



República Federativa do Brasil

**CARLA STRAMBIO**

REGISTRO JUCESP Nº 479  
CPF/MF Nº 041.730.828-00

CCM Santo André Nº 026.960-2  
I.A.P.A.S Nº 1.10585634-02

**Tradutora pública juramentada e intérprete comercial**

**Italiano e Francês**

**TRADUÇÃO Nº :**

**DATA:**

**66.777**

**20/09/2022**

***Eu, infra-assinada, Carla Strambio, Tradutora Pública Juramentada e Interprete Comercial, certifico que a tradução fiel de um documento em idioma italiano para o vernáculo, que me foi apresentado, é do seguinte teor:***

Nota da Tradutora: Partes do documento foram redigidas em dois idiomas, inglês e italiano, que serão traduzidas ao português a partir do idioma italiano; outras partes do texto estão ou só em inglês ou só em italiano e foram traduzidas a partir do idioma de origem.

[consta logo]

Em papel Timbrado da CSI

O documento consta de 108 páginas numeradas sequencialmente de 01 a 108, inclusive.

Relatório de testes

Número: 0067\ME\HRB\20

Data de emissão: 05/10/2020

Área de negócios: Infraestruturas & Mobilidade

Laboratório: Infraestruturas & Mobilidade

Identificação e descrição da amostra: Amortecedor de impacto metálico Classe 100 TC  
1.2.100 "ZMP 100S"

Cliente

Ticopter SRL

Piazza Urbano Prunotto 11/6

12051 Alba (CN) - Itália

Norma de Referência UNI EN 1317-1:2010; UNI EN 1317-3:2010

A presente documentação técnica vem redigida em dois idiomas: italiano e inglês. A versão oficial é a versão italiana.

Organismo notificado 0497

CG001 Rev. 00



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

002

Rodapé da primeira página:

CSI S.p.A. com um único sócio

Sujeita a atividade de direção e coordenação do IMQ Group S.R.L.

REA MI 1466310

R.I./C.F./P.I. 11360160151

Cap. Soc. € 1.040.000

Sede Legal

Itália | 20030 Senago (MI) | Cascina Traversagna 21

direzione-csi@legalmail.it | info@csi-spa.com | www.csi-spa.com

Cabeçalho a partir da página 2 do documento:

[logo]

0067\ME\HRB\20

05/10/2020

### Índice

1. Laboratório de testes .....	3
2. Cliente .....	4
3. Dispositivo testado .....	4
4. Procedimento de teste .....	6
4.1 Tipo de teste .....	6
4.2 Área de teste .....	7
4.3 Instalação e descrição do dispositivo .....	8
4.4 Descrição do veículo .....	11
5. Resultados .....	12
5.1 Condições do teste .....	12
5.2 Dispositivo .....	13
5.3 Veículo .....	16
5.4 Avaliação da gravidade do impacto .....	18
6. Declarações gerais .....	22
7. Aprovação do relatório .....	23
8. Anexos .....	24
8.1 Anexo A: Desenhos técnicos da amostra testada .....	25
8.2 Anexo B: Manual de instalação .....	41
8.3 Anexo C1: Fotografias do dispositivo testado, antes do teste .....	63
8.4 Anexo C2: Fotografias do veículo, antes do teste .....	71
8.5 Anexo C3: Fotografias do veículo, depois do teste .....	73
8.6 Anexo C4: Fotografias do veículo, depois do teste .....	80
8.7 Anexo C5: Sequência de fotografias adicionais .....	82
8.8 Anexo E: Descrição das condições do terreno .....	104
8.9 Anexo F: Relatório de caracterização .....	106



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

003

Nota da tradutora: O número das páginas indicado do índice pode não corresponder ao número real da página do documento

### 1. Laboratório de testes

CSI S.p.A.

Instalação de testes de solo (1.1)

Viale Lombardia, 20/B - 20021 - Bollate (MI) - Itália (1.2 - 1.6)

T. +39 02 38 330 233 (1.3)

F. +39 02 38 330 206 (1.4)

www.csi-spa.com (1.5)

Credenciado por ACCREDIA (1.7 - 1.8)

Via G. Saliceto, 7/9

00161 Roma

Em 12/03/2008

número LAB0006

### Informações adicionais (1.9)

Incertezas de medição

A tabela a seguir mostra as incertezas de medição dos parâmetros de teste, calculadas com fator de cobertura  $k = 2$  e intervalo de confiança de 95%.

Tamanho medido: Incerteza estendida da medida  $U(x)$

Massa total do veículo:  $\pm 2,8$  Kg

Coordenadas do centro de gravidade:  $X \pm 10,7$  mm;  $Y \pm 1,4$  mm;  $Z \pm 143$  mm

Velocidade:  $\pm 0,06$  km/h

Medidas do vídeo (sw Falcon):  $\pm 1,6\%$  da distância até um ponto de referência conhecido.

### 2. Cliente

TICOPTER s.r.l. (2.1)

Piazza Urbano Prunotto 11/6 (2.2)

12051 Alba (CN) - Itália (2.2)

+393357792090 (2.3)

### 3. Dispositivo testado

Nome do dispositivo: ZML100S (3.1)

Data de recebimento da amostra: 15/05/2020

Data de aceitação da amostra: 12/05/2020 (3.2)

Data do teste: 13/05/2020 (3.3)

Sede do laboratório: Viale Lombardia, 20/B - 20021 - Bollate (MI) - Itália

Local do teste: Viale Lombardia, 20/B - 20021 - Bollate (MI) - Itália

Número do teste: 0067\ME\HRB\20 (3.4)

### Informações adicionais (3.5)

Amortecedor de impacto metálico classe de desempenho 100, teste de impacto TC



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

004

1.2.100, instalação em terra e asfalto. O dispositivo é o mesmo já testado no teste 0065\ME\HRB\20. Ele foi reparado de acordo com o manual de instruções e é submetido a um segundo impacto igualmente forte.

Desenho da amostra: ZMP100S\_Total Rev. 05 (25/05/2020).

A descrição completa do dispositivo, incluindo os projetos e a tabela com os materiais, constam nos anexos.

Foi verificada a correspondência entre a instalação e os desenhos correspondentes e manual de instalação.

O cliente é responsável pela correta instalação do dispositivo.

### Amostragem

A amostragem foi realizada de acordo com os seguintes procedimentos:

Pessoa quem realizou a amostragem	Relatório da amostragem
<input type="checkbox"/> Organismo notificado	Número de referência Data de emissão
<input type="checkbox"/> TAB	Número de referência Data de emissão
<input type="checkbox"/> CSI-CERT	Número de referência Data de emissão
<input checked="" type="checkbox"/> Cliente	Número de referência Data de emissão
<input type="checkbox"/> Outros	Número de referência Data de emissão

### 4. Procedimento de teste

#### 4.1 Tipo de teste

O teste realizado é do tipo TC 1.2.100 conforme tabela 1 da norma UNI EN 1317:3-2010 (4.1.1)

Velocidade do impacto: 100 Km/h

Ângulo do impacto: 0°

Ponto de impacto: Frontal

Massa do veículo: 1300 Kg

Procedimento normalizado: Sim

Desvios do standard: No

Controle dos cálculos: Sim

Norma de referência: UNI EN 1317-3: 2010 - UNI EN 1317-1: 2010 (4.1.1.a)

[consta imagem]

#### 4.2 Área de teste (4.2.2)

[consta duas fotografias]

Dísticos das duas imagens

Trajectoria



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

005

Item de teste

Figura 1 e 2: Mapa e descrição do local (Fonte: Google Maps)

Descrição da área de teste: (4.2.1)

O dispositivo foi instalado sobre terra e asfalto na zona de impacto Noroeste do Campo de Provas da CSI S.p.A.

Tipo de fundação: terra compactada (4.2.2)

Informações adicionais (4.2.4)

Para mais detalhes sobre a área de teste, veja o Anexo E no relatório de teste.

4.3 Instalação e descrição do dispositivo

[consta foto]

Figura 3 - Vista geral do dispositivo

Conformidade entre os desenhos do projeto e o dispositivo testado: Sim (4.3.1)

Conformidade entre o manual de instalação e dispositivo instalado: Sim (4.3.2)

O objetivo deste teste de colisão é demonstrar que o amortecedor metálico classe 100 'ZMP100S' pode ser facilmente reparado e restaurado após um impacto frontal, sem ter que removê-lo para restaurar a fundação e/ou as estacas.

Com essa finalidade, após o teste de colisão TC 1.2.100 - referência CSI 0065/ME/HRB/20, o mesmo dispositivo foi reparado de acordo com os métodos de recuperação indicados no manual de instalação (anexo) no parágrafo 12.a. Um segundo objeto de teste de colisão deste relatório de teste foi então realizado no dispositivo, igual ao primeiro e de acordo com os padrões de referência indicados nos capítulos anteriores.

Descrição do dispositivo testado (4.3.3) (4.3.3.1)

[consta foto]

Figura 4 - Detalhes de fixação ao solo

Detalhes de fixação ao solo:

O dispositivo é fixado ao solo na parte posterior por meio 4 estacas cravadas na terra a uma profundidade de 1,14 m e 2 estacas dianteiras cravadas no asfalto a uma profundidade de 1,4 m. As estacas são do tipo C 120 x 80 x 30 sp. 5 mm L = 1500 mm (4.3.3.2)

Comprimento total do amortecedor: 8,06 m (4.3.3.3)

Largura total do amortecedor: 1,02 m (4.3.3.4)

Ângulo de abertura: 0° (4.3.3.5)

Altura do dispositivo testado na área de impacto: 0,98 (4.3.3.6)

Posição do objeto protegido: 0,2 m atrás do dispositivo (4.3.3.7)

Posição do ponto de impacto escolhido: Dianteiro, centrado (4.3.3.8)

Informações adicionais (4.3.3.7)



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

006

Elementos do dispositivo  
Ver os desenhos técnicos em anexo  
Elementos de fixação  
Ver os desenhos técnicos em anexo

4.4 Descrição do veículo  
[constam duas fotografias]  
Figura 5: Imagens do veículo antes do teste

Marca e modelo: Skoda Fabia (4.4.1)  
Ano: 2004 (4.4.2)  
Número do chassi: TMBHC46Y223328200 (4.4.3)  
Massa: 1122,0 Kg (4.4.4)  
Posição do centro de gravidade com relação ao eixo anterior: X: 1,13 m - Y: 0,01 m - Z: 0,54 m (4.4.5)  
Posição dos sensores em relação ao centro de gravidade:  $\Delta x_s$ : 0,01 m -  $\Delta y_s$ : 0,04 m (4.4.6)  
Lastro adicionado (4.4.7)  
Tipo de lastro: Placas de aço (4.4.7.1)  
Posição do lastro: dentro da cabine (4.4.7.2)  
Massa total do lastro: 118,0 Kg (4.4.7.3)  
Massa total em condições de teste: 1240,0 Kg (4.4.9)  
Dimensões e características do veículo: (4.4.10)  
Comprimento total: 4,20 m (4.4.10.1)  
Largura total: 1,67 m (4.4.10.2)  
Faixa de roda dianteira-traseira: 1,42/1,41 m (4.4.10.3)  
Número de eixos: 1S + 1 (4.4.10.4)  
Raio das rodas 0,28 m (4.4.10.5)  
Base da roda: 2,47 m (4.4.10.6)  
Avaliação técnica do veículo: 04/05/2020 (4.4.11)

### 5. Resultados

#### 5.1 Condições de teste

Velocidade do impacto: 100,8 km/h (5.1.1)  
Diferença com relação ao valor nominal: 0,8% (5.1.2)  
Velocidade de retorno: N/A (5.1.3)  
Velocidade de saída do centro de massa quando a primeira roda cruza uma das linhas da caixa de saída: N/A (5.1.4)  
Ângulo de impacto: 0° (5.1.5)  
Diferença com relação à velocidade nominal: 0° (5.1.6)  
Posição com relação ao ponto de impacto: Dianteira (5.1.7)  
Deslocamento do ponto de impacto com relação ao ponto de impacto indicado: 0,02 m (5.1.8)



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

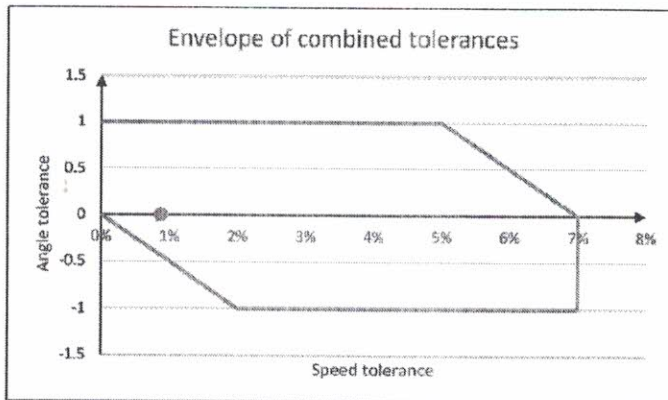
66.777

007

O teste foi realizado no dia 13/05/2020, às 14h00, no Campo de Provas da CSI S.p.A. (Bollate - Milão, IT).

Condições climáticas: 19°C (5.1.10)

Condições na superfície de prova: Seca (5.1.11)



Dísticos: Área de tolerâncias combinadas - tolerância do ângulo - tolerância da velocidade

### 5.2 Dispositivo

#### Geral

Deformação permanente do amortecedor: 5,47 m (5.2.1)

Detalhes dos componentes destacados com peso superior a 2,0 Kg: Nenhum componente destacado (5.2.2)

Deslocamento lateral permanente do amortecedor (Da e Dd): 0,0 m (5.2.3)

Comprimento do contato: 5,47 m (5.2.5)

Localização do ponto de impacto real: Dianteiro (5.2.6)

Descrição dos danos no dispositivo, ancoragens e fixações à terra: (5.2.7)

Deformação do amortecedor para o final do percurso, das caixas de choque de 1 a 5. Deslocamento estático mínimo (menos de 3 cm) das estacas posteriores aterradas, sem deslocamento das dianteiras. O chassi posterior e o trilho de aterramento não estão danificados.

Elemento de colapso	Deslocamento longitudinal
1	547
2	460
3	359
4	247
5	140

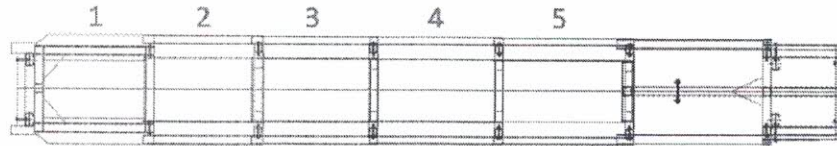


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

008



Medições estáticas de deslocamento após o impacto. Todas as medidas estão em cm.

Critérios de aceitação da prova

Os elementos do amortecedor entraram na cabine do veículo: Não (5.2.8)

Em caso afirmativo, descrever: N/A

Deformação e/ou intrusões na cabine: Não (5.2.9)

Em caso afirmativo, descrever: N/A

O amortecedor deformado cruzou a superfície frontal do obstáculo: Não (5.2.10)

Em caso afirmativo, descrever: N/A

Fundação, ancoragem e fixações funcionaram de acordo com o projeto do amortecedor: Sim (5.2.11)

Em caso negativo, descrever: N/A

### 5.3 Veículo

Geral

Descrição da trajetória do veículo (5.3.1)

O veículo atinge o dispositivo de frente, é contido e para corretamente sem derrapar.

O índice VCDI foi medido de acordo com o descrito no Anexo A da norma 1317-1:2010. (5.3.2)

Deform.	Ante	Post	Var %	Subíndice	
A	1,66	1,66	0,0	0	
B	1,22	1,22	0,0	0	
C	1,51	1,51	0,6	0	
D	0,34	03,4	2,9	0	
E	1,31	1,31	0,0	0	
F	1,31	1,31	0,0	0	
G	1,31	1,31	0,0	0	
VCDI:				FS	000000

Descrição do dano e deformação do veículo de teste (5.3.3)

Para-choque dianteiro amassado e capô quebrado

Tamanho da área de redirecionamento (5.3.4)

Critérios de aceitação do teste

Deslocamento lateral da trajetória do veículo a partir da trajetória definida no momento do impacto inferior a 0,1 m:  Sim  Não (5.3.6)





## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

009

Velocidade e ângulo de impacto dentro dos limites:  Sim  Não (5.3.7)

Combinação dentro da área de tolerância:  Sim  Não (5.3.8)

O veículo capota ou para o lado durante o teste:  Sim  Não (5.3.9)

O veículo cruza a linha que representa a superfície frontal do obstáculo:  Sim  Não (5.3.10)

As rodas do veículo cruzam as linhas da caixa de saída:  Sim  Não (5.3.11)

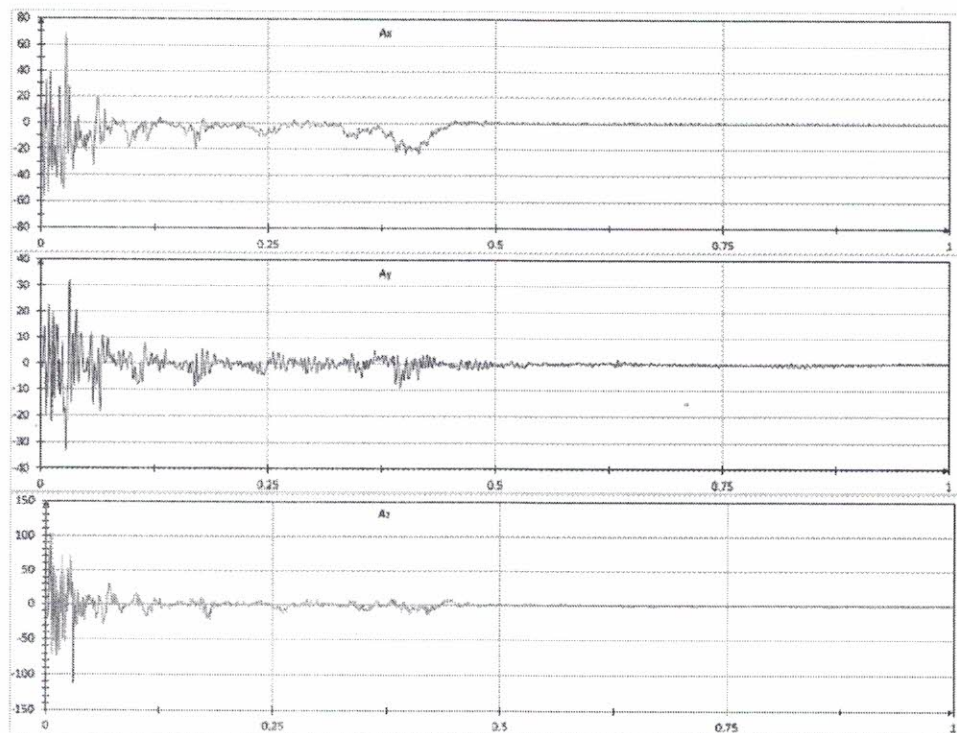
### 5.4 Avaliação da gravidade do impacto

Designação da cadeia de medição: Ref. UNI EN 1317-1 - ISO 6487-CAC 1000 m/s<sup>2</sup> - CFC 180 (5.4.1)

Desaceleração máxima longitudinal: 67,94 G

Desaceleração máxima lateral: 33,52 G

Frequência de amostragem dos sensores: 10 kHz



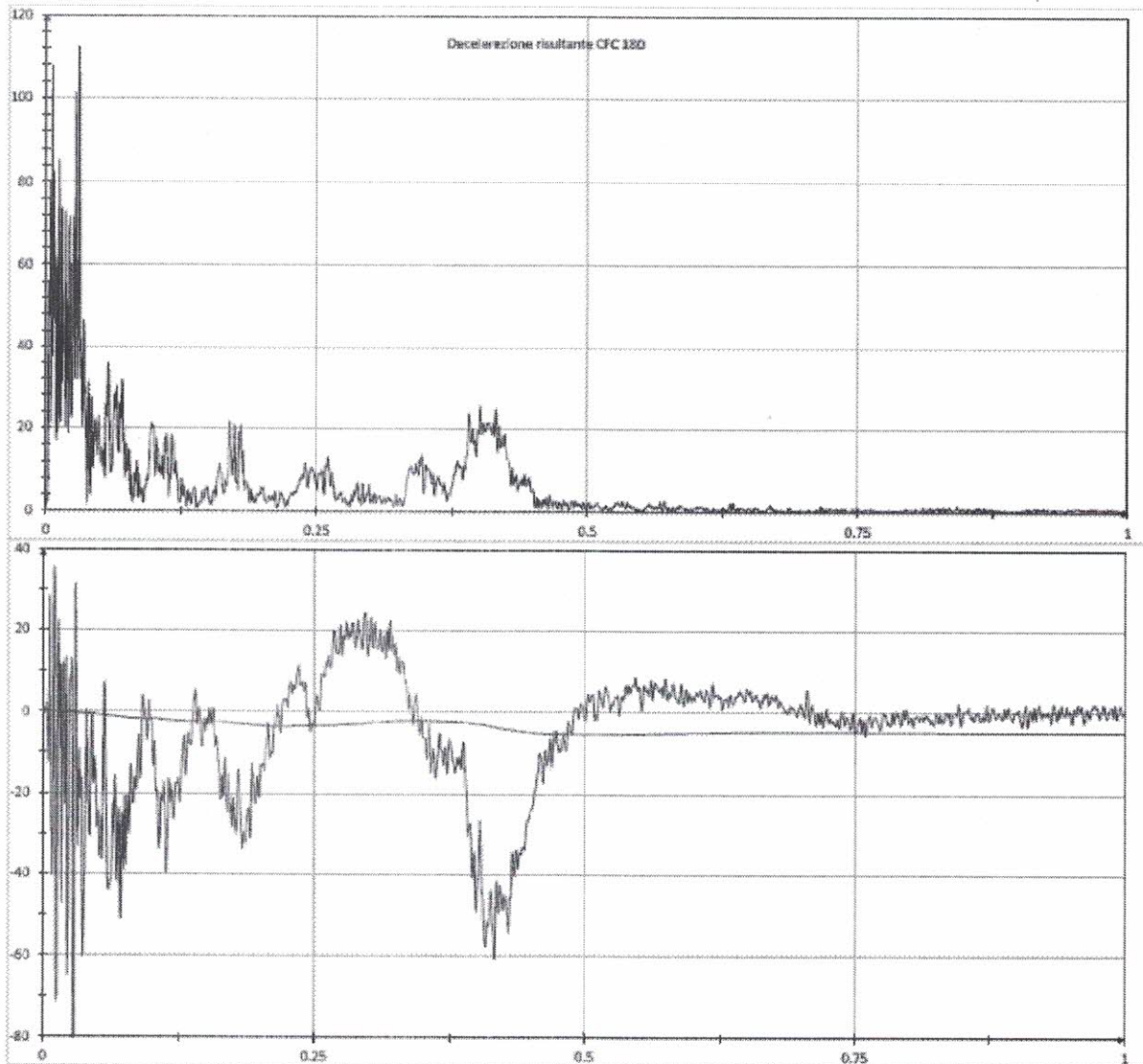


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

010



Dísticos:

Desaceleração resultante CFC 180

Diante das medidas realizadas por meio da tríade acelerométrica ortogonal (TNA) e do sensor de velocidade angular (GYRO Z), localizados no centro de gravidade, foram avaliados os seguintes índices:

Critérios de aceitação do teste de impacto

ASI (UNI EN1317-1: 2010):	1,4	(5.4.2)
Tempo de voo	109 m	(5.4.3.1)
THIV:	34 km/h	(5.4.3.2)
Nível de gravidade	B	

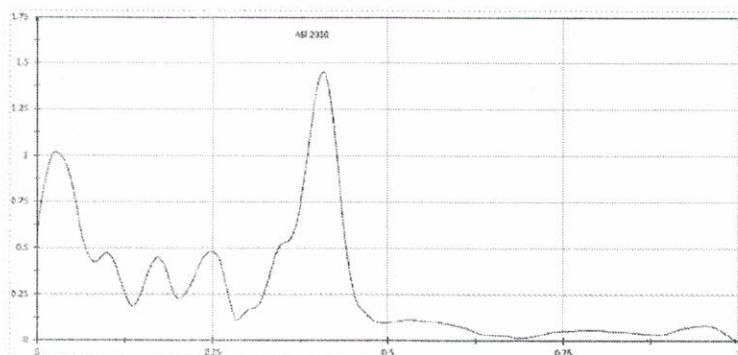


## CARLA STRAMBIO

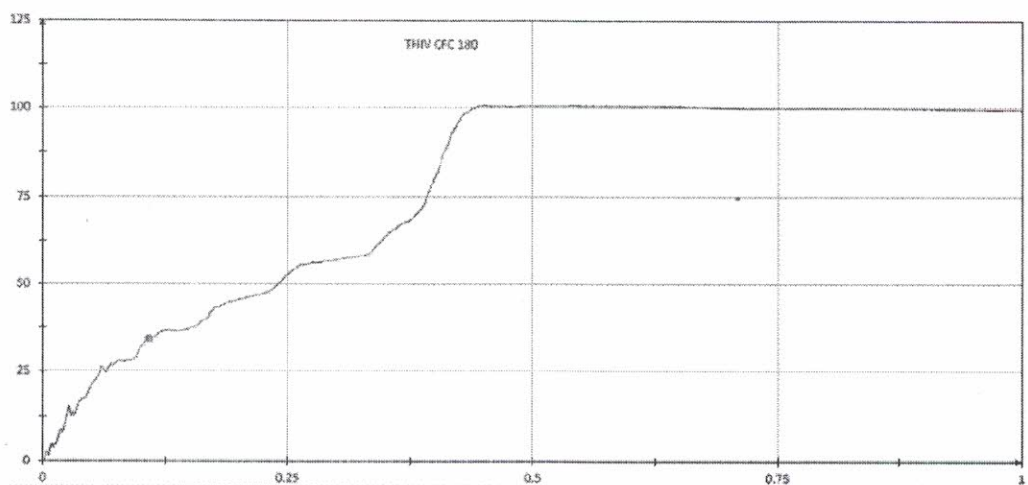
TRADUÇÃO N°

66.777

011



Dísticos:  
Índice ASI 2010



Dísticos:  
THIV CVC 180

### 6. Declarações gerais

- Este documento refere-se apenas a amostras testadas e citadas
- Este relatório não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do responsável pelo Centro
- Os testes foram realizados no campo de provas da CSI SpA, Bollate Milano (IT).
- Esta documentação técnica está escrita em dois idiomas: italiano e inglês. A versão italiana é a oficial.
- Os resultados dos testes marcados com (\*) referem-se a testes não certificados pela ACCREDIA.
- Relatório de teste de tipo emitido como Organismo Notificado n. 0497 para fins de marcação CE de acordo com o Regulamento (UE) no. 305/2011.



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

012

- O laboratório verificou a veracidade das instruções de montagem fornecidas no manual anexo exclusivamente para as operações postas em prática durante os testes realizados. Quaisquer especificações não atribuíveis às condições de instalação adotadas pela ITT são de responsabilidade do fabricante

Anexos não inclusos no relatório

Os dados aqui listados estão incluídos no material entregue ao Cliente.

Alguns desses dados também constam deste documento.

- Fotografias do dispositivo antes e depois do teste.
- Fotografias do veículo antes e depois do teste.
- Dados obtidos pelos sensores (quando necessário).
- Imagens em alta velocidade do evento.
- Filmagem panorâmica de baixa velocidade do evento.
- Desenhos técnicos e manual de instalação do dispositivo testado.

### 7. Aprovação do relatório

Data: 05/10/2020

Setor de Infraestrutura & Mobilidade: Andrea Tonussi [assinatura]

Infraestruturas & Mobilidade: Massimo Cucchietti [assinatura]

O documento é assinado digitalmente nos termos do Decreto Legislativo 82/2005, como aditivado, e normas relacionadas, e substitui o documento em papel e a assinatura manuscrita.

### 8. Anexos

- A. Desenhos técnicos da amostra testada (com número/data de emissão / dimensões / tolerâncias)
- B. Manual de instalação (com dimensões e tolerâncias)
- C. Fotos
  - C.1 Fotografias do dispositivo testado antes do teste
  - C.2 Fotografias do veículo antes do teste (interior e exterior)
  - C.3 Fotografias do dispositivo testado após o teste
  - C.4 Fotografias do veículo após o teste (interior e exterior)
  - C.5 Sequências e fotografias adicionais
- D. Descrição das condições do solo
- E. Relatório de caracterização

#### 8.1 Anexo A: Desenhos técnicos da amostra testada

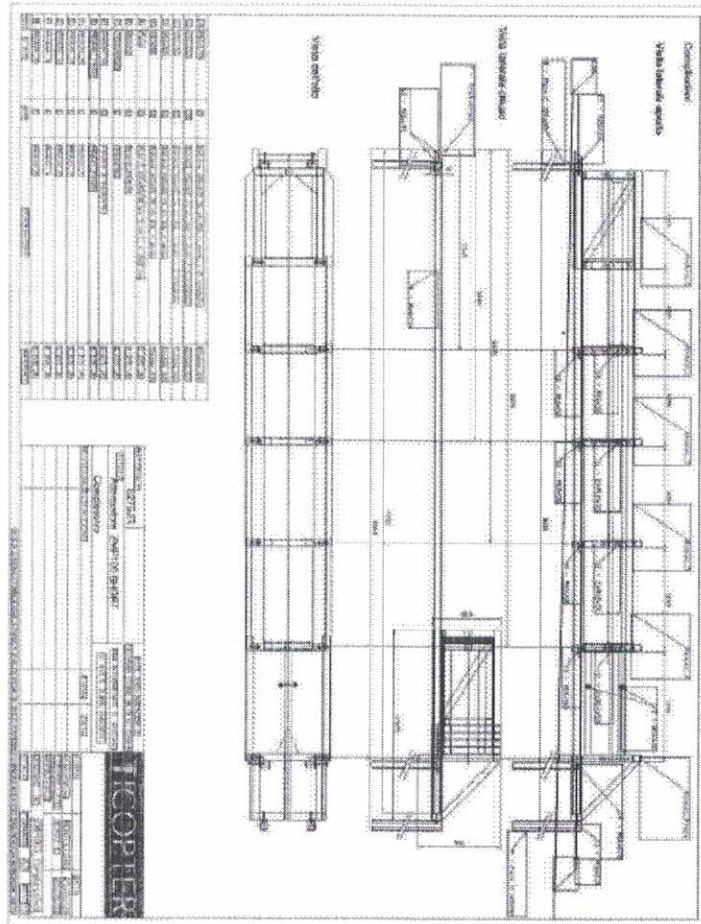


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

013



### Dísticos

Total
Módulo
Vista lateral, aberto
Estaca C
Vista lateral, fechado
Barra
Trilho
Vista do alto

14	M 16 x 170	2	Parafuso M 16 x 170 TE cl. 88 + porca + 2 arruelas	Classe 8.8
13	M 16 x 110	32	Parafuso M 16 x 110 TE cl. 88 + porca + 2 arruelas	Classe 8.8
12	M 16 x 40	12	Parafuso M 16 x 50 TE cl. 88 + porca + 2 arruelas	Classe 8.8
11	M 12 x 50	12	Parafuso M 12 x 50 TE cl. 88 + porca	Classe 8.8



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

014

10	M 10 x 50	12	Parafuso M 10 x 50 TE cl. 88 + porca	Classe 8.8
9	Estaca	6	Estaca C 120 x 80 x 30 sp. 5 mm L = 1500 mm	S 275 JR
8	Trilho	2	Trilho HEA 100	S 275 JR
7	Barra	1	Barra	S 275 JR
6	Suporte	2	Base do suporte	S 275 JR
5	Módulo Final	1	Módulo final	S 275 JR
4	Módulo 4	1	Módulo 4	S 275 JR
3	Módulo 3	1	Módulo 3	S 275 JR
2	Módulo 2	1	Módulo 2	S 275 JR
1	Módulo 1	1	Módulo 1	S 275 JR
0	Módulo 0	1	Módulo 0	S 275 JR
Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material

Material: S275JR		Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100 SHORT		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
Total			
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	
		Desenho no. ZMP100_Total	
		Escala	Formato: Rev. 05 A3
A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito			

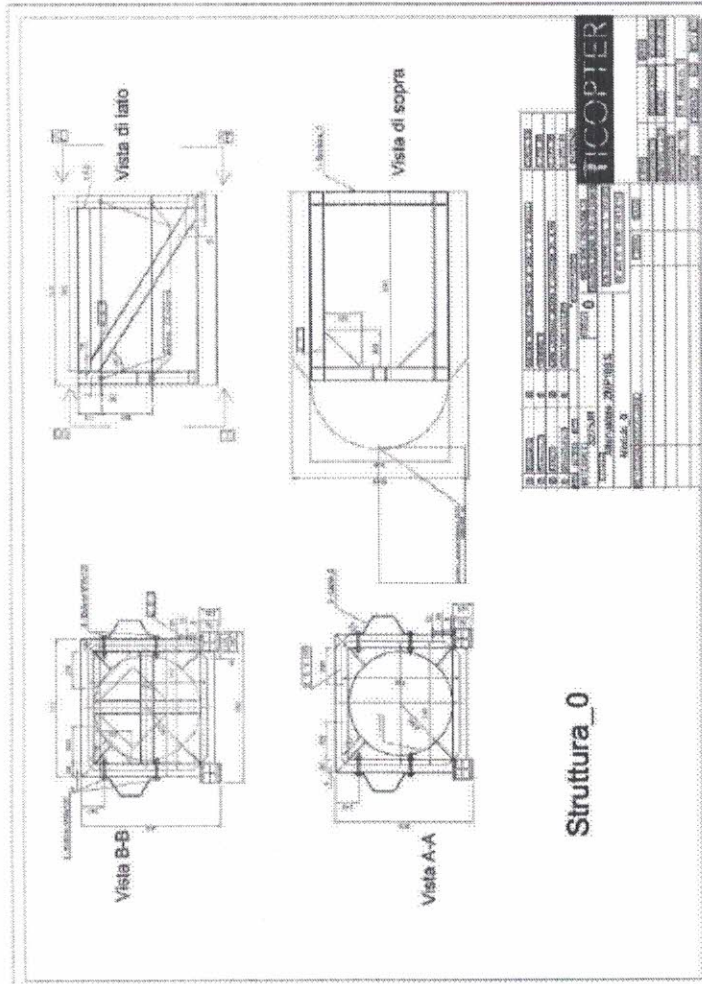


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

015



### Dísticos

Parafuso
Vista B-B
Vista de lado
Olhal
Lâmina
Estrutura
Cilindro
Vista do alto
Lâmina pré-vernizada
Vista A-A

4	Fixações	8	Parafuso M 16 x 110 completo com porca e 2 arandelas	Classe 8.8
---	----------	---	--	------------



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

016

3	Cilindro_0	1	Cilindro_0	S 275 JR
2	Lâmina_0	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP. 4 mm	S 275 JR
1	Estrutura_0	1	Estrutura externa	S 275 JR
Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material

Material: S275JR	No. 0	Não há indicação de tolerância conforme UNILogo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100 S Módulo_0		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	
		Desenho no. ZM_Módulo_0	
		Escala	Formato: Rev. 05 A3
A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito			



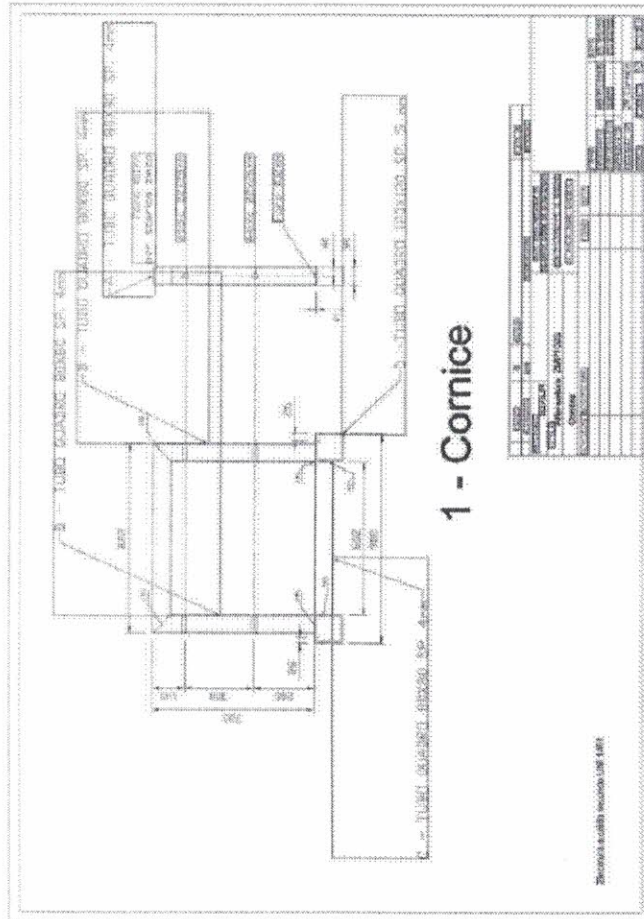


# CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

017



## Dísticos

Tubulação
Orifício para descarga do zinco
Olhal
Orifício
Caixilho
Galvanização a quente conforme UNI 1461

Item	Caixilho No. da peça	Un.	Caixilho Descrição	Material
	4			S 275 JR

Material:	S275JR			Não há indicação de tolerância conforme UNI EN ISO 22768-M
Título:	Amortecedor ZMP100			Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.
Caixilho				
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	



## CARLA STRAMBIO

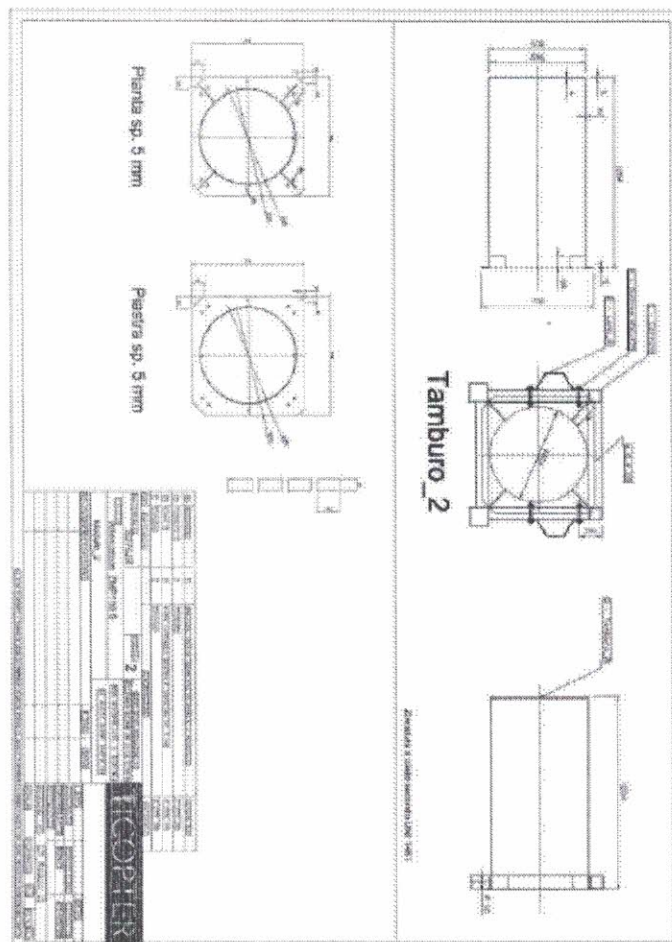
TRADUÇÃO N°

66.777

018

				Assinatura	Data
				Desenhado por	Monteleone 25/05/20
				Controlado por	Burzi E. 25/05/20
				Aprovado por	
				Desenho no. ZM_Caixilho	
				Escala	Formato: Rev. 05 A3

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito



Dísticos

Caixilho

Parafuso

Lâmina



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

019

Cilindro
Galvanização a quente conforme UNI 1461
Planta sp. 5 mm
Placa sp. 5 mm

4	Fixações	4	Parafuso M 16 x 110 completo com porca e 2 arandelas	Classe 8.8
3	Cilindro_2	1	Cilindro	S 275 JR
2	Lâmina_2	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP. 5 mm	S 275 JR
1	Caixilho	1	Caixilho	S 275 JR
Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material

Material: S275JR	No. 2	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100 S Módulo_2		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	
		Desenho no. ZM_Módulo_2	
		Escala	Formato: Rev. 05 A3

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito

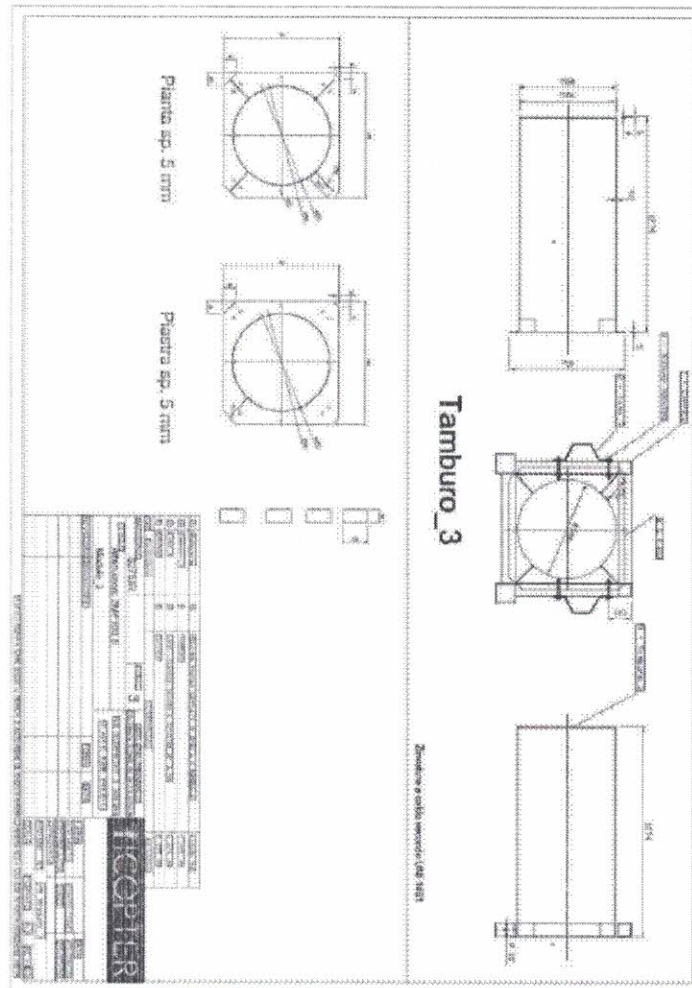


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

020



### Dísticos

Caixilho
Parafuso
Lâmina
Cilindro
Galvanização a quente conforme UNI 1461
Planta sp. 5 mm
Placa sp. 5 mm

4	Fixações	4	Parafuso M 16 x 110 completo com porca e 2 arandelas	Classe 8.8
3	Cilindro_3	1	Cilindro	S 275 JR
2	Lâmina_3	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP. 5 mm	S 275 JR
1	Caixilho	1	Caixilho	S 275 JR



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

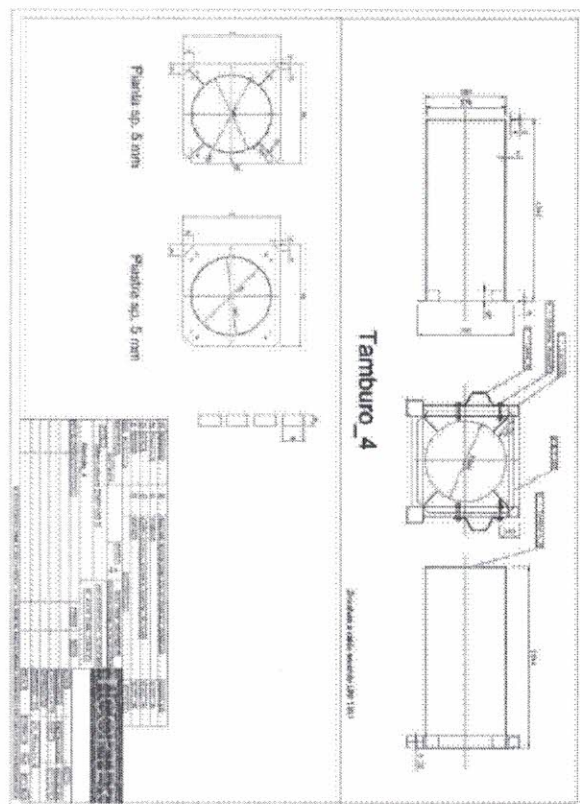
66.777

021

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material
------	-------------	-----	-----------	----------

Material: S275JR	No. 3	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M		
Título: Amortecedor ZMP100 S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.		
Módulo_3				
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	
				Assinatura
				Data
		Desenhado por	Monteleone	25/05/20
		Controlado por	Burzi E.	25/05/20
		Aprovado por		
		Desenho no. ZM_Módulo_3		
		Escala	Formato: A3	Rev. 05

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito





## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

022

Dísticos

Caixilho
Parafuso
Lâmina
Cilindro
Galvanização a quente conforme UNI 1461
Planta sp. 5 mm
Placa sp. 5 mm

4	Fixações	4	Parafuso M 16 x 110 completo com porca e 2 arandelas	Classe 8.8
3	Cilindro_4	1	Cilindro	S 275 JR
2	Lâmina_4	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP. 5 mm	S 275 JR
1	Caixilho	1	Caixilho	S 275 JR
Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material

Material: S275JR	No. 4	Não há indicação de tolerância conforme UNI EN ISO 22768-M		Logo	
Título: Amortecedor ZMP100 S		Módulo_4		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	Assinatura	Data
				Desenhado por	Monteleone 25/05/20
				Controlado por	Burzi E. 25/05/20
				Aprovado por	
				Desenho no. ZM_Módulo_4	
				Escala	Formato: Rev. 05 A3
A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito					

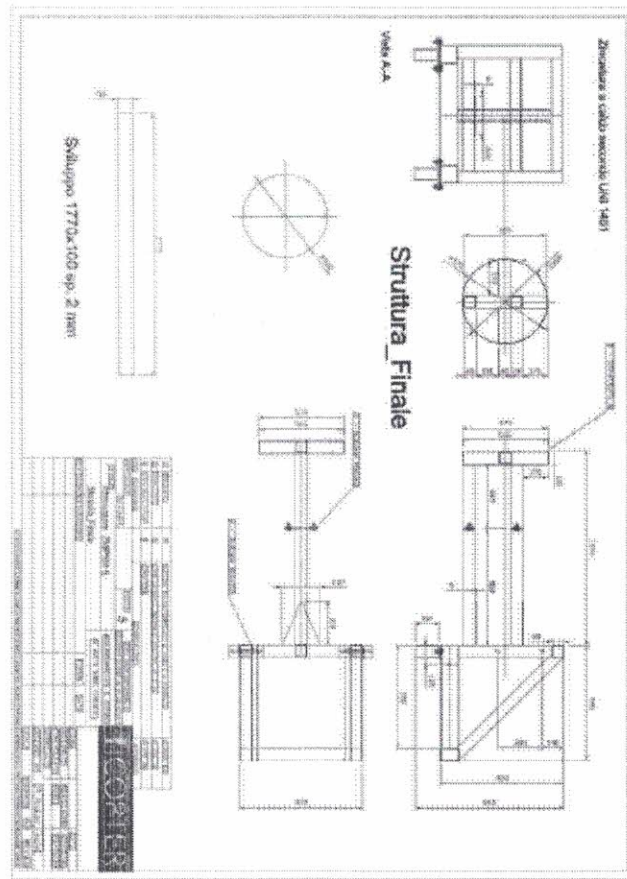


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

023



Dísticos

Galvanização a quente conforme UNI 1461

Estrutura

Estrutura final

Vista A-A

Parafuso

Desenvolvimento 1770x x100 sp. 2 mm

3	Fixações	4	Parafuso M 16 x 110, completo com porca e 2 arandelas	Classe 8.8
2	Lâmina final	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP. 5 mm	S 275 JR
1	Estrutura final	1	Estrutura	S 275 JR
Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material

Material: S275JR	No. 5	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M
---------------------	-------	--



## CARLA STRAMBIO

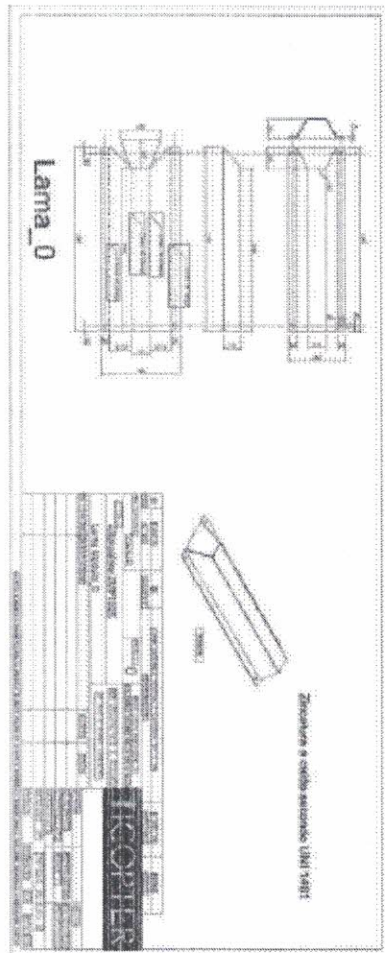
TRADUÇÃO N°

66.777

024

Título: Amortecedor ZMP100S		Módulo final		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.		
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	Assinatura	Data	
				Desenhado por	Monteleone	25/05/20
				Controlado por	Burzi E.	25/05/20
				Aprovado por		
				Desenho no. ZM_Módulo_Final		
				Escala	Formato: A3	Rev. 05

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito







## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

025

Dísticos

Galvanização a quente conforme UNI 1461
Linha de dobradura
Lâmina 0

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material	Código
0	Lâmina_0	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP. 4mm	S 275 JR	50006

Material: S275JR	No. 6	Não há indicação de tolerância conforme UNI EN ISO 22768-M		Logo	
Título: Amortecedor ZMP100S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.			
Base de suporte					
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	Assinatura	Data
				Desenhado por	Monteleone 25/05/20
				Controlado por	Burzi E. 25/05/20
				Aprovado por	
				Desenho no. ZM100S_Suporte	
				Escala	Formato: Rev. 05 A3

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito

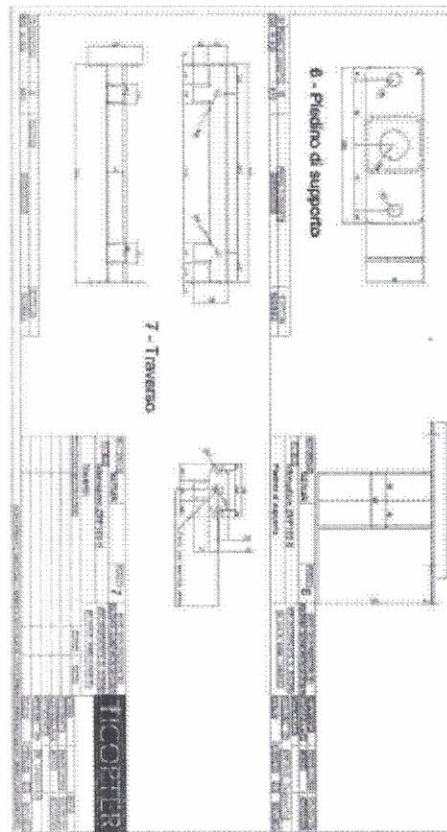


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

026



Dísticos

Orifício para descarregar o zinco
Transversal

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material	Código
7	Transversal	1	Transversal	S 275 JR	50006

Material: S275JR	No. 7	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100 S Transversal		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	



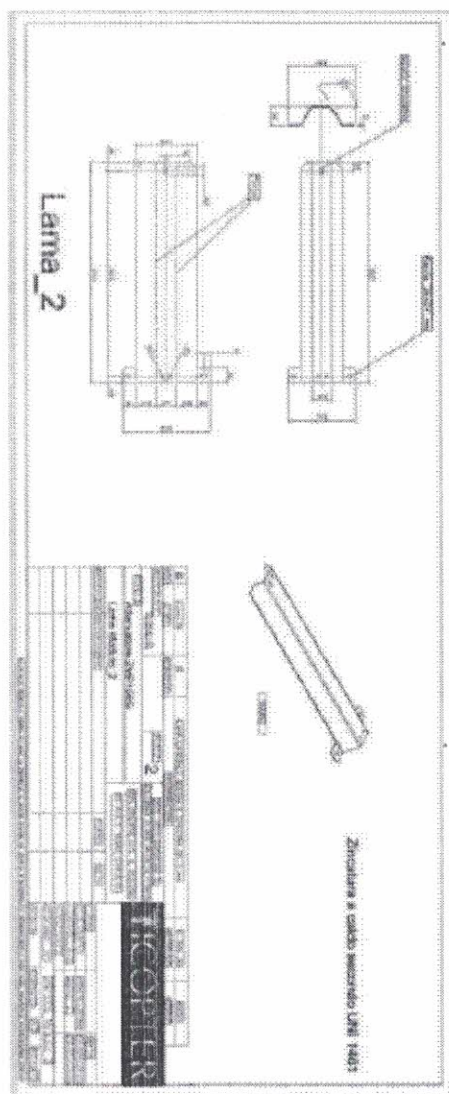
# CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

027

				Desenho no. ZM_Transversal		
				Escala	Formato: A3	Rev. 05
A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito						



Dísticos

Olhal
Galvanização a quente conforme a UNI 1461
Dobradura
Lâmina

2	Lâmina 2	2	Lâmina lateral, direita e esquerda	S 355 JR	10052
---	----------	---	------------------------------------	----------	-------



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

028

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material	Código
------	-------------	-----	-----------	----------	--------

Material: S275JR	No. 2	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M			
Título: Amortecedor ZMP100 S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.			
Lâmina Módulo_2					
Revisão	Descrição	Assinatura	Data		
				Assinatura	Data
				Desenhado por	Monteleone 25/05/20
				Controlado por	Burzi E. 25/05/20
				Aprovado por	
				Desenho no. ZM_Módulo_2	
				Escala	Formato: A3 Rev. 05

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito

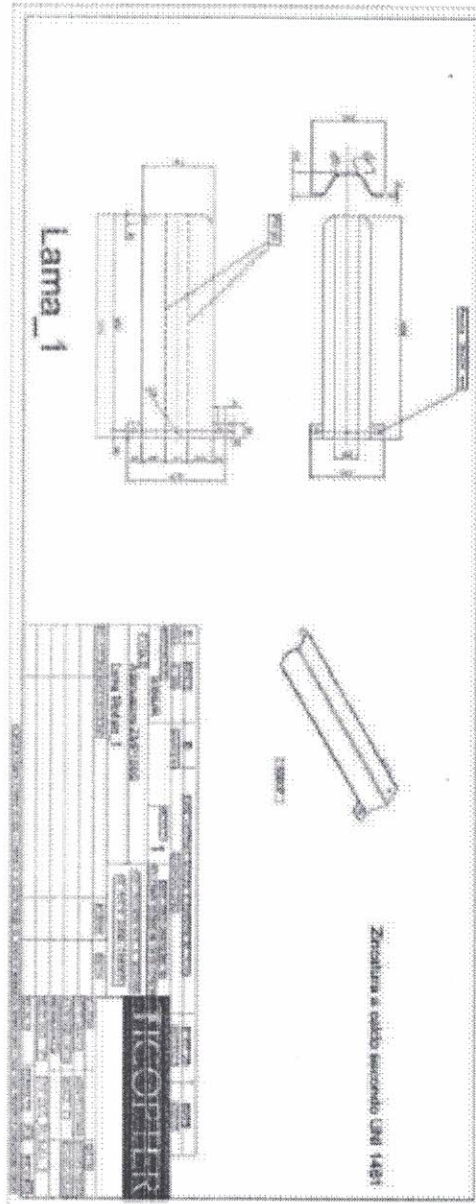


# CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

029



Dísticos

Olhal
Galvanização a quente conforme a UNI 1461
Dobradura
Lâmina

0	Lâmina 1	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP 5 mm	S 355 JR	50007
Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material	Código



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

030

Material: S275JR	No. 1	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100S Lâmina_Módulo_1		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	
		Desenho no. ZM_Módulo_1	
		Escala	Formato: Rev. 05 A3

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito

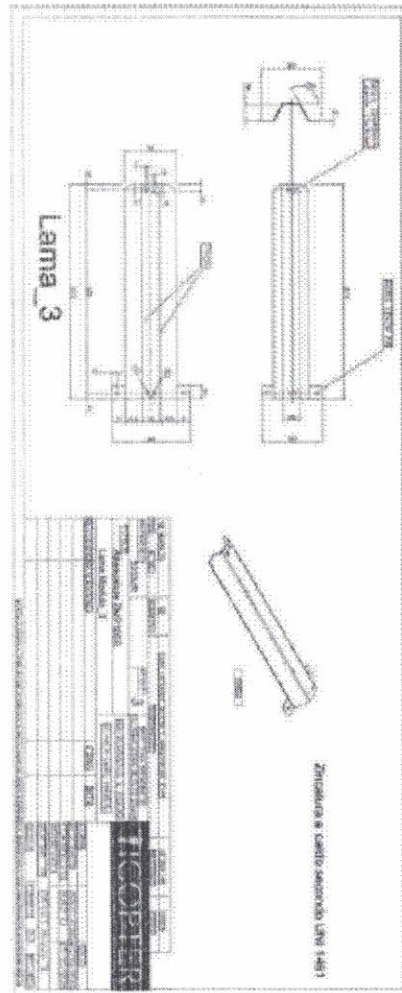


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

031



Dísticos

Olhal
Galvanização a quente conforme a UNI 1461
Dobradura
Lâmina

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material	Código
3	Lâmina 3	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP 5 mm	S 355 JR	10053

Material: S275JR	No. 3	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M
Título: Amortecedor ZMP100		Não interpretar o desenho. Se tiver



## CARLA STRAMBIO

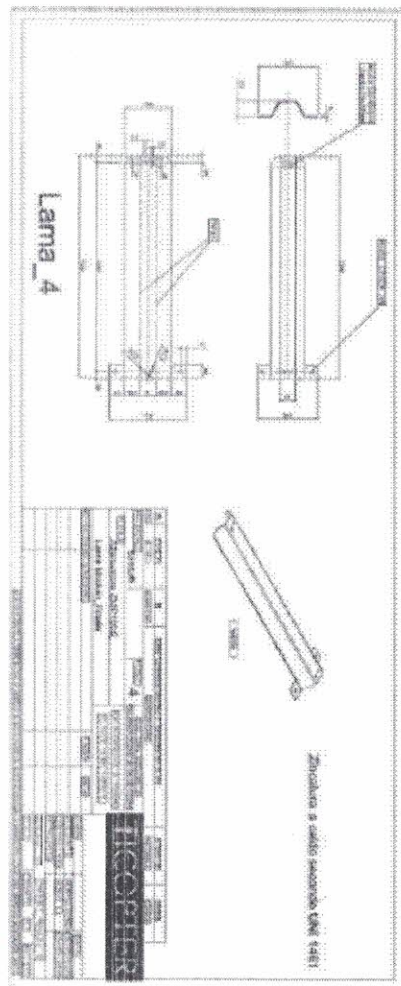
TRADUÇÃO N°

66.777

032

Lâmina_Módulo_3		dúvidas, pergunte.				
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	Assinatura		Data
				Desenhado por	Monteleone	25/05/20
				Controlado por	Burzi E.	25/05/20
				Aprovado por		
				Desenho no. ZM_Módulo_3		
				Escala	Formato: A3	Rev. 05

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito



Dísticos





## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

033

Olhal
Galvanização a quente conforme a UNI 1461
Dobradura
Lâmina

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material	Código
4	Lâmina 4	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP 5 mm	S 355 JR	10054

Material: S275JR	No. 4	Não há indicação de tolerância conforme UNILogo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
Lâmina_Módulo_Final			
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	
		Desenho no. ZM_Módulo_4	
		Escala	Formato: Rev. 05 A3
A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito			

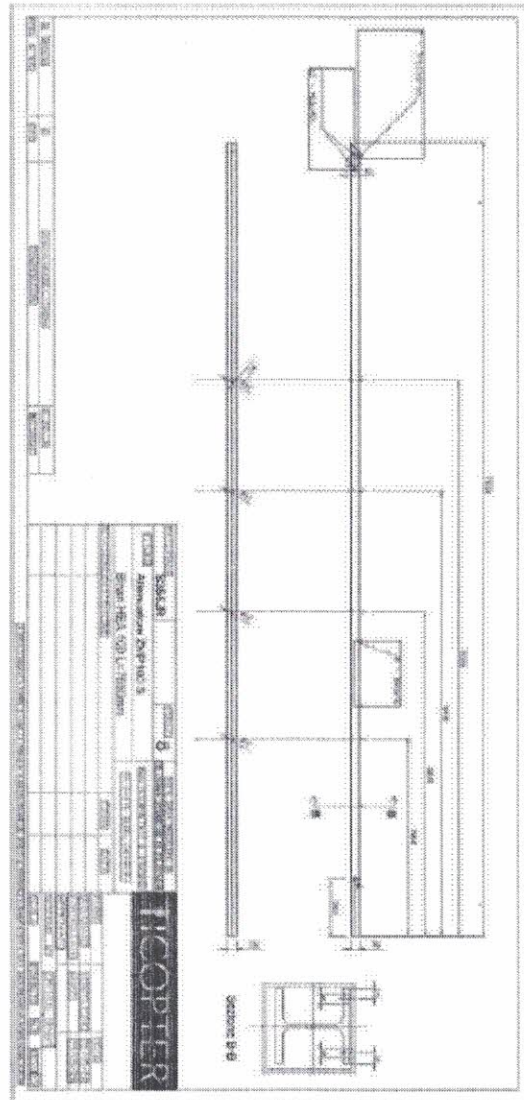


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

034



Dísticos

Transversal

Trilho

Seção B-B

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material
8		2	Trilho HEA 100 L = 7900 mm	S 355 JR

Material: S355JR	No. 8	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M
Título: Amortecedor ZMP100 S	Não interpretar o desenho. Se tiver	



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

035

Trilhos HEA 100 L = 7850 mm				dúvidas, pergunte.		
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	Assinatura		Data
				Desenhado por	Monteleone	25/05/20
				Controlado por	Burzi E.	25/05/20
				Aprovado por		
				Desenho no. ZMP110S_Trilhos		
				Escala	Formato: A3	Rev. 05

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito

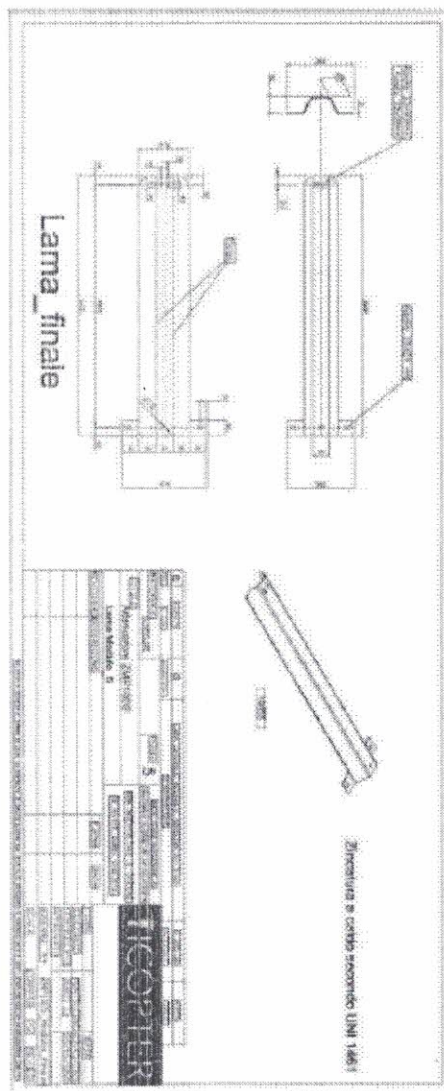


# CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

036



Dísticos

Olhal
Galvanização a quente conforme UNI 1461
Dobradura

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material	Código
5	Lâmina 5	2	Lâmina lateral, direita e esquerda SP 5 mm	S 355 JR	10055

Material: S355JR	No. 5	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M
---------------------	-------	--



## CARLA STRAMBIO

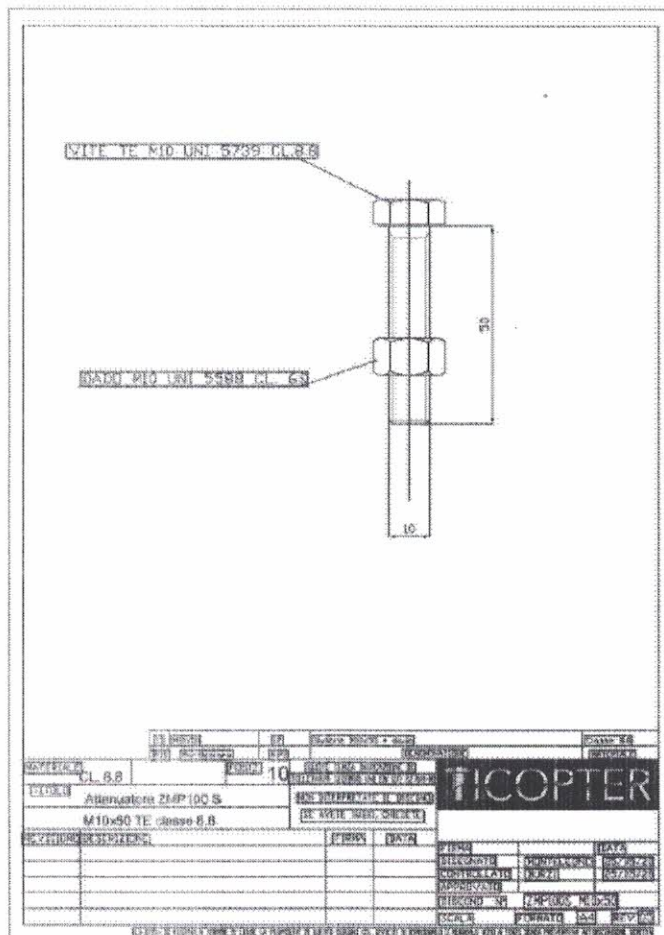
TRADUÇÃO N°

66.777

037

Título: Amortecedor ZMP100S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.			
Lâmina_Módulo_5					
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	Assinatura	Data
				Desenhado por	Monteleone 25/05/20
				Controlado por	Burzi E. 25/05/20
				Aprovado por	
				Desenho no. ZMP110S_Módulo-Final	
				Escala	Formato: Rev. 05 A3

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito



Dísticos



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

038

Parafuso
Porca

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material
11	M 10 x 50	12	Parafuso M 10 x 50 + porca	Classe 8.8

Material: CL 8.8	No. 10	Não há indicação de tolerância conforme UNI Logo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
M 10 x 50 TE - Classe 8.8			
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	
		Desenho no. ZMP110S_M10x50	
		Escala	Formato: Rev. 05 A4

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito





## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

040

				Assinatura		Data
				Desenhado por	Monteleone	25/05/20
				Controlado por	Burzi E.	25/05/20
				Aprovado por		
				Desenho no. ZMP110S_M12x50		
				Escala	Formato: A4	Rev. 05
A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito						







## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

042

Material: 8.8	CL No. 12	Não há indicação de tolerância conforme UNILogo EN ISO 22768-M	
Título: Amortecedor ZMP100S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.	
M 16 x 40 TE - Classe 8.8			
Revisão	Descrição	Assinatura	Data
		Assinatura	Data
		Desenhado por	Monteleone 25/05/20
		Controlado por	Burzi E. 25/05/20
		Aprovado por	
		Desenho no. ZMP110S_M16x40	
		Escala	Formato: Rev. 05 A4

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito





## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

044

Material: 8.8	CL No. 13	Não há indicação de tolerância conforme UNILogo EN ISO 22768-M		
Título: Amortecedor ZMP100 S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.		
M 16 x 110 TE - Classe 8.8				
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	
				Assinatura
				Desenhado por
				Monteleone
				25/05/20
				Controlado por
				Burzi E.
				25/05/20
				Aprovado por
				Desenho no. ZMP110S_M16x110
				Escala
				Formato: A4
				Rev. 05

A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito

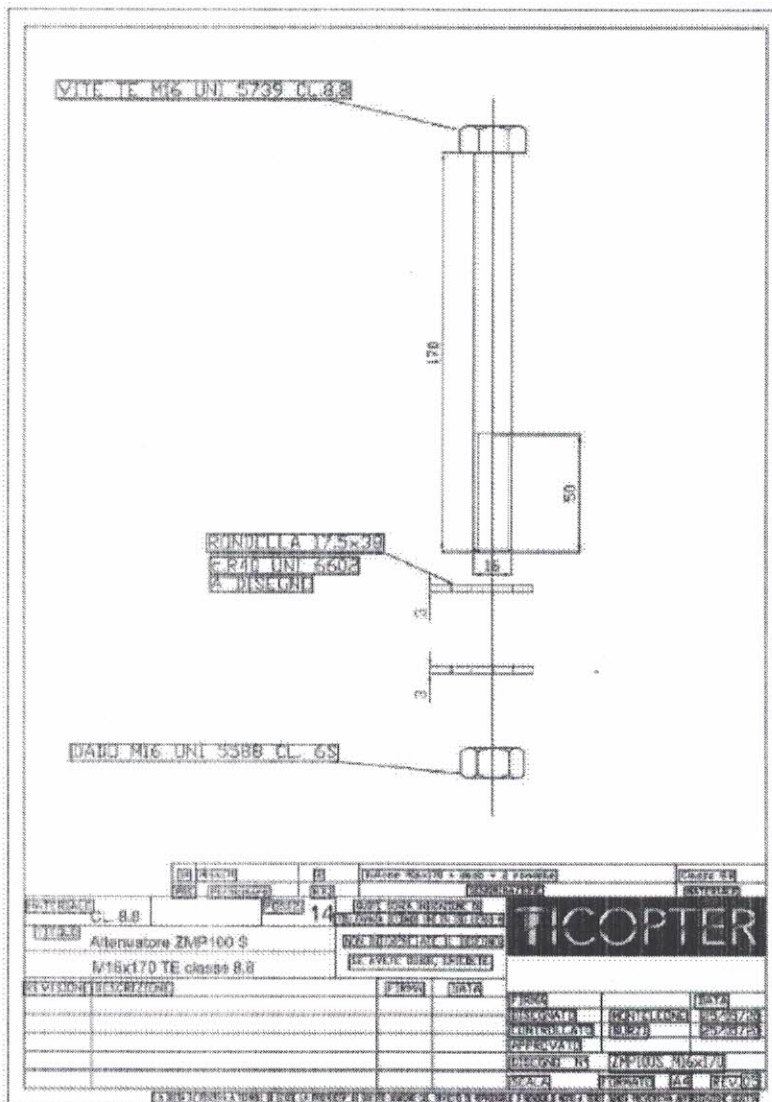


## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

045



### Dísticos

Parafuso
Arandela
Desenho A
Porca

Item	No. da peça	Un.	Descrição	Material
14	M 16 x 170	2	Parafuso M 16 x 170 50 + porca + 2 arandelas	Classe 8.8

Material:	CL	No. 14	Não há indicação de tolerância conforme UNI	Logo
8.8			EN ISO 22768-M	



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

046

Título: Amortecedor ZMP100S		Não interpretar o desenho. Se tiver dúvidas, pergunte.				
M 16 x 170 TE - Classe 8.8						
Revisão	Descrição	Assinatura	Data	Assinatura		Data
				Desenhado por	Monteleone	25/05/20
				Controlado por	Burzi E.	25/05/20
				Aprovado por		
				Desenho no. ZMP110S_M16x170		
				Escala	Formato: A4	Rev. 05
A empresa se reserva, para fins legais, a propriedade deste desenho com proibição de reproduzi-lo ou torná-lo público a terceiros, sem a prévia autorização por escrito						

### 8.2 Anexo B: Manual de Instalação

[Material anexado em papel timbrado da TICOPTER]

Cabeçalho:

Logo

Alba, 25 de maio de 2020

Revisão: 01

Redigido por: Eng. Emanuele Burzi

Controlado por: Eng. Mauro Monteleone

Aprovado por: Eng. Emanuele Burzi

Rodapé do anexo:

Ticopter s.r.l

Piazza Urbano Prunotto, 11/6 - 12051 - Alba (CN)

info@ticopter.it - www.ticopter.it

P. IVA 03809380045 - REA n. CE - 317994 - C.C.I.A Cuneo - Capital Social € 10.000

Páginas do anexo numeradas sequencialmente de 1 a 22, inclusive

### ZMP100S®

Os amortecedores da marca Ticopter foram testados e passaram com sucesso nos testes indicados pela norma europeia UNI EN 1317-3: 2010. São certificados por família, conforme indicado na tabela 4 da legislação de acordo com seu uso (Paralelo, Grande e Semigrande) e a classe de velocidade (50, 80, 100, 110 Km/h). Toda a família foi registrada com a patente europeia EP3265613B em 10.01.2018.

Descrição do Produto

Manual de instalação

[logo]



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

047

Pesquisa e Desenvolvimento para a Segurança Rodoviária Piazza Urbano Prunotto, 11/6  
12051 Alba (CN) <http://www.ticopter.it> - e-mail: [info@ticopter.it](mailto:info@ticopter.it)

Aviso: as autoridades, distribuidores, empreiteiros e instaladores são responsáveis pela montagem, manutenção e reparo do terminal barreira. O não cumprimento e a má execução dessas operações podem causar ferimentos graves ou fatais.

Importante: estas instruções referem-se à montagem em modo padrão. No caso de quaisquer alterações e/ou quaisquer câmbios, estes devem ser autorizados e acordados com a Ticopter s.r.l.

Este manual está disponível para os trabalhadores responsáveis pela supervisão e/ou montagem do dispositivo. Para mais informações, entre em contato com a Ticopter s.r.l. diretamente por e-mail: [info@ticopter.it](mailto:info@ticopter.it) ou faça o download em formato digital diretamente do site [www.ticopter.it](http://www.ticopter.it).

As informações, ilustrações e especificações contidas neste manual são baseadas nas últimas atualizações disponíveis para Ticopter no momento da impressão.  
Reservamo-nos o direito de fazer alterações a qualquer momento.

### Índice

1.	Premissa	5
2.	Principais características	5
3.	Modelos e pesos	5
4.	Os componentes do amortecedor de impacto	6
5.	Condições de instalação	10
6.	Instalação em solo/conglomerado betuminoso	13
7.	Posição do amortecedor	14
8.	Amortecedor de impacto zmp100s	16
9.	Inspeção - manutenção	19
10.	Restauração do dispositivo de retenção rodoviária	19
11.	Durabilidade	20
12.	Referências normativas e técnicas	20
13.	Anexos	21

Nota da tradutora: o número das páginas refere-se ao número do documento original e não ao das páginas anexadas a este.

### Lista das figuras

Figura 1: Amortecedor de impacto ZMP100S	10
Figura 2: Conexão do pé de apoio	11
Figura 3: Instalação dos trilhos HEA	11
Figura 4: Conexão da transversal	12
Figura 5: Instalações das estacas	13
Figura 6: Detalhe D	13
Figura 7: Conexão frontal das estacas de 120 x 80 mm	13



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

048

Figura 8: Detalhe E e F .....	14
Figura 9: Conexão traseira das estacas de 120 x 80 mm .....	14
Figura 13: Posicionamento do Módulo 4 .....	14
Figura 11: Detalhe dos parafusos de sacrifício dos trilhos .....	15
Figura 15: Posicionamento do Módulo 0 .....	15
Figura 13: Detalhe dos parafusos de sacrifício das lâminas .....	16
Figura 14: Amortecedor ZMP100S (vista lateral) .....	17
Figura 15: Amortecedor ZMP100S (vista frontal e posterior) .....	17
Figura 16: Indicação de porcas e parafusos ZMP100S .....	18
Figura 17: Amortecedor ZMP100S (vista 3D) .....	18
Figura 18: Amortecedor ZMP100S após um teste de colisão .....	19

### 1. Premissa

Para a instalação dos amortecedores da série ZM (manutenção zero) se recomenda proceder seguindo estas instruções, para obter um produto eficiente e de qualidade.

Para realizar uma montagem rápida e eficaz, recomendamos que você tenha disponível os seguintes instrumentos:

- \* Parafusadeiras sem fio com insertos sextavados Allen
- \* Chaves fixas e catracas 17, 19 e 24 mm.
- \* Tomada de metal
- \* Roda de medição
- \* Máquinas bate-estacas
- \* Nível

### 2. Principais características

- É feito com estrutura modular composta por cilindros telescópicos capazes de absorver e dissipar a energia desenvolvida no impacto com um veículo.
- Extremamente compacto e resistente tanto durante a instalação/montagem como durante o transporte e posicionamento;
- Totalmente reposicionável após o impacto;
- Instalação certificada em qualquer tipo de solo (solo, concreto, conglomerado betuminoso);
- A instalação não requer uma base de concreto moldada no local;

### 3. Modelos e pesos

Código	Descrição	Peso do dispositivo [Kg]
Amortecedores de impacto paralelos - Série ZMP		
50000	ZMP50	785,00
80000	ZMP80	1080,00
10500	ZMP100S	1270,00
10000	ZMP100	1385,00
11000	ZMP110	1385,00
Amortecedores de impacto - Série "Large" ZML		
81000	ZML80	1130,00
11500	ZML100	1540,00





## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

049

11100	ZML110	1540,00
Amortecedores de impacto - Série "Semi-Large" ZML		
82000	ZMS80	1150,00
12500	ZMS100	1450,00
12000	ZMS110	1450,00

#### 4. Componentes do amortecedor de impacto

Os elementos que compõem a estrutura do amortecedor se detalham a seguir.

Verifique as peças fornecidas e os detalhes do sistema com a lista de materiais e documentos técnicos fornecidos com o dispositivo. Entre em contato com a Ticopter s.r.l. em caso de anomalias ou dúvidas adicionais.

Nota: Os componentes não são reproduzidos em escala.

Lista dos elementos do amortecedor de impacto ZMP100S

Módulo 0 [cód. do art. 50009]

[consta imagem]

Módulo 1 [cód. do art. 50010]

[consta imagem]

Módulo 3 [cód. do art. 80009]

[consta imagem]

Módulo 4 [cód. do art. 80010]

[consta imagem]

Módulo 4 [cód. do art. 10009]

[consta imagem]

Módulo final [cód. do art. 10056]

[consta imagem]

Transversal [cód. do art. 30002]

[consta imagem]

Ponta [cód. do art. 30003]

[consta imagem]

Lâmina 0 [cód. do art. 50006]

[consta imagem]

Lâmina 1 [cód. do art. 50007]

[consta imagem]

Lâmina 2 [cód. do art. 10052]

[consta imagem]

Lâmina 3 [cód. do art. 10053]

[consta imagem]

Lâmina 4 [cód. do art. 10054]

[consta imagem]

Lâmina 5 [cód. do art. 10056]

[consta imagem]

Pé de apoio [cód. do art. 30005]

[consta imagem]

Estaca 120 x 80 mm h. 1.500 mm [cód. do art. 30002]



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

051

O Amortecedor chegará ao local embalado. Os módulos da estrutura principal serão dispostos um dentro do outro para facilitar as operações de transporte e montagem.

### NOTA

Às vezes, a pedido, a série ZMP (Zero Manutenção paralelo) pode ser fornecida montada diretamente com as lâminas laterais.

[imagem]

Figura 1: Amortecedor de impacto ZMP100S

A primeira operação a ser realizada é acoplar mecanicamente o pé de apoio (código do art. 30005) com o módulo final (código do at. 10056), como pode ser visto na imagem a seguir.

[imagem]

Dísticos:

4 parafusos M 16 x 40

4 porcas de aperto M 16

8 arandelas

Figura 2: Ligação do pé de apoio

Uma vez fixados os pés de apoio, o amortecedor pode ser posicionado na melhor posição, de acordo com as necessidades do canteiro de obras. Uma vez estabelecida a posição final que o dispositivo de segurança assumirá, é possível inserir os trilhos (código do art. 10051) até atingir o final do módulo final.

[imagem]

Figura 3: Inserção dos trilhos HEA

Para tornar estes elementos integrais, será necessário fixar, na parte frontal, uma transversal de enrijecimento (código do art. 30002) e conectá-lo por meio de um:

[imagem]

Dísticos:

4 parafusos M 16 x 40

4 porcas de aperto M 16

8 arandelas

Figura 4: Ligação da transversal

Recomenda-se um torque equivalente a 40 nM.

Neste ponto, é possível ligar o dispositivo ao solo subjacente. Um dos pontos de força dos amortecedores de impacto ZM é precisamente a sua adaptabilidade a qualquer tipo de terreno que possa encontrar durante a montagem. De fato, é possível colocar este dispositivo em:

- Terreno
- Conglomerado betuminoso;
- Base de concreto armado.

A instalação mais comum é a que se faz no solo.



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

052

Se este tipo de posicionamento for utilizado, é necessário garantir um solo de categoria A1 (ver classificação CNR) com módulo de deformação > 600 kg/cm<sup>2</sup> e módulo de elasticidade igual a 530 kg/cm<sup>2</sup>, conforme relatado também em condições de colisão. Daqui decorre que para a instalação em conglomerado betuminoso não se encontrem limitações especiais, nem estratigrafias particulares, uma vez que se trata de uma melhoria relativamente à aplicação no solo.

### 6. Instalação em solo/conglomerado betuminoso

Neste ponto é necessário cravar as estacas no solo (código do art. 30001). Utilizando uma bate-estacas, é necessário instalar 2 estacas na parte frontal do dispositivo e conectá-las com a viga de enrijecimento previamente montada (ver detalhe D).

[figura]

Figura 5: Instalação das estacas

[figura]

Dísticos

2 parafusos M 16 x 110

2 porcas de aperto M 16

4 arandelas

Figura 6: Detalhe D

[foto]

Figura 7: Ligação anterior das estacas 120 x 80 mm

Na parte posterior do dispositivo será necessário inserir 4 estacas, de forma a permitir o acoplamento com os trilhos e o módulo final do amortecedor (ver detalhe F).

Essas estacas podem ser instaladas tanto na posição paralela ao eixo de maior rigidez do perfil C, quanto na transversal, ou podem ser posicionados em pares como na imagem a seguir.

Use os parafusos M 16 x 17 0mm cl. 8.8, com as porcas e arruelas, para conectar as duas primeiras estacas posteriores com os trilhos e o módulo final.

A ligação entre as duas últimas estacas e o módulo final ocorre por meio de 2 parafusos M 16 x 110 mm cl. 8.8, 2 porcas M 16 cl.6s e 4 arruelas.

[desenho]

Figura 8: Detalhe E e F

[fotografia]

Figura 9 - Ligação posterior das estacas 120 x 80 mm

Recomenda-se um torque equivalente a 40 nM.

### 7. Posicionamento do amortecedor

Uma vez que o dispositivo esteja preso ao solo, para tornar o sistema operacional é suficiente estender progressivamente os módulos da estrutura principal (Módulo 0, 1, 2, 3, 4), fazendo-os deslizar ao longo dos trilhos.

Esses elementos serão posicionados corretamente quando os orifícios presentes nos caixilhos de cada módulo forem colocados em correspondência com os orifícios presentes ao longo dos trilhos. Os chamados "parafusos de conexão de sacrifício" devem



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

053

ser inseridos nesses orifícios para garantir maior segurança em caso de colisão com o dispositivo.

[desenho]

Dísticos

Módulo 0, 1, 2, 3, 4

Módulo final

Figura 10: Posicionamento do Módulo 4

Ligar o caixilho do Módulo 4 por meio de:

[imagem]

Dísticos:

2 Parafusos M 10 x 50

Figura 11: Detalhe dos parafusos sacrificados dos trilhos

Repita a operação do Módulo\_3 para o Módulo 1, até obter a configuração mostrada na próxima imagem. Quanto ao Módulo\_0, será suficiente colocá-lo em contato com as estacas em forma de C previamente instalados.

[desenho]

Dísticos

Módulo 0, 1, 2, 3, 4

Módulo final

Figura 12: Posicionamento do Módulo 0

Caso o amortecedor não seja fornecido com as lâminas já montadas, será necessário providenciar o seu posicionamento.

Recomenda-se montar as lâminas laterais a partir da Lâmina\_0 (código de art. 50006).

Depois que a lâmina 0 estiver fixada, é possível continuar com as lâminas que faltam, colocando-as uma a uma dentro da outra. Mesmo nos pontos de intersecção entre uma lâmina e outra é necessário colocar parafusos de reforço.

NOTA

Para uma visão global e detalhada dos parafusos a serem utilizados, veja os desenhos do projeto e a Figura 19.

[figuras]

Dísticos:

Centralizar o orifício de  $\varnothing$  13 mm que pode ser visto nas lâminas com olhal e juntá-las com 2 parafusos M 12 x 50

Figura 13: Detalhe dos parafusos de sacrifício das lâminas

Recomenda-se um torque equivalente a 5 nM.

O conjunto de parafusos M 10 x 50mm e M 12 x 50mm cl. 8.8, junto com a ponta frontal (código de art. 30004) constituem o 'kit de manutenção', pois na maioria dos impactos são os únicos elementos a serem substituídos.

8. Amortizador de impacto ZMP100S



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

054

Depois que as operações de montagem forem concluídas, o resultado será o seguinte:

[Figura]

Figura 14: Amortecedor ZMP100S [vista lateral]

[figura]

Dísticos

Vista anterior - vista posterior

Figura 15: Amortecedor ZMP100S [vista anterior e vista posterior]

[figura]

Figura 16: Indicação dos parafusos e das porcas

[figura]

Figura 17: Amortecedor ZMP100S [vista 3D]

### 9. Inspeção - Manutenção

Na ausência de impactos, o produto não requer manutenção, no entanto, a cada dois anos é recomendável verificar os parafusos e os torques de aperto relativos.

### 10. Restauração de dispositivos de retenção na estrada

Em relação ao tipo de impacto e à sua gravidade, são identificados os seguintes métodos de recuperação:

a) Impacto frontal com veículo leve ou pesado com qualquer inclinação:

É necessário apenas reposicionar os módulos na distância correta (identificada pelos orifícios nos trilhos) e substituir os parafusos de conexão (M 10 x 50 mm e M 12 x 50 mm cl. 8.8) e a ponta dianteira, fornecidos com o kit de manutenção.

A partir dos testes de colisão realizados para certificação, após o impacto com um veículo pesado e posterior reposicionamento, foi necessário substituir apenas as lâminas laterais finais.

[imagem]

Figura 18: Amortecedor ZMP100S depois da prova de colisão

b) Impacto lateral:

- Se os trilhos não estiverem deformados: basta substituir os parafusos de conexão

- Se os trilhos ou lâminas estiverem deformados: é necessário substituir os trilhos, as lâminas danificadas e os kits de parafusos de conexão.

NOTA

Após qualquer impacto com o dispositivo, a situação deve ser documentada através de um relatório fotográfico. Em caso de dúvidas quanto ao posicionamento ou algum componente danificado, contate diretamente a Ticopter s.r.l. para assistência.

### 11. Durabilidade



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

055

Todos os elementos são tratados com um processo de galvanização por imersão a quente de acordo com a norma UNI 1461, com espessuras mínimas e revestimento de acordo com a espessura dos diversos elementos.

### 12. Referências Normativas e Técnicas

UNI EN 1317-3 / 2010 (Amortecedores)

UNI EN 1317-5 / 2012 (Marca CE)

UNI EN 22768: 1996 (tolerâncias)

### 13. Anexos

Anexos do Manual de Instalação:

- INT 001 Amortizador ZMP100S TAV. 01-11 ASS. 09 - Total
- ZMP100S Total
- Transições ZMP100S 2N 3N - Rev. 00
- Lista de materiais ZMP100S

Lista de Materiais

Código	10500	ZMP 100 S	
Item	ID da peça de reposição	Descrição	Quantidade
1002	M 10 X 50 CL. 8.8	Parafuso M 10 X 50 mm	10
1003	M 10 CL. 6S	Porca M 10	10
1010	M 12 X 50 CL. 8.8	Parafuso M 12 X 50 mm	12
1011	M 12 CL. 6S	Porca M12	12
1004	M 16 X 40 CL. 8.8	Parafuso M16X40 mm	12
1005	M 16 X 110 CL. 8.8	Parafuso M 16 X 110 mm	32
1006	M 16 X 170 CL. 8.8	Parafuso M 16 X 170 mm	2
1007	M 16 CL. 6S	Dado M16	44
1008	17,5 X 38 Cr. 40 mm	Arandela MI 6	100
30000	INT 001 00	Caixilho	4
30001	INT 001 01	Estaca 120x80 mm	6
30002	INT 001 02	Transversal	1
30003	INT 001 03	Ponta	1
30005	INT 00 104	Pé de apoio h. 160 mm	2
10051	INT 00 127	Trilhos HEA L. 7900 mm	2
50002	INT 001 06	Estrutura Módulo 0	1
50003	INT 001 07	Cilindro Módulo 0	1
50004	INT 001 08	Cilindro Módulo 1	1
80013	INT 001 13	Cilindro Módulo 2	1
80014	INT 001 14	Cilindro Módulo 3	1
10020	INT 001 20	Cilindro Módulo 4	1
10056	INT 001 32	Módulo final	1
50006	INT 001 10	Lâmina 0	2
50007	INT 001 11	Lâmina 1	2



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

056

10052	INT 001 28	Lâmina 2	2
10053	INT 001 29	Lâmina 3	2
10054	INT 001 30	Lâmina 4	2
10055	INT 001 31	Lâmina final	2

8.3 Anexo C1: 8.3.1 Fotografia do dispositivo antes do impacto  
[constam 16 fotografias]

8.4 Anexo C2: Fotografias do veículo antes do teste  
[constam 4 fotografias]

8.5 Anexo C3: Fotografias do veículo depois do teste  
[constam 14 fotografias]

8.6 Anexo C4: Fotografias do veículo depois do teste  
[constam 4 fotografias]

8.7 Anexo C5: Sequências e fotografias adicionais  
[constam 66 fotografias]

8.8 Anexo E: Descrição das condições do terreno

Na zona de impacto Noroeste do campo de provas da CSI S.p.A. foi reproduzida uma instalação mista sobre terra e asfalto.

[fotografia]

Condições do subsolo: boas/atualizadas

Tipo de material do subsolo:

De demolição, compactado, esmagado por camadas em solo rolado.

Área de asfalto

Terraplenagem tipo terra

15 cm de base conglomerado betuminoso

10 cm de aglomerante de conglomerado betuminoso (2 camadas)

5 cm de camada de desgaste de conglomerado betuminoso.

[figura]

Seção da área

As características do terreno cumprem a norma de referência CNR B.U. no. 146

Notas: Incrementos de carga quando $V_s < 0,02$ mm/min assentamentos identificados por meio de um sistema comparador único			
Pressão	Assentamen	Assentamento	Módulos de



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

057

aplicada [Mpa]	tos parciais [mm]	s unitários $\Delta s$ [mm] (0,15 - 0,25)	deformação Md/M'd
[MPa]	(mm)	(0,15-0,25)	[MPa]
0,02	0,00		
0,05	-0,11		
0,15	-0,64		
0,25	-0,92	0,28	107,1
0,35	-1,13		
0,05	-0,95		
0,15	-1,05		
0,25	-1,18	0,13	230,8
Grau de compactação Md/M'd = 0,46			

[gráfico]

Dísticos

Pressão [Mpa]

Assentamento [mm]

### 8.9: Relatório de caracterização

Nota da tradutora: Anexo constante de 3 páginas em papel timbrado da Tecno Piemonte S.p.A.

Cabeçalho:

[consta logo]

Tecno Piemonte S.p.A.

Centro de provas - Pesquisas - Ambiente - Serviços para Engenharia

Auto. Min.: Interiores - Saúde - Desenvolvimento Econômico - Instrução Universitária e Pesquisa

Infraestruturas e transportes Art. 20 - Lei 1086/71 - DPR 380/01

Pesquisas - Geotécnica Terrenos e Rochas - Marca CE - Entidade Notificada No. 1372

[consta símbolo comemorativo]

1981-2016 - 35° aniversário

Rodapé:

Sede Administrativa

Statale Valsesia, 20

13035 - Lenta (VC)

Tel.: +39-0163.885.111

Fax: +39-0163.885.028

Unidade Operacional n. 1

Statale Valsesia, 20

13035 - Lenta (VC)

Tel.: +39-0163.885.111

Fax: +39-0163.885.028





## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

058

Unidade Operacional n. 2  
Via Ponte Romano, 228-230  
11027 - Saint Vincent (AO)  
Tel.: +39-0166.537.780  
Fax: +39-0166.510.914

Unidade escritórios locais  
13836 - Cossato (BI) - Via Corridoni, 54  
00161 - Roma - Via de Rossi, 4  
tecnopiemonte@tecnopiemonte.com  
www.tecnopiemonte.com

### Sede legal

Via C. Pizzorno, 12 - 28078 - Romagnano Sesia (NO) - Tel. +39-0163.885.111 - Fax: +39-0163.885.028  
P. IVA 00590090031 - R.E.A. no. 136553 - Cap. Soc. A 2.400.000,00 IV - Trib. No. 7192

A reprodução parcial deste documento é proibida sem a autorização por escrito da Tecno Piemonte.

[consta carimbo] Laboratório de testes Lenta (VC)	Solicitante: CSI S.p.A. Viale Lomabrdia, 20 20021 - Bollate - MI
Relatório de teste n° 0588/08/80 de 07/08/2020	Página n° 1 de 3
Relatório de aceitação n° 3562/V de 21/07/2020	Sua ref. - de: -
Setor: Aços	
Canteiro de testes: C.S.I. Bollate - Pista	
Diretor dos trabalhos: -	
Descrição Material (Declarado pelo solicitante)	Amostras a analisar TICOPTER (amortecedor paralelo Classe 100) - Trilho H 1 - Tubo quadro 120 x 120 x 5 mm Item: 2 - Tubo quadro 80 x 80 x 4 mm Item: 3 - Lâmina sp. 5 mm 4 - Cilindro sp. 2 mm 5
	Data de chegada ao laboratório 21/07/2020 Modalidade Entregues pelo solicitante
	Item: Item:



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

059

- Parafuso M 10 x 50 8.8 + porca Item: 6	
- Parafuso M 12 x 40 8.8 + porca Item: 7	
- Parafuso M 16 x 40 8.8 + porca Item: 8	
- Parafuso M 16 x 110 8.8 + porca + arandela Item: 9	
Provas realizadas	Normas de referência
Prova de tração	UNI EN ISO 6892/1
Teste de carga no parafuso	UNI EN ISO 898/1
Teste de carga na porca	UNI EN ISO 898/2
Dureza Vickers	UNI EN ISO 6507
<i>Análise química com medidor quântico</i>	
O presente relatório de testes consiste em 3 (três) páginas	
Os resultados se referem exclusivamente às amostras submetidas a testes	
Pessoa responsável pelos testes	Dr. Eng. Simone Ferrari [Assinatura]
O diretor do laboratório	Dr. Eng. Sergio Beltrame [Assinatura]

Relatório de provas n° 0588/08/80 de 07/08/2020

Página 2 de 3

Resultados obtidos

Data do teste: 04/08/2022

Prova de tração

Código da amostra	Tipologia	Dimensões da proveta		Estresse de rendimento Reh [N/mm <sup>2</sup> ]	Tensão de ruptura Rm [N/mm <sup>2</sup> ]	A [%]
		Espessura [mm]	Largura [mm]			
Item 1	Trilho H	8,0	20,3	439	565	29,1
Item 2	Tubo quadro 120 x 120 x 5 mm	4,7	20,1	444	490	28,1
Item 3	Tubo quadro 80 x 80 x 4 mm	4,0	20,2	456	492	28,3
Item 4	Lâmina sp. 5 mm	5,0	20,4	406	563	27,8
Item 5	Cilindro sp. 5 mm	2,0	20,1	438	502	29,6

Prova de carga sobre o parafuso

Código da amostra	Tipologia	Classe	Carga da prova [n]	Resultado
-------------------	-----------	--------	--------------------	-----------



## CARLA STRAMBIO

TRADUÇÃO N°

66.777

060

Item 6	M 10 x 50	8,8	33700	Positivo
Item 7	M 12 x 40	8,8	48900	Positivo
Item 8	M 16 x 40	8,8	91000	Positivo
Item 9	M 16 x 110	8,8	91000	Positivo

### Prova de carga sobre a porca

Código da amostra	Tipologia	Classe	Carga da prova [n]	Resultado
Item 6	Porca M 10	8	50500	Positivo
Item 7	Porca M 12	8	74200	Positivo
Item 8	Porca M 16	8	138200	Positivo
Item 9	Porca M 16	8	138200	Positivo

Relatório de provas n° 0588/08/80 de 07/08/2020

Página 3 de 3

Resultados obtidos

Data do teste: 04/08/2022

### Dureza Vickers

Código da amostra	Tipologia	Carga de prova [N]	HV	HV	HV
Item 9	Arandela	98	198	212	208

### Análise química

Código da amostra	Tipologia	C [%]	Si [%]	Mn [%]	P [%]	S [%]	Cu [%]
Item 3	Tubo quadro 80 x 80 x 4 mm	0,20	0,12	1,32	0,011	0,010	0,20
Item 4	Lâmina sp. 5 mm	0,15	0,21	1,25	0,022	0,012	0,12
Item 5	Cilindro sp. 2 mm	0,16	0,15	1,19	0,018	0,008	0,11

NADA MAIS. - CS/alpha

  
CARLA STRAMBIO  
Trad. Púb. Juramentada