PROGETTO MACCHINE AUTOMATICHE T

Tommaso Cavalli - Richard Foasse – Francesca Mazzolani

Ange Derick Nzangue – Enea Vignoli – Amitpal Rai

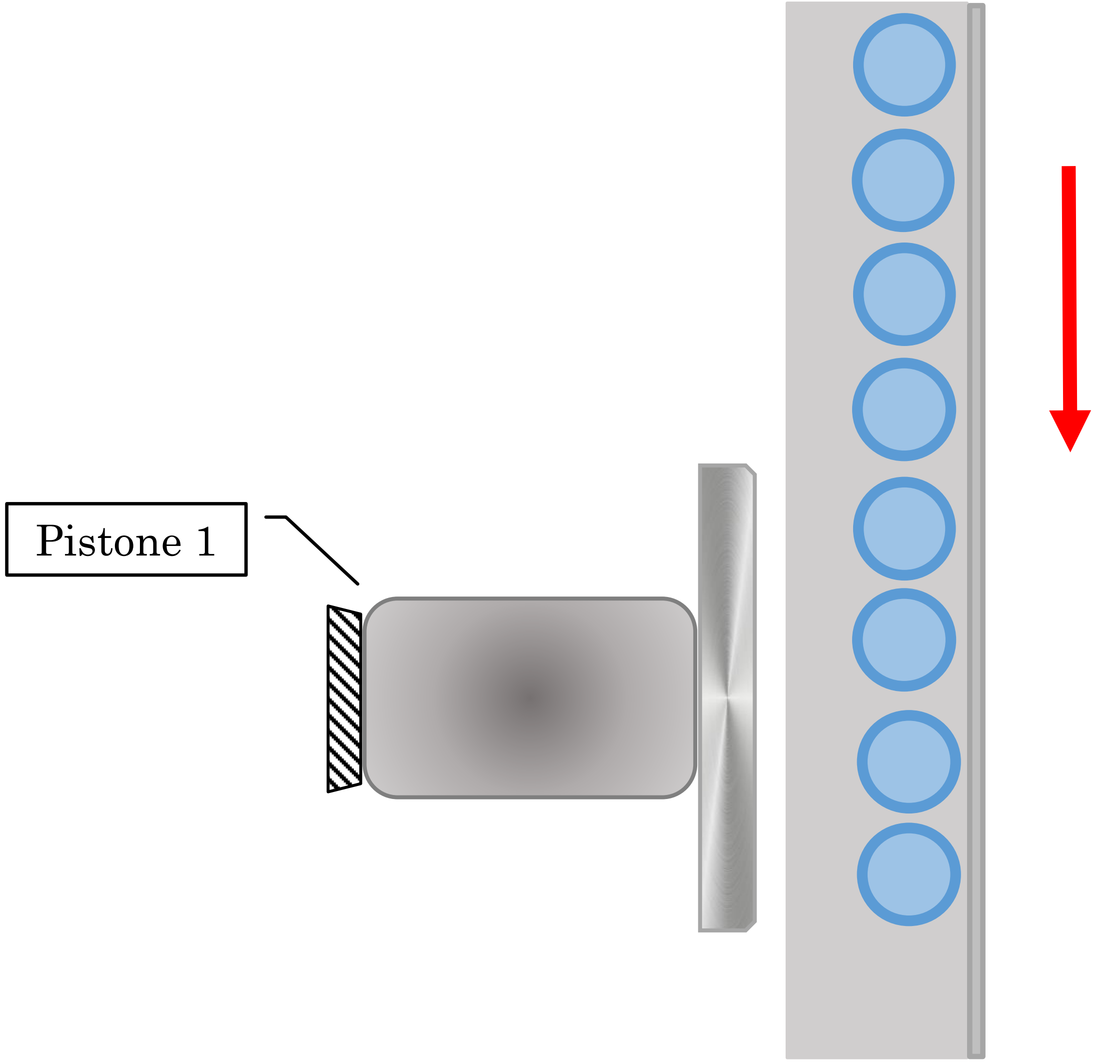
Presentazione macchina velocità reale

Presentazione macchina con rallenty

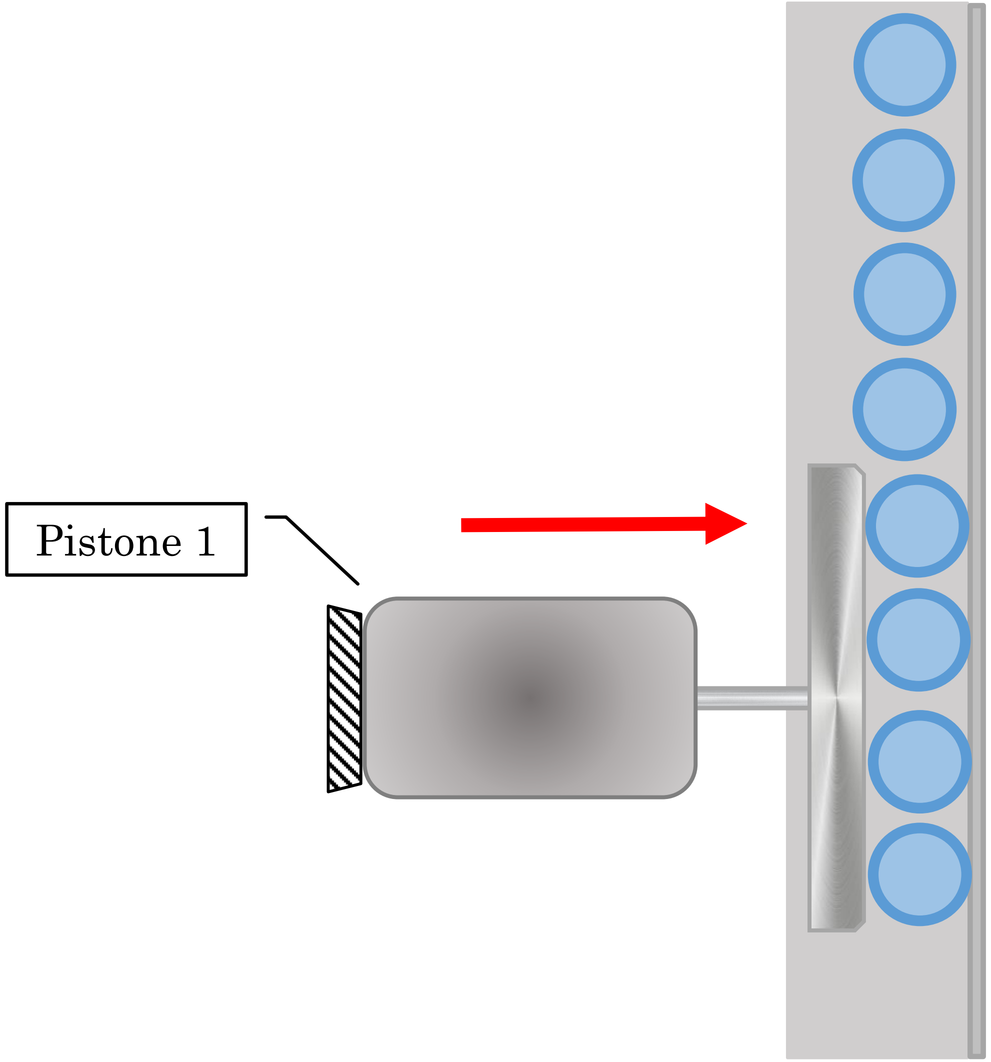
Azionamenti pneumatici utilizzati

Tappatura	Pistone 1 per bloccaggio UP
	Pistone 2 per tappatura UP
Trasporto	Ventose per aggancio UP
	Pistone 4 per sollevamento ventose e UP
	Pistone 3 per rotazione struttura aggancio UP

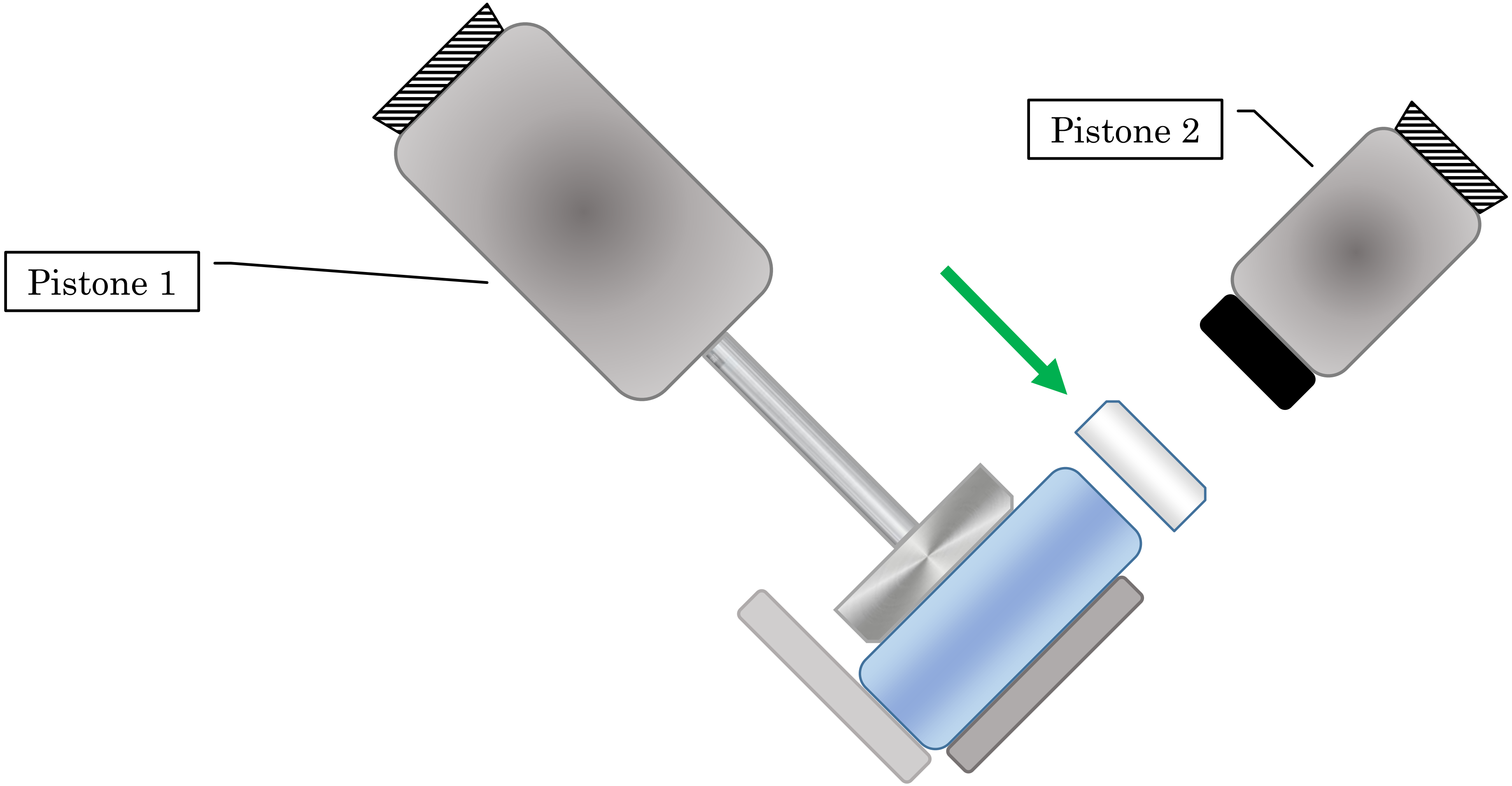
Principio di funzionamento tappatura



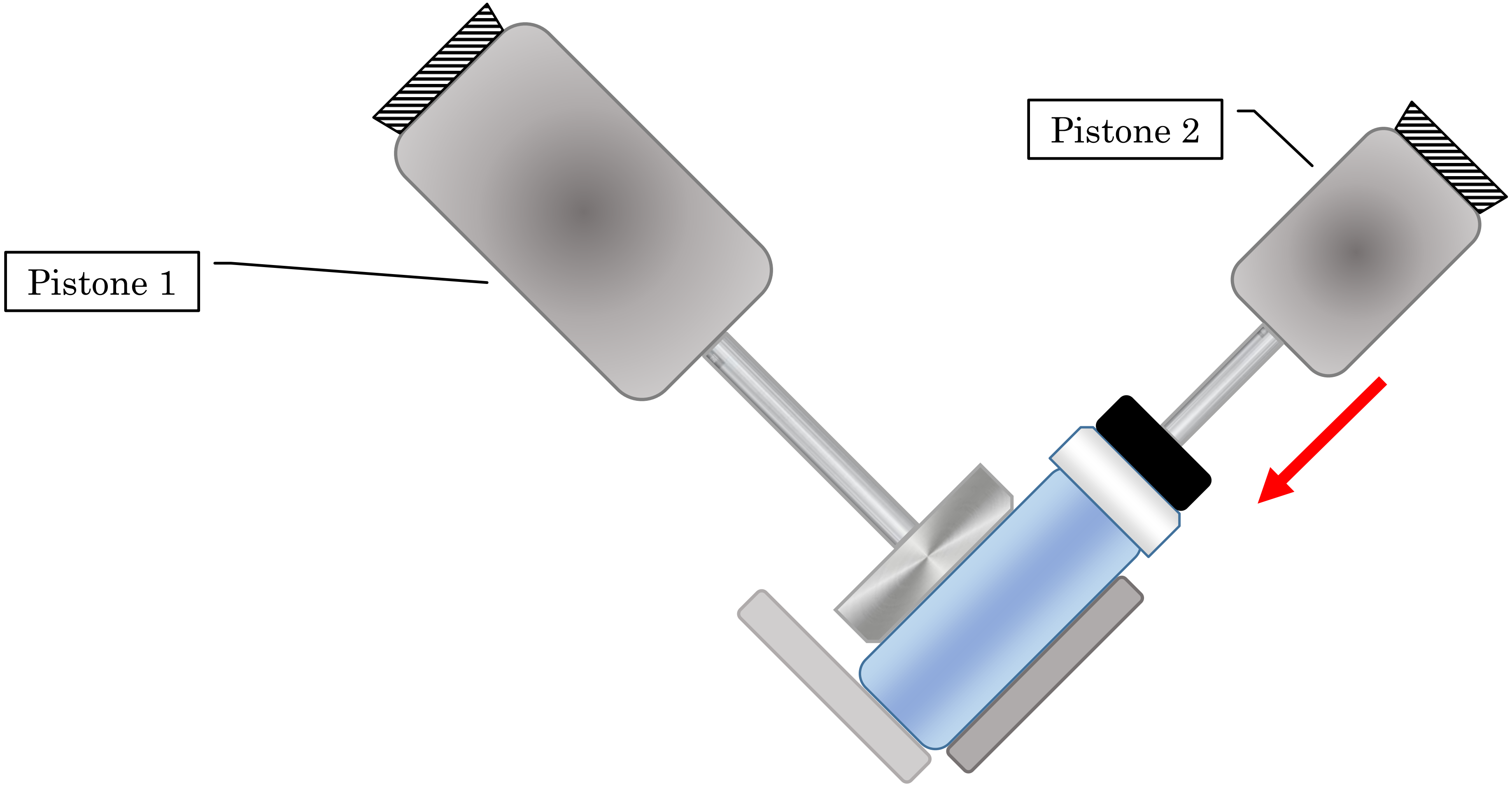
Principio di funzionamento tappatura



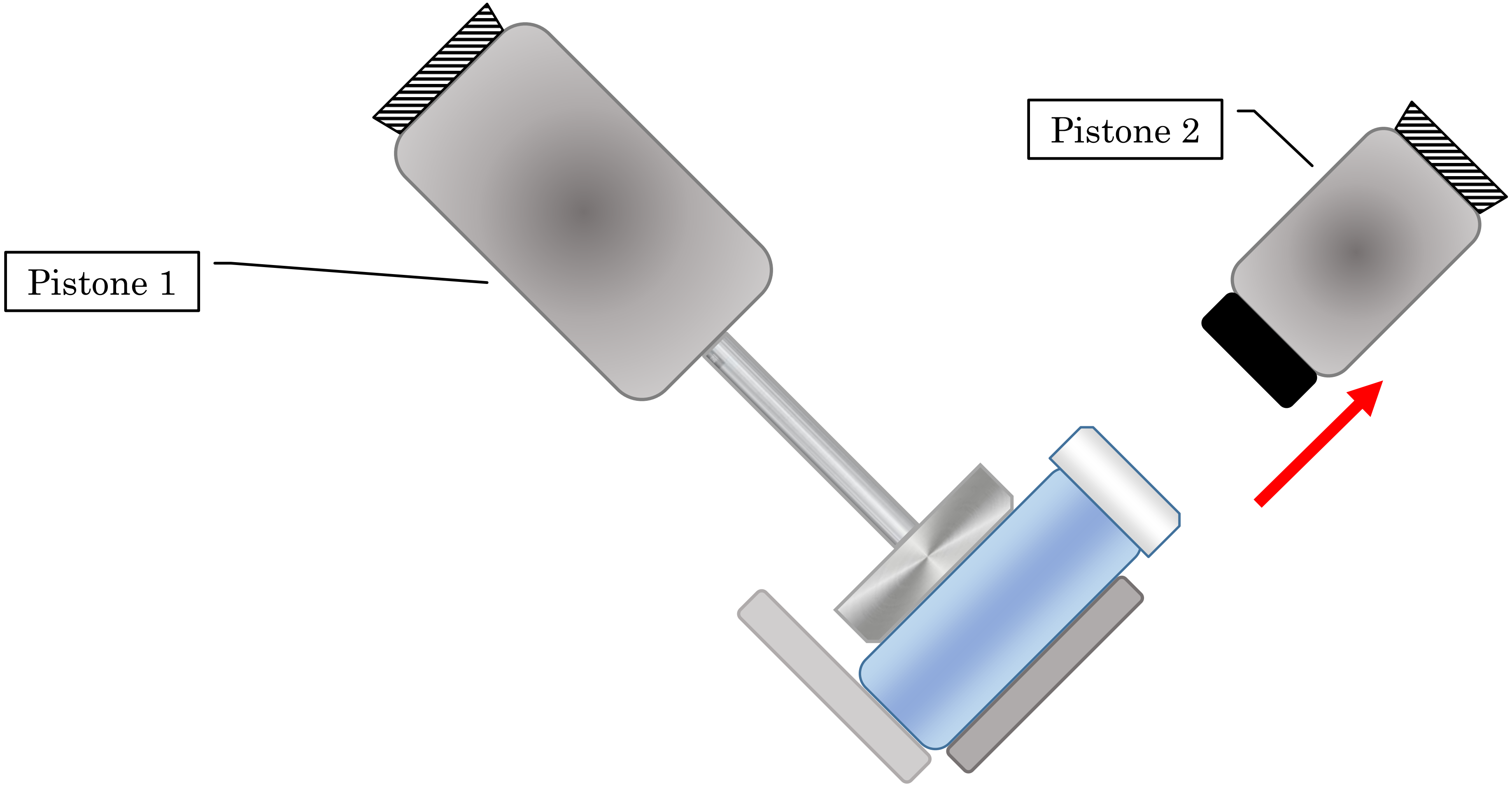
Principio di funzionamento tappatura



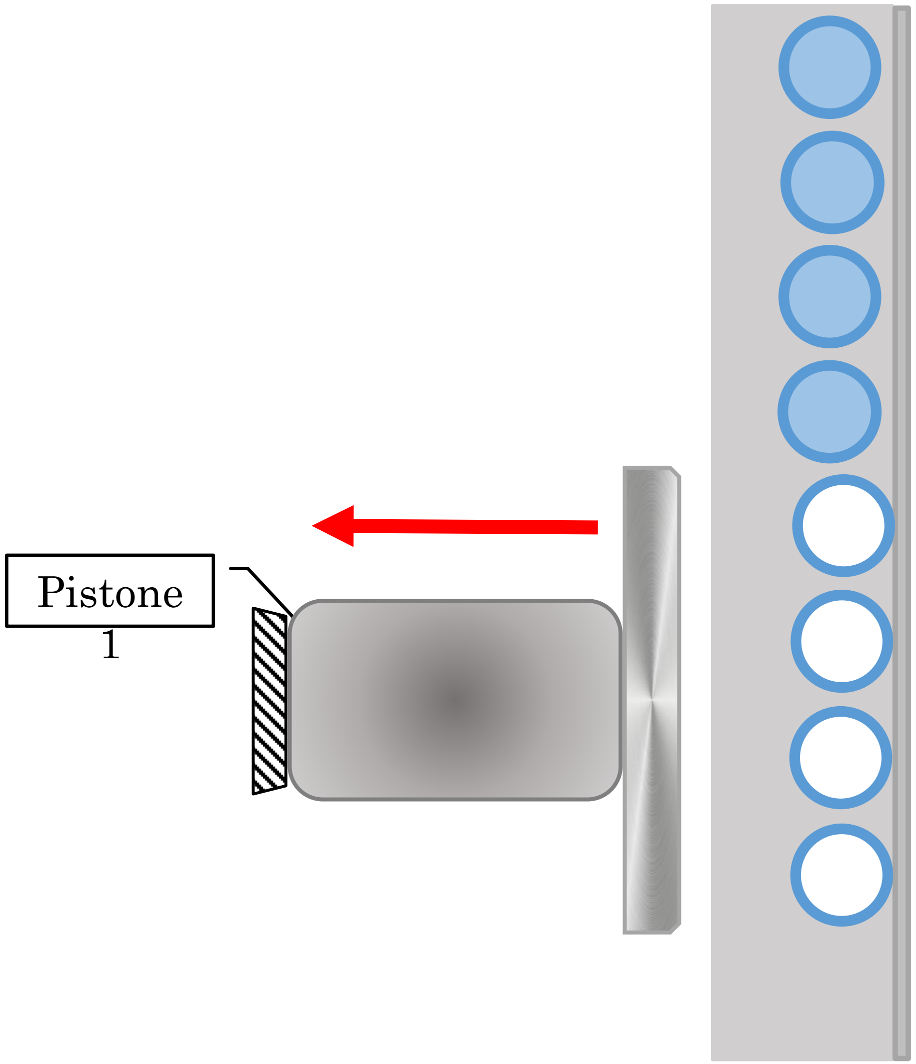
Principio di funzionamento tappatura



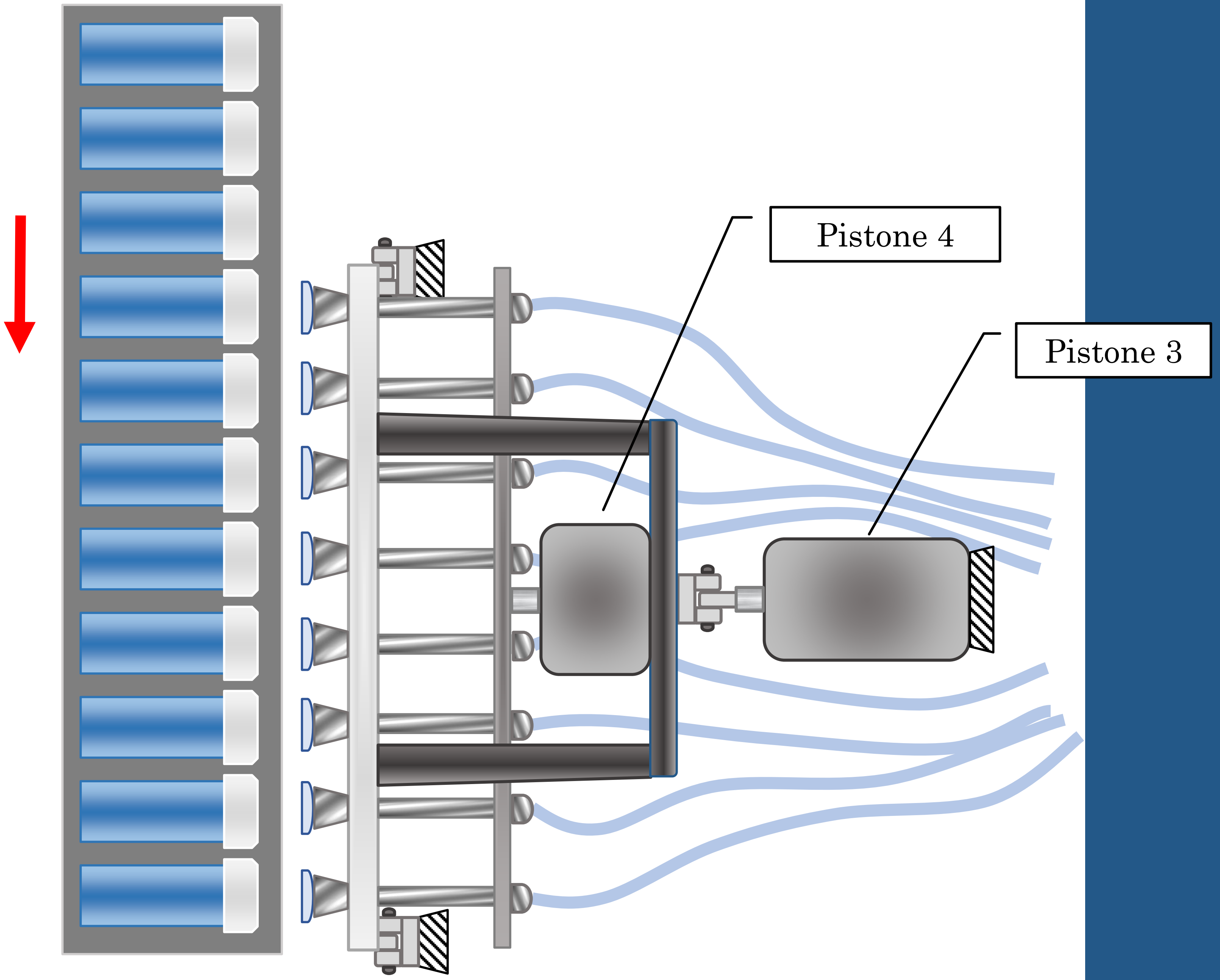
Principio di funzionamento tappatura



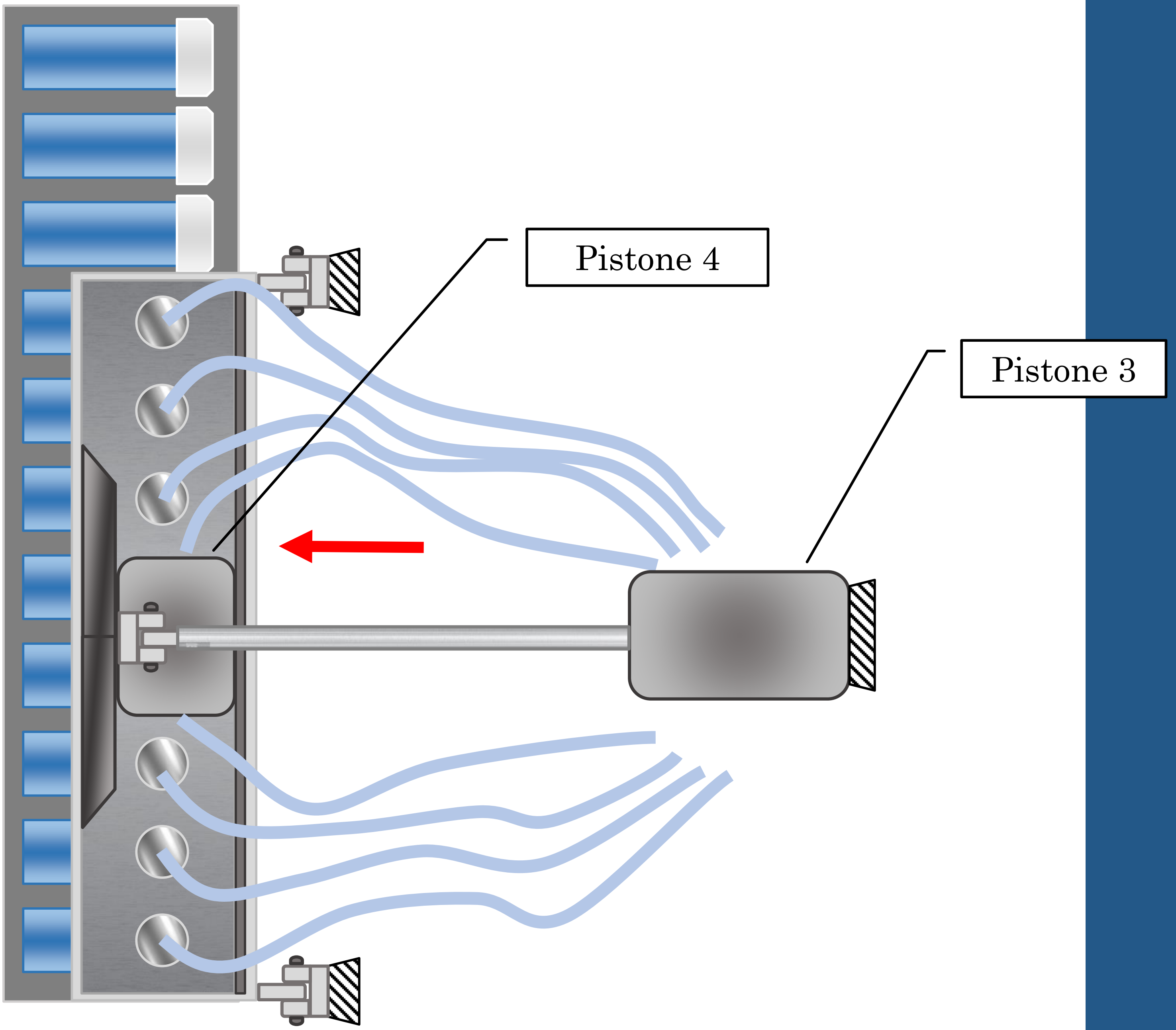
Principio di funzionamento tappatura



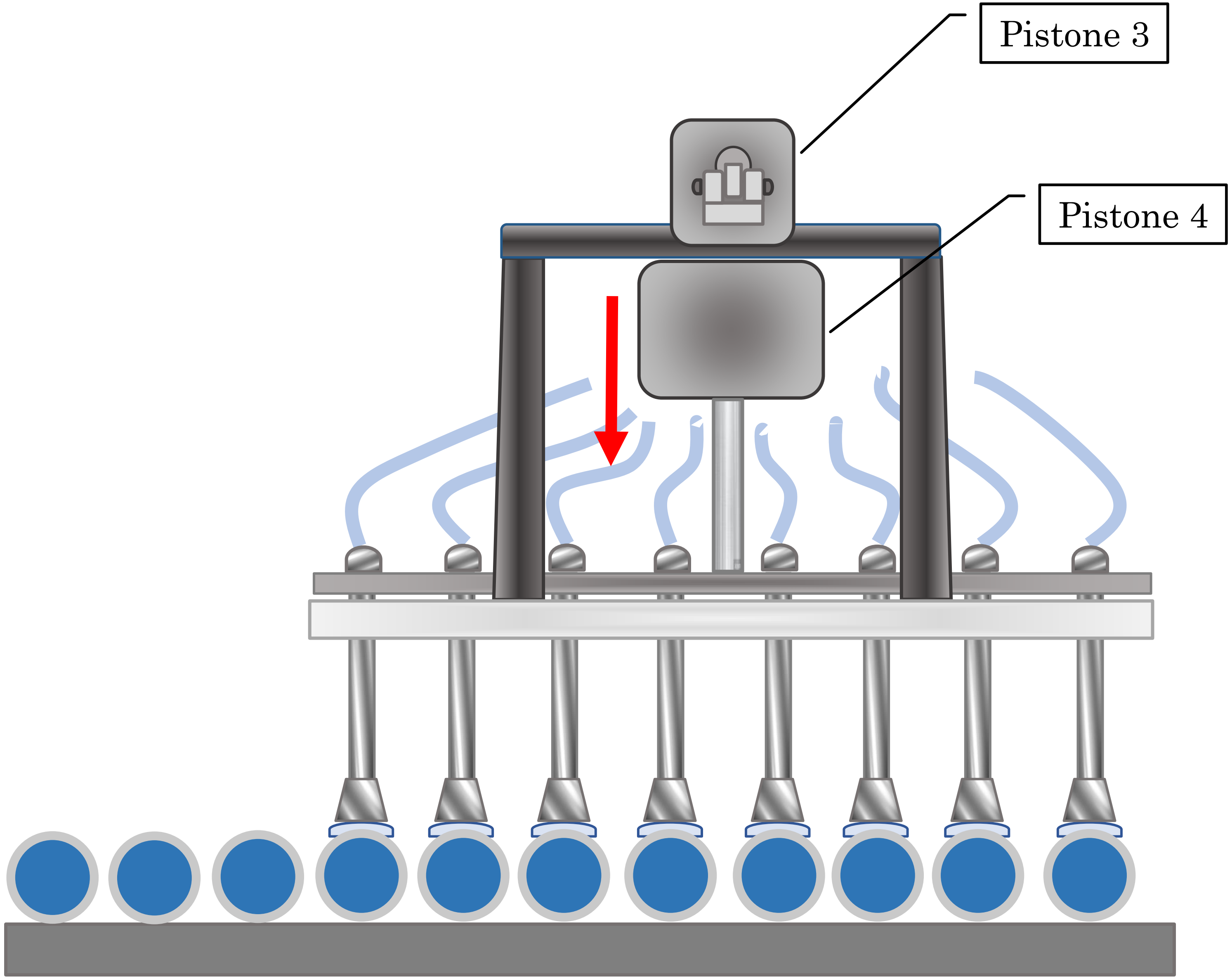
Principio di funzionamento trasporto



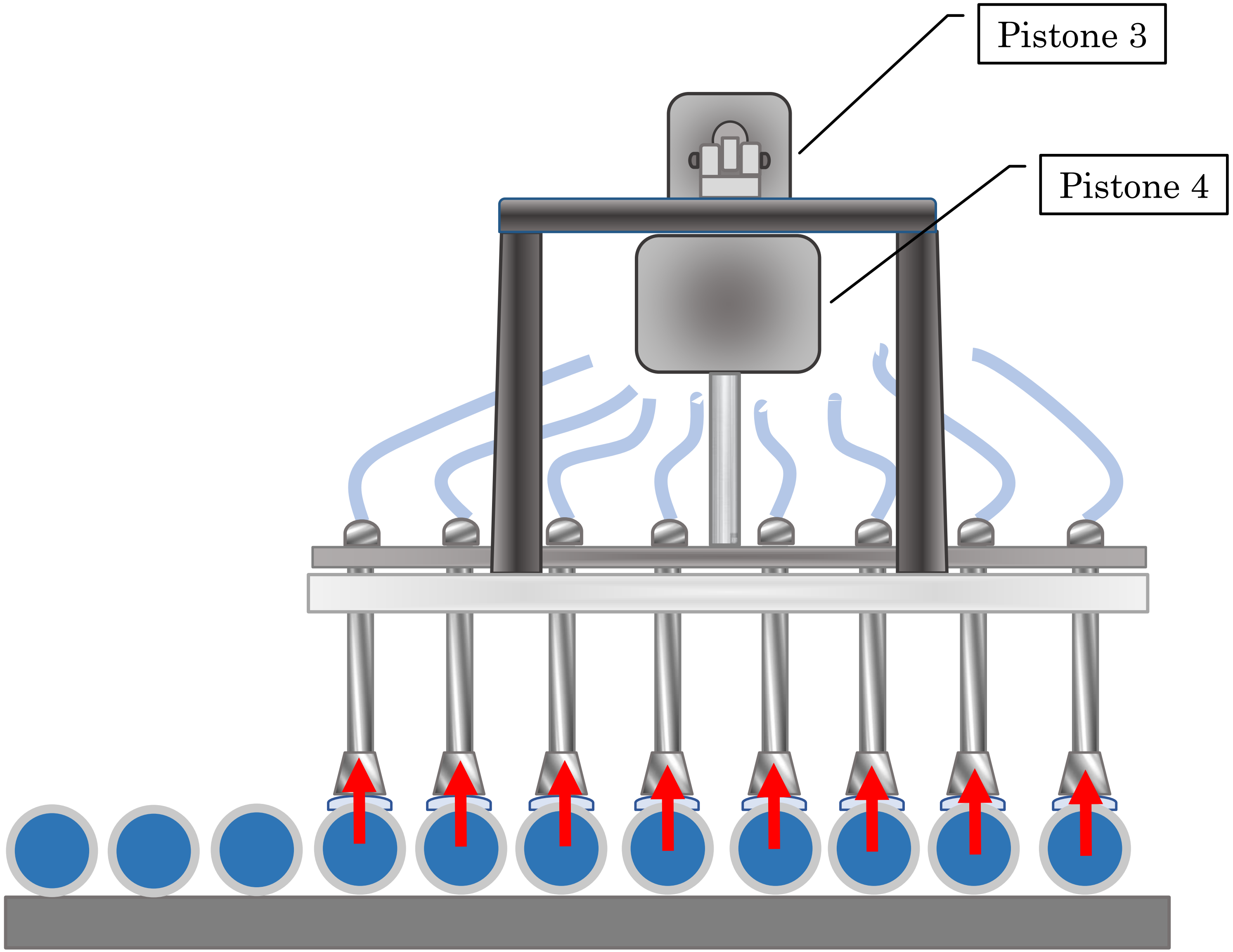
Principio di funzionamento trasporto



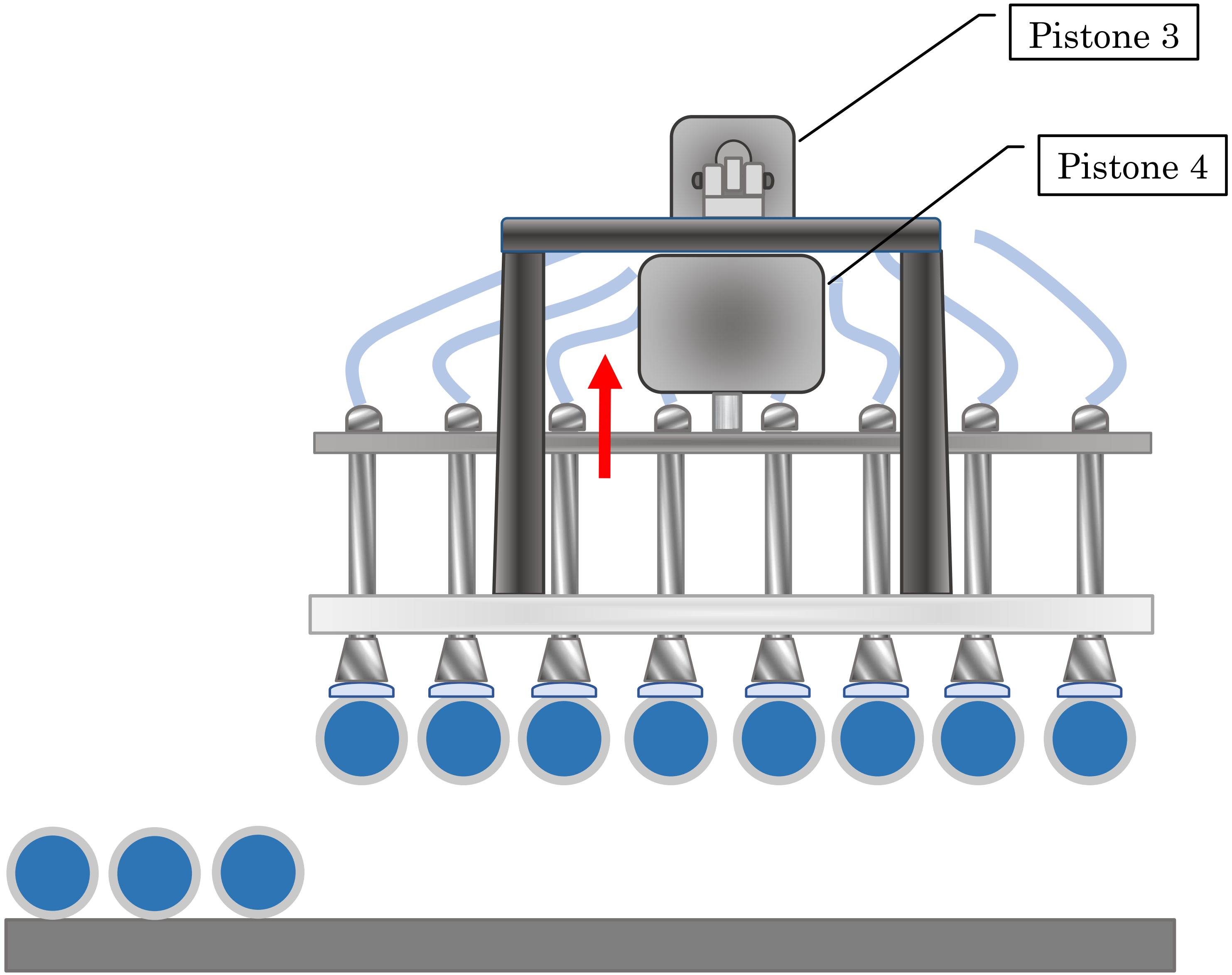
Principio di funzionamento trasporto



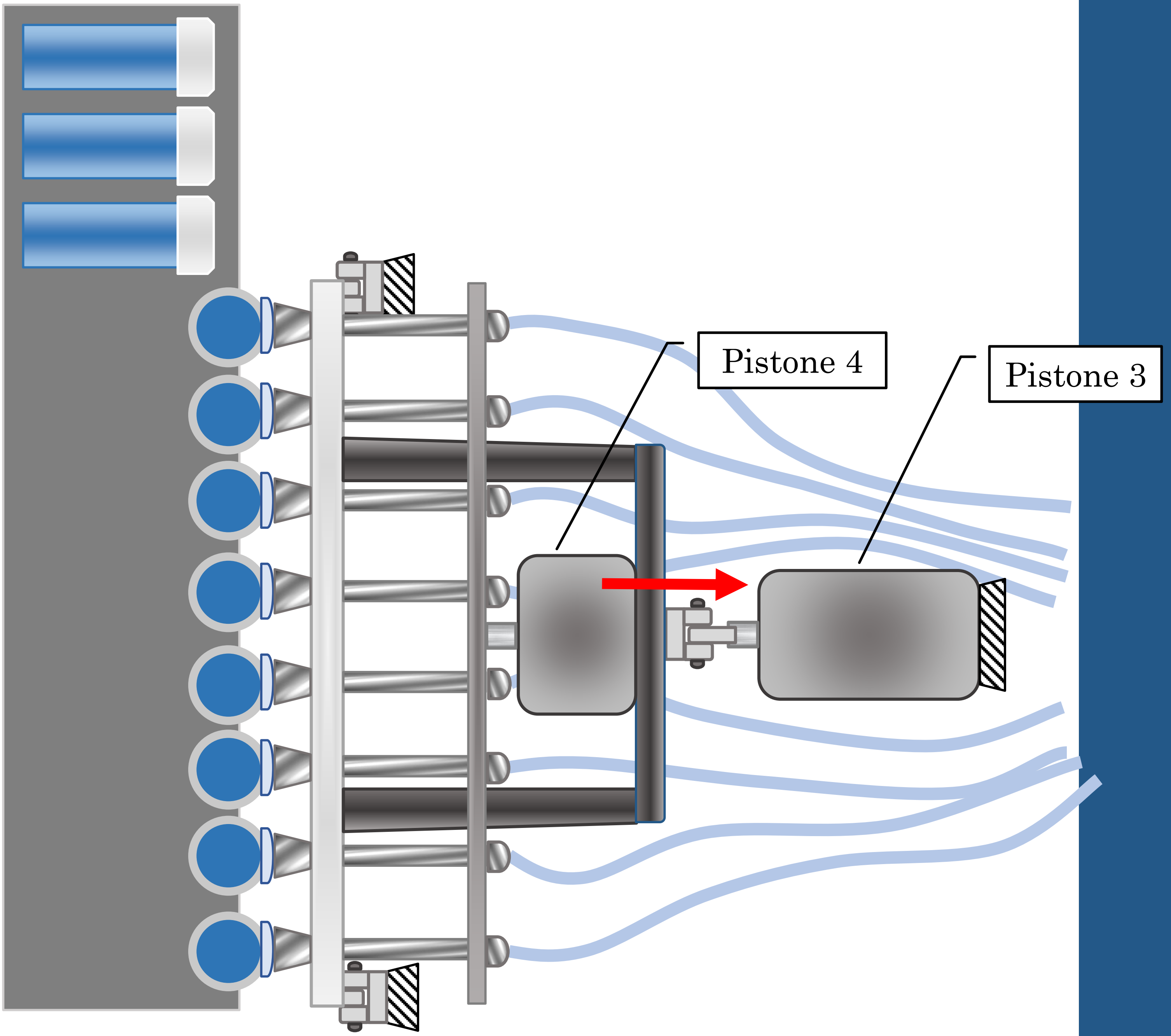
Principio di funzionamento trasporto



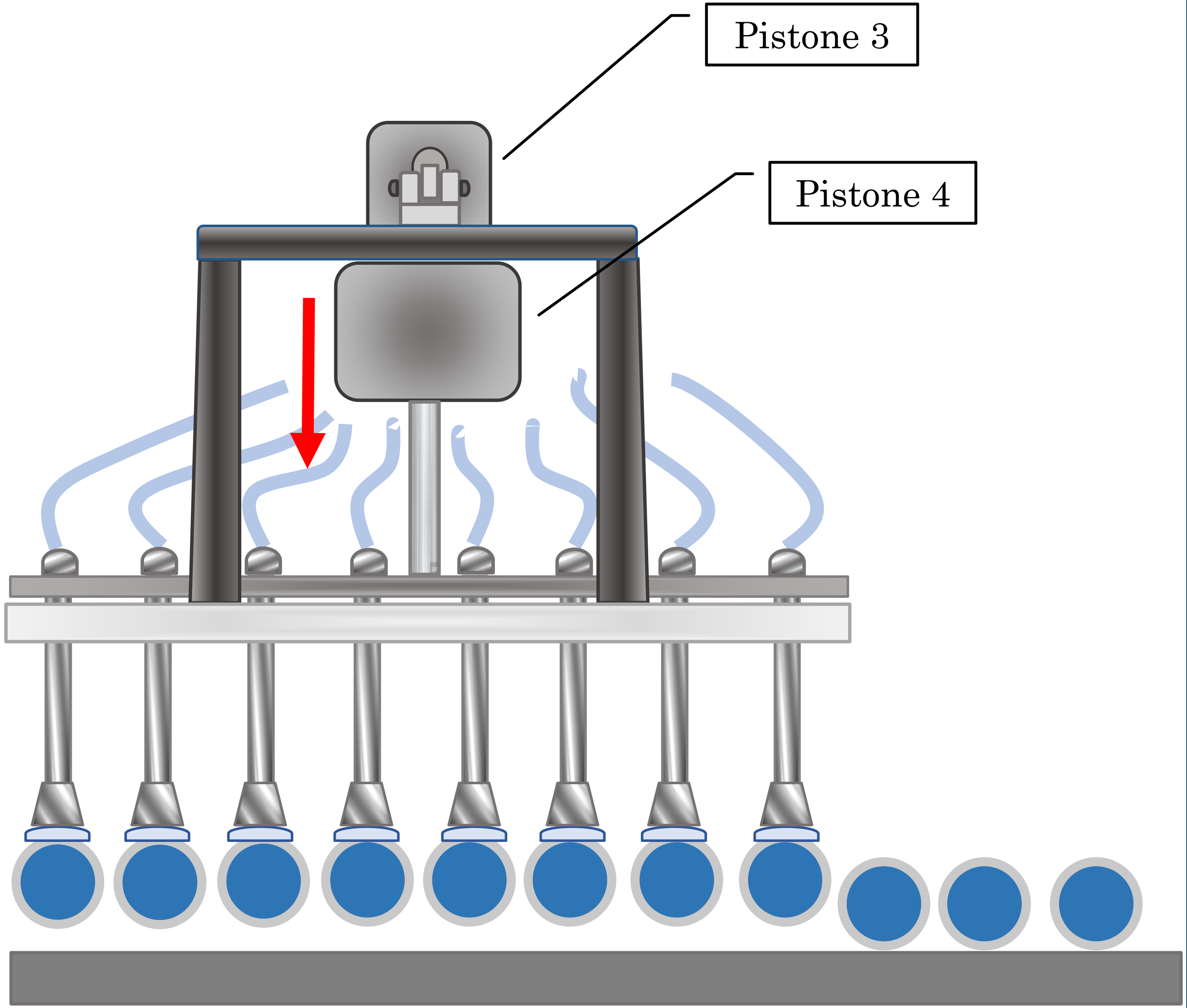
Principio di funzionamento trasporto



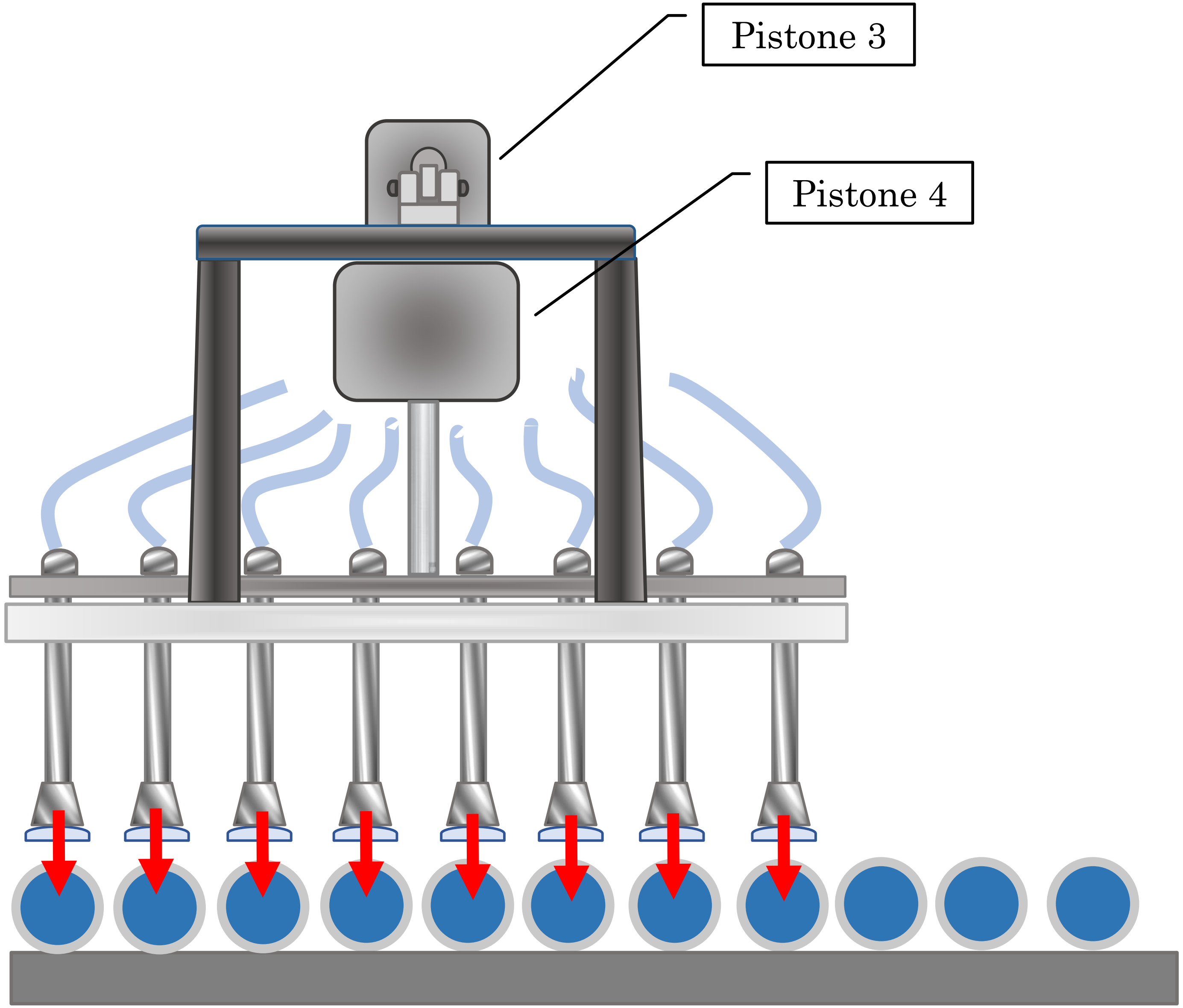
Principio di funzionamento trasporto



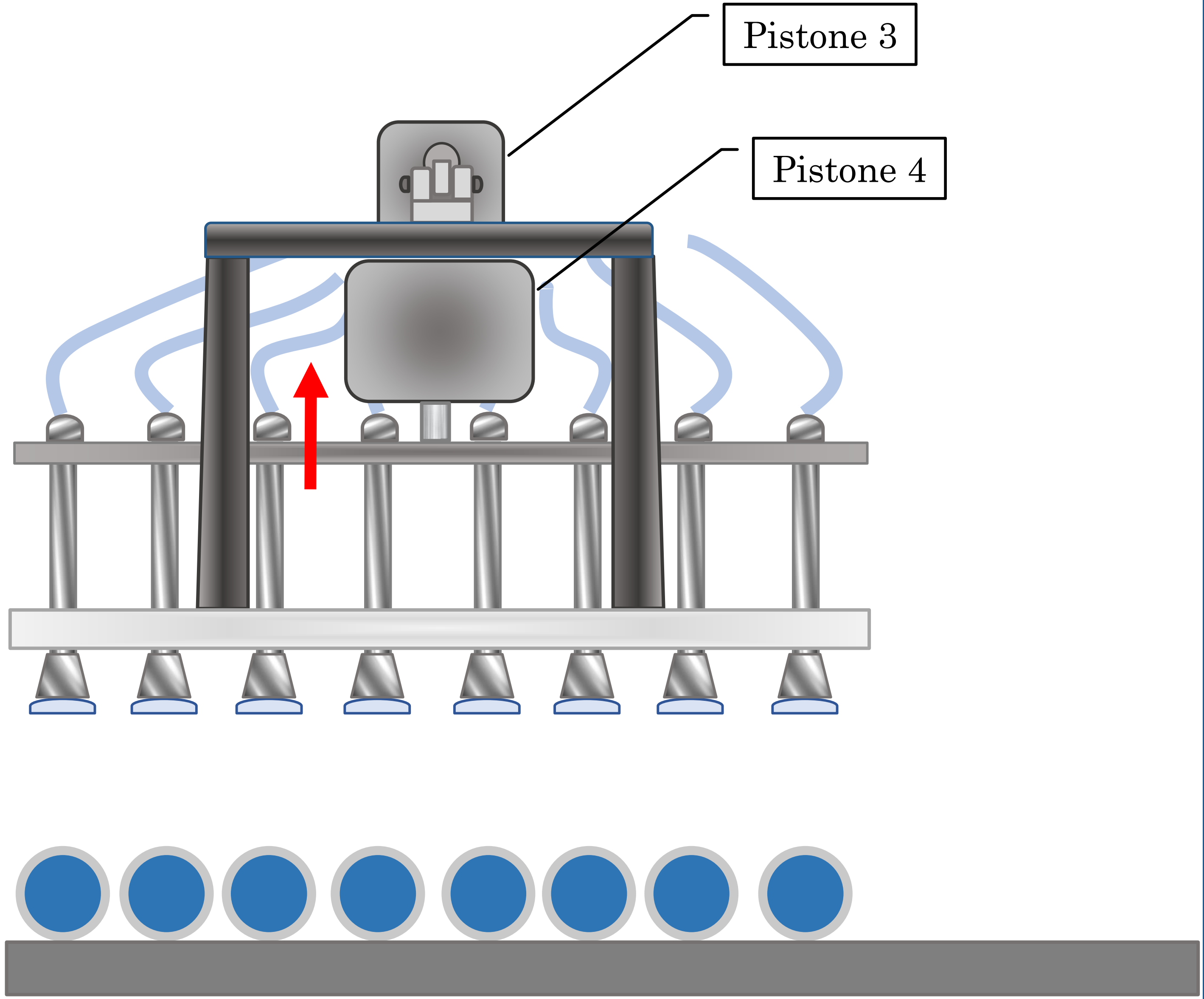
Principio di funzionamento trasporto



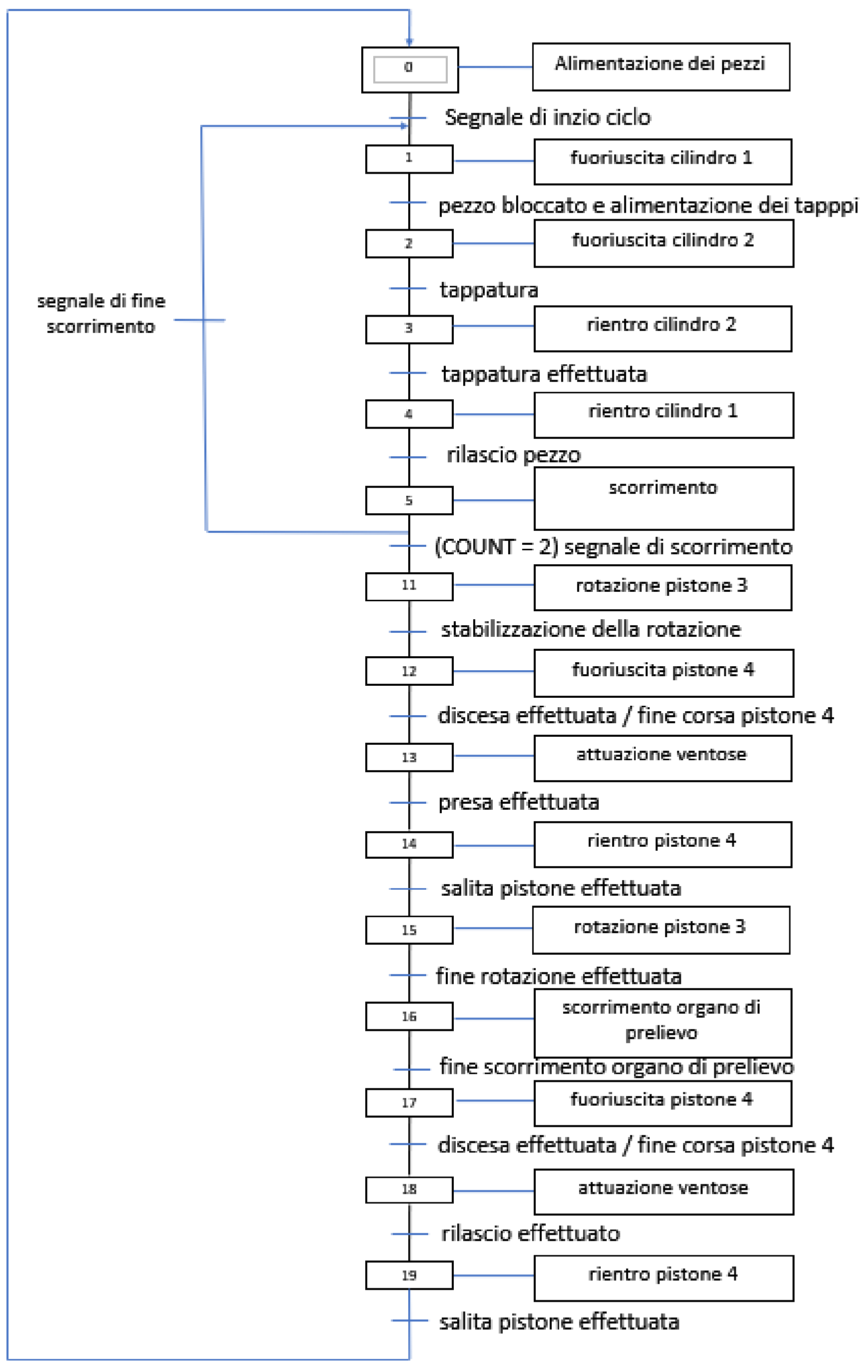
Principio di funzionamento trasporto



Principio di funzionamento trasporto



Grafcet descrittivo



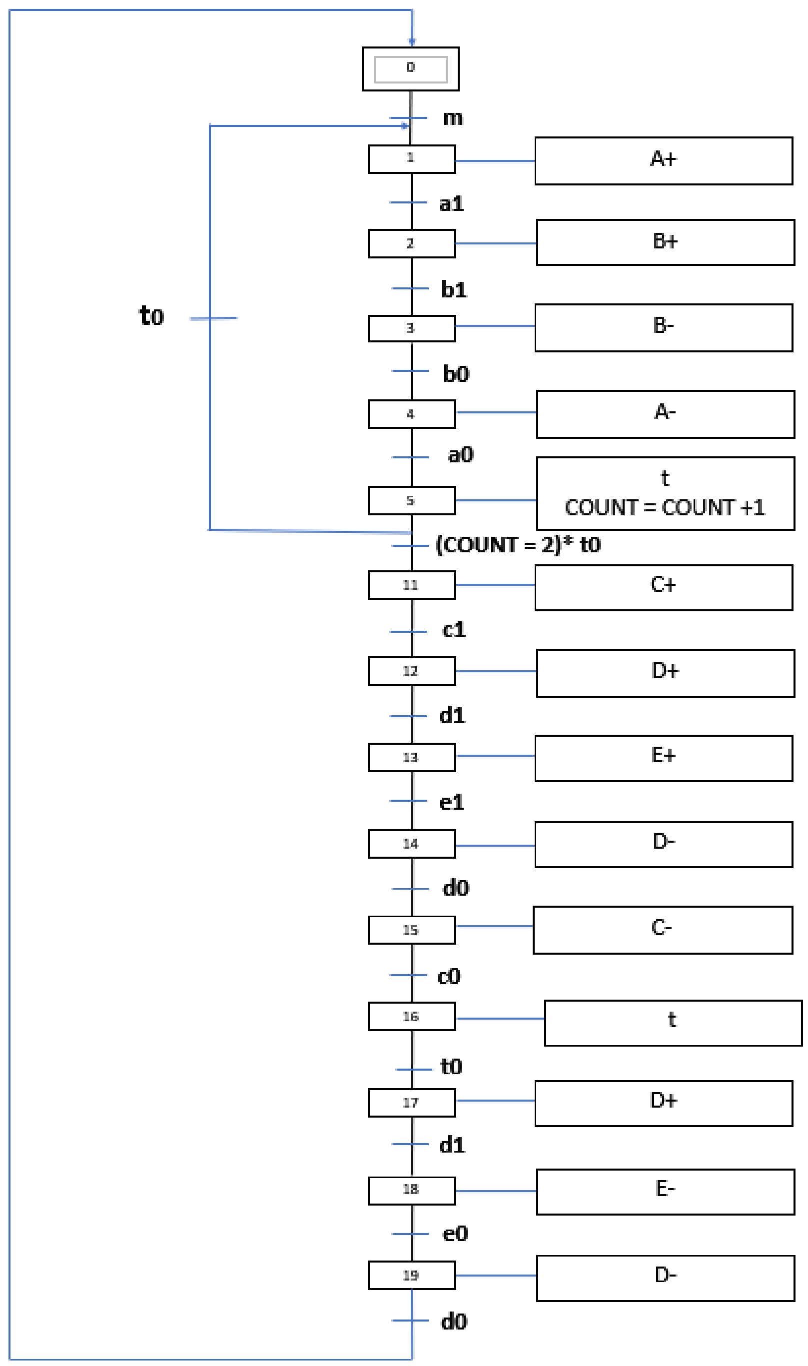
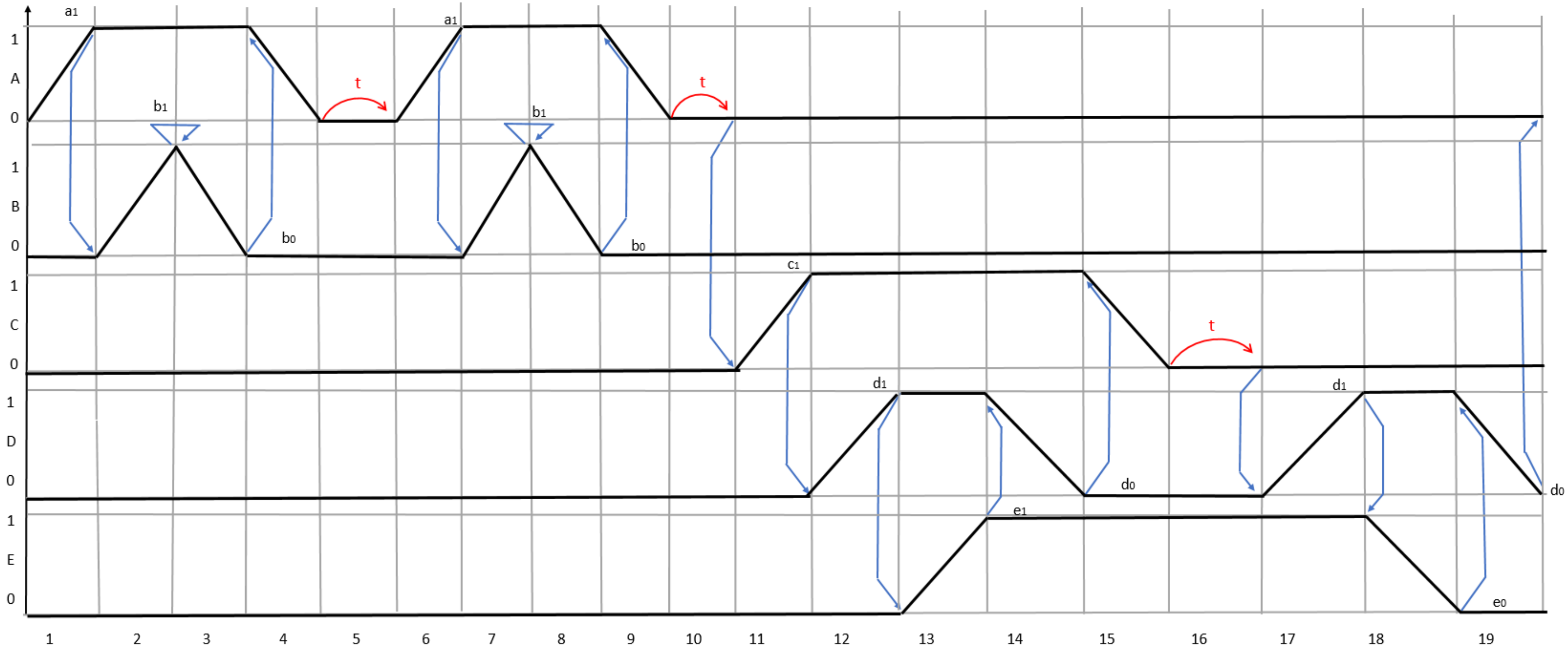
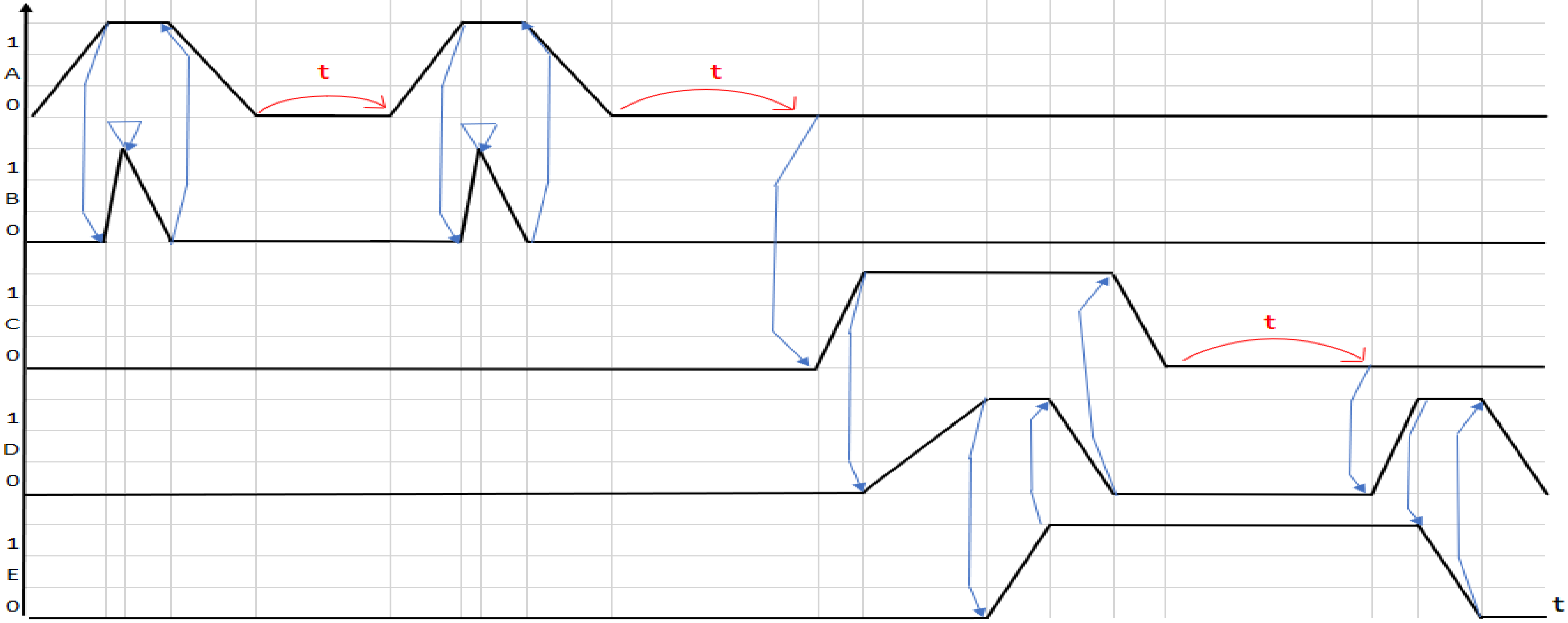
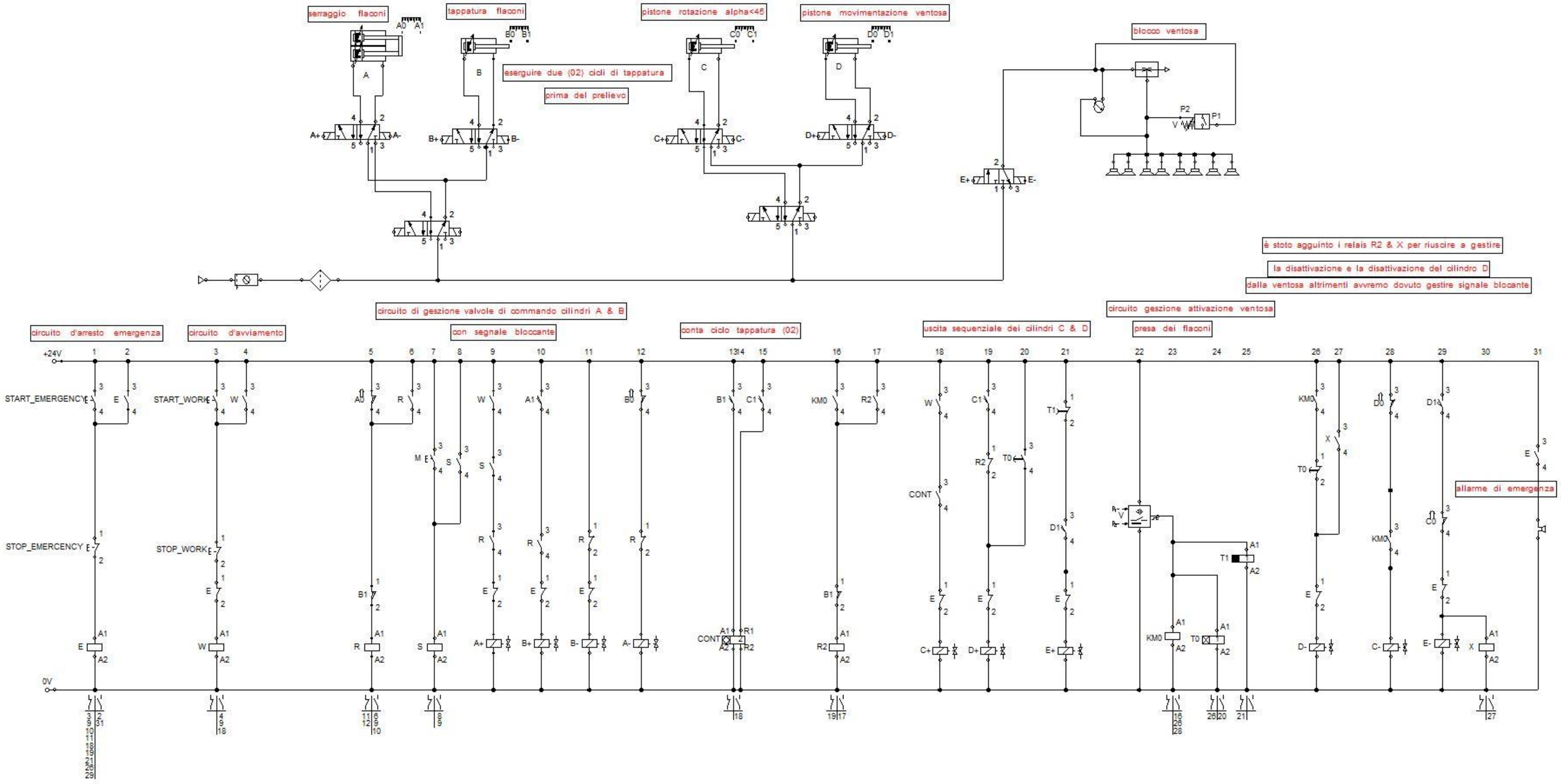


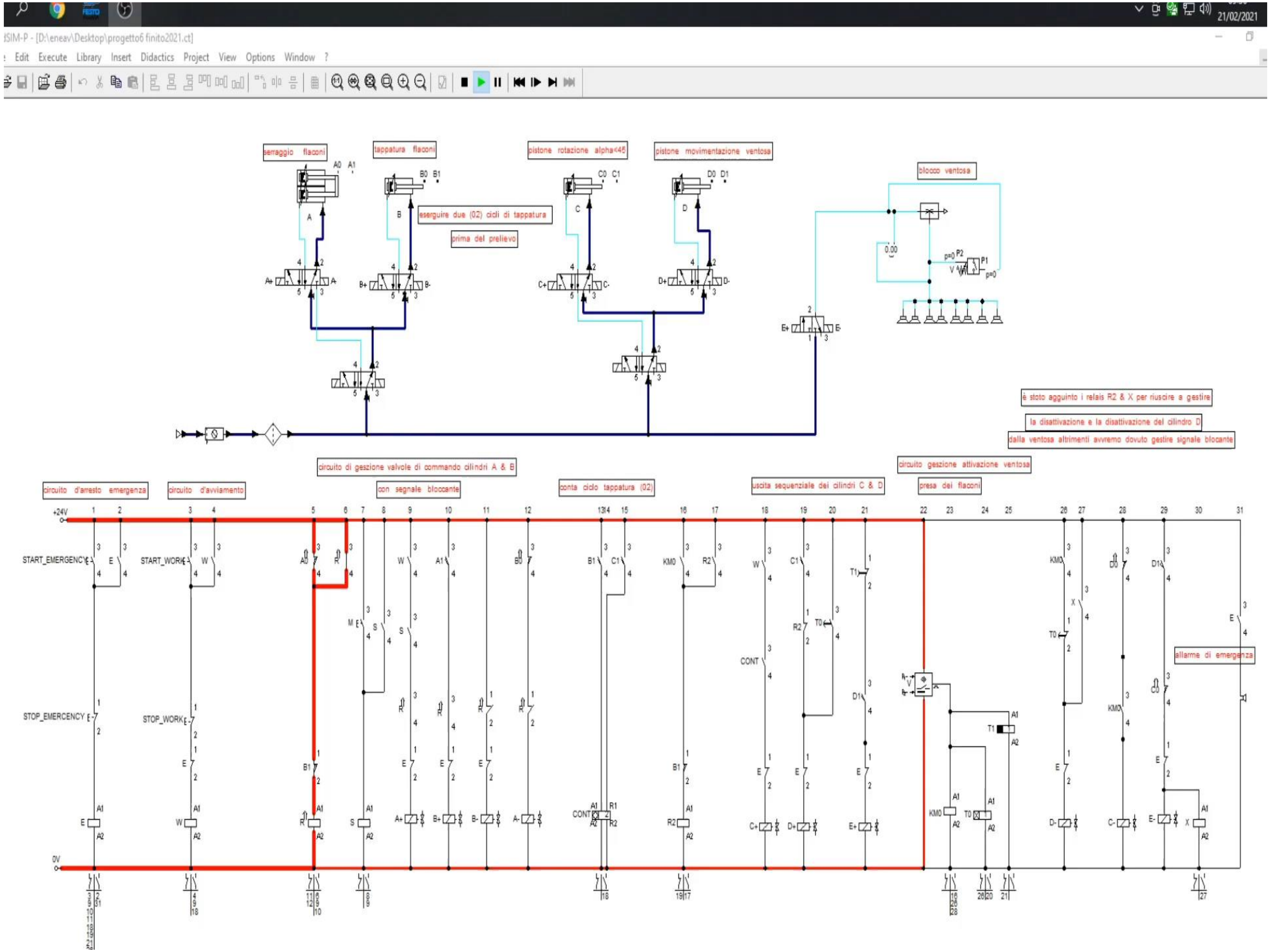
Diagramma fasi



Temporizzazioni

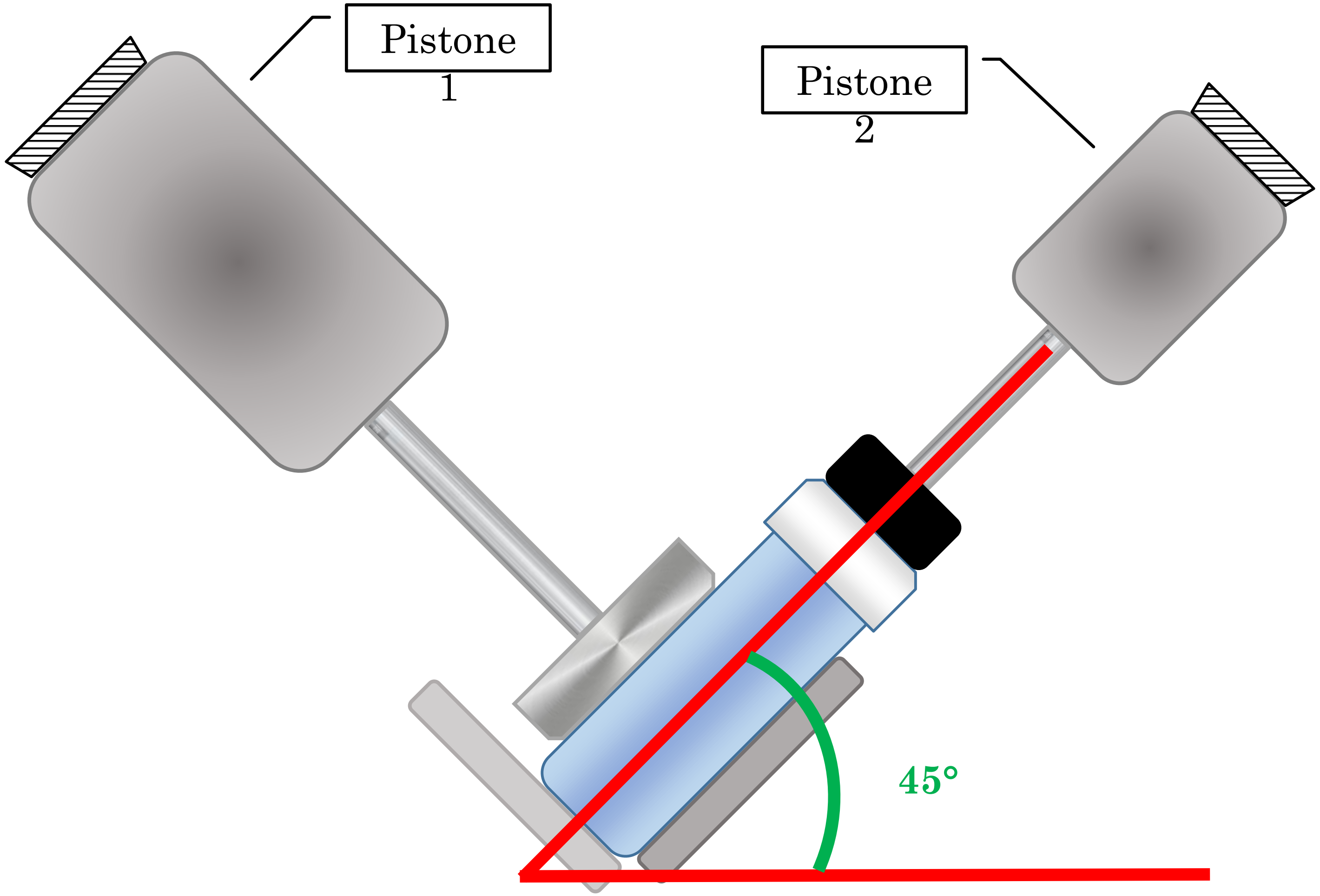



serraggio flaconi
tappatura flaconi
eserguire due (02) cicli di tappatura
prima del prelievo
pistone rotazione alpha<45
pistone movimentazione ventosa
blocco ventosa
è stoto agguinto i relais R2 & X per riuscire a gestire
la disattivazione e la disattivazione del cilindro D
dalla ventosa altrimenti avvremo dovuto gestire signale blocante
circuito gesztione attivazione ventosa
presa dei flaconi
circuito d'arresto emergenza
circuito d'avviamento
circuito di gesztione valvole di commando cilindri A & B
con segnale bloccante
conta ciclo tappatura (02)
uscita sequenziale dei cilindri C & D
allarme di emergenza
START_EMERGENCY
STOP_EMERGENCY
START_WORK
STOP_WORK
+24V
0V

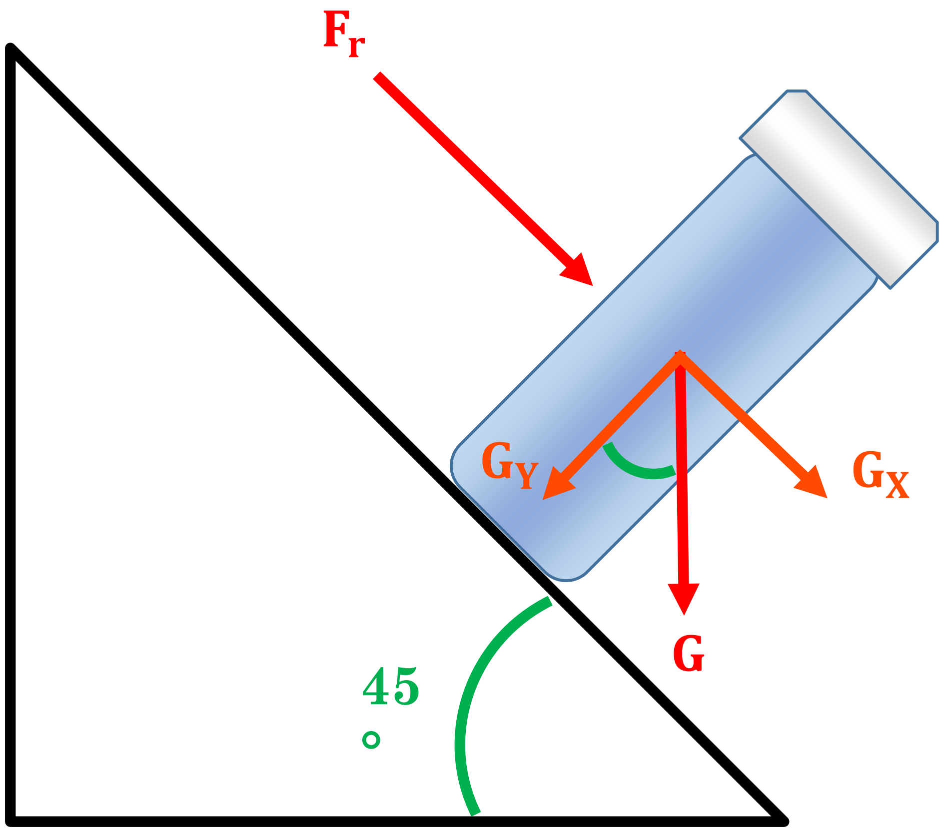


serraggio flaconi
tappatura flaconi
pistone rotazione alpha<45
pistone movimentazione ventosa
blocco ventosa
eserguire due (02) cicli di tappatura
prima del prelievo
è stoto agguinto i relais R2 & X per riuscire a gestire
la disattivazione e la disattivazione del cilindro D
dalla ventosa altrimenti avvremo dovuto gestire signale blocante
circuito d'arresto emergenza
circuito d'avviamento
circuito di gezsione valvole di commando cilindri A & B
con segnale bloccante
conta ciclo tappatura (02)
uscita sequenziale dei cilindri C & D
circuito gesztione attivazione ventosa
presa dei flaconi
allarme di emergenza

Dimensionamento fase tappatura



Primo azionamento



Considerando:

$m\_{UP} = 120\ g = 0{,}120\ Kg$

$P = 6\ bar$

$\alpha = 45\ °$

$\mu = 0{,}5$

$$Fr = m\_{UP} * g\ (\mu \sin\alpha + \cos\alpha)$$

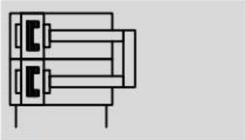
$$\boxed{Fr \geq 1{,}25\ N}$$

Alesaggio del pistone per lo spostamento di 4 UP:

$$\boxed{d = \sqrt{\frac{4F_r * 4}{\pi * p}} = 1{,}09\ cm = 10{,}9\ mm}$$

Twin cylinders DPZ/DPZJ
Technical data

Function DPZ



Variants

S2

- Ø - Diameter
10 ... 32 mm

- | - Stroke length
10 ... 100 mm

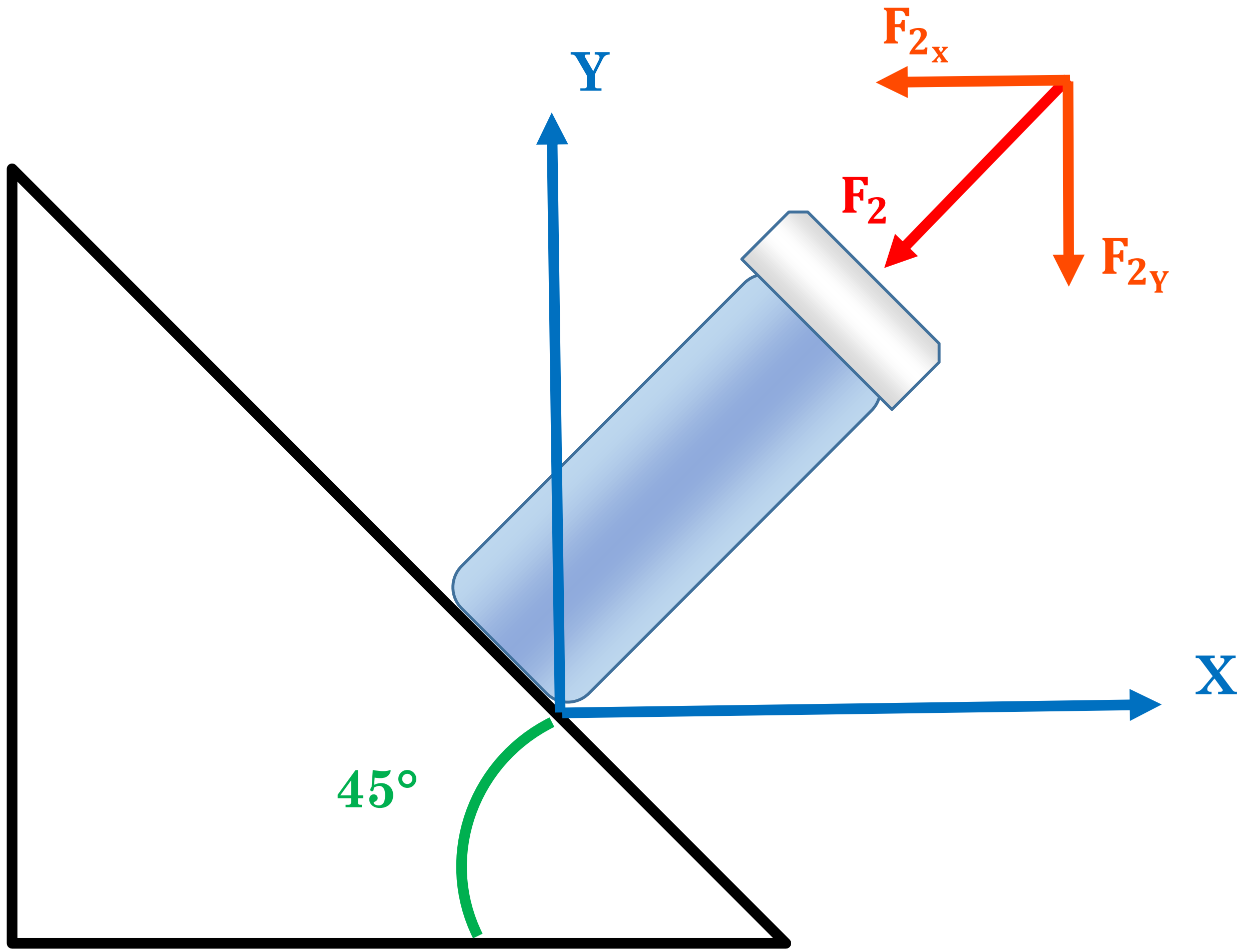
Consultando vari cataloghi abbiamo scelto i TWIN CYLINDERS DPZ ø16.

Il pistone scelto infatti sviluppa una forza sufficientemente elevata per permettere lo spostamento delle UP.

Twin cylinders DPZ/DPZJ
Technical data

Forces [N] and impact energy [J]						
Piston Ø		10	16	20	25	32
Theoretical force at 6 bar, advancing		94	242	376	590	966
	S2, DPZJ	60	180	282	452	724
Theoretical force at 6 bar, retracting		60	180	282	452	724
	S2, DPZJ	60	180	282	452	724
Max. impact energy at end positions		0.08	0.15	0.2	0.3	0.5

Secondo azionamento



$d\_{UP} = 35\ mm = 3{,}5\ cm$
$P = 6\ bar$
$\mu = 0{,}5$
$S = \pi * r^2$

Si ottiene:

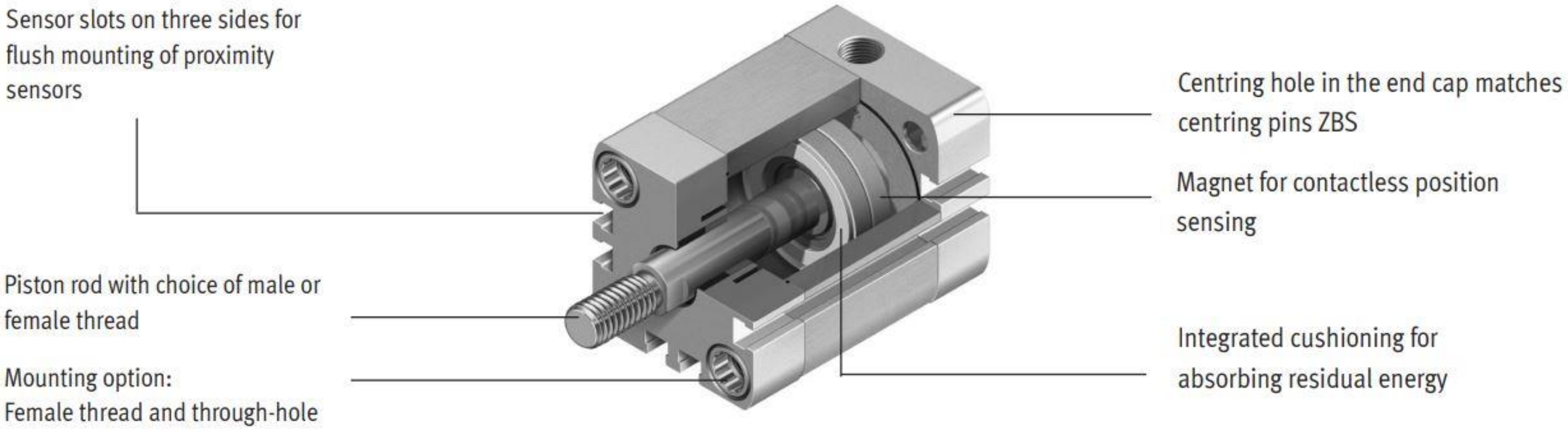
$F = P * S = 57{,}7\ N$

$$\boxed{F_2 \geq \mu * F = 28{,}8\ N}$$

F_2 è stata calcolata per un'unica UP
Alesaggio relativo alla tappatura di 4 UP:

$$\boxed{d = \sqrt{\frac{4F_2 * 4}{\pi * p}} = 4{,}8\ cm = 48\ mm}$$

At a glance

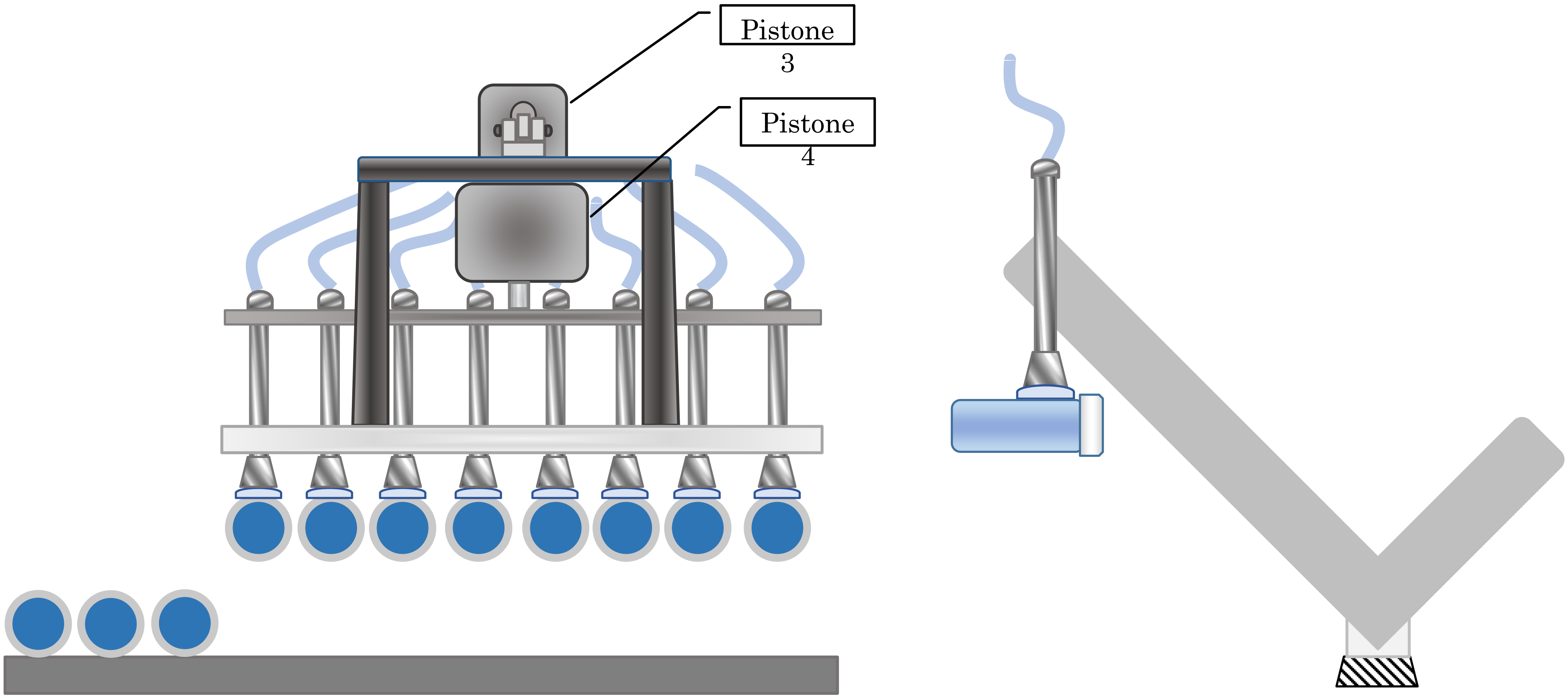


Consultando il catalogo Festo abbiamo optato per il cilindro ADN Ø50.

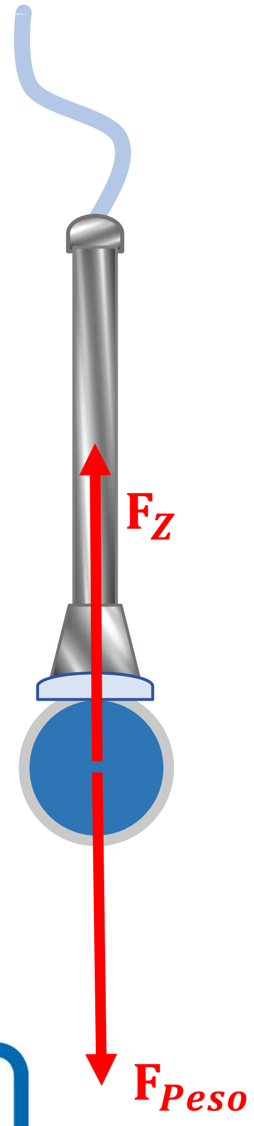
Forces [N]

Piston Ø	20	25	32	40	50	63	80
Theoretical force at 6 bar, advancing	188	295	483	754	1178	1870	3016
Theoretical force at 6 bar, retracting	141	247	415	633	990	1682	2721
Static holding force	350	350	600	1000	1400	2000	5000

Dimensionamento sistema di trasporto



Terzo azionamento



$P_r = 70\ Kpa$
$n = 4$
$F_p = m_{\_UP} * g = 1{,}772\ N$

Considerando che:
$F_p = F_z$

Si può ottenere dalla seguente formula l'area di lavoro minimo per il corretto funzionamento delle ventose:

$$A_l(P_r) \geq nF_z$$
$$A_l \geq 0{,}672\ cm^2$$

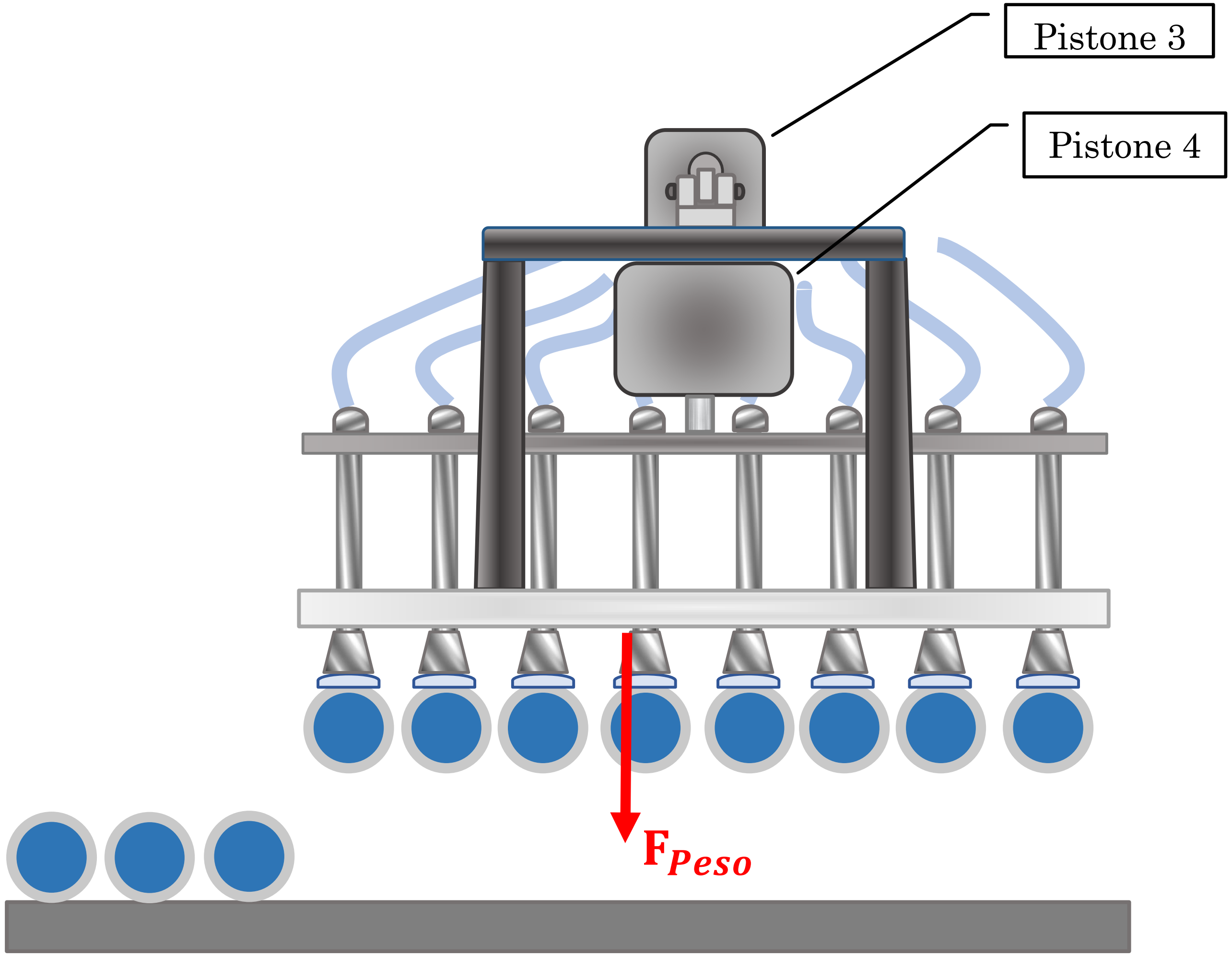
Da cui si ricava:

$$r_{min} = 4{,}672\ mm$$

B – round, bellows 1.5 convolutions: material NBR, VMQ (silicone), PUR			
	Connection suction cup holder		M4
	Nominal size	[mm]	2
	Holding force at nominal operating pressure –0.7 bar	[N]	4.7
	Suction cup volume	[cm^3]	0.38
	Min. workpiece radius	[mm]	10
	Height compensator	[mm]	4
	Weight	[g]	1.8

Dalle osservazioni precedentemente fatte è stato possibile scegliere dal catalogo Festo l’unità di aspirazione ESG Ø10 B.

Quarto azionamento



$$m_{struttura} = 1000g = 1\ Kg$$

$$m_{ventose*UP} = 400\ g = 0{,}4\ Kg$$

$$m_{UPtot} = 8\ *120g = 960g = 0{,}960\ Kg$$

$$m_{tot} = 2360g = 2{,}360\ Kg$$

$$F_p = F_r$$

Quarto azionamento

Calcoliamo la forza resistente dovuta al peso delle UP, dell'unità di aspirazione e della struttura metallica:

$$\boxed{F_r = F_p = m_{tot} * g = 23{,}151\ N}$$

Utilizziamo un rapporto di carico R = 0,7 per ottenere moto uniforme:

$$\boxed{R = \frac{F_r}{F_r + F_i}}$$

Da cui si ottiene una forza di inerzia del pistone:

$$\boxed{F_i = 9{,}922\ N}$$

Quarto azionamento

Si ottiene quindi:

$$\boxed{F_R = F_i + F_r = 33{,}073\ N}$$

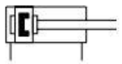
Si è trovata la forza resistente necessaria per calcolare l'alesaggio del pistone:

$$\boxed{d = \sqrt{\frac{4F_R \ * 4}{\pi * p}} = 26{,}5\ mm}$$

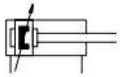
Data sheet

Function

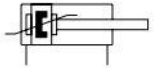
Elastic cushioning



PPV cushioning



PPS cushioning



Diameter
32 ... 125 mm

Stroke length
1 ... 2800 mm

www.festo.com

Consultando i cataloghi Festo abbiamo optato per il cilindro DSBC ø32.

Date le dimensioni del cilindro è stato possibile ricavare la massa del pistone 4.

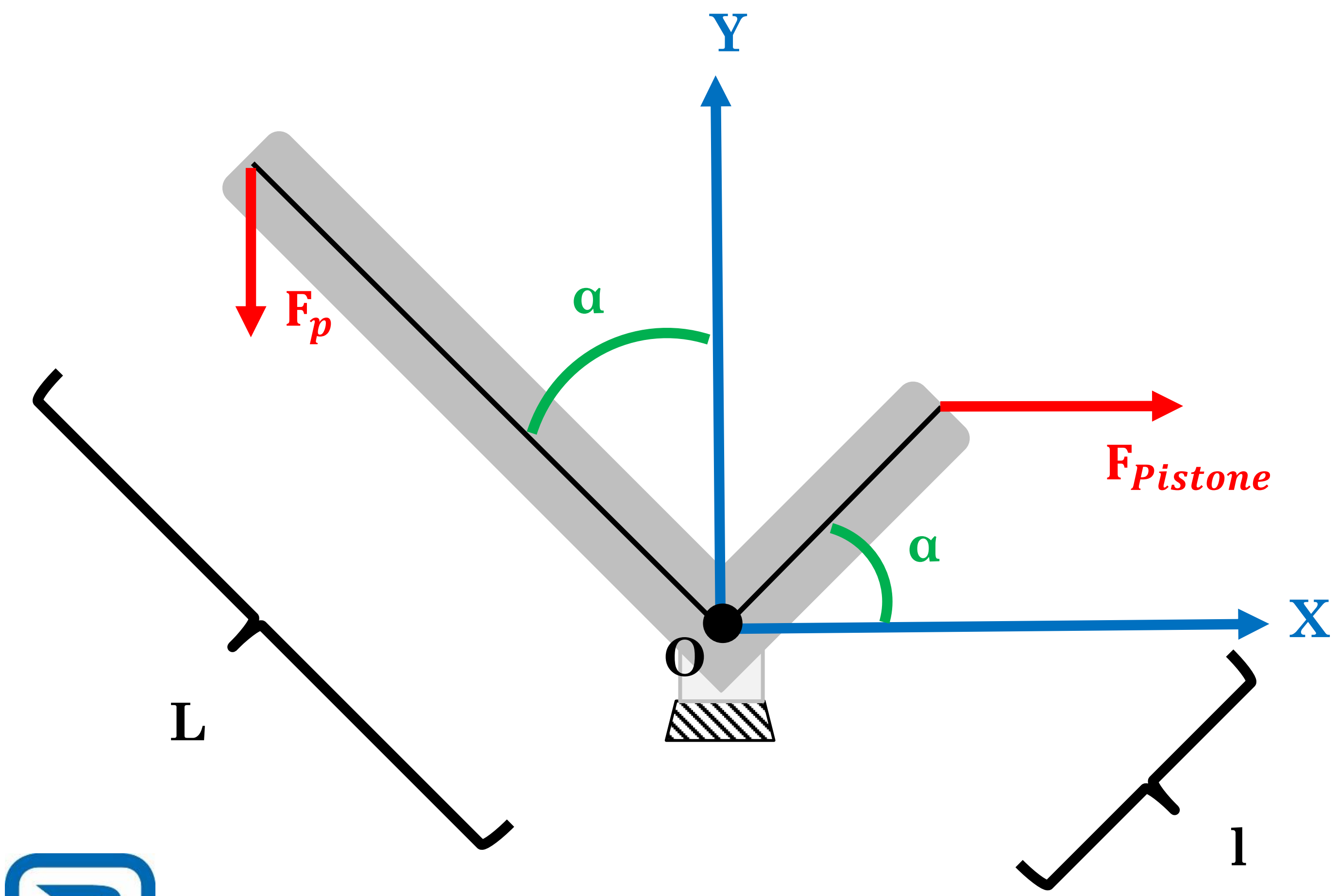
Forces [N] and impact energy [J]

Piston diameter	32	40	50
Theoretical force at 6 bar, advancing	483	754	1178
Theoretical force at 6 bar, retracting	415	633	990
Max. impact energy in the end positions			
DSBC-...	0.4[1]	0.7	1.0
DSBC-...-L/-U/-T1/-T3/-T4	0.2[1]	0.35	0.5
DSBC-...-L1	0.1	0.2	0.3

Weight [g]

Piston diameter	32	40
DSBC-...		
Product weight with 0 mm stroke	465	740
Additional weight per 10 mm stroke	27	37
Moving mass with 0 mm stroke	110	205
Moving mass per 10 mm stroke	9	16

Quinto azionamento



$L\ =\ 20\ cm$

$l\ =\ 10\ cm$

$m_{tot} = 2360g$

$m_{pistone4}\ =\ 500g$

$M\ =\ m_{tot} + m_{pistone4} = 2{,}860\ Kg$

$45°\ \leq\ \alpha\ \leq 90\ °$

Quinto azionamento

Si ricava la forza peso dell’intera struttura da sollevare:

$$F_p = M * g = 28{,}60\ N$$

Impostando l’equilibrio ai momenti:

$$|\, F_{pistone} * l \sin\alpha \,| + |\, F_p * L \sin\alpha \,| = 0$$

Da cui si ottiene:

$$\boxed{F_{pistone} = F_p \frac{L}{l} \frac{\sin\alpha}{\sin\alpha} = 2 * F_p = 51\ N}$$

Quinto azionamento

Considerando un rapporto di carico R = 0,7 in modo tale da avere una velocità costante si può ricavare la forza di inerzia del pistone:

$$\boxed{F_i = \frac{F_r}{R} - F_r = 21{,}86\ N}$$

Da cui segue che la forza resistente sarà:

$$\boxed{F_R = F_r + F_i = 72{,}86\ N}$$

Alesaggio:

$$\boxed{d = \sqrt{\frac{F_R * 4}{\pi * p}} = 39\ \mathrm{mm}}$$

Data sheet

Function
Elastic cushioning

PPV cushioning

PPS cushioning

ISO DIN VDMA

Diameter
32 ... 125 mm

Stroke length
1 ... 2800 mm

www.festo.com

Si è scelto dai cataloghi il cilindro DSB Ø40.

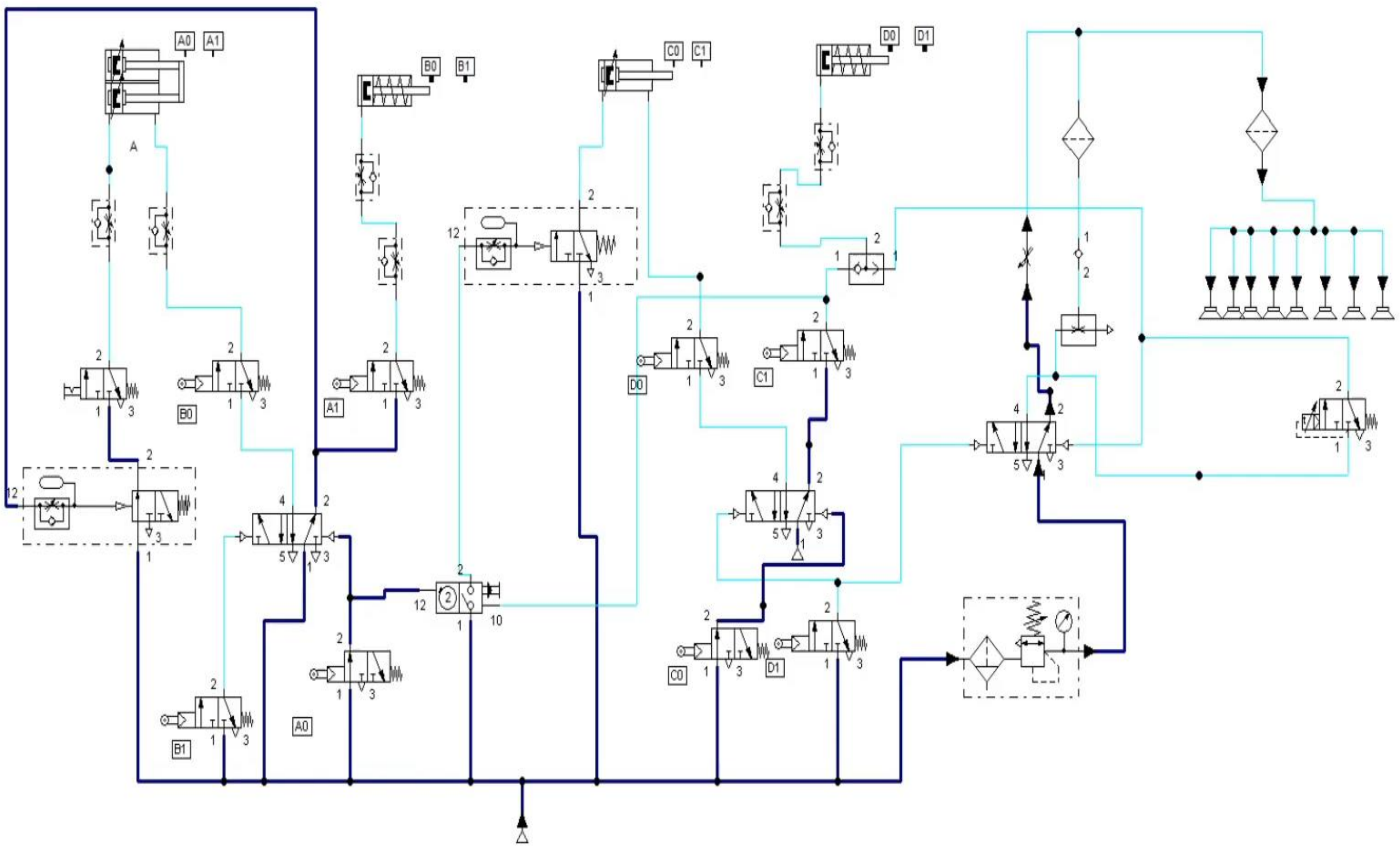
Forces [N] and impact energy [J]

Piston diameter	32	40	50
Theoretical force at 6 bar, advancing	483	754	1178
Theoretical force at 6 bar, retracting	415	633	990
Max. impact energy in the end positions			
DSBC-...	0.4[1)]	0.7	1.0
DSBC-...-L/-U/-T1/-T3/-T4	0.2[1)]	0.35	0.5
DSBC-...-L1	0.1	0.2	0.3

Weight [g]

Piston diameter	32	40
DSBC-...		
Product weight with 0 mm stroke	465	740
Additional weight per 10 mm stroke	27	37
Moving mass with 0 mm stroke	110	205
Moving mass per 10 mm stroke	9	16

Simulazione



Circuito alternativo