

Numero 706, febbraio 2015

Bossard Italia Srl  
Via P. Picasso 36  
IT-20025 Legnano (MI)

Telefono +39 0331 9370 1  
Fax +39 0331 464855  
www.bossard.com



## Calendario degli eventi

Anche nel 2015 Bossard offre molte interessanti piattaforme di...



## Bossard alla giornata dell'innovazione

Organizzato dal cluster automobilistico e attuato da Bossard France...



## ZnNi e ZnFe ... ?

È già da molto tempo che esistono le passivazioni Cr(VI) free...





**C**ara lettrice,  
caro lettore

la decisione della Banca Nazionale di non sostenere più il franco svizzero pone l'economia di questo paese di fronte a gravi sfide. I costi devono scendere. Solo così riusciremo a riguadagnare un vantaggio competitivo e la redditività in un contesto internazionale.

Poiché l'aumento della produttività costituisce di norma un processo, per farla breve subiremo anche delle perdite a medio termine. Ordini dove il guadagno è nullo o che vengono a mancare, aziende che delocalizzano la produzione ed altre che non ce la faranno più. Ma vedremo anche aziende che riusciranno a gestire queste sfide e usciranno rafforzate da questo periodo e non dovranno nascondersi davanti a nulla e nessuno, vantando un livello di competitività globale incredibile.

E se i programmi della Banca Nazionale Europea riusciranno a prendere piede, si ripercuoteranno positivamente anche sulla Svizzera. Inoltre vi sono incoraggianti segnali congiunturali dagli Stati Uniti che porteranno un aumento degli ordini.

Dopo l'acquisizione di KVT-Fastening avvenuta 2 anni fa, il gruppo Bossard investe ora in modo più mirato nell'espansione della sua rete globale, rafforzando in tal modo la sua posizione di mercato in diversi paesi. In USA si tratta di Aero-Space Southwest, in Norvegia di Torp Fasteners e in Italia di Forind Fasteners (vedere pagina 3).

Nella rubrica «Tecnologia» potrete leggere un impressionante esempio pratico sul tema «Montaggio atto a garantire la stabilità del processo». I processi di montaggio devono diventare sempre più rapidi, sicuri e precisi. Sfide che noi conosciamo al meglio e che siamo pronti ad affrontare con piacere insieme a voi.

Al Supplier Innovation Day organizzato dal produttore automobilistico Renault può partecipare solo chi è in grado di offrire soluzioni veramente innovative per l'industria automobilistica. Bossard Francia ci è riuscita e così ha avuto la possibilità di presentare le soluzioni Bossard per le moderne costruzioni leggere, in particolare la linea di prodotti particolarmente ingegnosi di bigHead®.

Dove conduce il viaggio normativo sulla passivazione? Questo tipo di trattamento superficiale si può ancora effettuare con molte leghe anche se sono in atto discussioni sulla sua regolamentazione e sul divieto di effettuare certi processi. Si prega di leggere una valutazione del nostro ingegnere delle superfici.

È con piacere che vi presentiamo la nostra vite ecosyn®-fix. È in grado di ridurre i costi e allo stesso tempo di aumentare la sicurezza. Maggiori dettagli potrete trovarli nella nostra rubrica «Prodotti».

Godetevi le restanti giornate d'inverno e assaporate anche i primi raggi di sole della primavera.

Davide Di Marzo

[bomi@bossard.com](mailto:bomi@bossard.com)

Pietre miliari rimarchevoli

## Calendario degli eventi



Anche nel 2015 Bossard offre molte piattaforme interessanti per lo scambio di know-how e per il mantenimento delle relazioni personali.

11-13.01.	Esposizione specializzata: HARDWARE	Lucerna, CH
16-17.03.	Simposio: 13° Conferenza nazionale sul fotovoltaico	Basilea CH
18-19.03.	Seminario: Temi specialistici di ingegneria	Illerrieden DE
13.04.	Assemblea generale: Bossard Holding al casino	Zugo CH
28.04.	Seminario: Forum sulle forniture	Zugo CH
05-07.05.	Seminario: Temi specialistici di ingegneria	Zugo CH
09.06.	Seminario: Temi specialistici di logistica	Zugo CH
08-11.09.	Esposizione specializzata: INELTEC	Basilea CH
07-08.10.	Seminario: Temi specialistici di ingegneria	Illerrieden DE
03-04.11	Seminario: Incontro fra acquirenti	Zugo CH

Saremo lieti di incontrarvi!

Posizione di mercato più forte sia negli Stati Uniti che in Europa

## Notizie dal mondo di Bossard



Il gruppo Bossard investe nell'ampliamento della sua rete globale e, con le acquisizioni effettuate, rafforza la sua posizione di mercato negli USA e nell'Europa del nord e del sud.

Nel contempo è sempre più concentrato a profilarsi come offerente di pezzi speciali e di prodotti di marca di alta qualità.

### USA: Aero-Space Southwest

L'acquisizione di «Aero-Space Southwest» si inserisce perfettamente in questo quadro globale strategico: l'impresa fondata nel 1982 a Phoenix, in Arizona, dispone di un ricco portafogli di prodotti di marca per la tecnica del collegamento e per il settore dei componenti elettronici.

L'offerente statunitense impiega 65 persone e nel 2013 ha generato un fatturato annuo di 43 milioni di dollari. Vanta alcune filiali in Arizona, California, Washington, Messico e Hong Kong.

La società è ben gestita ed è cresciuta in un ambito di gestione familiare, affermandosi come fornitrice in diversi rami dell'economia. «Aero-Space Southwest» fornisce clienti nei settori dell'industria aerospaziale ed elettronica, nel settore delle telecomunicazioni, così come nella tecnologia medica.

### Norvegia: Torp Fasteners

Con l'accorpamento della società «Torp Fasteners» (Oslo) Bossard può consolidare la sua posizione come fornitore di soluzioni di collegamento di qualità in Scandinavia. Bossard detiene una quota del 60%.

L'azienda norvegese genera un fatturato annuo che, convertito, vale sui 10 milioni di franchi svizzeri e da lavoro a 16 persone.

### Italia: Forind Avio Elettronica S.p.a.

Il gruppo Bossard rafforza la sua posizione di mercato in Italia: dal portafoglio di attività di Forind Avio Elettronica S.p.a. ha assunto il settore delle soluzioni di collegamento che contano su un fatturato annuo di 6 milioni in franchi svizzeri (cifra convertita) e impiega 10 collaboratori. Bossard è già presente in Italia con la sua filiale a Legnano, nei pressi di Milano.

#### Foto di copertina:

*La sicurezza del processo durante il montaggio è decisiva ai fini dell'affidabilità del prodotto finale. Maggiori informazioni a proposito all'interno di questa edizione delle «Bossard Comunicazioni»*



Elevati requisiti di montaggio atto a garantire la stabilità del processo

## Viti e dadi nel montaggio in serie



Al giorno d'oggi i requisiti di sicurezza del processo nel montaggio industriale delle viti divengono sempre più stringenti:

- maggiori velocità di avvitamento
- tempi di ciclo inferiori
- grado di automazione in crescita
- parametri di montaggio più precisi

### Premessa

1. La percentuale di collegamenti a vite nei metalli leggeri e in altri materiali a bassa resistenza e basso peso specifico è in continuo aumento.
2. Nella costruzione di macchine e di apparecchi, i collegamenti a vite ad innesto sono essenziali.
3. Il mercato richiede prodotti affidabili, con un elevato grado di disponibilità e cicli di manutenzione sempre più lunghi.
4. Per poter soddisfare questi requisiti, considerando nel contempo la sicurezza del funzionamento del collegamento a vite, vengono richiesti anche dei sistemi di protezione delle superfici idonei.

### Importanza della combinazione dei materiali

La combinazione dei materiali e un'ideale protezione contro la corrosione devono essere in grado di resistere agli influssi esterni e alle sollecitazioni e devono poter garantire la sicurezza del collegamento anche in caso di elevate temperature d'esercizio,

come quelle che si sviluppano nei motori a combustione, nel fissaggio del tratto dello scappamento. Oltre che alla funzione protettiva in fase d'esercizio, le superfici devono anche soddisfare i requisiti tribologici della linea di montaggio. Nel montaggio classico delle viti si ha un attrito che si verifica fra le due superfici che ruotano una contro l'altra, laddove un buon pre-tensionamento delle viti è influenzato in modo determinante dalla coppia di montaggio applicata.

### Montaggio delle viti atto a garantire la stabilità del processo

Un montaggio delle viti atto a garantire la stabilità del processo richiede una distribuzione del coefficiente d'attrito costante e ridotta per la filettatura e per la superficie d'appoggio della testa della vite. La lubrificazione degli elementi di collegamento rappresenta quindi un prerequisito per ottenere collegamenti di alta qualità. Nel contesto dei requisiti di legge necessari a una gestione ambientalista e salubre dei prodotti industriali anche gli aspetti economici rientrano sempre più

nel mirino. La lubrificazione è curata da additivi lubrificanti presenti nei rivestimenti funzionali degli elementi a vite (Top Coat) ed è applicata sui rivestimenti di base (Basecoat).

Per ottenere un buon livello di protezione contro la corrosione sono stati implementati diversi nuovi sistemi di protezione della superficie equivalenti alla cromatura contenente Cr(VI). Il processo di normalizzazione tuttavia rimane sempre un passo indietro rispetto alla tecnologia industriale dei rivestimenti, dove la standardizzazione di indicazioni unitarie del coefficiente di attrito tramite la molteplicità di rivestimenti superficiali Cr(VI) free e i Top Coat combinabili è sempre più difficile.

### Definizione dell'attrito

Il rapporto tra la forza di attrito applicata e il carico è il coefficiente di attrito  $\mu$ , dove la forza attiva deve agire sempre verticalmente sulla base (forza normale). Nell'ambito del montaggio delle viti l'attrito viene vinto dalla coppia e viene trasformato nella forza di pretensionamento richiesta. Coppia, forza di



pretensionamento e coefficiente d'attrito interagiscono quindi direttamente.

Il coefficiente di attrito viene influenzato dall'accoppiamento dei materiali e dalla condizione delle superfici. Una conoscenza accurata del coefficiente d'attrito e la sua bassa gamma di diffusione sono fondamentali per un avvitamento preciso. Per ottenere un elevato grado di efficacia della coppia di serraggio fino ad ottenere la forza di pretensionamento richiesta occorre definire con esattezza la finestra del coefficiente di attrito.

Il contesto di una chiusura a vite metrica diviene chiaro in questa formula:

$$M_A = F_v(0,159P + 0,577d_2 \cdot \mu_G + D_{Km}/2 \cdot \mu_v)$$

Per la determinazione dei coefficienti di attrito esistono metodi definiti per test della coppia / forza di pretensionamento (vedere ISO 16047 e VDA 235-203).

### Incertezza del montaggio

Il fattore di serraggio  $\alpha A$  considera l'errore di valutazione dei coefficienti di attrito, la procedura di serraggio, le tolleranze del

dispositivo, gli errori dell'operatore e le imprecisioni di lettura.

$\alpha A$  considera in tal modo la diffusione della forza di pretensionamento del montaggio ottenibile fra  $FM_{max}$  e  $FM_{min}$ . La progettazione del collegamento a vite è allineata alla coppia massima  $MA_{max}$  in modo tale che la vite non venga eccessivamente sollecitata durante il montaggio. Il fattore di serraggio  $\alpha A$  è quindi definito come:

$$\alpha A = \frac{\text{max. forza di pretensionamento del montaggio } FM_{max}}{\text{min forza di pretensionamento del montaggio richiesta } FM_{min}}$$

Anche dei semplici giravite dinamometrici forniscono oggi coppie di serraggio con tolleranze molto rigorose. Distribuzione massima della coppia nell'intervallo di  $\pm 2\%$  sono usuali per le istruzioni del produttore. Tuttavia, le forze di pretensionamento del montaggio risultanti si diffondono in funzione del fattore di serraggio fino a  $\pm 60\%$ .

### Sequenza della prova

Si introduce una coppia in un collegamento a vite per creare una forza di pretensionamento. Similmente a quanto accade nella precarica del pacco molle, il componente viene precaricato tramite il passo di filettatura della vite. La misurazione della forza di pretensionamento, della coppia di serraggio e delle quote relative alla filettatura e alla testa inferiore si effettua ai sensi delle direttive di prova per precariche definite prima che il serraggio termini. In questo caso i rispettivi coefficienti d'attrito delle filettature e della superficie d'appoggio della testa sono derivati dalla coppia. I coefficienti di attrito così determinati vengono valutati in un ambito di verifica sufficiente per effettuare una valutazione statistica (almeno  $\geq 12$  campioni).

Va notata la definizione dei componenti di riferimento quali, per es., i dadi e le rondelle puliti. Il risultato di un test del coefficiente di attrito riproducibile può servire quale valore di riferimento per la progettazione delle viti.

### Determinante per la sicurezza del collegamento

Per poter effettuare un montaggio sicuro, è importante definire le condizioni di attrito e di mantenere la dispersione il più limitata possibile. In caso di elevata dispersione la forza di pretensionamento ottenuta varierà notevolmente. La tolleranza rimanente della coppia di serraggio esercita in questo caso solo un'influenza minima.

### Conclusione

La conoscenza del processo complessivo e dei relativi processi parziali di produzione di viti e dadi e dei componenti da avvitare fino al montaggio offre la possibilità di garantire l'avvitabilità con soluzioni pragmatiche ed economicamente valide anche nel caso dei requisiti più stringenti.

*Martin Rüedy*  
Direttore reparto tecnico e QA  
Bossard Central Europe  
[mrueedy@bossard.com](mailto:mrueedy@bossard.com)

Centro di ricerca e sviluppo Renault

## Bossard alla GIORNATA DELL'INNOVAZIONE a Parigi



Organizzata da Automobil-Cluster Austria Superiore, ACstyria (Autocluster della Stiria) e da Bayern Innovativ, impostata da KTV-Fastening Österreich e attuata da Bossard France, la GIORNATA DELL'INNOVAZIONE tenutasi presso Renault è testimone di un team di lavoro ben funzionante, sia a livello settoriale che aziendale.



### Bando di gara

In qualità di membro dell'Automobil Clusters Oberösterreich, KVT Österreich è stata invitata a partecipare a una giornata dell'innovazione dalla Renault a Parigi, un'occasione unica per presentare le soluzioni di prodotto Bossard per le moderne costruzioni con materiali leggeri!

Fra le quasi 90 candidature sono state selezionate circa 40 aziende sulla base di una breve descrizione del prodotto fattagli pervenire. Gli ingegneri progettisti e gli acquirenti di Renault hanno quindi potuto decidere se una candidatura poteva essere sufficientemente interessante e innovativa da poter giustificare una partecipazione alla giornata dell'innovazione. Il rigoroso processo di selezione ha comportato l'accettazione della richiesta di partecipazione di Bossard.

### La pianificazione

Quale unità di Bossard con maggior esperienza nell'industria automobilistica europea, KVT Deutschland ha assunto la guida tecnica; «bigHead» (UK) e il «GAT» (Global Automotive

Team di Bossard) hanno offerto il supporto necessario che è stato particolarmente apprezzato. Sotto la direzione di progetto di Bossard France si è deciso di accelerare la pianificazione al fine di soddisfare l'alto grado di aspettativa di tutti i visitatori della Giornata dell'innovazione tenutasi il 20 novembre 2014 a Guyancourt/Parigi.

Arrivati finalmente davanti alle porte della «Losange» (la Losanga, il nome del centro di tecnologia Renault dal 2010) è stato opportuno averne una visione panoramica d'insieme. Per dare al lettore un'idea delle dimensioni del centro tecnologico ecco alcuni dati:

- Apertura nel 1998
- Superficie edificata con numerosi edifici architettonicamente eccentrici > 150 ha
- Superficie totale del terreno > 1.000 ha
- > 100.000 alberi
- edificazione durata circa 5 anni
- > 20 km di strade
- Circa 11.500 ingegneri, tecnici, progettisti e altri specialisti

### Alla vigilia

Diverse persone d'alto rango della delegazione economica dell'Austria Superiore hanno fatto un discorso agli ospiti invitati presso l'ambasciata austriaca in occasione di un aperitivo. Una particolare impressione ha fatto il discorso del Consiglio Regionale per l'Economia dell'Austria Superiore, il Dr. Michael Strugl. Egli ha sottolineato che la rete di subfornitori a livello internazionale aumenterà ulteriormente la propria importanza e che l'internazionalizzazione rappresenta un fattore chiave per avere successo nell'industria automobilistica. È proprio in questo settore, infatti, che al giorno d'oggi le tecnologie richieste e offerte mutano a una velocità impressionante. Gli argomenti inerenti alle costruzioni con materiali leggeri, alla mobilità elettrica e alla rete degli autoveicoli chiamano in gioco imprese provenienti da nuovi settori quali la tecnologia delle materie plastiche, le comunicazioni, la mecatronica, e l'informatica.

### La riunione

Il 20 novembre alle 09:30 il Dr. Michael Strugl ha dichiarato aperta ufficialmente la giornata dell'innovazione. Al centro della presentazione di Bossard c'era la gamma di prodotti per applicazioni leggere, vale a dire il bigHead®, ecosyn®-BCT e, inoltre, ecosyn®-lubrificante.

Per tutta la durata si sono svolti interessanti colloqui con professionisti nel campo del design, della prototipazione e dello sviluppo di autoveicoli. Il momento più avvincente è stato alle 14:00 con un tour VIP con strateghi decisionali dai settori della ricerca e dello sviluppo di Renault, il tutto prima che l'evento fosse stato dichiarato ufficialmente concluso alle 15:00.

Tirando le somme, la partecipazione a questo evento come gruppo – e quindi Bossard, KTV e bigHead® – si è dimostrata decisamente positiva al punto che già sono stati programmati eventi simili in agenda.

*Peter Kammüller*  
Functional Manager, GAT  
Bossard Holding  
[pkammuller@bossard.com](mailto:pkammuller@bossard.com)

Sfida nella tecnica di trattamento delle superfici – la passivazione

## ZnNi e ZnFe sono effettivamente le soluzioni giuste?



● Esente da cobalto	● Contenente cobalto	● Contenente cobalto	● Contenente cobalto
● brunito	● galvanico zincato, crom. nero Cr(VI)	● galvanico placcato in rame	● Geomet 500
● fosfato	● galvanico zincato, Film spesso passivato Cr(III)	● galvanico cromato	● Geoblack
● galvanico zincato, passivato Cr(III)	● zinco mecc., passivato Cr(III)	● Zinco-ferro (nero)	● ecosyn®-lubric Silver
● galvanico zincato, giallo crom. Cr(VI)	● zinco a fuoco	● Zinco-nichel (argento)	● ecosyn®-lubric Black
● galvanico zincato, oliv crom. Cr(VI)	● galvanico nichelato	● Zinco-nichel (nero)	● Bossard Coating AF 559

### Premessa

Dal 2017 l'utilizzo di collegamenti al Cr(VI) richiederà un'autorizzazione sia per il suo uso che per l'applicazione. La cromatura contenente Cr(VI), utilizzata ancor oggi come protezione anticorrosiva post-zincatura è interessata al pari della cromatura decorativa e di quella dura.

È ormai da parecchio tempo che si conoscono e si continuano a sviluppare le passivazioni Cr(VI) free al punto che la loro resistenza alla corrosione ha ormai raggiunto un livello simile, se non superiore, a quello offerto dalla cromatura contenente Cr(VI). Per raggiungere questo livello di resistenza nelle passivazioni Cr(VI) free vengono aggiunti dei composti di cobalto.

I processi di passivazione Cr(VI) free sono già implementati con successo in diversi settori. Quest'alternativa è attualmente in discussione a causa dei suoi contenuti di cobalto anche se, al momento, non esistono ancora divieti, proprio come accade per i composti al Cr(VI).

### Zincatura

I rivestimenti galvanici di zinco vengono applicati principalmente quale protezione contro la corrosione. Proteggono il materiale di base sottostante (solitamente l'acciaio). Questa protezione è efficace fino a un certo grado di danneggiamento dello strato grazie al cosiddetto «effetto sacrificante» (protezione catodica). La resistenza alla corrosione dello strato di zinco è migliorata dalla passivazione. Inoltre, queste combinazioni di rivestimenti costituiscono un buon primer adesivo per i seguenti rivestimenti organici, i cosiddetti Top Coat.

### Rivestimento in zinco-nichel

Lo sviluppo dei rivestimenti di zinco-nichel separati galvanicamente è il risultato di requisiti sempre crescenti provenienti soprattutto dall'industria automobilistica e riguarda in particolare la protezione anticorrosiva o i problemi derivanti dalla temperatura, dal sale antigelo e dal clima.

I rivestimenti in ZnNi vengono quindi utilizzati quando la classica zincatura galvanica non è più sufficiente. Le superfici in ZnNi offrono il massimo livello di protezione catodica contro la corrosione e sono particolarmente resistenti al calore. Una successiva passivazione Cr(VI) free migliora ulteriormente la resistenza alla corrosione.

### Rivestimento di zinco-ferro

Questo è un processo di rivestimento galvanico che separa una lega di zinco-ferro omogenea in un elettrolita alcalino.

Con questi strati di lega allo zinco-ferro si riesce ad ottenere una protezione migliore contro la corrosione rispetto alla zincatura standard. Dopo aver applicato il rivestimento si effettua una passivazione Cr(VI) free di colore nero. La sigillatura supplementare rappresenta una protezione avanzata contro la corrosione.

### Passivazione

Lo strato di protezione che viene applicato in seguito sulla superficie zincata ZnNi e/o ZnFe è

uno strato di passivazione inorganico con uno spessore che rientra nella gamma nanometrica con addizione di cobalto. La separazione avviene grazie a soluzioni esenti da Cr(VI).

I vari sistemi di passivazione – trasparente, a strato spesso, ecc. – si contraddistinguono per il grado di protezione alla corrosione offerto, per l'aspetto estetico e per la coloritura. Spesso questi processi vengono valorizzati attraverso l'uso di sigillature (Top Coat).

### La sfida

Per far capire a fondo la problematica dei composti al cobalto di tutti i settori interessati: non si sta ancora discutendo sui composti di cobalto e neppure esistono possibili divieti al loro uso. Esistono già diverse aziende specializzate che lavorano sullo sviluppo delle passivazioni prive di cobalto. Tuttavia, la resistenza alla corrosione sviluppata ad oggi si realizza solo con un processo di sigillatura oppure tramite una sigillatura finale.

*Continua alla pagina successiva*

Continuazione di «ZnNi e ZnFe sono effettivamente le soluzioni giuste»?



Rischio residuo

Rottura per fragilità indotta dall'idrogeno con resistenza > 1000 N/mm<sup>2</sup> a causa del rivestimento galvanico.

Condizioni di contratto

Quantitativi minimi > 10 kg per ordini che garantiscano una gestione economica. I requisiti specifici di design (aspetto estetico) ed eventuali altre caratteristiche per l'applicazione su prodotti sfusi vanno sempre definiti in precedenza. Strutture logistiche, sistemi di alimentazione, condizioni di utilizzo, spedizione e trasporto, nonché quelle di montaggio e d'uso possono compromettere le caratteristiche menzionate.

Risultato

Possono essere passivati ancora tutti i pezzi con i prodotti Cr(VI) free che contengono composti al cobalto. Il divieto imposto ai composti di cobalto è oggi materia di discussione; tuttavia non è ancora chiaro se siano elencati nella REACH, allegato XIV e siano quindi vietati.

Anche gli esperti dei produttori di materiale chimico ritengono che questi composti non saranno elencati nei prossimi dieci anni nell'allegato XIV del regolamento REACH.

Proprietà tecniche del processo

ISO4042 / DIN50979 (EN1403)

Conformità e compatibilità

- RoHS 2011/65/EU
- WEEE 2002/96/CE, 2003/11/CE
- REACH 2006/1907/CE

Stefanie Ulrich  
Surface Engineer  
Bossard Svizzera  
sulrich@bossard.com

Fisso e sicuro

ecosyn®-fix

Resistenza alle vibrazioni – grazie a questa proprietà le viti ecosyn®-fix vengono impiegate principalmente nella costruzione generica di apparecchiature.



Riduzione dei costi

Un solo elemento invece di tanti:

- Approvvigionamento più semplice
- Meno articoli a magazzino
- Tempi di preparazione più brevi per l'assemblaggio
- Tempi di montaggio ridotti
- Avanzamento semplice nei dispositivi di alimentazione automatici per viti

Sicurezza

Senza elemento di protezione supplementare:

- Resistenza alla vibrazione grazie ad un serraggio controllato
- Compensazione delle impronte sulla superficie di appoggio
- Riduzione del rischio di corrosione interstiziale

Vantaggi

- Il grande diametro del disco compresso ha il vantaggio di compensare le grandi tolleranze e di coprire i fori lunghi
- L'appoggio della testa grande e liscio riduce il rischio di danni alle superfici dei componenti e incrementa la protezione anticorrosione
- L'effetto esercitato dall'ampia superficie di attrito sotto la testa ed il lungo raggio di attrito aumentano la sicurezza anti-svitamento (in caso di serraggio controllato dalla coppia)
- La rondella elastica integrata nella testa riduce la perdita della forza di pretensionamento

