

Riduttore Bonfiglioli Trasmital serie 610 W 2/3 Resistente anche agli ambienti più avversi

di Michael Koch



Bonfiglioli Trasmital 610 W 2/3 series gear unit Resistant to even the harshest environments

From the Andes to the Gobi desert, on the streets of San Francisco or in nearby Germany, the road pavers by Vögele AG of Mannheim produce the best quality all over the world. The essential criterion for the quality of the finished "road" product is the ability to

transmit high torques at an extremely constant speed.

An ideal transmission, set for this 20-ton machine, creates a perfect synchrony with all of the other parts of the machine that produces a considerable, constant thrust to make a perfectly flat, even road surface.

A practical version of road paver for road construction firms is the self-propelled machine with wheel traction (in industry jargon it is known as a wheeled paver), capable of moving from site to site without the need for a lower trailer compared to a crawler road paver. In

this case it becomes a road-ready vehicle and thus, in Germany, subject to the directive requiring automobile registration (StVZO) with stricter regulations, and finally a TÜV inspection based on the severe conditions applied to heavy machinery. Vögele is one of the few companies that, in addition to the GS marking and an ergonomically perfect user comfort, gives high priority to a general circulation license as evidence of a neutral and successful machine inspection from a technical circulation standpoint. The most difficult aspect has to do with an adjustable



Dalle Ande al deserto del Gobi, sulle strade di San Francisco o nella vicina Germania, le finitrici stradali della ditta Voëgele AG di Mannheim producono la migliore finitrice stradale di alta qualità in tutto il mondo. Il criterio fondamentale per la qualità del prodotto finito "strada" è la capacità di trasmettere coppie elevate con velocità estremamente costante. Una trasmissione ottimale, tarata per questa macchina da 20 tonnellate, crea un sincronismo perfetto con tutti gli altri organi della macchina che fa sì di produrre una spinta notevole e costante per potere realizzare una superficie stradale perfettamente piatta, senza ondulazioni. Una versione pratica di finitrice stradale per le imprese di lavori stradali è la macchina semovente

con azionamento a ruota (nel gergo del settore viene chiamata finitrice su ruote), in grado di spostarsi di cantiere in cantiere senza rimorchio ribassato rispetto ad una finitrice stradale cingolata. In questo caso si trasforma in un mezzo della circolazione stradale e pertanto è subordinata, per la legge tedesca, alla direttiva sull'immatricolazione della circolazione automobilistica (StVZO) con disposizioni più severe ed infine ad un collaudo TÜV realizzato in base alle rigide condizioni applicate ai mezzi pesanti. Voëgele è una delle poche aziende che, oltre al marchio GS ed a un comfort ergonomicamente perfetto per l'utente, tiene in grande considerazione una licenza di circolazione generale a dimostrazione di un collaudo della macchina neutrale e con esito positivo dal punto di vista tecnico della circolazione. L'aspetto più difficile è costituito da un freno regolabile e comunque resistente che ha influito in modo determinante sulle dimensioni dell'azionamento. Ciò dimostra che anche nelle macchine mobili il freno determina la dinamica.

Nelle finitrici su ruote Voëgele, le due grandi ruote motrici vengono azionate separatamente. La struttura compatta dell'azionamento nella combinazione **motore idraulico e riduttore** è determinante, in quanto dimensioni troppo ingombranti limiterebbero il canale di passaggio dei materiali di asfalto: attraverso questo canale vengono spesso fatte scorrere fino a 600 tonnellate di asfalto all'ora.

In base alle esigenze di Voëgele, la **Bonfiglioli**

and resistant brake, that has had a decisive effect on the sizing of the traction system. This is proof that, even in mobile machines, the brake determines the dynamics.

In the Voëgele wheeled paver, the two large drive wheels are powered separately. The compact structure of the drive in the hydraulic motor and reducer combinations is key, since voluminous sizing would limit the duct for asphalt materials: often up to 600 tons of asphalt flow through this channel per hour. Based on Voëgele's needs, Bonfiglioli Trasmital managed to satisfy the various demands that

arise on a construction site. In addition to technical requirements such as torque, reduction ratios, and shape, when developing the optimum gearmotor we also did not neglect the aspects related to road circulation and, especially, economic considerations. In order to do all of that it was necessary to make a few specific adaptations for this machine. The planetary reduction unit with hydraulically activated speed change represents the heart of the drive.

If the machine requires a constant speed within a range of 1 to 20 m per minute during the

production cycle, during the transfer the machine moves at up to 25 km/h.

The 610W2/3 planetary reduction unit by Bonfiglioli Trasmital is the basic element. Equipped with a torque of 40,000 Nm, sturdily and reliably built with five reduction ratios available, hydraulically activated speed change and brake cooled by a forced oil lubrication system, this standard product was immediately chosen as the basis for further developments specific to the application.

"This shows one of the strengths of Bonfiglioli Trasmital," says Arthur Braun, Director of

Trasmital è riuscita a soddisfare la molteplicità dei diversi requisiti che si presentano in un cantiere. Oltre ai requisiti tecnici quali coppia, rapporti di riduzione, forma costruttiva, in fase di sviluppo del motoriduttore ottimale non vengono trascurati anche gli aspetti relativi alla circolazione stradale e soprattutto quelli economici. Per potere fare tutto ciò si sono dovuti effettuare alcuni adattamenti specifici per la macchina.

Il riduttore epicicloidale con cambio di velocità innestabile idraulicamente rappresenta il cuore dell'azionamento.

Infatti se durante il ciclo produttivo la macchina richiede una velocità costante in un range da 1 a 20 m al minuto, la macchina si muove durante la marcia di trasferimento fino a 25 km/h. Il riduttore epicicloidale 610W2/3 di Bonfiglioli Trasmital costituisce l'elemento base. Dotato di una coppia di 40.000 Nm, una costruzione robusta ed affidabile, con cinque rapporti di riduzione disponibili, con cambio di velocità innestabile idraulicamente e freno lamellare raffreddati tramite sistema di lubrificazione forzata dell'olio, questo prodotto di serie è stato subito scelto come base per ulteriori sviluppi orientati sull'applicazione.

“Questo mostra uno dei punti di forza di **Bonfiglioli Trasmital**,” afferma Arthur Braun, Direttore del reparto trasmissione di potenza di Vögele. Nonostante le notevoli difficoltà tecniche dell'impresa, gli ingegneri hanno tenuto in considerazione tutte le sue richieste. “E' sempre stata garantita l'immediatezza di modifiche specifiche per la macchina motivate e la competenza tecnica è stata convincente,” continua Braun che in passato ha lavorato a sua volta allo sviluppo di riduttori. Tutto il progetto della trasmissione è stato rivisto nella sua completezza

compresi i collaudi su macchina: il tutto in stretta collaborazione con il personale della Bonfiglioli Trasmital.

Il risultato è una trasmissione basata su un prodotto di serie Bonfiglioli, ma comunque personalizzato per la finitrice su ruote della ditta Joseph Vögele AG.

A causa delle temperature ambiente elevate fino a 70° C e temperature dei materiali bituminosi da lavorare di circa 180° C., unitamente alla forte coppia, nel riduttore vengono prodotte temperature sul fianco del dente fino a 130°. L'unico olio per riduttore che può essere preso in considerazione è l'olio sintetico che può essere raffreddato tempestivamente grazie ad una geometria della cassa individuata appositamente per questa macchina nonostante la ridotta posizione di montaggio. Bonfiglioli e Vögele hanno studiato insieme tutti gli aspetti che influiscono sul riscaldamento e raffreddamento e quindi hanno analizzato se fosse possibile migliorare il risultato generale con un dispendio ragionevole. Il risultato è un riduttore la cui cassa nasconde all'interno il suo vero valore. Questo se si prendono in considerazione, in particolare modo, le vibrazioni costanti a frequenza differenziata, che vengono prodotte essenzialmente dalla macchina stessa a causa delle cosiddette tavole di posa per la compressione dell'asfalto.

Anche le guarnizioni devono sopportare il calore e quindi sono state realizzate per la maggior parte in PTFE. Durante il test sono state rilevate le temperature soglia nelle condizioni d'impiego più gravose, che si sono quindi trasformate nei requisiti minimi per i sistemi di tenuta. All'atto pratico questa strada si è dimostrata vincente. E per finire una valvola di sfogo ben studiata fa sì che la sovrappressione venga ridotta e che i

pericolosi vapori dell'asfalto e altre sostanze nocive provenienti dall'esterno non possano danneggiare l'olio del riduttore. Grazie a queste molteplici soluzioni dettagliate, sono possibili intervalli di manutenzione prolungati che ancora una volta, oltre alle favorevoli condizioni d'acquisto, rappresentano un aspetto economico importante dell'azionamento di questo costruttore (emiliano-romagnolo) di riduttori di qualità.

Affinché le velocità di produzione e di trasferimento desiderate potessero essere realizzate, Bonfiglioli Trasmital ha sviluppato nuove riduzioni per il riduttore epicicloidale. Queste garantiscono una coppia elevata in un numero di giri preimpostato dal sistema



the Vögele power transmission department. Despite the considerable technical difficulty of the undertaking, the engineers considered all of his requests. “It was always a given that specific changes would be made immediately for the machine, and their technical skill was convincing,” continues Braun, who has himself worked on reduction unit development in the past. The entire transmission project was reviewed overall, including installed testing: all in close cooperation with the Bonfiglioli Trasmital staff.

The result is a transmission based on a standard Bonfiglioli product, but customized

for the wheeled paver manufactured by Joseph Vögele AG.

Due to the high ambient temperatures, up to 70° C, and high temperatures of the bituminous materials to be handled, approximately 180° C, along with the high torque, the reducer produces high temperatures on the side of the tooth: up to 130°. The only reducer oil that could be considered was synthetic oil, which can be cooled quickly thanks to a housing shape developed specifically for this machine, despite the limited space in the installed position. Together, Bonfiglioli and Vögele developed all of the aspects that affect heating

and cooling, and then analyzed whether it was possible to improve the overall results at a reasonable expense. The result is a reducer whose housing keeps its real value hidden inside. This is especially true if one considers the constant vibrations at differentiated frequency, which are essentially produced by the machine itself as a result of the rollers that compress the asphalt.

The gaskets must also be able to withstand the heat, and most of them are therefore made of PTFE. The test measured the high threshold temperatures in the harshest operating conditions, which therefore became the

idraulico. La trasmissione diretta sulla ruota, regolabile con estrema precisione, è determinante in quanto nei tratti in salita in alta montagna, la macchina, oltre al suo carico, può spingere il camion con i materiali senza modificare la velocità di produzione. La maggiore responsabile di tutto ciò è la zona della frizione dotata di alcune particolarità speciali. Nulla è stato lasciato

al caso al fine di fornire agli utenti di tutto il mondo finitrici su ruote sicure. "L'unione fa la forza", aggiunge Helmut Krämer, APPLICATION ENGINEERING CLIENTI OEM della Bonfiglioli Germania a Dormagen "Le disposizioni StVZO (direttiva sulla circolazione stradale), unitamente alle dure condizioni ambientali, hanno messo i miei

colleghi italiani, addetti allo sviluppo, di fronte ad un compito difficile." Il risultato dimostra che hanno svolto questo compito al meglio assieme ai tecnici addetti alla trasmissione di potenza della ditta Vögele. Questi ultimi si sono dimostrati estremamente soddisfatti.



minimum requirements for the seals. In practice, this proved to be the winning approach. And to finish up, a well designed purge valve makes sure that the overpressure is reduced and that the hazardous fumes of asphalt and other harmful substances from outside cannot damage the reducer oil. Thanks to these various detailed solutions, it is possible to schedule long maintenance intervals that once again, in addition to favorable purchasing terms, represent an important economic aspect for this Bolognese reducer manufacturer (based in Emilia-Romagna). In order to achieve the desired production and

transfer speeds, Bonfiglioli Trasmital developed new reductions for the planetary reduction units. These ensure a high torque at a number of rpm preset by the hydraulic system. The direct transmission on the wheel, adjustable with an extremely high level of precision, is decisive since in mountainous uphill trajectories the machine, in addition to its own load, may push the truck carrying the materials without altering its operating speed. The part most responsible for all of this is the clutch area, equipped with a few special details. Nothing was left to chance in order to give users around the world safe wheeled pavers.

"Working together makes us stronger," adds Helmut Krämer, APPLICATION ENGINEERING for OEM CUSTOMERS of Bonfiglioli Germany in Dormagen. "StVZO (directive on road circulation) provisions, along with harsh environmental conditions, placed my Italian colleagues in development before a difficult task." The results show that they did their best, along with the Vögele power transmission staff. The latter were extremely satisfied.