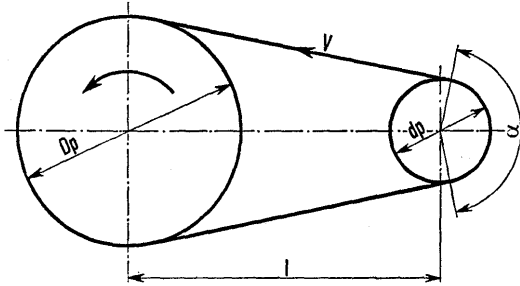


## Il dimensionamento a catalogo di una trasmissione a cinghie trapezoidali

Il dimensionamento di una trasmissione a cinghie trapezoidali si conduce rapidamente seguendo le indicazioni delle ditte produttrici che, a loro volta, fanno riferimento alle norme UNI 5789-5790.

- **Elementi geometrici e cinematici**



- V velocità periferica della cinghia
- $d_p$  diametro primitivo della puleggia minore
- $D_p$  diametro primitivo della puleggia maggiore
- K rapporto di trasmissione  $K = D_p / d_p$
- I Interasse
- $l_p$  Lunghezza primitiva della cinghia

$$l_p = 2I + 1.57 \cdot (D_p + d_p) + \frac{(D_p - d_p)^2}{4I}$$

- a Ampiezza dell'arco di contatto

$$a = 180 - 57 \cdot \frac{D_p - d_p}{I}$$

- **Fattore di servizio**

Il fattore di servizio  $F_s$  è un coefficiente che, tenuto conto delle condizioni di carico, aumenta opportunamente la potenza che teoricamente dovrebbe essere trasmessa.

I valori di  $F_s$  vengono stimati secondo le seguenti indicazioni

Determinazione di $F_s$	Motore a coppia di spunto normale			Motore a coppia di spunto elevata		
	10	16	>16	10	16	>16
ore di servizio	10	16	>16	10	16	>16
Carico uniforme	1.0	1.1	1.2	1.1	1.2	1.3
medio	1.1	1.2	1.3	1.2	1.3	1.4
pesante	1.2	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6
extra pesante	1.3	1.4	1.5	1.5	1.6	1.8

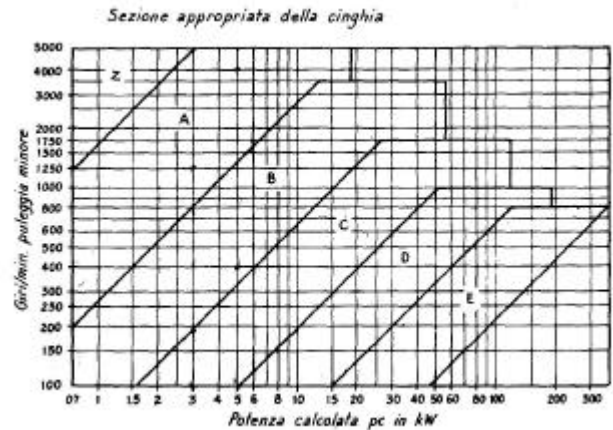
- **La potenza di calcolo  $P_c$**

La potenza di calcolo  $P_c$  si ottiene dalla potenza nominale  $P_N$  dalla seguente relazione:

$$P_c = P_N \cdot F_s$$

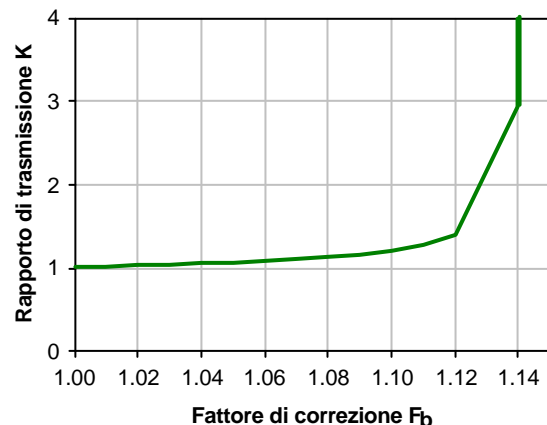
- **Scelta della sezione di cinghia**

La sezione appropriata di cinghia si sceglie in base alla velocità della puleggia minore e della potenza di calcolo



- **Diametro primitivo equivalente**

Si definisce come tale e si indica con  $d_e$  il diametro primitivo delle due pulegge di una trasmissione con rapporto di trasmissione  $K=1$ , equivalente, agli effetti della fatica per flessione della cinghia, alla trasmissione data di uguale interasse. Il valore di  $d_e$  si ottiene moltiplicando il diametro primitivo della puleggia minore  $d_p$  per un fattore di correzione  $F_b$ , variabile con il rapporto di trasmissione  $K$



• **Potenza nominale**

Si definisce potenza nominale  $p_1$  trasmissibile da una cinghia la potenza che una cinghia di determinata sezione e lunghezza può trasmettere con durata convenzionale normale in una trasmissione con pulegge di diametro primitivo equivalente  $d_e$ . La potenza  $p_1$  è funzione della velocità periferica della cinghia  $V$  e del diametro primitivo equivalente  $d_e$ , secondo quanto di seguito per ogni singola sezione di cinghia

$$Z \Rightarrow p_1 = (0.25V^{-0.09} - \frac{7.35}{d_e} - 0.47 \cdot 10^{-4} V^2)V$$

$$A \Rightarrow p_1 = (0.45V^{-0.09} - \frac{19.61}{d_e} - 0.76 \cdot 10^{-4} V^2)V$$

$$B \Rightarrow p_1 = (0.79V^{-0.09} - \frac{51.3}{d_e} - 1.31 \cdot 10^{-4} V^2)V$$

$$C \Rightarrow p_1 = (1.48V^{-0.09} - \frac{143.2}{d_e} - 2.34 \cdot 10^{-4} V^2)V$$

$$D \Rightarrow p_1 = (3.15V^{-0.09} - \frac{507.2}{d_e} - 4.76 \cdot 10^{-4} V^2)V$$

$$E \Rightarrow p_1 = (4.57V^{-0.09} - \frac{951.1}{d_e} - 7.05 \cdot 10^{-4} V^2)V$$

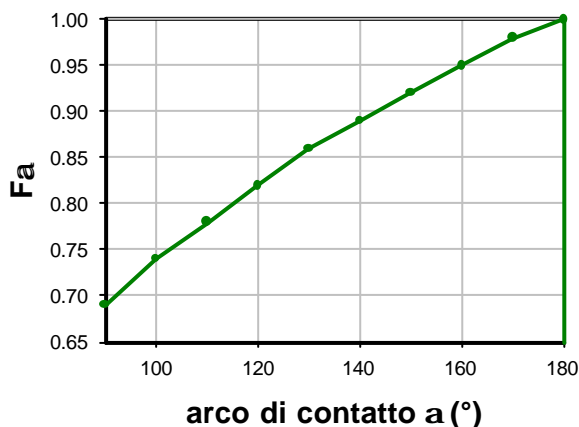
$V$  [m/s];  $d_e$  [mm];  $p_1$  [kW]

I valori di  $p_1$  si possono già trovare calcolati in opportune tabelle.

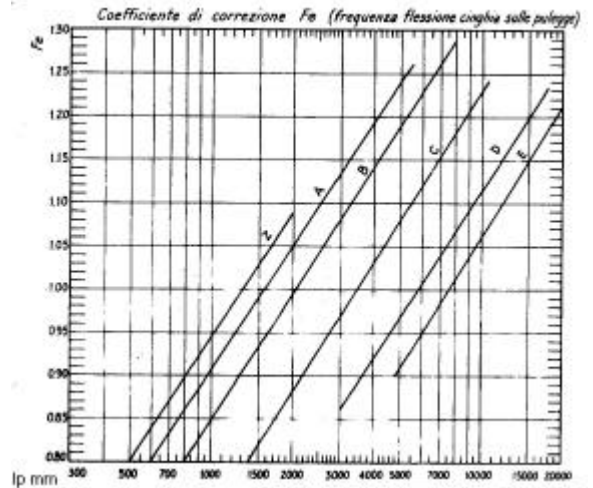
• **Potenza effettiva  $p$  trasmissibile da una cinghia**

La potenza effettiva  $p$ , che una cinghia può trasmettere, si ottiene moltiplicando  $p_1$  per:

1. un coefficiente  $F_a$  di correzione che tiene conto dell'ampiezza  $\alpha$  dell'arco di contatto fra cinghia e puleggia minore e che si ottiene dal grafico sotto riportato



2. un coefficiente di correzione  $F_e$ , che tiene conto, a parità di altre condizioni, della frequenza di flessione della cinghia e che si ricava dal diagramma seguente



La potenza effettiva  $p$  sarà pari a:

$$p = p_1 \cdot F_a \cdot F_e$$

• **Determinazione del numero di cinghie  $z$**

Il numero di cinghie  $z$  è l'intero più vicino, per difetto o per eccesso, al rapporto  $P/c/p$

• **Sviluppo primitivo delle cinghie**

Sviluppo primitivo  $l_p$

Z	124.5	107.5	189.0	291.0	535	174.5	263.5	406.0	686.5	184.0	352.0	757.0	503.0	1373.5
<i>Svil.</i>	132.0	110.0	191.5	298.0	360	177.0	266.0	413.0	702.0	197.0	362.0	764.5	508.0	1526.0
4.35	142.5	112.5	194.0	303.0	380	180.5	268.5	416.0	715.5	203.5	367.0	772.0	526.0	1678.5
4.65	147.5	114.0	199.0	308.0	400	182.0	271.0	418.5	725.0	212.0	372.0	800.0	528.5	1831.0
5.10	154.0	115.0	201.5	318.5	103.5	185.0	273.5	423.5	753.0	217.0	379.5	805.0	533.5	<i>E</i>
5.20	<i>A</i>	116.5	206.5	328.5	106.0	187.5	276.0	428.5	801.0	222.0	382.0	840.5	538.5	<i>Svil.</i>
54.5	<i>Svil.</i>	117.5	209.0	333.5	108.5	190.0	279.0	431.0	812.5	235.0	395.0	856.0	541.0	468.0
56.5	54.0	120.5	211.5	338.5	111.0	192.5	284.0	444.0	839.0	242.5	407.5	878.5	568.5	806.0
59.0	58.5	123.0	214.5	344.0	113.5	195.0	289.0	449.0	877.0	247.5	418.0	917.0	573.5	544.0
61.0	62.0	125.5	217.0	349.0	116.0	197.5	290.0	454.0	914.4	250.0	425.5	1003.0	601.5	576.5
63.0	63.0	128.0	219.5	359.0	118.5	202.5	294.0	461.5	917.5	252.5	428.0	1069.0	609.0	612.0
63.5	64.5	130.5	224.5	369.0	121.5	207.5	296.5	476.5	925.0	254.0	433.0	1079.5	611.5	632.5
66.0	66.0	133.0	227.0	376.5	123.0	210.0	299.0	482.0	930.0	255.0	446.0	<i>D</i>	632.0	650.5
68.5	67.0	135.5	232.0	379.0	124.5	212.5	304.0	492.0	1001.5	257.5	456.0	<i>Svil.</i>	637.0	688.5
71.0	69.5	138.0	234.5	405.0	126.5	215.5	309.0	500.0	1000.0	260.5	463.5	256.5	650.0	726.5
74.0	72.0	138.5	237.0	415.0	129.0	218.0	312.5	502.0	1182.0	262.5	501.5	272.0	678.0	764.5
75.0	73.0	140.5	239.5	427.5	131.5	220.5	327.0	522.5	<i>C</i>	263.5	506.5	287.0	688.0	803.5
77.5	77.0	143.0	242.0	443.0	134.0	223.0	329.5	532.5	<i>Svil.</i>	270.5	524.5	307.5	718.5	841.0
79.0	78.5	143.5	244.5	453.0	136.5	225.5	334.5	538.0	920	273.0	534.5	312.5	726.0	879.0
79.5	79.5	148.0	247.5	460.5	140.5	228.0	337.0	562.0	101.5	275.5	540.0	322.5	759.0	917.0
81.0	82.0	151.0	250.0	501.0	141.5	230.5	339.5	567.5	107.5	280.5	566.0	333.0	774.0	1003.5
81.0	84.5	153.5	251.0	536.5	144.0	233.0	342.0	570.0	115.5	285.5	579.0	353.0	800.0	1063.5
86.5	87.0	156.0	257.5	551.0	146.5	235.5	345.0	572.5	128.5	291.0	581.5	355.5	805.0	1123.0
89.5	88.0	158.5	257.5	<i>B</i>	149.0	238.0	347.5	580.0	131.5	292.0	606.5	363.0	807.5	1222.0
91.5	90.0	161.0	262.5	<i>Svil.</i>	152.0	240.5	350.0	582.5	136.0	298.5	612.0	373.5	836.5	1374.0
94.0	92.5	163.5	267.5	73.0	154.5	243.0	360.0	602.5	141.0	301.0	632.5	399.0	840.5	1526.5
96.0	95.0	166.0	270.0	75.5	157.0	245.5	370.0	610.5	146.0	306.0	637.0	409.0	878.5	1679.0
100.0	97.5	168.5	275.0	78.0	159.5	248.5	377.5	631.0	155.0	311.0	650.0	419.0	916.5	1831.5
104.0	98.0	173.5	278.0	83.0	162.0	251.0	380.0	633.0	158.5	321.5	679.0	439.5	932.5	1984.0
105.5	100.0	176.0	283.0	85.5	167.0	252.0	388.0	643.5	164.5	331.5	688.0	447.0	1003.0	
109.5	101.0	181.0	288.0	87.0	168.5	253.5	390.5	648.5	167.0	336.5	703.5	457.0	1070.0	
114.5	102.5	184.0	293.0	88.5	169.5	256.0	393.5	658.5	171.5	341.5	713.5	465.0	1122.5	
119.5	105.0	186.5	298.5	91.0	173.5	258.5	403.0	673.5	179.0	346.5	726.5	482.5	1221.5	

## Calcolo della CINGHIA passo passo

**Dati:** Potenza, Velocità, rapporto di trasmissione ( $D_p/d_p$ )

1. Fissato il fattore di servizio, si determina la potenza di calcolo
2. Noti il numero di giri della puleggia minore e la potenza di calcolo si sceglie la sezione appropriata di cinghia (A, B, C....)
3. Si stabilisce il diametro primitivo della puleggia minore (consultare la tabella riportante i diametri minimi)
4. Se l'interasse  $I_a$  non è assegnato lo si determini, in prima approssimazione con una delle seguenti relazioni

$$I_a = \frac{D_p - d_p}{2} + d_p \quad \text{se } D_p < 3d_p$$

$$I_a = D_p \quad \text{se } D_p > 3d_p$$

5. Si determina la lunghezza della cinghia  $l_p$
6. Si sceglie la lunghezza disponibile  $l_d$  più vicina a quella determinata al punto precedente
7. Si calcola l'interasse corretto  $I_C$  con una delle seguenti relazioni :

$$I_C = I_a - \frac{l_p - l_d}{2} \quad \text{se } l_p > l_d$$

$$I_C = I_a + \frac{l_d - l_p}{2} \quad \text{se } l_p < l_d$$

8. Noto il rapporto di trasmissione si determina il fattore  $F_b$  e il diametro primitivo equivalente  $d_e$
9. Note la sezione di cinghia (A, B, C....) e la sua lunghezza si determina il fattore  $F_e$
10. Si calcola la velocità della cinghia
11. Con la velocità della cinghia, la sua sezione e il diametro primitivo equivalente si determina la potenza nominale  $p_1$  trasmissibile da una cinghia
12. In base all'angolo di avvolgimento sulla puleggia minore si determina il fattore  $F_a$
13. La potenza effettiva  $p$  trasmissibile da una cinghia sarà:

$$p = p_1 \cdot F_e \cdot F_a$$

14. Si determina infine il numero di cinghie rapportando la potenza di calcolo alla potenza  $p$  determinata al punto precedente. Il numero di cinghie deve essere approssimato all'intero più vicino in difetto o in eccesso

## Determinazione del tiro di cinghia

Sia  $M_t$  il momento torcente trasmesso da una puleggia con raggio pari a  $R$ . Il tiro totale  $F$  agente sulla puleggia per effetto del pretensionamento della cinghia può essere posto pari a :

$$F = (4-5) \frac{M_t}{R} \quad \text{per cinghie piatte}$$

$$F = (1.2-1.5) \frac{M_t}{R} \quad \text{per cinghie trapezoidali}$$