

PROGETTO TRAMVIA DI FIRENZE – LINEA 2 e 3.1

Società	Responsabile	Firma
 AnsaldoBreda A Finmeccanica Company	Dario Romano	_____
 GRANDI LAVORI FINCOSIT spa	Paolo Borghetti	_____
TRAFITER	Paolo Borghetti	_____

INDICE

1	Introduzione	4
1.1	Scopo.....	4
1.2	Premessa.....	4
1.3	Struttura del documento	4
2	Spostamenti laterali del veicolo	5
3	Soluzione prevista nel progetto esecutivo.....	6
3.1	Porte a doppia anta.....	7
3.1.1	Comportamento in condizioni nominali con veicolo in rettilineo	7
3.1.2	Comportamento alla velocità di 30 km/h (velocità max di attraversamento in fermata a veicolo vuoto)	7
3.2	Porte ad anta singola	7
3.2.1	Comportamento in condizioni nominali con veicolo in rettilineo	7
3.2.2	Comportamento alla velocità di 30 km/h (velocità max di attraversamento in fermata a veicolo vuoto)	7
3.3	Caratteristiche tecniche della soglia in banchina	7
3.3.1	Caratteristiche geometriche del profilo.....	7
3.3.2	Aspetto ed integrità	8
3.3.3	Caratteristiche fisiche.....	8
4	Validazione della soluzione	13
4.1	Test di compressione sulla soglia.....	13
4.2	Simulazione dinamica dell'urto in banchina	13
4.3	Verifiche in Linea	13
4.3.1	Verifica delle caratteristiche geometriche.....	13
4.3.2	Prove dinamiche di sicurezza in banchina	14

ALLEGATI

Allegato 1 - Rapporto della prova a compressione sui profili di banchina

Allegato 2 - Doc. AB n.ED18P007019B "Analisi dinamica dell'urto in banchina"

Allegato 3 - Bollettino USTIF n.19 "Verifiche franchi geometrici di sicurezza ai sensi della norma UNI 1175-2005"

Allegato 4 - Doc. AB n.EC07P007018B "Prove dinamiche di sicurezza in banchina"

Allegato 5 - Attestati di conformità dei profili in elastomero

Allegato 6 – Doc. AB n. DD04P007036B "Report di prova dinamica di sicurezza in banchina"

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 3 di 32

1 Introduzione

1.1 Scopo

Scopo del presente documento è di illustrare l'interfaccia 'banchina di fermata/veicolo' allo scopo di supportare l'istanza presso il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti per l'estensione del N.O.T. (Nulla Osta Tecnico) Ministeriale del progetto del tram "SIRIO Firenze", circolante sulla Linea 1 del Sistema Tranviario Fiorentino, anche ai veicoli previsti per la realizzazione delle Linee 2 e 3 e per la gestione dell'intero Sistema.

Il presente elaborato riporta la soluzione adottata ed approvata nell'analogo documento prodotto per la Linea 1: "Elemento per la riduzione del Gap Veicolo-Banchina – Relazione Tecnica" (A12302VATREFE0000001 revB).

1.2 Premessa

Il progetto del Materiale Rotabile "SIRIO Firenze", di fabbricazione AnsaldoBreda, ha ottenuto in data 07/08/2008 il N.O.T., con prescrizioni, del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti limitatamente all'impiego dello stesso sulla Linea 1 della tranvia di Firenze (tratta S.M. Novella – Scandicci). Successivamente, a seguito delle procedure di collaudo e messa in servizio, il tram ha iniziato l'esercizio commerciale a far data dal 14/02/2010.

Nell'ambito del progetto delle Linee 2 e 3, inizialmente è stato richiesto al Ministero l'estensione del N.O.T. rilasciato sul progetto del materiale rotabile di Linea 1 per il veicolo destinato a circolare sulla Linea 3.1. Successivamente, in seguito allo stralcio provvisorio del passaggio della Linea 2 dal Centro Storico e l'individuazione di un percorso alternativo (Voto Ministeriale n. 457/2011) è stata richiesta l'estensione del N.O.T. del veicolo di Linea 1 anche per quello previsto per la Linea 2.

1.3 Struttura del documento

L'illustrazione della soluzione proposta per la definizione dell'interfaccia 'banchina di fermata/veicolo' consta di vari elaborati, prove e report. Allo scopo di fornire una presentazione organica della soluzione individuata, nella tabella seguente viene presentata la struttura del presente documento:

"A12302VATREFE0000001 B" ELEMENTO DI RIDUZIONE GAP VEICOLO BANCHINA	
Allegato 1	Rapporto della prova a compressione sui profili di banchina (effettuata da Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH)
Allegato 2	ED18P007019B "Analisi dinamica dell'urto in banchina"
Allegato 3	Bollettino USTIF n.19 "Verifiche franchi geometrici di sicurezza ai sensi della norma UNI 1175-2005"
Allegato 4	EC07P007018B "Prove dinamiche di sicurezza in banchina"
Allegato 5	Attestati di conformità dei profili in elastomero
Allegato 6	DD04P007036B "Report di prova dinamica di sicurezza in banchina"

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter		Pagina 4 di 32

2 Spostamenti laterali del veicolo

Lo schema seguente individua i punti notevoli (A, B e C) del veicolo per i quali valutare gli spostamenti laterali rispetto al valore nominale, nella condizione di velocità 30 km/h. Gli spostamenti laterali sono estratti dal documento AA03646 rev. 2

I punti B e C individuano le parti del veicolo in cui si verifica la massima sporgenza rispettivamente della testata e della porta anteriore adiacente alla testata.

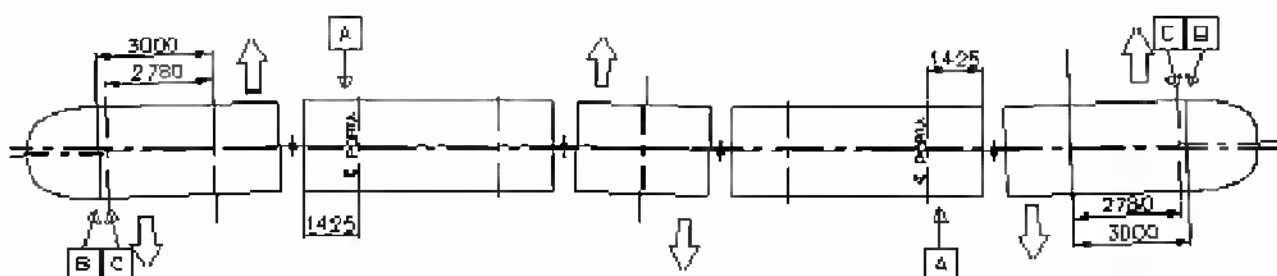


Fig. 1 - Spostamenti laterali del tram Sirio

Gli spostamenti dei punti A, B, e C dal loro valore nominale, alla velocità di 30 km/h sono:

- A = 60,5 mm
- B = 89,2 mm
- C = 82,8 mm.

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014 Pagina 5 di 32
---	--	------------------------------------

3 Soluzione prevista nel progetto esecutivo

Il veicolo è equipaggiato con n. 6 porte per fiancata, di cui 2 ad anta singola e 4 a doppia anta.

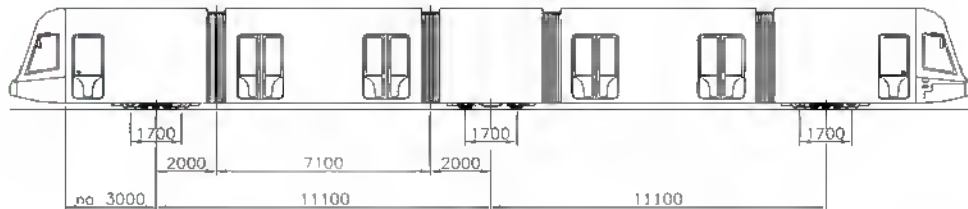


Fig. 2 - Tram Sirio : disposizione delle porte

La soluzione adottata comporta:

1. l'applicazione di una soglia in gomma/metallo di spessore 60 mm su tutta la lunghezza della banchina;
2. l'applicazione di una soglia di 20 mm sulle porte a doppia anta (vedere Fig.3).

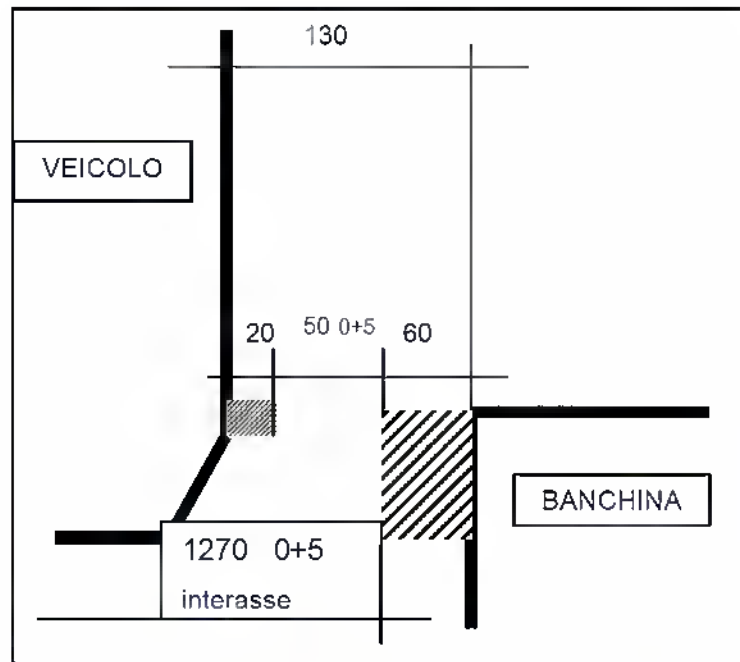


Fig. 3 - Sezione sul punto A

Tale soluzione è completata con un dispositivo che permetta il recupero dell'usura verticale delle ruote in modo da garantire, anche in questo caso, l'apertura delle porte (spessori da introdurre sotto le sospensioni secondarie) in accordo al doc. AA07XNN "Descrizione Tecnica Recupero Usura Ruote".

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014 Pagina 6 di 32
--	--	------------------------------------

3.1 Porte a doppia anta

3.1.1 Comportamento in condizioni nominali con veicolo in rettilineo

Le 4 porte a doppia anta per fiancata che sono destinate all'incarozzamento dei disabili saranno munite di una soglia di larghezza 20 mm che fuoriesce dalle fiancate del rotabile, lasciando in tal modo un gap, in condizioni nominali con veicolo in rettilineo, tra veicolo e banchina di 50 mm.

3.1.2 Comportamento alla velocità di 30 km/h (velocità max di attraversamento in fermata a veicolo vuoto)

Lo spostamento della porta adibita all'incarozzamento dei disabili è di 60,5 mm., per cui il rischio di collisione in corrispondenza di tale porta è di circa 11 mm. [60,5 - (130 - 60 - 20)].

La soglia presente sul tram è in materiale metallico con le estremità in gomma in modo da contenere eventuali danneggiamenti in caso di urti accidentali, seppur remoti.

In caso di interferenza, la soglia in metallo fissata al veicolo striscerà sulla parte in gomma della soglia posta in banchina.

3.2 Porte ad anta singola

3.2.1 Comportamento in condizioni nominali con veicolo in rettilineo

Per la porta ad anta singola il gap tra veicolo e banchina è pari, in condizioni nominali con veicolo in rettilineo, a 70 mm (130 - 60 mm).

3.2.2 Comportamento alla velocità di 30 km/h (velocità max di attraversamento in fermata a veicolo vuoto)

Lo spostamento della porta anteriore è di 82,8 mm., per cui il rischio di collisione in corrispondenza di tale porta è di circa 13 mm [82,8 - (130 - 60)].

Il rischio di collisione è maggiore in corrispondenza della massima sporgenza della testata, dove lo spostamento è di 89,2 per cui il rischio di collisione è di circa 20 mm [89,2 - (130 - 60)].

In caso di interferenza, la cassa del veicolo striscerà sulla parte in gomma della soglia posta sulla banchina.

3.3 Caratteristiche tecniche della soglia in banchina

La soglia che si propone di installare lungo tutte le banchine delle fermate è costituita da un elemento continuo, non rigido, di spessore nominale 60 mm, fissato mediante tasselli chimici a vite ai cordoli in pietra della banchina disposti a passo di circa 850 mm.

3.3.1 Caratteristiche geometriche del profilo

L'elemento continuo che si prevede di realizzare è composto da un profilo piegato a L in acciaio (fig. 4) di geometria studiata per accogliere un manufatto in elastomero vulcanizzato (fig. 5 e 6) di caratteristiche idonee, formato da elementi in spezzoni da 500 mm disposti senza soluzione di continuità. L'assemblaggio prevede elementi intermedi di larghezza costante pari a 57 mm ed elementi terminali (destra e sinistra) rastremati con larghezza variabile da 40 a 57 mm in modo da non

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 7 di 32

PROGETTO TRAMVIA DI FIRENZE – LINEA 2 e 3.1

presentare una area trasversale di impatto per il veicolo. Le tolleranze da rispettare sulle quote sono riportate nella tabella 1.

Tabella:1 Tolleranze geometriche

Caratteristiche	Descrizione		
colore	nero		
dimensioni:	Elemento terminale 01805300	Elemento intermedio 01805500	Elemento terminale 01805400
H	57 + 0 – 2 mm	57 + 0 – 2 mm	57 + 0 – 2 mm
L	500 + 0 – 4 mm	500 + 0 – 4 mm	500 + 0 – 4 mm
N	29 + 0 – 2 mm	29 + 0 – 2 mm	29 + 0 – 2 mm
S	210 ± 2 mm	210 ± 2 mm	210 ± 2 mm
Lunghezza	530 ± 3 mm	500 + 0 – 4 mm	530 ± 3 mm
Distanza tra i centri dei fori	295 ± 3 mm	295 ± 3 mm	295 ± 3 mm
Peso	ca. 3,2 kg	ca. 3,2 kg	ca. 3,2 kg

L'assemblaggio degli elementi in gomma e del profilo alla banchina è rappresentato in fig. 7.

3.3.2 Aspetto ed integrità

Gli elementi in elastomero devono essere privi di difetti quali vaiolature, screpolature, spugnosità o bolle d'aria.

Non devono presentare mancanze di materiale né sovrassessori locali, devono presentare superfici lisce e bordi ben delineati. Non sono consentiti dopo la formatura dei pezzi interventi di ritocco per il ripristino della forma.

3.3.3 Caratteristiche fisiche

4.3.3.1 Durezza

La durezza, misurata secondo la DIN 53505, è di 62 ± 5 SHA

4.3.3.2 Densità

La densità, misurata secondo la DIN 53479, è di $1,14 \pm 0,04$ g/cm³

4.3.3.3 Carico ed allungamento a rottura

Il carico di rottura e l'allungamento ottenuti come prescritto dalla DIN 53504, avranno i valori indicati nella successiva Tabella 2.

Tabella 2: Carico ed allungamento a rottura

CARICO DI ROTTURA	ALLUNGAMENTO A ROTTURA
$R \geq 13$ MPa	$A_r \geq 400$ %

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 8 di 32

PROGETTO TRAMVIA DI FIRENZE – LINEA 2 e 3.1

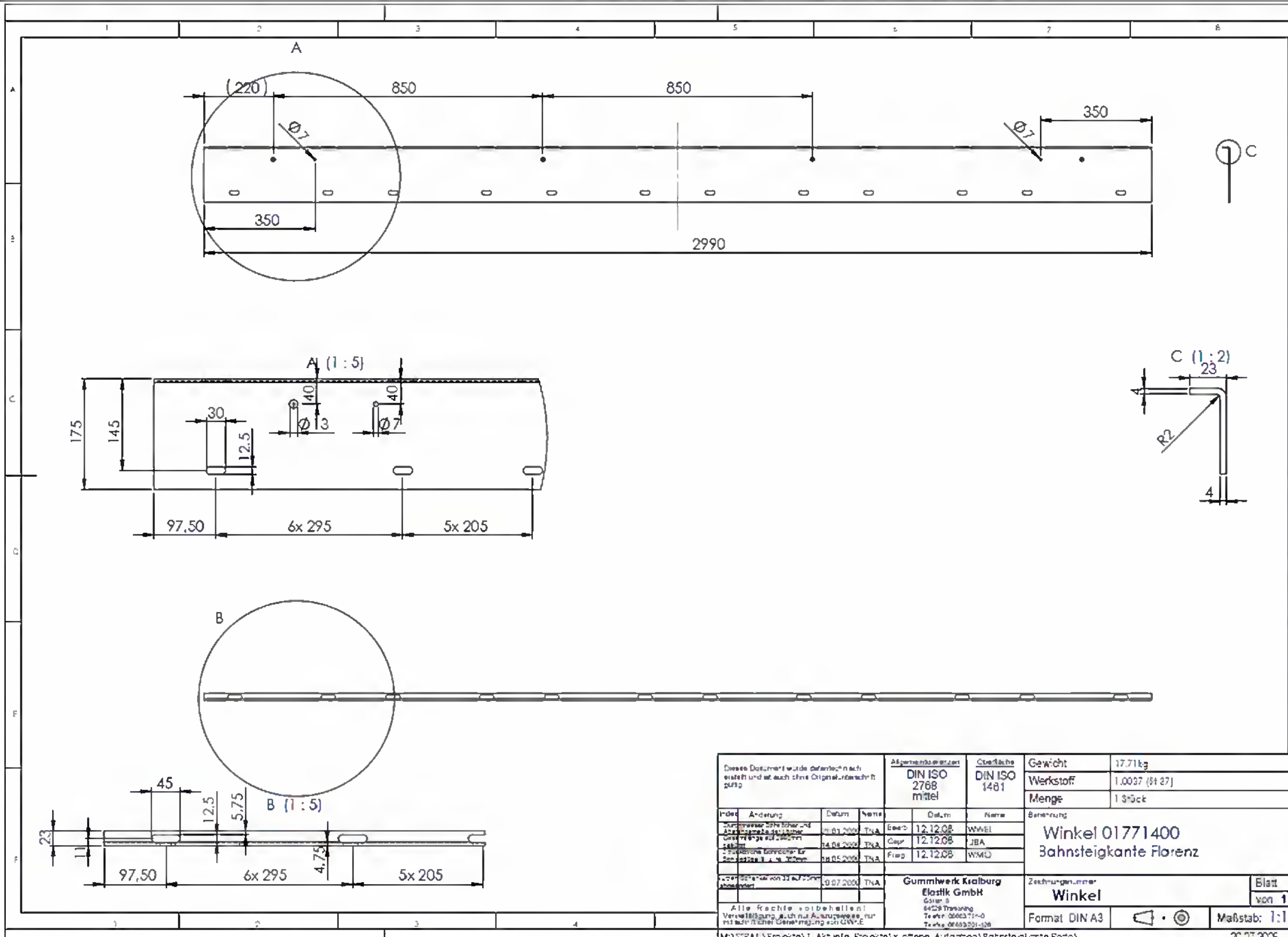
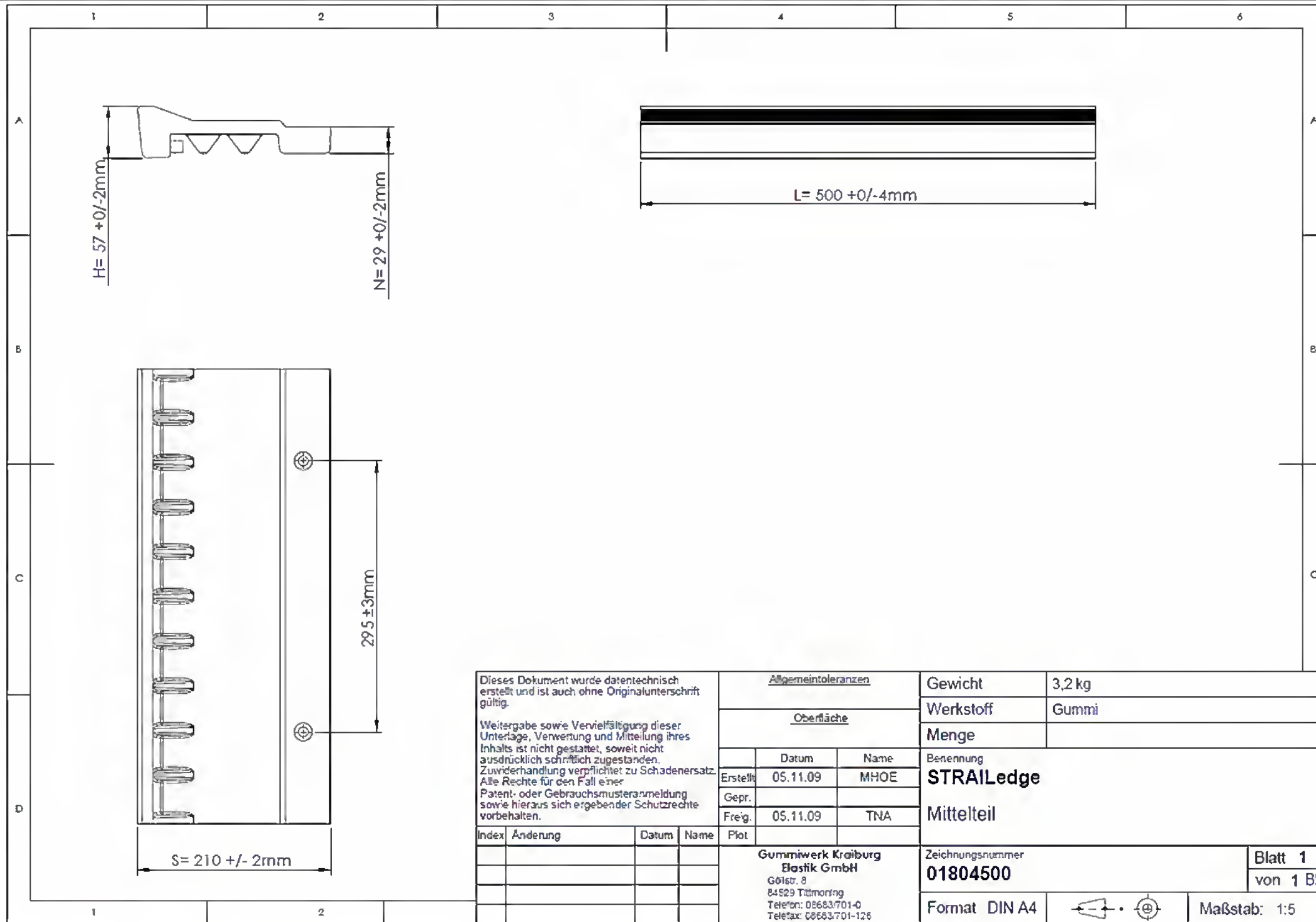


Fig. 4 - Soglia di banchina:
profilo di sostegno in
acciaio

Dieses Dokument wurde digitalisch nach erstellt und ist auch ohne Originalzeichnung gültig				Allgemeinbezeichnung DIN ISO 2768 mittel		Oberfläche DIN ISO 1481		Gewicht 17,71 kg	
								Werkstoff 1.0037 (St 27)	
								Menge 1 Stück	
								Bezeichnung Winkel 01771400 Bahnsteigkante Florenz	
								Zeichnungenummer Winkel	
								Blatt von 1 Bl	
								Format DIN A3	
								Maßstab: 1:10	
								20.07.2006	

PROGETTO TRAMVIA DI FIRENZE – LINEA 2 e 3.1



<p>Dieses Dokument wurde datentechnisch erstellt und ist auch ohne Originalunterschrift gültig.</p> <p>Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich schriftlich zugestanden. Zuwiderhandlung verpflichtet zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall einer Patent- oder Gebrauchsmusterr Anmeldung sowie hieraus sich ergebender Schutzrechte vorbehalten.</p>				<u>Allgemeintoleranzen</u>		Gewicht	3,2 kg
				<u>Oberfläche</u>		Werkstoff	Gummi
						Menge	
						Benennung	STRALedge
	Datum	Name					
Erstellt	05.11.09	MHOE					
Gepr.							
Freig.	05.11.09	TNA					
Index	Änderung	Datum	Name				
				<p>Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH Gölstr. 8 84529 Tittmoring Telefon: 08683/701-0 Telefax: 08683/701-126</p>		Zeichnungsnummer 01804500	
				Format DIN A4		Blatt 1 von 1 Bl.	
						Maßstab: 1:5	

Fig. 5 - Profilo in gomma: elemento intermedio

PROGETTO TRAMVIA DI FIRENZE – LINEA 2 e 3.1

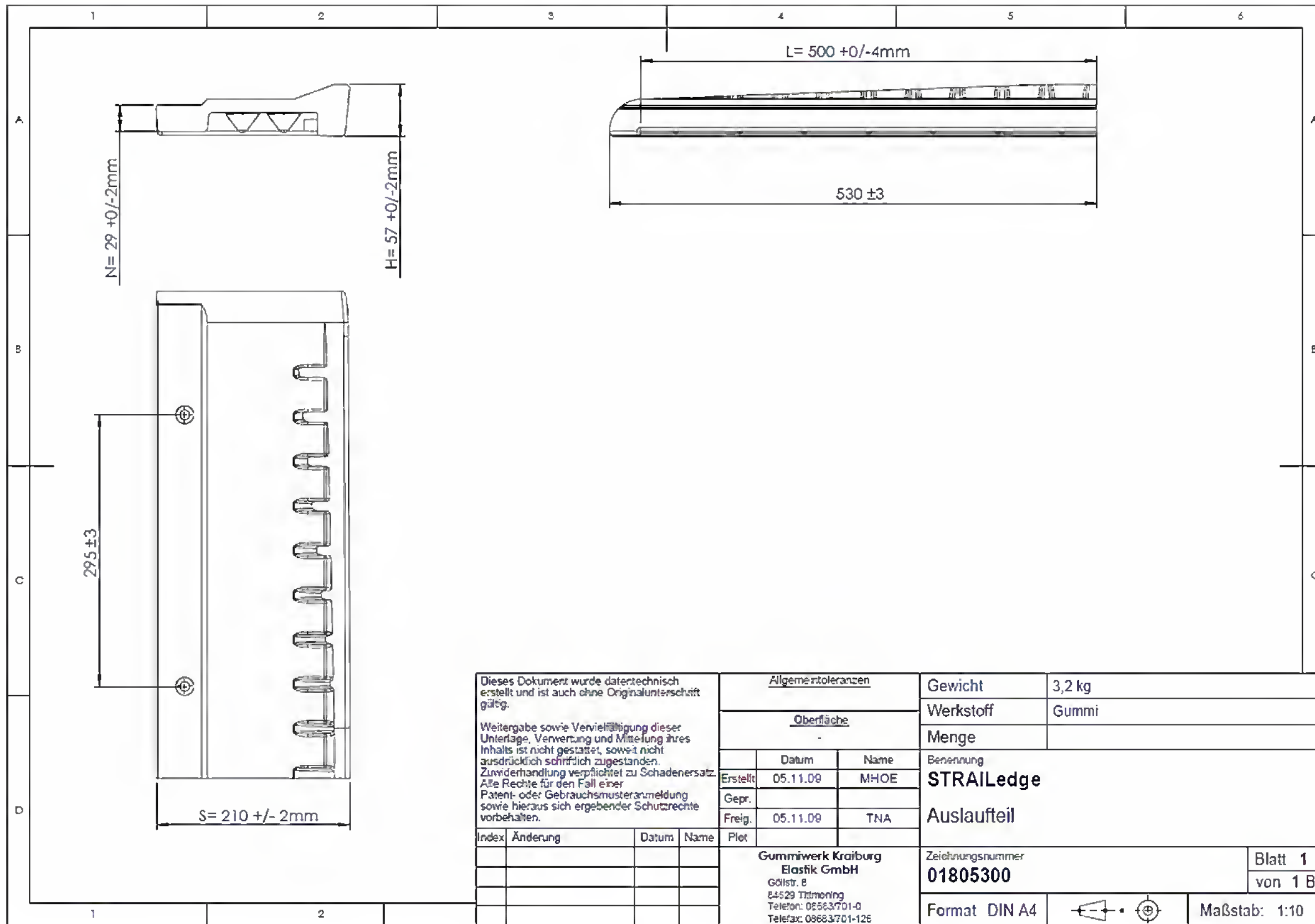
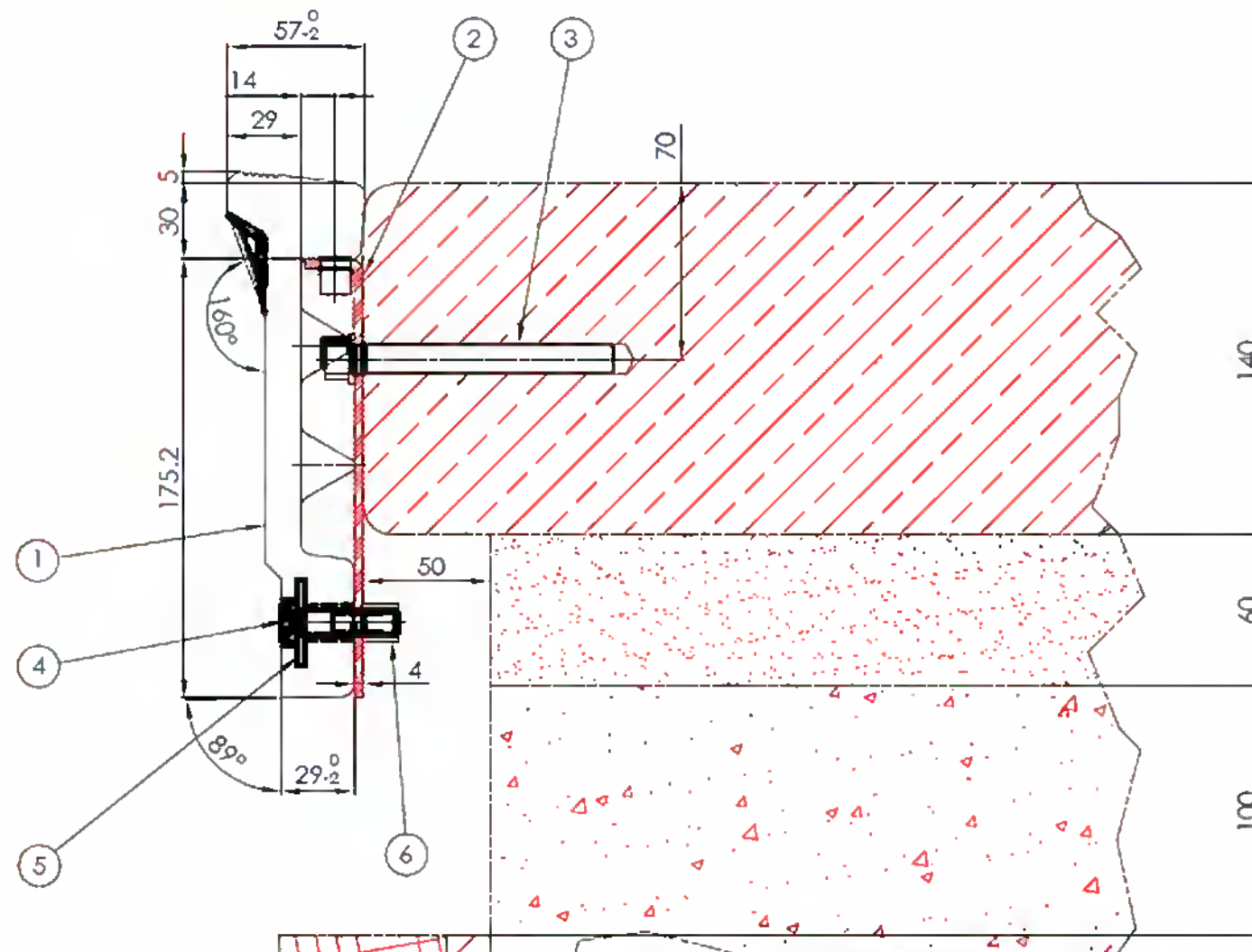


Fig. 6 - Profilo in gomma: elemento terminale

Länge des Gummiprofils 500mm +0/-4



POSITION	BEBEICHUNG	HERSTELLER	ANZAHL
1	Bahnsteigkanten Dämpfer - 500mm	Gummiwerk Kralburg Elastik GmbH	6
2	Bahnsteigkanten Winkel - 2990mm	Fa. Zilner	1
3	Ankerstange M10 - V A110 - 130	Fa. Hilti	4
4	Zylinderschraube DIN 6912, M10 X 35 - 8.8	Fa. VBH	12
5	Scheibe DIN 440 - 34 X 11 X 3	Fa. VBH	12
6	Köfigmutter - 1,110 - 14 X 14 X 5,5	Fa. AUEL	12
7	Injektionsmörtel HIF-RE-500/330/1	Fa. Hilti	4

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Original unterschrieben gültig				Abgabetermin	01.02.2014	Gewicht	2,8 kg
				Werkstoff	Gummi		
				Oberfläche			
				Benennung			
				Bahnsteigkanten Dämpfer			
				Entwurf			
				Zustand			
				Blatt			
				von 1 Bl.			
				Format DIN A3			
				Maßstab: 1:2			
				17.02.2014			

Fig. 7 - Soglia di banchina: disegno assieme

4 Validazione della soluzione

4.1 Test di compressione sulla soglia

La prova tende a verificare le caratteristiche elastiche della soglia montata. L'elemento in gomma, montato sul profilo metallico, è stato sottoposto alla compressione di un piatto circolare di diametro 100 mm azionata da un pistone idraulico di diametro 40 mm. Il profilo è stato sottoposto ad incrementi di carico di 10 bar, partendo da 0 bar e fino ad una pressione massima di 50 bar. In corrispondenza di ogni step di carico, è stata rilevata la deformazione del profilo. Successivamente, i risultati della prova sono stati integrati sull'area effettiva di impatto del veicolo in accordo con il disegno di Fig. 8.

Il rapporto della prova, eseguita nel laboratorio interno della ditta Kraiburg fornitrice dei profili, è riportato in allegato 1.

4.2 Simulazione dinamica dell'urto in banchina

Sono state effettuate simulazioni di dinamica dell'urto in banchina attraverso un metodo multi-corpo. In particolare, è stata modellata la rigidità della banchina con i risultati del test di compressione descritti al punto precedente ed è stata applicata al veicolo una condizione iniziale tale da provocare un impatto tra veicolo e banchina di 19 mm. Sono state esaminate le forze ruota-rotaiia durante e dopo l'impatto ed, in particolare, sono stati rilevati i coefficienti di deragliamento Y/Q (rapporto tra la forza laterale e la forza verticale agente su ogni ruota). I valori rilevati sono risultati entro i limiti normalmente adottati in campo ferroviario per la marcia sulle transizioni.

I particolari del modello adottato e dei risultati ottenuti sono descritti nel documento EDP18P007019B riportato in allegato 2.

4.3 Verifiche in Linea

4.3.1 Verifica delle caratteristiche geometriche

La prova deve essere eseguita in Linea misurando le distanze di incarrozzamento tra il veicolo fermo in banchina e la banchina stessa ai sensi della norma UNI 11174-2005.

La verifica è stata eseguita in corrispondenza delle banchine della fermata Pantin con il tram n°04, allestito con le soglie da 20 mm sulla prima porta delle casse RA e RB. La misura eseguita in data 14/12/2009 è stata verbalizzata nel Bollettino n.19 dell'USTIF riportato in allegato 3.

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 13 di 32

4.3.2 Prove dinamiche di sicurezza in banchina

E' stata effettuata una prova dinamica di transito in banchina con veicolo e rotaia a nuovo e velocità maggiore della velocità massima di progetto (30 km/h).

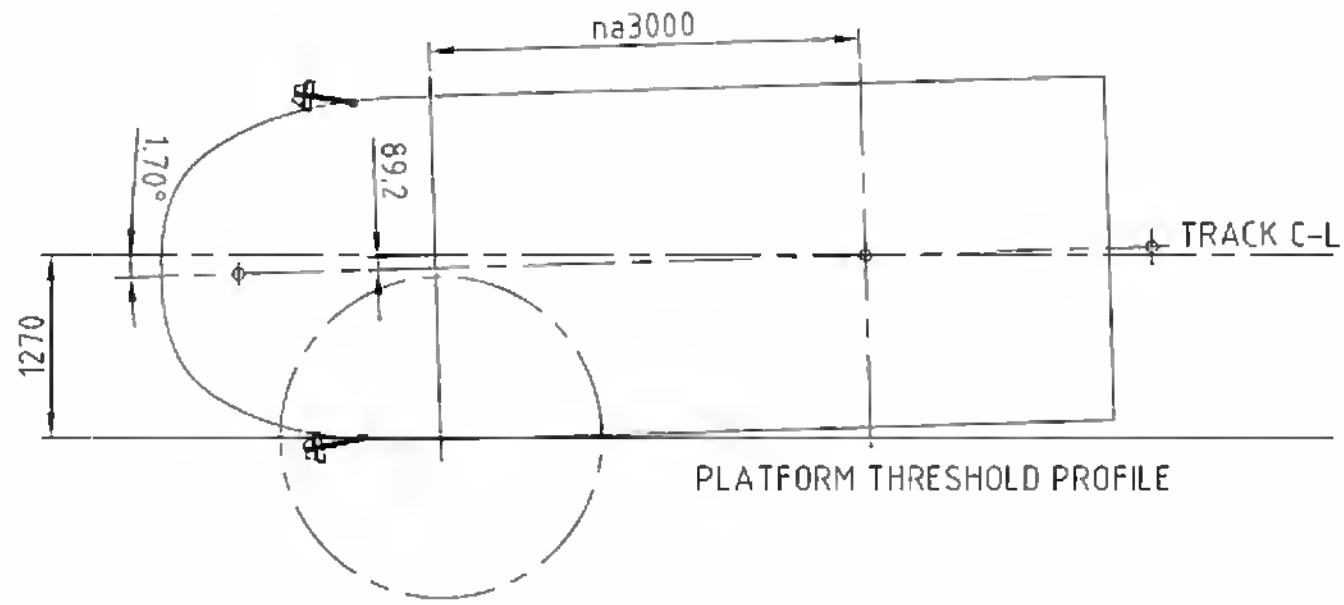
La prova prevede il posizionamento di una telecamera in corrispondenza del punto B del veicolo in modo da verificare che non ci siano interferenze tra veicolo e banchina in questa condizione cautelativa.

La specifica di esecuzione della prova è descritta nel documento EC07P007018B riportato nell'allegato 4.

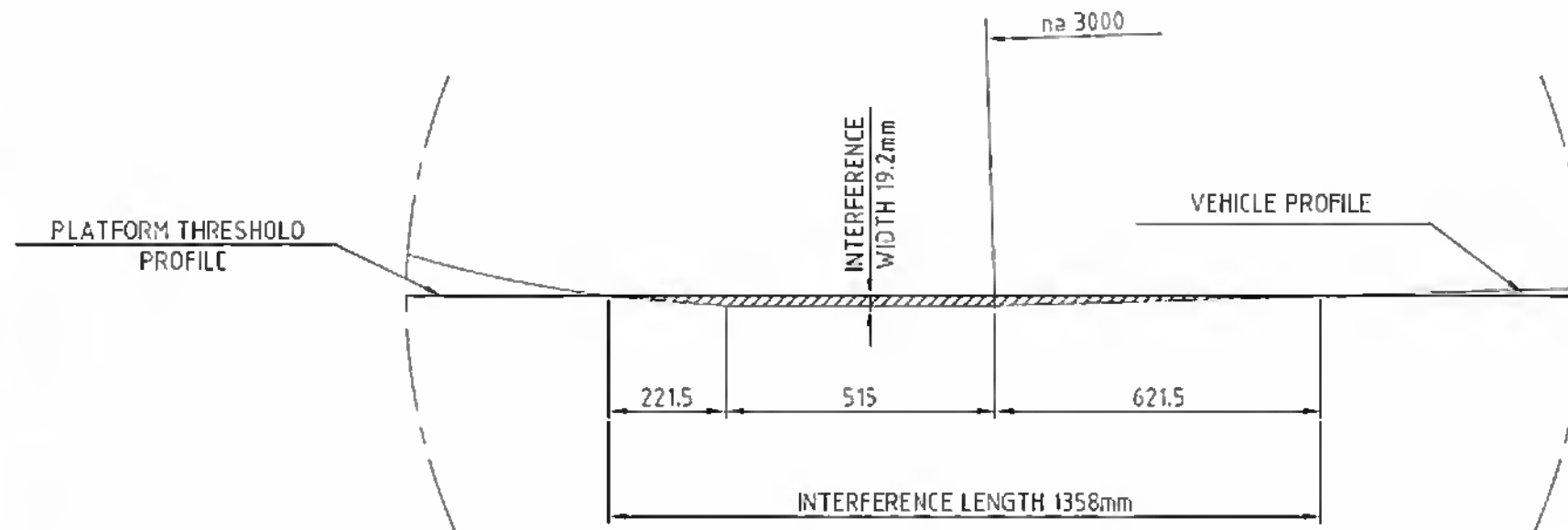
Il report della prova è il documento DD04P007036B riportato nell'allegato 6.

In particolare, dai risultati di prova, si vede che lo spostamento laterale in corrispondenza del punto B è, a ruota nuova e rotaia nuova, sempre inferiore ai 20mm. Tale spostamento risulta quindi di gran lunga minore a quello stimato dai modelli cinematici (con ruota e rotaia usurati) a 89,2mm (vedi §4 di questo documento).

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 14 di 32



SHAPE TO USE FOR COMPRESSION TEST



001 2340 - 001 001 2310 - 0			
001 2310 - 0 001 2310 - 0		001 2310 - 0 001 2310 - 0	
V. 001 001 2310 - 0	V. 001 001 2310 - 0	V. 001 001 2310 - 0	V. 001 001 2310 - 0
INTERFERENZA MAX BANCONA SEZIONE na 3000		MAX PLATFORM INTERFERENCE na 3000 SECTION	
ED01P006834E		01	1/1

Fig. 8 Interferenza massima veicolo-banchina

Allegato 1

Rapporto della prova a compressione sui profili di banchina

Eseguita da Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 16 di 32



STRAIL Verkehrssysteme /

Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH / D-84529 Tittmoning / Göllstraße 8 /

Tel. +49|0683|701-0 / Fax -126/ info@strail.de / www.strail.com

test report

1. test object:

platform edge type Florence – deflection test

parameters of testing unit		
hydraulic plunger diameter	[mm]	40
hydraulic plunger area	[mm ²]	1256,64
max. hydraulic pressure	[bar]	50
max. hydraulic plunger force	[N]	6283,19
max. weight force	[kg]	62,83
number of hydraulic plungers		1
test plunger diameter	[mm]	100
test plunger area	[mm ²]	7853,98

2. test characterisation:

test plunger Ø100mm, pressed on the side of the STRAILedge rubber profile using a hydraulic pressure starting from 0 bar up to 50 bar.

3. measuring and calculation units:

hydraulic pressure		plunger force		weight force
[bar]	[N/mm ²]	[N]		[kg]
1	0,1	125,66		12,81
10	1,0	1.256,60		128,09
20	2,0	2.513,20		256,19
30	3,0	3.769,80		384,28
40	4,0	5.026,40		512,38
50	5,0	6.283,00		640,47

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter		Pagina 17 di 32

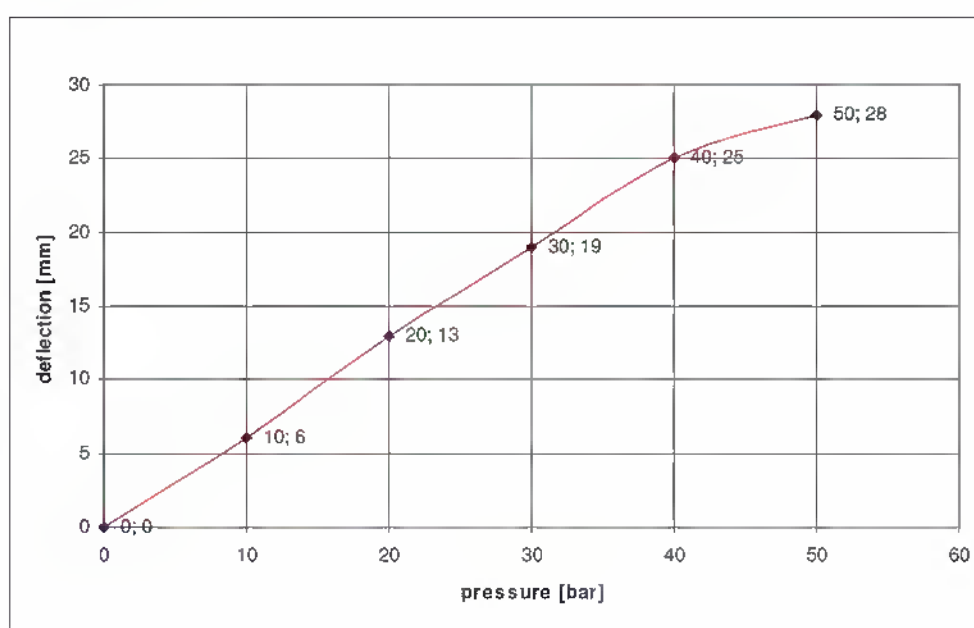


STRAIL Verkehrssysteme /
 Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH / D-84529 Tittmoning / Göllstraße 8 /
 Tel. +49(8683)701-0 / Fax -126/ info@strail.de / www.strail.com

test report

4. results:

4.1. graphic chart



4.2. tabulation

hydraulic pressure [bar]	weight force [kg]	deflection [mm]
0	0	0
10	128,09	6
20	256,19	13
30	384,28	19
40	512,38	25
50	640,47	28

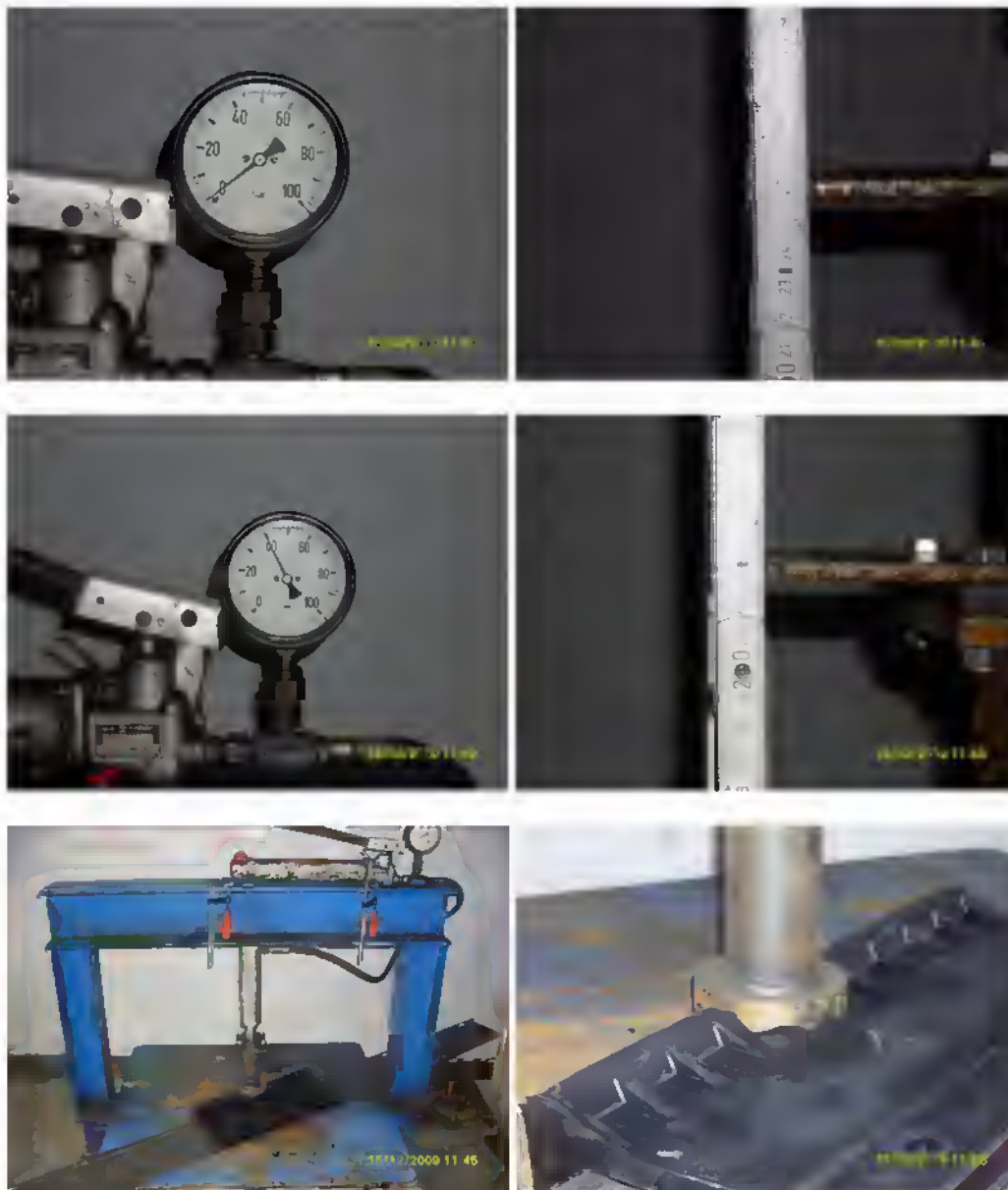
N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter		Pagina 18 di 32



STRAIL Verkehrssysteme /
Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH / D-04529 Tittmoning / Göllstraße 8 /
Tel. +49(0)683(7)01-0 / Fax -126/ info@strail.de / www.strail.com

test report

5. photo documentation:



- page 3 of 4 -

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter		Pagina 19 di 32



STRAIL Verkehrssysteme /
 Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH / D-04529 Tittmoning / Göllstraße 8 /
 Tel. +49|0603|701-0 / Fax -126/ info@strail.de / www.strail.com

test report

6. calculation of the weight force to deflect the rubber by 19,2 mm

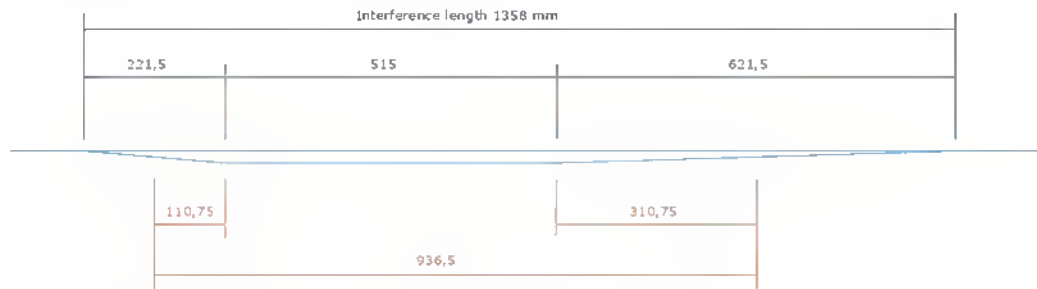
Following the test report a deflection of 19 mm needs a weight force of 384,28 kg

$$384,28 / 19 \times 19,2 = 388,32 \text{ kg}$$

The deflection test was done on a length of 100 mm.
 The maximum interference length is 1358 mm.
 The maximum interference width of 19,2 mm is only for the middle section of 515 mm.

At the outside areas (221,5 mm at the left and 621,5 mm at the right) the interference reaches from 0 mm – 19,2 mm. Therefore only the half of the length of the outside areas was taken, see red measurements at the sketch.

This results in a total calculation interference length of 936,5 mm.



A weight force of 388,32 kg is necessary to deflect the rubber on a length of 100 mm. For a length of 936,5 mm we need to multiply this by the factor 9,365.

$$388,32 \text{ kg} \times 9,365 = 3636,62 \text{ kg}$$

Following this simple calculation a weight force of 3.636,62 kg is necessary to compress the STRAILedge rubber parts by 19,2 mm.

Gummiwerk Kraiburg
 Elastik GmbH
 Göllstraße 8
 84529 Tittmoning
 Tel. (08683) 701-0 • Fax (08683) 701-126

Thomas Namberger

Tittmoning, 22.01.2010

Thomas Namberger
 development engineer
 Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 20 di 32

Allegato 2

Analisi dinamica dell'urto in banchina

Documento AnsaldoBreda ED18P007019B

Fare riferimento all'elaborato di Progetto Esecutivo Revisionato

FLX 1XX 0138 rev.0A

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 21 di 32

Allegato 3

Verifiche franchi geometrici di sicurezza ai sensi della norma UNI 1175-2005

Bollettino USTIF n°19

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 22 di 32

Bollettino n. 19

**Verifiche franchi geometrici di sicurezza ai sensi della norme:
UNI 1174-2005 (distanze incarrozzamento vettura-banchina)**

Data 14/12/2009 , ore 14:00 – 17:00

Presenti:

- per Ministero (USTIF): Canalella
- per ATAF: -----
- per GEST: -----
- per ATI: Mosca, Morellini, Romoli (AB), Agnelli (AB), ROMANI (AB)
- per la DL: Liguori

In data odierna, 14.12.2009, si è tenuto un sopralluogo congiunto, alla presenza delle persone sopra menzionate, al fine di effettuare una nuova verifica delle distanze di incarrozzamento tra vettura e banchina, rispetto a quanto già rilevato in data 30.11.2009 (rif. bollettino precedente analogo)

Il tram utilizzato per tali prove è stato il TRAM n. 04, che era allestito con soglia di 20 mm, su alcune porte, come previsto dalla modifica approvata con il NOT del Ministero.

La prova è stata effettuata su entrambe le banchine della fermata Pantin (unica banchina attrezzata con le soglie definitive).

Sono state riscontrate le seguenti misure:

banchina binario DX direzione Firenze:

- 1^ porta HP – cassa RA: dislivello verticale: 48 mm distanza orizzontale: 56 mm
- 1^ porta HP – cassa RB: dislivello verticale: 39 mm distanza orizzontale: 56 mm
- 2^ porta HP – cassa RA: dislivello verticale: 45 mm distanza orizzontale: n.d.
- 2^ porta HP – cassa RB: dislivello verticale: 40 mm distanza orizzontale: n.d.

banchina binario SX direzione Firenze:

- 1^ porta HP – cassa RA: dislivello verticale: 45 mm distanza orizzontale: 45 mm
- 1^ porta HP – cassa RB: dislivello verticale: 39 mm distanza orizzontale: 43 mm
- 2^ porta HP – cassa RA: dislivello verticale: 44 mm distanza orizzontale: n.d.
- 2^ porta HP – cassa RB: dislivello verticale: 38 mm distanza orizzontale: n.d.

Si rileva quindi che le misure sopra riportate rientrano all'interno dei valori previsti dalla norma.

Tuttavia in considerazione del fatto che alla data odierna, si è allestita soltanto una fermata in modo definitivo, le misure dovranno essere ripetute su altre fermate dopo che l'installazione dei profili sia stata completata.

Firme

Canalella

Morellini

Mosca

Romoli

Agnelli

Liguori

Romani

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 23 di 32

Allegato 4

Prove dinamiche di sicurezza in banchina

Specifica di prova AnsaldoBreda EC07P007018B

Fare riferimento all'elaborato di Progetto Esecutivo Revisionato

FLX 1XX 0139 rev.0A

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 24 di 32

Allegato 5

Attestati di conformità dei profili in elastomero

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 25 di 32



THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet and Quality Austria

hereby certify that the organization

Gummiwerk Kraiburg Elastik GmbH
D-84529 Tittmoning, Göllstraße 8

for following field of activities:
STRAIL systems for track surfaces

has implemented and maintains a

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

which fulfills the requirements of the following standard

ISO 9001:2008

Issued on: 2009-03-31

Validity date: 2012-03-21

Registration Number: AT-00189/0

Signatures removed for security reasons



René Wasner
President of IQNet

Viktor Seitschek
BOARD of
Quality Austria



IQNet Partners*:

AENOR Spain AFNOR Certification France AIB-Vinçotte International Belgium ANCE Mexico APCER Portugal CISO Italy
CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany DS Denmark ELOT Greece
PCAV Brazil FONDONORMA Venezuela HKQAA Hong Kong China ICONTEC Colombia IMNC Mexico Inspecta Certification Finland
IRAM Argentina JQA Japan KPO Korea MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland PCBC Poland
Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIO Slovenia SIRIM OAS International Malaysia SOS Switzerland SRAC Romania TRST St Petersburg Russia TSE

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo:	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Pagina 26 di 32



Inspectionreport / Attestation of conformity

Manufacturer: Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH Göllstraße 8
84529 Tittmoning

Country of origin: Germany

Certificating Authority: ÖQS, Austrian Organisation for Certification, Verification
and Assessments

Certificate – no.: 189/0

Validity of certificate: 21.03.2012

Materials: Only materials are used which do justice to our quality
requirements and are released through dept. Technic and
Development for manufacturing.

Quality of materials: Quality of used materials is ensured by permanent control.

Inspections: Inspections are made according to our Quality management
system which is certificated DIN/EN/ISO 9001

TA 133047

Product : Bahnsteigkante Florenz **no :** 018045 00 **Order no. :** 133047

measure	soil in mm	toleranc in mm	1 in mm	2 in mm	3 in mm	4 in mm	5 in mm	6 in mm	7 in mm
L	500	- 4	498	498	496	498	498	498	498
H	57	- 2	57	57	57	57	57	57	57
N	29	- 2	27	29	29	29	29	29	29
S	210	+2/-2	209	209	208	209	210	209	210

**Our measurements are based on spot-checks and are only a technical description of our products.
They don't dispense our customers from inspection of the products for other applications.**





Inspectionreport / Attestation of conformity

Manufacturer: Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH Göllstraße 8
84529 Tittmoning

Country of origin: Germany

Certificating Authority: ÖQS, Austrian Organisation for Certification, Verification
and Assessments

Certificate – no.: 189/0

Validity of certificate: 21.03.2012

Materials: Only materials are used which do justice to our quality
requirements and are released through dept. Technic and
Development for manufacturing.

Quality of materials: Quality of used materials is ensured by permanent control.

Inspections: Inspections are made according to our Quality management
system which is certificated DIN/EN/ISO 9001

TA 133618

Product : Bahnsteigkante Florenz **no :** 018045 00 **Order no. :** 133618

measure	soil in mm	tolerance in mm	1 in mm	2 in mm	3 in mm	4 in mm	5 in mm	6 in mm	7 in mm
L	500	- 4	498	498	496	498	498	498	498
H	57	- 2	57	57	57	57	57	57	57
N	29	- 2	27	29	29	29	29	29	29
S	210	+2/-2	209	209	208	209	210	209	210

**Our measurements are based on spot-checks and are only a technical description of our products.
They don't dispense our customers from inspection of the products for other applications.**



N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014 Pagina 28 di 32
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter		



Inspectionreport / Attestation of conformity

Manufacturer: Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH Göllstraße 8
84529 Tittmoning

Country of origin: Germany

Certificating Authority: ÖQS, Austrian Organisation for Certification, Verification
and Assessments

Certificate – no.: 189/0

Validity of certificate: 21.03.2012

Materials: Only materials are used which do justice to our quality
requirements and are released through dept. Technic and
Development for manufacturing.

Quality of materials: Quality of used materials is ensured by permanent control.

Inspections: Inspections are made according to our Quality management
system which is certificated DIN/EN/ISO 9001

TA 134137

Product : Bahnsteigkante Florenz **no :** 018045 00 **Order no. :** 134137

measure	soll in mm	tolerance in mm	1 in mm	2 in mm	3 in mm	4 in mm	5 in mm	6 in mm	7 in mm
L	500	- 4	498	498	496	498	498	498	498
H	57	- 2	57	57	57	57	57	57	57
N	29	- 2	27	29	29	29	29	29	29
S	210	+2/-2	209	209	208	209	210	209	210

Our measurements are based on spot-checks and are only a technical description of our products. They don't dispense our customers from inspection of the products for other applications.



N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter		Pagina 29 di 32



Inspectionreport / Attestation of conformity

Manufacturer: Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH Göllstraße 8
84529 Tittmoning

Country of origin: Germany

Certificating Authority: ÖQS, Austrian Organisation for Certification, Verification and Assessments

Certificate – no.: 189/0

Validity of certificate: 21.03.2012

Materials: Only materials are used which do justice to our quality requirements and are released through dept. Technic and Development for manufacturing.

Quality of materials: Quality of used materials is ensured by permanent control.

Inspections: Inspections are made according to our Quality management system which is certificated DIN/EN/ISO 9001

TA 134173

Product : Bahnsteigkante Florenz **no :** 018045 00 **Order no. :** 134173

measure	soll in mm	toleranc in mm	1 in mm	2 in mm	3 in mm	4 in mm	5 in mm	6 in mm	7 in mm
L	500	- 4	498	498	496	498	498	498	498
H	57	- 2	57	57	57	57	57	57	57
N	29	- 2	27	29	29	29	29	29	29
S	210	+2/-2	209	209	208	209	210	209	210

Our measurements are based on spot-checks and are only a technical description of our products. They don't dispense our customers from inspection of the products for other applications.



N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014 Pagina 30 di 32
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter		



Inspectionreport / Attestation of conformity

Manufacturer: Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH Göllstraße 8
84529 Tittmoning

Country of origin: Germany

Certificating Authority: ÖQS, Austrian Organisation for Certification, Verification and Assessments

Certificate – no.: 189/0

Validity of certificate: 21.03.2012

Materials: Only materials are used which do justice to our quality requirements and are released through dept. Technic and Development for manufacturing.

Quality of materials: Quality of used materials is ensured by permanent control.

Inspections: Inspections are made according to our Quality management system which is certificated DIN/EN/ISO 9001

TA 134982

Product : Bahnsteigkante Florenz **no :** 018045 00 **Order no. :** 134982

measure	soll in mm	tolerance in mm	1 in mm	2 in mm	3 in mm	4 in mm	5 in mm	6 in mm	7 in mm
L	500	- 4	498	498	496	498	498	498	498
H	57	- 2	57	57	57	57	57	57	57
N	29	- 2	27	29	29	29	29	29	29
S	210	+2/-2	209	209	208	209	210	209	210

Our measurements are based on spot-checks and are only a technical description of our products. They don't dispense our customers from inspection of the products for other applications.



N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO	Data: 06/02/2014
Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata	Pagina 31 di 32
	Relazione Tecnica	

Allegato 6

REPORT DI PROVA DINAMICA DI SICUREZZA IN BANCHINA

Documento AnsaldoBreda DD04P007036B

Fare riferimento all'elaborato di Progetto Esecutivo Revisionato

FLX 1XX 0140 rev.0A

N. progetto: FLX-XXX-00001 Rev. 0A Emittente: AnsaldoBreda – GLF - Trafiter	Titolo: PROGETTO ESECUTIVO Interfaccia Veicolo – Banchina di fermata Relazione Tecnica	Data: 06/02/2014 Pagina 32 di 32
---	--	-------------------------------------