



Stampa 3D

per il settore idraulico

Aidro Hydraulics ha introdotto la tecnologia di stampa 3D a metallo per produrre componenti e sistemi idraulici. I test hanno dimostrato che i prodotti stampati con l'additive manufacturing sono assolutamente paragonabili ai prodotti fabbricati in modo tradizionale in termini di resistenza alla pressione, porosità, densità e proprietà meccaniche, assimilabili a quelle del metallo da barra.

di Alma Castiglioni

Gli ambiti dove oggi la stampa 3D, o additive manufacturing, è maggiormente applicata sono il dentale/medicale e il settore dei beni di lusso, ma questa tecnologia si sta diffondendo anche nei settori industriali più all'avanguardia, tra cui l'aerospaziale, l'automobilistico e l'oil & gas.

Le aziende che operano in altri settori temporeggiano, in attesa di vedere gli sviluppi di questa tecnologia, o iniziano le prime sperimentazioni con la produzione additiva. Nel settore oleodinamico, supportata da un'esperienza ultra trentennale, Aidro Hydraulics si è mossa per prima. L'azienda di Taino, in provincia di Varese, ha iniziato a produrre componenti idraulici stampati in 3D a metallo in alternativa ai metodi di produzione tradizionali, al fine di soddisfare particolari esigenze dei clienti.

Tecnologie di produzione a confronto

Tipicamente la produzione di componenti idraulici parte da un pezzo in metallo, da barra o da fusione; successivamente la parte viene lavorata in CNC per raggiungere la forma desiderata. D'altro canto, la produzione additiva parte dal materiale metallico in polvere che viene fuso in strati ultra sottili e sequenziali, utilizzando un laser ad alta potenza. Strato dopo strato viene prodotto l'oggetto tridi-

mensionale. Aidro impiega la tecnologia di additive manufacturing definita come "fusione a letto di polvere di metallo", per realizzare prodotti idraulici stampati in 3D.

Questa nuova tecnologia offre molti vantaggi, come l'elevato grado di personalizzazione, la possibilità di realizzare geometrie complesse e forme più leggere, e time-to-market molto breve.

Aidro sta sfruttando tali potenzialità per offrire ai suoi clienti un'alternativa alla produzione idraulica tradizionale. Partendo dalla progettazione o dalla ri-progettazione di soluzioni idrauliche da stampare in 3D, Aidro realizza rapidamente i prototipi; dopo le opportune analisi e i test, l'oggetto può essere riprodotto con l'Additive Manufacturing in caso di piccole serie o con metodi tradizionali per grandi volumi. I test effettuati da Aidro hanno dimostrato che i prodotti stampati in 3D sono assolutamente paragonabili ai prodotti fabbricati in maniera tradizionale in termini di resistenza alla pressione, porosità e densità. Inoltre, le proprietà meccaniche sono assimilabili a quelle del metallo da barra.

I vantaggi della stampa 3D rispetto alla prototipazione tradizionale

Nel caso della prototipazione, la stampa 3D consente un più rapido sviluppo dei progetti, grazie al breve tempo di fabbricazione (pochi giorni). Inoltre, il costo di un prototipo

stampato in 3D può essere molto inferiore a quello della prototipazione tramite stampi per fusione o delle lavorazioni tradizionali di oggetti complessi, che richiedono grossi volumi per essere redditizie.

Inoltre, l'additive manufacturing consente di stampare prototipi idraulici di diverse forme all'interno di un singolo lotto di produzione.

L'azienda ritiene che, sfruttando questi vantaggi, molti progetti rimasti chiusi in un cassetto, per i limiti della prototipazione tradizionale, avranno ora maggiori possibilità di realizzazione.

Tra i prodotti stampati in 3D, un manifold dal progetto innovativo

Accanto alla gamma di prodotti oleodinamici tradizionali, Aidro produce quindi soluzioni stampate in 3D. Un esempio rappresentativo è il blocco idraulico per il controllo del cilindro ad azione singola. Questo manifold stampato in 3D dimostra come un oggetto tradizionale possa essere virtualmente reinventato usando un approccio alla progettazione diverso e innovativo: le valvole sono installate ove necessario e sono quindi collegate con canali dalle forme libere. Inoltre, i canali interni del blocco sono ottimizzati



Focus on - hydraulic components

3D Printing for the Hydraulic Sector

Aidro Hydraulics is introducing the 3D printing technology based on metal powder bed fusion for the production of hydraulic systems and parts. Tests have demonstrated that 3D printed parts are definitely comparable to traditionally manufactured components in terms of pressure resistance, density and mechanical properties.

Additive manufacturing or 3D printing is commonly used in specific fields (e.g. dental, medical, luxury goods and so on). Today this technology finds more and more applications in advanced industrial sectors such as aerospace, automotive and oil&gas. In other fields, companies are playing for time, while waiting for further developments or carrying out a few experiments on additive manufacturing.

In the hydraulic sector, metal 3D printing has been launched by Aidro Hydraulics, a family-run company based in the north Italian province of Varese.

By taking advantage of a deep expertise in hydraulics, the Taino based company started the production of metal 3D printed hydraulic components as an alternative to the traditional production methods, in order to meet the specific needs of its customers.

A comparison between different production technologies

The traditional manufacturing of hydraulic components starts from metal bar or mold casting; the piece is then milled with a CNC machine to reach the desired shape. Instead, with the additive manufacturing technology,

production starts from loose material, which is then shaped into a 3D geometry.

Aidro introduced additive manufacturing based on metal powder bed fusion technology, using fine metallic powders as material. Metal powder particles are melted using a high power laser in sequential ultra-thin layers, thus creating functional 3D hydraulic products. This new technology offers many benefits such as a high degree of customization, complex geometries, a reduction in weight and short lead times. Aidro is now exploiting these potentialities in order to offer his customers an alternative to the traditional hydraulics manufacturing. Starting from the design or re-design of a hydraulic component to be 3D printed, Aidro quickly produces a 3D printed prototype. After the test phase, the final hydraulic parts can be produced by additive

● Blocco valvola idraulico stampato in 3D a metallo da Aidro Hydraulics.

● 3D printed hydraulic valve block from Aidro Hydraulics.



- Le valvole a fetta per la riduzione della pressione prodotte da Aidro con l'Additive Manufacturing. Qui il corpo valvola mantiene le pareti esterne come nel prodotto tradizionale, ma è cavo.
- 3D printed stackable directly operated pressure reducing valves. The valve body features the external walls as the traditional product, but it is hollow.

- Un corpo valvola ridisegnato, in cui il materiale è stato rimosso dove non necessario.
- A redesigned valve body: where not necessary, the material has been removed.

per migliorare il flusso e risparmiare spazio, mentre il rischio di perdite viene eliminato, in quanto non sono più necessarie perforazioni ausiliarie e tappi.

Oltre a questi innovativi blocchi idraulici stampati in 3D, Aidro ha progettato o riprogettato numerosi altri prodotti idraulici come, ad esempio, le valvole a fetta per la riduzione della pressione. Il corpo di questa valvola è stato ridisegnato per essere stampato in 3D al fine di avere un oggetto più leggero. Infatti, l'additive manufacturing consente di ridurre notevolmente il consumo di materiale utilizzato per la produzione. Nel primo esempio, il corpo valvola

mantiene le pareti esterne come nel prodotto tradizionale, ma è cavo; la conseguente riduzione di peso è del 40%. Il secondo esempio è un corpo valvola ridisegnato, in cui il materiale è stato rimosso dove non necessario; la riduzione del peso finale, in questo caso, è del 60%.

Il corpo valvola è stato stampato 3D in acciaio inossidabile e le prove di pressione eseguite da Aidro hanno dato gli stessi risultati delle valvole tradizionali in acciaio zincato.

Un altro esempio delle possibilità offerte dall'additive manufacturing sono i cursori idraulici che Aidro ha ripro-

manufacturing in case of small series or by traditional methods in case of big volumes. The tests carried out by Aidro demonstrate that 3D printed products are definitely comparable to the traditionally manufactured products in terms of pressure resistance, mechanical properties, porosity and density.

The advantages of 3D printing compared to traditional prototyping

In case of prototyping, 3D printing allows projects to be developed faster than ever, thanks to the short production time (a matter of days). Moreover, the cost of a 3D printed prototype is much lower than prototyping

casting mold or traditional machining, which require big volumes to be cost effective. Moreover, additive manufacturing allows hydraulic prototypes of different shapes to be printed within a single production batch. By taking advantage of what above, Aidro believes that many projects, still unrealized due to the limitations of the traditional prototyping technology, will now have more chances of being realized.

A hydraulic block is a good example of 3D printing

Beside its traditional products' range, Aidro is now producing hydraulic components by

additive manufacturing. One of the most successful examples is the 3D printed hydraulic valve block for single-action cylinder control. This 3D printed hydraulic manifold demonstrates how a traditional solution can be virtually re-invented by using a different and innovative design approach: you can simply install the necessary valves and connect them as desired. The internal channels of the valve block are optimized to enhance flow and save space, while the risk of leakages is eliminated, as auxiliary drillings are no longer needed.

Aidro has designed and re-designed other hydraulic components, such as the stackable



● Da dx a sx:
 fabbricazione
 tradizionale;
 componente cavo
 (riduzione di peso del
 40%); componente
 "ridisegnato" (riduzione
 di peso del 60%).

● From right to
 left: traditional
 manufacturing; 3D
 printed "hollow" valve
 (40% less weight); 3D
 printed "redesigned"
 valve (60% less weight).



● Con l'additive manufacturing Aidro ha riprogettato i
 cursori idraulici con fori dalle forme nuove, quadrati e ovali.
 ● By adopting additive manufacturing, Aidro has
 redesigned the hydraulic spools, with new holes shapes,
 either oval or square.

gettato con fori dalle forme nuove, cioè quadrati e ovali. Queste forme non sono realizzabili con i metodi tradizionali, in particolare con le lavorazioni in CNC, mentre la produzione additiva permette di realizzare forme geometricamente complesse. L'intenzione è sfruttare le nuove forme dei fori per aumentare l'area di passaggio dell'olio all'interno del cursore e quindi ridurre i cali di pressione. Inoltre, sfruttando la possibilità di creare forme complesse, il cursore di Aidro consolida più componenti in un unico pezzo stampato 3D. Questo semplifica il processo di assemblaggio e riduce i tempi di produzione.

È possibile utilizzare materiali non comuni in campo oleodinamico

L'additive manufacturing consente di utilizzare una maggiore varietà di materiali, quali l'acciaio inossidabile che offre un alto grado di resistenza alla corrosione, l'alluminio noto per la leggerezza e l'acciaio Maraging che possiede caratteristiche di forza e resistenza superiori mantenendo la malleabilità. Inoltre, anche altri materiali che generalmente non sono così comuni in oleodinamica, come titanio o Inconel, ora possono essere presi in considerazione per stampare parti idrauliche in 3D. ●

directly operated pressure reducing valves. The body of these valves has been redesigned to be 3D printed in order to obtain a reduction in weight, thanks to the less consumption of material.

In the first step, the valve body features the external walls such as the traditional product, but it is hollow: weight saving is 40%. The second example is a redesigned valve body, in which the material has been removed where not necessary: the final weight has been reduced by 60%.

The stainless steel valve body has been 3D printed; the pressure tests have demonstrated the same results as the traditionally

manufactured zinc-plated steel valves. Additive manufacturing was also used for the production of hydraulic spools, which have been redesigned by Aidro with new hole shapes, either oval or square. These shapes cannot be obtained by traditional manufacturing, in particularly with CNC machining. With the new holes forms, Aidro is now offering more space for the passage of oil inside the spool, thus allowing lower pressure drops. Therefore, the new design offers a higher performance. Moreover, with the ability to build complex geometries, Aidro has consolidated more components into one piece and the 3D printed spool is one single

part. Manufacturing process is then simplified and assembly time reduced.

A broader range of "uncommon" materials can be used

Additive manufacturing allows Aidro to use a broader range of materials, such as stainless steel with a high corrosion resistance, lightweight Aluminum as well as Maraging steel which features superior strength, toughness and malleability at the same time. Moreover, other metals such as Titanium or Inconel, that are not so common in hydraulics, can be now evaluated as 3D printed material for hydraulic parts. ●