

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

**ADEGUAMENTO S.P.161 DELLA CRENNA
Barriere di sicurezza
Relazione specialistica**

| | |
|--|----------------------|
| GENERAL CONTRACTOR | DIRETTORE DEI LAVORI |
| Consorzio Cociv Ing. G. Guagnozzi | |

| | | | | | | | |
|----------|-------|------|------|-----------|------------------|--------|------|
| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
| I G 5 1 | 0 1 | E | C V | R H | N V 2 1 0 5 | 0 0 1 | A |

Progettazione :

| Rev | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Progettista Integratore | Data | IL PROGETTISTA |
|-----|-----------------|-------------|------------|-------------------|------------|-------------------------|------------|-----------------------|
| A00 | Prima emissione | Errevia | 25/09/2012 | Ing. F. Colla | 27/09/2012 | E. Pagani | 28/09/2012 | Ing. E. Ghislandi |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

| | |
|-----------|---|
| n. Elab.: | File: IG51-01-E-CV-RH-NV21-05-001-A00.DOC |
|-----------|---|



INDICE

| | |
|---|----|
| INDICE | 3 |
| 1. PREMESSE..... | 5 |
| 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO..... | 5 |
| 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO..... | 5 |
| 4. DEFINIZIONE DEI TIPI E CLASSI DI DISPOSITIVI DI RITENUTA | 6 |
| 5. BARRIERE LONGITUDINALI | 6 |
| 6. SEVERITA' DEGLI URTI..... | 7 |
| 7. PRESENZA DEGLI OSTACOLI | 8 |
| 8. ELEMENTI DI PROTEZIONE COMPLEMENTARI..... | 10 |
| 9. TERMINALI | 10 |
| 10. CONCLUSIONI | 11 |

GENERAL CONTRACTOR



ALTA SORVEGLIANZA



IG51-01-E-CV-RH-NV21-05-001-A00.DOC

Foglio
4 di 11

| | |
|--|---|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p> | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p> |
| | <p>IG51-01-E-CV-RH-NV21-05-001-A00.DOC</p> <p>Foglio 5 di 11</p> |

1. PREMESSE

Il presente documento illustra i criteri progettuali utilizzati nella definizione di tipologia e modalità di installazione delle barriere di sicurezza nell'ambito del progetto esecutivo relativo agli interventi di adeguamento della sede stradale con ampliamento e manutenzione straordinaria, e della galleria esistente relativamente alla S.P. n. 161 "della Crenna", che collega Serravalle Scrivia con Gavi Ligure, in provincia di Alessandria.

Per lo sviluppo delle barriere di sicurezza sono state effettuate le seguenti attività preliminari:

- a) acquisizione degli elaborati di progetto riguardanti l'andamento planimetrico, altimetrico, sezioni tipo e sezioni correnti, ed individuazione dei dati concernenti l'altezza dei rilevati, la pendenza delle scarpate e la larghezza degli arginelli;
- b) acquisizione della normativa di riferimento.

Sulla base di tale elementi si è, quindi, proceduto alla:

- a) definizione della classe minima delle barriere per i diversi elementi infrastrutturali presenti in progetto;
- b) definizione delle modalità di installazione dei diversi tipi di barriera previsti, in funzione delle caratteristiche costruttive dei bordi laterali e delle opere d'arte;
- c) definizione del tipo e delle caratteristiche delle transizioni tra dispositivi diversi.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

La progettazione prende avvio dall'innesto della ex S.S. n. 35 "dei Giovi" in località Libarna a Nord e termina in località Fabbrica a Sud-Ovest con uno sviluppo del nuovo asse stradale pari a circa 2900 metri.

Tale adeguamento è inserito nell'ambito delle attività collaterali previste per la cantierizzazione della tratta Alta Velocità Milano-Genova III Valico.

L'intervento, alle stregua degli altri previsti nello stesso ambito e rivolti al miglioramento delle attuali viabilità, ha lo scopo di prevenire i problemi che potrebbero essere indotti dal transito dei mezzi di cantiere adibiti al trasporto dello smarino, proveniente dalla nuova galleria A.C., dai siti di cantiere alle aree di scarica e, in direzione opposta, dei materiali da costruzione agli stessi cantieri.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- Circolare del Ministero dei Trasporti del 15.11.2007. "Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004".
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 3065 del 25.08.2004. "Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali".
- D.M. 21 giugno 2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04). "Aggiornamento alle 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".
- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223. (G:U: n. 63 del 16.03.92). Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza.
- Lg.vo n. 285/92 e s.m.i.. Nuovo codice della Strada.
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i.. Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada.
- D.M. 5 novembre 2001, n. 6792.

| | |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| | IG51-01-E-CV-RH-NV21-05-001-A00.DOC Foglio 6 di 11 |

- Circolare MIT 21.07.2010 prot. 62032
- D.M. dello Sviluppo Economico 08.04.2012
- Circolare MIT 05.10.2012 prot. 80173
- D.M. 28.06.2011 pubblicato in G.U. n. 233 del 06.10.2011.

4. DEFINIZIONE DEI TIPI E CLASSI DI DISPOSITIVI DI RITENUTA

Ai sensi della normativa vigente devono essere protette con appositi dispositivi di ritenuta almeno le seguenti situazioni:

- 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;
- lo spartitraffico ove presente;
- il margine stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1 m e le cui scarpate abbiano pendenza maggiore o uguale a 2/3;
- gli ostacoli fissi che possono costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto.

5. BARRIERE LONGITUDINALI

La definizione delle classi minime di barriere da adottare in progetto è stata operata, secondo quanto previsto dal D.M. 21.06.2004, in funzione della loro destinazione e ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata.

Per quanto riguarda la classe funzionale della strada, in relazione al calibro della piattaforma, si è fatto riferimento a quanto indicato per strade di Classe E ("Urbane di quartiere"), raffrontabile per larghezza della piattaforma stradale e per velocità di progetto.

Il D.M. 21.06.2004 indica come primo fattore per la definizione della classe di barriera da adottare il tipo di traffico, definito in base al TGM bidirezionale ed alla percentuale di veicoli pesanti (massa >3,5t), secondo il seguente schema

Tabella 1: categorie di traffico da TGM

| | TGM bidirezionale | % VP |
|-----|-------------------|-----------|
| I | ≤ 1000 | qualunque |
| I | > 1000 | ≤ 5 |
| II | > 1000 | 5 – 15 |
| III | > 1000 | > 15 |

Il D.M. 21.06.2004 fornisce, quindi, la classe minima da adottare per le barriere di sicurezza nelle diverse destinazioni (spartitraffico, bordo laterale e bordo ponte) in funzione del livello di traffico, come riportato in Tabella 2, 3 e 4, con riferimento alle categorie stradali adottate in progetto.

Tabella 2: classi minime di barriere per autostrade e strade extraurbane principali

| Tipo di strada | Traffico | Destinazione barriere |
|----------------|----------|-----------------------|
|----------------|----------|-----------------------|

| | | <i>Barriere spartitraffico</i> | <i>Barriere bordo laterale</i> | <i>Barriere bordo ponte¹</i> |
|--|-----|--------------------------------|--------------------------------|---|
| Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B) | I | H2 | H1 | H2 |
| | II | H3 | H2 | H3 |
| | III | H3-H4 ² | H2-H3 ² | H3-H4 ² |

¹ per ponti e viadotti si intendono opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori si utilizzano barriere bordo laterale

² la scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista.

Tabella 3: classi minime di barriere per strade extraurbane secondarie (C) e urbane di scorrimento (D)

| <i>Tipo di strada</i> | <i>Traffico</i> | <i>Destinazione barriere</i> | | |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------|--------------------------------|---|
| | | <i>Barriere spartitraffico a</i> | <i>Barriere bordo laterale</i> | <i>Barriere bordo ponte¹</i> |
| Strade extraurbane secondarie (C) | I | H1 | N2 | H2 |
| | II | H2 | H1 | H2 |
| | III | H2 | H2 | H3 |

Tabella 3: classi minime di barriere per strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)

| <i>Tipo di strada</i> | <i>Traffico</i> | <i>Destinazione barriere</i> | | |
|--|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|---|
| | | <i>Barriere spartitraffico</i> | <i>Barriere bordo laterale</i> | <i>Barriere bordo ponte¹</i> |
| strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F) | I | N2 | N1 | H2 |
| | II | H1 | N2 | H2 |
| | III | H1 | H1 | H2 |

La viabilità di progetto è di tipo "C1" come da classificazione del D.M. 5/11/2001.

Si considera un flusso di traffico di livello III (tabella 3), pertanto si prevede l'installazione di:

- **barriere bordo laterale classe H2-W6.**
- **barriere bordo ponte classe H3-W5.**

6. SEVERITA' DEGLI URTI

Per quanto attiene la severità degli urti, il D.M. 2367/2004 prevede che le barriere siano classificate in funzione dei valori assunti dagli indici:

- A.S.I. - Indice di Severità dell'accelerazione
- T.H.I.V. - Indice di Velocità teorica della testa
- P.H.D. - Indice di Decelerazione della testa dopo l'impatto come definiti nella norma UNI EN 1317 parti 1 e 2. La norma UNI EN 1317-2 prevede la seguente classificazione delle barriere in termini di severità

| | |
|--|--|
| GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci | ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE |
| | IG51-01-E-CV-RH-NV21-05-001-A00.DOC Foglio 8 di 11 |

degli urti.

| LIVELLO DI SEVERITA' DELL'URTO | VALORI DEGLI INDICI | |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|
| A | ASI \leq 1.0 | THIV \leq 33 km/h |
| B | ASI \leq 1.4 | PHD \leq 20g |

La citata UNI EN 1317-2 chiarisce altresì che:

- “il livello di severità d’urto A garantisce un maggior livello di sicurezza per gli occupanti di un veicolo che esce di strada rispetto al livello B e viene preferito quando altre considerazioni si equivalgono”;
- “ in luoghi pericolosi specifici in cui il contenimento di un veicolo che esce di strada (come un camion di trasporto pesante) è la considerazione principale, può essere necessario adottare e installare una barriera di sicurezza senza un livello di severità d’urto specifico. I valori degli indici registrati nella prova della barriera di sicurezza, tuttavia, devono essere citati nel resoconto di prova”.

In termini di deformabilità si è fatto riferimento, a due parametri desunti dalle prove di crash:

- La deflessione dinamica: il massimo spostamento dinamico trasversale del frontale del sistema di contenimento;
- La larghezza operativa (W): la distanza tra la posizione iniziale del frontale del sistema stradale di contenimento e la massima posizione dinamica laterale di qualsiasi componente principale del sistema.

Ai fini dell’omologazione e dell’installazione, tutte le barriere di sicurezza stradale e gli altri dispositivi di ritenuta devono, come da normativa appena descritta, essere testati con le modalità di prove d’urto e classificati facendo riferimento alle norme UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4.

7. PRESENZA DEGLI OSTACOLI

Nelle Tabelle 7 e 8 sono indicati i requisiti minimi per le barriere da adottare in funzione del tipo di ostacolo.

Tabella 7: Barriere a protezione di ostacoli laterali o nello spartitraffico per autostrade

| Tipo di ostacolo | Destinazione barriera | Classe della barriera H | Larghezza operativa W |
|---|-----------------------|---|--|
| <i>Cartelli di segnaletica verticale su paletti Ø60mm assimilabili a categoria NE con livello di sicurezza dell’occupante 4 (cfr. UNI EN 12767)</i> | bordo laterale | Nessuna protezione specifica. In presenza di barriera mantenimento della classe corrente. | - |
| | spartitraffico | Nessuna protezione specifica, mantenimento della classe corrente. | Restano valide le prescrizioni indicate al paragrafo delle barriere in spartitraffico. |

| | | | |
|---|--|---|-------------|
| <i>Pali d'illuminazione</i> | bordo laterale | Protezione con classe corrente (min. H3) | $W \leq W7$ |
| | spartitraffico | Protezione con classe corrente (min.H4) | $W \leq W7$ |
| | bordo opera d'arte | Protezione con classe min. H3 per luci < 10 m, altrimenti min. H4 | $W \leq W7$ |
| <i>Barriera antifonica F.O.A.</i> | bordo laterale | Protezione con classe corrente (min. H3) | $W \leq W7$ |
| | bordo opera d'arte | Protezione con classe min. H3 per luci < 10 m, altrimenti min. H4 | $W \leq W7$ |
| <i>Pile di cavalcavia</i> | da bordo laterale | Protezione con classe min. H3 | $W \leq W7$ |
| <i>Strutture portanti di cartelli di segnaletica a bandiera e di pannelli a messaggio variabile</i> | da bordo laterale | Protezione con classe min. H3 | $W \leq W7$ |
| <i>Colonnine SOS</i> | da bordo laterale con piegatura della barriera a valle della colonnina | Nessuna protezione specifica. In presenza di barriera mantenimento della classe corrente. | - |

Tabella 8: Barriere a protezione di ostacoli laterali o nello spartitraffico per viabilità secondaria (C)

| Tipo di ostacolo | Destinazione barriera | Classe della barriera H | Larghezza operativa W |
|---|-----------------------|---|--------------------------|
| <i>Cartelli di segnaletica verticale su paletti 60mm assimilabili</i> | bordo laterale | Nessuna protezione specifica. In presenza di barriera mantenimento della classe corrente. | - |

| | | | |
|---|--------------------|---|--|
| <i>a categoria NE con livello di sicurezza dell'occupante 4 (cfr. UNI EN 12767)</i> | spartitraffico | Nessuna protezione specifica, mantenimento della classe corrente. | Restano valide le prescrizioni indicate al paragrafo delle barriere in spartitraffico. |
| <i>Pali d'illuminazione</i> | bordo laterale | Protezione con classe corrente (min. H2) | W≤W7 |
| | spartitraffico | Protezione con classe corrente (min.H2) | W≤W7 |
| | bordo opera d'arte | Protezione con classe min. H2 per luci < 10 m, altrimenti min. H3 | W≤W7 |
| <i>Barriera antifonica F.O.A.</i> | bordo laterale | Protezione con classe corrente (min. H2) | W≤W4 |
| | bordo opera d'arte | Protezione con classe min. H2 per luci < 10 m, altrimenti min. H3 | W≤W4 |
| <i>Pile di cavalcavia</i> | da bordo laterale | Protezione con classe min. H2 | W≤W4 |

La protezione, dove necessaria, verrà realizzata ponendo un tratto di barriera a monte dell'ostacolo non inferiore ai 2/3 della lunghezza minima di installazione e a valle non inferiore alla lunghezza di contatto.

8. ELEMENTI DI PROTEZIONE COMPLEMENTARI

Le transizioni tra barriere metalliche di diverso tipo e classe dovranno essere ottenute utilizzando i raccordi ed i pezzi speciali di giunzione previsti dal costruttore, curando che non rimangano in alcun caso discontinuità tra gli elementi longitudinali che compongono le barriere.

I raccordi tra elementi longitudinali posti ad altezze differenti dovranno essere risolti mediante elementi inclinati, con angolo d'inclinazione, rispetto all'allineamento degli elementi adiacenti, non superiore a 4°.

L'interruzione di elementi longitudinali secondari nelle zone di transizione dovrà avvenire mediante l'installazione dei terminali previsti dal costruttore, avendo cura di arretrare l'elemento stesso rispetto all'allineamento degli elementi longitudinali continui principali, prima della sua interruzione.

9. TERMINALI

Qualsiasi interruzione della continuità longitudinale delle barriere esposte al flusso di traffico dovrà essere dotata di un sistema terminale che impedisca l'urto frontale dei veicoli contro la parte iniziale della barriera.

In linea prioritaria, dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal costruttore ed omologati come elementi componenti la barriera che si intende installare. In assenza di specifiche previsioni da parte del

| | |
|---|--|
| <p>GENERAL CONTRACTOR</p>  | <p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  |
| | <p>IG51-01-E-CV-RH-NV21-05-001-A00.DOC</p> <p style="text-align: right;">Foglio 11 di 11</p> |

costruttore, il terminale delle barriere metalliche dovrà essere costituito da elementi inclinati sia verticalmente, sia trasversalmente verso l'esterno del corpo stradale, secondo le indicazioni contenute negli elaborati di progetto.

10. CONCLUSIONI

In relazione alla categoria della strada (tipo C1) e alla previsione di percorrenza di un notevole flusso veicolare, si ritiene corretto prevedere come dispositivi di ritenuta barriere bordo laterale classe H2-W6. In presenza di opere d'arte si prevede l'installazione di barriere bordo ponte classe H3-W5.