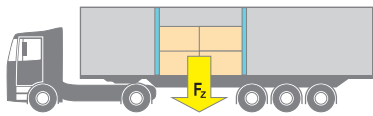
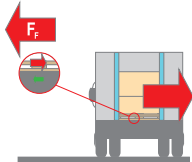


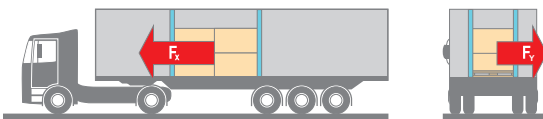
## ■ ■ ■ Base fisica



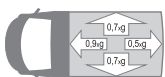
$$\begin{aligned} \text{Forza del peso} &= \text{massa} \times \text{accelerazione di gravità} \\ F_z &= m \times g \\ 1 \text{ daN} &\sim 1 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$



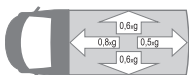
$$\begin{aligned} \text{Forza d'attrito} &= \text{forza del peso} \times \text{coefficiente d'attrito} \\ F_f &= F_z \times \mu \end{aligned}$$



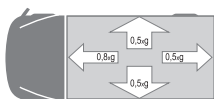
$$\begin{aligned} \text{Forza d'inerzia} &= \text{massa} \times \text{coefficiente dell'accelerazione} \times \text{accelerazione di gravità} \\ F_{xy} &= m \times c_{xy} \times g \end{aligned}$$



zGM 2,0 t

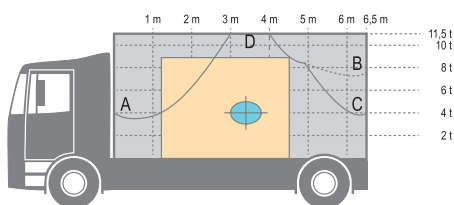


zGM 2,0 fino 3,5 t



zGM > 3,5 t

Coefficiente dell'accelerazione  $c_{x,y}$  a seconda d zGM



Limitazione dovuta:

A = al carico consentito sull'asse anteriore C = alla sicurezza nella sterzata

B = al carico consentito sull'asse posteriore D = al peso complessivo consentito

### ► Forza del peso

Il carico esercita una pressione sul piano di carico con la forza del peso  $F_z$ .

Con l'arrotondamento del valore per l'accelerazione di gravità  $g$  di  $9,81 \text{ m/s}^2$  a  $10 \text{ m/s}^2$  risulta:

**1 kg di carico = 1 daN forza del peso.**

### ► Forza di attrito

La forza di attrito reagisce ad uno spostamento del carico e contribuisce al fissaggio sicuro del carico mentre contrasta alla forza d'inerzia. La forza di attrito dipende dalla struttura tra piano di carico e carico. Quanto più "ruvida" è una superficie, tanto maggiore è la forza di attrito.

La forza di attrito si calcola dalla forza del peso  $F_z \times \mu$  per il coefficiente di attrito radente.

### ► Forza longitudinale e forza trasversale del carico in dipendenza della ammissibile massa totale zGM

Attraverso l'acceleramento il carico tende a scivolare all'indietro.

Attraverso la forza d'inerzia al frenaggio il carico tende a scivolare in avanti. Questo movimento del veicolo agisce sul carico in direzione dell'asse longitudinale (asse x).

Le forze centrifughe agiscono durante il percorso in curva sul veicolo ed il suo carico. Questo movimento del veicolo agisce in direzione dell'asse trasversale (asse y).

Le forze centrifughe cercano di inclinare il veicolo e di spingere il carico al esterno della curva. Un spostamento del carico durante un percorso in curva potrebbe di conseguenza ribaltare il veicolo.

A causa della dinamica di guida dei veicoli con differenti masse totali, in pratica si presentano delle accelerazioni longitudinali e trasversali in dimensioni diversi, vedi figura.

Nella direzione di marcia si presentano delle accelerazioni fino a  $0,9 \text{ g}$ ; quindi ne derivano delle forze d'inerzia fino a 90% della forza verticale (~peso del carico). Verso il lato si deve ipotizzare fino a  $0,7 \text{ g}$  (70%) ed all'indietro fino a  $0,5 \text{ g}$  e quindi il 50% della forza verticale.

Queste accelerazioni longitudinali e trasversali generano forze longitudinali  $F_x$  cioè forze trasversali  $F_y$  sul carico.

**Massa x coefficiente dell'accelerazione x accelerazione di gravità = forza d'inerzia**

### ► La distribuzione del carico

La Direttiva VDI 2700 foglio 4 richiede che il carico sia stivato in modo tale che il baricentro dell'intero carico si trovi quanto possibile sull'asse longitudinale del veicolo. Anche nel caso di carichi parziali si deve tendere ad una distribuzione uniforme del peso e del carico.

In caso di pesi elevati, di solito, non si ha l'accoppiamento geometrico, in quanto, a causa dei carichi assiali, non si può caricare dalla parete anteriore verso il lato posteriore. Ne derivano dei vuoti di carico ed in questo caso occorre scegliere un sistema di fissaggio sicuro del carico. Le forze elevate, soprattutto nella direzione di marcia, possono essere fissati (=bloccati) con dei elementi di bloccaggio.