

**Elementi di Disegno di Macchine:**

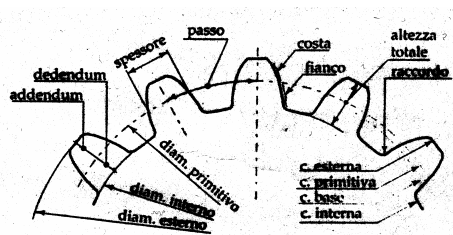
- ruote dentate e ingranaggi
- cuscinetti

Docente: Gianmaria Concheri  
 E-mail: gianmaria.concheri@unipd.it  
 Tel. 049 8276739



**Elementi di macchine: ruote dentate**

Elementi del profilo di  
 una ruota dentata



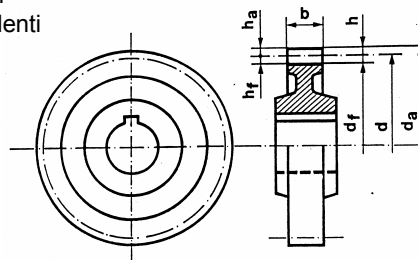
Definizioni:

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| da = diametro di testa    | df = diametro di fondo        |
| d = diametro primitivo    | b = larghezza della dentatura |
| h = altezza del dente     | ha = addendum                 |
| hf = dedendum             | z = numero di denti           |
| p = passo della dentatura | m = modulo                    |

$$p = \frac{\pi d}{z} \quad m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z}$$

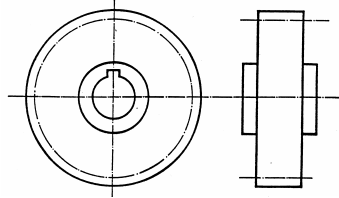
$$d = d_a - 2m \quad m = \frac{d_a}{z + 2}$$

$$h = h_a + h_f = \frac{13}{6} m$$

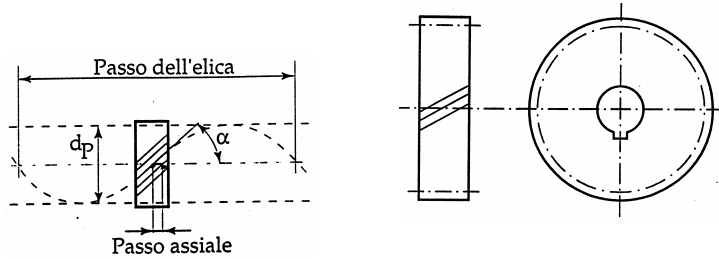


## Elementi di macchine: ruote dentate

Ruota dentata cilindrica a denti dritti:



Ruota dentata cilindrica a denti elicoidali:



## Elementi di macchine: ruote dentate

Rappresentazione di Ingranaggi:

Ruote cilindriche:

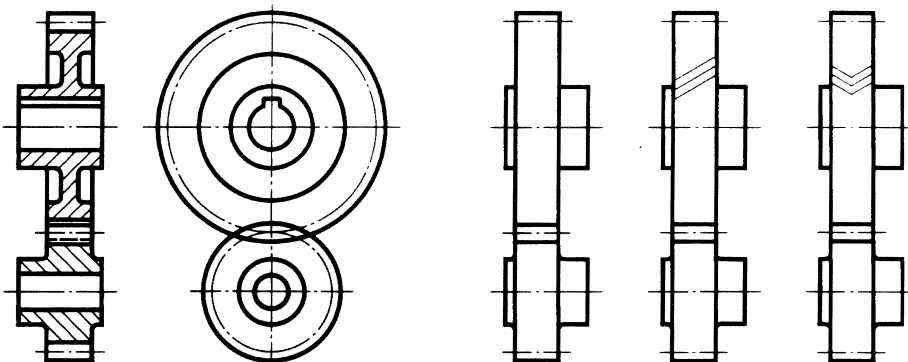
A denti dritti

Elicoidale destra

Elicoidale sinistra

Bielicoidale

Spirale



Esistono anche ruote dentate coniche, a vite, ...



## Elementi di macchine: cuscinetti

Elementi funzionali destinati a sorreggere gli elementi rotolanti e a vincolarne la posizione degli assi.

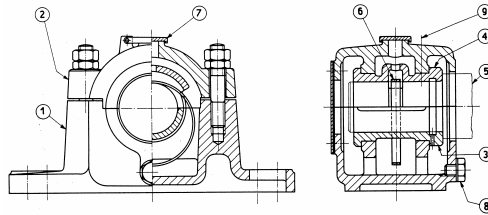
Classificabili in due famiglie:

- Cuscinetti a strisciamento (o radenti)
- Cuscinetti a rotolamento (o volventi)

Inoltre si differenziano per la direzione del carico a cui sono in grado di opporsi:

- Radiale
- Assiale
- Obliqua

### Cuscinetti a strisciamento (o radenti)

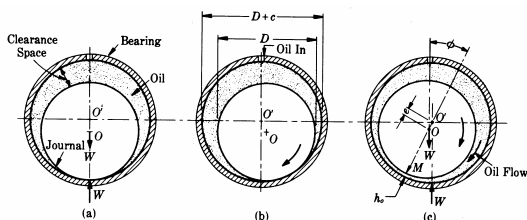


## Elementi di macchine: cuscinetti

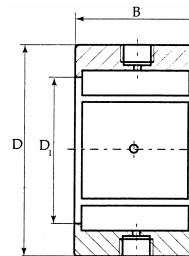
Contatto tra superfici nei cuscinetti radenti:

- attrito a secco
- con lubrificazione:
  - lubrificante senza funzioni portanti
  - lubrificante con funzioni portanti:
    - a sostegno idrodinamico
    - a sostegno idrostatico

Principio di funzionamento di un cuscinetto idrodinamico:



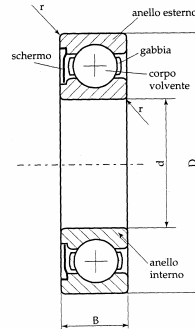
Cuscinetto idrostatico:



## Elementi di macchine: cuscinetti

### Cuscinetti a rotolamento (o volventi):

Elementi caratteristici di un cuscinetto volvente:



Classificabili in base a:

- geometria del corpo volvente (a sfere, rulli, ecc.)
- direzione del carico (radiale, assiale, obliquo)
- possibilità di compensare o meno disallineamenti (orientabili / rigidi)



## Elementi di macchine: cuscinetti

### Esempi di cuscinetti volventi


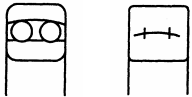


#### *Cuscinetti rigidi per carichi radiali:*

Rigido a sfere		
Rigido a rulli		
Rigido a rullini senza anello interno		



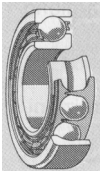
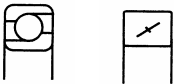
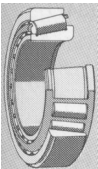

## Elementi di macchine: cuscinetti

### *Cuscinetti orientabili per carichi radiali*

Orientabile a due corone di sfere		
Orientabile a due corone di rulli		

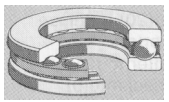

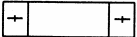
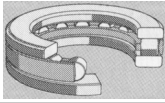
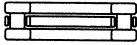
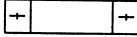
## Elementi di macchine: cuscinetti

### *Cuscinetti per carichi obliqui*

A sfere		
A rulli conici		

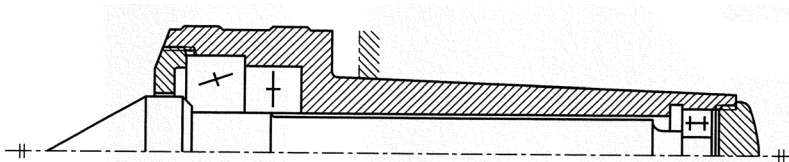
## Elementi di macchine: cuscinetti

### Cuscinetti per carichi assiali

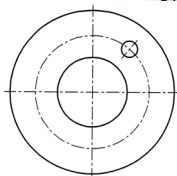
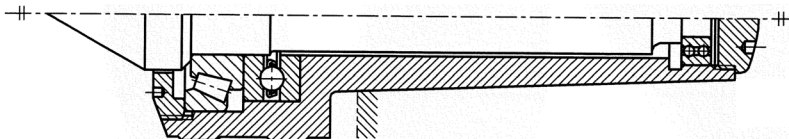
A sfere			
A rulli			

## Elementi di macchine: cuscinetti

### Rappresentazione semplificata



### Illustrazione



Nella rappresentazione perpendicolare all'asse del cuscinetto, i corpi volventi possono essere rappresentati come un cerchio indipendentemente da forma e dimensioni reali