

La qualità... un impegno assoluto e totale



Tutti parlano della qualità. noi preferiamo parlare delle qualità, tante qualità che concorrono a creare un sistema che garantisce l'eccellenza non solo sul prodotto ma anche sui processi ad esso collegati. Ricerca, innovazione tecnologica, preparazione dei collaboratori, rispetto dell'uomo, sicurezza dell'ambiente esterno e di lavoro, ottimizzazione del servizio al cliente, sono tutti fattori che Camozzi considera strategici nel raggiungimento della qualità come filosofia aziendale. Un impegno senza tregua, tanti traguardi da raggiungere ogni giorno.

UNI EN ISO 9001

Puntiamo a migliorarci di giorno in giorno, per aumentare costantemente la nostra competenza e la nostra professionalità.

Requisiti cogenti

- Direttiva 99/34/CE "Responsabilità da prodotto difettoso" recepito da D.Lgs. 02/02/01 n°25.
- Direttiva 2014/35/UE "Bassa tensione".
- Direttiva 2014/30/UE "Compatibilità elettromagnetica EMC" e relative integrazioni.
- Direttiva 2014/34/UE "Atex".
- Direttiva 2006/42/CE "Direttiva macchine".
- Direttiva 2014/68/UE "Attrezzature a pressione - PED".
- Direttiva 2001/95/CE relativa alla sicurezza generale dei prodotti.
- Regolamento 1907/2006 "concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH).

AZIENDA CON SISTEMA DI GESTIONE INTEGRATO
CERTIFICATO DA DNV

UNI EN ISO 9001 - UNI EN ISO 14001

Camozzi pone tra i propri obiettivi prioritari, al pari della qualità e della sicurezza, la tutela dell'ambiente e la compatibilità delle proprie attività con il contesto territoriale nel quale opera.

Dal 1993 Camozzi spa è certificata secondo la norma UNI EN ISO 9001 e nel 2003 ha ottenuto la certificazione UNI EN ISO 14001. Nello stesso anno il DNV ha certificato il Sistema di gestione Integrato comprendente entrambe le norme. Nel 2013 Camozzi spa ha inoltre ottenuto la certificazione ISO/TS 16949 per i raccordi C-Truck.

Nel 2013 Camozzi Spa ha ottenuto la certificazione volontaria del proprio Sistema di Gestione Qualità come "Intermediate stage of manufacture" in conformità dei requisiti previsti nell'allegato VII, sezione 3 della Direttiva 93/42/EEC per dispositivi medici per la produzione ed il collaudo finale di valvole di controllo della pressione per fluidi in apparecchiature di emodialisi.

Dal 1° Luglio 2003, tutti i prodotti messi in commercio nell'Unione Europea e destinati ad essere utilizzati in zone potenzialmente esplosive, devono essere approvati secondo la direttiva 94/9/CE meglio conosciuta come ATEX.

Questa nuova direttiva interessa anche i particolari non elettrici come i comandi pneumatici i quali devono essere approvati.

Dal 19 Aprile 2016 la Direttiva ATEX viene aggiornata dalla nuova 2014/34/EU.



UNI EN ISO 14001

Minimizziamo il consumo di energia, di acqua, di materiale e la produzione di rifiuti, favorendone il recupero dove possibile.

Norme tecniche

- ISO 4414 - Pneumatica - Regole generali per l'applicazione degli impianti nei sistemi di trasmissione e comando

Note ambientali

- Imballaggio: rispettiamo l'ambiente usando materiali per l'imballaggio dei nostri prodotti che possono essere riciclati.

Le confezioni consistono in sacchetti che sono in PE riciclabile e cartone.

- Progetto Green Design: nell'analisi dei nuovi prodotti viene sempre preso in considerazione l'impatto ambientale (progetto reale, elaborazione, ecc.).

Indicazioni per l'utilizzo dei prodotti Camozzi

Per garantire il corretto funzionamento dei propri prodotti Camozzi S.p.A. fornisce alcune indicazioni di carattere generale.

Qualità dell'aria

Oltre al rispetto dei valori limite come pressione, forza, velocità, tensione, temperatura e altri valori riportati nelle tabelle caratteristiche dei singoli prodotti, un ulteriore aspetto da considerare è la qualità dell'aria compressa.

Mentre le risorse come energia elettrica, acqua, gas sono normalmente fornite da società esterne che ne garantiscono lo standard, l'aria è prodotta internamente nelle aziende, pertanto è l'utilizzatore che ne deve garantire la qualità.

Questa caratteristica è di fondamentale importanza per il corretto funzionamento dei sistemi pneumatici.

Un m³ di aria alla pressione atmosferica contiene svariate sostanze:

- oltre 150 milioni di particelle solide con dimensioni da 0,01 µm a 100 µm
- fumi dovuti alla combustione
- vapore acqueo, la cui quantità dipende dalla temperatura, a 30° si hanno circa 30 g/m³ di acqua

- olio, fino a circa 0,03 mg
- microrganismi
- oltre a vari contaminanti chimici, odori, ecc...

Comprimendo l'aria, nello stesso volume di 1 m³, si trovano "n" m³ di aria pertanto le sostanze prima indicate aumentano. Per limitarne l'entità, in aspirazione ed in uscita dai compressori vengono installati dei filtri, degli essiccatori, dei disoleatori. Nonostante queste precauzioni, l'aria, durante il trasporto nelle tubazioni o lo stoccaggio nei serbatoi, può raccogliere scaglie di ruggine. Una parte del vapore acqueo in essa contenuto, raffreddandosi, può passare dallo stato gassoso a quello liquido, ma anche trasportare i fumi di olio non trattenuti dai precedenti filtri. Per questa ragione è buona norma dotare gli impianti o macchine di gruppi di trattamento dell'aria.

Trattamento dell'aria: classificazione secondo la norma ISO 8573-1-2010

| ISO 8573-1-2010 Classe | Parti solide | | | Concentrazione Max mg/m ³ | Acqua | | Olio Contenuto complessivo (liquido, aerosol e vapore) mg/m ³ | |
|---------------------------|--|------------|-----------|---|---------------------|--------------------------------|--|--|
| | Numero Max. di particelle per m ³ 0,1 - 0,5 µm | 0,5 - 1 µm | 1 - 5 µm | | Punto di rugiada °C | Parte liquida g/m ³ | | |
| 0 | Da definire con l'utilizzatore | | | | | | | |
| 1 | ≤ 20,000 | ≤ 400 | ≤ 10 | - | ≤ - 70° | - | ≤ 0,01 | |
| 2 | ≤ 400,000 | ≤ 6,000 | ≤ 100 | - | ≤ - 40° | - | ≤ 0,1 | |
| 3 | - | ≤ 90,000 | ≤ 1,000 | - | ≤ - 20° | - | ≤ 1 | |
| 4 | - | - | ≤ 10,000 | - | ≤ + 3° | - | ≤ 5 | |
| 5 | - | - | ≤ 100,000 | - | ≤ + 7° | - | - | |
| 6 | - | - | - | ≤ 5 | ≤ + 10° | - | - | |
| 7 | - | - | - | 5 - 10 | - | ≤ 0,5 | - | |
| 8 | - | - | - | - | - | 0,5 - 5 | - | |
| 9 | - | - | - | - | - | 5 - 10 | - | |
| X | - | - | - | > 10 | - | > 10 | - | |

Nei gruppi si trovano diverse funzioni: valvole di intercettazione, regolatori di pressione, avviatori progressivi e naturalmente filtri. Solo in alcune applicazioni si utilizzano ancora i lubrificatori. Sulla filtrazione esistono delle normative di riferimento ISO 8573-1-2010 che classificano l'aria in base alla sua qualità. Questa Norma definisce la classe di appartenenza dell'aria compressa in base alla presenza di tre categorie di contaminanti: parti solide, acqua o vapore acqueo, concentrazione di micro nebbia o vapori di olio.

In linea generale, se non diversamente specificato nelle caratteristiche del singolo componente, i prodotti Camozzi richiedono una qualità dell'aria **ISO 8573-1-2010 classe 7-4-4**.

Questa dicitura indica che:

classe 7

è consentita una concentrazione max. di particelle solide di 5 mg/m³ non si dichiara la dimensione.

I filtri standard Camozzi sono dichiarati in classe 7 anche se gli elementi filtranti sono realizzati con una tecnologia che consente di avere una separazione delle particelle solide con una dimensione superiore ai 25 µm. L'aria in uscita dai nostri filtri e di conseguenza l'aria all'ingresso di tutti gli altri componenti potrà contenere particelle solide con una concentrazione max di 5 mg/m³ ma con una dimensione max di 25 µm.

classe 4

la temperatura deve raggiungere una temperatura di ≤ 3° per far sì che il vapore acqueo si condensi e diventi liquido. I filtri classici hanno caratteristiche tali da separare l'umidità presente nell'aria solo se questa si presenta ad uno stato liquido o molto vicino ad esso. È il raffreddamento dell'aria che consente di condensare quindi eliminare l'acqua presente sotto forma di vapore acqueo. Il flusso di aria entrando nella tazza del filtro subisce una minima fase di espansione, (per la legge dei gas quando un gas subisce un'espansione repentina la sua temperatura si abbassa) seguita da una messa in vortice, questo consente alle particelle più pesanti ed al vapore acqueo, che si è condensato a seguito dell'espansione, di aderire alle pareti della tazza e scivolare verso il sistema di drenaggio. Salvo specifiche versioni i filtri Camozzi sono dichiarati in classe 8. Questo significa che l'utilizzatore deve provvedere a installare nella sua centrale di produzione dell'aria compressa degli essiccatori che raffreddando l'aria la deumidifichino.

classe 4

la concentrazione max. di parti oleose deve essere al max di 5 mg/m³. I compressori utilizzano dell'olio che durante il processo può essere immesso nell'impianto in forma aerosol, vapore o liquida. Questo olio come tutti gli altri inquinanti è trasportato dall'aria nel circuito pneumatico, entra in contatto con le guarnizioni dei componenti e conseguentemente nell'ambiente tramite gli scarichi delle elettrovalvole. In questo caso si utilizzano dei filtri disoleatori che hanno un principio di funzionamento e delle cartucce filtranti diverse rispetto gli altri, questo consente di aggregare quelle micro-molecole di olio in sospensione nell'aria e di rimuoverle. I filtri disoleatori Camozzi consentono il raggiungimento delle classi 2 e 1.

È importante considerare che il raggiungimento delle migliori prestazioni si ha solo attraverso un processo di filtrazione per stadi successivi.

Da quanto illustrato si evidenzia che esistono filtri con caratteristiche diverse, un filtro molto efficace per un contaminante potrebbe non esserlo per altri.

Le cartucce filtranti dovrebbero essere sostituite o dopo un certo periodo o dopo "n" ore di lavoro, questi parametri variano in base alle caratteristiche dell'aria in ingresso.

I filtri Camozzi sono suddivisi in diverse famiglie:

- elemento filtrante da 25 µm, classe 7-8-4
- elemento filtrante da 5 µm, classe 6-8-4
- elemento filtrante da 1 µm, classe 2-8-2 ottenibile con pre-filtro classe 6-8-4
- elemento filtrante da 0,01 µm, classe 1-8-1 con pre filtro classe 6-8-4 residuo di olio 0,01 mg/m³
- carboni attivi, classe 1-7-1 con pre filtro classe 1-8-1 residuo di olio 0,003 mg/m³

I componenti sono preventivamente ingrassati con appositi prodotti e non necessitano di una ulteriore lubrificazione. Nel caso fosse necessaria utilizzare oli ISO VG 32. La quantità di olio immessa nel circuito dipende dalle varie applicazioni, si suggerisce un dosaggio max di 3 gocce al minuto.

Cilindri pneumatici

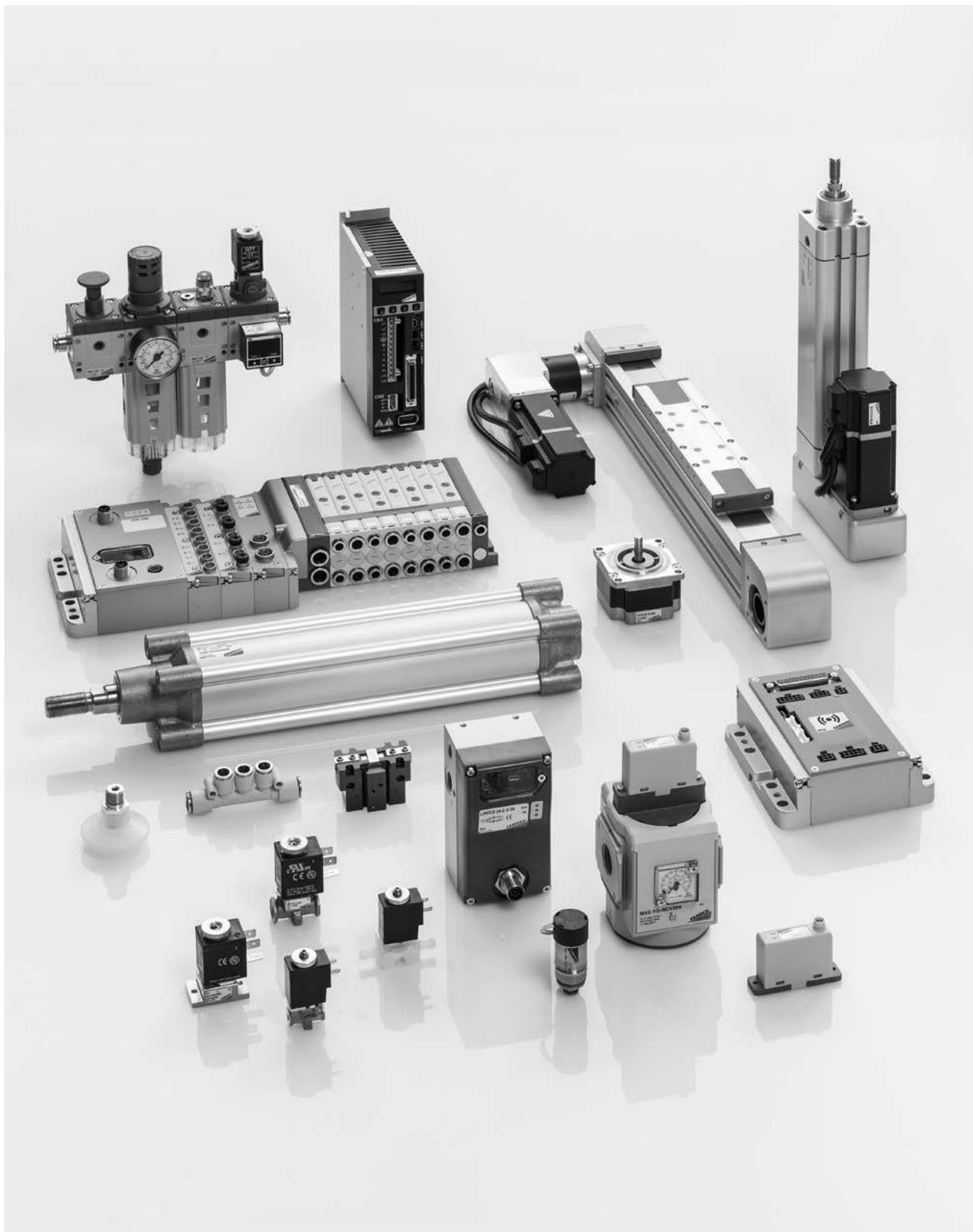
La scelta del corretto fissaggio del cilindro alla struttura e dello stelo alla parte da movimentare sono importanti come il controllo di parametri quali la velocità, la massa, i carichi radiali. Il controllo di questi parametri deve essere garantito dall'utilizzatore.

I sensori magnetici per il rilevamento delle posizioni comportano alcune ulteriori precauzioni fra cui l'assenza di campi magnetici e una velocità max di traslazione che dipende dalla tipologia di cilindro (vedere note nelle pagine relative ai finecorse). Si sconsiglia l'applicazione di cilindri come deceleratori o ammortizzatori pneumatici.

Se utilizzati alle massime velocità, si suggerisce di decelerare il valore dell'energia cinetica in modo graduale per evitare un impatto violento fra pistone e testata del cilindro.

Come valore generico si assume la velocità massima di 1 m/sec, in questo caso non è richiesta nessuna lubrificazione in quanto quella introdotta durante la fase di assemblaggio è sufficiente a garantire un buon funzionamento.

Nel caso si richiedesse una velocità superiore si suggerisce la lubrificazione nelle quantità sopra descritte.



Direttiva ATEX 2014/34/EU: prodotti classificati per utilizzo in atmosfere potenzialmente esplosive



Dal 19 Aprile 2016 tutti i prodotti messi in commercio nell'Unione Europea e destinati ad essere utilizzati in **zone potenzialmente esplosive** devono essere approvati secondo la direttiva 2014/34/EU meglio conosciuta come ATEX. Questa nuova direttiva interessa anche i particolari non elettrici come i comandi pneumatici i quali devono essere approvati.

Queste le principali novità introdotte con la nuova direttiva 2014/34/EU:

- Rientrano nella direttiva anche apparecchiature e dispositivi non elettrici come i cilindri pneumatici.
- I dispositivi sono assegnati a delle categorie le quali sono assegnate a delle determinate zone potenzialmente esplosive.
- I prodotti sono identificati con il marchio CE-Ex.
- Istruzioni di impiego e dichiarazioni di conformità devono essere forniti con ogni prodotto venduto per essere impiegato in zone potenzialmente esplosive.
- Prodotti destinati ad essere usati in zone potenzialmente esplosive per la presenza di polveri ricadono nella direttiva analogamente ai prodotti destinati a zone con presenza di gas pericolosi. Un'atmosfera potenzialmente esplosiva può essere composta da gas, nebbie vapori o polveri che possono crearsi nelle industrie o in tutte quelle aree in cui c'è la presenza, costante o saltuaria, di sostanze infiammabili. Un'esplosione può verificarsi quando in un'atmosfera potenzialmente esplosiva si verifica la presenza contemporanea di sostanze infiammabili e di una sorgente di innesco dell'esplosione.

Una fonte di innesco può essere:

- Di origine elettrica (archi elettrici, correnti indotte, calore generato da effetto Joule).
- Di origine meccanica (superfici calde generate dall'attrito, scintille generate dall'urto fra corpi metallici, scariche elettrostatiche, compressioni adiabatiche)
- Di origine chimica (reazioni esotermiche fra materiali)
- Fiamme libere. I prodotti soggetti ad approvazione sono tutti quelli che, durante l'utilizzo normale o per cause dovute a malfunzionamento, presentino una o più sorgenti di innesco per le atmosfere potenzialmente esplosive.

Il produttore deve garantire che il prodotto sia conforme a quanto dichiarato e riportato sulla marcatura del prodotto stesso. Inoltre il prodotto deve essere sempre corredato da relativa istruzione. Il costruttore dell'impianto e/o utilizzatore devono individuare la zona di rischio in cui vengono utilizzati i prodotti in riferimento alla direttiva 99/92/CE ed acquistare il prodotto conforme all'utilizzo nella predestinata zona prestando attenzione a quanto scritto nelle relative istruzioni.

Qualora un prodotto sia composto da due componenti con marcatura diversa, il componente che è classificato nella categoria più bassa definisce la classe di appartenenza di tutto il prodotto.

Esempio:
solenoide adatto per la Categoria 3 marcato...
Ex - II 3 EEx...

e valvola adatta per Categoria 2...
Ex - II 2 EEx...
l'assieme valvola con solenoide potrà essere messo in servizio solo in Categoria 3 o zona 2/22.

Zone, gruppi e categorie

Nei luoghi e per le tipologie di impianto soggetti alla Direttiva 99/92/CE il datore di lavoro deve effettuare la classificazione delle zone per quanto riguarda il pericolo di formazione di atmosfere esplosive per la presenza di gas o polveri.

I dispositivi per l'utilizzo in zone potenzialmente esplosive sono divisi in GRUPPI:

GRUPPO I > dispositivi usati nelle miniere

GRUPPO II > dispositivi per le installazioni di superficie

Gruppo I: Dispositivi usati nelle miniere

CATEGORIA M1
Funzionamento in atmosfera esplosiva

CATEGORIA M2
Apparecchiature non alimentate in atmosfera esplosiva

Gruppo II: dispositivi per le installazioni di superficie

| Categoria Prodotto | GAS | POLVERE |
|--------------------|--------|---------|
| 1 | Zona 0 | Zona 20 |
| 2 | Zona 1 | Zona 21 |
| 3 | Zona 2 | Zona 22 |

Classificazione delle zone secondo Direttiva 99/92/CE:

- Categoria 1** Zona 0 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia.
Zona 20 - Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi o spesso un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.
- Categoria 2** Zona 1 - Area in cui durante la normale attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e di sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapori o nebbia.
Zona 21 - Area in cui occasionalmente durante le normali attività è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.
- Categoria 3** Zona 2 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva consistente in una miscela di aria e sostanze infiammabili sotto forma di gas, vapore o nebbia e, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.
Zona 22 - Area in cui durante le normali attività non è probabile la formazione di un'atmosfera esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile e, qualora si verifichi, sia unicamente di breve durata.

Esempio di marcatura: II 2 GD c T100°C (T5) -20°C ≤ Ta ≤ 60°C

- II** Gruppo: Apparecchi destinati ad essere utilizzati in siti esposti ai rischi di atmosfere esplosive, diversi da sotterranei, miniere, gallerie, ecc., individuati secondo i criteri di cui all'allegato I della Direttiva 2014/34/EU (ATEX).
- 2** Categoria: Apparecchio progettato per funzionare conformemente ai parametri operativi stabiliti dal fabbricante e garantire un livello di protezione elevato.
- GD** Idoneità gas e polveri: Protetto contro gas (G) e polveri esplosive (D).
- c** Apparecchi non elettrici: Apparecchi non elettrici per atmosfere potenzialmente esplosive. Protezione mediante sicurezza costruttiva.
- T 100°C** Temperatura massima componente per polveri:
Massima temperatura superficiale di 100 °C per quanto riguarda il pericolo di innesco di polveri.
- T5** Temperatura massima componente per gas:
Massima temperatura superficiale di 100 °C per quanto riguarda il pericolo di innesco di atmosfere gassose.
- Ta** Temperatura ambiente: -20°C ≤ Ta ≤ 60°C. Range di temperatura ambiente (con aria secca).

Gruppo I: classi di temperature

Temperature = 150°C
oppure = 450°C a seconda
dello strato di polvere
accumulato sull'apparecchio.

Gruppo II: classi di temperature

| Classi di temperatura per gas (G) | Temperatura sup. ammissibile |
|-----------------------------------|------------------------------|
| T1 | 450°C |
| T2 | 300°C |
| T3 | 200°C |
| T4 | 135°C |
| T5 | 100°C |
| T6 | 85°C |

Prodotti Camozzi certificati ATEX

APPARECCHI ai fini della direttiva ATEX - Gruppo II

Cilindri

| Serie | Categoria | Zona | Gas/Polveri |
|----------------------------|-----------|------------------|-------------|
| 16* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE -2/22 SE | G/D |
| 24* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22SE | G/D |
| 25* | 2 DE-3 SE | 1/21 DE-2/22SE | G/D |
| 31-32 | 2 DE-3 SE | 1/21DE-2/22SE | G/D |
| 31-32 Tandem/più posizioni | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 40* | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 41* | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 60* | 2 DE-3 SE | 1/21DE-2/22 SE | G/D |
| 61* | 2 DE-3 SE | 1/21DE-2/22 SE | G/D |
| 62* | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| 27 | 2 DE | 1/21 DE | G/D |
| QP-QPR | 2 DE-3 SE | 1/21DE-2/22 SE | G/D |
| QN | 3 SE | 2/22 SE | G/D |
| 42 | 2 DE-3 SE | 1/21DE-2/22 SE | G/D |
| ARP | 2 | 1/21 | G/D |
| CSH/CST/CSV | 3 | 2/22 | G/D |

Solenoidi

| Serie | Categoria | Zona | Gas/Polveri |
|--------|-----------|------|-------------|
| U70 | 3 | 2/22 | G/D |
| H80 | 2 | 1/21 | G/D |
| H801** | 2 | 1/21 | G/D |

Pressostati

| Serie | Categoria | Zona | Gas/Polveri |
|---------|-----------|------|-------------|
| PM 11** | 1 | 0/20 | G/D |

Valvole

| Serie | Categoria | Zona | Gas/Polveri |
|------------------------|-----------|------|-------------|
| 9#* | 2 | 1/21 | G/D |
| K | 3 | 2/22 | G/D |
| P | 3 | 2/22 | G/D |
| W | 3 | 2/22 | G/D |
| A# | 2 | 1/21 | G/D |
| 3# | 2 | 1/21 | G/D |
| 4# | 2 | 1/21 | G/D |
| NAMUR# | 2 | 1/21 | G/D |
| E (pneumatiche) | 2 | 1/21 | G/D |
| E (elettropneumatiche) | 3 | 2/22 | G/D |
| Y | 3 | 2/22 | G/D |
| 2 | 2 | 1/21 | G/D |

FRL

| Serie | Categoria | Zona | Gas/Polveri |
|-------|-----------|------|-------------|
| MC# | 2 | 1/21 | G/D |
| N | 2 | 1/21 | G/D |
| MX# | 2 | 1/21 | G/D |
| T | 2 | 1/21 | G/D |
| CLR | 2 | 1/21 | G/D |
| M | 2 | 1/21 | G/D |

* A norma ISO

DE = cilindri doppio effetto

** Prodotti con certificazione ATEX e IECEx

SE = cilindri semplice effetto

Senza solenoide

COMPONENTI ai fini della direttiva ATEX - Gruppo II

| Prodotti | Categoria | Zona | Gas/Polveri |
|-------------------------|-----------|------|-------------|
| Silenziatori | 2 | 1/21 | G/D |
| Giunti a innesto rapido | 2 | 1/21 | G/D |
| Convogliatori | 2 | 1/21 | G/D |
| Sottobasi | 2 | 1/21 | G/D |
| Piedini | 2 | 1/21 | G/D |
| Tappi | 2 | 1/21 | G/D |
| Piastrine | 2 | 1/21 | G/D |

» Il codice di ordinazione dei prodotti certificati si ottiene aggiungendo al codice del prodotto standard il suffisso "EX"
Es. 358-015 Elettrovalvola standard
Es. 358-015EX Elettrovalvola ATEX

Accessori vari disponibili in categoria 2 zona 1/21: giunti, snodi, ancoraggi, dadi stelo, ghiera, supporti, boccole, perni, spinotti, tappi, guarnizioni, diaframmi, sottobasi, piastrine, piedini, flange, viti, tiranti, valvole manuali, valvole di flusso, valvole automatiche e di blocco, silenzianti e manometri, kit morsetti, staffe, raccordi rapidi e super rapidi, tubi, anelli di tenuta, dadi di bloccaggio. Accessori disponibili al massimo in categoria 3, zona 2/22: adattatori, copricava, prolunghe, connettori. Per maggiori dettagli su queste tipologie di prodotti consultare il sito:
<http://catalogue.camozzi.com> alla sezione: Downloads > Certificazioni > Direttiva ATEX 2014/34/EU > Prodotti esclusi dalla direttiva 2014/34/EU ATEX.

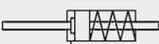
Associazione simbologia pneumatica

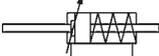
| Simbolo | Tipologia | Simbolo | Tipologia |
|---------|---|---------|--|
| CD01 | CILINDRI Cilindro a doppio effetto con ammortizzi fissi | CD17 | CILINDRI Cilindro rotante doppio effetto |
| CD02 | Cilindro a doppio effetto ammortizzato | CD18 | Cilindro rotante doppio effetto magnetico |
| CD03 | Cilindro a doppio effetto ammortizzo posteriore regolabile | CD19 | Cilindro rotante a semplice effetto |
| CD04 | Cilindro a doppio effetto ammortizzo anteriore regolabile | CD20 | Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzi fissi stelo roller |
| CD05 | Cilindro a doppio effetto stelo passante con ammortizzi fissi | CD21 | Cilindro rotante a semplice effetto |
| CD06 | Cilindro a doppio effetto stelo passante ammortizzo regolabile anteriore e posteriore | CD22 | Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzi fissi singola alimentazione posteriore, anteriore unica |
| CD07 | Cilindro a doppio effetto magnetico | CD3T | Cilindro magnetico tandem a tre stadi ammortizzi fissi singola alimentazione posteriore, anteriore unica |
| CD08 | Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzi fissi | CD4T | Cilindro magnetico tandem a quattro stadi ammortizzi fissi singola alimentazione posteriore, anteriore unica |
| CD09 | Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzi regolabili in entrambe le direzioni | CD5T | Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzi fissi, alimentazioni posteriori separate, anteriore unica |
| CD10 | Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzo posteriore regolabile | CD6T | Cilindro magnetico tandem a tre stadi ammortizzi fissi, singole alimentazioni posteriori, anteriore unica |
| CD11 | Cilindro a doppio effetto magnetico con ammortizzo anteriore regolabile | CD7T | Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzi fissi, singole alimentazioni posteriori, anteriore unica |
| CD12 | Cilindro a doppio effetto magnetico a stelo passante con ammortizzi fissi | CD8T | Cilindro magnetico tandem a due stadi ammortizzato, alimentazioni posteriori e anteriori separate |
| CD13 | Cilindro a doppio effetto stelo passante magnetico con ammortizzi regolabili in entrambe le direzioni | CD9T | Cilindro non magnetico tandem a due stadi ammortizzato, alimentazioni posteriori e anteriori separate |
| CD14 | Cilindro a doppio effetto magnetico stelo passante | CDPP | Cilindro magnetico a più posizioni ammortizzi fissi |
| CD15 | Cilindri ad aste gemellate magnetici | CDSS | Cilindro doppio effetto senza stelo magnetico |
| CD16 | Cilindri ad aste gemellate passanti magnetici | CS01 | Cilindro a semplice effetto molla anteriore |

Simbolo **Tipologia**
CILINDRI

CS02  Cilindro a semplice effetto molla anteriore

CS03  Cilindro a semplice effetto non ammortizzato

CS04  Cilindro a semplice effetto a stelo passante

CS05  Cilindro a semplice effetto a stelo passante con ammortizzo regolabile

CS06  Cilindro a semplice effetto magnetico

CS07  Cilindro a semplice effetto molla anteriore con ammortizzo posteriore regolabile

CS08  Cilindro a semplice effetto molla posteriore magnetico

CS09  Cilindro a semplice effetto molla anteriore magnetico

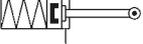
CS10  Cilindro a semplice effetto a stelo passante magnetico

CS11  Cilindro a semplice effetto stelo passante con ammortizzo posteriore regolabile

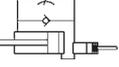
CS12  Cilindro a semplice effetto molla anteriore con ammortizzo posteriore regolabile

CS13  Cilindro a semplice effetto stelo passante con ammortizzo posteriore regolabile

CS14  Cilindro a semplice effetto con ammortizzo anteriore regolabile e attacco posteriore

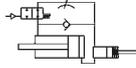
CS15  Cilindro a semplice effetto molla posteriore magnetico stelo roller

CS16  Cilindro a doppio effetto magnetico molla posteriore stelo roller

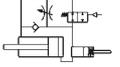
HI01  Freno idraulico regolazione uscita stelo

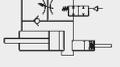
Simbolo **Tipologia**
CILINDRI

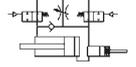
HI02  Freno idraulico regolazione rientro stelo

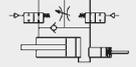
HI03  Freno idraulico regolazione uscita stelo con valvola di stop

HI04  Freno idraulico regolazione rientro stelo con valvola di stop

HI05  Freno idraulico regolazione uscita stelo con valvola di skip

HI06  Freno idraulico regolazione rientro stelo con valvola di skip

HI07  Freno idraulico regolazione uscita stelo con valvola di skip e di stop

HI08  Freno idraulico regolazione rientro stelo con valvola di skip e di stop

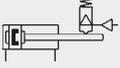
PNZ1  Pinze a doppio effetto magnetiche

PNZ2  Pinze a semplice effetto/doppio effetto magnetiche molla anteriore

PNZ3  Pinze a semplice effetto/doppio effetto magnetiche molla posteriore

PNZ4  Pinze a semplice effetto non magnetica molla posteriore

PNZ5  Pinze a semplice effetto magnetiche molla posteriore

RDLK  Dispositivo bloccastelo

| Simbolo | Tipologia | Simbolo | Tipologia |
|-----------------------|---|---------|--|
| ELETTROVALVOLE | | | |
| EV01 |  Elettrovalvola 2/2 NC comando diretto | EV26 |  Valvola elettropneumatica 5/2 bistabile con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV02 |  Elettrovalvola 2/2 NO comando diretto | EV27 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CC con intervento manuale |
| EV03 |  Elettrovalvola 3/2 NC comando diretto | EV28 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CC con intervento manuale bistabile |
| EV04 |  Elettrovalvola 3/2 NC comando diretto con intervento manuale monostabile | EV29 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CC con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV05 |  Elettrovalvola 3/2 NO comando diretto | EV30 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CC con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV06 |  Elettrovalvola 3/2 NO comando diretto con intervento manuale monostabile | EV31 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CO con intervento manuale |
| EV07 |  Elettrovalvola 3/2 NC con scarico rapido | EV32 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CO con intervento manuale bistabile |
| EV08 |  Elettrovalvola 3/2 NC comando diretto con intervento manuale bistabile | EV33 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CO con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV09 |  Elettrovalvola 3/2 NO comando diretto con intervento manuale bistabile | EV34 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CO con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV10 |  Valvola elettropneumatica 3/2 NC monostabile con intervento manuale bistabile | EV35 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CP con intervento manuale |
| EV11 |  Valvola elettropneumatica 3/2 monostabile con alimentazione elettropilota separata e intervento manuale bistabile | EV36 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CP con intervento manuale bistabile |
| EV12 |  Valvola elettropneumatica 3/2 NO monostabile con intervento manuale bistabile | EV37 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CP con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV13 |  Valvola elettropneumatica 3/2 monostabile con alimentazione elettropilota separata e intervento manuale bistabile | EV38 |  Valvola elettropneumatica 5/3 CP con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV14 |  Valvola elettropneumatica 3/2 bistabile con intervento manuale bistabile | EV39 |  Doppia valvola 3/2 NC elettropneumatica monostabile con intervento manuale bistabile |
| EV15 |  Valvola elettropneumatica 3/2 bistabile con alimentazione elettropilota separata e intervento manuale bistabile | EV40 |  Doppia valvola 3/2 elettropneumatica monostabile con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV16 |  Valvola elettropneumatica 3/2 NC monostabile (molla pneumatica) con intervento manuale bistabile | EV41 |  Doppia valvola 3/2 NO elettropneumatica monostabile con intervento manuale bistabile |
| EV17 |  Valvola elettropneumatica 3/2 NO monostabile (molla pneumatica) e intervento manuale bistabile | EV42 |  Doppia valvola 3/2 elettropneumatica monostabile con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV18 |  Valvola elettropneumatica 5/2 monostabile con intervento manuale bistabile | EV43 |  Doppia valvola 3/2 NC, NO elettropneumatica monostabile con intervento manuale bistabile |
| EV19 |  Valvola elettropneumatica 5/2 monostabile con alimentazione elettropilota separata e intervento manuale bistabile | EV44 |  Doppia valvola 3/2 elettropneumatica monostabile con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile |
| EV20 |  Valvola elettropneumatica 5/2 monostabile (molla pneumatica) e intervento manuale | EV45 |  Elettrovalvola 3/2 comando diretto, con possibile utilizzo universale, attacchi 1 e 2 su corpo stampati invertiti |
| EV21 |  Valvola elettropneumatica 5/2 monostabile (molla pneumatica) e intervento manuale bistabile | EV46 |  Elettrovalvola 2/2 NO comando indiretto |
| EV22 |  Valvola elettropneumatica 5/2 monostabile con alimentazione separata elettropilota, molla pneumatica e intervento manuale bistabile | EV47 |  Elettrovalvola 2/2 NC comando diretto a membrana vincolata |
| EV23 |  Valvola elettropneumatica 5/2 bistabile con intervento manuale bistabile | EV48 |  Elettrovalvola 2/2 NC comando indiretto |
| EV24 | Valvola elettropneumatica 5/2 bistabile con intervento manuale | EV49 | Elettrovalvola Booster 2/2 NC comando indiretto |
| EV25 | Valvola elettropneumatica 5/2 bistabile con alimentazione separata elettropilota e intervento manuale bistabile | EV50 | Elettrovalvola Booster 2/2 NO comando indiretto |

| Simbolo | Tipologia |
|-----------------------|--|
| ELETTROVALVOLE | |
| EV51 | Elettrovalvola Booster 3/2 NC comando indiretto |
| EV52 | Elettrovalvola Booster 3/2 NO comando indiretto |
| EV53 | Valvola elettropneumatica 3/2 NC monostabile con alimentazione elettropilota separata e con intervento manuale bistabile |
| EV54 | Valvola elettropneumatica 3/2 NC monostabile e con intervento manuale monostabile |
| EV56 | Valvola elettropneumatica 3/2 NC monostabile con alimentazione elettropilota separata e con intervento manuale monostabile |
| EV57 | Valvola elettropneumatica 3/2 NO monostabile con alimentazione elettropilota separata e con intervento manuale monostabile |
| EV58 | Valvola elettropneumatica 3/2 NO monostabile e con intervento manuale monostabile |
| EV59 | Valvola elettropneumatica 2/2 NO monostabile con alimentazione elettropilota separata e con intervento manuale monostabile |
| EV60 | Valvola elettropneumatica 2/2 NO e con intervento manuale monostabile |
| EV61 | Valvola elettropneumatica 2/2 NC con alimentazione elettropilota separata e con intervento manuale monostabile |
| EV62 | Valvola elettropneumatica 2/2 NC e con intervento manuale monostabile |

VALVOLE PROPORZIONALI

| | |
|----------|---|
| ER01 | Regolatore Proporzionale |
| AP01 | Valvola proporzionale azionamento diretto |
| LR1 | Servo valvole |
| K8P1 | Valvola proporzionale micro Serie K8P |

VALVOLE PNEUMATICHE

| | |
|----------|--|
| VP01 | Valvola a comando pneumatico 3/2 monostabile con molla meccanica |
| VP02 | Valvola a comando pneumatico 3/2 bistabile |
| VP03 | Valvola a comando pneumatico 3/2 preferenziale |
| VP04 | Valvola a comando pneumatico 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VP05 | Valvola a comando pneumatico 5/2 preferenziale |

| Simbolo | Tipologia |
|----------------------------|---|
| VALVOLE PNEUMATICHE | |
| VP06 | Valvola a comando pneumatico 5/2 bistabile |
| VP07 | Valvola a comando pneumatico 5/2 monostabile con molla pneumatica |
| VP08 | Valvola a comando pneumatico 5/3 CC |
| VP09 | Valvola a comando pneumatico 5/3 CO |
| VP10 | Valvola a comando pneumatico 5/3 CP |
| VP11 | Doppia valvola 3/2 monostabile a comando pneumatico |
| VP12 | Doppia valvola 3/2 monostabile a comando pneumatico |
| VP13 | Doppia valvola 3/2 monostabile a comando pneumatico |
| VP14 | Valvola 2/2 monostabile a comando pneumatico indiretto |

VALVOLE MECCANICHE

| | |
|----------|--|
| VM01 | Valvola a comando meccanico frontale 3/2 NC monostabile con molla meccanica |
| VM02 | Valvola a comando meccanico frontale 3/2 monostabile con molla meccanica |
| VM03 | Valvola a comando meccanico frontale 3/2 NO monostabile con molla meccanica |
| VM04 | Valvola a comando meccanico leva rullo 3/2 NC monostabile con molla meccanica |
| VM05 | Valvola a comando meccanico leva rullo 3/2 monostabile con molla meccanica |
| VM06 | Valvola a comando meccanico leva rullo 3/2 NO monostabile con molla meccanica |
| VM07 | Valvola a comando meccanico leva rullo unidirezionale 3/2 NC monostabile con molla meccanica |
| VM08 | Valvola a comando meccanico leva rullo unidirezionale 3/2 monostabile con molla meccanica |
| VM09 | Valvola a comando meccanico frontale 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM10 | Valvola a comando meccanico frontale 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM11 | Valvola a comando meccanico leva rullo 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM12 | Valvola a comando meccanico leva rullo 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM13 | Valvola a comando meccanico leva rullo unidirezionale 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM14 | Valvola a comando meccanico sensibile 3/2 NO monostabile con molla meccanica |
| VM15 | Valvola a comando meccanico sensibile 3/2 NC monostabile con molla meccanica |
| VM16 | Valvola a comando meccanico sensibile 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM17 | Valvola a comando meccanico frontale sensibile 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM18 | Valvola a comando meccanico frontale sensibile 5/2 bistabile |

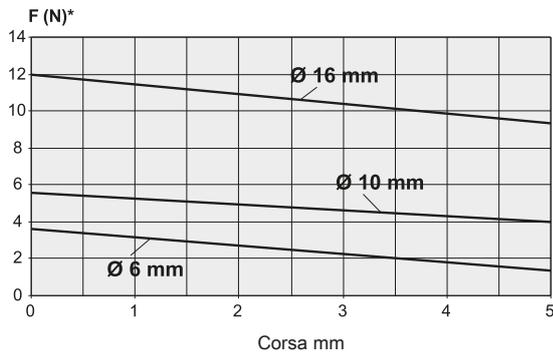
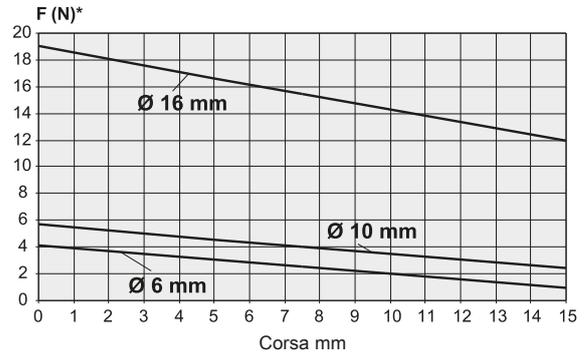
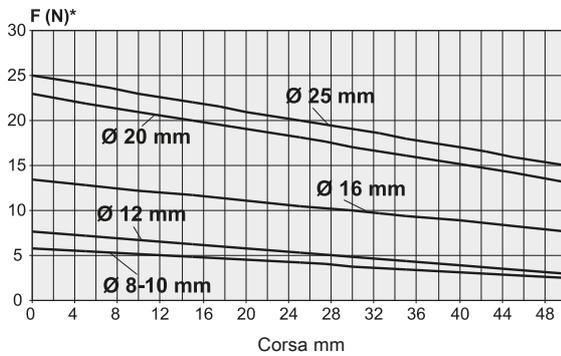
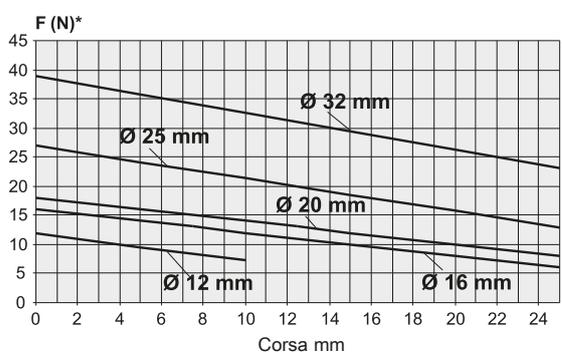
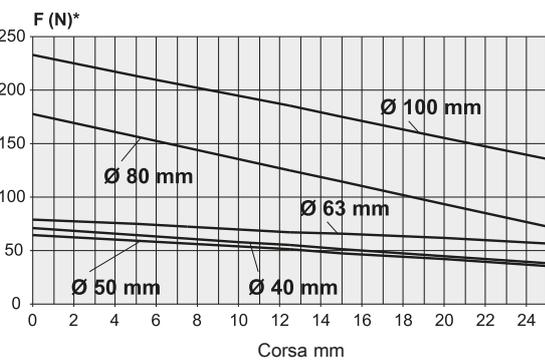
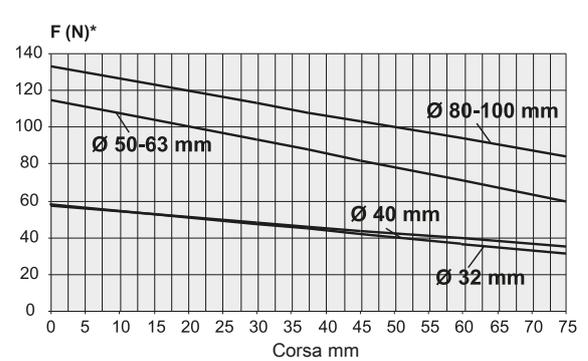
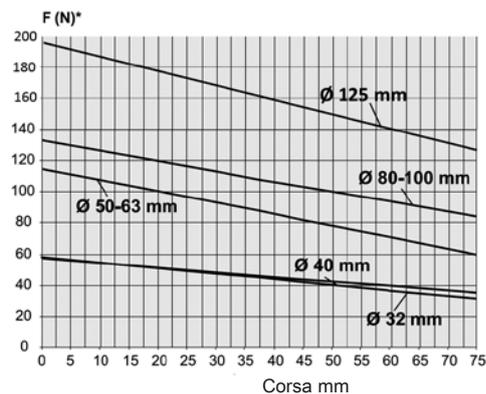
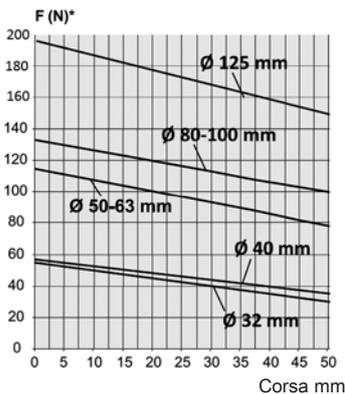
| Simbolo | Tipologia |
|---------------------------|--|
| VALVOLE MECCANICHE | |
| VM19 | Valvola a comando meccanico leva rullo sensibile 5/2 monostabile con molla meccanica |
| VM20 | Valvola a comando meccanico leva rullo sensibile 5/2 bistabile |
| VM21 | Valvola a comando meccanico frontale 5/2 NC monostabile con molla meccanica |
| VALVOLE MANUALI | |
| VN01 | Valvola a comando manuale 3/2 bistabile |
| VN02 | Valvola a comando manuale 3/2 bistabile lucchettabile in due posizioni |
| VN03 | Valvola a comando manuale 3/2 bistabile |
| VN04 | Valvola a comando manuale 3/2 NC monostabile molla meccanica |
| VN05 | Valvola a comando manuale 3/2 NO monostabile molla meccanica |
| VN06 | Valvola a comando manuale 3/2 monostabile molla meccanica |
| VN07 | Valvola a comando manuale a leva 3/2 bistabile |
| VN08 | Valvola a comando manuale a leva 3/2 bistabile |
| VN09 | Valvola a comando manuale a leva 3/2 NC monostabile molla meccanica |
| VN10 | Valvola a comando manuale a leva 3/2 bistabile |
| VN11 | Valvola a comando manuale a leva 3/2 monostabile molla meccanica |
| VN12 | Valvola a pedale 3/2 NC monostabile molla meccanica |
| VN13 | Valvola a comando manuale 5/2 bistabile |
| VN14 | Valvola a comando manuale 5/2 monostabile molla meccanica |
| VN15 | Valvola a comando manuale a leva 5/2 bistabile |
| VN16 | Valvola a comando manuale a leva 5/2 bistabile |
| VN17 | Valvola a comando manuale a leva 5/2 monostabile molla meccanica |
| VN18 | Valvola a pedale 5/2 bistabile |
| VN19 | Valvola a pedale 5/2 monostabile bistabile |
| VN20 | Valvola a comando manuale a leva 5/3 CC stabile |
| VN21 | Valvola a comando manuale a leva 5/3 CC monostabile |

| Simbolo | Tipologia |
|------------------------------------|--|
| VALVOLE MANUALI | |
| VN22 | Valvola a comando manuale a leva 5/3 CO stabile |
| VN23 | Valvola a comando manuale a leva 5/3 CO stabile |
| VN24 | Valvola a comando manuale a leva 5/3 CO monostabile |
| VN25 | Valvola a comando manuale a leva Joystik |
| VALVOLE LOGICHE PNEUMATICHE | |
| AND1 | Funzione "AND" simbolo pneumatico |
| AND2 | Funzione "AND" simbolo logico |
| OR01 | Funzione "OR" simbolo pneumatico e selettore di circuito |
| OR02 | Funzione "OR" simbolo logico |
| YES1 | Funzione "YES" simbolo pneumatico |
| YES2 | Funzione "YES" simbolo pneumatico |
| NOT1 | Funzione "NOT" simbolo pneumatico |
| NOT2 | Funzione "NOT" simbolo logico |
| MEM1 | Funzione "MEMORY" simbolo pneumatico |
| MEM2 | Funzione "MEMORY" simbolo logico |
| AMP1 | Amplificatore di segnale 3/2 NC ritorno molla meccanica |
| 2LB1 | Sensore Emittitore ad interruzione di getto |
| 2LB2 | Sensore Ricevente ad interruzione di getto |
| VALVOLE AUTOMATICHE | |
| VMP1 | Valvola di massima pressione |
| VSC1 | Valvola di scarico rapido |
| VBU1 | Valvola di blocco unidirezionale |
| VB01 | Valvola di blocco bidirezionale |
| VNR1 | Valvola di non ritorno |

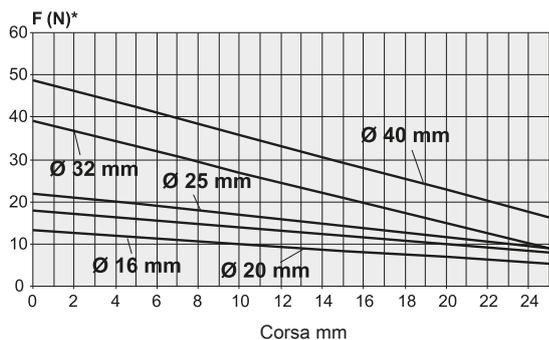
| Simbolo | Tipologia |
|------------------------------------|--|
| VALVOLE AUTOMATICHE | |
| VNV1 | Valvola di esclusione |
| VALVOLE REGOLAZIONE PORTATA | |
| RFU1 | Regolatore di flusso unidirezionale |
| RFO1 | Regolatore di flusso bidirezionale |
| RP01 | Regolatore di flusso unidirezionale |
| RP02 | Regolatore di flusso unidirezionale |
| RP03 | Regolatore di flusso bidirezionale |
| PRESSOSTATI E VACUOSTATI | |
| PMNA | Pressostato normalmente aperto |
| PMNC | Pressostato normalmente chiuso |
| PMSC | Pressostato con contatti in scambio |
| PMTV | Pressostato con scala di taratura visiva |
| TRP1 | Trasduttore pneumoelettrico |
| SEG1 | Segnalatore di pressione |
| CAP1 | Capacità |
| SILENZIATORI | |
| SIL1 | Silenziatore |
| RSW1 | Regolatore di scarico silenziato |
| FRL | |
| FT01 | Filtro senza scaricatore |
| FT02 | Filtro con scaricatore manuale |
| FT03 | Filtro con scaricatore automatico |
| FA01 | Funzione coalescenza nel filtro senza scaricatore |
| FA02 | Funzione coalescenza nel filtro e scaricatore manuale |
| FA03 | Funzione coalescenza nel filtro e scaricatore automatico |
| FC01 | Funzione ad assorbimento senza foro tazza |

| Simbolo | Tipologia |
|--------------|--|
| FRL | |
| PR01 | Regolatore senza relieving |
| PR02 | Regolatore con relieving |
| PR03 | Regolatore con relieving e valvola by-pass |
| PR04 | Regolatore senza relieving con valvola di by-pass |
| PR05 | Regolatore senza relieving con manometro |
| PR06 | Regolatore con relieving e manometro |
| LU01 | Lubrificatore |
| FR01 | Filtro regolatore con relieving e scaricatore manuale |
| FR02 | Filtro regolatore con relieving, senza scaricatore |
| FR03 | Filtro regolatore con relieving, scaricatore manuale e manometro |
| FR04 | Filtro regolatore con relieving, senza scaricatore con manometro |
| FR05 | Filtro regolatore con relieving, scaricatore automatico e manometro |
| FR10 | Filtro regolatore con scaricatore manuale, senza relieving con manometro |
| FR11 | Filtro regolatore con scaricatore manuale e senza relieving |
| FR18 | Filtro regolatore con relieving, e scaricatore automatico |
| FR19 | Regolatore di pressione manifol |
| VN02 | Valvola sezionatrice |
| AVP1 | Avviatore progressivo |
| BL01 | Blocchetto di derivazione |
| BL02 | Blocchetto di derivazione con VNR |
| VUOTO | |
| VU01 | Eiettore in linea |
| VU02 | Eiettore in linea silenziato |
| VEN1 | Ventosa |
| FT04 | Filtro a tazza |

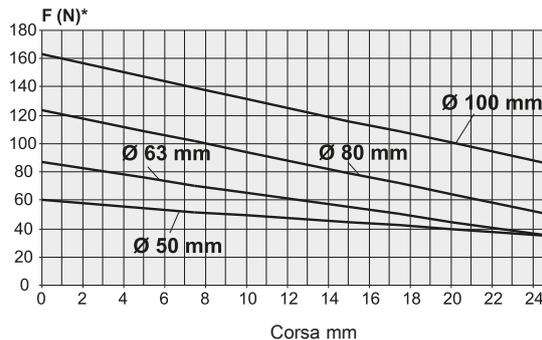
Carichi molle cilindri

Serie 14 - Corsa 5 mm

Serie 14 - Corsa 10 e 15 mm

Serie 16-24

Serie 31-32

Serie 31-32

Serie 60-61-42-90

Serie 63 - molla anteriore

Serie 63 - molla posteriore


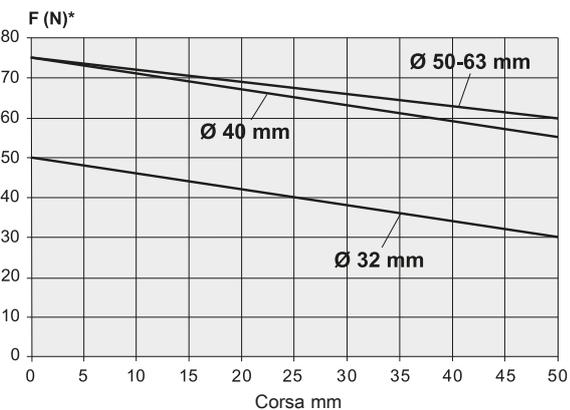
Serie QP



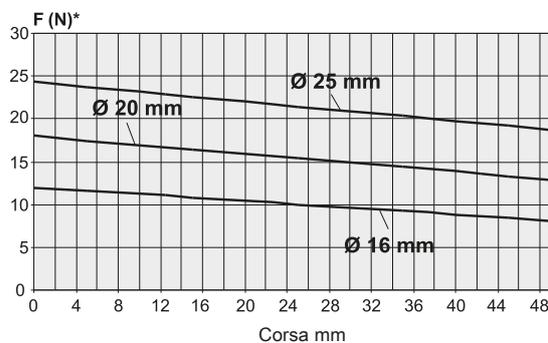
Serie QP



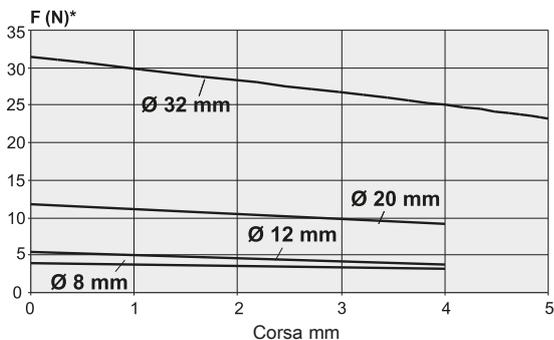
Serie 90-97



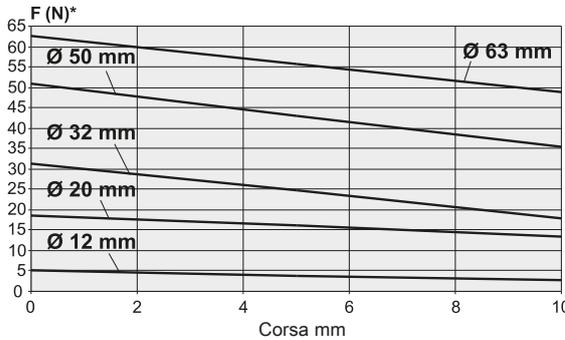
Serie 94



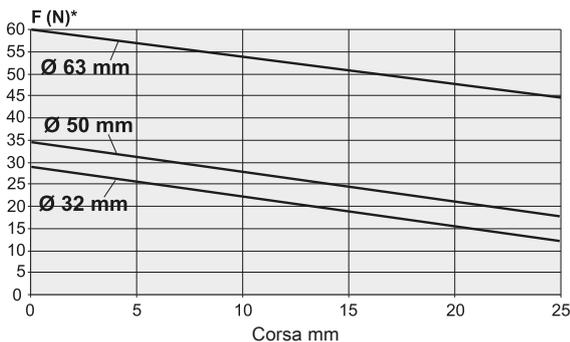
Serie QN - Corsa 4 e 5 mm



Serie QN - Corsa 10 mm



Serie QN - Corsa 25 mm



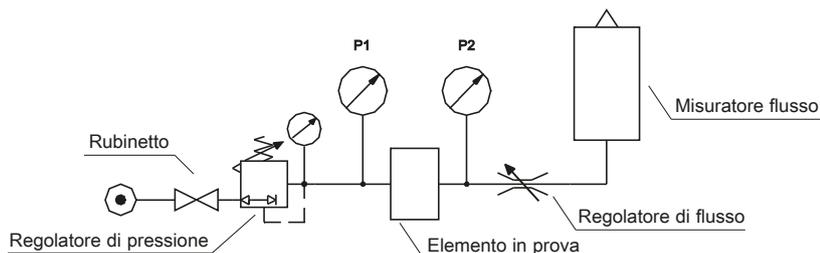
* F = forza della molla

Portata e velocità cilindri

Valvole ed elettrovalvole

Strumento di rivelazione della portata.

La portata indicata a catalogo viene rilevata con P1 = 6 bar e P2 = 5 bar.



Velocità massima ottenibile abbinando ad un cilindro un determinato regolatore di flusso (mm/sec)

| Mod. | Diametro cilindri (mm) | | | | | | |
|--|------------------------|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 |
| GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8" | 1000 | 986 | 629 | 395 | 246 | 158 | 100 |
| GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4" | - | 1000 | 911 | 573 | 357 | 229 | 145 |
| RFU 452 M5 | 204 | - | - | - | - | - | - |
| RFU 482-1/8" | 227 | 145 | 93 | 58 | 36 | - | - |
| RFU 483-1/8" | 520 | 333 | 212 | 133 | 83 | 53 | - |
| RFU 444-1/4" | - | 739 | 471 | 296 | 185 | 118 | 75 |
| RFU 446-1/4" | - | - | 847 | 532 | 332 | 213 | 135 |
| SCU M5 - SVU M5 | 154 | - | - | - | - | - | - |
| SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4" | - | 1000 | 660 | 415 | 259 | 166 | 105 |
| SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8" | 604 | 387 | 247 | 155 | 97 | 62 | - |
| SCU-3/8"; MCU-3/8" | - | - | - | 622 | 388 | 249 | 158 |
| SCU-1/2"; MCU-1/2" | - | - | - | - | 1000 | 869 | - |

Per ottenere le velocità sopra indicate, le tubazioni di collegamento devono avere un determinato diametro e non superare, se indicata, la lunghezza max (m)

| Mod. | Diametro tubo (mm) e lunghezza max (m) | | | | |
|--|--|-----|-----|------|-------|
| | 4/2 | 6/4 | 8/6 | 10/8 | 12/10 |
| GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8" | - | 0,4 | 8 | 25 | - |
| GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4" | - | - | 4,5 | 18 | 24 |
| RFU 452 M5 | 3,5 | 25 | - | - | - |
| RFU 482-1/8" | 3 | 25 | - | - | - |
| RFU 483-1/8" | 0,25 | 10 | - | - | - |
| RFU 444-1/4" | - | 2 | 17 | - | - |
| RFU 446-1/4" | - | - | 5 | 20 | - |
| SCU M5 - SVU M5 | 5 | - | - | - | - |
| SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4" | - | 0,4 | 8 | 25 | - |
| SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8" | - | 7 | - | - | - |
| SCU-3/8"; MCU-3/8" | - | - | 3,5 | - | - |
| SCU-1/2"; MCU-1/2" | - | - | - | 0,25 | 3,5 |

Portata d'aria richiesta dalla valvola (6 bar) per ottenere le velocità sopra indicate (NI/min)

| Mod. | Diametro cilindri (mm) | | | | | | |
|--|------------------------|-----|-----|-----|------|------|-----|
| | 32 | 40 | 50 | 63 | 80 | 100 | 125 |
| GSCU-1/8"; GSVU-1/8"; GMCU-1/8"; GSCU-1/8" | 336 | 517 | 517 | 517 | 517 | 517 | 517 |
| GSCU-1/4"; GSVU-1/4"; GMCU-1/4"; GSCU-1/4" | - | 525 | 750 | 750 | 750 | 750 | 750 |
| RFU 452 M5 | 69 | - | - | - | - | - | - |
| RFU 482-1/8" | 76 | 76 | 76 | 76 | 76 | - | - |
| RFU 483-1/8" | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 | 175 | - |
| RFU 444-1/4" | - | 388 | 388 | 388 | 388 | 388 | 388 |
| RFU 446-1/4" | - | - | 697 | 697 | 697 | 697 | 697 |
| SCU M5 - SVU M5 | 52 | - | - | - | - | - | - |
| SCU-1/4"; SVU-1/4"; MCU-1/4"; MVU-1/4" | - | 525 | 543 | 543 | 543 | 543 | 543 |
| SCU-1/8"; SVU-1/8"; MCU-1/8"; MVU-1/8" | 203 | 203 | 203 | 203 | 203 | 203 | - |
| SCU-3/8"; MCU-3/8" | - | - | - | 815 | 815 | 815 | 815 |
| SCU-1/2"; MCU-1/2" | - | - | - | - | 2100 | 2846 | - |

Tabelle forze cilindri - modelli a doppio effetto

Lato spinta

I valori delle forze sono espressi in Newton

| SERIE > 16 24 25 27 31 32 QP QN QCT QCB QCTB QCTF 40 41 42 50 52 60 61 62 63 90 92 94 95 97 | | Pressione | | | | | | | | | |
|---|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø lato spinta | | MPa (bar) |
| mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 8 | 0,50 | 4,44 | 8,9 | 13,3 | 17,7 | 22,2 | 26,6 | 31,0 | 35,5 | 39,9 | 44,4 |
| 10 | 0,79 | 6,93 | 13,9 | 20,8 | 27,7 | 34,7 | 41,6 | 48,5 | 55,4 | 62,4 | 69,3 |
| 12 | 1,13 | 9,98 | 20,0 | 29,9 | 39,9 | 49,9 | 59,9 | 69,9 | 79,8 | 89,8 | 99,8 |
| 16 | 2,01 | 17,74 | 35,5 | 53,2 | 71,0 | 88,7 | 106,5 | 124,2 | 141,9 | 159,7 | 177,4 |
| 20 | 3,14 | 27,72 | 55,4 | 83,2 | 110,9 | 138,6 | 166,3 | 194,1 | 221,8 | 249,5 | 277,2 |
| 25 | 4,91 | 43,32 | 86,6 | 130,0 | 173,3 | 216,6 | 259,9 | 303,2 | 346,5 | 389,9 | 433,2 |
| 32 | 8,04 | 70,97 | 141,9 | 212,9 | 283,9 | 354,9 | 425,8 | 496,8 | 567,8 | 638,7 | 709,7 |
| 40 | 12,56 | 110,89 | 221,8 | 332,7 | 443,6 | 554,5 | 665,4 | 776,2 | 887,1 | 998,0 | 1108,9 |
| 50 | 19,63 | 173,27 | 346,5 | 519,8 | 693,1 | 866,3 | 1039,6 | 1212,9 | 1386,2 | 1559,4 | 1732,7 |
| 63 | 31,16 | 275,08 | 550,2 | 825,2 | 1100,3 | 1375,4 | 1650,5 | 1925,6 | 2200,7 | 2475,7 | 2750,8 |
| 80 | 50,24 | 443,57 | 887,1 | 1330,7 | 1774,3 | 2217,8 | 2661,4 | 3105,0 | 3548,6 | 3992,1 | 4435,7 |
| 100 | 78,50 | 693,08 | 1386,2 | 2079,2 | 2772,3 | 3465,4 | 4158,5 | 4851,5 | 5544,6 | 6237,7 | 6930,8 |
| 125 | 122,66 | 1082,93 | 2165,9 | 3248,8 | 4331,7 | 5414,7 | 6497,6 | 7580,5 | 8663,5 | 9746,4 | 10829,3 |
| 160 | 200,96 | 1774,28 | 3548,6 | 5322,8 | 7097,1 | 8871,4 | 10645,7 | 12419,9 | 14194,2 | 15968,5 | 17742,8 |
| 200 | 314,00 | 2772,31 | 5544,6 | 8316,9 | 11089,2 | 13861,5 | 16633,8 | 19406,1 | 22178,4 | 24950,8 | 27723,1 |
| 250 | 490,62 | 4331,73 | 8663,5 | 12995,2 | 17326,9 | 21658,6 | 25990,4 | 30322,1 | 34653,8 | 38985,6 | 43317,3 |
| 320 | 803,84 | 7097,10 | 14194,2 | 21291,3 | 28388,4 | 35485,5 | 42582,6 | 49679,7 | 56776,8 | 63873,9 | 70971,0 |

SERIE > QX

| Ø lato spinta | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| mm | cm² | MPa (bar) |
| | | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 10 | 1,58 | 14,22 | 28,44 | 42,66 | 56,88 | 71,1 | 85,32 | 99,54 | 113,76 | 127,98 | 142,2 |
| 16 | 4,02 | 35,48 | 71 | 106,4 | 142 | 177,4 | 213 | 248,4 | 283,8 | 319,4 | 354,8 |
| 20 | 6,28 | 55,44 | 110,8 | 166,4 | 221,8 | 277,2 | 332,6 | 388,2 | 443,6 | 499 | 554,4 |
| 25 | 9,82 | 86,64 | 173,2 | 260 | 346,6 | 433,2 | 519,8 | 606,4 | 693 | 779,8 | 866,4 |
| 32 | 16,08 | 141,94 | 283,8 | 425,8 | 567,8 | 709,8 | 851,6 | 993,6 | 1135,6 | 1277,4 | 1419,4 |

Lato trazione

I valori delle forze sono espressi in Newton

| SERIE > 16 24 25 40 41 42 60 61 62 63 90 92 94 95 97 | | Pressione | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|
| Ø lato spinta | Ø lato trazione | MPa (bar) | | |
| mm | cm² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | | |
| 8 | 0,50 | 4 | 0,38 | 3,33 | 6,7 | 10,0 | 13,3 | 16,6 | 20,0 | 23,3 | 26,6 | 29,9 | 33,3 |
| 10 | 0,79 | 4 | 0,66 | 5,82 | 11,6 | 17,5 | 23,3 | 29,1 | 34,9 | 40,8 | 46,6 | 52,4 | 58,2 |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 7,49 | 15,0 | 22,5 | 29,9 | 37,4 | 44,9 | 52,4 | 59,9 | 67,4 | 74,9 |
| 16 | 2,01 | 6 | 1,73 | 15,25 | 30,5 | 45,7 | 61,0 | 76,2 | 91,5 | 106,7 | 122,0 | 137,2 | 152,5 |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 23,29 | 46,6 | 69,9 | 93,1 | 116,4 | 139,7 | 163,0 | 186,3 | 209,6 | 232,9 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 145,55 | 291,1 | 436,6 | 582,2 | 727,7 | 873,3 | 1018,8 | 1164,4 | 1309,9 | 1455,5 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 400,25 | 800,5 | 1200,8 | 1601,0 | 2001,3 | 2401,5 | 2801,8 | 3202,0 | 3602,3 | 4002,5 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 649,76 | 1299,5 | 1949,3 | 2599,0 | 3248,8 | 3898,6 | 4548,3 | 5198,1 | 5847,8 | 6497,6 |
| 125 | 122,66 | 32 | 114,62 | 1011,96 | 2023,9 | 3035,9 | 4047,8 | 5059,8 | 6071,8 | 7083,7 | 8095,7 | 9107,6 | 10119,6 |
| 160 | 200,96 | 40 | 188,40 | 1663,38 | 3326,8 | 4990,2 | 6653,5 | 8316,9 | 9980,3 | 11643,7 | 13307,1 | 14970,5 | 16633,8 |
| 200 | 314,00 | 40 | 301,44 | 2661,41 | 5322,8 | 7984,2 | 10645,7 | 13307,1 | 15968,5 | 18629,9 | 21291,3 | 23952,7 | 26614,1 |
| 250 | 490,62 | 50 | 471,00 | 4158,46 | 8316,9 | 12475,4 | 16633,8 | 20792,3 | 24950,8 | 29109,2 | 33267,7 | 37426,1 | 41584,6 |
| 320 | 803,84 | 63 | 772,68 | 6822,02 | 13644,0 | 20466,1 | 27288,1 | 34110,1 | 40932,1 | 47754,1 | 54576,2 | 61398,2 | 68220,2 |

SERIE > QX

| Ø lato spinta | | Ø lato trazione | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------|-------|-----------------|--------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| mm | cm² | mm | cm² | MPa (bar) |
| | | | | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 10 | 1,58 | 6 | 1,0148 | 9,1332 | 18,2664 | 27,3996 | 36,5328 | 45,666 | 54,7992 | 63,9324 | 73,0656 | 82,1988 | 91,332 |
| 16 | 4,02 | 16 | 3,02 | 26,62 | 53,2 | 79,8 | 106,4 | 133 | 159,6 | 186,2 | 213 | 239,6 | 266,2 |
| 20 | 6,28 | 20 | 4,72 | 41,58 | 83,2 | 124,8 | 166,4 | 208 | 249,6 | 291 | 332,6 | 374,2 | 415,8 |
| 25 | 9,82 | 24 | 7,56 | 66,68 | 133,4 | 200 | 266,6 | 333,4 | 400 | 466,8 | 533,4 | 600 | 666,8 |
| 32 | 16,08 | 32 | 12,06 | 106,46 | 213 | 319,4 | 425,8 | 532,2 | 638,8 | 745,2 | 851,6 | 958,2 | 1064,6 |

Lato trazione

I valori delle forze sono espressi in Newton

| SERIE > 31 32 | | | | Pressione | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | lato spinta | Ø stelo | lato trazione | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 7,49 | 15,0 | 22,5 | 29,9 | 37,4 | 44,9 | 52,4 | 59,9 | 67,4 | 74,9 | |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 13,31 | 26,6 | 39,9 | 53,2 | 66,5 | 79,8 | 93,1 | 106,5 | 119,8 | 133,1 | |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 20,79 | 41,6 | 62,4 | 83,2 | 104,0 | 124,8 | 145,5 | 166,3 | 187,1 | 207,9 | |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 | |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 | |
| 40 | 12,56 | 12 | 11,43 | 100,91 | 201,8 | 302,7 | 403,6 | 504,6 | 605,5 | 706,4 | 807,3 | 908,2 | 1009,1 | |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 155,53 | 311,1 | 466,6 | 622,1 | 777,6 | 933,2 | 1088,7 | 1244,2 | 1399,7 | 1555,3 | |
| 63 | 31,16 | 16 | 29,15 | 257,34 | 514,7 | 772,0 | 1029,4 | 1286,7 | 1544,0 | 1801,4 | 2058,7 | 2316,1 | 2573,4 | |
| 80 | 50,24 | 20 | 47,10 | 415,85 | 831,7 | 1247,5 | 1663,4 | 2079,2 | 2495,1 | 2910,9 | 3326,8 | 3742,6 | 4158,5 | |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 649,76 | 1299,5 | 1949,3 | 2599,0 | 3248,8 | 3898,6 | 4548,3 | 5198,1 | 5847,8 | 6497,6 | |

| SERIE > QP | | | | Pressione | | | | | | | | | | |
|------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | lato spinta | Ø stelo | lato trazione | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 7,49 | 15,0 | 22,5 | 29,9 | 37,4 | 44,9 | 52,4 | 59,9 | 67,4 | 74,9 | |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 13,31 | 26,6 | 39,9 | 53,2 | 66,5 | 79,8 | 93,1 | 106,5 | 119,8 | 133,1 | |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 20,79 | 41,6 | 62,4 | 83,2 | 104,0 | 124,8 | 145,5 | 166,3 | 187,1 | 207,9 | |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 | |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 | |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 | |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 155,53 | 311,1 | 466,6 | 622,1 | 777,6 | 933,2 | 1088,7 | 1244,2 | 1399,7 | 1555,3 | |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 | |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 400,25 | 800,5 | 1200,8 | 1601,0 | 2001,3 | 2401,5 | 2801,8 | 3202,0 | 3602,3 | 4002,5 | |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 649,76 | 1299,5 | 1949,3 | 2599,0 | 3248,8 | 3898,6 | 4548,3 | 5198,1 | 5847,8 | 6497,6 | |

| SERIE > 27 | | | | Pressione | | | | | | | | | | |
|------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | lato spinta | Ø stelo | lato trazione | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 23,29 | 46,6 | 69,9 | 93,1 | 116,4 | 139,7 | 163,0 | 186,3 | 209,6 | 232,9 | |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 36,39 | 72,8 | 109,2 | 145,5 | 181,9 | 218,3 | 254,7 | 291,1 | 327,5 | 363,9 | |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 60,99 | 122,0 | 183,0 | 244,0 | 305,0 | 365,9 | 426,9 | 487,9 | 548,9 | 609,9 | |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 | |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 155,53 | 311,1 | 466,6 | 622,1 | 777,6 | 933,2 | 1088,7 | 1244,2 | 1399,7 | 1555,3 | |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 | |

| SERIE > QCT QCB QCTF QCBF | | | | Pressione | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø | lato spinta | Ø stelo | lato trazione | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) | |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 20,79 | 41,6 | 62,4 | 83,2 | 104,0 | 124,8 | 145,5 | 166,3 | 187,1 | 207,9 | |
| 25 | 4,91 | 12 | 3,78 | 33,34 | 66,7 | 100,0 | 133,3 | 166,7 | 200,0 | 233,4 | 266,7 | 300,0 | 333,4 | |
| 32 | 8,04 | 16 | 6,03 | 53,23 | 106,5 | 159,7 | 212,9 | 266,1 | 319,4 | 372,6 | 425,8 | 479,1 | 532,3 | |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 93,15 | 186,3 | 279,4 | 372,6 | 465,7 | 558,9 | 652,0 | 745,2 | 838,3 | 931,5 | |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 145,55 | 291,1 | 436,6 | 582,2 | 727,7 | 873,3 | 1018,8 | 1164,4 | 1309,9 | 1455,5 | |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 247,36 | 494,7 | 742,1 | 989,4 | 1236,8 | 1484,2 | 1731,5 | 1978,9 | 2226,2 | 2473,6 | |

Tabelle consumi cilindri - modelli a doppio effetto

Lato spinta

I valori dei consumi sono espressi in NL per ogni 10 mm di corsa

| SERIE > 16 24 25 27 31 32 QP QCT QCB QCTB QCTF 40 41 42 50 52 60 61 62 63 90 92 94 95 97 | | Pressione | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø lato spinta | | MPa (bar) |
| mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 8 | 0,50 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,006 |
| 10 | 0,79 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 |
| 12 | 1,13 | 0,002 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,010 | 0,011 | 0,012 |
| 16 | 2,01 | 0,004 | 0,006 | 0,008 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,018 | 0,020 | 0,022 |
| 20 | 3,14 | 0,006 | 0,009 | 0,013 | 0,016 | 0,019 | 0,022 | 0,025 | 0,028 | 0,031 | 0,035 |
| 25 | 4,91 | 0,010 | 0,015 | 0,020 | 0,025 | 0,029 | 0,034 | 0,039 | 0,044 | 0,049 | 0,054 |
| 32 | 8,04 | 0,016 | 0,024 | 0,032 | 0,040 | 0,048 | 0,056 | 0,064 | 0,072 | 0,080 | 0,088 |
| 40 | 12,56 | 0,025 | 0,038 | 0,050 | 0,063 | 0,075 | 0,088 | 0,100 | 0,113 | 0,126 | 0,138 |
| 50 | 19,63 | 0,039 | 0,059 | 0,079 | 0,098 | 0,118 | 0,137 | 0,157 | 0,177 | 0,196 | 0,216 |
| 63 | 31,16 | 0,062 | 0,093 | 0,125 | 0,156 | 0,187 | 0,218 | 0,249 | 0,280 | 0,312 | 0,343 |
| 80 | 50,24 | 0,100 | 0,151 | 0,201 | 0,251 | 0,301 | 0,352 | 0,402 | 0,452 | 0,502 | 0,553 |
| 100 | 78,50 | 0,157 | 0,236 | 0,314 | 0,393 | 0,471 | 0,550 | 0,628 | 0,707 | 0,785 | 0,864 |
| 125 | 122,66 | 0,245 | 0,368 | 0,491 | 0,613 | 0,736 | 0,859 | 0,981 | 1,104 | 1,227 | 1,349 |
| 160 | 200,96 | 0,402 | 0,603 | 0,804 | 1,005 | 1,206 | 1,407 | 1,608 | 1,809 | 2,010 | 2,211 |
| 200 | 314,00 | 0,628 | 0,942 | 1,256 | 1,570 | 1,884 | 2,198 | 2,512 | 2,826 | 3,140 | 3,454 |
| 250 | 490,63 | 0,981 | 1,472 | 1,963 | 2,453 | 2,944 | 3,434 | 3,925 | 4,416 | 4,906 | 5,397 |
| 320 | 803,84 | 1,608 | 2,412 | 3,215 | 4,019 | 4,823 | 5,627 | 6,431 | 7,235 | 8,038 | 8,842 |

SERIE > QX

| Ø lato spinta | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| mm | cm ² | MPa (bar) |
| | | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 10 | 1,58 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,011 | 0,013 | 0,014 | 0,016 | 0,017 |
| 16 | 4,02 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,02 | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,036 | 0,04 | 0,044 |
| 20 | 6,28 | 0,012 | 0,018 | 0,026 | 0,032 | 0,038 | 0,044 | 0,05 | 0,056 | 0,062 | 0,07 |
| 25 | 9,82 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,058 | 0,068 | 0,078 | 0,088 | 0,098 | 0,108 |
| 32 | 16,08 | 0,032 | 0,048 | 0,064 | 0,08 | 0,096 | 0,112 | 0,128 | 0,144 | 0,16 | 0,176 |

Lato trazione

I valori dei consumi sono espressi in NL per ogni 10 mm di corsa

| SERIE > 16 24 25 40 41 42 60 61 62 63 90 92 94 95 97 | | Pressione | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|--------|
| Ø lato spinta | Ø lato trazione | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | | |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 8 | 0,50 | 4 | 0,38 | 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 |
| 10 | 0,79 | 4 | 0,66 | 0,001 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,007 |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,009 |
| 16 | 2,01 | 6 | 1,73 | 0,003 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,010 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,017 | 0,019 |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 0,005 | 0,008 | 0,011 | 0,013 | 0,016 | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,026 | 0,029 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 0,033 | 0,049 | 0,066 | 0,082 | 0,099 | 0,115 | 0,132 | 0,148 | 0,165 | 0,181 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 0,091 | 0,136 | 0,181 | 0,227 | 0,272 | 0,317 | 0,363 | 0,408 | 0,453 | 0,499 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 0,147 | 0,221 | 0,294 | 0,368 | 0,442 | 0,515 | 0,589 | 0,662 | 0,736 | 0,810 |
| 125 | 122,66 | 32 | 114,62 | 0,229 | 0,344 | 0,458 | 0,573 | 0,688 | 0,802 | 0,917 | 1,032 | 1,146 | 1,261 |
| 160 | 200,96 | 40 | 188,40 | 0,377 | 0,565 | 0,754 | 0,942 | 1,130 | 1,319 | 1,507 | 1,696 | 1,884 | 2,072 |
| 200 | 314,00 | 40 | 301,44 | 0,603 | 0,904 | 1,206 | 1,507 | 1,809 | 2,110 | 2,412 | 2,713 | 3,014 | 3,316 |
| 250 | 490,63 | 50 | 471,00 | 0,942 | 1,413 | 1,884 | 2,355 | 2,826 | 3,297 | 3,768 | 4,239 | 4,710 | 5,181 |
| 320 | 803,84 | 63 | 772,68 | 1,545 | 2,318 | 3,091 | 3,863 | 4,636 | 5,409 | 6,181 | 6,954 | 7,727 | 8,500 |

SERIE > QX

| Ø lato spinta | | Ø lato trazione | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| mm | cm ² | mm | cm ² | MPa (bar) |
| | | | | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 10 | 1,58 | 6 | 1,0148 | 0,002 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,009 | 0,010 | 0,011 |
| 16 | 4,02 | 16 | 3,02 | 0,006 | 0,01 | 0,012 | 0,016 | 0,018 | 0,022 | 0,024 | 0,028 | 0,03 | 0,034 |
| 20 | 6,28 | 20 | 4,72 | 0,01 | 0,014 | 0,018 | 0,024 | 0,028 | 0,032 | 0,038 | 0,042 | 0,048 | 0,052 |
| 25 | 9,82 | 24 | 7,56 | 0,016 | 0,022 | 0,03 | 0,038 | 0,046 | 0,052 | 0,06 | 0,068 | 0,076 | 0,084 |
| 32 | 16,08 | 32 | 12,06 | 0,024 | 0,036 | 0,048 | 0,06 | 0,072 | 0,084 | 0,096 | 0,108 | 0,12 | 0,132 |

Lato trazione

Valori espressi in NL per ogni 10 mm di corsa

| SERIE > 31 32 | | | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø lato spinta | Ø stelo | lato trazione | | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,009 |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,011 | 0,012 | 0,014 | 0,015 | 0,017 |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,021 | 0,024 | 0,026 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 |
| 40 | 12,56 | 12 | 11,43 | 0,023 | 0,034 | 0,046 | 0,057 | 0,069 | 0,080 | 0,091 | 0,103 | 0,114 | 0,126 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 0,035 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 0,123 | 0,141 | 0,159 | 0,176 | 0,194 |
| 63 | 31,16 | 16 | 29,15 | 0,058 | 0,087 | 0,117 | 0,146 | 0,175 | 0,204 | 0,233 | 0,262 | 0,291 | 0,321 |
| 80 | 50,24 | 20 | 47,10 | 0,094 | 0,141 | 0,188 | 0,236 | 0,283 | 0,330 | 0,377 | 0,424 | 0,471 | 0,518 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 0,147 | 0,221 | 0,294 | 0,368 | 0,442 | 0,515 | 0,589 | 0,662 | 0,736 | 0,810 |

| SERIE > QP | | | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø lato spinta | Ø stelo | lato trazione | | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 12 | 1,13 | 6 | 0,85 | 0,002 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,005 | 0,006 | 0,007 | 0,008 | 0,008 | 0,009 |
| 16 | 2,01 | 8 | 1,51 | 0,003 | 0,005 | 0,006 | 0,008 | 0,009 | 0,011 | 0,012 | 0,014 | 0,015 | 0,017 |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,021 | 0,024 | 0,026 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 0,035 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 0,123 | 0,141 | 0,159 | 0,176 | 0,194 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 |
| 80 | 50,24 | 25 | 45,33 | 0,091 | 0,136 | 0,181 | 0,227 | 0,272 | 0,317 | 0,363 | 0,408 | 0,453 | 0,499 |
| 100 | 78,50 | 25 | 73,59 | 0,147 | 0,221 | 0,294 | 0,368 | 0,442 | 0,515 | 0,589 | 0,662 | 0,736 | 0,810 |

| SERIE > 27 | | | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø lato spinta | Ø stelo | lato trazione | | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 20 | 3,14 | 8 | 2,64 | 0,005 | 0,008 | 0,011 | 0,013 | 0,016 | 0,018 | 0,021 | 0,024 | 0,026 | 0,029 |
| 25 | 4,91 | 10 | 4,12 | 0,008 | 0,012 | 0,016 | 0,021 | 0,025 | 0,029 | 0,033 | 0,037 | 0,041 | 0,045 |
| 32 | 8,04 | 12 | 6,91 | 0,014 | 0,021 | 0,028 | 0,035 | 0,041 | 0,048 | 0,055 | 0,062 | 0,069 | 0,076 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 |
| 50 | 19,63 | 16 | 17,62 | 0,035 | 0,053 | 0,070 | 0,088 | 0,106 | 0,123 | 0,141 | 0,159 | 0,176 | 0,194 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 |

| SERIE > QCT QCB QCTF QCBF | | | | Pressione | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ø lato spinta | Ø stelo | lato trazione | | MPa (bar) |
| mm | cm ² | mm | cm ² | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| 20 | 3,14 | 10 | 2,36 | 0,005 | 0,007 | 0,009 | 0,012 | 0,014 | 0,016 | 0,019 | 0,021 | 0,024 | 0,026 |
| 25 | 4,91 | 12 | 3,78 | 0,008 | 0,011 | 0,015 | 0,019 | 0,023 | 0,026 | 0,030 | 0,034 | 0,038 | 0,042 |
| 32 | 8,04 | 16 | 6,03 | 0,012 | 0,018 | 0,024 | 0,030 | 0,036 | 0,042 | 0,048 | 0,054 | 0,060 | 0,066 |
| 40 | 12,56 | 16 | 10,55 | 0,021 | 0,032 | 0,042 | 0,053 | 0,063 | 0,074 | 0,084 | 0,095 | 0,106 | 0,116 |
| 50 | 19,63 | 20 | 16,49 | 0,033 | 0,049 | 0,066 | 0,082 | 0,099 | 0,115 | 0,132 | 0,148 | 0,165 | 0,181 |
| 63 | 31,16 | 20 | 28,02 | 0,056 | 0,084 | 0,112 | 0,140 | 0,168 | 0,196 | 0,224 | 0,252 | 0,280 | 0,308 |

| SERIE > ARP | | | | Pressione (apertura/chiusura) | | | | | | | | | |
|-------------|------------|--------------|-------------|-------------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|
| Mod. | Volume (l) | aper./chius. | | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) | MPa (bar) |
| | | | | 0,10 (1) | 0,20 (2) | 0,30 (3) | 0,40 (4) | 0,50 (5) | 0,60 (6) | 0,70 (7) | 0,80 (8) | 0,90 (9) | 1 (10) |
| ARP 001 | 0,03 | 0,03 | 0,05/0,05 | 0,08/0,08 | 0,11/0,11 | 0,13/0,13 | 0,16/0,16 | 0,19/0,19 | 0,21/0,21 | 0,24/0,24 | 0,27/0,27 | 0,29/0,29 | |
| ARP 003 | 0,10 | 0,10 | 0,20/0,20 | 0,30/0,30 | 0,40/0,40 | 0,50/0,50 | 0,60/0,60 | 0,70/0,70 | 0,80/0,80 | 0,90/0,90 | 1,00/1,00 | 1,10/1,10 | |
| ARP 005 | 0,20 | 0,30 | 0,60/0,60 | 0,60/0,90 | 0,80/1,20 | 1,00/1,50 | 1,20/1,80 | 1,40/2,10 | 1,60/2,40 | 1,80/2,70 | 2,00/3,00 | 2,20/3,30 | |
| ARP 010 | 0,40 | 0,50 | 0,80/1,00 | 1,20/1,50 | 1,60/2,00 | 2,00/2,50 | 2,40/3,00 | 2,80/3,50 | 3,20/4,00 | 3,60/4,50 | 4,00/5,00 | 4,40/5,50 | |
| ARP 012 | 0,49 | 0,64 | 0,98/1,28 | 1,47/1,92 | 1,96/2,56 | 2,45/3,20 | 2,94/3,84 | 3,43/4,48 | 3,92/5,12 | 4,41/5,76 | 4,90/6,40 | 5,39/7,04 | |
| ARP 020 | 0,90 | 1,00 | 1,80/2,00 | 2,70/3,00 | 3,60/4,00 | 4,50/5,00 | 5,40/6,00 | 6,30/7,00 | 7,20/8,00 | 8,10/9,00 | 9,00/10,00 | 9,90/11,00 | |
| ARP 035 | 1,69 | 1,90 | 3,38/3,80 | 5,07/5,70 | 6,76/7,60 | 8,45/9,50 | 10,14/11,40 | 11,83/13,30 | 13,52/15,20 | 15,21/17,10 | 16,90/19,00 | 18,59/20,90 | |
| ARP 055 | 2,80 | 3,40 | 5,60/6,80 | 8,40/10,20 | 11,20/13,60 | 14,00/17,00 | 16,80/20,40 | 19,60/23,80 | 22,40/27,20 | 25,20/30,60 | 28,00/34,00 | 30,80/37,40 | |
| ARP 055 | 2,80 | 3,40 | 5,60/6,80 | 8,40/10,20 | 11,20/13,60 | 14,00/17,00 | 16,80/20,40 | 19,60/23,80 | 22,40/27,20 | 25,20/30,60 | 28,00/34,00 | 30,80/37,40 | |
| ARP 070 | 3,05 | 3,70 | 6,10/7,40 | 9,15/11,10 | 12,20/14,80 | 15,25/18,50 | 18,30/22,20 | 21,35/25,90 | 24,40/29,60 | 27,45/33,30 | 30,50/37,00 | 33,55/40,70 | |
| ARP 100 | 5,52 | 5,90 | 11,04/11,80 | 16,56/17,70 | 22,08/23,60 | 27,60/29,50 | 33,12/35,40 | 38,64/41,30 | 44,16/47,20 | 49,68/53,10 | 55,20/59,00 | 60,72/64,90 | |
| ARP 150 | 7,60 | 9,60 | 15,20/19,20 | 22,80/28,80 | 30,40/38,40 | 38,00/48,00 | 45,60/57,60 | 53,20/67,20 | 60,80/76,80 | 68,40/86,40 | 76,00/96,00 | 83,60/105,60 | |
| ARP 250 | 8,50 | 9,80 | 17,00/19,60 | 25,50/29,40 | 34,00/39,20 | 42,50/49,00 | 51,00/58,80 | 59,50/68,60 | 68,00/78,40 | 76,50/88,20 | 85,00/98,00 | 93,50/107,80 | |
| ARP 400 | 13,60 | 17,50 | 27,20/35,00 | 40,80/52,50 | 54,40/70,00 | 68,00/87,50 | 81,60/105,00 | 95,20/122,50 | 108,80/140,00 | 122,40/157,50 | 136,00/175,00 | 149,60/192,50 | |

Guida al dimensionamento dei deceleratori SA

Per scegliere la dimensione corretta del deceleratore sono necessari i seguenti parametri:

- Peso dell'oggetto d'impatto m (kg)
- Velocità d'impatto v (m/s)
- Forza propellente o di spinta F (N)
- No. di cicli d'impatto per ora C (/hr)

Alcune formule

1. Energia cinetica $E_k = mv^2/2$
2. Energia d'azionamento $E_D = F \cdot S$
3. Energia totale $E_T = E_k + E_D$
4. Velocità di libera caduta $v = \sqrt{2g \cdot h}$

Alcune formule

5. Forza di spinta del cilindro $F = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$
6. Forza di tiro del cilindro $F = \frac{(D^2 - d^2) \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100$
7. Massima forza d'urto (approx.) $F_m = 1.2 E_T / S$
8. Consumo energetico totale per ora $E_{TC} = E_T \cdot C$
9. Massa equivalente $M_e = 2E_T/v^2$

Guida al dimensionamento: formule ed esempi

Descrizione simboli

| Simboli | Unità | Descrizione | Simboli | Unità | Descrizione |
|----------|---------|---------------------------------|---------|---------------------|---|
| m | | coefficiente d'attrito | F_m | (N) | massima forza d'urto |
| a | (rad) | angolo d'inclinazione | g | (m/s ²) | accelerazione di gravità (9.81 m/s ²) |
| q | (rad) | angolo di carico | h | (m) | altezza |
| w | (rad/s) | velocità angolare | m | (kg) | massa da rallentare |
| A | (m) | larghezza | M_e | (kg) | massa equivalente |
| B | (m) | spessore | P | (bar) | pressione d'esercizio |
| C | (/hr) | cicli d'impatto per ora | R | (m) | raggio |
| D | (cm) | diametro del cilindro | R_s | (m) | montaggio deceleratore distanza dal centro di rotazione |
| d | (cm) | diametro dello stelo | S | (m) | corsa (ammortizzatore) |
| E_D | (Nm) | energia d'azionamento per ciclo | T | (Nm) | coppia di serraggio |
| E_k | (Nm) | energia cinetica per ciclo | t | (s) | tempo di decelerazione |
| E_T | (Nm) | energia totale per ciclo | v | (m/s) | velocità della massa d'impatto |
| E_{TC} | (Nm) | energia totale per ora | v_s | (m/s) | velocità d'impatto deceleratore |
| F | (N) | forza propellente | | | |

Esempio 1: impatto orizzontale

Condizioni di lavoro:

- $v = 1.0$ m/s
- $m = 50$ kg
- $S = 0.01$ m
- $C = 1500$ cicli/h



Calcolo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k = 25 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 25 \cdot 1500 = 37500 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 25}{1^2} = 50 \text{ kg}$$

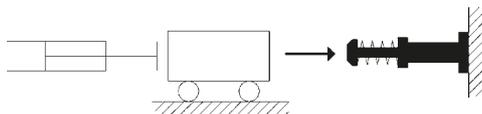
Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h e M_e (max) = 120 kg.

Esempio 2: Impatto orizzontale con forza propellente

Condizioni di lavoro:

- $m = 40$ kg
- $P = 6$ bar
- $S = 0.01$ m prima ipotesi modello SA 1210
- $v = 1.2$ m/s
- $D = 50$ mm
- $C = 780$ cicli/h

Per facilità si trascura la pressione presente nella camera in scarico del cilindro (condizione a favore di sicurezza)



Calcolo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{40 \cdot 1.2^2}{2} = 28.8 \text{ Nm}$$

Considero il deceleratore con l' E_T più bassa ma maggiore di 28.8 Nm: mod. SA 2015 $S=0.015$ m

$$E_D = F \cdot S = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 \cdot S = \frac{50^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9.81/100 \cdot 0.015 = 17.3 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 28.8 + 17.3 = 46.1 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 46.1 \cdot 780 = 35958 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 46.1}{1.2^2} = 64.0 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h e M_e (max) = 120 kg.

Esempio 3: Impatto in caduta libera

Condizioni di lavoro:

$$h = 0,35 \text{ m}$$

$$m = 5 \text{ kg}$$

$$S = 0,01 \text{ m}$$

prima ipotesi modello SA 1210

$$C = 1500 \text{ cicli/h}$$


Calcolo:

$$v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,35} = 2,6 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,35 = 17,2 \text{ Nm}$$

 Considero il deceleratore con l' E_T più bassa ma maggiore di 17.2 Nm:
 modello SA 1412 $S = 0,012 \text{ m}$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,012 = 0,6 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 17,2 + 0,6 = 17,8 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 17,8 \cdot 1500 = 26700 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 17,5}{2,6^2} = 5 \text{ Kg}$$

 Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso
 è il SA 1412 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 20 Nm,
 E_{TC} (max) = 33000 Nm/h e M_e (max) = 40 kg.

Esempio 4: Impatto verticale verso il basso con forza propellente

Condizioni di lavoro:

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$S = 0,025 \text{ m}$$

$$P = 6 \text{ bar}$$

$$D = 63 \text{ mm}$$

$$C = 600 \text{ cicli/h}$$

$$v = 1,0 \text{ m/s}$$


Calcolo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = (m \cdot g + \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100) \cdot S = (50 \cdot 9,81 + \frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100) \cdot 0,025 = 58,1 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 25 + 58,1 = 83,1 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 83,1 \cdot 600 = 49860 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 84}{1^2} = 168 \text{ Kg}$$

 Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso
 è il SA 2725 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 147 Nm,
 E_{TC} (max) = 72000 Nm/h e M_e (max) = 270 kg.

Esempio 5: Impatto verticale verso l'alto con forza propellente

Condizioni di lavoro:

$$m = 50 \text{ kg}$$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

$$S = 0,025 \text{ m}$$

 prima ipotesi
 modello SA 2525

$$P = 6 \text{ bar} = 0,6 \text{ MPa}$$

$$D = 63 \text{ mm}$$

$$C = 600 \text{ cicli/h}$$

$$v = 1,0 \text{ m/s}$$


Calcolo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{50 \cdot 1^2}{2} = 25 \text{ Nm}$$

 Considero il deceleratore con l' E_T più bassa ma maggiore di 25 Nm:
 modello SA 2015 $S = 0,015 \text{ m}$

$$E_D = F \cdot S = (\frac{D^2 \cdot \pi}{4} \cdot P \cdot g/100 - m \cdot g) \cdot S = (\frac{63^2 \cdot \pi}{4} \cdot 6 \cdot 9,81/100 - 50 \cdot 9,81) \cdot 0,015 = 20,1 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 25 + 20,1 = 45,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 45,7 \cdot 600 = 27060 \text{ Nm/h}$$

$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 45,7}{1^2} = 91,4 \text{ Kg}$$

 Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso
 è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 59 Nm,
 E_{TC} (max) = 38000 Nm/h e M_e (max) = 120 kg.

Esempio 6: Impatto obliquo

Condizioni di lavoro:

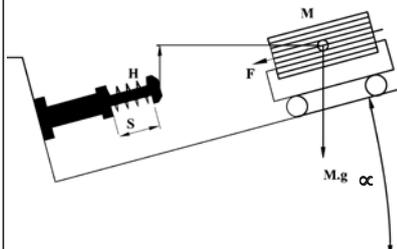
$$m = 10 \text{ kg}$$

$$h = 0,3 \text{ m}$$

$$S = 0,015 \text{ m}$$

$$\alpha = 30^\circ$$

$$C = 600 \text{ cicli/h}$$


Calcolo:

$$v = \sqrt{2g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 0,3} = 2,43 \text{ m/s}$$

$$E_k = m \cdot g \cdot h = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,3 = 29,4 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot \sin \alpha \cdot s = 10 \cdot 9,81 \cdot \sin 30^\circ \cdot 0,015 = 10 \cdot 9,81 \cdot 0,5 \cdot 0,015 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 29,4 + 0,7 = 30,1 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 30,1 \cdot 600 = 18060 \text{ Nm/h}$$

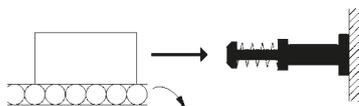
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 30,1}{2,43^2} = 10,2 \text{ Kg}$$

 Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso
 è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 59 Nm,
 E_{TC} (max) = 38000 Nm/h and M_e (max) = 120 kg.

Esempio 7: Massa Orizzontale su convogliatore

Condizioni di lavoro:

- m** = 5 kg
- v** = 0,5 m/s
- μ** = 0,25
- S** = 0.006 m
- C** = 3000 cicli/h



Calcolo:

$$E_k = \frac{mv^2}{2} = \frac{5 \cdot 0,5^2}{2} = 0,63 \text{ Nm}$$

$$E_D = F \cdot S = m \cdot g \cdot \mu \cdot s = 5 \cdot 9,81 \cdot 0,25 \cdot 0,006 = 0,07 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 0,63 + 0,07 = 0,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 0,7 \cdot 3000 = 2100 \text{ Nm/h}$$

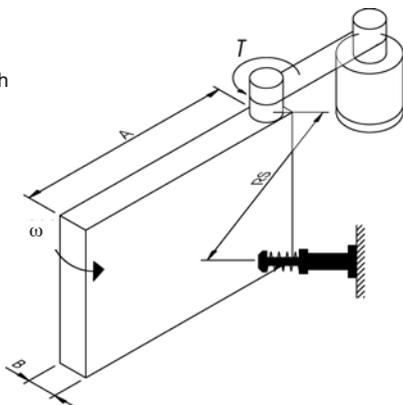
$$M_e = \frac{2E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 0,7}{0,5^2} = 5,6 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 0806 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 3 Nm, E_{TC} (max) = 7000 Nm/h e M_e (max) = 6 kg.

Esempio 8: Porta girevole orizzontale

Condizioni di lavoro:

- m** = 20 kg
- ω** = 2,0 rad/s
- T** = 20 Nm
- Rs** = 0,8 m
- A** = 1,0 m
- S** = 0,015 m
- C** = 600 cicli/h



Calcolo:

$$I = \frac{m(4A^2 + B^2)}{12} = \frac{20(4 \cdot 1,0^2 + 0,05^2)}{12} = 6,67 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{6,67 \cdot 2,0^2}{2} = 13,34 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,8} = 0,019 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 20 \cdot 0,018 = 0,36 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 13,34 + 0,36 = 13,7 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 13,7 \cdot 600 = 8220 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 2,0 \cdot 0,8 = 1,6 \text{ m/s}$$

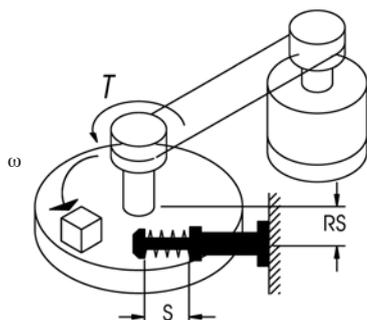
$$M_e = \frac{2 E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 13,7}{1,6^2} = 10,7 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 1412 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 20 Nm, E_{TC} (max) = 33000 Nm/h e M_e (max) = 40 kg.

Esempio 9: Tavola rotante motorizzata

Condizioni di lavoro:

- m** = 200 kg
- ω** = 1,0 rad/s
- T** = 100 Nm
- R** = 0,5 m
- Rs** = 0,4 m
- S** = 0,015 m
- C** = 100 cicli/h



Calcolo:

$$I = \frac{mR^2}{2} = \frac{200 \cdot 0,5^2}{2} = 25 \text{ Kg} \cdot \text{m}^2$$

$$E_k = \frac{I\omega^2}{2} = \frac{25 \cdot 1,0^2}{2} = 12,5 \text{ Nm}$$

$$\theta = \frac{S}{R_s} = \frac{0,015}{0,4} = 0,0375 \text{ rad}$$

$$E_D = T \cdot \theta = 100 \cdot 0,0375 = 3,75 \text{ Nm}$$

$$E_T = E_k + E_D = 12,5 + 3,75 = 16,25 \text{ Nm}$$

$$E_{TC} = E_T \cdot C = 16,25 \cdot 100 = 1625 \text{ Nm/h}$$

$$v = \omega \cdot R_s = 1,0 \cdot 0,4 = 0,4 \text{ m/s}$$

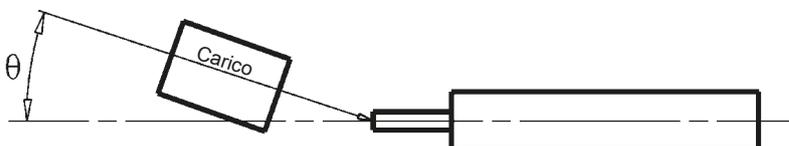
$$M_e = \frac{2 E_T}{v^2} = \frac{2 \cdot 16,25}{0,4^2} = 203 \text{ Kg}$$

Il Deceleratore più adatto da utilizzare in questo caso è il SA 2015 in base ai risultati, dove otteniamo E_T (max) = 59 Nm, E_{TC} (max) = 38000 Nm/h e M_e (max) = 720 kg.

Perpendicolarità del carico

Per assicurare una maggiore durata del deceleratore, il movimento del carico deve essere perpendicolare all'asse centrale del deceleratore.

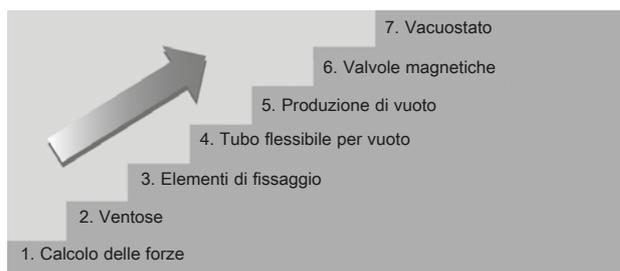
N.B.: Disassamento massimo $\theta \leq 2,5^\circ$ (0,044 rad).



Esempio di calcolo del vuoto

Procedura per la progettazione del sistema

Qui di seguito è riportata la descrizione passo per passo di come eseguire la progettazione completa di un sistema. Per fornire una descrizione non solo teorica ma anche pratica, la progettazione del sistema è stata descritta sulla base di un esempio.



Organigramma per la progettazione del sistema

Nell'esempio i calcoli sono stati eseguiti sulla base dei seguenti dati:

| Pezzo | | Sistemi di movimentazione dei pezzi | |
|-------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Materiale: | lamiera d'acciaio, impilata su pallet | Sistema impiegato: | traspositore a portale |
| Superficie: | liscia, piana, asciutta | Aria compressa presente: | 8 bar |
| Dimensioni: | lunghezza: max.2500 mm | Tensione di comando: | 24 V DC |
| | larghezza: max.1250 mm | Procedimento: | trasferimento orizzontale orizzontale |
| | spessore: max.2,5 mm | Accelerazione max.: | asse X, asse Y: 5 m/s ² |
| | peso: circa 60 kg | | asse Z: 5 m/s ² |
| | | Tempo ciclo: | 30 s |
| | | Tempo previsto: | per l'aspirazione: <1s |
| | | | per la posa: <1s |

Quanto pesa il pezzo

Per poter eseguire i seguenti calcoli è importante conoscere la massa m del pezzo. La massa può essere calcolata con la seguente formula:

$$\text{Massa } m \text{ [kg]: } m = L \times B \times H \times \rho$$

L = lunghezza [m]

B = larghezza [m]

H = altezza [m]

ρ = massa [kg/m³]

Esempio: $m = 2,5 \times 1,25 \times 0,0025 \times 7850$
 $m = 61,33 \text{ kg}$

Quale forza devono avere le ventose

Per rilevare le forze di presa è necessario conoscere la massa. Le ventose devono fornire anche le forze acceleratrici le quali, in un impianto completamente automatico, non devono essere mai trascurate. Per semplificare il calcolo, qui di seguito abbiamo rappresentato graficamente e descritto i tre eventi di carico più importanti e più frequenti.

Importante:

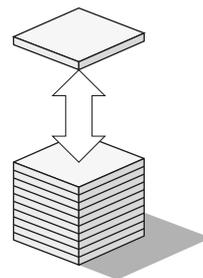
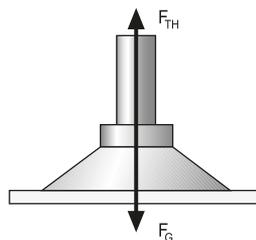
per proseguire i calcoli con le seguenti rappresentazioni semplificate degli eventi di carico I, II, III, l'evento di carico meno conveniente deve essere usato sempre insieme alla forza di presa in teoria più elevata.

Esempio di carico I: ventosa orizzontale, forza verticale F_{TH} = forza di presa teorica [N]

m = massa [kg]

g = accelerazione terrestre [9,81 m/s²]a = accelerazione [m/s²] dell'impianto
(tenere presente la situazione di arresto di emergenza!)S = fattore di sicurezza
(valore minimo 1,5 volte la sicurezza,
con materiali critici, non omogenei,
porosi, oppure superfici ruvide 2,0 o maggiore)**Esempio:** $F_{TH} = 61,33 \times (9,81 + 5) \times 1,5$
 $F_{TH} = 1363 \text{ N}$

Le ventose si posano orizzontalmente su un pezzo che deve essere sollevato verso l'alto.

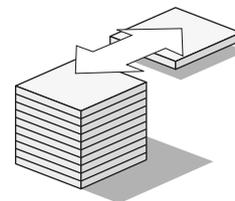
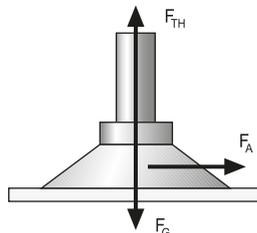
**Esempio di carico II: ventosa orizzontale, forza orizzontale** $F_{TH} = m \times (g + a/\mu) \times S$ F_{TH} = forza di presa teorica [N]F_a = accelerazione = m • a

m = massa [kg]

g = accelerazione terrestre [9,81 m/s²]a = accelerazione [m/s²] dell'impianto
(tenere presente la situazione di arresto di emergenza!)μ = coeff. di attrito* = 0,1 per superfici oleose
= 0,2 ...0,3 per superfici bagnate
= 0,5 per legno, metallo, vetro, pietra,...
= 0,6 per superfici ruvideS = sicurezza (valore minimo 1,5 volte la sicurezza,
con materiali critici, non omogenei, porosi,
oppure superfici ruvide 2,0 o maggiore)**Esempio:** $F_{TH} = 61,33 \times (9,81 + 5/0,5) \times 1,5$
 $F_{TH} = 1822 \text{ N}$

* Attenzione! I coefficienti di attrito indicati sono valori medi e devono essere verificati per ciascun pezzo!

Le ventose si posano orizzontalmente su un pezzo che deve essere spostato lateralmente.

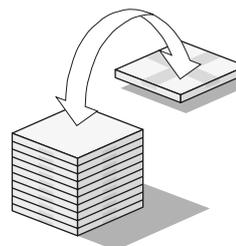
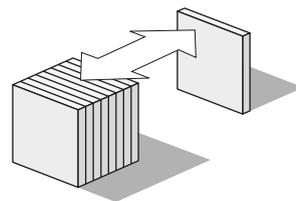
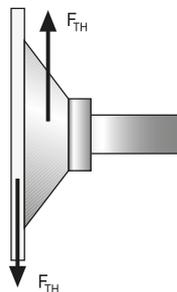
**Esempio di carico III: ventosa verticale, forza verticale** $F_{TH} = (m/\mu) \times (g + a) \times S$ F_{TH} = forza di presa teorica [N]

m = massa [kg]

g = accelerazione terrestre [9,81 m/s²]a = accelerazione [m/s²] dell'impianto
(tenere presente la situazione di arresto di emergenza!)μ = coeff. di attrito = 0,1 per superfici oleose
= 0,2 ...0,3 per superfici bagnate
= 0,5 per legno, metallo, vetro, pietra, ...
= 0,6 per superfici ruvideS = sicurezza (valore minimo 2 volte la sicurezza,
con materiali critici, non omogenei, porosi,
oppure superfici ruvide anche maggiore)**Esempio:** $F_{TH} = 61,33 \times (9,81 + 5/0,5) \times 1,5$
 $F_{TH} = 1822 \text{ N}$

A seconda del calcolo esemplificativo richiesto dal cliente, l'evento di carico III deve essere ignorato. Le lamiere in questo caso devono essere movimentate solo orizzontalmente.

Le ventose si posano verticalmente o orizzontalmente su un pezzo che deve essere spostato oppure capovolto verticalmente.

**Confronto:**confrontando tra loro i risultati degli eventi di carico I e II, per il nostro esempio si ottiene un valore massimo per F_{TH} = 1822 N dall'evento di carico II. Questo valore verrà usato per l'ulteriore selezione del sistema.

Selezione delle ventose



La selezione delle ventose si effettua in genere sulla base dei seguenti criteri:

Impiego: ai fini della scelta della ventosa le condizioni di impiego sul posto rivestono un ruolo fondamentale.

Ad esempio il funzionamento a più turni, vita prevista a fatica, ambiente con agenti chimici aggressivi, temperatura ecc.

Materiale: per scegliere il materiale per ventose adatto al pezzo da lavorare, consultare la tabella dettagliata riportata al termine della sezione ventose.

Superficie: a seconda della conformazione della superficie si raccomanda l'impiego di ventose con forme costruttive specifiche. In generale al momento di effettuare la scelta della ventosa adatta occorre fare una distinzione tra ventose piatte, tonde o a soffietto.

Esempio:

Nel nostro esempio per la movimentazione di lamiera d'acciaio abbiamo impiegato ventose piatte dei tipi VTCF in perbuna NBR, che costituiscono la soluzione ideale ed economica per la movimentazione di pezzi lisci e piani.

Calcolo della forza di aspirazione F_s [N]

$$F_s = F_{TH} / n$$

F_s = forza di aspirazione
 F_{TH} = forza di presa teorica
 n = numero ventose

Esempio:

Per lamiera d'acciaio in formato medio (2500 x 1250 mm) generalmente si impiegano 6 o 8 ventose. In questo esempio il criterio fondamentale per definire il numero di ventose da impiegare è l'inflessione durante il trasporto.

Calcolo della forza di aspirazione F_s [N]

$$F_s = 1822/6$$

$$F_s = 304 \text{ N}$$

Secondo quanto riportato nei «Dati Tecnici» della ventosa VTCF alla sezione a/3.07_01 sono necessarie 6 VTCF-0950N con una forza di aspirazione di 340 N ciascuna.

Nel nostro esempio optiamo per le 6 ventose VTCF-950N perchè questa quantità è sufficiente e in tal modo si riducono i costi.

Calcolo della forza di aspirazione F_s [N]

$$F_s = 1822/8$$

$$F_s = 228 \text{ N}$$

Secondo quanto riportato nei «Dati Tecnici» della ventosa VTCF alla sezione a/3.07_01 sono necessarie 8 VTCF-800N con una forza di aspirazione di 260 N ciascuna.

Importante:

- la forza delle ventose è indicata nella tabella «Dati Tecnici» di ciascuna di esse.
- la forza della ventosa deve essere superiore al valore calcolato!

Selezione degli accessori



Generalmente il tipo di fissaggio della ventosa viene stabilito dal cliente; tuttavia la scelta è determinata da:

Superfici ruvide o irregolari
 La ventosa deve potersi adattare all'inclinazione:
 - nipplo flessibile NPF

Diverse altezze/spessori
 Per compensare la tolleranza in altezza è necessario ricorrere ad un attacco molleggiato:
 - asta a molla NPM-NPR

Esempio:

nel nostro esempio le lamiere di acciaio sono impilate su una paletta. Se le lamiere sono più grosse della paletta si può dedurre che le estremità delle lamiere pendono. Pertanto le ventose devono essere in grado di compensare notevoli tolleranze in altezza ed inclinazioni.

Optiamo per:

Aste a molla NPM-FM-1/4-75
 Massima corsa possibile per via delle estremità delle lamiere sporgenti al di fuori della paletta, 1/4"- filettatura per il collegamento del nipplo flessibile.

Nipplo flessibile NPF

Flessibilità ottimale della ventosa per pezzi con superficie leggermente inclinata.

Valvola di esclusione VNV

Per i casi di impiego in cui non sono utilizzate tutte le ventose, ad esempio per la manipolazione di forme diverse con lo stesso sistema di presa.

Nota:

Gli elementi di fissaggio scelti devono sempre poter essere avvitati sulle ventose e cioè le filettature devono essere compatibili. Al contempo ciò garantisce il mantenimento della portata.

Selezione dei tubi flessibili per vuoto



I tubi flessibili per vuoto vengono scelti in modo da essere compatibili con le dimensioni della ventosa.

Nella tabella «Dati tecnici» di ciascuna ventosa, sono indicate alcune raccomandazioni relative alla sezione dei tubi flessibili.

I vari tubi flessibili sono indicati nel catalogo generale.

Esempio:

Dalla tabella dei dati tecnici scegliamo un tubo TRN 8/6 in poliammide.

Calcolo dei generatori di vuoto

Sulla base della nostra esperienza e dei valori misurati durante la progettazione di sistemi, raccomandiamo di scegliere il generatore di vuoto in funzione del diametro della ventosa, facendo riferimento alla seguente tabella:



Calcolo della capacità di aspirazione V [M³/H, L/MIN]

$$V = n \times V_s$$

n = numero ventose

V_s = capacità di aspirazione necessaria per ciascuna singola ventosa [m³/h, l/min]

La relativa capacità di aspirazione è indicata nella tabella «Dati Tecnici» di ciascun generatore di vuoto.

Esempio: V = 6 x 16,6
V = 99,6 l/min

Capacità di aspirazione in funzione del diametro della ventosa

| Ventosa Ø | Capacità di aspirazione V _s | |
|---------------|--|------------|
| fino a 20 mm | 0,17 m³/h | 2,83 l/min |
| fino a 40 mm | 0,35 m³/h | 5,83 l/min |
| fino a 60 mm | 0,5 m³/h | 8,3 l/min |
| fino a 90 mm | 0,75 m³/h | 12,7 l/min |
| fino a 120 mm | 1 m³/h | 16,6 l/min |

Nota:

I valori indicati hanno validità indipendentemente dal tipo di creazione del vuoto.

La capacità di aspirazione raccomandata è indicata per ciascuna ventosa ed è valida solo per superfici lisce ed impermeabili. Per pezzi porosi e permeabili all'aria si raccomanda di eseguire prima un test adeguato.

Optiamo per l'eiettore compatto VEC-20 con una capacità di aspirazione di 116 l/min.

Selezione del vacuostato

In generale il vacuostato e il manometro vengono scelti in base alle esigenze di funzionalità e frequenza di commutazione.

Sono disponibili le seguenti funzioni:

- impostazione del punto di commutazione
- isteresi impostabile o fissa
- emissione di segnale digitale e/o analogico
- LED di funzionamento
- indicazione display con tastiera d'ingresso
- raccordo-vuoto M5 Femmina, G1/8 Maschio, flangia o tubo ad innesto

Le possibili varianti con i relativi dati tecnici sono riportate nel catalogo generale.

Esempio:

- vacuostato SWD-V00-PA con display digitale, punto di commutazione regolabile e impostazione dell'isteresi (già integrata nell'eiettore compatto)
- manometro.



Selezione del vacuostato e del manometro

Anche se i risultati ottenuti durante la progettazione del sistema sembrano essere corretti, per sicurezza si raccomanda di eseguire sempre dei test con pezzi campione originali. Tuttavia la progettazione teorica del sistema è indicativa ai fini del dimensionamento.

Informazioni tecniche ventose

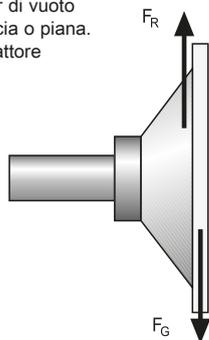
La progettazione di un sistema a vuoto richiede l'esecuzione di determinati calcoli per la scelta dei singoli componenti.

Qui di seguito sono riportate le spiegazioni dei principali dati tecnici delle ventose, in modo tale da semplificare la progettazione di un sistema.

Dati tecnici ventose

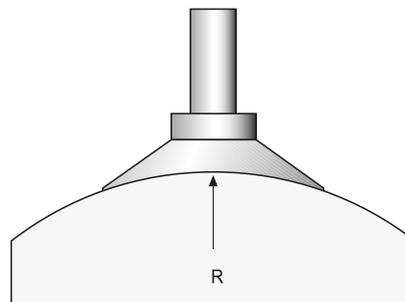
Forza trasversale

Valore misurato in N per -0,6 bar di vuoto su superficie asciutta, oleata, liscia o piana. I valori vengono forniti senza il fattore di sicurezza.



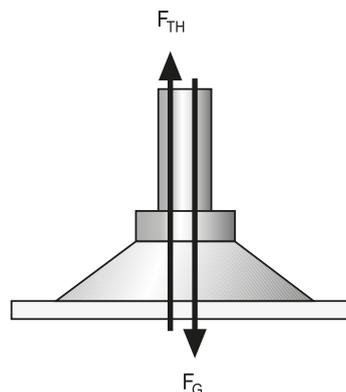
Raggio di curvatura minimo del pezzo

Indica il raggio minimo con cui il pezzo può essere preso saldamente con una determinata ventosa



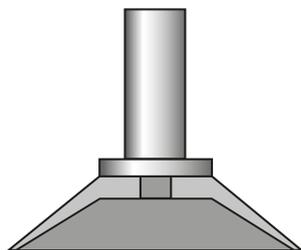
Capacità di aspirazione teorica

Valore teorico in N per una depressione di -0,6 bar (sul livello del mare). A seconda delle condizioni di impiego, per ragioni quali fattori di sicurezza, eventuali attriti o mancato ottenimento della depressione (ad es. per via di pezzi porosi), è necessario applicare delle battute.



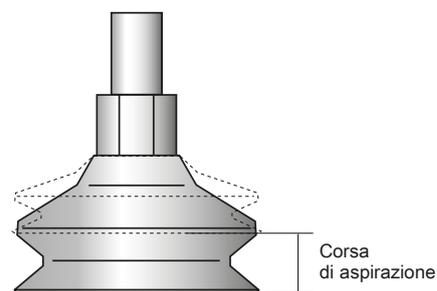
Volume interno

Serve per determinare il volume totale del sistema di presa e viene inserito nel calcolo dei tempi di aspirazione.



Corsa ventosa

Indica l'effetto di sollevamento che si genera nella ventosa durante il processo di aspirazione.



Selezione del materiale per la ventosa

| Applicazioni | NBR | SI |
|------------------------------------|-----|----|
| Generi alimentari | | • |
| Pezzi sporchi di olii | • | |
| Ventosa che lascia scarse impronte | | • |
| Per alte temperature | | • |
| Per basse temperature | | • |
| Superfici molto lisce (vetro) | • | |
| Superfici ruvide (legno, pietra) | • | • |

Selezione e configurazione

Check-list di progettazione per le vostre ventose

| | |
|--|--|
| Quali sono le dimensioni del pezzo e i relativi pesi? | Sono importanti ai fini del calcolo della forza di aspirazione e del numero di ventose (vedi informazioni tecniche). |
| Qual è la conformazione della superficie del pezzo (ruvida, con ripartizioni, liscia)? | Determina il tipo di ventosa (materiale, struttura, dimensioni). |
| È prevista la presenza di impurità? Se sì quale tipo di impurità? | È importante ai fini del dimensionamento della ventosa (vedi informazioni tecniche) e del filtro della polvere. |
| Qual è la temperatura massima del pezzo? | La temperatura è importante ai fini della selezione del materiale della ventosa. A partire da 70 °C può essere necessario l'impiego delle versioni in silicone. |
| Sono richieste un'elevata precisione di presa, di posa e/o di posizionamento? | Determina la struttura, il tipo e la versione della ventosa. |
| Quali sono i tempi di ciclo? | Possono essere importanti ai fini del dimensionamento e sono determinanti anche per i calcoli (ad es. della capacità di aspirazione del generatore di vuoto); (vedere le informazioni tecniche). |
| Qual è l'accelerazione (massima)? | Può essere importante ai fini del dimensionamento e determinante anche per i calcoli (ad es. della capacità di aspirazione o del momento di inerzia); (vedere le informazioni tecniche). |
| Quale tipo di movimentazione è prevista (trasposizione, rotazione, capovolgimento)? | È importante ai fini del dimensionamento e del calcolo della forza di aspirazione. |

Riepilogo materiali

| Nome commerciale Abbreviazione | Perbuna NBR | Silicone SI |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Resistenza all'usura/all'abrasione | •• | • |
| Assenza di deformazioni permanenti | •• | •• |
| Resistenza generale all'ambiente | •• | ••• |
| Resistenza all'ozono | • | •••• |
| Resistenza all'olio | •••• | • |
| Resistenza ai carburanti | •• | • |
| Resistenza ad alcol, etanolo 96 % | •••• | •••• |
| Resistenza ai solventi | •• | •• |
| Resistenza generale agli acidi | • | • |
| Resistenza al vapore | •• | •• |
| Resistenza alla trazione | •• | • |
| Indici di abrasione in mm ³ s. DIN 53516 (dati appross.) | 100-120 con 60 Sh. | 180-200 con 55 Sh. |
| Resistenza specifica [ohm * cm] | - | - |
| Termostabilità per brevi periodi in °C | da -30° a +120° | da -60° a +250° |
| Termostabilità a lungo termine in °C | da -10° a +70° | da -30° a +200° |
| Durezza Shore secondo DIN 53505 | da 40 a 90 | da 30 a 85* |
| Colore / Identif. | nero | bianco |

* malleabil. silicone 10 h/160 °C = +5 ...10 Shore A

•••• ottima ••• molto buona •• buona • da scarsa a sufficiente