

Tecnologie sempre più evolute al servizio della qualità

Controllo qualità sempre più accurato e riduzione del time-to-market: questi gli obiettivi degli ultimi investimenti Pneumax. Scopriamo le ultime due macchine acquistate: una TAC di ultima generazione per l'ispezione di

componenti plastici e metallici e una macchina per la laser stereolitografia per la produzione sia di prototipi che di piccoli lotti di pezzi speciali.

di Silvia Crespi

Gli ultimi investimenti in casa Pneumax hanno riguardato la qualità e la produzione legata alla ricerca e sviluppo, in particolare una macchina per la tomografia assiale computerizzata e una stampante 3D che utilizza la laser stereolitografia.

Entrambi gli investimenti vanno nella direzione di dotare l'azienda di tecnologie sempre più evolute. Abbiamo incontrato Mauro Carissoni, Supplier & Internal Quality Manager per scoprire le caratteristiche e i vantaggi di queste macchine tecnologicamente avanzate.

InMotion: Siamo soliti associare il concetto TAC all'ambito medicale... ma in realtà la sua applicazione in ambito industriale è molto diffusa.

Mauro Carissoni: È proprio così. La tomografia in ambito industriale è divenuta "cool" soprattutto negli ultimi

● Mauro Carissoni è Supplier & Internal Quality Manager presso Pneumax.

● Mauro Carissoni is Supplier & Internal Quality Manager at Pneumax.



cinque anni e il mercato ha cominciato a recepirne i vantaggi. L'alta definizione dei rivelatori, in particolare, ha portato a un salto di qualità relativamente all'accuratezza della misura. Non solo vengono sfruttati i vantaggi dei raggi X per ispezionare l'interno dei materiali, ma viene sfruttata la combinazione di più radiografie HD, quindi, la ricostruzione digitale tomografica, esattamente come nel mondo della medicina e del biomedicale. In sintesi la tomografia è diventata attraente per il risparmio di tempo nelle misurazioni e, soprattutto, per la ricerca e l'analisi dei difetti dei materiali. I vantaggi che i raggi X hanno apportato all'industria dagli anni '50 in poi, viene oggi abbinata al potente vantaggio della ricostruzione digitale dell'immagine.

InMotion: Ci può descrivere quali obiettivi vi siete prefissati di raggiungere con l'acquisto della nuova macchina?

M.Carissoni: Quando Pneumax ha omologato questa tecnologia per i propri processi, si è posta diversi obiettivi. In primo luogo il consolidamento qualitativo dei prodotti già presenti a catalogo: entrare nello specifico dei difetti riscontrati sul campo o nei reparti produttivi e approfondire tutte quelle tematiche analitiche che non sono così facilmente indagabili con i mezzi tradizionali. Nel caso di una valvola che manifesta un malfunzionamento, ad esempio, la tomografia permette di visualizzare la condizione dei componenti interni nelle condizioni di lavoro. Questa possibilità ha sicuramente apportato miglioramenti alla gamma dei prodotti esistenti.

SPECIAL REPORT - investments

Increasingly advanced technologies to support quality



Increasingly accurate quality control and a reduction in time-to-market: these are the objectives of the latest investments made by Pneumax. Let us find out about the latest two machines purchased: a state-of-the-art CAT scan for the inspection of plastic and metal components and a laser stereolithography machine for the production of both prototypes and small batches of special parts.

The most recent investments at Pneumax concerned quality and research and development-related production, specifically, a computerised axial tomography machine and a 3D printer using laser stereolithography.

Both investments go in the direction of equipping the company with increasingly advanced technology. We met Mauro Carissoni, Supplier & Internal Quality Manager, to discover the features and advantages of these technologically advanced machines.

InMotion: We usually associate the CAT concept with the medical field... but in reality, its application in industry is very widespread.

Mauro Carissoni: That is correct. Tomography in the industrial environment has become "cool" especially in the last five years and the market has begun to realize its advantages. The high definition of detectors, particularly, has led to a leap forward in terms of measurement accuracy. Not only are the advantages of X-rays being exploited to inspect the inside of

materials, but the combination of several HD X-rays is being exploited, and therefore, digital tomographic reconstruction, just like in the medical and biomedical world. In brief, tomography has become attractive for time saving in measurements and, above all, for finding and analyzing defects in materials. The advantages brought to the industry by X-rays since the 1950s are now combined with the powerful advantage of digital image reconstruction.

InMotion: Could you describe to us what goals you set out to achieve with the purchase of the new machine?

M.Carissoni: When Pneumax approved this technology for its processes, it set itself several objectives. Firstly, to consolidate the quality of products already in the catalogue: to go into the specifics of defects found in the field or in production departments and to investigate all those analytical issues which are not so easily investigated by traditional means. In the case of a valve showing a malfunction, for instance, tomography makes it possible to visualize the condition of internal

Un altro obiettivo è la collaborazione con il reparto Ricerca & Sviluppo all'interno dell'azienda per la messa a punto dei nuovi prodotti. Mi spiego meglio: nel caso di prodotti generati da processi di stampaggio, normalmente la messa a punto dello stampo avviene attraverso una serie di campionature. Utilizzando la tomografia, sono normalmente sufficienti due sole campionature; infatti la quantità di dati che viene elaborata è tale per cui si ri-

ducono notevolmente i tempi di messa a punto dello stampo.

In ultimo, ma non meno importante, il controllo qualità. Se il processo normalmente impiegava oltre un'ora, in questo caso viene ridotto a 20 minuti con una macchina 'istruita' opportunamente.

Quindi, sintetizzando, gli obiettivi sono volti all'efficientamento del processo di controllo, del processo di approvazione dei nuovi prodotti e al miglioramento continuo dei prodotti esistenti: una macchina a tutto campo, dunque!



InMotion: Prima di questo investimento, queste operazioni come venivano svolte?

M.Carisconi: Dal punto di vista metrologico, Pneumax aveva già uno stato di eccellenza: sono presenti le migliori tecnologie per la metrologia a scansione continua, a scansione ottica e laser. La tomografia è stato quel 'passo in più' per penetrare all'interno dei materiali, un'attività per cui ci appoggiavamo a laboratori esterni, con tempi più lunghi e costi elevati. Ma non è tutto, ora abbiamo portato al nostro interno il know-how necessario per interpretare questi dati, innalzando il livello di competenza del team qualità. Possiamo dire che il salto in avanti nel nostro approccio al controllo qualità è stato il passaggio da una metodologia di controllo con distruzione del campione, a una metodologia di controllo non distruttivo, su materiali in condizioni operative, con pos-

● La nuova macchina per la tomografia assiale computerizzata consente di ispezionare prodotti e componenti sia metallici che plastici.

● The new computerized axial tomography machine enables the inspection of both metal and plastic products and components.

components under working conditions. This possibility has certainly brought improvements to the existing product range.

Another objective is the collaboration with the Research & Development department within the company for the fine-tuning of new products. Allow me to clarify: in the case of products generated by moulding processes, mould fine-tuning normally takes place through a series of samples.

By using tomography, only two samplings are normally sufficient; in fact, the amount of data being processed is such that mould fine-tuning times are considerably reduced.

Last but not least, quality control. Where the process used to take over an hour, in this case it is reduced to 20 minutes with a properly 'trained' machine.

So, to summarise, the objectives are to improve the efficiency of the inspection process, the approval process for new products and the continuous improvement of existing products: therefore, an all-round machine!

InMotion: Before this investment, how were these operations carried out?

M.Carisconi: *From the metrology standpoint, Pneumax already had a status of excellence: we had the best technologies for continuous scanning, optical scanning and laser metrology. Tomography was that 'extra step' to penetrate inside the materials, an activity for which we used to rely on external laboratories, with longer timescales and high costs. But that's not all, we have now brought in-house the necessary know-how to interpret these data, raising the skill level of the quality team. We can say that the leap forward in our approach to quality control has been the transition from a methodology of control with sample destruction, to a methodology of non-destructive control, on materials under operating conditions, with almost infinite possibilities to re-evaluate the data obtained without having to carry out new control operations. In other words, we have moved from an analogue-handling control methodology, which tends to deform the conditions of the part, to a purely digital one.*

sibilità pressoché infinite di rivalutazione dei dati ottenuti senza dover effettuare nuove operazioni di controllo. In altri termini siamo passati da una metodologia di controllo di tipo analogico-manipolativo, che tende a deformare le condizioni del pezzo a una puramente digitale.

“Il salto in avanti nel nostro approccio al controllo qualità è stato il passaggio da una metodologia di controllo con distruzione del campione, a una metodologia di controllo non distruttivo.”

Il plus è nella digitalizzazione dell'oggetto da misurare (misurando), che permette di lavorare, davanti a un PC, sulla cosiddetta nuvola di punti, avendo a disposizione una visione infinitamente più precisa e cristallina. Se in molti processi aziendali si hanno a disposizione fin troppi dati che è difficile utilizzare in modo proficuo, questo è esattamente il caso contrario: quanti più dati ho a disposizione, tanto più il risultato è accurato poiché da questi dati riesco a trarre il massimo delle informazioni sulla geometria del pezzo.

InMotion: *Per il controllo qualità utilizzate anche una macchina a luce strutturata: ci può descrivere il principio di questo sofisticato sistema di misura? Quali vantaggi apporta al controllo dimensionale?*

M.Carisconi: La luce strutturata è un'emissione luminosa di un 'pattern' di pixel noti. Di questo reticolo, che viene costruito proiettando righe orizzontali e verticali sull'oggetto, conosco praticamente tutto. Quando un re-



The advantage lies in the digitisation of the object to be measured, which enables users to work, in front of a PC, on the so-called point cloud, with an infinitely more precise and crystal-clear view. In many business processes there are far too many data at one's disposal which are difficult to use profitably, this is exactly the opposite case: the more are available, the more accurate the result, because from these data the highest possible amount of information about the geometry of the part can be extracted.

InMotion: *The machine uses structured light laser. Could you describe the principle of this sophisticated measuring system? And the advantages it brings to dimensional inspection?*

M.Carisconi: *Structured light is an emission of light from a 'pattern' of known pixels. We know practically everything about this grid, which is constructed by projecting horizontal and vertical lines onto the object. When a light grid is projected onto a curved object, it undergoes a deformation. Two cameras with a known*

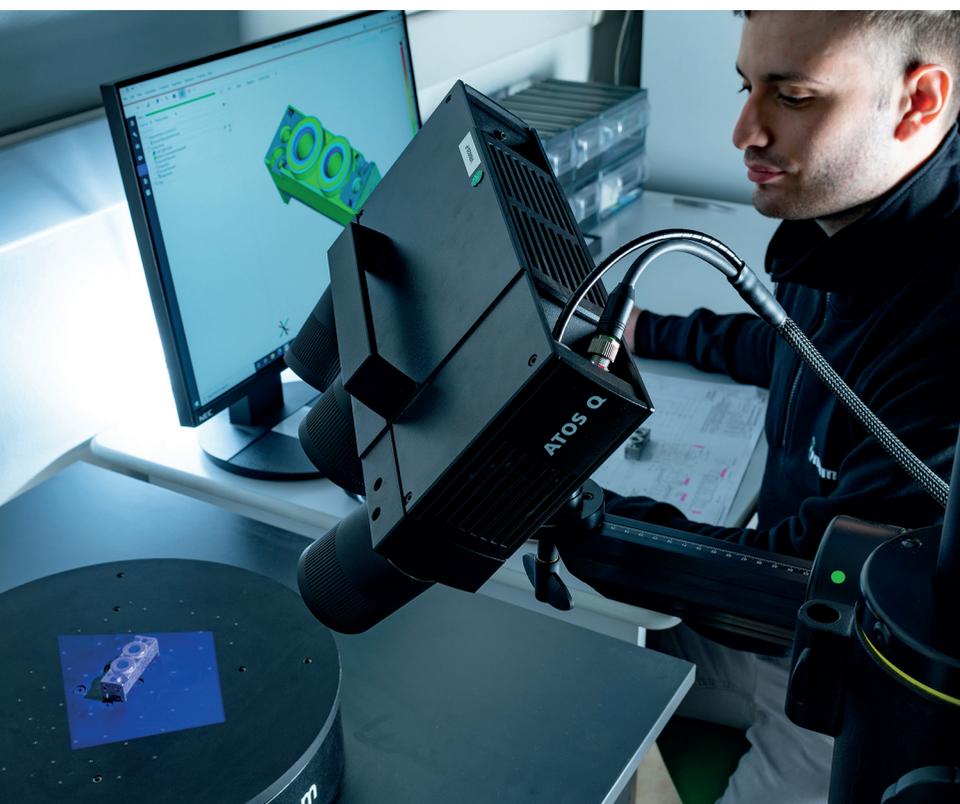
angle read the deformation of this pattern on the left and right and, comparing it with a sample grid, allow the calculation of the deviation of the points, that is, how far the point on the surface is in space, relative to the camera. The construction of n points, approximately 12 million for each image shot, reconstructs a point cloud which will then form what is called, in technical terms, STL, that is, a particular digital format of this surface. At this point, we can say that the game is over. The digitized surface is considered and compared with CAD mathematics. All that follows is measurement and deviation. The advantage of using lasers is that it is not necessary to manipulate the object and that complex surfaces with non-standard geometries can be analyzed.

InMotion: *This is a very sophisticated technology. Does the operator of such a machine need specific training?*

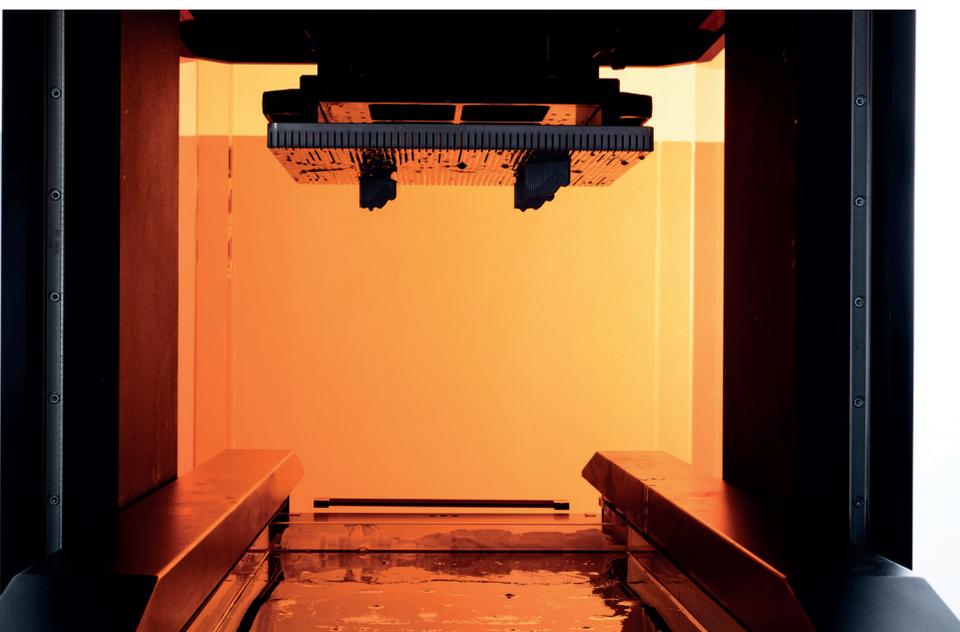
M.Carisconi: *The role of quality technician capable of using these technologies is particularly appreciated and sought after. Specific training is required, so it is not a particularly user-friendly technology. There is, however,*

● Dettaglio della nuova macchina per la tomografia assiale computerizzata.

● A detail of the new computerised axial tomography machine.



- Il controllo qualità è da sempre uno dei fiori all'occhiello di PneuMax.
- *Quality control has always been a crowning glory for PneuMax.*



- PneuMax ha investito in una nuova stampante per la laser stereolitografia da affiancare alle sue stampanti 3D a polvere.
- *PneuMax invested a new laser stereolithography printer which was added to the existing powder 3D printers.*

ticolo di luce viene proiettato su un oggetto curvilineo, subisce una deformazione. Due telecamere con un angolo noto, leggono a sinistra e a destra la deformazione di questo pattern e, confrontandolo con un reticolo campione, consentono il calcolo della deviazione dei punti, quindi a quanta distanza il punto della superficie si trova nello spazio, rispetto alla telecamera. La costruzione di n punti, circa 12 milioni per ogni scatto per ogni immagine, ricostruisce una nuvola di punti che poi formerà quello che si chiama, in termine tecnico STL, vale a dire un particolare formato digitale di questa superficie.

A questo punto, possiamo dire che il gioco è fatto. Si considera la superficie digitalizzata e la si confronta con una matematica CAD. Tutto quello che ne consegue, è misura e deviazione.

Il vantaggio di utilizzare il laser è quello di non dover manipolare l'oggetto e di poter analizzare superfici complesse, con geometrie fuori standard.

InMotion: *È una tecnologia davvero molto sofisticata. L'operatore di una macchina di questo tipo necessita di una formazione specifica?*

M.Carisconi: La figura del tecnico qualità in grado di utilizzare queste tecnologie è particolarmente apprezzata e ricercata. È richiesta infatti una formazione specifica, quindi non è una tecnologia particolarmente user-friendly.

a 'friendly' part... once the digital image of an object has been acquired, in the event of an error, there is no risk of collision, but at worst only of having to start again from scratch.

InMotion: Let us move on to the second technology targeted by the investments. Additive Manufacturing technologies are becoming increasingly widespread to make both design and production more efficient. Can you explain the reasons behind the investment in the new laser stereolithography machine?

M.Carisconi: *PneuMax has long had powder 3D printers for prototyping in its machine park. Recently, however, the need has arisen for the use of stereolithography in production to obtain products with the same structural performance characteristics as the machined product, made from increasingly high-performance and resistant materials. The machine satisfies both the need to create prototypes of new products in a short time and to produce small batches of special components without the need to make moulds. The intention is to set up a production department for this purpose.*

La parte 'friendly' c'è tuttavia... dopo aver acquisito l'immagine digitale di un oggetto, in caso di errore, non si rischiano collisioni, ma alla peggio soltanto di dover rifare da capo.

InMotion: Passiamo alla seconda tecnologia oggetto degli investimenti. Le tecnologie di Additive Manufacturing sono sempre più diffuse per efficientare sia la progettazione che la produzione. Ci può spiegare le ragioni che hanno portato all'investimento nella nuova macchina per la stereolitografia laser?

M.Carisconi: Pneumax ha da tempo nel proprio parco macchine stampanti 3D a polvere per la prototipazione. Recentemente è nata però l'esigenza dell'utilizzo della stereolitografia in produzione per ottenere prodotti che presentino le stesse caratteristiche di performance strutturali del prodotto lavorato, realizzati con materiali sempre più performanti e resistenti. La macchina soddisfa sia l'esigenza di realizzare prototipi di nuovi prodotti in tempi ridotti, sia di produrre piccoli lotti di componenti speciali, senza bisogno di realizzare gli stampi. L'intenzione è quella di allestire un reparto produttivo a questo scopo.

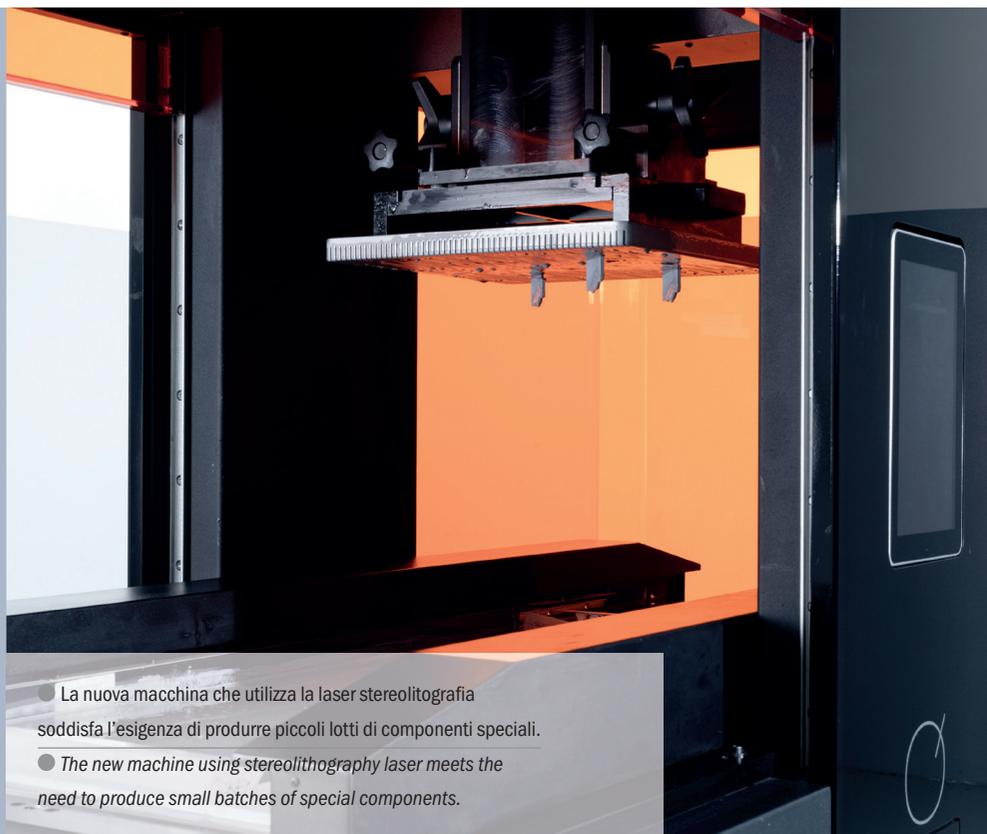
La progettazione che porta allo stampaggio 3D, è basata su principi molto differenti rispetto alla progettazione tradizionale. Se da un lato possiamo realizzare piccole serie di prodotti speciali ove richiesto, dall'altro possia-

mo realizzare prodotti con le stesse performance non realizzabili con altre tecnologie. Inoltre possiamo accelerare l'intero processo di studio e sviluppo del prodotto, il che si traduce, in ultima analisi, in efficienza.

“Di fatto, questo investimento è parte di un percorso che ci porterà ad acquisire via via nuove strutture, nuove macchine...”

Di fatto, questo investimento è parte di un percorso che ci porterà ad acquisire via via nuove strutture, nuove macchine... Questo investimento è strettamente legato al primo. Infatti se il prodotto che viene realizzato attraverso la stampa 3D non fosse validato a livello qualitativo, l'obiettivo qualità verrebbe meno. Tutto ciò che viene realizzato con la stereolitografia, possiede delle qualità dimensionali, di riempimento e di stabilità meccanica del tutto pari, se non superiori, allo stampaggio tradizionale. Attraverso la tomografia abbiamo testato questa consistenza tecnologica e l'abbiamo validata all'interno dei nostri processi per poter essere utilizzata e omologata con i nostri prodotti. A livello di convenienza, velocità, produttività, definizione e precisione del prodotto finale, la stereolitografia oggi non ha eguali. ●

The design that leads to 3D moulding is based on very different principles compared to traditional design. While on one hand we can make small series of special products where required, on the other hand we can make products with the same performance not achievable with other technologies. Besides, we can speed up the entire product design and development process, which ultimately results in efficiency. Actually, this investment is part of a process which will gradually lead us to acquire new facilities, new machines... This investment is closely linked to the first one. Indeed, if the product manufactured by means of 3D printing were not validated in terms of quality, the quality objective would be lost. Everything created with stereolithography has dimensional, filling and mechanical stability qualities equal, if not superior, to traditional moulding. Through tomography we have tested this technological consistency and validated it within our processes so that it can be used and approved with our products. In terms of convenience, speed, productivity, definition and precision of the final product, stereolithography today has no equal. ●



- La nuova macchina che utilizza la laser stereolitografia soddisfa l'esigenza di produrre piccoli lotti di componenti speciali.
- The new machine using stereolithography laser meets the need to produce small batches of special components.