

# DISPOSITIVI DI ATTACCO TG



			$p = 100 \cdot \left[ \frac{F_z}{9,81 \cdot G_z} - f_R \right]$ $F_z = \frac{2\pi \cdot M_{Mot} \cdot \eta \cdot l_g \cdot l_v}{U}$ $F_z = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1850 \cdot 0,85}{3,1}$ $F_z = 205526 \text{ N} \approx 205,5 \text{ kN}$ $c = \sqrt{l^2 + h^2} = l \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{p}{100}\right)^2}$

## **EDITORE**

**MAN Nutzfahrzeuge AG  
Reparto ESC  
Engineering Services  
Consultation (in passato TDB)**

**Dachauer Str. 667  
D - 80995 München**

**E-Mail:  
esc@man.eu**

**Fax:  
+ 49 (0) 89 1580 4264**

Con riserva di modifiche per motivi di ulteriore perfezionamento.

© 2007 MAN Nutzfahrzeuge Aktiengesellschaft

La riproduzione, la ristampa nonché la traduzione, anche parziali, non sono consentite senza l'autorizzazione scritta di MAN Nutzfahrzeuge AG. Tutti i diritti riservati.

Trucknology® e MANTED® sono marchi registrati di MAN Nutzfahrzeuge AG

Se le denominazioni sono marchi, essi si intendono protette per il rispettivo proprietario anche senza contrassegno (® ™).

## Dispositivi di attacco TG

1.	Generalità _____	1
2.	Gancio di traino, coefficiente D _____	3
3.	Rimorchio con timone rigido, rimorchio ad assi centrali, coefficiente $D_c$ , coefficiente V _____	4
4.	Traverse e ganci di traino _____	6
5.	Gancio di traino a testa sferica _____	18
6.	Ralla per semirimorchio _____	18
7.	Trasformazione da carro a trattore e da trattore a carro _____	21

## 1. Generalità

Per poter trainare, l'autocarro deve essere equipaggiato con gli appositi dispositivi omologati. Il rispetto delle normative di legge relative alla potenza minima del motore e/o il montaggio di un idoneo gancio di traino da soli non garantiscono l'idoneità del veicolo al traino. Per poter adattare il veicolo al traino, occorrono i seguenti elementi:

- idonea traversa di traino (vedi Tabella 1/2) e idoneo gancio di traino,
- collegamento pneumatico con 2 tubazioni all'impianto freni,
- impianto elettrico per il funzionamento luci e ABS per il del rimorchio,
- modulo di comando rimorchio (ASM) attivato tramite parametrizzazione.

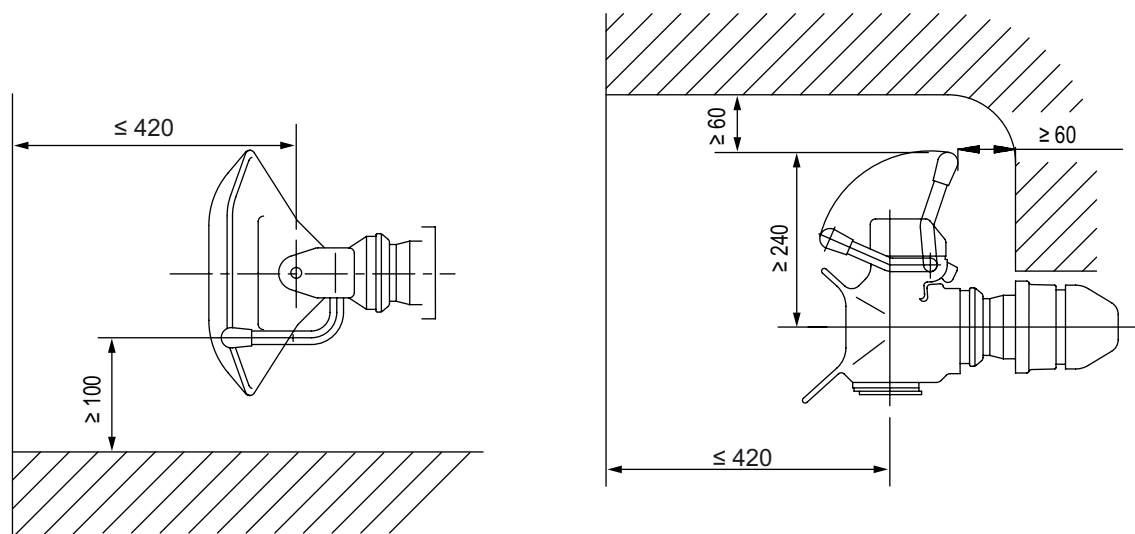
Si possono utilizzare esclusivamente ganci di traino approvati secondo la direttiva 94/20/CE.

Durante le manovre non si devono verificare interferenze tra motrice e rimorchio; scegliere un timone di adeguata lunghezza.

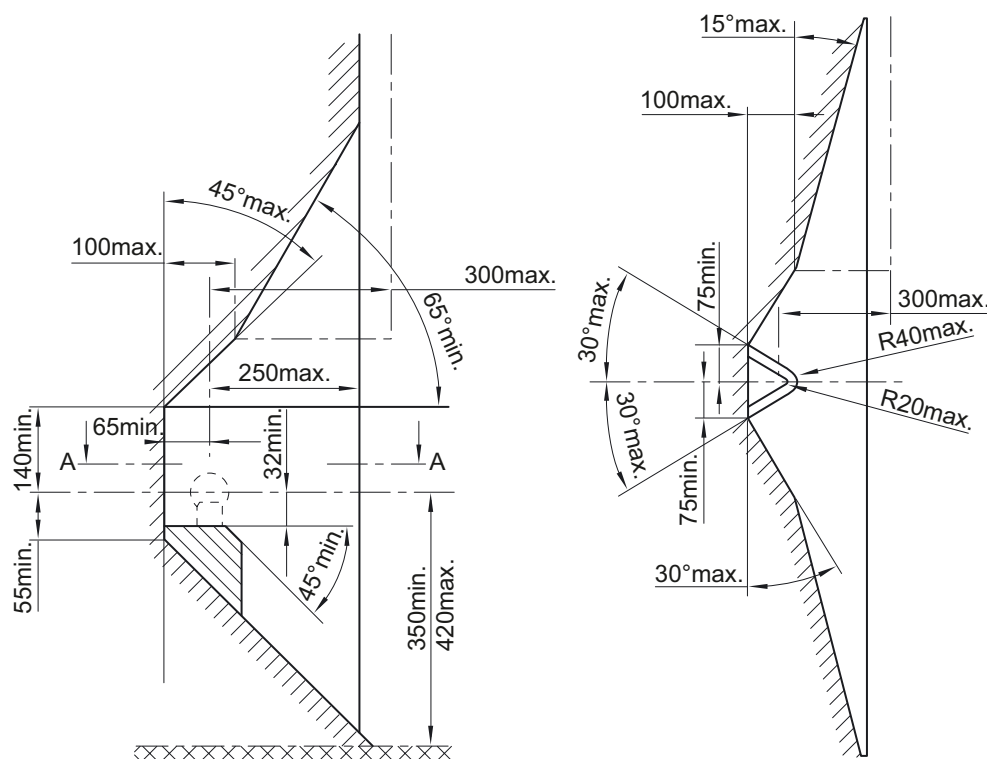
Considerare lo spazio libero necessario (in Germania ai sensi della normativa DIN 74058 e della direttiva CE 94/20/CE). L'allestitore è comunque tenuto a progettare e realizzare l'allestimento in modo da rendere possibile, senza impedimenti e pericoli, le operazioni ed i controlli relativi all'agganciamento/sganciamento del rimorchio.

Deve essere garantita la libertà di movimento del timone del rimorchio. In caso di montaggio laterale di giunti di attacco a testa sferica e di prese di corrente (p.es. sul supporto del fanale posteriore lato autista), il costruttore e l'utente del rimorchio dovranno assicurarsi che le tubazioni ed i cavi siano sufficientemente lunghi per la marcia in curva.

**Figura 1:** Spazio libero per ganci di traino in conformità alla direttiva 94/20/CE ESC-006

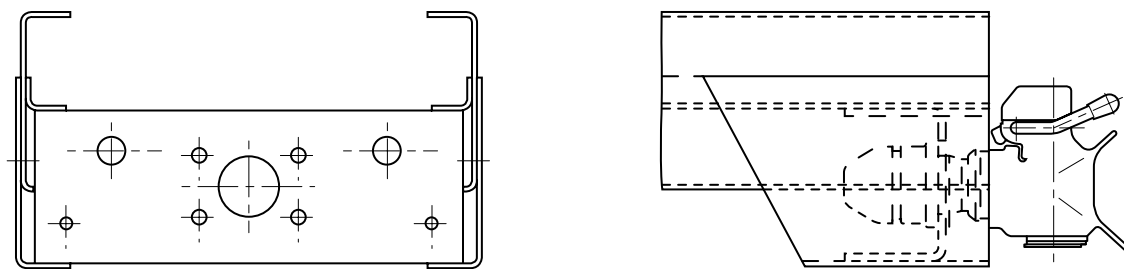


**Figura 2:** Spazio libero per ganci di traino a testa sferica in conformità alla norma DIN 74058 ESC-152

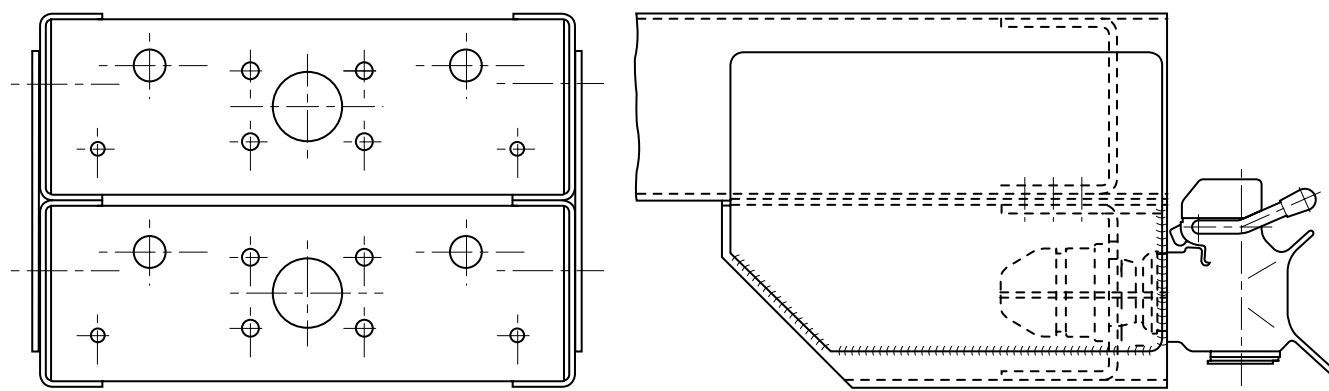


Per il montaggio di ganci di traino si devono utilizzare traverse traino originali MAN, unitamente alle relative piastre di rinforzo. Le traverse di traino sono già dotate di appositi fori per il fissaggio dei corrispondenti ganci di traino. In nessun caso questa foratura deve essere modificata per montare un gancio di traino diverso da quello previsto. Si devono osservare le indicazioni dei produttori dei ganci di traino, riportate nelle rispettive direttive di installazione (ad esempio coppie di serraggio e loro verifica). Non è ammesso abbassare il gancio di traino, senza abbassare anche la traversa di traino. Le figure 3 e 4 mostrano alcuni esempi di abbassamento. Si tratta di esempi indicativi, non di istruzioni per la progettazione. La responsabilità della progettazione è di chi allestisce/modifica il veicolo.

**Figura 3:** Gancio di traino abbassato ESC-515



**Figura 4:** Gancio di traino collocato sotto il telaio ESC-542



## 2. Gancio di traino, coefficiente D

La scelta del gancio di traino viene determinata dal coefficiente D. Sul gancio di traino viene applicata dal produttore del gancio stesso una targhetta che riporta il coefficiente D massimo ammesso, espresso in [kN].

La formula per determinare il coefficiente D è la seguente:

**Formula 1:** Coefficiente D

$$D = \frac{9,81 \cdot T \cdot R}{T + R}$$

Se si conoscono il coefficiente D del gancio di traino e la massa totale del rimorchio, la massa limite ammessa del veicolo trainante viene calcolato con la seguente formula:

**Formula 2:** Formula per calcolare il peso totale ammissibile in base al coefficiente D

$$T = \frac{R \cdot D}{(9,81 \cdot R) - D}$$

Se si conoscono il coefficiente D e la massa limite ammessa del veicolo trainante, la massa limite ammessa del rimorchio si calcola con la seguente formula:

**Formula 3:** Formula per calcolare il peso ammissibile del rimorchio in base al coefficiente D

$$R = \frac{T \cdot D}{(9,81 \cdot T) - D}$$

in cui:

D	=	coefficiente D in [kN]
T	=	massa limite ammessa del veicolo trainante in [t]
R	=	massa limite ammessa per il rimorchio in [t]

Alcuni esempi di calcolo sono riportati nel fascicolo „Direttive di allestimento\_TGL/TGM, capitolo “Calcoli”.

### 3. Rimorchio con timone rigido, rimorchio ad assi centrali, coefficiente $D_c$ , coefficiente V

Valgono le seguenti definizioni:

- **Rimorchio con timone rigido (SDAH):** veicolo trainato, dotato di un asse o gruppo di assi, nel quale:
  - il collegamento con moto angolare al veicolo trainante è realizzato tramite dispositivo di traino (timone),
  - il timone è rigido al telaio del rimorchio e quindi può trasmettere momenti agenti sul piano verticale e,
  - in base alla sua costruzione, una parte della sua massa complessiva viene scaricata sul veicolo trainante.
- **Rimorchio ad assi centrali (ZAA):** veicolo trainato, dotato di un timone rigido che non può muoversi in senso verticale (rispetto al rimorchio), i cui assi (con carico uniforme) sono disposti vicino al baricentro del rimorchio, in modo tale che venga trasmesso al veicolo trainante soltanto un piccolo carico statico verticale non superiore al 10% della massa massima del rimorchio o a 1000 kg (vale il valore minore). I rimorchi ad assi centrali sono quindi un sottogruppo dei rimorchi con timone rigido.
- **Carico d'appoggio (S):** carico verticale del timone gravante sul punto di attacco. Con il rimorchio agganciato, il carico verticale va a sommarsi ai carichi del veicolo trainante e va quindi considerato nella configurazione del veicolo e nel calcolo della distribuzione dei carichi sugli assi.

Oltre al coefficiente D, per i rimorchi con timone rigido e rimorchi ad assi centrali valgono le seguenti ulteriori condizioni: i ganci di traino e le traverse di traino hanno carichi ridotti, poiché in questo caso si deve tenere conto anche del carico verticale che agisce sul gancio di traino e sulla traversa di traino.

Per uniformare le norme di legge all'interno dell'Unione Europea, la direttiva CE 94/20/CE ha introdotto i concetti del coefficiente  $D_c$  e del coefficiente V.

Valgono le seguenti formule:

**Formula 4:** Formula del coefficiente  $D_c$  per rimorchi a timone rigido e rimorchi ad assi centrali

$$D_c = \frac{9,81 \cdot T \cdot C}{T + C}$$

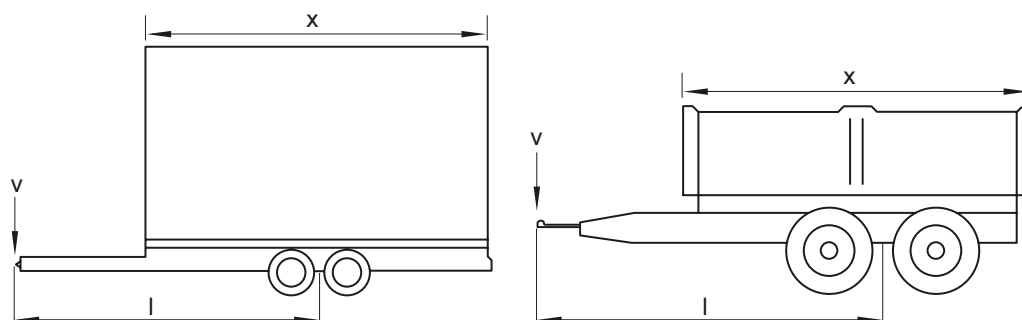
**Formula 5:** Formula del coefficiente V per rimorchi a timone rigido e rimorchi ad assi centrali con un carico d'appoggio ammissibile < 10% della massa del rimorchio e non superiore a 1000 kg

$$V = a \cdot \frac{x^2}{l^2} \cdot c \quad ; \quad \frac{x^2}{l^2} \geq 1 \quad \text{con valori calcolati} \quad \frac{x^2}{l^2} < 1 \quad \text{si inserisce } 1,0$$

in cui:

$D_c$	=	coefficiente D ridotto in caso d'impiego di rimorchio ad assi centrali in [kN]
V	=	coefficiente V in [kN]
T	=	massa limite ammessa per il veicolo trainante in [t]
C	=	somma dei carichi assiali del rimorchio ad assi centrali a carico massimo ammissibile in [t] escluso il carico d'appoggio
a	=	accelerazione equivalente nel punto di attacco in [m/s <sup>2</sup> ]. Si utilizzano i seguenti valori: 1,8 m/s <sup>2</sup> con sospensione pneumatica o sospensione equivalente sul veicolo trainante e 2,4 m/s <sup>2</sup> con tutti gli altri tipi di sospensione
S	=	carico d'appoggio ammissibile gravante sul punto di attacco in [kg]
x	=	lunghezza utile del rimorchio in [m] vedi figura 5
l	=	lunghezza teorica del timone in [m] vedi figura 5

**Figura 5:** Lunghezza utile del rimorchio e lunghezza teorica del timone ESC-510



Per il traino di rimorchi con timone rigido e rimorchi ad assi centrali, la MAN presuppone quanto segue:

Per l'equipaggiamento disponibile in origine non è ammesso un carico d'appoggio superiore al 10% della massa limite ammessa del rimorchio e a 1000 kg (ad eccezione del sistema MAN per gancio abbassato). Per carichi diversi risponde il produttore del relativo dispositivo di traino. MAN non è in grado di fare affermazioni relative ai carichi ammessi e alle ipotesi di calcolo (p.es. secondo la direttiva 94/20/CE) per dispositivi di traino realizzati da terzi.

I carichi d'appoggio, come tutti i carichi posteriori, si ripercuotono sulla distribuzione dei carichi sugli assi. Quindi, soprattutto in presenza di altri carichi posteriori (p.es. sponde di carico, gru posteriori), è necessario verificare che la nuova distribuzione dei carichi sugli assi, rispetti i valori massimi ammessi.

Sui veicoli con terzo asse trainato sollevabile, l'asse non può essere sollevato se aggancia un rimorchio con timone rigido o un rimorchio con assi centrali.

Il veicolo scarico può trainare solamente rimorchi scarichi se sono di tipo a timone rigido o ad assi centrali. Per garantire la sterzabilità, si devono rispettare i carichi minimi sull'asse anteriore (vedi fascicolo TGA o TGL/ TGM).

La tabella 2 riporta le possibili combinazioni di carichi d'appoggio e trainabili ed i coefficienti  $D$ ,  $D_c$  e  $V$ ; la tabella 1 riporta l'abbinamento della traversa di traino al veicolo (in base al codice modello e al tipo di veicolo).

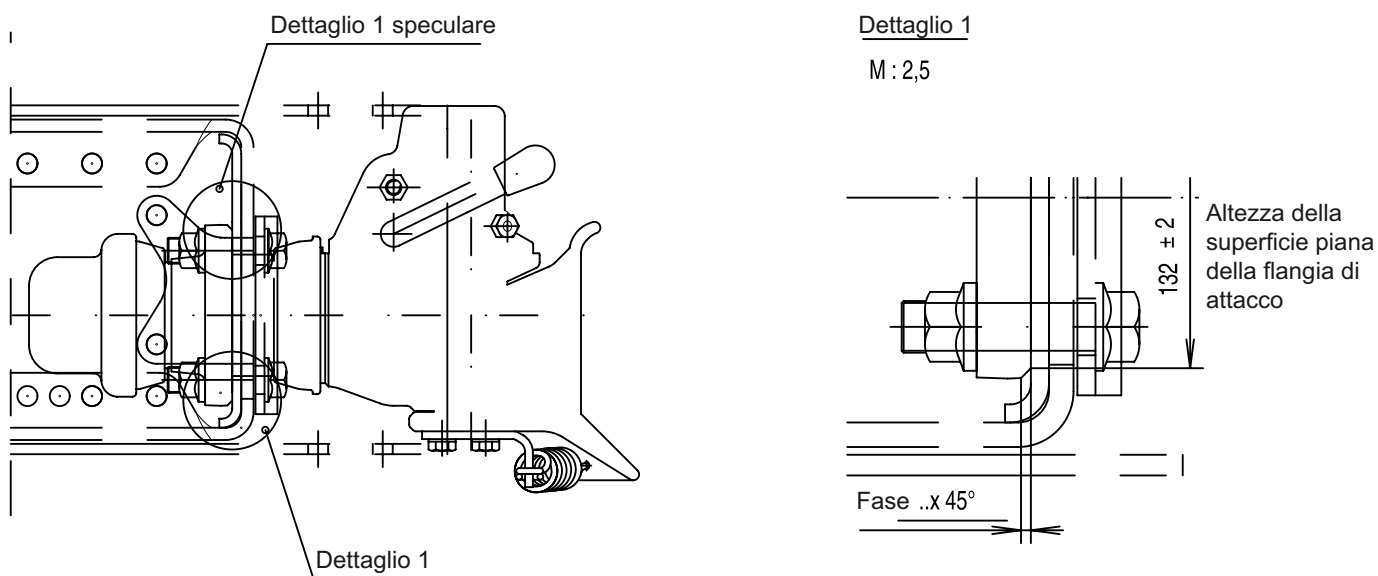
Modifiche ai carichi riportati sui documenti di circolazione sono eventualmente possibili; informazioni a questo riguardo sono disponibili presso il reparto ESC di MAN (indirizzo vedi sotto "editore").

#### 4. Traverse e ganci di traino

Nota:

Per il montaggio della traversa traino con codice MAN 81.41250.0133 (le ultime 4 cifre sono incise nella parte posteriore destra della traversa), è necessario smussare la piastra di appoggio del gancio di traino sui due lati orizzontali alto e basso, come illustrato in figura 6

**Figura 6:** 45°-Fase an der Flanschplatte der AHK bei Schlußquerträger 81.41250.0133



**Tabella 1:** Abbinamento veicolo in base alla gamma, al codice modello e alla traversa di traino

##### TGL

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
N01, N02 N11, N12	81.41250.0131	nessuno	non per gancio di traino
	81.41250.5179	140x80	per gancio di traino tipo G 145
	81.41660.5189	(3x)83x56	barra paraincastro e supporto per gancio di traino a testa sferica
N03, N04 N05, N13 N14, N15	81.41250.0131	nessuno	non per gancio di traino
	81.41250.5179	140x80	per gancio di traino tipo G 145
	81.41250.5188	120x55	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, per gancio di traino tipo G 135, schema di foratura supplementare 83x56
	81.41660.5189	(3x)83x56	barra paraincastro e supporto per gancio di traino a testa sferica

**TGM**

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
N08	81.41250.0131	Nessuno	non per gancio di traino
	81.41250.5180	160x100	per gancio di traino tipo G150
	81.41250.5188	120x55	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, per gancio di traino tipo G 135, schema di foratura supplementare 83x56
N16	81.41250.0131	Nessuno	non per gancio di traino
	81.41250.5180	160x100	per gancio di traino tipo G150
	81.41250.5188	120x55	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, per gancio di traino tipo G 135, schema di foratura supplementare 83x56
N18	81.41250.0131	Nessuno	non per gancio di traino
	81.41250.5180	160x100	per gancio di traino tipo G150
	81.41250.5188	120x55	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, per gancio di traino tipo G 135, schema di foratura supplementare 83x56
N26	81.41250.0131	Nessuno	non per gancio di traino
	81.41250.5180	160x100	per gancio di traino tipo G150
N28	81.41250.0131	Nessuno	non per gancio di traino
	81.41250.5180	160x100	per gancio di traino tipo G150
N34	81.41250.5179	140x80	per gancio di traino tipo G 145
	81.41250.5188	120x55	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, per gancio di traino tipo G 135, schema di foratura supplementare 83x56
N36	81.41250.5179	140x80	per gancio di traino tipo G 145
	81.41250.5188	120x55	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, per gancio di traino tipo G 135, schema di foratura supplementare 83x56
N38	81.41250.5180	160x100	per gancio di traino tipo G150
	81.41250.5188	120x55	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, per gancio di traino tipo G 135, schema di foratura supplementare 83x56
N48	81.41250.0139	160x100	non per carichi rimorchiabili, semplice gancio di traino

**TGA**

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
H01	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, traino di rimorchio non ammesso
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
H02	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145 e .0130
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H03	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H04	81.41250.0128	160x100	Trattore
	81.41250.5145	160x100	
H05	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H06	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
H07	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H08	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, traino di rimorchio non ammesso
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
H09	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133

**TGA**

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
H10	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
H12	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
H13	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
H14	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H15	81.41250.0133	160x100	
H16	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H17	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H18	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H19	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H20	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H21	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H22	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
H23	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133

**TGA**

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
H24	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
H25	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H26	81.41250.0132	160x100	Trattore,
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H27	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H28	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H29	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H30	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H31	81.41250.0133	160x100	
H32	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0129	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituito da .0135
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0135	Nessuno	Trattore, non per gancio di traino, sostituzione per .0129
H33	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Ribaltabile
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H34	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Ribaltabile
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H35	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	

**TGA**

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
H36	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H37	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H38	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H39	81.41250.0133	160x100	
H40	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H41	81.41250.0133	160x100	
H42	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
H43	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
H44	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H45	81.41250.0133	160x100	
H46	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H47	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H48	81.41250.0133	160x100	
H49	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5187	Nessuno	Ribaltabile posteriore
H51	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso
H52	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio 150 mm più basso
H54	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso
H55	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso

**TGA**

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
H56	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso
H57	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Ribaltabile
H58	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Ribaltabile
H70	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H71	81.41250.0133	160x100	
H72	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso
H73	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H74	81.41250.0133	160x100	
H75	81.41250.0133	160x100	
H76	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H80	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Ribaltabile
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H81	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso
H82	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso
H84	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, autotelaio, 150 mm più basso

**TGA**

Codice modello	Codice MAN	Schema di foratura [mm]	Annotazione
H85	81.41250.0133	160x100	
H86	81.41250.0128	160x100	Trattore, sostituito da .0132
	81.41250.0132	160x100	Trattore, sostituzione per .0128
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .5145
	81.41250.5145	160x100	Sostituito da .0133
H87	81.41250.0133	160x100	
H88	81.41250.0130	160x100	Sostituito da .0133
	81.41250.0133	160x100	Sostituzione per .0130
H89	81.41250.0132	160x100	Trattore
	81.41250.0133	160x100	Autotelaio
H90	81.41250.0133	160x100	
H91	81.41250.0133	160x100	
H92	81.41250.0133	160x100	
H93	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso
H94	81.41250.0133	160x100	
	82.41250.5092	330x110	Collegamento a 10 viti per gancio di traino da 100 t, normale ed abbassato, sbalzo 725 mm
	81.41250.5094	330x110	Collegamento a 10 viti per gancio di traino da 100 t, normale ed abbassato, sbalzo 725 mm
H95	81.41250.0133	160x100	
	82.41250.5092	330x110	Collegamento a 10 viti per gancio di traino da 100 t, normale ed abbassato, sbalzo 725 mm
	81.41250.5094	330x110	Collegamento a 10 viti per gancio di traino da 100 t, normale ed abbassato, sbalzo 725 mm
H96	81.41250.0133	160x100	
	81.41250.5184	160x100	Ribaltabile, 150 mm più basso

**Tabella 2:** Traverse traino TG ed i loro dati tecnici

**Tabella traverse di traino TGL**

Codice MAN traversa di traino	Schema di foratura [mm]	D [kN]	S [kg]	C [kg]	Rc=C+S [kg]	D <sub>c</sub> [kN]	V [kN]	Carico trainabile max. [kg]	t [mm]	Peso [kg]	Annotazione
81.41250.0131	Nessuno	0	0	0	0	0	0	0	4	8,2	Non per gancio di traino; traversa di traino minima, se non è montata nessuna traversa finale per montaggio sponda di carico o supporto gancio sferico e/o soppressione barra paraincastro
81.41250.2317	140x80	#	#	#	#	#	#	#	8	26,5	Parte base per 81.41250.5179; # solo con rinforzo interno 81.41250.2314.
81.41250.5179	140x80	69	1.000	13.000	14.000	64	35	16.000	8	29	Traversa di traino per TGL da 8 a 12 t, modello N02/N12/N03/ N13/N04/N14/N05/N15 per gancio di traino tipo G145
81.41250.5179	140x80	30	500	4.500	5.000	30	19	4.500	8	29	Traversa di traino per TGL da 7 t, modello N01/ N11, per gancio di traino tipo G145
81.41250.5188	83x56	19	80	2.000	2.080	18	10	2.080	8	31	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, schema di foratura supplementare 120x55
81.41250.5188	120x55	60	700	6.500	7.200	40	18	12.000	8	31	abbassato di 100 mm, per veicoli antincendio, schema di foratura supplementare 83x56
81.41660.5189	(3x)83x56	26,8	200	3.500	3.700	0	0	3.500	-	30	Barra paraincastro e supporto per gancio di traino a testa sferica solo in combinazione con la traversa di traino 81.41250.0131 oppure .5179

**Tabella traverse finali TGM**

Codice MAN traversa di traino	Schema di foratura [mm]	D [kN]	S [kg]	C [kg]	Rc=C+S [kg]	D <sub>c</sub> [kN]	V [kN]	Carico trainabile max. [kg]	t [mm]	Peso [kg]	Annotazione
81.41250.0131	Nessuno	0	0	0	0	0	0	0	4	8,2	Non per gancio di traino; traversa di traino minima, se non è montata nessuna traversa finale per montaggio sponda di carico e/o soppressione barra paraincastro
81.41250.0139	160x100	0	0	0	0	0	0	0	8,5	23,7	non ammesso per carichi rimorchiabili, solo per semplice gancio di traino
81.41250.2313	160x100	#	#	#	#	#	#	#	9,3	31	Parte base per 81.41250.5180;# solo con rinforzo interno 81.41250.2315
81.41250.2317	140x80	#	#	#	#	#	#	#	8	26,5	Parte base per 81.41250.5179; # solo con rinforzo interno 81.41250.2314.
81.41250.5179	140x80	69	1.000	13.000	14.000	64	35	16.000	8	29	Traversa di traino per veicoli TGL da 8 a 12 t, tipo N02/N12/N03/N13/N04/N14/ N05/N15 per gancio di traino G145
81.41250.5180	160x100	104	1.000	16.000	17.000	90	50	24.000	9,3	38	Traversa di traino per veicoli da 15/18 t per gancio di traino tipo G150, solo in combinazione con spessori 81.41290.0164(1)
81.41250.5188	83x56	19	80	2.000	2.080	18	10	2.080	8	31	Veicoli antincendio, schema di foratura supplementare 120x55
81.41250.5188	120x55	60	700	6.500	7.200	40	18	12.000	8	31	schema di foratura supplementare 83x56

<sup>(1)</sup> **In caso di montaggio successivo della traversa di traino: imbullonare la traversa di traino al telaio principale con 2 spessori 81.41290.0164 sul lato interno della traversa di traino.**

**Tabella traverse di traino TGA**

Codice MAN traversa di traino	Schema di foratura [mm]	D [kN]	S [kg]	C [kg]	$R_c=C+S$ [kg]	$D_c$ [kN]	V [kN]	t [mm]	Peso [kg]	Annotazione
81.41250.0128	160x100	130	1.000	9.500	10.500	64	35	9,5	25,6	Solo trattore con telaio smussato, non è intercambiabile! Sostituito da 81.41250.0132
81.41250.0129	Nessuno	0	0	0	0	0	0	5	13,4	Non per gancio di traino, solo trattore con telaio smussato, sostituito da 81.41250.0135
81.41250.0130	160x100	190	1.000	18.000	19.000	125	65	9,5	31,9	Schema di foratura per gancio di traino al centro altezza traversa di traino, sostituito da 81.41250.0133
81.41250.0132	160x100	130	1.000	9.500	10.500	64	35	9,5	25,6	Solo trattore con telaio smussato; sostituzione per e derivazione da 81.41250.0128, non è intercambiabile!
81.41250.0133	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	9,5	31,5	Schema di foratura per gancio di traino 27,5 mm più basso del 81.41250.0130, sostituzione per 81.41250.0130 e .5145
81.41250.0135	Nessuno	0	0	0	0	0	0	5	12,9	Non per gancio di traino, solo trattore con telaio smussato, sostituzione per 81.41250.0129
81.41250.5145	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	11	28,7	Traversa di traino rinforzata, TGA e F2000, sostituito da 81.41250.0133
81.41250.5184	160x100	190	1.000	18.000	19.000	130	70	9,5	50,1	150 mm più basso della serie
82.41250.5092	330x110	314	0	0	0	0	0	20	156,6	Collegamento a 10 viti per montaggio gancio di traino da 100 t, normale ed abbassato, schema di foratura supplementare 160x100 normale ed abbassato, solo in combinazione con fazzoletti MAN cod. 82.41250.5090 e 82.41250.5091, sbalzo telaio 725mm
82.41250.5092	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	20	156,6	Normale ed abbassato, schema di foratura supplementare per collegamento a 10 viti per montaggio gancio di traino da 100 t, normale ed abbassato, solo in combinazione con fazzoletti MAN cod. 82.41250.5090 e 82.41250.5091, sbalzo telaio 725 mm
82.41250.5094	330x110	314	0	0	0	0	0	15	50,6	Collegamento a 10 viti per montaggio gancio di traino da 100 t normale, schema di foratura supplementare 160x100 normale, solo in combinazione con fazzoletti MAN cod. 82.41250.5090 e 82.41250.5091, sbalzo telaio 725 mm
82.41250.5094	160x100	200	1.000	18.000	19.000	130	70	15	50,6	Schema di foratura supplementare per collegamento a 10 viti per montaggio gancio di traino da 100 t normale, solo in combinazione con fazzoletti MAN cod. 82.41250.5090 e 82.41250.5091, sbalzo telaio 725 mm
81.42030.5116	160x100	190	1.000	18.000	19.000	150	50		44,5	Solo con sistema di attacco abbassato MAN
81.42030.5116	160x100	190	1.000	18.000	19.000	130	75		44,5	Solo con sistema di attacco abbassato MAN
81.42030.5116	160x100	190	2.000	18.000	20.000	130	63		44,5	Solo con sistema di attacco abbassato MAN

**Abbreviazioni:**  $R_c$  = PTT del rimorchio ad assi centrali

**Tabella 3:** Disegno di montaggio per gancio di traino

**TGL: Attribuzione disegno di montaggio gancio di traino - traversa di traino**

Codice MAN traversa di traino	Schema di foratura [mm]	Perno gancio 40 mm	Gancio a testa sferica	Disegno di montaggio gancio di traino codice MAN	Annotazione
81.41250.5179	140x80	G 145	-	81.42000.8154	Rispettare i valori massimi ammissibili come da tabella relativa alle traverse finali del TGL
81.41250.5188	120x55	G 135	-	81.42000.8200	Rispettare i valori massimi ammissibili come da tabella relativa alle traverse finali del TGL
81.41250.5188	83x56	TK 226	-	81.42000.8186	Rispettare i valori massimi ammissibili come da tabella relativa alle traverse finali del TGL
81.41660.5189	(3x)83x56	-	X	81.42000.8166	Vedi anche montaggio barra paraincastro – supporto per gancio di traino 81.41660.8186

**TGM: Attribuzione disegno di montaggio gancio di traino - traversa di traino**

Codice MAN traversa di traino	Schema di foratura [mm]	Perno gancio 40 mm	Gancio a testa sferica	Disegno di montaggio gancio di traino codice MAN	Annotazione
81.41250.5179	140x80	G 145	-	81.42000.8154	Rispettare i valori massimi ammissibili come da tabella relativa alle traverse finali del TGM
81.41250.5180	160x100	G 150	-	81.42000.8164	Rispettare i valori massimi ammissibili come da tabella relativa alle traverse finali del TGM
81.41250.5188	120x55	G 135	-	81.42000.8200	Rispettare i valori massimi ammissibili come da tabella relativa alle traverse finali del TGL
81.41250.5188	83x56	TK 226	-	81.42000.8186	Rispettare i valori massimi ammissibili come da tabella relativa alle traverse finali del TGL

**TGA: Attribuzione disegno di montaggio gancio di traino - traversa di traino**

Codice MAN traversa di traino	Schema di foratura [mm]	Perno gancio 40 mm	Perno gancio 50mm	100 t Perno gancio 50 mm	Disegno di montaggio gancio di traino codice MAN	Annotazione
81.41250.0128	160x100	X	X		81.42000.8152_3	Solo trattore
81.41250.0130	160x100	X	X		81.42000.8129_3	
81.41250.0132	160x100	X	X		81.42000.8152_3	Solo trattore
81.41250.0133	160x100	X	X		81.42000.8152_2	Sono necessari degli smussi sulla piastra flangia del gancio di traino, lato superiore ed inferiore
81.41250.5145	160x100	X	X		81.42000.8129_1	
81.41250.5184	160x100	X	X		81.42000.8152_4	
81.42030.5116	160x100		X		81.42000.8152_1	Sistema di attacco abbassato MAN
82.41250.5092	160x100	X	X			non disponibile al momento di stesura della documentazione
82.41250.5092	330x110			X	82.42000.8021_1	Normale o abbassato
82.41250.5094	160x100	X	X			non disponibile al momento di stesura della documentazione
82.41250.5094	330x110			X	82.42000.8021_1	

## 5. Gancio di traino a testa sferica

Anche i carichi d'appoggio ridotti, come tutti i carichi posteriori, influiscono sulla ripartizione dei carichi gravanti sugli assi. Quindi, soprattutto in combinazione con altri carichi posteriori (p.es. sponde di carico, gru posteriori), si deve verificare la distribuzione dei carichi sugli assi considerando anche i carichi d'appoggio.

Altri requisiti per il montaggio di ganci di traino a testa sferica sono:

- gancio di traino a testa sferica sufficientemente dimensionato ed omologato (carico d'appoggio, carico trainabile);
- supporto del gancio di traino sufficientemente dimensionato ed omologato;
- il supporto del gancio di traino deve essere fissato alle pareti verticali del telaio principale (il solo fissaggio all'ala inferiore del telaio principale non è ammesso dalla MAN);
- le giuste dimensioni ed il corretto fissaggio al telaio del veicolo devono essere controllati dall'ente competente (p.es. DEKRA/TÜV) in sede di registrazione del gancio di traino nei documenti di circolazione;
- si devono osservare le avvertenze riportate nelle istruzioni di montaggio e nelle direttive del produttore del supporto per ganci di traino e del gancio di traino a testa sferica;
- si devono rispettare le necessarie misure di spazio libero, p.es. secondo DIN 74058 (vedi fig. 2).

## 6. Ralla per semirimorchio

In relazione ai semirimorchi ed ai trattori va verificato se essi, in base alle loro dimensioni e pesi, possono formare un autoarticolato.

Vanno quindi controllati:

- raggi d'ingombro
- carico sulla ralla
- spazio libero tra tutte le parti in movimento
- disposizioni di legge

Per potere ottenere il carico massimo sulla ralla, prima di mettere in servizio il veicolo si dovranno effettuare le seguenti operazioni:

- pesare il veicolo
- calcolare i carichi sugli assi
- determinare l'avanzamento ottimale della ralla
- controllare il raggio d'ingombro anteriore
- controllare il raggio d'ingombro posteriore
- controllare l'angolo d'inclinazione anteriore
- controllare l'angolo d'inclinazione posteriore
- controllare la lunghezza complessiva dell'autoarticolato
- montare la ralla di conseguenza.

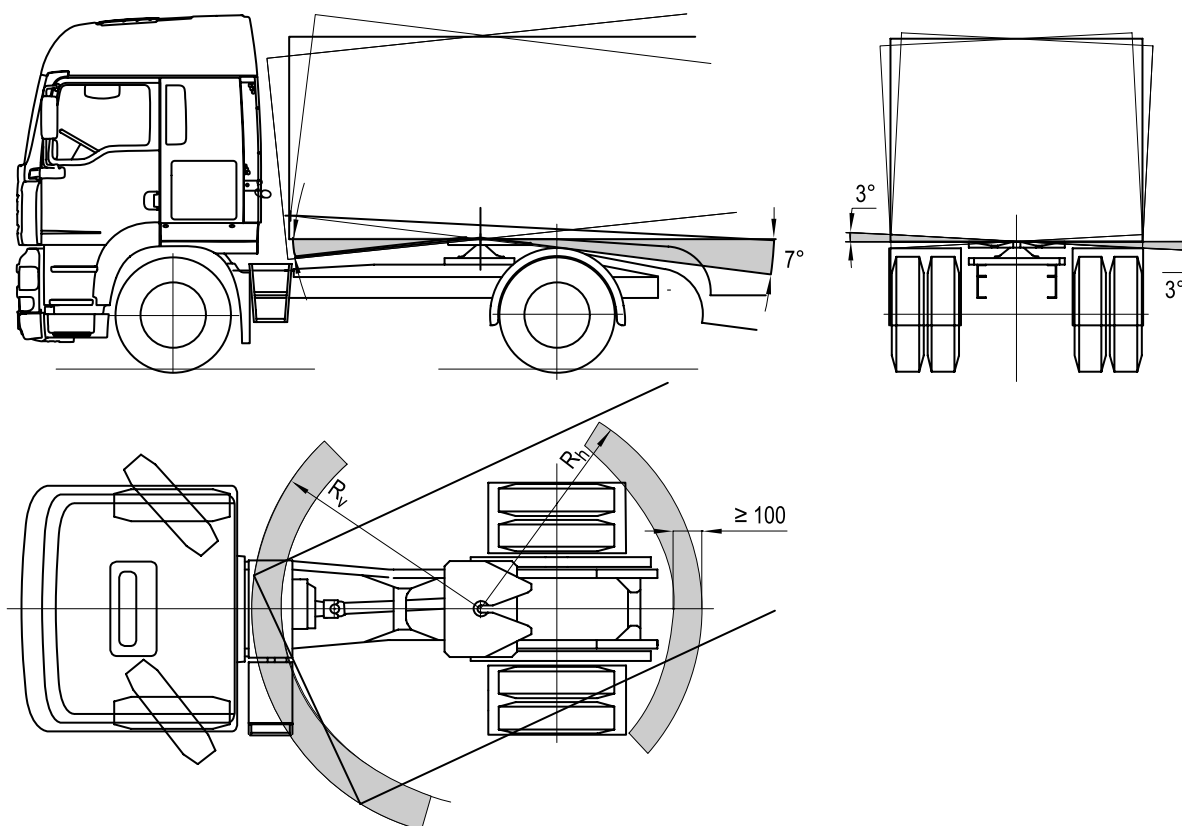
Gli angoli d'inclinazione necessari ai sensi della norma DIN-ISO 1726 sono anteriore di 6°, posteriore di 7° e laterale di 3°.

Diverse dimensioni dei pneumatici, indici di rigidità ed altezze di aggancio tra trattore e semirimorchio riducono i suddetti angoli che di conseguenza non rispondono più ai valori prescritti dalla norma.

Oltre all'inclinazione del semirimorchio all'indietro, si deve tenere conto anche dell'inclinazione laterale nella marcia in curva, del cedimento elastico delle sospensioni (sistema di guida degli assi, cilindri freno), delle catene da neve, del movimento pendolare degli assi nei veicoli con assi in tandem e dei raggi d'ingombro.

Con semirimorchio a pieno carico, il piano di attacco del semirimorchio dovrebbe essere parallelo alla carreggiata. L'altezza della ralla va configurata di conseguenza.

**Figura 7:** Quote sui trattori per semirimorchio ESC-002



L'avanzamento della ralla indicato nella documentazione di vendita o nei disegni dell'autotelaio è valido soltanto per il veicolo standard. Gli elementi dell'equipaggiamento che si ripercuotono sulla tara o sulle dimensioni del veicolo richiedono eventualmente una variazione dell'avanzamento della ralla. Di conseguenza possono variare anche il carico utile e la lunghezza del veicolo. Si possono utilizzare soltanto ralle e piastre di montaggio approvate ai sensi della direttiva 94/20/CE. Non è ammesso il montaggio di una ralla senza controtelaio. Eventualmente è possibile il cosiddetto montaggio diretto della ralla; in questo caso la ralla viene montata sul controtelaio assieme ad una piastra di rinforzo (senza obbligo di omologazione), senza piastra di montaggio.

Le dimensioni del controtelaio e la qualità del suo materiale ( $\sigma_{0,2} > 350 \text{ N/mm}^2$ ) devono corrispondere a quelle di un veicolo di serie paragonabile. La ralla non deve poggiare sui longheroni del telaio, ma esclusivamente sul controtelaio del trattore. Per il fissaggio della piastra di montaggio ralla si devono impiegare unicamente viti approvate dalla MAN o dal produttore della ralla. Devono essere osservate le direttive e le istruzioni di montaggio dei produttori delle ralle. Le tubazioni e i cavi di collegamento per l'alimentazione pneumatica, i freni, l'impianto elettrico e l'ABS non devono strisciare contro la sovrastruttura o impigliarsi durante la marcia in curva. L'allestitore dovrà quindi verificare la libertà di movimento di tutte le tubazioni e i cavi durante la marcia in curva dell'intero autoarticolato. Per i viaggi del trattore senza semirimorchio, le stesse tubazioni e i cavi devono essere ben fissati in falsi giunti o false prese.

Esistono perni ralla di diverse misure:

- perno ralla 50 con diametro di 2"
- perno ralla 90 con diametro di 3,5"

La scelta dell'uno o dell'altro dipende da vari fattori. Determinante è comunque, come per i ganci di traino, il coefficiente D. Per l'intero autoarticolato vale il coefficiente D minore tra quelli del perno ralla, della ralla e della piastra di montaggio. Il coefficiente D è indicato sulle rispettive targhette d'identificazione.

Per la determinazione del coefficiente D valgono le seguenti formule:

**Formula 6:** Coefficiente D - dispositivo di attacco trattore

$$D = \frac{0,6 \cdot 9,81 \cdot T \cdot R}{T + R - U}$$

Quando si conosce il coefficiente D e si vuole calcolare il peso totale ammissibile del semirimorchio, vale la seguente formula:

**Formula 7:** Massa limite ammissibile per il semirimorchio

$$R = \frac{D \cdot (T - U)}{(0,6 \cdot 9,81 \cdot T) - D}$$

Se sono stati definiti il peso totale ammissibile del semirimorchio ed il coefficiente D del dispositivo di attacco, il peso totale ammissibile del trattore si calcola con la seguente formula:

**Formula 8:** Massa limite ammissibile per il trattore

$$T = \frac{D \cdot (R - U)}{(0,6 \cdot 9,81 \cdot R) - D}$$

Se si vuole calcolare il carico sulla ralla, conoscendo tutti gli altri carichi, si usa la formula seguente:

**Formula 9:** Carico ammissibile sulla ralla

$$U = T + R - \frac{0,6 \cdot 9,81 \cdot T \cdot R}{D}$$

in cui:

D	=	coefficiente D in [kN]
R	=	massa limite ammissibile del semirimorchio in [t] incluso il carico sulla ralla
T	=	massa limite ammissibile del trattore in [t] incluso il carico sulla ralla
U	=	carico sulla ralla in [t]

Alcuni esempi di calcolo sono riportati nel fascicolo „Direttive di allestimento\_TGL/TGM”, capitolo Calcoli“.

## 7. Trasformazione da carro a trattore e da trattore a carro

La trasformazione di un autotelaio TGL o TGM in trattore non è ammessa.

La trasformazione da trattore a carro non deve in nessun caso essere eseguita su veicoli con ESP (= Electronic Stability Program)!

La trasformazione da trattore a carro o viceversa richiede una modifica della parametrizzazione del freno EBS. Ciò richiede, secondo il veicolo di partenza, anche il montaggio di altre balestre sull'asse posteriore oppure, in presenza di sospensioni pneumatiche, il montaggio di una diversa regolazione di livello. Per questo motivo, la trasformazione di un carro in trattore e viceversa, come anche l'uso alternato come trattore e carro presuppone sempre un'autorizzazione MAN. Il reparto ESC di MAN (indirizzo vedi sotto "editore") fornisce informazioni a riguardo.

La parametrizzazione va effettuata utilizzando il sistema di diagnosi MAN-cats® da un'officina autorizzata MAN.

Le ralle vanno fissate con una piastra di montaggio – oppure con una piastra di rinforzo nel caso del cosiddetto „montaggio diretto“ - su un controtelaio. La sezione e la resistenza del controtelaio non devono essere inferiori a quelle di un controtelaio paragonabile di un veicolo di serie.

Le tubazioni pneumatiche ed i cavi elettrici devono essere sistemati in modo tale da non ostacolare le operazioni di aggancio e sgancio e da non essere danneggiati dai movimenti del semirimorchio / rimorchio. In caso di modifiche ai cavi elettrici, si devono utilizzare appositi fasci cavi predisposti dalla MAN, disponibili presso il Servizio Ricambi.

Se l'allacciamento delle tubazioni pneumatiche e dei collegamenti elettrici non fosse possibile dal piano stradale, si deve prevedere un'adeguata superficie di lavoro di almeno 400 mm x 500 mm, nonché la salita alla stessa.