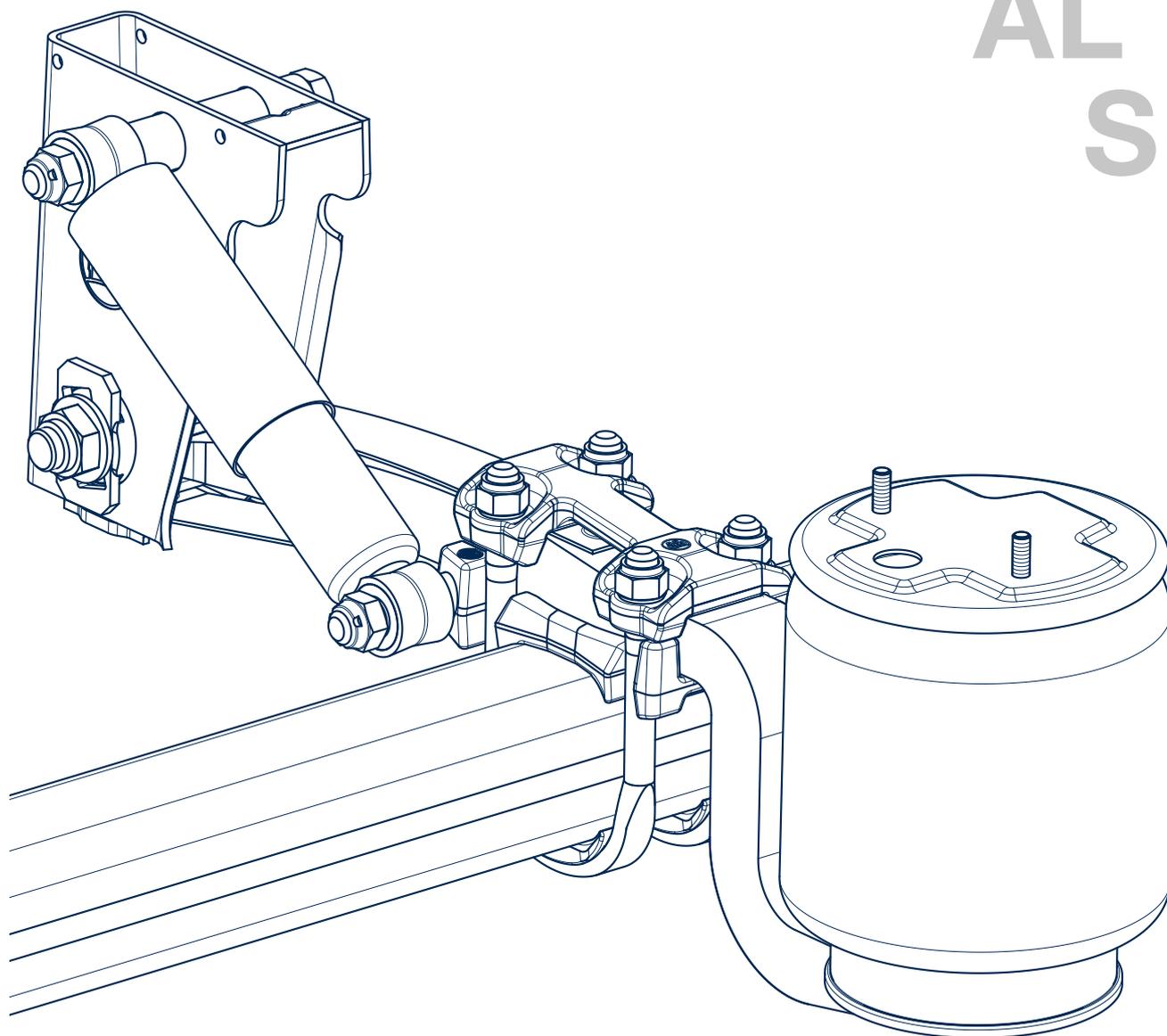


# AL II SL



## Istruzioni di montaggio

Sistemi di sospensione pneumatica BPW  
Serie Airlight II / SL



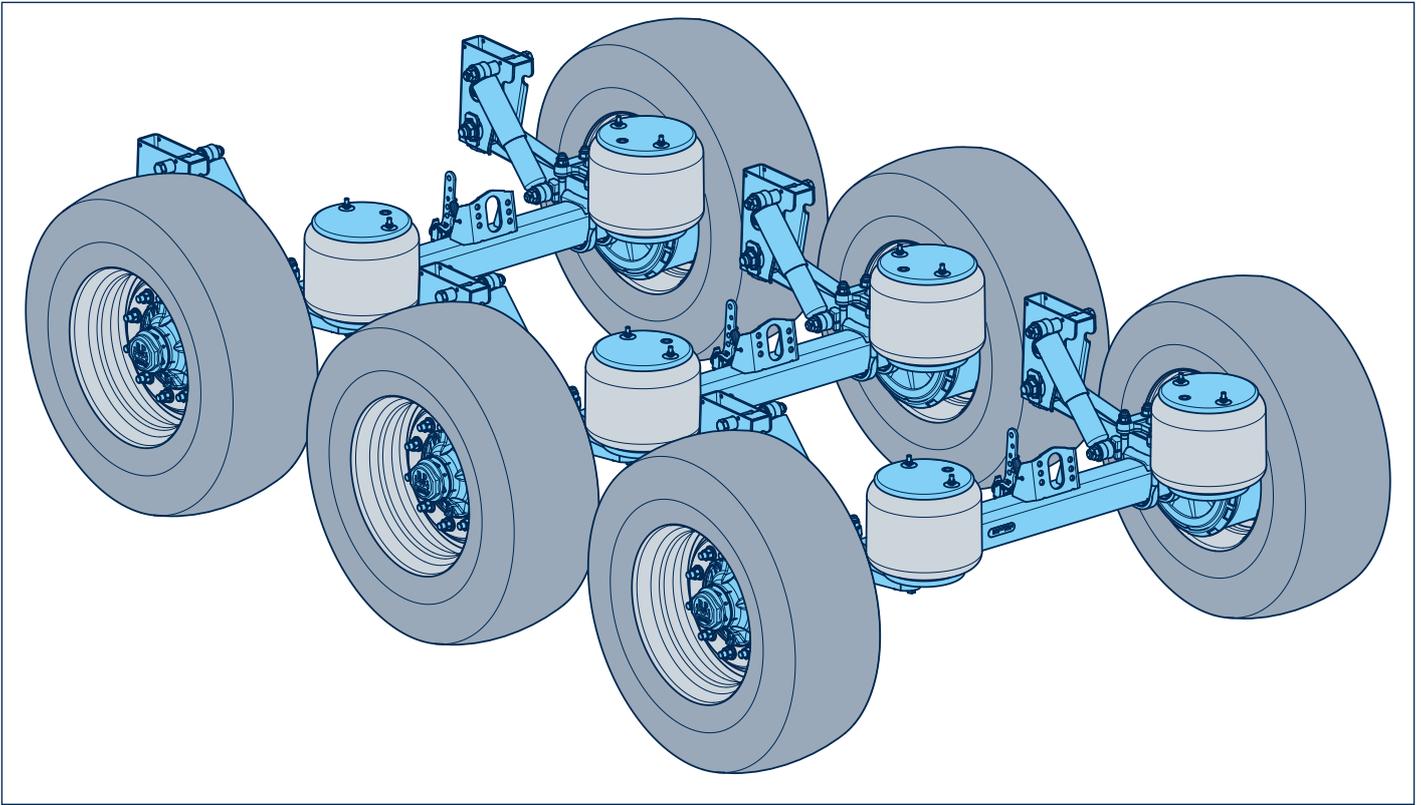
# Indice

Capitolo	Pagina
<b>1 Introduzione / Note</b>	<b>3</b>
<b>2 Descrizione della costruzione</b>	<b>4</b>
<b>3 Calcoli della forza</b>	<b>5</b>
3.1 Marcia in rettilineo	5
3.2 Forze di frenatura	6
3.3 Marcia in curva	7
3.4 Inversione da fermo	8
<b>4 Linee guida per l'installazione</b>	<b>9</b>
<b>5 Supporti di sospensione pneumatica</b>	<b>10</b>
5.1 Supporto in acciaio Airlight II e SL (tipo V / EV)	10
5.2 Supporti in acciaio Airlight II avvitabili (tipo K)	11
5.3 Supporti in acciaio inossidabile e alluminio Airlight II (tipo X / AV)	11
5.4 Traversa a C in acciaio Airlight II (tipo CV)	12
5.5 Direttive di saldatura	13
<b>6 Rinforzi</b>	<b>14</b>
6.1 Supporti saldati Airlight II	14
6.2 Traversa a C saldata Airlight II	15
6.3 Supporti saldati in alluminio Airlight II	16
6.4 Supporti saldati e collegati rigidamente Airlight II e SL	17
6.5 Supporti avvitati Airlight II e lamiere di congiunzione	18
<b>7 Alloggiamento perno balestra</b>	<b>20</b>
7.1 Supporti / traversa a C Airlight II (M 24) e SL (M 30)	20
7.2 Supporti regolabili in alluminio Airlight II (M 24)	21
<b>8 Molle ad aria</b>	<b>22</b>
8.1 Molle ad aria generali	22
8.2 Esecuzioni	23
8.3 Molla ad aria con offset	24
8.4 Molla ad aria al centro del telaio	25
8.5 Molla ad aria con campana divisa (molla ad aria Kombi)	26
8.6 Diagrammi delle pressioni / curve caratteristiche	27

Capitolo	Pagina
<b>9 Corpo assale / fissaggi assale</b>	<b>28</b>
9.1 Linee guida per la saldatura del corpo assale	28
9.2 Sospensioni pneumatiche Airlight II e SL	29
<b>10 Ammortizzatori</b>	<b>30</b>
10.1 Generale	30
10.2 Fissaggi	31
<b>11 Controllo / regolazione allineamento</b>	<b>32</b>
11.1 Controllo convenzionale allineamento	32
11.2 Controllo allineamento con sistema di misurazione laser	33
11.3 Correzione allineamento con supporto regolabile	34
11.4 Correzione allineamento per supporto SL fisso con piastre di allineamento	35
11.5 Maschera di puntatura	36
<b>12 Impianto pneumatico BPW</b>	<b>37</b>
12.1 Impianto pneumatico generale	37
12.2 Impianto sospensione pneumatica a singolo e a doppio circuito	37
12.3 Valvola livellatrice / sensori di altezza	38
12.4 Sospensione pneumatica elettronica	39
12.5 Alza e abbassa	40
<b>13 Dispositivi di sollevamento dell'assale</b>	<b>42</b>
13.1 Generale	42
13.2 Sollevatore bilaterale	43
13.3 Sollevatore laterale	44
13.4 Sollevatore centrale	45
13.5 Sollevatore centrale (torpress)	46
13.6 Corsa di sollevamento	47
<b>14 Barra stabilizzatrice</b>	<b>48</b>
<b>15 Trattamento superficiale</b>	<b>49</b>
<b>16 Coppie di serraggio</b>	<b>50</b>
<b>17 Schede tecniche sospensione pneumatica</b>	<b>52</b>

# Introduzione, Note, Caratteristiche generali 1

## Sospensioni pneumatiche Airlight II e SL



Con queste istruzioni per l'installazione delle sospensioni BPW Airlight II (AL II) e SL, desideriamo presentare le linee guida tecniche per i progetti e dare consigli per l'installazione.

Desideriamo sottolineare che gli schizzi delle linee guida sono da considerarsi come esempi e le dimensioni dipendono esclusivamente dal tipo di veicolo e dalle sue condizioni di funzionamento. Questi dati sono noti solo al costruttore del veicolo e devono essere presi in considerazione da quest'ultimo nella progettazione.

I capitoli da 3.1 a 3.4 contengono formule ed esempi di calcolo elencati da BPW per la stima delle varie forze. I fattori di sicurezza per la progettazione strutturale del telaio o della sottostruttura del veicolo sono determinati dal costruttore del veicolo.

I dati di progettazione dettagliati e le caratteristiche di equipaggiamento della sospensione pneumatica BPW, come dimensioni, altezze del baricentro ammissibili, ecc. sono riportati nei documenti tecnici (schede tecniche della sospensione pneumatica e disegni di quotazioni).

La garanzia non è più valida se l'installazione dei carrelli BPW non è conforme alle direttive tecniche in conformità con le istruzioni di installazione BPW in vigore. La garanzia BPW è valida solo per i sistemi completi di sistemi di carrelli a sospensione pneumatica ECO Plus che sono stati selezionati in base all'applicazione specifica. Per ulteriori informazioni, consultare le istruzioni di assistenza e manutenzione attualmente valide o il libretto di garanzia ECO Plus ([www.bpwitalia.it](http://www.bpwitalia.it)).

### Caratteristiche dei sistemi di sospensione pneumatica BPW:

#### Airlight II (AL II)

- ⊙ Carico assale 9 t - 12 t
- ⊙ Balestre larghe 70 mm
- ⊙ Fissaggio assale imbullonato o saldato
- ⊙ Allineamento di serie con supporti registrabili
- ⊙ Perno balestra M 24

#### SL

- ⊙ Carico assale 12 t - 14 t
- ⊙ Balestre larghe 100 mm
- ⊙ Fissaggio assale saldato
- ⊙ Supporti fissi o registrabili
- ⊙ Perno balestra M 30

Aggiornamento: 01.09.2019

Con riserva di modifiche

## 2 Descrizione della costruzione

### Generale

La combinazione di assale e sospensione pneumatica (modulo assale) può essere utilizzata come veicolo monoassale o come veicolo multiassale. Il concetto modulare BPW dell'assemblaggio multicomponente assale - balestra consente la massima adattabilità. L'arresto in altezza integrato (tampone nella molla ad aria) fa sì che il collegamento tra il carrello e il telaio del veicolo avvenga solo tramite i supporti e le molle ad aria.

Per le unità con più di 6 assali devono essere utilizzate sospensioni idrauliche con componenti speciali BPW.

### Balestra e funzione di stabilizzazione

Le balestre (tra l'assale e i supporti) trasmettono le forze delle ruote ai supporti e sono sostenute in esse da una boccola in acciaio-gomma-acciaio. Mentre il puro movimento verticale è sempre pneumaticamente sospeso, le balestre compensano i movimenti di rollio del veicolo e il passaggio unilaterale di avvallamenti o ostacoli (smorzamento del rollio). La forma a U del corpo assale e delle due balestre funge da stabilizzatore per contrastare l'inclinazione laterale del veicolo durante l'accelerazione trasversale. In caso di particolari esigenze di stabilità antirollio, questa può essere supportato da un ulteriore stabilizzatore.

### Compensazione del carico assale e di frenatura

Tutti le molle ad aria sono collegate tra loro da tubazioni pneumatiche. Le irregolarità della strada o gli angoli di inclinazione del veicolo non comportano quindi carichi assiali diversi all'interno dell'unità multiasse. Anche le forze frenanti sono distribuite uniformemente su tutti gli assali. I carrelli con sospensioni pneumatiche BPW offrono quindi la massima sicurezza di guida e la minima usura degli pneumatici.

### Sospensione e smorzamento

Per ottenere la migliore combinazione possibile di sicurezza di guida e comfort con la minima usura, le molle ad aria e gli ammortizzatori sono abbinati in modo preciso l'uno all'altro con le loro curve caratteristiche e la posizione di installazione. Il movimento oscillatorio (verticale e di rollio) è efficacemente smorzato, le ruote mantengono il miglior contatto possibile con il manto stradale.

### Forze verticali, longitudinali e trasversali

Le forze verticali sono distribuite sui supporti e sulle molle ad aria. Al contrario, le forze longitudinali (dovute alle irregolarità della strada e alla frenata) e le forze laterali vengono assorbite dal telaio del veicolo esclusivamente attraverso il supporto. Senza un rinforzo adattato, che deve essere creato professionalmente dal costruttore del veicolo, le forze trasversali non possono essere trasferite dal supporto al telaio.

### Sollevamento e abbassamento; sollevatore assale

La sospensione pneumatica consente una rapida regolazione dell'altezza di marcia mediante una valvola a commutazione o una valvola a slitta rotante per varie operazioni di carico o scarico. Le applicazioni tipiche sono l'adattamento a rampe di carico o l'abbassamento per operazioni di ribaltamento in sicurezza. Con l'altrettanto opzionale dispositivo di sollevamento assali (sollevamento assali) per uno o più assali, è possibile modificare la distribuzione del carico assiale nel trattore del semirimorchio e anche lo spazio necessario in curva. Inoltre, l'usura degli pneumatici e il consumo di carburante durante la guida a carico parziale sono ridotti e la manovrabilità è migliorata.

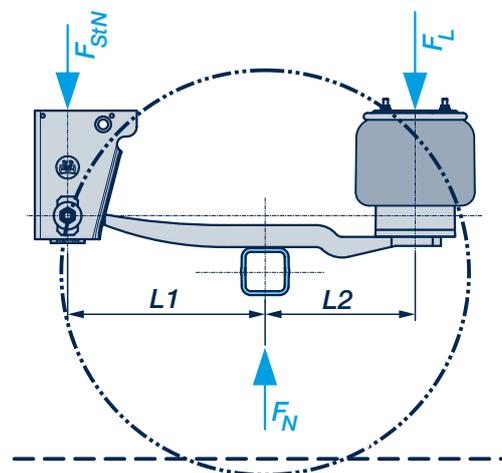
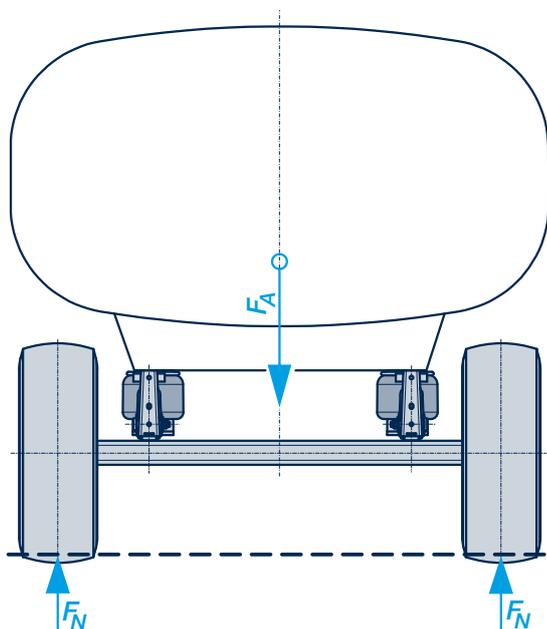
### Installazione e allineamento

I componenti dei carrelli BPW sono progettati per la più semplice installazione e manutenzione possibile. Un dispositivo integrato nel supporto o nel collegamento dell'assale permette di regolare rapidamente l'allineamento delle ruote, se necessario. Per l'installazione iniziale BPW offre una maschera di puntatura, vedi capitolo 11.5, per il posizionamento ottimale dei supporti e dei supporti molla ad aria.

**Se avete ulteriori domande, il vostro contatto BPW sarà lieto di consigliarVi.**

# Calcoli della forza 3

## Marcia in rettilineo 3.1



- $G_A$  = carico assiale (kg)
- $g$  = accelerazione per gravità (9,81 m/s<sup>2</sup>)
- $F_A$  = forza assiale (N)
- $F_N$  = forza di contatto della ruota (N)
- $L1$  = lunghezza braccio anteriore (mm)
- $L2$  = lunghezza braccio posteriore (mm)
- $F_{StN}$  = forza sui supporti (N)
- $F_L$  = Forza sulla molla ad aria (N)

Marcia in rettilineo:  
(senza considerare le masse  
non sospese)

$$F_A = G_A \times g$$

$$F_N = \frac{F_A}{2}$$

$$F_{StN} = F_N \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_L = F_N \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

### Esempio: SHSFALM 9010 30 ECO Plus 3

$$L1 = 500 \text{ mm}$$

$$L2 = 380 \text{ mm}$$

$$F_A = 9.000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 88.290 \text{ N}$$

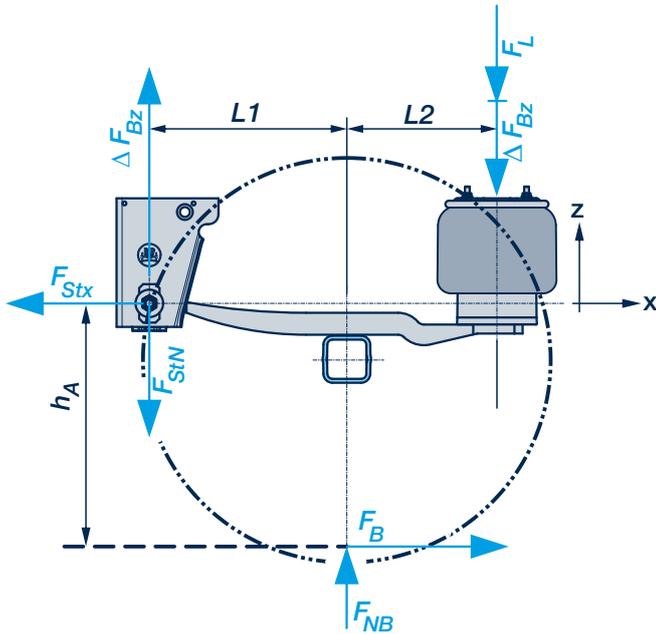
$$F_N = \frac{88.290 \text{ N}}{2} = 44.145 \text{ N}$$

$$F_{StN} = 44.145 \text{ N} \times \frac{380}{500 + 380} = 19.063 \text{ N}$$

$$F_L = 44.145 \text{ N} \times \frac{500}{500 + 380} = 25.082 \text{ N}$$

### 3 Calcoli della forza

#### 3.2 Forze di frenatura



$F_{NB}$  = forza di contatto della ruota durante la frenata (N)

$\Delta F_A$  = Trasferimento del carico sull'assale durante la frenata (N)  
(a seconda della costruzione del veicolo, da considerare soprattutto nel caso degli assali anteriori dei rimorchi)

$F_{StN}$  = forza sui supporti risultante dalla forza di contatto della ruota (N)

$F_L$  = forza sulla molla ad aria (N)

$F_B$  = forza frenante (N)

$z$  = Tasso di frenatura (%)

$\Delta F_{Bz}$  = forza di reazione da coppia frenante (N)

$h_A$  = altezza del perno balestra dal piano stradale

$F_{Stx}$  = forza totale sul supporto di sospensione pneumatica in direzione x (N)

$F_{Stz}$  = forza totale sul supporto di sospensione pneumatica in direzione z (N)

$F_{Lges.}$  = forza totale sulla molla ad aria (N)

Forze normali da carico assiale:

$$F_{NB} = \frac{F_A \pm \Delta F_A}{2}$$

$$F_{StN} = F_{NB} \times \frac{L2}{L1 + L2}$$

$$F_L = F_{NB} \times \frac{L1}{L1 + L2}$$

Forza frenante:

$$F_B = \frac{z}{100} \times F_{NB}$$

Forze della coppia frenante:

$$\Delta F_{Bz} = \frac{F_B \times h_A}{L1 + L2}$$

Forza totale sul supporto in direzione x:

$$F_{Stx} = F_B$$

Forza totale sul supporto in direzione z:

$$F_{Stz} = F_{StN} - \Delta F_{Bz}$$

Forza totale sulla molla ad aria:

$$F_{Lges.} = F_L + \Delta F_{Bz}$$

#### Esempio: SHSFALM 9010 30 ECO Plus 3

$$F_A = 88.290 \text{ N}$$

$\Delta F_A$  = assunto nell'esempio

$$F_{NB} = \frac{88.290 \text{ N}}{2} = 44.145 \text{ N}$$

$$F_{StN} = 44.145 \text{ N} \times \frac{380}{500 + 380} = 19.063 \text{ N}$$

$$F_L = 44.145 \text{ N} \times \frac{500}{500 + 380} = 25.082 \text{ N}$$

$z$  = 80 %

$$F_B = 0,8 \times 44.145 \text{ N} = 35.316 \text{ N}$$

$$h_A = 600 \text{ mm}$$

$$\Delta F_{Bz} = \frac{35.316 \text{ N} \times 600}{880} = 24.079 \text{ N}$$

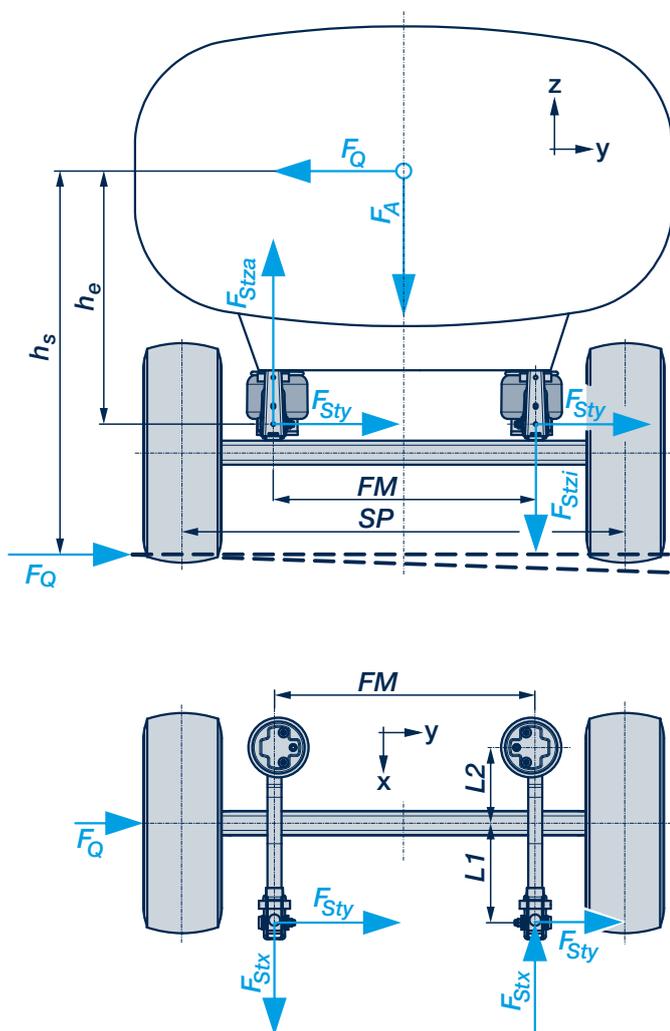
$$F_{Stx} = 35.316 \text{ N}$$

$$F_{Stz} = 19.063 \text{ N} - 24.079 \text{ N} = -5.016 \text{ N}$$

$$F_L = 25.082 \text{ N} + 24.079 \text{ N} = 49.161 \text{ N}$$

# Calcoli della forza 3

## Marcia in curva 3.3



Limite di ribaltamento:

(senza considerare la sospensione e il peso delle masse non sospese; calcolo approssimativo)

$$F_Q = \frac{F_A \times SP}{h_S \times 2} = \frac{F_A}{g} \times a_{quer}^*$$

Forze sul supporto:

$$F_{Stza} = \left( \frac{F_A}{2} \times \frac{L2}{L1 + L2} \right) + \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{Stzi} = \left( \frac{F_A}{2} \times \frac{L2}{L1 + L2} \right) - \frac{F_Q \times h_e}{FM}$$

$$F_{Sty} = \frac{F_Q}{2} \quad (\text{ipotesi})$$

$$F_{Stx} = \pm \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$F_A$  = forza assiale (N)

$F_Q$  = forza centrifuga ai limiti di ribaltamento (N)

$F_{Stza}$  = forza sul supporto lato esterno della curva (N)

$F_{Stzi}$  = forza sul supporto lato interno della curva (N)

$h_S$  = altezza del baricentro sopra il piano stradale

$h_e$  = altezza baricentro sopra l'occhiello della balestra

$F_{Sty}$  = forza trasversale sul supporto

$F_{Stx}$  = forza longitudinale sul supporto

$FM$  = interasse balestra

$SP$  = carreggiata

$g$  = accelerazione di gravità (9,81 m/s<sup>2</sup>)

$a_{quer}$  = accelerazione trasversale ai limiti di ribaltamento (m/s<sup>2</sup>)

\* Un calcolo esatto di  $a_{quer}$  secondo ECE R 111 può essere fornito da BPW su richiesta (calcolo al limite del ribaltamento).

La più grande influenza sulla tendenza al ribaltamento hanno la carreggiata e l'altezza del baricentro. Il calcolo tiene conto anche del disegno geometrico del carrello (balestre, polo antirollio) così come la rigidità delle balestre, del corpo assale, delle molle ad aria e degli pneumatici. Il risultato del calcolo è l'accelerazione trasversale ai limiti di ribaltamento e l'angolo di inclinazione della sovrastruttura.

Esempio: SHSFALM 9010 30 ECO Plus 3

$SP$  = 2.040 mm

$FM$  = 1.300 mm

$h_S$  = 2.000 mm

$h_e$  = 1.400 mm

$F_A$  = 88.299 N

$L1$  = 500 mm

$L2$  = 380 mm

$$F_Q = \frac{88.290 \text{ N} \times 2.040}{2.000 \times 2} = 45.028 \text{ N}$$

$$F_{Stza} = \left( \frac{88.290 \text{ N}}{2} \times \frac{380}{880} \right) + \frac{45.028 \text{ N} \times 1.400}{1.300} = 67.554 \text{ N}$$

$$F_{Stzi} = \left( \frac{88.290 \text{ N}}{2} \times \frac{380}{880} \right) - \frac{45.028 \text{ N} \times 1.400}{1.300} = -29.429 \text{ N}$$

$$F_{Sty} = \frac{45.028 \text{ N}}{2} = 22.514 \text{ N} \quad (\text{ipotesi})$$

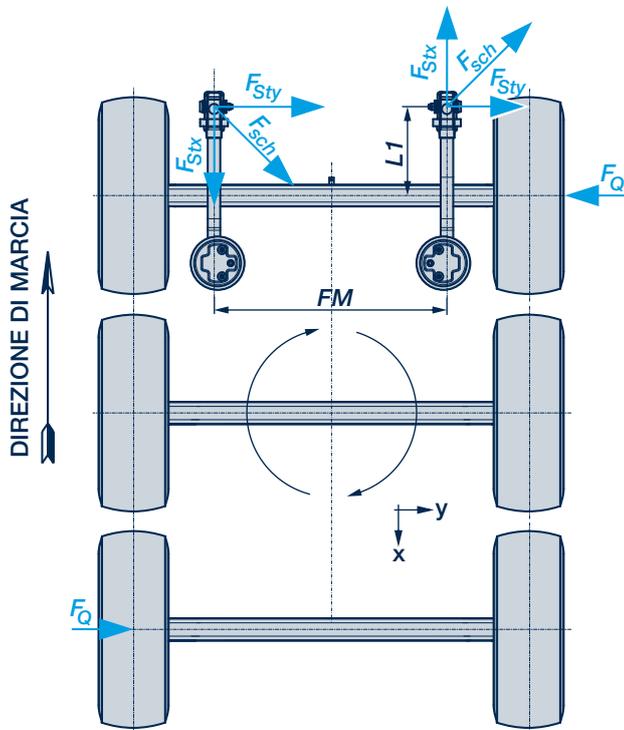
$$F_{Stx} = \pm \frac{45.028 \text{ N} \times 500}{1.300} = \pm 17.318 \text{ N}$$

## 3 Calcoli della forza

### 3.4 Inversione da fermo

#### Il primo o il terzo assale in un tridem fisso

Le forze laterali sono trasmesse dai due assali esterni. L'assale centrale ruota intorno a se stesso e non genera alcuna forza laterale.



$$F_Q = F_A \times \mu_Q$$

$$F_{Stx} = \pm \frac{F_Q \times L1}{FM}$$

$$F_{Sty} = \frac{F_Q}{2} \text{ (ipotesi)}$$

$$F_{sch} = \text{forza di spinta risultante (N)}$$

$$F_Q = \text{forza laterale sull'assale (N)}$$

$$\mu_Q = \text{coefficiente di aderenza in manovra (da prove: } \mu_Q = 1,6)$$

#### Esempio: SHSFALM 9010 30 ECO Plus 3

$$FM = 1.300 \text{ mm}$$

$$L1 = 500 \text{ mm}$$

$$F_A = 9.000 \text{ N} \times 9,81 = 88.290 \text{ N}$$

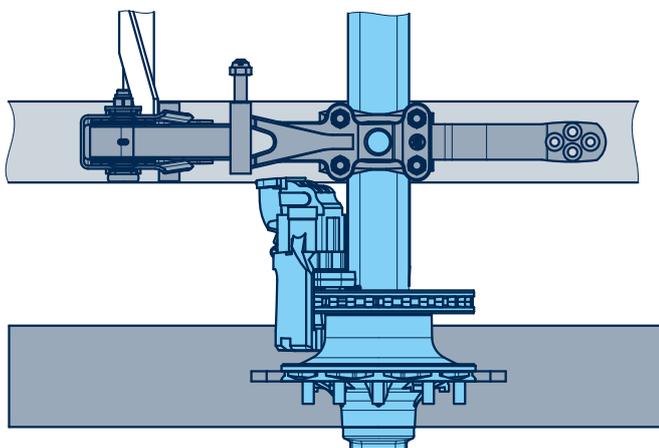
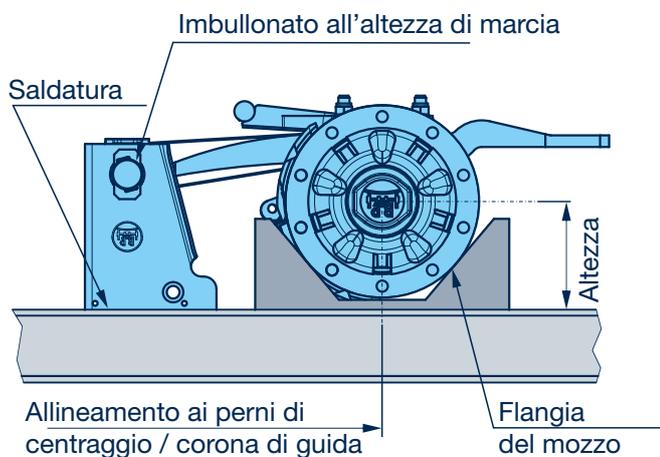
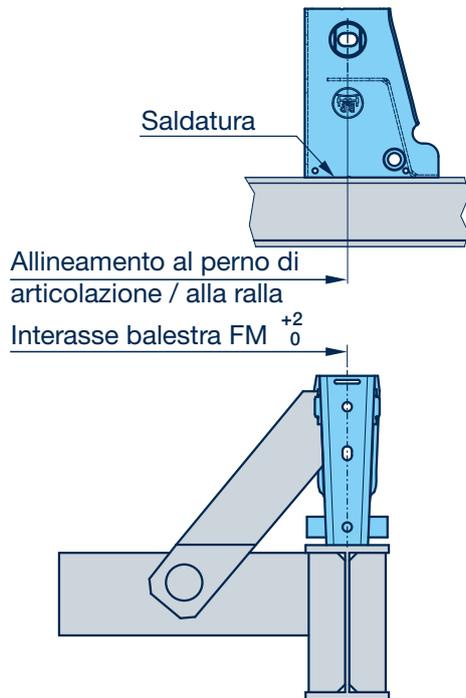
$$\mu_Q = 1,6$$

$$F_Q = 88.290 \text{ N} \times 1,6 = 141.260 \text{ N}$$

$$F_{Stx} = \frac{141.260 \text{ N} \times 500}{1.300} = 54.331 \text{ N}$$

$$F_{Sty} = \frac{141.260 \text{ N}}{2} = 70.630 \text{ N}$$

# Linee guida per l'installazione 4



Gli assali a sospensione pneumatica sono di solito installati con il telaio del veicolo in posizione posteriore.

## Saldatura dei supporti sciolti

Nella serie di sospensioni pneumatiche BPW Airlight II / SL con supporti sciolti, i supporti vengono prima saldati al telaio del veicolo.

Qui i punti di appoggio del perno balestra dei supporti sono posizionati sopra il centro del perno di articolazione o della ralla fino al centro longitudinale del veicolo. Per questa sequenza di montaggio si deve tener conto delle tolleranze dell'interasse balestra e delle lunghezze delle balestre.

La distanza tra i supporti in direzione trasversale deve essere realizzata entro il campo di tolleranza FM (0, +2) per evitare tensioni nel modulo assale. I rinforzi possono poi essere saldati. Dopo la saldatura dei supporti o il montaggio degli assali, è necessario eseguire un controllo della carreggiata - se necessario - per correggere l'allineamento delle ruote (vedi allineamento della traiettoria, vedi sezione 11).

## Montaggio di moduli con supporti preassemblati

Le sospensioni pneumatiche della serie BPW Airlight II / SL con balestre e supporti preassemblati sono tutte comunemente registrate sulla flangia del mozzo, disposte secondo il design del veicolo e allineate esattamente al centro longitudinale del veicolo tramite il centro del perno di articolazione o della ralla.

I supporti sono saldati al tratto inferiore del telaio del veicolo.



Durante tutte le operazioni di saldatura le balestre, i cavallotti, le molle ad aria, i tubi di plastica e gli ammortizzatori devono essere protetti da scintille e dagli spruzzi di saldatura.

In nessun caso il polo di terra può essere fissato alla balestra, al cavallotto dell'ammortizzatore o al mozzo.

Nessuna saldatura sulle balestre!

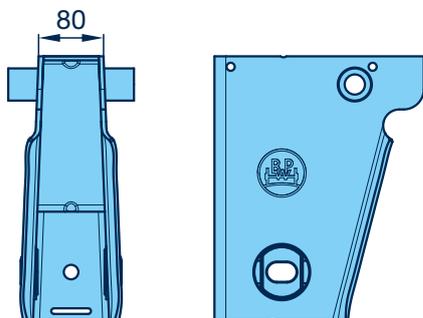
Il pre-riscaldamento dei supporti per i lavori di raddrizzamento non è consentito!

Per la sostituzione dei supporti utilizzare nuovi perni balestra e controdadi.

## 5 Supporti di sospensione pneumatica

### 5.1 Airlight II e SL Sospensione pneumatica con supporto in acciaio (tipo V / EV)

#### Airlight II per balestre monolama (tipo V)



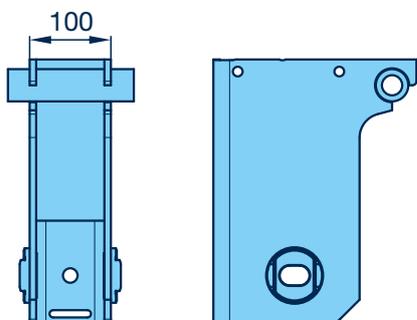
Le superfici lisce sono facili da collegare al telaio del veicolo e le traverse di rinforzo possono essere saldate senza problemi.

Il design a scatola, in combinazione con la bassa altezza del supporto, offre una resistenza antitorsionale estremamente alta. Pertanto, sono possibili rinforzi leggeri trasversali (vedi capitolo 6). Le dimensioni possono essere ricavate dalla documentazione tecnica, a seconda del modello e dell'altezza di marcia.

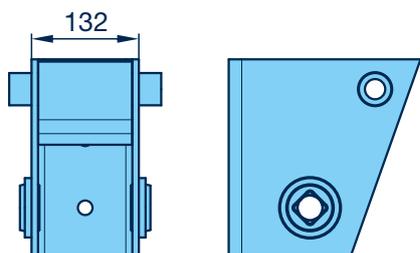
#### Caratteristiche supporti in acciaio Airlight II

- ⊙ Perno balestra con filettatura M 24
- ⊙ Per balestre larghe 70 mm
- ⊙ Con regolazione integrata dell'allineamento come standard
- ⊙ Carico assiale fino a 12 t
- ⊙ Fissaggio superiore dell'ammortizzatore con vite e controdado

#### Airlight II per balestre bilama (tipo EV)



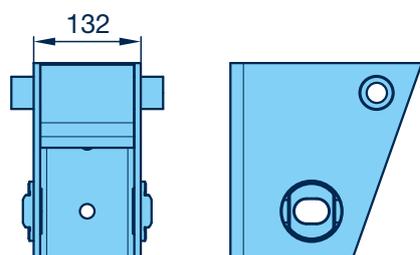
#### Versione fissa SL (Tipo E)



#### Caratteristiche supporti in acciaio SL

- ⊙ Perno balestra con filettatura M 30
- ⊙ Per balestre di 100 mm di larghezza
- ⊙ Con e senza regolazione integrata dell'allineamento
- ⊙ Carico sull'assale fino a 14 t (supporti fissi)
- ⊙ Carico sull'assale 12 t (supporti regolabili)
- ⊙ Fissaggio superiore dell'ammortizzatore con vite e controdado

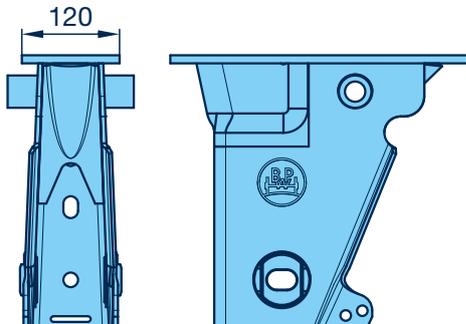
#### Versione regolabile SL (tipo EV)



# Supporti di sospensione pneumatica 5

## Supporto avvitabile in acciaio Airlight II (tipo K) 5.2

### Supporti avvitabili in acciaio Airlight II (tipo K)

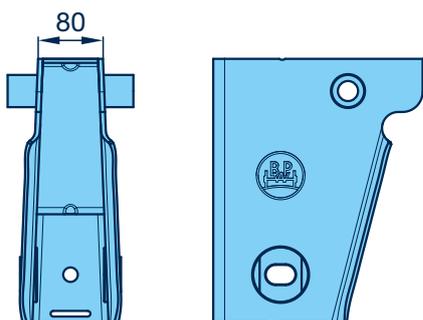


Il supporto avvitabile è dotato di una piastra di copertura con 6 fori. Con speciali viti zigrinate, il supporto può essere avvitato al tratto inferiore del telaio del veicolo (larghezza minima 120 mm).

Il design a scatola, in combinazione con la bassa altezza, offre una resistenza antitorsionale estremamente alta. Pertanto, sono possibili rinforzi leggeri trasversali (vedi capitolo 6).

## Supporti Airlight II in acciaio inox (tipo X) e in alluminio (tipo AV) 5.3

### Supporto Airlight II in acciaio inox (Tipo X)

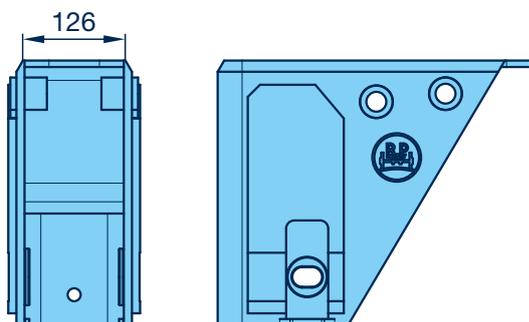


Il supporto di sospensione pneumatica in acciaio inossidabile è destinato all'uso in veicoli con telaio in acciaio inossidabile.

Il supporto in acciaio inossidabile è progettato in modo da poter essere facilmente fissato al telaio del veicolo in acciaio inossidabile mediante saldatura.

Il design a scatola, in combinazione con la bassa altezza, offre una resistenza antitorsione estremamente alta. Pertanto, sono possibili rinforzi leggeri trasversali (vedi capitolo 6).

### Supporto Airlight II in alluminio (tipo AV)



Il supporto di sospensione pneumatica in alluminio è destinato all'uso in veicoli con telaio in alluminio.

Il supporto di sospensione pneumatica in alluminio è progettato in modo tale da poter essere facilmente fissato al telaio del veicolo in alluminio mediante saldatura.

La predisposizione per il cordone di saldatura e la lamiera interna a Z garantiscono un'installazione ottimale.

Il rinforzo trasversale è descritto nel capitolo 6.

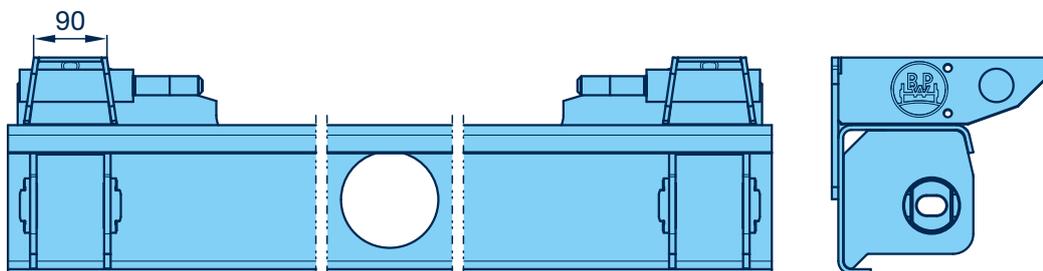
### Caratteristiche supporti Airlight II avvitabile in acciaio / acciaio inox / alluminio

- ⊙ Per balestre monolama di 70 mm di larghezza
- ⊙ Perno balestra con filettatura M 24
- ⊙ Standard con regolazione allineamento integrata
- ⊙ Carico sull'assale fino a 9 t
- ⊙ Fissaggio superiore dell'ammortizzatore con vite e controdado
- ⊙ Le dimensioni possono essere reperite dalla documentazione tecnica, a seconda del modello e dell'altezza di marcia.

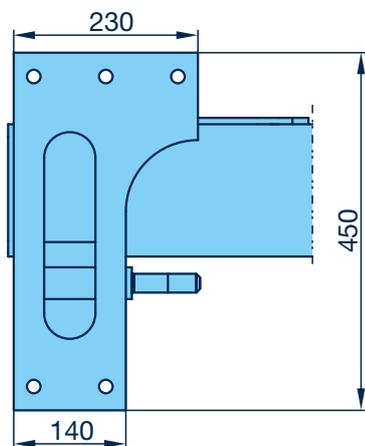
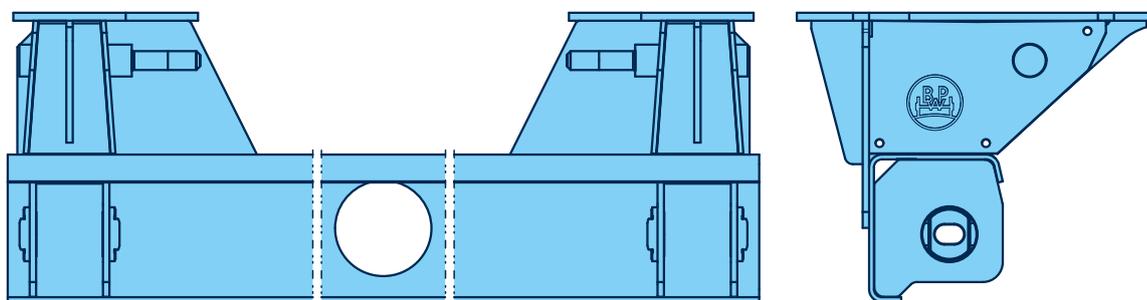
## 5 Supporti di sospensione pneumatica

### 5.4 Traversa a C in acciaio Airlight II (tipo CV)

#### Traversa a C saldabile in acciaio (tipo CV)



#### Traversa a C avvitabile in acciaio (tipo CV)



I supporti aperti e stretti sulla traversa a C sono larghi 90 mm e possono essere saldati sul tratto inferiore del telaio anche se molto stretto.

Inoltre, ci sono traverse a C avvitabili con una piastra di copertura saldata.

Quando si utilizzano assali autosterzanti con balestre sagomate laterali, gli ammortizzatori possono essere collegati alla traversa a C.

Le forze trasmesse dalle ruote attraverso l'assale nella traversa a C vengono assorbite dai componenti BPW e trasmesse nel telaio nella parte superiore.

A seconda della struttura del telaio si può fare a meno di rinforzi trasversali supplementari (vedi capitolo 6).

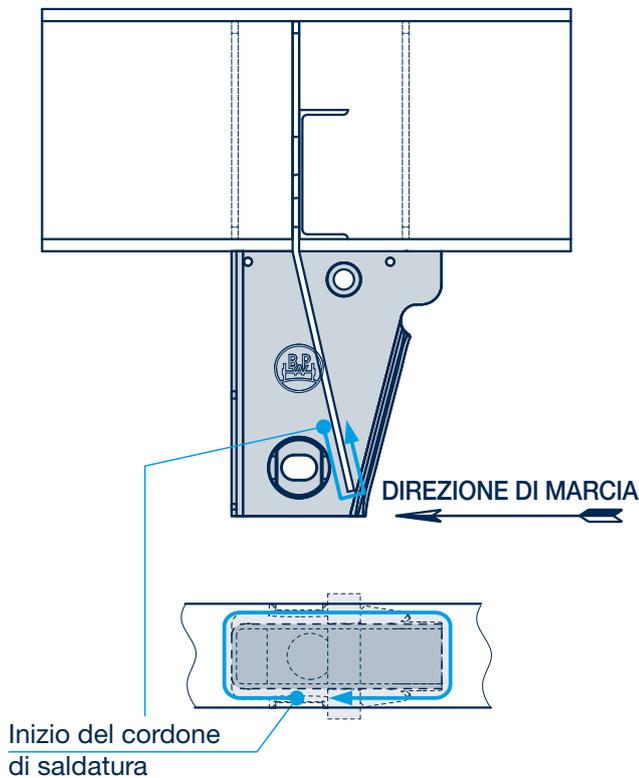
**Tuttavia, l'irrigidimento del telaio stesso non viene sostituito dalla traversa a C.**

#### Caratteristiche traversa a C Airlight II

- ⦿ Per balestre monolama di 70 mm di larghezza
- ⦿ Perno balestra con filettatura M 24
- ⦿ Standard con regolazione integrata dell'allineamento integrata
- ⦿ Carico sull'assale fino a 10 t
- ⦿ Fissaggio superiore dell'ammortizzatore su perno filettato o con vite e controdado
- ⦿ Le dimensioni possono essere reperite dalla documentazione tecnica, a seconda del modello e dell'altezza di marcia.

# Supporti di sospensione pneumatica 5

## Direttive di saldatura 5.5



### Supporti in acciaio Airlight II e SL / traversa a C Airlight II

- ⊙ Saldatura a gas inerte  
Qualità del cordone di saldatura  
G 4 Si 1 - EN ISO 14341-A
- ⊙ Saldatura ad arco manuale  
Elettrodi a barra E 46 5 B 32 H 5 - EN ISO 2560-A
- ⊙ I valori della qualità meccanica devono corrispondere al materiale di base S 420 o S 355 J 2
- ⊙ Spessore del cordone secondo DIN EN ISO 5817
  - Supporti con spessore 6 mm -> a4 ▽
  - Supporti con spessore 8 mm -> a6 ▽

### Supporti in acciaio inossidabile Airlight II

- ⊙ Saldatura a gas inerte  
Qualità del cordone di saldatura  
G 19 9 L Si (EN ISO 14343)
- ⊙ Saldatura ad arco manuale  
Elettrodi a barra E 19 9 L R 32 (DIN EN ISO 3581)
- ⊙ I valori della qualità meccanica devono corrispondere al materiale di base X5CrNi18-10 o X6CrNiTi18-10  
Spessore del cordone a4 ▽ (DIN EN ISO 5817)
- ⊙ I colori di ricottura devono essere rimossi per garantire la resistenza alla corrosione

### Supporti in alluminio Airlight II

- ⊙ Saldatura MIG o TIG  
Materiale di riempimento dello stesso tipo  
Al Mg 4,5 Mn
- ⊙ È necessaria una pulizia accurata prima della saldatura
- ⊙ Raccomandazione: Preriscaldare ca. 60 - 80°C
- ⊙ Spessore del cordone a8 ▽ (DIN EN ISO 10042)



Durante la saldatura devono essere rispettate le norme generali secondo lo stato della tecnica.

Evitare crateri terminali e tacche di penetrazione. Superfici funzionali prive di spruzzi di saldatura.

Durante tutte le operazioni di saldatura le balestre, i cavallotti, le molle ad aria, i tubi di plastica e gli ammortizzatori devono essere protetti da scintille e dagli spruzzi di saldatura.

In nessun caso il polo di terra può essere fissato alla balestra, al cavallotto o al mozzo.

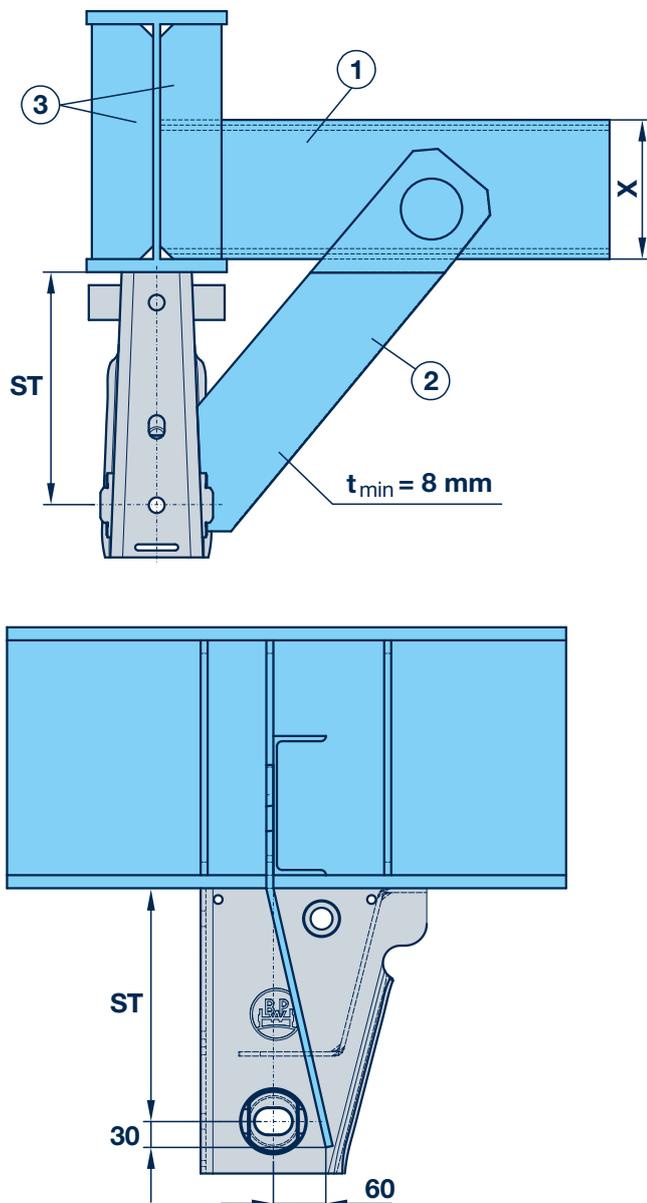
Per la sostituzione dei supporti utilizzare nuovi perni balestra e controdadi.

Nessuna saldatura sulle balestre!

Il pre-riscaldamento dei supporti per i lavori di raddrizzamento non è consentito!

## 6 Rinforzi

### 6.1 Supporti saldati Airlight II e SL



Esempio di una proposta di rinforzo generale con supporti saldati su supporti a sospensione pneumatica o lamiere di congiunzione.

#### Generale

Nel caso di telai di veicoli con struttura torsionalmente cedevole, occorre prestare particolare attenzione ad un rinforzo dei supporti opportunamente elastico e resistente alla torsione.

#### ① Traversa

Le forze che si verificano, ad esempio, in curva vengono assorbite nella traversa attraverso i supporti e lamiera di congiunzione. Questa deve essere dimensionata di conseguenza.

Assicurarsi che venga realizzato un collegamento adeguato alla traversa longitudinale. Il collegamento del profilo trasversale rigido e chiuso con longherone a doppia T torsionalmente cedevole deve essere progettato con particolare cura, poiché esiste il rischio di crepe in caso di variazioni di rigidità.

#### ② Lamiere di congiunzione

Le lamiere di congiunzione trasmettono le forze trasversali come carichi di trazione o compressione nella traversa.

La lamiera di congiunzione deve essere prevista lateralmente all'interno del supporto dietro il perno balestra per irrigidire in modo ottimale il supporto aperto nella parte posteriore. La lamiera di congiunzione dovrebbe raggiungere una profondità di 30 mm più profonda del centro del perno della balestra.

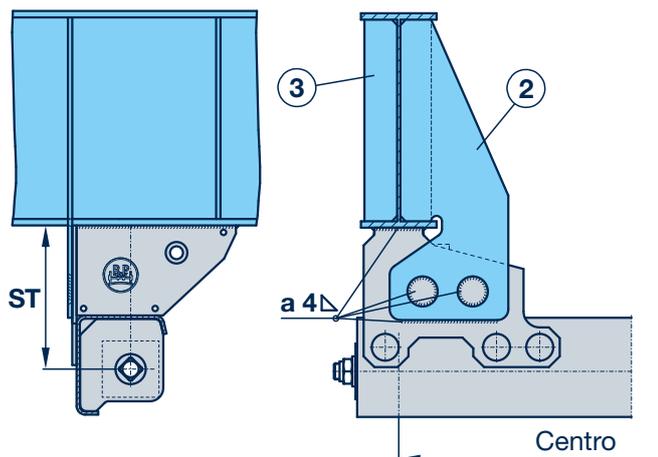
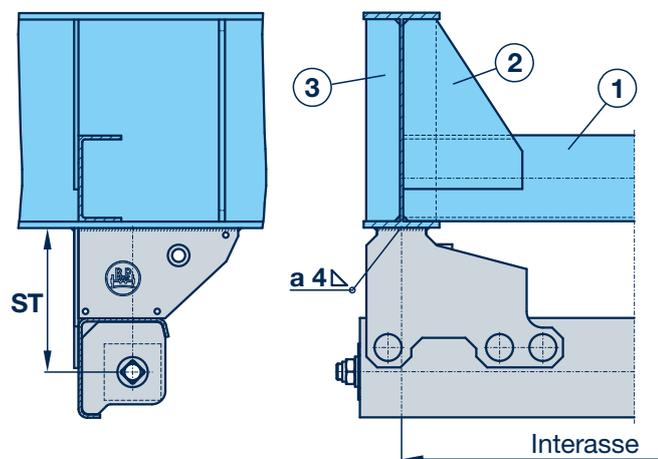
Sul lato del telaio si raccomanda di applicare una lamiera di giunzione al centro del perno balestra.

#### ③ Profilo verticale

Sul telaio del veicolo devono essere previsti dei profili verticali o delle nervature adeguate per il rinforzo.

# Rinforzi 6

## Traversa a C saldata Airlight II 6.2



Esempio di proposta di rinforzo generale per telai di veicoli con traversa a C.

### Generale

Nel caso di telai di veicoli con struttura torsionalmente cedevole, occorre prestare particolare attenzione ad un rinforzo della traversa a C opportunamente elastico e resistente alla torsione. Con questa proposta di rinforzo, l'uso di una traversa non è necessario.

#### ① Traversa

Le forze che si verificano, ad esempio, quando si percorrono le curve, vengono assorbite all'interno della traversa a C. La traversa deve essere dimensionata di conseguenza. Assicurarsi che venga realizzato un collegamento adeguato alla traversa longitudinale. Il collegamento del profilo trasversale rigido e chiuso con longherone a doppia T torsionalmente cedevole deve essere progettato con particolare cura, poiché esiste il rischio di crepe in caso di variazioni di rigidità.

#### ② Lamiere di congiunzione

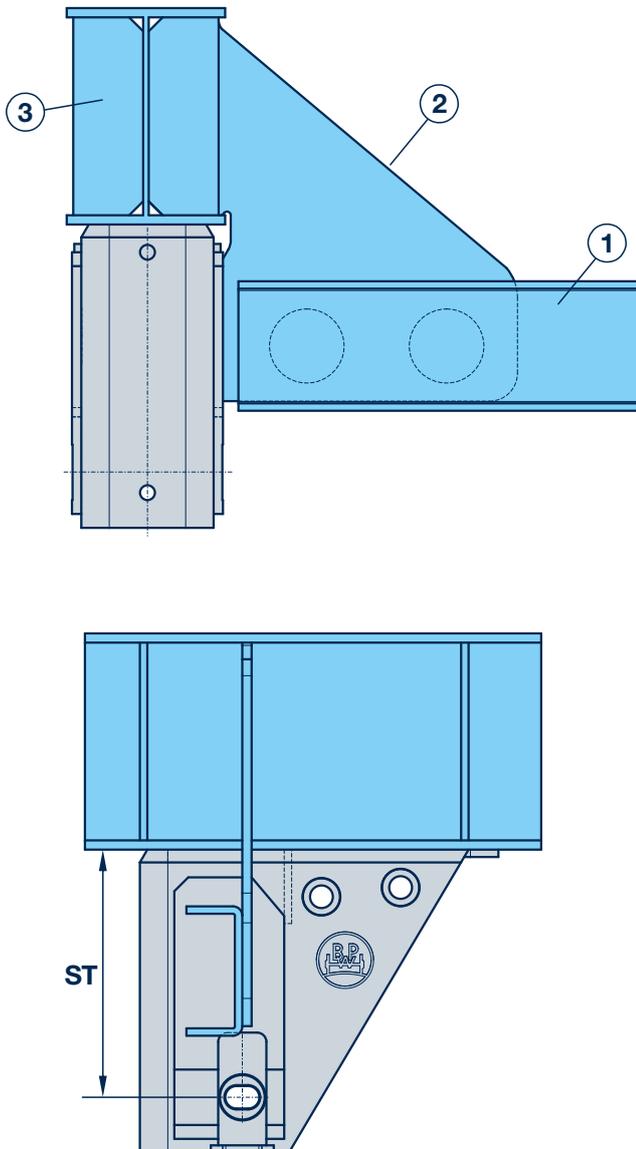
Le forze trasversali e le deformazioni del telaio che si verificano durante la curva vengono trasferite alla traversa a C attraverso le lamiere di congiunzione. Per garantire un buon collegamento al telaio, la lamiera di congiunzione deve essere condotta fino al tratto superiore del telaio e se possibile deve essere saldata sulla parte inferiore del telaio. Il fissaggio sulla traversa a C viene effettuato preferibilmente sul lato anteriore mediante un cordone di saldatura a foro.

#### ③ Profilo verticale

Sul telaio del veicolo devono essere previsti dei profili verticali o delle nervature adeguate per il rinforzo.

## 6 Rinforzi

### 6.3 Supporto in alluminio saldato Airlight II



Esempio di proposta di rinforzo generale per veicoli cisterna con supporti in alluminio.

#### Generale

Nel caso di telai di veicoli poco resistente alla torsione, occorre prestare particolare attenzione ad un rinforzo del supporto in alluminio opportunamente elastico e resistente alla torsione.

#### ① Traversa

e forze che si verificano, ad esempio, in curva vengono assorbite nella traversa attraverso i supporti e lamiera di congiunzione. Questa deve essere dimensionata di conseguenza.

Assicurarsi che venga realizzato un collegamento adeguato alla traversa longitudinale. Il collegamento del profilo trasversale rigido e chiuso con longherone a doppia T torsionalmente cedevole deve essere progettato con particolare cura, poiché esiste il rischio di crepe in caso di variazione di rigidità.

#### ② Lamiere di congiunzione

Le forze trasversali e le deformazioni del telaio che si verificano in curva vengono trasferite al gruppo di traverso attraverso le lamiere di congiunzione.

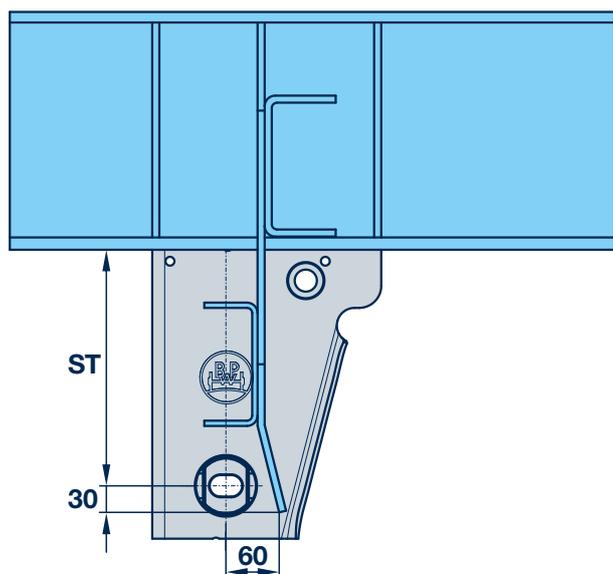
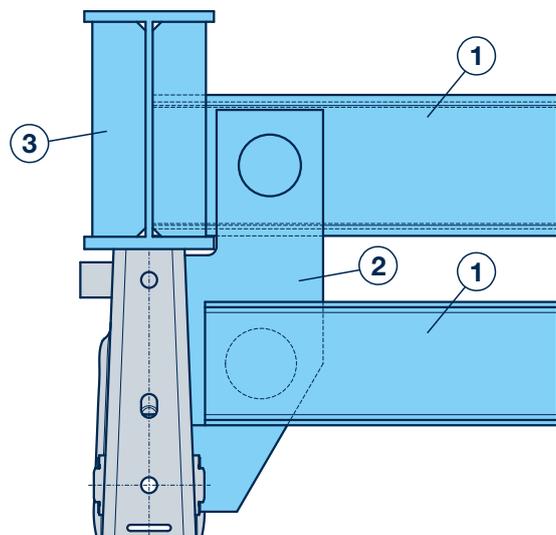
Il fissaggio alla traversa avviene preferibilmente all'estremità anteriore mediante un cordone di saldatura a foro.

#### ③ Profilo verticale

Sul telaio del veicolo devono essere previsti dei profili verticali o delle nervature adeguate per il rinforzo.

# Rinforzi 6

## Supporti Airlight II e SL saldati e collegati rigidamente 6.4



Esempio di una proposta di rinforzo per telai di veicoli che sono torsionalmente rigidi in direzione longitudinale (veicoli cisterna, silo, box) o per applicazioni particolarmente difficili.

### Generale

Con i telai dei veicoli a rigidità torsionale, il rinforzo dei supporti può anche essere irrigidito in modo corrispondente tramite 2 traverse.

### ① Traversa

Le forze che si verificano, ad esempio, in curva vengono assorbite nella traversa attraverso i supporti e lamiera di congiunzione. Questa deve essere dimensionata di conseguenza. Assicurarsi che venga realizzato un collegamento adeguato alla traversa longitudinale.

### ② Lamiera di congiunzione

Le lamiere di congiunzione trasmettono le forze trasversali come carichi di trazione o compressione nelle traverse.

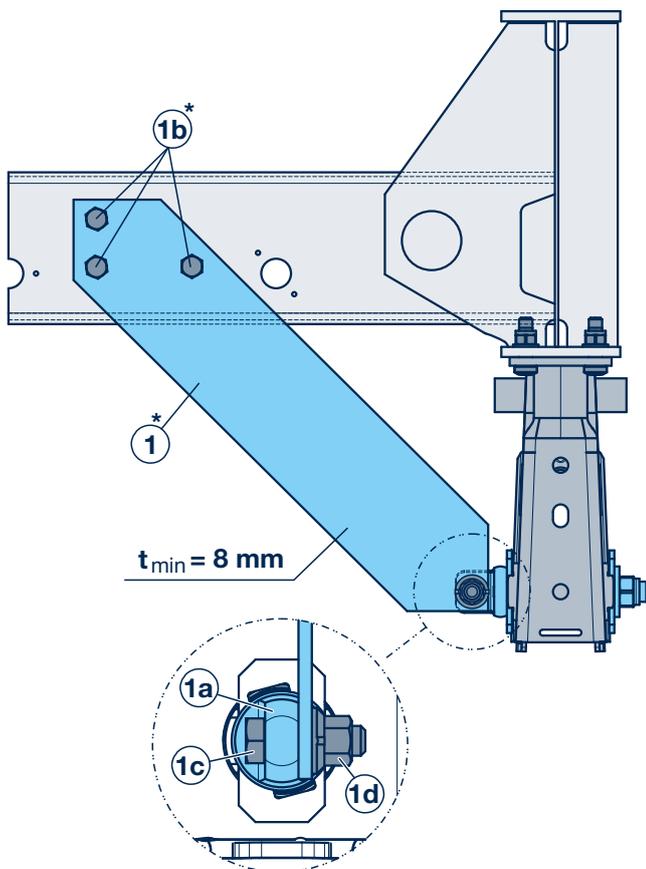
La lamiera di congiunzione deve essere prevista lateralmente all'interno del supporto dietro il perno balestra per irrigidire in modo ottimale il supporto aperto nella parte posteriore. La lamiera di congiunzione dovrebbe raggiungere una profondità di 30 mm più profonda del centro del perno della balestra.

### ③ Profilo verticale

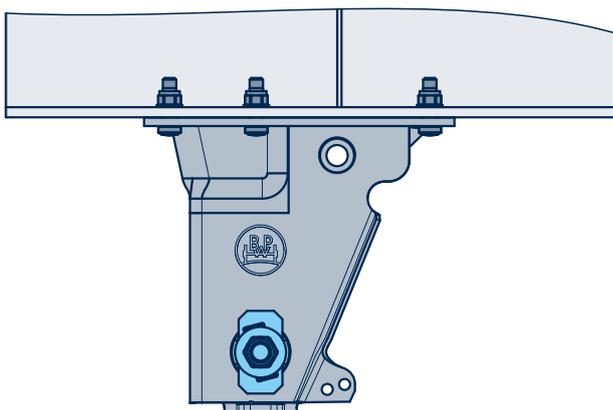
Sul telaio del veicolo devono essere previsti dei profili verticali o delle nervature adeguate per il rinforzo.

## 6 Rinforzi

### 6.5 Supporti Airlight II avvitati e lamiere di congiunzione



5 viti per ogni supporto, osservare la direzione di montaggio!



Esempio di una proposta di rinforzo generale con supporti bullonati o lamiere di congiunzione (vedi anche paragrafo 6.1).

#### Generale

Con il supporto Airlight II per sospensione pneumatica, BPW offre la possibilità di prefabbricare e verniciare i telai di veicoli compatti senza supporti di sospensione pneumatica e di collegarli al modulo assale completo solo in un secondo momento al montaggio finale. La variante finale di progettazione non viene determinata fino a quando l'unità non viene assemblata. Il sistema avvitabile offre quindi al costruttore di veicoli vantaggi logistici e aumenta la flessibilità nella produzione.

#### ① Collegamenti a vite lamiera di congiunzione

L'estremità inferiore della lamiera di congiunzione (1) viene avvitata direttamente al perno balestra (1a) tramite una vite di collegamento M 18 con dado (1c, 1d), consentendo così l'applicazione diretta della forza. Il perno balestra stesso è una vite speciale con flangia. La flangia serve contemporaneamente come dispositivo antitorzione.

L'estremità superiore della lamiera di congiunzione viene avvitata alla traversa del telaio con almeno tre viti M 16, 10,9 (1b). I fori dei componenti dovrebbero avere i seguenti diametri:

Foro nella traversa:	Ø 16 mm
Foro nella lamiera di congiunzione:	Ø 18 mm

#### ② Attacchi a vite del supporto

I supporti sono fissati al telaio del veicolo con 5 viti zigrinate (attenzione alla direzione di montaggio!).

La zigrinatura delle viti serve come protezione antitorzione. Inoltre, le viti speciali sulla testa hanno una parte piatta per poter essere montata direttamente accanto al supporto. La planarità del longherone non deve superare 1 mm nell'area dei supporti.



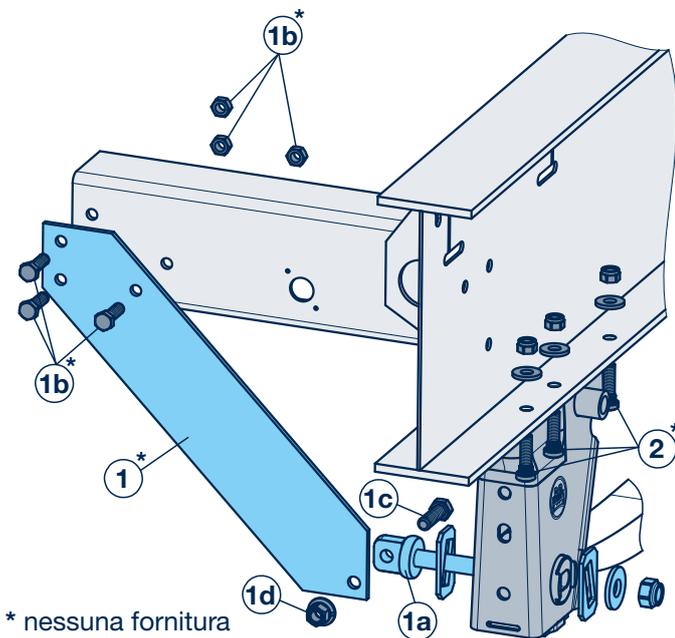
Poiché la flangia del perno della balestra viene utilizzata per evitare che il perno si torca, il perno deve sempre essere fissato al telaio del veicolo tramite una lamiera di congiunzione.

Una traversa imbullonata tra il perno balestra non è consentita senza un collegamento al telaio!

Nel caso di telai di veicoli a bassa resistenza torsionale, occorre prestare particolare attenzione ad un rinforzo di supporti di sospensione pneumatica opportunamente elastico e resistente alla torsione.

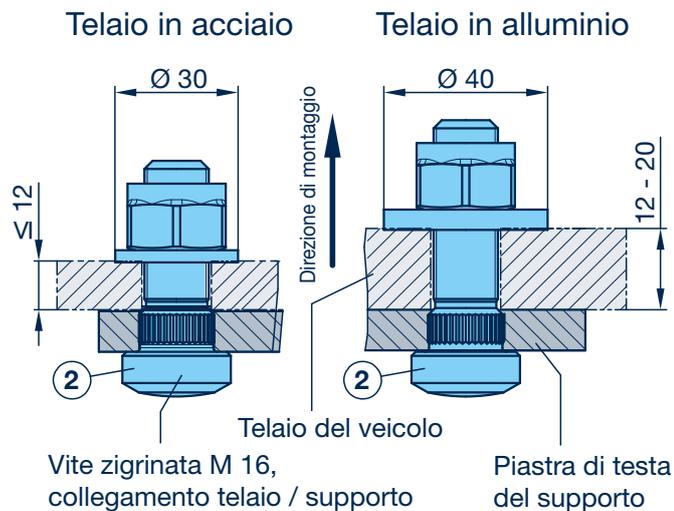
# Rinforzi 6

## Supporti avvitati Airlight II e lamiere di congiunzione 6.5



### Procedura di montaggio con supporti avvitati

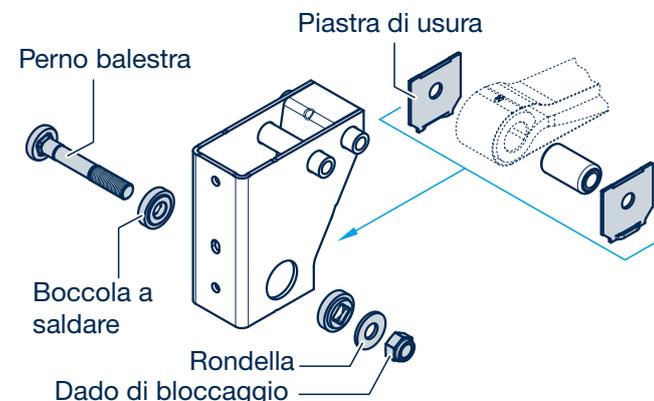
1. Avvitare il supporto al telaio del veicolo con viti zigrinate M 16 (2).  
Coppia di serraggio: 260 Nm (240 - 285 Nm).
2. Premontare in maniera allentata il perno balestra (1a).
3. Premontare la lamiera di congiunzione (1) con almeno tre viti (1b) M 16, 10,9 (sopra) e la vite M 18 (1c) (sotto). Premontare i dadi corrispondenti (1d).
4. Serrare la vite di collegamento M 18 (1c) con ca. 50 Nm.
5. Stringere perno balestra M 24 (1a) liberamente fino a quando tutti i componenti sono ben a contatto.
6. Regolazione dell'allineamento, vedi allineamento, capitolo 11).
7. Stringere il perno balestra M 24 (1a).  
Coppia di serraggio: 650 Nm (605 - 715 Nm).  
Non utilizzare un avvitatore a battente!
8. Serrare la vite di collegamento M 18 (1c) (lamiera di congiunzione-perno balestra).  
Coppia di serraggio: 420 Nm (390 - 460 Nm)
9. Serrare le viti di collegamento superiori M 16, 10,9 (1b) (traversa - lamiera di congiunzione) alla coppia massima consentita (non compresa nella fornitura della BPW).  
Coppie di serraggio vedi capitolo 16.



# 7 Alloggiamento perno balestra

## 7.1 Supporti e traversa a C per sospensione pneumatica AL II (M 24) e SL (M 30)

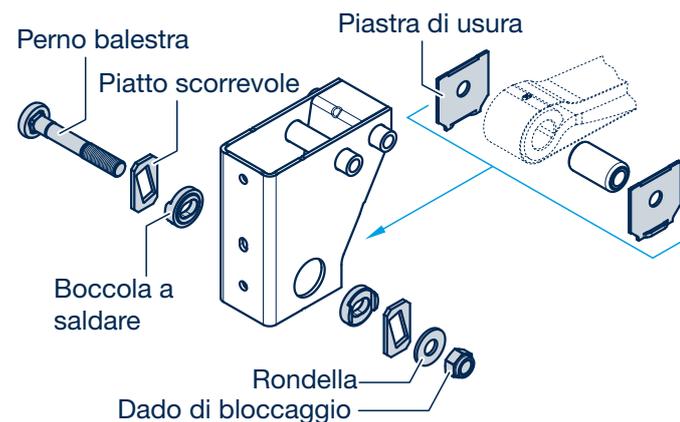
### Alloggiamento perno balestra, rigido



Nei supporti BPW, la testa del perno della balestra è fissata contro la rotazione per mezzo di un quadro.

Il perno balestra deve essere montato dall'esterno (lato ruota) verso l'interno (in caso di lamiere di congiunzione avvitate dall'interno verso l'esterno).

### Alloggiamento perno balestra, regolabile

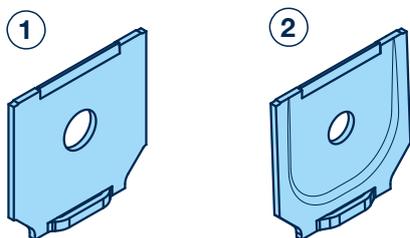


Con i supporti regolabili bisogna fare attenzione ad un orientamento simmetrico del piatto scorrevole interno ed esterno sul supporto.

Si deve considerare l'uso delle piastre di usura corrette (vedi sotto).

Prima di serrare il dado, l'assale deve essere portato all'altezza di marcia, altrimenti la boccola di gomma verrà messa in tensione in modo inammissibile.

Coppie di serraggio vedi capitolo 16.



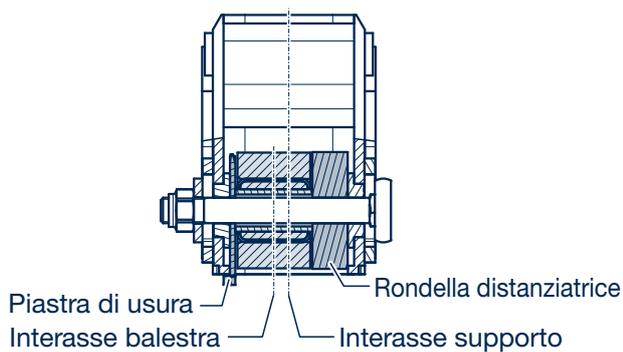
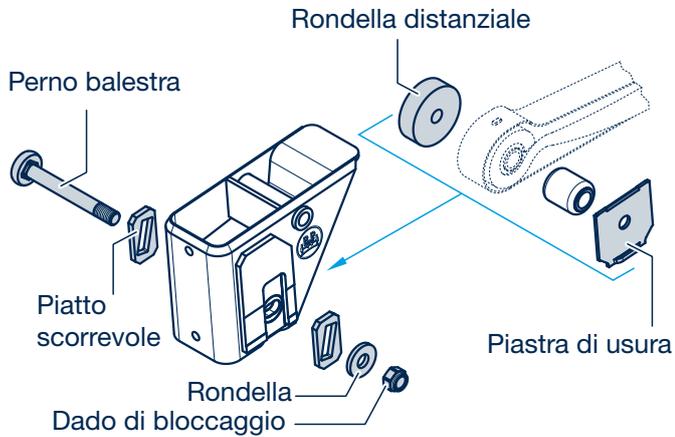
BPW utilizza due diverse versioni

1. Una piastra piatta per supporti dritti e traversa a C
2. Una piastra sagomata per supporti sagomati (stretti in alto).

# Alloggiamento perno balestra 7

## Supporti regolabili in alluminio per sospensione Airlight II (M 24) 7.2

### Supporto in alluminio, montaggio ammortizzatore laterale



Sugli assali a sospensione pneumatica BPW con supporti regolabili in alluminio, la testa del perno della balestra è fissata contro la rotazione mediante un quadrato sul disco scorrevole

Il perno balestra deve essere montato dall'esterno (lato ruota) all'interno.

Tra la boccia in gomma e la boccia in acciaio del supporto in alluminio viene inserita una rondella distanziale al posto della rondella antiusura quando l'ammortizzatore è montato sul lato della ruota.

All'interno deve essere usata una piastra antiusura senza sagomatura.

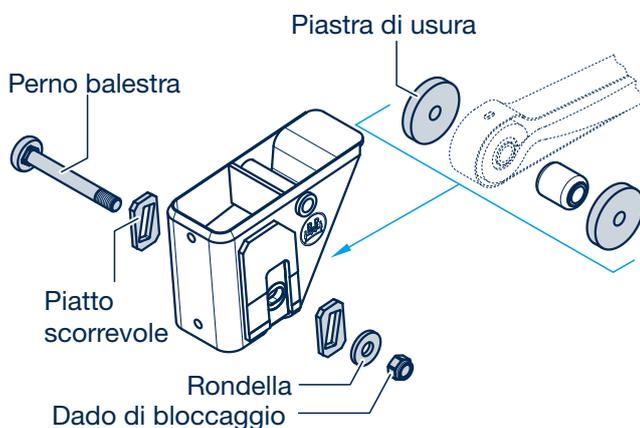
Assicurarsi che i piatti scorrevoli interno ed esterno di un supporto siano orientati simmetricamente.

Prima di serrare il controdado, l'assale deve essere portata all'altezza di marcia, altrimenti la boccia di gomma verrà messa in tensione in modo inammissibile.

Coppie di serraggio vedi capitolo 16.

Con l'esecuzione asimmetrica, l'interasse dei supporti è 30 mm più grande dell'interasse balestra.

### Supporto in alluminio, montaggio ammortizzatore centrale



e l'ammortizzatore è posizionato centralmente sulla balestra o senza il montaggio dell'ammortizzatore nel supporto, si utilizzano due piastre di usura rotonde.

Assicurarsi che i piatti scorrevoli interno ed esterno di un supporto siano orientati simmetricamente.

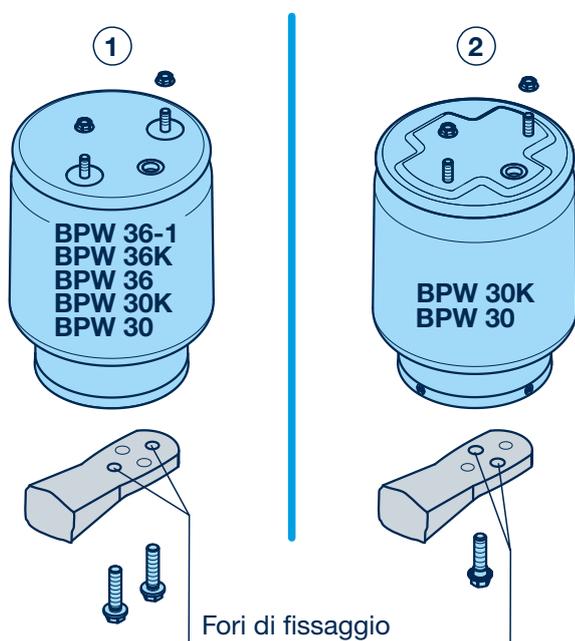
Prima di serrare il controdado, l'assale deve essere portata all'altezza di marcia, altrimenti la boccia di gomma verrà messa in tensione in modo inammissibile.

Coppie di serraggio vedi capitolo 16.

Nell'esecuzione simmetrica, l'interasse dei supporti è lo stesso dell'interasse balestra.

# 8 Molle ad aria

## 8.1 Molle ad aria generali



I sistemi di sospensione pneumatica BPW della serie Airlight II e SL utilizzano 2 varianti di molla ad aria.

### 1. Molla ad aria con piastra o disco imbullonati (BPW 36-1) nella campana

La molla ad aria è collegato alla balestra mediante due viti di fissaggio.

Le seguenti dimensioni di disallineamento si ottengono con la piastra di fissaggio:

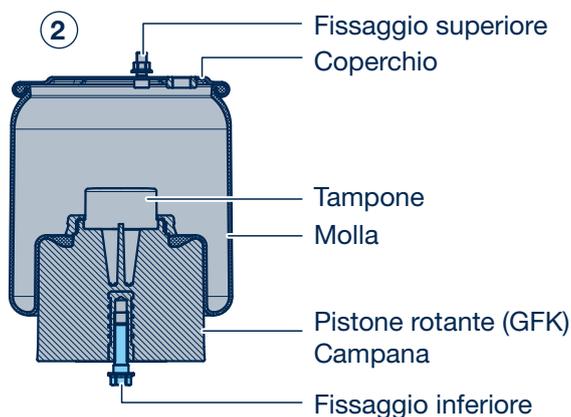
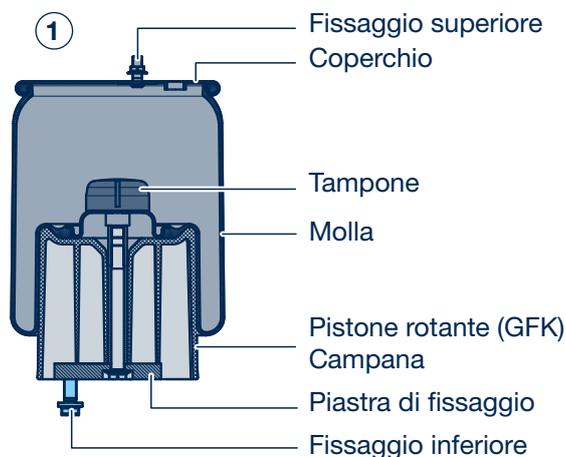
- 0 / 20 / 60 mm per molla ad aria Ø 300

- 45 / 80 mm per molla ad aria Ø 360  
 Spostamento speciale per molla ad aria Ø 360 = 0, 32, 55, 90

### 2. Molla ad aria con attacco centrale (Ø 300)

La molla ad aria è collegata alla balestra con una vite di fissaggio.

Attraverso i fori della balestra si ottiene uno spostamento di 20 mm.



**Informazioni tecniche sul comportamento del sistema di sospensione pneumatica 30 + 30K in „posizione di sollevamento“ massima sul veicolo**

Il sistema di sospensione pneumatica è costituito da due componenti, la molla ad aria e la campana, che sono indissolubilmente collegati tra loro attraverso una sede a tenuta conica pretensionata. Nel sistema di sospensione pneumatica vengono utilizzati materiali poliammidici altamente rinforzati.

Nella massima „posizione di sollevamento“ del veicolo, a causa della struttura, possono verificarsi delle perdite in corrispondenza della sede a tenuta conica. Questi non sono critici, reversibili e non rappresentano un malfunzionamento / difetto di materiale. Già dopo un leggero abbassamento, la completa tenuta del sistema di molle ad aria viene ripristinata in modo permanente.

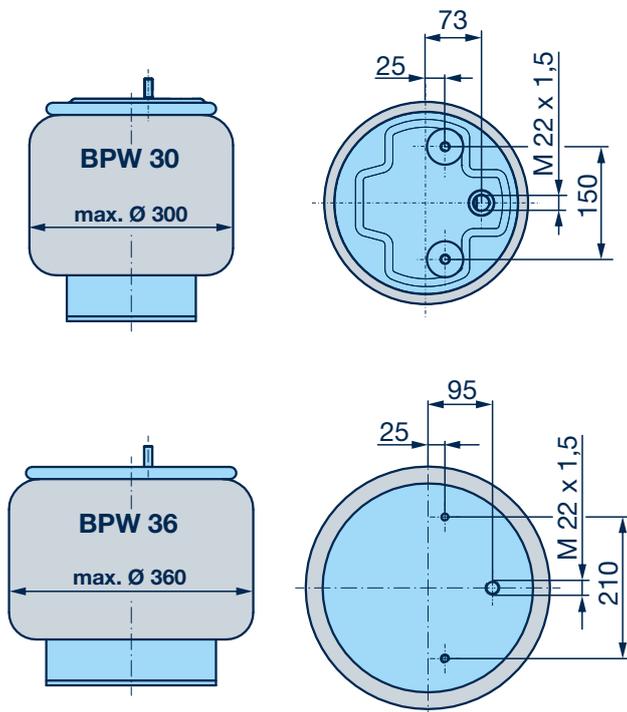
### 3. Generale

Il coperchio superiore della molla ad aria viene fissato al telaio del veicolo avvitando i 2 prigionieri (M 12).

Le molle ad aria del tipo 30 vengono azionati ad un livello di pressione più alto rispetto al tipo 36. Il più rapido accumulo di forza si ottiene con le molle ad aria da 36 grazie alla minore pressione. Sono quindi particolarmente adatti per applicazioni in cui il veicolo deve essere sollevato o abbassato rapidamente. Per corse elevate, le molle ad aria da 36 mm hanno anche una maggiore riserva di forza.

# Molle ad aria 8

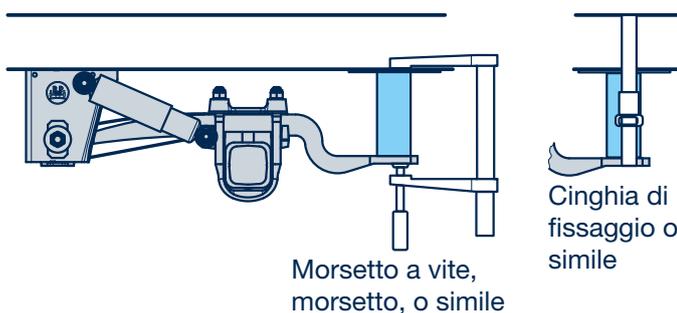
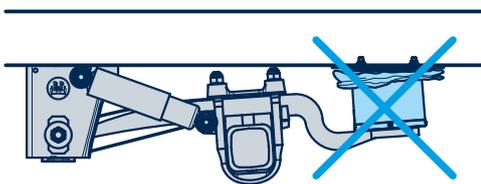
## Versioni 8.2



Le diverse lunghezze delle molle ad aria (normale, K, -1) danno luogo a diverse altezze di corsa o corsa della sospensione (ad es. 190 mm, 220 mm, 260 mm al centro dell'assale). Per l'uso off-road, le maggiori corse delle molle ad aria sono generalmente più adatte a garantire la necessaria compensazione del carico assiale.

### Versioni

- a: BPW 30 per una corsa della sospensione di 220 mm nel centro dell'assale  
 BPW 30 K per una corsa della sospensione di 190 mm nel centro dell'assale  
 (entrambe le corse della sospensione in base ai bracci balestra L1 = 500 mm, L2 = 380 mm)  
 Diametro max. 300 mm a ca. 5 bar  
 Pressione specifica della molla ad aria 0,00023 bar/N (all'altezza di marcia)  
 Sfasamento della molla ad aria V = 0, 20, 60 mm per molla ad aria con piastra di fissaggio  
 Spostamento della molla ad aria V = 20 mm per molla ad aria con vite centrale
- b: BPW 36 per una corsa della sospensione di 220 mm al centro dell'assale  
 BPW 36 K per una corsa della sospensione di 190 mm al centro dell'assale  
 BPW 36-1 per una corsa della sospensione di 260 mm al centro dell'assale  
 (tutte le corse delle molle ad aria in base ai bracci balestra L1 = 500 mm, L2 = 380 mm)  
 Diametro max. 360 mm a ca. 3,5 bar  
 Pressione specifica della molla ad aria 0,000156 bar/N (all'altezza di marcia)  
 Spostamento V = 80, piastra di fissaggio inferiore con t = 14 mm  
 Spostamento V = 45 / 80 (0, 32, 55, 90),  
 Piastra inferiore di fissaggio rinforzata con t = 20 mm



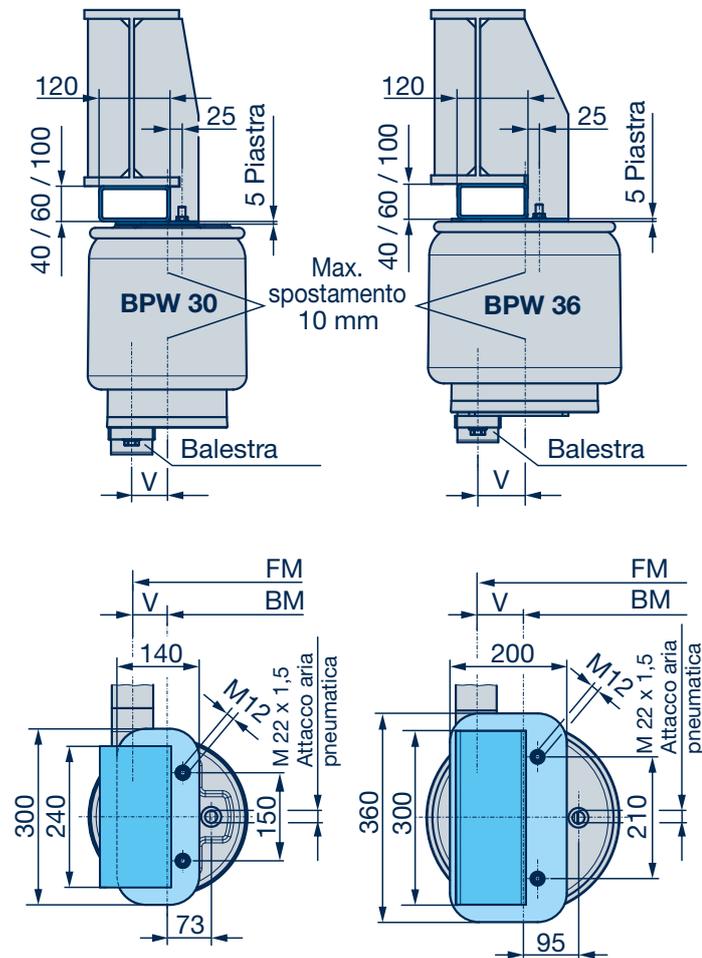
La molla ad aria di gomma è un componente sensibile e, come un pneumatico, deve essere protetto da influssi dannosi durante il processo di produzione del veicolo.

La molla ad aria deve essere sempre montata con la gomma arrotolata. In nessun caso la gomma deve essere piegata, perché le pieghe sono impresse in modo permanente e influiscono negativamente sul successivo comportamento di rollio e sulla durata.

Se il veicolo o il telaio semilavorato viene spostato sul proprio assale, ad esempio per la verniciatura, si consiglia di montare un rinforzo come set di molle ad aria. In questo caso, la molla ad aria non deve essere coperta per essere protetta dalla vernice e viene installata solo nel montaggio finale.

# 8 Molle ad aria

## 8.3 Molla ad aria con spostamento



### Generale

La trasmissione della forza tra molla ad aria e telaio del veicolo deve essere garantita da una costruzione adeguata. Soprattutto in caso di installazione con spostamento laterale, il momento flettente che si verifica deve essere assorbito tramite nervature o lamiere di congiunzione o anche tramite traverse. Il calcolo della forza della molla ad aria è descritto nel capitolo 3.

Se necessario, deve essere considerato anche il caso di "carico senza aria". In situazioni particolari (ad es. carico su nave o scarico di un ribaltabile posteriore), il carico per assale da sostenere con il tampone sulla molla ad aria può superare il valore statico.

Durante il montaggio, il centro superiore della molla ad aria (sul telaio del veicolo) non deve discostarsi di più di 10 mm dal centro inferiore della molla ad aria (sul lato dell'assale). Evitare il montaggio a torsione tra la molla ad aria di fissaggio superiore e inferiore.

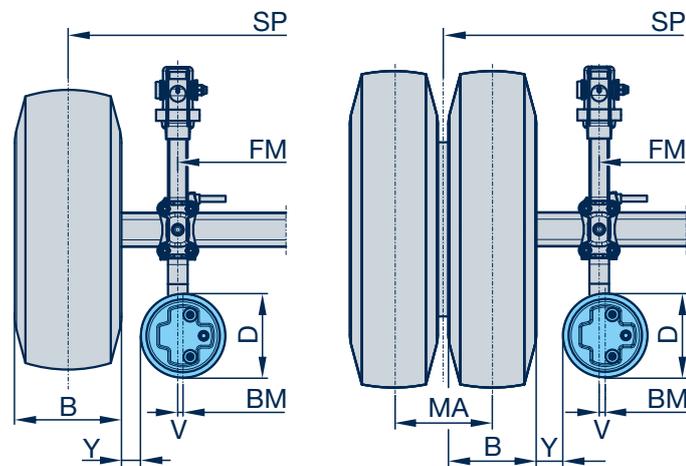
### Esempio di installazione o di rinforzo con distanziale

Nel caso illustrato, oltre al tubo quadrato deve essere fornita una piastra di fissaggio con le seguenti dimensioni minime:

- Molla ad aria BPW 30: 300 mm x 140 mm
- Molla ad aria BPW 36: 360 mm x 200 mm

### Esempio di installazione o di rinforzo senza distanziale

Anche in questo caso devono essere previste piastre di fissaggio della molla ad aria con le dimensioni minime sopra menzionate.



### Spazio libero tra molla ad aria e pneumatico

La distanza tra molla ad aria e pneumatico deve essere di almeno 30 mm e può essere calcolata come segue:

$$Y = 0,5 \times (SP - FM - B - D - MA) + V$$

- SP = carreggiata
- FM = interasse balestra
- D = diametro molla ad aria
- V = spostamento molla ad aria
- B = larghezza dello pneumatico
- MA = interasse ruote (con pneumatici singoli = 0)

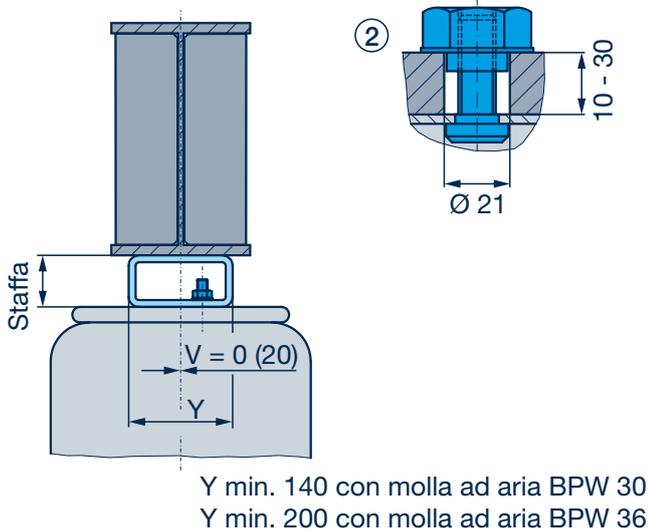
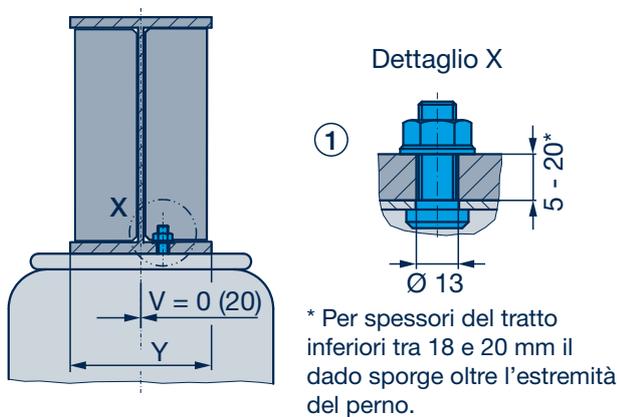
### Spazio libero tra molla ad aria e cilindro freno (per freni a tamburo)

La distanza tra molla ad aria e cilindro del freno deve essere di almeno 30 mm..

Coppie di serraggio vedi capitolo 16

# Molle ad aria 8

## Molla ad aria al centro del telaio 8.4



### Generale

La trasmissione della forza tra molla ad aria e telaio del veicolo deve essere garantita da una costruzione adeguata. Il calcolo della forza della molla ad aria è descritto nel capitolo 3.1 o 3.2. Se necessario, deve essere considerato anche il caso di "carico senza aria".

In situazioni particolari (ad es. carico su nave o scarico di un ribaltabile posteriore) il carico dell'assale da sostenere con il tampone della molla ad aria può essere notevolmente superiore al valore statico.

Durante il montaggio, il centro superiore della molla ad aria (sul telaio del veicolo) non deve discostarsi di più di 10 mm dal centro inferiore della molla ad aria (sul lato dell'assale). Evitare il montaggio a torsione tra la molla ad aria di fissaggio superiore e inferiore.

### Esempio di installazione o di rinforzo con distanziale

Se la molla ad aria è installata al centro del telaio con nessun o solo un piccolo spostamento ( $V = 0$  o 20 mm), la flangia inferiore del telaio del veicolo può essere forata per accogliere i perni M 12. Per spessori del tratto inferiore superiori a 20 mm si devono utilizzare dadi con rondelle elastiche, fori con un diametro di 21 mm.

### Esempio di installazione o di rinforzo senza distanziale

Anche in questo caso le dimensioni del supporto della molla ad aria (piastra o tratto inferiore largo) per la molla ad aria BPW sono di 30 min. 140 mm x 300 mm.

### Spazio libero tra molla ad aria e pneumatico

La distanza tra molla ad aria e pneumatico deve essere di almeno 30 mm e può essere calcolata come segue

$$Y = 0,5 \times (SP - FM - B - D - MA) + V$$

SP = carreggiata

FM = interasse balestre

D = diametro molla ad aria

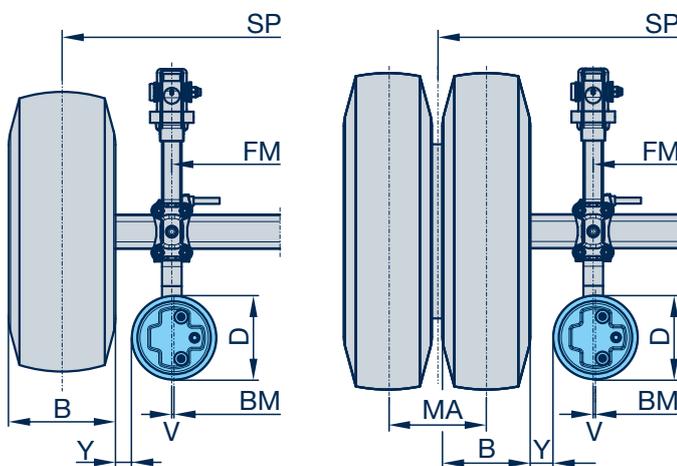
V = spostamento molla ad aria

B = larghezza del pneumatico

MA = interasse ruote (con pneumatici singoli = 0)

### Spazio libero tra molla ad aria e cilindro freno (per freni a tamburo)

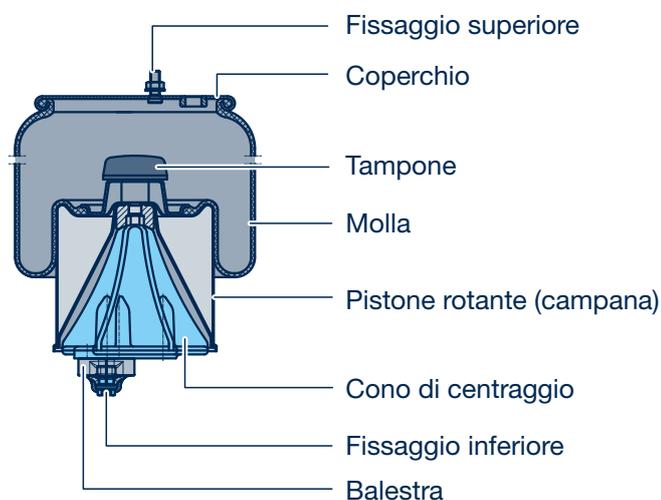
La distanza tra molla ad aria e cilindro del freno deve essere di almeno 30 mm.



Coppie di serraggio vedi capitolo 16

## 8 Molle ad aria

### 8.5 Molla ad aria con campana divisa (molla ad aria Kombi)



#### Campana divisa

Questa esecuzione consente la capacità di utilizzo illimitato di veicoli a sospensione pneumatica per il trasporto combinato.

La molla ad aria è divisa in due parti ed è costituita dal cono di centraggio, che viene montato sulla balestra e dalla molla ad aria con la campana.

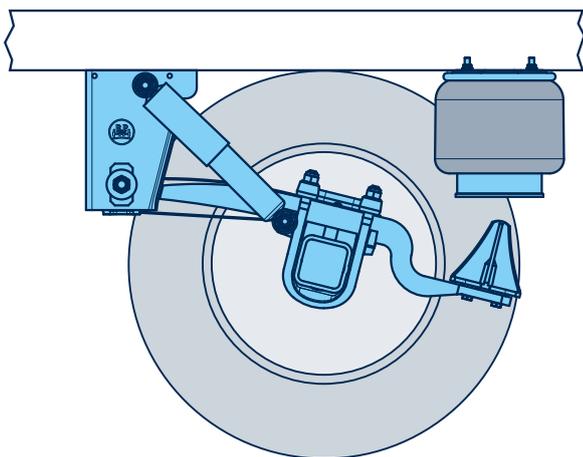
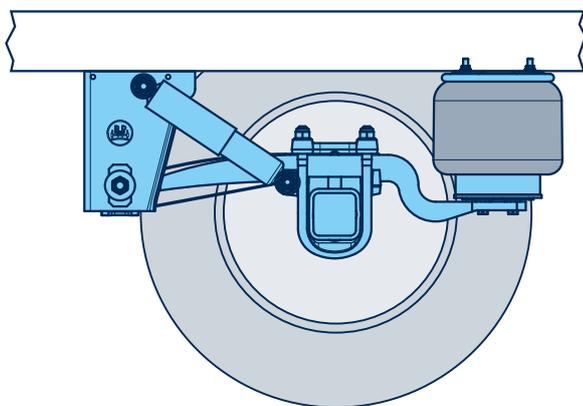
Se il veicolo viene sollevato dopo lo sfiato, gli assali si muovono verso il basso sotto il proprio peso. La molla ad aria con la campana rimane in posizione di riposo, la balestra col cono di centraggio si abbassano.

Quando il veicolo viene rimesso a terra, l'unità di sospensione pneumatica si rimonta in modo assolutamente sicuro. Le molle ad aria non possono né piegarsi né attorcigliarsi.

Questo garantisce una lunga durata.

Nei normali viaggi su strada, non c'è differenza tra molla ad aria combinata e le tradizionali sospensioni pneumatiche BPW.

Le molle ad aria divise sono disponibili come BPW 30 o BPW 30K.



Poiché in questa esecuzione gli ammortizzatori fungono da fine corsa, è necessario assicurarsi che siano installati ammortizzatori di lunghezza adeguata.

Rispettare le istruzioni per il montaggio / alza e abbassa (capitolo 12.5).

# Molle ad aria 8

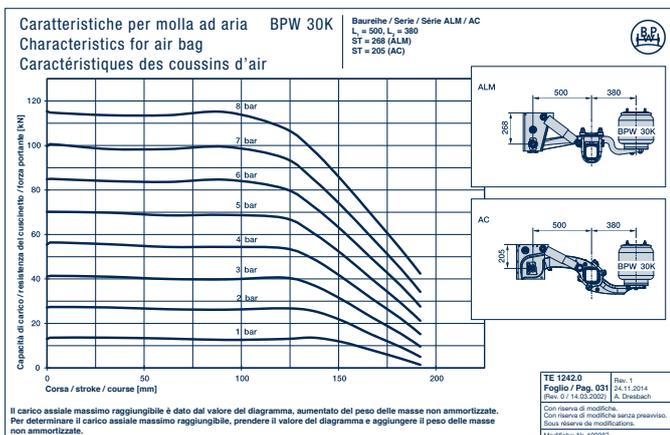
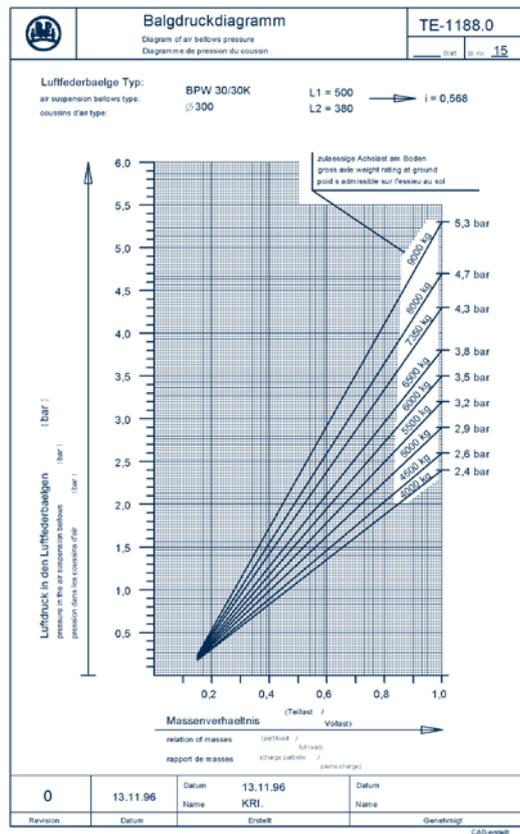
## Diagrammi di pressione molla ad aria / Curve caratteristiche 8.6

**BPW fornisce le seguenti curve caratteristiche sul suo sito web (My BPW\*):**

### TE-1188.0 Diagrammi di pressione delle molle ad aria

Le curve caratteristiche vengono utilizzate per determinare le pressioni della molla ad aria in funzione della condizione di carico degli assali. C'è un foglio di diagramma per ogni tipo di molla ad aria e rapporto di trasmissione della balestra (L1, L2). Le linee rette sono assegnate ai carichi massimi per assale e descrivono il rapporto tra la pressione dell'aria nella molla ad aria e il rapporto di massa (carico parziale : Pieno carico dei carichi assiali a terra GA).

\* My BPW è il portale clienti di BPW.



### TE-1242.0 Curve caratteristiche per la molla ad aria

Le curve caratteristiche sono utilizzate per stimare la capacità di carico della molla ad aria che diminuisce durante la corsa, ad es. nel caso della funzione di alza e abbassa.

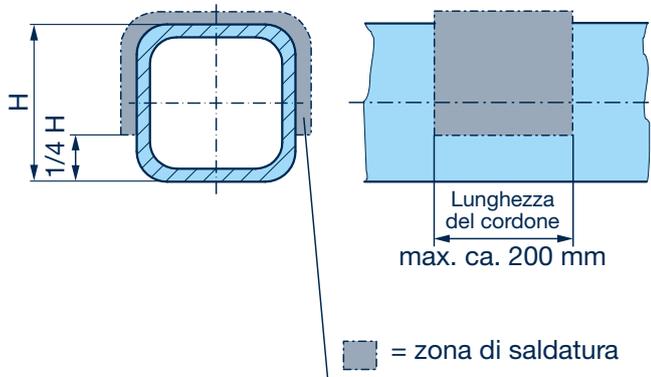
Per ogni tipo di molla ad aria e rapporto di trasmissione della balestra (L1, L2) è disponibile un diagramma. Le isobare (da 1 bar a 8 bar di pressione della molla ad aria, da TE-1188.0) descrivono la relazione tra la capacità di carico (la massa sospesa per assale) e la corsa nel senso della corsa di sospensione dell'assale tra l'altezza minima di marcia (vuoto senza aria) e l'altezza massima di marcia (molla ad aria completamente estesa).

Per la massa sospesa o il carico dell'assale (carico dell'assale al suolo meno il peso dell'assale, delle ruote e di parte della sospensione), vale approssimativamente quanto segue:  $FA_{gef} = FA \times 0,92$  (pneumatici singoli).

## 9 Corpo assale

### 9.1 Linee guida per la saldatura sul corpo assale

**Materiale: S 420 o S 355 J 2**



#### Generale

Durante il montaggio degli assali, può essere necessario saldare dei componenti al corpo assale in un secondo momento (ad es. supporto per il sollevatore centrale).

Gli assali BPW sono realizzati in materiale saldabile. Il corpo assale non ha bisogno di essere preriscaldato prima della saldatura.

La capacità di carico e il corretto funzionamento degli assali BPW non vengono compromessi dai lavori di saldatura se si osservano i seguenti punti.

#### Processi di saldatura

- ⦿ Saldatura a gas inerte  
Qualità del cordone di saldatura  
G 4 Si 1 - EN ISO 14341-A
- ⦿ Saldatura ad arco manuale  
Elettrodi a barra E 46 5 B 32 H 5 - EN ISO 2560-A
- ⦿ I valori della qualità meccanica devono corrispondere al materiale di base S 420 o S 355 J 2
- ⦿ Spessore del cordone a5  $\nabla$  (DIN EN ISO 5817)
- ⦿ Evitare crateri terminali e tacche di penetrazione!
- ⦿ Superfici funzionali prive di spruzzi di saldatura



La saldatura non deve comportare alcuna modifica inammissibile della campanatura e della convergenza dell'assale. È quindi assolutamente necessario osservare le zone di saldatura e le lunghezze dei cordoni di saldatura (vedi schizzo).

Non saldare nella zona di trazione del corpo assale (sotto)!

Durante tutte le operazioni di saldatura le balestre, i cavallotti, le molle ad aria, i tubi di plastica e gli ammortizzatori devono essere protetti da scintille e dagli spruzzi di saldatura.

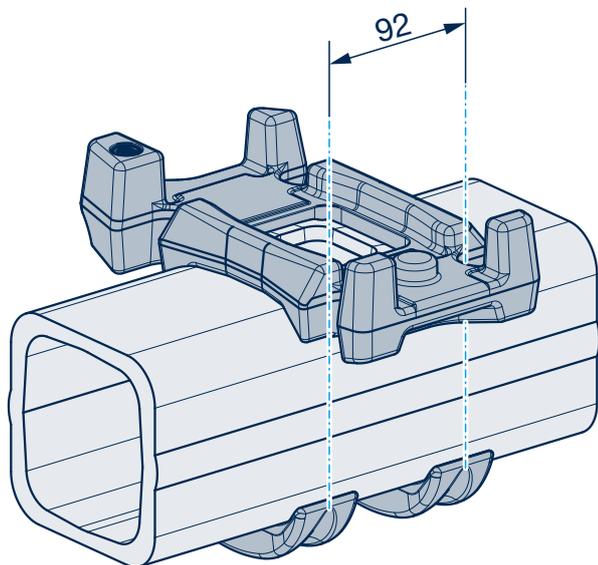
In nessun caso il polo di terra può essere fissato alla balestra, al cavallotto o al mozzo.

Nessuna saldatura sulle balestre!

# Fissaggio assale 9

## Sospensione pneumatica Airlight II e SL 9.2

### Kit piastre balestra imbullonato



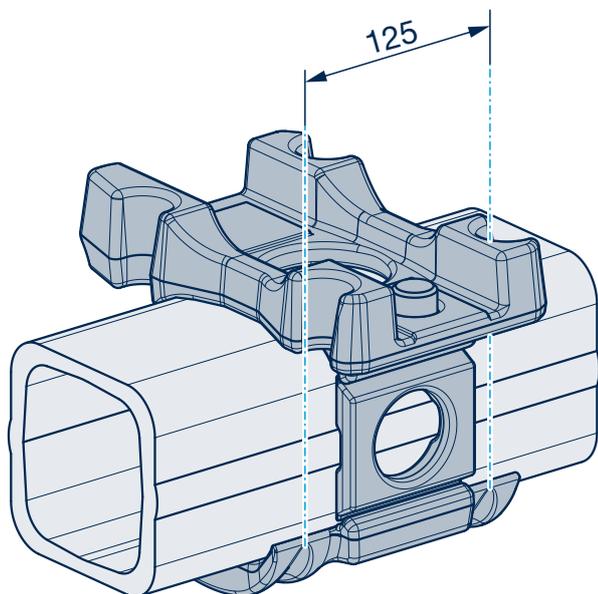
### Kit piastre balestra imbullonato (Airlight II)

Il Kit piastre balestra Airlight II con diametro cavallotto M 22 (SW 32) viene serrato con una procedura controllata dalla coppia / angolo di rotazione con monitoraggio della resistenza allo snervamento. Questo ha il vantaggio che le sospensioni pneumatiche Airlight II non richiedono manutenzione nell'uso on-road.

**Per non compromettere i diritti di garanzia, il fissaggio assale non deve quindi essere smontato!**

Con le sospensioni pneumatiche Airlight II con kit piastre balestra in uso off-road da 9 t, i serraggi dei cavallotti devono essere regolarmente controllati ed eventualmente serrati a causa degli elevati carichi.

### Kit piastre balestra saldato



### Kit piastre balestra saldato (sospensione pneumatica Airlight II e SL)

Il kit balestra saldato Airlight II contiene il cavallotto M 24 (SW 36).

Nel kit piastre balestra saldato, i serraggi dei cavallotti devono essere controllati regolarmente ed eventualmente serrati.

#### Suggerimento:

La tenuta del collegamento a vite del cavallotto per il kit piastre balestra saldato e imbullonato deve essere controllata agli intervalli previsti.

Per informazioni più dettagliate sugli intervalli di manutenzione, consultare le relative istruzioni di manutenzione o i manuali di officina.

Le coppie di serraggio specificate (vedi capitolo 16) devono essere rigorosamente rispettate per evitare danni ai componenti.

# 10 Ammortizzatori

## 10.1 Generale

Gli ammortizzatori hanno il compito di ridurre il più rapidamente possibile le vibrazioni che si verificano tra l'assale e la sovrastruttura durante la guida.

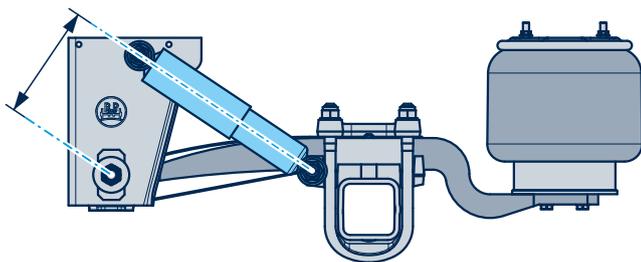
In questo modo si evita il dondolio dei componenti della carrozzeria e del carrello e si garantisce un'aderenza ottimale degli pneumatici. Questa aderenza al suolo è a sua volta responsabile della stabilità direzionale e del comportamento di frenata del veicolo.

Gli ammortizzatori BPW funzionano secondo il principio dei due tubi. Nello stadio di compressione (corrisponde alla contrazione della sospensione) l'olio viene pressato nella camera di lavoro superiore, nello stadio di trazione (corrisponde all'estensione della sospensione) l'olio viene pressato nuovamente nella camera di lavoro inferiore. Le valvole incorporate generano le caratteristiche di smorzamento desiderate (curva caratteristica).

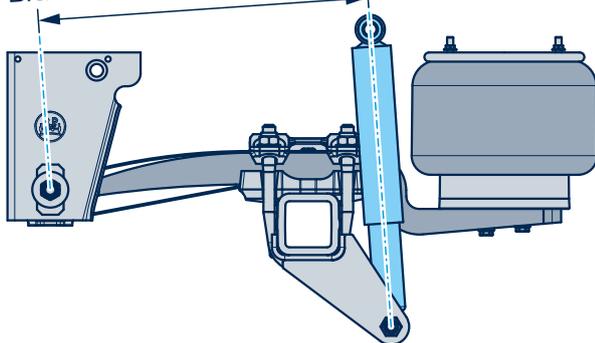
La BPW raccomanda l'uso degli ammortizzatori HD per le cattive condizioni della strada e per le alte velocità in off-road.

L'effetto dipenderà da un lato da questa curva caratteristica, dall'altro, però, dipenderà dal braccio di leva intorno al perno balestra. La coppia di smorzamento, che è decisiva per lo smorzamento, risulta dalla forza di smorzamento e da questo braccio di leva.

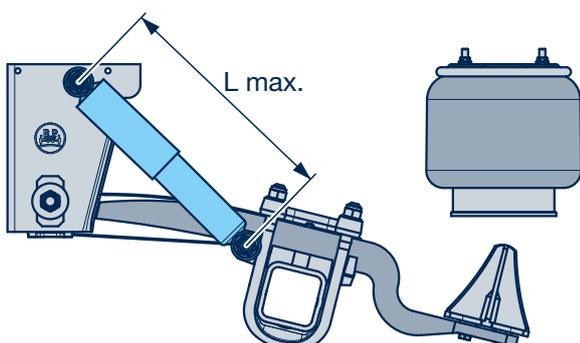
Braccio di leva ammortizzatore



Braccio di leva ammortizzatore



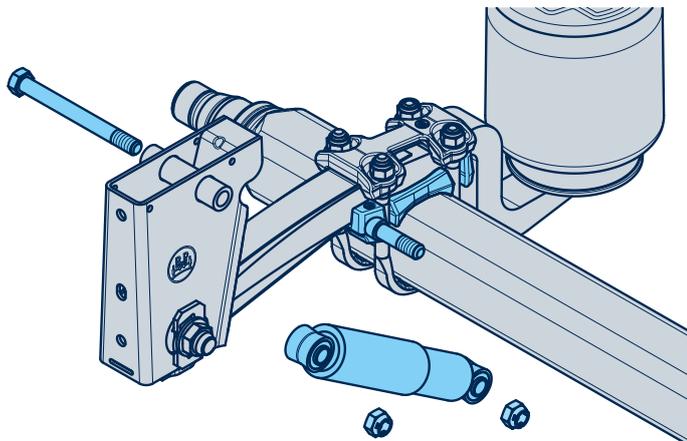
Gli ammortizzatori posteriori con grande corsa hanno quindi un braccio di leva più grande, ma una linea caratteristica più appiattita. L'aumento della coppia di smorzamento con l'aumento del braccio di leva non è lineare, poiché la velocità di smorzamento e quindi anche le forze aumentano. Tutto sommato l'effetto di smorzamento è maggiore con gli ammortizzatori posteriori.



Gli ammortizzatori BPW sono adattati al veicolo, all'altezza complessiva, alla posizione di installazione e all'area di applicazione. Per le sospensioni pneumatiche con molla ad aria divisa (molla ad aria Kombi), gli ammortizzatori fungono anche da finecorsa, evitando che gli assali si abbassino ulteriormente.

# Ammortizzatori 10

## Fissaggi 10.2



A seconda del progetto, gli ammortizzatori possono essere disposti in modo diverso:

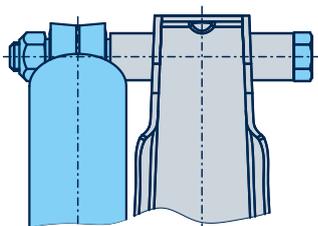
- ⦿ lateralmente accanto ai supporti (verso il centro dell'assale accanto alle balestre)
- ⦿ in mezzo ai supporti sopra le balestre

Gli ammortizzatori sono fissati con bulloni M 24 o con bulloni filettati saldati con controdadi.

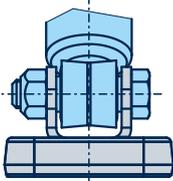
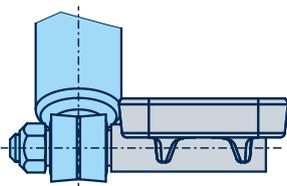
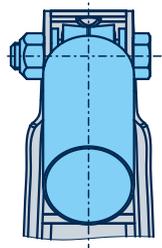
A seconda dell'esecuzione, durante il montaggio possono essere necessari ulteriori anelli, rondelle e manicotti.

Coppie di serraggio vedi capitolo 16

**Disposizione laterale**

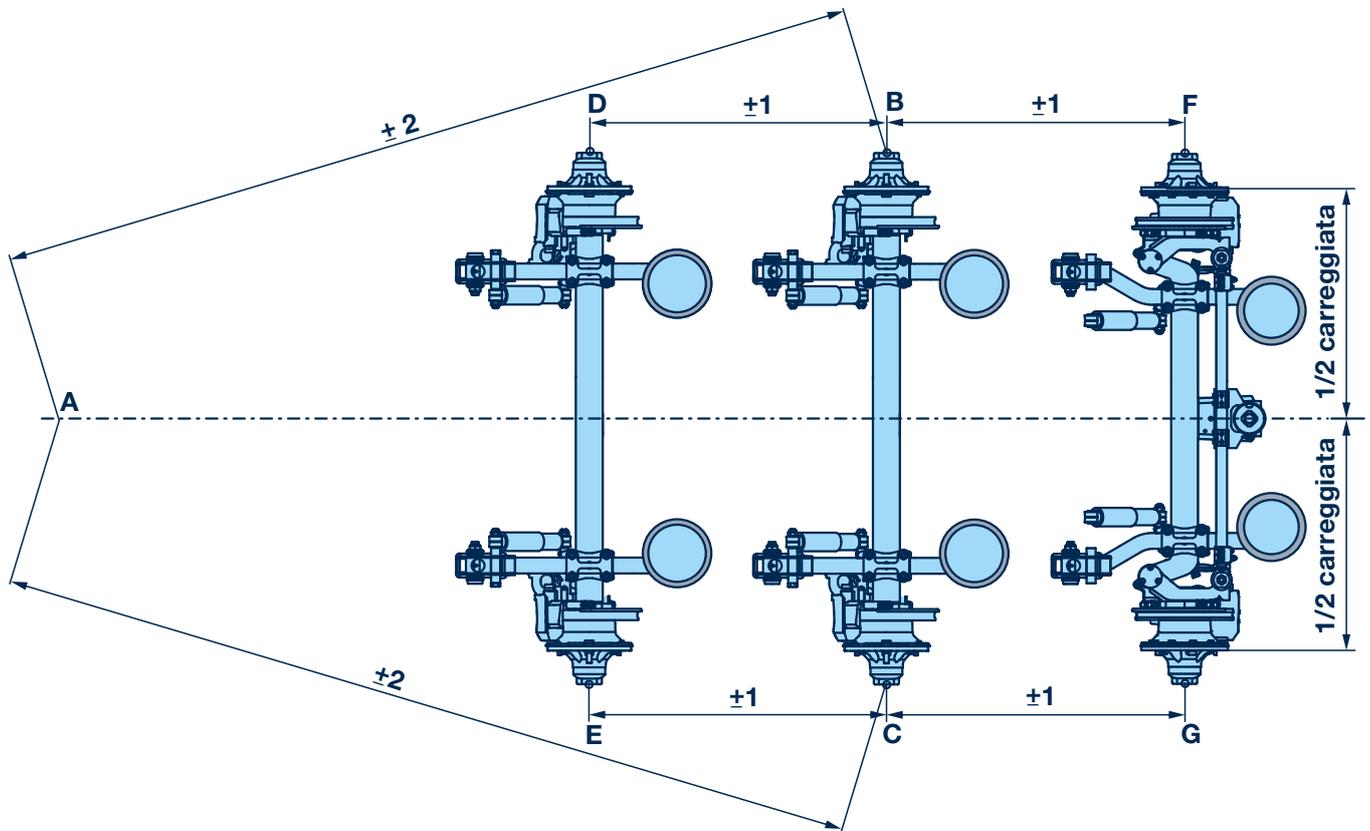


**Disposizione centrale**



# 11 Allineamento

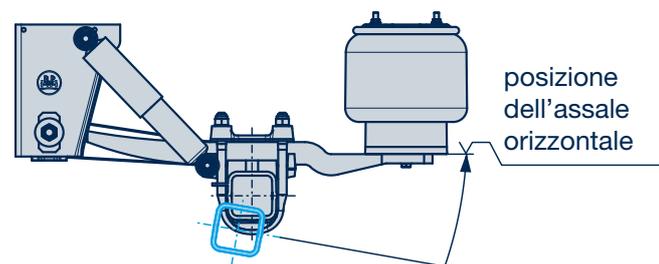
## 11.1 Controllo allineamento-convenzionale



Per compensare le tolleranze di produzione, è necessario un controllo dell'allineamento e, se necessario, una correzione.

Determinare le dimensioni della diagonale **A - B** e **A - C** per l'assale centrale (assale di riferimento) mediante misure comparative (tolleranza  $\pm 2$  mm). Controllare le dimensioni dell'interasse **B - D** e **C - E** per l'assale anteriore e **B - F** e **C - G** per l'assale posteriore e correggere se necessario (tolleranza max.  $\pm 1$  mm). La misurazione viene generalmente eseguita attraverso il centro del coprimozzo (Fig. a destra). Può essere effettuata anche tramite appositi distanziatori o tubi di misura avvitati.

Assicurarsi che l'assale sia allineato orizzontalmente al suolo (o all'altezza di marcia) per ottenere un risultato di misurazione corretto.



Il triangolo del logo BPW è centrato ed è adatto a contenere uno strumento di misura:

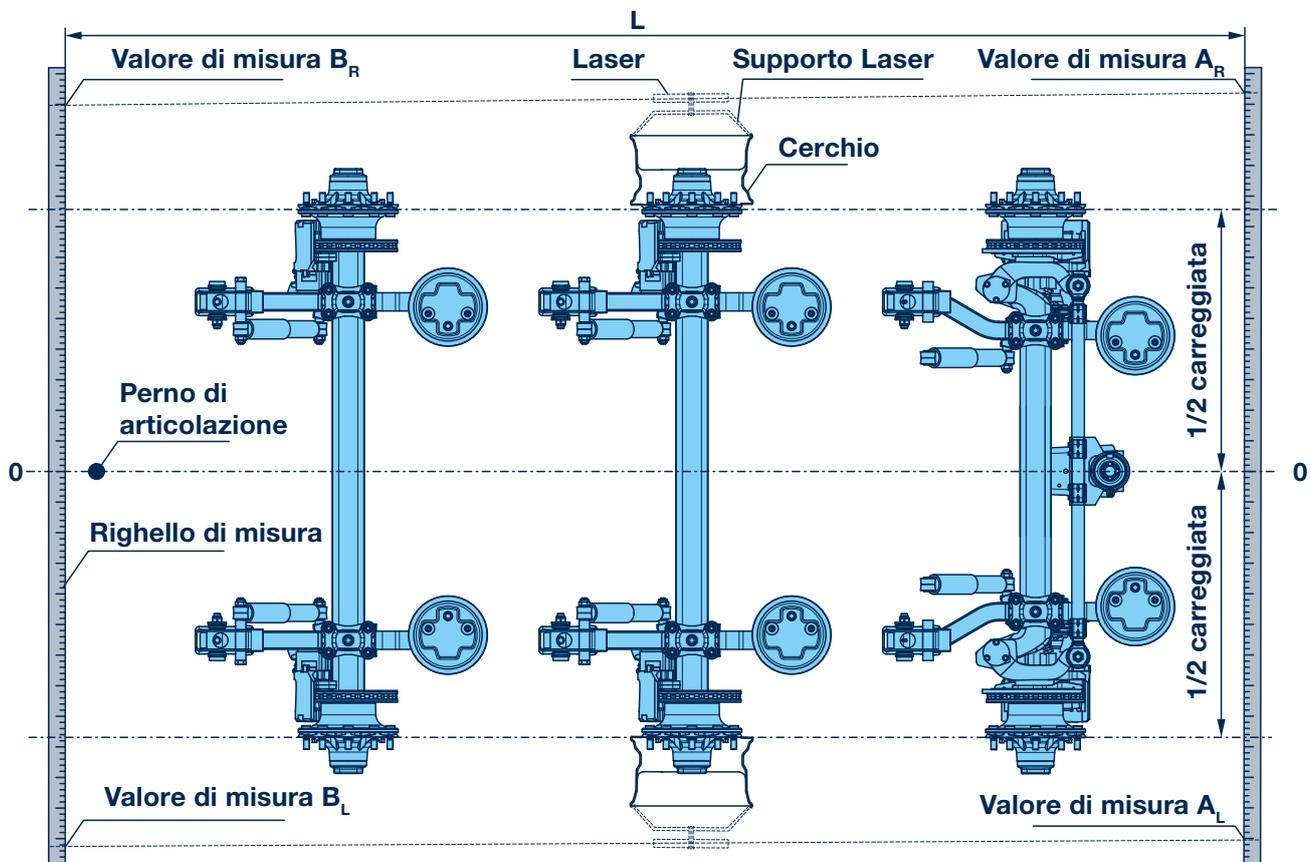
La correzione massima possibile dell'interasse per ogni assale è di  $\pm 10$  mm per le piastre di allineamento (vedi capitolo 11.4) e di  $\pm 5$  mm per i supporti regolabili (vedi capitolo 11.3).



Questo metodo considera solo le distanze tra gli assali, ma non i singoli valori della convergenza dei lati dell'assale. Questo è sufficiente per gli assali con valori di convergenza ottimali. Rispetto al metodo laser (capitolo 11.2) è più probabile che questo metodo convenzionale porti ad una misurazione errata. La misurazione di piccole differenze su lunghe lunghezze può essere influenzata ad es. dall'elasticità nell'apparecchiatura di misura (forza manuale).

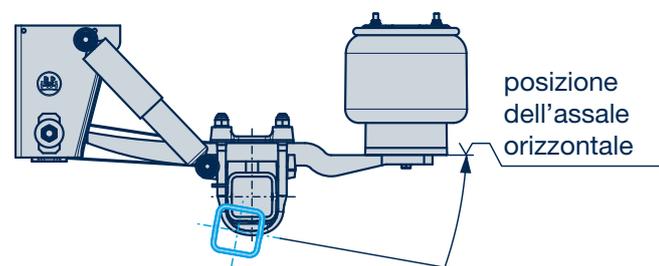
# Allineamento 11

## Controllo allineamento con sistema di misurazione laser 11.2



Per compensare le tolleranze di produzione, è necessario un controllo di allineamento e, se necessario, una correzione.

Assicurarsi che l'assale sia allineato orizzontalmente (o all'altezza di marcia) al suolo per ottenere un risultato di misurazione corretto. Si presume che il veicolo sia a vuoto.



Rispettare le istruzioni d'uso e di regolazione del costruttore del sistema di misura laser!

La correzione massima possibile dell'interasse per ogni assale è di  $\pm 10$  mm per le piastre di allineamento (vedi capitolo 11.4) e di  $\pm 5$  mm per i supporti regolabili (vedi capitolo 11.3).

Durante l'allineamento, i valori della convergenza del lato destro e sinistro della ruota devono essere centrati assale per assale.

Invece di misurare tutti e tre gli assali con il metodo laser, è anche possibile tracciare solo l'assale centrale con il metodo laser. Gli assali anteriore e posteriore vengono poi posizionati rispetto all'assale centrale per mezzo di opportuni dispositivi di posizionamento (analogamente al sistema convenzionale).

$$\frac{(AR - BR) + (AL - BL)}{L} = \text{Carreggiata dell'assale (mm/m)}$$

Valore positivo = convergenza

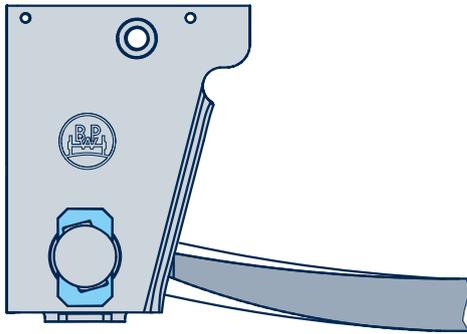
Valore negativo = divergenza

### Valori nominali (totale carreggiata assale):

- ⊙ Assale rigido  
=> -1 .... + 5 mm/m
- ⊙ Assale autosterzante  
=> 0 .... + 4 mm/m (freno a tamburo)  
=> -5 .... - 1 mm/m (freno a disco)

# 11 Allineamento

## 11.3 Correzione allineamento con supporto registrabili

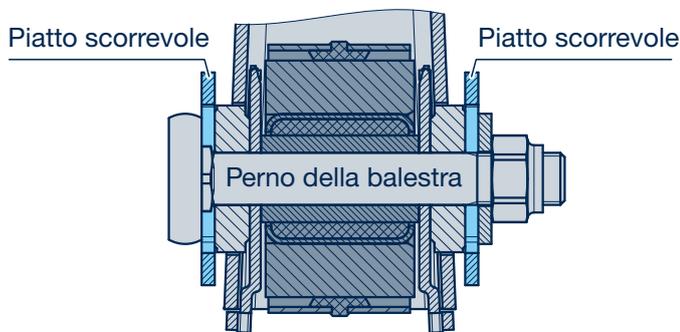


### Generale

Durante l'installazione e dopo le riparazioni di assali, supporti o balestre, è necessario controllare l'allineamento delle ruote. La misurazione delle diagonali e degli interassi viene effettuata come descritto nel capitolo 11.1 / 11.2. Se è necessaria una correzione, questa può essere effettuata come segue:

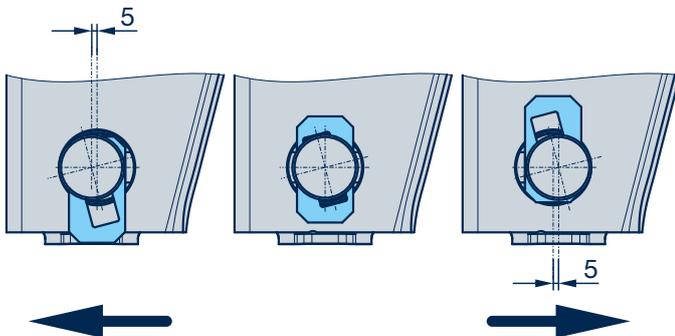
### Suggerimento:

I cavallotti non devono essere allentati in presenza di supporti registrabili.



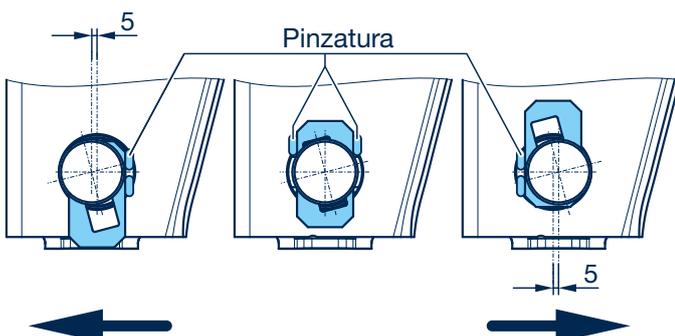
### Correzione allineamento:

1. Sollevare e sostenere il telaio del veicolo all'altezza di marcia
2. Sfiatare molle ad aria
3. Allentare il controdado sul perno balestra
4. Allineare l'assale centrale (assale di riferimento), per fare questo, battere leggermente i piatti scorrevoli con un martello verso l'alto o verso il basso (vedi figura)
5. Assicurarsi che il piatto scorrevole interno ed esterno di un supporto siano orientati simmetricamente.
6. Serrare il controdado sul perno balestra con la coppia di serraggio prescritta.
7. Controllare la corretta convergenza dell'assale anteriore e posteriore e, se necessario, allinearla
8. Rimettere in pressione le molle ad aria e togliere i supporti sotto il telaio del veicolo.



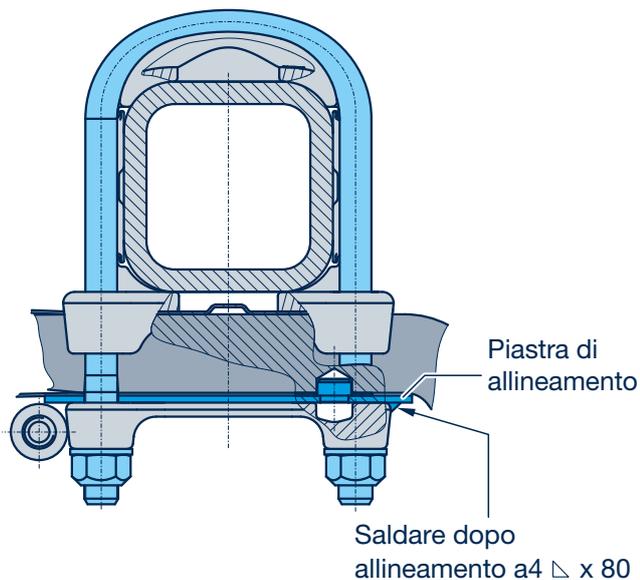
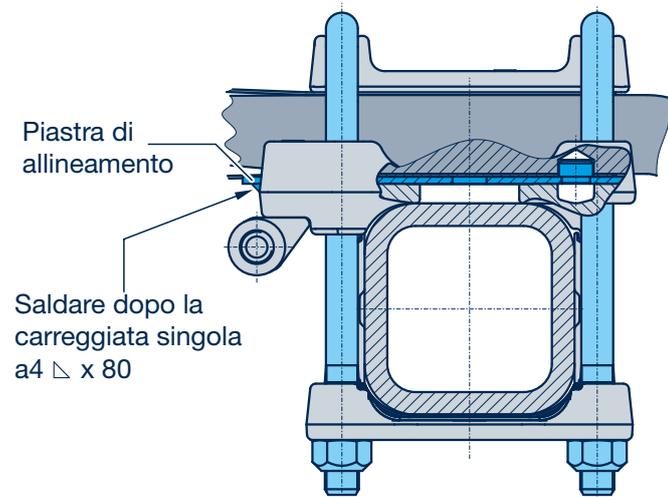
Coppia di serraggio vedi capitolo 16

Per l'uso off-road, i piatti scorrevoli possono essere puntati dopo l'allineamento.



# Allineamento 11

## Correzione dell'allineamento con supporti fissi SL con piastre di allineamento 11.4



### Generale

Durante l'installazione e dopo le riparazioni di assali, supporti o balestre, è necessario controllare l'allineamento delle ruote. La misurazione delle diagonali e degli interassi viene effettuata come descritto nel capitolo 11.1 / 11.2. Se è necessaria una correzione, questa può essere effettuata come segue:

### Correzione allineamento:

1. Sollevare e sostenere il telaio del veicolo fino all'altezza di marcia
2. Sfiatare molle ad aria
3. Allentare il cavallotto
4. Se necessario, togliere il cordone di saldatura tra la piastra di allineamento e la contropiastra.
5. Allineare l'assale centrale (assale di riferimento)
6. Serrare uniformemente il cavallotto
7. Controllare la corretta convergenza dell'assale anteriore e posteriore e, se necessario, allinearla
8. Serrare uniformemente i cavallotti e saldare tutte le piastre di allineamento alle estremità delle sedi delle piastre balestra
9. Mettere in pressione le molle ad aria e rimuovere i supporti sotto il telaio del veicolo

Coppia di serraggio vedi capitolo 16



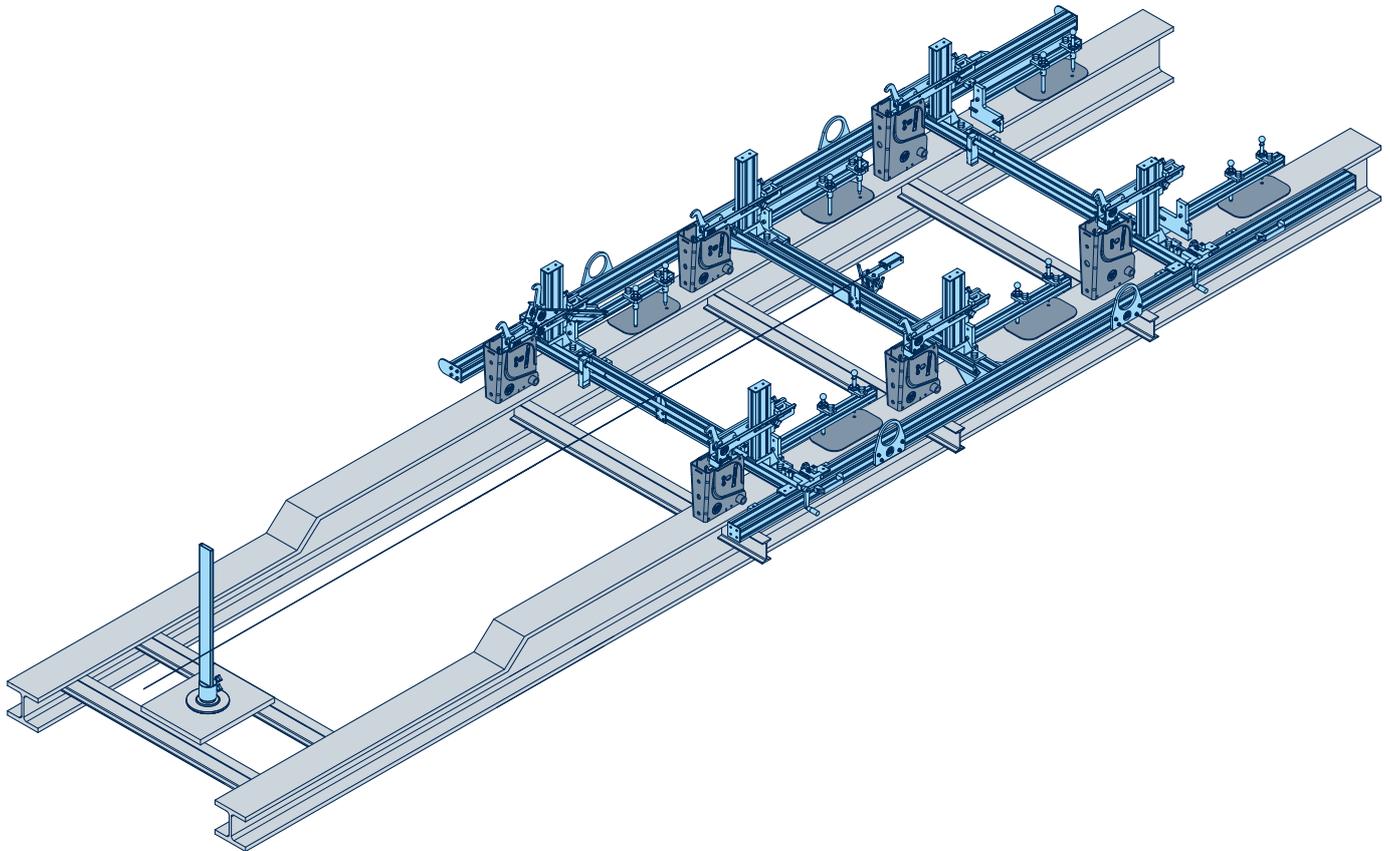
Durante tutte le operazioni di saldatura le balestre, i cavallotti, le molle ad aria, i tubi di plastica e gli ammortizzatori devono essere protetti da scintille e dagli spruzzi di saldatura.

In nessun caso il polo di terra può essere fissato alla balestra, al cavallotto o al mozzo.

Nessuna saldatura sulle balestre!

# 11 Allineamento

## 11.5 Maschera di puntatura BPW



BPW offre un dispositivo speciale per il posizionamento rapido e preciso dei supporti e delle piastre di fissaggio molla ad aria, con l'aiuto del quale i componenti possono essere fissati al telaio in una posizione precisa.

A questo scopo, il telaio del veicolo del rimorchio viene prima costruito a testa in giù. La maschera è costituita da un telaio in alluminio multiregolabile e stabile con dispositivi di bloccaggio o posizionamento per vari supporti e piastre della molla ad aria e viene posizionato sul telaio del veicolo.

Dopo l'allineamento al perno di articolazione con il laser, il dispositivo viene bloccato tra i longheroni. Sei supporti e piastre di fissaggio della molla ad aria sono posizionati contemporaneamente sul telaio per la puntatura mediante supporti corrispondenti.

Dopo la rimozione dell'apparecchio, i supporti e le piastre di fissaggio della molla ad aria possono essere saldati.

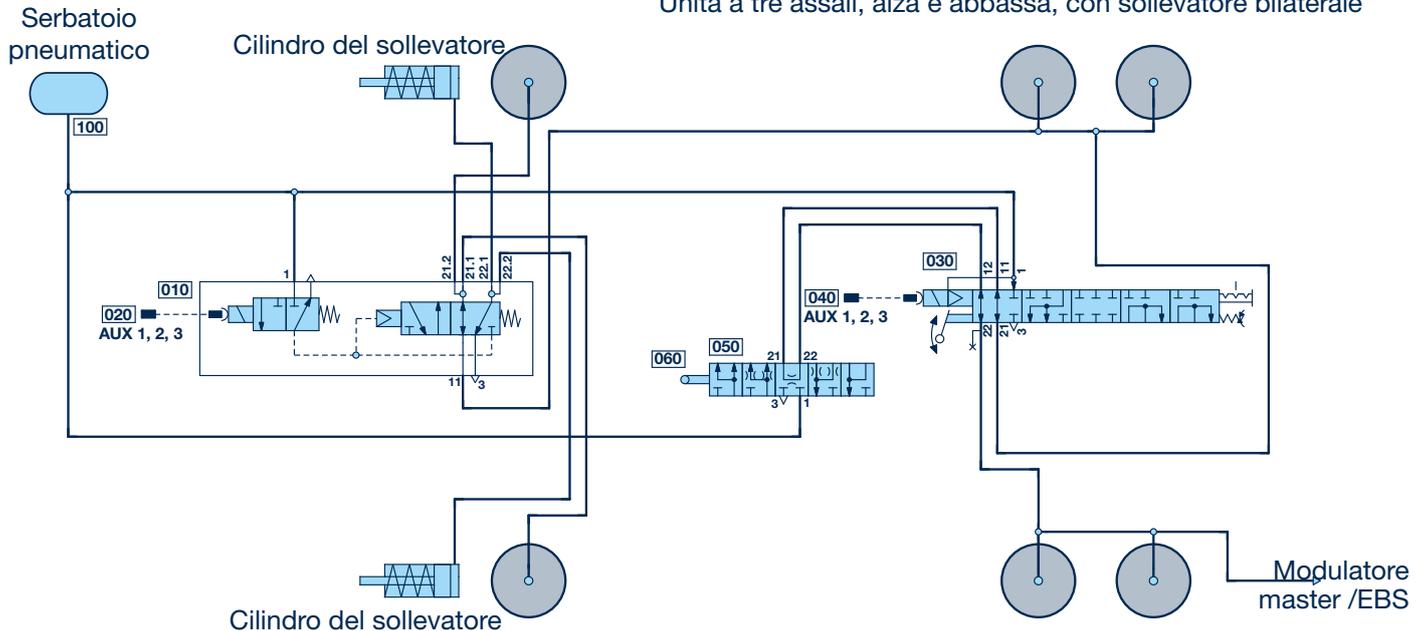
Il successivo montaggio dell'unità di sospensione pneumatica consente di rinunciare idealmente al processo di allineamento aggiuntivo, poiché gli assali sono già allineati con il perno di centraggio e tra loro attraverso la posizione definita dei supporti.

# Impianto pneumatico 12

## Impianto pneumatico generale 12.1

### Esempio di installazione di un impianto pneumatico:

Unità a tre assali, alza e abbassa, con sollevatore bilaterale



Pos.	Denominazione
010	Valvola livellatrice
020	Cavo di collegamento EBS
030	Valvola alza e abbassa
040	Cavo di collegamento EBS
050	Valvola di sospensione pneumatica
060	Collegamento al corpo assale (vedere paragrafo 12.3)
100	Serbatoio dell'aria compressa

BPW fornisce su richiesta anche kit e diagrammi di installazione per le comuni installazioni di sospensione pneumatica. I diagrammi di installazione mostrano le valvole nella cosiddetta rappresentazione ISO.

La sospensione pneumatica BPW è adeguata solo se lo è l'installazione dell'impianto pneumatico. La garanzia BPW è nulla se l'unità è installata in modo non corretto.

La sospensione pneumatica viene alimentata con aria compressa dal sistema frenante tramite una valvola di sovrappressione.

La pressione di alimentazione del serbatoio è solitamente di 6,5 bar. Si raccomanda un'alimentazione d'aria di 20 l per assale, con un corrispondente aumento in caso di alza e abbassa.

Senza un'adeguata alimentazione d'aria, sussiste un rischio per la sicurezza, poiché non rimane un'eccedenza per la sospensione pneumatica in caso di consumo elevato d'aria durante la frenatura.



Per garantire una buona compensazione del carico assiale, la linea di collegamento delle molle ad aria dovrebbe avere un diametro interno non inferiore a  $\varnothing$  8 mm (ad es.  $\varnothing$  10 x 1).

## Installazione di impianti pneumatici a circuito singolo e doppio 12.2

Le sospensioni pneumatiche BPW hanno una bassa inclinazione laterale in curva, grazie alla loro elevata stabilità antirollio, e quindi offrono un elevato livello di sicurezza di guida. Questa elevata stabilità antirollio si ottiene sostenendo la sovrastruttura in curva, soprattutto grazie all'unione balestra-corpo assale-balestra.

Un'altra influenza decisamente inferiore è data dal supporto delle molle ad aria.

In un impianto pneumatico a doppio circuito, i lati destro e sinistro del veicolo sono separati pneumaticamente e collegati solo da una valvola a farfalla trasversale nella

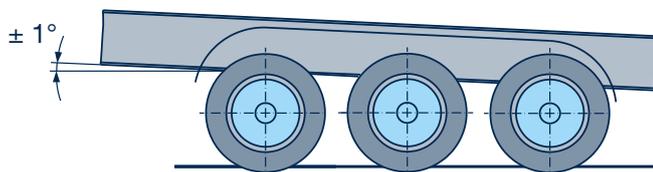
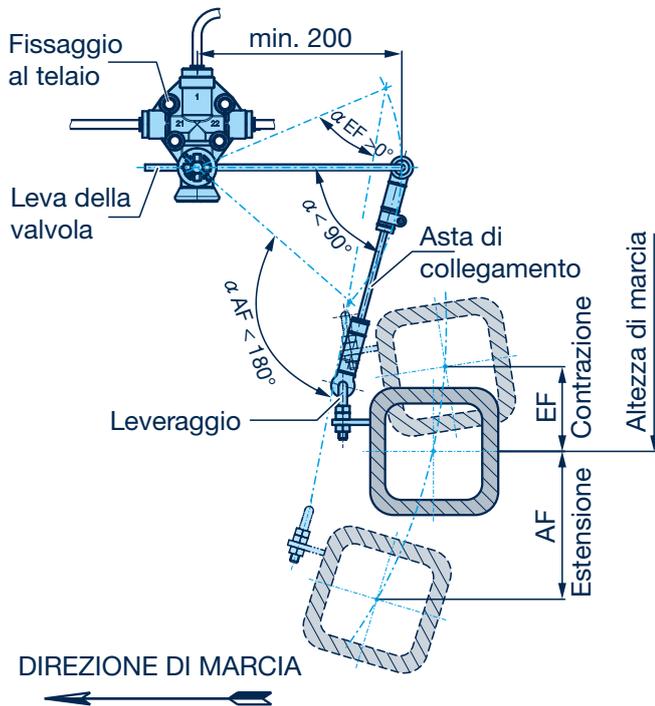
valvola livellatrice. Quindi in curva la pressione dell'aria si può equilibrare solo lentamente. Ciò fornisce un ulteriore effetto stabilizzante durante una rapida sequenza di curve.

Nel caso di un impianto pneumatico a circuito singolo (ad es. tramite un blocco di distribuzione) manca questo ulteriore effetto stabilizzante.

Grazie alla pluriennale esperienza d'uso, che nel frattempo si ha anche con impianti pneumatici a circuito singolo, questi sistemi a circuito singolo possono essere approvati senza restrizioni per applicazioni standard.

## 12 Impianto pneumatico

### 12.3 Valvola livellatrice / sensori di altezza



L'inclinazione massima di costruzione del rimorchio non può superare  $\pm 1^\circ$ .

#### Generale

Le unità assali a sospensione pneumatica BPW sono dotati di serie di un supporto per una valvola livellatrice. Regola la pressione delle molle ad aria in funzione del carico del veicolo e mantiene l'altezza di marcia allo stesso livello in ogni condizione di carico. La valvola livellatrice è fissata al telaio del veicolo con viti e collegata all'assale tramite dei leveraggi. Il leveraggio si trova al centro dell'assale, sull'assale centrale nel caso di unità a tre assali e sull'assale posteriore nel caso di unità a due assali. In casi particolari (ad es. dispositivo di sollevamento dell'assale, elevata inclinazione del veicolo) la valvola livellatrice può essere collegata anche all'assale anteriore o posteriore.

La leva della valvola, lunga min. 200 mm, si trova in posizione orizzontale nella posizione di marcia. Per controllare la funzione, spostare leggermente la leva verso il basso. L'aria deve fluire attraverso il coperchio di sfiato all'aria aperta.

Se, tuttavia, l'aria dovesse affluire nelle molle ad aria, l'albero della valvola deve essere ruotato di  $180^\circ$ .

La leva della valvola deve essere pertanto smontata. L'altezza di marcia viene regolata regolando l'asta di collegamento nei giunti in gomma e regolando i controdadi.

La regolazione deve essere effettuata su un terreno piano. Può essere effettuata con un veicolo vuoto o carico. Possono essere installati anche misuratori elettronici dell'altezza di marcia.

La limitazione di corsa sugli assali per veicoli con alza e abbassa per la regolazione dell'altezza della rampa può essere fornita anche da una valvola livellatrice con arresto integrato, vedere paragrafo 12.5.

#### Altezze di marcia

L'altezza di marcia degli assali deve essere impostata all'altezza ammissibile indicata nei relativi documenti (schede tecniche). Per i singoli assali deve essere osservata una contrazione minima di 60 mm. Nel caso di unità a più assali, si deve osservare una contrazione di 70 mm.



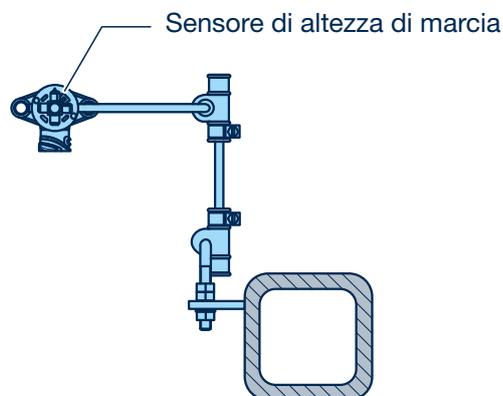
A fini di controllo, la sospensione pneumatica deve essere contratta fino al fine corsa della molla ad aria e anche estesa fino al limite (ammortizzatori, lunghezza della molla ad aria).

Gli angoli specificati non devono essere superati o raggiunti, in modo che il leveraggio della valvola non si capovolga.

A causa del forte effetto stabilizzante, si sconsiglia l'uso di due valvole livellatrici per il controllo laterale.

# Impianto pneumatico 12

## Sospensione pneumatica elettronica 12.4



Oltre alle valvole livellatrici ad azionamento convenzionale, sono spesso disponibili sul mercato anche moduli elettronici di sospensione pneumatica. Qui la tradizionale valvola livellatrice viene sostituita da un robusto sensore di altezza di marcia e completata da un blocco di sospensione pneumatica multifunzionale.

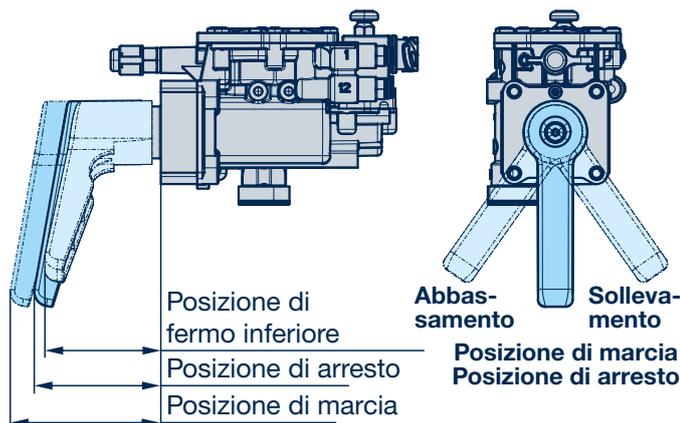
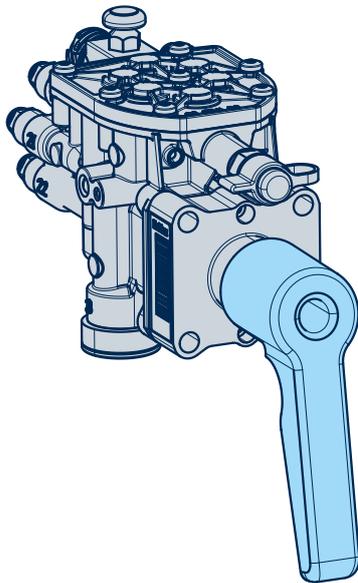
Il sensore è di solito collegato al sistema frenante, che controlla anche le funzioni della valvola.

L'altezza di marcia è controllata in un circuito di controllo chiuso, il che offre vantaggi per il costruttore nel controllo dell'altezza di marcia e per il proprietario del veicolo in termini di parametrizzazione e diagnostica rispetto alle sospensioni pneumatiche convenzionali. Il controllo meccatronico dell'altezza di marcia offre inoltre ulteriori vantaggi rispetto alla tecnologia convenzionale delle valvole:

- ⊙ Basso consumo d'aria, in quanto il controllo di livello è disaccoppiato dai processi dinamici di contrazione/estensione
- ⊙ Semplice possibilità di realizzare diverse altezze di marcia
- ⊙ Funzione Reset-to-ride senza tecnologia di valvole aggiuntive
- ⊙ Sollevamento e abbassamento rapido grazie alle grandi sezioni trasversali delle valvole
- ⊙ Controllo del sollevatore con mantenimento della pressione residua spesso integrato nel blocco valvole per l'assistenza all'avviamento o alle manovre
- ⊙ Funzionamento della sospensione del rimorchio dalla motrice o tramite dispositivi mobili
- ⊙ Vantaggi di installazione grazie alla riduzione del cablaggio e del volume dei tubi

## 12 Impianto pneumatico

### 12.5 Alza e abbassa



#### Sollevamento e abbassamento

Le valvole di sollevamento e di abbassamento, spesso chiamate anche valvole a slitta rotante, offrono oggi, oltre alla funzione originale di sollevare o abbassare l'altezza di marcia di un veicolo dal livello di guida, spesso anche altre funzioni o posizioni di commutazione per influenzare l'altezza di marcia. A seconda della valvola livellatrice installata, le valvole di sollevamento/abbassamento possono essere progettate come valvole a singolo circuito o a doppio circuito. La valvola di sollevamento/abbassamento è collegata a valle della valvola livellatrice e collega le molle ad aria degli assali alla valvola livellatrice.

#### Funzione Posizione di marcia

Il livello di marcia è normalmente assicurato dalla valvola livellatrice, che mantiene il livello di marcia entro i limiti regolando le molle ad aria in base all'altezza di marcia. A questo scopo viene mantenuto il collegamento delle molle ad aria degli assali con la valvola livellatrice.

#### Funzione Stop

In questa posizione si verifica l'interruzione tra la valvola livellatrice e le molle ad aria, viene mantenuta l'ultima altezza di corsa impostata con la valvola di sollevamento/abbassamento. Le variazioni dell'altezza di marcia causate dal carico o dallo scarico non sono compensate.

#### Funzione sollevamento

Per alzare l'altezza di marcia, il collegamento tra le molle ad aria e la valvola livellatrice viene interrotto dalla valvola di sollevamento e di abbassamento e le molle ad aria vengono pressurizzate con la pressione di alimentazione per il sollevamento.

#### Funzione di abbassamento

Per abbassare l'altezza di marcia, il collegamento tra le molle ad aria e la valvola livellatrice è interrotto dalla valvola di sollevamento e di abbassamento e le molle ad aria sono sfiatate per l'abbassamento.

#### Comando a uomo morto

Il cosiddetto comando a uomo morto assicura che il sollevamento o l'abbassamento avvenga solo quando l'operatore tiene la leva di comando nella corrispondente posizione di sollevamento o abbassamento. Dopo aver rilasciato la leva ritorna automaticamente alla posizione di Stop. In questo modo si evita il sollevamento o l'abbassamento incontrollato della carrozzeria del veicolo.

#### Funzione di abbassamento bloccata

Per caricare o immobilizzare i veicoli nel trasporto combinato può essere necessario far scendere il veicolo fino al tamponamento e di mantenere questa condizione per tutta la durata del trasporto. Questa funzione viene spesso chiamata funzione Ro-Ro (Roll On / Roll Off).

#### Ripristino al livello di marcia

Il ripristino del livello di marcia, spesso chiamato funzione reset-to-ride, viene di solito attivato da un impulso di commutazione del sistema frenante. L'impulso di commutazione dell'ABS/EBS avviene quando viene superata una determinata velocità (ad es. 15 km/h) e aziona un'elettrovalvola integrata nella valvola di sollevamento/abbassamento. Questa elettrovalvola riporta la leva di azionamento in posizione di guida, assicurando così che le molle ad aria siano ricollegate alla valvola livellatrice per la guida.

# Impianto pneumatico 12

## Alza e abbassa 12.5

### Limitazione della corsa

La contrazione della sospensione è limitata da un tappone in gomma all'interno della molla ad aria. In determinate condizioni operative l'estensione deve essere limitata.

### Molla ad aria tipo 30, 30 K, 36 o 36 K

Quando si utilizzano molle ad aria di tipo 30, 30 K, 36 o 36 K, non è richiesta alcuna limitazione di corsa se è installata una valvola rotativa con controllo a uomo morto.

### Molla ad aria tipo 36-1

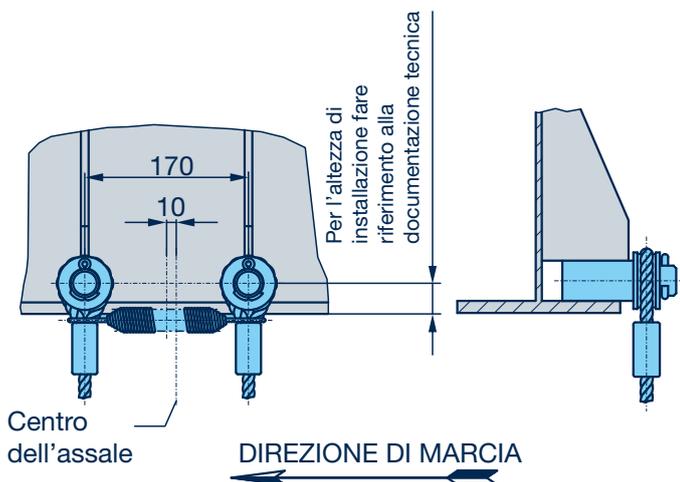
Per i veicoli con dispositivo di sollevamento e abbassamento e molle ad aria tipo 36-1 / 36-2 / 36-5 è necessario prevedere una limitazione della corsa.

### Esecuzione per la limitazione della corsa

La limitazione di corsa è fornita da una valvola livellatrice con arresto integrato (vedi capitolo 12.3) o da una valvola di arresto separata. La valvola di arresto è avvitata al telaio del veicolo e collegata all'assale tramite una molla di tensione appesa al perno di trazione. Quando si raggiunge l'altezza massima di sollevamento, l'alimentazione dell'aria alle molle ad aria viene interrotta, limitando così la corsa.

Una limitazione della corsa può essere ottenuta anche utilizzando funi di sicurezza. Quando si installa la fune di sicurezza, bisogna fare attenzione che sia esattamente della lunghezza giusta e che le funi sfreghino il meno possibile sul corpo assale o non urtino con altri componenti (ad es. cilindro del freno a disco, albero a camme o tubazioni) e che ci sia un gioco sufficiente.

Nel caso di dispositivi di sollevamento e abbassamento senza limitazione di corsa mediante valvole di arresto, la limitazione si trova negli ammortizzatori o nelle molle ad aria, a seconda dell'esecuzione. Gli ammortizzatori sono dotati di un finecorsa, ma non sono progettati per forze di arresto fino a circa 8,5 bar di forza della molla ad aria.



### Scarico rapido

Per i veicoli il cui carico utile viene scaricato rapidamente, ad es. cassoni ribaltabili, veicoli portacontainer, veicoli per trasporto bobine, ecc., è richiesta una limitazione di corsa attraverso lo scarico rapido delle molle ad aria.

### Carico su gru, rotaia o nave

Su veicoli per carico su gru, rotaia o nave BPW raccomanda delle molle ad aria con campana divisa, sistema di molla ad aria Kombi. Se non espressamente richiesto nella documentazione tecnica (vedi paragrafo 8.5), non è necessaria alcuna limitazione di corsa quando si utilizza la molla ad aria Kombi, in questo caso gli ammortizzatori costituiscono il limite inferiore di finecorsa.

I veicoli con le molle ad aria divise (molle ad aria Kombi) non devono essere spostati in condizioni di "senz'aria" durante le manovre nel traffico stradale.

### Aiuto allo spunto

Anche quando il veicolo è a pieno carico, l'assale anteriore del rimorchio può essere sollevato, ad esempio, in condizioni stradali invernali, per aumentare la trazione dell'assale motore. Secondo la 97/27/CE punto 3.5 dell'appendice IV, lo sfiato del primo assale del rimorchio a tre assali provoca un corrispondente aumento del carico degli assali rimasti a terra. Questi due assali possono quindi essere caricati con un aumento del carico del 30%, che corrisponde al seguente valore:

$$18.000 \text{ kg più } 30\% = 23.400 \text{ kg (11.700 kg per assale)}$$

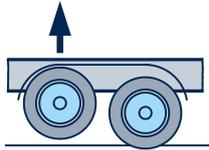
Anche la pressione della molla ad aria degli assali a terra aumenta notevolmente, ad esempio quando si utilizzano le molle ad aria da 30 mm (L1 = 500 mm e L2 = 380 mm) da 4,7 bar a 6,65 bar. Si deve garantire che la pressione di alimentazione nel serbatoio sia superiore di ca. 1,5 bar. In questo modo si può evitare che la molla ad aria si abbassi per un breve periodo di tempo fino al tappone della molla ad aria e quindi un ulteriore aumento del carico inammissibile.

Il suddetto aumento del carico assiale può essere utilizzato solo alle condizioni della suddetta direttiva. Ad esempio, dopo la messa in moto del veicolo, l'assale deve essere ricaricato automaticamente prima di superare la velocità di 30 km/h.

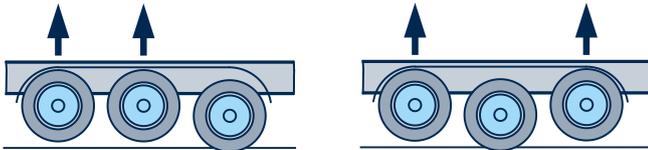
# 13 Dispositivi di sollevamento dell'assale

## 13.1 Generale

Gli assali a sospensione pneumatica della BPW possono essere equipaggiati con sollevatori assale. Nel caso di aggregati a doppio assale, un assale può essere sollevato,

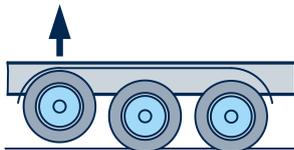


per unità a tre assali max. due.



### Con assale autosterzante

Per i veicoli con assale autosterzante BPW, Serie LL, è ammesso un "rapporto assale fisso/assale sterzante" di 1:1. Nel caso di unità a tre assali, è quindi possibile sollevare anche un assale fisso.



Il sollevamento del primo assale è vantaggioso grazie alla più favorevole distanza libera dal suolo (inclinazione della sovrastruttura) e al passo più lungo, che si traduce in un comportamento di guida più stabile.

Sui veicoli con un dispositivo di sollevamento dell'assale, è da tenere in considerazione l'altezza da terra dell'assale sollevato.

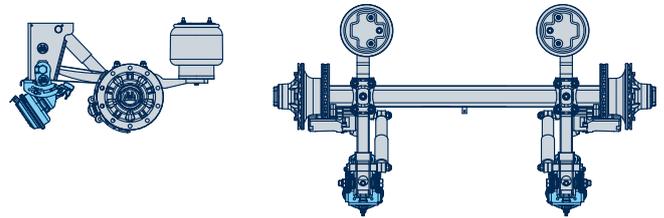
È necessario rispettare le norme di legge della fascia di ingombro



Le sospensioni pneumatiche BPW e i dispositivi di sollevamento dell'assale funzionano solo in combinazione con l'installazione dell'impianto pneumatico: Il funzionamento sicuro del sollevatore dell'assale e il corretto avvolgimento delle molle ad aria devono essere garantiti dall'impianto pneumatico e dai suoi tempi di commutazione.

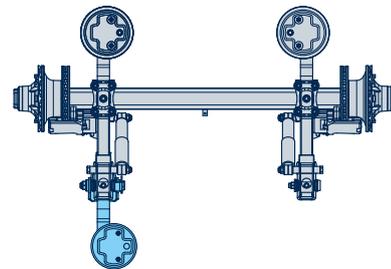
La garanzia BPW è nulla se l'unità è installata in modo non corretto.

### Sollevatore bilaterale



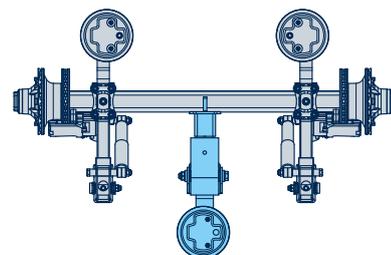
Utilizzabile su tutti gli assali, l'ingombro davanti ai supporti e verso la mezzeria del veicolo rimane libero

### Sollevatore assale laterale



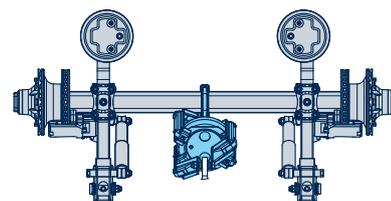
Per sollevare il primo assale

### Sollevatore centrale



Per il sollevamento del primo assale, del centrale o del posteriore

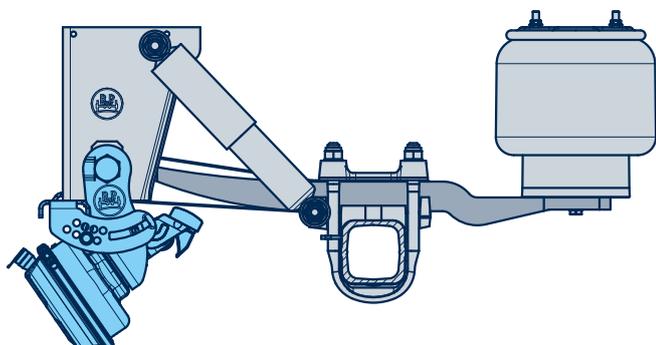
### Sollevatore centrale (torpress)



Per il sollevamento del primo assale, del centrale o del posteriore

# Dispositivi di sollevamento dell'assale 13

## Sollevatore bilaterale 13.2



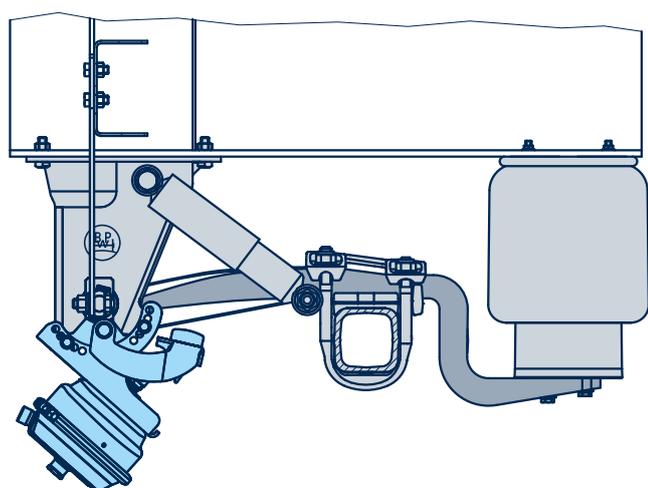
### Per supporti fissi e regolabili, traverse a C e supporti in alluminio

#### Funzione:

Con il sollevatore bilaterale, la forza di sollevamento è generata da un cilindro a membrana integrato per lato. Il punto di rotazione è il perno balestra, in modo che, a parte l'impianto pneumatico, non è necessario alcun tipo di preparazione all'installazione da parte del costruttore del veicolo.

#### Vantaggi in sintesi:

- ⊙ può essere utilizzato su assali con freni a disco e a tamburo
- ⊙ Lo spazio di installazione davanti ai supporti (ad es. per porta-pallet) e al centro del veicolo rimane libero
- ⊙ Possibilità di un semplice montaggio in retrofit.
- ⊙ Struttura compatta, buona altezza libera da terra.
- ⊙ Peso ridotto
- ⊙ Posizione di installazione regolabile per diverse versioni di sospensione
- ⊙ Struttura robusta
- ⊙ Tecnologia durevole grazie all'utilizzo di componenti per freni di comprovata efficacia



### Per supporti avvitabili AL

Notevole facilità di montaggio grazie al fissaggio al supporto con 2 viti.

Non è necessario smontare il perno della balestra.



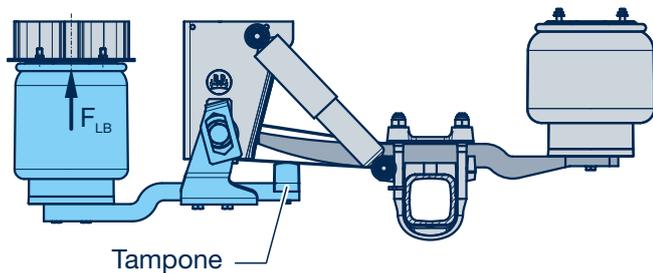
L'esatto sollevatore bilaterale e la posizione di fissaggio sono riportati nella documentazione tecnica della BPW.

La posizione di montaggio deve essere eseguita secondo il disegno di montaggio fornito.

Solo la posizione di fissaggio che corrisponde all'esecuzione e all'altezza di marcia, garantisce il corretto funzionamento.

# 13 Dispositivi di sollevamento dell'assale

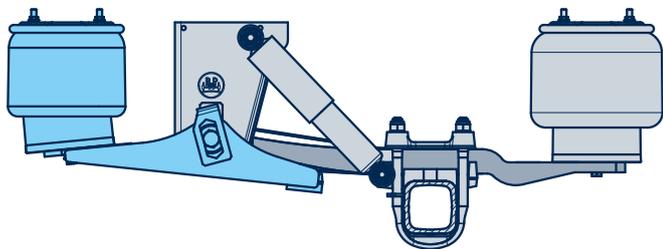
## 13.3 Sollevatore laterale



La disposizione laterale è adatta per il sollevamento del primo assale. Il braccio di sollevamento è montato sul supporto anteriore mediante l'alloggiamento perno balestra.

La molla del sollevatore si trova al centro del braccio di sollevamento ( $V = 0$  mm) ed è fissata sotto il longherone del veicolo. Non sono necessarie traverse aggiuntive.

Il coperchio superiore della molla del sollevatore può essere spostato lateralmente di  $\pm 20$  mm.



BPW offre un sollevatore laterale per una maggiore altezza libera da terra specialmente per sospensioni pneumatiche per veicoli ribassati.

La pressione dell'aria per la molla del sollevatore deve essere limitata a seconda della versione della valvola di riduzione!

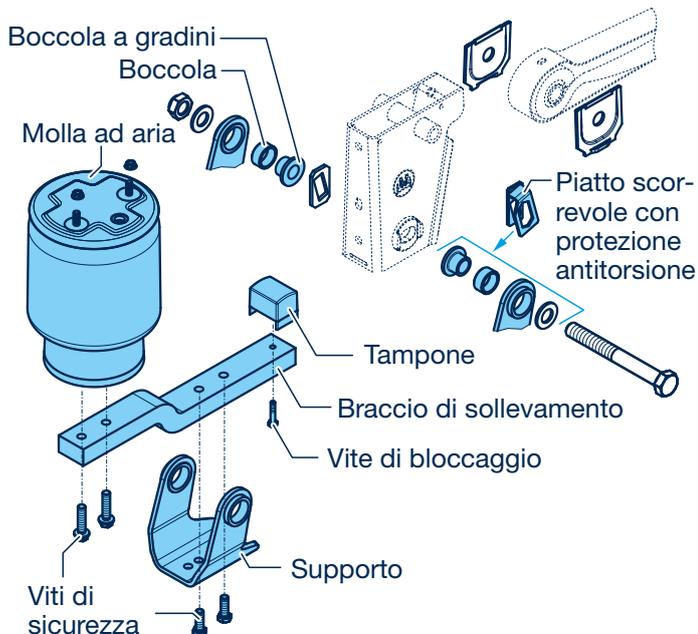
**Forza della molla del sollevatore BPW 30 ( $p = 5,0$  bar):**

$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N (pressione specifica della molla)}} = 21.750 \text{ N}$$

**Forza della molla del sollevatore BPW 36 ( $p = 3,5$  bar):**

$$F_{LB} = \frac{3,5 \text{ bar}}{0,000156 \text{ bar/N (pressione specifica della molla)}} = 22.450 \text{ N}$$

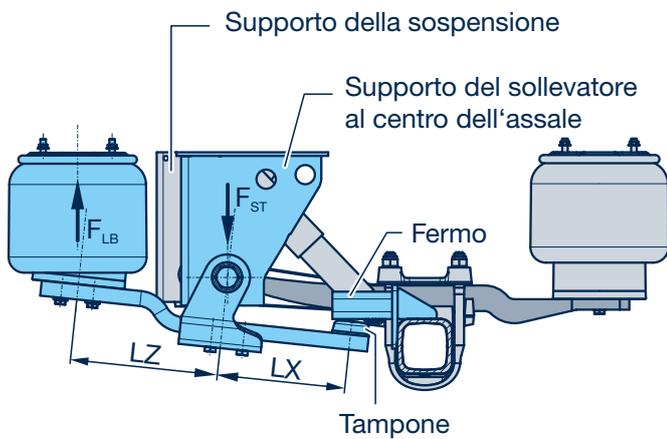
I movimenti dinamici degli assali non vengono trasmessi al dispositivo di sollevamento. Pertanto, anche quando il sollevamento dell'assale non viene azionato, non è necessaria una pressione costante preliminare nella molla del sollevatore.



La posizione di installazione e il montaggio del sollevatore assale devono essere eseguiti in conformità alla documentazione tecnica della BPW e al disegno di montaggio fornito.

# Dispositivi di sollevamento dell'assale 13

## Sollevatore centrale 13.4



Per il sollevamento dell'assale centrale (posteriore) o in caso di mancanza di spazio, è disponibile il posizionamento del dispositivo di sollevamento al centro dell'assale.

Questo dispositivo di sollevamento dell'assale è fissato tramite un supporto di sollevamento supplementare al centro del veicolo ad una traversa nel telaio del veicolo.

La posizione di installazione del supporto del sollevatore è indicata nella documentazione tecnica.

Il fermo sull'assale è disponibile in versione saldabile o avvitabile.

Anche le forze della molla del sollevatore devono essere sostenute da una traversa.

La pressione dell'aria per la molla del sollevatore deve essere limitata a seconda della versione della valvola di riduzione!

### Esempio:

- Sollevatore assale con molla del sollevatore BPW 30
- Valvola riduttrice di pressione impostata su 5 bar.
- Lunghezze della leva LX = 280 mm / LZ = 320 mm (dalla documentazione tecnica BPW)

### Forza della molla del sollevatore BPW 30 (p = 5,0 bar):

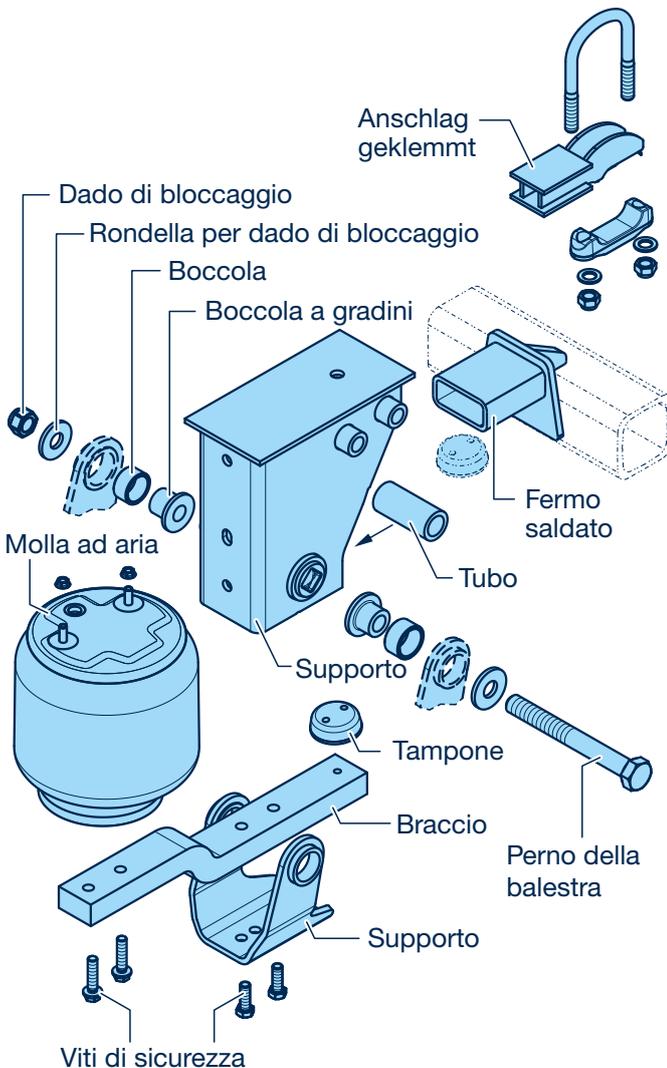
$$F_{LB} = \frac{5,0 \text{ bar}}{0,00023 \text{ bar/N (pressione specifica della molla)}} = 21.750 \text{ N}$$

### Forza sul supporto (p = 5,0 bar):

$$F_{ST} = \frac{21750 \text{ N} \times 600 \text{ mm}}{280 \text{ mm}} = 46.600 \text{ N}$$

Se la traversa sopra la molla del sollevatore non viene utilizzata, la traversa del supporto del sollevatore deve assorbire anche il momento torsionale ( $F_{LB} \times LX$ ).

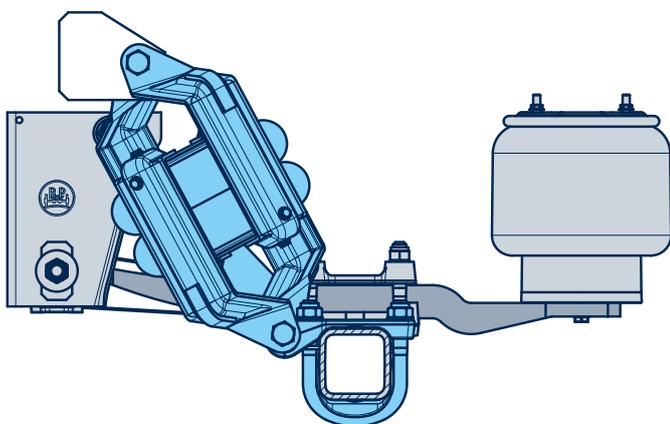
La traversa e la lamiera di congiunzione devono essere dimensionate con le riserve di sicurezza abituali nella costruzione dei veicoli.



La posizione di installazione e il montaggio del sollevatore assale devono essere eseguiti in conformità alla documentazione tecnica della BPW e al disegno di montaggio fornito.

# 13 Dispositivi di sollevamento dell'assale

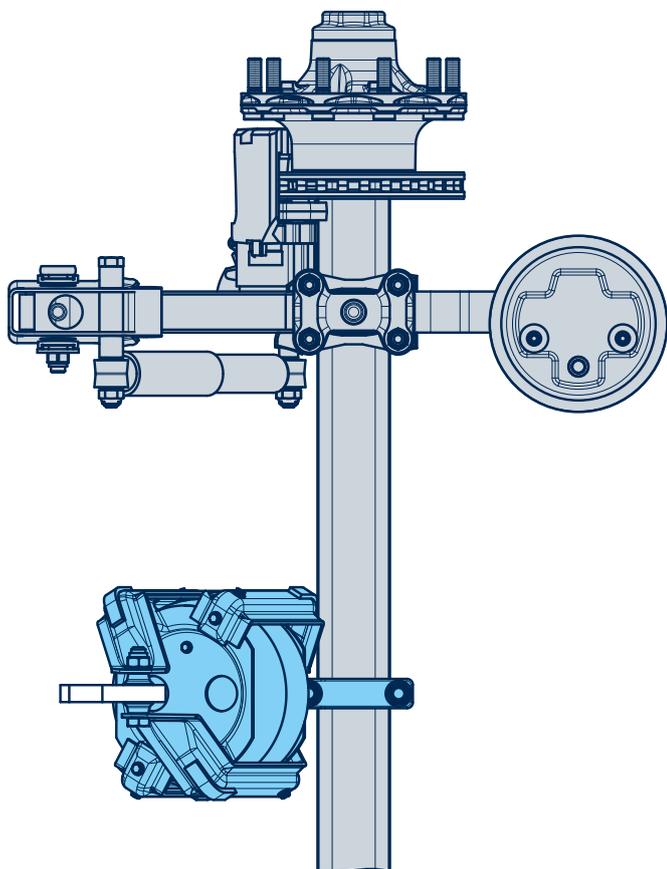
## 13.5 Sollevatore centrale (torpress)



Per il sollevamento dell'assale centrale (posteriore) o in caso di mancanza di spazio, c'è il sollevatore centrale al centro dell'assale.

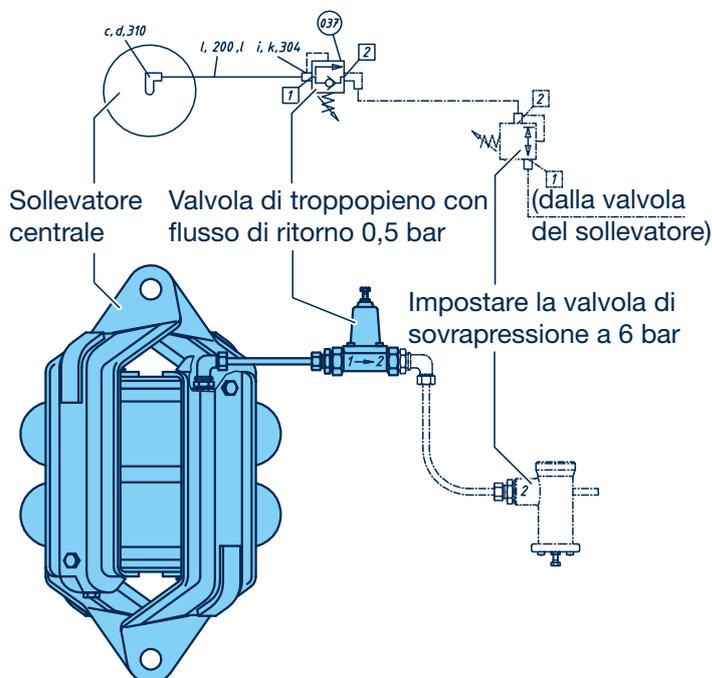
Questo sollevatore centrale è fissato al centro del veicolo ad una traversa nel telaio del veicolo e imbullonato all'assale.

Le forze di sollevamento devono essere assorbite da traverse delle dimensioni abituali utilizzate nella costruzione dei veicoli.



### Impianto pneumatico con mantenimento della pressione

La pressione dell'aria per la molla del sollevatore deve essere impostata a 6 bar sulla valvola di sicurezza!



 La posizione di installazione e il montaggio del sollevatore assale devono essere eseguiti in conformità alla documentazione tecnica della BPW e al disegno di montaggio fornito.

# Dispositivi di sollevamento dell'assale 13

## Corsa di sollevamento 13.6



Nelle unità a sospensione pneumatica con sollevatore assale l'altezza di marcia deve essere ridotta ad una contrazione minima di ca. 100 mm per ottenere un'altezza libera da terra sufficiente sotto l'assale sollevato.

Se non è possibile regolare l'altezza di marcia all'altezza minima delle sospensioni, è necessario garantire una sufficiente altezza libera dal suolo con una seconda altezza di marcia mediante un'adeguata tecnologia di valvole di sospensione pneumatica.

La corsa sull'assale sollevabile corrisponde alla contrazione dell'assale. Lo spazio libero sotto lo pneumatico è ridotto dalla compressione dei pneumatici.

FR = Spazio libero

LH = Corsa di sollevamento

$R_{st}$  = Raggio dello pneumatico carico

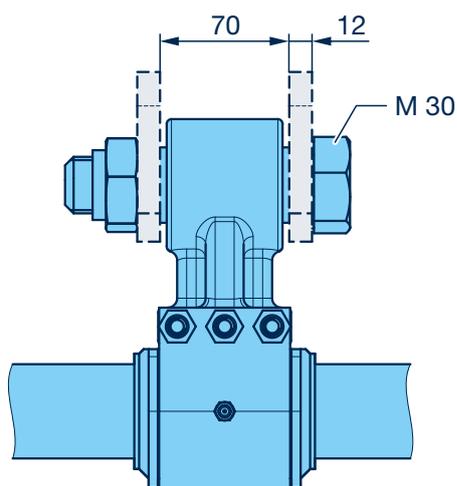
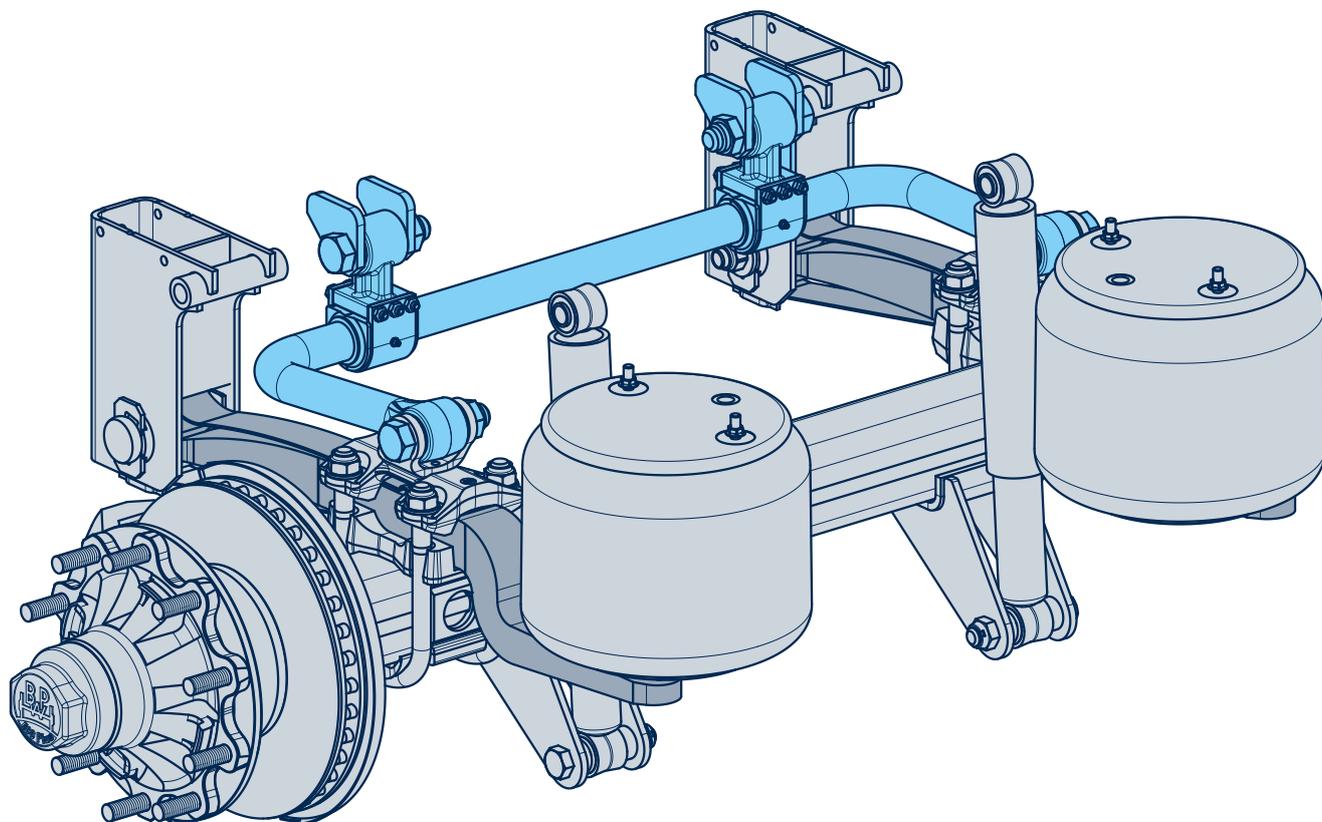
R = Raggio dello pneumatico scarico

### Altezza libera da terra sotto il pneumatico

$$FR = LH - (R - R_{st})$$

LH min. 100 mm

## 14 Barra stabilizzatrice



BPW offre anche barre stabilizzatrici per unità a sospensione pneumatica con maggiori requisiti di stabilità antirollio.

Lo stabilizzatore è fissato con due staffe ad una traversa nel telaio del veicolo e avvitato all'assale nella zona del fissaggio assale.

La traversa deve essere dimensionata con le riserve di sicurezza abituali nella costruzione di veicoli.

Le barre stabilizzatrici sono disponibili per i tradizionali interasse balestra 900, 980, 1100, 1200 e 1300 mm.

La lunghezza dei bracci superiori è progettata da BPW in base all'altezza di marcia e alla corsa della sospensione.

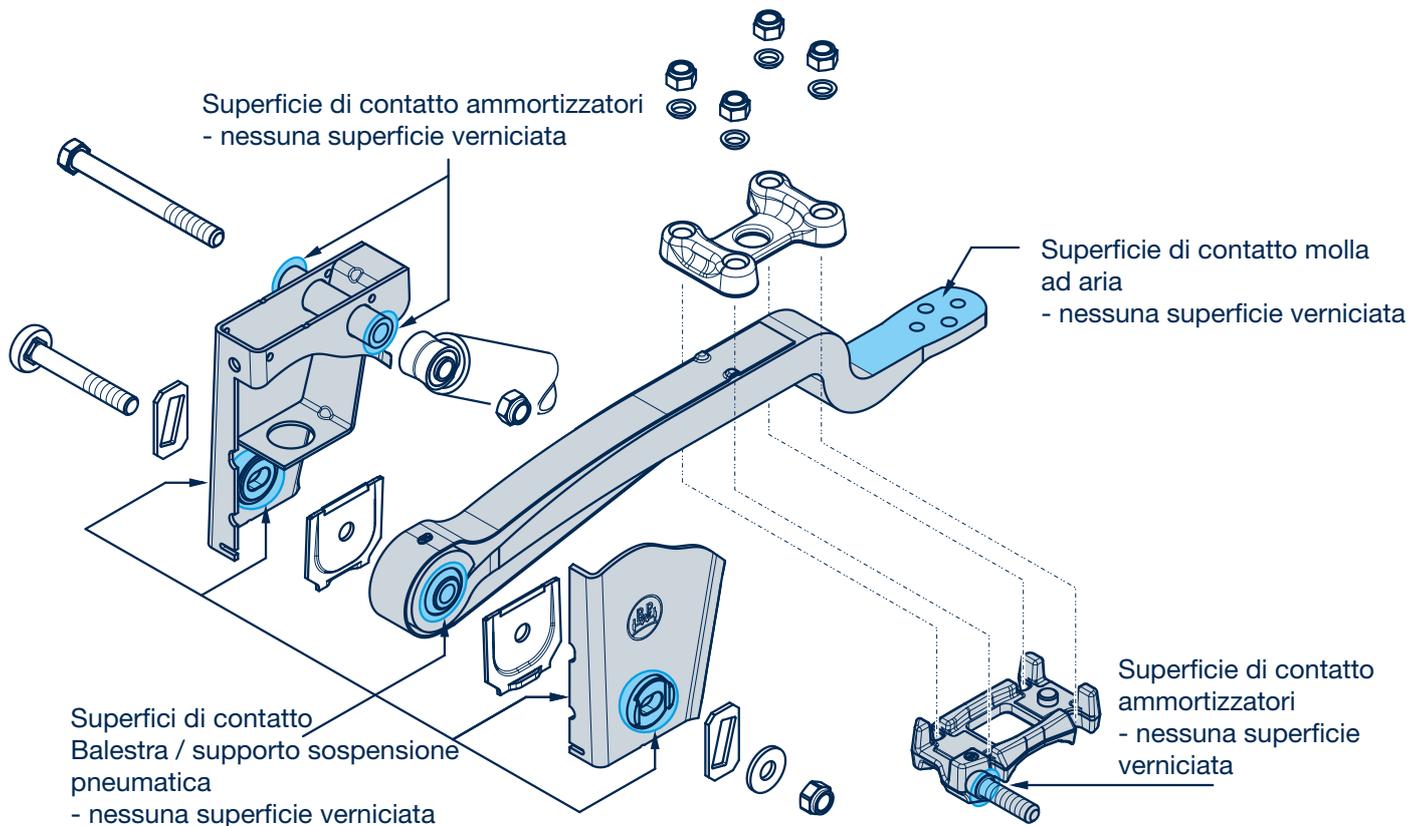
I punti di supporto tra la staffa a U e i bracci superiori devono essere inizialmente e regolarmente lubrificati tramite gli ingrassatori (ad es. con il grasso speciale a lunga durata ECO-Li<sup>plus</sup> di BPW).

La barra stabilizzatrice aumenta il tasso di stabilizzazione in combinazione con le balestre rigide di circa il 6 - 8%.



La posizione di montaggio e il montaggio della barra stabilizzatrice devono essere eseguiti in conformità alla documentazione tecnica fornita da BPW.

# Trattamento superficiale 15



I carrelli BPW sono dotati di un rivestimento anticorrosione KTL+Zn (rivestimento catodico a immersione con fosfatazione di zinco), che viene testato per 504 ore in una prova in nebbia salina secondo la norma DIN EN ISO 9227. L'esperienza pratica ha dimostrato che questo trattamento superficiale KTL+Zn è ancora più resistente alla corrosione di un primer convenzionale con successivo strato di finitura. Per questo motivo, per i componenti trattati con KTL+Zn è possibile fare a meno dello strato di finitura - a condizione che non vi siano particolari requisiti di colore e grado di brillantezza.

Il rivestimento KTL+Zn è fondamentalmente sovraverniciabile con vernici monocomponenti per telai di veicoli in resina sintetica essiccabili all'aria e con sistemi di verniciatura bicomponente, a solvente, a medio o diluibile all'acqua. Tuttavia, non è consentito l'uso di vernici ad emulsione, pitture per edilizia o lacche alla nitrocellulosa.

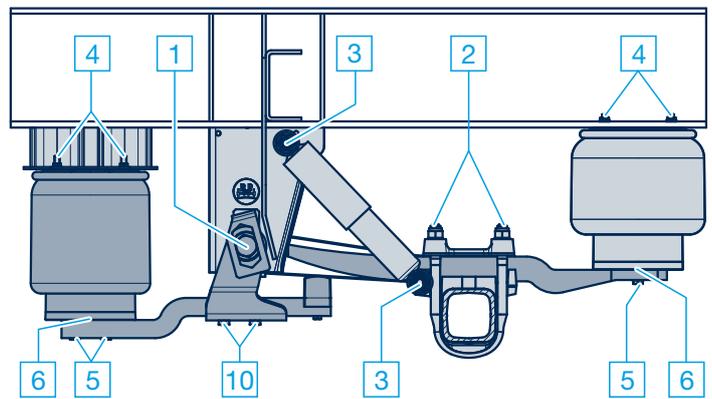
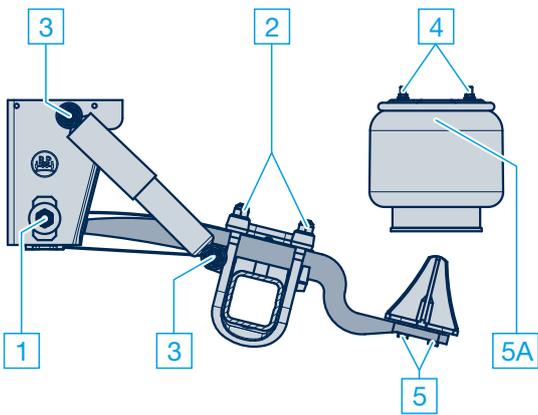
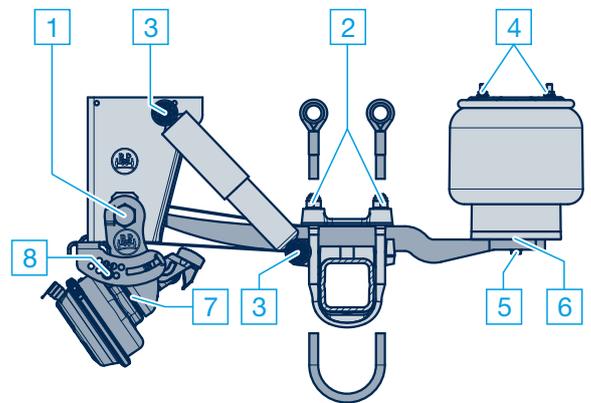
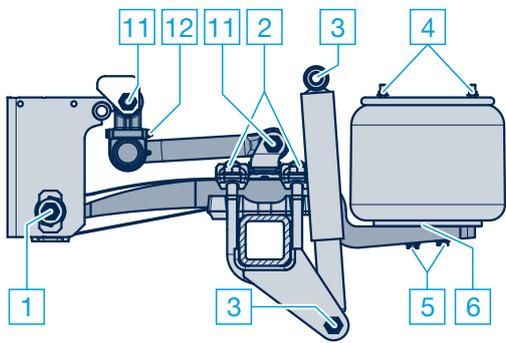
Quando si applica la finitura, si prega di notare che le seguenti aree del carrello devono essere coperte o protette in precedenza: Le superfici di appoggio ruota e le superfici di contatto sulle piastre di base dei cilindri dei freni a tamburo, nonché i relativi dadi di fissaggio, i dischi dei freni, l'albero delle pastiglie dei freni, le ruote foniche, il sensore ABS, superfici di contatto dei cilindri dei freni a disco (se non già montati), tutte le superfici di contatto dei supporti (interni ed esterni) e le parti avvitati dell'alloggiamento perno balestra, le parti avvitati degli ammortizzatori nonché le superfici di contatto delle campane

delle molle ad aria sulla balestra.

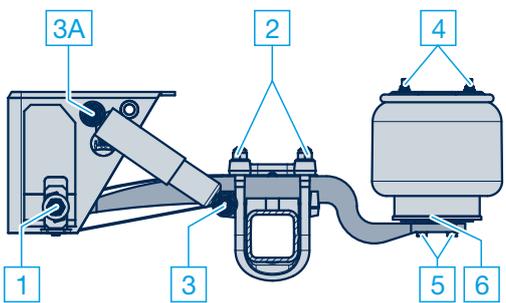
Il motivo è che la superficie di contatto è soggetta a micro movimenti tra componenti carichi dinamicamente e bullonati, che portano alla distruzione dello strato di vernice e alla conseguente formazione di fessure. Il collegamento può di conseguenza allentarsi.

Lo spessore totale del rivestimento sulla superficie di contatto o sulle parti avvitati dei supporti non deve superare i 30 µm. Nel caso di supporti zincati a caldo, lo spessore massimo dello strato nella zona delle parti avvitati è di 100 µm.

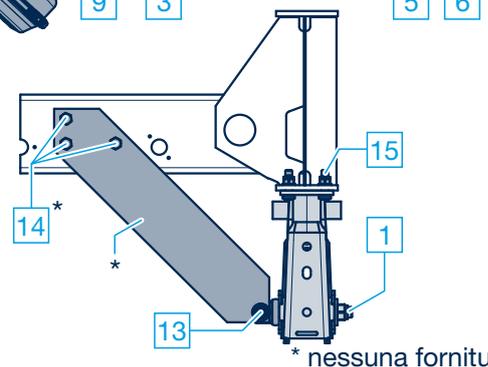
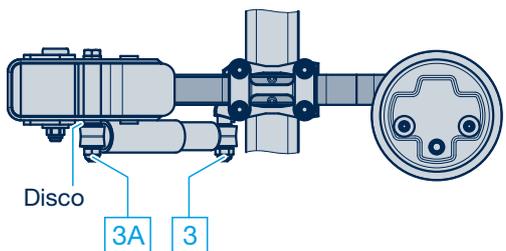
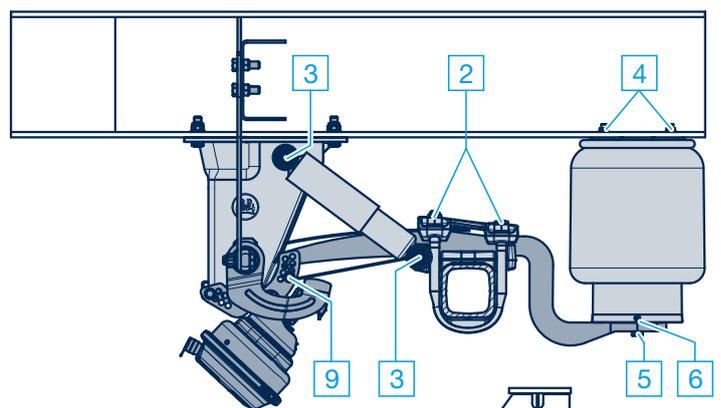
# 16 Coppie di serraggio



Supporto in alluminio



Supporto imbullonato



\* nessuna fornitura

# Coppie di serraggio 16

Zona	Pos.	Fissaggio	Filettatura	Coppia di serraggio (ingrassare leggermente il filetto)
<b>Perno della balestra</b>				
	<b>1</b>	Perno balestra <sup>1)</sup> , Supporto in acciaio / traversa a C / supporto in alluminio	M 24	<b>650 Nm</b> (605 - 715 Nm)
			M 30	<b>900 Nm</b> (840 - 990 Nm)
<b>Cavallotto</b>				
	<b>2</b>	Cavallotto	M 20	<b>340 Nm</b> (315 - 375 Nm)
			M 24 - 10.9	<b>650 Nm</b> (605 - 715 Nm)
		Cavallotto AL II (montaggio iniziale) <sup>2)</sup>	M 22 - 10.9	<b>550 Nm + angolo di rotazione di 90°</b>
		Cavallotto AL II (prova)	M 22 - 10.9	<b>550 Nm</b> (510 - 605 Nm)
<b>Ammortizzatori</b>				
	<b>3</b>	Fissaggio inferiore	M 24	<b>420 Nm</b> (390 - 460 Nm)
		Fissaggio superiore supporto in acciaio / traversa a C	M 20	<b>320 Nm</b> (300 - 350 Nm)
			M 24	<b>420 Nm</b> (390 - 460 Nm)
		Fissaggio superiore Supporto in acciaio inox, perno saldato	M 24	<b>320 Nm</b> (300 - 350 Nm)
	<b>3A</b>	Fissaggio superiore supporto in alluminio	M 24	<b>320 Nm</b> (300 - 350 Nm)
<b>Molla ad aria</b>				
	<b>4</b>	Fissaggio del coperchio superiore	M 12	66 Nm
	<b>5</b>	Fissaggio inferiore con 2 viti di sicurezza	M 16	230 - 300 Nm
		Fissaggio inferiore con 1 vite centrale		300 Nm
	<b>5A</b>	Dado centrale inferiore su molla ad aria Kombi		130 Nm
	<b>6</b>	Fissaggio della piastra inferiore alla molla ad aria		230 Nm
<b>Sollevatore assale</b>				
	<b>7</b>	Fissaggio cilindro a membrana	M 16	180 - 210 Nm
			M 20	350 - 380 Nm
	<b>8</b>	Finecorsa sollevatore bilaterale	M 12	66 Nm
	<b>9</b>	Vite a testa esagonale da 24	M 12	75 Nm
	<b>10</b>	Fissaggio del braccio di sollevamento	M 16	230 Nm
<b>Barra stabilizzatrice</b>				
	<b>11</b>	Fissaggio barra stabilizzatrice	M 30	<b>750 Nm</b> (700 - 825 Nm)
	<b>12</b>	Fissaggio lamiera sagomata	M 10-10.9	53 Nm
<b>Supporto avvitato</b>				
	<b>13</b>	Perno balestra / lamiera di congiunzione	M 18 x 1,5	<b>420 Nm</b> (390 - 460 Nm)
	<b>14</b>	Lamiera di congiunzione / traversa (utilizzare almeno M 16!) <sup>3)</sup>	M 16-10.9	Max. ammissibile Md.
	<b>15</b>	Telaio / supporto (vite zigrinata)	M 16	<b>260 Nm</b> (240 - 285 Nm)

<sup>1)</sup> I perni balestra M24 sono rivestiti in Geomet, l'ingrassaggio non è necessario.

<sup>2)</sup> Ingrassare la filettatura dei cavallotti e la superficie di contatto dei dadi.

<sup>3)</sup> Il collegamento a vite della lamiera di congiunzione / traversa non è compreso nella fornitura di BPW.

# 17 Schede tecniche sospensione pneumatica BPW

**Airlight II** Assali a sospensione pneumatica Airlight II con freno a disco TS2 3709 (9 t) Serie ALM / ALMT, molla ad aria 36 / 36K

Altezza di marcia 245 420 mm  
per i rimorchi e traini

**AL II - TS2.0**  
Foglio 9

DIREZIONE DI MARCIA

Cilindro freno abilitato utilizzo con tenuta interna max. Ø 191 mm

8 perni		10 perni	
K	L	K	L
Ø 220,8	Ø 275	Ø 280,8	Ø 335

10 perni M 22 x 1,5  
DIN 74361 parte 1 o parte 3

8 perni M 22 x 1,5  
DIN 74361 parte 1 o parte 3

Supporto molla ad aria min. 200 mm

Riga	Serie	Altezza di marcia regolabile FH					Corsa totale della sospensione GF <sup>1)</sup>	Molla ad aria tipo BPW	Ammortizzatori 02.37...	Supporto				Fissaggio ammortizzatore		Posizione del freno a
		per assali singoli	per unità di assali	min. FH con assale rialzato	vuoto senza aria	caricato senza aria				ST	C	E	G	D	F	
1 <sup>2)</sup>	ALMT	245 - 290	255 - 290	285	185	170	190	36K	...22.89.02	184	86	240	83	70	35	20°
2 <sup>2)</sup>	ALMT	270 - 310	280 - 310	310	210	195	220	36	...22.89.02	184	86	240	83	70	35	20°
3	ALMT	280 - 325	290 - 325	320	220	205	190	36K	...22.83.02	268	80	258	83	55	35	20°
4 <sup>3)</sup>	ALM	300 - 340	310 - 340	340	240	225	190	36K	...22.83.02	184	86	240	83	70	35	20°
5	ALMT	305 - 360	315 - 360	345	245	230	220	36	...22.83.02	268	80	258	83	55	35	20°
6	ALM	340 - 390	350 - 390	380	280	265	190	36K	...22.83.02	268	80	258	83	90	35	20°
7	ALM	365 - 420	375 - 420	405	305	290	220	36	...22.83.02	268	80	258	83	90	35	20°

<sup>1)</sup> Altezza corsa in base a TD-1242.0  
<sup>2)</sup> adatto solo per rimorchio/rimorchio ad assale centrale

Tipo di	Carreggiata SP col tipo di assale		Centro molla ad aria FM	Centro molla ad aria BM V = 80	Pneumatici consigliati	
	...9010	...9008			10 perni	8 perni
SKHBF... 9010	2040	---	1200	1040	385/65 R22,5	---
	2095	---	1300	1140	385/55 R22,5	---
	2140	---	1300	1140	385/65 R19,5 <sup>3)</sup>	---
	2140	---	1400	1240	435/50 R19,5 <sup>4)</sup>	---
SKHSF...9010 / 9008	2040	2045	1200	1040	385/65 R22,5	385/65 R19,5 <sup>3)</sup>
	2095	2100	1300	1140	385/55 R22,5	435/50 R19,5 <sup>3)</sup>
	2140	2145	1400	1240	445/45 R19,5 <sup>4)</sup>	445/45 R19,5 <sup>4)</sup>
	1820	1825	900	740	---	---
SKHZF...9010 / 9008	1880	1885	980	820	275/70 R22,5	265/70 R19,5
	1920	1925	980	820	---	---
	---	---	---	---	---	---

<sup>3)</sup> La capacità di carico dello pneumatico indicata sul disegno non è correlata alla capacità di carico per assale. Dipende dalle specifiche del produttore di pneumatici.  
<sup>4)</sup> osservare la massima larghezza totale

> angolo di inclinazione max. del rimorchio a pieno carico e altezza di marcia regolabile più bassa ±1°

> con braccio oscillante L1 = 500 / L2 = 380, pressioni della molla ad aria secondo TE-1188.0 foglio 11

> I supporti, i punti di contatto della molla ad aria e il telaio devono essere irrigiditi (vedere le attuali istruzioni di installazione della BPW).

Rev. 0 03.09.2018  
Con riserva di modifiche.

BPW Italia Srl - Via del Grano 4/4a - 37050 Oppeano (VR) - Italia - Telefono +39 045 508777 - bpwitalia@bpwitalia.it - www.bpwitalia.it

Sul suo sito web (My BPW), BPW fornisce una raccolta dettagliata di schede tecniche sui carrelli con sospensioni pneumatiche offerte. Queste schede tecniche descrivono le soluzioni più economiche in base alle esigenze tecniche.

Le tabelle dei pesi seguono una panoramica relativa all'altezza della corsa. Le specifiche altezze baricentriche del rimorchio sono limitate dalle sollecitazioni meccaniche dei componenti del carrello. La rigidità del carrello non influisce. La tabella "caratteristiche necessarie" descrive le applicazioni consigliate nelle categorie di utilizzo on-road e off-road. A seconda del carico dell'assale desiderato, si viene indirizzati alle gamme della sospensione pneumatica appropriata (EAC(HD), AL II o SL). Un ulteriore foglio di tabella descrive le combinazioni ammesse della balestra con il corpo assale.

Le schede di configurazione sono ordinate in base alle altezze di marcia, ai carichi assiali, al tipo e alle dimensioni dei freni e alle esecuzioni delle molle ad aria. Gli assali autosterzanti vengono descritti separatamente. Le ultime schede descrivono i dispositivi di sollevamento.

La denominazione del numero di pagina della scheda tecnica e della riga identifica chiaramente una esecuzione di sospensione pneumatica. Il disegno illustrato dell'as-

sale con la raccomandazione di pneumatici si riferisce alle versioni più usate. I progetti speciali possono essere esaminati su richiesta.

Le altezze di marcia regolabili (distanza verticale tra il centro dell'assale e il bordo superiore del supporto) sono specificate separatamente per gli assali singoli (per rimorchi monoasse, ma anche per rimorchi) o per unità a più assali. Per questi si raccomanda un limite inferiore di altezza di marcia più alto per una contrazione aggiuntiva di 10 mm. È necessario a causa della possibile inclinazione del veicolo (+/- 1°).

Se deve essere previsto un dispositivo di sollevamento, le altezze di corsa minime impostate non devono essere superate, in modo che rimanga una sufficiente capacità di sollevamento.

Per "vuoto senza aria" si intende l'altezza minima di marcia quando le molle ad aria sono depressurizzate e il veicolo è vuoto. Il valore dell'altezza di marcia "caricato senza aria" è inferiore di 15 mm a causa della deformazione meccanica dei componenti a pieno carico del veicolo. La corsa totale della sospensione è determinata dalla molla ad aria e descrive la corsa verticale della sospensione dell'assale tra l'altezza di marcia "vuoto senza aria" e la massima estensione ottenibile.

# Annotazioni

# Annotazioni

# Annotazioni

**BPW è un costruttore mondiale leader nel campo dei sistemi carrello per rimorchi e semirimorchi. Partendo dagli assali, passando per sospensioni e freni fino ad arrivare ad applicazioni telematiche, come Partner per la mobilità e partner di sistema, offriamo soluzioni complete per l'industria del trasporto con un unico fornitore.**

**Con ciò creiamo processi di carico e di trasporto trasparenti e rendiamo possibile una gestione efficiente delle flotte.**

**Dietro alla conoscenza tradizionale del marchio per assali, c'è oggi un gruppo internazionale con un ampio portafoglio di prodotti e servizi. Con sistemi carrello, telematica, sistemi di illuminazione, tecnologia plastica e tecnica costruttiva, BPW è il partner di sistema per i costruttori di veicoli.**

**Per questo BPW, quale azienda innovatrice, insegue un obiettivo: Offrire sempre la soluzione che per voi alla fine paghi. Per questo, senza compromessi, offriamo qualità per un alta redditività e durata, innovazioni per risparmiare peso e tempo per costi di esercizio e manutenzione contenuti, così come un'assistenza post vendita propria e una fitta rete Service per un intervento veloce e diretto. Così sarete certi che con BPW, vostro Partner per la mobilità, percorrete sempre la via più conveniente.**

# Il vostro partner per una strada economica!



**BPW Italia Srl**

Via del Grano 4/4a · 37050 Oppeano (VR) · Italia · Telefono +39 045 508777

bpwitalia@bpwitalia.it · [www.bpwitalia.it](http://www.bpwitalia.it)