

LA RAPPRESENTAZIONE TRIDIMENSIONALE E  
FISICA DELL'IDEA

**CAD – Computer Aided  
Design**

---

- Comunemente viene utilizzata la parola CAD per identificare un software per la creazione di modelli tridimensionali o disegni bidimensionali
- Nella meccanica il termine è ormai inteso e utilizzato per l'indicazione di software per la modellazione tridimensionale di manufatti, siano essi componenti o strutture complesse (assemblati)



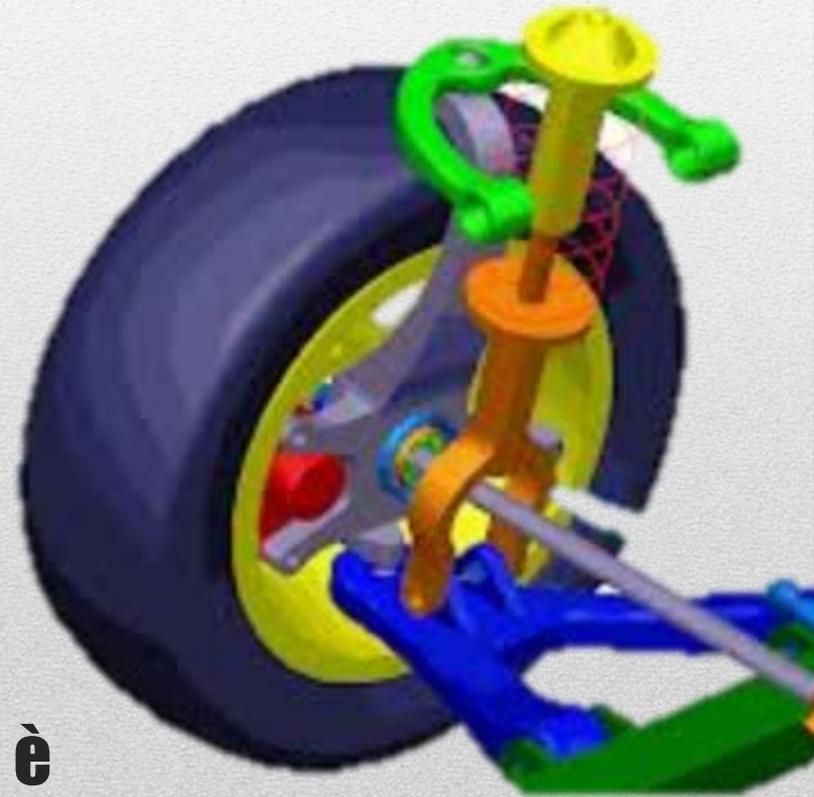
**CAD: cosa è**

---

- E' UN SOFTWARE CHE DA' LA POSSIBILITA' DI AVERE UNA RAPPRESENTAZIONE DEL MONDO REALE:

- GEOMETRICA (DIMENSIONI, VOLUMI)
- FISICA (MASSE, INERZIE)

- E' UNO STRUMENTO:
  - PER IL DIMENSIONAMENTO
  - PER L'ANALISI (STRUTTURALE, DINAMICA ETC.)



**CAD: cosa è**

---

E' UNA RAPPRESENTAZIONE  
TECNICA

NON E'

UNA RAPPRESENTAZIONE  
ESTETICA

**CAD: cosa è**

---

è un supporto alla progettazione e all'analisi di un  
meccanismo

è l'elemento intorno a cui ruotano tutte le fasi di  
progetto

è uno strumento che serve a  
minimizzare gli errori e ridurre  
costi e tempi

**CAD: a cosa serve**

---



PTC

Creo Parametric

**CAD: un esempio**

---

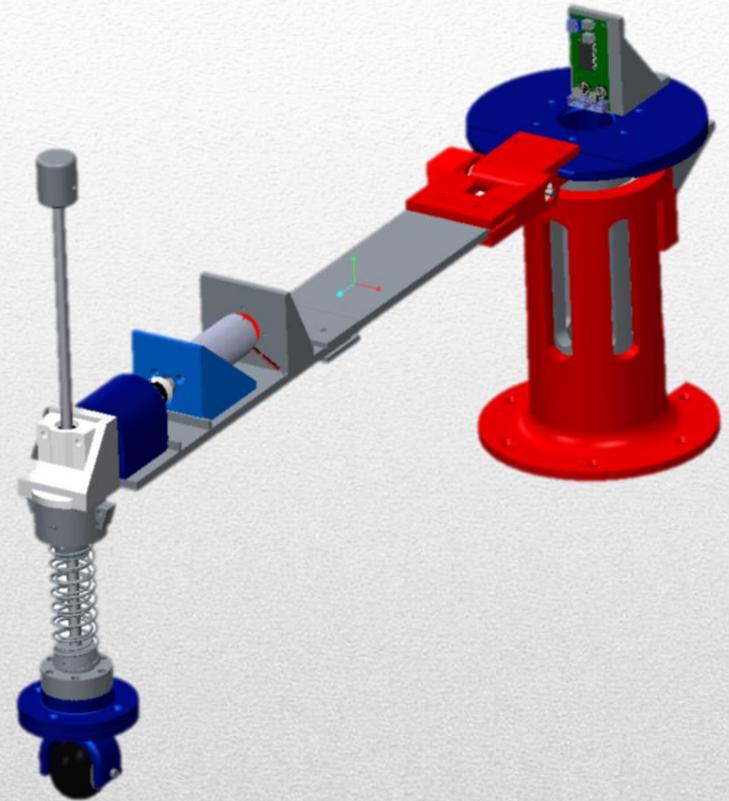
- Il CAD E' una rappresentazione tridimensionale, pertanto va “osservato” da tutte le angolazioni, va manipolato
- Alcuni dettagli, i giochi, le compenetrazioni vanno osservate da punti di vista specifici (le viste)
- In un CAD tridimensionale non serve “immaginare” le sezioni, basta crearle.

Sezionare un solido significa tagliarlo secondo una superficie ideale in modo da mostrare il volume interno del solido stesso. La superficie che risulta dall'intersezione del solido con la superficie secante è detta **sezione**.

## **CAD: il punto di vista, le viste e le sezioni**

---

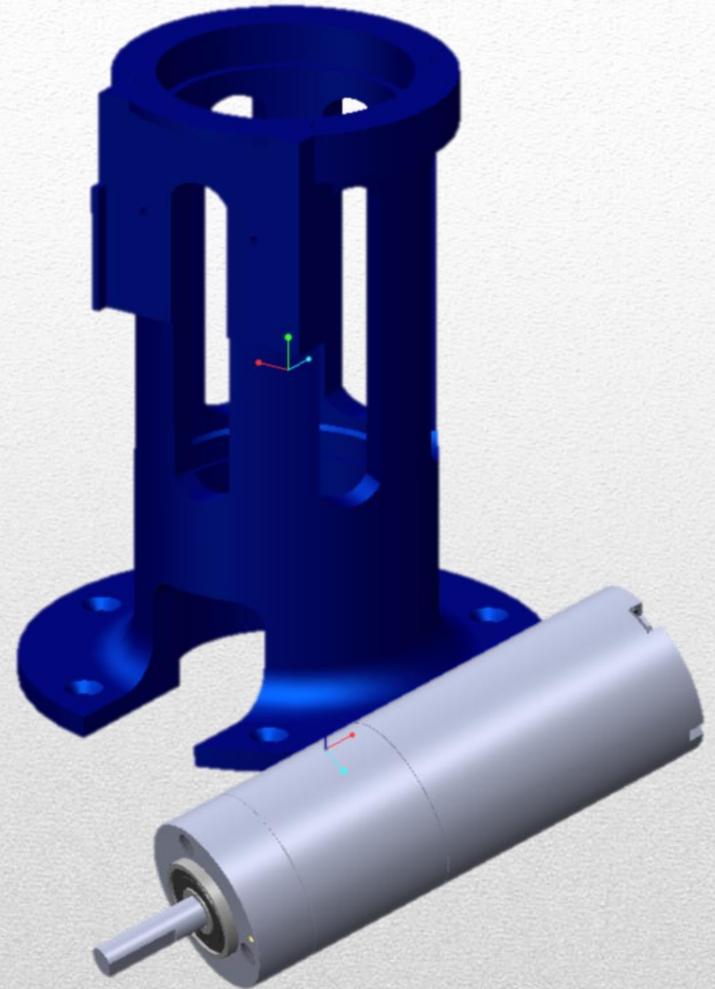
- E' l'ambiente dove vengono assemblati i componenti
- Vengono gestite e monitorate le relazioni tra i componenti
  - La posizione relativa
  - I vincoli cinematici
  - La sequenza di montaggio
  - Le interferenze e i giochi
- E' IL ROBOT



**CAD: l'assieme**

---

- E' l'ambiente da dove viene gestito il singolo componente
  - Le misure
  - I volumi
  - Le tolleranze
  - Il materiale
- E' l'ambiente che gestisce il pezzo che verrà realizzato

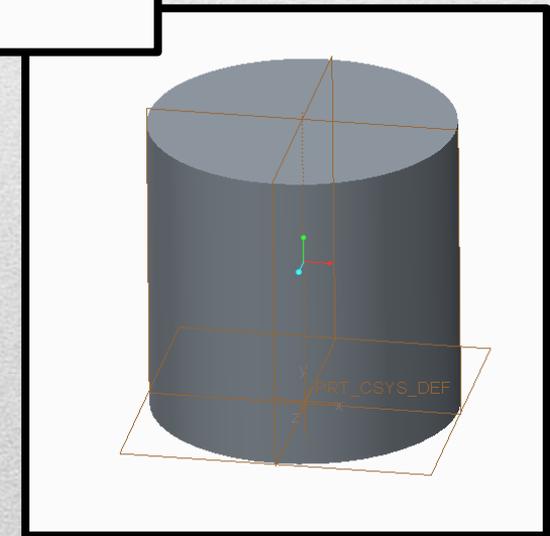
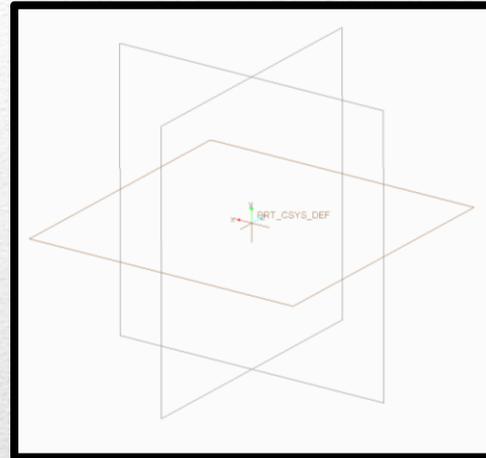


**CAD: la parte**

---

- Le feature definiscono le singole operazioni di base che servono a costruire il componente

- Feature di supporto:
  - Piani, assi, punti, curve, sistemi di riferimento
- Feature di costruzione
  - Forme geometriche tridimensionali regolari e non
- Feature di dimensionamento
  - Rugosità, tolleranze, dimensioni etc



**CAD: le feature**

lo spazio virtuale rappresentato nel CAD è lo spazio reale rappresentato dai componenti che vengono realizzati

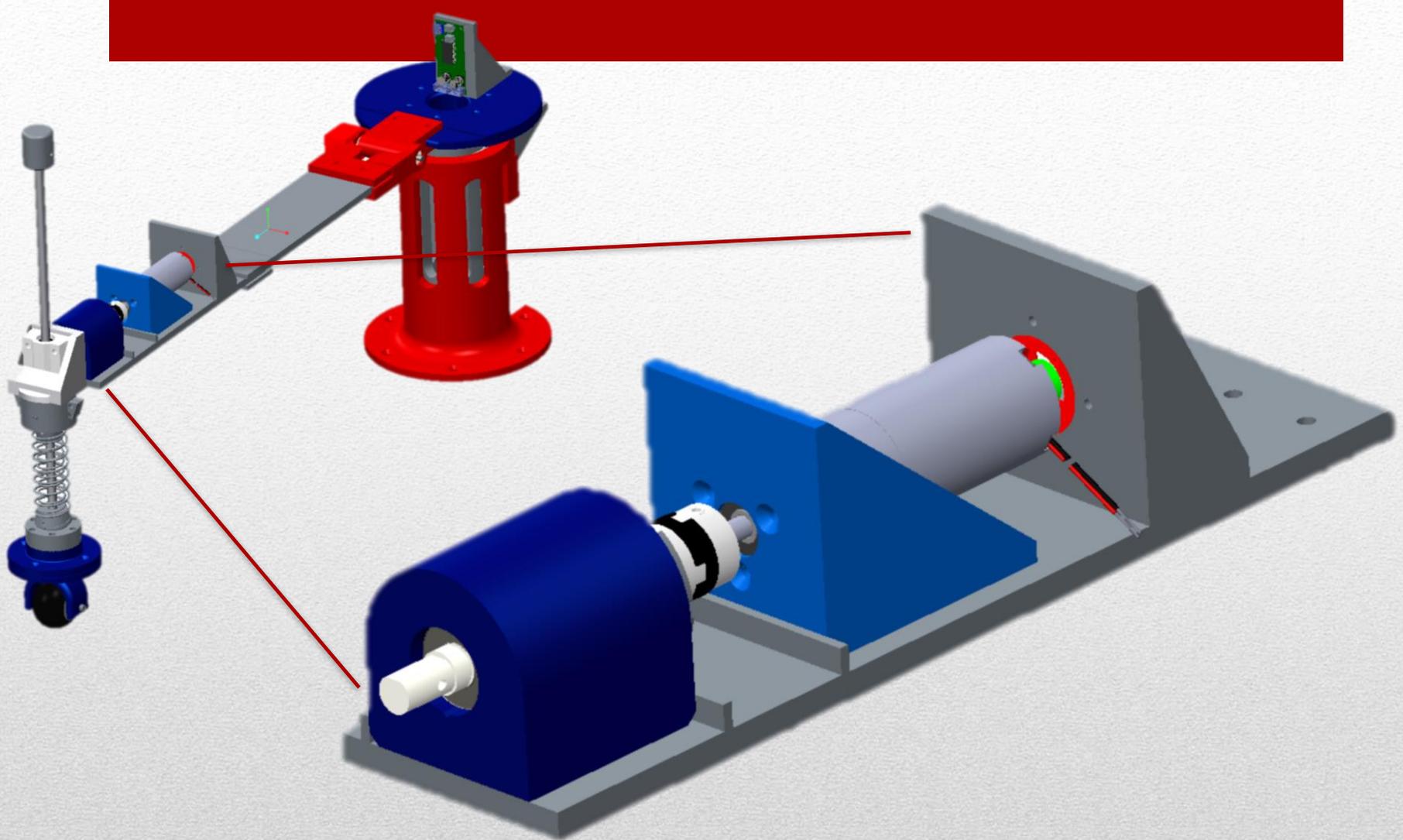
la corrispondenza tra i due mondi deve essere quanto più simile possibile

tutte le parti vanno rappresentate, anche le più semplici e banali

il sistema meccanico deve poter essere “osservato” nell’ambiente virtuale, non immaginato

**CAD: come va usato**

---



**esempio pratico: realizzazione di un meccanismo**  
**sottogruppo: attuazione\_primo\_gdl**

---

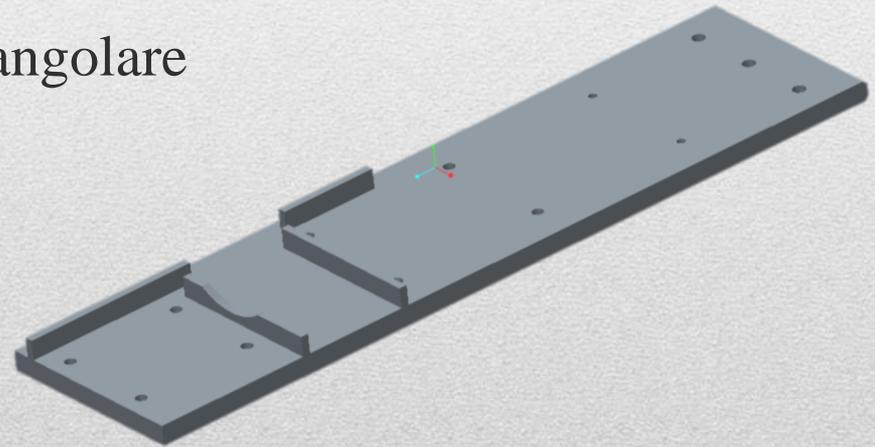
- Una volta definita grossolanamente l'idea, bisogna porsi alcune domande
  - A cosa mi serve? Articolo, progettino, demo, hobby
  - Quanto tempo ho a disposizione per realizzare il prototipo?
  - Quanto voglio che costi?
- Il passo successivo è:
  - Come costruisco i componenti custom? In casa, con service etc
  - Ho le macchine necessarie per costruirli?
  - Ho tutti i componenti standard in casa?
  - Dove compro quelli che non ho?
  - Quanto tempo ho per l'approvvigionamento?

La risposta a queste domande condiziona e deve condizionare le scelte costruttive e le soluzioni adottate durante la fase di progettazione

**le prime domande da porsi**

---

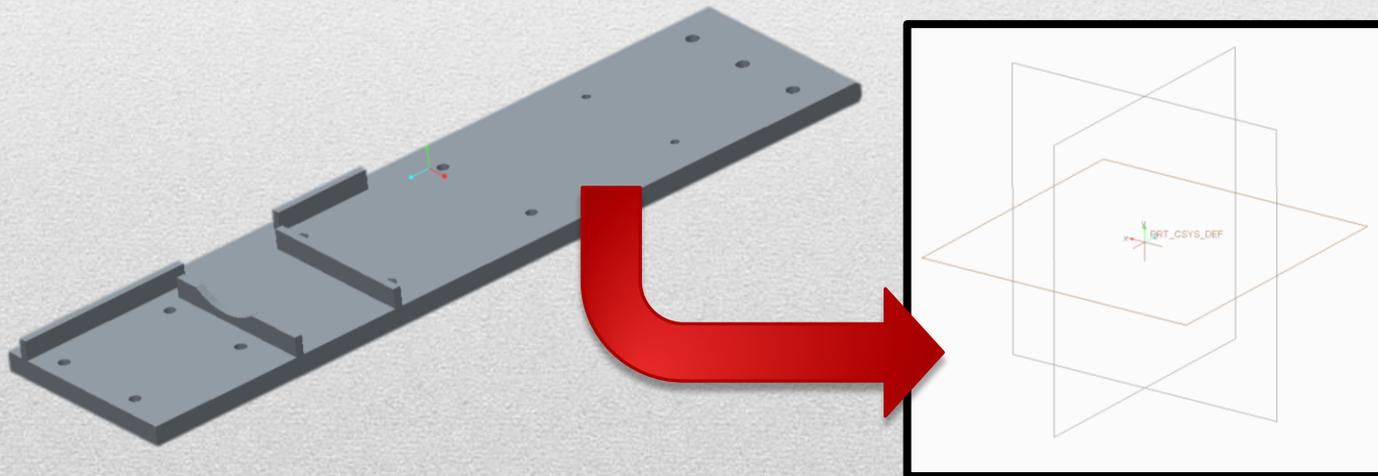
- Definizione del file di parte (nome, unità di misura e materiale)
- Definizione di un sistema di riferimento
- Definizione dei piani di lavoro
  
- Disegno della feature di base
  - Estrusione di una sezione rettangolare



**definizione di un file di parte - telaio**

---

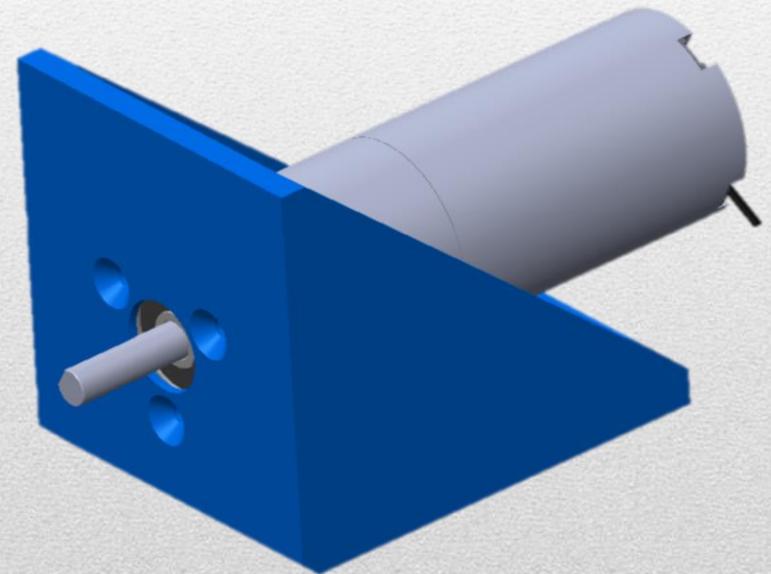
- Definizione del file di assieme (nome, unità di misura)
- Definizione di una maschera preimpostata
- Assemblaggio del primo componente – Telaio



**definizione di un file di assieme ed assemblaggio**

---

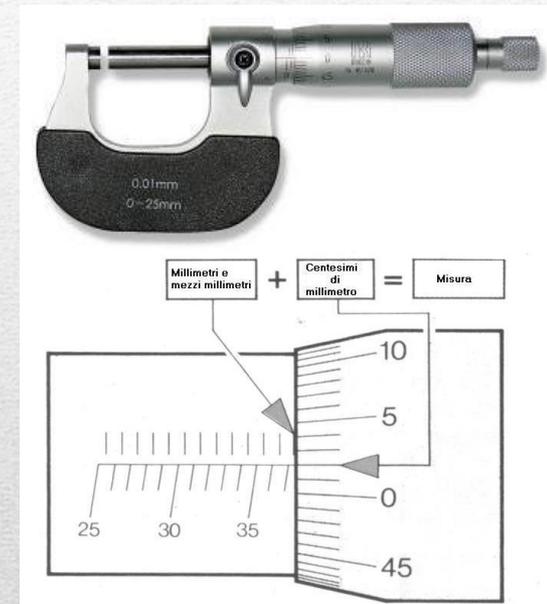
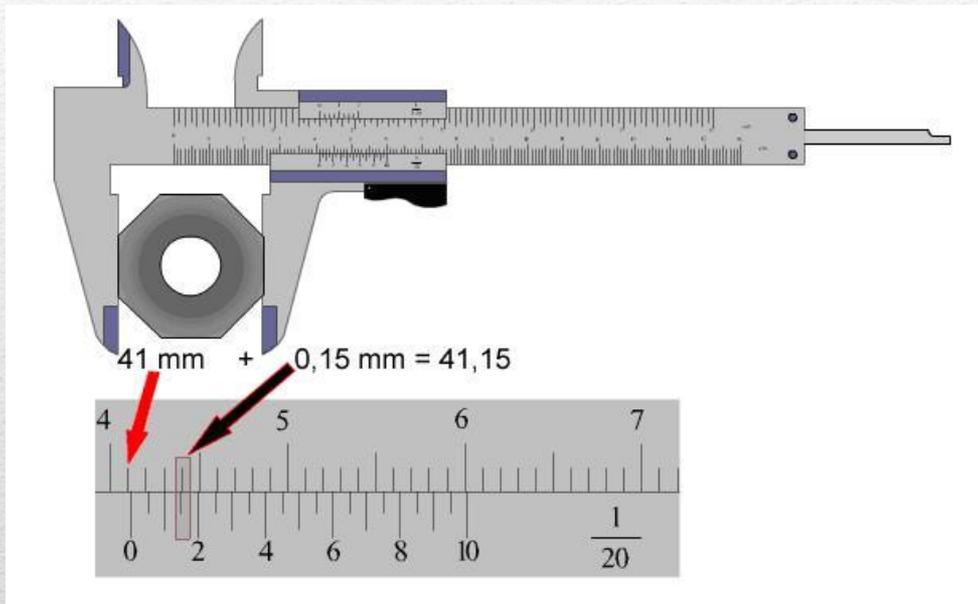
- Come si monta un Moto-riduttore?
  - Datasheet
  - Riferimenti
  - Bloccaggi
- Come si montano due componenti custom?
  - Riferimenti
  - Bloccaggi
- Prerequisiti
  - Misurare
  - Tolleranze dimensionali
  - Rugosità
  - Accoppiamenti



**definizione del sottogruppo :  
supporto\_attuatore**

---

- Unità di misura: **millimetro [mm]**
- Strumenti: calibro e micrometro



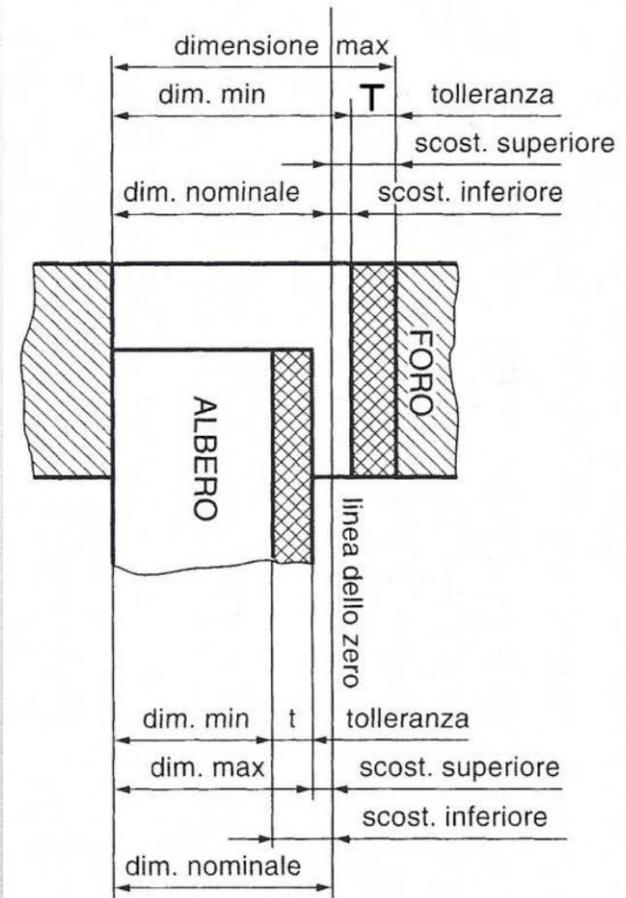
# Misurare: unità e strumenti

- **Scostamento:** differenza algebrica fra una dimensione effettiva (o nominale) e la corrispondente dimensione reale.
- **Tolleranza:** differenza algebrica fra scostamento superiore e scostamento inferiore (ovvero differenza fra dimensione massima e dimensione minima)
- **Sistema di tolleranze:** metodologie per la determinazione e l'indicazione degli scostamenti massimi ammessi tra le dimensioni del componente reale e quelle del componente nominale rappresentato nel disegno.

#### RRP HIGHLIGHT – Stratasys Dimension Elite

Il “campo di tolleranza” mediamente è di 0.1 mm

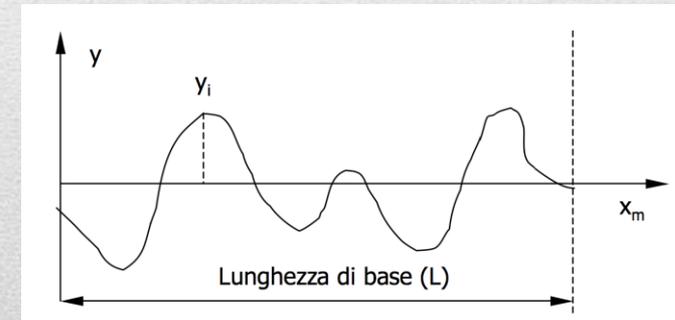
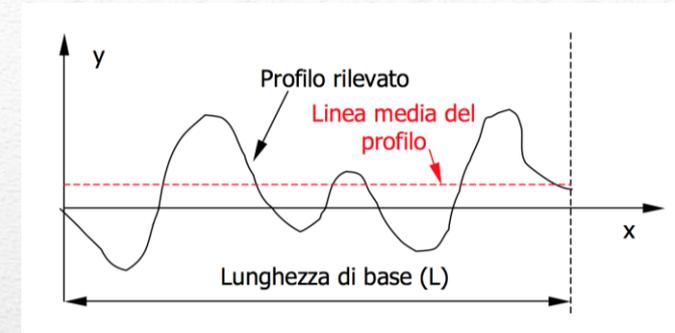
- Si può assumere indipendente dalla dimensione pezzo
- generalmente positivo
- dipendente dalla geometria pezzo, orientamento di stampa, risoluzione del file .stl



# Misurare: tolleranze dimensionali

Assunto come asse  $x_m$  la linea media del profilo, si definisce il parametro di rugosità  $R_a$  (rugosità media) come il valore medio (espresso in  $\mu\text{m}$ ) delle ordinate ( $y_1, y_2, \dots, y_n$ ) del profilo rispetto alla sua linea media.

$$R_a = \frac{1}{L} \int_0^L |y| dx;$$

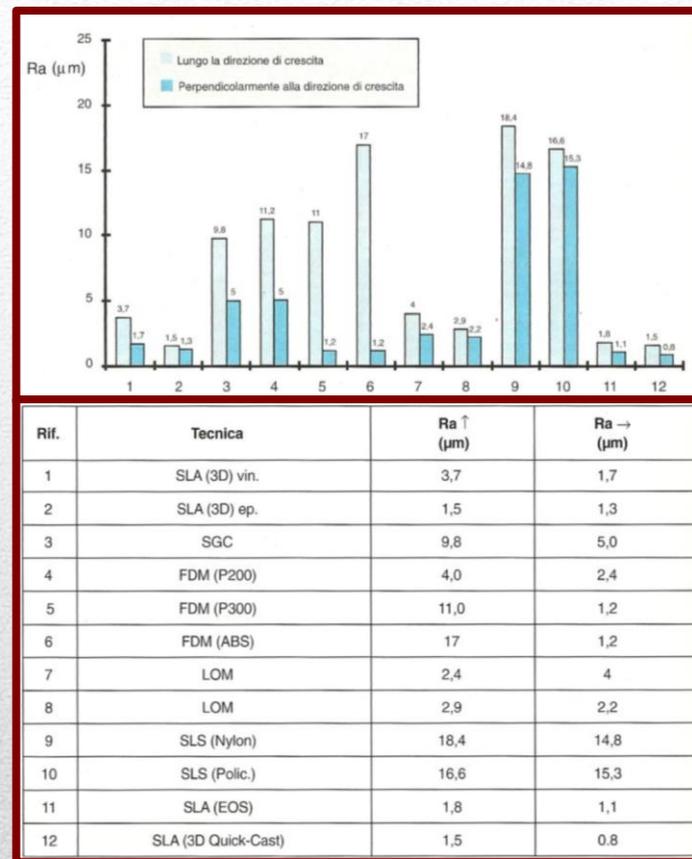
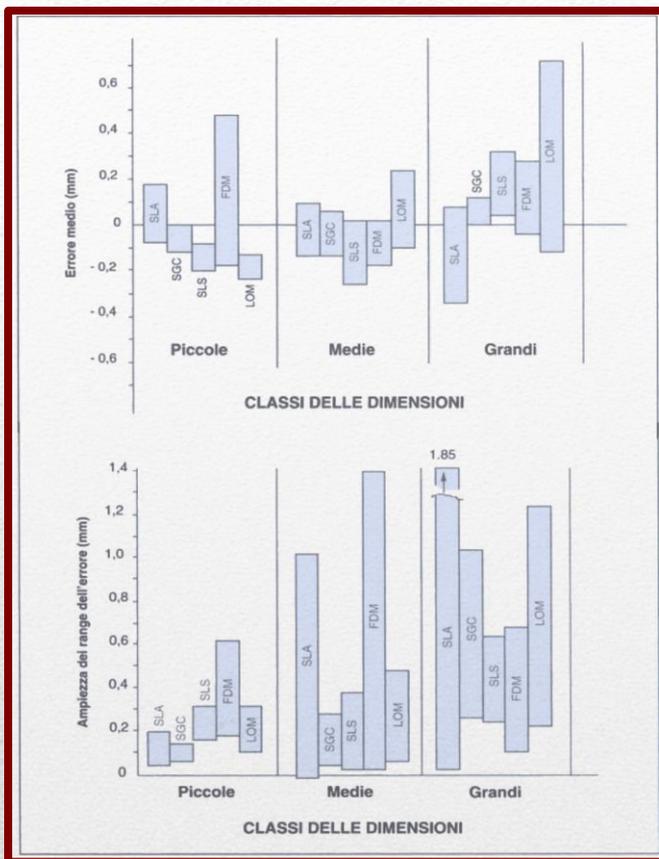


### RRP HIGHLIGHT - Stratasys Dimension Elite

La rugosità media si attesta su un valore di 17, lungo la direzione di accrescimento e di 1.2, lungo il piano di lavoro

- fortemente dipendente dall'orientamento di stampa e dalla risoluzione del file .stl

# Misurare: rugosità



Fonte: Gatto A., Iuliano L., “Prototipazione rapida: La tecnologia per la competizione globale”

## RP: Tolleranze dimensionali e rugosità

- **Accoppiamento con gioco:**  
esiste un gap dimensionale garantito tra due parti accoppiate (es. bronzine)
- **Accoppiamento con interferenza:**  
esiste una interferenza dimensionale garantita tra due parti accoppiate (es. bloccaggio di cuscinetti)

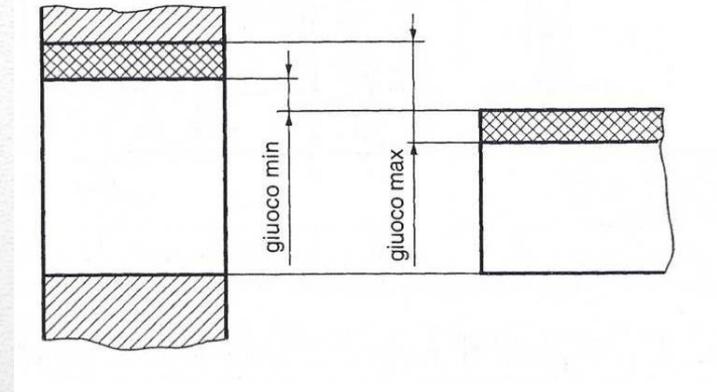
#### RRP HIGHLIGHT - Stratasys Dimension Elite

I due accoppiamenti sono di difficile definizione e controllo.

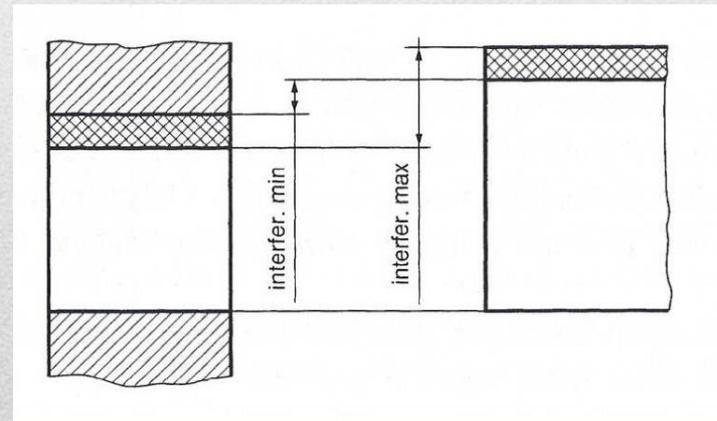
**Accop. con gioco:** le due dimensioni nominali dei due pezzi sono aumentate di 0.2 mm sul foro e ridotte di 0.2 mm sull'albero

**Accop. Con Interferenza:** : le due dimensioni nominali dei due pezzi sono ridotte di 0.2 mm sul foro ed aumentate di 0.2 mm sull'albero

Per ottenere valori più controllati spesso si ricorre all'aggiunta di un "sovrametallo" di stampa. I pezzi vengono quindi lavorati alle macchine utensili al fine di garantire gli accoppiamenti voluti



Accoppiamento con gioco



Accoppiamento con interferenza

## accoppiamenti: gioco e interferenza

- **L'accoppiamento di scorrimento (spesso a mano)** viene frequentemente utilizzato per un posizionamento relativamente preciso di due parti.
- Spesso è utilizzato anche come centraggio tra due parti
- Valori di tolleranza comuni di accoppiamento di scorrimento sono: H6/h5, H6/h6, H7/h6

#### **RRP HIGHLIGHT - Stratasys Dimension Elite**

Accoppiamento di difficile definizione e controllo.

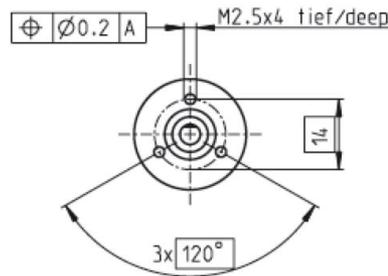
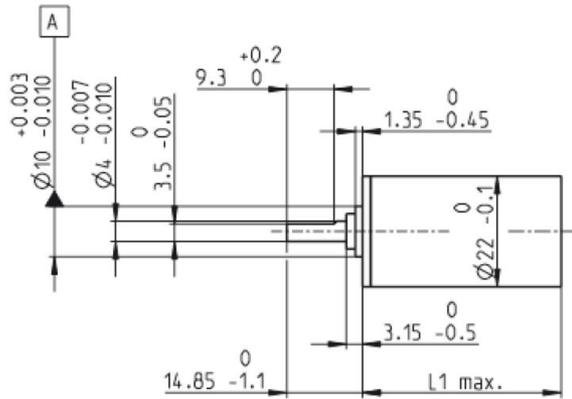
Valori accettabili possono essere ottenuti utilizzando il valore nominale per uno dei due componenti e una variazione dimensionale (positiva o negativa) sull'altro.

Nel caso di parti cilindriche e fori, spesso si ricorre all'utilizzo della seguente tecnica: l'albero viene costruito con il valore nominale, il foro viene successivamente alesato, con un alesatore.

Per ottenere valori più controllati spesso si ricorre all'aggiunta di un "sovrametallo" di stampa. I pezzi vengono quindi lavorati alle macchine utensili al fine di garantire l'accoppiamento voluto

## **accoppiamenti: scorrimento**

---



M 1:2

### Technical Data

Planetary Gearhead	straight teeth
Output shaft	stainless steel, hardened
Bearing at output	ball bearing
Option	sleeve bearing
Radial play, 10 mm from flange	max. 0.2 mm
Axial play	max. 0.2 mm
Max. permissible axial load	100 N
Max. permissible force for press fits	100 N
Sense of rotation, drive to output	=
Recommended input speed	< 6000 rpm
Recommended temperature range	-40...+100°C
Number of stages	1    2    3    4    5
Max. radial load, 10 mm from flange	30 N   50 N   55 N   55 N   55 N

### Dati importanti per il montaggio

- Tipologia, dimensione (diametro e profondità della parte filettata) e posizione dei fori di bloccaggio
- Superficie di centraggio
- Diametro della superficie di centraggio
- Diametro dell'albero di uscita
- Carico radiale e assiale massimo

**esempi di montaggio: il moto-riduttore**

Direttamente online:

- Rs-componets
- Phidjets
- Digikey
- Maxon Motor (serie DCX),

questa serie è completamente configurabile on-line.

I tempi di consegna sono di circa 11 giorni.

La qualità è molto alta

The image shows a screenshot of the Maxon Motor online configurator. At the top, the Maxon Motor logo is displayed with the tagline "driven by precision". Below the logo is a navigation menu with tabs for "PRODUCTS", "COMPANY", "NEWS", and "SERVICE". The main heading is "Configurator" with the subtext "Configure your drive with the following options." The interface is divided into several sections. On the left, there are two vertical tabs: "Combination" and "Summary". The main area shows a 3D cutaway view of a motor with various components labeled. Above the motor, there are three tabs: "SELECT GEARHEAD", "DCX22S", and "SELECT SENSOR". Below the motor, there are two buttons: "Reset" and "Complete". A note below the buttons says "Please contact maxon motor if you have any". At the bottom, there are three tabs: "Functions (1-3)", "Form and Fit (4-9)", and "Add-ons (10-11)". The "Form and Fit (4-9)" tab is active, showing "1. Commutation" and "2. Winding" options. Under "1. Commutation", there are two radio buttons: "Graphite brushes" (selected) and "Precious metal brush". To the right, there is a "Compare technical" button and a "Catalog page" link. Below this, there is a section titled "Graphite brushes – features and optimal use:" with a list of bullet points: "for large motors", "for continuous operation at high current load", and "for start/stop and reverse operation". A small image of a motor is shown to the right of the list.

**il moto-riduttore – dove comprare**

## Il bloccaggio mediante viti

I bloccaggi da preferire nella definizione di un collegamento sono quelli mediante viti, soprattutto nella realizzazione di un prototipo:

**facilmente smontabili, stabili ed economici**

Le viti più comunemente usate sono quelle con filettatura Metrica

Queste viti vengono identificate con la seguente indicazione

$Md \times l$

d=diametro nominale della vite (diametro di cresta)

l=lunghezza della vite

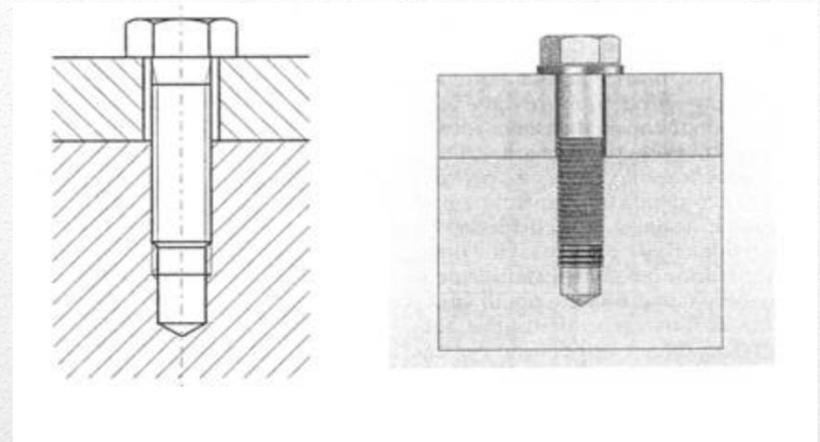
Esempio: M5x10 indica una vite di diametro 5mm e lunghezza 10 mm

Le viti non esistono di tutte le lunghezze, va sempre tenuto presente quali sono le lunghezze esistenti, quali sono quelle reperibili commercialmente e quali sono quelle disponibili sul luogo di montaggio

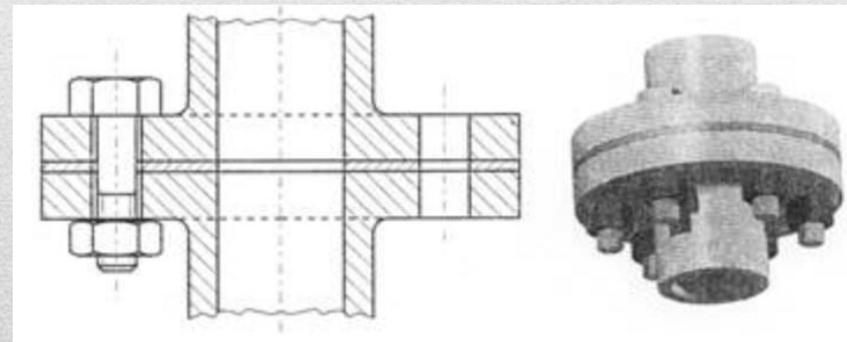
**bloccaggi: bulloneria ed incollaggio**

---

- Nel collegamento fra due parti realizzato mediante **viti mordenti** normalmente vengono realizzati due fori. Su una parte il foro sarà filettato, sulla parte interposta tra la testa della vite e il foro filettato verrà invece applicato un foro più largo della misura della vite stessa. Normalmente 0.1/0.2 mm sul raggio.



- Nel collegamento fra due parti realizzato mediante **vite passante**, normalmente entrambi i fori vengono realizzati di dimensione superiore a quella della misura nominale della vite.



## **bloccaggi: bulloneria ed incollaggio**

---

- **La bulloneria per plastica**

Si tratta di **viti autofilettanti** con angoli del filetto ottimizzati per le materie plastiche (30°). Esistono diversi standard e nomenclature.

Una categoria comune di viti per plastica e quella che viene indicata normalmente con la seguente indicazione:

KA d x l

**Essendo viti autofilettanti la loro applicazione prevede semplicemente la creazione di un opportuno preforo sulla parte mordente.**

La dimensione del preforo varia in base al materiale.

Le misure più usate sono: KA 14, KA 18, KA22, KA25, KA30

**RRP HIGHLIGHT - Stratasys Dimension Elite**

In questo caso essendo il materiale ABS solitamente il preforo viene calcolato come:

diametro del preforo =  $0.8 \times d$

d= diametro nominale della vite

**bloccaggi: bulloneria ed incollaggio per il RP**

---

- **Inserti filettati**

Sono inserti metallici che possono essere opportunamente inseriti in un preforo ricavato sul componente stampato.

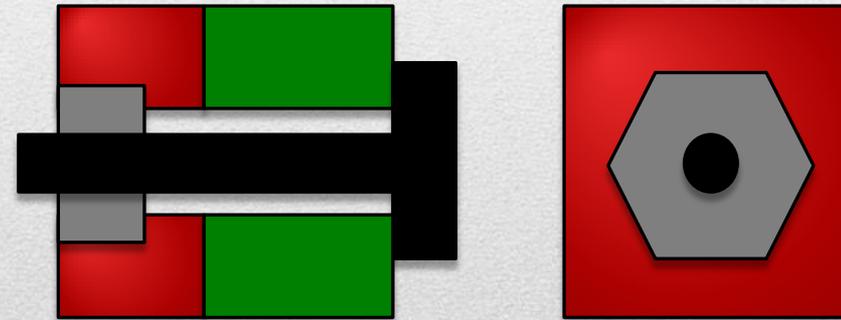


- **Utilizzo di dadi metrici comuni**

Il dado viene inserito in una opportuna sede ricavata sul componente stampato. E' una variante economica dell'inserto filettato

- **Incollaggio**

L'utilizzo di collanti e resine per l'unione di parti stampate in RP è molto frequente e garantisce dei buoni risultati. Tra le colle più utilizzate si segnalano la loctite e colle epossidiche bicomponenti



**bloccaggi: bulloneria ed incollaggio per il RP**

---

## Bulloneria metrica, on-line:

- Misumi corporation
- Rs-components
- Ebay

## Bulloneria per plastica, on-line: hs robotics

**Il tempo è prezioso MISUMI accelera**  
Ancora più rapida la consegna di oltre 100.000 prodotti

**Area clienti**

Log in

Registrazione

Why MISUMI?

Per i nuovi clienti

Storico quotazioni/ordini

> Richiedere un catalogo

> MISUMI: Chi siamo

> Registrazione Cliente

Customer Service

Tel.: +39 (0) 2 6203 3100

Lunedì - Venerdì  
08:00 - 17:00

Venerdì  
08:00 - 16:00

> Richieste

Automazione Industriale  
Componenti meccanici per l'automazione industriale

Matrici e stampi  
Componenti per sistemi di iniezione plastica

**THE MISUMI VOICE** MISUMI is your global source for the latest news and trends in factory automation.

**Messaggi**

12.06.2013 Camere bianche - si grazie!

12.06.2013 Viti in plastica- il materiale adatto ad ogni applicazione

12.06.2013 Promossi a pieni voti - una collaborazione di successo!

12.06.2013 Suggerimenti di Hans - Ridurre i tempi di approvvigionamento

24.04.2013 Gamma in acciaio inox - Requisiti individuali - Soluzioni individuali

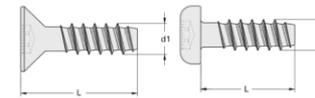
Per saperne di più

**Evento**

16.04.2013 - Fiere ed eventi : MISUMI presenta importanti novità per produttori di macchine speciali a Lione

19.04.2013

Per saperne di più



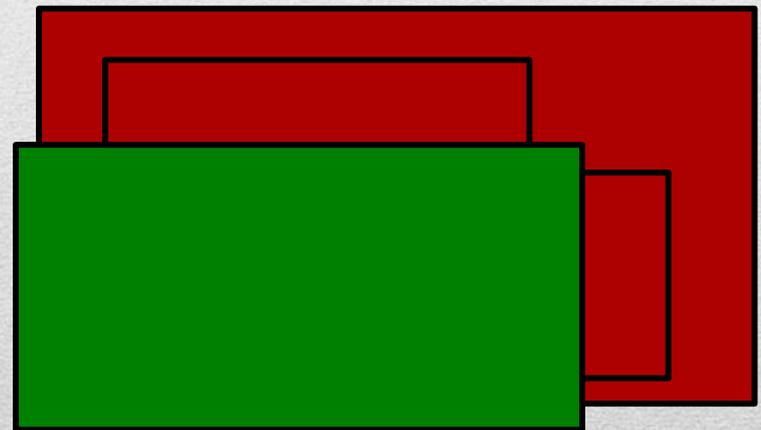
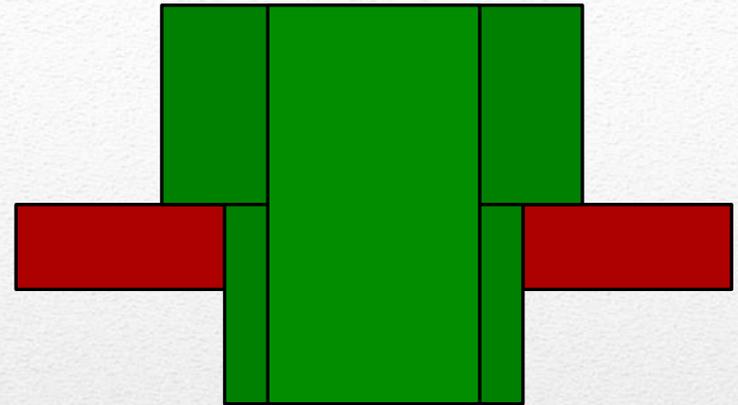
show screw for plastics 1 to 15 from 2129 (2142 total)

item number	d1 (mm)	L (mm)	type	head	EJOT WN	material	stock level	reset filter
STP380140030S01	1.40	3.00	STS	KN1039	WN 1452	steel	94510	<a href="#">show details</a>
STP380160035S	1.60	3.50	STS-plus	KN6038	WN 5451	steel	39005	<a href="#">show details</a>
STP380140035E	1.40	3.50	STS-plus	KN6038	WN 5451	stainless steel	48735	<a href="#">show details</a>
STP380160035E	1.60	3.50	STS-plus	KN6038	WN 5451	stainless steel	118550	<a href="#">show details</a>
STP380180035E	1.80	3.50	STS-plus	KN6038	WN 5451	stainless steel	96000	<a href="#">show details</a>
STP390100035S	1.00	3.50	STS-plus	KN6039	WN 5452	steel	111585	<a href="#">show details</a>
STP390140035E01	1.40	3.50	STS-plus	KN6039	WN 5452	stainless steel	102890	<a href="#">show details</a>
STS390140035S01	1.40	3.50	STS	KN1039	WN 1452	steel	106680	<a href="#">show details</a>
STS330180040S	1.80	4.00	STS	KN1033-Neu	WN 1413	steel	5100	<a href="#">show details</a>
STS210200040S	2.00	4.00	STS	KN1031-Neu	WN 1411	steel	58128	<a href="#">show details</a>
STS320180040S	1.80	4.00	STS	KN1032-Neu	WN 1412	steel	68047	<a href="#">show details</a>
STS390160040S	1.60	4.00	STS	KN1039	WN 1452	steel	111790	<a href="#">show details</a>
STS390200040S	2.00	4.00	STS	KN1039	WN 1452	steel	93425	<a href="#">show details</a>
STP390100040S	1.00	4.00	STS-plus	KN6039	WN 5452	steel	23880	<a href="#">show details</a>
STS390180040E	1.80	4.00	STS	KN1039	WN 1452	stainless steel	21300	<a href="#">show details</a>

**Bulloneria – dove comprare**

Servono a garantire la co-assialità o l'allineamento di due o più parti (sotto-assiemi)

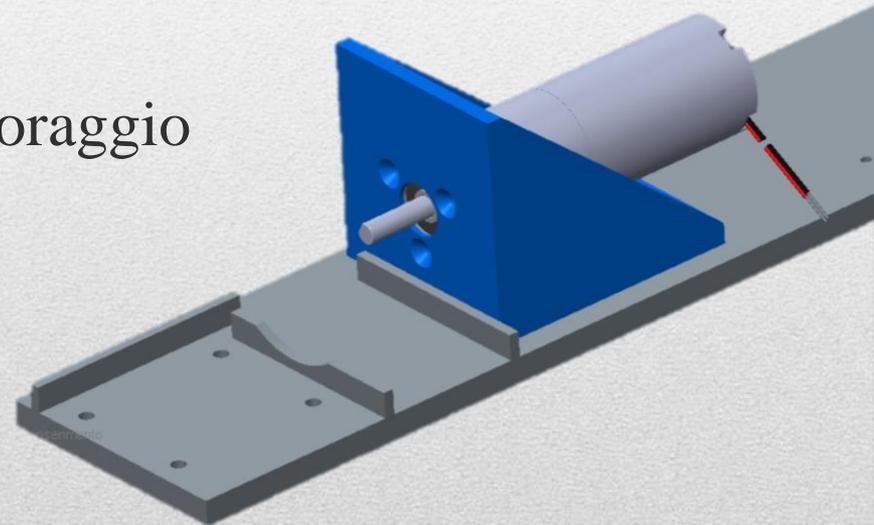
- Il **centraggio** normalmente prevede l'utilizzo o la creazione di superfici cilindriche che vengono accoppiate tra loro con un accoppiamento simile a quello di scorrimento. Garantisce la co-assialità e l'allineamento, non garantisce un riferimento angolare
- Le **battute di riferimento** sono superfici opportunamente create per garantire l'allineamento tra le parti. Ognuna delle superfici deve bloccare il pezzo in una sola direzione. Sono usate prevalentemente su pezzi non cilindrici. Possono essere utilizzate per creare riferimenti angolari



**riferimenti: centraggio e battute**

---

- Creazione delle superfici di riferimento sul componente telaio
- Predisposizione delle parti per i sistemi di ancoraggio
- Creazione degli elementi di ancoraggio
- Assemblaggio dei sottogruppi



**assemblaggio dei sottogruppi:  
attuazione\_primo\_gdl e supporto\_attuatore**

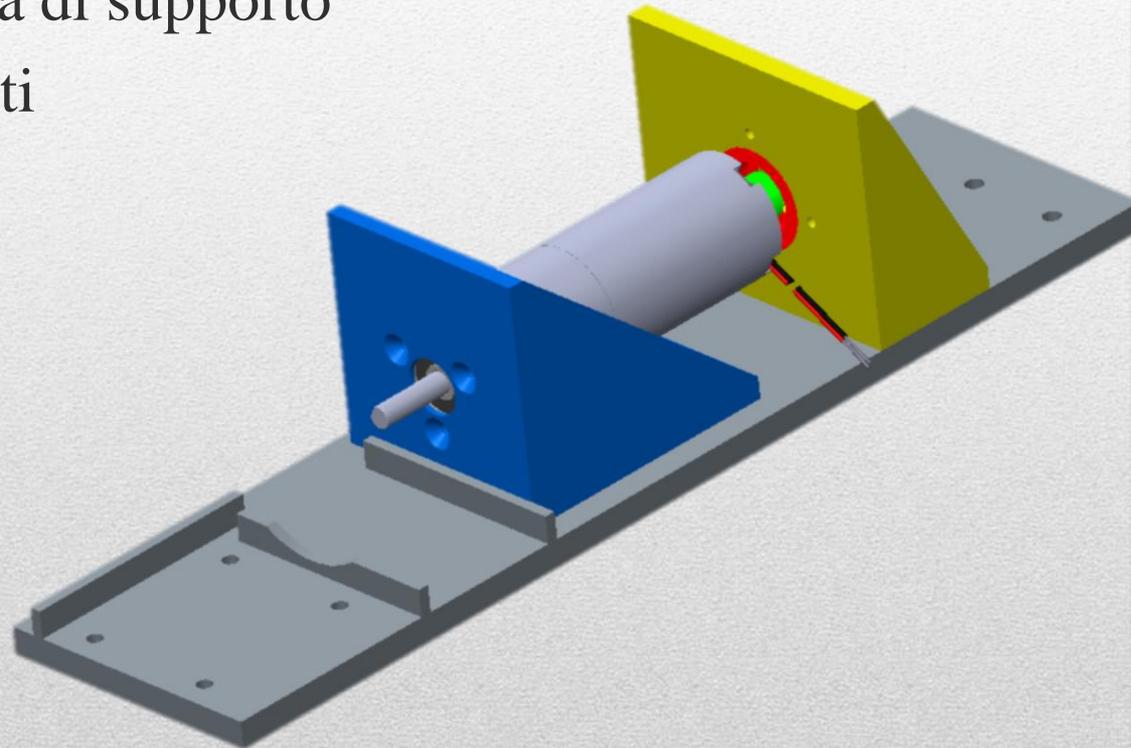
---

- Generazione del file .stl
  - Altezza corda = 0 (minimizza la dimensione del triangolo)
  - Controllo angolo = 1 (massimizza il minimo angolo della triangolazione)
- Impostazione dei parametri di stampa
  - Risoluzione: 0.17, 0.254
  - Riempimento: massimo, svuotato
  - Distribuzione del materiale di supporto: surraund, minima e smart
- Orientamento del pezzo per la stampa
- Slicing
- Collocazione sul piano di lavoro e stampa

**dal file CAD al pezzo stampato**  
**Stratasys Dimension Elite**

---

- Scelta del sensore
- Posizionamento del sensore
- Creazione della struttura di supporto
- Assemblaggio delle parti



**sensorizzazione dell'attuatore**

---



Potenziometri



Encoder ottici

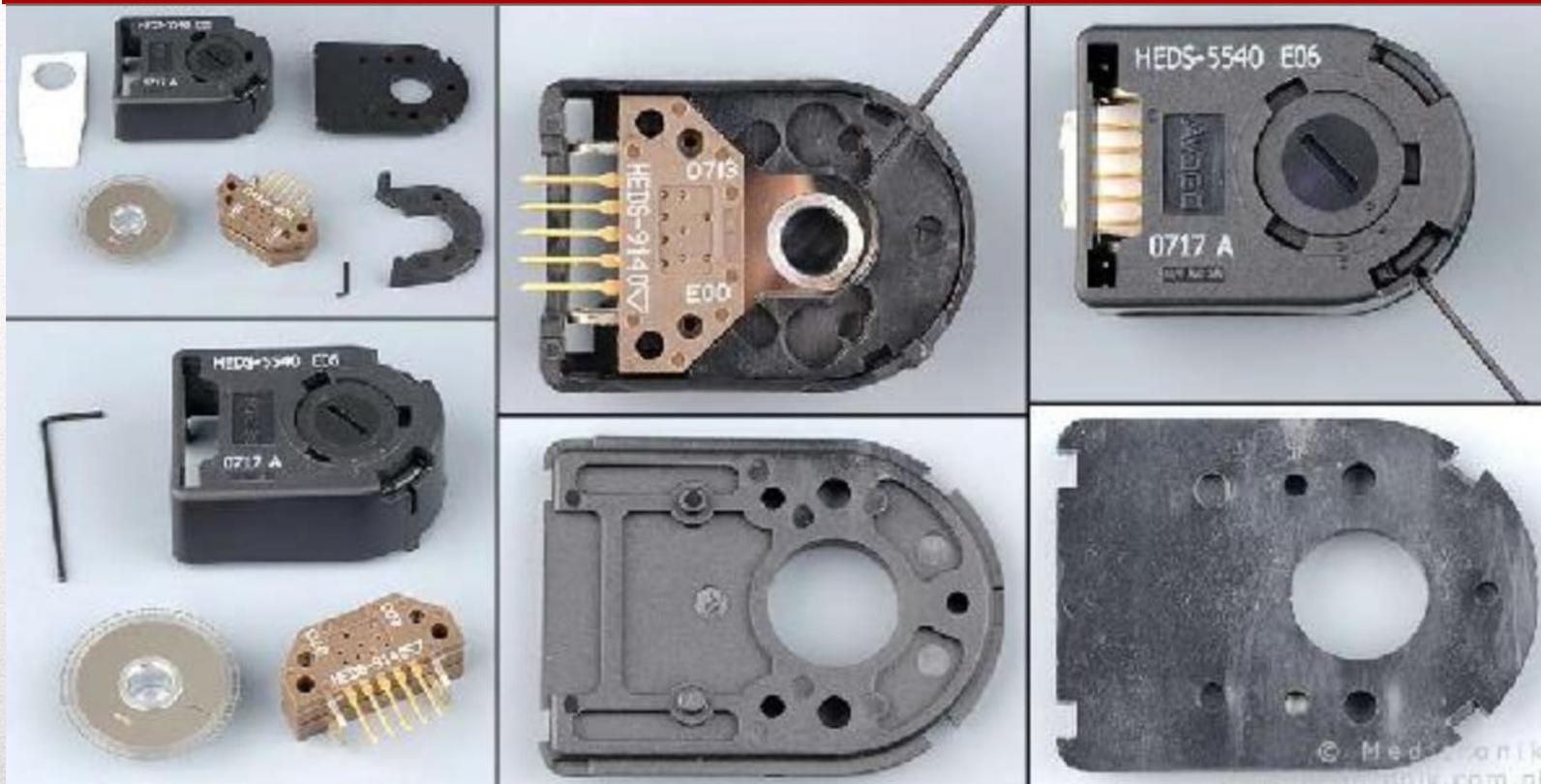


### Dati importanti per il montaggio

- Superficie di centraggio
- Diametro della superficie di centraggio
- Diametro dell'albero di uscita
- Tipologia, dimensione (diametro e profondità della parte filettata) e posizione dei fori di bloccaggio

**esempi di montaggio: i sensori**

---



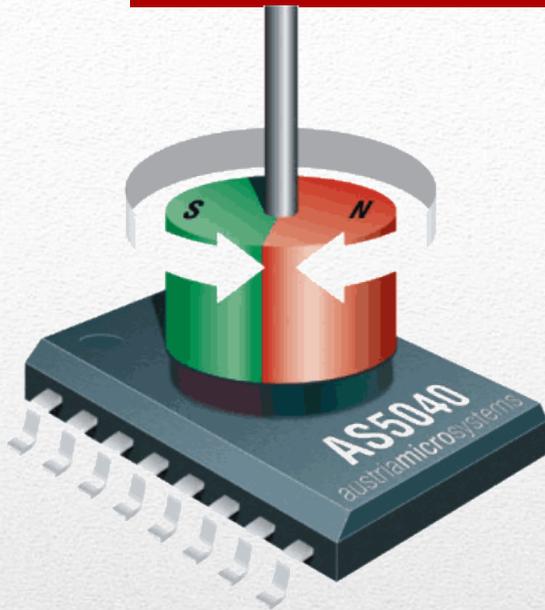
## Encoder Ottico, serie HEDS-5540

Economico

Versatile

Facilmente montabile assemblato e  
non

**esempi di montaggio: i sensori**



## Encoder Magnetico

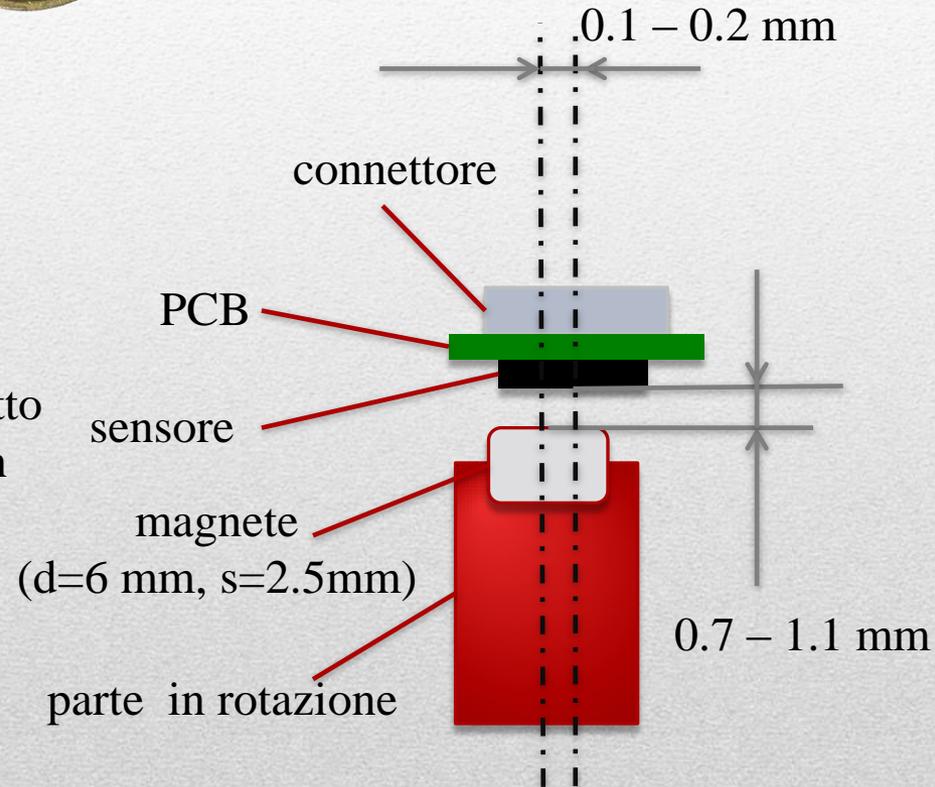
Un chip integrato in grado di misurare, per effetto Hall il campo magnetico di un magnete posto in rotazione in prossimità del chip stesso.

Assoluto

Digitale

4000 Tic/giro

Rotazione infinita



**esempi di montaggio: i sensori**

## Potenziometri ed encoder ottici:

- Rs-components
- Amazon
- Digikey
- Mouser
- Phidjets

## Encoder Magnetici:

Austrian Microsystem

iC-MU

In questo caso il pcb è customizzato!

Bisogna creare il sensore!

Accesso  
Registrazione | Perché registrarsi?  
Italia | 800 786310  
EUR | Cambia Paese

Cerca ▶ Componenti ▶ Contenuto  
GO  
In magazzino Senza piombo A norma RoHS

Italiano | Deutsch | English

Ordinazione online  
Stato ordine  
Nuovi prodotti  
Indice prodotti  
Indice dei fornitori  
▶ Catalogo  
▶ Risorse  
▶ TechZone™  
▶ Comunità TechXchange™  
▶ Assistenza

**SPEDIZIONE GRATUITA**  
PER ORDINI SUPERIORI  
DA 60€!

**LA PIU' GRANDE SELEZIONE MONDIALE**  
di componenti elettronici subito  
disponibili per la spedizione!

1 2

Massimizza l'efficienza delle applicazioni SMPS!  
**CoolMOS™C7**  
La rivoluzione nella tecnologia MOSFET HV

- 30% in meno di perdite di commutazione
- RDSon minore al mondo: 19 mΩ
- dV/dt doppio: da 50 V/ns fino a 100 V/ns

Ordina i campioni!

**HARWIN**  
Chip di schermatura EMURR1

**Infineon**  
CoolMOS™C7

**RECOM**  
Regolatori R-78

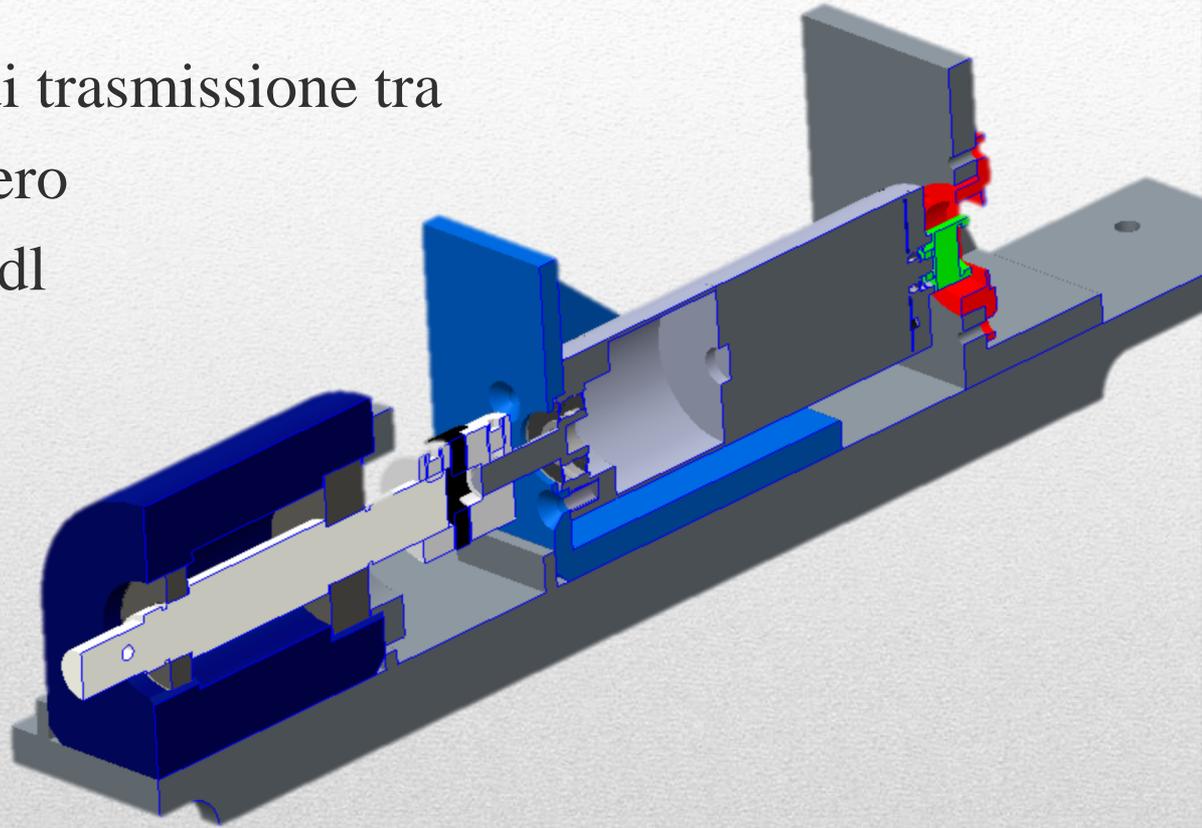
**SILICON EXOS**  
Zero Gecko

< || >  
1 - 4 di 16 totale

Informazioni su Digi-Key | Mappa del sito | Contattaci | Dichiarazione sulla privacy  
Termini e condizioni | Browser supportati

# Sensori – dove comprare

- Definizione del sistema di supporto con cuscinetti
- Definizione del sistema di trasmissione tra albero del riduttore e albero di attuazione del primo gdl



**Creazione del sottogruppo:  
supporto\_albero\_attuatore**

---



Economico e di facile gestione  
Facilmente reperibile  
Versatile

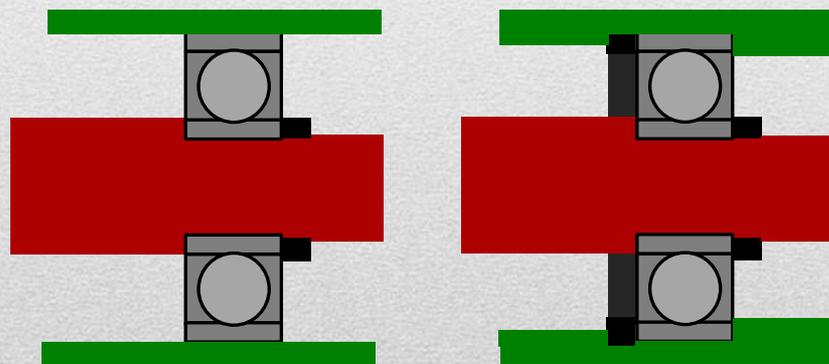
Supporta carichi radiali  
Supporta anche carichi assiali  
NON supporta momenti (va montato in coppia)

In genere viene montato con un anello su una parte fissa e uno su una in rotazione. L'anello sulla parte in rotazione viene montato con leggera interferenza.

L'anello sulla parte fissa con scorrimento

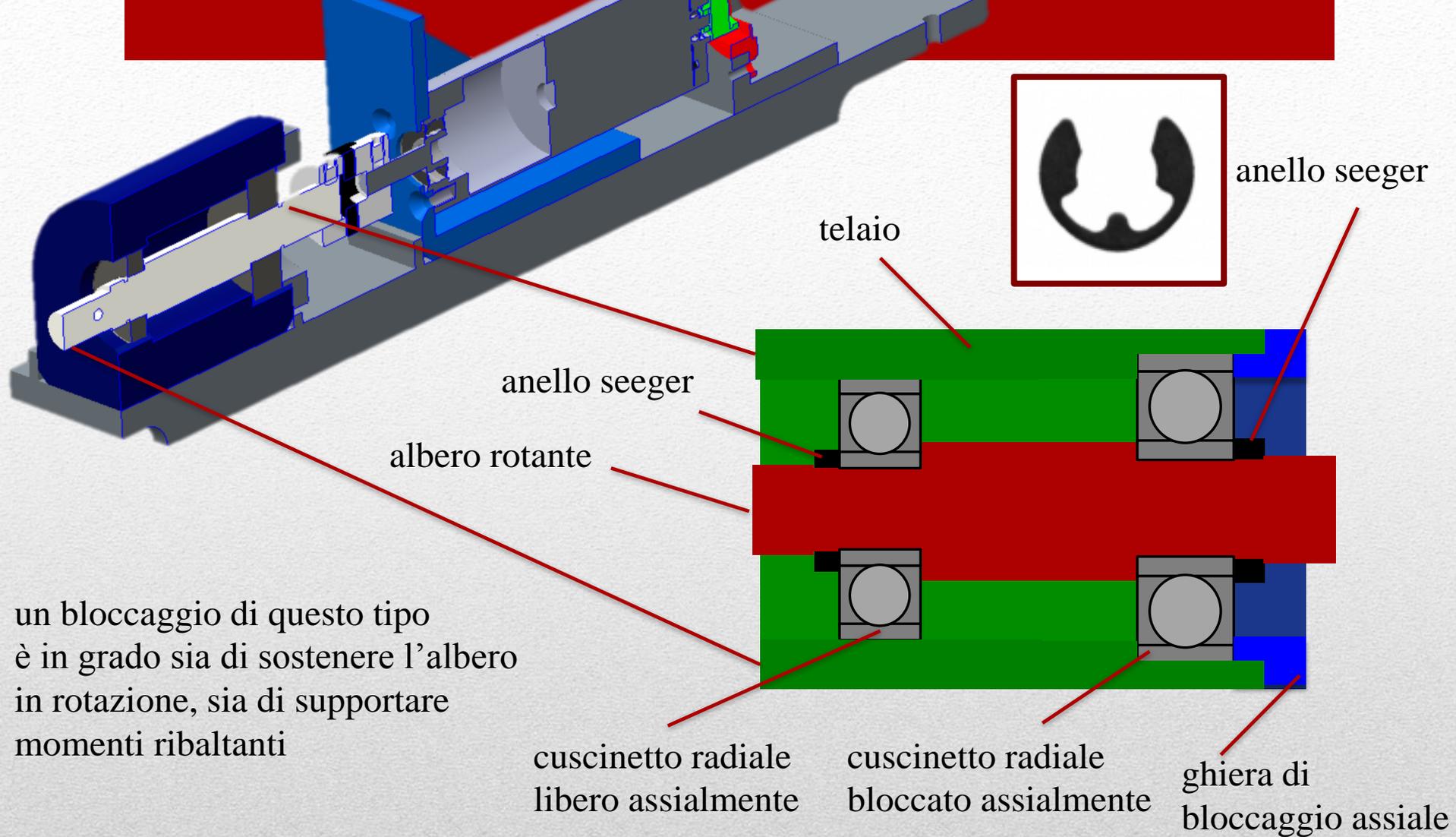
L'anello sulla parte in rotazione viene sempre bloccato anche assialmente.

L'anello sulla parte fissa viene lasciato libero o bloccato assialmente in funzione della presenza di carichi assiali o meno



**esempi di montaggio: il cuscinetto radiale a sfere**

---



## **esempi di montaggio: supporto di un albero in rotazione e a momenti ribaltanti**

---

On-line:

Misumi Corporation

BearingBoys

Rs-components

Vicino Casa

Casa del cuscinetto (Livorno e  
Lucca)

Fiorillo (Livorno)

The screenshot shows the BearingBoys website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo, a search bar, and a shopping basket icon. Below the navigation bar is a horizontal menu with categories: Adhesive, Bearings, Castors, Electric Motors, Fixings & Fasteners, Grease & Oils, Plastics, Pneumatics, Tools, and Transmissions. The main content area is divided into several sections:

- Categories:** A vertical list of product categories including Angular Contact, Ball Bearings, Ball Joints, Ball Transfer Units, Bearing Tools, Cam Followers, Circlips, Clevis Joints, Cylindrical Roller Thrust, Housed & Flanged Needle, Oil Seals & O-rings, Ollite® Bearing Bushes, Plastic Bushes, Precision Bearings, Rod Ends, Self Aligning Ball, Shaft Collars, SKF CARB Toroidal Roller, SKF Lubricants, SKF Split Plummer Blocks, Sleeves, Washers & Lock Nuts, Spherical Plain, Spherical Roller, Spherical Roller Thrust, Split Bearing Bushes, Tapered Roller, Thrust Ball Bearing, and Wave Washers.
- Bearings:** A section with a welcome message and a list of product categories with images and links to more products: Angular Contact, Ball Bearings, Ball Transfer Units, Circlips, Cylindrical Roller Thrust, Oil Seals & O-rings, and Ollite® Bearing Bushes.
- Help Articles:** A section titled "Measuring Bearings - How to Measure and Choose the Correct Bearing Type".
- Bearing Finder:** A form with input fields for Inside Dia, Outside Dia, Width, and Type, along with a "Help Measuring & Choosing" link.
- Product Search:** A search bar and a "Search in:" dropdown menu with options for "Anywhere" and "Bearings".

**Cuscinetto – dove comprare**

## Assi paralleli – il giunto di Oldham



## Assi sghembi – il giunto di Cardano



Semplice  
(non omocinetico)

Doppio  
(omocinetico)



**esempi di montaggio: trasmissione di potenza tra  
assi non coassiali**

---

On-line:

Misumi Corporation

BearingBoys

Rs-components

Vicino Casa

Casa del cuscinetto (Livorno e Lucca)

Fiorillo (Livorno)

The screenshot shows the BearingBoys website interface. At the top, there is a navigation bar with the logo, a search bar, and a shopping basket icon. Below the navigation bar is a horizontal menu with categories: Adhesive, Bearings, Castors, Electric Motors, Fixings & Fasteners, Grease & Oils, Plastics, Pneumatics, Tools, and Transmissions. The main content area is divided into several sections:

- Categories:** A vertical list of product categories including Angular Contact, Ball Bearings, Ball Joints, Ball Transfer Units, Bearing Tools, Cam Followers, Circlips, Clevis Joints, Cylindrical Roller Thrust, Housed & Flanged Needle, Oil Seals & O-rings, Ollite® Bearing Bushes, Plastic Bushes, Precision Bearings, Rod Ends, Self Aligning Ball, Shaft Collars, SKF CARB Toroidal Roller, SKF Lubricants, SKF Split Plummer Blocks, Sleeves, Washers & Lock Nuts, Spherical Plain, Spherical Roller, Spherical Roller Thrust, Split Bearing Bushes, Tapered Roller, Thrust Ball Bearing, and Wave Washers.
- Bearings:** A section with a welcome message and a list of product categories with images and links: Angular Contact, Ball Bearings, Ball Transfer Units, Circlips, Cylindrical Roller Thrust, Oil Seals & O-rings, and Plastic Bushes.
- Help Articles:** A section titled "Measuring Bearings - How to Measure and Choose the Correct Bearing Type".
- Bearing Finder:** A form with input fields for Inside Dia, Outside Dia, Width, and Type, along with a "Help Measuring & Choosing" link.
- Product Search:** A search bar and a "Search in:" dropdown menu with options for "Anywhere" and "Bearings".

**Cuscinetto – dove comprare**