

Basi di calcolo per la progettazione dei deceleratori industriali

I deceleratori ACE assicurano una decelerazione lineare e sono quindi superiori rispetto ad altri tipi di elementi di ammortizzamento. È possibile calcolare facilmente circa il 90% delle applicazioni, conoscendo solo i cinque parametri seguenti:

1. **Massa da decelerare (peso)** **m** [kg]
2. **Velocità di impatto al deceleratore** **v_D** [m/s]
3. **Forza motrice** **F** [N]
4. **Cicli per ora** **c** [/h]
5. **Numero di deceleratori in parallelo** **n**

Legenda dei simboli utilizzati

W ₁	Energia cinetica per ciclo	Nm	³ ST	Fattore di coppia di stallo (generalmente 2,5)	da 1 a 3
W ₂	Energia della forza motrice per ciclo	Nm	M	Coppia motrice	Nm
W ₃	Energia totale per ciclo (W ₁ + W ₂)	Nm	I	Momento d'inerzia	kgm ²
¹ W ₄	Energia totale per ora (W ₃ · c)	Nm/h	g	Accelerazione dovuta alla gravità = 9,81	m/s ²
me	Massa effettiva (o misura d'efficienza)	kg	h	Altezza di caduta (corsa deceleratore esclusa)	m
m	Massa da decelerare	kg	s	Corsa deceleratore	m
n	Numero di deceleratori (in parallelo)		L/R/r	Raggio	m
² v	Velocità all'impatto	m/s	Q	Forza di reazione	N
² v _D	Velocità di impatto al deceleratore	m/s	μ	Coefficiente di attrito	
ω	Velocità angolare all'impatto	1/s	t	Tempo di decelerazione	s
F	Forza motrice	N	a	Decelerazione	m/s ²
c	Cicli per ora	1/h	α	Angolo disassamento	°
P	Potenza motore	kW	β	Angolo piano inclinato	°

¹ Tutti i valori W₄ riportati nella tabella delle capacità si riferiscono alla temperatura ambiente. Sono previsti valori ridotti con campi di temperatura più elevati.

² v o v_D sono velocità finali d'impatto della massa. Con l'accelerazione del moto, la velocità d'impatto finale può essere 1,5-2 volte superiore alla media. Occorre tenerne conto nel calcolo dell'energia cinetica.

³ ST ≙ relazione tra la coppia iniziale e la coppia a regime del motore (dipende dal tipo di motore)

In tutti gli esempi che seguono, la scelta dei deceleratori nella tabella delle capacità è basata sui valori (W₃), (W₄), (me) e sulla corsa desiderata dei deceleratori (s).

Nota:

se si utilizzano più deceleratori in parallelo, i valori (W₃), (W₄) e (me) sono divisi per il numero di unità impiegate.

Forza di reazione Q [N]

$$Q = \frac{1,5 \cdot W_3}{s}$$

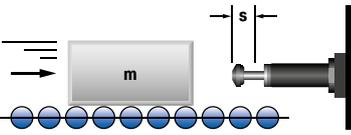
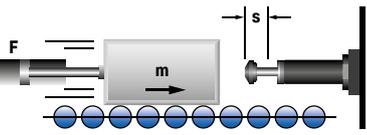
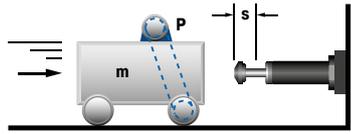
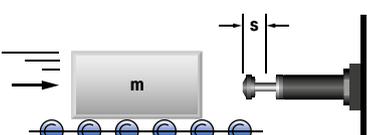
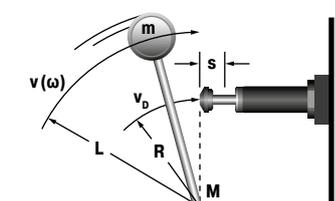
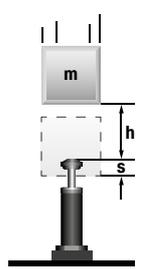
Tempo di arresto t [s]

$$t = \frac{2,6 \cdot s}{v_D}$$

Decelerazione a [m/s²]

$$a = \frac{0,75 \cdot v_D^2}{s}$$

Approssimare i valori ipotizzando una regolazione corretta. Se necessario, aggiungere un margine di sicurezza. (I valori esatti dipendono dai dati applicativi effettivi e possono essere forniti su richiesta).

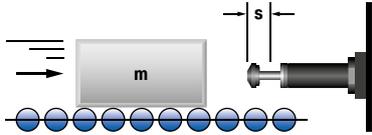
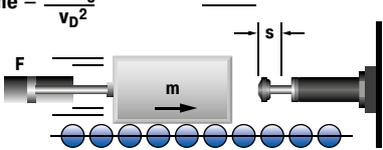
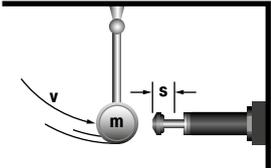
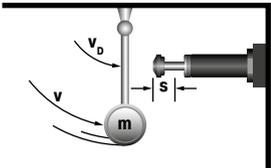
Applicazione	Formule	Esempio
1 Massa senza forza motrice 	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $W_2 = 0$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = v$ $me = m$	$m = 100 \text{ kg}$ $v = 1,5 \text{ m/s}$ $c = 500 \text{ 1/h}$ $s = 0,050 \text{ m (scelta)}$ $W_1 = 100 \cdot 1,5^2 \cdot 0,5 = 113 \text{ Nm}$ $W_2 = 0$ $W_3 = 113 + 0 = 113 \text{ Nm}$ $W_4 = 113 \cdot 500 = 56500 \text{ Nm/h}$ $me = m = 100 \text{ kg}$ Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC3350EUM-2 autocompensante
2 Massa con forza motrice 	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $W_2 = F \cdot s$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = v$ $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	$m = 36 \text{ kg}$ $v = 1,5 \text{ m/s}$ $F = 400 \text{ N}$ $c = 1000 \text{ 1/h}$ $s = 0,025 \text{ m (scelta)}$ $W_1 = 36 \cdot 1,5^2 \cdot 0,5 = 41 \text{ Nm}$ $W_2 = 400 \cdot 0,025 = 10 \text{ Nm}$ $W_3 = 41 + 10 = 51 \text{ Nm}$ $W_4 = 51 \cdot 1000 = 51000 \text{ Nm/h}$ $me = 2 \cdot 51 : 1,5^2 = 45 \text{ kg}$ Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC600EUM autocompensante v è la velocità d'impatto finale della massa. Con i sistemi a comando pneumatico, può essere pari a 1,5-2 volte la velocità media. Occorre tenerne conto nel calcolo dell'energia.
2.1 per moto verticale ascendente → 2.2 per moto verticale discendente →	$W_2 = (F - m \cdot g) \cdot s$ $W_2 = (F + m \cdot g) \cdot s$	
3 Massa spinta da motore 	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $W_2 = \frac{1000 \cdot P \cdot ST \cdot s}{v}$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = v$ $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	$m = 800 \text{ kg}$ $v = 1,2 \text{ m/s}$ $ST = 2,5$ $P = 4 \text{ kW}$ $c = 100 \text{ 1/h}$ $s = 0,100 \text{ m (scelta)}$ $W_1 = 800 \cdot 1,2^2 \cdot 0,5 = 576 \text{ Nm}$ $W_2 = 1000 \cdot 4 \cdot 2,5 \cdot 0,1 : 1,2 = 834 \text{ Nm}$ $W_3 = 576 + 834 = 1410 \text{ Nm}$ $W_4 = 1410 \cdot 100 = 141000 \text{ Nm/h}$ $me = 2 \cdot 1410 : 1,2^2 = 1958 \text{ kg}$ Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC64100EUM-2 autocompensante Nota: Non dimenticare di includere l'energia di rotazione del motore, del giunto e del riduttore nel calcolo di W_1 .
4 Massa su rulli motorizzati 	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $W_2 = m \cdot \mu \cdot g \cdot s$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = v$ $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	$m = 250 \text{ kg}$ $v = 1,5 \text{ m/s}$ $c = 180 \text{ 1/h}$ $(\text{Acciaio/Acciaio}) \mu = 0,2$ $s = 0,050 \text{ m (scelta)}$ $W_1 = 250 \cdot 1,5^2 \cdot 0,5 = 281 \text{ Nm}$ $W_2 = 250 \cdot 0,2 \cdot 9,81 \cdot 0,05 = 25 \text{ Nm}$ $W_3 = 281 + 25 = 306 \text{ Nm}$ $W_4 = 306 \cdot 180 = 55080 \text{ Nm/h}$ $me = 2 \cdot 306 : 1,5^2 = 272 \text{ kg}$ Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC4550EUM-2 autocompensante
5 Massa oscillante con coppia motrice 	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$ $W_2 = \frac{M \cdot s}{R}$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = \frac{v \cdot R}{L} = \omega \cdot R$ $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	$m = 20 \text{ kg}$ $v = 1 \text{ m/s}$ $M = 50 \text{ Nm}$ $R = 0,5 \text{ m}$ $L = 0,8 \text{ m}$ $c = 1500 \text{ 1/h}$ $s = 0,012 \text{ m (scelta)}$ $W_1 = 20 \cdot 1^2 \cdot 0,5 = 10 \text{ Nm}$ $W_2 = 50 \cdot 0,012 : 0,5 = 1,2 \text{ Nm}$ $W_3 = 10 + 1,2 = 11,2 \text{ Nm}$ $W_4 = 11,2 \cdot 1500 = 16800 \text{ Nm/h}$ $v_D = 1 \cdot 0,5 : 0,8 = 0,63 \text{ m/s}$ $me = 2 \cdot 11,2 : 0,63^2 = 56 \text{ kg}$ Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC150EUMH autocompensante Verificare l'angolo di disassamento tan $\alpha = s/R$, in relazione a "Angolo di forza radiale max." nella tabella delle capacità (vedere esempio 6.2)
6 Massa in caduta libera 	$W_1 = m \cdot g \cdot h$ $W_2 = m \cdot g \cdot s$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	$m = 30 \text{ kg}$ $h = 0,5 \text{ m}$ $c = 400 \text{ 1/h}$ $s = 0,050 \text{ m (scelta)}$ $W_1 = 30 \cdot 0,5 \cdot 9,81 = 147 \text{ Nm}$ $W_2 = 30 \cdot 9,81 \cdot 0,05 = 15 \text{ Nm}$ $W_3 = 147 + 15 = 162 \text{ Nm}$ $W_4 = 162 \cdot 400 = 64800 \text{ Nm/h}$ $v_D = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,5} = 3,13 \text{ m/s}$ $me = 2 \cdot 162 : 3,13^2 = 33 \text{ kg}$ Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC3350EUM-1 autocompensante

Applicazione	Formule	Esempio
<p>6.1 Massa in discesa su piano inclinato</p> <p>6.1a con forza motrice inclinata verso l'alto → 6.1b con forza motrice inclinata verso il basso →</p>	$W_1 = m \cdot g \cdot h = m \cdot v_D^2 \cdot 0,5$ $W_2 = m \cdot g \cdot \sin\beta \cdot s$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ $m_e = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	<p>$m = 500 \text{ kg}$ $h = 0,1 \text{ m}$ $c = 200 \text{ 1/h}$ $\beta = 10 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$W_1 = 500 \cdot 9,81 \cdot 0,1 = 490,5 \text{ Nm}$ $W_2 = 50 \cdot 9,81 \cdot \sin(10) \cdot 0,075 = 63,9 \text{ Nm}$ $W_3 = 490,5 + 63,9 = 554,4 \text{ Nm}$ $W_4 = 554,4 \cdot 200 = 11880,0 \text{ Nm/h}$</p> <p>Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC4575EUM-2 autocompensante</p>
<p>6.2 Caduta libera della massa all'incirca nel punto di snodo</p> <p>$\tan \alpha = \frac{s}{R}$</p>	$W_1 = m \cdot g \cdot h$ $W_2 = 0$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \cdot \frac{R}{L}$ $m_e = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	<p>$m = 50 \text{ kg}$ $h = 1 \text{ m}$ $c = 50 \text{ 1/h}$ $R = 300 \text{ mm}$ $L = 500 \text{ mm}$</p> <p>$W_1 = 50 \cdot 9,81 \cdot 1 = 490,5 \text{ Nm}$ $W_2 = 0$ $W_3 = 490,5 + 0 = 490,5 \text{ Nm}$ $W_4 = 490,5 \cdot 50 = 24525,0 \text{ Nm/h}$</p> <p>Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC4550EUM-1 autocompensante</p> <p>Verificare l'angolo di disassamento, $\tan \alpha = s/R$, in relazione a "Angolo di forza radiale max." nella tabella delle capacità.</p>
<p>7 Tavola rotante con coppia motrice</p>	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,25 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$ $W_2 = \frac{M \cdot s}{R}$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = \frac{v \cdot R}{L} = \omega \cdot R$ $m_e = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	<p>$m = 1000 \text{ kg}$ $v = 1,1 \text{ m/s}$ $M = 1000 \text{ Nm}$ $s = 0,050 \text{ m (scelta)}$ $L = 1,25 \text{ m}$ $R = 0,8 \text{ m}$ $c = 100 \text{ 1/h}$</p> <p>$W_1 = 1000 \cdot 1,1^2 \cdot 0,25 = 303 \text{ Nm}$ $W_2 = 300 \cdot 0,025 : 0,8 = 63 \text{ Nm}$ $W_3 = 28 + 9 = 366 \text{ Nm}$ $W_4 = 37 \cdot 1200 = 36600 \text{ Nm/h}$ $v_D = 1,1 \cdot 0,8 : 1,25 = 0,7 \text{ m/s}$ $m_e = 2 \cdot 366 : 0,7^2 = 1494 \text{ kg}$</p> <p>Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC4550EUM-3 autocompensante</p> <p>Verificare l'angolo di disassamento $\tan \alpha = s/R$, in relazione a "Angolo di forza radiale max." nella tabella delle capacità (vedere esempio 6.2)</p>
<p>8 Braccio oscillante con coppia motrice (massa uniformemente distribuita)</p>	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,17 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$ $W_2 = \frac{M \cdot s}{R}$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = \frac{v \cdot R}{L} = \omega \cdot R$ $m_e = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	<p>$J = 56 \text{ kgm}^2$ $\omega = 1 \text{ 1/s}$ $M = 300 \text{ Nm}$ $s = 0,025 \text{ m (scelta)}$ $L = 1,5 \text{ m}$ $R = 0,8 \text{ m}$ $c = 1200 \text{ 1/h}$</p> <p>$W_1 = 0,5 \cdot 56 \cdot 1^2 = 28 \text{ Nm}$ $W_2 = 300 \cdot 0,025 : 0,8 = 9 \text{ Nm}$ $W_3 = 28 + 9 = 37 \text{ Nm}$ $W_4 = 37 \cdot 1200 = 44400 \text{ Nm/h}$ $v_D = 1 \cdot 0,8 = 0,8 \text{ m/s}$ $m_e = 2 \cdot 37 : 0,8^2 = 116 \text{ kg}$</p> <p>Scelto dalla tabella delle capacità: Modello MC600EUM autocompensante</p> <p>Verificare l'angolo di disassamento $\tan \alpha = s/R$, in relazione a "Angolo di forza radiale max." nella tabella delle capacità (vedere esempio 6.2)</p>
<p>9 Braccio oscillante con forza motrice (massa uniformemente distribuita)</p>	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,17 = 0,5 \cdot J \cdot \omega^2$ $W_2 = \frac{F \cdot r \cdot s}{R} = \frac{M \cdot s}{R}$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = \frac{v \cdot R}{L} = \omega \cdot R$ $m_e = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	<p>$m = 1000 \text{ kg}$ $v = 2 \text{ m/s}$ $F = 7000 \text{ N}$ $M = 4200 \text{ Nm}$ $s = 0,050 \text{ m (scelta)}$ $r = 0,6 \text{ m}$ $R = 0,8 \text{ m}$ $L = 1,2 \text{ m}$ $c = 900 \text{ 1/h}$</p> <p>$W_1 = 1000 \cdot 2^2 \cdot 0,17 = 680 \text{ Nm}$ $W_2 = 7000 \cdot 0,6 \cdot 0,05 : 0,8 = 263 \text{ Nm}$ $W_3 = 680 + 263 = 943 \text{ Nm}$ $W_4 = 943 \cdot 900 = 848700 \text{ Nm/h}$ $v_D = 2 \cdot 0,8 : 1,2 = 1,33 \text{ m/s}$ $m_e = 2 \cdot 943 : 1,33^2 = 1066 \text{ kg}$</p> <p>Scelto dalla tabella delle capacità: Modello CA2x2EU-1 autocompensante</p>
<p>10 Massa in discesa a velocità controllata</p>	$W_1 = m \cdot v^2 \cdot 0,5$ $W_2 = m \cdot g \cdot s$ $W_3 = W_1 + W_2$ $W_4 = W_3 \cdot c$ $v_D = v$ $m_e = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$	<p>$m = 6000 \text{ kg}$ $v = 1,5 \text{ m/s}$ $s = 0,305 \text{ m (scelta)}$ $c = 60 \text{ 1/h}$</p> <p>$W_1 = 6000 \cdot 1,5^2 \cdot 0,5 = 6750 \text{ Nm}$ $W_2 = 6000 \cdot 9,81 \cdot 0,305 = 17952 \text{ Nm}$ $W_3 = 6750 + 17952 = 24702 \text{ Nm}$ $W_4 = 24702 \cdot 60 = 1482120 \text{ Nm/h}$ $m_e = 2 \cdot 24702 : 1,5^2 = 21957 \text{ kg}$</p> <p>Scelto dalla tabella delle capacità: Modello CA3x12EU-2 autocompensante</p>

Edizione 02.2018 - Specifiche tecniche possono subire variazioni

Misura d'Efficienza (me)

La misura d'efficienza (me) può corrispondere alla massa reale (esempi A e C) oppure essere una massa immaginaria, che rappresenta una combinazione della forza motrice o dell'azione di leva con la massa reale (esempi B e D).

Applicazione	Esempio
<p>A Massa senza forza motrice</p> <p>Formula $me = m$</p> 	<p> $m = 100 \text{ kg}$ $v_D = v = 2 \text{ m/s}$ $W_1 = W_3 = 200 \text{ Nm}$ $me = \frac{2 \cdot 200}{4} = 100 \text{ kg}$ </p>
<p>B Massa con forza motrice</p> <p>Formula $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$</p> 	<p> $m = 100 \text{ kg}$ $F = 2000 \text{ N}$ $v_D = v = 2 \text{ m/s}$ $s = 0,1 \text{ m}$ $W_1 = 200 \text{ Nm}$ $W_2 = 200 \text{ Nm}$ $W_3 = 400 \text{ Nm}$ $me = \frac{2 \cdot 400}{4} = 200 \text{ kg}$ </p>
<p>C Massa senza forza motrice diretta contro il deceleratore</p> <p>Formula $me = m$</p> 	<p> $m = 20 \text{ kg}$ $v_D = v = 2 \text{ m/s}$ $s = 0,1 \text{ m}$ $W_1 = W_3 = 40 \text{ Nm}$ $me = \frac{2 \cdot 40}{2^2} = 20 \text{ kg}$ </p>
<p>D Massa senza forza motrice con braccio favorevole</p> <p>Formula $me = \frac{2 \cdot W_3}{v_D^2}$</p> 	<p> $m = 20 \text{ kg}$ $v = 2 \text{ m/s}$ $v_D = 0,5 \text{ m/s}$ $s = 0,1 \text{ m}$ $W_1 = W_3 = 40 \text{ Nm}$ $me = \frac{2 \cdot 40}{0,5^2} = 320 \text{ kg}$ </p>

Richiesta fax

La RTI è a vostra disposizione per valutare con voi la vostra applicazione ed aiutarvi nella scelta del componente ottimale. Oltre che telefonicamente, potete contattarci tramite e-mail, od inviandoci a mezzo fax il modulo in basso debitamente compilato.

Il nostro sito internet, www.rti-to.it, è a vostra disposizione per visionare l'ampia gamma dei deceleratori ACE: potete inoltre scaricare dal sito il catalogo Generale 2018 in PDF.

Per la progettazione vi comunichiamo che sono disponibili file 2D e 3D; è disponibile anche uno specifico programma

di calcolo con il quale è possibile risolvere la quasi totalità delle applicazioni. Per scaricare i files CAD aggiornati, sia 2D che 3D, consigliamo di collegarsi al sito web www.ace-ace.com. Troverete tutti i disegni dei deceleratori completi dei loro accessori per il montaggio.

L'esperienza trentennale della RTI risolverà tutte le vostre esigenze di decelerazione: non esitate a contattarci per richiedere tutte le informazioni di vostro interesse.

Compilate ed inviate al fax n° 011/700.141 questo tagliando per richiedere:

La verifica del calcolo del deceleratore ottimale per la vostra applicazione

(inviare se possibile anche uno schizzo della geometria del sistema, eventualmente facendo riferimento agli esempi di pag. 10-13).

Dati relativi all'applicazione:

Movimento (orizzontale, verticale, rotatorio, altro): _____

Velocità: _____ Massa: _____ Cicli/ora: _____

Forze esterne (cilindri pneum., motori, altro): _____

Note: _____

Ulteriori informazioni sui seguenti prodotti:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Deceleratori industriali | <input type="checkbox"/> Molle a gas e freni idraulici serie GS, GST, GZ, HB, HBD e HBS |
| <input type="checkbox"/> Deceleratori PET | <input type="checkbox"/> Ammortizzatori rotanti |
| <input type="checkbox"/> Arresti pallet | <input type="checkbox"/> Antivibranti ACEOLATOR |
| <input type="checkbox"/> Ammortizzatori in elastomero serie TUBUS | <input type="checkbox"/> Deceleratori per EMERGENZA serie SCS, SDH e SDP |
| <input type="checkbox"/> Tappeti ammortizzanti SLAB | <input type="checkbox"/> Elementi di bloccaggio serie LOCKED |

I vostri dati:

Azienda		Settore di attività	
Nome		Cognome	
Indirizzo			
C.A.P.		Provincia	
Telefono		Fax	
E-mail			

Tipo di deceleratori o freni eventualmente in uso: _____

Ai sensi della Legge 675/96 (art.10) Vi informiamo che nella nostra Banca Dati Clienti sono raccolti dati che Vi riguardano e che saranno utilizzati esclusivamente a scopo informativo, pubblicitario e promozionale. In ogni momento, a norma dell'art. 13, potrete avere accesso ai dati, chiederne la modifica o cancellazione oppure opporvi al loro utilizzo scrivendo a: RTI – Rappresentanze – Tecnologie – Impianti Srl – nr. fax 011-700.141

Azienda:	Contatto:	Web:	Note:
Via:	Provincia:	Data:	
C.A.P.:	Telefono:	Progetto:	
Città:	Mail:		

ACE-CONTROLS Modulo per dimensionamento	m	v	x	n	F	HM	P	μ	M	L	R	r	β	h
	Massa	Velocità	Cicli per ora	n°decel. in parallelo	Forza Motrice	Fattore di stallo	Potenza Motrice	Coefficiente di attrito	Coppia Motrice	Raggio max	Raggio deceler.	Raggio Forza	Angolo	Altezza caduta
	kg	m/s	1/h	-	N	-	kW	-	Nm	m	m	m	°	m

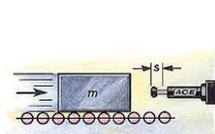


Via Chambery, 93/107V - Torino
Tel. 011/700053 & Fax 011/700141
info@rti-to.it www.rti-to.it

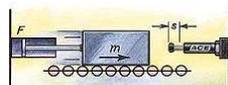
DATI TECNICI

Case 1	Massa senza forza motrice													
Case 2	Massa con forza motrice													
Case 2.1	Massa con forza motrice verso l'alto													
Case 2.2	Massa con forza motrice verso il basso													
Case 3	Massa movimentata da motori													
Case 4	Massa su rulli													
Case 5	Massa oscillante con coppia motrice													
Case 6	Massa in caduta libera													
Case 6.1	Massa lungo un piano inclinato													
Case 6.1a	Massa inclinata con forza verso l'alto													
Case 6.1b	Massa inclinata con forza verso il basso													
Case 7	Tavola rotante con coppia motrice													
Case 8	Braccio oscillante con coppia motrice													
Case 9	Braccio oscillante con forza motrice													
Case 10	Massa in discesa a velocità controllata													

AMBIENTE: All'aperto In cilindri pneumatici Corrosivo olio di refrigerazione ? Industria alimentare Sporizia/ Polvere Temperatura ?



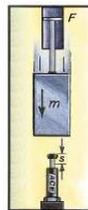
Caso 1



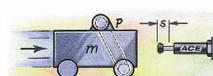
Caso 2



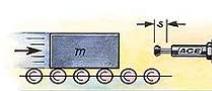
Caso 2.1



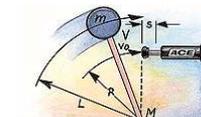
Caso 2.2



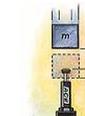
Caso 3



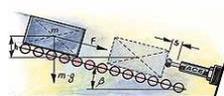
Caso 4



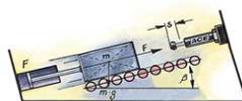
Caso 5



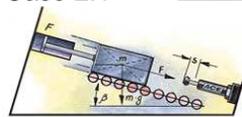
Caso 6



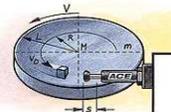
Caso 6.1



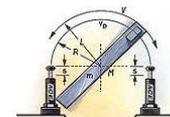
Caso 6.1a



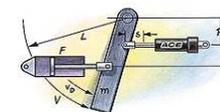
Caso 6.1b



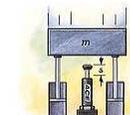
Caso 7



Caso 8



Caso 9



Caso 10