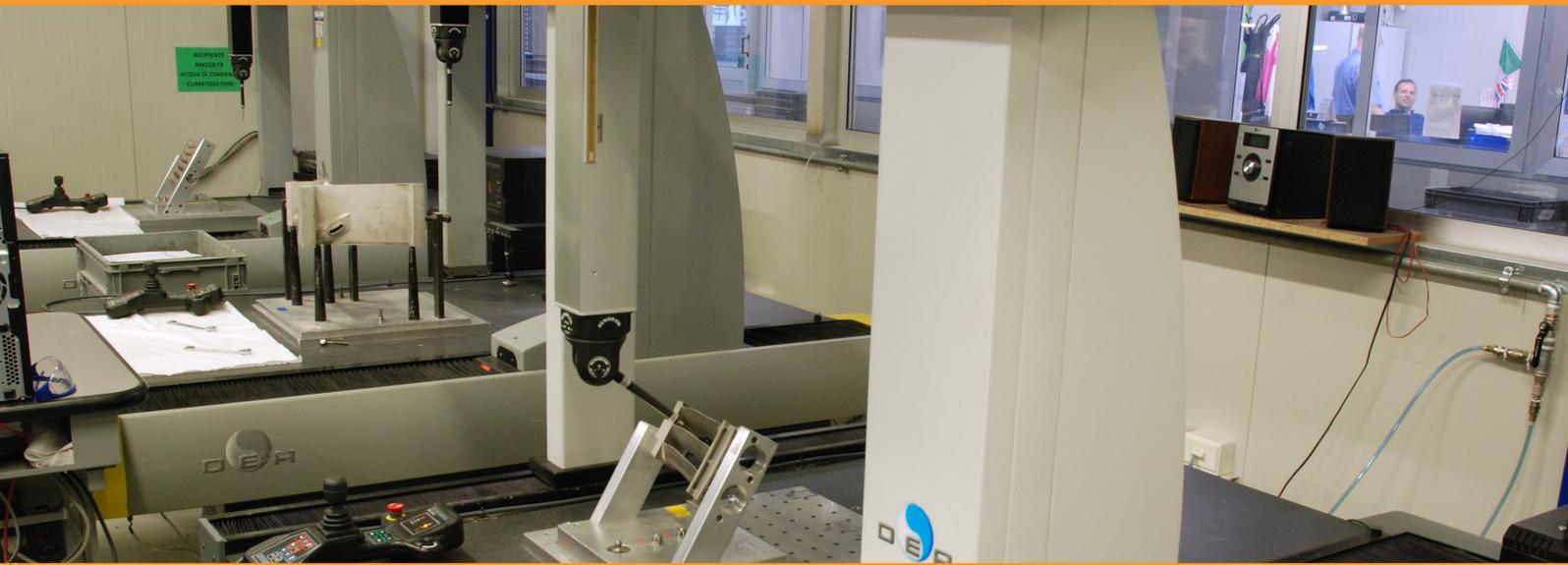


# Inspección de álabes de turbina un 50% más rápida



## Cliente:

Europea Microfuzioni  
Aerospaziali (EMA)

## Sector:

Aeroespacial

## Objetivo:

Diseñar un proceso eficiente para verificar la precisión dimensional de turbinas y álabes de motores aeroespaciales.

## Solución:

Inversión en sistemas de medición de 5 ejes flexibles y eficientes, así como en el software para metrología MODUS™.

La verificación de las principales dimensiones en piezas complejas de gran volumen puede ser muy lenta y difícil, especialmente si es necesario verificar el 100% de las piezas fabricadas.

En Europea Microfuzioni Aerospaziali, empresa fabricante de álabes de turbina, ubicada en Morra De Sanctis, cerca de Avellino, Italia, estas verificaciones se realizan ahora utilizando el cabezal de 5 ejes PH20 de Renishaw. Comparada con un sistema de 3 ejes, el tiempo de ciclo se ha reducido hasta en un 50%.

## Historial

Europea Microfuzioni Aerospaziali (EMA), forma parte del Grupo Rolls-Royce, líder mundial en la fabricación de sistemas de propulsión para aeronaves, buques y submarinos, tanto militares como civiles, y turbinas para la generación industrial de energía.

En los 20.000 m<sup>2</sup> de las instalaciones de EMA en Morra De Sanctis, la compañía fabrica estatores y álabes de rotor de ultra-alta precisión en aleaciones especiales, para las fase de alta, intermedia y baja presión de turbinas aeronauticas utilizados tanto aplicaciones civiles como militares. La empresa fabrica también álabes para las turbinas industriales utilizadas para generar electricidad.

Más de dos tercios de la producción de EMA se dedican a clientes prestigiosos del sector aeronáutico en Italia y en todo el mundo, incluyendo la empresa matriz de Rolls-Royce, AgustaWestland, Ansaldo Energia, Avio, Turbocare, Siemens y MAN. Aproximadamente un 25% de las aeronaves militares de todo el mundo están equipadas con turbinas Rolls-Royce, muchas de las cuales utilizan productos EMA.



Desde que instalamos el cabezal PH20 de Renishaw, hemos podido reducir significativamente los tiempos de medición y la cantidad de cambios de palpadores durante el ciclo de control. Mediante el software MODUS™, también hemos reducido y optimizado los tiempos de programación. También hemos conseguido reducir los tiempos de los ciclos entre un 30 y un 50% y, en algunos casos, aún más.

**Europea Microfuzioni Aerospaziali (Italia)**





AEREO: multivanes de EMA

## Retos

Las turbinas y los álabes de motores aeroespaciales se fabrican en superaleaciones capaces de soportar temperaturas y presiones muy elevadas. En general, tienen formas complejas, para maximizar la eficiencia y reducir las tensiones y fatiga de materiales. Sin embargo, se fabrican con una de las técnicas de fabricación más antiguas de la humanidad: fundición.

EMA ha perfeccionado una extensa gama de tecnologías de micro fundición, por ejemplo, las aplicadas en la producción de álabes compuestos por cristales individuales de aleación metálica. La empresa también está especializada en procesos de micro fundición mediante colado a la cera perdida, que comienzan con la creación de modelos de cera a partir de moldes metálicos.

Estos modelos de cera se recubren entonces con un material cerámico diseñado para soportar altas temperaturas. Se elimina la cera y la cáscara cerámica forma el molde para la superaleación. Una vez solidificadas y enfriadas, las piezas de colada se someten a un tratamiento térmico y de acabado y, a continuación, se verifica la precisión dimensional de todos los componentes, así como la integridad estructural mediante ultrasonidos, rayos X y ensayos de inspección por líquidos penetrantes.

Diseñar un proceso eficiente para verificar la precisión dimensional de turbinas y álabes de motores aeroespaciales es una tarea muy exigente, debido a la compleja geometría de la pieza y la obligación de verificar todos los álabes.

## Solución

Eng. Vittorio Caggiano, Director de Control de Calidad: “Teníamos que encontrar una solución para aumentar la eficiencia del proceso de verificación dimensional en términos de cantidad de piezas medidas por unidad de tiempo”.

Para ello, la empresa podía elegir entre invertir en nuevas máquinas de medición o reducir el tiempo de los ciclos de medición y, en consecuencia, aumentar la capacidad de las máquinas de medición de su taller.

“Hasta hace unos dos años, nuestras MMC tenían instalados cabezales indexados de 3 ejes PH10, que introducían algunas limitaciones de movimiento y tiempo de cambio de palpadores”, comenta Eng. Caggiano. Estas limitaciones se



PH20 inspeccionando AEREO: multivanes de EMA

debían a la complejidad de las piezas, las cuales exigían muchos cambios de palpadores en cada ciclo de medición.

“Trabajamos estrechamente con los técnicos de Renishaw para encontrar una solución mejor. También enviamos las piezas a las instalaciones de Renishaw en Turín para realizar ensayos de medición. Tras completar los ensayos, llegamos a la conclusión de que la mejor solución era invertir en nuevos cabezales de 5 ejes PH20, más flexibles y eficientes, además del software para metrología MODUS. Renishaw instaló las nuevas sondas en las MMC existentes y creó cincuenta programas de medición, programados por el personal de Renishaw SpA durante la formación de nuestro personal”.

## Resultados

“El resultado fue sumamente satisfactorio”, añade Maurizio Rullo, programador de MMC. “Desde que instalamos el cabezal PH20 de Renishaw, hemos podido reducir significativamente tanto los tiempos de medición como la cantidad de cambios de palpadores durante el ciclo de control. Mediante el software MODUS, también hemos reducido y optimizado los tiempos de programación. Hemos conseguido reducir los tiempos de ciclo entre un 30 y un 50% y, en algunos casos, aún más”.

EMA también ha invertido en un calibre flexible Equator™ de Renishaw, que nos permite verificar la geometría y la forma de piezas de grandes series de manera rápida y eficiente.



Maurizio Rullo utilizando Equator



Vittorio Caggiano, Marco Iannuzzi y Maurizio Rullo en la sala de metrología de EMA

“Gracias al calibre Equator de Renishaw, ahora podemos agrupar todas las verificaciones necesarias de determinados componentes, para lo que antes empleábamos varios instrumentos de medición”. En consecuencia, hemos reducido significativamente los tiempos de verificación de las piezas fabricadas en grandes series”, concluye el Sr. Rullo.

## Renishaw PH20 y software MODUS

Los exclusivos toques del cabezal PH20 permiten obtener los puntos de medición moviendo únicamente el cabezal en vez de la estructura de la MMC. Utilizando únicamente el movimiento de rotación rápida del cabezal, se pueden obtener los puntos más rápido, mejorando la precisión y la repetibilidad. Además, con los movimientos de 5 ejes se ahorra el tiempo empleado en el indexado del cabezal.

Las prestaciones de posicionamiento infinito del sistema PH20 garantizan un acceso óptimo al elemento y minimizan los cambios de palpadores. El movimiento simultáneo de 5 ejes permite medir piezas de mayor tamaño en la MMC mediante la reducción del espacio necesario alrededor de la pieza para la rotación del cabezal. El sistema PH20 se alinea automáticamente con el sistema de coordenadas de la pieza, evitando así las colisiones del palpador y el uso de utillajes de precisión.

La exclusiva técnica de ‘calibración inferida’ desarrollada para el sistema PH20 determina la orientación del cabezal y la posición de la sonda en una sola operación, lo que permite realizar las mediciones posteriores en cualquier ángulo del cabezal.

PH20 es capaz de alinearse automáticamente con el sistema de coordenadas de trabajo y, de este modo, se evitan colisiones y el uso de fijaciones complejas.

El exclusivo sistema de calibración rápida determina la orientación del cabezal y la sonda en una sola operación, por lo que es posible realizar mediciones desde todos los ángulos.

Gracias al software para metrología MODUS, las mediciones complejas y la programación de ciclos de medición se han simplificado. El software permite desarrollar programas avanzados sin conexión a la máquina directamente desde CAD, con simulación, detección de colisiones y funciones en pantalla de trayectoria de la sonda. De este modo, es posible minimizar el tiempo de inactividad de la máquina; los programas se instalan en la máquina listos para su uso y, por consiguiente, los tiempos de verificación se reducen al mínimo o se eliminan por completo.

*Reproducción del texto original de Ernesto Imperio (Technologie Meccaniche)*

Para obtener más información, visite [www.renishaw.es/ema](http://www.renishaw.es/ema)

**Renishaw Ibérica, S.A.U.**

Gavà Park, C. de la Recerca, 7  
08850 GAVÀ  
Barcelona, España

T +34 93 663 34 20  
F +34 93 663 28 13  
E [spain@renishaw.com](mailto:spain@renishaw.com)  
[www.renishaw.es](http://www.renishaw.es)

Para consultar los contactos internacionales, visite [www.renishaw.es/contacto](http://www.renishaw.es/contacto)

RENISHAW HA TOMADO TODAS LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA GARANTIZAR QUE EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO SEA CORRECTO Y PRECISO EN LA FECHA DE LA PUBLICACIÓN, NO OBSTANTE, NO OFRECE NINGUNA GARANTÍA NI DECLARACIÓN EN RELACIÓN CON EL CONTENIDO. RENISHAW RECHAZA LAS RESPONSABILIDADES LEGALES, COMO QUIERA QUE SURJAN, POR LAS POSIBLES IMPRECIIONES DE ESTE DOCUMENTO.

© 2017-2020 Renishaw plc. Reservados todos los derechos.

Renishaw se reserva el derecho de realizar modificaciones en las especificaciones sin previo aviso.

RENISHAW y el símbolo de la sonda utilizados en el logotipo de RENISHAW son marcas registradas de Renishaw plc en el Reino Unido y en otros países.

apply innovation y los nombres y designaciones de otros productos y tecnologías de Renishaw son marcas registradas de Renishaw plc o de sus filiales.

Todas las marcas y nombres de producto usados en este documento son nombres comerciales, marcas comerciales, o marcas comerciales registradas de sus respectivos dueños.



H - 5650 - 3528 - 01

Nº de referencia: H-5650-3528-01-A

Edición: 05.2020