

Veicolo: IVECO DAILY 35C14 - TEL. N. ZCFC000005609498 – TARGA: N.D.F.

Allestimento: CASSONE FISSO CON GRU FASSI F32A.0.23



RELAZIONE TECNICA

Il sottoscritto Ing. Iunior Alessandro De Meo, iscritto all'ordine degli Ingegneri della Provincia di Latina al n. B123, dichiara che la progettazione e la calcolazione di tutte le strutture da realizzare sono state effettuate in conformità alla disposizioni vigenti (Lettera Ministeriale prot. 1722/DC – MOT074 del 20/10/1999) e si assume la piena responsabilità per quanto riportato nella presente relazione.

L'allestitore è responsabile della conformità dei dati tecnici, dimensionali, ponderali e dei tipi di materiali impiegati a quelli riportati nella presente relazione.

Eseguita da:



Dott. Ing. Iunior Alessandro De Meo
Via Alcide De Gasperi, 75
04023, FORMIA (LT)

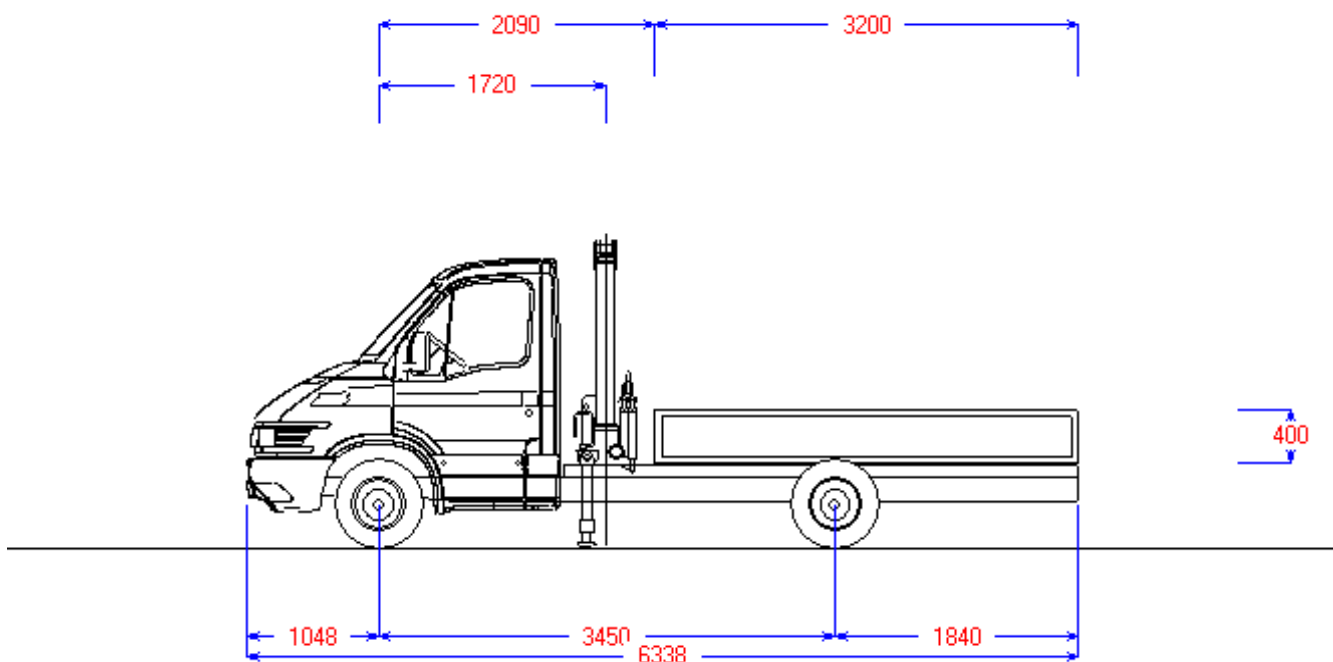
Telefono/Fax: 0771 790147

e-mail: alessandro.demeo@studiodemeo.it

Web: www.studiodemeo.it

Veicolo: IVECO DAILY 35 C14

Allestimento: CASSONE FISSO CON GRU FASSI F32A.0.23



Larghezza max: 2 160 mm

MASSE

Tara: 2 937 Kg

Portata Utile con solo autista: 563 Kg

Massa Passeggeri: 150 Kg

Portata utile con passeggeri : 413 Kg

Massa complessiva : 3 500 Kg

Masse sugli assi con solo autista

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Massa Limite
1° Asse	1 571	- 39	1 532	2 100
2° Asse	1 366	602	1 968	2 600

Masse sugli assi con passeggeri

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Massa Limite
1° Asse	1 571	83	1 654	2 100
2° Asse	1 366	480	1 846	2 600

Dimensioni Autocarro

Descrizione	Valore (mm)
Sbalzo anteriore autotelaio	1 048
Sbalzo anteriore telaio	800
Distanza 1° - 2° asse	3 450
Sbalzo posteriore telaio	1 370
Centro 1° asse - testata ant.cassone	2 090
Lunghezza cassone	3 200
Centro 1° asse - centro colonna gru	1 720
Altezza sponde	400
Ingombro posteriore ferramenta	0
Larghezza max	2 160
Centro 1° asse - inizio controtelaio	1 410

Verifica masse sugli assi

Schema masse con solo autista

Descrizione	massa(kg)	distanza(mm)
Tara autotelaio 1° asse	1 371	0
Tara autotelaio 2° asse	631	3 450
Massa gru	465	1 720
Carrozzeria	470	3 690
Massa utile	563	3 690

Masse sugli assi con solo autista

Tara: 2 937 kg

Portata utile con solo autista: 563 kg

Massa Complessiva: 3 500 kg

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Massa Limite
1° Asse	1 571	- 39	1 532	2 100
2° Asse	1 366	602	1 968	2 600

Schema masse con passeggeri

Descrizione	massa(kg)	distanza(mm)
Tara autotelaio 1° asse	1 371	0
Tara autotelaio 2° asse	631	3 450
Massa gru	465	1 720
Carrozzeria	470	3 690
Passeggeri in cabina	150	900
Massa utile	413	3 690

Masse sugli assi con passeggeri

Tara: 2 937 kg

Massa Passeggeri: 150 kg

Portata utile con solo passeggeri: 413 kg

Massa Complessiva: 3 500 kg

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Massa Limite
1° Asse	1 571	83	1 654	2 100
2° Asse	1 366	480	1 846	2 600

Verifica dello Scostamento

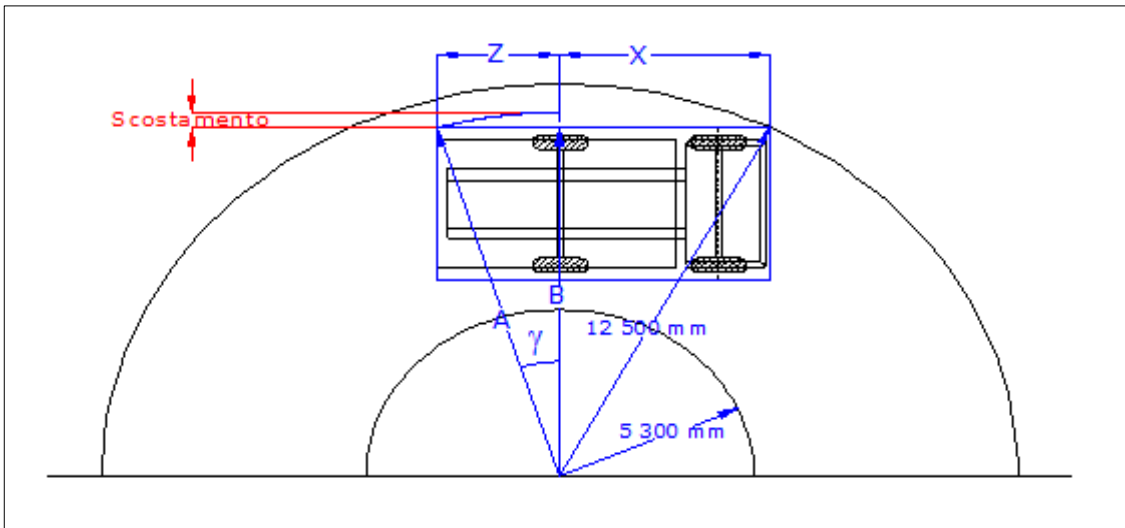
Descrizione	Distanze (mm)
Sbalzo anteriore autotelaio	1 048
Distanza 1° - 2° asse	3 450

Veicolo con ultimo asse non sterzante.

X =	4 498 mm	$\tan \gamma = (Z/B)$	0.158
Z =	1 840 mm	$\cos \gamma$	0.988
$B = \sqrt{(12500^2 - X^2)}$	11 663 mm	$A = \frac{B}{(\cos \gamma)}$	11 807 mm

Scostamento (A - B) = 144 mm

Lo scostamento (144 mm) < (800 mm) soddisfa la Dir. 2003/19/CE



Verifica collegamento telaio - carrozzeria

Carrozzeria = 461 daN

Portata Utile = 552 daN

Carrozzeria (Mc) = 461 daN

Portata Utile (Pu) = 552 daN

Classe Bulloni = 8.8

Sollecitazione ammissibile (τ amm) = 26.40 daN/mm²

<u>Diametro (mm)</u>	<u>Area Resistente (mm²)</u>	<u>Numero Bulloni</u>	<u>Area resistente Totale (mm²)</u>
10	49.2	0	0
12	71.8	8	574.4
14	98.8	0	0
16	137.3	0	0
18	165.7	0	0
20	214.5	0	0
		Area complessiva (Ac)	574.4 mm²

Forza sollecitante ($F = 1.25 \times (Mc+Pu)$) = 1 266 daN

Sollecitazione di taglio ($\tau = 4/3 \times F/Ac$) = 2.94 daN/mm²

Tabella di Carico

P - Portata Gru (Kg) L - Posizione del Gancio (mm)
p - Massa braccio Gru (Kg) I - Baricentro braccio Gru (mm)
M_G - Massa Gru (Kg)

Coefficiente di maggiorazione massa braccio φ_1 = 1.1

Coefficiente di maggiorazione portata Gru φ_2 = 1.3

P	L	p	I	M
815	3 200	180	1 400	3 667 600
575	4 400	180	1 900	3 665 200
400	5 600	180	2 300	3 367 400
300	6 800	180	2 900	3 226 200

Momento di sollevamento massimo

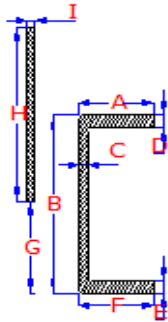
$$M = (P * L * \varphi_2 + p * I * \varphi_1) * 0,981 = \quad \mathbf{3\ 597\ 916\ daN*mm}$$

Carico stabilizzante dovuto alla massa della Gru
e al carico sollevato relativamente alla
condizione di momento di sollevamento
massimo

$$N = (M_G * \varphi_1 + P * \varphi_2) * 0,981 = \quad \mathbf{1\ 541\ daN}$$

Verifica Telaio-Controtelaio

Sezione telaio



Materiale: Fe 420
 Sigma di Snervamento (σ_s): 42.00 daN/mm²
 Sigma di Rottura (σ_r): 53.00 daN/mm²
 Coefficiente di Sicurezza (K): 2.00
 Sigma Ammissibile (σ_{amm}): 19.88 daN/mm²
(Sigma Ammissibile = Sigma di Rottura \times 0.75 /K)

Dimensioni

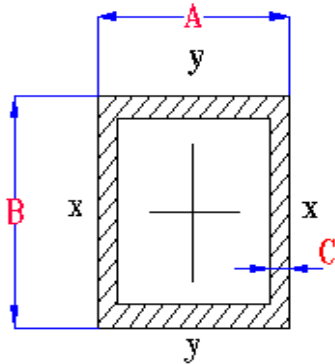
X	A	B	C	D	E	F	G	H	I
0	70	185	4	4	4	70	0	0	0
2 340	70	185	4	4	4	70	0	0	0
2 341	70	185	4	4	4	70	5	300	6
2 900	70	185	4	4	4	70	5	300	6
2 901	70	185	4	4	4	70	0	0	0
3 710	70	185	4	4	4	70	0	0	0
4 150	70	120	4	4	4	70	0	0	0
5 620	70	120	4	4	4	70	0	0	0

Caratteristiche geometriche

X	Area	Ix	Wx
0	1 268	6 435 698	69 575
2 340	1 268	6 435 698	69 575
2 341	3 068	22 841 704	129 907
2 900	3 068	22 841 704	129 907
2 901	1 268	6 435 698	69 575
3 710	1 268	6 435 698	69 575
4 150	1 008	2 352 896	39 215
5 620	1 008	2 352 896	39 215

Verifica Telaio-Controtelaio

Sezione controtelaio gru



Materiale: Fe 510
Sigma di Snervamento (σ_s): 35.30 daN/mm²
Sigma di Rottura (σ_r): 52.00 daN/mm²
Coefficiente di Sicurezza (K): 2.00
Sigma Ammissibile (σ_{amm}): 17.65 daN/mm²
(Sigma Ammissibile = Sigma di Snervamento / K)

Dimensioni

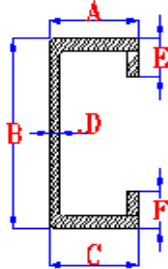
<u>X</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>C</u>
2 210	80	140	6
3 270	80	140	6

Caratteristiche geometriche

<u>X</u>	<u>Area</u>	<u>Ix</u>	<u>Wx</u>
2 210	2 496	6 409 472	91 564
3 270	2 496	6 409 472	91 564

Verifica Telaio-Controtelaio

Sezione controtelaio



Materiale:	Fe 510
Sigma di Snervamento (σ_s):	35.30 daN/mm ²
Sigma di Rottura (σ_r):	52.00 daN/mm ²
Coefficiente di Sicurezza (K):	2.00
Sigma Ammissibile (σ_{amm}):	17.65 daN/mm ²
<i>(Sigma Ammissibile = Sigma di Snervamento / K)</i>	

Dimensioni

X	A	B	C	D	E	F
3 271	60	120	60	2.5	20	2.5
6 090	60	120	60	2.5	20	2.5

Caratteristiche geometriche

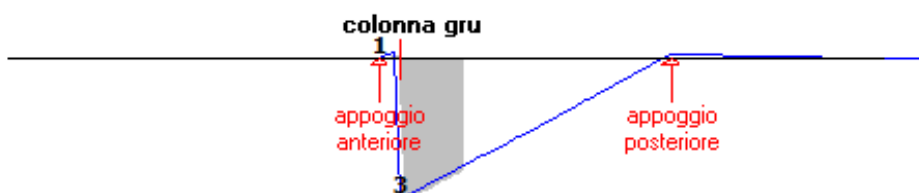
X	Area	Ix	Wx
3 271	631	1 450 359	22 884
6 090	631	1 450 359	22 884

Sollecitazioni Telaio-Controtelaio

Con gru operante posteriormente

Momenti Flettenti

n°	X	Momento
1	2380	0
2	2480	152945
3	2520	-3383793
4	4250	113131



Sollecitazione Telaio

X	X Max	Area	Wt	MMax/2	It	Ict	Momento	Sigma
2 340	2 340	1 268	69 575	0	6 435 698	6 409 472	0	0.00
2 901	2 901	1 268	69 575	1 313 634	6 435 698	6 409 472	658 158	9.46
3 710	3 271	1 268	69 575	943 872	6 435 698	1 450 359	770 280	11.07
4 150	3 720	1 262	68 822	489 016	6 315 238	1 450 359	397 684	5.78
5 620	4 280	1 008	39 215	54 736	2 352 896	1 450 359	33 862	0.86

Sollecitazione Controtelaio

X	X Max	Area	Wt	MMax/2	It	Ict	Momento	Sigma
2 340	2 340	2 496	91 564	0	6 435 698	6 409 472	0	0.00
2 901	2 901	2 496	91 564	1 313 634	6 435 698	6 409 472	655 476	7.16
3 270	2 920	2 496	91 564	1 294 758	6 435 698	6 409 472	646 057	7.06
3 271	3 271	631	22 884	943 872	6 435 698	1 450 359	173 592	7.59
6 090	3 280	631	22 884	934 820	6 435 698	1 450 359	171 927	7.51

Sollecitazione Monolitico

X	X Max	MomMax/2	I	W	Sigma
2 341	2 341	0	51 042 781	274 991	0.00
2 900	2 520	1 691 896	51 042 781	274 991	6.15

Sollecitazioni Telaio-Controtelaio

Con gru operante anteriormente

Momenti Flettenti

n°	X	Momento
1	800	0
2	2480	-3149815
3	2520	421300



Sollecitazione Telaio

X	X Max	Area	Wt	MMax/2	It	Ict	Momento	Sigma
2 340	2 200	1 268	69 575	1 365 803	6 435 698	0	1 365 803	19.63
2 901	2 901	1 268	69 575	169 912	6 435 698	6 409 472	85 130	1.22
3 710	3 271	1 268	69 575	132 772	6 435 698	1 450 359	108 353	1.56
4 150	3 720	1 262	68 822	93 845	6 315 238	1 450 359	76 318	1.11
5 620	4 160	1 008	39 215	62 234	2 352 896	1 450 359	38 502	0.98

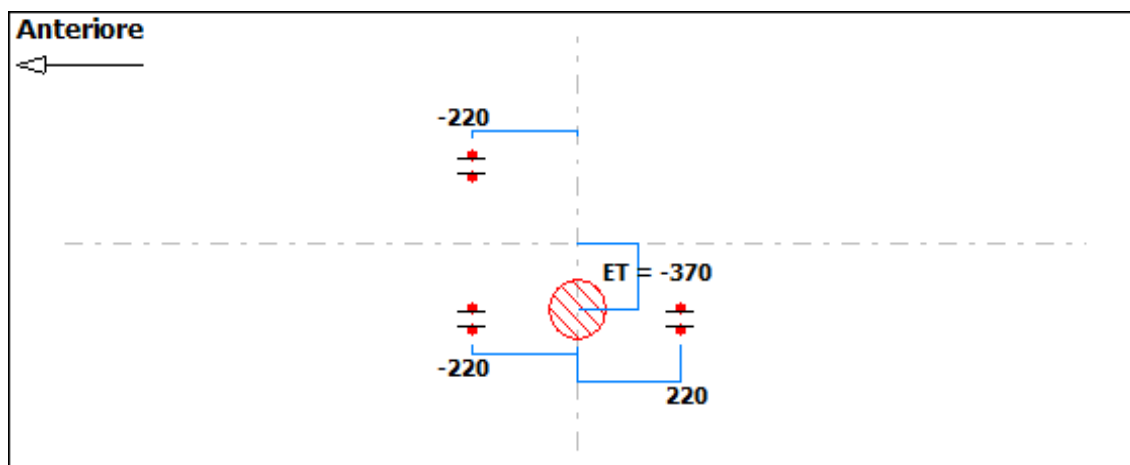
Sollecitazione Controtelaio

X	X Max	Area	Wt	MMax/2	It	Ict	Momento	Sigma
2 340	2 340	2 496	91 564	1 502 384	6 435 698	6 409 472	749 658	8.19
2 901	2 901	2 496	91 564	169 912	6 435 698	6 409 472	84 782	0.93
3 270	2 920	2 496	91 564	167 894	6 435 698	6 409 472	83 776	0.91
3 271	3 271	631	22 884	132 772	6 435 698	1 450 359	24 418	1.07
6 090	3 280	631	22 884	131 926	6 435 698	1 450 359	24 263	1.06

Sollecitazione Monolitico

X	X Max	MomMax/2	I	W	Sigma
2 341	2 341	1 503 359	51 042 781	274 991	5.47
2 900	2 480	1 574 908	51 042 781	274 991	5.73

Verifica Collegamento Gru - Controtelaio



- Piastra esterna al longherone
- + Coppia di tiranti a cavallo del longherone
- + Coppia di tiranti esterni al longherone
- + Tirante singolo esterno al longherone

Dati configurazione gru

Eccentricità colonna (ET)

-370 mm

X - Distanza longitudinale dal centro colonna Gru (mm)

Y - Distanza trasversale dall'asse di simmetria (mm)

Lato Sinistro

Tipo di Collegamento	Xs (mm)	Ys (mm)
Coppia di Tiranti a cavallo del longherone	-220	430
Coppia di Tiranti a cavallo del longherone	220	430

Lato Destro

Tipo di Collegamento	Xd (mm)	Yd (mm)
Coppia di Tiranti a cavallo del longherone	-220	430

Verifica Collegamento Gru - Controtelaio

Longherone Sinistro

Quota del momento di sollevamento assorbita dai longherone sinistro $M_s = 3\,346\,898 \text{ daN*mm}$

Quota del carico stabilizzante, dovuto alla massa della gru e al carico sollevato, relativamente alla condizione di momento di sollevamento massimo, assorbita dal longherone sinistro $N_s = 1\,433 \text{ daN}$

Coppia Tiranti a cavallo al longherone - $X_s = -220 \text{ mm}$ $Y_s = 430 \text{ mm}$

Distanza longitudinale dal centro colonna Gru -220 mm

Distanza trasversale dall'asse di simmetria 430 mm

Materiale	42CrMo4	Diametro (d)	16 mm
Sigma Snervamento	93 daN/mm ²	Passo (p)	1 mm
Sigma Rottura	105 daN/mm ²	Diametro medio (dm)	15.4 mm
Coefficiente Sicurezza (k)	2	Diametro di nocciolo (dn)	14.8 mm
Sigma Ammissibile	39.38 daN/mm ²	Sezione resistente (Sr)	179 mm ²

Sforzo massimo di trazione (Tmax) $6\,890 \text{ daN}$

Tensione massima in un tirante (σ_{\max}) 19.25 daN/mm^2

Coppia Tiranti a cavallo al longherone - $X_s = 220 \text{ mm}$ $Y_s = 430 \text{ mm}$ - Con gru operante anteriormente

Distanza longitudinale dal centro colonna Gru 220 mm

Distanza trasversale dall'asse di simmetria 430 mm

Materiale	42CrMo4	Diametro (d)	16 mm
Sigma Snervamento	93 daN/mm ²	Passo (p)	1 mm
Sigma Rottura	105 daN/mm ²	Diametro medio (dm)	15.4 mm
Coefficiente Sicurezza (k)	2	Diametro di nocciolo (dn)	14.8 mm
Sigma Ammissibile	39.38 daN/mm ²	Sezione resistente (Sr)	179 mm ²

Sforzo massimo di trazione (Tmax) $8\,323 \text{ daN}$

Tensione massima in un tirante (σ_{\max}) 23.25 daN/mm^2

Verifica Collegamento Gru - Controtelaio

Longherone Destro

Quota del momento di sollevamento assorbita dai longherone destro $M_D = 251\,018 \text{ daN*mm}$

Quota del carico stabilizzante, dovuto alla massa della gru e al carico sollevato, relativamente alla condizione di momento di sollevamento massimo, assorbita dal longherone destro $N_D = 108 \text{ daN}$

Coppia Tiranti a cavallo al longherone - $X_d = -220 \text{ mm}$ $Y_d = 430 \text{ mm}$

Distanza longitudinale dal centro colonna Gru -220 mm

Distanza trasversale dall'asse di simmetria 430 mm

Materiale	42CrMo4	Diametro (d)	16 mm
Sigma Snervamento	93 daN/mm ²	Passo (p)	1 mm
Sigma Rottura	105 daN/mm ²	Diametro medio (dm)	15.4 mm
Coefficiente Sicurezza (k)	2	Diametro di nocciolo (dn)	14.8 mm
Sigma Ammissibile	39.38 daN/mm ²	Sezione resistente (Sr)	179 mm ²

Sforzo massimo di trazione (Tmax) $1\,033 \text{ daN}$

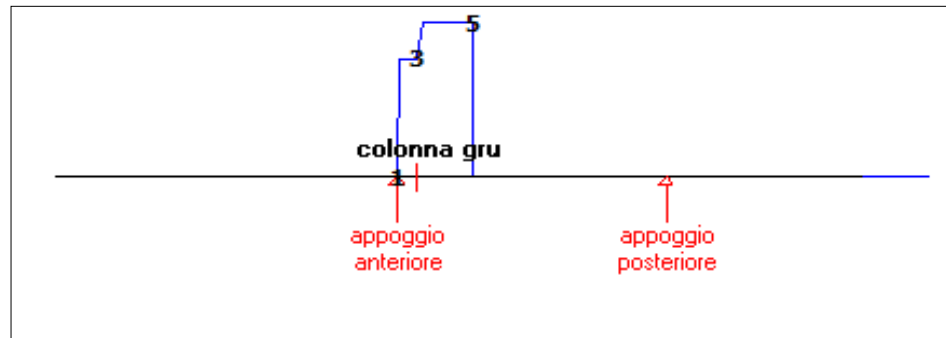
Tensione massima in un tirante (σ_{max}) 2.89 daN/mm^2

Collegamento Monolitico Telaio-Controtelaio Gru

Verifica sollecitazioni di taglio - gru operante posteriormente

Taglio

n°	X	Taglio
1	2380	0
2	2400	1529
3	2520	1529
4	2560	1986
5	2900	1986
6	2901	0



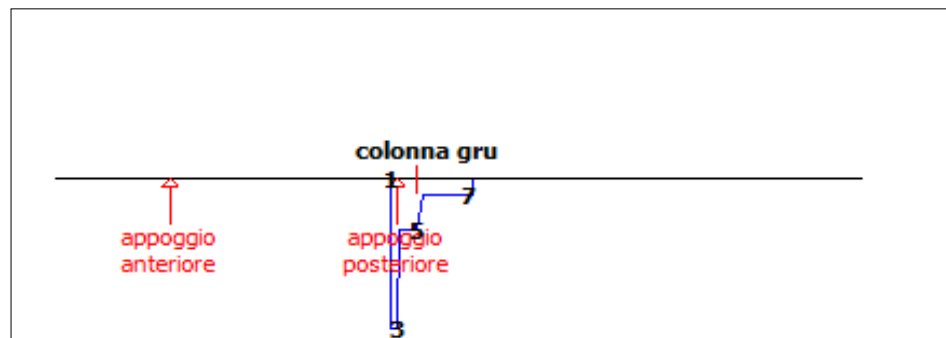
Sollecitazioni

da X	ad X	Ft x ΔX	da S/I	ad S/I	Forza di Scorrimento
2 341	2 900	919 880	0.003393	0.003393	3 121
2 810	2 811	1 986	0.003393	0.003393	7
2 811	3 260	895 694	0.003393	0.004037	3 487
3 260	3 261	2 010	0.004037	0.003582	8

Verifica sollecitazioni di taglio - gru operante anteriormente

Taglio

n°	X	Taglio
1	2340	0
2	2341	-1951
3	2380	-1951
4	2400	-670
5	2520	-670
6	2560	-214
7	2880	-214
8	2901	0



Sollecitazioni

da X	ad X	Ft x ΔX	da S/I	ad S/I	Forza di Scorrimento
2 341	2 900	295 069	0.003393	0.003393	869
2 810	2 811	214	0.003393	0.003393	1
2 811	3 260	91 926	0.003393	0.004037	357
3 260	3 261	189	0.004037	0.003582	1

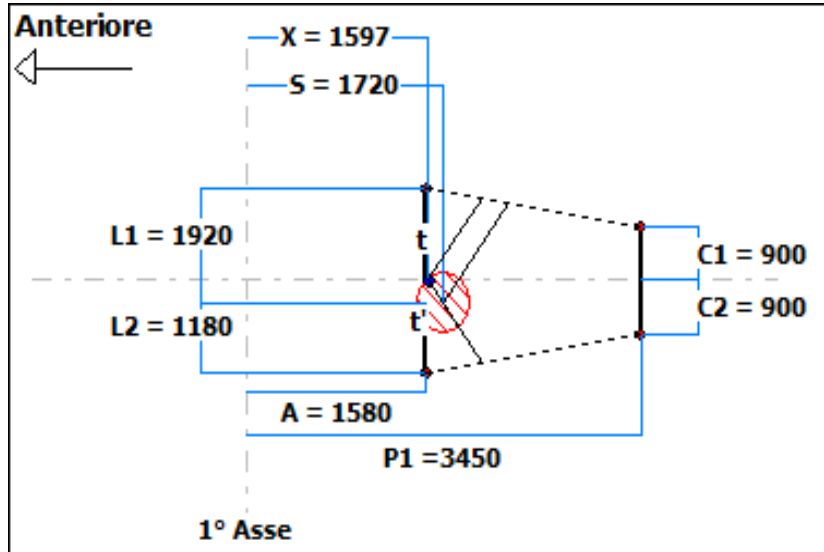
Collegamento Monolitico Telaio-Controtelaio Gru

Bulloni di collegamento

<u>Diametro (mm)</u>	<u>Numero</u>	<u>Forza di Trazione (daN)</u>	<u>Coppia di Serraggio (daN)</u>
10	0	2 558	4 050
12	0	3 734	7 140
14	14	5 138	11 525
16	0	7 140	18 880
18	0	8 616	25 031
20	0	11 154	36 866

Coefficiente di attrito (μ)	=	0.25
Sigma di snervamento (σ_s)	=	65.00 daN/mm ²
Forza di scorrimento massima	=	3 121 daN
Forza assorbita dal collegamento	=	17 983 daN

Ribaltamento Laterale Gru



Descrizione

Centro colonna gru - Asse anteriore (S)	1720 mm
Baricentro gru - Asse anteriore (G)	1720 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru destro (L1)	1920 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru sinistro (L2)	1180 mm
Distanza asse anteriore - Stabilizzatori gru (A)	1580 mm
Distanza primo asse - Asse posteriore (p1)	3450 mm
Distanza asse simmetria longitudinale autocarro - Supporto sospensione lato destro asse posteriore (c1)	900 mm
Distanza asse simmetria longitudinale autocarro - Supporto sospensione lato sinistro asse posteriore (c2)	900 mm

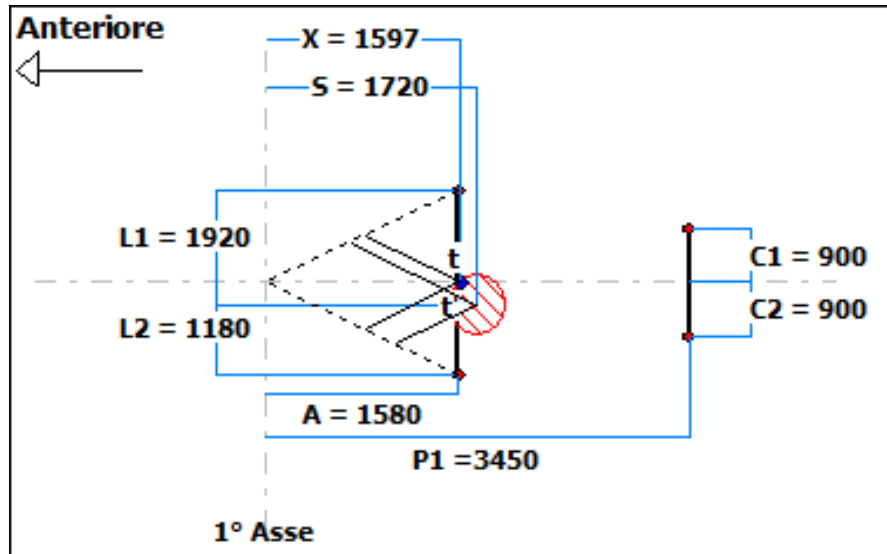
Lato Destro

Momento Ribaltante	1 680 995 daN x mm
Momento Stabilizzante	3 944 668 daN x mm

Lato Sinistro

Momento Ribaltante	2 010 130 daN x mm
Momento Stabilizzante	3 944 668 daN x mm

Ribaltamento Obliquo Anteriore Gru



Descrizione

Centro colonna gru - Asse anteriore (S)	1720 mm
Baricentro gru - Asse anteriore (G)	1720 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru destro (l1)	1920 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru sinistro (l2)	1180 mm
Distanza asse anteriore - Stabilizzatori gru (A)	1580 mm
Distanza primo asse - Asse posteriore (p1)	3450 mm
Distanza asse simmetria longitudinale autocarro - Supporto sospensione lato destro asse posteriore (c1)	900 mm
Distanza asse simmetria longitudinale autocarro - Supporto sospensione lato sinistro asse posteriore (c2)	900 mm

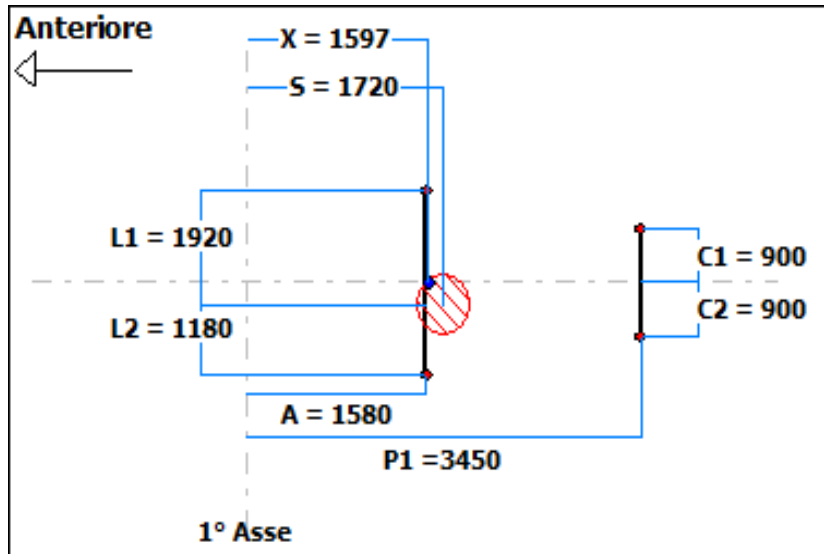
Lato Destro

Momento Ribaltante	1 821 771 daN x mm
Momento Stabilizzante	3 024 775 daN x mm

Lato Sinistro

Momento Ribaltante	2 070 513 daN x mm
Momento Stabilizzante	3 024 775 daN x mm

Ribaltamento Anteriore Gru secondo asse longitudinale veicolo



Descrizione

Centro colonna gru - Asse anteriore (S)	1720 mm
Baricentro gru - Asse anteriore (G)	1720 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru destro (l1)	1920 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru sinistro (l2)	1180 mm
Distanza asse anteriore - Stabilizzatori gru (A)	1580 mm
Distanza primo asse - Asse posteriore (p1)	3450 mm
Distanza asse simmetria longitudinale autocarro - Supporto sospensione lato destro asse posteriore (c1)	900 mm
Distanza asse simmetria longitudinale autocarro - Supporto sospensione lato sinistro asse posteriore (c2)	900 mm

Momento Ribaltante **1 769 332 daN x mm**
Momento Stabilizzante **4 319 441 daN x mm**

Verifica della stabilità

Dati caratteristici del veicolo

Carreggiata anteriore	2 100 mm
Carreggiata posteriore	1 800 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru destro (I1)	1 920 mm
Distanza trasversale centro colonna - Stabilizzatore gru sinistro (I2)	1 180 mm
Distanza longitudinale centro colonna - Stabilizzatore gru	140 mm
Eccentricità colonna (Et)	- 370 mm
Distanza primo asse - Asse posteriore (p1)	3 450 mm

Valori corrispondenti al massimo momento di ribaltamento

P - Portata Gru (Kg)

p - Massa braccio Gru (Kg)

L - Posizione del Gancio (mm)

I - Baricentro braccio Gru (mm)

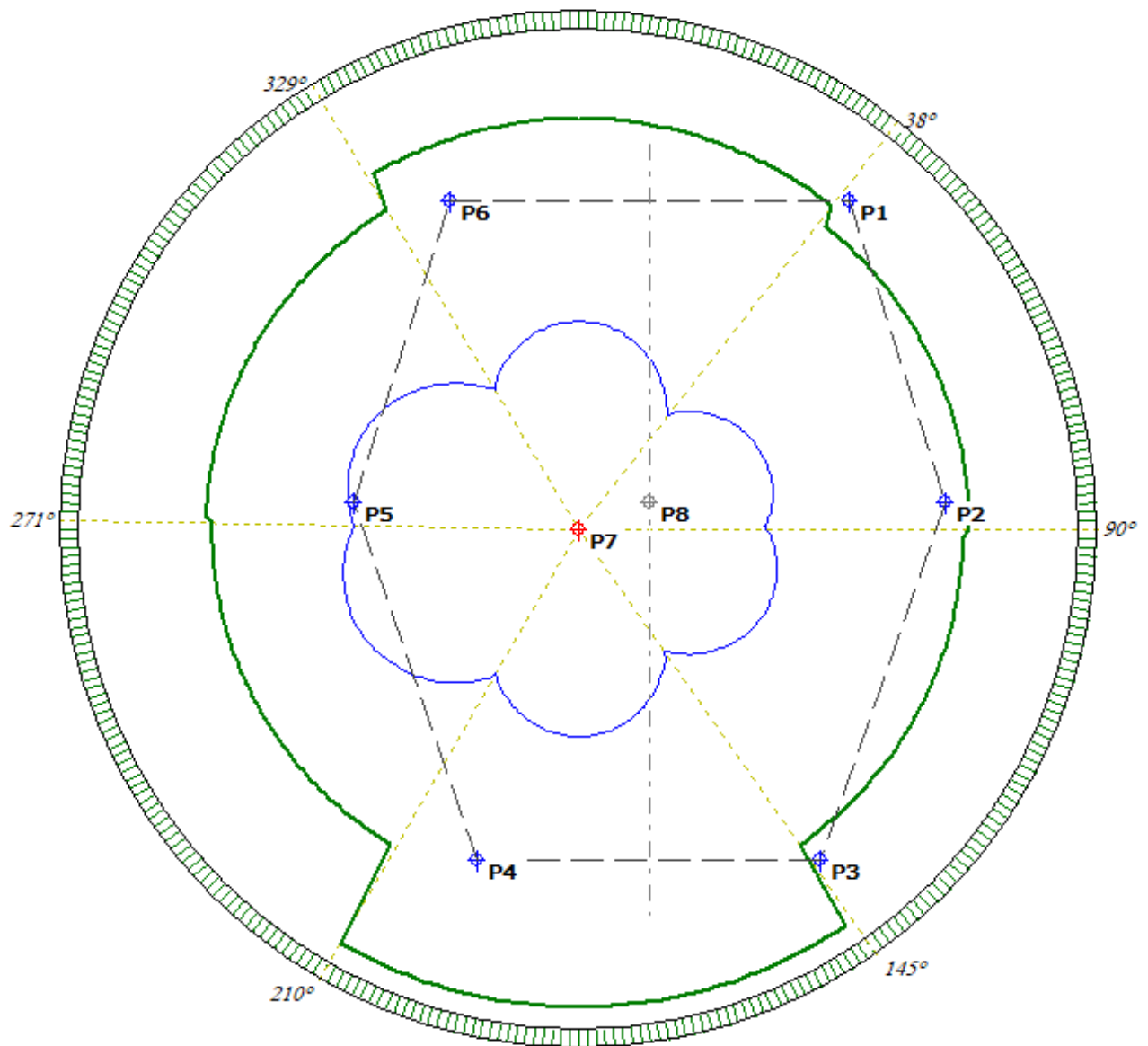
P	L	p	I
300	6 800	180	2 900

Coefficiente di maggiorazione carico (Ks) = 1.2

Intervalli dove è soddisfatta la condizione di stabilità

da Alfa	ad Alfa	Carico nominale	% Carico nominale	Carico di prova (PI)	Posizione Gancio	Rid. % alla posizione	Momento Stabilizzante (Ms)	Alfa Max	Mom. Ribaltante normale max (Mr)	Coeff. sicurezza (Ms/Mr)
0	38	300	100	378	6 800	100	4 400 904	0	2 224 080	1.979
39	90	300	100	378	6 800	100	4 188 278	72	2 135 992	1.961
91	145	300	100	378	6 800	100	4 121 337	109	2 196 650	1.876
146	210	300	100	378	6 800	100	5 110 746	180	2 218 320	2.304
211	271	300	100	378	6 800	100	3 922 129	251	2 599 261	1.509
272	329	300	100	378	6 800	100	3 987 206	288	2 542 369	1.568
330	359	300	100	378	6 800	100	4 400 904	359	2 223 590	1.979

Grafico dei momenti



Legenda




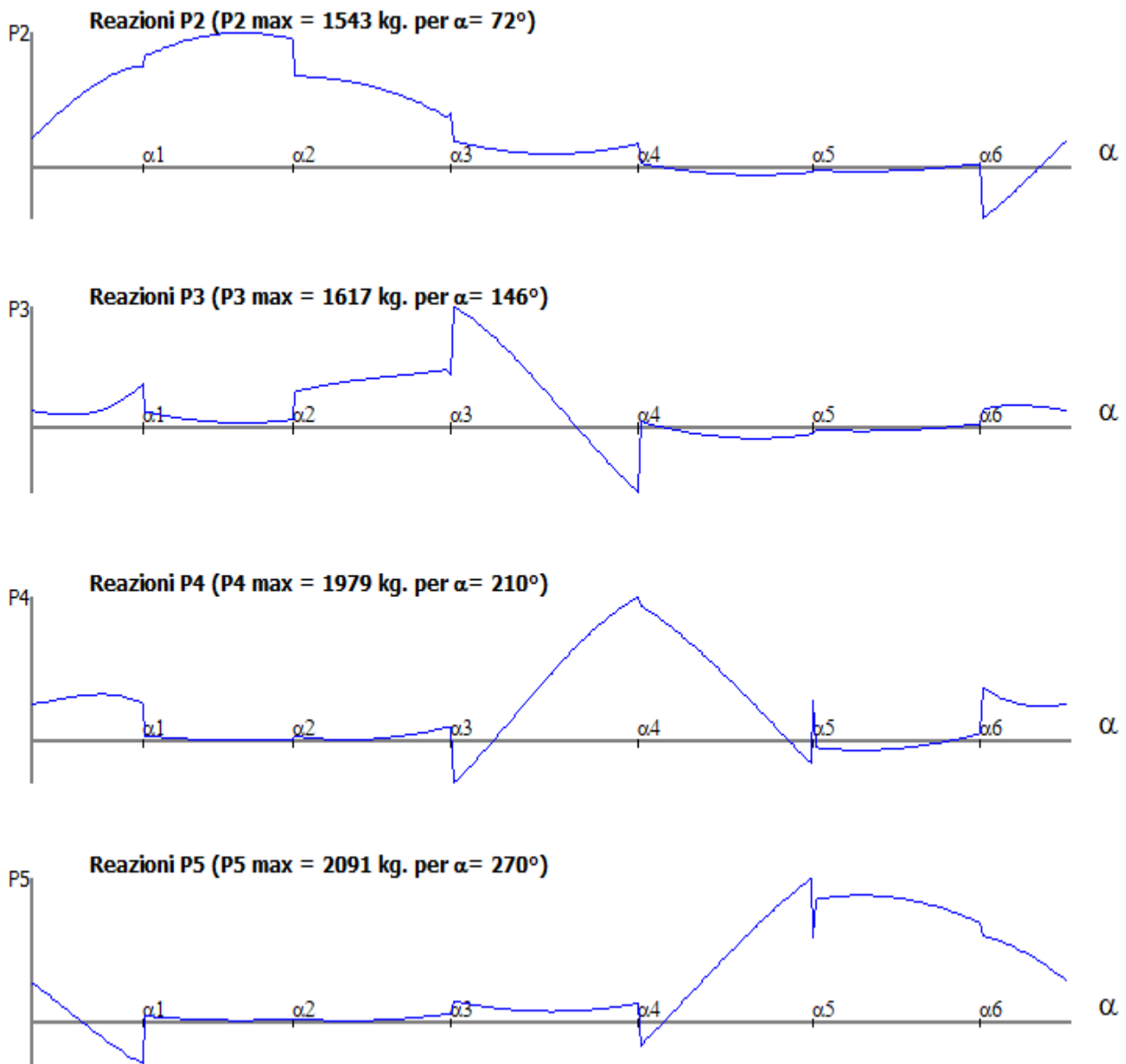


- P1: ruota anteriore destra
- P2: stabilizzatore destro gru
- P3: ruota posteriore destra
- P4: ruota posteriore sinistra
- P5: stabilizzatore sinistro gru
- P6: ruota anteriore sinistra
- P7: centro colonna gru
- P8: baricentro massa stabilizzante
-  : settori in cui non e' verificata la stabilita'
-  : momenti stabilizzanti
-  : momenti ribaltanti

Grafico delle reazioni

Percentuale della tara + carico di prova gravante sugli stabilizzatori: 50%



Legenda

- P2: stabilizzatore destro gru**
- P3: ruota posteriore destra**
- P4: ruota posteriore sinistra**
- P5: stabilizzatore sinistro gru**
-  : settori in cui non e' verificata la stabilita'
-  : valore della reazione
- $\alpha_1 - \alpha_6$: angoli corrispondenti agli appoggi P1-P6