



Kaydon Bearings

Comunicato stampa / rapporto applicativo

## **Nell'esoscheletro «VariLeg»:**

### **I cuscinetti a sezione sottile consentono una struttura compatta e leggera**

*Milano, marzo 2018.* Nuovi dispositivi tecnici sofisticati grazie ai quali i paraplegici possono tornare a camminare: i cosiddetti esoscheletri sono oggetto di studi scientifici in tutto il mondo. Anche presso il Politecnico federale di Zurigo è in atto lo sviluppo di un esoscheletro nell'ambito del progetto VariLeg, che si contraddistingue soprattutto in virtù della sua rigidità meccanica regolabile. I cuscinetti a sezione sottile di Kaydon contribuiscono a dare una forma estremamente compatta e leggera di tale «armatura».

Un team interdisciplinare composto da undici studenti del Politecnico federale di Zurigo si è dato il compito di sviluppare un esoscheletro ad azionamento elettrico nell'ambito di un cosiddetto «progetto focalizzato». L'obiettivo del cosiddetto «VariLeg» è quello di consentire ai paraplegici di tornare a camminare autonomamente in posizione eretta. «Con i progetti focalizzati, il Politecnico federale di Zurigo consente ai suoi studenti di sviluppare un sistema funzionante vicino alla realtà – dalle prime idee fino al prodotto finito», racconta Jannick Oberbeck, responsabile di progetto presso VariLeg. «Il progetto focalizzato dello scorso anno si era già allora occupato di VariLeg realizzando un prototipo che stiamo ora sviluppando ulteriormente.»

### **Rigidità meccanica regolabile del ginocchio**

L'esoscheletro VariLeg (VARiable impedance LEG) si distingue dagli esoscheletri esistenti principalmente per la sua rigidità meccanica regolabile nel ginocchio, garantita, peraltro, da



Kaydon Bearings

attuatori con impedenza variabile. Le salite e le discese, oltre alle scale, non costituiscono pertanto alcun problema. Potenti motori consentono all'utilizzatore di alzarsi in piedi e di sedersi senza problemi. In questo modo, è possibile riprodurre il funzionamento naturale dell'articolazione del ginocchio. «La rigidità variabile è già stata implementata con successo nella robotica», spiega Jannick Oberbeck. «Siamo convinti che questa tecnologia rivoluzionerà anche l'uso quotidiano degli esoscheletri.»

Il progetto della rigidità variabile viene realizzato attraverso il sistema MACCEPA (Mechanically Adjustable Compliance and Controllable Equilibrium Position Actuator) integrato nella coscia. Una piastra rotante viene collegata sulla coscia, sulla quale ruota liberamente, attraverso un motore. Al di sopra del motore superiore è possibile precaricare una molla saldamente collegata con la piastra. Ruotando il motore inferiore modifica la posizione angolare della piastra rispetto alla parte inferiore della gamba. Quest'ultima si muove. La molla collegata alla piastra assorbe la forza fino al momento in cui nel sistema si genera un equilibrio dinamometrico.

### **Stoccaggio in spazi ridotti dell'unità motrice**

«Rispetto alla prima versione del prototipo del VariLeg volevamo ridurre la larghezza del sistema al livello della coscia», spiega Jannick Oberbeck. «Per questo motivo, sin dall'inizio del progetto ci siamo messi alla ricerca di una collocazione possibilmente in spazi ridotti per l'unità motrice.» Infine, abbiamo scelto i cuscinetti a sezione sottile con misure metriche di Kaydon. Determinante è stato, da una parte, la massa ridotta dei cuscinetti e, dall'altra, il grande diametro interno disponibile in uno spazio così ridotto – perfetto quindi per l'applicazione desiderata.



Kaydon Bearings

Attualmente, nell'esoscheletro VariLeg sono montati due cuscinetti a sezione sottile, uno all'interno di ciascuna articolazione del ginocchio. Situazione: all'interno dei ginocchi dell'esoscheletro occorre alloggiare un'unità motrice completamente mobile comprensiva di motore. Su questa unità agiscono carichi relativamente elevati che vengono assorbiti dagli alloggiamenti ad entrambe le estremità. Su un lato il motore è collegato con un albero. Ciò consente di essere supportato utilizzando un cuscinetto a sfere convenzionale. «Per realizzare, sull'altro lato, una soluzione leggera e di dimensioni ridotte si è reso necessario l'utilizzo di un cuscinetto a sezione sottile con un diametro interno di grandi dimensioni», sottolinea Jannick Oberbeck. «In questo modo, è stato possibile alloggiare l'unità motrice facendo a meno di strutture ausiliarie complicate e di grandi dimensioni.»

### **Cuscinetti a sezione sottile in diverse versioni**

I cuscinetti a sezione sottile si contraddistinguono per la loro sezione trasversale di dimensioni ridotte e un alesaggio molto grande. In tal modo, consentono di utilizzare cuscinetti compatti e di peso ridotto e di far passare cavi o alberi attraverso il foro. I tipici settori d'impiego sono quello della robotica, dei semiconduttori e della tecnologia medica.

La gamma di prodotti Kaydon comprende 250 diversi cuscinetti a sezione sottile della serie Reali Slim in millimetri e pollici. Sono generalmente disponibili tre diverse configurazioni: vengono definiti di tipo C i cuscinetti radiali o a gola profonda ad una corona di sfere adatti per supportare carichi radiali; la loro capacità di assorbimento dei carichi assiali è molto limitata. I cuscinetti obliqui a sfere con angolo di contatto predefinito e un numero maggiore di sfere possono supportare carichi assiali in una direzione sono di tipo A. Questo tipo di cuscinetti offre



Kaydon Bearings

una maggiore capacità di carico e rigidità, possono essere impiegati accoppiati per meglio supportare carichi combinati.

### **Sviluppati per assorbire diversi carichi**

Nel presente caso applicativo vengono impiegati cuscinetti a quattro punti di contatto, definiti come Tipo X. Questi possono sostituire due cuscinetti in molte applicazioni e vengono impiegati laddove non sia possibile un accoppiamento di cuscinetti di tipo A. «I cuscinetti sono concepiti per assorbire carichi combinati», spiega Ulrich Schroth, direttore commerciale di Value Added Products presso Rodriguez, il distributore tedesco di Kaydon. «La geometria interna, unica nel suo genere, consente l'assorbimento di carichi radiali e assiali in entrambe le direzioni nonché momenti di ribaltamento». Dopo una consulenza fornita dalla UIKER Wälzlager AG – il distributore svizzero di Rodriguez – il team di sviluppo di VariLeg ha optato per una versione con dimensione in millimetri dei cuscinetti. Questa rappresenta un vero aiuto per i progettisti: dato che non occorre più eseguire conversioni da misure imperiali in misure metriche, si riduce così il dispendio per i calcoli relativi ai cuscinetti.

Il nuovo prototipo di VariLeg si trova attualmente nella fase di sperimentazione: un ex pilota paraplegico si sta attualmente allenando con l'esoscheletro per raggiungere un obiettivo ambizioso: nell'ottobre di quest'anno vuole partecipare al Cybathlon di Zurigo – un evento durante il quale persone affette da disabilità fisica gareggiano in sei discipline impegnative.

### **Autrice:**

Nicole Dahlen, Responsabile Marketing, Rodriguez GmbH (il distributore tedesco di Kaydon).



Kaydon Bearings

### Immagini:

1: Nell'ambito del progetto VariLeg, presso il Politecnico federale di Zurigo si sta attualmente sviluppando un esoscheletro con il quale si intende aiutare le persone paralizzate



2: L'esoscheletro VariLeg (VARiable Impedance LEG) si distingue dagli esoscheletri esistenti principalmente per la sua rigidità meccanica regolabile nel ginocchio



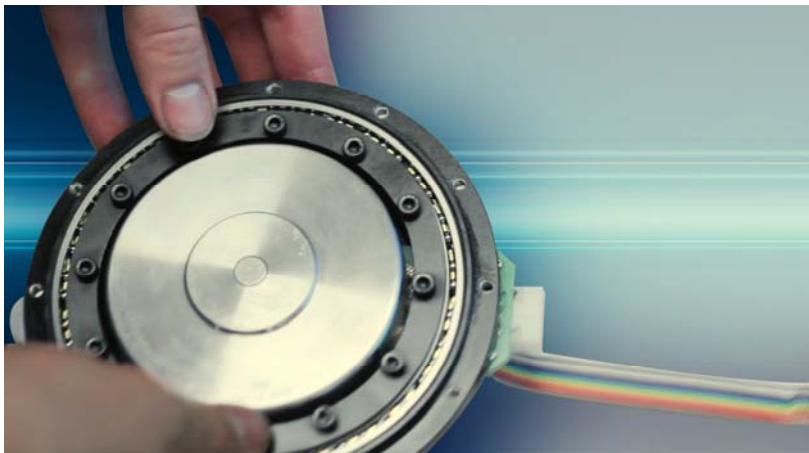
3: All'interno dell'esoscheletro VariLeg sono alloggiati due cuscinetti a sezione sottile di Kaydon – uno in ciascuna articolazione del ginocchio



Kaydon Bearings



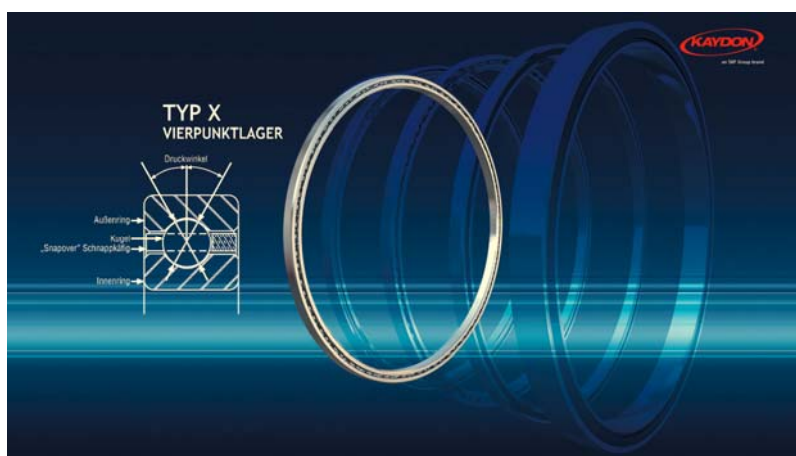
4: All'interno dei ginocchi dell'esoscheletro deve essere alloggiata un'unità motrice comprensiva di motore – i cuscinetti a sezione sottile consentono di fare a meno di componenti complicati e di grandi dimensioni



5: Nel presente caso applicativo vengono impiegati cuscinetti a quattro punti di contatto che in molte applicazioni possono sostituire due singoli cuscinetti



Kaydon Bearings



6: Presso Kaydon sono disponibili cuscinetti sottili di diversi tipi: come tipo C vengono definiti i cuscinetti radiali a sfere a una corona, mentre i cuscinetti obliqui a sfere con angolo di contatto di  $30^\circ$  sono di tipo A





Kaydon Bearings

7: I classici settori d'impiego dei cuscinetti a sezione sottile di Kaydon sono quello della robotica, dei semiconduttori e del medicale



Immagini 5 e 6:

TYP X	TIPO X
VIERPUNKTLAGER	CUSCINETTO A QUATTRO PUNTI DI CONTATTO
Druckwinkel	ANGOLO DI CONTATTO
Außenring	ANELLO ESTERNO
Kugel	Sfera
“Snapover” Schnappkäfig	Gabbia a scatto «Snapover»
Innenring	Anello interno
TYP A	TIPO A
SCHRÄGKUGELLAGER	CUSCINETTI A CONTATTO OBLIQUO
TYP C	TIPO C
RILLENKUGELLAGER	CUSCINETTI RADIALI



Kaydon Bearings

#### **Informazioni sull'azienda Kaydon:**

Kaydon Bearings, una società del Gruppo SKF, è leader mondiale nella produzione di cuscinetti a sezione sottile standard e a disegno, oltre che ralle e cuscinetti integrati per applicazioni e processi industriali. Kaydon fornisce prodotti personalizzati basati su specifiche esigenze e prestazioni a diverse tipologie di clienti e settori, industriali, aerospaziali, apparecchiature medicali ed elettroniche, energie rinnovabili e after-market. La società, che ha ideato il cuscinetto a sezione sottile nel 1943, è una divisione di Kaydon Corporation, con sede a Muskegon, Michigan, USA. In Italia, i cuscinetti Kaydon sono distribuiti da Magi S.r.l., Milano.

#### **Distributore per l'Italia:**

MAGI S.r.l.  
Via Ammiano, 3  
20137 Milano (MI)  
Tel.: +39 02 55194708  
Fax: +39 02 55194513  
E-mail: [info@magicuscinetti.com](mailto:info@magicuscinetti.com)  
Internet: [www.magicuscinetti.com](http://www.magicuscinetti.com)

#### **Contatti:**

Kaydon Bearings  
2860 McCracken Street  
PO Box 688  
Muskegon, MI 49443-0688, USA  
Tel.: +1 231 755 3741  
Fax: +1 231 759 4102  
E-mail: [bearings@kaydon.com](mailto:bearings@kaydon.com)  
Internet: [www.kaydonbearings.com](http://www.kaydonbearings.com)

#### **Ufficio stampa:**

TPR International



**Kaydon Bearings**

Christiane Tupac-Yupanqui  
PO Box 11 40  
82133 Olching, Germania  
Tel.: +49 (0)8142 44 82 301  
E-mail: [c.tupac@tradepressrelations.com](mailto:c.tupac@tradepressrelations.com)  
Internet: [www.tradepressrelations.com](http://www.tradepressrelations.com)

*Ringraziamo anticipatamente per l'invio a TPR International di una copia del numero sul quale verrà pubblicato questo articolo.*