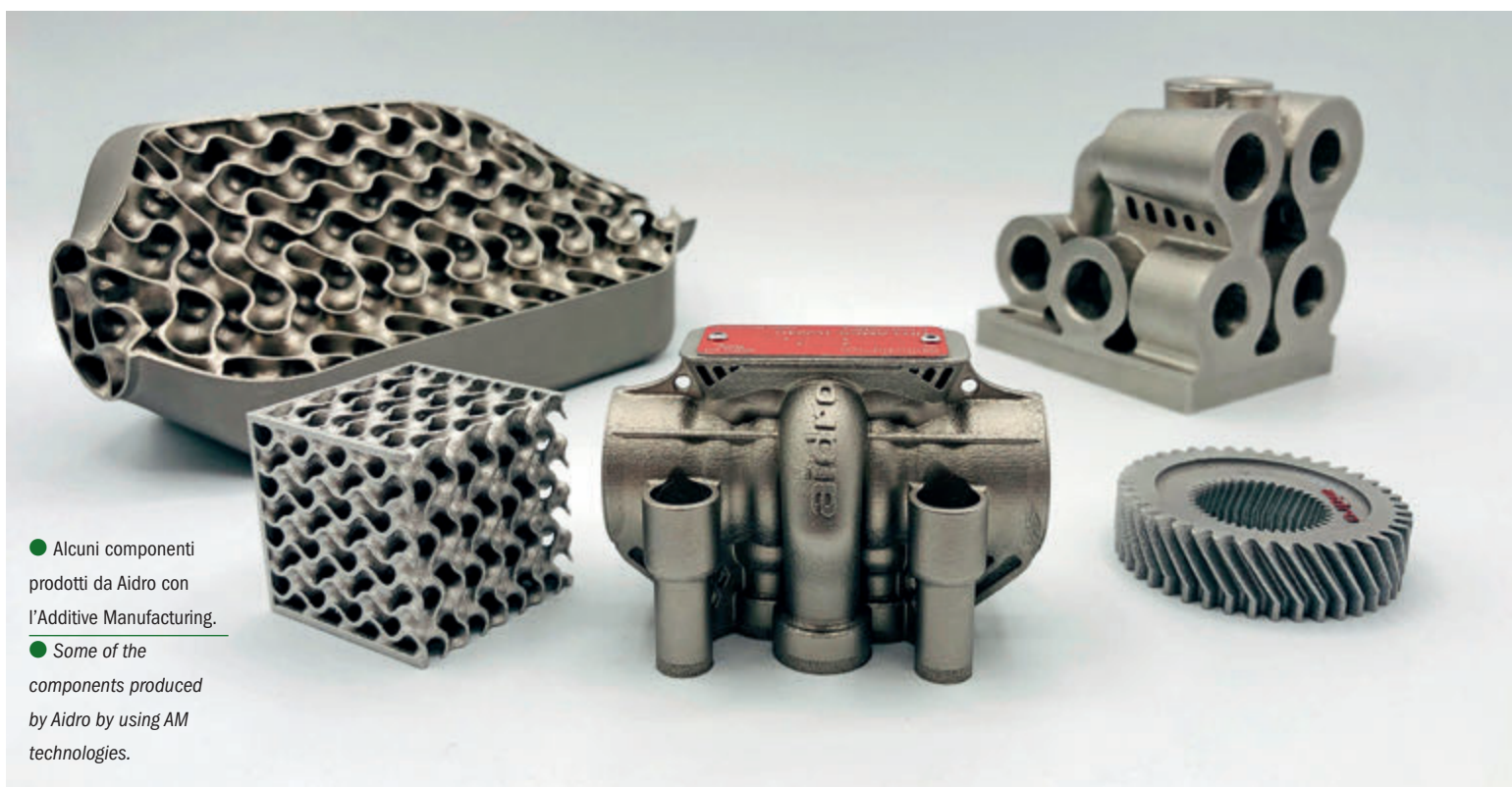


# I tanti vantaggi dell'AM per i componenti **oleodinamici**



● Alcuni componenti prodotti da Aidro con l'Additive Manufacturing.  
● Some of the components produced by Aidro by using AM technologies.

**N**ello sviluppo e progettazione dei nuovi prodotti oleodinamici, Aidro ha integrato i vantaggi dell'Additive Manufacturing.

**I componenti idraulici prodotti con questa tecnologia presentano tutta una serie di vantaggi, tra cui la possibilità di ottimizzare il design e di ridurre il numero di componenti; una maggiore resistenza alla fatica e alla corrosione; leggerezza e compattezza, oltre ai benefici in termini di sostenibilità.**

di Valeria Tirelli

**N**egli ultimi anni le nuove tecnologie come l'Additive Manufacturing (AM) hanno visto un grande sviluppo grazie al fatto che sono in grado di soddisfare esigenze specifiche in una vasta gamma di applicazioni, e spesso riescono a raggiungere risultati non ottenibili con la manifattura tradizionale. L'AM è in grado di risolvere problemi noti da tempo e stimola il settore oleo-idraulico ad adattarsi alle esigenze di una industria in continua evoluzione e di un mercato globale sempre più esigente e attento alle emissioni di CO<sub>2</sub>. I vantaggi dell'Additive Manufacturing nei sistemi idraulici sono stati integrati da Aidro nello sviluppo e progettazione di nuovi prodotti oleodinamici, che verranno presentati ad Hannover Messe 2022.

Così come i componenti oleoidraulici si trovano in tutte le

macchine che utilizzano la potenza fluida, allo stesso tempo la gamma di applicazioni delle parti stampate in 3D è estremamente ampia: dalle macchine agricole, agli aerei, alle navi e qualsiasi altro macchinario mobile, fino alle macchine come le presse per stampaggio a iniezione, macchine utensili per lavorazione meccaniche e così via. Ogni area applicativa ha esigenze specifiche e, quindi, si avvicina alle tecnologie di Additive Manufacturing per scopi specifici, a seconda dei vantaggi della tecnologia che meglio si adattano al settore e alle relative applicazioni. La produzione additiva, oltre a offrire la libertà di progettare e personalizzare i componenti, introduce un'ampia gamma di funzionalità migliorate che sono destinate a portare vantaggi diversi nei vari settori. Sono molteplici i vantaggi dei componenti oleidraulici prodotti in modo additivo nel contesto delle loro applicazioni più comuni. Citiamo qui di seguito i principali.

### Canali curvi e riduzione del numero di componenti

Aggiungendo il metallo strato per strato anziché lavorarlo da un blocco, la stampa 3D consente di ottimizzare il design del canale interno, sostituendo le intersezioni a 90°



● La produzione di un manifold con la macchina EOS M290 installata presso Aidro.  
 ● The production of a manifold on AN EOS M290 machine at Aidro.

## Focus on - additive manufacturing

# The many advantages of AM for hydraulic products

*In the development and design of new hydraulic products, Aidro is integrating the advantages offered by Additive Manufacturing. Additively manufactured hydraulic components offer a number of benefits such as design optimization, reduction of the number of components, strength and corrosion resistance, light and compactness and, last but not least, sustainability.*

**I**n the last few years new technologies such as Additive Manufacturing (AM) can, by fulfilling specific needs in a wide range of applications, solve long-recognized problems while empowering the hydraulics sector to adapt to the needs of an ever-evolving, ever-demanding global market and looking at CO2 emission reduction.

The advantages of Additive Manufacturing in hydraulic systems are the main ones integrated by Aidro in the development and design of new hydraulic products, which will be presented during Hannover Messe 2022.

As hydraulic components are found in all machines that make use fluid power, at the same time the range of applications of 3D printed parts is extremely wide, from agricultural and construction machines, aircraft, ships and any other large mobile machinery, to industrial machines such as those for injection moulding, machining and so on. Each application area has specific demands and, thus, approaches AM technologies for specific purposes, depending on which advantages of the technology best suit the sector and its relative applications. Additive Manufacturing,

in addition to offering the freedom to design and customise components, introduces a wide array of improved features that are bound to resonate to different extents with different sectors.

Here are the main benefits of in the context of their most common applications, only to name a few.:

### Curved channels and reduction Of the number of components

By adding metal layer-by-layer rather than machining it from a block, AM makes it possible to optimise internal channel design, replacing 90° intersections with optimised bends. In traditional hydraulics, valve intersections are created by drilling a hole on one side and another on the other side of the block. But, thanks to the use of specialised AM





- Servofly prodotto da Aidro con l'Additive Manufacturing.
- A servofly produced by using AM at Aidro.

con curve ottimizzate. Nell'oleoidraulica tradizionale, le intersezioni dei canali delle valvole vengono realizzate da lavorazione meccaniche. Invece, grazie all'utilizzo di software e simulazioni di fluidodinamica, le stampanti 3D a metallo sono in grado di produrre canali curvi, facilitando il flusso ed eliminando completamente le perdite di carico. Allo stesso tempo, ciò elimina la necessità di tappi ausiliari nel processo di produzione, riducendo il ri-



- Progetto di un componente da produrre con l'AM.
- Designing a component to be produced by AM.

schio di perdite di olio e presentando il duplice vantaggio di ottimizzare le prestazioni prevenendo qualsiasi potenziale danno all'ambiente.

I canali curvi migliorano la portata dell'intero sistema oleoidraulico riducendo le perdite di carico. Questo perché con Additive Manufacturing è possibile progettare in pa-

*software and simulations of fluid dynamics, AM machines are able to produce curved channels, facilitating the flow and completely eliminating pressure drops. At the same time, this eliminates the need for auxiliary caps and plugs in the manufacturing process, removing the risk of leakage and presenting the two-fold advantage of optimising performance while preventing any potential damage to the environment.*

*Curved channels improve the flow of the whole system reducing pressure drops. This is because with AM, it's possible to design in parallel with fluid dynamics, using software that runs simulations in real time.*

*Another important benefit for design is the possibility to combine multiple components into one. This means not only integrating two functions - such as a manifold and a heat exchanger - but also physically combining the parts, resulting in a single, highly optimised component. Apart from the obvious advantage*

*of not having to resort to two different suppliers, this also eliminates the need to assemble the parts, further reducing the chance of fluid leakage and allowing customers to save on assembling times and costs.*

### **Strength and corrosion resistance: materials and design**

*Aidro uses two additive manufacturing technologies: laser powder bed fusion and binder jetting. Depending on the geometries and the final applications, the best 3D printer is chosen to create components from highly corrosion-resistant materials, including stainless steel, Inconel, aluminum and titanium. The choice of materials is extremely important, as every hydraulics system is vulnerable to both corrosive liquids as well as high pressures. For this reason, materials need to meet certain standards of strength, durability, and corrosion resistance. This is especially important for applications that are either subjected to*

*exceptional strain, for example tractors and other agricultural machinery that have to bear the continuous stress of uneven ground, bumps and holes, or applications that are in contact with a marine - and, therefore, highly corrosive - environment.*

*The marine sector requires hydraulic components that are both as light as possible and that can guarantee durability and corrosion resistance. One particularly striking example is that of manifold designed by Aidro for Fidema. Thanks to the design and integration of components, the manifold was 3D printed in stainless steel and installed in the lifting systems of a luxury yacht.*

### **Lightness and compactness are vital in high-end applications**

*A major benefit of Additive Manufacturing for many sectors is the possibility to produce objects with a reduced weight and size. A conventional manifold redesigned for AM*



● Banco di collaudo per un manifold valvola prodotto con la stampa 3D.  
● Test bench for a 3D printing valve manifold.

rallelo con simulazioni di fluidodinamica in tempo reale. Un altro importante vantaggio per il design è la possibilità di combinare più componenti in uno solo. Ciò significa non solo integrare due funzioni, come ad esempio un collettore e uno scambiatore di calore, ma anche combinare fisicamente le parti, ottenendo un uni-

co componente altamente ottimizzato. Questo, oltre all'evidente vantaggio di non dover ricorrere a due fornitori diversi, elimina anche la necessità di assemblare le parti, riducendo ulteriormente la possibilità di perdite di fluido e consentendo di risparmiare tempi e costi di montaggio.

can achieve a weight reduction of 30÷40%, and in some cases this can extend to a very impressive 80÷90%.

The fact that components can be much lighter and more compact is very attractive for aeronautics and aerospace, sectors that are always in search of ways to reduce the size and weight of their components.

Similarly, agricultural and other heavy machinery have to rise up to increasingly strict requirements of space, weight, and energy consumption.

### **More sustainable compared to conventional processes**

Additive Manufacturing is more sustainable and less wasteful than conventional production processes. Firstly, it is more sustainable as a manufacturing process because it is based on the principle of using only as much material as is needed for the component, as opposed to subtractive

technologies that start from a block of metal and proceed by removing all the excess material. Secondly, the new designs made possible with AM, by optimising the function of the object, also introduce a series of more sustainable solutions, from the prevention of leakage to the reduction of energy wastage. In this context, Additive Manufacturing, being in itself a sustainable technology, has an advantage over traditional manufacturing processes. Aidro realised the importance of reducing carbon footprint, and keep taking steps in this direction, also thanks to 3D printing.

Among the initiatives taken to foster and enforce a greener manufacturing process, one of Aidro most recent projects, presented at the international conference Off-Highway R-Evolution 2021. The project, developed in collaboration with CNH Industrial, involved applying Life Cycle Assessment (LCA) to compare the amount of CO<sub>2</sub> emitted by

traditional production with that emitted by additive techniques throughout every stage of the manufacturing process, 'cradle to gate': from raw materials (comparing the ingot with atomised metallic powder), to methods (comparing casting and AM) and post-processing. The results, calculated in Global Warming Potential, were more than impressive. In comparison to casting, the workflow of an additively manufactured object amounted to a reduction of carbon emissions of over 60%.

Thus, after a few years from the introduction of 3D metal printing in Aidro, first with laser powder bed fusion technology and now with binder jetting, the company has become part of the American Desktop Metal group, which wants to push the mass-level additive manufacturing. And Aidro, precisely on the specific oil hydraulic sector, promotes technologies and innovations related to additive manufacturing. ●

● Il Management di Aidro: Valeria e Tommaso Tirelli, figli del fondatore, e il Direttore Generale Alberto Tacconelli.

● The management of Aidro: Valeria and Tommaso Tirelli, children of the founder, and Alberto Tacconelli, General Manager.



● Il collettore disegnato da Aidro per Fidema Group.  
● The manifold designed by Aidro for Fidema Group.



### Resistenza a fatica e alla corrosione: materiali e design

Aidro utilizza due tecnologie di produzione additiva: fusione laser a letto di polvere e binder jetting. A seconda delle geometrie e delle applicazioni finali, viene scelta la migliore stampante 3D per creare componenti leggeri o altamente resistenti alla corrosione.

Tra i materiali disponibili ritroviamo acciaio inossidabile, Inconel, alluminio e titanio. La scelta dei materiali è

estremamente importante, poiché ogni sistema oleoidraulico è vulnerabile sia ai liquidi corrosivi che alle alte pressioni. Per questo motivo, i materiali devono soddisfare determinati standard di resistenza, durata e resistenza alla corrosione. Ciò è particolarmente importante per le applicazioni che sono soggette a sollecitazioni eccezionali, ad esempio trattori e altre macchine agricole che devono sopportare lo stress continuo di terreni irregolari, dossi e buche, o applicazioni che sono a contatto con un ambiente marino e, quindi, altamente corrosivo.

Il settore marittimo richiede componenti oleoidraulici il più possibile leggeri e in grado di garantire durata e resistenza alla corrosione.

Un esempio particolarmente eclatante è quello del collettore disegnato da Aidro per Fidema Group. Grazie alla progettazione e integrazione dei componenti, il collettore è stato stampato in 3D in acciaio inox e installato nei sistemi di sollevamento della gru di uno yacht di lusso.

### Leggerezza e compattezza: due must nelle applicazioni high-end

Un grande vantaggio della produzione additiva per molti settori è la possibilità di produrre oggetti con peso e dimensioni ridotte. Un collettore convenzionale riprogettato per la stampa 3D può ottenere una riduzione del peso del 30÷40% e in alcuni casi può estendersi fino a un'impressionante 80÷90%. Il fatto che i componenti possano essere molto più leggeri e compatti è molto interessante per l'aeronautica e l'aerospaziale, settori che sono sem-



● Il progetto di manifold sviluppato da Aidro in collaborazione con CNH Industrial.  
 ● The project of a manifold developed by Aidro in collaboration with CNH Industrial.

pre alla ricerca di tecnologie per ridurre le dimensioni e il peso dei loro componenti. Allo stesso modo, le macchine agricole e altre macchine mobili devono soddisfare requisiti sempre più severi in termini di spazio, peso e consumo di energia.

### Più sostenibile ed economica rispetto ai processi tradizionali

La produzione additiva è più sostenibile e meno dispendiosa rispetto ai processi di produzione convenzionali. Innanzitutto è più sostenibile come processo produttivo perché si basa sul principio di utilizzare solo tanto materiale quanto necessario al componente, al contrario delle tecnologie sottrattive che partono da un blocco di metallo e procedono rimuovendo tutto il materiale in eccesso generando scarti. In secondo luogo, i nuovi design resi possibili con additive manufacturing, ottimizzando la funzione dell'oggetto, introducono anche una serie di soluzioni più sostenibili, dalla prevenzione delle perdite alla riduzione degli sprechi energetici.

In questo contesto, la produzione additiva, essendo di per sé una tecnologia sostenibile, ha un vantaggio rispetto ai processi di produzione tradizionali. Aidro ha capito l'importanza di ridurre l'impronta di carbonio e prosegue nel cammino in questa direzione, anche grazie alla stampa 3D.

Tra le iniziative intraprese per favorire e rafforzare un processo produttivo più sostenibile, uno dei progetti più recenti di Aidro, è stato presentato alla conferenza internazionale Off-Highway R-Evolution 2021. Il progetto, sviluppato in collaborazione con CNH Industrial, ha previsto l'applicazione del Life Cycle Assessment (LCA) per confrontare la quantità di CO<sub>2</sub> emessa dalla produzione tra-



dizionale con quella emessa dalle tecniche additive in ogni fase del processo produttivo, 'cradle to gate': dalle materie prime (confronto del lingotto con polvere metallica atomizzata), ai metodi (confronto di colata e AM) e post-processing. I risultati, calcolati in Global Warming Potential, sono stati più che impressionanti. Rispetto alla fusione, il flusso di lavoro di un oggetto prodotto in modo additivo ha comportato una riduzione delle emissioni di carbonio di oltre il 60%.

Dopo alcuni anni dall'introduzione della stampa 3D a metallo in Aidro, prima con la tecnologia fusione laser a letto di polvere e ora il binder jetting, l'azienda è entrata a far parte del gruppo americano Desktop Metal, che intende spingere la produzione additiva a livello di massa.

E Aidro, proprio nello specifico settore oleoidraulico, si fa promotrice delle tecnologie e innovazioni legate all'Additive Manufacturing. ●

● Valvola AMES - CETOP 3 in acciaio inossidabile, realizzata in AM e 60% più leggera di quella convenzionale.  
 ● AMES valve CETOP3 in stainless steel, produced with AM and with 60% weight reduction compared to the conventional one.