MANUALE DI INSTALLAZIONE USO E MANUTENZIONE

H2BP-03

ON THE ROAD

MARGARITELLI
ROAD
SAFETY

MI 026 Rev 24

Redatto: Ing. Filippo Leone
Verificato e approvato: Dott. Stefano Lucarini

MANUALE DI INSTALLAZIONE USO E MANUTENZIONE

BARRIERA STRADALE DI SICUREZZA **H2BP-03** - CLASSE H2 BORDO PONTE

STATO DELLE REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione
00	18/02/10	Prima emissione
01	21/06/11	Adeguamento in base alle Raccomandazione CSI – sorveglianza del 6/12/2010
02	11/10/11	Adeguamento a requisiti minimi Decreto MIT del 28/06/11 (GU n°233 del 6/10/11)
03	02/12/11	Correzione testo, riferimenti a paragrafi e capitoli sbagliati
04	24/04/14	Aggiornamento ragione sociale da Margaritelli SpA a Margaritelli Ferroviaria SpA
05	21/11/17	Modifica paragrafo 7
06	11/01/18	Correzione disegno e revisione componenti
07	27/11/18	Integrazione alle istruzioni di montaggio e tolleranza quota fasce di protezione
08	17/10/19	Variazione coppia di serraggio - Modifica cordolo –Varianti rivestimento del montante
09	21/01/20	Integrazione delle informazioni relative al cordolo di fondazione
10	29/04/20	Inserimento esploso e Terminale Beaver
11	02/02/21	Adeguamento paragrafi 7 e 8
12	13/07/22	Correzione pesi elementi – Modifiche grafiche
13	04/11/22	Correzione indicazione ancorante chimico
14	03/03/23	Inserimento e P2-02 Beaver e T50-01
15	09/02/24	Inserimento modifiche per giunti di dilatazione e altre correzioni
16	22/02/24	Correzioni paragrafi 1.6, 7 e 8.9
17	08/11/24	Indicazione dei valori di trazione per le prove di pull out dei tirafondi
18	05/09/25	Modifica valori di cui alla revisione 17
19	06/11/25	Modifica dei paragrafi 6 e 7 e del punto 8.5 – Eliminazione del paragrafo 4
20	09/04/26	Modifica punto 1.5 e paragrafo 5 – Inserimento paragrafo smaltimento rifiuti cantiere
21	23/06/26	Aggiornamento paragrafi 6.1 e 6.2 per aggiornamento relazione tecnica RT-B 001
22	08/07/26	Inserimento vari paragrafi
23	18/09/26	Aggiunta del paragrafo 14 sulla Rintracciabilità e modifiche al punto 11.6
24	24/09/26	Aggiunta del paragrafo 11 Dimensionamento preliminare del cordolo

SOMMARIO

1 DESCRIZIONE DEL PRODOTTO 5
1.1 Sigla identificativa della barriera 5
1.2 Campo prove per l'esecuzione dell' ITT 6
1.3 Organismo Notificato 6
1.4 Certificato di Costanza della Prestazione 6
1.5 Principali caratteristiche prestazionali della barriera 6
1.6 Principali caratteristiche dimensionali della barriera 6
1.7 Lista dei componenti, materiali e pesi medi 8
1.8 Materiali utilizzati 8
2 QUADRO LEGISLATIVO ITALIANO – RIFERIMENTO UX 223 8
3 DICHIARAZIONE DI NON EMISSIONE DI SOSTANZE PERICOLOSE 8
4 LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO 8
5 SISTEMA MISTO– RIFERIMENTO ART.6 DEL DM 2367 DEL 21/06/04 9
6 INSTALLAZIONE IN CURVA – RIFERIMENTO SCHEDA DESCRITTIVA SCH 002 RAGGI E ANGOLI 9
7 ANGOLI DI VALORE ELEVATO – RIFERIMENTO SCHEDA DESCRITTIVA SCH 002 RAGGI E ANGOLI 9
8 VARIAZIONI NELL'INSTALLAZIONE – RIFERIMENTO ART. 5 ISTR. TEC. DM 2367/2004 9
9 SPAZIO DI LAVORO - RIFERIMENTO ART. 6 DM 2367 E ART. 5 CIRC. 62032 9
10 CORDOLO DI FONDAZIONE E MODALITÀ DI FISSAGGIO 11

10.1 Dimensionamento della fondazione. 12
10.2 Valori di trazione per la prova di pull out – riferimento Linea Guida UNICMI UX128. 12
11 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEL CORDOLO 12
11.1 Requisiti Minimi 12
11.2 Note di calcolo e prescrizioni operative 12
12 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO 13
12.1 Preparazione del piano di posa. 13
12.2 Esecuzione dei fori 13
12.3 Preparazione di montanti e barre filettate 13
12.4 Pulizia dei fori. 13
12.5 Preparazione della malta (FISCHER FIP S 5000 o similari). 13
12.6 Fissaggio dei montanti. 13
12.7 Verifica della verticalità dei montanti. 13
12.8 Posizionamento del distanziatore e della piastra di continuità 13
12.9 Posizionamento delle fasce di protezione. 13
12.10 Verifica allineamento e serraggio bulloneria. 14
12.11 Posizionamento gusci di rivestimento in legno del montante (opzionale) 14
12.12 Serraggio definitivo dei tirafondi di ancoraggio. 14
13 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI PER OPERAZIONI DI DISIMBALLAGGIO E POSA IN OPERA. 14
14 RACCOMANDAZIONI 14
15 COLLEGAMENTO AI TERMINALI P1-01 E P2-01 “BEAVER” 16
16 COLLEGAMENTO AL TERMINALE T50-01 16
17 MODIFICA ALLE PIASTRE PER GIUNTO DI DILATAZIONE 17
17.1 Modifica alle piastre di continuità 17
17.2 Posizionamento. 17
17.3 Installazione. 17
17.4 Prestazioni. 17
18 MANUTENZIONE 18
18.1 Manutenzione per il mantenimento delle caratteristiche PRESTAZIONALI. 18
18.2 Manutenzione per il mantenimento delle caratteristiche ESTETICHE 18
19 CONTROLLI IN ESERCIZIO – RIFERIMENTO DIRETTIVA MIT 3065 19
19.1 Verifica del corretto serraggio dei bulloni. 19
19.2 Verifica dello stato degli ancoraggi. 19
19.3 Verifica della presenza di danni a seguito di urti con veicoli o altri danni localizzati. 19
20 RINTRACCIABILITÀ 19
21 RIPRISTINO DI DANNI LOCALIZZATI 19
21.1 Rimozione dei gusci di rivestimento in legno del montante. 19
21.2 Rimozione delle fasce di protezione. 19
21.3 Rimozione delle piastre di continuità. 19
21.4 Rimozione dei distanziatori. 19
21.5 Rimozione dei montanti. 19
22 SMALTIMENTO 19

1 DESCRIZIONE DEL PRODOTTO

1.1 SIGLA IDENTIFICATIVA DELLA BARRIERA

La barriera, tipo ad una fascia, caratterizzata da due fasce sovrapposte, testata per la classe H2 destinazione bordo ponte, realizzata in legno lamellare ed acciaio corten, viene identificata con la sigla **H2BP-03**.

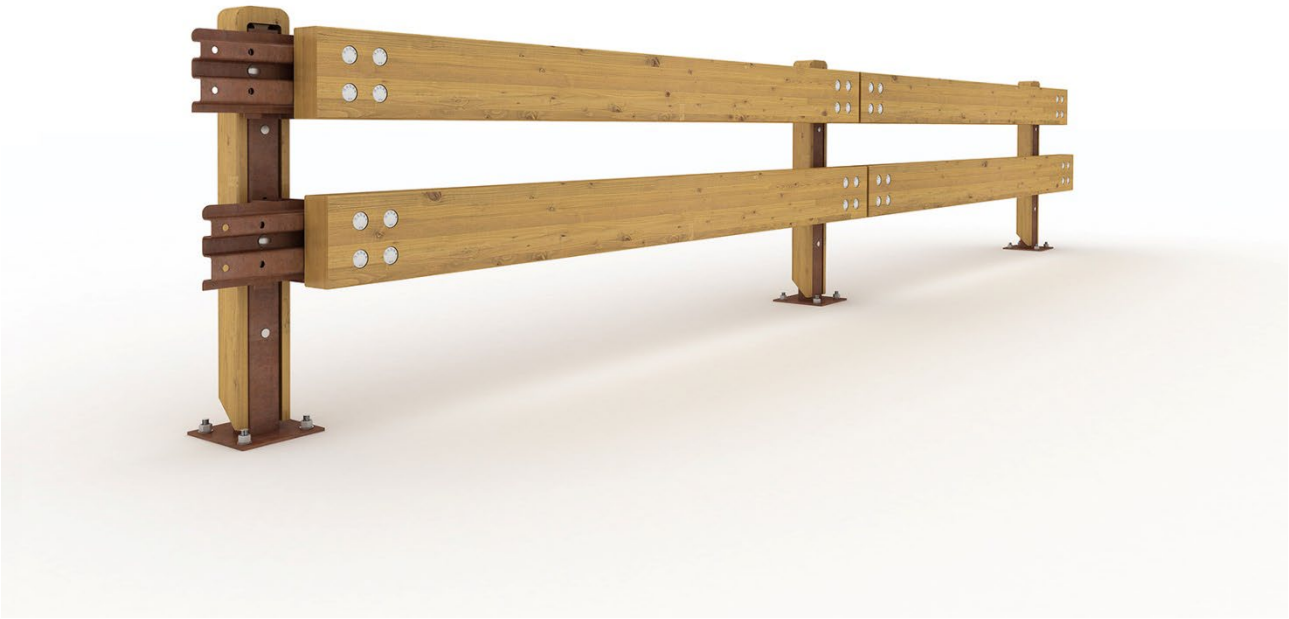


Figura 1 – Barriera con singolo guscio di rivestimento del montante

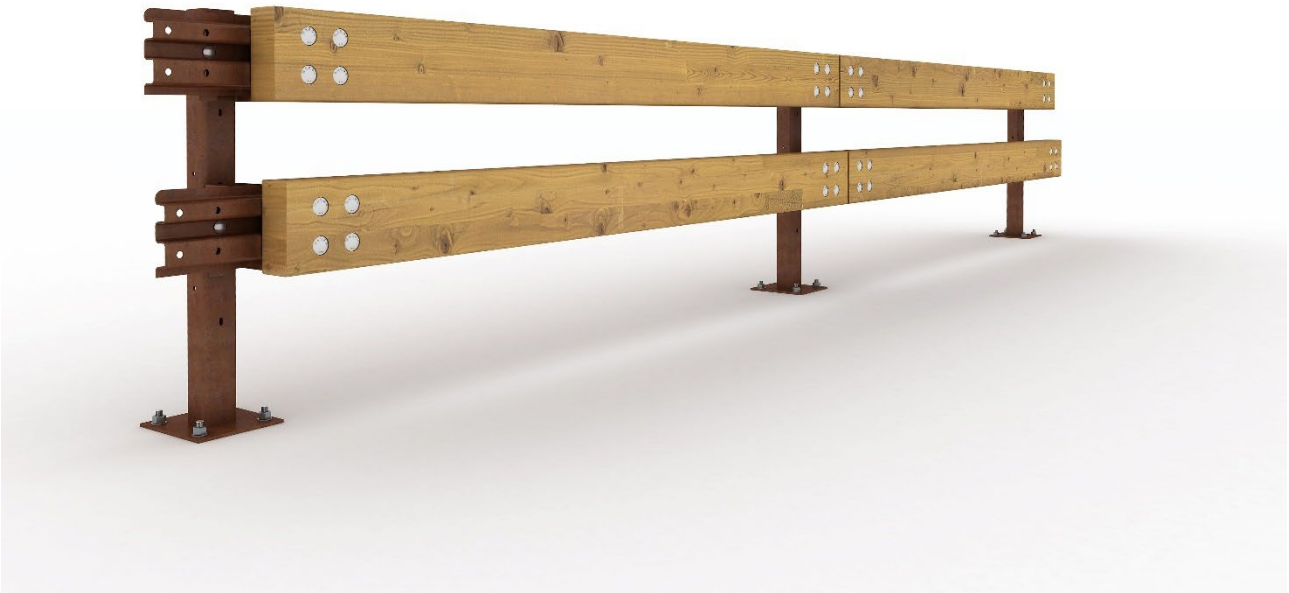


Figura 2 – Barriera senza rivestimento del montante

Si tratta di una barriera stradale di sicurezza prodotta con materiali di pregio, Certificata CE in classe H2 destinazione Bordo Ponte in conformità alla norma armonizzata UNI EN 1317-5, Livello di contenimento L_c=287 kJ, Indice ASI minore di 1 e Larghezza Operativa minore o uguale alla classe W4, Intrusione del Veicolo minore o uguale alla classe VI4, composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica.

La barriera dovrà essere costituita da:

- Fasce di protezione costituite da elementi in legno lamellare ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali;
- Montanti in acciaio,
- Rivestimento opzionale del montante, costituito da elementi in legno lamellare appositamente lavorati atti a rivestire lo stesso su 3 lati. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche;
- Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo;
- Elementi terminali semplici (non testati) costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale;
- Eventuale terminale ad assorbimento di energia, classe di prestazione P1 o P2 secondo ENV 1317-4 o classe T50 secondo CEN/TS 1317-7;
- Eventuali transizioni con altre barriere di sicurezza stradale, terminali e/o attenuatori d'urto.

1.2 CAMPO PROVE PER L'ESECUZIONE DELL' ITT

La barriera è stata testata presso il centro **CSI** di Bollate - Milano.

Codice e data dei rapporti di prova	Prova	Velocità	Angolo	Massa	Tipo Veicolo
0035\ME\HRB\09 del 14/12/09	TB 11	101,3 km/h	19,9°	933 Kg	Autovettura
0036\ME\HRB\09 del 15/12/09	TB 51	70,96 km/h	19,9°	13195 Kg	Autobus

1.3 ORGANISMO NOTIFICATO

L'Organismo Notificato è il **CSI SpA di Bollate** (Milano) – codice identificativo **0497**.

1.4 CERTIFICATO DI COSTANZA DELLA PRESTAZIONE

La barriera è corredata dal certificato di costanza della prestazione n° **0497/CPR/3481**.

1.5 PRINCIPALI CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DELLA BARRIERA

PARAMETRO	Valore rilevato	Valore limite	N° Prova CSI
ASI o indice di severità di impatto	0,9 – grado A	≤ 1,0	0035\ME\HRB\09
Livello di contenimento LC (KJ)	297	288	0036\ME\HRB\09
THIV o velocità teorica d'urto (km/h)	24,1	≤ 33,0	0035\ME\HRB\09
Indice VCDI	FS 00 000 10		0035\ME\HRB\09
Deflessione statica TB11 (m)	0,20		0035\ME\HRB\09
Deflessione dinamica TB11 (m)	0,25		0035\ME\HRB\09
Larghezza operativa TB11 (m)	0,5	0,6 – W1	0035\ME\HRB\09
Deflessione statica TB51 (m)	1,16		0036\ME\HRB\09
Deflessione dinamica TB51 (m)	1,0		0036\ME\HRB\09
Larghezza operativa TB51 (m)	1,3	1,3 – W4	0036\ME\HRB\09
Intrusione del veicolo TB51 (m)	1,2	1,3 – VI4	0036\ME\HRB\09

1.6 PRINCIPALI CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA BARRIERA

Altezza del bordo fascia inferiore - estradosso fondazione	660	mm	-10/+20 mm tolleranza
Altezza del bordo fascia superiore - estradosso fondazione	1100	mm	-10/+20 mm tolleranza
Ingombro laterale massimo (piastra esclusa)	348-370	mm	
Interasse dei montanti	3000	mm	

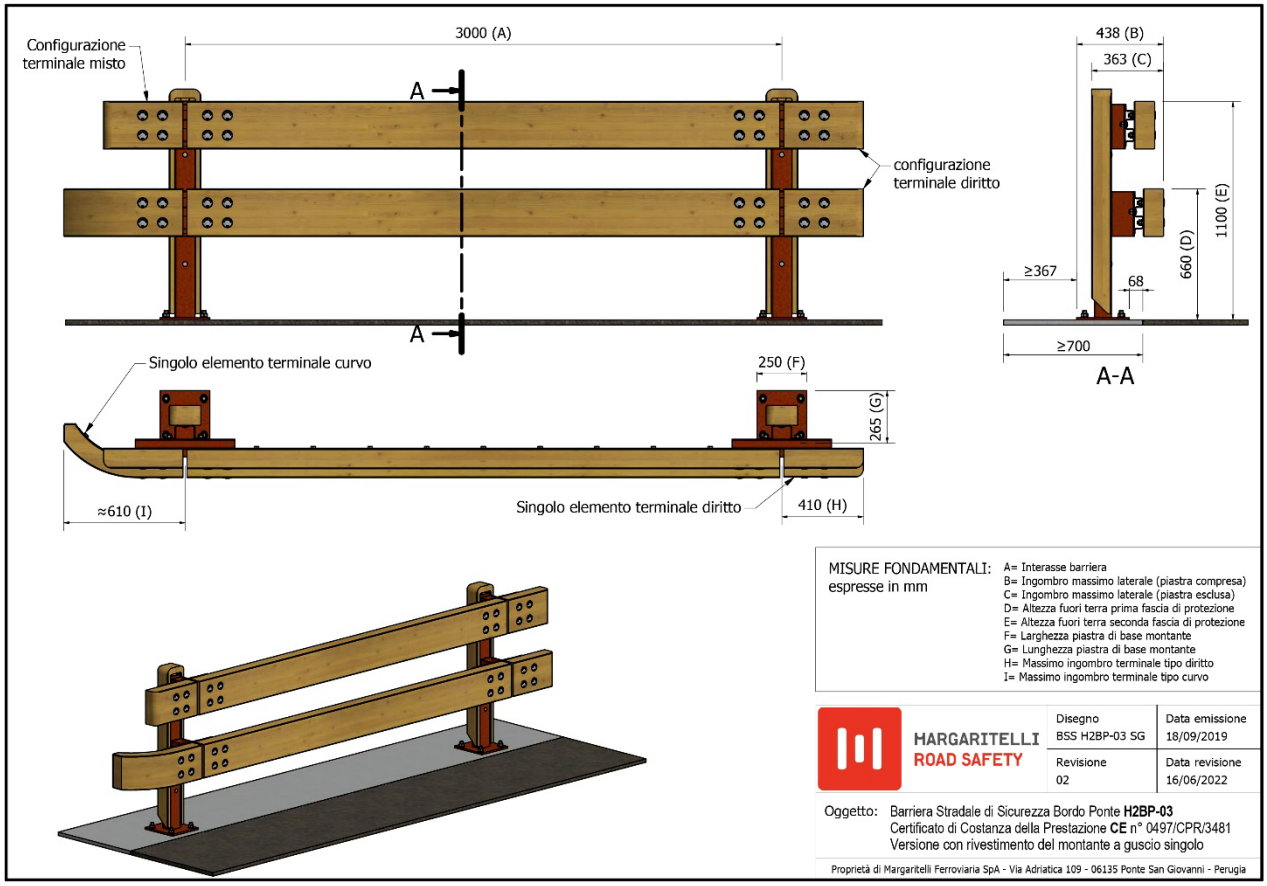


Figura 3 – schema barriera con guscio singolo di rivestimento del montante

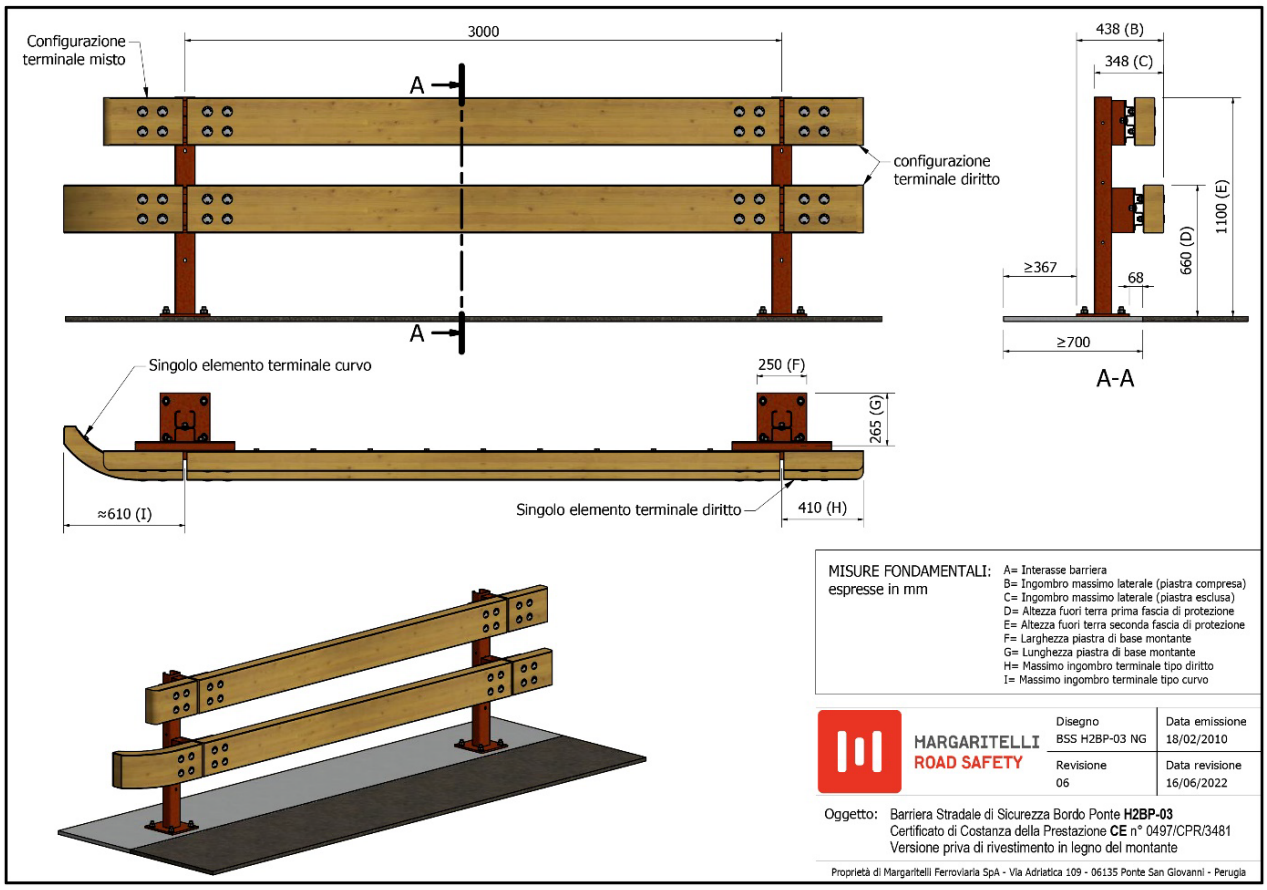


Figura 4 – schema barriera senza rivestimento del montante

1.7 LISTA DEI COMPONENTI, MATERIALI E PESI MEDI

COMPONENTE	DISEGNO	Materiale	PESO in Kg
Montante a "C" 5x25x85x100 H = 1102 mm	E PdP 02/09 13	Acciaio S355JOWP	17,68
Guscio singolo di rivestimento H = 1130 mm	E PdP 02/09 12	Legno lamellare GL24C	5,23
Nastro metallico inferiore 3x210x2900 mm	E PdP 02/99 03	Acciaio S355JOWP	14,23
Nastro metallico superiore 3x210x2900 mm	E PdP 02/99 03	Acciaio S355JOWP	14,23
Trave legno lamellare inferiore 100x240x2980 mm	E PdP 02/99 08	Legno lamellare GL24C	34,79
Trave legno lamellare superiore 100x240x2980 mm	E PdP 02/99 08	Legno lamellare GL24C	34,79
Piastra di continuità inferiore 45x210x500 mm	E PdP 02/09 01	Acciaio S355JOWP	5,21
Piastra di continuità superiore 45x210x500 mm	E PdP 02/09 01	Acciaio S355JOWP	5,21
Distanziatore inferiore 115x210x224 mm	E PdP 02/09 02	Acciaio S355JOWP	2,71
Distanziatore superiore 70x210x224 mm	E PdP 02/09 03	Acciaio S355JOWP	2,08
Bulloneria e viteria	E PdP 02/00 13		9,37

1.8 MATERIALI UTILIZZATI

L'**acciaio** impiegato è del tipo **S355J0WP** secondo la norma **EN 10025**, per impieghi strutturali con resistenza migliorata alla corrosione atmosferica (tipo Corten).
Si tratta di un acciaio nel quale sono presenti alcuni elementi di lega che ne aumentano la resistenza alla corrosione atmosferica, mediante la formazione di uno strato protettivo di ossido sul metallo base, sotto l'azione degli agenti atmosferici.
Il legno lamellare è certificato **CE** per impieghi strutturali secondo la norma armonizzata **EN 14080**.
Le travi dovranno essere prodotte in conformità alla norma UNI EN 386, per la classe di servizio 3, e con caratteristiche meccaniche minime pari alla classe **GL24C**, secondo **UNI EN 1194**.
In questo modo si garantisce omogeneità delle caratteristiche meccaniche del prodotto finito e la conformità dello stesso al prototipo sottoposto a prove di crash test.
L'adesivo impiegato è di tipo I secondo EN 301, il che corrisponde ad un'utilizzabilità in condizioni climatiche che prevedono una umidità relativa dell'aria equivalente ad una piena esposizione alle intemperie.
L'incollaggio è inoltre eseguito in modo tale da resistere al processo di impregnazione in autoclave.
Il legno utilizzato proviene esclusivamente da foreste gestite in modo sostenibile dal punto vista sociale, economico e ambientale, secondo lo schema di certificazione internazionale **PEFC**.

2 QUADRO LEGISLATIVO ITALIANO – RIFERIMENTO UX 223

La disciplina nazionale prende avvio con il D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, primo provvedimento organico dedicato alle barriere di sicurezza stradale. Da allora, oltre trent'anni di decreti, circolari, direttive, linee guida e documenti tecnici hanno progressivamente costruito un quadro normativo articolato e sempre più complesso. Si consiglia di fare riferimento alla UX223, un testo unico compilativo che raccoglie e coordina la normativa italiana relativa ai dispositivi di sicurezza stradale, offrendo a progettisti, gestori delle infrastrutture e operatori del settore uno strumento organico di consultazione.

3 DICHIARAZIONE DI NON EMISSIONE DI SOSTANZE PERICOLOSE

L'uso di legno lamellare certificato CE, secondo la norma armonizzata EN 14080, garantisce la non emissione di sostanze nocive o pericolose, incluse nella lista della Comunità Europea – direttiva 76/769/EEC.

4 LUNGHEZZA MINIMA DI FUNZIONAMENTO

Per una corretta installazione, al fine di garantire un funzionamento analogo a quello ottenuto durante le prove di crash test, la barriera deve estendersi per un tratto di lunghezza almeno pari a 78 metri lineari, lunghezza dell'installazione in prova, riportata nel resoconto di prova, esclusi i terminali (cfr art. 3 e 6 del DM 2367 del 21/06/04).

5 SISTEMA MISTO– RIFERIMENTO ART.6 DEL DM 2367 DEL 21/06/04

Nel caso in cui non sia possibile installare un tratto di barriera H2 Bordo Ponte **H2 BP-03** di lunghezza pari a 78 metri (per esempio nel caso di ponti o ponticelli aventi lunghezze sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), si può installare un tratto di barriera H2 Bordo Ponte di lunghezza inferiore, provvedendo a raggiungere l'estensione minima con un diverso dispositivo con destinazione Bordo Laterale, di pari classe di contenimento.
L'estensione minima del tratto "misto" sarà pari alla maggiore tra le estensioni minime riportate nei resoconti di prova dei dispositivi impiegati.

6 INSTALLAZIONE IN CURVA – RIFERIMENTO SCHEDA DESCRITTIVA SCH 002 RAGGI E ANGOLI

Per l'installazione in curva della barriera non sono necessari elementi speciali e/o nastri di protezione calandrati.
La curvatura si ottiene approssimando la curva con una spezzata di elementi standard rettilinei; se necessarie vengono fornite piastre di continuità con piegatura specifica in base al raggio di curvatura da affrontare (tipo A per curve concave, tipo B per quelle convesse).
Per raggi di curvatura maggiori di 45 metri non è necessaria alcuna modifica delle piastre di continuità.
Per raggi di curvatura da 45 a 12,5 metri si piegano le piastre di continuità così come da SCH 002.
La minima curvatura realizzabile con interassi di 3 metri è pari a 12,5 metri di raggio.
Per raggi di curvatura inferiori a 12,5 metri devono essere utilizzati elementi con interasse pari ad 1 o 2 metri (non certificati).

7 ANGOLI DI VALORE ELEVATO – RIFERIMENTO SCHEDA DESCRITTIVA SCH 002 RAGGI E ANGOLI

L'angolo massimo affrontabile mediante piegatura della piastra di continuità in stabilimento è di 20 gradi. Questo angolo è molto elevato per le peculiarità della barriera e presenta problematiche di tipo estetico se convesso e interferenza tra le travi in legno se di tipo concavo.
Sono disponibili elementi di raccordo angolari, di tipo concavo e convesso, per angoli di 30° e 45°. I raccordi possono essere combinati tra loro per eseguire angoli con valore diverso, ad esempio 60°, 75° o 90°.
L'utilizzo di questi raccordi deve essere ben ponderato in fase di progettazione in quanto non previsti nel prodotto corredato da Certificato di Costanza della Prestazione.

8 VARIAZIONI NELL'INSTALLAZIONE – RIFERIMENTO ART. 5 ISTR. TEC. DM 2367/2004

Nell'installazione sono tollerate piccole variazioni, rispetto a quanto indicato nel presente manuale, conseguenti alla natura del terreno di supporto o alla morfologia della strada (ad esempio: infissione ridotta di qualche paletto o tirafondo; inserimento di parte dei paletti in conglomerati cementizi di canalette; eliminazione di supporti localizzati conseguente alla coincidente presenza di caditoie per l'acqua o simili).
Altre variazioni di maggior entità e comunque limitate esclusivamente alle modalità di ancoraggio del dispositivo di supporto sono possibili solo se previste in progetto, come riportato nell'art.6 del DM 2367/2004.

9 SPAZIO DI LAVORO - RIFERIMENTO ART. 6 DM 2367 E ART. 5 CIRC. 62032

Lo spazio di lavoro è infatti definito come "larghezza del supporto a tergo della barriera".
Il concetto di spazio di lavoro si riferisce alle condizioni di appoggio del veicolo insvio, affinché queste siano sufficienti per il corretto funzionamento della barriera.
Lo spazio di lavoro è finalizzato a garantire la larghezza cinematica necessaria al veicolo in svio ma non la resistenza meccanica in caso di impatto, per la quale il progettista delle installazioni deve prevedere una analisi della capacità del supporto, eventualmente adattando le modalità d'installazione così come previsto dal DM 2367.
Il valore della **posizione laterale estrema delle ruote del veicolo** può essere utile per la corretta valutazione dello spazio di lavoro nelle condizioni di installazione.
Lo spazio di lavoro è congruo quando la dimensione del cordolo ed il posizionamento della barriera sono conformi alle prescrizioni di cui al paragrafo seguente.

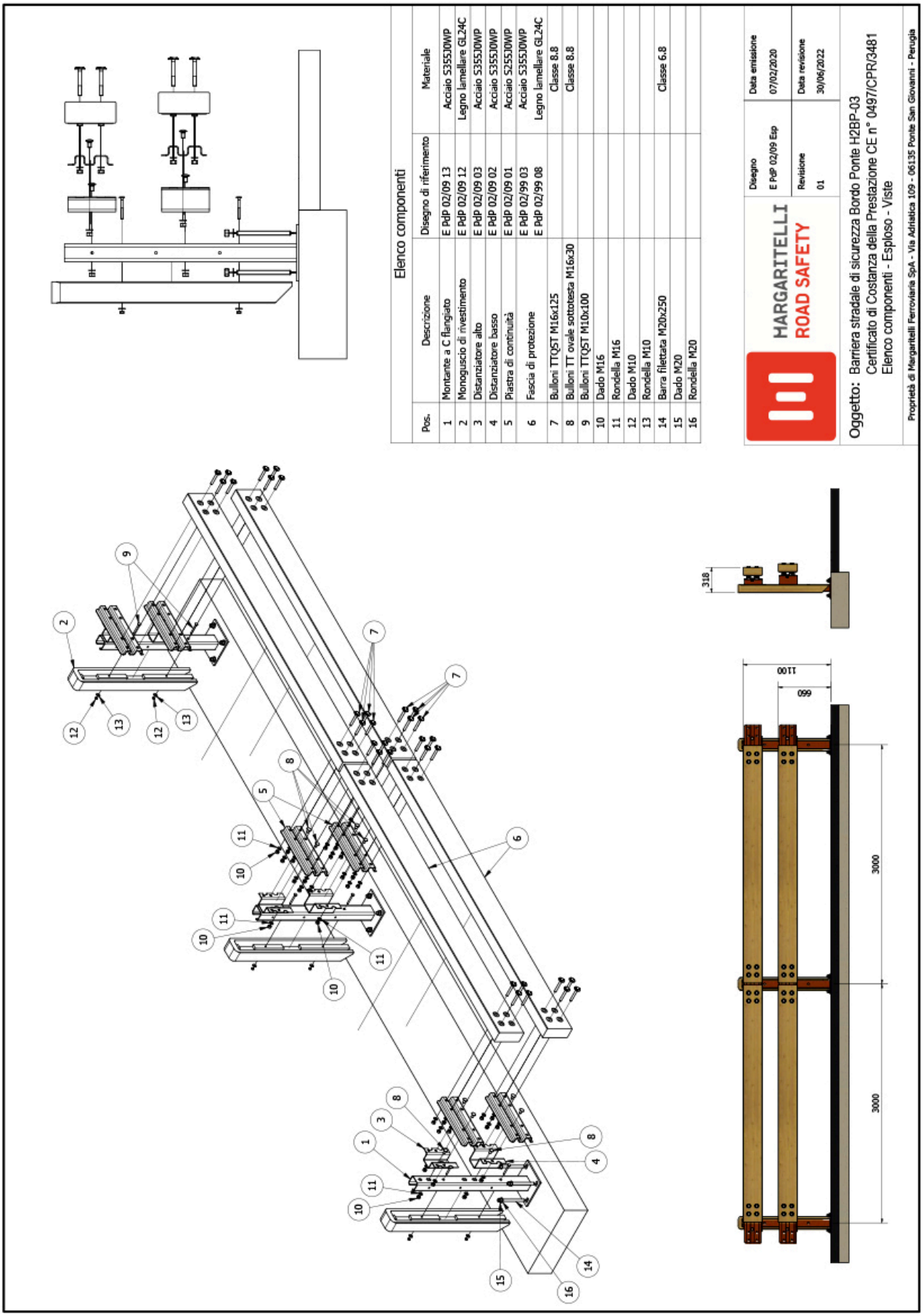


Figura 5 – Esploso della barriera, con indicazione dei singoli componenti

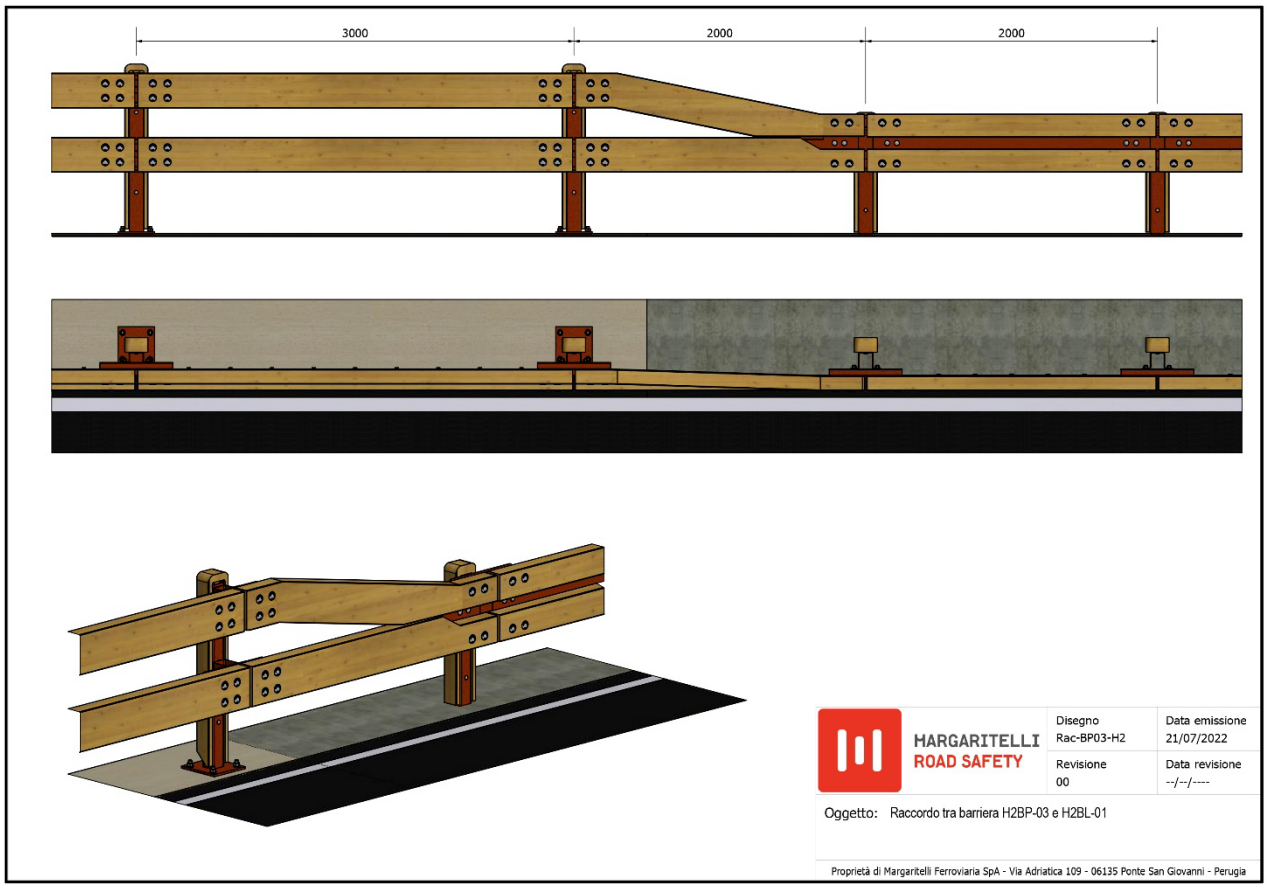


Figura 6 – Raccordo tra barriera H2BP-03 e barriera H2BL-01

10 CORDOLO DI FONDAZIONE E MODALITÀ DI FISSAGGIO

Il cordolo di fondazione deve essere del tipo con estradosso a raso asfalto, anche se sono tollerati cordoli con elevazione non superiore a 10 centimetri (si consiglia di limitare l'elevazione ad un massimo di 5 centimetri). Cordoli con altezze maggiori sono fortemente sconsigliati, perché in grado di alterare fortemente il comportamento della barriera.

Requisiti della fondazione in termini di resistenza strutturale ai carichi

Larghezza minima sezione cordolo	**40** cm
Resistenza caratteristica R_{ck} minima:	**40** N/mm^2
Minima distanza lembo interno piastra – bordo interno cordolo	**68** mm

Requisiti geometrici in termini di stabilità del veicolo pesante (spazio di lavoro)

Larghezza minima cordolo – analisi posizionamento mezzeria ruote gemellate	**60** cm
Minima distanza lembo esterno piastra – bordo esterno	**267** mm

Una scelta conservativa per la larghezza del cordolo, che tiene conto della posizione estrema della coppia di ruote gemellate, è quella di 70 cm, con minima distanza lembo esterno piastra – bordo cordolo di 367 mm.

Fissaggio da utilizzare con fondazione equivalente a quella di crash test non soggetto a NTC2018 – punto 11.4.1

Modalità di fissaggio	con ancoraggi di tipo chimico
Malta bicomponente	tipo poliestere bicomponente colabile tipo Fischer FIP S 5000
Barre di ancoraggio	classe 6.8 M20x250 mm

Se in fase di progetto, si rileva la necessità di un sistema di ancoraggio differente per resistenza e/o geometria della fondazione, contattare l'ufficio tecnico Margaritelli Road Safety.

10.1 DIMENSIONAMENTO DELLA FONDAZIONE.

Per il corretto dimensionamento della fondazione è a disposizione la relazione tecnica **RT-B 001 rev 01**, riguardante la verifica, tramite analisi FEM, del comportamento dei pali. La relazione contiene anche una analisi relativa alla larghezza consigliata della fondazione in termini di spazio di lavoro.
Tramite simulazioni numeriche di flessione, attraverso uno spingitore, sono stati valutati la curva forza-spostamento della prova, i carichi nei tirafondi, lo stato di sforzo e deformazione nel montante e la pressione sulla superficie rappresentativa del cordolo. I principali risultati, al variare della coppia di serraggio delle barre filettate, sono:

per coppia di serraggio dei tirafondi di 100 Nm

	Montante su piastra 100x85x5 mm
Forza trasversale massima spingitore	36,82 kN
Momento flettente caratteristico	19,88 kNm
Forza assiale massima tirafondi	121,22 kN
Forza taglio massima tirafondi	22,43 kN

10.2 VALORI DI TRAZIONE PER LA PROVA DI PULL OUT – RIFERIMENTO LINEA GUIDA UNICMI UX128.

In base a quanto indicato nella relazione tecnica per la valutazione dei carichi massimi trasmessi alla fondazione **RT-B 001 rev 01**, si consiglia una forza di trazione per le prove di pull out (confinato e non confinato) di **121 kN**, valida per coppia di serraggio delle barre filettate di 100 Nm.

11 DIMENSIONAMENTO PRELIMINARE DEL CORDOLO

11.1 REQUISITI MINIMI

Sulla base delle verifiche di resistenza locale condotte considerando l'azione dinamica trasmessa dall'urto veicolare sulla barriera stradale tipo H2BP-01, il cordolo di alloggiamento deve essere caratterizzato dai seguenti parametri minimi:

Larghezza “strutturale” *:	400 mm
Altezza:	400 mm
Classe di resistenza del calcestruzzo:	R_{ck} 40 N/mm^2
Armatura longitudinale:	3ϕ12 superiore + 3ϕ12 inferiore
Armatura a taglio:	Staffe ϕ10/15 cm

*NB: per il funzionamento della barriera la larghezza minima del cordolo è di **600 mm**

11.2 NOTE DI CALCOLO E PRESCRIZIONI OPERATIVE

Sollecitazioni di riferimento: La verifica locale è stata eseguita assumendo i carichi massimi trasmessi dalla barriera al cordolo, così come riportati nella relazione tecnica **RT-B 001**.
Esclusioni: La presente valutazione **non include** le verifiche di stabilità globale dell'opera (ad es. ribaltamento, scorrimento/traslazione) né considera ulteriori azioni concomitanti specifiche per la condizione di esercizio reale (ad es. spinta del terreno, sovraccarichi da traffico veicolare).
Carattere preliminare: I requisiti sopra riportati rappresentano il dimensionamento geometrico e strutturale minimo strettamente necessario all'ancoraggio e al funzionamento della barriera, e sono da intendersi **a puro titolo indicativo**.
Competenza progettuale: Resta a **esclusivo carico del Progettista delle Strutture** il dimensionamento esecutivo e le verifiche locali e globali del cordolo di progetto, integrando tutte le combinazioni di carico previste dalle Norme Tecniche per le Costruzioni vigenti.

12 ISTRUZIONI DI MONTAGGIO

12.1 PREPARAZIONE DEL PIANO DI POSA.

Posizionare i montanti sul cordolo di fondazione con interasse di 3000 mm. La distanza tra lembo interno della piastra e filo lato strada del cordolo è di circa **68** mm. segnare sul cemento la posizione dei fori presenti sulla piastra di base. Questa operazione è basilare per la corretta installazione della barriera.

12.2 ESECUZIONE DEI FORI.

Eseguire in corrispondenza dei segni in precedenza tracciati degli avvii di perforazione con trapano con punta di ϕ 24 mm e proseguire tale perforazione fino ad una profondità superiore a 200 mm utilizzando un fioretto, dove possibile, di ϕ 24 mm o, in presenza di numerosi ferri di armatura, con una carotatrice di ϕ 24 mm.

12.3 PREPARAZIONE DI MONTANTI E BARRE FILETTATE.

Posizionare nei pressi dei fori realizzati n.1 montante e n. 4 barre filettate con relative rondelle e dadi di serraggio. Avvitare i dadi sulle barre in modo da avere circa 15 mm di filettatura residua nella parte superiore ed inserire su ogni barra la relativa rondella.

12.4 PULIZIA DEI FORI.

È necessario, per il corretto utilizzo delle malte di ancoraggio, eseguire una accurata pulizia dei fori da tutta la polvere ed i detriti formatisi durante la loro esecuzione (ad es. mediante un getto di aria compressa).

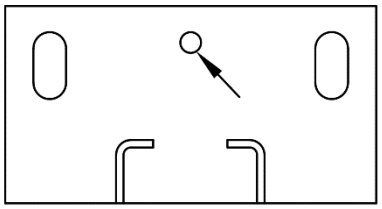
12.5 PREPARAZIONE DELLA MALTA (FISCHER FIP S 5000 O SIMILARI).

Mescolare le due parti della malta bicomponente mediante un idoneo mescolatore applicato ad un trapano rotativo, fino ad ottenere una miscela omogenea. Consumo: 1 latta da 5 kg ogni 7/8 montanti.

In caso di temperature in cantiere inferiori ai 15°C, si consiglia di tenere il prodotto in un ambiente con temperatura maggiore o uguale a 15°C prima del suo utilizzo, in caso contrario si possono avere tempi di indurimento molto lunghi. In caso di temperature inferiori ai 5°C, l'uso del prodotto non è raccomandato.

12.6 FISSAGGIO DEI MONTANTI.

Versare la malta nel foro di posa, in quantità tale da garantire il perfetto riempimento della cavità a seguito del posizionamento delle barre filettate (approssimativamente metà profondità foro). Posizionare correttamente il montante ed inserire immediatamente le 4 barre filettate e lasciare indurire la malta prima di applicare carichi. È possibile fissare il palo al cordolo con un tassello meccanico, utilizzando il foro ϕ14 mm presente.



12.7 VERIFICA DELLA VERTICALITÀ DEI MONTANTI.

Ad indurimento avvenuto, controllare e realizzare ove necessario la verticalità dei montanti metallici.

Serrare parzialmente i dadi dei tiranti per bloccare il montante nella sua corretta posizione.

NB: su cordolo inclinato la posizione corretta del montante è quella ortogonale al cordolo stesso.

12.8 POSIZIONAMENTO DEL DISTANZIATORE E DELLA PIASTRA DI CONTINUITÀ.

Mediante n.1 bullone M16x30, fissare i distanziatori al montante e successivamente mediante n.2 bulloni M16x30 la piastra di continuità al distanziatore in modo che gli angoli smussati della piastra di continuità siano rivolti verso l'alto. Serrare solo parzialmente tali bulloni per permettere la verifica dell'allineamento degli elementi di protezione.

Attenzione: i distanziatori sono di due tipologie diverse. Installare il distanziatore con profondità 115 mm per il fissaggio della fascia di protezione inferiore e il distanziatore con profondità 70 mm per il fissaggio della fascia superiore.

Coppia di serraggio: 120 Nm (da verificare con chiave dinamometrica).

12.9 POSIZIONAMENTO DELLE FASCE DI PROTEZIONE.

Mediante n.8 bulloni M16x125, fissare ciascuna delle fasce di protezione alle rispettive piastre di continuità.

I bulloni M16x125 sono preassemblati sulla fascia e quindi i relativi dadi e rondelle vanno rimossi prima del posizionamento.

Range della coppia di serraggio: 150 - 200 Nm, valori estremi compresi (da verificare con chiave dinamometrica).

La fascia di protezione inferiore deve avere una altezza sull'estradosso del cordolo di fondazione pari a 660 mm con tolleranza di -10/+20 mm.

La fascia di protezione superiore deve avere una altezza sull'estradosso del cordolo di fondazione pari a 1100 mm con tolleranza di -10/+20 mm.

12.10 VERIFICA ALLINEAMENTO E SERRAGGIO BULLONERIA.

Verificare e realizzare il perfetto allineamento delle fasce di protezione (evitando scalini tra la sezione terminale di ciascuna fascia e quella attigua ed ondulazione altimetriche e planimetriche).

Serrare definitivamente i bulloni alla coppia prevista (da verificare con chiave dinamometrica).

12.11 POSIZIONAMENTO GUSCI DI RIVESTIMENTO IN LEGNO DEL MONTANTE (OPZIONALE).

Mediante n.2 bulloni M10x100 a testa tonda, quadro sotto testa, fissare l'elemento di rivestimento in legno sul montante metallico. La testa tonda del bullone deve essere rivolta verso il lato strada.

Posizionare una sola rondella per ogni bullone, sul lato del dado di serraggio.

12.12 SERRAGGIO DEFINITIVO DEI TIRAFONDI DI ANCORAGGIO.

Serrare i tirafondi ad una coppia di 100 Nm, verificare che la coppia non sia superiore a 200 Nm (da verificare con chiave dinamometrica).

13 SMALTIMENTO DEI RIFIUTI PER OPERAZIONI DI DISIMBALLAGGIO E POSA IN OPERA.

In conformità alle direttive europee e alle normative italiane vigenti in materia di tutela ambientale, la gestione dei rifiuti derivanti dalle operazioni di disimballaggio e installazione della barriera stradale deve seguire le linee guida riportate nella tabella di seguito.
Tutti i materiali utilizzati per il confezionamento e il trasporto della barriera sono selezionati per la loro riciclabilità. È responsabilità dell'installatore provvedere alla corretta differenziazione dei materiali.

	MATERIALI	destinazione	codice CER	descrizione
1	**listelli / spessori**	riutilizzo/riciclo legno	030105	segatura, trucioli residui di taglio legno [...] diversi da 030104
2	**bancali**	riutilizzo/riciclo legno	030105	segatura, trucioli residui di taglio legno [...] diversi da 030104
3	**film**	riciclo plastica	150102	imballaggi in plastica
4	**angolari**	riciclo cartone	150101	imballaggi di carta e cartone
5	**scatole**	riciclo cartone	150101	imballaggi di carta e cartone
6	**reggetta**	riciclo plastica	150102	imballaggi in plastica
7	**fermagli reggetta**	riciclo alluminio	150104	imballaggi metallici
8	**carta e cartone**	riciclo carta	150101	imballaggi di carta e cartone
9	**confezioni malta completamente vuote**	riciclo acciaio	150104	imballaggi metallici
10	**confezioni malta con tracce prodotto**	rifiuto speciale	150110*	imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose [...]
11	**sacchetti bulloni**	riciclo plastica	160306	rifiuti organici diversi da 160305

14 RACCOMANDAZIONI

Si raccomanda di seguire con scrupolo i seguenti punti, al fine di aver un lavoro qualitativamente ineccepibile.

- Cura del prodotto durante le fasi di scarico, per evitare danni alle parti in legno
- Cura del prodotto durante le fasi di montaggio, per evitare danni alle parti in legno
- Rispetto dell'andamento planimetrico della strada
- Rispetto della verticalità o della ortogonalità (a seconda delle scelte operate) dei paletti di sostegno
- Verifica della presenza e del serraggio di tutti i bulloni necessari al montaggio
- Rispetto dell'allineamento dei nastri, aspetto fortemente penalizzante del risultato estetico
- Rispetto della corretta altezza del nastro dal piano viabile, fondamentale per le prestazioni
- Corretta installazione delle bandierine catadiottro, a distanza da codice, all'inizio ed alla fine del tratto
- Controllare che la targhetta CE inviata con il DDT corrisponda effettivamente al prodotto installato
- Si ricorda che la Dichiarazione di Prestazione è disponibile sul sito www.margaritelli-rs.com, area download

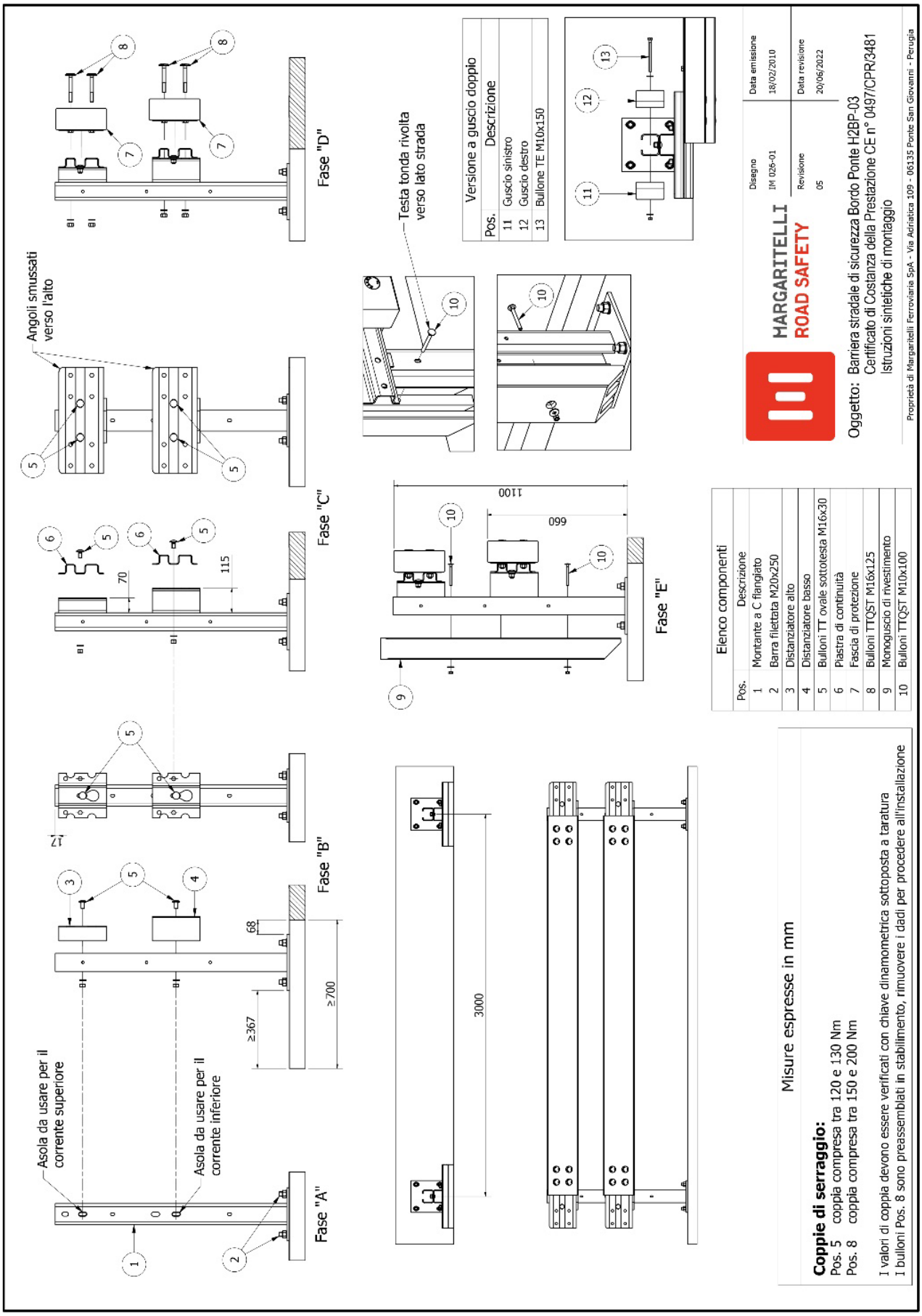


Figura 7 – Schema sintetico di montaggio

15 COLLEGAMENTO AI TERMINALI P1-01 E P2-01 "BEAVER"

I terminali "Beaver", certificati secondo ENV 1317-4 in classe P1 e classe P2 lavorano sostanzialmente come un attenuatore d'urto, non trasferiscono sollecitazioni alla barriera retrostante, in quanto le stesse vengono completamente assorbite dal back-stop: in sede di ITT non è stato registrato alcun movimento della barriera installata a tergo del dispositivo.

Per questo motivo la loro installazione non è vincolata al tipo ed alla lunghezza della barriera retrostante.

I terminali "Beaver", inoltre, possono essere utilizzati come sistema di ancoraggio della barriera, permettendo (in seguito ad opportune verifiche) l'installazione di tratti della stessa di lunghezza inferiore alla lunghezza sottoposta a ITT.

Con riferimento alla figura, la connessione con la barriera H2BP-03 è diretta.

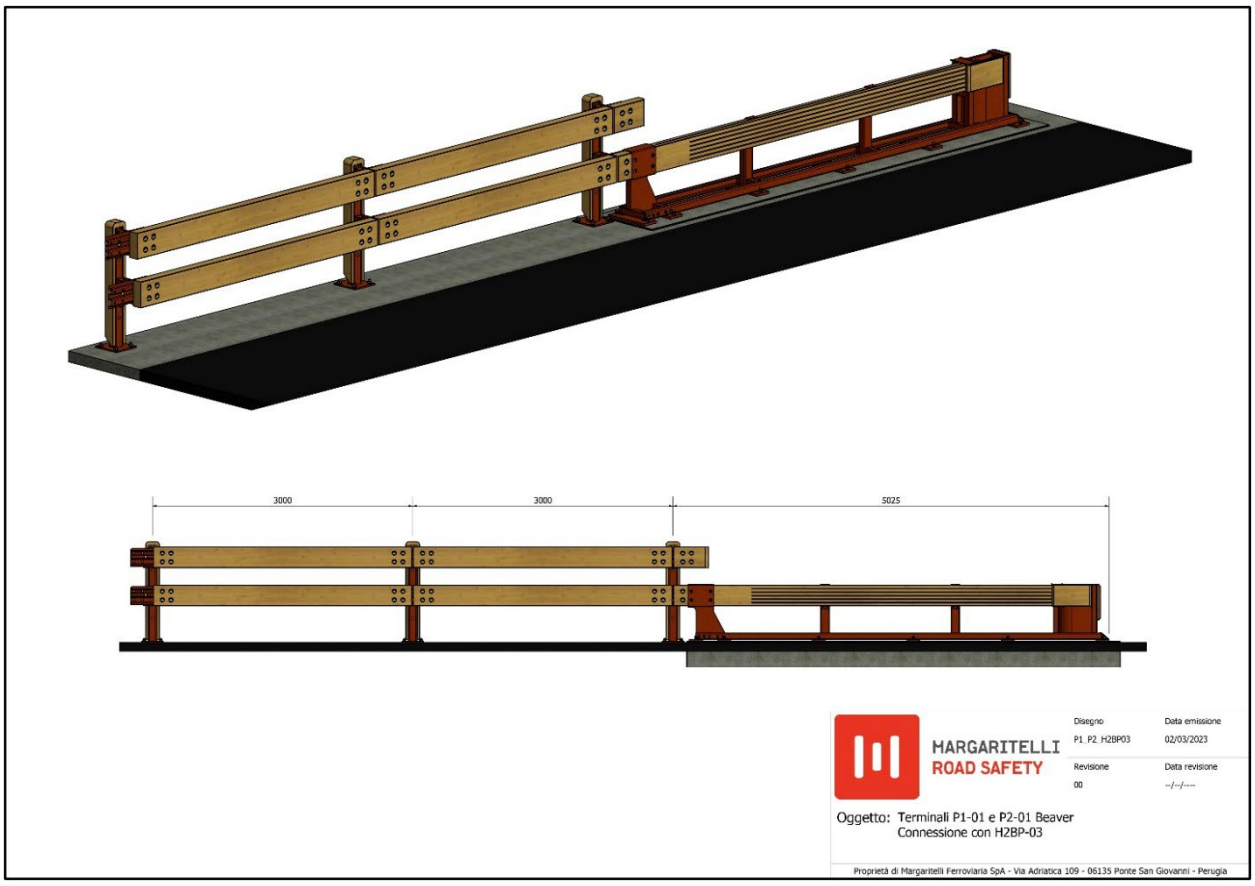


Figura 8 – Modalità di connessione del P1-01 e del P2-01 "Beaver" alla barriera

16 COLLEGAMENTO AL TERMINALE T50-01

Il terminale può essere utilizzato su strada in combinazione con tutte le barriere **bordo laterale** Margaritelli Road Safety.

Il numero minimo di pali che dovranno essere installati a valle del terminale è pari a 10, palo del terminale escluso.

In caso di installazione con barriera H2BP-03 si devono almeno installare 20 metri di barriera H2BL-01 completa tra terminale e barriera bordo ponte.

La connessione tra H2BP-03 e H2BL-01 avviene tramite specifico raccordo – vedi Figura 6

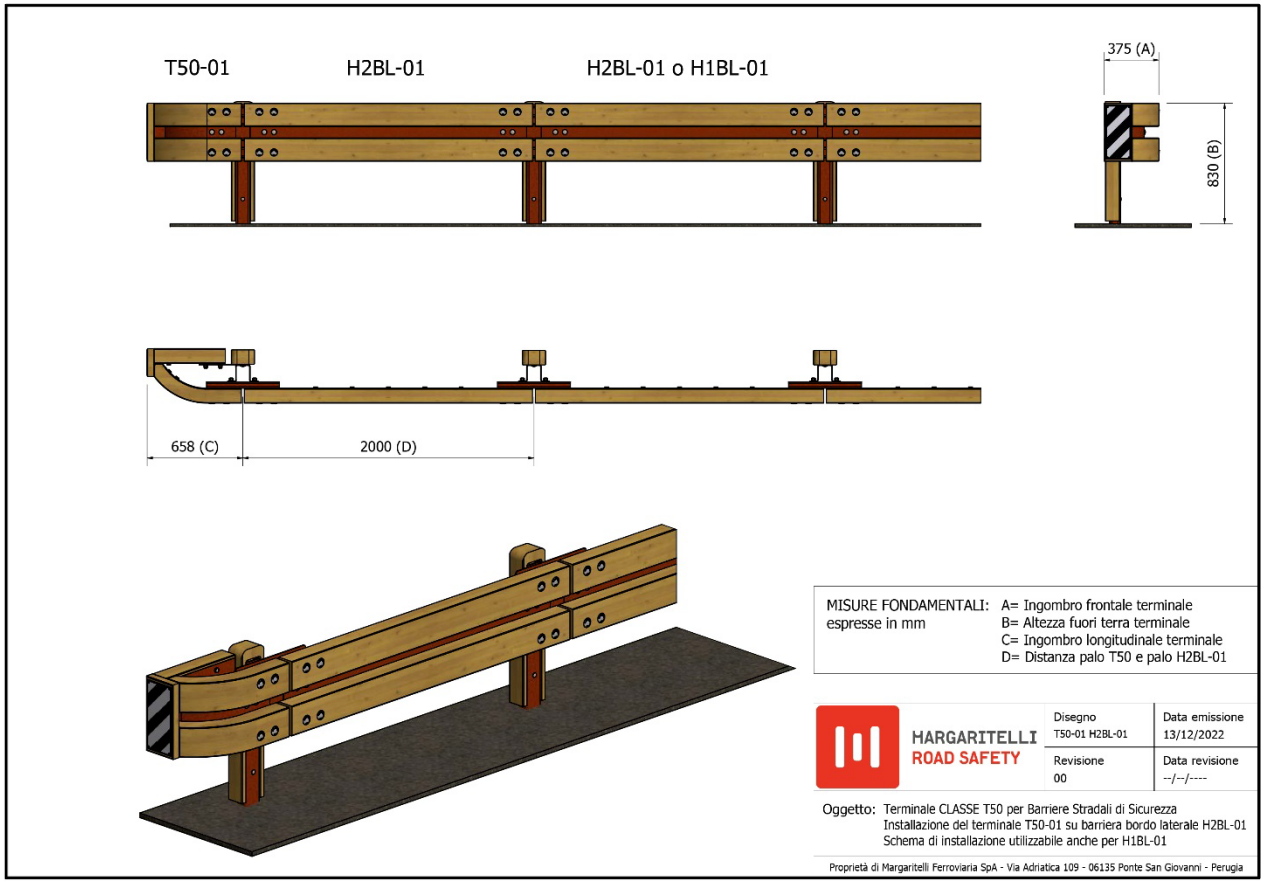


Figura 9 – Modalità di connessione del T50-01 alla barriera H2BL-01

17 MODIFICA ALLE PIASTRE PER GIUNTO DI DILATAZIONE

17.1 MODIFICA ALLE PIASTRE DI CONTINUITÀ.

Le piastre di continuità, sia della fascia di protezione che del corrimano, vengono modificate secondo un disegno standard, con l'apertura di nuove asole in prossimità dei fori o delle asole standard.

Nel caso della barriera H2BP-03 lo scorrimento massimo previsto tra massima compressione e massima estensione è di 75 millimetri.

17.2 POSIZIONAMENTO.

Le piastre di continuità modificate dovranno essere installate a monte o a valle del giunto o, in caso di escursioni eccedenti la massima capacità delle stesse, sia a monte che a valle dello stesso.

In caso di escursioni del giunto di entità superiore alla capacità combinata di due set di piastre modificate, si renderà necessario uno studio di fattibilità e successiva apposita progettazione.

17.3 INSTALLAZIONE.

In corrispondenza delle piastre di continuità, i bulloni di cui alla successiva figura, non dovranno essere serrati con la coppia di serraggio standard, ma semplicemente portati a contatto con le rondelle e corredati di contro dado.

17.4 PRESTAZIONI.

In corrispondenza del giunto la barriera così modificata non può esprimere le prestazioni ottenute durante le prove di crash test effettuate per la marcatura CE.

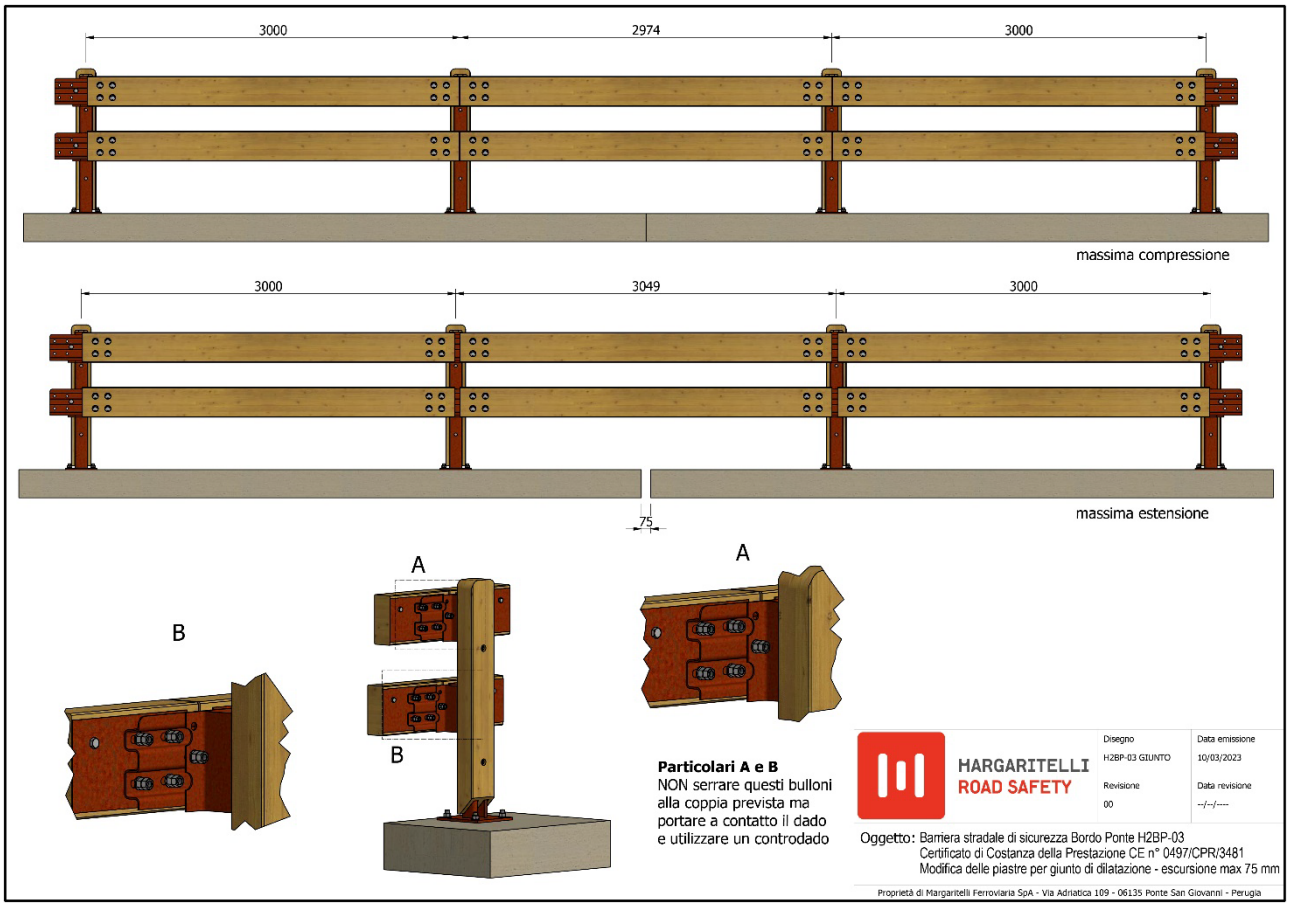


Figura 10 – Schema della barriera in prossimità del giunto di dilatazione

18 MANUTENZIONE

18.1 MANUTENZIONE PER IL MANTENIMENTO DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI.

Eseguire i normali controlli circa lo stato della barriera, di cui al successivo paragrafo 10, prestando particolare attenzione alla condizione del legno lamellare, in modo da evidenziare tempestivamente, ad esempio, fenomeni indesiderati di attacco biologico del legno stesso.

La perdita delle caratteristiche meccaniche del legno utilizzato per la realizzazione degli elementi longitudinali di contenimento può portare facilmente al non corretto funzionamento della barriera. Va sottolineato che i trattamenti antisettici utilizzati rendono altamente improbabili i suddetti attacchi biologici.

18.2 MANUTENZIONE PER IL MANTENIMENTO DELLE CARATTERISTICHE ESTETICHE.

Per i materiali impiegati, le tecniche di costruzione ed i trattamenti eseguiti sulle componenti in legno, la barriera posta in opera non necessita di alcun tipo di manutenzione e mantiene inalterate nel tempo le proprie caratteristiche prestazionali (si stima che la vita utile del prodotto sia maggiore di anni 20).
Malgrado ciò, il legno, come qualunque altro materiale posto permanentemente in ambiente esterno, sotto l'azione degenerativa dei raggi UV tende a perdere il colore originario, più o meno rapidamente, nel corso del tempo. È possibile che, dopo alcuni anni (in funzione della maggiore o minore esposizione alla radiazione solare), per ripristinare l'aspetto estetico originario della barriera, possa essere necessario ripetere, sul posto, il trattamento superficiale mediante applicazione manuale d'impregnanti coloranti.
A titolo informativo si segnala che il legno sottoposto al solo trattamento d'impregnazione in profondità (e, quindi, non a quello superficiale con sostanze pigmentanti) tende ad ingrigire nell'arco di 12 mesi.

19 CONTROLLI IN ESERCIZIO – RIFERIMENTO DIRETTIVA MIT 3065

19.1 VERIFICA DEL CORRETTO SERRAGGIO DEI BULLONI.

Il mantenimento del valore della coppia di serraggio dei bulloni entro il range previsto è fondamentale per il corretto funzionamento del dispositivo. Gli enti gestori dovranno, come previsto dalla Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti n. 3065, provvedere "a verificare lungo la rete stradale di propria competenza le condizioni di efficienza e di manutenzione dei dispositivi di ritenuta" mediante verifiche periodiche a campione delle coppie di serraggio.

19.2 VERIFICA DELLO STATO DEGLI ANCORAGGI.

Verificare periodicamente che il sistema di ancoraggio previsto mantenga le proprie caratteristiche.

Per le barriere bordo ponte, verificare, ad esempio, che il cordolo di fondazione sia ancora in buone condizioni e/o che i tirafondi non presentino rotture.

Altre verifiche di facile esecuzione sono quelle relative al mantenimento della verticalità (o della ortogonalità alla sede viaria) o alla presenza di deformazioni plastiche dei sostegni utilizzati.

19.3 VERIFICA DELLA PRESENZA DI DANNI A SEGUITO DI URTI CON VEICOLI O ALTRI DANNI LOCALIZZATI.

Come è logico aspettarsi, i danni arrecati alla barriera a seguito di incidenti (o a qualunque altra causa) possono inficiare il corretto funzionamento della stessa. Eventuali elementi caratterizzati da danni evidenti e deformazioni di tipo plastico devono essere immediatamente rimossi e sostituiti.

20 RINTRACCIABILITÀ

Viene impresso un codice numerico sulle parti in legno delle fasce di protezione e dei corrimani, formato da 6 numeri, in cui i primi 2 indicano l'anno di gli ultimi 4 il numero del lotto di produzione (250049 = lotto 49 dell'anno 2025). Tale codice, associato al DdT di consegna, permette la completa rintracciabilità del prodotto.

21 RIPRISTINO DI DANNI LOCALIZZATI

Le procedure per il ripristino non comportano particolari precauzioni; è sufficiente seguire a ritroso il procedimento di installazione.

L'opportunità dell'esecuzione di ciascuna delle seguenti fasi deve essere valutata in base al danno riscontrato

21.1 RIMOZIONE DEI GUSCI DI RIVESTIMENTO IN LEGNO DEL MONTANTE.

Rimuovere il guscio di rivestimento, dopo aver svitato i n.2 bulloni M10x100.

21.2 RIMOZIONE DELLE FASCE DI PROTEZIONE.

Rimuovere i nastri di protezione, svitando i n.8 bulloni M16x125 per ciascun nastro.

21.3 RIMOZIONE DELLE PIASTRE DI CONTINUITÀ.

Rimuovere le piastre di continuità, svitando i n.2 bulloni M16x30 per ciascuna piastra.

21.4 RIMOZIONE DEI DISTANZIATORI.

Rimuovere i distanziatori, svitando il bullone M16x30 per ciascun distanziatore.

21.5 RIMOZIONE DEI MONTANTI.

Svitare i n.4 dadi dei tirafondi M20 per la rimozione del montante.

In caso di danno alle barre tirafondo, procedere alla sostituzione delle stesse.

22 SMALTIMENTO

Al legno lamellare utilizzato, sottoposto al doppio trattamento di impregnazione, viene assegnato il codice CER 170201 Legno, quindi è classificato come RIFIUTO NON PERICOLOSO, quindi facilmente gestibile in caso di sostituzione per manutenzione a seguito di incidenti o altro.