



Controlli Non Distruttivi (CND)

I controlli non distruttivi permettono di verificare qualità, integrità e affidabilità dei componenti senza danneggiarli. Grazie a tecniche avanzate di radiografia, tomografia computerizzata e mappatura ultrasonora, l'infrastruttura MAIA supporta la caratterizzazione di materiali innovativi e la qualificazione di componenti destinati ai settori industriali più avanzati.

In particolare, componenti realizzati mediante stampa 3D richiedono verifiche specifiche per accertarne la conformità geometrica e individuare eventuali difetti interni, come porosità, cricche o discontinuità del materiale.

Nell'ambito dell'infrastruttura **MAIA**, tali verifiche vengono eseguite mediante tecniche di **Controllo Non Distruttivo (CND)** che permettono di analizzare la struttura interna dei componenti senza alterarne l'integrità.

Tra le principali metodologie impiegate rientrano:

- radiografia digitale
- tomografia computerizzata (CT)
- mappatura ultrasonora (C-scan)

Queste tecniche consentono una caratterizzazione volumetrica completa dei manufatti prodotti mediante manifattura additiva, contribuendo alla validazione dei processi produttivi e alla qualificazione dei componenti destinati ad applicazioni avanzate.

Le attività sviluppate da MAIA nel settore dei controlli non distruttivi comprendono:

- caratterizzazione e analisi difettologica di componenti realizzati con materiali innovativi;
- validazione di sonde e sistemi di misura per controlli non distruttivi;
- sviluppo di software e procedure automatizzate per l'esecuzione e l'analisi dei controlli;
- formazione specialistica e trasferimento tecnologico nel settore dei CND.
-

Le tecnologie e le competenze disponibili trovano applicazione in numerosi ambiti industriali, tra cui:

- aerospazio e aeronautica;
- energia, compresa la componentistica avanzata per sistemi nucleari a fissione e fusione;
- automotive, ferroviario e navale;
- costruzioni e infrastrutture;
- conservazione e tutela del patrimonio architettonico e monumentale.

Radiografia, Tomografia Computerizzata e Mappatura Ultrasonora

MAIA dispone di una cabina radiografica e tomografica ad alta energia, equipaggiata con sorgenti radiogene e rivelatori ad alta risoluzione, oltre a sistemi automatici per la mappatura ultrasonora configurabili in funzione delle dimensioni e della complessità geometrica dei componenti da ispezionare.

Cabina tomografica Gilardoni XE L HE 450

La cabina tomografica è dotata di due sorgenti radiogene:

- **Minifocus**, con energia massima di 450 kV e dimensione del fuoco compresa tra 0,4 e 1 mm
- **Microfocus**, con energia massima di 150 kV e dimensione del fuoco selezionabile da 5, 7, 20 e 50 μm

Il sistema è inoltre equipaggiato con due rivelatori a raggi X:

- rivelatore a matrice da 400 × 400 mm, con 4096 × 4096 pixel e risoluzione di 100 μm ;
- rivelatore ad array lineare da 614 mm, con 3070 pixel e risoluzione dichiarata di 0,2 μm .

Grazie agli 8 assi di movimentazione e alla capacità di carico fino a 500 kg, la cabina consente l'ispezione radiografica digitale di componenti di grandi dimensioni. La presenza della tavola rotante permette inoltre l'esecuzione di acquisizioni tomografiche complete.

Il sistema è supportato da una stazione di elaborazione dedicata basata sul software **VGSTUDIO**, che consente di:

- ricostruire digitalmente il componente in tre dimensioni;
- esportare i modelli in formato STL;
- individuare, localizzare e quantificare difetti interni;
- caratterizzare porosità, cricche e altre discontinuità del materiale.

Sistemi di mappatura ad ultrasuoni

La mappatura ultrasonora, nota anche come **C-scan**, è una tecnica avanzata di controllo non distruttivo che utilizza onde ultrasonore ad alta frequenza per valutare l'integrità dei materiali, misurarne lo spessore e rilevare eventuali difetti interni.

I segnali acquisiti vengono elaborati per generare rappresentazioni bidimensionali o tridimensionali dell'oggetto analizzato, consentendo di visualizzare e caratterizzare le anomalie presenti.

A differenza delle misure puntuali tradizionali, il C-scan permette una scansione automatizzata e continua dell'intera superficie di interesse, fornendo una mappatura completa delle caratteristiche del materiale.

MAIA dispone di diversi sistemi automatici configurabili in funzione delle dimensioni e della complessità geometrica del componente.

Sistema a 6 gradi di libertà

Il sistema a 6 gradi di libertà è equipaggiato con una vasca di circa 3 metri e consente l'ispezione di componenti di grandi dimensioni e geometrie complesse, con lunghezze fino a circa 1 metro.

La presenza di una tavola rotante verticale amplia ulteriormente le possibilità di orientamento del pezzo e permette l'esecuzione di scansioni da molteplici angolazioni.

Sistema a 5 gradi di libertà

Il sistema a 5 gradi di libertà è dedicato all'ispezione di componenti di medie dimensioni e geometria complessa, con lunghezze fino a circa 400 mm.

La tavola rotante orizzontale consente di eseguire scansioni automatiche secondo diverse configurazioni di acquisizione, garantendo elevata flessibilità operativa e ripetibilità delle misure.

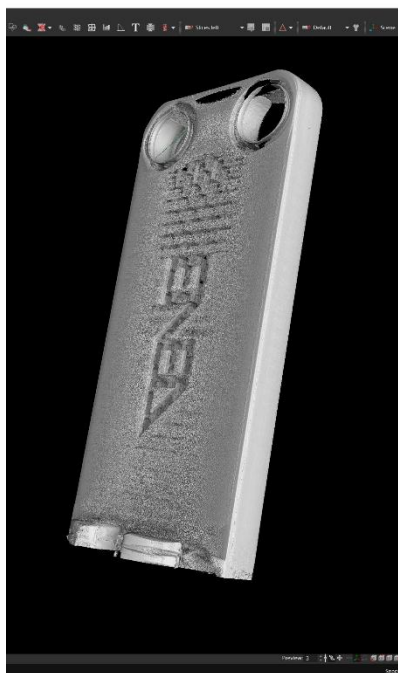
IMMAGINI



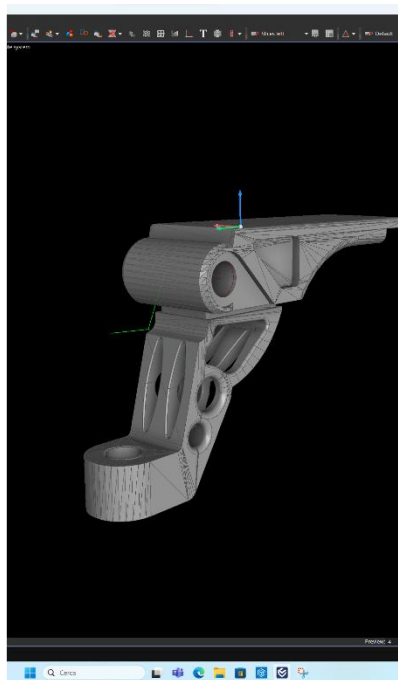
Cabina Tomografica



*Sistema a 6 assi
Controllo ad ultrasuoni motori criogenici*



Tomografia scambiatore AISI 316



Tomografia maniglia stampata in 3D



Sistema a 5 assi per controlli ad ultrasuoni motori criogenici