Anelli di sicurezza e spine

Bloccare componenti su un albero o in un foro senza filettature — anelli di sicurezza (seeger), spine cilindriche ed elastiche, e le cave e i fori che richiedono.

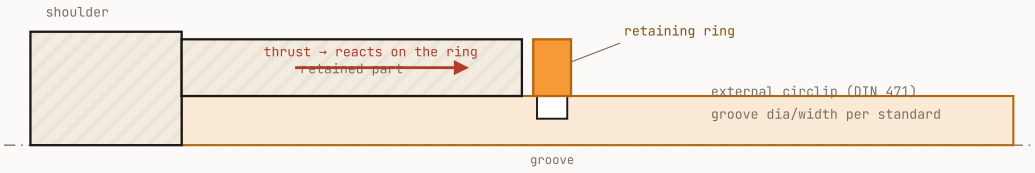
REVISIONE	PUBBLICATO	RESPONSABILE	ALLEGATO
1.0	June 2026	Ingegneria Ideambox	Riferimento PDF

SINTESI

Anelli di sicurezza e spine sono i piccoli elementi di macchine unificati che posizionano e trattengono i componenti senza filettature — rapidi da montare, economici e normalizzati. Gli anelli sopportano il carico assiale (trattengono un cuscinetto su un albero); le spine assicurano il posizionamento e lavorano a taglio (allineano due parti, trasmettono coppia). Sceglierli e dimensionarne correttamente le cave evita fuoriuscite e accoppiamenti laschi.

La sezione 1 inquadra le soluzioni possibili. La sezione 2 tratta gli anelli di sicurezza (seeger). La sezione 3 tratta le spine. La sezione 4 riguarda la scelta in base alla funzione. La sezione 5 riguarda la progettazione di cave e fori. La sezione 6 contiene i modi di cedimento e una checklist.

RETAINING RING — AXIAL RETENTION IN A GROOVE



L'ANELLO DI SICUREZZA SI INSERISCE IN UNA CAVA E CONTRASTA LA SPINTA ASSIALE CONTRO IL COMPONENTE CHE TRATTIENE — NIENTE FILETTATURA, MONTAGGIO RAPIDO. LE SPINE ASSICURANO IL POSIZIONAMENTO E IL TAGLIO; GLI ANELLI IL BLOCCAGGIO ASSIALE.

INDICE

1. Soluzioni di bloccaggio e posizionamento
2. Anelli di sicurezza (seeger)
3. Spine
4. Scelta in base alla funzione
5. Progettazione di cave e fori
6. Modi di cedimento e checklist

1. Soluzioni di bloccaggio e posizionamento

- **Anello di sicurezza (seeger / anello elastico):** bloccaggio assiale in una cava
  il modo standard per trattenere un cuscinetto, un ingranaggio o una puleggia su un albero o in un foro.

- **Spina cilindrica:**
  posizionamento
  preciso tra due parti (accoppiamento forzato in un foro alesato).

- **Spina elastica:** posizionamento/coppia in fori a tolleranza larga
  autobloccante, economica.

- **Coppiglia / perno con testa:** articolazione smontabile o bloccaggio amovibile.

- Usare un anello al posto di un dado o di uno snap-fit quando serve un bloccaggio assiale rapido e ripetibile; usare una spina quando serve allineamento o trasmissione di taglio.

`Anello per alberi`	Alloggia in una cava sull'albero (DIN 471) — trattiene dall'esterno
`Anello per fori`	Alloggia in una cava nel foro (DIN 472) — trattiene dall'interno
`Carico assiale`	Forza assiale contrastata dall'anello; se sovraccaricato l'anello si deforma a tazza e può fuoriuscire
`Spina cilindrica`	Spina di precisione rettificata per il posizionamento, forzata in un foro alesato
`Spina elastica`	Spina cava intagliata o a spirale che fa presa in un foro forato per effetto molla

2. Anelli di sicurezza (seeger)

TIPO DI ANELLO	NOTE
Per alberi / per fori (DIN 471 / 472)	sezione rastremata, montaggio con pinza; la scelta standard
Anello a E	si inserisce lateralmente nella cava; carichi leggeri, montaggio rapido
A spirale (sezione costante)	senza occhielli, contatto a 360°, diametro esterno pulito, spinta più elevata
Autobloccante / a pressione	nessuna cava necessaria; permanente, carichi leggeri
Rinforzato / ondulato	spinta più elevata o recupero del gioco assiale

- La **capacità di carico assiale** è limitata dalla **deformazione a tazza** dell'anello che esce dalla cava e dallo snervamento della parete della cava
  i collegamenti molto caricati richiedono un anello a spirale o rinforzato e una cava a spigolo vivo.

- Prevedere uno smusso/invito perché l'anello si espanda sull'albero fino alla cava durante il montaggio.

3. Spine

SPINA	FORO	IMPIEGO
Cilindrica (rettificata)	alesato H7, accoppiamento forzato	posizionamento preciso tra due parti
Elastica (intagliata/a spirale)	forato, tollerante	posizionamento + coppia leggera, autobloccante
Perno con testa + coppiglia	con gioco	articolazione smontabile
Scanalata	forato	trattenuta per forzamento, senza alesatura
Conica	alesato conico	posizionamento preciso + coppia leggera
Coppiglia	con gioco	fissare un dado a corona / un perno con testa

Le spine cilindriche sopportano **posizionamento e taglio** ma non trazione — non affidare loro il serraggio. Due spine cilindriche (non tre) posizionano completamente un componente; prevedere gioco sulle spine aggiuntive per evitare l'iperstaticità.

4. Scelta in base alla funzione

- **Bloccaggio assiale** → anello di sicurezza (a spirale/rinforzato per spinte elevate).
- **Posizionamento preciso** → due spine cilindriche (alesato H7) più viti per il serraggio.
- **Coppia / taglio in un foro tollerante** → spina elastica o scanalata.
- **Articolazione smontabile** → perno con testa + coppiglia.
- **Bloccaggio leggero più economico** → anello a E o autobloccante a pressione.

5. Progettazione di cave e fori

- **Cave per anelli:** usare **diametro, larghezza e raggio di raccordo della cava unificati** per l'anello (tabelle DIN 471/472)
  una cava fuori norma riduce la capacità di carico assiale e lascia inclinare l'anello. Mantenere lo spigolo vivo della cava sul lato del carico.

- **Distanza dal bordo:** lasciare abbastanza materiale oltre la cava (spallamento) perché il risalto non venga tranciato dalla spinta.

- **Fori per spine cilindriche:** alesare in **H7** per l'accoppiamento forzato della spina; alesare insieme le parti accoppiate per un posizionamento esatto. Prevedere uno sfiato nei fori ciechi o usare spine con sfiato/estraibili per la manutenibilità.

- **Smussi ovunque** entrino l'anello o la spina
  i danni di montaggio e le cave rovinate derivano da imbocchi a spigolo vivo.

6. Modi di cedimento e checklist

MODO	CAUSA	RIMEDIO
L'anello si deforma a tazza / fuoriesce	spinta > capacità, cava poco profonda	anello a spirale/rinforzato, cava più profonda a spigolo vivo, superficie d'appoggio
Snervamento della parete della cava	albero tenero, spinta elevata	albero più duro, cava maggiore, ripartire il carico
Tranciatura della spina	sovraccarico, spina sottodimensionata	spina più grande/resistente, più spine, ripartire il carico
Il foro della spina si usura / si allenta	carico ripetuto, accoppiamento con gioco	accoppiamento forzato in alesato H7, parti più dure, più spine
La spina elastica si sfila	misura/foro errati	diametro della spina corretto rispetto al foro, doppia spina

Checklist: bloccaggio assiale o posizionamento? → anello (dimensionato per la spinta; a spirale/rinforzato se elevata) o spina cilindrica/elastica (dimensionata a taglio) → usare la cava unificata (DIN 471/472) o il foro alesato H7 → distanza dal bordo e smussi adeguati → non rendere iperstatico il posizionamento con spine in più.

This document is also a web page, kept up to date:
https://ideambox.com/it/downloads/retaining-rings-pins/

Designing something that needs this? ideambox.com/contact