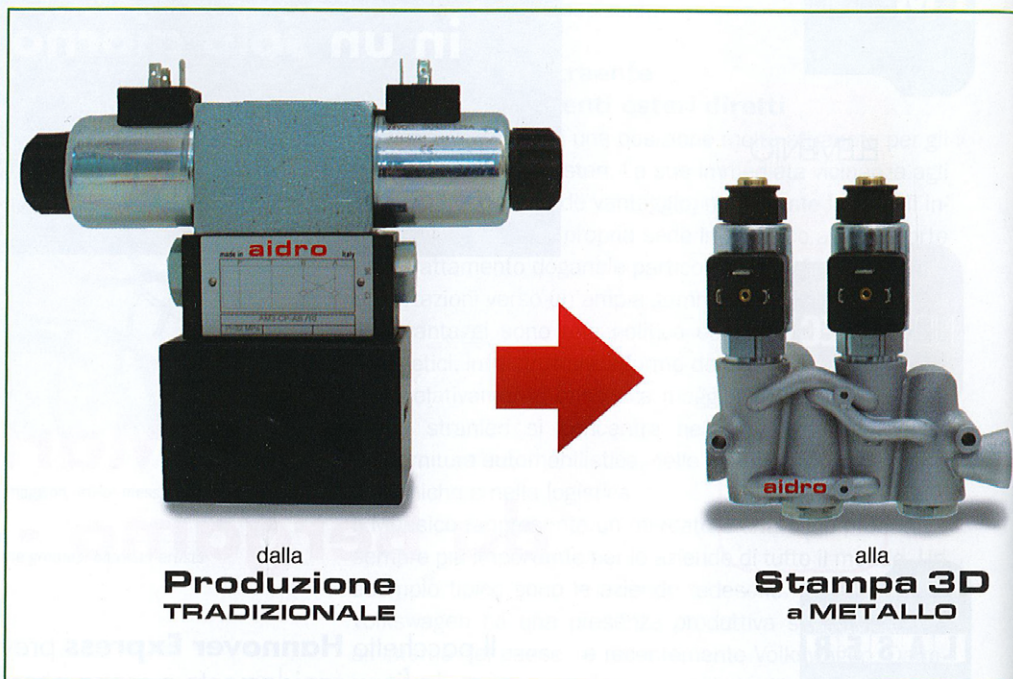


La stampa 3D applicata all'

Aidro progetta e produce sistemi idraulici in metallo con la tecnologia dell'additive manufacturing, ottenendo un duplice obiettivo: ridurre sia gli sprechi di materiale, sia i tempi di produzione. Tra i componenti stampati in 3D figurano collettori idraulici, scambiatori di calore, cursori e blocchi valvole. *di Elena Magistretti*



● Sistema di controllo del cilindro a doppio effetto:

75% riduzione peso;
50% riduzione dimensioni.

● Double acting cylinder control system:
75% weight reduction;
50% size reduction.

A un anno di distanza dalla presentazione ufficiale delle soluzioni oleo-idrauliche stampate in 3D a metallo all'Hannover Messe 2017, Aidro Hydraulics prosegue in questa direzione con nuovi sviluppi, destando grande interesse a livello internazionale.

La tecnologia additiva o 3D printing, che si sta diffondendo con decisione in vari settori industriali quali l'automobilistico e l'aeronautico, è ancora agli arbori nelle applicazioni idrauliche.

I componenti oleo-idraulici complessi realizzati mediante la stampa 3D a metallo possono avere forme e caratteristiche, come la leggerezza o le dimensioni ridotte, difficili o impossibili da realizzare con le lavorazioni convenzionali senza ridurre le prestazioni.

Aidro è oggi in grado di progettare e produrre sistemi idraulici in metallo con la tecnologia dell'additive manufacturing.

Lo scorso marzo, durante il forum tecnico IFK (*International Fluid Power Conference*) di Aquisgrana, l'azienda ha presentato ai maggiori esperti del settore varie soluzioni che mostrano la trasformazione dal prodotto convenzionale al prodotto stampato in 3D.

I vantaggi della stampa 3D nell'idraulica

La stampa 3D in metallo offre molti vantaggi rispetto alle tecniche di produzione sottrattiva; tra questi vi sono la riduzione degli sprechi di materiale e tempi di produzione ridotti.

Quando si parla di idraulica, dove la progettazione interna del componente può fare la differenza, la stampa 3D è particolarmente utile. In primo luogo, un componente può essere completamente ridisegnato per ridurre peso e dimensioni. Nel caso dei collettori idraulici, la riduzione

oleodinamica



- Scambiatore di calore acqua-olio a 12kW in un unico blocco:
85% riduzione di peso;
1/5 dimensioni.
- Water-oil Heat Exchanger at 12kW in one piece:
85% weight reduction;
1/5 size.

Focus on - hydraulic systems

3D Printing Applied to Fluid Power

Aidro is now designing and manufacturing fluid systems with metal additive manufacturing technology with the goal to reduce both material waste and production times. Among the components which have already been 3D printed are hydraulic manifolds, heat exchangers, spools and valve blocks.

One year after the official presentation of the hydraulic solutions 3D printed in metal at Hannover Messe, Aidro Hydraulics is still pursuing this direction with new developments, attracting great international interest. The additive manufacturing technology or 3D printing, which is spreading in various industrial sectors, such as automotive and aeronautics, is still standing on the threshold when it comes to hydraulic applications.

Complex hydraulic components produced with metal 3D printing can incorporate details that would be difficult or impossible to duplicate through conventional machining; beside that weight and size are reduced without compromising performance.

Aidro is now designing and manufacturing fluid

systems with metal additive manufacturing technology.

In March, during the technical forum IFK (International Fluid Power Conference) in Aachen, the company presented several solutions showing the transformation from conventional to 3D printed products to the major experts in this field.

The advantages of 3D printing hydraulics

Metal 3D printing holds many advantages over subtractive manufacturing techniques, including reducing material waste and cutting production times.

When it comes to hydraulics, where the internal design of the component makes

all the difference, 3D printing is particularly useful. Firstly, a component can be completely redesigned to minimize weight and space. In case of hydraulic manifolds, they may be up to 75% lighter. This is especially important in mobile applications.

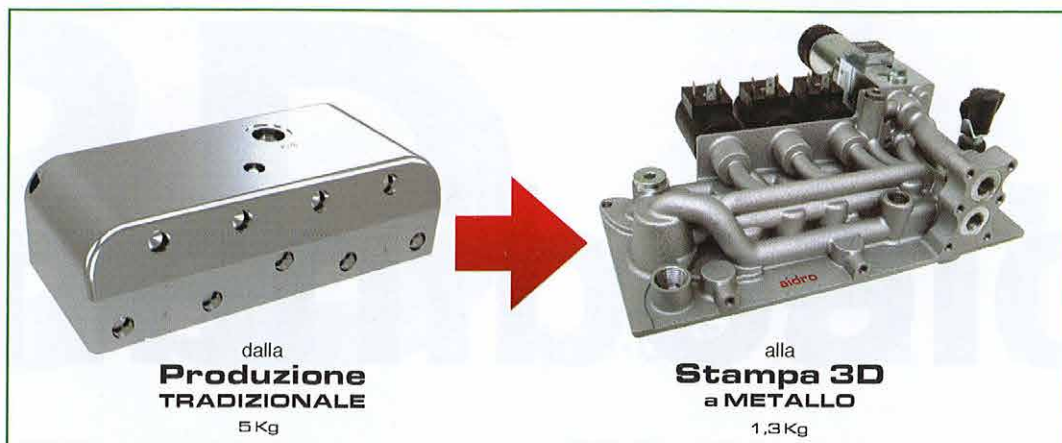
Secondly, the internal geometries of the component can be redesigned to optimize flow and reduce pressure drop. Moreover, the potential leakage from the auxiliary drilling and plugging is thoroughly eliminated (these are no more required as in the CNC milled hydraulics). In fact, 3D printing overcomes the limitations of traditional manufacturing by positioning flow channels precisely where they are needed and in a variety of shapes and sizes.

This means flow channels can be spaced closer together than with conventional manifolds, which makes the finished product more compact and lighter. Furthermore, passageways connecting two or more internal channels



● Collettore idraulico
ad alta pressione in
alluminio (AlSi10Mg):
75% riduzione di peso;
risparmio di spazio.

● High Pressure
Hydraulic Manifold in
aluminum (AlSi10Mg):
75% weight reduction;
space saving.



di peso arriva al 75%, il che assume una notevole importanza nel caso delle applicazioni mobili.

In secondo luogo, le geometrie interne di un componente possono essere ridisegnate per ottimizzare il flusso e ridurre le perdite di carico. Inoltre, si eliminano completamente le possibili perdite dovute alle perforazioni ausiliarie, così come i tappi richiesti dalle lavorazioni in CNC. In effetti, la stampa tridimensionale supera i limiti della produzione tradizionale posizionando i canali di flusso esattamente dove sono necessari e in una varietà di forme e dimensioni. Ciò significa che i canali interni possono essere posizionati più vicini rispetto a quelli convenzionali, il che rende il prodotto finito più compatto e leggero. Inoltre, i passaggi che collegano due o più canali interni non devono essere lavorati dall'esterno del collettore e possono avere forme curve e libere.

Tuttavia, la stampa 3D non è limitata ai collettori idraulici.

Anche i componenti delle valvole possono trarre vantaggio da questa tecnologia; un esempio è rappresentato dai cursori delle valvole che solitamente contengono percorsi di flusso circolari, principalmente perché le macchine utensili utilizzano utensili da taglio rotanti. Al contrario, con la stampa 3D è possibile creare percorsi di flusso con aree di sezione quadrata anziché circolare e questo fa aumentare la capacità di flusso, grazie alla maggior area di passaggio di un quadrato rispetto a un cerchio della stessa larghezza.

Un altro esempio è rappresentato dagli scambiatori di calore che la stampa 3D consente di produrre in dimensioni più ridotte e con prestazioni più elevate.

Il processo di produzione additiva

Aidro stampa in 3D svariati componenti, tra cui collettori idraulici, scambiatori di calore, cursori e blocchi valvole.

don't have to be machined from outside the manifold and subsequently the channels can have curved shapes. However, 3D printing isn't limited to manifolds. Valve components themselves can also benefit from 3D printing. For example, valve spools usually contain circular flow paths, primarily because machine tools use rotating cutting tools. Instead, making flow paths with square cross-sectional areas instead of circular could increase flow capacity, thanks to the larger area of a square compared to a circle of the same width.

Other examples are the heat exchangers produced with additive manufacturing, in smaller size and with higher performances.

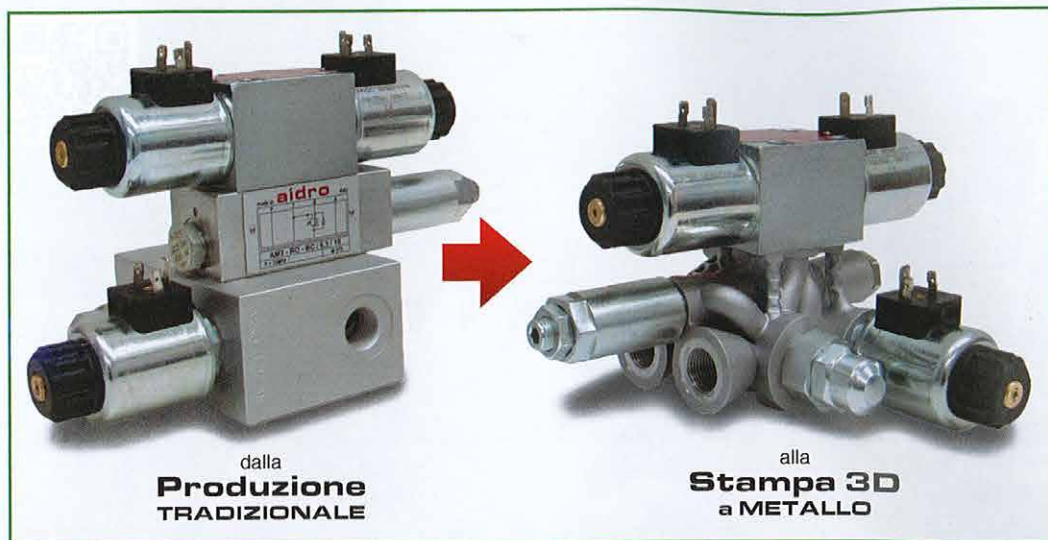
The additive manufacturing process

Aidro is 3D printing a range of components, including hydraulic manifolds, heat exchangers, spools and valve blocks. The materials

used depend on the amount of pressure the component will undergo. With metal 3D printing, Aidro can manufacture parts out of Stainless Steel (AISI316L) and Aluminium (AlSi10Mg). These are the main used metals in hydraulics, but with this new technology also other materials are available, such as Inconel, Maraging Steel or Titanium. Hydraulic components are initially designed in CAD software and specific additive manufacturing softwares and analyzed using finite element method (FEM). They are then 3D printed with additive technology based on metal power bed melting (called direct metal laser sintering o DMLS). Then, they are subjected to material testing, pressure resistance measurement and dimensional control via 3D scanning. Finally, the components are CNC milled, where a specific coupling is required, and heat treated.

Solutions Center for Additive Manufacturing

According to Alberto Tacconelli, Aidro Managing Director, the 3D printing technology allows the internal channels of the valve block to be optimized to achieve a greater flow in a smaller space. Furthermore, the mechanical properties of the 3D printed materials are equivalent to metals produced from bar stock (and better than casting metals). After investing in metal 3D printers in the past few years, Aidro is now 3D printing metal components on a regular basis. Thanks to the team of engineers who specialize in additive manufacturing, Aidro set-up a Solutions Center for Additive Manufacturing in Hydraulics (SCAMH) where the AM specialists design new hydraulic solutions basing on customers' requirements while offering services to companies wishing to approach this technology. ●



- Blocco idraulico per applicazioni mobili: 70% riduzione di peso; 30% riduzione dimensioni.
- Hydraulic manifold for mobile applications: 70% weight reduction; 30% size reduction.



● Aidro ha vinto il primo premio nel concorso di Design di Additive World per aver riprogettato un collettore oleodinamico da produrre con la stampa 3D.

● Aidro was awarded with the first prize at Additive World Design competition for the design of a hydraulic manifold to be manufactured with 3D printing technology.



- Alberto Tacconelli durante la presentazione dell'oleodinamica stampata in 3D ad Agritechnica.
- Alberto Tacconelli during the presentation of 3D printed hydraulics at Agritechnica.

I materiali utilizzati dipendono dalla pressione di lavoro. Con la stampa 3D in metallo, Aidro può produrre parti in acciaio inossidabile (AISI316L) e alluminio (AlSi10Mg). Questi sono i principali metalli usati nell'idraulica, ma questa nuova tecnologia consente di lavorare anche altri materiali, come Inconel, acciaio Maraging o Titanio.

I componenti idraulici sono inizialmente progettati in software CAD e software dedicati all'additive manufacturing e quindi analizzati con il metodo degli elementi finiti (FEM). Vengono quindi stampati in 3D con la tecnologia additiva chiamata "fusione a letto di polvere metallica" (DMLS o Direct Metal Laser Sintering).

In seguito sono sottoposti a test sui materiali, misurazione della resistenza alla pressione e controllo dimensionale tramite scansione 3D. Infine, i componenti sono frettati con un CNC, dove è richiesto un accoppiamento specifico e trattati termicamente, se necessario.

Un Centro Soluzioni dedicato all'additive manufacturing

Secondo l'ing. Alberto Tacconelli, Direttore Generale di Aidro, la stampa 3D consente di ottimizzare i canali interni del blocco valvole per avere un migliore flusso all'interno di uno spazio più piccolo e compatto. Inoltre, le proprietà meccaniche dei materiali stampati in 3D sono equivalenti ai metalli in barre (o migliori rispetto ai prodotti da fusione).

Dopo aver investito in stampanti 3D in metallo negli ultimi anni, Aidro ora produce regolarmente componenti tramite la produzione additiva.

Grazie all'aiuto di un team di ingegneri specializzati, la società ha creato un Centro Soluzioni per la produzione additiva in oleodinamica (SCAMH). In questa struttura, gli specialisti Additive Manufacturing progettano nuove soluzioni idrauliche a partire dalle esigenze dei clienti e offrono un servizio di consulenza alle aziende interessate a questa tecnologia. ●