

## Forza di presa teorica di una ventosa

Per il calcolo della forza di presa teorica vengono presentati e descritti di seguito i tre eventi di carico più importanti e frequenti (decorso della movimentazione).

### Importante:

Nelle seguenti rappresentazioni semplificate degli eventi di carico deve essere utilizzato, come base per il calcolo, l'evento di carico più sfavorevole con la più alta forza di presa teorica. Solo in questo modo è possibile garantire che la ventosa abbia una presa sicura sul pezzo durante l'intero processo di movimentazione.

### Coefficiente di sicurezza S:

A seconda della composizione della superficie del pezzo è necessario adeguare il coefficiente di sicurezza S. Per il coefficiente di sicurezza si presume un valore minimo di 1,5 per pezzi lisci e compatti. Con pezzi critici, disomogenei, porosi, ruvidi o lubrificati deve essere impiegato un coefficiente di sicurezza di 2,0 o maggiore.

### Valore di attrito $\mu$ :

Il valore di attrito  $\mu$  definisce il rapporto tra la forza di attrito e la forza normale. Non è possibile rilevare dati generalmente validi relativi al valore di attrito tra la ventosa e il pezzo, pertanto è necessario rilevare concretamente il valore di attrito  $\mu$  mediante test.

I seguenti valori possono essere applicati come valori orientativi.

= 0,2 . . . 0,3 per superfici bagnate

= 0,5 per legno, metallo, vetro, pietra, ...

= 0,6 per superfici ruvide

### Calcolo con superfici lubrificate:

per le ventose standard per le quali non è indicata la forza trasversale nei dati tecnici si consiglia il valore orientativo  $\mu = 0,1...0,3$ . Per ottenere un valore più preciso è necessario eseguire dei test con il pezzo originale.

Per le ventose per le quali è espressamente indicata la forza trasversale su superfici asciutte o lubrificate, è possibile determinare il valore di attrito  $\mu$  in base alla seguente formula:

$$\mu = F_R / F_N$$

forza trasversale su superfici asciutte o lubrificate/forza di presa

Il valore  $\mu$ 1 calcolato viene impiegato nella formula del rispettivo evento di carico (da I a III).

### Evento di carico I – Ventosa orizzontale, direzione di forza verticale

Il pezzo (nel caso corrente la lamiera di acciaio con misure 2,5 x 1,25 m) viene sollevato da un pallet. In questo processo, il pezzo viene movimentato con un'accelerazione di 5 m/s<sup>2</sup> (nessun movimento trasversale).

$$F_{TH} = m \times (g + a) \times S$$

$F_{TH}$  = Forza di presa teorica t [N]

m = Massa [kg]

g = Accelerazione di gravità [9,81 m/s<sup>2</sup>]

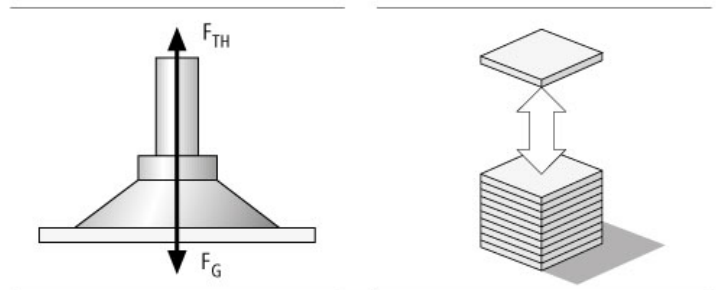
a = Accelerazione [m/s<sup>2</sup>] dell'impianto

S = Coefficiente di sicurezza

#### L'esempio

$$F_{TH} = 61,33 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 5 \text{ m/s}^2) \times 1,5$$

$$F_{TH} = 1.363 \text{ N}$$



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

### Evento di carico II - Ventosa orizzontale, direzione di forza orizzontale

Il pezzo (nel caso corrente la lamiera di acciaio con misure 2,5 x 1,25 m) viene sollevato orizzontalmente e trasportato orizzontalmente. L'accelerazione è in questo caso di 5 m/s<sup>2</sup>.

$$F_{TH} = m \times (g + a / \mu) \times S$$

$F_{TH}$  = Forza di presa teorica [N]

$F_a$  = Forza di accelerazione = m x a

m = Massa [kg]

g = Accelerazione di gravità [9,81 m/s<sup>2</sup>]

a = Accelerazione [m/s<sup>2</sup>] dell'impianto (osservare la situazione di arresto di emergenza!)

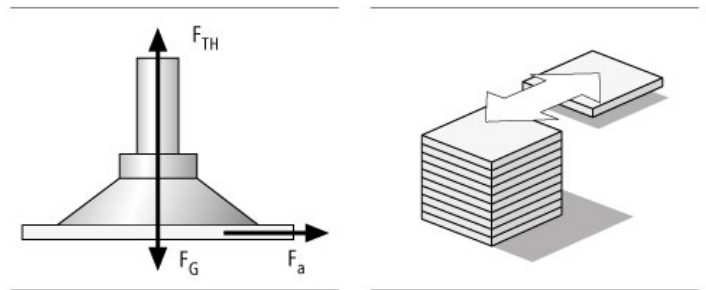
$\mu$  = Coeff. di attrito

S = Coefficiente di sicurezza

**L'esempio:**

$$F_{TH} = 61,33 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 5 \text{ m/s}^2 / 0,5) \times 1,5$$

$$F_{TH} = 1.822 \text{ N}$$



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

### Evento di carico III - Ventosa verticale, direzione di forza verticale

Descrizione dell'evento di carico: Il pezzo (nel caso corrente la lamiera di acciaio con misure 2,5 x 1,25 m) viene sollevato da un pallet e spostato, con un moto rotatorio, con un'accelerazione di m/s<sup>2</sup>.

$$F_{TH} = (m / \mu) \times (g + a) \times S$$

$F_{TH}$  = Forza di presa teorica [N]

m = Massa [kg]

g = Accelerazione di gravità [9,81 m/s<sup>2</sup>]

a = Accelerazione [m/s<sup>2</sup>] dell'impianto (osservare la situazione di arresto di emergenza!)

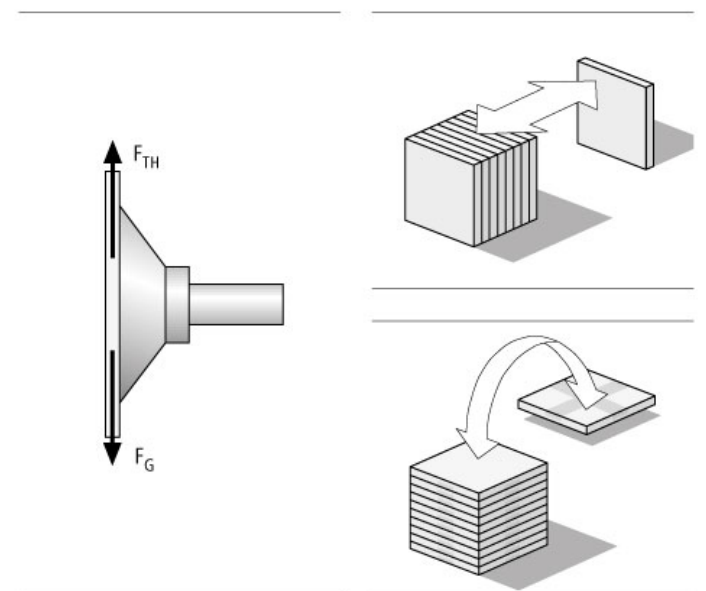
$\mu$  = Coeff. di attrito

S = Coefficiente di sicurezza

**L'esempio:**

$$F_{TH} = (61,33 \text{ kg} / 0,5) \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 5 \text{ m/s}^2) \times 2$$

$$F_{TH} = 3.633 \text{ N}$$



### Confronto

Secondo l'impostazione del problema il pezzo viene sollevato da un pallet, movimentato lateralmente e deposto in un centro di lavorazione. Il moto rotatorio dell'evento di carico III non è previsto nell'applicazione. Per l'esempio deve quindi essere preso in considerazione solamente il risultato dell'evento di carico II.

In questo modo, per il corrente caso, risulta una forza di presa teorica massima ( $F_{TH}$ ) di 1.822 N. Questa forza di presa teorica agisce sulla ventosa durante il trasporto orizzontale del pezzo. Per poter risolvere il problema in modo sicuro, i seguenti calcoli si basano su questo valore.

**Hai delle domande sui nostri prodotti?**

**T: +39 0321 62 15 10**

**F: +39 0321 62 17 14**

**[schmalz@schmalz.it](mailto:schmalz@schmalz.it)**

© J. Schmalz GmbH