

## Sintesi

- Gli anelli e i corpi volventi dei cuscinetti sono realizzati in acciaio o in ceramica
- Le gabbie sono realizzate in lamiera d'acciaio, ottone o plastica
- Produzione degli anelli per cuscinetti: l'acciaio viene riscaldato, temperato e rinvenuto
- Produzione dei corpi volventi: l'acciaio viene pressato, stampato e imbutito. Successivamente assume una forma rotonda e viene trattato termicamente
- Produzione delle gabbie: il materiale delle gabbie viene stampato o modellato, i corpi volventi inseriti e la gabbia montata tra gli anelli del cuscinetto

Avete già dato un'occhiata al nostro capitolo sulla [struttura e funzione](#)? Vi siete forse chiesti di cosa sono effettivamente fatti i [cuscinetti volventi](#). Qui troverete alcune risposte a queste domande e ulteriori informazioni generali sulla loro produzione.

### Materiali: corpi volventi e anelli dei cuscinetti

Nella maggior parte dei casi, sia i [corpi volventi](#) che gli anelli dei cuscinetti sono fabbricati in acciaio per cuscinetti, standardizzato secondo la denominazione 100Cr6. L'acciaio utilizzato deve essere di elevata purezza e contenere solo minime inclusioni metalliche. Un altro requisito importante è che il materiale deve essere in grado di supportare carichi elevati. Questo è l'unico modo per garantire che i cuscinetti mantengano precisione e accuratezza di rotazione elevate. I materiali utilizzati per gli anelli e i corpi volventi devono anch'essi presentare una durezza elevata dopo la lavorazione. Devono inoltre essere caratterizzati da una buona [resistenza alla fatica](#) e all'usura da rotolamento, nonché da una sufficiente precisione dimensionale. In NTN si utilizza l'acciaio giapponese per cuscinetti volventi denominato "SUJ2" (equivalente a 100Cr6).

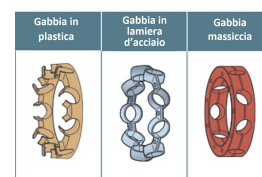


*Il **cuscinetto orientabile a rulli** è un ottimo esempio: qui si vede chiaramente che i corpi volventi sono in acciaio per cuscinetti volventi.*

Oggi i corpi volventi possono anche essere fabbricati in ceramica, un materiale che offre diversi vantaggi. Ad esempio, i corpi volventi in ceramica sono più leggeri di quelli in acciaio, il che comporta una riduzione delle forze centrifughe e quindi una maggiore efficienza energetica. Vengono utilizzati con **velocità** molto elevate e sono anche adatti a temperature di esercizio basse ed estremamente elevate. Un altro vantaggio dei corpi volventi in ceramica è che impediscono il passaggio di corrente attraverso il cuscinetto poiché non sono elettricamente conduttivi. Gli anelli dei cuscinetti possono anch'essi essere fabbricati in ceramica, ma in casi molto rari e solo se necessario per applicazioni speciali con temperature estreme.

## Materiali: gabbia

Le gabbie devono essere sufficientemente resistenti per poter assorbire le vibrazioni e i carichi d'urto. Inoltre, i materiali delle gabbie devono avere un basso coefficiente di attrito, un peso ridotto ed essere in grado di resistere alle temperature generate dal cuscinetto. I cuscinetti volventi di piccole e medie dimensioni sono generalmente dotati di gabbie in lamiera d'acciaio, mentre i cuscinetti di grandi dimensioni tendono ad essere dotati di gabbie massicce, per lo più in ottone. Rispetto alle gabbie in lamiera d'acciaio, le gabbie in ottone sono adatte a forti vibrazioni e possono supportare carichi maggiori durante l'accelerazione e la decelerazione dei corpi volventi. Infine, esistono anche gabbie in plastica, adatte a forti vibrazioni e caratterizzate da attrito, temperatura e livello di rumorosità complessivamente bassi.



*I tre tipi di materiali per gabbie. In questo caso le progettazioni sono adatte ai cuscinetti a sfere.*

Materiale della <b>gabbia</b>	Vantaggi e svantaggi
Lamiera d'acciaio	<u>Vantaggi</u> : non limita la temperatura d'esercizio del cuscinetto, economicamente conveniente <u>Svantaggi</u> : idoneità limitata ad applicazioni vibranti
Ottone	<u>Vantaggi</u> : nessuna limitazione di temperatura, adatto per applicazioni vibranti, buona resistenza ad accelerazioni estreme <u>Svantaggi</u> : costoso
Plastica	<u>Vantaggi</u> : flessibile e adatta a forti vibrazioni, temperature e livello di rumorosità ridotti, basso attrito <u>Svantaggi</u> : temperatura d'esercizio limitata

*Qui troverete una panoramica dei vantaggi e svantaggi dei tre materiali per gabbie.*

## Produzione di anelli per cuscinetti

Oltre ai materiali utilizzati nella produzione dei cuscinetti volventi, è interessante anche il processo con il quale sono fabbricati. Per gli anelli dei cuscinetti si utilizzano materie prime sotto forma di tubi o barre, che vengono prima lavorati o formati. Durante la lavorazione, gli anelli sono torniti a freddo grossolanamente e finemente con un utensile da taglio. La formatura si divide in forgiatura e laminazione. Durante la forgiatura, un pezzo grezzo precedentemente riscaldato viene rimodellato. Il materiale, ancora caldo, viene poi ulteriormente modellato durante il processo di laminazione ruotandolo con l'ausilio di uno strumento di formatura. Dopo la lavorazione dell'acciaio a forma di anello utilizzando uno dei due metodi, gli anelli vengono prima riscaldati alla temperatura di trasformazione di fase nel processo di **austenitizzazione**. Successivamente gli anelli vengono temprati con l'obiettivo di raggiungere la durezza desiderata. Nella terza fase, durante il rinvenimento, l'acciaio viene nuovamente riscaldato per ridurre le tensioni residue che si sono sviluppate nel materiale. Per ottenere la geometria finale, gli anelli dei cuscinetti vengono ulteriormente rettificati in modo da portare i diametri degli stessi alla dimensione desiderata, e che le piste dei

cuscinetti siano perfettamente lavorate.

## Produzione dei corpi volventi

Come materia prima per i corpi volventi viene utilizzato l'acciaio sotto forma di barre tonde. Il pezzo grezzo è tagliato alla misura desiderata, pressato, punzonato e imbutito prima di essere modellato in forma rotonda con l'ausilio di una fresatrice a sfera. I corpi volventi sono anch'essi sottoposti allo stesso trattamento termico dell'[anello interno](#) e dell'[anello esterno](#). La geometria delle sfere viene poi migliorata attraverso rettifica in più fasi di lavorazione. Nella fase finale della lavorazione, i corpi volventi vengono ispezionati, selezionati e conservati.

## Produzione delle gabbie

Il processo di produzione delle gabbie utilizzando come esempio una gabbia in lamiera d'acciaio, può essere descritto come segue: innanzitutto un nastro di lamiera d'acciaio viene perforato e sagomato così da creare delle tasche per i corpi volventi. La gabbia è composta da due metà, che vengono successivamente unite mediante saldatura a punti o rivettatura. Dopo che le sfere sono state inserite e posizionate tra gli anelli del cuscinetto, è possibile inserire la gabbia e unire le due metà.

Materiali	Componenti	Vantaggi e svantaggi
Acciaio	Anelli dei cuscinetti, corpi volventi	<u>Vantaggi</u> : resiste a carichi elevati e agli urti, poco soggetto a rotture, più silenzioso della ceramica <u>Svantaggi</u> : peso elevato e velocità limite piuttosto basse, non adatto a temperature superiori a 120°C come standard senza trattamento termico speciale
Ceramica	Anelli dei cuscinetti, corpi volventi	<u>Vantaggi</u> : più leggero dell'acciaio e velocità limite più elevate, adatto all'utilizzo ad alte e basse temperature <u>Svantaggi</u> : meno tollerante ai carichi elevati e agli urti, maggiore livello di rumorosità rispetto all'acciaio, relativamente costoso

*Qui potrete consultare i tipi di applicazioni nonché vantaggi e svantaggi dell'acciaio e della ceramica.*

Processi	Anelli Tubi, barre	Corpi volventi Filo	Gabbia Nastri di lamiera
Materiale			
Formatura	<p>Tornitura</p> <p>Forgiatura</p> <p>Laminazione</p>	<p>Taglio e ricalco a freddo</p> <p>Pezzo sferico grezzo</p>	<p>Trafilatura delle gabbie in acciaio</p> <p>Stampaggio delle gabbie in plastica</p> <p>Tornitura delle gabbie metalliche massicce</p>
Trattamento termico	<p>Tempra 40°C (104°F)</p> <p>Austenizzazione 830°C (1.526°F)</p> <p>Rinvenimento 170°C (338°F)</p>		
Finitura	<p>Finitura</p> <p>Anello esterno</p> <p>Anello interno</p> <p>Mola</p> <p>Cilindro di azionamento</p>	<p>Rettifica su mola</p> <p>Lappatura con pasta abrasiva tra 2 piastre</p>	
Assemblaggio del cuscinetto	<p>Affinatura</p> <p>Lavaggio, marcatura, ispezione finale, imballaggio</p>		

*Qui troverete una panoramica delle singole fasi del processo di produzione dei cuscinetti volventi standard.*

## Ulteriori informazioni su [conoscenzacuscinetti.it](https://www.conoscenzacuscinetti.it)

Ora è chiaro di cosa sono fatti i cuscinetti volventi e come sono fabbricati. Per saperne di più, informazioni sui diversi [tipi di cuscinetti volventi](#), sulla [scelta del cuscinetto corretto](#) o sul [processo di montaggio dei cuscinetti](#) sono disponibili su [conoscenzacuscinetti.it](https://www.conoscenzacuscinetti.it).

### Altri temi interessanti:

#### [Calcolo della durata operativa](#)

Accidenti, danneggiamenti ai cuscinetti! Se si considera che i cuscinetti volventi sono esposti a continue pressioni e sollecitazioni di taglio, non c'è nulla di insolito...

[Continua a leggere »](#)

#### [Struttura e funzione](#)

Componenti dei cuscinetti volventi Le basi della tecnologia dei cuscinetti volventi comprendono la struttura e il funzionamento dei cuscinetti volventi. Per iniziare con calma, imparerete...

[Continua a leggere »](#)

#### [Tipologie di cuscinetti volventi](#)

Dopo la lettura del nostro articolo in merito alle nozioni di base sui cuscinetti volventi, si comprende che i cuscinetti volventi sono sostanzialmente divisi in...

[Continua a leggere »](#)