

**Veicolo: IVECO 2Y3C – AS260SY/FS CM - TEL. N. ZCFE00000022316 – TARGA: N.D.F.**

**Allestimento: AUTOTELAIO MUNITO DI IMPIANTO SCARRABILE CON N. 4 TWIST LOCK**



### **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

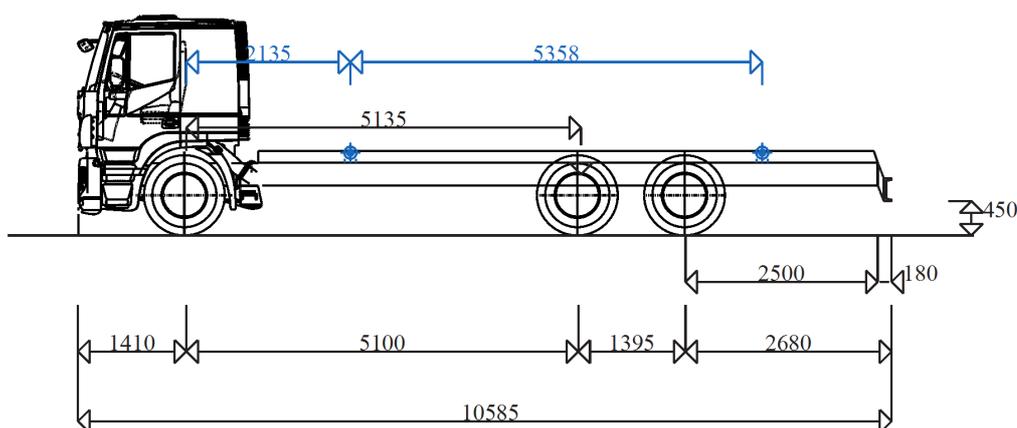
**e-mail:** [alessandro.demeo@studiodemeo.it](mailto:alessandro.demeo@studiodemeo.it)

**Web:** [www.studiodemeo.it](http://www.studiodemeo.it)

**Veicolo:** IVECO 2Y3C - AS260SY/FS CM

**Allestimento:** AUTOTELAIO MUNITO DI IMPIANTO SCARRABILE CON N.4 TWIST LOCK

Sono riportati in blue le mensole porta twist-locks



Larghezza max: 2550 mm

**Masse sugli assi a telaio con solo autista**

**Tara:** 10225 kg

**Portata utile con solo autista:** 16775 kg

**Massa passeggeri:** 150 kg

**Portata utile con passeggeri:** 16625 kg

**Massa complessiva:** 27000 kg

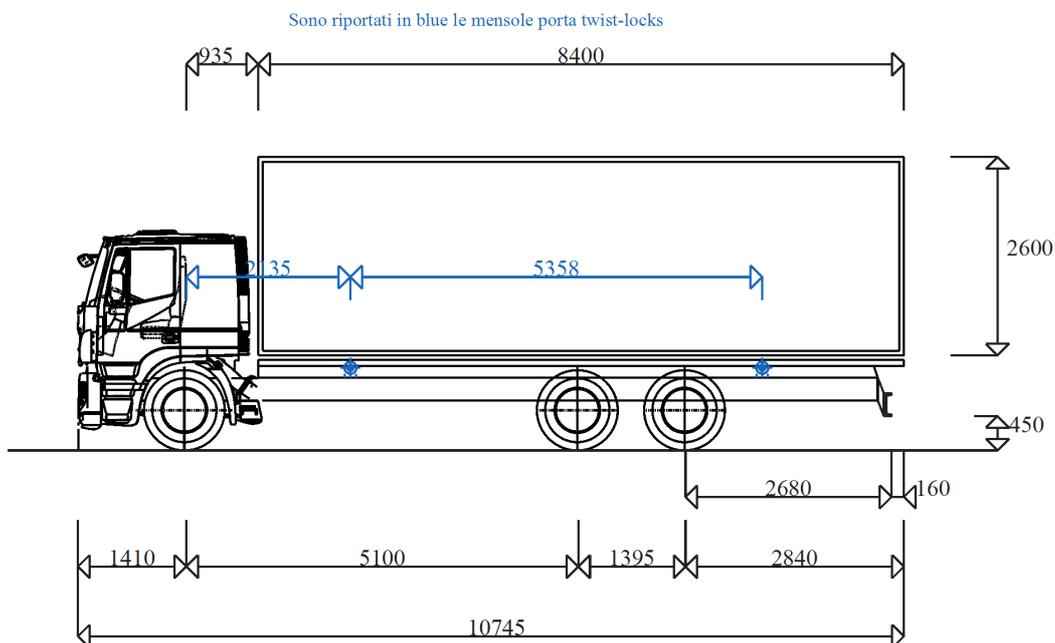
Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6045	1551	7596	8000
2°	2508	9134	11642	12000
3°	1672	6090	7762	8000

**Masse sugli assi a telaio con passeggeri**

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6045	1687	7732	8000
2°	2508	9053	11561	12000
3°	1672	6035	7707	8000

**Veicolo:** IVECO 2Y3C - AS260SY/FS CM

**Allestimento:** AUTOTELAIO MUNITO DI IMPIANTO SCARRABILE CON N.4 TWIST LOCK



Larghezza max: 2550 mm

**Masse sugli assi veicolo carrozzato con solo autista**

Tara: 12495 kg

Portata utile con solo autista: 14505 kg

Massa passeggeri: 150 kg

Portata utile con passeggeri: 14355 kg

Massa complessiva: 27000 kg

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6255	1341	7596	8000
2°	3744	7898	11642	12000
3°	2496	5266	7762	8000

**Masse sugli assi veicolo carrozzato con passeggeri**

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6255	1477	7732	8000
2°	3744	7817	11561	12000
3°	2496	5211	7707	8000

# Dimensioni

Descrizione	Distanza(mm)
Sbalzo anteriore autotelaio	1410
Sbalzo anteriore telaio	1200
Distanza 1° - 2° asse	5100
Distanza 2° - 3° asse	1395
Centro 1° asse - mensola anteriore porta twist - locks	2135
Distanza tra 1° e 2° mensola porta twist - locks	5358
Centro 1° asse - testata carrozzeria	935
Lunghezza carrozzeria	8400
Altezza carrozzeria	2600
Semicorda anteriore balestra 1° asse	900
Semicorda posteriore balestra 1° asse	900
Semicorda anteriore balestra 2° asse	450
Semicorda posteriore balestra 2° asse	450
Semicorda anteriore balestra 3° asse	450
Semicorda posteriore balestra 3° asse	450
Sbalzo posteriore telaio	2500
Larghezza max veicolo	2550
Centro 1° asse - inizio controtelaio	935
Ingombro posteriore ferramenta	0
Lunghezza raccordo anteriore contrtelaio	50
Lunghezza totale controtelaio	8060
Lunghezza raccordo posteriore controtelaio	50

## Asse virtuale

**Criterio: Rapporto distanza assi - distanza asse virtuale**

Descrizione	Tara	Complessivo
Distanza 2° - 3° asse / Distanza asse virtuale - 2° asse	2,5	2,5

# Verifica masse sugli assi

## Schema masse con solo autista

Descrizione	Massa(kg)	Distanza(mm)
Tara autotelaio 1° asse	5496	0
Tara autotelaio 2° asse	2408	5100
Tara autotelaio 3° asse	1146	6495
Attrezzatura scarrabile	550	5135
Serbatoio	550	2000
Autista	75	0
Carrozzeria	2270	5135
Massa utile veicolo a telaio con solo autista e senza carico statico sul gancio	16775	5135
Massa utile veicolo carrozzato con solo autista e senza carico statico sul gancio	14505	5135

### Masse sugli assi a telaio con solo autista

Tara: 10225 kg

Portata utile con solo autista: 16775 kg

Massa complessiva: 27000 kg

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6045	1551	7596	8000
2°	2508	9134	11642	12000
3°	1672	6090	7762	8000

### Masse sugli assi veicolo carrozzato con solo autista

Tara: 12495 kg

Portata utile con solo autista: 14505 kg

Massa complessiva: 27000 kg

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6255	1341	7596	8000
2°	3744	7898	11642	12000
3°	2496	5266	7762	8000

## Schema masse con passeggeri

Descrizione	Massa(kg)	Distanza(mm)
Tara autotelaio 1° asse	5496	0
Tara autotelaio 2° asse	2408	5100
Tara autotelaio 3° asse	1146	6495
Attrezzatura scarrabile	550	5135
Serbatoio	550	2000
Autista	75	0
Carrozzeria	2270	5135
Passeggeri in cabina	150	0
Massa utile veicolo a telaio con passeggeri e senza carico statico sul gancio	16625	5135
Massa utile veicolo carrozzato con passeggeri e senza carico statico sul gancio	14355	5135

### Masse sugli assi a telaio con passeggeri

Tara: 10225 kg

Portata utile con solo autista: 16625 kg

Massa complessiva: 27000 kg

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6045	1687	7732	8000
2°	2508	9053	11561	12000
3°	1672	6035	7707	8000

### Masse sugli assi veicolo carrozzato con passeggeri

Tara: 12495 kg

Portata utile con solo autista: 14355 kg

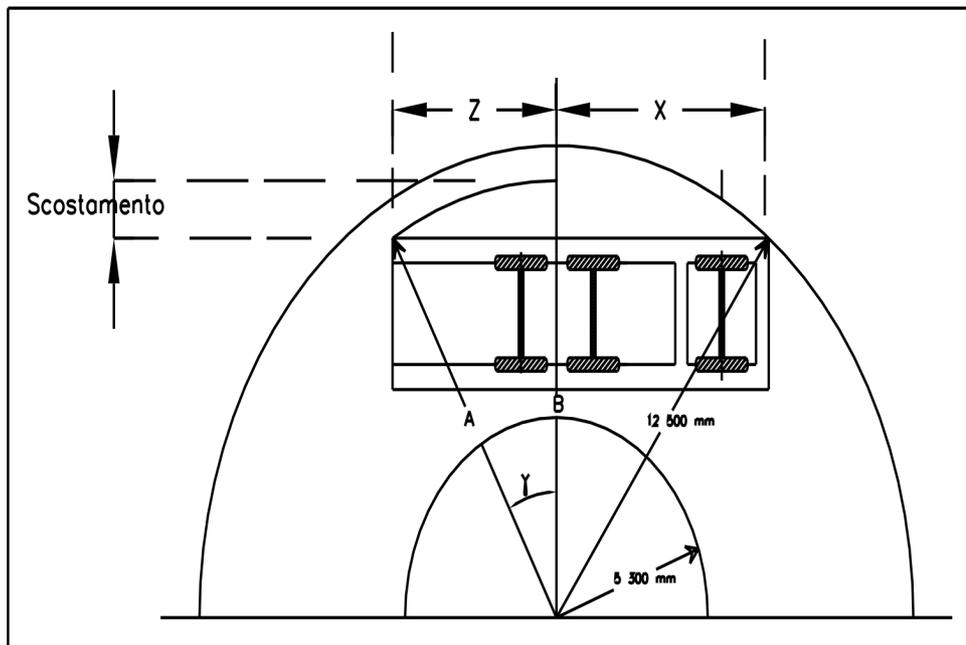
Massa complessiva: 27000 kg

Asse	Tara	Portata	Complessivo	Masse limiti
1°	6255	1477	7732	8000
2°	3744	7817	11561	12000
3°	2496	5211	7707	8000

# Verifica dello scostamento

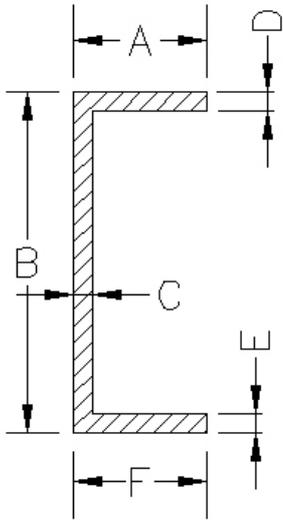
Sbalzo anteriore autotelaio	1410	mm
Distanza 1/2 asse	5100	mm
Distanza 2/3 asse	1395	mm
Sbalzo posteriore	2500	mm
Lunghezza totale	10405	mm
X	7068	mm
Z	3337	mm
$B = \text{SQR}(12500^2 - X^2)$	10310	mm
$\text{tg}\gamma = Z/B$	0,324	
$\text{cos}\gamma$	0,951	
$A = B/\text{cos}\gamma$	10841	mm
Scostamento=(A-B)	531	mm

Lo scostamento (531 mm) < (800 mm) soddisfa la Dir. 2003/19/CE



# Verifica telaio - Controtelaio

## Sezione telaio



Materiale: Fe E420  
 Sigma di 420,00 MPa  
 Snervamento(s):  
 Sigma di Rottura(r): 530,00 MPa  
 Coef. di Sicurezza(K): 2,00  
 Sigma amm: 198,75 MPa  
 Sigma Ammissibile Sigma di Rottura \* 0.75 /K

## Dimensioni

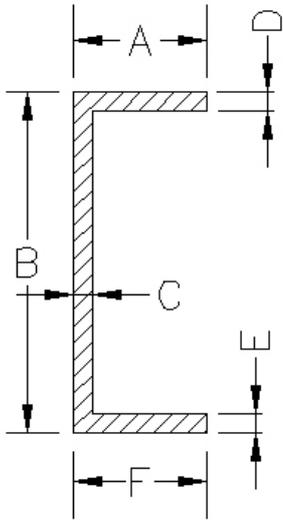
X	A	B	C	D	E	F
0	80,00	308,00	8,00	8,00	8,00	80,00
10195	80,00	308,00	8,00	8,00	8,00	80,00

## Caratteristiche geometriche

X	Area	I	W
0	3616	45404885	294837
10195	3616	45404885	294837

# Verifica telaio - Controtelaio

## Sezione controtelaio



Materiale: Fe 510  
 Sigma di: 355,00 MPa  
 Snervamento(s):  
 Sigma di Rottura(r): 510,00 MPa  
 Coef. di Sicurezza(K): 2,00  
 Sigma amm: 177,50 MPa  
 Sigma snervamento / K

## Dimensioni

X	A	B	C	D	E	F
2135	80,00	100,00	6,00	6,00	6,00	80,00
10195	80,00	100,00	6,00	6,00	6,00	80,00

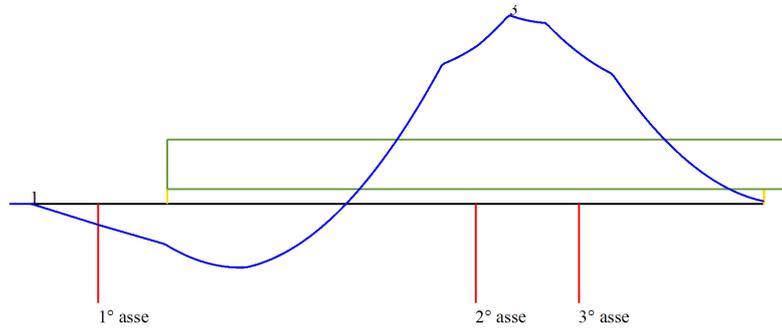
## Caratteristiche geometriche

X	Area	I	W
2135	1488	2464256	49285
10195	1488	2464256	49285

# Sollecitazioni Telaio - Controtelaio in ordine di marcia

## Momenti flettenti

n°	X	Momento
1	280	0
2	3120	-27356896
3	6760	81190243



## Sollecitazioni telaio

X	X Max	Area	Wt	MMax/2	It	Ict	Momento	Sigma
10195	6760	3616	294837	40595121	45404885	2464256	38505324	130,6

## Sollecitazioni Controtelaio

X	X Max	Area	Wt	MMax/2	It	Ict	Momento	Sigma
2135	2135	1488	49285	8975182	45404885	2464256	462033	9,37
10195	6760	1488	49285	40595121	45404885	2464256	2089797	42,4

## VERIFICA DUE COPPIE DI MENSOLE PORTA TWIST-LOCKS

L'ancoraggio della carrozzeria al telaio/controtelaio avviene tramite 2 coppie di mensole porta twist-locks sollecitate ognuna da una forza verticale rivolta verso l'alto o verso il basso a seconda del verso del momento flettente.

In particolare facendo riferimento al piano verticale trasversale all'asse longitudinale del veicolo, nel caso in cui la carrozzeria e il suo carico utile sono sollecitate dalla forza centrifuga quando il veicolo percorre una curva avente un raggio minimo  $r = 80$  m (raggio del raccordo autostradale) alla velocità massima consentita ( $90 \text{ Km/h} = 25 \text{ m/s}$ ), se tale momento ha senso orario le mensole di destra saranno sollecitate da forze verticali rivolte verso il basso e quelle di sinistra da forze verticali dirette verso il basso della stessa intensità

Si effettuino le verifiche nel piano verticale ora descritto e successivamente in un piano orizzontale considerando le mensole sollecitate dalla forza d'inerzia che sollecita la carrozzeria e il carico utile in fase di frenatura in direzione della cabina di guida.

### VERIFICA DELLE MENSOLE A FLESSIONE NEL PIANO VERTICALE

- $M_c$ = massa carrozzeria	2270 Kg	22269 N
- $M_u$ = massa utile	14505 Kg	142294 N
- $P$ = carico totale $= (M_c + M_u)$	16775 Kg	164563 N
- $g$ = accelerazione gravità	9,81 m/s <sup>2</sup>	
- $v$ = velocità massima	90 Km/h	25 m/s
- $r$ = raggio minimo della curva del raccordo autostradale	80 m	
- Centro 1° asse - testata carrozzeria	935 mm	
- $L_c$ Lunghezza carrozzeria	8400 mm	
- $l_1$ Testate anteriore carrozzeria - gancio a ginocchiera anteriore	1200 mm	
- $l_2$ Distanza tra 1° e 2° mensola porta twist - locks	5358 mm	
- $l_4$ Distanza tra 2° mensola e estremo posteriore carrozzeria	1842 mm	
- $l_t$ = Larghezza telaio	770 mm	
- $l$ = Distanza trasversale tra le cerniere	2260 mm	
- $h$ = altezza dal filo sup. telaio al bar. carrozzeria + carico utile	1400 mm	
- $n$ = numero delle Mensole	4	
- Forza centrifuga sollecitante la carrozzeria $= F_c = 1,25 * P / g * v^2 / r$	163819 N	
- $M_r$ = Momento ribaltante $= F_c * h$	229346600 N*mm	
- $M_s$ = Momento stabilizzante $= P * l / 2$	185956190 N*mm	
- $M_{tot}$ = Momento risultante $= M_r - M_s$	43390410 N*mm	
- Forza verticale totale $= F = M_{tot} / l =$	19199 N	

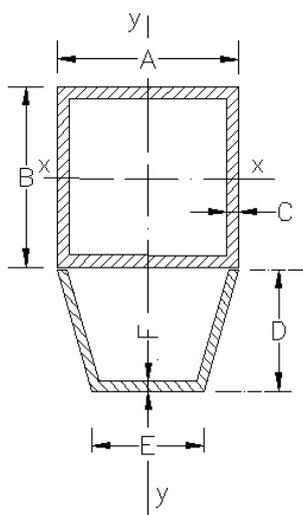
#### Calcolo delle forze sollecitanti le mensole:

- $R_A = F - R_B$	8449,279955207166 N
- $R_B = F * ((L_c / 2 - l_1) / l_2)$	10749,720044792834 N

#### Le reazioni trovate si trovano dal centro del 1° asse rispettivamente a:

- $D_A = D_c + l_1$	2135 mm
- $D_B = D_c + l_1 + l_2$	7493 mm

# VERIFICA DELLE MENSOLE



**Materiale:** Fe 510  
**Sigma di Snervamento( $\sigma_s$ ):** 355,00 MPa  
**Sigma di Rottura( $\sigma_r$ ):** 510,00 MPa  
**Coef. di Sicurezza(K):** 2,00  
**Sigma amm( $\sigma_{amm}$ ):** 177,50 MPa  
**Sigma snervamento / K**

## Dimensioni

X	A	B	C	D	E	F
0	200,00	60,00	6,00	40,00	200,00	6,00
744	200,00	60,00	6,00	40,00	200,00	6,00

## Caratteristiche geometriche

X	Area	Ix	Wx	Iy	Wy
0	4584	6035327	116687	22222752	146470
744	4584	6035327	116687	22222752	146470

## VERIFICA DELLA MENSOLA A FLESSIONE NEL PIANO VERTICALE

Consideriamo ora la mensola più sollecitata e quindi quella con la forza  $R_{max} = R_b/2 = 5.375 \text{ N}$ . Si indichino con  $M_{fx}$  il momento flettente per la sezione a x dall'incastro con il controtelaio e con  $R_{max}$  la maggiore tra le forze sollecitanti le mensole prima trovate.

$$M_{fx} = R_{max} \cdot \left\{ \left[ \frac{(l-t)}{2} \right] - x \right\}$$

$$\sigma_{fx} = M_{fx} / W_x$$

$$\tau_x = 4/3 \cdot R_{max} / \text{Area}$$

### Momenti flettenti xx

X	Rmax	Mfx	Wx	$\sigma_{fx}$	Area	$\tau_x$	$\sigma_{ix}$
0	5375	4004375	116687	34,32	4584	1,56	34,43
744	5375	5375	116687	0,05	4584	1,56	2,7

La verifica è soddisfatta in quanto il  $\sigma_i$  ora calcolato è minore del  $\sigma_{amm}$  del materiale impiegato:  $\sigma_{amm} = 177,5 \text{ MPa}$

## VERIFICA DELLA MENSOLA A FLESSIONE NEL PIANO ORIZZONTALE

Indicati con:

- d = decelerazione massima ipotizzata

5

Si ha:

- Forza d'inerzia =  $F_i = (P/g) \cdot d$

83875 N

-  $F_1 = F_i/n$

20968,75 N

$$M_{fy} = F \cdot \left\{ \left[ \frac{(l-t)}{2} \right] - x \right\}$$

$$\sigma_{fy} = M_{fy} / W_y$$

$$\tau_y = 4/3 \cdot F_1 / \text{Area}$$

### Momenti flettenti orizzontali

X	F1	Mfy	Wy	$\sigma_{fy}$	Area	$\tau_y$	$\sigma_{iy}$
0	20968,75	15621719	146470	106,65	4584	6,1	107,17
744	20968,75	20969	146470	0,14	4584	6,1	10,57

La verifica è soddisfatta in quanto il  $\sigma_i$  ora calcolato è minore del  $\sigma_{amm}$  del materiale impiegato  $\sigma_{amm} = 177,5 \text{ MPa}$

# Verifica collegamento telaio-controtelaio

Carrozzeria 22269 N

Massa totale carrozzeria (Mc) = 22269 N

Carico utile (Pu) = 142294 N

Classe bulloni = 8.8

Sollecitazione di snervamento ( $\sigma_s$ ) = 640 MPa

Sollecitazione di rottura ( $\sigma_r$ ) = 800 MPa

Sigma ammissibile ( $\sigma_{amm}$ ) = 280 MPa

tau ammissibile ( $\tau_{amm}$ ) = 373 MPa

Diametro( $\varnothing$ mm)	Numero	Area resistente(mm <sup>2</sup> )	Area resistente totale(mm <sup>2</sup> )
14	18	115,00	2070,00
		<b>Area complessiva (Ac = mm<sup>2</sup>)</b>	<b>2070,00</b>

Forza sollecitante ( $F=1.25*(Mc+Pu)$ ) = 205704 N

Sollecitazione di taglio ( $\tau=4/3*F/Ac$ ) = 132,5 MPa