

SPECIFICA DI PRODOTTO

P1-01 Beaver



ON
THE
ROAD



MARGARITELLI
ROAD
SAFETY

Il terminale ad assorbimento di energia per barriere di sicurezza stradale, realizzato in legno lamellare ed acciaio corten, viene identificato con la sigla **P1-01 "Beaver"**.



Figura 1 Trattamento superficiale trasparente, colore naturale



Figura 2 Trattamento superficiale trasparente, colore naturale - vista frontale



Figura 3 Trattamento superficiale trasparente, colore naturale - vista lato barriera



Figura 4 Su richiesta trattamento superficiale colore noce - vista frontale



Figura 5 Su richiesta trattamento superficiale bianco con acciaio zincato – vista frontale

GENERALITÀ

L'elemento principale del terminale è una trave di legno lamellare, con cinque cave su ognuna delle facce laterali e una cava su ognuna delle facce orizzontali. A meno delle cave la sezione della trave è uguale a quella della barriera Margaritelli N2-BL-01, con la quale si raccorda perfettamente. A differenza di quella della barriera la trave del terminale non ha il nastro di rinforzo posteriore in acciaio.

Nel terminale la trave ha principalmente la funzione di assorbire l'energia d'urto e di contenere possibili urti laterali.

La trave è sostenuta anteriormente dalla testa scorrevole, detta "cursore", posteriormente dal supporto di arresto, o "backstop", e da due pali intermedi, definiti "carrelli". Il cursore può scorrere in senso longitudinale lungo la guida, che le impedisce i movimenti trasversali e verticali e le rotazioni. Anche i due carrelli possono scorrere lungo la guida e sono tenuti in posizione rispetto alla trave ciascuno da una vite a legno.

Il backstop, fissato all'estremo posteriore della guida, ha la funzione di sostenere tutta la spinta longitudinale dell'urto del veicolo, trasferendola integralmente alle guide. Pertanto, negli urti il terminale non trasferisce alcun carico longitudinale alla barriera e potrebbe funzionare anche isolato.

La guida è costituita da due elementi longitudinali in lamiera piegata con sezione a U collegati fra loro da sei traverse saldate. Le traverse sono ancorate a una fondazione di base in calcestruzzo armato per mezzo di dodici barre filettate, due per ogni traversa.

La fondazione è a sua volta ancorata al suolo da 6 pali (nella configurazione per terreni coerenti utilizzata per la prova di ITT) a C infissi nel terreno fino alla profondità di circa 1800 mm.

La fondazione e gli ancoraggi della guida alla stessa sono dimensionati in modo da non venire danneggiati, neppure da urti che eccedono le prestazioni del terminale, come quelli di veicolo pesanti. In casi come questi il terminale potrà essere distrutto e dovrà essere sostituito ma non sarà necessario riparare o sostituire i suddetti.

Negli urti frontali il veicolo spinge il cursore, dotato di cinque coltelli orizzontali, contro la parte frontale della trave. Con l'avanzare del cursore lungo la guida, i coltelli dividono la trave in sei listelli, che vengono progressivamente curvati, spezzati ed espulsi, tre verso l'alto e tre verso il basso e trasversalmente verso il lato esterno della strada.

Questo meccanismo, al quale si deve l'assorbimento dell'energia d'urto longitudinale, è stato messo a punto con il calcolo e con accurate prove statiche e dinamiche presso il laboratorio LAST del Politecnico di Milano. Quando il cursore arriva a spingere il primo carrello, si rompe la vite a legno che lo unisce alla trave e il carrello stesso scorre lungo la guida insieme al cursore; la cosa si ripete quando il primo carrello arriva a spingere il secondo carrello. Tutta l'energia di impatto viene assorbita prima che il cursore e i due carrelli raggiungano il backstop.

Poiché il terminale non trasferisce carico longitudinale alla barriera, esso potrà essere impiegato con tutte le barriere, con l'unica esigenza di un elemento di raccordo senza gradini e senza inclinazioni elevate sia in verticale sia in orizzontale.

Il dispositivo è stato testato con successo per le prestazioni della **Classe P1**, secondo la UNI ENV 1317-4:2003, presso il centro accreditato UNI CEI EN ISO/IEC 17025 **CSI SpA** di Bollate – Milano.

SOSTENIBILITÀ



In Margaritelli Road Safety, l'impegno per l'ambiente si esprime nei differenti ambiti della gestione ambientale: dal rispetto degli obblighi legislativi in materia ambientale al risparmio di energia e di risorse naturali, dall'economia circolare dei rifiuti al contrasto al cambiamento climatico attraverso la riduzione delle emissioni climalteranti associate ai processi di produzione dei dispositivi di sicurezza.

Per il terminale P1-01 "Beaver" è stata registrata e pubblicata presso www.environdec.com una EPD o Environmental Product Declaration o in italiano Dichiarazione Ambientale di Prodotto, realizzata secondo lo schema di certificazione volontaria espresso dagli standard **ISO 14025** e **EN 15804**, riguardante le performance ambientali della stessa.

L'EPD costituisce uno strumento di valutazione oggettiva circa le prestazioni ambientali di un prodotto, basato sull'uso delle metodologie tecniche di LCA (Life Cycle Assessment) in grado di valutare l'impronta ambientale lungo l'intero ciclo di vita, dall'estrazione delle materie prime necessarie alla realizzazione fino al suo fine vita ("Cradle to grave") o fino al cancello dello stabilimento di produzione ("Cradle to gate").

Nel Cradle to gate, per il terminale P1-01 "Beaver", si ha un indicatore di potenziale di riscaldamento globale totale per effetto dei gas serra, espresso in chilogrammi di CO₂ equivalente emessi per la produzione di un metro di prodotto, pari a:

$$GWP_{\text{totale}} = 75,30 \text{ kg CO}_2 \text{ eq}$$

Al fine di gestire in modo più efficace e sostenibile gli aspetti ambientali che caratterizzano le attività di Margaritelli Ferroviaria, le sedi di Perugia e di Bettona operano con Sistema di Gestione per l'Ambiente certificato in conformità con la norma **ISO 14001**.

L'implementazione ed il mantenimento di una Catena di Custodia **PEFC** è lo strumento attraverso il quale Margaritelli Road Safety dimostra il proprio impegno a frenare la deforestazione, conservare la biodiversità e agire responsabilmente a livello sociale, tramite l'attuazione di un sistema di approvvigionamento legale e sostenibile della materia prima legnosa: il legno utilizzato nello stabilimento di Bettona per la produzione del terminale P1-01 "Beaver" proviene esclusivamente da foreste gestite in modo sostenibile.

CONFORMITÀ AL D.M. n°297 DEL 5 AGOSTO 2024 - CAM STRADE

Tutto l'acciaio utilizzato è un acciaio non legato da forno elettrico con percentuale di materia riciclata superiore al 65% o, in alternativa, da ciclo integrale con percentuale di materia riciclata superiore al 12%, in conformità al punto **2.3.4**.

Tutto il legno utilizzato per la produzione è certificato con Catena di Custodia secondo lo schema PEFC, con certificato di catena di custodia n° ICILA-PEFC-COC-000052 del 9 ottobre 2007 ed in corso di validità, in conformità al punto **2.3.5**.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DEL TERMINALE.

Lunghezza totale	5015 mm
Lunghezza della guida metallica	4837 mm
Altezza della sezione frontale sulla fondazione	655 mm
Larghezza del terminale, compresa la guida	450 mm
Altezza della sezione di connessione sulla fondazione	650 mm
Peso totale massimo del dispositivo assemblato	300 Kg

PRINCIPALI CARATTERISTICHE DIMENSIONALI DELLA FONDAZIONE.

Estradosso della fondazione sul piano viabile	0 - 30 mm
Larghezza minima della fondazione	700 mm
Lunghezza minima della fondazione	5200 mm
Profondità minima della fondazione	300 mm
Resistenza caratteristica R _{ck} minima	25 N/mm ²

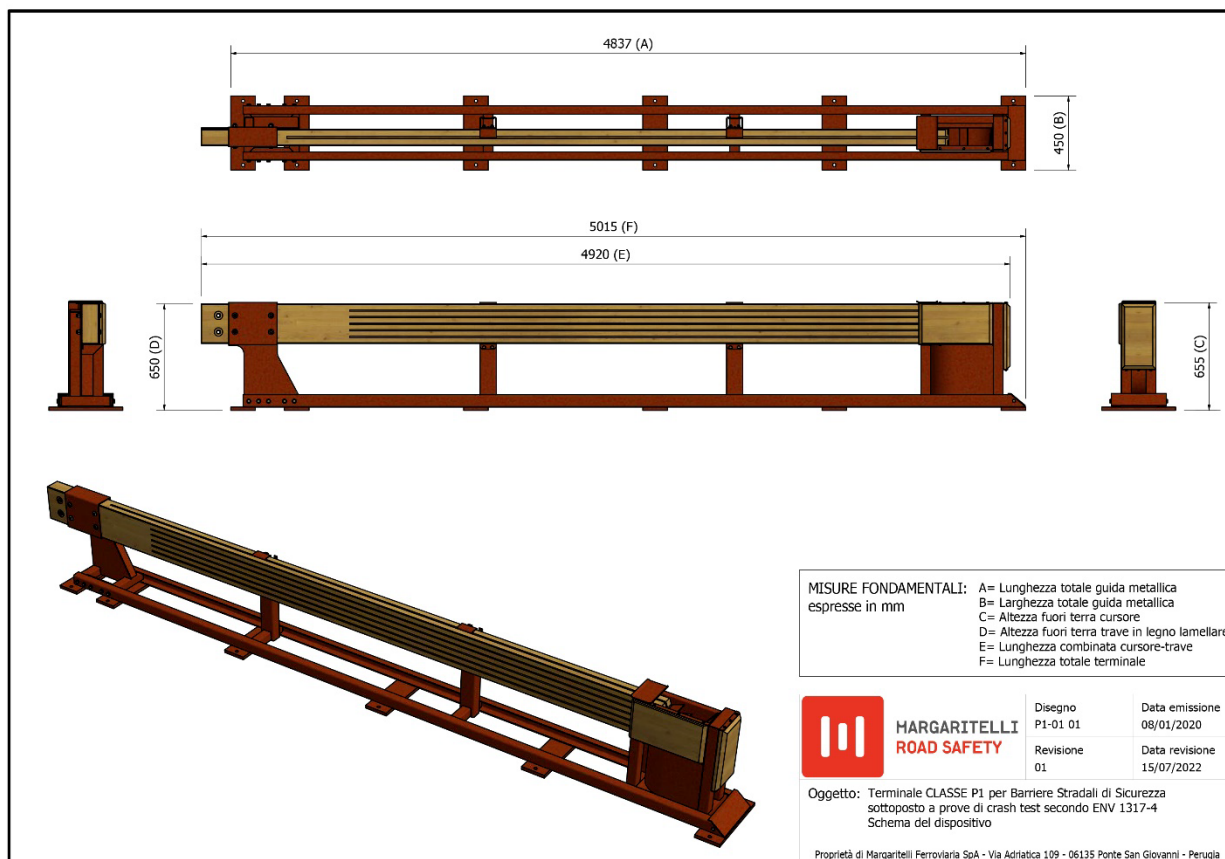


Figura 6 Schema del terminale

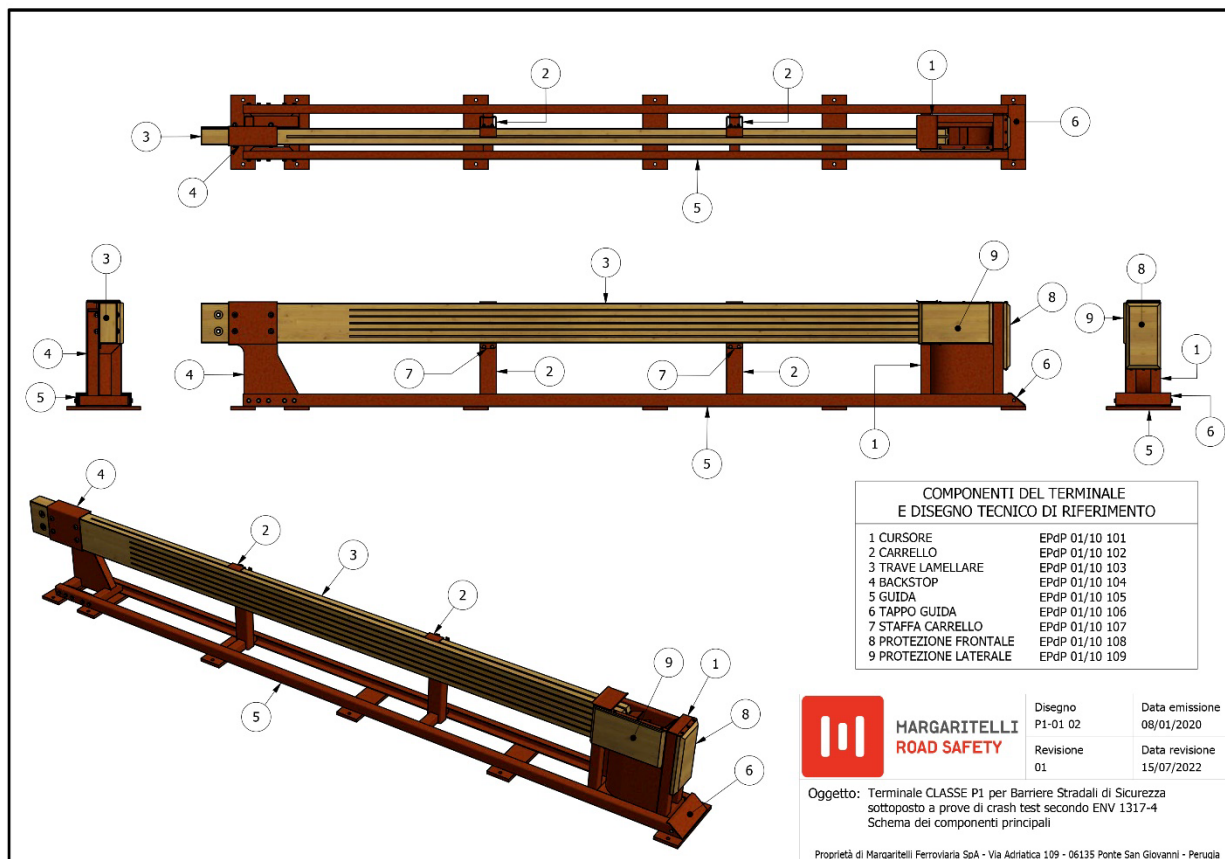
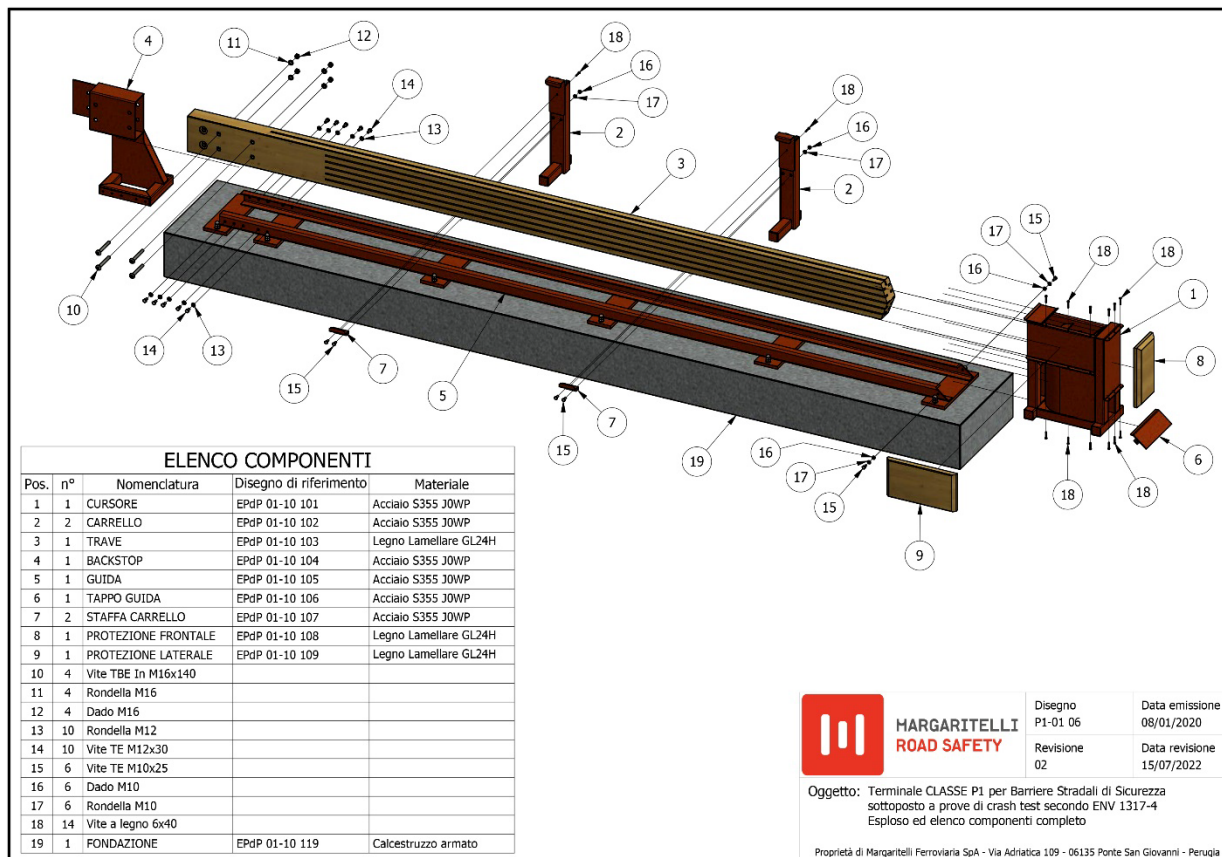


Figura 7 Componenti principali


Figura 8 Esploso
CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL DISPOSITIVO.
Prova effettuata.

Rapporti di prova	Prova	Punto Impatto	Velocità	Massa	Tipo Veicolo
Richiesto da norma UNI ENV 1317-4:2003	TT 2.1.80		80 km/h	900 kg	Autovettura
0186/ME/HRB/19 del 11/12/2019			80,9 km/h	865,20 kg	Fiat UNO

Risultati della prova.

PARAMETRO	Valore rilevato	Valore limite
ASI o indice di severità di impatto	0,8	≤ 1,0
Tempo di volo (ms)	138	
THIV o velocità teorica d'urto (km/h)	33	≤ 44
Classe di severità di impatto	A	
Indice VCDI nessuna deformazione dell'abitacolo rilevata	FS 0000000	
Massima deformazione longitudinale (m)	2,83	
Massima deformazione laterale (m)	0,00	
Z _a o box uscita lato d'urto (m)	0,00	6
Z _d o box uscita lato di uscita (m)	4,60	6
Velocità attraversamento linea di controllo A (km/h)	9,00	
Classe del Box di uscita	Z2	
Distacco di elementi di peso maggiore di 2 kg	nessuno	
Elementi del terminale penetrati nell'abitacolo	nessuno	
Deformazioni e/o intrusioni nell'abitacolo	nessuna	

COMPATIBILITÀ CON LE BARRIERE DI SICUREZZA.

Il terminale lavora sostanzialmente come un attenuatore d'urto, non trasferisce 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 sua installazione non è vincolata al tipo ed alla lunghezza della barriera retrostante.

Il terminale, inoltre, può essere utilizzato come sistema di ancoraggio della suddetta barriera, permettendo (in seguito ad opportune verifiche) l'installazione di tratti di barriera di lunghezza inferiore alla lunghezza sottoposta a ITT.

Modalità di connessione.

Con riferimento alla figura 9, la connessione del terminale con le barriere avviene con tre diverse configurazioni.

Pos.A: si ha la connessione diretta con una fascia di protezione della barriera N2BL-01; con questa configurazione, a partire dalla prima fascia, si possono connettere le barriere N2BP-01 e H2BP-03.

Pos.B: si ha la connessione diretta con una fascia di protezione della barriera N2BL-01, di seguito ad un elemento di raccordo H-N; con questa configurazione, a partire dal raccordo H-N, si possono connettere le barriere H1BL-01, H2BL-01, H2BP-01 e H2BP-02.

Pos.C: si ha la connessione diretta con un elemento di raccordo N-N; con questa configurazione, a partire dal raccordo N-N, si possono connettere le barriere N2BL-02.

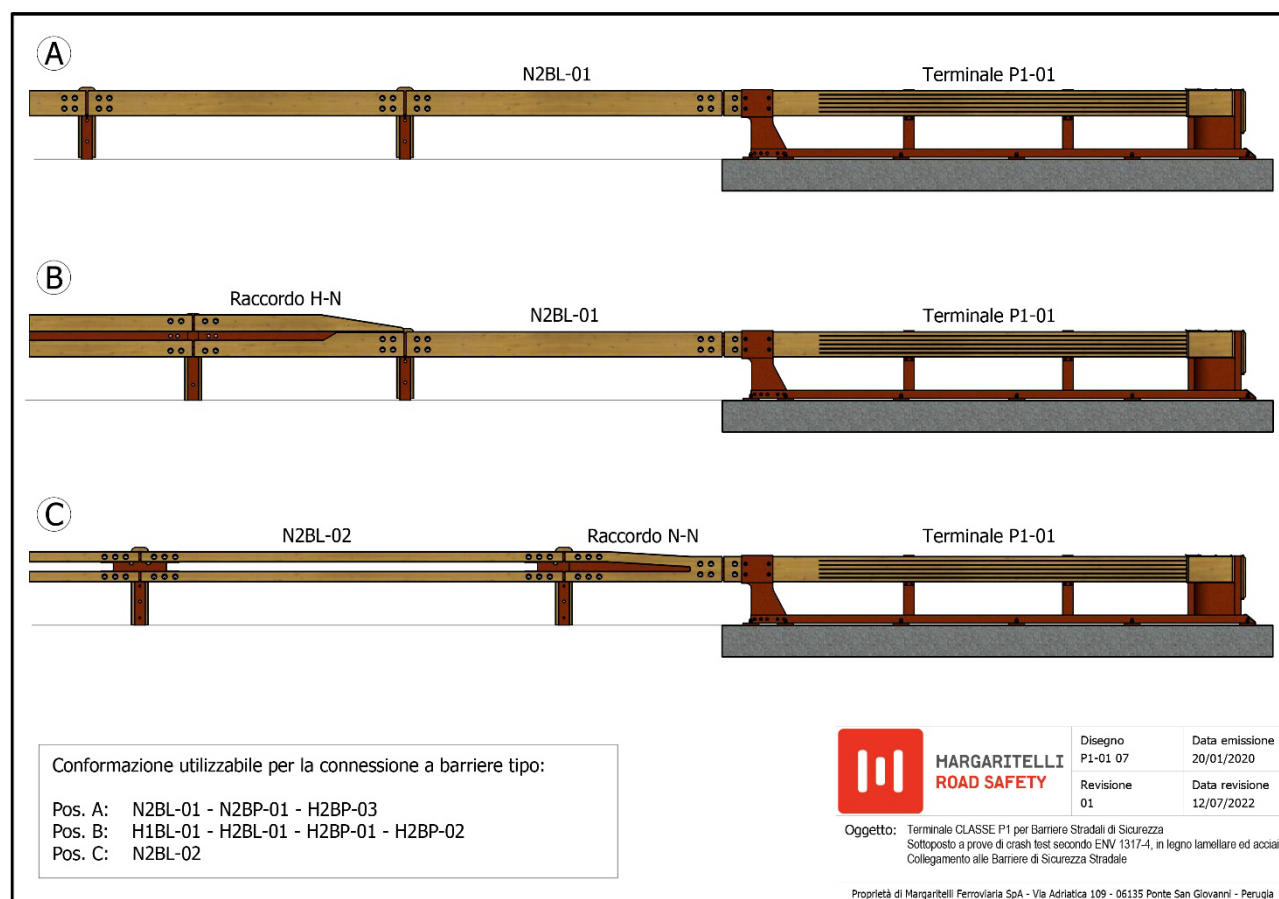


Figura 9 Modalità di connessione

MATERIALI.

Acciaio.

Acciaio EN 10025-S355J0WP 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.

Legno lamellare di conifera.

Il legno lamellare utilizzato è certificato CE per impieghi strutturali secondo la norma armonizzata UNI 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 GL24H, 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'incollaggio è eseguito in modo tale da resistere al processo di impregnazione in autoclave.

TRATTAMENTI PRESERVANTI DEL LEGNO.**Trattamento d'impregnazione a pressione in autoclave.**

Trattamento d'impregnazione a pressione in autoclave mediante sostanze preservanti, a seguito del quale il legno risulta protetto, sia in superficie che in profondità, dall'azione degenerativa degli agenti atmosferici e dall'attacco da parte degli agenti biologici cui è sottoposta la barriera in ambiente esterno (cfr SPD 022).

Trattamento: impregnazione a sali tipo a pressione in autoclave, con ciclo vuoto iniziale/pressione/vuoto finale.

Sostanza preservante: preservante ecologico completamente inodore a base di sali di rame, boro e di sostanze organiche, privo di cromo ed arsenico (Wolmanit Cx-S).

Assorbimento: non inferiore al valore R3, espresso nel documento n°02-4325-02 dal CTBA.

Condizioni di utilizzo: fino in classe di rischio 3 secondo EN 355-1, corrispondente alle condizioni d'impiego.

Trattamento in superficie – pigmentazione opzionale.

Al fine di proteggere il legno dall'azione degenerativa dei raggi solari e degli agenti atmosferici si esegue un trattamento superficiale idrorepellente, che rallenta notevolmente il naturale ingrigimento, tipico di qualsiasi legno posto in ambiente esterno. La presenza di resine nell'impregnante superficiale, inoltre, riduce gli scambi di umidità con l'ambiente e diminuisce, quindi, la propensione alla fessurazione, anch'essa tipica del legno posto in opera in ambiente esterno. È possibile integrare il trattamento superficiale con una finitura color noce scuro, ottenuta mediante specifici pigmenti.

Trattamento superficiale
Trasparente
Colore naturale
Produzione standard
Pronta consegna



Trattamento superficiale
Pigmentato
Colore noce scuro
Su specifica richiesta
Consegna in 30 giorni

**DURABILITÀ E MANUTENZIONE.**

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.

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.

In caso di finitura color noce, 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.

CLASSIFICAZIONE DEL LEGNAME TRATTATO COME RIFIUTO.

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.

DICHIARAZIONE DI NON EMISSIONE DI SOSTANZE PERICOLOSE.

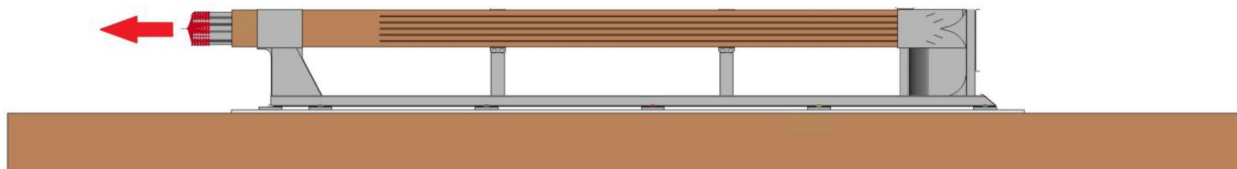
L'uso di legno lamellare certificato CE, secondo la norma armonizzata UNI EN 14080, garantisce la non emissione di sostanze nocive o pericolose, incluse nella lista della Comunità Europea – direttiva 76/769/EEC.

VALUTAZIONE DELLA RESISTENZA LONGITUDINALE DEL TERMINALE BEAVER P1-01/P2-01

Riferimento RT-B 004

Introduzione.

Obiettivo dell'attività è la valutazione della resistenza del terminale Beaver P1-01/P2-01 ad una sollecitazione di trazione longitudinale, per ottenere indicazioni circa la capacità del terminale installato di trasferire a terra un carico comparabile a quello derivante da un urto su una barriera ad esso collegata.

**Attività svolte.**

Nel corso dell'attività è stato dapprima sviluppato il modello agli elementi finiti del terminale, considerando tutti i suoi componenti strutturali, sia metallici sia in legno. Il modello FE è stato realizzato partendo dalla geometria 3D e dai dati dei materiali già in uso per gli altri modelli di barriera validati, il suolo utilizzato per l'attività è un suolo di tipo "medium" secondo prEN 1317-5:2013.

Il modello numerico sviluppato è stato successivamente utilizzato per una simulazione di verifica strutturale applicando una sollecitazione di trazione lungo l'asse longitudinale del sistema. La simulazione di verifica è stata effettuata mediante un solutore ad elementi finiti esplicito non lineare.

Per valutare il comportamento del sistema, a valle dell'analisi numerica, sono stati considerati sia aspetti qualitativi, come la deformata globale del terminale, sia il carico trasferito a terra dallo stesso.

Il numero di pali di ripartizione è 8, quello previsto per le fondazioni del Beaver su terreni incoerenti.

Conclusioni.

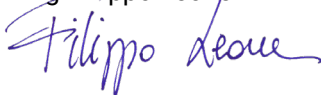
Il carico massimo ottenuto è stato pari a 131 kN, limitato dal cedimento del collegamento tra la piastra di continuità ed il backstop del terminale.

Nelle attività di progettazione, qualora si voglia utilizzare un terminale Beaver per fornire ancoraggio alla barriera stradale di sicurezza, su terreno di caratteristiche almeno di tipo medium, si suggerisce di utilizzare il valore cautelativo di progetto di **100 kN**.

emessa da:

Ufficio Tecnico

Ing. Filippo Leone



verificata e approvata da:

Amministratore Delegato

Dott. Stefano Lucarini

