

The vision of quality

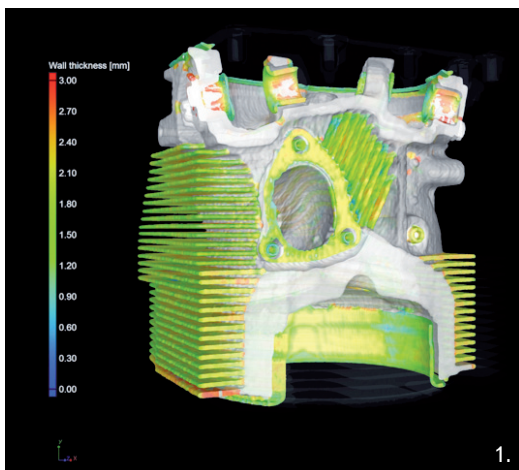
# La visione della qualità

Materiali e misure in “manifesta evidenza”.

L'ottimizzazione produttiva in chiave di controllo qualità è uno dei temi cardine dell'industria 4.0 e, come tale, emerge con decisione anche nell'ambito dell'additive manufacturing. Una consapevolezza lungimirante della sua importanza strategica ha condotto Labormet Due ad affiancare alla strumentazione per il controllo e per la caratterizzazione di materiali ad ampio spettro la fornitura di servizi di tomografia computerizzata 3D e l'allestimento di laboratori metallografici e metrologici chiavi in mano.

## DALLO STEREO-MICROSCOPIO AL LABORATORIO 'CHIAVI-IN-MANO'

“Lavoriamo su tre linee di business, commercializzando strumentazione di misura e i materiali consumabili necessari alla strumentazione per marchi di primo piano nell'area Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta, e come service di tomografia. - spiega Riccardo Girelli, C.E.O. di Labormet Due - Nel 2014 abbiamo incluso nel portfolio delle aziende rappresentate GE Sensing & Inspection Technologies, detentrica della tecnologia del tubo a raggi X e del detector che costituiscono il cuore della tomografia industriale. L'interesse riscontrato in tanti clienti, in parallelo alla difficoltà di affrontare la spesa di questi impianti estremamente sofisticati, ci ha suggerito di dotarci di un impianto, primi e tuttora unici nel torinese, e proporci come service”.



1.

Materials and measures 'in manifest display'.

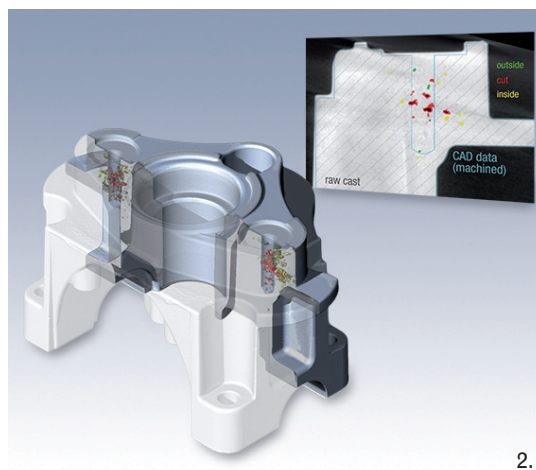
Manufacturing optimization in a key of quality assessment is one of the pivotal issues of Industry 4.0 and as such, emerges strongly even in the field of additive manufacturing. A far-sighted awareness of its strategic importance has led Labormet Due to associate to instruments for test and characterization of broad-range materials, the supply of 3D CT scan services and the setting up of metallographic and metrologic laboratories, turnkey.

## FROM THE STEREO-MICROSCOPE TO THE 'TURNKEY' LABORATORY

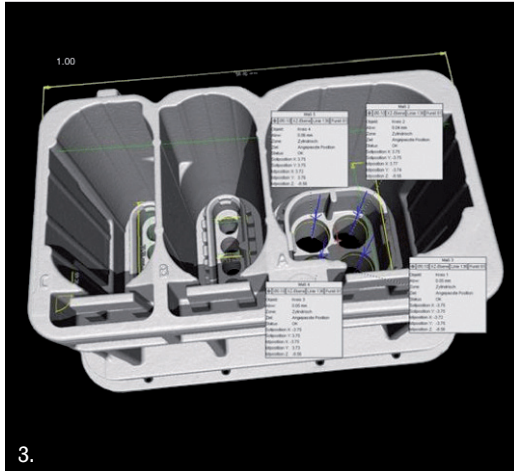
“We work along three business lines, marketing metering instruments and consumable materials required for the instruments for leading brands in the Piedmont, Liguria and Valle D'Aosta regions and as CT scan service – says Riccardo Girelli, C.E.O. at Labormet Due – On 2014 we have included in the portfolio of the represented companies, GE Sensing & Inspection Technologies, owner of the patent for the X ray tube technology and the detector that constitute the heart of industrial tomography. The interest elicited in many customers, together with the difficulty in facing the expense for these extremely sophisticated system, has convinced us to acquire a system and propose as service, the only one in the Turin area”.

## X RAYS IN 3D

“With tomography – says Girelli- we can define in a very accurate manner the possible problems of manufacturing processes and identify them wi-



2.



### RAGGI X IN 3D

“Con la tomografia – prosegue Girelli - siamo in grado di oggettivare in modo molto preciso le possibili problematiche dei processi produttivi e di individuarle in maniera inequivocabile.

La macchina impiega come sorgente un tubo a raggi X, che può operare in un range di potenze da 20 a 300 kV: l'intensità della radiazione è modulata sulla tipologia di materiale. Analizziamo materiali plastici, leghe leggere, vetro, componenti dentali, alimenti, insetti.... per identificare densità del materiale e dimensioni dell'oggetto, strutture interne incluse, effettuando un controllo non distruttivo. Si tratta di un vantaggio cruciale sulla metrologia tradizionale, che rende necessario sezionare il pezzo per valutare se è stato prodotto correttamente, con il rischio di introdurre deformazioni; inoltre, i risultati che si possono ottenere con le tecniche tradizionali su materiali come leghe di alluminio o zama sono comunque piuttosto sommersi, perché in essi la porosità ha caratteristiche variabili in diversi punti.

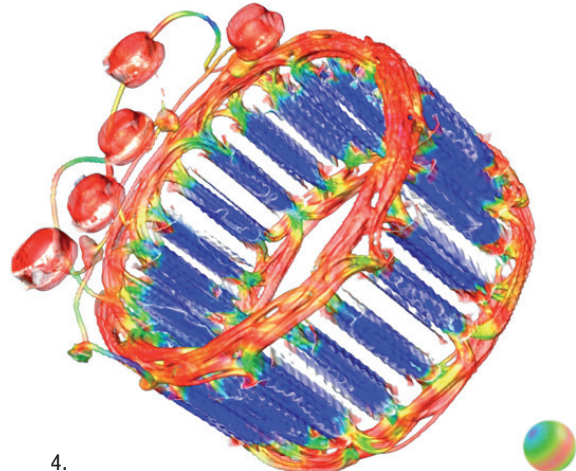
Un altro impiego della tomografia è la ricostruzione della matematica originale dell'oggetto tramite reverse engineering per realizzare una replica perfetta o per elaborare un'ottimizzazione topologica.”

### ANALISI E OTTIMIZZAZIONE

“Nel mondo dell'aeronautica e nella componentistica motore delle vetture d'epoca ci sono problemi di reperibilità delle matematiche originali dei componenti risolvibili con il reverse engineering: tramite la tomografia ricaviamo i disegni per produrre i pezzi tramite additive manufacturing e il cerchio si chiude con l'esecuzione di un'analisi tomografica per dimostrare che la copia è identica all'originale.

Un'analisi a monte e a valle è strategica anche nella produzione di oggetti ex novo.

Per un cliente abbiamo effettuato il matching tra la matematica originale e il componente prodotto, un connettore a 48 vie per applicazio-



*without mistakes. The machine uses as source an X ray tube that can operate in a range of powers from 20 to 300 kV: the radiation intensity is adjusted according to the material typology.*

*We analyze plastic materials, lightweight alloys, glass, dental components, food, insects... to identify the density of the material and dimensions of the object, including internal structures, performing a non-destructive test. It is a crucial advantage over traditional metrology that requires sectioning the part to evaluate if it has been manufactured correctly with the risk of introducing deformations; in addition, results that can be achieved with traditional methods on materials such as aluminum or zinc-magnesium alloys are quite scarce because their porosity varies depending on the points. Another use of tomography is the reconstruction of the original mathematics of the object through reverse engineering to achieve a perfect replica or to process a topological optimization”.*

1. Il servizio di analisi tramite tomografia 3D è il fiore all'occhiello di Labormet Due, fornitore di primo piano nell'ambito della strumentazione di misura e del controllo qualità.
2. Ogni scostamento dalla matematica originale di un componente o di un oggetto prodotto è rilevabile con un controllo a raggi X 3D non distruttivo.
3. I dati volume ricavati dalla tomografia 3D sono misurabili adattando le geometrie definite o comparati con dati CAD.
4. “La tomografia permette di oggettivare in modo molto preciso le possibili problematiche dei processi produttivi e di individuarle in maniera inequivocabile” sottolinea Riccardo Girelli, CEO di Labormet Due.

*1. The analysis service through 3D tomography is the flagship of Labormet Due, leading supplier in the field of metering and quality assessment instruments.*

*2. Each variation from the original math's of a component or a manufactured object can be detected with a 3D X ray nondestructive test.*

*3. Volume data derived from 3D tomography can be measured adapting the final geometries or compared with CAD data.*

*4. Tomography allows defining the possible problems of manufacturing processes in a very precise manner and detects them without mistakes,” says Riccardo Girelli, CEO at Labormet Due.*

ni automotive, particolarmente complesso. Una volta acquisita la matematica, il pezzo è stato restituito al fornitore, che l'ha sottoposto a un ciclo vita dunque a stress termici, vibrazionali ecc., e nuovamente analizzato da noi per verificare eventuali variazioni: confrontando le due letture sovrapposte, in trasparenza è possibile individuare dove c'è stata una deriva. Spesso i clienti del settore aeronautico richiedono anche un'ottimizzazione topologica del pezzo, ovvero un alleggerimento che conservi le caratteristiche chimico-meccaniche dell'oggetto. L'additive manufacturing permette di creare geometrie interne che con le tecniche tradizionali sarebbero impossibili e noi siamo in grado di dimostrare che sono state realizzate correttamente. Per esempio, abbiamo eseguito un controllo su un scambiatore di calore per un elicottero; ciò che alla lettura a raggi X classica era apparso come un difetto si è rivelato essere un residuo di polvere non lavorata e non asportata correttamente con il lavaggio. La scelta della tomografia – sottolinea Girelli – è stata discriminante perché il pezzo era piuttosto costoso; a conti fatti la radiografia 2D non è così competitiva come appare, dal momento che quasi sempre è necessario realizzare più lastre, raggiungendo la spesa di una tomografia 3D”.

#### PROSPETTIVE ADDITIVE

“Operiamo soprattutto con i settori automotive, aerospaziale, elettronico, gestendo le commesse in 2-3 giorni lavorativi grazie a un'organizzazione su doppio turno. Per integrarci maggiormente nel mondo dell'additive abbiamo introdotto nel nostro organico un ingegnere aerospaziale e aperto collaborazioni importanti con enti come il Politecnico di Torino. Attraverso una collaborazione molto stretta con un cliente che aprirà un centro ricerche

#### ANALYSIS AND OPTIMIZATION

*“In the aerospace world and in engine components for historical vehicles there are problems in finding the original math's of components and this can be solved with reverse engineering: through tomography we derive the drawings to manufacture the parts through additive manufacturing and the circle is closed by carrying out a tomographic analysis to prove that the copy is identical to the original.*

*An upstream and downstream analysis is strategic even in the manufacturing of new objects. For a customer we have carried out the matching between the original math's and the manufactured component, a very complex 48-way connector for automotive applications. Once we acquired the math's, the part was given back to the supplier that subjected it to a life cycle, -thus thermal and vibrating stress etc.- and was again analyzed by us to check possible variations: comparing the two overlapping readings through transparency it is possible to detect where there has been a variation.*

*Often customers of the aerospace sector also ask for a topological optimization of the part, namely a weight reduction that preserves the mechanical-chemical features of the object.*

*Additive manufacturing allows creating internal geometries which with traditional methods would be impossible and we are able to prove they have been accomplished correctly. For instance, we have checked a heat exchanger for a helicopter; what by traditional X ray reading had appeared as a flaw proved to be a residual of non-machined powder that had not been correctly removed during washing.*

*The choice of tomography – says Girelli- has been crucial because the part was quite expensive; all said 2D radiography is not as competitive as it seems, since it is almost always necessary to develop several plates, thus reaching the expense of a 3D tomography”.*

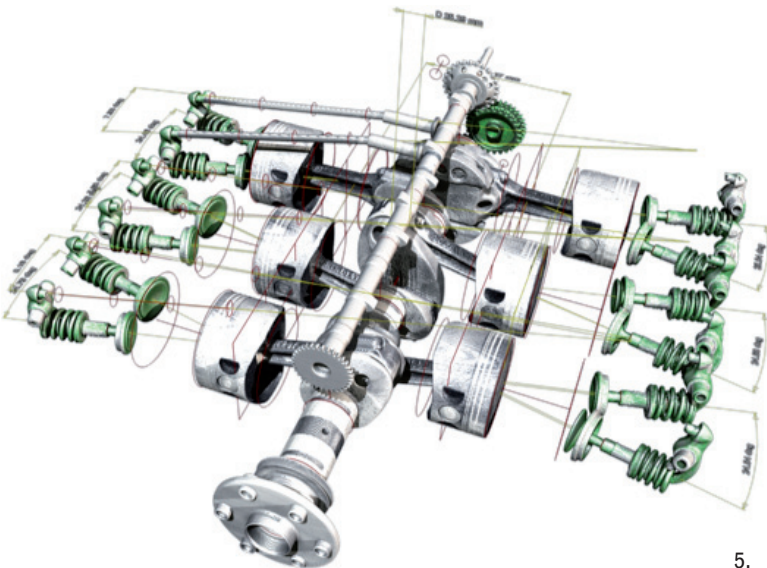
#### ADDITIVE OUTLOOKS

*“We especially work with the automotive, aerospace, electronic sectors, handling job order in 2-3 working days thanks to a double-shift organization.”*

*To integrate even further in the additive world, we have hired in our staff an aerospace engineering and opened collaborations with important bodies such as Turin's Polytechnic University. Through a very close collaboration with a cu-*

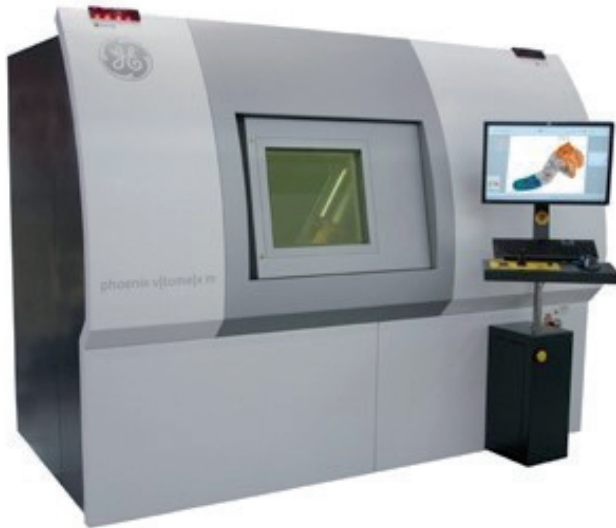
5. Uno dei principali impieghi della tomografia è il reverse engineering per la ricostruzione delle matematiche di parti e sistemi non più reperibili.

5. One of the main uses of tomography is reverse engineering for the reconstruction of the math's of parts and systems that are no longer available.



5.





6.

vicinissimo a noi, ci proponiamo di estendere l'attività nell'ambito del controllo di materiali plastici, sia ottenuti con stampaggio tradizionale sia in additive manufacturing. Un'ulteriore implementazione che stiamo valutando – conclude Girelli – è la possibilità di prenderci carico direttamente della realizzazione completa delle provette per le prove a fatica di cui eseguiamo già l'analisi tomografica per conto del Centro Italiano di Ricerca Aerospaziale e del Politecnico di Milano”.



*stomer who will open a research center very close to us, we propose to extend the activity in the field of plastic material checking, achieved both with traditional molding and with additive manufacturing. A further implementation we are evaluating – says Girelli – is the possibility of directly being in charge of the complete manufacturing of trial tubes for fatigue tests for which we already perform the tomographic analysis for the Italian Aerospace Research Center and Milan's polytechnic.*



## UNA TAC PER COMPONENTI E PRODOTTI

Nella tomografia 3D industriale l'analisi a raggi X rende visibili inclusioni di gas, aria o corpi estranei attraverso la differenza di attenuazione tra materiale e inclusioni. La macchina rileva una serie d'immagini bidimensionali mentre il campione è ruotato di 360° a piccoli passi (<1°): le proiezioni contengono informazioni sulla posizione e sulla densità di caratteristiche assorbenti nel campione che contribuiscono alla costruzione numerica del volume.

Dai dati volume possono essere estratte le superfici in forma di piani, ISO, rappresentazioni a nuvole; i dati possono essere misurati adattando le geometrie definite o comparati con dati CAD.

La macchina V Tome X m di GE Sensing & Inspection Technologies dispone, in un sistema compatto, di un tubo a raggi X microfocus con potenza di 300 kV e fornisce una risoluzione fino a <1 µm per campioni con dimensioni fino a 500 mm di diametro x 600 mm in altezza e 50 kg di peso; l'area di scansione 3D misura 300x400 mm. Il detector digitale dinamico DXR permette una lettura molto rapida del campione (30 frame per secondo) e l'opzione click & measure del software Datos X 2.0 CT garantisce facilità d'uso. La configurazione dual tube gestisce µCT a elevata potenza e nanoCT ad alta risoluzione.

## A CT SCAN FOR COMPONENTS AND PRODUCTS

*In industrial 3D CT scan, the X ray analysis makes visible inclusions of gas air or foreign bodies through the difference in attenuation between material and inclusion. The machine detects a series of bidimensional images, while the sample is gradually rotated by 360° (<1°): projections contain information on position and density of absorbing features in the sample that contribute to the volume's numerical construction.*

*From volume data, it is possible to extract the surfaces in forms of planes, ISO, cloud representations; data can be measured adapting the final geometries or compared with CAD data. The machine V Tome X m by GE Sensing & Inspection Technologies has, in a compact system, a microfocus X ray tube with 300 Kv power and provides a resolution up to <1 µm for samples with dimensions up to 500 mm diameter x 600 mm height and 50 kg weight; the 3D scan area measures 300x400 mm.*

*The dynamic digital detector DXR allows a very fast reading of the sample (30 frames per second) and the click & measure option of the software Datos X 2.0 CT guarantees user-friendliness. The dual tube configuration manages high-power µCT and high-resolution nanoCT.*