



LAB N° 0424



Notified Body 2131  
Reg. N. 305/11(UE)



# CENTRO PROVE AISICO

LABORATORIO ACCREDITATO AI SENSI DELLA NORMA UNI CEI EN ISO / IEC 17025:2005  
ACCREDITED LABORATORY ACCORDING TO NORM UNI CEI EN ISO / IEC 17025:2005

## RAPPORTO DI PROVA n° 1394 CRASH TEST REPORT #



- Tipologia prova:** Veicolo leggero – TB11  
(Test type) Light vehicle – TB11
- Tipologia barriera:** Barriera di sicurezza stradale bordo ponte cl. H1 mod. PAB H1 CE  
(Test item) H1 safety barrier for bridge mod. PAB H1 CE
- Committente:** Provincia Autonoma di Bolzano –  
(Client) Alto Adige
- Data della prova:** 2016/05/27  
(Date of Test)



### Normativa di riferimento – Reference Standard:

EN 1317-1 :2010 del 07/2010  
EN 1317-2:2010 del 07/2010

Lingua ufficiale di riferimento  
(Official test report language)  
**Italiano / Italian**

Numero pagine allegati compresi  
(Number of pages including annexes)  
**115**

Data Rapporto di Prova  
(Date of report)  
**2016/06/22**

Responsabile Scientifico della prova  
(Test Scientific Responsible)  
Ing. Andrea Bianchi

Direttore del Centro Prove  
(Test House Director)  
Ing. Stefano Calamani

## INDICE – TABLE OF CONTENTS

<b>1</b>	<b>Laboratorio di prova – <i>Test Laboratory</i></b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Cliente – <i>Customer</i></b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Dispositivo di prova – <i>Test item</i></b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Procedura di prova – <i>Test procedure</i></b>	<b>7</b>
<b>4.1</b>	<b>Descrizione della prova – <i>Test description</i></b> .....	<b>7</b>
<b>4.2</b>	<b>Area di prova – <i>Test area</i></b> .....	<b>7</b>
<b>4.3</b>	<b>Descrizione dell'installazione e dei particolari del dispositivo – <i>Test device installation description and technical specifications</i></b> .....	<b>9</b>
<b>4.4</b>	<b>Descrizione del veicolo – <i>Vehicle description</i></b> .....	<b>11</b>
4.4.1	Valutazione dello stato del veicolo in data 2016/05/27 – <i>Vehicle roadworthiness assessment on 2016 May 27</i> .....	13
4.4.2	Metodologia utilizzata per il calcolo del baricentro del veicolo – <i>Methodology applied to the vehicle centre of gravity calculation</i> .....	14
<b>5</b>	<b>Strumentazione – <i>Equipment</i></b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Copertura fotografica – <i>Photographic coverage</i></b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Risultati – <i>Results</i></b>	<b>17</b>
7.1	Condizioni di prova – <i>Weather conditions</i> .....	17
7.2	Esito lancio – <i>Test conditions</i> .....	17
7.3	Dispositivo di prova – <i>Test device</i> .....	18
7.4	Veicolo di prova – <i>Test vehicle</i> .....	22
7.4.1	Descrizione dei danni subiti dal veicolo – <i>Description of the damage and deformation suffered by the test vehicle</i> .....	25
7.5	Valutazione della severità dell'impatto – <i>Impact severity assessment</i> .....	27
7.5.1	Diagrammi delle accelerazioni – <i>Graphs of linear accelerations</i> .....	28
7.5.2	Diagrammi delle accelerazioni – <i>Graphs of linear accelerations</i> .....	29
7.5.3	Severità dell'impatto – <i>Impact severity</i> .....	30

<b>8</b>	<b>Valutazioni finali – <i>Final assessments</i></b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Dichiarazioni generali – <i>General statements</i></b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Approvazione del rapporto di prova – <i>Test report approval</i></b>	<b>34</b>

### **ALLEGATI – ANNEXES**

- All. A – Disegno costruttivo del dispositivo – *Test device manufacturer's designs*
- All. B – Manuale di installazione barriera – *Barrier installation manual*
- All. C1 – Foto barriera ante urto – *Test item photos before the test*
- All. C2 – Foto veicolo ante urto – *Test vehicle photos before the test*
- All. C3 – Foto barriera post urto – *Test item photos after the test*
- All. C4 – Foto veicolo post urto – *Test vehicle photos after the test*
- All. C5 – Foto zenitali urto – *Impact photo sequence from zenithal point of view*
- All. C6 – Foto frontali urto – *Impact photo sequence from frontal point of view*
- All. D – Filmati – *Video records*
- All. E – Analisi granulometrica, prova di carico del terreno, prove di resistenza del cordolo in c.a.–  
*Terrain granulometric analysis, loading test, reinforced concrete curb resistance tests*
- All. F – Certificato di accreditamento ACCREDIA del Centro Prove AISICO – *ACCREDIA accreditation certificate of AISICO Test Centre*
- All. G – Certificati di prova sui materiali componenti il dispositivo – *Test certificates on device materials*

**Gli allegati formano parte integrante del Rapporto di Prova. / *The Annexes are an integral part of the Test Report***

## 1 Laboratorio di prova – *Test Laboratory*

<b>LABORATORIO DI PROVA – TEST LABORATORY</b>	
<b>NOME – BUSINESS NAME</b>	<b>AISICO S.r.L.</b>
<b>INDIRIZZO – ADDRESS</b>	Viale Bruno Buozzi 47, 00197 Roma, Italy
<b>TELEFONO – TELEPHONE NUMBER</b>	+39 06 32110436
<b>FAX – FAX NUMBER</b>	+39 06 32502282
<b>E-MAIL – E-MAIL ADDRESS</b>	<b>centroprove@aisico.it</b>
<b>SITO WEB – WEB SITE</b>	<b><a href="http://www.aisico.it">www.aisico.it</a></b>

<b>CENTRO PROVE AISICO – TEST HOUSE</b>	
<b>INDIRIZZO – ADDRESS</b>	SP 27 del Cavaliere km 2+500, Pereto (AQ), Italy
<b>TELEFONO – TELEPHONE NUMBER</b>	+39 0863 1827288
<b>FAX – FAX NUMBER</b>	+39 0863 1827289

Il Centro Prove è posizionato all'interno di uno stabilimento di superficie pari a 16 ettari, situato nel comune di Pereto, in provincia dell'Aquila, circa 40 km a est di Roma, nei pressi del casello dell'Autostrada Roma – Teramo.

Il campo è dotato di tre binari di lancio, posizionati rispettivamente a 15°, 20° e 25° rispetto all'asse del dispositivo da testare, che consentono ai veicoli di raggiungere la velocità richiesta per la prova oltre a mantenere perfettamente la traiettoria impostata.

È altresì presente un binario con angolo di inclinazione di 30° per crash su dispositivi di sicurezza riguardanti motociclisti.

*AISICO's Test Centre is located inside a 16 hectare facility in Pereto, in the province of Aquila, within about 40 km north of Rome, served by the Rome – Teramo motorway.*

*The site features three launching tracks – set at angles of 15°, 20° and 25° respectively to the axis of the device to be tested – allowing vehicles to reach the necessary test speed and to perfectly keep on the set trajectory.*

*There is also a launching track set at an angle of 30° for the crash testing of motorcycle safety devices.*



**ACCREDITAMENTO DEL CENTRO PROVE AISICO – AISICO'S TEST CENTRE ACCREDITATION**

<b>ENTE DI ACCREDITAMENTO</b> <i>ACCREDITATION BODY</i>	<b>ACCREDIA</b> L'Ente Italiano di Accreditamento
<b>NUMERO DI ACCREDITAMENTO</b> <i>ACCREDITATION NUMBER</i>	<b>0424</b>
<b>NORME DI RIFERIMENTO</b> <i>REFERENCE STANDARDS</i>	UNI EN CEI ISO / IEC 17025 : 2005 "Requisiti generali per la competenza dei laboratori di prova e taratura"
<b>NORME DI ACCREDITAMENTO</b> <i>ACCREDITATION STANDARDS</i>	UNI EN 1317-1/2/3:2010; UNI ENV 1317-4:2003; DIN EN 1317-7:2012 ; UNI CEN/TS 1317-8:2012; UNI EN 12767:2008; UNE 135900-1/2:2008; UNI CEN/TS 1793-4:2004; UNI CEN/TS 1793-5:2006; UNI EN 14726:2005; ASTM E415:2008; UNI EN ISO 6508-1:2006; UNI EN ISO 6892-1:2009; AASHTO_ MASH:2009; NCHRP Report 350:1993; PrEN16272-6:2012; PrEN16272-3-2:2012; PrEN/TS16272-5:2012; PAS 68/69:2013; ASTM F2656-15; ISO-IWA14-1/2:2014;
<b>NOTE:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- si dichiara che alla data di emissione del presente rapporto di prova, nonché alla data di esecuzione della relativa prova, il Centro Prove AISICO non aveva in corso procedure di sospensione o revoca dell'accREDITamento.</li> <li>- <i>AISICO declares that neither pending suspension proceedings or accreditation revocation were ongoing when the present test report was issued and the relevant crash test was performed.</i></li> </ul>
* Copia della certificazione di accREDITamento è presente nel rapporto come Allegato F * A copy of accreditation certification is in the Annex F	

## 2 Cliente – Customer

<b>GENERALITÀ – PARTICULARS</b>	
<b>NOME – NAME</b>	Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige
<b>INDIRIZZO – ADDRESS</b>	Piazza Silvius Magnago,10 39100 Bolzano Italy
<b>TELEFONO – TELEPHONE NUMBER</b>	+39 0471 41 26 59
<b>FAX – FAX NUMBER</b>	+39 0471 41 26 36
<b>E-MAIL – E-MAIL ADDRESS</b>	alberto.lenisa@provincia.bz.it
<b>SITO WEB – WEB SITE</b>	www.provincia.bz.it

## 3 Dispositivo di prova – Test item

<b>BARRIERA DI SICUREZZA – SAFETY BARRIER</b>	
<b>TIPO DI DISPOSITIVO INSTALLED TEST DEVICE</b>	Barriera di sicurezza stradale bordo ponte cl. H1 mod. PAB H1 CE H1 safety barrier for bridge mod. PAB H1 CE
<b>DATA DI RICEVIMENTO MATERIALE TEST DEVICE RECEIPT DATE</b>	2016/05/25
<b>DATA DELLA PROVA TEST DATE</b>	2016/05/27
<b>NUMERO DELLA PROVA TEST NUMBER</b>	1394

## 4 Procedura di prova – Test procedure

### 4.1 Descrizione della prova – Test description

<b>NORMA DI RIFERIMENTO</b> <i>REFERENCE STANDARD</i>	UNI EN 1317-1:2010 / 1317- 2:2010
<b>TIPO DI PROVA</b> <i>IMPACT TEST TYPE</i>	TB11
<b>VELOCITÀ TEORICA DEL MEZZO</b> <i>THEORETICAL VEHICLE SPEED</i>	100 km/h <sup>+7%</sup> / <sup>-0%</sup>
<b>ANGOLO TEORICO D'IMPATTO</b> <i>THEORETICAL IMPACT ANGLE</i>	20° <sup>+1.5°</sup> / <sup>-1°</sup>
<b>MASSA TEORICA DEL MEZZO</b> <i>THEORETICAL VEHICLE MASS</i>	900 ± 40 kg
<b>ENERGIA TEORICA D'IMPATTO</b> <i>THEORETICAL IMPACT ENERGY</i>	40,6 kJ

### 4.2 Area di prova – Test area

L'area di prova comprende una zona pavimentata di lunghezza 100 metri e larghezza 20 metri, un cordolo in cemento armato per il posizionamento di dispositivi per opere d'arte ed una zona di terreno retrostante per il posizionamento di dispositivi su terra.

The test site consists of an asphalted area which is 100 m long and 20 m wide, a reinforced concrete curb for the installation of bridge side test devices and an unpaved area beyond the curb to install edge side test devices.

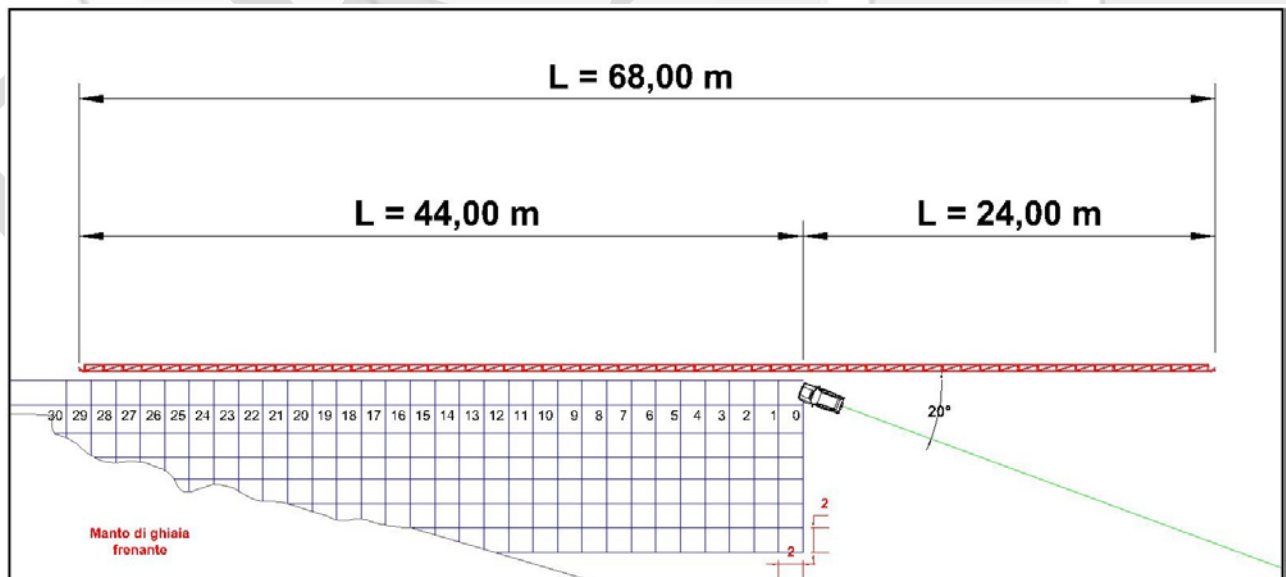
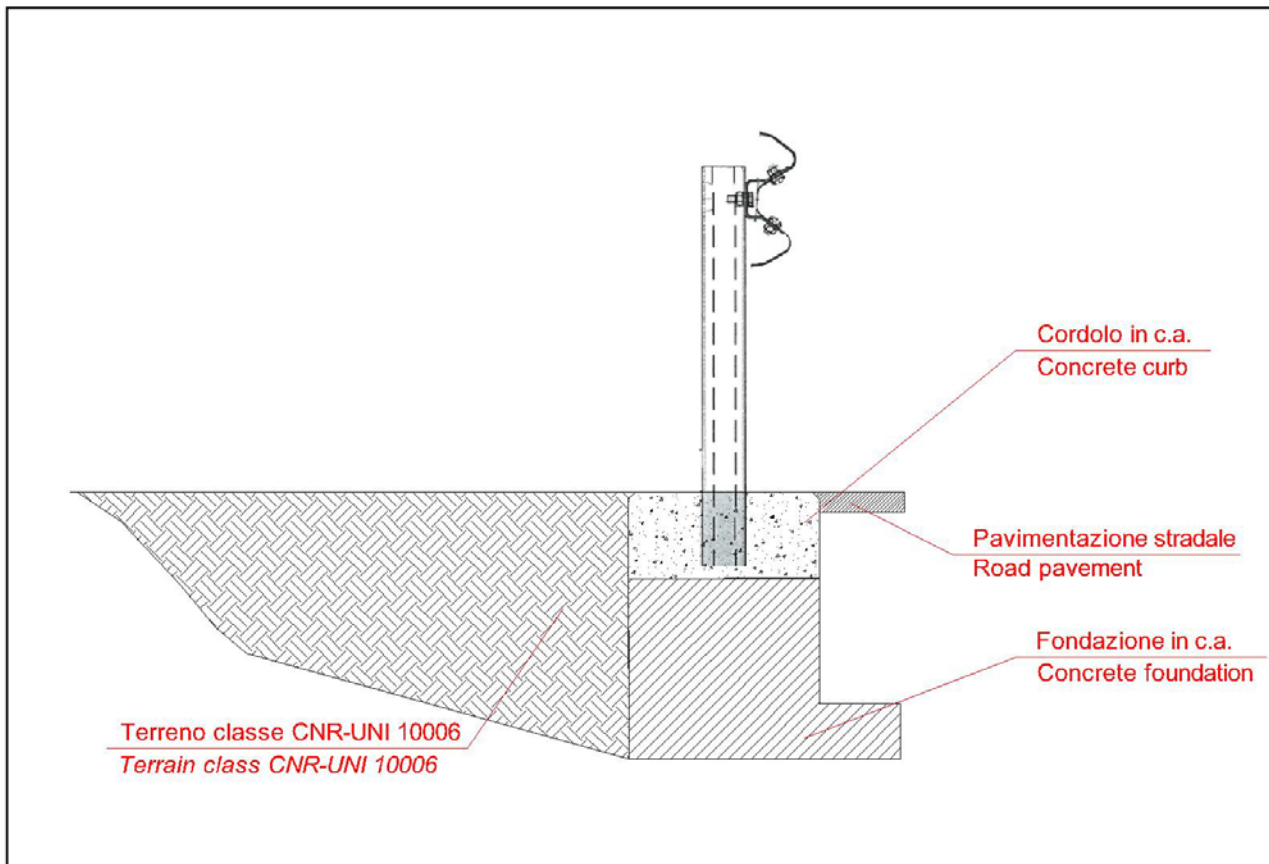


Figura 1 - Figure 1 Rappresentazione della traiettoria d'impatto - Veicle's impact trajectory



**Figura 2 - Figure 2 Sezione dell'installazione – The installation section**

Il dispositivo testato è inghisato su di un cordolo in cemento armato prefabbricato, di lunghezza 100 m, larghezza 0,90 m e profondità 0,30 m, ancorato ad una fondazione a soletta in calcestruzzo armato.

Il cordolo è realizzato con calcestruzzo classe C32/40  $R_{ck} > 40 \text{ N/mm}^2$  ed armatura B450C.

*The test item is anchored on a precast concrete reinforced stringcourse 100 m length, 0,90 m width and 0.30 m depth, anchored to the concrete reinforced slab.*

*The concrete curb is made by concrete class C32/40  $R_{ck} > 40 \text{ N/mm}^2$  and reinforcing B450C.*



### 4.3 Descrizione dell'installazione e dei particolari del dispositivo – *Test device installation description and technical specifications*

	SI/YES	NO/NOT	NOTE/NOTES
<b>CONFORMITÀ TRA DISPOSITIVO RAPPRESENTATO NEI DISEGNI E DISPOSITIVO TESTATO</b> <i>DRAWINGS ARE IN ACCORDANCE WITH TEST DEVICE</i>	<b>X</b>		
<b>CONFORMITÀ TRA INSTALLAZIONE TEORICA DEL DISPOSITIVO ED INSTALLAZIONE REALIZZATA</b> <i>THEORETICAL BARRIER INSTALLATION IS IN ACCORDANCE WITH TEST DEVICE INSTALLATION</i>	<b>X</b>		

Il dispositivo testato è una barriera stradale metallica realizzata con nastri longitudinali, paletti (All. A).

*The tested device was a road safety metal barrier made up of beams, posts, (Annex. A).*

La barriera è costituita da:

*The barrier consisted of:*

- Paletti a C 100x50x25 mm, di spessore 5,0 mm, di lunghezza 1,00 m, disposti ad interasse pari a 2,00 m, inghisati nel cordolo a 0,25 m di profondità;
- Nastro doppia onda lunghezza 4,320 m e altezza 0,310 m e spessore 3,0 mm con bordo posizionato a 0,830 m dal piano stradale;
- Distanziatore di spessore 5,0 mm;
- Viti, bulloni e dadi.

- C 100x50x25 mm, 5,0 mm thick and 1,00 m long steel posts, 2,00 m long axis distance, anchored to the curb 0,25 m depth,;
- 4,320 m long, 0,310 m high and 3,0 mm thick-double wave beam, the top of which was positioned to 0,830 m from road surface;
- Steel spacer 5,0 mm thick ;
- Screws, bolts and nuts.

Il dispositivo è stato fornito a cura e responsabilità del Cliente; l'installazione è stata effettuata e controllata dall'AISICO.

*The test device was sampled, delivered installed by the customer; the installation of device has been carried out and controlled by AISICO.*

Tutte le misure indicate sono al netto della zincatura e sono state rilevate dall'AISICO prima dell'esecuzione della prova.

*All measures indicated in the attached drawings did not include zinc-coating and were verified by AISICO before the test was performed.*

Gli elementi principali del dispositivo sono stati sottoposti a prove di caratterizzazione eseguite su 3 campioni per ogni elemento, ricavati da elementi non disturbati.

*Three unchanged samples of the most important test item elements were analyzed and characterized for each element of the barrier.*

Gli elementi principali e le zone dei manufatti dove effettuare i prelievi sono stati individuati di concerto tra il progettista del sistema e l'AISICO.

*The most important elements as well as portions of the barrier to be sampled were identified as agreed by the barrier manufacturer and AISICO.*

Le prove eseguite hanno fornito i seguenti risultati (All. G):

*The results were the following (Annex G):*

ELEMENTO <i>Element</i>	MATERIALE* <i>Material*</i>	RISULTATI <i>Results</i>		
		R <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	R <sub>eH</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	A (%)
<b>Palo C 100X50X25X5,0 mm – 100X50X25X5,0 mm Post</b>	S 355MC	491,53	481,21	34,58
<b>Nastro a doppia onda – double wave beam</b>	S 420MC	473,15	304,59	38,43

\* Caratteristiche del materiale dichiarate dal produttore / *Characteristic of material declared by the manufacturer*

I bulloni utilizzati per il montaggio del dispositivo e le relative forze di serraggio sono indicati nella seguente tabella. *The bolts used for the test device installation and the related clamping couples are shown in the following table.*

BULLONE <i>Bolt</i>	DIMENSIONI <i>Dimensions</i>	CLASSE <i>Class</i>	COPPIA DI SERRAGGIO <i>Clamping couple</i>
<b>Unione Nastro – Nastro Beam - Beam joint</b>	T.T.E.I.M16x35	8.8	85 Nm
<b>Unione Distanziatore – Nastro Spacer - Beam joint</b>	T.T.E.I.M16x35	8.8	85 Nm
<b>Unione Distanziatore – Palo Spacer - Post joint</b>	T.E. M16x35	8.8	85 Nm

#### 4.4 Descrizione del veicolo – Vehicle description

<b>CARATTERISTICHE DEL VEICOLO – VEHICLE TECHNICAL SPECIFICATIONS</b>	
<b>TIPO VEICOLO</b> <i>VEHICLE TYPE</i>	Autovettura - Car
<b>NUMERO ASSOCIATO AL VEICOLO</b> <i>VEHICLE NUMBER</i>	1060
<b>MODELLO</b> <i>MODEL</i>	Peugeot 106
<b>ANNO DI PRODUZIONE</b> <i>PRODUCTION YEAR</i>	1998
<b>NUMERO TELAIO</b> <i>VEHICLE IDENTIFICATION NUMBER</i>	VF31CCDZD51477485
<b>MASSA A VUOTO</b> <i>WEIGHT WITHOUT BALLAST</i>	737,2 kg
<b>BARICENTRO PER LA PROVA</b> <i>VEHICLE CENTRE OF GRAVITY</i>	$X_g = 907$ mm $Y_g = 16$ mm $Z_g = 514$ mm
<b>POSIZIONE STRUMENTAZIONE</b> <i>EQUIPMENT LAYOUT</i>	$X_I = 0$ mm; $Y_I = 0$ mm; $Z_I = 0$ mm; $X_{II} = -40$ mm; $Y_{II} = 0$ mm; $Z_{II} = 0$ mm; $X_{\Omega} = +40$ mm; $Y_{\Omega} = 0$ mm; $Z_{\Omega} = 0$ mm;
<b>TIPO ZAVORRA</b> <i>BALLAST TYPE</i>	//
<b>TIPO MANICHINO</b> <i>DUMMY MODEL</i>	Hybrid III 50° percentile
<b>POSIZIONE MANICHINO</b> <i>DUMMY POSITION</i>	Lato passeggero <i>Passenger side</i>
<b>MASSA MANICHINO</b> <i>DUMMY WEIGHT</i>	78 kg
<b>MASSA TOTALE</b> <i>TOTAL WEIGHT</i>	867,1 kg

DIMENSIONI DEL VEICOLO – VEHICLE DIMENSIONS		
WB	<b>PASSO SINISTRO</b> LEFT WHEEL BASE	2385 mm
WB	<b>PASSO DESTRO</b> RIGHT WHEEL BASE	2385 mm
F	<b>SBALZO ANTERIORE</b> FRONT OVERHANG	660 mm
R	<b>SBALZO POSTERIORE</b> REAR OVERHANG	520 mm
L	<b>LUNGHEZZA VEICOLO</b> VEHICLE LENGHT	3565 mm
W	<b>LARGHEZZA VEICOLO</b> VEHICLE WIDTH	1580 mm
H	<b>ALTEZZA VEICOLO</b> VEHICLE HEIGHT	1370 mm
T <sub>ant</sub>	<b>CARREGGIATA ANTERIORE</b> FRONT TRACK	1380 mm
T <sub>post</sub>	<b>CARREGGIATA POSTERIORE</b> REAR TRACK	1300 mm

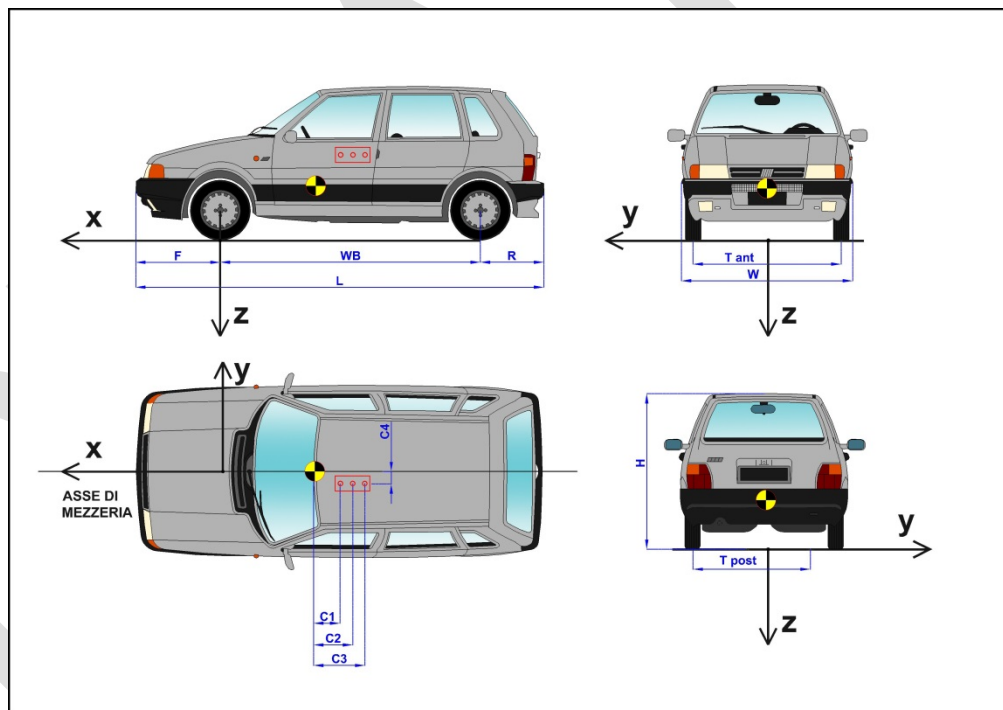


Figura 1 Dimensioni del veicolo – Vehile dimensions



#### 4.4.1 Valutazione dello stato del veicolo in data 2016/05/27 – *Vehicle roadworthiness assessment on 2016 May 27*

I pneumatici sono stati gonfiati alla pressione raccomandata dal produttore.	<i>Tyres were inflated up to the pressure recommended by the manufacturer.</i>
Le condizioni del veicolo soddisfano i requisiti per il rilascio del certificato di idoneità alla circolazione riguardo pneumatici, sospensioni, allineamento delle ruote e carrozzeria.	<i>The vehicle met all the requirements for the granting of a roadworthiness certificate, with respect to tyres, suspensions, wheel alignment and body.</i>
Non sono state apportate riparazioni, modifiche o rinforzi che possano alterare le caratteristiche generali del veicolo o possano invalidare la presente certificazione.	<i>No repairs, modifications or strengthening work had been carried out, capable of altering the vehicle general characteristics or of invalidating this certification.</i>
Il veicolo risulta pulito; eventuali presenze di fango e depositi che potrebbero causare polvere durante l'urto sono stati rimossi prima della prova.	<i>The vehicle was clean, any mud or other deposits capable of causing dust during the collision had been removed before the test.</i>
Sulla superficie esterna del veicolo sono stati posizionati segni di riferimento per facilitare le analisi.	<i>Marks had been made on the exterior of the vehicle body to assist in the analysis.</i>
Il veicolo non è stato bloccato dal controllo del volante o da altri dispositivi durante l'urto e all'interno dell'area di uscita.	<i>The vehicle was not blocked by the steering wheel control or other devices during the collision and inside the exit area.</i>

#### 4.4.2 Metodologia utilizzata per il calcolo del baricentro del veicolo – Methodology applied to the vehicle centre of gravity calculation

Per il calcolo del baricentro dei veicoli a due assi è stata applicata la norma ISO 10392 – Veicoli stradali con due assi – Determinazione del centro di gravità – che prevede:

- la determinazione di una serie di parametri geometrici caratteristici del veicolo e dei pesi che si scaricano sulle quattro ruote con il veicolo posizionato su superficie piana:

Parametro n.	Denominazione
1	Passo asse lato SX
2	Passo asse lato DX
3	Carreggiata Ant.
4	Carreggiata Post.
5	Peso in piano ruota Ant SX
6	Peso in piano ruota Ant DX
7	Peso in piano ruota Post SX
8	Peso in piano ruota Post DX

- la determinazione dei raggi statici dei quattro pneumatici:

Parametro n.	Denominazione
9	Raggio statico ruota Ant SX
10	Raggio statico ruota Ant DX
12	Raggio statico ruota Post SX
11	Raggio statico ruota Post DX

- il sollevamento in successione, prima di un asse e poi dell'altro, a tre diverse altezze (200 – 400 – 500 mm) con misura, a ciascuna altezza di sollevamento, dei pesi (  $M_i$  ) che si scaricano sulle due ruote rimaste a terra; le misure di peso verranno effettuate anche nella fase di abbassamento (altezze di 400 – 200 mm) per un totale di cinque misure per ciascun asse sollevato (per le misure di peso viene utilizzata un'apposita bilancia);

- il calcolo delle seguenti grandezze:

Parametro n.	Denominazione
12	Altezza del Baricentro dal suolo
13	Distanza del Baricentro dall'asse longitudinale del veicolo
14	Distanza del Baricentro dall'asse trasversale del veicolo

*In order to determine the centre of gravity of vehicles with two axles ISO 10392 standards – Road vehicles with two axles – Determination of centre of gravity – were applied so as to:*

*- define a range of typical geometric parameters and the vehicle weights which are distributed to all four wheels when the vehicle is positioned on a flat surface:*

Parameter no.	Definition
1	Left wheel base
2	Right wheel base
3	Front track
4	Rear track
5	Left front wheel weight
6	Right front wheel weight
7	Left rear wheel weight
8	Right rear wheel weight

*- to determine the static radii of the four wheels:*

Parameter no.	Definition
9	Left front static wheel radius
10	Right front static wheel radius
12	Left rear static wheel radius
11	Right rear static wheel radius

*- to perform the uplifting in turn of the two axles (front and rear) at three different heights (200 – 400 – 500 mm) and the related wheel weight measurement at each different height. Weight measurements have to be performed also when bringing down the axles (400 -200 mm) for a total of five measurements for each axle lifted up (a specific weighing machine is needed in this case);*

*- to determine the following quantities:*

Parameter no.	Definition
12	Centre of gravity height from the ground
13	Centre of gravity distance from vehicle longitudinal axle
14	Centre of gravity distance from vehicle transversal axle

## 5 Strumentazione – *Equipment*

Per misurare le caratteristiche del moto e dell'urto del veicolo, viene installato a bordo del mezzo un Sistema di Acquisizione Dati, formato da:

- Centralina di acquisizione dati (Centralina DAS 3200L della EME Co.) fissata all'interno del veicolo formata da due moduli di 8 canali ciascuno, per un totale di 16 canali;
- Un contenitore di protezione in alluminio al cui interno sono installate due terne di accelerometri unidirezionali disposti secondo i tre assi del veicolo (longitudinale, trasversale e verticale). La prima terna (**terna n. 1**) è formata da tre accelerometri aventi un fondo scala a 100 g; una seconda terna (**terna n. 2**) è installata a circa 4.0 cm dalla prima, lungo l'asse longitudinale del veicolo in direzione posteriore, ed è formata da tre accelerometri con fondo scala a 50 g. Tale terna viene installata allo scopo di garantire comunque il rilevamento dei dati accelerometrici durante la prova in caso di malfunzionamento della prima.

*To measure the characteristics of the vehicle motion and collision a Data Acquisition System was installed on board, comprising:*

- *A central data acquisition unit (DAS 3200L central unit manufactured by EME Co.) installed in the interior of the vehicle and consisting of two modules with 8 channels each, totalling 16 channels;*
- *An aluminium case containing two sets of three unidirectional accelerometers arranged according to the three axes of the vehicle (longitudinal, transverse and vertical). The first set (**set 1**) consisted of three accelerometers with a 100 g measuring range; a second set (**set 2**) was installed at a distance of about 4.0 cm from the first one, along the longitudinal axis of the vehicle at the rear, consisting of three accelerometers with a 50 g measuring range. This was installed to ensure the acquisition of accelerometric test data in the event the first set was faulty.*



## 6 Copertura fotografica – *Photographic coverage*

DESCRIZIONE DELLA COPERTURA – <i>LAYOUT OF CAMERAS</i>	
<b>POSTAZIONE 1</b> <i>POSITION 1</i>	- videocamera OLYMPUS(250 fot/s) – OLYMPUS video camera (250 fot/s) - videocamera HD (25 fot/s) – HD video camera (25 fot/s)
<b>POSTAZIONE 2</b> <i>POSITION 2</i>	- videocamera OLYMPUS(250 fot/s) – OLYMPUS video camera (250 fot/s) - videocamera HD (25 fot/s) – HD video camera (25 fot/s)
<b>POSTAZIONE 3</b> <i>POSITION 3</i>	- videocamera OLYMPUS(250 fot/s) – OLYMPUS video camera (250 fot/s) - videocamera HD (25 fot/s) – HD video camera (25 fot/s)
<b>POSTAZIONE 4</b> <i>POSITION 4</i>	- videocamera OLYMPUS(250 fot/s) – OLYMPUS video camera (250 fot/s) - videocamera HD (25 fot/s) – HD video camera (25 fot/s)
<b>POSTAZIONE 5</b> <i>POSITION 5</i>	- videocamera OLYMPUS(250 fot/s) – OLYMPUS video camera (250 fot/s)
<b>POSTAZIONE 6</b> <i>POSITION 6</i>	- videocamera OLYMPUS(250 fot/s) – OLYMPUS video camera (250 fot/s) - videocamera HD (25 fot/s) – HD video camera (25 fot/s)

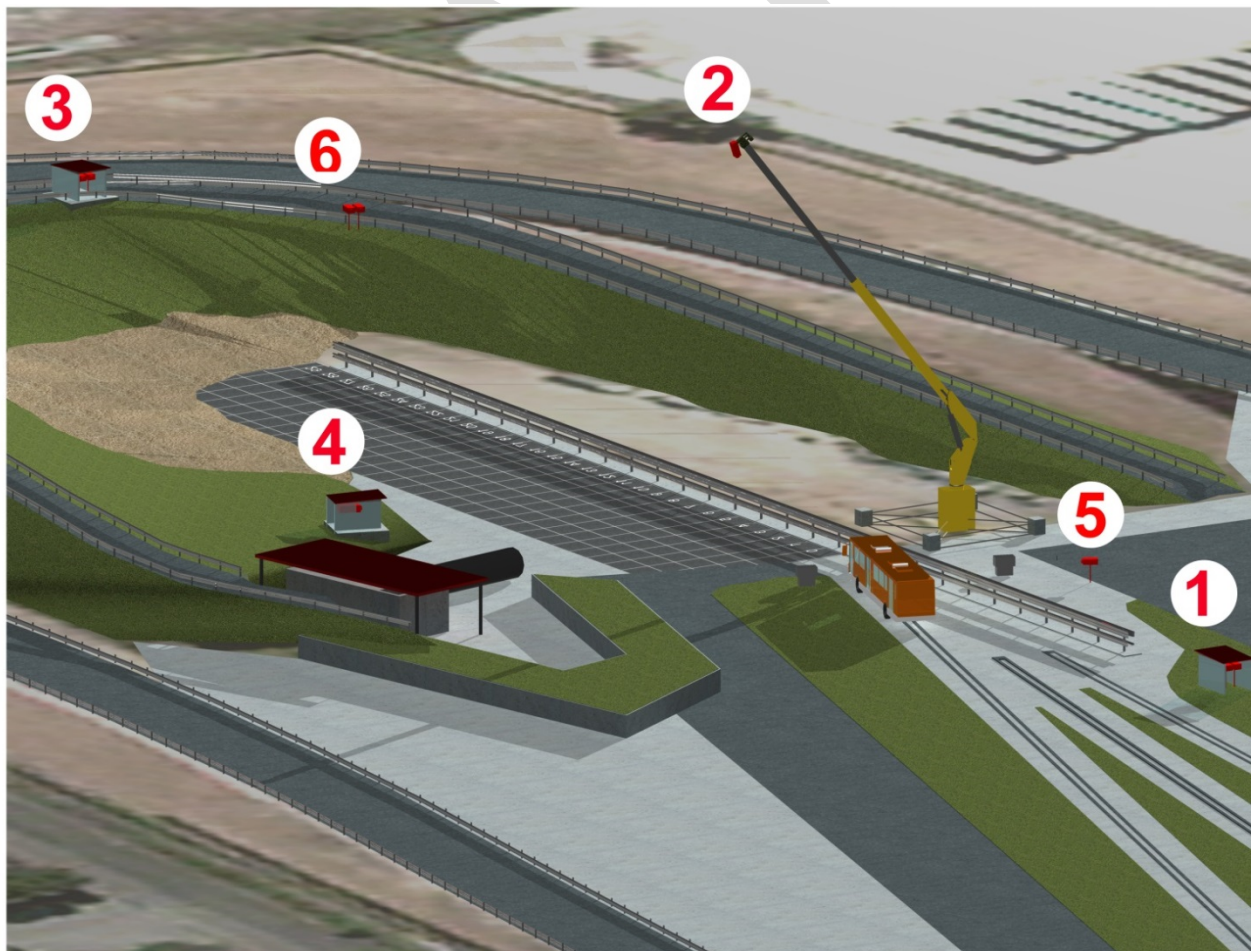


Figura 4 – *Figure 4 Campo prove – Crash test area*



## 7 Risultati – Results

### 7.1 Condizioni di prova – Weather conditions

<b>TEMPO</b> WEATHER	Sereno Clear
<b>TEMPERATURA</b> TEMPERATURE	22°C

### 7.2 Esito lancio – Test conditions

<b>VELOCITÀ DI IMPATTO</b> IMPACT SPEED	100,7 km/h
<b>DIFFERENZA DA VELOCITÀ TEORICA</b> DIFFERENCE FROM NOMINAL SPEED	+0,7 km/h (+0,7 %)
<b>ANGOLO DI IMPATTO</b> IMPACT ANGLE	20,5°
<b>DIFFERENZA DA ANGOLO TEORICO</b> DIFFERENCE FROM NOMINAL ANGLE	+0,5° (+2,5 %)

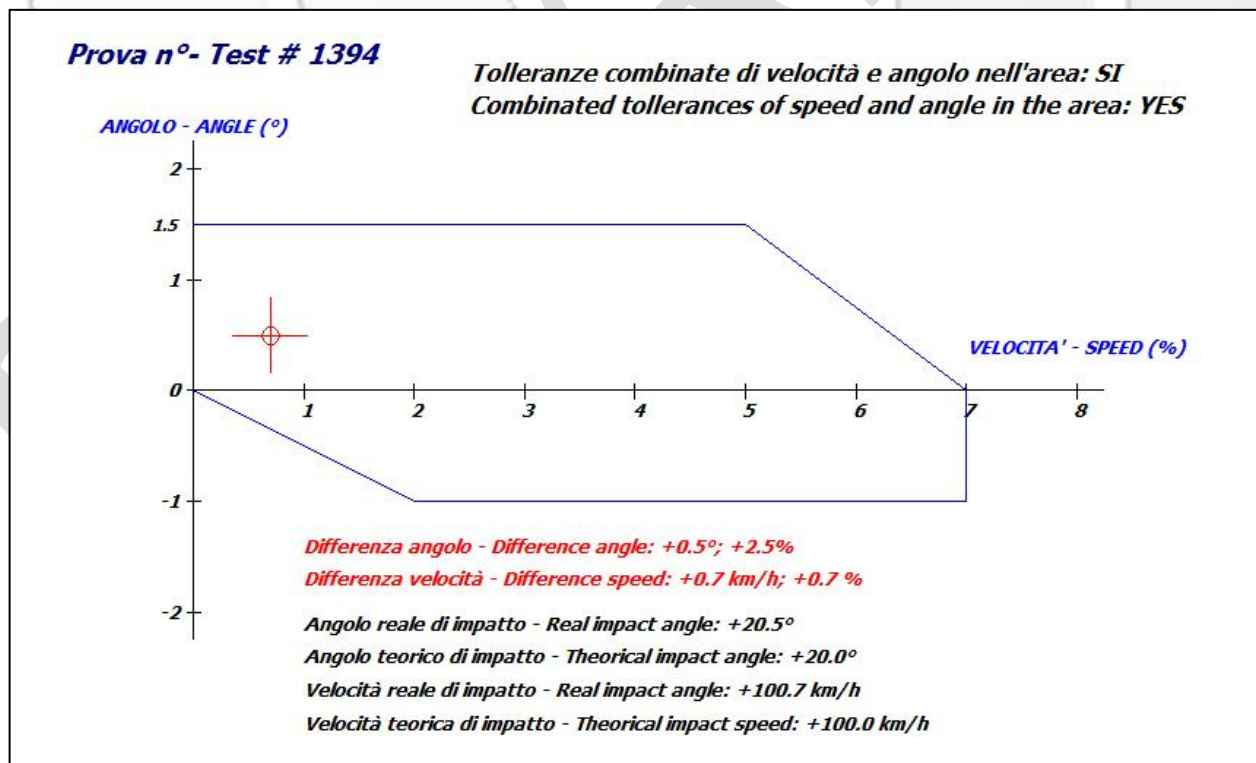


Figura 5 - Figure 1 Area delle tolleranze combinate – Combined limit area

### 7.3 Dispositivo di prova – Test device

COMPORTAMENTO DEL DISPOSITIVO – GENERAL	
<b>DEFLESSIONE DINAMICA MASSIMA (<math>D_m</math>)</b> MAXIMUM DYNAMIC DEFLECTION	0,5 m
<b>DEFLESSIONE DINAMICA MASSIMA NORMALIZZATA (<math>D_N</math>)</b> NORMALISED MAXIMUM DYNAMIC DEFLECTION	0,5 m
<b>LARGHEZZA DI LAVORO DISPOSITIVO (<math>W_m</math>)</b> BARRIER WORKING WIDTH	0,6 m
<b>LARGHEZZA DI LAVORO DISPOSITIVO NORMALIZZATA (<math>W_N</math>)</b> NORMALISED BARRIER WORKING WIDTH	0,6 m – $W_1$
<b>DEFORMAZIONE PERMANENTE MASSIMA</b> MAXIMUM PERMANENT DEFLECTION	0,4 m
<b>LUNGHEZZA DEL CONTATTO</b> CONTACT LENGTH	4,0 m
<b>PUNTO DI IMPATTO</b> ACTUAL IMPACT POINT	23,0 m

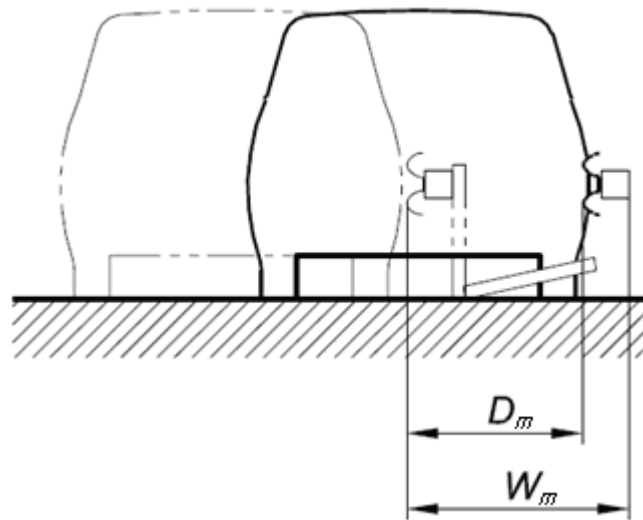
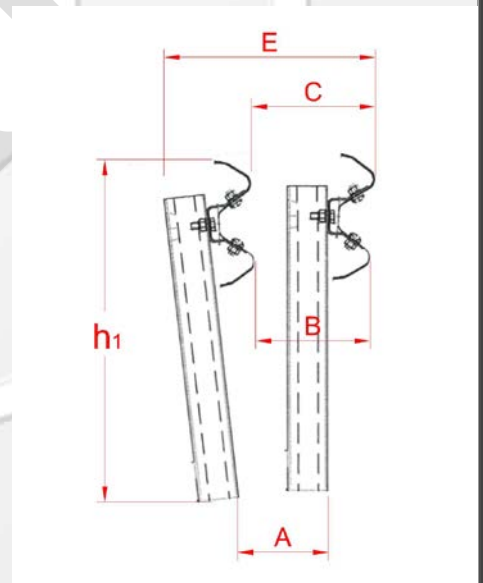


Figura 6 – Figure 6 Comportamento del dispositivo – Device behaviour

**RILEVAMENTO DANNI / MISURE – DAMAGE ASSESSMENT/MEASUREMENTS**

PALO POST					SPOSTAMENTO VERTICALE VERTICAL DISPLACEMENT (cm)	MISURE SUL DISPOSITIVO DEVICE MEASUREMENTS
	A	B	C	E	h1	
-7	0	0	0	23	83	A = SPOSTAMENTO PARTE INFERIORE PALO LOWER POST DISPLACEMENT
-6	0	0	0	23	83	
-5	0	0	0	23	83	B = SPOSTAMENTO PARTE INFERIORE LAMA BEAM DISPLACEMENT
-4	0	0	0	23	83	
-3	0	0	0	23	83	C = SPOSTAMENTO PARTE SUPERIORE LAMA BEAM DISPLACEMENT
-2	0	0	0	23	83	
-1	0	0	0	23	83	E = LARGHEZZA DI LAVORO STATICA STATIC WORKING WIDTH
0	0	0	0	23	83	
1	0	0	0	23	83	h1= ALTEZZA PARTE SUPERIORE LAMA UPPER BEAM HEIGHT
2	0	0	1	24	83	
3	0	9	11	32	84	
4	0	29	31	41	85	
5	0	35	37	45	85	
6	0	18	20	42	84	
7	0	4	6	33	84	
8	0	0	0	23	83	
9	0	0	0	23	83	
10	0	0	0	23	83	
11	0	0	0	23	83	
12	0	0	0	23	83	
13	0	0	0	23	83	
14	0	0	0	23	83	
15	0	0	0	23	83	
16	0	0	0	23	83	
17	0	0	0	23	83	
18	0	0	0	23	83	







**CRITERI DI ACCETTAZIONE DELLA PROVA – IMPACT TEST ACCEPTANCE CRITERIA**

	SI/YES	NO/NOT	NOTE/NOTES
<b>IL DISPOSITIVO CONTIENE IL VEICOLO</b> THE TEST DEVICE HOLDS THE TEST VEHICLE	X		
<b>IL DISPOSITIVO PRESENTA DEGLI ELEMENTI PRINCIPALI LONGITUDINALI COMPLETAMENTE ROTTI O STACCATI DOPO L'URTO</b> COMPLETE BREAKAGE OR COMING OFF OF MAIN LONGITUDINAL ELEMENTS OF THE TEST DEVICE		X	
<b>ELEMENTI DEL DISPOSITIVO DEL PESO SUPERIORE DI 2 Kg COMPLETAMENTE STACCATI</b> TEST ITEMS PARTS OVER THE MASS OF 2 Kg TOTALLY DETACHED	X		Palo staccato / Post detached X = 4,0 m, Y = 1,0 m, P = 6 kg
<b>ELEMENTI DEL DISPOSITIVO SONO PENETRATI ALL'INTERNO DELL' ABITACOLO DEL VEICOLO</b> TEST ITEM ELEMENTS PENETRATED THE PASSENGER COMPARTMENT OF THE VEHICLE		X	
<b>L'ABITACOLO DEL VEICOLO PRESENTA DEFORMAZIONI CHE POSSONO CAUSARE LESIONI GRAVI AI PASSEGGERI</b> THE PASSENGER COMPARTMENT HAS DEFORMATIONS THAT CAN CAUSE SERIOUS DAMAGE TO PASSENGERS		X	

## 7.4 Veicolo di prova – Test vehicle

Il veicolo descrive correttamente la traiettoria di avvicinamento preimpostata ed impatta il dispositivo nel punto prefissato con un angolo di 20,5°.

Dopo l'impatto il veicolo viene contenuto dal dispositivo deformandolo per 10,00 m Il veicolo si distacca dalla barriera ad una distanza di 4,00 m dal punto di impatto restando all'interno dell'area di uscita e si arresta dopo aver percorso circa 50 m dal punto d'impatto.

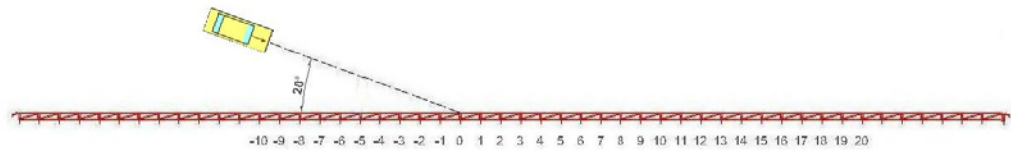
Nessun elemento del dispositivo in prova è penetrato nell'abitacolo del veicolo e nessuna parte importante del veicolo o della barriera si è distaccata.

*The vehicle correctly describes the previewed trajectory and, after the uncoupling, hit the barrier in the prefixed point with a 20,5° impact angle.*

*After impact, the vehicle was correctly redirected by the test device which was deformed for 10,00 m. The vehicle got detached from the barrier at 4,00 m from the impact point remaining inside CEN box and it arrested itself after having covered more than 50 m from the impact point.*

*No element of the test device penetrated the vehicle and no significant portion of the vehicle or of the barrier came completely off.*

Ai = ANGOLO DI IMPATTO  
Vi = VELOCITA' DI IMPATTO



$A_i = 20,5^\circ$   
 $V_i = 100,7 \text{ km/h}$

Figura 7 – Figure 7 Angolo di impatto - Actual impact angle



Figura 8 – Figure 8 Foto dell'angolo di impatto – Actual impact angle photo

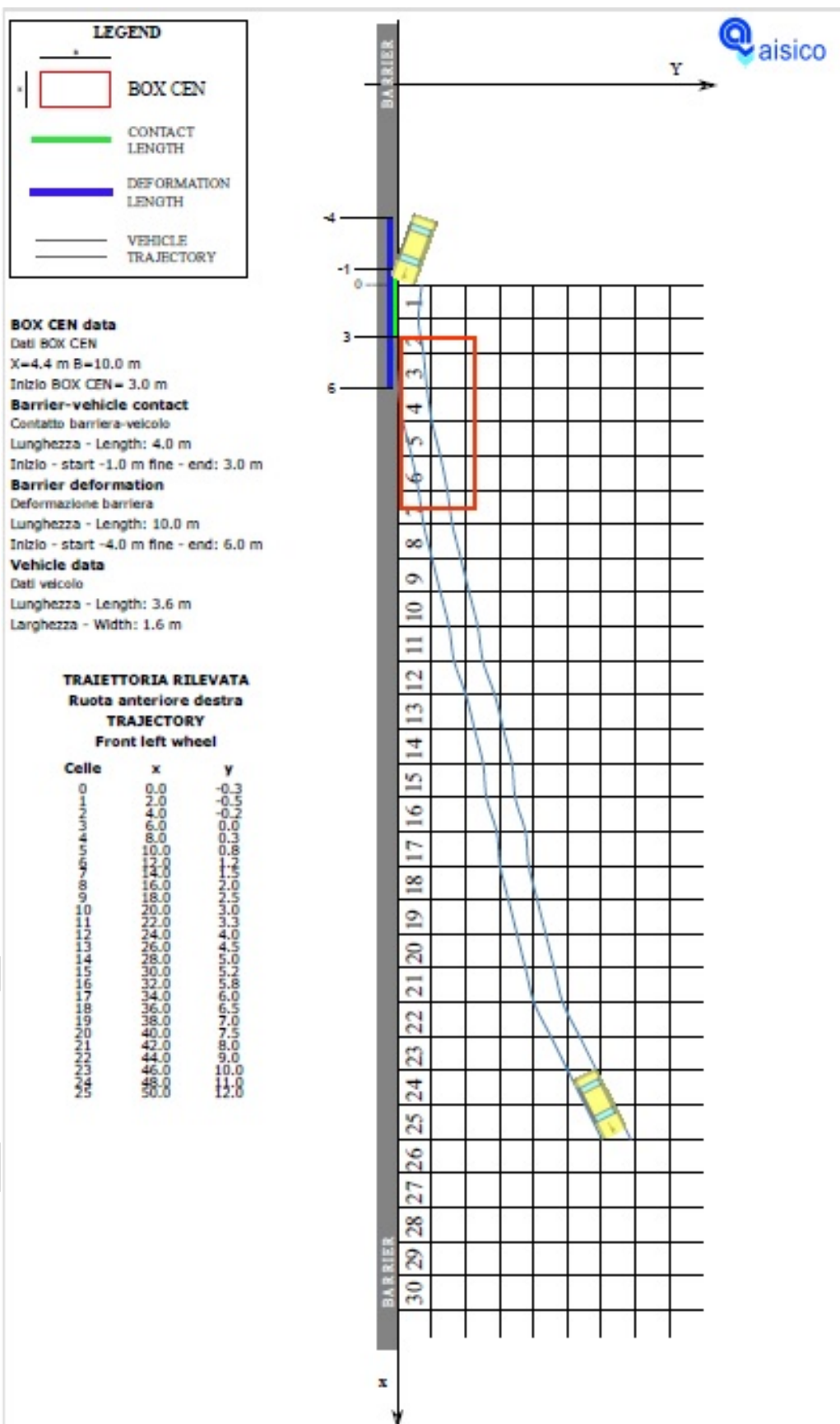


Figura 9 – Figure 9 Traiettoria del veicolo – Vehicle trajectory



### 7.4.1 Descrizione dei danni subiti dal veicolo – *Description of the damage and deformation suffered by the test vehicle*

Spigolo anteriore destro deformato, parabrezza scheggiato, semiasse anteriore destro arretrato con ruota divelta, paraurti anteriore divelto, cofano anteriore molto deformato. *Right front edge deformed, windscreen chipped front left axle pulled back and wheel pulled off, front bumper pulled off, front bonnet very deformed.*

#### **INDICE DI DEFORMAZIONE DELL'ABITACOLO DEL VEICOLO VEHICLE COCKPIT DEFORMATION INDEX**

**VCDI**

**RF 0110000**

<b>CRITERI DI ACCETTAZIONE DELLA PROVA – IMPACT TEST ACCEPTANCE CRITERIA</b>			
	<b>SI/YES</b>	<b>NO/NOT</b>	<b>NOTE/NOTES</b>
<b>L'ANGOLO DI IMPATTO E LA VELOCITÀ DEL VEICOLO SONO ALL'INTERNO DEI LIMITI DI TOLLERANZA</b> <i>ACTUAL IMPACT SPEED AND ANGLE ARE WITHIN TOLERANCE LIMITS</i>	<b>X</b>		
<b>LA COMBINAZIONE DELLA VELOCITÀ DEL VEICOLO E DELL'ANGOLO DI IMPATTO È ALL'INTERNO DELL'AREA DELLE TOLLERANZE COMBinate</b> <i>ACTUAL IMPACT SPEED AND ANGLE ARE WITHIN TOLERANCE ENVELOPE</i>	<b>X</b>		
<b>DURANTE E DOPO L'IMPATTO NON PIÙ DI UNA RUOTA DEL VEICOLO OLTREPASSA LA PARTE PIÙ ARRETRATA DEL SISTEMA DEFORMATO</b> <i>DURING AND AFTER THE IMPACT, NO MORE THAN ONE OF THE WHEEL OF THE VEHICLE PASSES OVER THE REARMOST PART OF DEFORMED SYSTEM</i>	<b>X</b>		
<b>IL VEICOLO SI RIBALTA NELL'AREA DI PROVA</b> <i>VEHICLE ROLLS OVER DURING THE TEST</i>		<b>X</b>	
<b>DOPO L'URTO, IL VEICOLO RIMANE ALL'INTERNO DEL BOX CEN</b> <i>VEHICLE WITHIN "EXIT BOX"</i>	<b>X</b>		

## 7.5 Valutazione della severità dell'impatto – *Impact severity assessment*

L'elaborazione dei dati viene effettuata in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 1317. *Data were processed in accordance with UNI EN 1317 standards.*

I dati relativi alle componenti di accelerazione longitudinale, trasversale e verticale acquisiti dalla terna n. 1 sita in corrispondenza del baricentro del veicolo ed i dati acquisiti dal sensore di velocità angolare vengono bilanciati via software rimuovendo l'offset che si registra nei primi 0.8 secondi (fase in cui il veicolo è sotto tiro e non è ancora avvenuto lo sgancio del carrello di traino). *Data on longitudinal, transverse and vertical acceleration components acquired by the "set 1", located at the vehicle centre of gravity and the data acquired by the angular velocity sensor are balanced by software by removing the offset recorded in the first 0.8 seconds (i.e. the phase in which the vehicle was under tension and the tow trolley has not yet been released).*

Tali dati vengono poi filtrati in classe di frequenza CFC 180 attraverso il filtro BUTTERWORTH 4 poli conforme alla norma ISO 6487. *This piece of data was then filtered in frequency class CFC 180 through BUTTERWORTH 4-pole filter conforming to ISO 6487 standards.*

## 7.5.1 Diagrammi delle accelerazioni – *Graphs of linear accelerations*

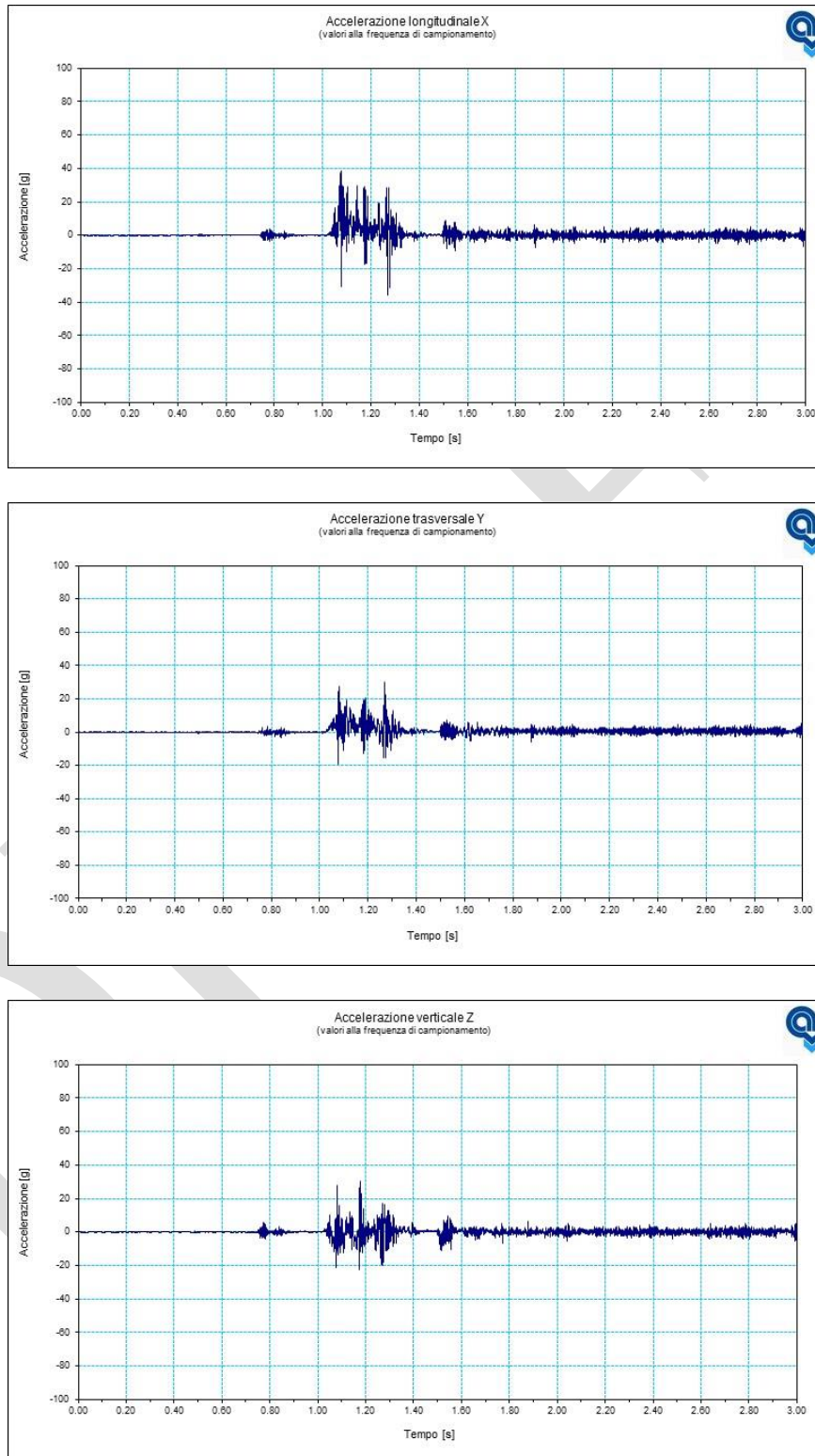


Figura 10 – Figure 10 Diagrammi delle accelerazioni – *Graphs of linear accelerations*



## 7.5.2 Diagrammi delle accelerazioni – Graphs of linear accelerations

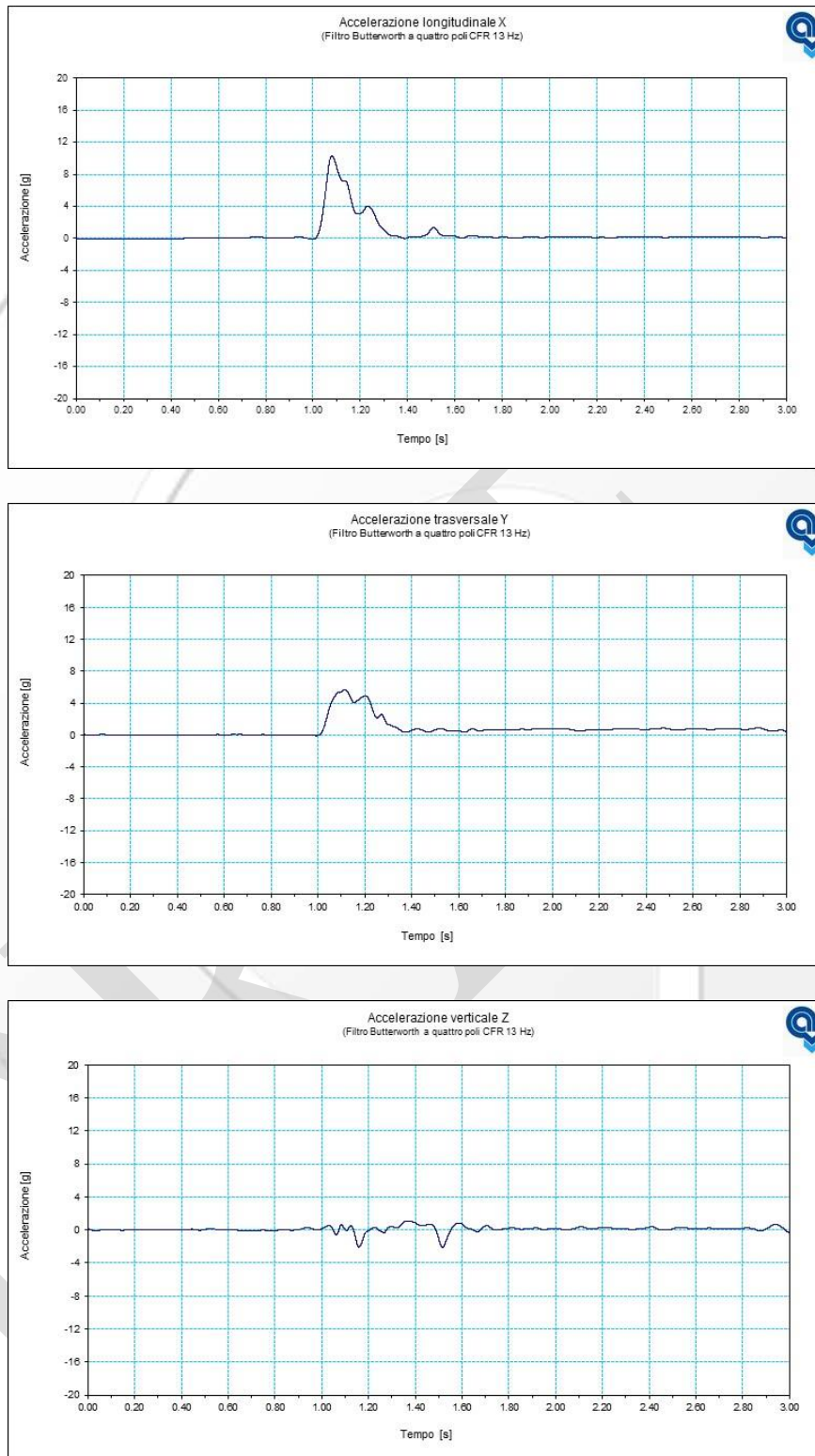


Figura 11 – Figure 11 Diagrammi delle accelerazioni – Graphs of linear accelerations

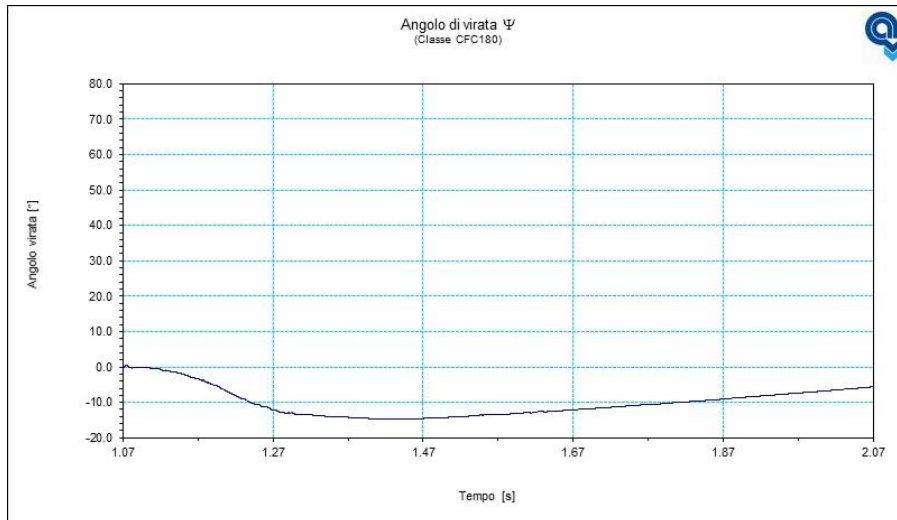
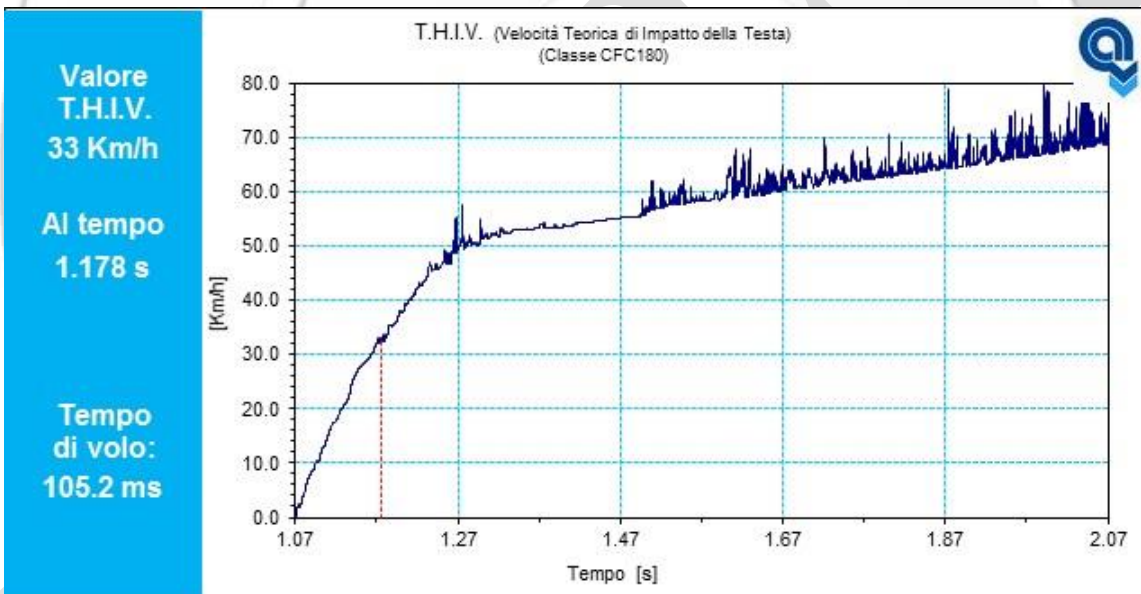
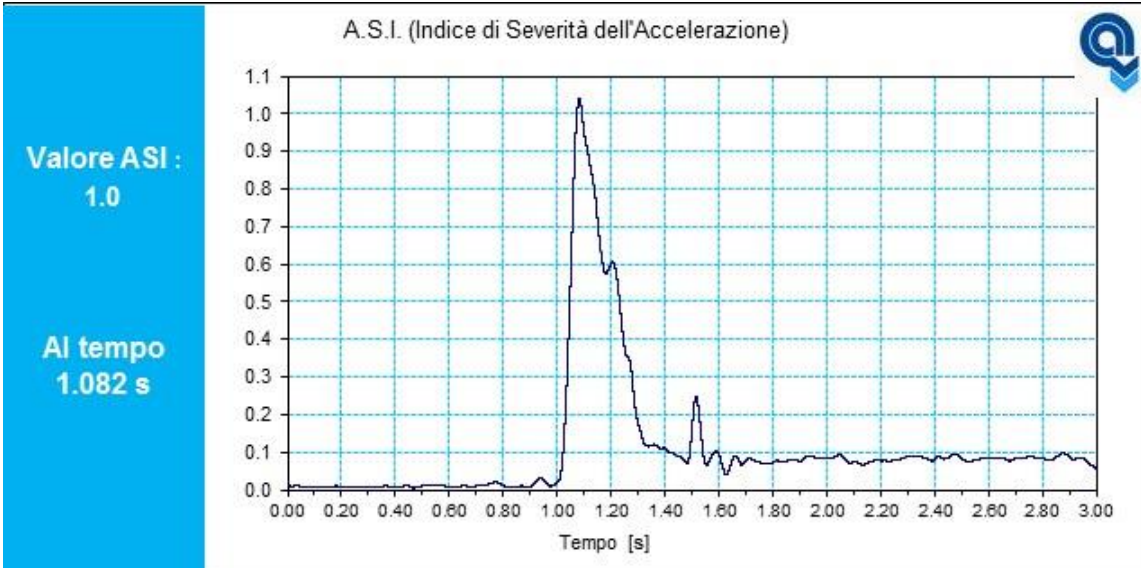


Figura 12 – Figure 12 – Velocità angolare – Angular velocity

### 7.5.3 Severità dell'impatto – Impact severity

INDICI DI SEVERITÀ – SEVERITY INDEX		
ASI	INDICE DI SEVERITÀ DELL'ACCELERAZIONE ACCELERATION SEVERITY INDEX	1,0 - A
THIV	VELOCITÀ TEORICA D'URTO DELLA TESTA THEORETICAL HEAD IMPACT VELOCITY	33 km/h
T	TEMPO DI VOLO TIME OF FLIGHT (TOF)	105,2 ms
Dx	DISTANZA LIBERA DI VOLO (UNI EN 1317-1) FREE FLIGHT DISTANCE	0,6 m
Dy	DISTANZA LIBERA DI VOLO (UNI EN 1317-1) FREE FLIGHT DISTANCE	0,3 m



## 8 Valutazioni finali – Final assessments

<b>SOMMARIO DEI RISULTATI – SUMMARY RESULTS</b>			
<b>DATI GENERALI</b>		<b>GENERAL</b>	
TIPO DI PROVA	TB11	TEST TYPE	TB11
NUMERO DI PROVA	1394	TEST NUMBER	1394
DISPOSITIVO TESTATO	Barriera di sicurezza stradale bordo ponte cl. H1 mod. PAB H1 CE	TEST DEVICE	H1 safety barrier for bridge mod. PAB H1 CE
DATA DELLA PROVA	2016/05/27	TEST DATE	2016/05/27
<b>PARAMETRI DELLA PROVA</b>		<b>TEST PARAMETERS</b>	
MASSA DEL VEICOLO	867,1 kg	VEHICLE MASS	867,1 kg
VELOCITÀ VEICOLO	100,7 km/h	VEHICLE VELOCITY	100,7 Km/h
ANGOLO DI IMPATTO	20,5°	IMPACT ANGLE	20,5°
<b>RISULTATI DELLA PROVA</b>		<b>TEST RESULTS</b>	
MAX DEFLESSIONE DINAMICA	0,5 m	DYNAMIC DEFLECTION	0,5 m
MAX DEFLESSIONE DINAMICA NORMALIZZATA	0,5 m	NORMALISED DYNAMIC DEFLECTION	0,5 m
LARGHEZZA DI LAVORO DISPOSITIVO	0,6 m	TEST DEVICE WORKING WIDTH	0,6 m
LARGHEZZA DI LAVORO DISPOSITIVO NORMALIZZATA	0,6 m – W1	TEST DEVICE NORMALISED WORKING WIDTH	0,6 m – W1
MAX DEFORMAZIONE PERMANENTE	0,4 m	PERMANENT DEFLECTION	0,4 m
ASI	1,0 - A	ASI	1,0 - A
THIV	33 km/h	THIV	33 km/h
<b>COMPORTEMENTO DEL DISPOSITIVO</b>		<b>TEST DEVICE BEHAVIOUR</b>	
IL DISPOSITIVO CONTIENE IL VEICOLO	SI	THE BARRIER CONTAINED THE TEST VEHICLE	YES
PARTI PRINCIPALI LONGITUDINALI DEL DISPOSITIVO ROTTE O DIVELTE	NO	COMPLETE BREAKAGE OF ANY PRINCIPAL LONGITUDINAL ELEMENTS OF THE TEST ITEM	NOT
ELEMENTI SUPERIORI A 2 Kg COMPLETAMENTE STACCATI	SI	TEST ITEMS PARTS OVER THE MASS OF 2 Kg TOTALLY DETACHED	YES
<b>COMPORTEMENTO DEL VEICOLO</b>		<b>VEHICLE BEHAVIOUR</b>	
NON PIÙ DI UNA RUOTA DEL VEICOLO OLTREPASSA LA PARTE PIÙ ARRETRATA DEL SISTEMA DEFORMATO	SI	NOT MORE THAN ONE WHEEL OF THE VEHICLE PASSES OVER THE REARMOST PART OF DEFORMED SYSTEM	YES
IL VEICOLO SI RIBALTA NELL'AREA DI PROVA	NO	THE VEHICLE ROLLS OVER INSIDE THE TEST AREA	NOT
LA TRAIETTORIA DEL VEICOLO SI TROVA ALL'INTERNO DEL BOX CEN	SI	VEHICLE TRAJECTORY WITHIN EXIT BOX	YES



## 9 Dichiarazioni generali – *General statements*

I risultati delle prove nel presente rapporto si riferiscono solo agli oggetti sottoposti a prova.

*The test results set out in this report only refer to tested objects.*

Il presente rapporto non può essere riprodotto, se non integralmente, tranne dietro autorizzazione scritta da parte del laboratorio che l'ha stilato.

*No part of this report may be reproduced, without the prior written permission of the drafting laboratory.*

Correzioni al presente rapporto di prova possono essere effettuate soltanto mediante la redazione di un nuovo documento che viene designato come “revisione” al rapporto di prova cui fa riferimento.

*Corrections to this test report may be made only by drafting a new document, which is then designated as a “revision” of the original report.*

Aggiunte al presente rapporto di prova possono essere effettuate soltanto mediante un nuovo documento che viene designato come “supplemento” al rapporto di prova cui fa riferimento.

*Additions to this test report may be made only in a new document, which is then designated a “supplement” to the test report to which it refers.*

Il seguente rapporto di prova è corredato di materiale video-fotografico.

*The following test report is complete with photo and video material.*

**La lingua ufficiale di riferimento di questo rapporto è l'Italiano.**

***Italian is the official language of the report.***

## 10 Approvazione del rapporto di prova – *Test report approval*

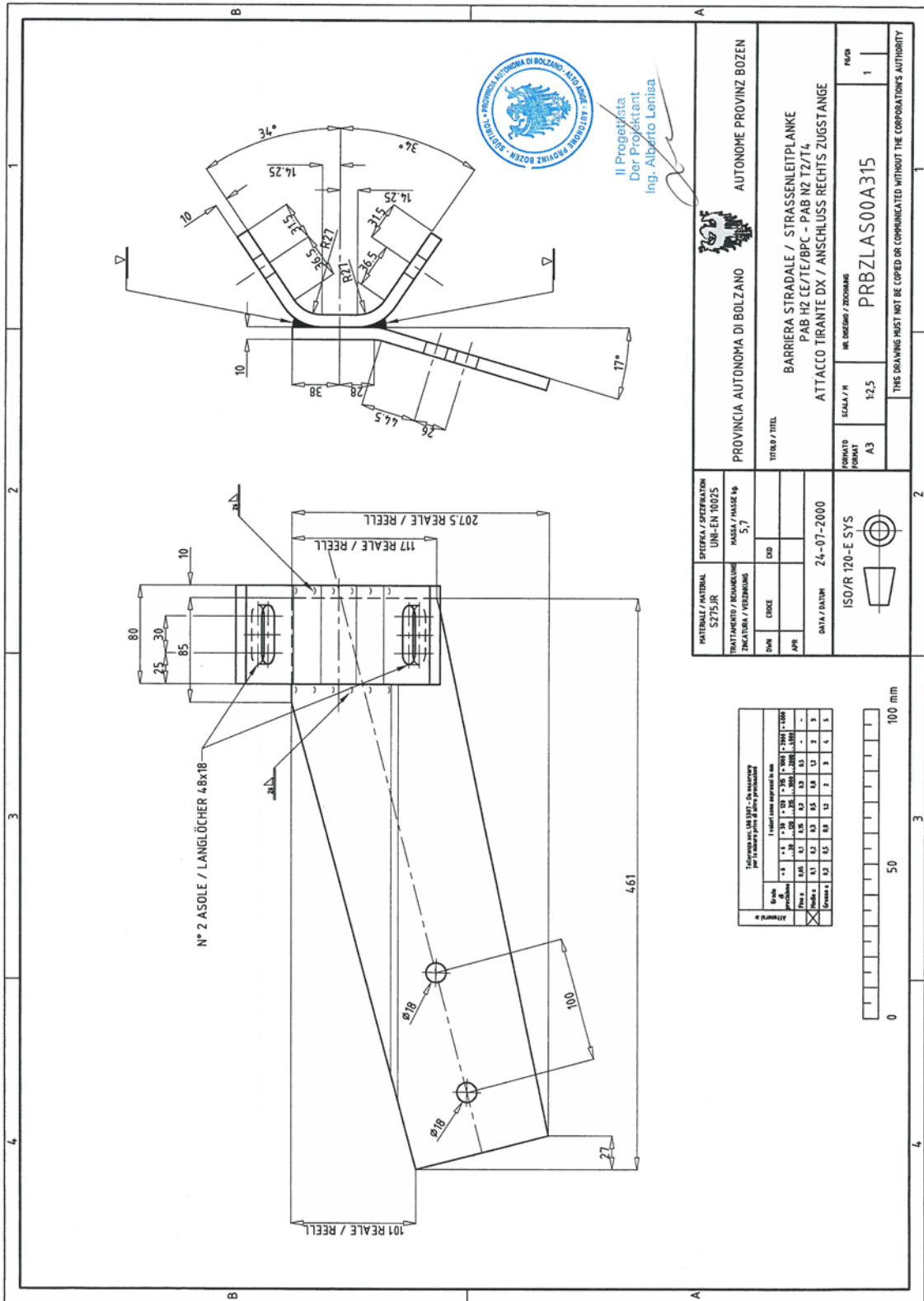
<b>TECNICI CHE HANNO ESEGUITO LA PROVA – <i>TESTING RESPONSIBLE ENGINEERS</i></b>		
<b>NOME- NAME</b>	<b>COMPETENZA-COMPETENCE</b>	<b>FIRMA-SIGNATURE</b>
<b><i>Ing. Andrea Bianchi</i></b>	Responsabile scientifico delle prove, elaborazione dati e redazione del rapporto di prova – <i>Test scientific data processing and report editing responsible.</i>	.....

<b>IL DIRETTORE DEL CENTRO – <i>TEST HOUSE DIRECTOR</i></b>
<b><i>Ing. Stefano Calamani</i></b>
.....

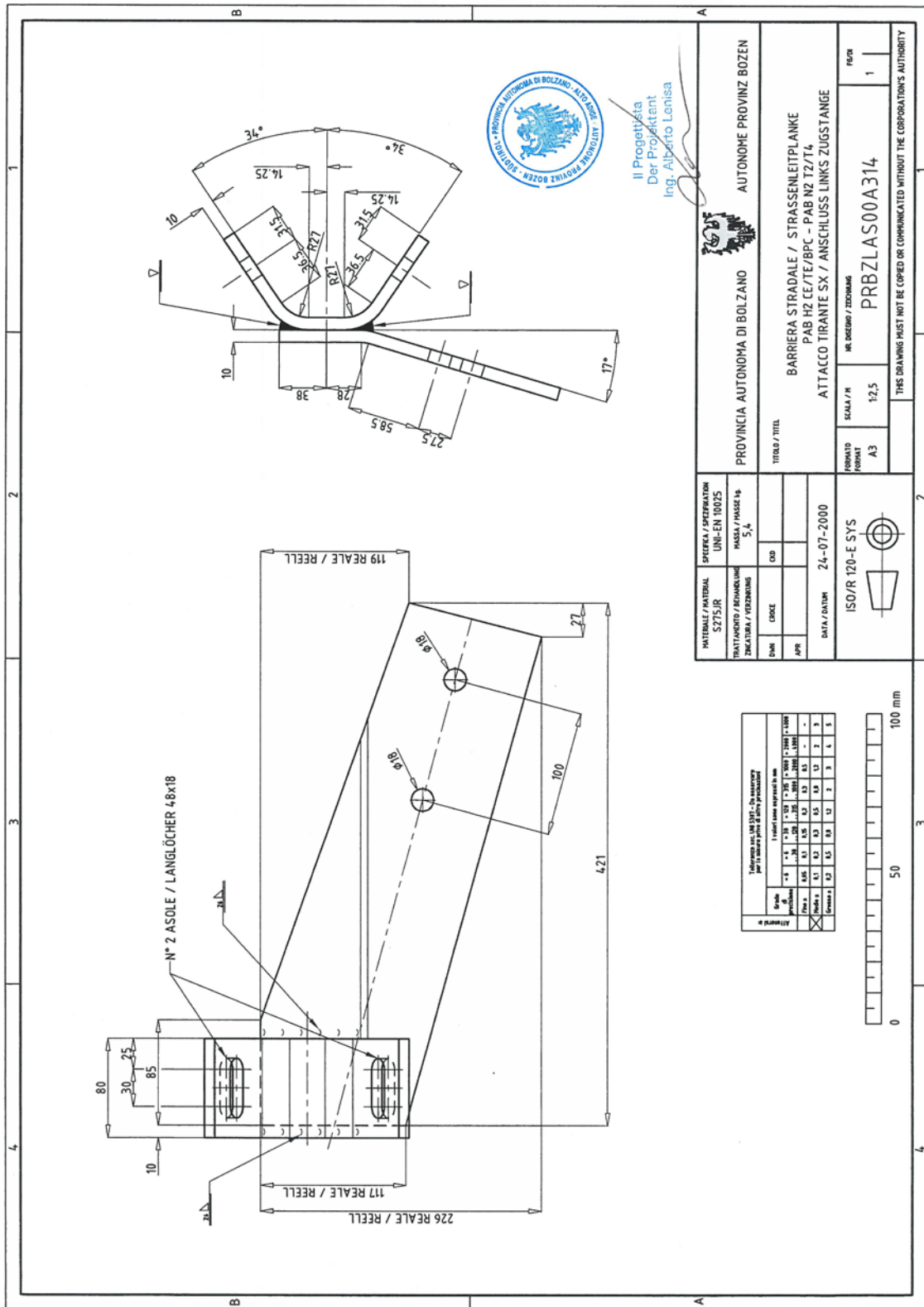
Pereto, li 2016/06/22

Fine Rapporto di prova n.1394 del 2016/06/22 / *End of Test Report # 1394 of 2016/06/22*





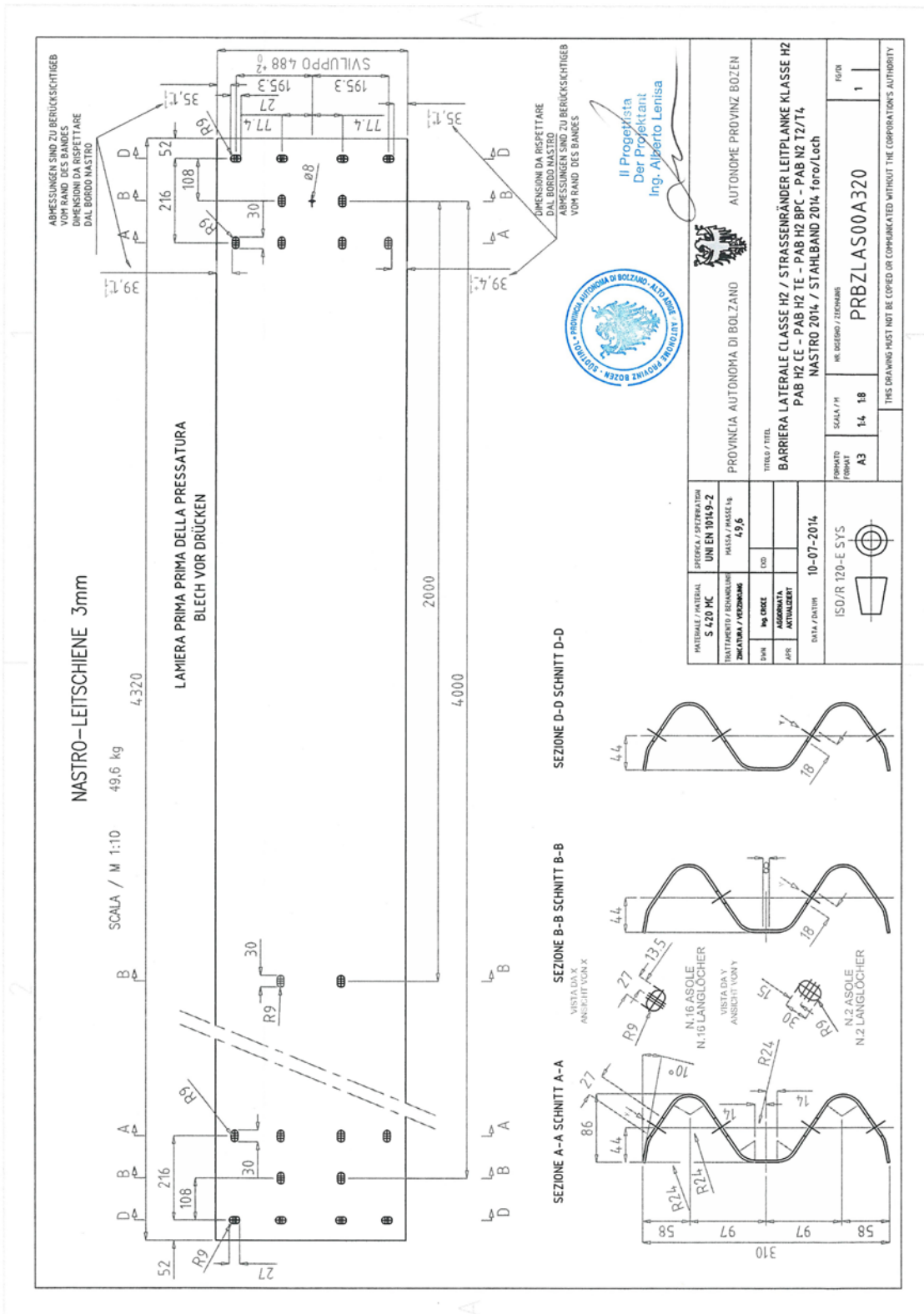


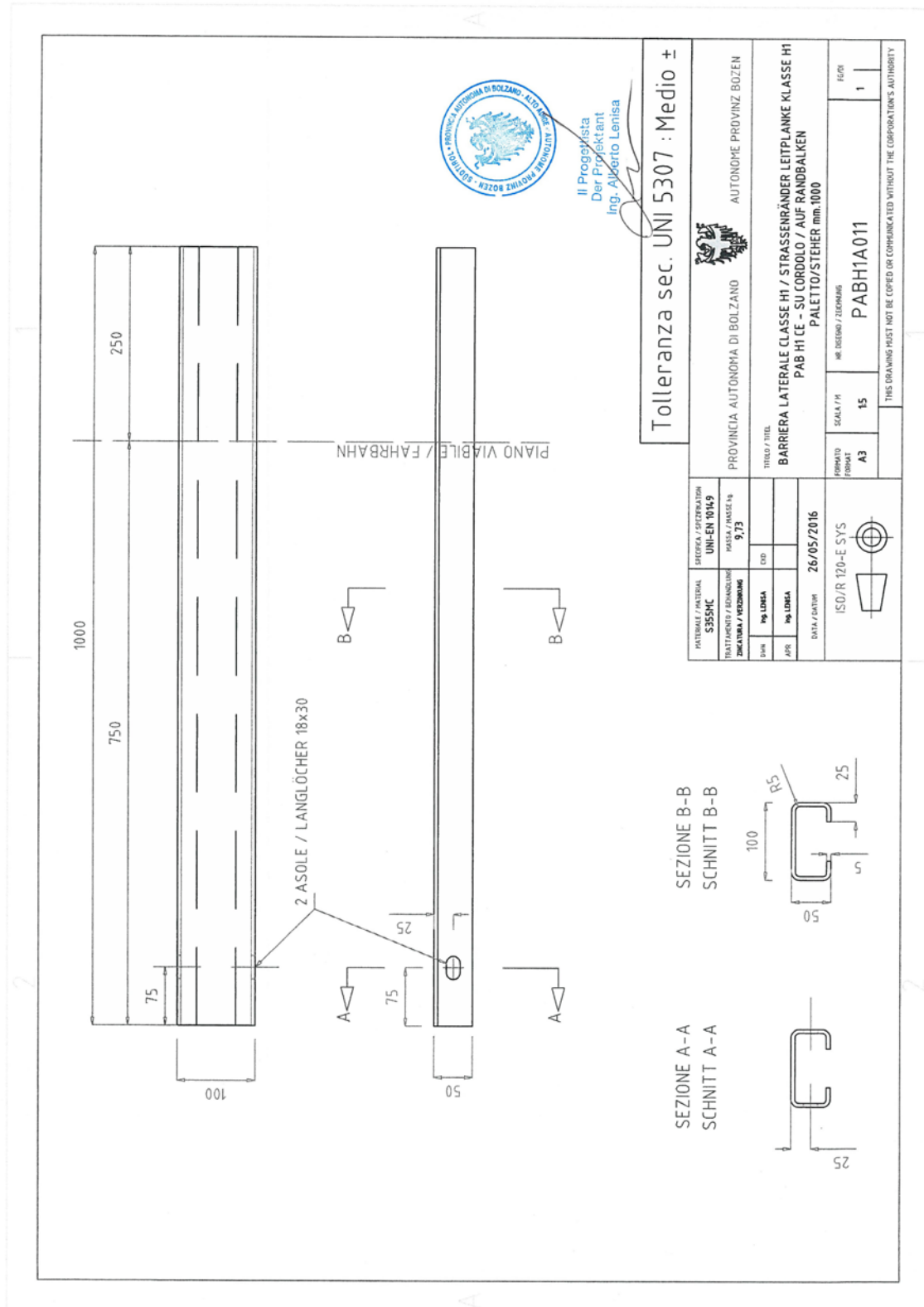


Il Progettista  
Der Projektant  
Ing. Alberto Lenisa

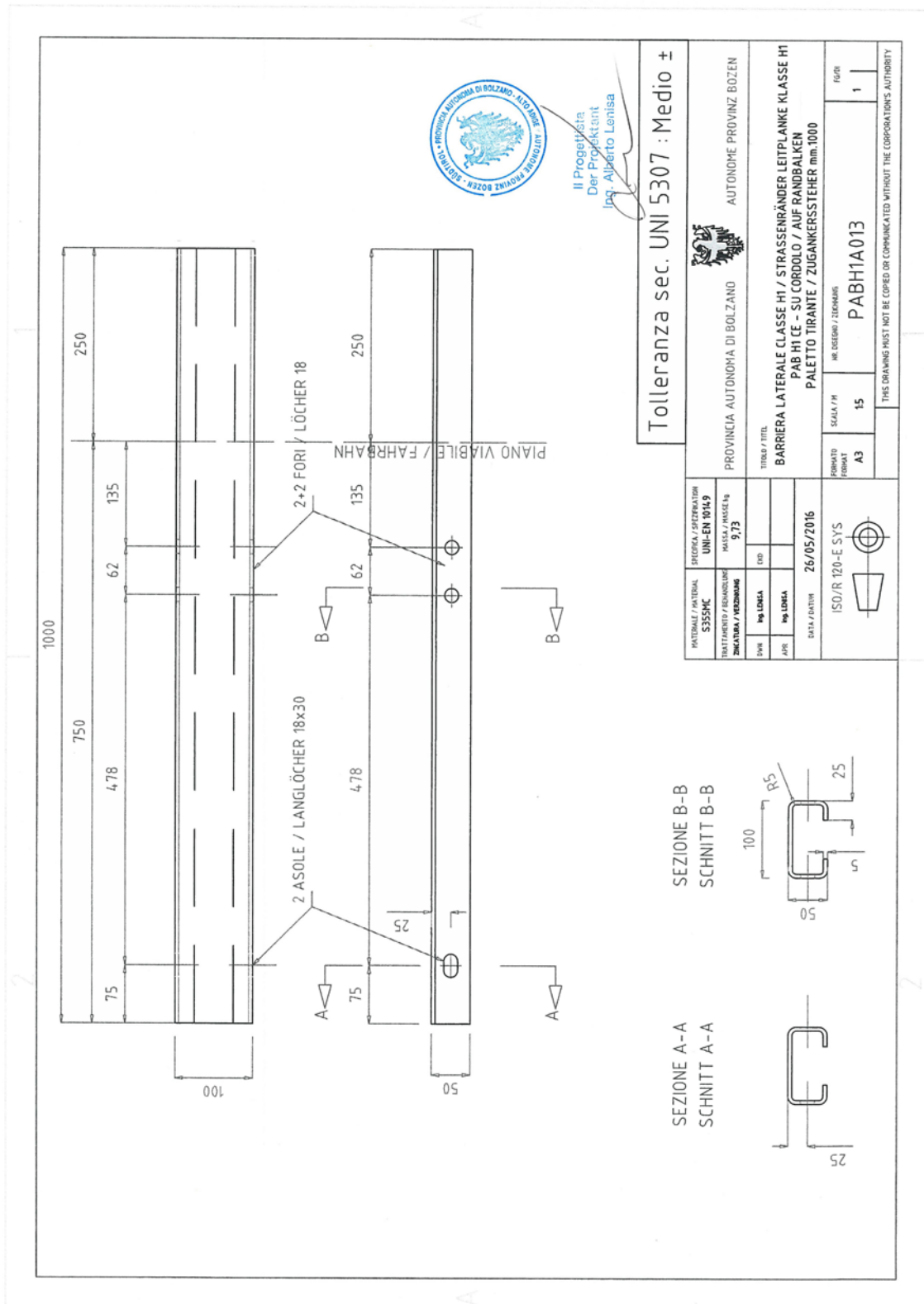
MATERIALE / MATERIAL S275JR		SPECIFICA / SPECIFICATION UNI-EN 10025		PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO		AUTONOME PROVINZ BOZEN	
TRATTAMENTO / BEHANDLUNG ZINCATURA / VERZINKUNG		MASSA / MASSE 14 5,4		TITOLO / TITEL		BARRIERA STRADALE / STRASSENLEITPLANKE PAB HZ CE/TE/8PC - PAB NZ T2/T4 ATTACCO TIRANTE SX / ANSCHLUSS LINKS ZUGSTANGE	
DIN		CND		SCALA / M		1:2,5	
APR		DATA / DATUM		NR. DECORO / ZEICHNUNG		PRBZLAS00A314	
ISO/R 120-E SYS		24-07-2000		FORMATO / FORMAT		A3	
100 mm		50		1		1	

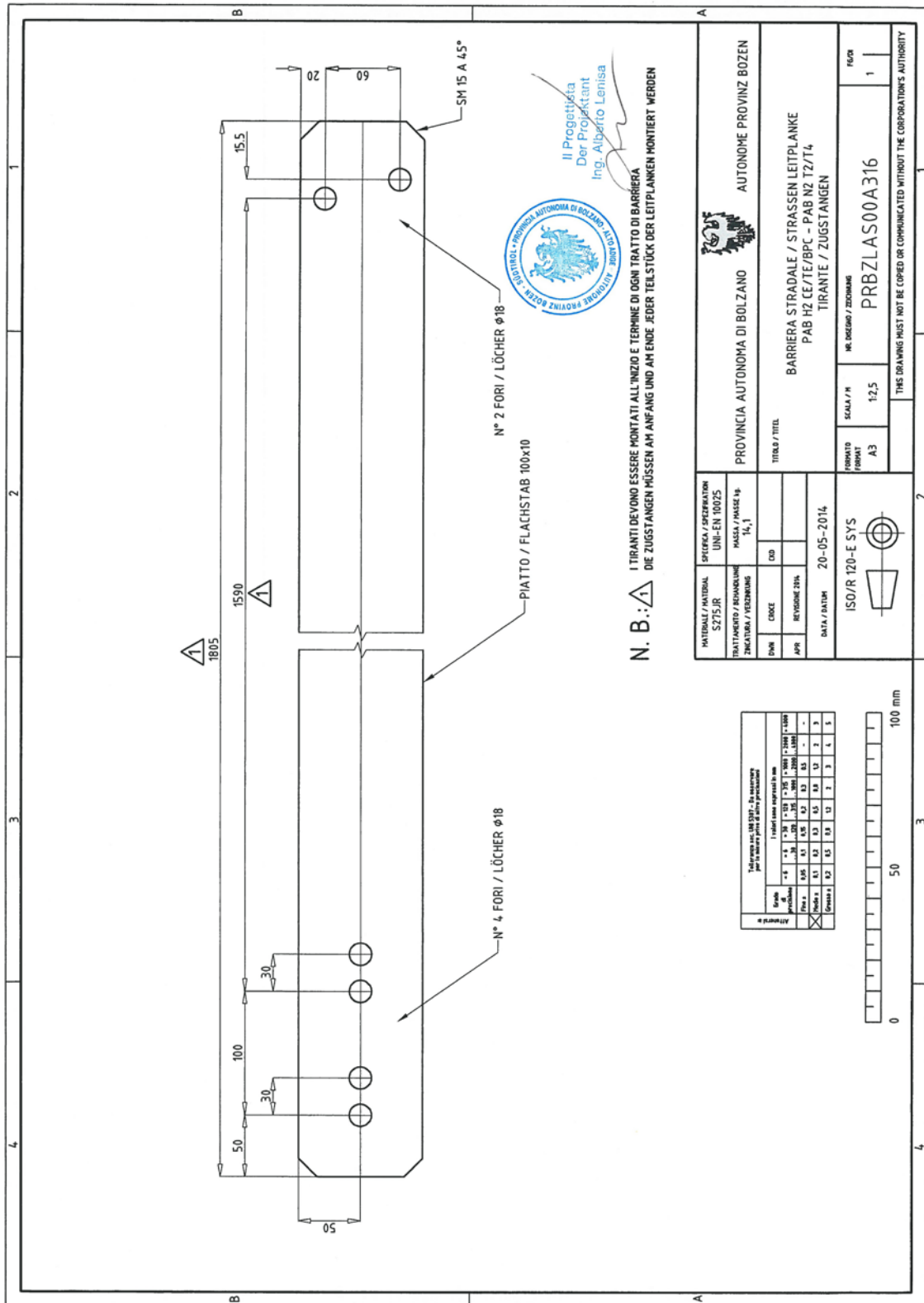









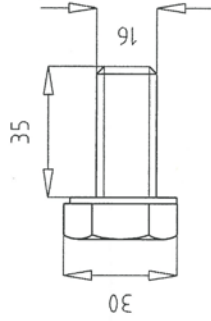




MATERIALE / MATERIAL SZTIS / R	SPECIFICA / SPECIFICATION UNI-EN 10025	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO AUTONOME PROVINZ BOZEN
TRATTAMENTO / BEHANDLUNG ZINCATURA / VERZINKUNG	MASSA / MASSE IN 14,1	TITOLO / TITEL BARRIERA STRADALE / STRASSEN LEITPLANKE PAB H2 CE/TE/BPC - PAB N2 T2/T4 TIRANTE / ZUGSTANGEN
DIN	CINQUE	PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO AUTONOME PROVINZ BOZEN
APP	REVOLUZIONE 2014	SCALA / M 12,5
DATA / DATUM	20-05-2014	FORMATO A3
ISO/R 120-E SYS		MC. DESIGN / ZEICHNUNG PRBZLAS00A316
		FIG. / R 1
THIS DRAWING MUST NOT BE COPIED OR COMMUNICATED WITHOUT THE CORPORATION'S AUTHORITY		

Tolleranza acc. UNI 10137 - Da osservare per le misure prese di serie-prodotto	
Gruppi dimensionali	Tolleranze in mm
0 - 10	± 0,10
10 - 30	± 0,15
30 - 50	± 0,20
50 - 100	± 0,30
100 - 150	± 0,40
150 - 200	± 0,50
200 - 300	± 0,60
300 - 500	± 0,80
500 - 1000	± 1,00
1000 - 1500	± 1,20
1500 - 2000	± 1,50
2000 - 3000	± 2,00
3000 - 5000	± 2,50
5000 - 10000	± 3,00
10000 - 15000	± 4,00
15000 - 20000	± 5,00
20000 - 30000	± 6,00
30000 - 50000	± 8,00
50000 - 100000	± 10,00
100000 - 150000	± 12,00
150000 - 200000	± 15,00
200000 - 300000	± 20,00
300000 - 500000	± 25,00
500000 - 1000000	± 30,00
1000000 - 1500000	± 40,00
1500000 - 2000000	± 50,00
2000000 - 3000000	± 60,00
3000000 - 5000000	± 80,00
5000000 - 10000000	± 100,00

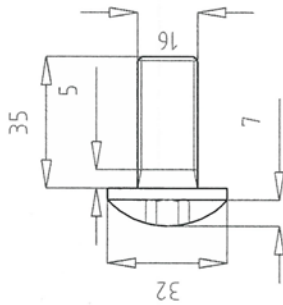
VITE T.E. M16x35 Cl. 8.8 (UNI 5588-6S)  
SCHRAUBE T.E. M16x35 Kl. 8.8 (UNI 5588-6S)



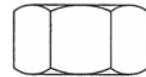
RONDELLE 17 X 30 (UNI 6592)  
BEILAGSCHEIBE 17 X 30 (UNI 6592)



VITE T.T.E.I. M16x35 Cl. 8.8 (UNI 3740)  
SCHRAUBE T.T.E.I. M16x35 Kl. 8.8 (UNI 3740)



DADO M16 Cl.8.8 (UNI 5588-6S)  
MUTTER M16 Cl.8.8 (UNI 5588-6S)



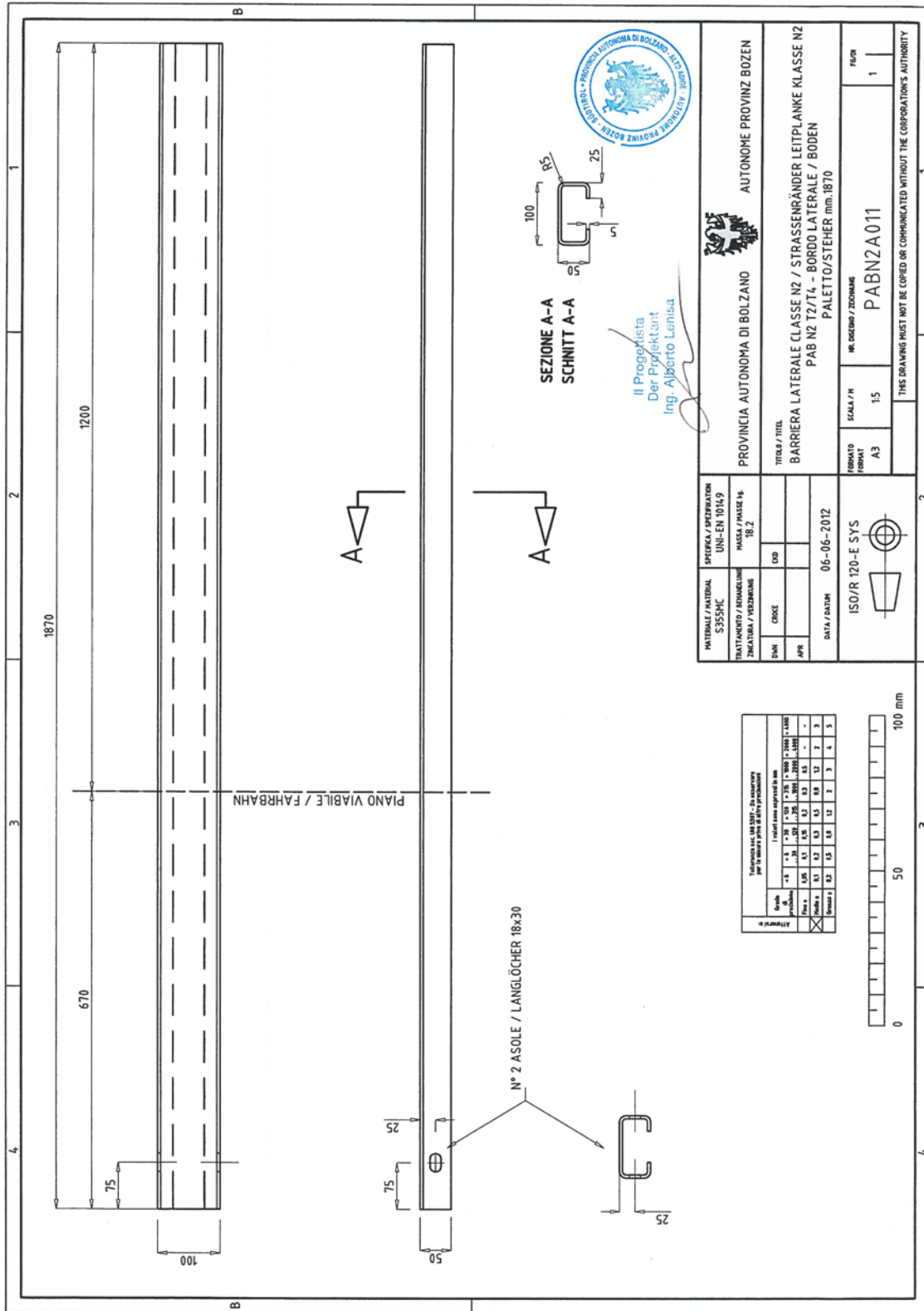
T.T.E.I. = testa tonda con esagono incassato/Rundkopfschrauben-Imbusschraube  
T.E. = testa esagonale / echskantschraube

Coppia di serraggio = 85 Nm  
Anzugsdrehmoment = 85 Nm

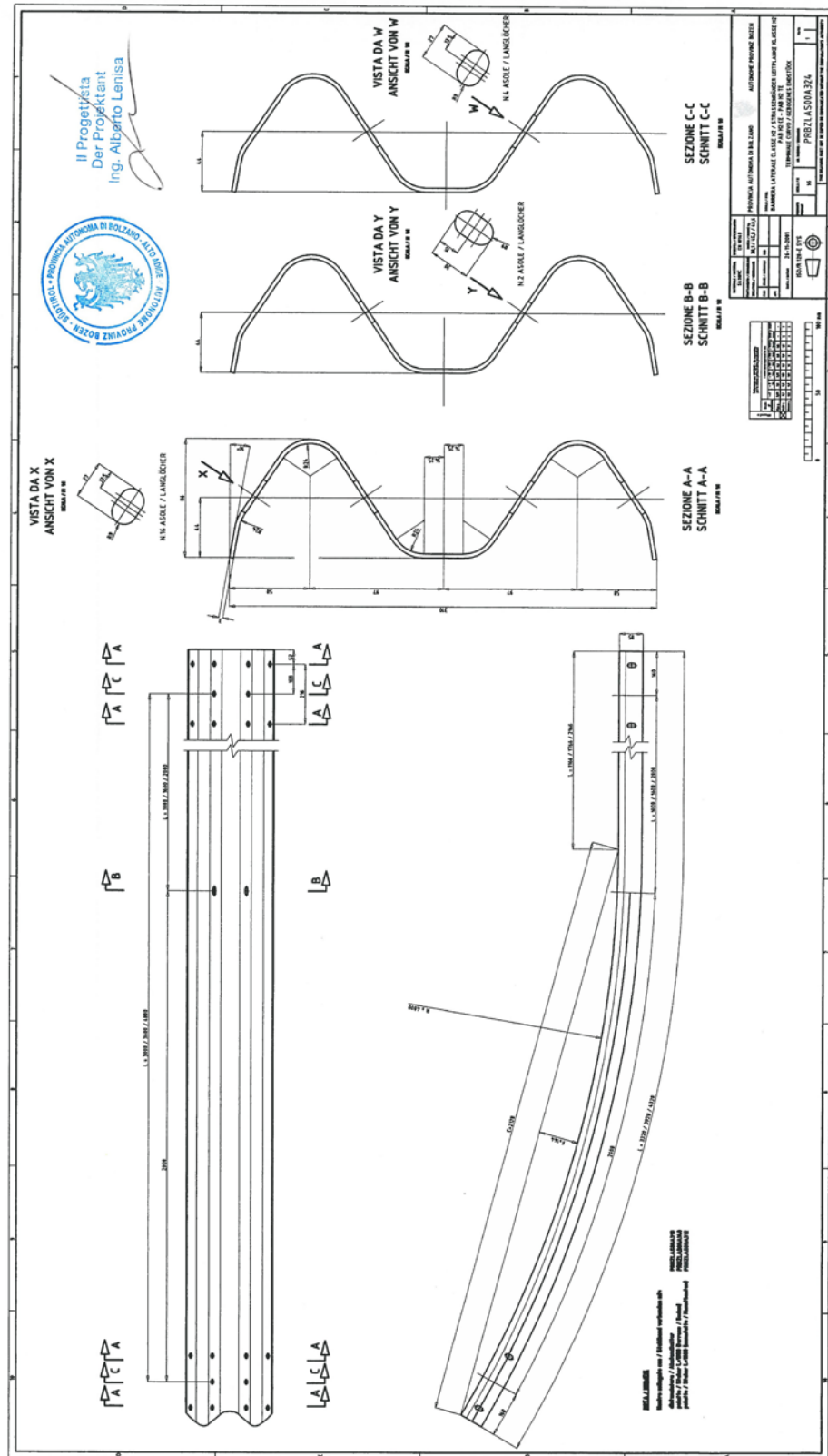


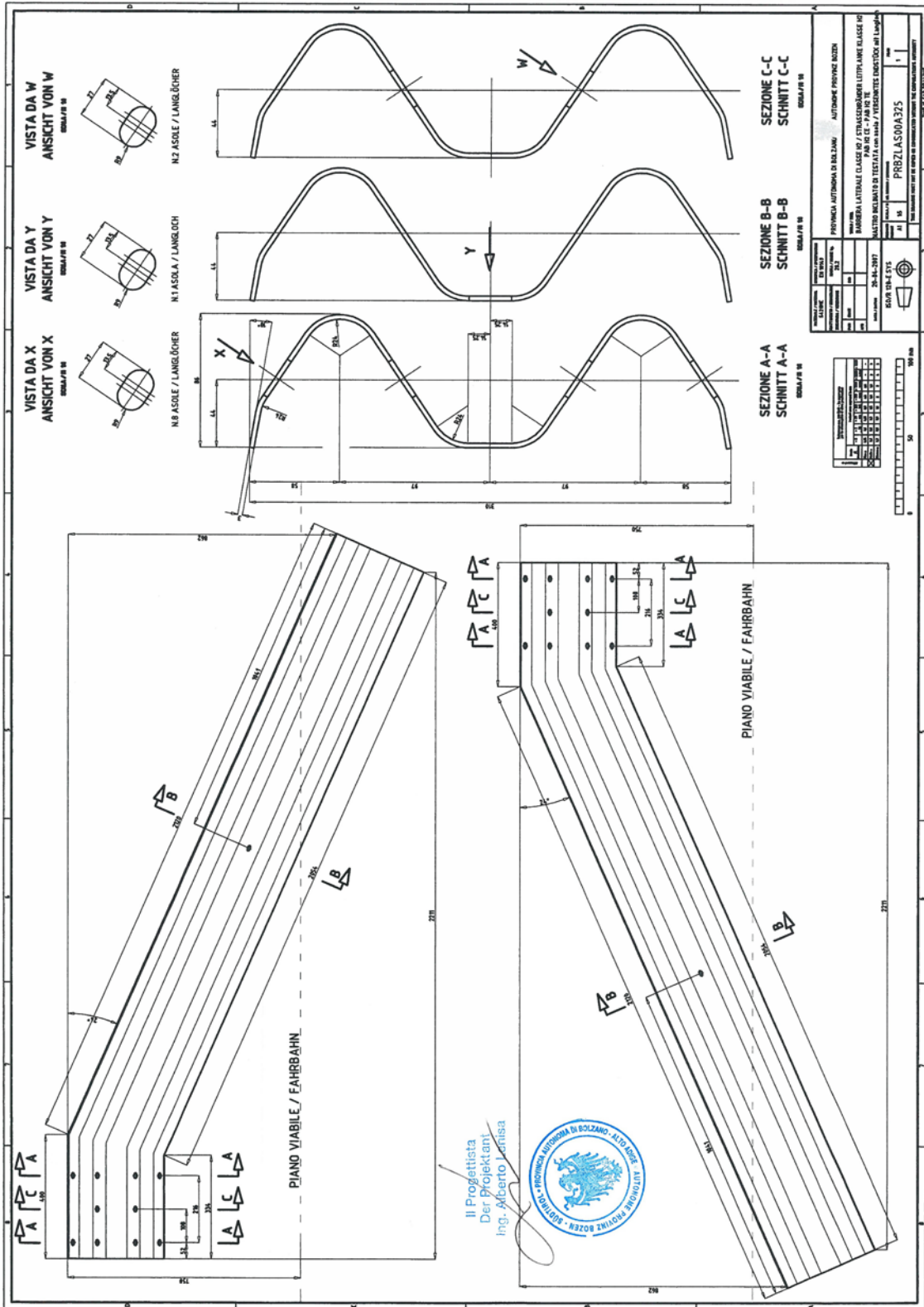
Il Progettista  
Der Projektant  
Ing. Alberto Lenisa

MATERIALE / MATERIAL Cl. 8.8		SPECIFICA / SPECIFICATION UNI 3740 - 5588-6S		PROVINCIA AUTONOMA DI BOLZANO AUTONOME PROVINZ BOZEN	
TRATTAMENTO / BEHANDLUNG ZINCATURA / VERZINKUNG		MATERIA / MATERIAL		TITOLO / TITEL BARRIERA LATERALE CLASSE H1 / STRASSENRÄNDER LEITPLANKE KLASSE H1 PAB H1 CE - SU CORDOLO / AUF RANDBALKEN VITI / SCHRAUBEN	
DWH	Ing. LENISA	DO		SCALE / MÄSS	1:1
APR	Ing. LENISA	DATA / DATUM	26/05/2016	FORMAT	A3
ISO/R 120-E SYS			PABH1A116		
THIS DRAWING MUST NOT BE COPIED OR COMMERCIALIZED WITHOUT THE CORPORATION'S AUTHORITY					

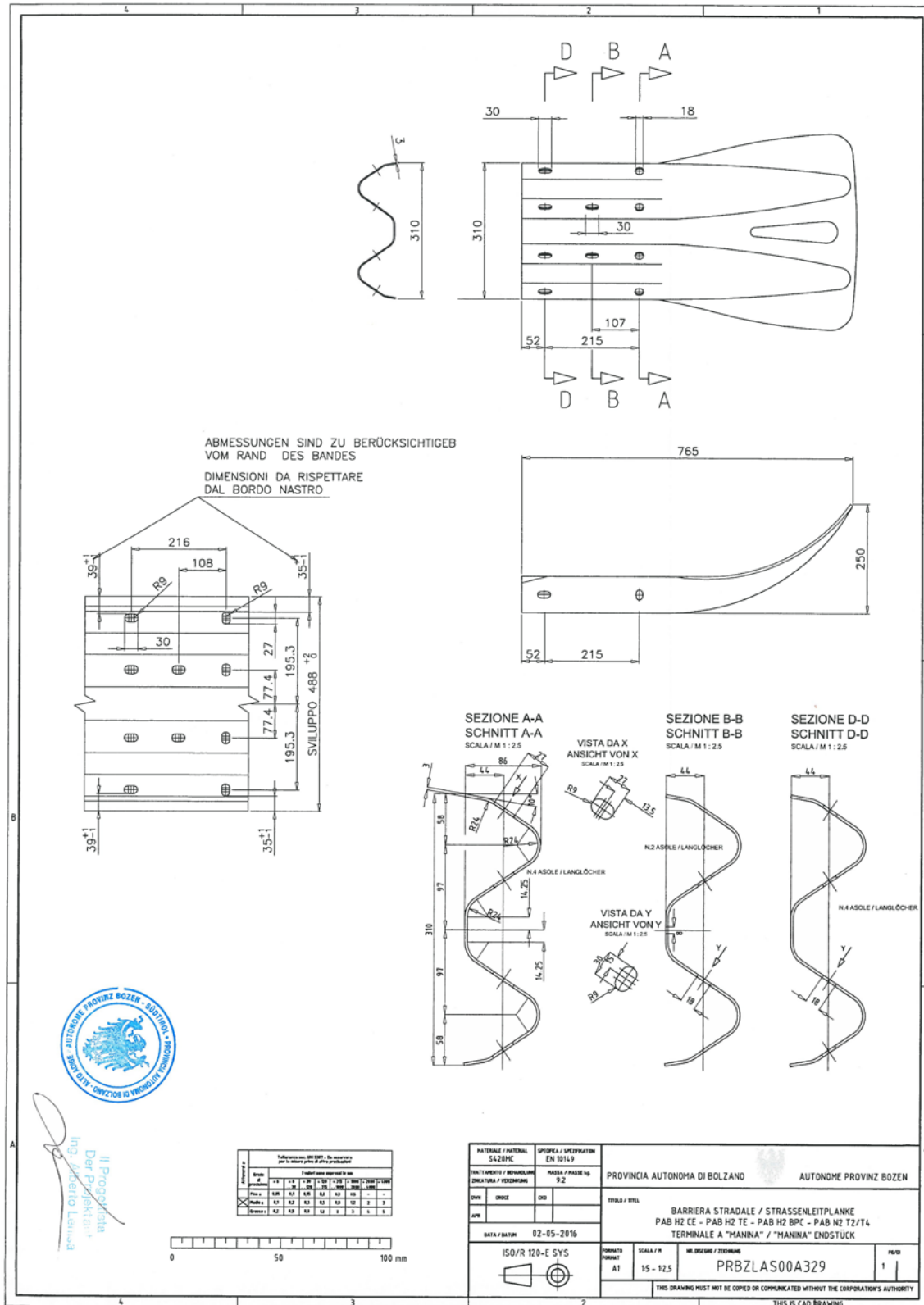














## ALLEGATO B - ANNEX B

Autonome Provinz Bozen – Südtirol



Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige

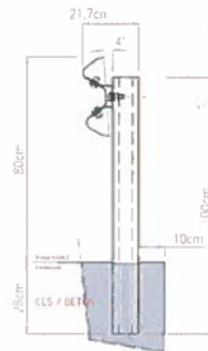
### **Barriera stradale di sicurezza in acciaio / Stahlleitplanke**

## **PAB H1 CE**

**classe H1 – incastro rigido**

**Klasse H1 – Einspannung in Beton**

## **ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE ANWEISUNGEN FÜR DIE MONTAGE**



- |   |   |
|---|---|
| <b>A) Operazioni preliminari</b>                                    | <b>Vorbereitung</b>   |
| <b>B) Sequenza delle operazioni di installazione della barriera</b> | <b>Abfolge der Arbeitsgänge bei der Montage der Leitplanke</b>                    |
| <b>C) Installazione dei gruppi di testata della barriera</b>        | <b>Abfolge der Arbeitsgänge bei der Montage der Endstückteile der Leitplanken</b> |
| <b>D) Manutenzione e riparazioni in caso di danneggiamento</b>      | <b>Wartung und Reparatur im Falle von Schäden</b>                                 |
| <b>E) Caratteristiche dei materiali</b>                             | <b>Materialeigenschaften</b>  |
| <b>F) Allegati</b>  | <b>Anlagen</b>  |

PAB H1 CE - ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE / ANWEISUNGEN FÜR DIE MONTAGE

ing. Alberto Lenisa

Rev. Maggio/Mai 2016

pagina 1 di 10



#### **A) Operazioni preliminari**

Lo scarico degli elementi della barriera stradale dagli automezzi di trasporto può avvenire o con una gru installata sul camion o per mezzo di elevatori muniti di forche, nel rispetto delle vigenti norme di sicurezza.

Per lavori di installazione in presenza di traffico occorre predisporre la segnaletica stradale necessaria al fine di deviare il traffico stesso e proteggere il personale dal flusso degli automezzi, sempre nel rispetto delle norme di sicurezza.

Il personale deve essere munito del previsto equipaggiamento quale scarpe, guanti ed - in particolari casi - di casco, cinture di sicurezza, e quanto altro previsto dal sito specifico e dalle norme vigenti in materia di sicurezza.

#### **B) Sequenza delle operazioni di installazione della barriera**

Lo schema di installazione è costituito dal disegno della barriera applicata al particolare sito. A tale disegno deve essere fatto pieno riferimento

I paletti della barriera dovranno essere fissati su una struttura in cls armato con calcestruzzo  $R_{ck} > 32 \text{ N/mm}^2$ . La struttura in c.a. dovrà avere nella posizione di fissaggio un momento resistente superiore al momento plastico del paletto.

Per l'intera struttura in c.a. dovrà essere

#### **A) Vorbereitung**

Das Abladen der Leitplanken von den Transportfahrzeugen kann, unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften, mittels LKW-Kran oder mit Gabelstaplern vorgenommen werden.

Werden die Montagearbeiten bei Verkehr durchgeführt, muss unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften, die erforderliche Straßenbeschilderung zur Umleitung des Verkehrs und zum Schutz des Personals vor fahrenden Fahrzeugen angebracht werden.

Das Personal muss mit der vorgesehenen Ausrüstung ausgestattet sein: Schuhe, Handschuhe, in Sonderfällen Helme, Sicherheitsgurte und jegliche weitere von den geltenden Sicherheitsvorschriften vorgegebenen Ausrüstung.

#### **B) Abfolge der Arbeitsgänge bei der Montage der Leitplanke**

Das Montageschema besteht aus dem Plan, der an der betreffenden Stelle anzubringenden Leitplanke. Besagter Plan ist in seinem gesamten Umfang zu befolgen.

Die Leitplankensteher müssen auf einer Struktur aus bewehrtem Beton des Typs  $R_{ck} > 32 \text{ N/mm}^2$  angebracht werden. Die Struktur aus bewehrtem Beton muss an der Fixierungsposition ein Widerstandsmoment aufweisen, das über dem plastischen Moment des Stehers liegt.

Die gesamte Struktur aus bewehrtem Beton

Autonome Provinz Bozen – Südtirol



Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige

effettuata la verifica al ribaltamento.

muss einer Überschlagprüfung unterzogen werden.

Per la struttura in c.a., il piano di fissaggio dei paletti dovrà situarsi alla stessa quota dell'adiacente piano viabile.

Die Fixierungsfläche für die Leitplankensteher liegt auf Fahrbahnhöhe.

Il lato esterno del paletto dovrà essere posizionarsi a distanza non inferiore di cm.10-12 dal bordo della struttura in c.a.

Der Abstand der Außenseite des Stehers vom Rand der Struktur aus bewehrtem Beton darf nicht weniger als 10-12 cm betragen.

Il secondo ed il penultimo paletto avranno delle forature anche nella parte inferiore

Der zweiten und vorletzten Steher werden Löcher auch in der unteren Seite haben

Fissare alle estremità del tratto interessato, due capicorda di riferimento che, una volta collegati, servono per l'allineamento dei paletti e dei nastri.

An den Enden des betreffenden Abschnitts werden als Bezugspunkte zwei Kabelschuhe im Boden fixiert, an denen ein Kabel zur Ausrichtung der Steher und Leitschienen befestigt wird.

Distribuire i nastri sul terreno antistante la costruenda struttura in c.a. disponendo l'estremità "maschio" all'interno dell'estremità "femmina" (è presente un piccolo foro di riconoscimento).

Die Leitplanke entlang des Straßenrandes des betroffenen Teilstückes niederlegen. Die Leitschienen werden im Bereich vor dem zu sichernden Abschnitt ausgelegt. Richtiges Zusammenbauen von Nut und Feder beachten (an einem kleinen Loch zu erkennen).

Disporre le sovrapposizioni dei nastri in modo che le sporgenze non siano rivolte verso il senso della corsia di marcia adiacente.

Die Überlappungen der Leitschienen werden so ausgerichtet, dass die Überstände in Fahrtrichtung zeigen.

Allineare i paletti in corrispondenza della foratura dei nastri, perpendicolarmente ai nastri stessi e secondo l'interasse richiesto dalla geometria della piattaforma stradale. N.B.: l'interasse dei paletti è pari a cm.200 per posa in rettilineo, leggermente inferiore a cm.200 per posa in curve destrorse, leggermente superiore a cm.200 per curve sinistrorse (secondo il senso di marcia).

Die Steher werden an der Lochung der Leitschienen und im rechten Winkel zu den Leitschienen selbst ausgerichtet. Der Abstand wird anhand der Geometrie der Straßenoberfläche bestimmt. HINWEIS: Der Abstand zwischen den Stehern beträgt ca. 200 cm bei der Montage an geraden Straßenabschnitten, weniger als 200 cm in Rechtskurven und mehr als 200 cm in Linkskurven (in Fahrtrichtung).

PAB H1 CE - ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE / ANWEISUNGEN FÜR DIE MONTAGE

ing. Alberto Lenisa

Rev. Maggio/Mai 2016

pagina 3 di 10





Il Nastro funge da dima.

Posizionare i paletti con i n.2 fori sull'anima in alto (per il collegamento del distanziatore) e con la parte aperta del paletto rivolta nello stesso verso del senso di marcia adiacente.

Fissare i paletti in modo che il loro asse verticale sia ortogonale (a 90°) al piano viabile. Durante tale operazione occorre controllare: l'allineamento, la quota e l'interasse dei paletti (rettilineo  $i = \text{cm.200}$ , curva dx  $i > \text{cm.200}$ , curva sx  $i < \text{cm.200}$ ).

Predisporre la bulloneria necessaria al montaggio della barriera come riportata nei disegni.

Collegare il distanziatore al paletto di sostegno - lato più lungo in alto (vedere disegno).

Assemblare i nastri, precedentemente disposti sul terreno, ai distanziatori e fra loro, utilizzando i bulloni previsti. I nastri come da disegno dovranno risultare inclinati di 4° e non verticali.

Verificare la quota (cm.83 dal piano viabile) e la verticale del filo superiore del nastro che dovrà proiettarsi nella posizione prevista da progetto.

Assemblare l'attacco tirante in corrispondenza del 3° e 2° paletto dall'estremità della barriera, utilizzando i bulloni di accoppiamento nastro-nastro.

Die Leitschne dient als Vorlage.

Die Steher werden mit den 2 Löchern am Innenteil oben (zur Anbringung des Abstandhalters) positioniert, der offene Steherteil wird in die Fahrtrichtung der angrenzenden Fahrbahn ausgerichtet (siehe Zeichnung).

Die Steher werden so fixiert, dass deren vertikale Achse im rechten Winkel (90°) zur Fahrbahn steht. Während der Operation werden folgende Parameter kontrolliert: Ausrichtung, Höhe und Abstand zwischen den Stehern (gerade Strecke=200cm, Rechtskurve > 200cm, Linkskurve < 200cm).

Die erforderlichen Schrauben für die Montage der Leitplanke laut Plan bereitstellen.

Die Abstandhalter am oberen Ende des Stehers fixieren – die längere Seite nach oben (siehe Zeichnung).

Die vorher auf dem Boden ausgelegten Leitschienen mit den vorgesehenen Schrauben an den Abstandhaltern befestigen und miteinander verbinden. Die Leitschienen müssen wie im Plan mit einer Neigung von 4° und nicht senkrecht montiert werden.

Die Höhe (83 cm von der Fahrbahn) und die Lotrechte des oberen Randes der Leitschiene (muss die im Plan vorgesehene Ausrichtung haben) prüfen.

Am zweiten und dritten Steher, der auf halber Länge der Leitschiene steht (keine Verbindungsstelle zwischen zwei Leitschienen), werden die beiden Schrauben, die den



Autonome Provinz Bozen – Südtirol



Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige

Ripetere le stesse operazioni per la posa del gruppo di testata nella estremità opposta della installazione.

Assemblare in posizione diagonale il tirante, in alto sull'attacco tirante e in basso verso l'esterno sui due fori del paletto per tirante con i bulloni previsti

Serrare, a mezzo di avvitatori pneumatici tarati, tutta la bulloneria con una coppia di serraggio pari a 85Nm previo controllo di tutte le quote e dell'allineamento dei nastri.

Ad interasse non superiore a quello corrispondente a tre nastri (ml.12) dovranno essere forniti e posati i dispositivi rifrangenti conformi al modello depositato presso l'Ufficio segnaletica stradale della Provincia autonoma di Bolzano.

L'installazione deve avvenire sempre sotto la sorveglianza di un tecnico specializzato e nel pieno rispetto delle norme di sicurezza applicabili.

### **C) Installazione dei gruppi di testata della barriera**

Si evidenzia che il crash test è stato condotto senza installare i gruppi di testata (vedi disegno di assieme), per cui i gruppi di testata non hanno influenza sul comportamento statico della barriera, purchè vengano garantiti 24m di ancoraggio.

Abstandhalten mit dem Steher verbinden, entfernt.

Vorgang am anderen Ende der Installation mit dem linken oberen Abschlussrohr wiederholen

Die Zugstange wird diagonal angebracht, am oberen Ende am Anschlusspunkt der Zugstange, am unteren Ende mit den zwei vorgesehenen Schrauben am entsprechenden Steher.

Nach der Überprüfung von Höhe und Ausrichtung der Leitschienen mittels geeichter Druckluftschrauber (Anzugsdrehmoment = 85 Nxm) alle Schrauben fixieren.

In einem Abstand von nicht mehr als 3 Leitschienen (12 m) müssen die mitgelieferten Reflektoren montiert werden. Besagte Reflektoren müssen dem beim Straßenbeschilderungsdienst hinterlegten Modell entsprechen.

Die Montage hat stets unter der Aufsicht einer spezialisierten Fachperson und unter Einhaltung aller anwendbaren Sicherheitsnormen zu erfolgen.

### **C) Abfolge der Arbeitsgänge bei der Montage der Endstückteile der Leitplanken**

Man hebt hervor, dass die Crash Tests durchgeführt werden sind ohne die Endstückteile (siehe Gesamtzeichnung), deshalb haben die GRUPPI DI TESTATA kein Einfluss auf die Statik der Leiplanke, vorausgesetzt die 24m Verankerung werden garantiert.



Si evidenzia che i gruppi di testata della barriera devono essere posizionati lontano dalle possibili traiettorie di svio dei veicoli per evitare l'effetto rampa.

Sono previste 4 tipologie di terminali:

- nastro inclinato da 4m ancorato con doppi pali (terminale Tipo 1)
- nastro inclinato da 4m ancorato con singolo palo (terminale Tipo 2)
- nastro inclinato da 2m (terminale Tipo 3)
- nastro curvo orizzontale da 3m con finitura mediante nastro inclinato da 2m o palma (terminale Tipo 4)

La scelta del gruppo di testata più idoneo e se utilizzare pali infissi nel terreno o pali inghisati è lasciata al progettista che deciderà sulla base di:

- lunghezza di ancoraggio inferiore a 24m → ancorare bene le barriera
- alta probabilità di svio del veicolo sul terminale → ridurre effetto rampa
- infrastrutture sotterranee → pali inghisati
- velocità effettiva estremamente bassa → ...

Il progettista, in casi specifici potrà studiare ulteriori soluzioni, purchè motivate.

Ma unterstreicht, dass die Endstückteile entfernt von möglichen Ausweichstellen positioniert werden müssen um den „Rampeneffekt“ zu vermeiden.

Es sind 4 Typologien von endstücken vorgesehen:

- Geneigtes Leitband zu 4m mit doppelten Steher verankert ( T1)
- Geneigtes Leitband zu 4m mit einzelnen Steher verankert ( T2)
- Geneigtes Leitband zu 2m ( T3)
- Horizontales gekurvtes Leitband zu zirka 3 m, ergänzt durch ein geneigtes Leitband zu 2m oder durch eine „Palme“ (T1)

Die Auswahl des geeigneten Endstückes, sowie ob die Steher im Erdboden oder im Beton verankert sind, stehen dem Projektant offen nach folgender Grundlange:

- Länge der Verankerung unter 24m → Leitplanke gut verankern
- Hohe Wahrscheinlichkeit ausweichen des Fahrzeuges auf Endstück → Rampeneffekt reduzieren
- Unterirdische Infrastrukturen → eingegossenen Steher
- Sehr langsame effektive Geschwindigkeit → ...

Der Planer kann in spezifischen fällen auch weitere Lösungen vorschlagen, welche aber motiviert werden müssen.

**D) Durabilità, manutenzione e riparazioni in caso di danneggiamento**

Tutti gli elementi sono protetti mediante zincatura

La barriera in oggetto, non necessita, in condizioni di uso normali, di manutenzione. Dovrà essere periodicamente verificata la presenza ed il serraggio di tutta la bulloneria di fissaggio.

Le parti della barriera che localmente dovessero presentare dei principi di corrosione, dovranno essere sostituiti.

In caso di urto di veicolo, dovranno essere sostituiti i componenti della barriera danneggiati.

In nessun caso di dovrà riportare alla geometria originaria i componenti che hanno subito con l'urto una deformazione plastica.

Per la sostituzione di paletti danneggiati, si dovrà provvedere al loro asportazione, carotaggio della struttura in c.a. diametro  $D = \text{cm.}15/16$ , profondità  $L = \text{cm.}25$ , fissaggio del nuovo paletto con betoncino premiscelato  $R_{ck} > 32 \text{ N/mm}^2$  a ritiro compensato secondo 1504.

**E) Caratteristiche dei materiali****Acciaio per il nastro.**

L'acciaio tipo S420MC secondo UNI EN 10149-2 idoneo alla zincatura per immersione a caldo. Carico unitario di snervamento minimo  $420 \text{ N/mm}^2$ ,

**D) Dauerhaftigkeit, Wartung und Reparatur im Falle von Schäden**

Alle Elemente sind durch eine Feuerverzinkung geschützt.

Die Leitplanke braucht bei normalen Verwendung keine Instandhaltung.

Vorhandensein und korrekte Fixierung aller Schrauben werden in regelmäßigen Abständen geprüft.

Teile der Leitplanke, die lokale Korrosion aufweisen, müssen ersetzt werden.

Im Falle von Schäden durch Fahrzeugaufprall müssen alle beschädigten Teile der Leitplanke ersetzt werden.

In keinem Fall dürfen durch Aufprall verformte Teile wieder in ihre ursprüngliche Form gebracht und erneut verwendet werden.

Das Austauschen beschädigter Steher umfasst deren Abtransport, das Ausbohren der Struktur aus bewehrtem Beton ( $D = 15-16 \text{ cm}$ ,  $T = 25 \text{ cm}$ ) und die Fixierung des neuen Stehers mit vorgemischtem Mörtel  $R_{ck} > 32 \text{ N/mm}^2$  mit Schwundausgleich laut EN1504.

**E) Materialeigenschaften****Stahl für die Leitschiene.**

Stahl des Typs S420MC gemäß DIN EN 10149-2 verwendet werden, geeignet für Feuerverzinkung.

Fließgrenze mindestens  $420 \text{ N/mm}^2$ , Zugfestigkeit  $480-620 \text{ N/mm}^2$ .





Resistenza a traz. da 480 a 620 N/mm<sup>2</sup>.

**Acciaio per il paletto e il distanziatore.**

L'acciaio utilizzato sarà di tipo S355MC secondo UNI EN 10149-2 idoneo alla zincatura per immersione a caldo.

Carico unitario di snervamento minimo 355 N/mm<sup>2</sup>, Resistenza a trazione da 430 a 550 N/mm<sup>2</sup>.

**Stahl für den Steher und den Abstandhalter.**

Es muss Stahl des Typs S355MC gemäß DIN EN 10149-2 verwendet werden, geeignet für Feuerverzinkung.

Fließgrenze mindestens 355 N/mm<sup>2</sup>, Zugfestigkeit 430-550 N/mm<sup>2</sup>.

**Acciaio per tutte le altre parti componenti la barriera.**

L'acciaio utilizzato sarà di tipo S275JR secondo UNI EN 10027-1, idoneo alla zincatura per immersione a caldo.

Carico unitario di snervamento minimo 275 N/mm<sup>2</sup>, Resistenza a trazione da 410 a 560 N/mm<sup>2</sup>.

**Stahl für die restlichen Teile der Leitplanken.**

Es muss Stahl des Typs S275JR gemäß UNI EN 10027-1 verwendet werden, geeignet für Feuerverzinkung.

Fließgrenze mindestens 275 N/mm<sup>2</sup>, Zugfestigkeit 410-560 N/mm<sup>2</sup>.

**Bulloneria per barriere di sicurezza.**

Sono previste 2 tipologie di viti:

Vite T.T.E.I. M16x35 Cl. 8.8 (UNI 3740)

Vite T.E. M16x35 Cl. 8.8 (UNI 5588-6S)

T.T.E.I. = testa tonda con esagono incassato

T.E. = testa esagonale

Con identici dadi e rondelle:

RONDELLE 17 X 30 (UNI 6592)

DADO M16 Cl.8.8 (UNI 5588-6S)

Coppia di serraggio = 85 Nxm

**Schrauben für Leitplanken.**

Es sind 2 Schrauben vorgesehen:

Schraube T.T.E.I. M16x35 Kl. 8.8 (UNI 3740)

Schraube T.E. M16x35 Kl. 8.8 (UNI 5588-6S)

T.T.E.I. = Rundkopfschrauben-Imbusschraube

T.E. = Sechskantschraube

Mutter und Beilagscheibe sind immer die selben:

BEILAGSCHEIBE 17 X 30 (UNI 6592)

MUTTER M16 Cl.8.8 (UNI 5588-6S)

Anzugsdrehmoment = 85 Nxm



Autonomie Provinz Bozen – Südtirol



Provincia Autonoma di Bolzano - Alto Adige

**Piegatura a freddo .**

Per la piegatura a freddo si raccomanda di usare i parametri esposti nella seguente tabella:

tabella:

Spess. (mm)	3	4	5	6	7	8	10	12	Stärke. (mm)
Raggio (mm)	7	8	10	12	21	24	30	36	Radius (mm)

**Kaltverformung.**

Für die Kaltverformung sind folgende Kenngrößen anzuwenden:

**Zincatura dei manufatti in acciaio.**

Secondo UNI EN ISO 1461

**Feuerverzinkt**

Laut DIN EN ISO 1461

Componente barriera/ Leitplanken- komponenten	Articolo e suo spessore <i>Artikel und Stärke</i>	Rivestimento locale (minimo) <i>Mindestüberzugsdicke</i>		Rivestimento medio (minimo) <i>Mittlere Schichtdicke (mindestens)</i>	
		g/mq	µm	g/mq	µm
Tutti i componenti Alle Elemente	Acciaio ≥ 3 mm fino a 6 mm <i>Stahl ≥ 3 mm bis 6 mm</i>	400	55	505	70
Tirante / Zuganker Distanziatore / Abstandhalter	Acciaio 10 mm <i>Stahl 10 mm</i>	505	70	610	85
Bulloneria/ Schrauben	diametro ≥ 6 mm fino a < 20 mm <i>Durchmesser ≥ 6 mm bis &lt; 20 mm</i>	250	35	325	45

PAB H1 CE - ISTRUZIONI PER L'INSTALLAZIONE / ANWEISUNGEN FÜR DIE MONTAGE

ing. Alberto Lenisa

Rev. Maggio/Mai 2016

pagina 9 di 10

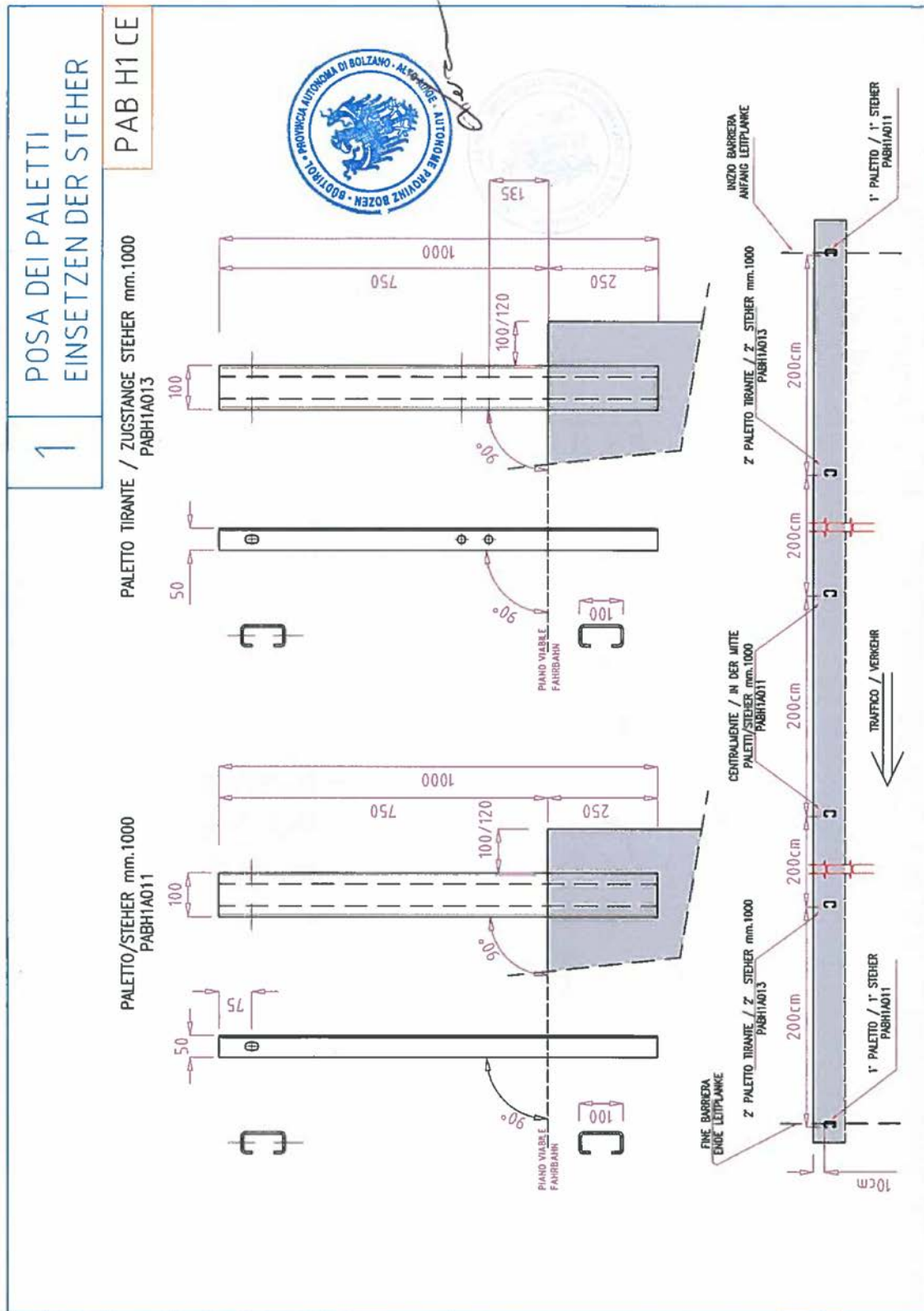


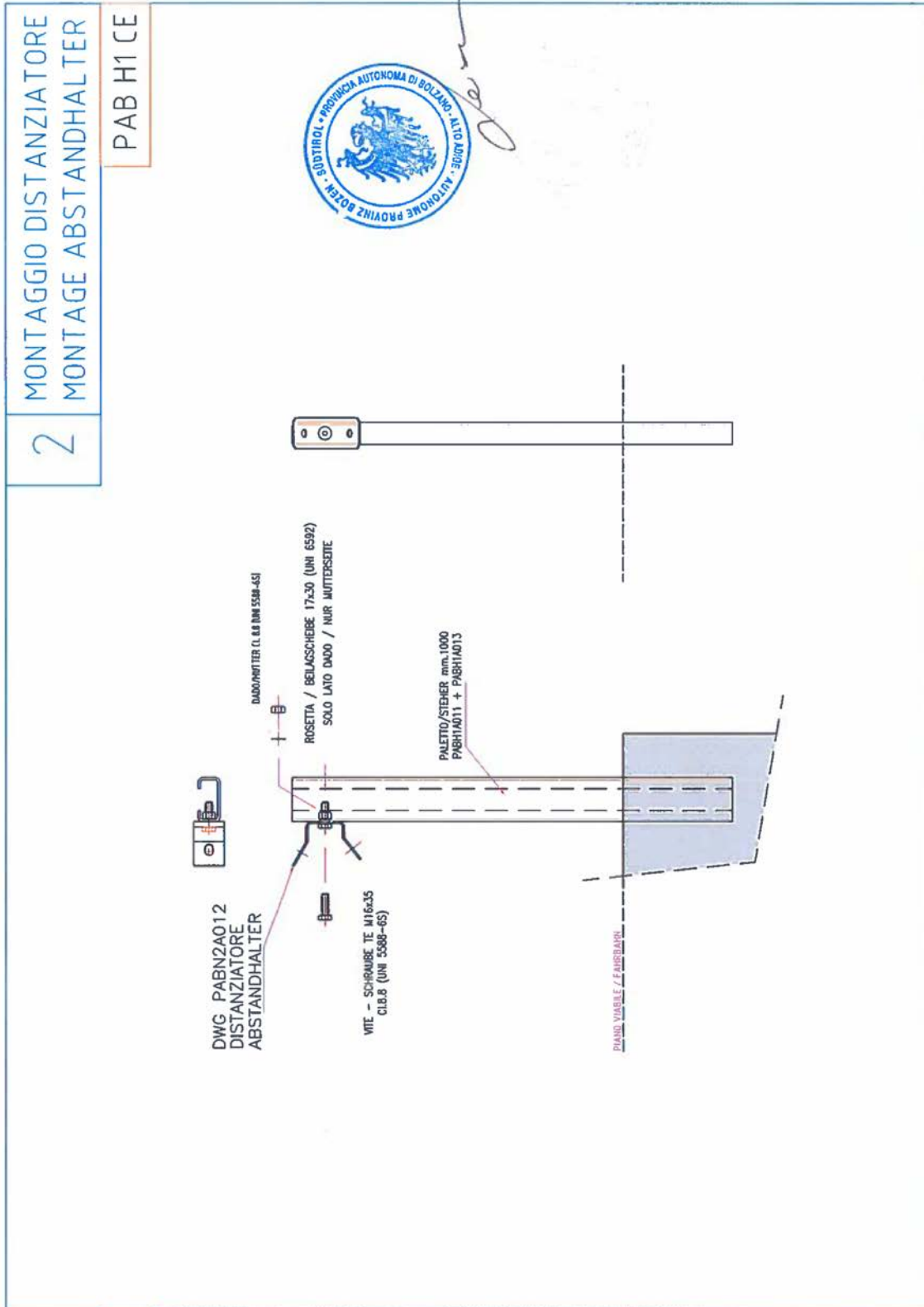
**F) Allegati / Anlagen**

Disegno di assieme Übersichtszeichnung	<b>PABH1A001</b> PAB H1 CE Assieme Übersicht
Disegni costruttivi dei singoli elementi  Konstruktive Zeichnungen allen Elementen	<b>PRBZLAS00A315</b> attacco tirante dx Anschluss r. Zugstange <b>PRBZLAS00A314</b> attacco tirante sx Anschluss l. Zugstange <b>PABN2A012</b> distanziatore Abstandhalter PAB N2 T2-T4 <b>PRBZLAS00A320</b> nastro Leitschiene rev 2014 foro-Loch <b>PABH1A011</b> paletto Steher mm.1000 <b>PABH1A013</b> paletto tirante Zugstange Steher mm.1000 <b>PRBZLAS00A316</b> tirante Zugstangen rev 2014 <b>PABH1A116</b> vite Schraube  <b>PABN2A011</b> paletto Steher mm.1870 <b>PRBZLAS00A324</b> nastro testata curvo 3m <b>PRBZLAS00A325</b> nastro testata inclinato 2m <b>PRBZLAS00A326</b> avvio nastro inclinato 4m <b>PRBZLAS00A329</b> terminale a palma
Schemi con sequenza dei montaggi Schema mit der Reihe der Montage	1) POSA DEI PALETTI / EINSETZEN DER STEHER 2) MONTAGGIO DISTANZIATORE / MONTAGE ABSTANDHALTER 3) MONTAGGIO NASTRO / MONTAGE STAHLBAND 4) MONTAGGIO TIRANTI / MONTAGE DER ZUGANKER 5) TERMINALI BARRIERA / ENDSTÜCKTEILE

Il Responsabile del Procedimento  
 Der Verfahrensverantwortliche  
 Ing. Alberto Lenisa

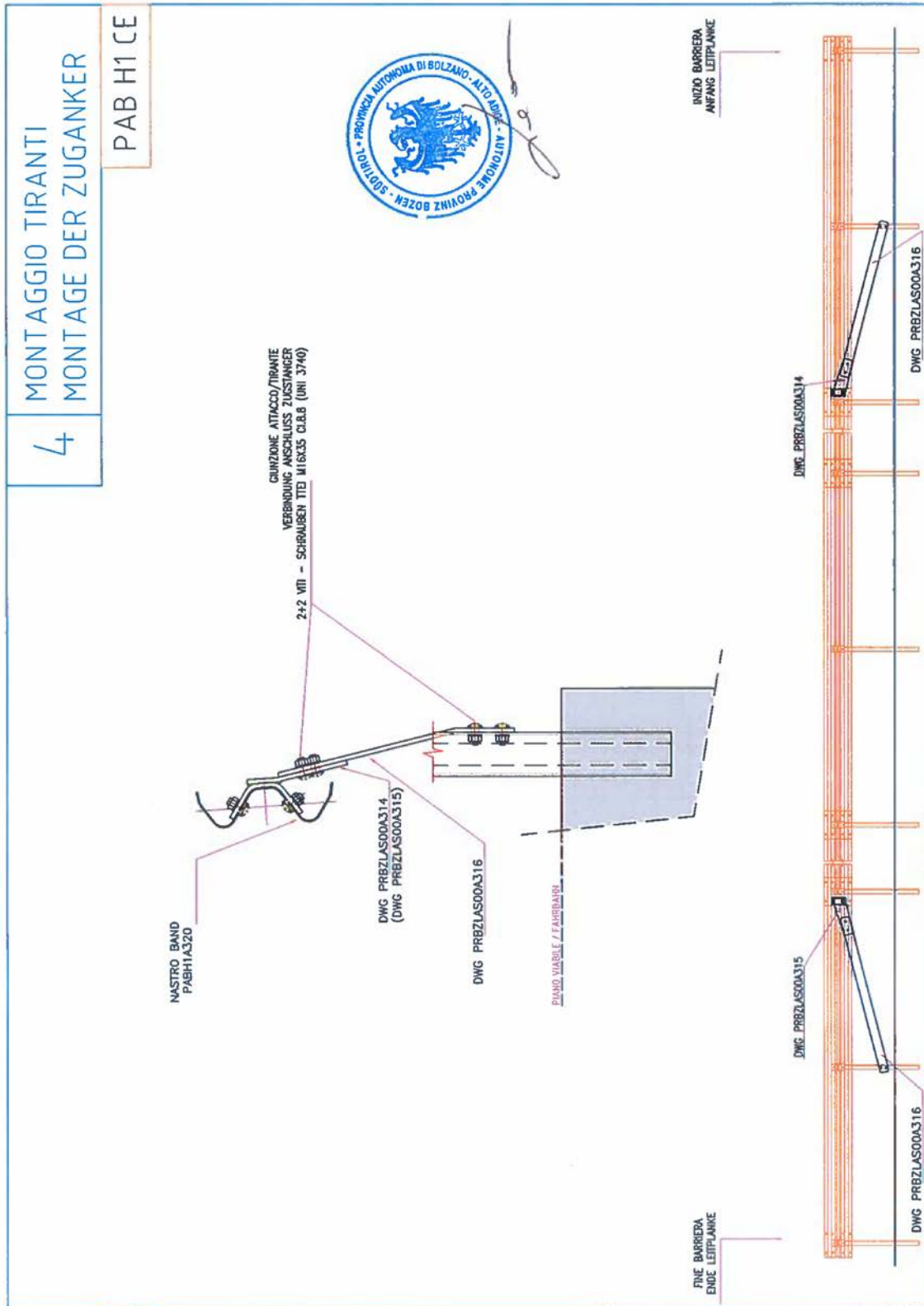


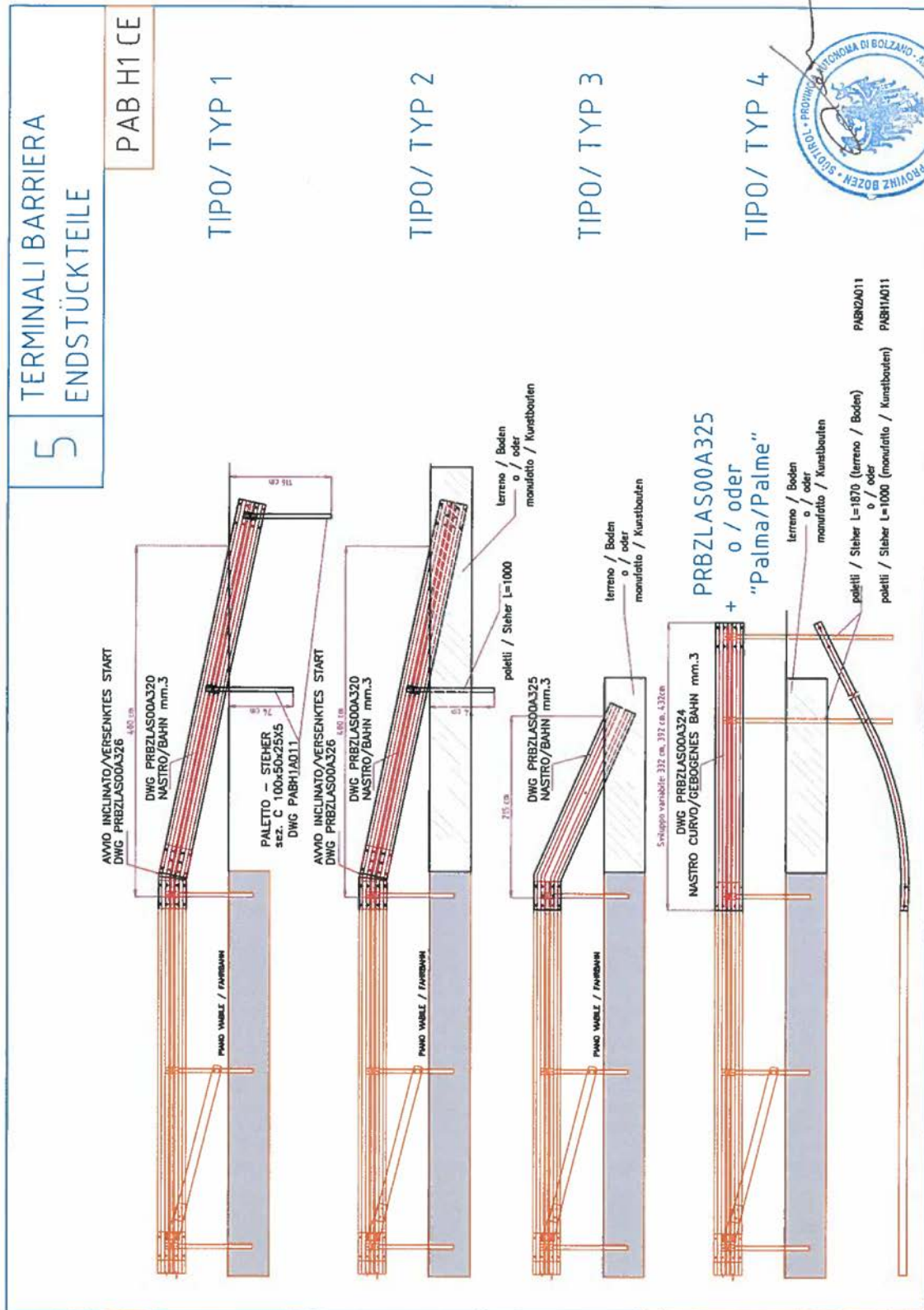















ALLEGATO C1 - ANNEX C1





































ALLEGATO C2 - ANNEX C2







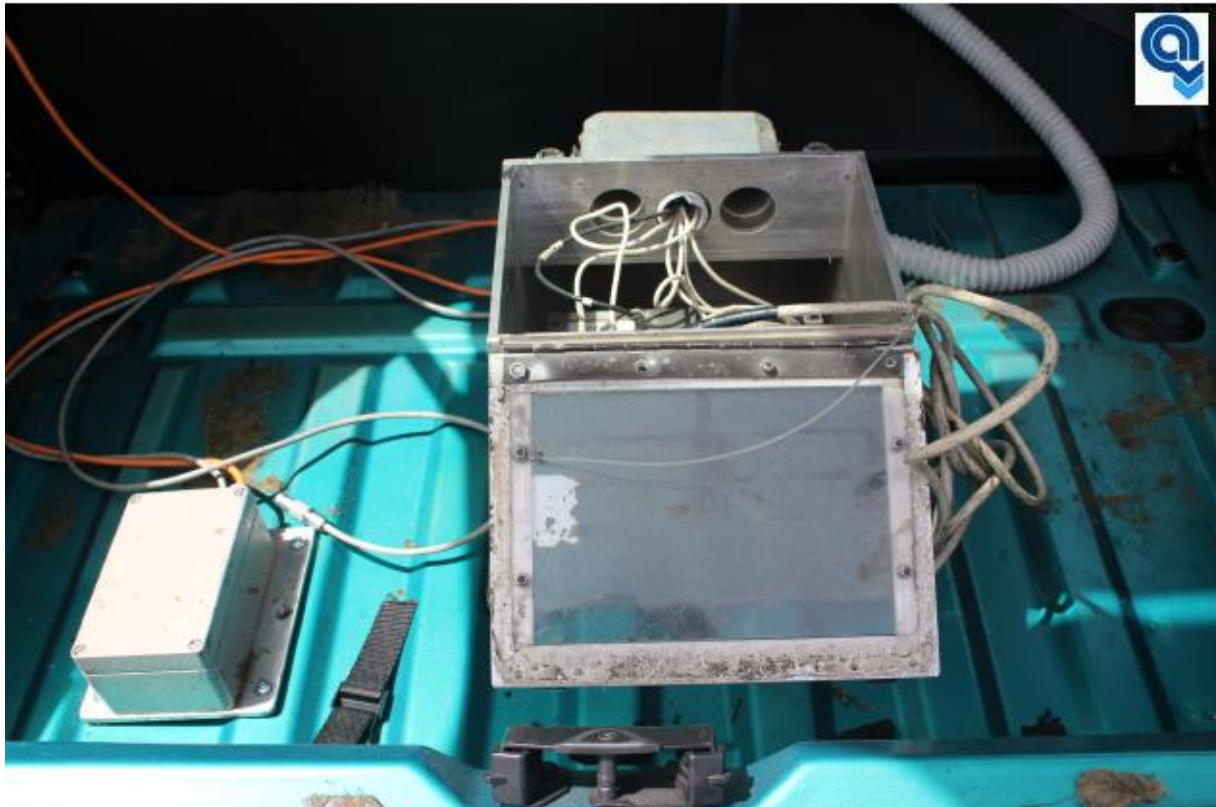












ALLEGATO C3 - ANNEX C3



































**Foto dei paletti di sostegno deformati – *Deformed posts photos***



**Montante/Post +3**



**Montante/Post +2**



**Montante/Post +1**



**Montante/Post 0**



**Montante/Post -1**



ALLEGATO C4 - ANNEX C4







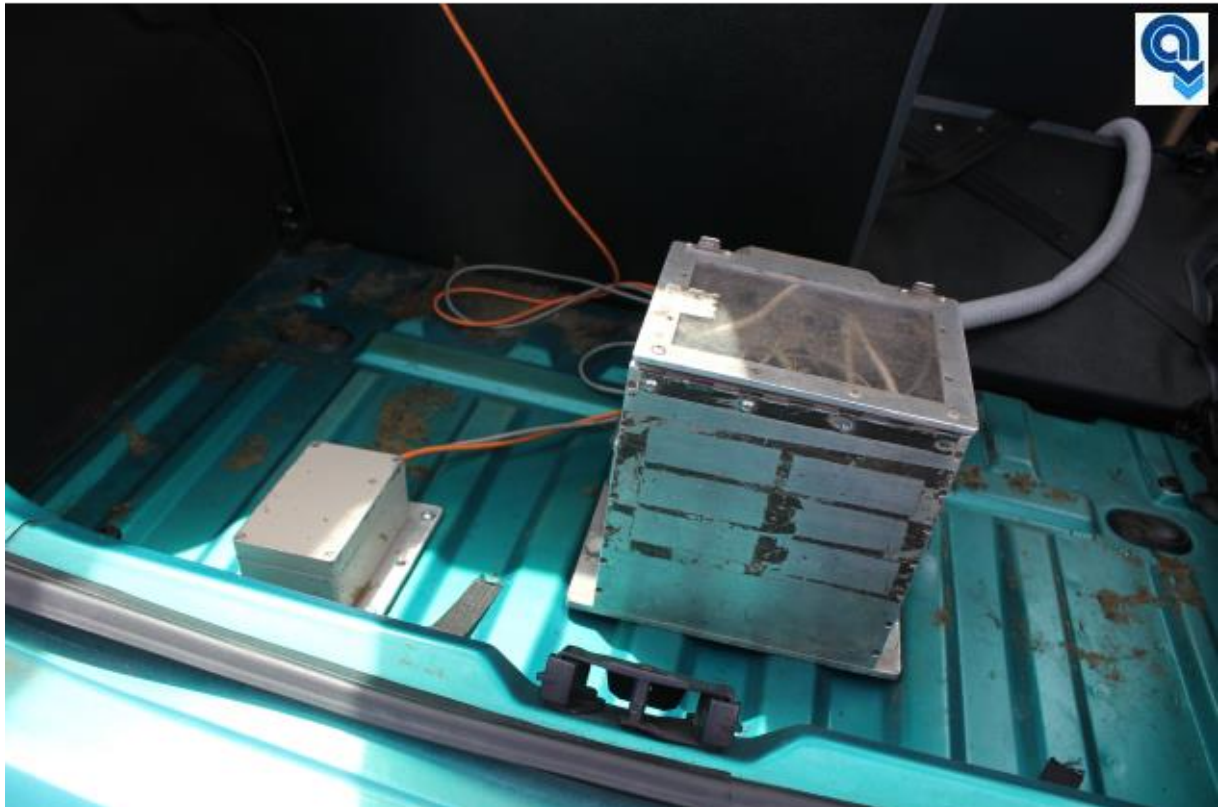




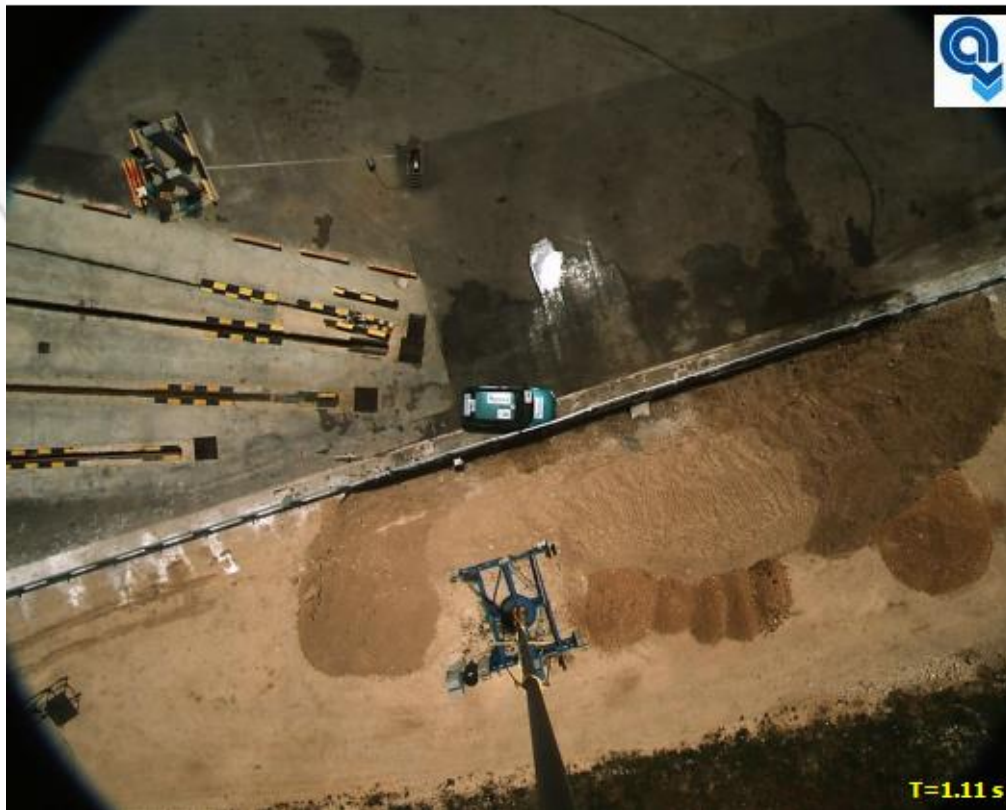




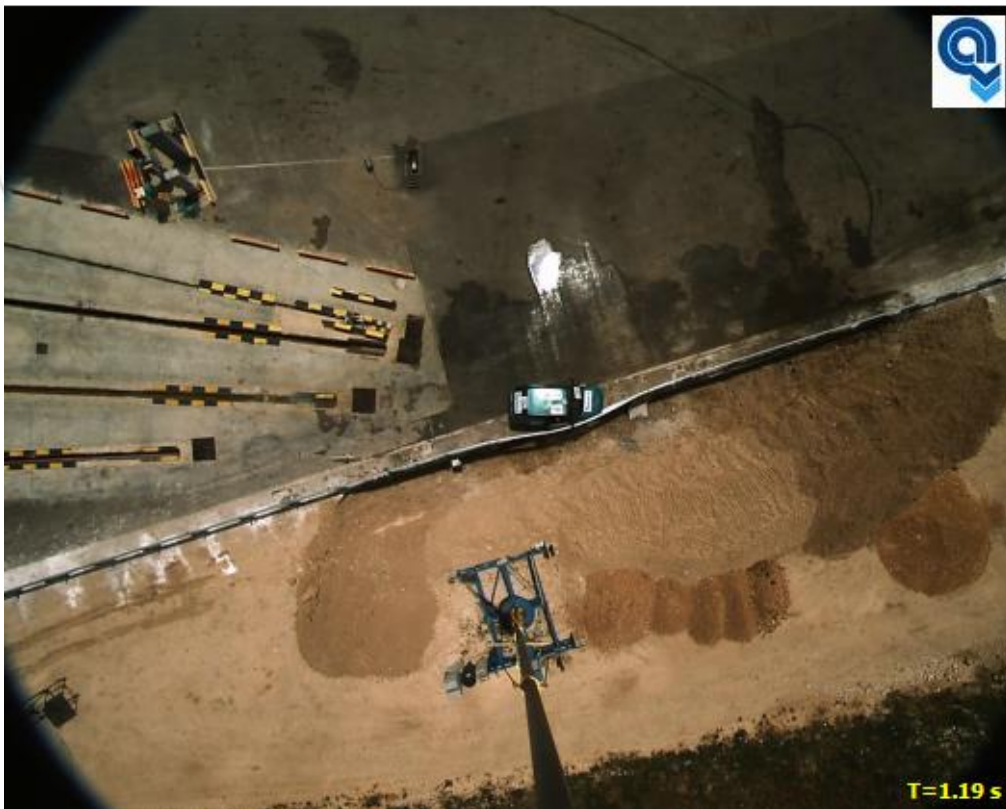




ALLEGATO C5 - ANNEX C5

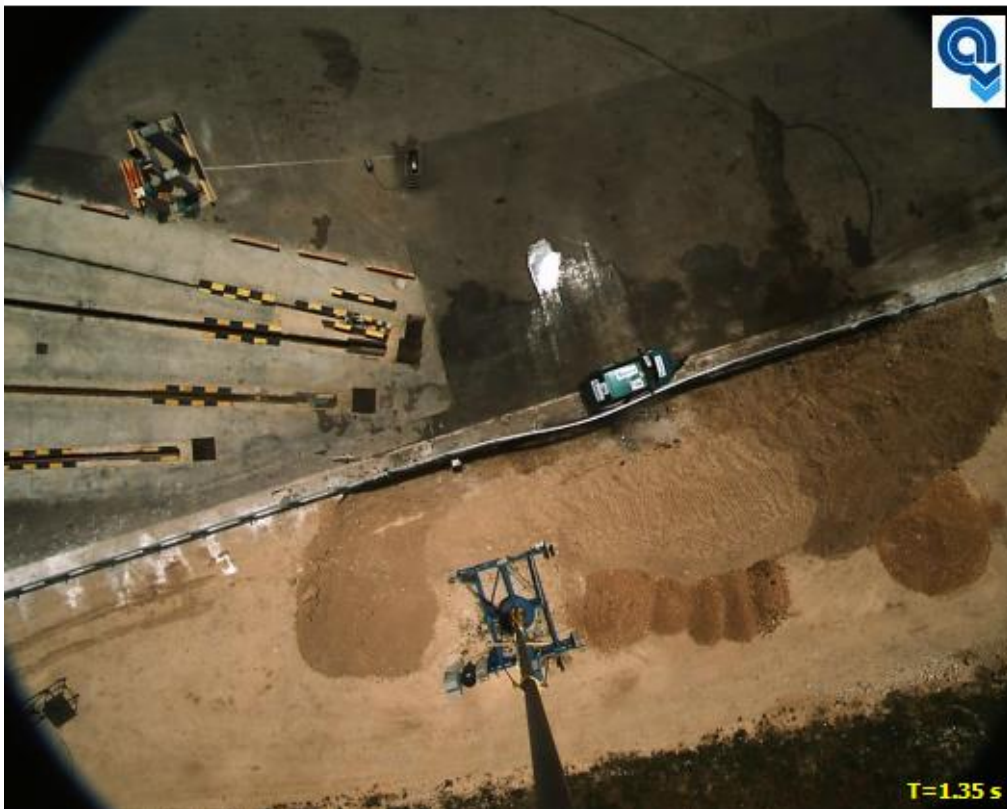










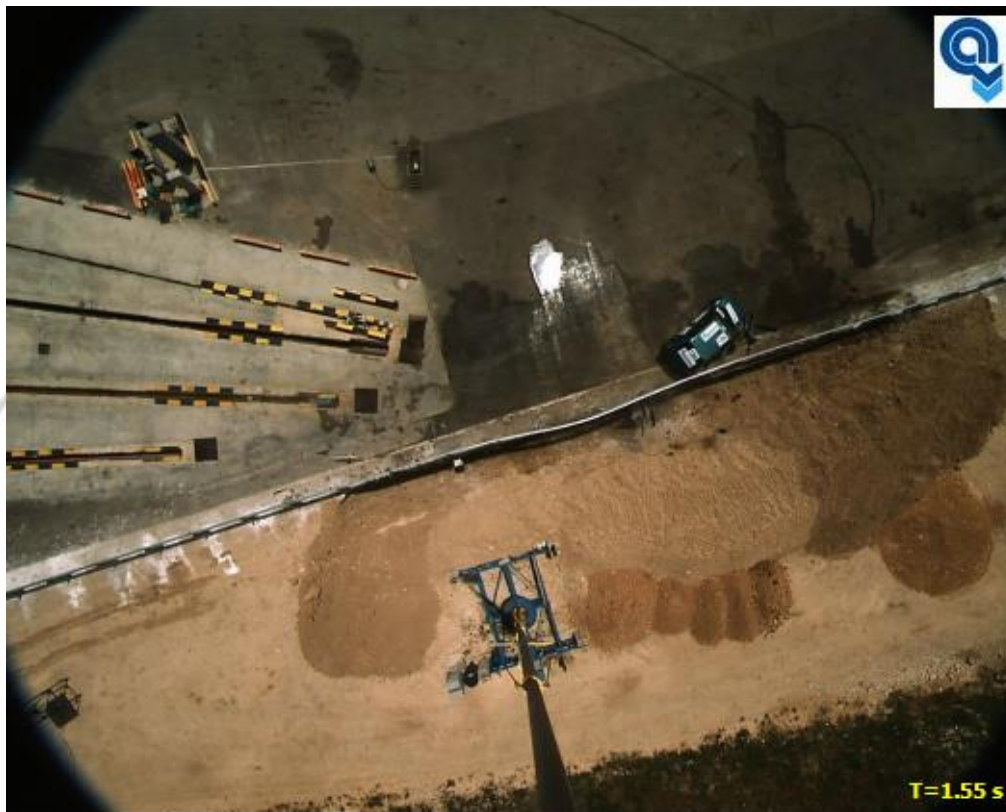




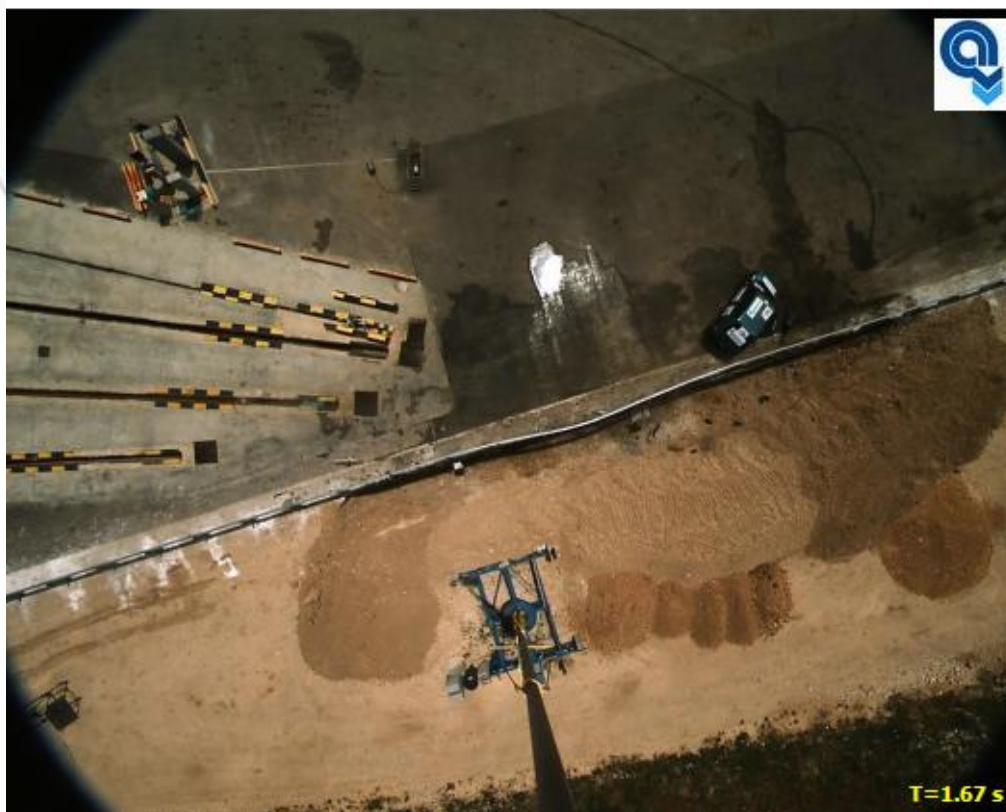


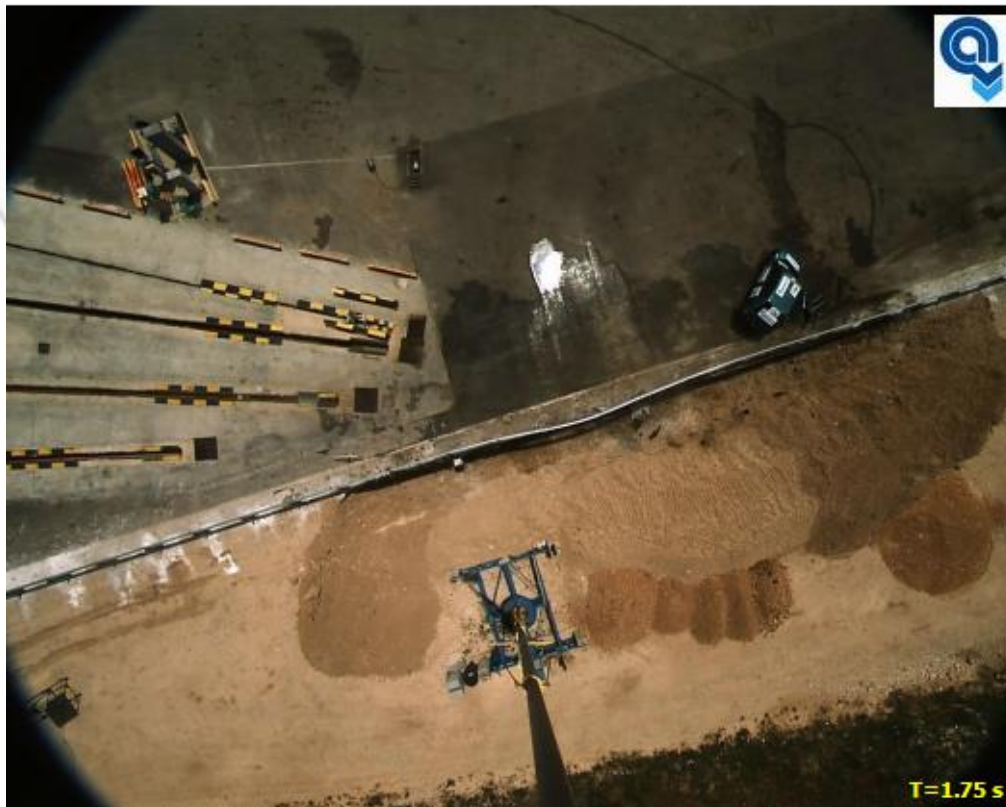




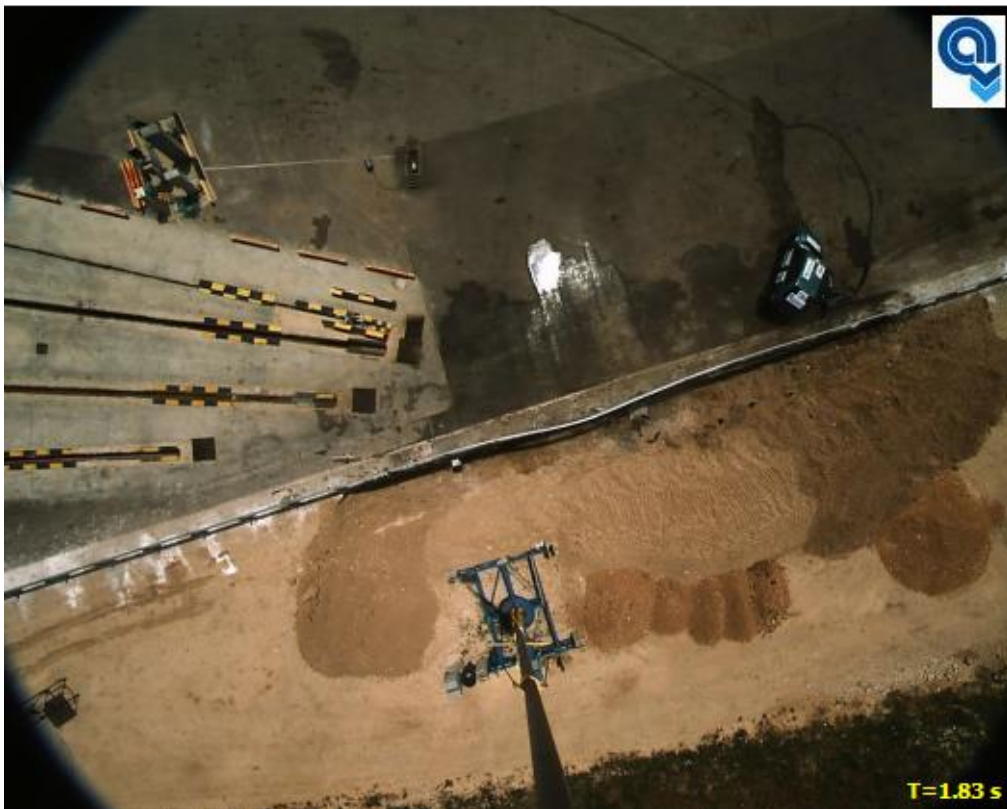


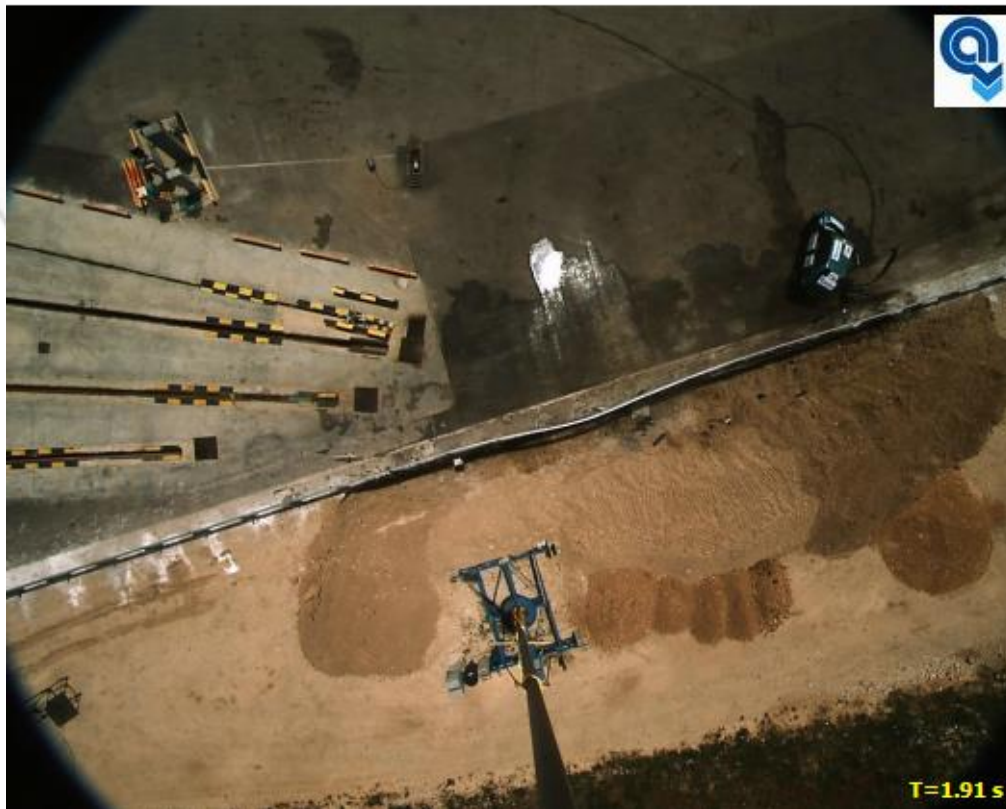
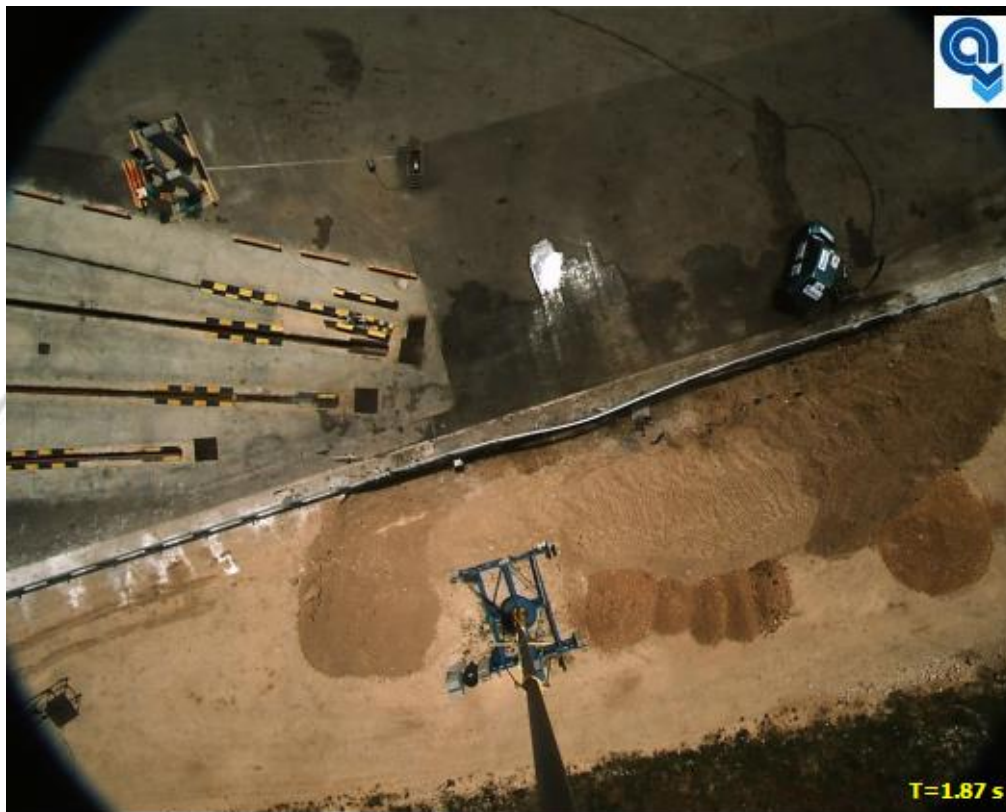




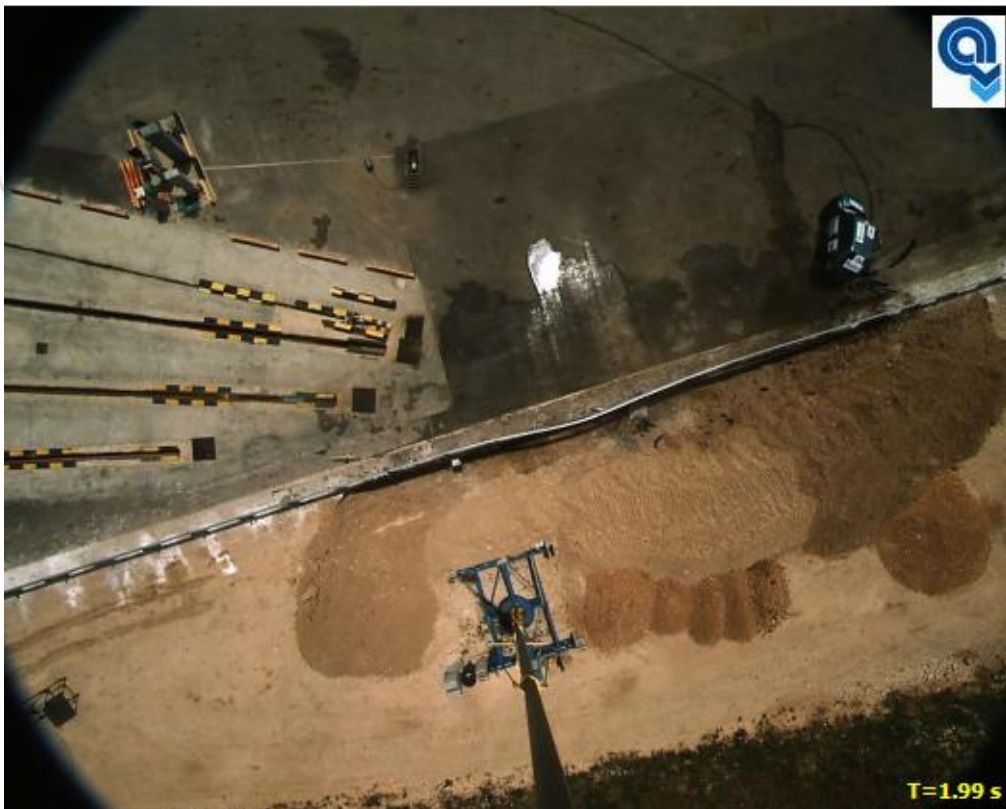












ALLEGATO C6 - ANNEX C6





































ALLEGATO D - ANNEX D



LAB N° 0424

**Test 1394**

2016 ,27<sup>rd</sup> May



**CLIENT:**

**Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige**

**IMPACT TEST: TB 11**



Test 1394 2016, 27<sup>rd</sup> May - IMPACT TEST TB 11 – Provincia Autonoma di Bolzano – Alto Adige

**Test 1394**

2016 ,27<sup>rd</sup> May

- DVD A
- Crash Videos
- 1.1 Above
- 1.2 Front
- 1.3 Rear
- 1.4 Lateral
- 1.5 Axial
- Vehicle and Device
- 2.1 Vehicle Pre-Crash
- 2.2 Vehicle Post-Crash
- 2.3 Device Pre-Crash
- 2.4 Device Post-Crash
- DVD B
- High Frame Rate Videos
- 1.1 Front
- 1.2 Above
- 1.3 Rear
- 1.4 Axial
- 1.5 Rear B
- High Definition Photos





ALLEGATO E - ANNEX E

**SOGEA srl**  
Via Casalmonteferrato 2E - ROMA  
tel. 067016809 - fax 067011625  
**Laboratorio geotecnico**

AZIENDA CON  
SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ  
UNI EN ISO 9001:2008  
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

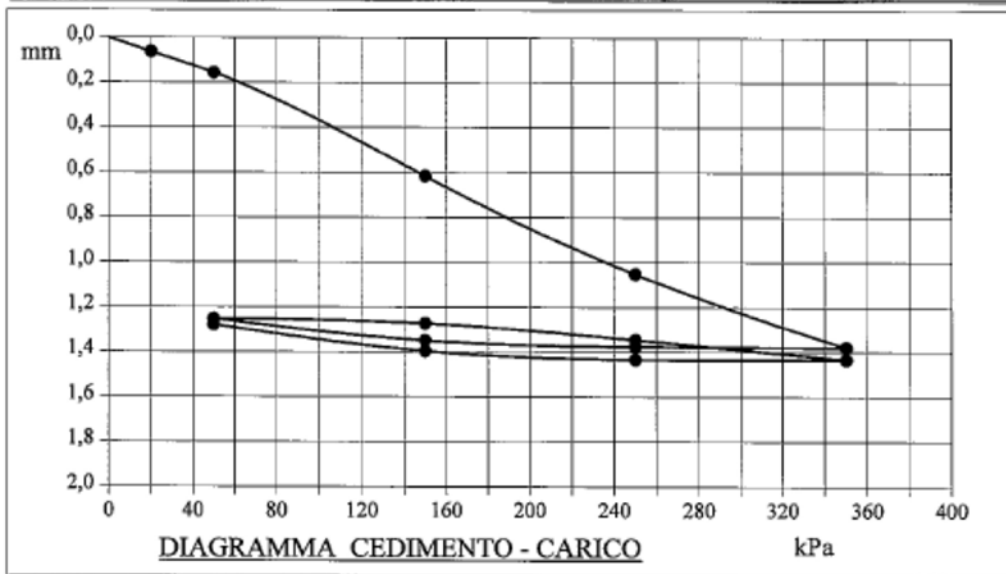
Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 390/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06045	Pagina 1/2	DATA DI EMISSIONE: 10/06/13	Inizio prova: 03/06/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 112 del 03/06/13			Fine prova: 03/06/13

COMMITTENTE: AISICO srl
RIFERIMENTO: Nuovo impianto Crash - Pereto (AQ)
PROVA: 2

**PROVA DI CARICO SU PIASTRA**

Modalità di prova: Norma CNR 146/92



Strato di Base		Md(I° ciclo) / Md(II° ciclo) = 0,273		
I° ciclo	Modulo di deformazione: Md(250-350 kPa) = 90909 kPa	Deformaz.: d(250-350 kPa) = 0,33 mm		
	Cedimento totale = 1,38 mm	Ritorno elastico = 9,18 %	Residuo plastico = 90,82 %	
II° ciclo	Modulo di deformazione: Md(250-350 kPa) = 333333 kPa	Deformaz.: d(250-350 kPa) = 0,09 mm		
	Cedimento totale = 1,43 mm			
<b>ALTRI PARAMETRI</b>				
Coefficiente di Poisson = 0,35		Ks(I° ciclo) = 300,8 MN/m²	Ks(II° ciclo) = 48785,3 MN/m²	
I° ciclo	Modulo di Young (kPa)	E(50-150) = 44924	E(150-250) = 46966	E(250-350) = 62622
	Modulo edometrico (kPa)	Ed(50-150) = 149747	Ed(150-250) = 156554	Ed(250-350) = 208739
II° ciclo	Modulo di Young (kPa)	E(50-150) = 1033256	E(150-250) = 295216	E(250-350) = 229613
	Modulo edometrico (kPa)	Ed(50-150) = 3444188	Ed(150-250) = 984054	Ed(250-350) = 765375
NOTA: Tutti i parametri sono stati calcolati sulla base dei punti sperimentali				

Ghiaia sabbiosa di colore nocciola.

2  
27400

SGEO - Laboratorio 3.0 - 2012

Lo sperimentatore  
Dott. Fabrizio Rabottino

Il direttore del laboratorio  
Dott. Sergio Rabottino


**SOGEA srl**  
 Via Casalmonferrato 2E - ROMA  
 tel. 067016899 - fax 067011625  
**Laboratorio geotecnico**

 AZIENDA CON  
 SISTEMA DI GESTIONE QUALITA'  
 UNE EN ISO 9001:2008  
 CERTIFICATO DA CERTIQUALITY

 Certificazione Ufficiale - Settore « A » - Prove di laboratorio sulle terre  
 AUTORIZZAZIONE MINISTERO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI  
 Decreto 57027/5-11-2007 - Art. 59 DPR 308/2001 - Circolare 7618/STC/2010

CERTIFICATO DI PROVA N°: 06045	Pagina 2/2	DATA DI EMISSIONE: 10/06/13	Inizio prova: 03/06/13
VERBALE DI ACCETTAZIONE N°: 112 del 03/06/13			Fine prova: 03/06/13

COMMITTENTE: AISICO srl
RIFERIMENTO: Nuovo impianto Crash - Pereto (AQ)
PROVA: 2

### PROVA DI CARICO SU PIASTRA

Modalità di prova: Norma CNR 146/92

Carico kPa	T min	Deformazione (mm)			Media mm	Carico kPa	T min	Deformazione (mm)			Media mm				
		Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3				Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3					
20	0	0,05	0,07	0,05	0,06										
	1	0,06	0,08	0,05								>	0,06		
50	0	0,09	0,13	0,10	0,11										
	1	0,14	0,17	0,13								>	0,15		
	2	0,15	0,18	0,14										0,16	
150	0	0,42	0,61	0,56	0,53										
	1	0,45	0,67	0,62								>	0,58		
	2	0,48	0,70	0,64										0,61	
	3	0,48	0,71	0,66											0,62
250	0	0,63	1,00	0,98	0,87										
	1	0,73	1,09	1,05								>	0,96		
	2	0,76	1,12	1,09										0,99	
	3	0,83	1,15	1,12											1,03
	4	0,85	1,17	1,14											
350	0	1,10	1,34	1,33	1,26										
	1	1,20	1,40	1,38								>	1,33		
	2	1,25	1,44	1,41										1,37	
	3	1,27	1,45	1,42											1,38
250	0	1,27	1,45	1,42	1,38										
	1	1,26	1,45	1,42								>	1,38		
150	0	1,23	1,43	1,41	1,36										
	1	1,23	1,42	1,40								>	1,35		
50	0	1,13	1,35	1,30	1,26										
	1	1,11	1,35	1,30								>	1,25		
150	0	1,13	1,36	1,30	1,26										
	1	1,14	1,37	1,31								>	1,27		
250	0	1,22	1,43	1,38	1,34										
	1	1,22	1,43	1,39								>	1,35		
350	0	1,32	1,50	1,47	1,43										
	1	1,32	1,50	1,48								>	1,43		
250	0	1,32	1,50	1,48	1,43										
	1	1,32	1,50	1,48								>	1,43		
150	0	1,29	1,48	1,45	1,41										
	1	1,26	1,48	1,45								>	1,40		
50	0	1,16	1,40	1,36	1,31										
	1	1,12	1,38	1,35								>	1,28		
	2	1,11	1,38	1,35										1,28	

 2  
 27400

SGEO - Laboratorio 3.0 - 2012

 Lo sperimentatore  
 Dott. Fabrizio Rabottino

 Il direttore del Laboratorio  
 Dott. Sergio Rabottino





Laboratorio di ricerca e sperimentazioni  
su materiali da costruzione, su terreni,  
acque ed ambiente.

Reg. Soc. Tribunale di Frosinone n° 3498 del 26/11/1982  
Codice Fiscale e Partita I.V.A. : 007 310 506 05



03012 ANAGNI (FR) - Via Fontanile S. Angelo n° 2 (Via Casilina km 61) - Tel. con R. A. 0775-768.767 ; Fax e Segr. 0775-768.183

**CERTIFICATO DI PROVE A COMPRESSIONE n. 162844 Pag. 1/1**  
**su CUBETTI IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO**

Prot. n. A567-55824  
Anagni 22-01-2009

Nota n. R.S.T.  
V.A. n. 44074

del 16-01-2009  
del 16-01-2009

**DATI FORNITI DAL RICHIEDENTE**

**Committente** : AISICO  
Associazione Italiana per la Sicurezza della Circolazione

**Provenienza  
dei Campioni** : REALIZZAZIONE CORDOLO IN C.A. ,  
c/o CENTRO CRASH di ANAGNI (FR)

DATI FORNITI DAL RICHIEDENTE				DATI DI LABORATORIO					
N°	Posizione in Opera e/o Contrassegno	Data Prelievo	Dimensioni mm	Massa Volumica kg/m³	Area cm²	Rottura N/mm²	Data Prova	S	R
1	CORDOLO "A" (n° 1)	N.D.	150x147x147	2380	220,5	48,0	20-01-2009	2	1
2	CORDOLO "A" (n° 2)	N.D.	150x147x147	2380	220,5	46,5	20-01-2009	2	1
3	CORDOLO "A" (n° 3)	N.D.	150x147x147	2370	220,5	47,0	20-01-2009	2	1

S = SPIANATURA: 1=Effettuata mediante rettifica ( UNI EN 12390-3 ) 2=Non ritenuta necessaria per tolleranza di planarità conforme a UNI EN 12390-1

R = TIPO DI ROTTURA : 1 = Soddisfacente Bipiramidale 2 = Soddisfacente Piramidale 3 = Soddisfacente Esplosiva 4 = Non Soddisfacente

NORMATIVE DI RIFERIMENTO : Compressione UNI EN 12390-3

N.D. = Dato non dichiarato

**NOTE :** - CAMPIONI E DATI FORNITI DAL RICHIEDENTE LE PROVE  
- DOMANDA DI PROVE SOTTOSCRITTA DAL RESPONSABILE SETTORE TECNICO  
Dott. Ing. ANDREA BIANCHI

Lo Sperimentatore  
Sig. Claudio La Marra



il Direttore del Laboratorio  
Dr Ing. Giov. Battista Bottini




A.L.I.

ASSOCIAZIONE LABORATORI INGEGNERIA  
per esperienze su materiali da costruzione  
ENTE MORALE

LABORATORIO AUTORIZZATO CON D.M. LL.PP. N 23400  
PER LE PROVE AI SENSI E PER GLI EFFETTI DELL'ART. 20  
DELLA LEGGE 1086 DEL 05-11-71.

ALLEGATO F - ANNEX F**CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO**  
*Accreditation Certificate*Accreditamento n°  
Accreditation n°**0424**Rev. **5**Si dichiara che  
We declare that**AISICO S.R.L.**Appartenente all'ente:  
AISICO S.R.L.

Sede:

S.P. 27 del Cavaliere Loc. Salone Km 2,500 - 67064 Pereto AQ

è conforme ai requisiti  
della normaUNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 "Requisiti generali per la competenza dei  
Laboratori di prova e taratura"*meets the requirements  
of the standard**EN ISO/IEC 17025:2005 "General Requirements for the Competence of Testing  
and Calibration Laboratories" standard*

quale

**Laboratorio di Prova**

as

**Testing Laboratory**

L'accREDITAMENTO attesta la competenza tecnica del Laboratorio relativamente allo scopo riportato nelle schede allegate al presente certificato. Le schede possono variare nel tempo. I requisiti gestionali della ISO/IEC 17025:2005 (sezione 4) sono scritti in un linguaggio idoneo all'attività dei Laboratori di Prova, sono conformi ai principi della ISO 9001:2008 ed allineati con i suoi requisiti applicabili.

Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dalle schede allegate e può essere sospeso o revocato in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.

La vigenza dell'accREDITAMENTO può essere verificata sul sito WEB ([www.accredia.it](http://www.accredia.it)) o richiesta direttamente ai singoli Dipartimenti .

*The accreditation certifies the technical competence of the laboratory limited to the scope detailed in the attached Enclosure. The scope may vary in the time. The management system requirements in ISO/IEC 17025:2005 (Section 4) are written in a language relevant to Testing Laboratories operations and meet the principles of ISO 9001:2008 and are aligned with its pertinent requirements.*

*The present certificate is valid only if associated to the annexed schedule, and can be suspended or withdrawn at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDIA.*

*The in force status of the accreditation may be checked in the WEB site ([www.accredia.it](http://www.accredia.it)) or on direct request to appointed Department.*

Data di 1ª emissione  
1st issue date  
**2002-10-16**Data di modifica  
Modification date  
**2014-10-22**Data di scadenza  
Expiring date  
**2018-10-17**  
Il Direttore Generale  
The General Director  
(Dr. Filippo Trifiletti)  
Il Direttore di Dipartimento  
Department Director  
(ad interim Dr. Filippo Trifiletti)  
Il Presidente  
The President  
(Cav. del Lav. Federico Grazioli)





<b>AISICO S.R.L.</b> S.P. 27 del Cavaliere Loc. Salone Km 2,500 67064 Pereto AQ	Numero di accreditamento: <b>0424</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>15</b> Data: <b>31/07/2015</b>
	Scheda 1 di 3      PA487AR15.pdf

**ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0**
**Acciai al carbonio e bassoalegati**  
**Carbon and low alloy steel**
*Denominazione della prova / Campi di prova*
*Metodo di prova*

Composizione chimica del materiale.  
 Chemical composition of the material.  
 Aluminum 0-0.075%  
 Carbon 0-1.1%  
 Chromium 0-2.25%  
 Manganese 0-2.0%  
 Phosphorous 0-0.085%  
 Silicon 0-1.15%  
 Sulfur 0-0.055%  
 Copper 0-0.045%

ASTM E415-08

**Alluminio e leghe di alluminio**  
**Aluminium and aluminium alloy**
*Denominazione della prova / Campi di prova*
*Metodo di prova*

Composizione chimica del materiale.  
 Chemical composition of the material.  
 (Si%, Mn%, Cu%, Cr%, Al%, Fe%, Mg%, Ni%, Zn%, Ti%)

UNI EN 14726:2005

**Dispositivi di sicurezza - barriere, attenuatori d'urto, terminali, transizioni e TMA.**  
**Safety Device - barriers, crash cushion, final elements, transitions and TMA**
*Denominazione della prova / Campi di prova*
*Metodo di prova*

Indici biomeccanici; Deformazioni del dispositivo; (OIV= m/s ORA =g)  
 Determination of biomechanical indices; deformation of the device (OIV = m/S ORA= g)

 AASHTO - Manual for Assessing Safety Hardware:  
 2009 + NCHRP Report 350:1993

**Materiali metallici**  
**Metallic Materials**
*Denominazione della prova / Campi di prova*
*Metodo di prova*

Prova di durezza Rockwell.  
 Rockwell hardness test. (HR)

UNI EN ISO 6508-1:2006

Trazione a temperatura ambiente: Carico unitario di snervamento, Carico unitario a rottura, Allungamento percentuale.  
 Tensile test at room temperature: yield stress, Ultimate Tensile stress, percentage extension.

UNI EN ISO 6892-1:2009

**Sistemi di ritenuta stradali per motociclisti**  
**Motorcyclist road restraint systems**
*Denominazione della prova / Campi di prova*
*Metodo di prova*

Determinazione degli indici biomeccanici; Larghezza operativa del dispositivo (HIC= m2/sec4)  
 Determination of biomechanical indices; Working width of the device

UNE 135900-1:2008 + UNE 135900-2:2008

Indici biomeccanici; Larghezza operativa del dispositivo (HIC= m2/sec4)  
 Determination of biomechanical indices; Working width of the device

UNI CEN/TS 1317-8:2012

**Sistemi di ritenuta stradali: attenuatori d'urto**  
**Safety Device -Crash cushion**
*Denominazione della prova / Campi di prova*
*Metodo di prova*

Severità dell'urto (Indici ASI - THIV - VCDI); Deformazione dell'attenuatore d'urto; Proiezione e distribuzione dei frammenti del veicolo di prova e dell'attenuatore d'urto, angolo d'urto, velocità impatto, Traiettoria del veicolo; Tempo di volo. Temperatura ambientale.  
 Severity of impact (indices ASI - THIV - VCDI); Deformation of the crash cushion; Projecting and distribution of the fragments of the test vehicle and crash cushion, impact angle, impact speed, trajectory of the vehicle; Flight Time, ambient temperature.

UNI EN 1317-1:2010 + UNI EN 1317-3:2010

**Sistemi di ritenuta stradali: barriere di sicurezza**  
**Safety Device: barriers**
*Denominazione della prova / Campi di prova*
*Metodo di prova*



<b>AISICO S.R.L.</b> S.P. 27 del Cavaliere Loc. Salone Km 2,500 67064 Pereto AQ	Numero di accreditamento: <b>0424</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>15</b> Data: <b>31/07/2015</b>
	Scheda <b>2</b> di <b>3</b> PA487AR15.pdf

Severità dell'urto (Indici ASI - THIV - VCDI); Deformazione della Barriera; Deflessione dinamica; Larghezza operativa; intrusione del veicolo; angolo d'urto, Velocità di impatto e di uscita; Spazio libero in metri; Traiettoria del veicolo; Tempo di volo.  
 Severity of impact (indices ASI - THIV - VCDI); Deformation of the barrier; Dynamic deflection; Working width; impact angle, vehicle intrusion; impact velocity and exit speed Free space in meters; Trajectory of the vehicle; Flight Time.

UNI EN 1317-1:2010 + UNI EN 1317-2:2010

**Sistemi di ritenuta stradali: terminali di barriere di sicurezza**  
**Road restraint systems - Part 7: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for terminals of safety barriers**

*Denominazione della prova / Campi di prova*

*Metodo di prova*

Comportamento del dispositivo; Comportamento del veicolo di prova; Indici di severità (ASI - THIV- PHD- VCDI).  
 Behavior of the device; Behavior of the test vehicle; Severity Indices (ASI - THIV- PHD- VCDI).

UNI EN 1317-1:2010 + DIN EN 1317-7:2012

**Sistemi di ritenuta stradali: terminali e transizioni**  
**Safety Device - terminal elements and transition of the safety barriers**

*Denominazione della prova / Campi di prova*

*Metodo di prova*

Comportamento del dispositivo; Comportamento del veicolo di prova; Indici di severità (ASI - THIV- PHD- VCDI).  
 Behavior of the device; Behavior of the test vehicle; Severity Indices (ASI - THIV- PHD- VCDI).

UNI EN 1317-1:2010 + UNI ENV 1317-4:2003

**Strutture di sostegno per attrezzature stradali**  
**Support structures for roads equipments**

*Denominazione della prova / Campi di prova*

*Metodo di prova*

Comportamento del veicolo; Indice di severità ASI; Velocità d'impatto teorico della testa THIV; Velocità d'impatto; Velocità d'uscita; Angolo d'impatto.  
 Behavior of the vehicle; Severity Index ASI; Theoretical impact velocity of the head THIV; Impact velocity; Output rate; Angle of impact.

UNI EN 1317-1:2010 + UNI EN 12767:2008

**Vehicle security barrier systems**

*Denominazione della prova / Campi di prova*

*Metodo di prova*

Prestazioni dei VBS (vehicle security barriers) e loro classificazione.  
 Performance of VBS (vehicle security barriers) and their classification (kg-km/h 1500/16 - 3000/80).

PAS 68:2013 + Pas 69:2013, ASTM F2656/F256M-15, ISO-IWA14-1:2014, ISO-IWA14-2:2014





<b>AISICO S.R.L.</b> S.P. 27 del Cavaliere Loc. Salone Km 2,500 67064 Pereto AQ	Numero di accreditamento: <b>0424</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>15</b> Data: <b>31/07/2015</b>
	Scheda <b>3</b> di <b>3</b> PA487AR15.pdf

### ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: III

#### Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico ferroviario Devices for the reduction of noise from rail traffic

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico ferroviario Devices for the reduction of noise from rail traffic	prEN16272-6:2012 + prEN16272-3-2:2012 + UNI CEN/TS16272-5:2014

#### Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Prestazione acustica: Valori in situ della riflessione sonora e dell'isolamento acustico per via aerea (100 Hz - 5 KHz).	UNI CEN/TS 1793-5:2006
Prestazione acustica: Valori in situ della diffrazione sonora (100 Hz - 5 KHz).	UNI CEN/TS 1793-4:2004

#### Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale Devices for the reduction of noise from road traffic

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Prestazione acustica: Valori in situ della riflessione sonora e dell'isolamento acustico per via aerea (100 Hz - 5 kHz). termination of the acoustic performance. Acoustic performance - in situ values $D_{n,f}$ sound reflection and airborne sound insulation (100 Hz - 5 kHz).	UNI CEN/TS 1793-5:2006
Prestazione acustica: Valori in situ della diffrazione sonora (100 Hz - 5 kHz). Determination of the acoustic performance. Acoustic performance - in situ values $D_{n,f}$ sound diffraction (100 Hz - 5 kHz).	UNI CEN/TS 1793-4:2004

#### Legenda

DM: Decreto Ministeriale  
 GU: Gazzetta Ufficiale  
 UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione  
 EN: Norme Europee elaborate dal Comité Européen de Normalisation  
 ISO: International Organization for Standardization

ACCREDIA  
 Il Direttore del Dipartimento  
 (Dr.ssa Silvia Tramontin)

Firmato digitalmente da  
**SILVIA TRAMONTIN**