



Comune di Padova
Settore Lavori Pubblici - Servizio Manutenzioni Infrastrutturali
Regione Veneto

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO DELLE BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST

LLPP OPI 2023/013

**PROGETTO ESECUTIVO
CUP H97H23000310004**

Elaborato

1.01

Titolo

**RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA
RELAZIONE BARRIERE SICUREZZA**

Data emissione

Marzo 2024

Scala

1:-

Nome file

FMI 23089-E-A4COP_R1.dwg



Autorizzazioni

R.U.P. Responsabile unico procedimento

ing. Roberto Piccolo
Settore Lavori Pubblici - Servizio Manutenzioni
Infrastrutturali - Comune di Padova

Progettista , D.LL. e C.S.E.

ing. Ferrigato Mirko
Albo Ing. VR 2305/96 - Collaudatori Veneto 1626/11
Verona, Via Morgagni 24 - Legnago, Via Rovigo 85
+320.211.30.84 - ferrigato.mirko@gmail.com

Appaltatore

n.	data	descrizione rev.	Revisioni
00	Marzo 2024	emissione	

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 1/27

**REGIONE VENETO
COMUNE DI PADOVA
SETTORE LAVORI PUBBLICI**

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA
E ADEGUAMENTO NORMATIVO
BARRIERE METALLICHE
NELLA TANGENZIALE SUD-EST**

(LLPP OPI 2023/013)

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
E
RELAZIONE BARRIERE DI SICUREZZA
AI SENSI DEL ART. 2.1 D.M. 223 / 1992**

INDICE

1.	PREMESSA.....	2
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
3.	ZONE DI INTERVENTO.....	6
4.	TIPOLOGIA BARRIERA.....	6
5.	SISTEMA SUPPORTO PALETTO	7
6.	SITUAZIONE PRE ESISTENTE.....	8
7.	PROGETTO BARRIERE DI SICUREZZA	9
8.	INTERFERENZE A TERGO BARRIERA.....	15
9.	PRESCRIZIONI PER L'APPALTATORE	16
10.	SPECIFICHE TECNICHE BARRIERA	19
11.	SICUREZZA D.LGS. 81/2008 - FASI D' INTERVENTO.....	22
12.	DURATA DEI LAVORI	25
13.	QUADRO ECONOMICO.....	26
14.	ELENCO ELABORATI	27

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 2/27

1. PREMESSA

Il presente progetto

Manutenzione straordinaria e adeguamento normativo barriere metalliche nella tangenziale sud-est (LLPP OPI 2023/013)

prevede l'esecuzione di lavori adeguamento normativo della barriere metalliche in un tratto della Tangenziale sud est di Padova, presso la corsia di marcia normale, della carreggiata direzione sud,

dal km 6+550 al km 5+186 per una lunghezza di 1360 m, con barriere bordo ponte L=156 m su 4 manufatti in c.a. anch'essi da adeguare con opere in c.a. (Lungargine Donati L=10m, Via Inghilterra L=62m, manufatto RFI L=38m, Corso Spagna L=46m,)

e

con barriere bordo rilevato L=1204 m da installare su banchina erbosa.

Le barriere bordo rilevato sono rinforzate da sistema di trattenuta del paletto, a causa del terreno tipo "soft" della banchina erbosa esistente. Le barriere sono in classe di contenimento classe H3, con deflessione dinamica normalizzata in classe W3 per le bordo ponte e classe W4 per le bordo laterale.

L'ubicazione degli interventi sono presso la Tangenziale sud est Padova su carreggiata Sud in banchina destra (Padova).

L'intervento comporta:

A. l'installazione dei seguenti dispositivi di sicurezza:

- Barriere da bordo laterale in classe H3;
- Barriere da bordo ponte in classe H3;
- Sistemi di raccordo e transizione tra diverse tipologie di barriere;
- Terminale speciale P4 ad inizio tratto in direzione di marcia .

B: La realizzazione di cordolo c.a. bordo manufatto e altre opere stradali affini per l'installazione di barriera bordo ponte

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG. FMI 23087	DOC. FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	PR/ED. FM/fm
		REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 3/27
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA			

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- [1] “Nuove norme tecniche per le costruzioni” – D.M. del Ministero delle Infrastrutture del 14/01/2008.
- [2] Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 617 del 02/02/2009: “Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. 14/01/2008”.
- [3] Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici n. 223 del 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- [4] Circolare LL.PP. n. 2595 del 09/06/1995 : “Barriere stradali di sicurezza. Decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223”.
- [5] Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 15/10/1996: “Aggiornamento del decreto ministeriale 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- [6] Circolare LL.PP. n. 2357 del 16/05/1996: “Fornitura e posa in opera di beni inerenti la sicurezza della circolazione stradale”.
- [7] Circolare LL.PP. n. 4622 del 15/10/1996: “Istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza”.
- [8] Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 03/06/1998: “Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione”.
- [9] Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 11/6/1999: Integrazioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: “Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- [10] Circolare LL.PP. n. 2424 del 06/04/2000: “Aggiornamento elenco degli istituti autorizzati all'esecuzione di prove d'impatto in scala reale su barriere stradali di sicurezza”.
- [11] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 02/08/2001: “Proroga dei termini previsti dall'art. 3 del DM 11/06/1999 inerente le barriere di sicurezza stradale”.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 4/27

[12] D.M. LL.PP. N. 3011 del 08/05/2001 "Barriere Stradali"

[13] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 23/12/2002: "Proroga dei termini previsti dall'art. 1 del DM 02/08/2001 inerente l'omologazione di barriere stradali di sicurezza".

[14] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 2367 del 21/06/2004: "Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale".

[15] Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 3065 del 25/08/2004: "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".

[16] Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 3533 del 20/09/2005: "Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del DM 21/06/2004 n. 2367"

[17] Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 753 del 02/03/2006: "Direttive inerenti le procedure ed i documenti necessari per le domande di omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali ai sensi del DM 21/06/2004 n. 2367. Integrazioni alla Circolare n. 3533 del 20/09/2005".

[18] Circolare del Ministero dei Trasporti n. 104862 del 15/11/2007: "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il DM 21/06/2004".

[19] Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 62032 del 21/07/2010: "Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".

[20] Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 80173 del 05/10/2010: "Omologazione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali. Aggiornamento norme comunitarie UNI EN 1317, parti 1, 2 e 3 in ambito nazionale".

[21] Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28/06/2011: "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR/ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 5/27

[22] Norma europea UNI EN 1317-1:2000: “Barriere di sicurezza stradali. Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”.

[23] Norma europea UNI EN 1317-2:2000: “Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d’urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza”.

[24] Norma europea UNI EN 1317-3:2002: “Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d’urto”.

[25] Norma europea UNI EN 1317-4:2003: “Barriere di sicurezza stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d’urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza”

[26] Norma europea UNI EN 1317-5:2008: “Barriere di sicurezza stradali. Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”.

[27] Norma europea UNI EN 1317-1:2010: “Sistemi di ritenuta stradali. Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”.

[28] Norma europea UNI EN 1317-2:2010: “Sistemi di ritenuta stradali. Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d’urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari”.

[29] Norma europea UNI EN 1317-3:2010: “Sistemi di ritenuta stradali. Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d’urto”.

[30] Regolamento europeo N. 305/2011 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 9 marzo 2011 che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 6/27

3. ZONE DI INTERVENTO

L'intervento prevede:

A. l'installazione di barriera BORDO RILEVATO : n. 5 interventi di lunghezza complessiva 1204 m

B. l'installazione di BARRIERA BORDO PONTE MANUFATTO: n. 4 interventi di lunghezza complessiva 156 m

			km iniziale	km finale	lunghezza m	
su rilevato		intervento 09	5186	5240	54	BR
su manufatto	lungargine donati	intervento 08	5240	5250	10	BP
su rilevato		intervento 07	5250	5676	426	BR
su manufatto	via Inghilterra	intervento 06	5676	5738	62	BP
su rilevato		intervento 05	5738	5846	108	BR
su manufatto	manufatto RFI	intervento 04	5846	5884	38	BP
su rilevato		intervento 03	5884	5986	102	BR
su manufatto	Corso Spagna	intervento 02	5986	6032	46	BP
su rilevato		intervento 01	6032	6546	514	BR
			6546	6550	arrotondam 4	
					1360	TOT

barriera BP m	barriera BR m	L TOT m
156	1204	1360

4. TIPOLOGIA BARRIERA

Tutte le barriera saranno in classe H3 .

Le barriere bordo rilevato saranno in classe di deformazione normalizzata W4 .

Le barriere bordo ponte saranno in classe di deformazione normalizzata W3.

Sarà presente un gruppo di transizione tra il bordo ponte H3 BP W3 e il bordo rilevato H3 BL W4 da studiare ad hoc in funzione della barriera prescelta in fase di esecuzione .

Sarà presente un terminale speciale ad inizio tratta in direzione di marcia in classe P4.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR/ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 7/27

5. SISTEMA SUPPOROT PALETTO

La banchina stradale di larghezza tipica 75-100 cm, con materiale in sito di tipo terroso poco granulare né cementato, e quindi relativamente poco compatto rispetto al terreno tipo HARD con cui sono testate le barriere hanno condotto alla scelta di utilizzare il sistema di “ritenuta del paletto” su cadauno palo .

Il sistema di ritenuta sarà individuato in fase di esecuzione, con le seguenti limitazioni :

Dispositivo specificatamente soggetto ad approvazione prodotto / materiale del DDLL

Sistema da fornire ed installare cadauno palo barriera bordo rilevato

Sistema di supporto paletto che garantisca la prova di tenuta del paletto standard barriera su terreno in sito di impianto senza modifica del prodotto barriera standard

Dispositivo di ancoraggio integrativo “SUPPORTO PALETTO” per barriere bordo laterale in assenza di arginello o di fondazione con verifica dello snervamento e della piegatura del palo barriera standard (per la barriera in progetto palo C 140x80x30x5 S355 O EQUIVALENTE) e della forza di ritenuta del paletto (prova UNI/TR 11785/2020) mediante cella di carico con misura della forza snervamento $F > 45 \text{ kNm}$, momento snervamento $M > 45 \text{ kNm}$, con spostamento $< 40 \text{ cm}$ per terreno in impianto caratterizzato come SOFT (EN 1317-5/2013).

n. 1 prova ogni 200 m compresa nella voce di prezzo NP.01 quale onere di impresa.

Fornitura e posa di accessorio in acciaio zincato a caldo, propriamente per il consolidamento del terreno, che permette di migliorare la resistenza conferita dal suolo alla spinta esercitata dai pali della barriera durante le fasi di urto, permettendo di mantenere immutato il comportamento del palo della barriera modifica sostanziale alla componentistica della barriera e senza modifica di prodotto per la barriera che lo adotta mantenendo in validità la marcatura CE dei dispositivi di sicurezza.

Non si è proceduto alla caratterizzazione preventiva del terreno in sito ipotizzando sulla base di numerose precedenti esperienze della S.A. che il terreno della banchina stradale sia caratterizzato da tipologia SOFT (EN 1317-5/2013).

La particolarità del terreno nei termini evidenziati sopra ha condotto il sottoscritto Progettista verso la scelta estensiva di utilizzare barriera bordo laterale con dispositivo di “supporto paletto “ : in progetto si sono individuate diverse tipologie presenti in commercio, anche non riproducibili liberamente in quanto coperte da brevetto.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 8/27

L'elaborato descrive i criteri e le scelte relative al progetto esecutivo delle barriere di sicurezza stradali.

Il presente progetto su strade esistenti è uniformato ai seguenti criteri generali :

- viene sempre perseguita la lunghezza di ancoraggio della barriera
- viene sempre perseguita, per quanto possibile, la lunghezza minima di crash test della barriera
- viene sempre perseguita, la continuità della lama della nuova barriera che va collegata alle lame delle barriere esistenti, nei tratti da mantenere
- All' inizio e alla fine della barriera bordo rilevato viene sempre previsto un GRUPPO TERMINALE di inizio e fine barriera che garantisca l'ancoraggio della stessa come da manuale di installazione barriera
- All' inizio della barriera viene previsto un terminale / attenuatore certificato in classe di impatto P4 - classe severità urto ASI "A-B" , Testato con velocità d'impatto 110 Km/h Normativa di Riferimento Crash-Test: ENV 1317-4 UE per viabilità con velocità di progetto 110 – 130 km/h come da legislazione di riferimento: D.M. 2367/04IT installabile in abbinamento a barriera con nastro Tripla Onda. Terminale speciale in classe impatto P4 e classe severità all'urto ASI "A" per limite di velocità km/h 110 di barriera stradale è utilizzato espressamente per la protezione dei punti singolari presenti all'inizio, in caso di urti frontali o laterali con un veicolo. Il sistema è costituito da lame due onde, di lunghezza pari a 1,50m, fissate con pali a "C" con il medesimo interasse. La parte anteriore del dispositivo presenta un frontale, appositamente progettato per limitare la pericolosità degli urti e dissipare l'energia cinetica del veicolo, evitando così la penetrazione delle estremità della barriera all'interno dell'abitacolo. Il dispositivo deve aver superato con successo le prove indicate dalla normativa europea UNI EN 1317-4:2010. È classificato con classe di prestazione P4 e severità dell'impatto A-B. Specifiche dispositivo di sicurezza: Lunghezza dispositivo: 9870 mm, Larghezza dispositivo: 305 mm, Altezza dispositivo: 700±30 mm. Testato in fase di crash con collegamento a barriera di sicurezza laterale 2n/3n. Non necessita di fondazioni, ma solo pali infissi nel terreno. Dotato di sistema di contenimento dei componenti del terminale in caso di urti frontali o laterali.

6. SITUAZIONE PRE ESISTENTE

Attualmente sono presenti vecchie barriere doppia onda con o senza parapetto in corrispondenza dei manufatti, cedute e accasciate in banchina erbosa negli anni in corrispondenza del rilevato. Presso i manufatti le barriere sono con palo cementato nel cordolo. Tutte le barriere pre esistenti andranno rimosse .

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR/ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 9/27

7. PROGETTO BARRIERE DI SICUREZZA

7.1. LIVELLO DI CONTENIMENTO

La tangenziale sud est di Padova è una strada a doppia carreggiata, separata da spartitraffico bifacciale, ciascuna carreggiata composta da due corsie, marcia e normale, e banchina pavimentata ; la strada è classificata ai sensi del CDS e della norma sulle barriere di sicurezza come strada tipo “B” (riservando le tipo A alle “autostrade”) - Strada Extraurbana Principale.

Il Traffico Giornaliero Medio (TGM) comunicato dalla SA è TGM > 1000 veicolo / giorno con % di traffico pesante > 3.5 ton superiore al 15 % del complessivo .

La scelta della classe di contenimento delle barriere di sicurezza va condotta, con riferimento alla tabella A dell’art. 6 delle “Istruzioni Tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali” del D. M. n° 2367 del 21/06/2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, di seguito riportata:

Tabella A - BARRIERE LONGITUDINALI				
Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 ⁽²⁾	H2-H3 ⁽²⁾	H3-H4 ⁽²⁾
Strade extraurbane secondarie (C) e strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	H2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

(1) Per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale

(2) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista

Con riferimento alla tipologia di Attualmente traffico (si assume un traffico di livello III con TGM > 1000 veicoli / giorno e una % di pesante > 15%), la barriera bordo ponte da adottare sarà in classe minima H3 (oppure classe H4 se definito dal progettista) .

Tipo di traffico	TGM	% Veicoli con massa > 3,5 t
I	≤ 1000	qualsiasi
I	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 < n ≤ 15
III	> 1000	> 15

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 10/27

Con riferimento alla tipologia di traffico (si assume un traffico di livello III con TGM > 1000 veicoli / giorno e una % di pesante > 15%), la barriera bordo ponte da adottare sarà in classe minima H3 (oppure classe H4 se definito dal progettista) mentre la barriera bordo laterale da adottare sarà in classe minima H2 (oppure classe H3 se definito dal progettista) .

Considerando che le barriere adeguate negli anni precedenti dalla SA tipo bordo rilevato e bordo ponte e tuttora presenti in opera sono in classe H3 e non H4, anche per uniformità di barriere lungo tutta la Tangenziale , il sottoscritto Progettista – considerato la garanzia offerta dai nuovi cordoli in c.a. comprensivi di platea collegata ala soletta dei manufatti - ritiene congrua e sufficiente la classe di contenimento H3 per le BARRIERE BORDO PONTE .

Considerando che le barriere adeguate negli anni precedenti dalla SA tipo bordo rilevato tuttora presenti in opera sono in classe H3 e non H2, anche per uniformità di barriere lungo tutta la Tangenziale , il sottoscritto Progettista – considerato la cedevolezza offerta dal terreno di fondazione della banchina erbosa - ritiene opportuno adottare la classe di contenimento più conservativa H3 per le BARRIERE BORDO LATERALE, rinforzate da un opportuno ed estensivo utilizzo del dispositivo di SUPPORTO PALETTO per cadauno paletto .

Si ricorda a tal fine che l'urto su di un dispositivo è comunque potenzialmente traumatico e da evitare, se non necessario, per non introdurre un elemento di ulteriore pericolo rappresentato dalla barriera stessa.. Nelle Circolari esplicative viene ribadito quindi di non eccedere i limiti di normativa al fine di non irrigidire inutilmente l'urto leggero (autoveicolo) che è l'urto più probabile: la scelta estensiva della classe H3 conferma il criterio.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR/ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 11/27

7.2. ZONE DA PROTEGGERE

Si rileva che la norma precisa che per ponti o viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri e che, per luci minori, la classe di barriera richiesta è quella del bordo laterale.

L'art. 3 delle "Istruzioni Tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali" del D. M. n° 2367 del 21/06/2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, prescrive inoltre che: *"Le zone da proteggere... devono riguardare almeno: - i margini di tutte le opere d'arte all'aperto quali ponti, viadotti, ponticelli, sovrappassi e muri di sostegno della carreggiata, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale e dall'altezza dal piano di campagna; la protezione dovrà estendersi opportunamente oltre lo sviluppo longitudinale strettamente corrispondente all'opera sino a raggiungere punti (prima e dopo l'opera) per i quali possa essere ragionevolmente ritenuto che il comportamento delle barriere in opera sia paragonabile a quello delle barriere sottoposte a prova d'urto e comunque fino a dove cessi la sussistenza delle condizioni che richiedono la protezione... Le protezioni dovranno in ogni caso essere effettuate per una estensione almeno pari a quella indicata nel certificato di omologazione..."*

La norma prevede sempre una estensione longitudinale del cordolo pari almeno alla lunghezza minima da crash utilizzando barriera bordo ponte, come da Certificato di Conformità CE (che sostituisce, a decorrere dal 01/01/2011, il Certificato di Omologazione) della barriera stessa. In tale ipotesi risulta quindi indispensabile ricorrere ad un'installazione di tipo misto bordo ponte/bordo laterale, così come previsto dal già citato art. 6 delle Istruzioni Tecniche del D. M. n°2367/2004 che prescrive quanto segue: *"Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento... garantendo inoltre la continuità strutturale. L'estensione minima che il tratto di dispositivo "misto" dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare."*

Sempre per evitare di lasciare aperti dei varchi ai margini di manufatti si prescrive che la barriera bordo ponte dovrà ricongiungersi senza soluzioni di continuità anzi previa efficace solidarizzazione delle lame di ritenuta con quella pre esistente non oggetto del presente intervento. Il collegamento tra la barriera preesistente e quella relativa a tale intervento dovrà essere garantito da apposito elemento di transizione.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG. FMI 23087	DOC. FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	PR./ED. FM/fm
		REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 12/27
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA			

Le prove di accettazione previste dalla normativa europea UNI EN 1317 per le barriere di livello di contenimento H3 sono la TB11, che prevede una prova d'urto utilizzando una vettura di 900 Kg lanciata contro la barriera ad una velocità di 100 km/h con un angolo d'urto di 20°, e la TB61, che prevede una prova d'urto utilizzando un autobus di 16.000 kg lanciato contro la barriera ad una velocità di 80 km/h sempre con un angolo d'urto di 20°.

Le barriere oggetto della presente installazione dovranno quindi aver superato con esito positivo entrambe le prove d'urto di cui sopra con le modalità previste dalla normativa europea UNI EN 1317 ed essere in possesso della marcatura CE.

L'individuazione della tipologia di barriera stradale da adottare deve tener conto, oltre al livello di contenimento (la cui classe minima è individuata secondo quanto prescritto dall'art. 6 delle "Istruzioni Tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali" del D. M. n° 2367 del 21/06/2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti), anche di altri parametri previsti dalla normativa europea UNI EN 1317.

Tra questi, per l'installazione in oggetto, si ritiene di dover prestare particolare attenzione all'indice ASI (Indice di severità dell'accelerazione) e alla Larghezza Operativa W.

7.3. INDICE ASI

L'indice ASI misura la severità dell'urto contro un sistema di ritenuta stradale riferita agli occupanti di un'autovettura considerati seduti con le cinture di sicurezza allacciate.

Più elevato è l'indice ASI, tanto maggiore è il rischio per gli occupanti del veicolo.

La normativa europea UNI EN 1317-2:2010 individua 3 livelli di severità dell'urto: il livello A con indice $ASI \leq 1,0$, il livello B con indice $ASI \leq 1,4$ e il livello C con indice $ASI \leq 1,9$.

In tale classificazione viene preso in considerazione un ulteriore parametro, il THIV (Indice di velocità teorica della testa), utilizzato sempre per valutare la severità degli impatti, che deve essere sempre $\leq 33\text{km/h}$.

Si prescrive che la barriera da adottare presenti un indice $ASI \leq 1,4$, cioè ricada nel livello A oppure nel livello B.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV.	DATA	PAG.
		emissione	Dicembre 2023	13/27

7.4. LARGHEZZA OPERATIVA

L'aspetto della deformazione delle barriere durante l'urto viene affrontato soprattutto attraverso due parametri, la Deflessione Dinamica D e la Larghezza Operativa W, introdotti per la prima volta dalla normativa europea UNI EN 1317 - 2000.

La Larghezza Operativa W è data dalla distanza “fra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale dinamica di una qualunque parte principale della barriera.

Se il corpo del veicolo si deforma dietro la barriera di sicurezza, cosicché quest'ultima non può essere usata per la misurazione della larghezza operativa, deve essere presa in alternativa la posizione laterale massima di qualunque parte del veicolo.”

La Deflessione Dinamica D invece è “lo spostamento dinamico laterale massimo del lato della barriera rivolto verso il traffico.”

La nuova versione della seconda parte della normativa europea, la UNI EN 1317- 2:2010, continua a fare riferimento a questi parametri, pur utilizzando i parametri “normalizzati” D_m e W_m (a cui viene aggiunto il parametro intrusione del veicolo normalizzato) per meglio razionalizzare l'esecuzione delle prove d'urto.

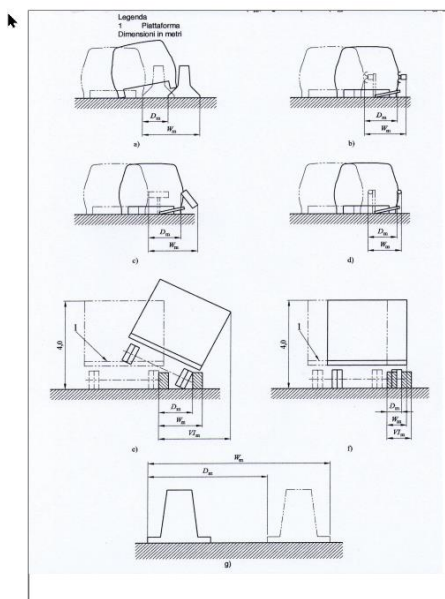


Fig. 3.9: Deflessione Dinamica D_m , Larghezza Operativa W_m e Intrusione del veicolo V_{Im} .
(Immagini tratte dalla norma UNI EN 1317-2:2010)

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 14/27

Tali parametri permettono, nell'installazione di una barriera, di valutare la distanza rispetto ad un ostacolo per garantire un corretto funzionamento del sistema. Per quanto riguarda il valore della larghezza operativa normalizzata W m la norma europea UNI EN 1317-2:2010 definisce 8 classi di suddivisione riportate nella seguente tabella:

Classi di livelli di larghezza operativa normalizzata	Livelli di larghezza operativa normalizzata (m)
W1	$W_N \leq 0,6$
W2	$W_N \leq 0,8$
W3	$W_N \leq 1,0$
W4	$W_N \leq 1,3$
W5	$W_N \leq 1,7$
W6	$W_N \leq 2,1$
W7	$W_N \leq 2,5$
W8	$W_N \leq 3,5$

Nota 1 - In casi specifici è possibile specificare una classe di livello di larghezza operativa minore di W1.

Nota 2 - La deflessione dinamica, la larghezza operativa e l'intrusione del veicolo permettono di determinare le condizioni per l'installazione di ogni barriera di sicurezza, nonché di definire le distanze da creare davanti agli ostacoli per permettere al sistema di fornire prestazioni soddisfacenti.

Nota 3 - La deformazione dipende sia dal tipo di sistema che dalle caratteristiche di prova d'urto.

Infine si prescrive che la classe di larghezza operativa prevista per l'installazione per BORDO PONTE sia W3 (cioè deve essere $W \leq 1,0$ m) mentre per la barriera BORDO LATERALE sia W4 (cioè deve essere $W \leq 1,3$ m) per la prova di crash test con veicolo pesante TB 61 .

Per quanto riguarda la deflessione dinamica normalizzata Dn si prescrive che questa non debba essere superiore a $\leq 1,0$ m per l'installazione bordo laterale su rilevato : tale valore è congruente con una banchina esistente di larghezza cm 75

Larghezza banchina B = 75 cm > Dn – spessore ruote gemellate / 2 = 1.00 – 0.60 / 2 = 0.70 m = 70 cm

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR/ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 15/27

8. INTERFERENZE A TERGO BARRIERA

Si rileva la presenza di un portale segnaletico montato su un doppio montante tubolare che non può essere considerato deformabile, e che deve essere a sua volta protetto dalla barriera.

Normalmente la barriera in progetto va posizionata esattamente in corrispondenza della barriera preesistente da rimuovere per evitare interferenze con il tubo dell'acquedotto interrato dn 300 mm in acciaio, Ente esercente AMAG.

La distanza tra il filo anteriore della barriera in progetto e il filo tutto fuori del montante è pari a 1.00 metro : per ottenere una distanza almeno pari alla deflessione normalizzata in classe W3 ovvero 1.30 m si prescrive modificare leggermente la posizione della barriera e avvicinarla verso la banchina pavimentata sfruttando la disponibilità di larghezza della banchina erbosa in tale punto (previa verifica puntuale presenza nn interferente tubo AMAG) . Ovviamente l'avanzamento verso la banchina asfaltata di cm 30 deve essere eseguita con tratti di raccordo planimetrico almeno 1: 33 ovvero $= 30 * 33 / 100 = 10$ metri parte per parte .



Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 16/27

9. PRESCRIZIONI PER L'APPALTATORE

9.1. ACCETTAZIONE BARRIERE

La ditta esecutrice dovrà acquisire e trasmettere al DDLL e alla SA:

- 1) Certificato e dichiarazione di conformità CE delle barriere;
- 2) Rapporti di prova in originale o copia conforme;
- 3) Copie dei manuali per l'utilizzo e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale di cui all'allegato 1 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 28/06/2011 relativi alle barriere in oggetto.
- 4) certificato DOP
- 5) disegni di assieme e di dettaglio del sistema sottoposto al crash, comprese tolleranze e pesi, caratteristiche dei materiali (acciaio), delle protezioni (zincatura) e dei valori delle coppie di serraggio, caratteristiche del suolo o del sistema di fondazione crash test, disposizioni per l'installazione (sequenza del montaggio), manutenzioni e/o verifiche future, - durabilità e modalità di riciclaggio.

Ogni fornitura di barriere deve essere dotata di un DoP attestante I prodotti di cui al documento di trasporto nr "xy" sono conformi alla direttiva Europea Nr. 305 /2011 tramite la Norma armonizzata EN1317-5 certificata con il "Sistema 1" dall'organismo notificato "xy" di cui al Certificato di Conformità CE "xy" allegato.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 17/27

9.2. CORRETTA POSA IN OPERA

E' un documento richiesto dagli Art 5 della Circl. 2367 + Art. 9 Circl. 62032: (Normativa Italiana):

“alla fine della posa in opera della barriera, dovrà essere eseguita una verifica in contraddittorio da parte del Responsabile tecnico della ditta installatrice della barriera ed il direttore dei lavori, che dovranno controfirmare un certificato di “corretta posa in opera”.

Le dichiarazioni della Ditta installatrice dovrà fare riferimento al PROGETTO ed ai MANUALI INSTALLAZIONE, ma senza assumere responsabilità di altre FIGURE

La ditta installatrice dichiarerà:

- di non aver tagliato i pali infissi
- di aver serrato con le coppie di serraggio previste
- di aver montato gli elementi come da manuale installazione (rondelle, sovrapposizioni elementi,...)
- di non aver modificato le asole
- di non aver sostituito elementi strutturali
- di non aver usato elementi con acciai difforni dai prescritti (viti, rondelle, minuteria non stampigliata)

Ai sensi dell'art. 2, comma 3 del Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti del 28/06/2011 *“L'installazione, la manutenzione, i controlli e le riparazioni dei dispositivi di ritenuta stradale sono eseguiti conformemente alle prescrizioni, alle indicazioni e alle informazioni fornite dal fabbricante o produttore, ovvero dal suo mandatario stabilito nell'Unione Europea, e descritte, nel rispetto delle pertinenti istruzioni tecniche di installazione vigenti, nel manuale per l'utilizzo e l'installazione...”*.

Ai sensi dell'art. 5 delle “Istruzioni Tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali” del D. M. n° 2367 del 21/06/2004 del Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti si prescrive che *“Alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, nella persona del suo Responsabile Tecnico, e da parte del committente, nella persona del Direttore Lavori anche in riferimento ai materiali costituenti il dispositivo. Tale verifica dovrà risultare da un certificato di corretta posa in opera sottoscritto dalle parti.”*.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG. FMI 23087	DOC. FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	PR./ED. FM/fm
		REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 18/27
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA			

9.3. ART. 79 – COMMA 17 DEL D.P.R 05.10.2010 N° 207 (DECRETO APPALTI).

Certificato di corretto montaggio e installazione

Il documento si riferisce alla procedura per il rilascio della certificazione di cui all' Art. 79 – comma 17 del D.P.R 05.10.2010 n° 207 (Decreto Appalti).

Il citato comma prescrive che “per i lavori della categoria OS 12-A, ai fini del collaudo, l'Esecutore presenta una certificazione del Produttore dei beni oggetto della categoria attestante il corretto montaggio e la corretta installazione degli stessi”.

Con questa prescrizione il legislatore ha evidenziato la necessità di accertare e certificare il funzionamento in opera dei dispositivi di sicurezza del bordo strada.

L'accertamento del funzionamento del dispositivo presuppone l'esecuzione di verifiche e controlli da parte di tutti i soggetti coinvolti nella fase di scelta, progettazione della sistemazione su strada, montaggio ed installazione.

La certificazione rilasciata dal Produttore si basa sulle evidenze acquisite delle verifiche e dei controlli documentali effettuati.

Il certificato può evidenziare criticità o carenze riscontrate e comportare interventi correttivi.

È rilasciato ai fini del collaudo, in una unica soluzione. Valutazioni parziali sulle attività di montaggio ed installazione dei dispositivi rilasciate, per esempio, ai fini dell'apertura al traffico di singoli tratti di strada, sono riconducibili ad altri passaggi di verifica previsti dalla legislazione vigente.

Il certificato garantisce il funzionamento del dispositivo al momento del collaudo. La garanzia del funzionamento per tutta la vita utile del dispositivo presuppone le attività manutentive che devono essere eseguite dal Gestore della strada.

Secondo questo schema la certificazione del Produttore, di cui all'articolo di legge sopracitato, si basa sulla acquisizione di evidenze del rispetto delle condizioni fissate nel Manuale del Produttore relativamente alle modalità di montaggio e installazione del dispositivo di sicurezza stradale.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 19/27

10. SPECIFICHE TECNICHE BARRIERA

BORDO RILEVATO

Barriera	con montanti e lama in acciaio ZINCATO
Aggancio	con montante battuto e infisso nel terreno
Livello di contenimento	Classe H3
Larghezza operativa	Classe W 4 (deflessione normalizzata 130 cm)
Severità all'urto	classe A (Asi < 1.00)
Massimo interasse montanti:	max i < = 150 mm

BORDO PONTE

Barriera	con montanti e lama in acciaio ZINCATO
Aggancio	con montante, piastra di base e tirafondi di aggancio al cordolo
Livello di contenimento	Classe H3
Larghezza operativa	Classe W 3 (deflessione normalizzata 100 cm)
Severità all'urto	classe B (Asi < 1.40)
Massimo interasse montanti:	max i < = 150 mm
Altezza di montaggio :	non minore di 250 mm certificata su cordolo
	Standard 150 mm con un +/- 100 mm quindi da 50 / 250 mm

Per garantire la non interferenza con il cordolo in ca / tubo acquedotto AMAG dn 300 retrostante da mantenere (vedi particolare sezione tipo su manufatto)

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG. FMI 23087	DOC. FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	PR./ED. FM/fm
		REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 20/27
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA			

SUPPORTO PALETTO

Dispositivo	in acciaio ZINCATO
Aggancio	senza modifica di prodotto barriera standard
Livello di contenimento	garantire forza di snervamento del paletto barriera standard
	in impianto ai sensi della norma (EN 1317-5/2013)
Interasse:	cadauno montante barriera standard
Numero prove :	1 prova ogni 200 m di barriera con supporto paletto (onere Impresa)

La banchina stradale di larghezza tipica 75-100 cm, con materiale in sito di tipo terroso poco granulare né cementato, e quindi relativamente poco compatto rispetto al terreno tipo HARD con cui sono testate le barriere hanno condotto alla scelta di utilizzare il sistema di "ritenuta del paletto" su cadauno palo .

Il sistema di ritenuta sarà individuato in fase di esecuzione, con le seguenti limitazioni :

Dispositivo specificatamente soggetto ad approvazione prodotto / materiale del DDLL

Sistema da fornire ed installare cadauno palo barriera bordo rilevato

Sistema di supporto paletto che garantisca la prova di tenuta del paletto standard barriera su terreno in sito di impianto senza modifica del prodotto barriera standard

Dispositivo di ancoraggio integrativo "SUPPORTO PALETTO" per barriere bordo laterale in assenza di arginello o di fondazione con verifica dello snervamento e della piegatura del palo barriera standard (per la barriera in progetto palo C 140x80x30x5 S355 O EQUIVALENTE) e della forza di ritenuta del paletto (prova UNI/TR 11785/2020) mediante cella di carico con misura della forza snervamento $F > 45 \text{ kNm}$, momento snervamento $M > 45 \text{ kNm}$, con spostamento $< 40 \text{ cm}$ per terreno in impianto caratterizzato come SOFT (EN 1317-5/2013).

n. 1 prova ogni 200 m compresa nella voce di prezzo NP.01 quale onere di impresa.

Fornitura e posa di accessorio in acciaio zincato a caldo, propriamente per il consolidamento del terreno, che permette di migliorare la resistenza conferita dal suolo alla spinta esercitata dai pali della barriera durante le fasi di urto, permettendo di mantenere immutato il comportamento del palo della barriera modifica sostanziale alla componentistica della barriera e senza modifica di prodotto per la barriera che lo adotta mantenendo in validità la marcatura CE dei dispositivi di sicurezza.

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 21/27

TERMINALE SPECIALE REDIRETTIVO UNILATERALE PER BARRIERA 3N DI INIZIO TRATTA

Terminale speciale in classe impatto P4 e classe severità all'urto ASI "A" – "B" per limite di velocità km/h 110 (ovvero velocità progetto strada 110 – 130 km/h) di barriera stradale :

utilizzato espressamente per la protezione dei punti singolari presenti all'inizio, in caso di urti frontali o laterali con un veicolo.

Il sistema citato (o equivalente) è costituito da lame due onde, di lunghezza pari a 1,50m, fissate con pali a "C" con il medesimo interasse. La parte anteriore del dispositivo presenta un frontale, appositamente progettato per limitare la pericolosità degli urti e dissipare l'energia cinetica del veicolo, evitando così la penetrazione delle estremità della barriera all'interno dell'abitacolo.

Il dispositivo deve aver superato con successo le prove indicate dalla normativa europea UNI EN 1317-4:2010. È classificato con classe di prestazione P4 e severità dell'impatto A – B

Specifiche dispositivo di sicurezza (o equivalente) : Lunghezza dispositivo: 9870 mm, Larghezza dispositivo: 305 mm, Altezza dispositivo: 700±30 mm. Testato in fase di crash con collegamento a barriera di sicurezza laterale 2n/3n. Non necessita di fondazioni, ma solo pali infissi nel terreno. Dotato di sistema di contenimento dei componenti del terminale in caso di urti frontali o laterali.

2 onde - 3 onde



P4/T110

P4/T110 è un terminale redirettivo per strade extraurbane con velocità di percorrenza ≥ 130 km/h secondo la normativa Italiana. Il prodotto è installabile su barriere 3 onde e 2 Onde laterali e spartitraffico. P4 testato secondo ENV 1317-4. T110 testato secondo prEN 1317-7.

PRESTAZIONI

Crash-Test: Velocità d'urto

110 Km/h

Livello di severità dell'urto - "ASI"

1.4

DIMENSIONI

Lunghezza	7,015 m
Larghezza	0,33 m
Altezza max dal piano viabile	0,75 m

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 22/27

11. SICUREZZA D.LGS. 81/2008 - FASI D' INTERVENTO

Per realizzare l'intervento in sicurezza – si veda la tavola di CANTIERIZZAZIONE e il PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO ai sensi del Dlgs 81/2008, allegati al progetto esecutivo.

11.1. PRESIDI OBBLIGATORI PREVISTI IN PSC

Le opere in progetto saranno realizzate con strada aperta e in esercizio con carreggiata a due corsie con riduzione della corsia di marcia sulla corsia di sorpasso.

Per le barriere bordo rilevato : la lavorazione sarà in diurna e il cantiere alla sera verrà dismesso, con lavorazioni inferiori a 2 gg.

Per le barriere bordo ponte: la lavorazione sarà continuativa plurigiornaliera tipicamente 30 / 45 gg per ciascun manufatto e sarà installata la tavola tipo 16 del Disciplinare da Codice della strada con lavorazioni superiori a 7 gg .

L'area di cantiere occupa la corsia di marcia normale e la banchina pavimentata, in entrambi i casi .

Il cantiere stradale deve essere segnalato da Disciplinare e Codice della Strada (vedi tavola Cantierizzazione) e partizionato dalla corsia stradale di sorpasso ridotta a marcia normale e lasciata aperta alla circolazione con riduzione di corsia da 2 a 1, mediante coni segnaletici (barriere bordo rilevato) o delineatori (barriere su manufatto) nei casi consentiti dalla norma, rispettivamente per lavori < 2 gg o per lavori > 7 gg.

Il cantiere stradale nel caso di BARRIERE BORDO RILEVATO ovvero lavori > 7 gg – oltre alla segnaletica da Disciplinare CDS v. Tavola 1a riportato nell' elaborato Cantierizzazione - sono da prevedersi cascate segnaletiche presso la riduzione di corsia, da mantenere sempre in perfetto esercizio, diurno; i coni sono raffittiti a passo 5 m sul bordo longitudinale del cantiere per tutta l'estensione della riduzione di corsia (n. 5 interventi).

Il cantiere stradale nel caso di BARRIERE BORDO PONTE SU MANUFATTO ovvero lavori > 7 gg – oltre alla segnaletica da Disciplinare CDS v. Tavola 16 riportato nell' elaborato Cantierizzazione - sono da prevedersi cascate segnaletiche presso la riduzione di corsia e la protezione della testata del cantiere con barriere in cls retrostante la riduzione di corsia con cascata segnaletica, da mantenere sempre in perfetto esercizio, diurno e notturno; i delineatori sono raffittiti a passo 5 m sul bordo longitudinale del cantiere nel caso di intervento su manufatti (n.4 interventi) per tutta l'estensione della riduzione di corsia.

Il cantiere stradale nel caso di BARRIERE BORDO PONTE SU MANUFATTO prevede la protezione del parapetto del manufatto su strada o ferrovia sottostante con tavolato cieco h 2 metri da realizzarsi

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR/ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 23/27

su parapetti già esistenti o ex novo provvisori da realizzarsi con l'ausilio di by bridge, il tutto previo installazione di SENSO UNICO ALTERNATO su strada sottostante ; nel caso di manufatto su RFI la protezione è già offerta da parapetto cieco esistente e va mantenuta e preservata in esercizio .

Per realizzare gli interventi in sicurezza - con cantierizzazione presso la corsia quale area di cantiere - è necessario preliminarmente eseguire gli schemi segnaletici previsti nel PSC e nella tavola di CANTIERIZZAZIONE.

Sarà imposta una unica corsia di marcia a velocità ridotta di 50 km/h previa ordinanza della S.A. .

11.2. AREE DI CANTIERE – PRESIDIO DA PSC

L'area di cantiere è posizionata direttamente sulla CORSIA DI MARCIA NORMALE mediante lo schema segnaletico previsto nella tavola di cantierizzazione .

Per durata del cantiere oltre i sette giorni, si dovranno realizzare le strisce gialle a terra, presso la testa di ingresso del cantiere, dove avviene la riduzione di corsia.

Gli apprestamenti sono indicati in maniera esemplificativa e non esaustiva anche nella tavola TAVOLA PROGETTO - CANTIERIZZAZIONI

I presidi di sicurezza per ciascuna fase e sottofase sono remunerati tra gli oneri della sicurezza.

I presidi di sicurezza previsti nel PSC ai sensi del DLGS 81/2008 sono:

1. velocità ridotta a 50 km/h nel tratto di strada interessato dal cantiere
2. delineatori flessibili in plastica incollati a terra di delimitazione bordi longitudinali di cantiere per durata giorni > 7
3. coni in plastica appoggiati a terra di delimitazione bordi longitudinali di cantiere per durata giorni < 2
4. Prevedere impianto sequenziali a led su testata in corrispondenza del restringimento della corsia
5. Varco automezzi al cantiere in ingresso dopo la testata di protezione new jersey di cls
6. Varco automezzi al cantiere in uscita alla fine del cantiere dopo il segnale di fine cantiere
7. Segnaletica di inizio / fine cantiere
8. Segnaletica minima come da tavola Disciplinare CDS prevista in progetto
9. Linee gialle a terra su testata cantiere in caso di lavori cantiere durata > 7 giorni
- 10 . Recintare e separare l'area di deposito con reti tipo brenta e zavorre
11. Durante le operazioni di cantiere non devono essere presenti operai nel raggio di azione delle macchine operatrici. Il raggio di azione delle macchine operatrici va adeguatamente e preventivamente valutato con franco di guardia rispetto alla corsia di sorpasso

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 24/27

12. Il raggio di azione delle macchine operatrici va adeguatamente e preventivamente protetto con nj in plastica posti esternamente alla corsia di sorpasso

13. I percorsi dei lavoratori nei pressi del cantiere vanno partizionati e separati dal cantiere.

14. Contro la caduta sulla scarpata durante la realizzazione dei lavori saranno posizionati picchetti/ parapetti con montanti e trasversi o con rete di protezione metallica

15. L'area di cantiere della impresa principale edile / stradale deve essere separata planimetricamente o temporalmente dall'area di cantiere di ditte sub appaltatrice / altre ditte x l esecuzione delle barriere e va effettuata la obbligatoria riunione di coordinamento

11.3. INTERFERENZE CON I SOTTOSERVIZI

E' onere dell'Appaltatore procedere PREVENTIVAMENTE ALLA APERTURA DI CIASCUN SOTTOCANTIERE al segnalamento dei sottoservizi presenti nei cantieri, sia in opera sia presso gli Enti Gestori, assoggettandosi alle indicazioni, Dispositivi ed Ordinanze degli stessi.

E' presente un tubo tazzer dn 50 mm in acciaio fissato esternamente a cordolo del manufatto Donati: : da proteggere e preservare .

E' presente un AMAG ACQUEDOTTO tubo dn 300 mm in acciaio fissato inferiormente alla soletta del manufatto Via Inghilterra: da proteggere e preservare .

E' presente un tubo AMAG ACQUEDOTTO tubo dn 300 mm in acciaio gettato entro il cordolo del manufatto RFI e corso Spagna: : da proteggere e preservare . La metodologia prevista in progetto "SEGA DI PRECISIONE E CONTROLLATA CON DISPOSITIVO SU BINARIO DI CORDOLO IN CLS " è stata appositamente adottata per preservare l'integrità del tubo e dei sottoservizi presenti nel cordolo.

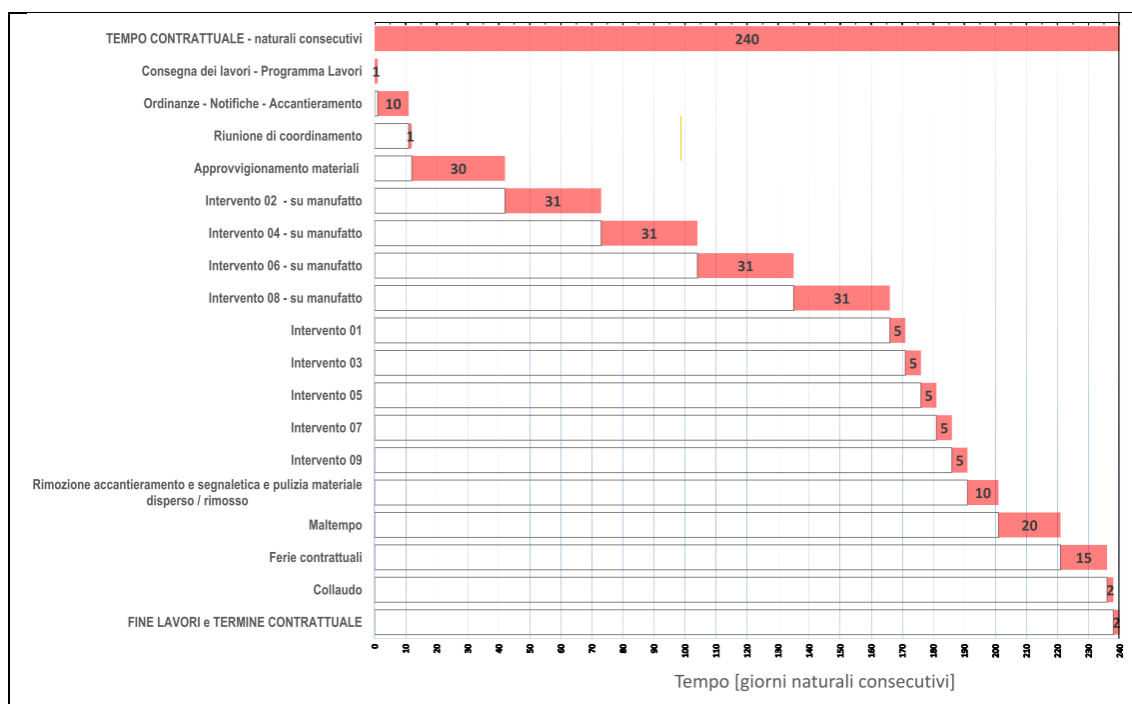
Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 25/27

12. DURATA DEI LAVORI

Il tempo contrattuale è di **240 (due cento quaranta) giorni naturali e consecutivi**, comprensivi di ferie, festività, maltempo ed operazioni di collaudo.

La squadra tipo di lavoro è composta da **3 operai (1 preposto specializzato + 2 operai)**.

Si veda il cronoprogramma delle fasi lavorative allegato al progetto.



Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR./ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 26/27

13. QUADRO ECONOMICO

Si allega il quadro economico relativo ai lavori in appalto, con **contabilità lavori A MISURA**.

Il ribasso d'asta sarà ri-utilizzato per realizzare ulteriori lavori analoghi a quelli previsti in progetto fino a concorrenza e raggiungimento della spesa pari al ribasso e di eventuali altre somme a disposizione presenti nel quadro economico

In tal senso è già prevista in progetto l'esecuzione di una tratta iniziale di 70 m di barriera bordo rilevato analoga alla barriera in progetto da eseguirsi con eventuali somme derivanti da ribassi d'asta o somme rese disponibili dall'Ente (vedi art. 38 di C.S.A.)

La categoria di qualificazione PREVALENTE è la OS 12 A – BARRIERE DI SICUREZZA.

COMUNE DI PADOVA - SETTORE LLPP			
Manutenzione straordinaria e adeguamento normativo barriere metalliche nella tangenziale sud-est (LLPP OPI 2023/013)			
PROGETTO ESECUTIVO			
QUADRO ECONOMICO - MARZO 2024			
N°	DESCRIZIONE DEI LAVORI	(Euro)	
		Parziali	Totali
A)	LAVORI A BASE D'ASTA		
A1)	Lavori - APPALTO " a MISURA"	726 000.00 €	
	OS12A - BARRIERE E PROTEZIONI STRADALE *** prevalente ***	440 254.30 €	
	OG3 - STRADE E AUTOSTRADE *** sub***	285 745.70 €	
	TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA	726 000.00 €	726 000.00 €
A2)	Oneri per la sicurezza - a MISURA		34 000.00 €
	TOTALE LAVORI		760 000.00 €
B)	SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		
B1)	Lavori in economia in amministrazione diretta o cottimo fiduciario	7 500.00 €	
B3)	Oneri di allacciamenti ai pubblici servizi (ENEL, GAS, TELECOM, FIBRE)	3 500.00 €	
B4)	Fondo per accordi bonari 1.0%	7 600.00 €	
B6)	Spese tecniche :		
	- progetto definitivo esecutivo + CSE + DO + CL	23 656.62	
	- CNAPAIA 4% su spese tecniche	946.26	
	- IVA 22% spese tecniche	5 412.63	
	<i>Sommano</i> 30 015.51 €		
B9)	Spese per pubblicità / imposta ANAC	410.00 €	
B10)	Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche	5 044.66 €	
B11)	Spese funzioni tecniche Amministrazione	15 200.00 €	
B12)	IVA 22% su voci B.1 + B.3 + B.10	3 529.83 €	
B13)	IVA 22% su LAVORI	167 200.00 €	
	TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE	240 000.00 €	240 000.00 €
	IMPORTO COMPLESSIVO DELL'OPERA		1 000 000.00 €

Ferrigato Mirko Ingegneria Via Rovigo 85 37045 Legnago Albo VR 2305 Albo Veneto 1626 MOB +39.320.211.30.84 MAIL ferrigato.mirko@gmail.com PEC mirko.ferrigato@ingpec.eu	MANUTENZIONE STRAORDINARIA E ADEGUAMENTO NORMATIVO BARRIERE METALLICHE NELLA TANGENZIALE SUD-EST	PROG.	DOC.	PR/ED.
		FMI 23087	FMI 23087-E-0101- relaz_tec_barr-R1.docx	FM/fm
	RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA	REV. emissione	DATA Dicembre 2023	PAG. 27/27

Per il computo metrico estimativo delle lavorazioni in appalto, si è adottato principalmente il prezzario di ANAS 2023 , e in subordine limitatamente ove necessario Regione Veneto 2023, Veneto Strade 2023, Provincia di Trento 2023 (ultimi disponibile) .

Per i prezzi ivi non disponibili ma necessari al progetto si sono condotte ANALISI DEL PREZZO a partire dai prezzi elementari o di prezzario ufficiali quali quelli sopra indicati..

14.ELENCO ELABORATI

Si riporta l'elenco elaborati di progetto.

REGIONE VENETO				
COMUNE DI PADOVA - SETTORE LLPP				
Manutenzione straordinaria e adeguamento normativo barriere metalliche nella tangenziale sud-est (LLPP OPI 2023/013)				
PROGETTO ESECUTIVO (MARZO 2024)				
ELENCO ELABORATI				
	'1	ELABORATI GENERALI		REV.
1	1.01	Relazione tecnica illustrativa - Relazione barriere sicurezza		EMISSIONE
2	1.02	Cordolo su manufatto - Relazione di calcolo		EMISSIONE
2 STATO DI FATTO e DI PROGETTO				
3	2.01	Corografia - Ubicazione intervento		EMISSIONE
4	2.02	Stato di fatto - Documentazione Fotografica		EMISSIONE
5	2.03	Progetto - Barriera - Planimetria		EMISSIONE
6	2.04	Progetto - Barriera su rilevato - Sezioni e tipologia		EMISSIONE
7	2.05	Progetto - Cordolo c.a. su manufatto - Sezioni		EMISSIONE
8	2.06	Progetto - Barriera su manufatto - Tipologia		EMISSIONE
9	2.07	Progetto - Cantierizzazione - Piano di segnalamento		EMISSIONE
3 QUADRO ECONOMICO				
10	3.01	Quadro Economico		EMISSIONE
11	3.02	Incidenza manodopera e Incidenza sicurezza aziendale		EMISSIONE
12	3.03	Computo Metrico Estimativo		EMISSIONE
13	3.04	Elenco Prezzi Unitari - Analisi nuovi prezzi		EMISSIONE
4 CAPITOLATI				
14	4.01	Schema di contratto		EMISSIONE
15	4.02	Capitolato speciale d'appalto – Norme Tecniche		EMISSIONE
16	4.03	Crono programma lavori - Fasi lavorative		EMISSIONE
5 PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO				
17	5.01	Piano di sicurezza e coordinamento L. 81/2008		EMISSIONE
18	5.02	Oneri della sicurezza - Computo metrico estimativo		EMISSIONE
19	'5.03	Piano di manutenzione dell'opera		EMISSIONE