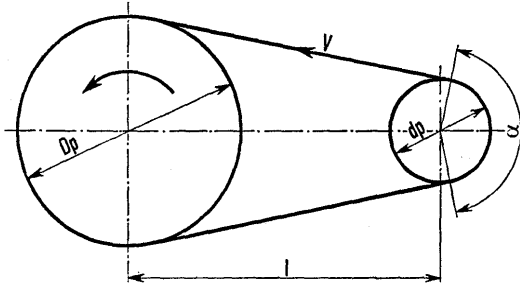


Il dimensionamento a catalogo di una trasmissione a cinghie trapezoidali

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

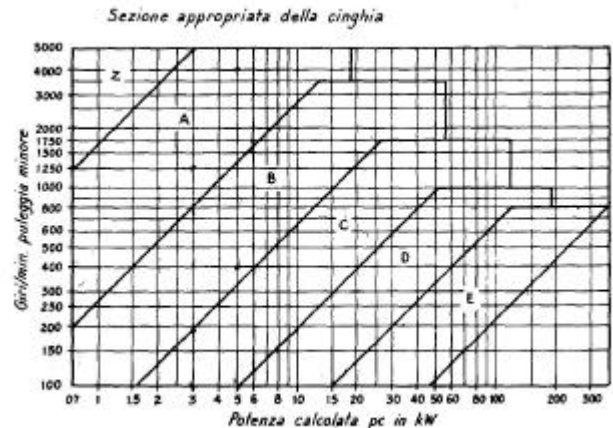
- **La potenza di calcolo P_c**

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

$$P_c = P_N \cdot F_s$$

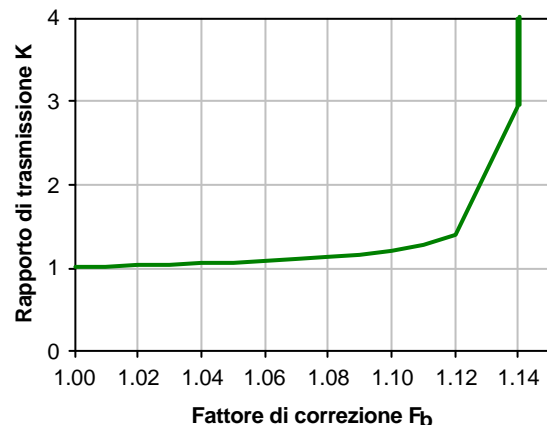
- **Scelta della sezione di cinghia**

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

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

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

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

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

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

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

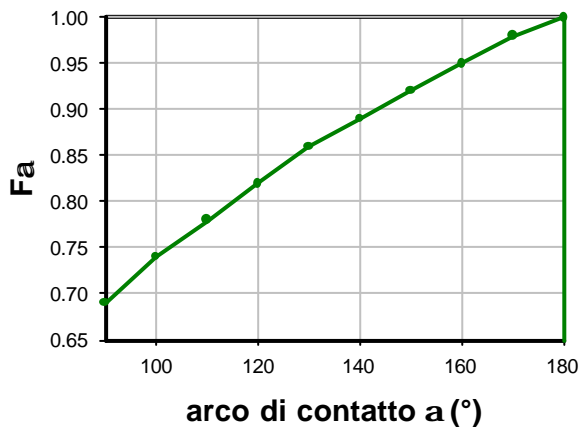
V [m/s]; d_e [mm]; p_1 [kW]

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

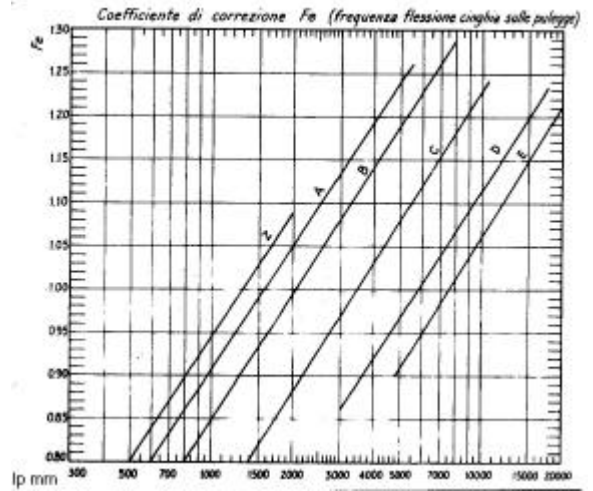
- **Potenza effettiva p trasmissibile da una cinghia**

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 α 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
Swil	132.0	110.0	191.5	288.0	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	713.5	203.5	367.0	772.0	526.0	1678.5
4.65	147.5	114.0	196.0	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	435	185.0	273.5	423.5	753.0	217.0	379.5	805.0	533.5	E
5.20	A	116.5	206.5	328.5	460	187.5	276.0	428.5	801.0	222.0	382.0	840.5	538.5	Swil
54.5	Swil	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	D	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	Swil	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	1130.0	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	C	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	Swil	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
84.0	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	252.5	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	B	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	Swil	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 :

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

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