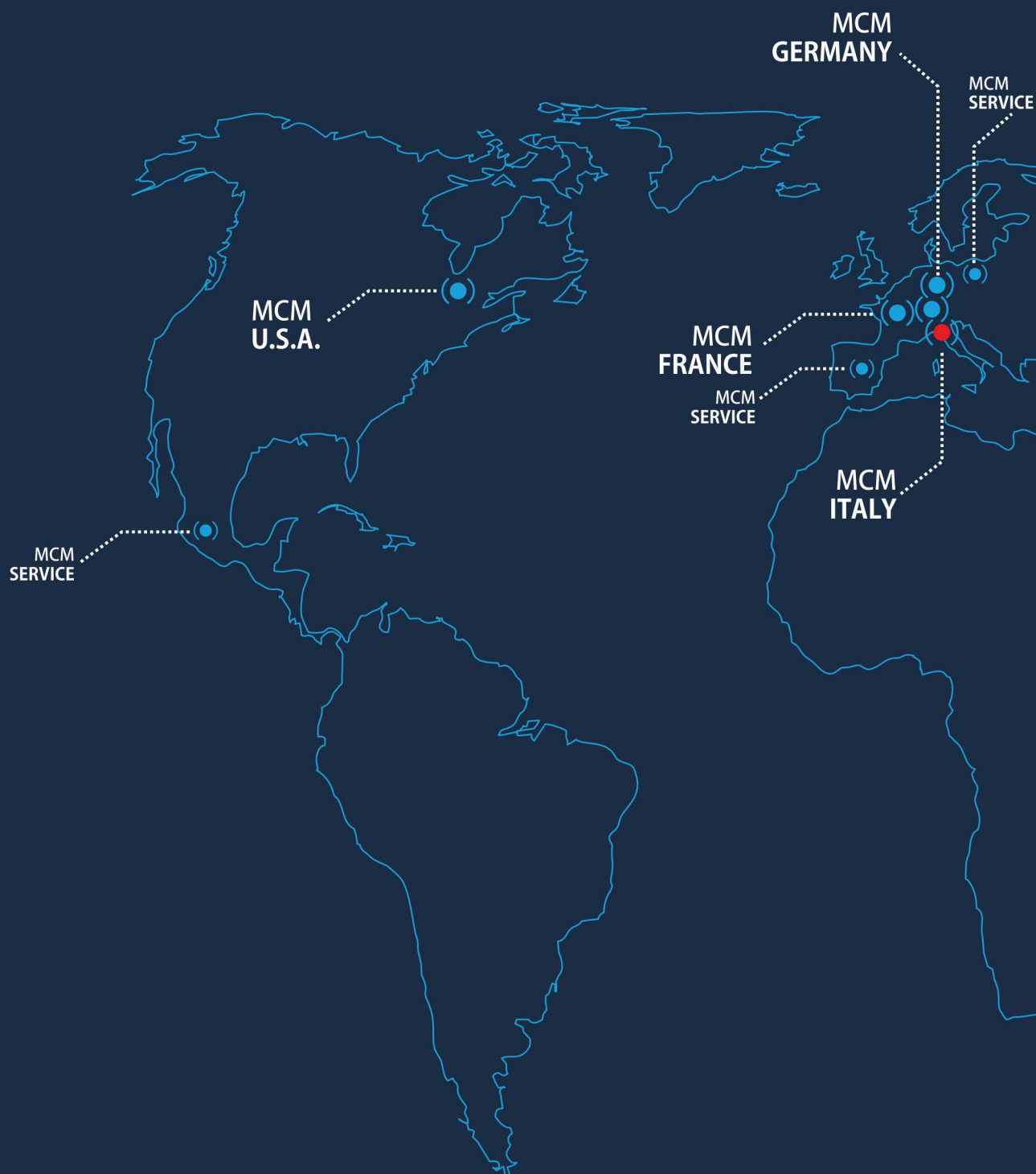


# AERO GEARBOX INTERNATIONAL

Centri di Lavoro ad alte prestazioni  
e Tecnologie di Processo per la produzione  
di carter trasmissioni per motori aeronautici

## CASE HISTORY #06





AEROSPACE



AUTOMOTIVE



INDUSTRIAL



ENERGY  
OIL & GAS



MACCHINE  
ATTREZZATURE  
E DIFESA



COMPONENTISTICA  
INDUSTRIALE

# AERO GEARBOX INTERNATIONAL

Centri di Lavoro ad alte prestazioni  
e Tecnologie di Processo per la produzione  
di carter trasmissioni per motori aeronautici



MCM è specializzata nella progettazione e costruzione di sistemi di produzione flessibili, con fulcro costituito dai suoi centri di lavoro orizzontali a 4 e 5 assi, caratterizzati da soluzioni tecniche orientate alle massime prestazioni, senza alcun compromesso. Oltre a tutte le unità prodotte internamente, MCM è in grado di integrare nelle proprie linee

di produzione macchine di tecnologie accessorie per realizzare soluzioni complete e personalizzate, dando ai clienti il vantaggio di potersi interfacciare con un unico partner competente ed affidabile. L'offerta MCM è completa e prevede: Centri di Lavoro, Automazione Flessibile, Integrazione di Sistemi, Software di Gestione e Tecnologie di Processo.

Cliente 

Aero Gearbox International, è una joint venture creata nel 2015 da Safran Transmission Systems e Rolls Royce. La nuova società così costituita è presente con sedi produttive in Francia, Germania, UK e Polonia. In Polonia, da fine 2016, Aero Gearbox International ha iniziato le proprie attività a Ropczyce, nel sud-est del paese. Proprio in questo stabilimento la partnership con MCM manifesta la sua efficacia e supporta la produzione degli 'Accessory Drive Trains', core business di Aero Gearbox International. Si tratta di sistemi di trasmissione per motori di aeromobili civili costituiti da un grande carter in lega di alluminio nel quale vengono alloggiati un sistema di ingranaggi e alberi altamente sollecitati in condizioni operative. La funzione è quella di alimentare una serie

di servizi essenziali all'interno dei velivoli: sistemi di pilotaggio, pompe per il carburante, pompe idrauliche, sistemi di lubrificazione, sistemi di avviamento, generatori elettrici che alimentano ulteriori sistemi (come quello di climatizzazione o di intrattenimento all'interno dei velivoli). Gli Accessory Drive Trains presentano carter di elevatissima complessità realizzativa dovuta sia alla loro geometria che alle tolleranze di orientamento e di posizione estremamente strette, soprattutto se rapportate alle dimensioni complessive. Aero Gearbox International è una delle principali aziende al mondo a produrre queste tipologie di componenti grazie anche ai centri di lavoro MCM, coprendo così la fornitura per propulsori di nuova generazione Rolls-Royce.





## LA SFIDA TECNOLOGICA

Nell'impianto di Ropczyce, Areo Gearbox International ha deciso di mettere in produzione due nuovi modelli di Accessory Drive Trains – Transmission System. MCM, come quasi sempre avviene, è stata coinvolta fin dalla fase di definizione dell'impianto. La richiesta non era soltanto di fornire impianti completi e pronti all'operatività, ma anche di mettere a punto una soluzione di tecnologia di processo (part program, attrezzature, utensili ecc.) innovativa e adeguata alla produzione del carter in lega di alluminio. Generalmente, per la realizzazione di questo tipo di pezzi, i grezzi di partenza sono costituiti da getti di fonderia che presentano già al loro interno cavità e forature, le quali vengono poi rifinite attraverso operazioni di machining. Tuttavia, Areo Gearbox International ha rivoluzionato questo approccio 'tradizionale', adottando come grezzo di partenza un componente forgiato massivo, privo di forature e scavi interni. Tutti gli svuotamenti sono quindi realizzati direttamente all'interno del centro di lavoro mediante asportazione di truciolo. Questo nuovo approccio elimina i rischi di getti di fonderia irregolari o non

conformi e, soprattutto, ne riduce drasticamente i costi offrendo anche una totale flessibilità realizzativa (poiché si svincola dai modelli per fonderia). D'altra parte, ciò genera una sfida tecnologica eccezionale per la definizione del ciclo di lavorazione: moltissime operazioni devono essere eseguite, il pezzo resta in macchina per ore, potenzialmente con transitori termici significativi, e i rischi di rottura dell'utensile e di generazione di parti di scarto devono essere eliminati. La sequenza delle operazioni di asportazione e le spinte sul pezzo da esse generate, sebbene apparentemente classiche, devono essere adeguatamente previste (ed eventualmente compensate) al fine di evitare deformazioni e ritorni in campo elastico del pezzo che possano comprometterne la precisione. La produzione dei carter per questi Accessory Drive Trains di nuova concezione presenta quindi al contempo sia la nota necessità di macchine di elevata qualità e prestazioni, sia la formulazione di un robusto studio di tecnologia di processo che solo un'azienda di elevata competenza tecnica ed esperienza pratica come MCM è in grado di fornire.



## SOLUZIONE MCM

MCM dispone di un reparto di Technology Engineering esperto nello sviluppo di soluzioni di machining su misura per pezzi complessi e per l'ottimizzazione dei processi produttivi. FMECA, Process Design for Capability, uso di tecnologie CAD / CAM sono esempi delle attività svolte da questo reparto. Il team è stato impegnato nel progettare in dettaglio i cicli di produzione e nella prototipazione e validazione finale.

Areo Gearbox International (sede in Polonia) sta già utilizzando queste competenze attraverso quattro centri di lavoro a 5 assi Tank installati per la lavorazione di carter e di elementi di completamento. La produzione di questi pezzi richiede precisioni molto elevate e con basse tolleranze per lavorazioni complete dalla A alla Z.

Tutte le lavorazioni devono avvenire in un unico ciclo della durata di diverse ore, senza trasferimenti ad altre macchine e con un largo utilizzo di utensili diversi per geometria e caratteristiche dinamiche. Le esigenze di riposizionamento del componente sulle attrezzature, all'interno della stessa area di lavoro, hanno imposto un accurato affinamento delle strategie di lavorazione per ridurre il più possibile i tempi ciclo garantendo, allo stesso tempo, la più alta qualità e il rispetto di tolleranze assai stringenti.

### LA SCELTA DELLA MACCHINA

Generalmente i particolari dei carter di questo tipo vengono lavorati con macchine MCM a 4 assi. La scelta della Tank 1900 a 5 assi, con testa tilting, è originata da un'attenta valutazione tecnologica condotta da MCM, funzionale alla fornitura di un'unica macchina in grado di effettuare tutte le lavorazioni necessarie, realizzando i carter di trasmissione in un unico

ciclo, con evidenti vantaggi per il cliente in termini di precisione e riduzione dei tempi. L'elevata precisione delle lavorazioni ottenute dalla Tank 1900, macchina di dimensioni medio-grandi e dalla notevole rigidità strutturale, sono frutto di grande attenzione a tutti gli aspetti costruttivi, alla precisione geometrica della macchina, alla simmetria termomeccanica e alla componentistica di eccellenza impiegata.

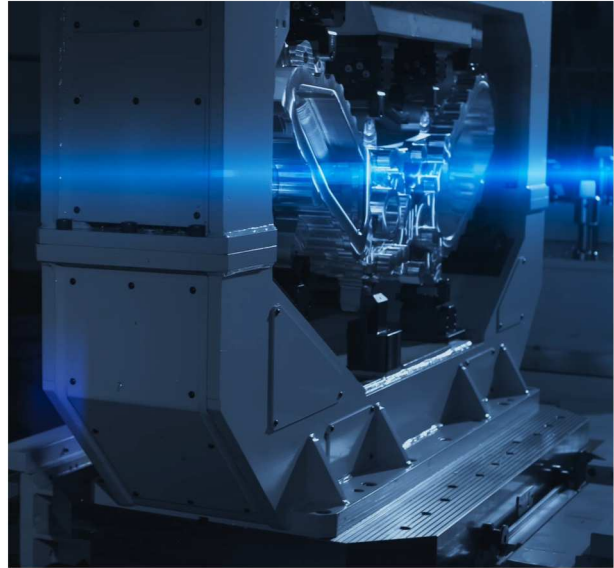
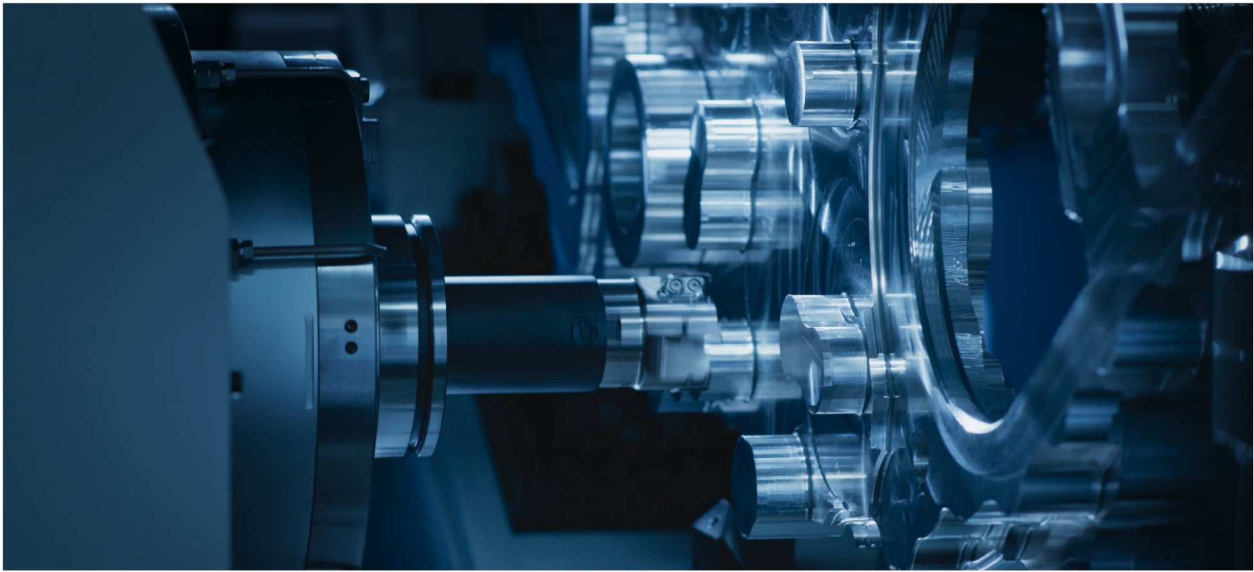
Il progetto che ha portato alla consegna da parte di MCM dell'impianto completo è iniziato nel 2017 e si è concluso a marzo 2019, con l'installazione delle macchine complete di processo e di piattaforma jFMX, il software esclusivo MCM per la supervisione dei sistemi produttivi.

### LA TECNOLOGIA DI PROCESSO

Lo studio di tecnologia di processo ha seguito il classico schema di indagine tecnologica della ricerca applicata. Questo è stato strutturato sull'alternanza di fasi di modellazione e simulazione software validate mediante test operativi preliminari sempre più completi e dettagliati.

La soluzione fornita ad Areo Gearbox International permette una produzione continuativa in più fasi nelle quali il componente viene riposizionato sull'attrezzo più volte.

Il processo messo a punto dai tecnici MCM con il supporto e la validazione di Areo Gearbox International per la lavorazione completa dei pezzi da forgiato, ha permesso di rispettare in pieno le tolleranze richieste, con grande soddisfazione da parte di Areo Gearbox International. MCM si è confermata anche per questo progetto partner tecnologico di alto profilo per l'attuazione di strategie di produzione innovative e sfidanti e di centri di lavoro ad alte prestazioni che siano in grado di supportarle.







# SCHEDA TECNICA

## Area di lavoro

|                          |                        |
|--------------------------|------------------------|
| Asse X                   | 1.900                  |
| Asse Y                   | 1.400                  |
| Asse Z                   | 1.960                  |
| Spinta assi X/Y/Z        | 2.000 daN              |
| Avanzamenti (rapido)     | 32 m/min               |
| Accelerazioni assi X/Y/Z | 5,5 M m/s <sup>2</sup> |

## Tank 5AX\_1900

## Precisione assi lineari

|   |      |
|---|------|
| Accuratezza di posizionamento (A)       | 5 µm |
| Scostamento medio di posizionamento (M) | 3 µm |
| Ripetibilità unidirezionale (R)         | 4 µm |

## Precisione assi rotativi

|   |          |
|---|----------|
| Accuratezza di posizionamento (A)       | 4 arcsec |
| Scostamento medio di posizionamento (M) | 2 arcsec |
| Ripetibilità unidirezionale (R)         | 3 arcsec |

## Mandrino

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Attacco         | HSK 100    |
| Velocità        | 18.000 RPM |
| Potenza massima | 95 kW      |
| Coppia massima  | 305,4 Nm   |

## Magazzino utensili

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Tipo                  | Rack modulare con sistema di movimentazione utensile e braccio di scambio |
| Tipo attacco utensile | HSK 100   |
| Numero utensili       | 399   |
| Massa utensile        | 25 kg   |
| Lunghezza massima     | 600 mm  |
| Diametro massimo      | 325 mm  |

## Tavola Girevole

|                                   |          |
|-----------------------------------|----------|
| Velocità massima di rotazione     | 20 RPM   |
| Carico massimo ammesso sul pallet | 2.500 kg |
| Coppia continua                   | 2.200 Nm |
| Coppia di bloccaggio              | 6.500 Nm |

## Gruppo testa tilting (vite - corona)

|  |                      |
|--|----------------------|
| Velocità massima rotazione               | 15 RPM               |
| Angolo di basculamento asse A (standard) | 175 gradi (+70/-105) |
| Coppia in Contouring                     | 3.600 Nm             |
| Coppia di bloccaggio                     | 8.740 Nm             |

**MCM**

**SEDE PRINCIPALE**

Vigolzone (Piacenza) / Italia

**FILIALI**

MCM France

MCM Germany



MCM U.S.A.

MCM China

[www.mcmspa.it](http://www.mcmspa.it)



- \_ MACHINING CENTERS
- \_ FLEXIBLE AUTOMATION
- \_ SYSTEM INTEGRATION
- \_ SUPERVISING SOFTWARE
- \_ MANUFACTURING TECHNOLOGY
- \_ SERVICE

**MCM S.p.A. - Machining Centers Manufacturing**  
Via Celaschi, 19\_ 29020 Vigolzone / Piacenza / ITALY  
 +39 0523 879811  [mcm@mcmspa.it](mailto:mcm@mcmspa.it) / [divcomm@mcmspa.it](mailto:divcomm@mcmspa.it)  
[www.mcmspa.it](http://www.mcmspa.it)