Talento quieto

di Danilo Persici

● Elika è indicata per le applicazioni che richiedono bassi livelli di rumorosità.
Elika is suitable for all applications that require low noise levels.

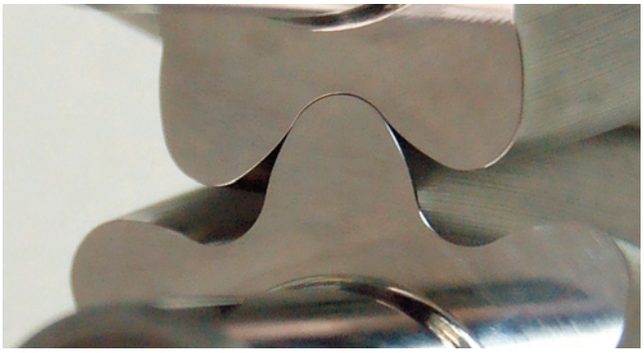
Elika, la proposta Marzocchi per il mercato pompe ad ingranaggi, è la soluzione ideale per le applicazioni che richiedono bassi livelli di rumorosità. Il cuore del prodotto è la particolare conformazione del profilo, che elimina il fenomeno di incapsulamento tipico delle pompe ad ingranaggi normali, togliendo la principale causa di rumore e vibrazioni. In Elika il livello del rumore è stato ridotto in media di 15 Db(A) rispetto a una pompa tradizionale ad ingranaggi esterni.

Una delle principali frontiere di sviluppo dei prodotti industriali è la riduzione di rumore e vibrazioni; questi fenomeni dipendono dall'interazione tra i componenti del circuito idraulico, con le altre parti di differenti strutture. Ci sono due diversi approcci alla riduzione del rumore: uno è quello di adottare misure per attenuare la propagazione delle cause della rumorosità mediante l'applicazione di materiali fonoassorbenti e smorzatori attorno alle maggiori fonti di rumore e vibrazioni. Spesso questa soluzione rappresenta un palliativo; infatti oltre ad aggiungere costi, pesi e l'ingombri al prodotto finale, risolve solo in parte il problema, in quanto esse generalmente sono efficaci solo in determinate condizioni e solo per alcune frequenze. La seconda soluzione, più efficiente, è quella di affrontare il problema alla fonte e parte dal progetto della macchina attraverso l'utilizzo di tecnologie a bassa rumorosità.

Le cause che generano la rumorosità di una pompa a ingranaggi

Il rumore di una pompa ad ingranaggi ha due origini distinte, meccanica e idraulica. Il rumore meccanico è quello che ci si può aspettare da ogni coppia di ingranaggi, e dipende principalmente dal grado di precisione e la finitura superficiale delle ruote ingranaggi. Il rumore idraulico è principalmente generato dal fluido intrappolato nella zona di ingranamento delle ruote dentate. I picchi di pressione che nascono dall'intrappolamento del fluido tra la parte superiore e la parte inferiore della pompa sono un problema

PubliTec



● Particolare del profilo del dente.

Detail of Elika tooth profile.

importante per le pompe ad ingranaggi ad evolvente. Durante la fase di erogazione, il fluido idraulico, essendo comprimibile, raggiunge picchi di pressione molto elevati causando elevata rumorosità, vibrazioni, ondulazioni di pressione e sollecitazioni meccaniche.
Ci sono vari metodi che possono ridurre l'effetto dell'intrappolamento nelle pompe ad ingranaggi esterni; Marzocchi Pompe ha studiato diversi prototipi per verificare le caratteristiche di ciascuna soluzione, prima di trovarne efficace al problema del rumore. L'accurata progettazione di scarichi speciali sulle boccole permette di ridurre parzialmente il fenomeno, senza eliminarne completamente la causa. Per essere in grado di eliminare completamente i picchi di pressione nel volume intrappolato, la dimensione dello scarico deve essere tale da influenzare negativamente il rendimento volumetrico. Per questo motivo, la conformazione degli scarichi della boccola sono un compromesso tra rumore e prestazioni volumetriche.

Il profilo del dente è stato studiato ad hoc per la nuova pompa

Elika, la novità Marzocchi nel campo delle pompe ad ingranaggi è una risposta efficace per tutte le applicazioni che richiedono bassi livelli di rumorosità. ELI2 è la prima serie della famiglia Elika e comprende pompe a cilindrata 7-35 cm^3/giro, perfettamente intercambiabili con le pompe ad ingranaggi standard serie ALP2 e GHP2. Le pressioni massime di funzionamento sono simili a quelli della serie GHP2 e arrivano fino a 300 bar.
Il cuore del prodotto è la particolare conformazione del profilo, che elimina il fenomeno di incapsulamento tipico delle pompe ad ingranaggi normali, togliendo la principale causa di rumore e vibrazioni. L'eliminazione del volume incapsulato produce una drastica riduzione di oscillazioni di pressione e vibrazioni che in genere vengono trasmessi agli altri componenti collegati alla pompa (tubi, serbatoio, valvole). Durante la fase di ingranamento c'è sempre un momento in cui ciascun punto del profilo dei denti viene a contatto con l'altra ruota dentata, esiste sempre una linea di separazione tra la zona di alta e bassa pressione, qualunque sia l'angolo dell'elica.
Lo studio del particolare profilo del dente è stato condotto in collaborazione con la Facoltà di Ingegneria dell'Università

Focus On - pumps

Quiet Talent

by Danilo Persici

Elika, Marzocchi's new proposal for the gear pumps market, is a perfect fit for all those applications that require low noise levels. At the heart of the product is the particular shape of the Elika profile, which eliminates the phenomenon of encapsulation typical of normal gear pumps, removing the main cause of noise and vibrations. Elika reduces the noise level by an average of 15 dBA compared with a conventional external gear pump.

One of the main frontiers of development of industrial products is the reduction of noise and vibrations. These phenomena inevitably involve the interaction between the components of a hydraulic circuit, or between components and different parts of structure. There are two different approaches to noise reduction: one is to take measures to attenuate NVH propagation by applying isolators and dampers to major noise and vibration sources. Often these palliative modification, in addition to adding cost, weight and bulk to the final product, only partially solve the problem as they are only effective under certain conditions and only for certain frequencies. The second, more efficient, approach is to tackle the problem at the source, designing the machine to be as quiet as possible using low-noise technologies.

Where does the noise of a gear pump come from?

Gear pump noise has two distinct origins, mechanical and hydraulic. The mechanical noise is what can be expected from any pair of gears, and depends mainly on the degree of precision and the surface finish of the gear wheels. The hydraulic noise is mainly generated from fluid being trapped between the top and the bottom of the tooth. The pressure peaks that arise from entrapment of the fluid between the top and the bottom of the pump are a major problem for involute gear pumps. During the delivery phase, the hydraulic fluid, being compressible, reaches very high pressure peaks causing high noise, vibration, pressure ripple and mechanical stress.
There are various methods that can reduce the effect of entrapment in external gear pumps; Marzocchi Pompe has studied several prototypes to verify the characteristics of each solution, before reaching a real solution to the

● Il modello ELI2 in due diverse configurazioni.
ELI2 Model in two different configurations.

di Bologna, attraverso la creazione di un software di progettazione dedicato. Sviluppare una coppia di ruote dentate senza incapsulamento richiede un enorme sforzo produttivo, in quanto errori nel profilo produrrebbero immediatamente rumore, interferenze di ingranamento e scarsa affidabilità. Gli esperimenti hanno portato alla definizione di un profilo del dente specifico, in grado di ottenere ottime prestazioni, caratteristiche acustiche ed affidabilità. La dentatura elicoidale garantisce la continuità del moto, nonostante il basso numero di denti. Il basso numero di denti riduce notevolmente le frequenze fondamentali della rumorosità della pompa e rende il "suono" meno fastidioso. Sia le oscillazioni di pressione che la loro frequenza sono state ridotte ai minimi livelli. Il livello di rumore è stato ridotto mediamente di 15 dB(A) rispetto a una convenzionale pompa ad ingranaggi esterni.

Le caratteristiche costruttive della pompa

Elika, come una comune pompa ad ingranaggi esterni, è costituita da una coppia di ingranaggi supportati in cuscinetti boccole, e un corpo chiusi da una flangia e da un coperchio. Il materiale speciale delle boccole garantisce un'ottima resistenza all'usura, specialmente a basse velocità. Le forze assiali indotte dai denti elicoidali sono perfettamente equilibrate in tutte le condizioni operative dal sistema di compensazione assiale integrato nel coperchio. Le superfici di compensazione specifiche nella flangia e nel coperchio, isolate da apposite guarnizioni rinforzate con anti-estrusione, consentono una completa possibilità di movimento alle boccole, in modo da bilanciare idraulicamente tutti i componenti interni in ogni condizione di funzionamento.
In questo modo, le perdite interne sono notevolmente ridotte, garantendo un rendimento volumetrico e meccanico eccellente così come una continua lubrificazione delle parti in movimento. Nelle pompe Elika sono stati praticamente eliminati i trafilamenti interni di olio per laminazione dalla mandata verso l'aspirazione, principale causa del surriscaldamento dei componenti della pompa, aumentandone notevolmente l'affidabilità. Questa caratteristica rende Elika particolarmente adatta al funzionamento a basse velocità e ad alte pressioni.

noise problem. The accurate design of special discharges on bushings allows the phenomenon to be reduced slightly without completely eliminating the cause. To be able to completely eliminate the pressure peaks on the entrapped volume, the size of the discharge should be such as to adversely affect the volumetric efficiency. For this reason, the conformation of bushing discharges are a compromise between noise and volumetric performances.

A new tooth profile has been designed for the new pump

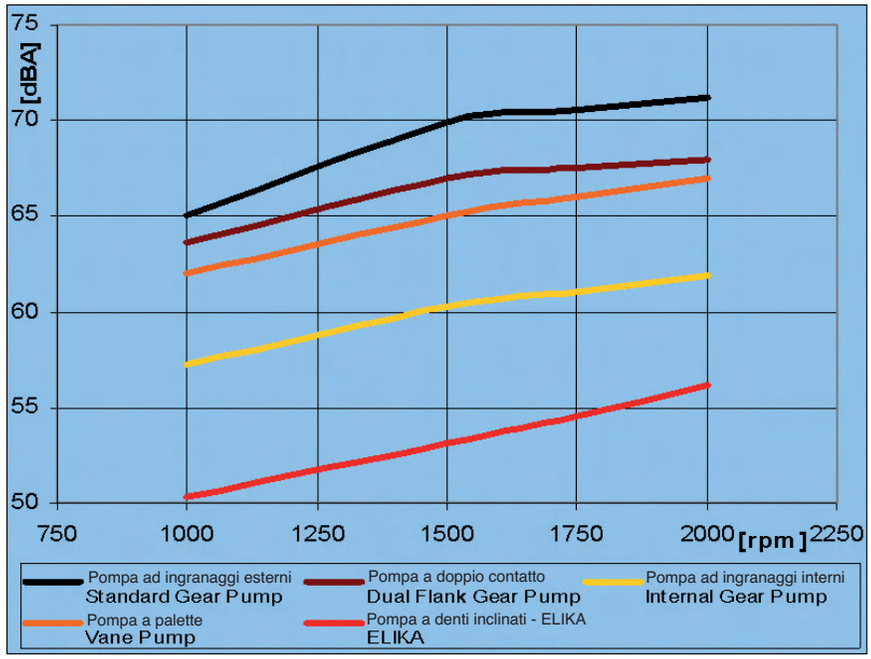
Elika, the latest Marzocchi product launched on the gear pump market, is an effective response for all those applications that require low noise levels. ELI2 is the first series in the Elika family and includes pumps with displacement from 7 to 35 cm3/rev; perfectly interchangeable with the standard gear pumps ALP2 and GHP2 series. The maximum operating pressures are similar to those of GHP2 series and extend up to 300 bar.
At the heart of the product is the particular shape of the Elika profile, which eliminates the phenomenon of encapsulation typical of normal gear pumps, removing the main cause of noise and vibrations. The elimination of the encapsulated volume produces a major reduction in pressure oscillation that transmits noise and vibration to the other components connected to the pump (hoses, tank, valves). During the meshing phase there is a moment at which each point of the teeth profile comes into contact with the other toothed wheel; there is always a separation line between high and low pressure area, whatever the helix angle.
The study of the particular tooth profile was conducted in collaboration with the Faculty of Engineering at Bologna University, with the aid of dedicated design software. Engaging a pair of toothed wheels without encapsulation requires an enormous productive effort, as errors in profile immediately produce noise, interference and poor reliability. The experiments led to the definition of a specific tooth profile, able to achieve the best performances and acoustic characteristics. The helical toothing ensures the continuity of motion despite the low number of teeth. The low number of teeth greatly reduces the fundamental frequencies of the pump noise and makes the sound less annoying. Both the pressure oscillations and their frequency have been minimized and the noise level has been reduced by an average of 15 dB(A) over a conventional external gear pump.

The construction features of the new gear pump

As a common external gear unit, Elika consists of a pair of gears supported in bearing bushings, and a case with front and rear cover.

Il campo d'impiego è ampio e diversificato

Oggi, in molte applicazioni idrauliche, si impiegano sofisticati controlli elettronici per il pilotaggio della portata delle pompe a basse velocità e a alte pressioni; queste condizioni rappresentano una modalità di funzionamento impegnativa per le pompe ad ingranaggi. Elika è particolarmente adatta per queste applicazioni, le sue caratteristiche sono una priorità importante per i progettisti di macchine ad iniezione plastica, veicoli elettrici, di sollevamento e movimentazione dei materiali, compattatori di rifiuti, e camion dei rifiuti e altri operativi dispositivi mobili che operano durante la notte nelle zone residenziali. Elika è anche particolarmente adatta per applicazioni industriali di macchine utensili come le presse, fresatrici, seghe e torni, e applicazioni marine.
Confrontando le pompe Elika con altre pompe volumetriche, si può osservare che ha una gamma molto ampia di utilizzo in termini di velocità di rotazione, pressione e viscosità. Il bassissimo livello di rumorosità rende questo prodotto ideale per le applicazioni dove le pompe a vite, pompe a palette, pompe ad ingranaggi interni sono generalmente utilizzate. La costruzione semplice, di piccole dimensioni ed elevate prestazioni rendono questo prodotto molto competitivo. Le pompe Elika sono al momento disponibili in rotazione unidirezionale sia in senso orario che antiorario, nelle versioni commerciali di flange del gruppo 2. I componenti presentano un trattamento di anodizzazione nera. Lo sviluppo della famiglia Elika è ancora in corso, nella seconda metà del 2013, saranno disponibili le pompe multiple ELI2 e il gruppo ELI3 in una gamma da 20-87 cm3/giro. Sulla base dei risultati ottenuti sui primi prototipi ELI3, si prevede che questa famiglia avrà le stesse caratteristiche della ELI2. ●



● Livello di rumorosità: confronto tra Elika e altri tipi di pompe.
Noise level: Elika is compared with other pump types.

(Danilo Persici opera nel Reparto R&D di Marzocchi Pompe).

The special bearing material ensure excellent resistance to galling, especially at low speed. Axial forces induced by the helical teeth are optimally balanced in all operating conditions by the axial compensation system integrated in the pump cover. Specific compensation areas in the flange and cover, insulated by special gaskets reinforced with anti- extrusion, enable fully free axial and radial movement of the bushings, which is proportional to pump operating pressure.
In this way, internal leakage is greatly reduced, ensuring excellent volumetric and mechanical performance as well as proper lubrication of moving parts.
Internal leakage laminating from outlet to inlet and overheating the pump components, is virtually eliminated in the Elika pump range increasing reliability. This feature makes the Elika pump suitable for operation at low speed and high pressure.

A wide and diversified range of applications

Today, in many hydraulic applications, precise electronic control enables lower-speed operation at higher pressures, which is a demanding mode of operation for gear pump products. Elika is particularly suitable for these applications as its features are an important priority for designers of plastic-injection machines, electric vehicles, lifting and materials handling equipment, electric AWP's, warehouse and refuse trucks, and other mobile equipment operating at night in residential areas. The Elika pump is also particularly suitable for industrial machine tool applications such as presses, milling machines, saws and lathes, and marine equipment. Comparing Elika pumps with other volumetric pumps, it can be seen that they have a very wide range of use in terms of the rotation speed, working pressure and viscosity range. The very low noise level makes this product ideal for applications where screw pumps, vane pumps and internal gear pumps are generally used. A simple construction, small size and high performances make this product very competitive.
Today Elika pumps are available in both unidirectional clockwise and anticlockwise rotation, all commercial versions of standard group 2 gear pump flanges are available. The black anodizing preprocessing of components is another peculiar feature. The development of the Elika family is still in progress; in the second half of 2013 multiple versions of ELI2 pumps and the ELI3 group in a displacement range from 20 to 87 cm3 will be available. Based on the results obtained on the first ELI3 prototypes, it is anticipated that this family will have the same characteristics as the ELI2. ●

(Danilo Persici works at Marzocchi Pompe R&D Department).