

AM testing

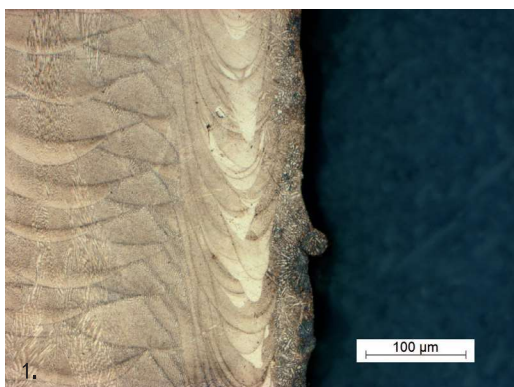
L'AM sotto test

Servizi di testing per supportare prodotti e processi di additive manufacturing certificati e garantiti.

La rapidità con cui le tecnologie additive si sono evolute, sono passate dall'ambito della prototipazione a quello della fabbricazione e si sono diffuse nei diversi settori applicativi ha determinato la necessità di verificare e certificare le parti prodotte in questo modo, ma non ha dato il tempo di creare uno storico dei dati di riferimento e, in molti casi, neppure una normativa specifica.

Acquista quindi un'importanza ancora più strategica poter contare su un partner come TEC Eurolab, in grado di fornire una consulenza puntuale e articolata sia nelle lavorazioni tradizionali sia nell'ambito dell'additive manufacturing, dalle prove sui materiali fino ai test sul componente finito, simulando le reali condizioni d'uso attraverso prove di resistenza a vibrazioni e a fatica, test meccanici o combinazioni di test climatici e meccanici. L'integrazione di questi servizi con i tools classici del mondo della qualità, costituisce un supporto tecnico funzionale alla certificazione di prodotto e di processo.

“Il nostro approccio operativo - dichiara Laura Lodesani, Responsabile Centro Analisi Materiali TEC Eurolab - è sempre stato improntato ad offrire, accanto all'assistenza relativa al testing, tutto il supporto necessario alla valutazione e all'ottimizzazione dei processi. Abbiamo quindi iniziato a proporre ai clienti la nostra assistenza anche nell'ambito dell'additive manufacturing, la cui rapida evoluzione ha trovato molte aziende impreparate. Soprattutto all'inizio, l'impegno per TEC Eurolab è stato notevole: abbiamo dovuto acquisire rapidamente competenze e raccogliere numerosi



Certified and guaranteed testing services to support additive manufacturing products and processes.

The speed at which additive technologies have evolved- switching from the prototyping field to that of manufacturing- , and spread in several application sectors has determined the need to assess and certify the parts manufactured with this method, but there has not been enough time to create a database and, in many cases, not even a specific regulation.

Thus it becomes even more strategically important to be able to rely on a partner such as TEC Eurolab that can provide a precise and articulated advice service both on traditional machining as in the additive manufacturing fields, from tests on materials to tests on the finished component, simulating the real use conditions through resistance to vibrations and fatigue tests, mechanical tests or a combination of climatic and mechanical testing. The integration of these services with the traditional tools of the quality world represents a technical support that is functional to product and process certification.

“Our operative approach- says Laura Lodesani, head of the TEC Eurolab Material Analysis center - has always been based on offering not only assistance involving testing but all the support required to evaluate and optimize processes. Thus, we have begun proposing to our clients our assistance even in the additive manufacturing compartment, whose rapid evolution found many companies unprepared. Especially at the beginning TEC Eurolab's endeavor has been huge: we had to quickly gain competence and collect a large amount of experimental data; in some cases we had to develop assessment and experimentation methods before they were defined by the regulations or reference bodies for testing; other times we had to implement to tests appropriate variations implied by this new manufacturing method. The work was demanding but necessary to guarantee a 360° service to our clients”.

SERVICES' EVOLUTION

“The appearance of additive technologies and their switch from prototyping to manufacturing has been so fast and has involved such a large number of our clients that we have been 'overwhelmed' by a high activity volume, even becau-



dati sperimentali; in alcuni casi abbiamo dovuto sviluppare i metodi di verifica e sperimentazione prima che fossero definiti dalle normative o dagli enti di riferimento per il testing; altre volte abbiamo dovuto apportare alle prove le opportune variazioni correlate a questo nuovo modo di produrre. È stato un lavoro impegnativo ma fondamentale per garantire ai clienti un servizio a 360°”.

L'EVOLUZIONE DEI SERVIZI

“L'ingresso delle tecnologie additive e il loro passaggio dalla prototipazione alla produzione è stato così veloce e ha coinvolto un numero così elevato di nostri clienti che siamo stati 'investiti' da un elevato volume di attività, tanto più che siamo stati tra i primi laboratori ad operare in maniera continuativa a supporto di questa sorta di 'rivoluzione' industriale. - prosegue Lodesani - Di conseguenza, abbiamo dovuto evolvere anche i nostri flussi di produzione, i servizi, abbiamo rivisitato numerosi processi sostituendo o supportando numerose operazioni manuali con macchinari automatici o semiautomatici, in modo da condurre diverse fasi in parallelo e avere così una riduzione dei tempi di attraversamento delle nostre attività a fronte di un elevatissimo volume di test. Abbiamo inoltre ampliato il parco macchine, inserendo apparecchiature dedicate a prove specifiche per i componenti realizzati con i sistemi additivi. Ad esempio, abbiamo acquistato un forno per eseguire specifici trattamenti termici e altri macchinari necessari a condurre attività che sulla componentistica o sulla metallurgia tradi-

se we have been amongst the first laboratories to operate continuously to support this kind of 'industrial revolution'- says Lodesani. Consequently, we also had to upgrade our manufacturing flows, our services and we have re-examined several processes replacing or supporting many manual operations with automatic or semi-automatic machines, so as to pursue different stages simultaneously and thus have a reduction in the time taken up by our activities, considering the very high volume of tests.

We have also extended our machine fleet, adding equipment dedicated to specific tests for components made with additive systems. For instance, we have purchased an oven to carry out specific thermal treatments and other machines required to perform activities that had never been required on components or traditional metallurgy.

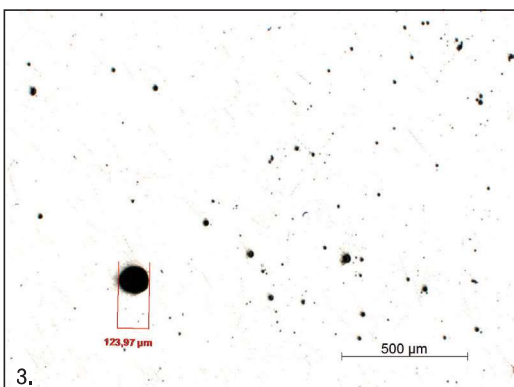
This allows us to increase our wealth of expertise and also to experiment, with the client, innovative solutions designed to solve his specific needs”.

TESTED

“Given the broad range of sectors that turn to us even the testing typologies that clients ask in the field of additive manufacturing are greatly diversified. We start with the approval of the powders' quality, where we are asked to evaluate the quality of the raw materials through chemical tests, microscope observation, definition of granulometry, stability and all those features that make a powder functional for a given application.

Then we move to product characterization testing, in which samples are specifically made on which to carry out tests to verify compliance with mechanical requirements or the component's micrography.

We also perform several tensile strength tests and check the presence of possible porosity at a microstructural level, hence that the density of the material is consistent with the features specified within the project. We have actually observed that some factors, for instance the presence of gas, may even have 'devastating' effects on the porosity of the parts made with additive manufacturing. Likewise we have assessed the importance of setting the correct parameters on the



1. Lega "INCONEL 718": pattern di stampa. Confronto tra la realizzazione del 'core' e della 'skin'. Incisione: kalling a 200X.

2. Determinazione del contenuto di gas azoto e ossigeno per fusione.

3. Lega di alluminio "AlSi10Mg". Valutazione quantitativa per via micrografica del contenuto di vuoti e stima della porosità massima. Incisione: as-polished. 50X.

1. Alloy "INCONEL 718": manufacturing pattern. Comparison between the creation of the 'core' and the 'skin'. Engraving: kalling at 200X.

2. Determining the content of nitrogen and oxygen gas for melting.

3. Aluminum alloy AlSi10Mg". Quantitative micrography evaluation of the content of vacuum and estimate of maximum porosity. Engraving: as-polished. 50X.

zionale non erano mai state prese in considerazione. Questo ci consente non solo di aumentare il nostro bagaglio di competenze, ma anche di sperimentare insieme al cliente soluzioni innovative elaborate per risolvere le sue specifiche esigenze”.

MESSI ALLA PROVA

“Data l'ampia gamma di settori che si rivolgono a noi, anche le tipologie dei test che ci vengono richiesti nell'ambito dell'additive manufacturing sono molto diversificate. Si parte dalla qualifica e la verifica della bontà delle polveri, dove ci viene chiesto di valutare la qualità della materia prima attraverso test che possono essere di natura chimica, osservazioni al microscopio, determinazioni della granulometria, della stabilità e di tutte le caratteristiche che rendono una polvere funzionale a un certo tipo di applicazione. Poi si passa a tutti i test di caratterizzazione del manufatto, in cui vengono appositamente prodotti dei provini su cui si effettuano le prove utili a rimarcare la corrispondenza con i requisiti meccanici o la micrografia del componente. Eseguiamo inoltre tantissime prove meccaniche di trazione e verificiamo a livello di microstruttura la presenza di eventuali porosità, quindi che la densità del materiale sia coerente con le caratteristiche specificate nel progetto. Abbiamo osservato infatti come alcuni fattori, come ad esempio la presenza di gas, possano avere effetti anche 'devastanti' sulla porosità dei pezzi prodotti con tecnologie additive. Allo stesso modo, abbiamo verificato l'importanza di impostare sulla macchina i parametri corretti, di operare nella camera di costruzione con le giuste atmosfere, di lavorare con una polvere di qualità controllata, per non entrare poi nell'enorme aspetto del riciclo della polvere: quando si possono riciclare, quali controlli si devono eseguire e così via. Sono tutti fattori su cui si può lavorare ampiamente per migliorare le caratteristiche finali del prodotto.

Tutte queste prove ci permettono inoltre di aiutare i clienti a creare uno storico, un database per ragionare sui propri processi operativi e studiare come ottimizzarli.

I settori aerospaziale, automotive e, in misura minore, medicale sono quelli che ci hanno indotto maggiormente ad evolverci in un'ottica di apertura all'additive manufacturing; primi fra tutti i clienti dell'aerospazio che, essendo particolarmente attenti ad avere prodotti rispondenti a specifici requisiti, ci hanno portato a creare al nostro interno flussi di attività dedicati”.

□

4. Prova di fatica meccanica.

5. Analisi chimica XRF con caricamento automatico dei campioni.

4 Mechanical fatigue test.

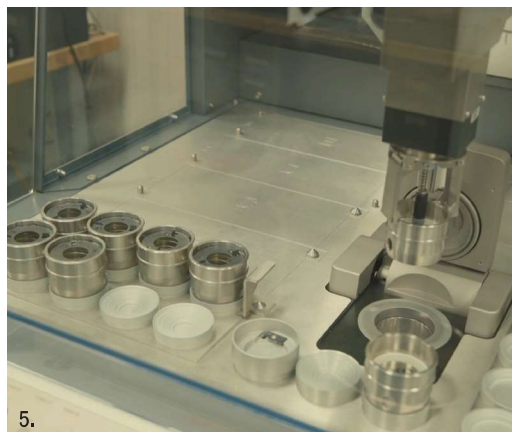
5. XRF chemical analysis with automatic sample loading.



machine, to operate in the construction chamber with the right atmospheres, to work with a powder featuring a tested quality, not to mention the enormous issue of powder recycling; when can they be recycled, what tests must be carried out and so on. These are all factors on which we can greatly intervene to enhance the product's final features. All these tests also allow us to help our clients in creating an archive, a database to think about one's operative processes and study how to optimize them.

The aerospace and automotive sectors, and in a smaller part, the medical one are those that have mostly driven us to evolve in a perspective of opening to additive manufacturing: first of all aerospace clients who, being extremely aware of the need to have products that meet specific requirements, have lead us to create dedicated activity flows in-house”.

□



5.