

## Dimostrazione della formula:

$$F = \frac{M_{fr}}{(e^{f \cdot \alpha} - 1) \cdot r \cdot l} \cdot (l_1 - e^{f \cdot \alpha} \cdot l_2)$$

Dall'equilibrio alla rotazione della leva (Figura 1), risulta:

$$-F \cdot l - T \cdot l_2 + t \cdot l_1 = 0$$

da cui:

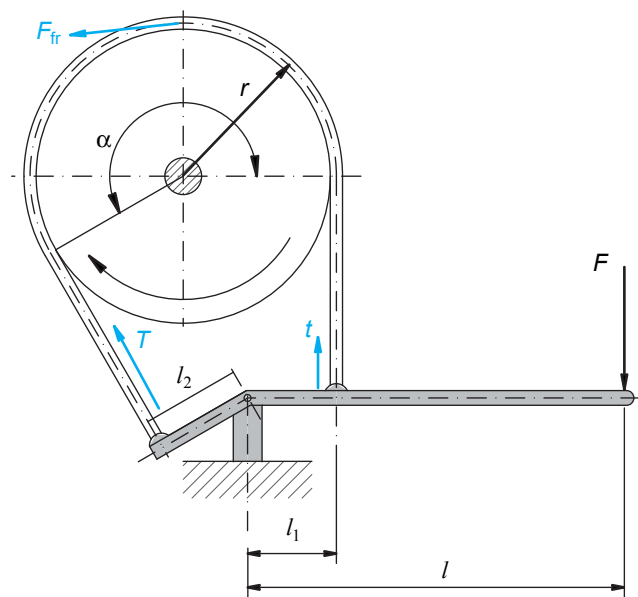
$$F = \frac{-T \cdot l_2 + t \cdot l_1}{l} \quad (1)$$

Se si sostituiscono le espressioni (7) e (8) dell'UDA 13 nella (1), si ricava:

$$\begin{aligned} F &= \frac{-M_{fr} \cdot e^{f \cdot \alpha}}{(e^{f \cdot \alpha} - 1) \cdot r} \cdot \frac{l_2}{l} + \frac{M_{fr}}{(e^{f \cdot \alpha} - 1) \cdot r} \cdot \frac{l_1}{l} = \\ &= \frac{M_{fr}}{(e^{f \cdot \alpha} - 1) \cdot r \cdot l} \cdot (l_1 - e^{f \cdot \alpha} \cdot l_2) \end{aligned}$$

ovvero:

$$F = \frac{M_{fr}}{(e^{f \cdot \alpha} - 1) \cdot r \cdot l} \cdot (l_1 - e^{f \cdot \alpha} \cdot l_2)$$



**Figura 1**  
Freno a nastro differenziale  
(schema).

## Problema del segno

## Approfondimento

Se risulta:

$$l_1 = e^{f \cdot \alpha} \cdot l_2$$

è anche:

$$F = 0$$

Ciò significa che la rotazione della puleggia in un determinato verso, nel nostro caso il verso orario, è comunque impedita anche senza esercitare alcuno sforzo dall'esterno sulla leva di comando. Cioè, il freno si comporta, per quel senso di rotazione, come un meccanismo di arresto. Per evitare questa condizione di funzionamento, che impedisce in ogni caso la rotazione in un determinato verso, è allora opportuno assumere per  $l_1$  e  $l_2$  valori tali da soddisfare la relazione:

$$l_1 - e^{f \cdot \alpha} \cdot l_2 > 0$$

ovvero:

$$l_1 > e^{f \cdot \alpha} \cdot l_2$$

Con questo accorgimento, per ottenere l'azione frenante in entrambi i sensi di rotazione della puleggia risulta necessario applicare dall'esterno, sulla leva di comando, una forza  $F$  non nulla.