

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

Mandataria



Mandanti



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA



MANDANTI



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA PESCARA - BARI
RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI - LESINA
LOTTI 2 e 3 - RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA

VIABILITÀ - NV

NV18 - Variante SS 16 - km 23+081

Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale

L'Appaltatore

Ing. Gianguido Babini

A.A.D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.r.l.

Il Direttore Tecnico
(Ing. Gianguido Babini)

I progettisti (il Direttore della progettazione)

Ing. Massimo Facchini

Data 03/10/2023

firma

Data 03/10/2023

firma



| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA / DISCIPLINA | PROGR | REV | SCALA |
|----------|-------|------|------|----------|--------------------|-------|-----|-------|
| L I O B | 0 2 | E | Z Z | R H | N V 1 8 0 0 | 0 0 2 | C | --- |

| Rev. | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Autorizzato/Data |
|------|-----------------------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|---------------------------|
| A | Emissione Esecutiva | A. Ostashov | 12/12/2022 | C. Facchini | 14/12/2022 | R. Fabrizio | 16/12/2022 | |
| B | Revisione per RV-0000000226 | A. Ostashov | 01/06/2023 | C. Facchini | 05/06/2023 | R. Fabrizio | 07/06/2023 | M. Facchini 30/10/2023 |
| C | Revisione per RIV U-01 | A. Ostashov | 27/09/2023 | C. Facchini | 29/09/2023 | R. Fabrizio | 02/10/2023 | Elab. |

MANDATARIA



MANDANTI



LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
 LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

VIABILITÀ – NV

NV18 - Variante SS 16 - km 23+081

Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale

COMMESSA

LOTTO

FASE

ENTE

TIPO DOC

OPERA 7 DISCIPLINA

PROGR

REV

FOGLIO

LI0B

02

E

ZZ

RH

NV

18

00

002

C

1

| REV. | DATA | CAPITOLO | N° pag. | DESCRIZIONE |
|------|------------|----------|---------|---|
| A | 18/12/2022 | Tutti | Tutte | Emissione Esecutiva |
| B | 09/06/2023 | 4 | | Incremento di dettaglio circa i criteri di dimensionamento previsti dalla normativa |
| | | 6 | | Indicazione sulle lunghezze tipologiche delle transizioni |
| | | 7 | | Capitolo inserito per RDV |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small> | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

INDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. SCOPO DEL DOCUMENTO | 4 |
| 3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO | 5 |
| 4. CRITERIO E SCELTA DELLE BARRIERE DI SICUREZZA | 6 |
| 4.1 Parametri che descrivono il comportamento della barriera..... | 7 |
| 4.2 Classe delle barriere di sicurezza di progetto..... | 13 |
| 4.3 Classe degli attenuatori | 14 |
| 4.4 Classe dei terminali | 15 |
| 5. CRITERIO DI INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE | 15 |
| 6. DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI..... | 18 |
| 6.1 Barriera H2 bordo laterale..... | 18 |
| 6.2 Barriera H3 bordo laterale..... | 18 |
| 6.3 Materiali e caratteristiche dei dispositivi | 19 |
| 6.4 Transizioni con barriere esistenti | 19 |
| 6.5 Terminali..... | 22 |
| 7. INTERFERENZE | 24 |
| 8. CONSIDERAZIONI SUGLI OSTACOLI ALLA VISIBILITÀ NELLE INTERSEZIONI | 25 |

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

1. PREMESSA

Nell'ambito del Progetto Definitivo di raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina – Lotti 2 e 3 (raddoppio Termoli-Ripalta) della Linea Pescara-Bari, sono previsti interventi riferiti alle viabilità riguardanti:

1. adeguamento delle viabilità esistenti interferite dalla nuova linea ferroviaria di progetto;
2. realizzazione di deviazioni provvisorie;
3. realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente /di progetto alle fermate della linea ferroviaria di progetto;
4. realizzazione di nuove viabilità per il collegamento della rete stradale esistente/di progetto con le aree di soccorso/sicurezza previste in progetto;
5. viabilità di ricucitura e ripristino dei collegamenti stradali esistenti.

Oggetto della presente relazione è la descrizione dei criteri di scelta dei dispositivi di ritenuta stradali nell'ambito del progetto esecutivo della *Variante SS16 - km 23+081 (NV18)*.

L'intervento riferito alla viabilità in oggetto riguarda l'adeguamento della strada esistente "SS 16 ", interferente con la linea ferroviaria di progetto (da km 24+300 a km 24+350 circa), e si rende necessaria al fine di mantenere i collegamenti stradali, attualmente consentiti attraverso la SS 16, a seguito della realizzazione della nuova linea ferroviaria.

L'intervento prevede, in particolare, la realizzazione di un tratto di carreggiata in variante rispetto al sedime della strada esistente, con superamento dell'interferenza con la linea ferroviaria di progetto mediante sotto-attraversamento del viadotto ferroviario V115 (Viadotto da km 22+768,800 a km 23+253,800).

La viabilità in oggetto è connessa, sia lato monte sia lato mare, alla viabilità esistente della SS 16 mediante tratti di raccordo alla stessa.

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE & S.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

2. SCOPO DEL DOCUMENTO

La presente relazione viene redatta ai sensi dell'art.2 del D.M. n.223 del 18/02/1992, con il fine di esplicitare le scelte sui tipi di barriere di sicurezza stradale da adottare, la loro ubicazione e le opere complementari connesse, nell'ambito del progetto esecutivo di raddoppio della tratta ferroviaria Termoli-Lesina – Lotti 2 e 3 (raddoppio Termoli-Ripalta) della linea Pescara-Bari.

La definizione delle soluzioni adottate si è sviluppata attraverso le seguenti attività:

1. definizione dello stato dei luoghi e acquisizione dello stato di progettazione definitiva;
2. definizione della classe e del tipo di barriere da prevedere nel tratto dell'infrastruttura analizzato;
3. definizione del tratto da proteggere;
4. definizione della barriera di riferimento da utilizzare per il progetto;
5. definizione delle modalità di installazione della barriera da bordo laterale, spartitraffico e bordo ponte;

Le considerazioni sotto riportate riguardano le norme in vigore in merito all'installazione delle barriere stradali e nello specifico quelle riportate nel capito successivo.

L'impianto normativo generale per le barriere di sicurezza è ancora quello definito dal D.M. 18 febbraio 1992, seppur successivamente più volte aggiornato soprattutto relativamente alle Istruzioni Tecniche allegate al decreto.

Con D.M. 03 giugno 1998 è stata introdotta una serie di elementi estremamente utili al progettista per la definizione delle classi minime delle barriere da adottare e delle relative modalità di prova per l'omologazione.

Il medesimo disposto normativo ha inoltre individuato chiaramente le zone da proteggere con i dispositivi di ritenuta: i bordi delle opere d'arte, lo spartitraffico, i bordi laterali nelle sezioni in rilevato con pendenza $\geq 2/3$, gli ostacoli fissi e situazioni con esigenze particolari di contenimento.

Il D.M. 21 giugno 2004, nel merito, ha contribuito con maggiore precisione alla definizione dei criteri progettuali ai quali il progettista dell'installazione deve riferirsi.

Una delle principali novità comprese nel citato disposto normativo è costituita inoltre dal fatto che, per le strade esistenti o per gli allargamenti in sede delle strade esistenti, viene introdotto il concetto di "spazio di lavoro" delle barriere (inteso come larghezza del varco a tergo della barriera) necessario per la deformazione più probabile negli "incidenti abituali" della strada da proteggere, indicato come una frazione del valore della massima deformazione dinamica rilevato nei crash test.

Questo nuovo principio, che di fatto lascia una maggiore discrezionalità al progettista, si basa sulla definizione di "deformazione più probabile" e di "incidente abituale", sull'utilizzo di dati statistici per la determinazione della massa del mezzo impattante, dell'angolo e della velocità d'urto associati ad una determinata probabilità di superamento ed infine sulla valutazione della deformata associabile all'incidente abituale come "frazione" della deformazione dinamica registrata in occasione dei crash test.

Va inoltre ricordato che il D.M. 8 aprile 2010 del Ministero dello Sviluppo Economico – "Elenco riepilogativo di norme concernenti l'attuazione della direttiva 89/106/CE relativa ai prodotti da costruzione" ha ufficializzato il recepimento della norma armonizzata UNI EN 1317-5 anche in Italia, fissando come data di scadenza del periodo di coesistenza delle norme nazionali e le norme europee l'1° gennaio 2011. Da tale data la presunzione di conformità è quindi basata sulle specifiche tecniche armonizzate e pertanto risulta obbligatoria l'installazione di sole barriere di sicurezza stradali provviste di marcatura CE.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|
|   | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C | FOGLIO 5 |

3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 giugno 2004 n° 2367 (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”.
- Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 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”.
- D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i.. “Nuovo codice della Strada”
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001, n. 6792. “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”
- D.P.R. n. 495/92 e s.m.i.. “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”.
- 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 D.M. 21.06.2004”
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti N.0080173 del 5-10-2010.
- Norma UNI EN 1317 -1:2010 “Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”
- Norma UNI EN 1317-2:2010 “Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari”
- Norma UNI EN 1317-3:2002 “Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto”
- Norma UNI ENV 1317-4:2003 “Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza”.
- Norma UNI EN 1317-5:2010. “Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli”
- DM 28.06.2011 (G.U. n. 233 del 06.10.2011) "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".
- D.M. 01/04/2019: “Dispositivi stradali di sicurezza Motociclisti (DSM)”
- D.M. del 19/04/2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

4. CRITERIO E SCELTA DELLE BARRIERE DI SICUREZZA

Nella progettazione dei nuovi dispositivi di ritenuta da installare, si è tenuto in considerazione che le barriere di sicurezza, al fine di compiere le funzioni a loro attribuite, debbano soddisfare i seguenti requisiti:

- **Impedire l'uscita del veicolo fuori controllo:** il veicolo non deve rompere, né scavalcare, né incunearsi sotto la barriera; questo requisito dovrà, naturalmente, essere sempre verificato per qualsiasi tipo di veicolo, per cui, per verificare il corretto funzionamento della barriera, si dovrà verificarne il comportamento con uno o più mezzi rappresentativi del parco veicolare, così da poter poi estendere i risultati a tutti gli altri.
- **Indurre nel veicolo le minime decelerazioni:** la barriera deve formare o rallentare il veicolo in modo da non creare pericolo per gli occupanti; dato che il corpo umano è in grado di sopportare valori limitati di decelerazione conseguenti alla collisione, è necessario che, durante l'urto, le decelerazioni impresse al veicolo ed al conducente siano contenute.
- **Redirigere il veicolo con basso angolo di rinvio:** la barriera deve fermare o respingere il veicolo in modo da non creare pericolo per i veicoli che seguono; questo significa che, quando il veicolo si allontana dalla barriera dopo l'urto, dovrà farlo con il più basso angolo possibile (angolo di rinvio).
- **Avere una deformazione massima definita:** la barriera deve avere una deformazione massima, relativa all'urto più gravoso, compatibile con lo spazio a disposizione; infatti se lo spazio a disposizione alle spalle della barriera è minore della sua deformazione massima prevista, il veicolo urtante può venire in contatto ugualmente con l'ostacolo. Inoltre, considerando una barriera disposta sul margine centrale, è necessario assicurare che, nella configurazione di deformazione massima, essa non invada la corsia dell'altro senso di marcia.
- **Avere caratteristiche costanti per tutta la lunghezza:** è necessario modulare il progetto della barriera in funzione della variabilità delle caratteristiche del terreno o dell'opera d'arte su cui la barriera stessa viene installata per garantire una risposta costante all'urto del sistema di ritenuta. Inoltre, poiché le barriere, nelle parti terminali, non sono in grado di esplicare la loro funzione e costituiscono esse stesse un pericolo, è necessario allontanare le estremità da quella parte che è la parte della barriera chiamata ad esercitare effettivamente l'azione di contenimento.

Di conseguenza secondo l'approccio "prestazionale" del D.M. 223/92 la barriera deve verificare gli obiettivi di seguito descritti certificati mediante crash-test da eseguirsi presso laboratori autorizzati. adeguatezza strutturale della barriera, senza distacco di elementi;

- contenimento del veicolo, senza ribaltamento a scavalco;
- sicurezza per gli occupanti del veicolo;
- spostamento trasversale totale della barriera da valutare in base alla destinazione.

Inoltre, occorre tenere conto in modo adeguato dei seguenti aspetti:

- dinamica del veicolo prima, durante e dopo l'urto;
- interazioni degli pneumatici con la pavimentazione, i cordoli e le varie parti della barriera;
- deformazioni delle varie parti della barriera;
- possibili cedimenti delle giunzioni bullonate.

| | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L. | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce, dunque, le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte di veicoli in svio.

Le barriere di sicurezza stradale e gli altri dispositivi di ritenuta sono posti in opera essenzialmente al fine di realizzare per gli utenti della strada e per gli esterni eventualmente presenti, accettabili condizioni di sicurezza in rapporto alla configurazione della strada, garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli che dovessero tendere alla fuoriuscita dalla carreggiata stradale. Le barriere di sicurezza stradale e gli altri dispositivi di ritenuta devono quindi essere idonei ad assorbire parte dell'energia di cui è dotato il veicolo in movimento, limitando contemporaneamente gli effetti d'urto sui passeggeri.

4.1 Parametri che descrivono il comportamento della barriera

Si riassumono i principali parametri che descrivono il comportamento della barriera, i quali vengono rilevati con le tecniche di misura di cui alla norma UNI EN 1317, durante le prove.

La norma UNI EN 1317-2:2000, descrive i livelli di prestazione delle barriere di sicurezza per i tre criteri principali relativi al contenimento di un veicolo stradale:

- Livello di contenimento;
- Livello di severità dell'urto;
- Livello di larghezza operativa.

4.1.1 Livello di contenimento

Rappresenta l'energia cinetica posseduta dal mezzo all'atto dell'impatto, calcolata con riferimento alla componente della velocità ortogonale alle barriere:

$$L_c = \frac{1}{2} M (V \cdot \sin\varphi)^2 \text{ [kJ]}$$

dove:

- M = massa del veicolo [ton];
- v = velocità di impatto [m/s];
- φ = angolo di impatto [deg].

In base al livello di contenimento (energia) la normativa (articolo m° 6 del D.M. 03/06/1998) classifica le barriere:

| CLASSE | CONTENIMENTO | Lc |
|--------|--------------|-------|
| N1 | Minimo | 44KJ |
| N2 | Medio | 82KJ |
| H1 | Normale | 127KJ |

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L.</small> | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

| | | |
|-----|---------------------------------|-------|
| H2 | Elevato | 288KJ |
| H3 | Elevatissimo | 463KJ |
| H4a | Per tratti ad altissimo rischio | 572KJ |
| H4b | Per tratti ad altissimo rischio | 724KJ |

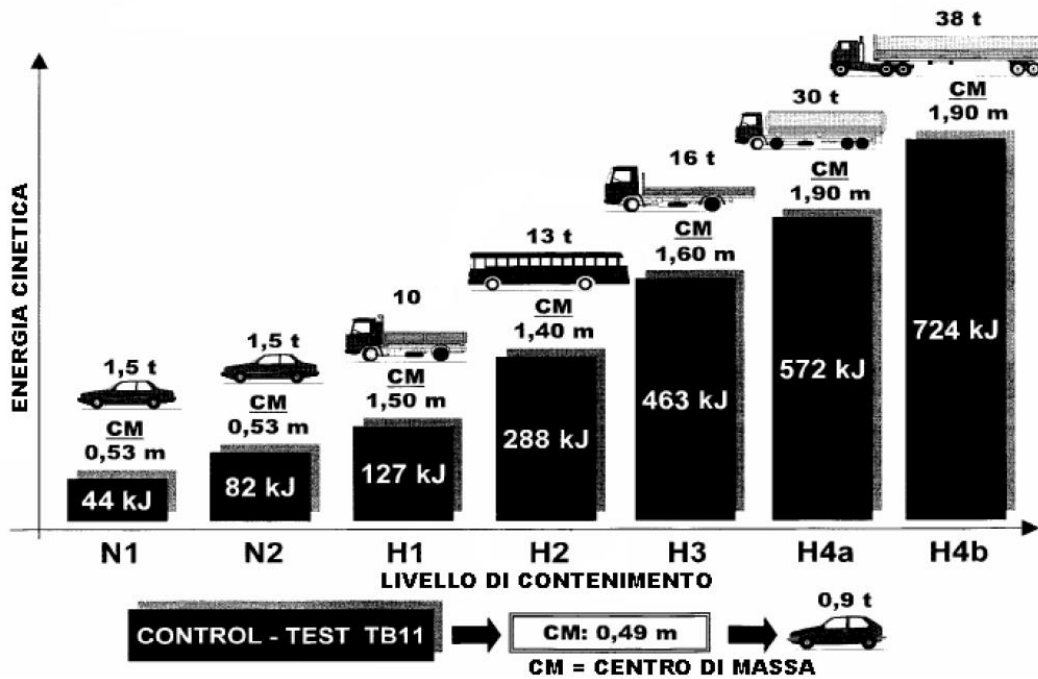


Figura 1 - Classi di contenimento

Nel caso in cui la prova d'impatto viene eseguita con veicolo autoarticolato il valore Lc corrispondente alla classe H4 è pari a 724 kJ.

| | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

| Classe | Velocità (km/h) | Angolo di impatto (deg) | Massa totale (ton) | Tipo veicolo | Codifica europea |
|--------|-----------------|-------------------------|--------------------|----------------|------------------|
| N1 | 80 | 20° | 1,5 | Autovettura | TB31 |
| N2 | 110 | 20° | 1,5 | Autovettura | TB32 |
| H1 | 70 | 15° | 10,0 | Autocarro | TB42 |
| H2 | 70 | 20° | 13,0 | Autocarro/Bus | TB51 |
| H3 | 80 | 20° | 16,0 | Autocarro | TB61 |
| H4a | 65 | 20° | 30,0 | Autocarro | TB71 |
| H4b | 65 | 20° | 38,0 | Autoarticolato | TB81 |

Figura 2 - Livello di contenimento

La norma UNI EN 1317-2: 2010 descrive le prove d'urto ed i livelli di contenimento:

| Prova | Velocità d'urto km/h | Angolo d'urto gradi | Massa totale kg | Tipo di veicolo |
|-------|----------------------|---------------------|-----------------|----------------------|
| TB 11 | 100 | 20 | 900 | Automobile |
| TB 21 | 80 | 8 | 1 300 | Automobile |
| TB 22 | 80 | 15 | 1 300 | Automobile |
| TB 31 | 80 | 20 | 1 500 | Automobile |
| TB 32 | 110 | 20 | 1 500 | Automobile |
| TB 41 | 70 | 8 | 10 000 | Autocarro rigido |
| TB 42 | 70 | 15 | 10 000 | Autocarro rigido |
| TB 51 | 70 | 20 | 13 000 | Autobus |
| TB 61 | 80 | 20 | 16 000 | Autocarro rigido |
| TB 71 | 65 | 20 | 30 000 | Autocarro rigido |
| TB 81 | 65 | 20 | 38 000 | Autocarro articolato |

Figura 3 - Prospetto della UNI EN 1317-2:2010 (prove d'urto dei veicoli)

La valutazione di una barriera di sicurezza per veicoli entro la gamma di livelli di contenimento T3, N2, H1, H2, H3, H4a e H4b necessita dell'esecuzione di due prove:

- una prova in base al massimo livello di contenimento per quella particolare barriera;
- Una prova usando un veicolo leggero (900 Kg) allo scopo di verificare che il raggiungimento soddisfacente del livello massimo sia anche compatibile con la sicurezza per un veicolo leggero.

| | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L. | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

| Livelli di contenimento | | | Prova di accettazione |
|-------------------------------|-----|--|-----------------------|
| Contenimento con angolo basso | T1 | | TB 21 |
| | T2 | | TB 22 |
| | T3 | | TB 41 e TB 21 |
| Contenimento normale | N1 | | TB 31 |
| | N2 | | TB 32 e TB 11 |
| Contenimento più elevato | H1 | | TB 42 e TB 11 |
| | L1 | | TB 42, TB 32 e TB 11 |
| | H2 | | TB 51 e TB 11 |
| | L2 | | TB 51, TB 32 e TB 11 |
| | H3 | | TB 61 e TB 11 |
| | L3 | | TB 61, TB 32 e TB 11 |
| Contenimento molto elevato | H4a | | TB 71 e TB 11 |
| | H4b | | TB 81 e TB 11 |
| | L4a | | TB 71, TB 32 e TB 11 |
| | L4b | | TB 81, TB 32 e TB 11 |

Nota 1 I livelli di contenimento con angolo basso sono intesi esclusivamente per barriere di sicurezza temporanee. Le barriere di sicurezza temporanee possono essere sottoposte a prova anche per livelli di contenimento più elevati.
Nota 2 Se un'installazione è stata sottoposta a prova con esito positivo a un dato livello di contenimento, si dovrebbe considerare che abbia soddisfatto i requisiti di contenimento di tutti i livelli inferiori, eccezione fatta per N1 e N2 che non comprendono T3, i livelli H non comprendono i livelli L e H1, ..., H4b non comprendono N2.
Nota 3 Poiché nei diversi Paesi le prove e lo sviluppo di barriere di sicurezza a contenimento molto elevato sono state effettuate utilizzando tipi di veicoli pesanti molto diversi, sia le prove TB 71 che TB 81 sono attualmente comprese nella norma. I due livelli di contenimento H4a e H4b non dovrebbero essere considerati equivalenti e fra essi non vi è una gerarchia. Lo stesso vale per i due livelli di contenimento L4a e L4b.
Nota 4 La prestazione della classe di contenimento L è migliorata rispetto alle corrispondenti classi H dall'aggiunta della prova TB 32.

Figura 4 - Prospetto della UNI EN 1317-2:2010 (livelli di contenimento)

4.1.2 Livello di severità dell'urto

Gli indici di valutazione della severità dell'urto per gli occupanti del veicolo (ASI, THIV e PHD) devono essere conformi ai requisiti del prospetto 3 della norma EN 1317-2, dove sono individuati due indici di severità.

Acceleration Severity Index (ASI) è misurato in un punto ravvicinato al baricentro del veicolo.

$$ASI = \text{Max} \left[\sqrt{\left(\frac{a_x(t)}{12g} \right)^2 + \left(\frac{a_y(t)}{9g} \right)^2 + \left(\frac{a_z(t)}{10g} \right)^2} \right]$$

dove a_x , a_y , e a_z sono le componenti dell'accelerazione baricentrica mediate su una scala temporale di 50 millisecondi riferite agli assi x e y e g è l'accelerazione di gravità (9.81m/s²).

La norme UNI EN 1317 (richiamate all'art. 4 del D.M. 21.06.2004) consigliano che tutte le barriere ed i dispositivi di ritenuta ad attenuazione di tutte le classi devono corrispondere ad un indice ASI minore o uguale ad 1 (severità "A") ottenuto con un autovettura. È ammesso un indice ASI fino a 1.4 (severità "B") per le barriere ed i dispositivi destinati a punti particolarmente pericolosi, nei quali il contenimento del veicolo in svio diviene un fattore essenziale ai fini della sicurezza stradale. Sono inoltre dichiarate possibili ulteriori deroghe anche al limite di severità "B", per zone in cui il contenimento dei veicoli deve essere categorico.

| | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | | PROGR 002 |

Theoretical Head Impact Velocity (THIV)

$$THIV = \sqrt{[v_x(t)]^2 + [v_y(t)]^2}$$

dove V_x , e V_y sono le velocità relative del corpo del conducente rispetto al veicolo riferite agli assi x e y.

In funzione del valore degli indici ASI e THIV, il prospetto seguente della UNI EN 1317 definisce le tre classi di severità dell'urto A, B e C. Il livello di severità dell'urto A permette un maggiore livello di sicurezza per l'occupante di un veicolo che esce di strada rispetto al livello B, e il livello B maggiore rispetto al livello C. Le misure delle prove, adeguatamente elaborate in conformità al punto 6.3 della EN 1317-1:2010, devono essere confrontate direttamente con i valori di seguito riportati.

| Livello di severità dell'urto | Valori degli indici | | |
|-------------------------------|---------------------|---|----------------|
| A | ASI ≤ 1,0 | e | THIV ≤ 33 km/h |
| B | ASI ≤ 1,4 | | |
| C | ASI ≤ 1,9 | | |

Figura 5 - Prospetto della UNI EN 1317-2:2010 (livelli di severità dell'urto)

4.1.3 Livello di larghezza operativa

La deformazione delle barriere di sicurezza durante l'urto deve essere compatibile con lo spazio disponibile dietro il sistema. La deformazione è caratterizzata dalla larghezza operativa (W) e dalla deflessione dinamica (D).

La larghezza operativa (W) è la distanza tra posizione iniziale del fronte rivolto verso il traffico prima dell'impatto del sistema e la massima posizione dinamica laterale di una qualunque componente principale della barriera.

La deflessione dinamica (D) è il massimo spostamento dinamico trasversale del lato rivolto verso il traffico del sistema.

La deformazione del sistema di ritenuta deve essere conforme ai requisiti del prospetto 4 della norma UNI EN 1317-2: 2010 di seguito riportata:

| 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 della prova d'urto.

Figura 6 - Prospetto della UNI EN 1317-2:2010 (livelli di larghezza operativa normalizzata)

Nel seguente schema (Norma UNI EN 1317-2) sono schematizzati graficamente i criteri di misura di:

- Deflessione dinamica D_m
- Larghezza operativa W_m
- Intrusione del veicolo V_{Im}

Le installazioni devono essere eseguite con particolare cura e nel pieno rispetto delle indicazioni progettuali, in modo da evitare possibili funzionamenti non corretti, accertando che non siano presenti zone di elevato pericolo in caso di urto.

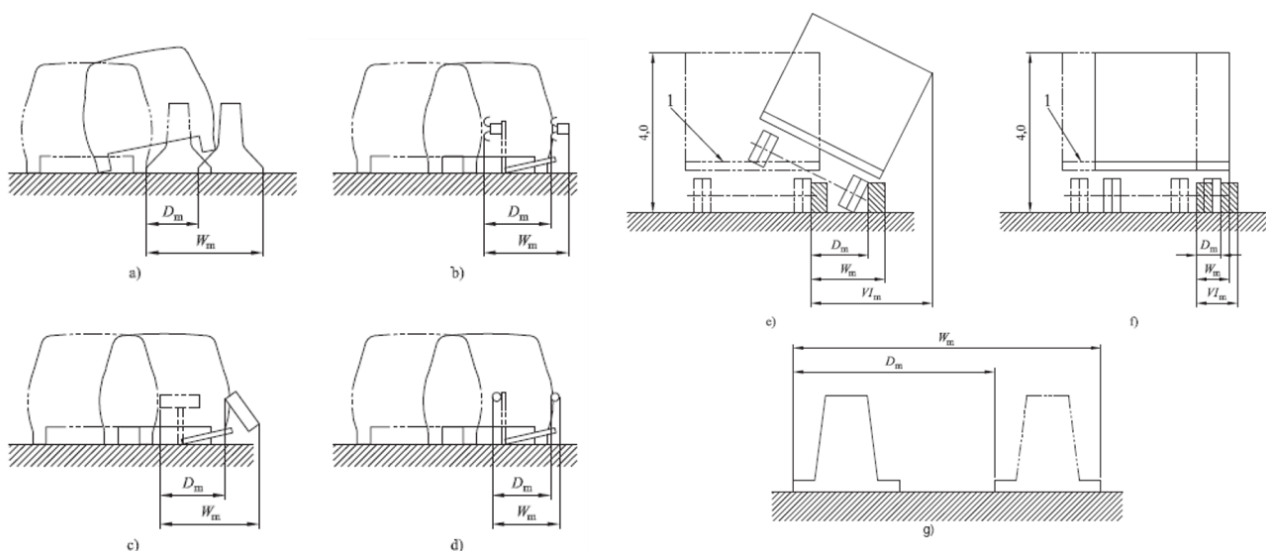


Figura 7 – Valori di deflessione dinamica (D_m), larg. operativa (W_m)

| | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L. | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

4.2 Classe delle barriere di sicurezza di progetto

L' art. 6 delle istruzioni del Decreto Ministeriale n. 2367 del 21 giugno 2004, definisce la metodologia con la quale viene definita la tipologia di barriera di sicurezza e nello specifico recita:

“La scelta dei dispositivi di sicurezza avverrà tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione del tipo e delle caratteristiche della strada nonché di quelle del traffico cui la stessa sarà interessata, salvo per le barriere di cui al punto c) dell'art. 1 delle presenti istruzioni, per le quali dovranno essere sempre usate protezioni delle classi H2, H3, H4 e comunque in conformità della vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali. Sarà in particolare controllata la compatibilità dei carichi trasmessi dalle barriere alle opere con le relative resistenze di progetto.”

Per la composizione del traffico, in mancanza di indicazioni fornite dal committente, il progettista provvederà a determinarne la composizione sulla base dei dati disponibili o rilevabili sulla strada interessata (traffico giornaliero medio), ovvero di studio previsionale.

Ai fini applicativi il traffico sarà classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto nei seguenti livelli:

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

Per il TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi. Ai fini applicativi le seguenti tabelle A, B, C riportano, in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione della barriera, le classi minime di dispositivi da applicare.

| Tipo di strada | Tipo di traffico | Barriere spartitraffico | Barriere bordo laterale | Barriere bordo ponte ⁽¹⁾ |
|---|------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| 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⁾ |
| 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 | N2 | 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

Come già argomentato nella relazione di calcolo della sovrastruttura stradale per le strade di tipo C (rif. *Elaborato LI0B02EZZRHNV0000001A*), non essendo disponibili dati di traffico per le strade in oggetto, si è preso come riferimento di calcolo per il TGM il numero di veicoli commerciali definiti dalla scheda del catalogo per la sovrastruttura scelta. Pertanto, assunto un traffico commerciale previsto pari a 4.000.000 di veicoli e definiti i seguenti parametri:

- Vita Utile della pavimentazione $N = 20$ anni
- percentuale dei veicoli commerciali $p_c = 15\%$
- tasso incremento annuo traffico commerciale $R = 2.5\%$

si determina il valore del Traffico Giornaliero Medio.

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small> | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

| DETERMINAZIONE DEL TGM DAL NUMERO DI PASSAGGI DI VEICOLI COMMERCIALI AL "N" ANNO | | | |
|---|--------------------------------------|------------------------|------------|
| $n_{vca} = TGM_{TOR} \cdot p_{sm} \cdot p_c \cdot p_{corsia} \cdot 365$ | | | |
| Vita Utile della Pavimentazione | <i>N</i> | 20 | [anni] |
| Traffico Giornaliero Medio | <i>TGM</i> | 4.086 | [veic./gg] |
| Percentuale traffico nel senso di marcia | <i>p_{sm}</i> | 70 | [%] |
| Percentuale veicoli commerciali | <i>p_c</i> | 15,0 | [%] |
| Percentuale veicoli commerciali sulla corsia | <i>p_{corsia}</i> | 1,0 | |
| Tasso incremento annuo traffico commerciale | <i>R</i> | 2,5 | [%] |
| | <i>Traffico annuo</i> | <i>n_{vca}</i> | 156.589 |
| $T^N = n_{vca} \cdot \left[\frac{(1 + R)^N - 1}{R} \right]$ | | | |
| | <i>Traffico commerciale previsto</i> | <i>T^N</i> | 4.000.000 |

Per la strada oggetto di intervento, quindi, verrà assunto pertanto un **TGM pari a 4.086 veic/gg**, con una **percentuale dei veicoli commerciali pari a 15,0%**. Ne consegue che, in virtù della classificazione quale Strada di Tipo C, risulta un **traffico di Tipo II**.

Le barriere di sicurezza minime da installare sono pertanto le seguenti:

| Tipo di strada | Tipo di traffico | Barriere spartitraffico | Barriere bordo laterale | Barriere bordo ponte |
|----------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| C – Extraurbana Secondaria | II | H2 | H1 | H2 |

Nonostante la classe minima di contenimento prevista per la viabilità in oggetto installata su bordo laterale sia pari ad H1, si ritiene opportuno confermare la scelta già prevista in sede di progettazione definitiva, a favore di sicurezza, di classe H2 per i rilevati con condizione di dislivello pari a 1,0m dal piano campagna e di incrementare il livello di contenimento ad H3 in corrispondenza del passaggio in adiacenza alle pile del viadotto VI15.

4.3 Classe degli attenuatori

Nell'ambito del presente progetto non si è ritenuto opportuno prevedere attenuatori d'urto in quanto non si prevedono punti singolari da proteggere. Qualora in sede di progettazione di dettaglio dovesse emergere la necessità di installare attenuatori d'urto, essi dovranno avere la seguente classe minima:

| | |
|--------------------|------------|
| Attenuatori d'urto | Classe 100 |
|--------------------|------------|

Gli attenuatori eventualmente previsti dovranno avere dimensioni trasversali compatibili con la larghezza degli elementi su cui devono essere installati.

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|--|--|----------------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | | | PROGR 002 |

4.4 Classe dei terminali

Alle estremità di monte delle barriere laterali (quindi all'inizio della barriera per i mezzi provenienti nel senso di marcia dei veicoli), nonché alle estremità di valle (quindi al termine della barriera per i mezzi provenienti nel senso di marcia dei veicoli) si prevede l'installazione di normali terminali semplici (lame interrate con deflessione verso l'esterno carreggiata della lama) di classe P1, come riportato nell'elaborato grafico planimetrico con l'ubicazione delle barriere.

5. CRITERIO DI INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE

Le zone da proteggere mediante installazione di opportune barriere di sicurezza sono indicate dall'art.3 del D.M. 2637 del 21/06/2004, come segue:

Le zone da proteggere per le finalità di cui all'art.2, definite, come previsto dal D.M. 18 febbraio 1992, n.223, e successivi aggiornamenti e modifiche, dal progettista della sistemazione dei dispositivi di ritenuta, 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;*
- *lo spartitraffico ove presente;*
- *il margine laterale 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; la protezione è necessaria per tutte le scarpate aventi pendenza maggiore o uguale a 2/3. Nei casi in cui la pendenza della scarpata sia inferiore a 2/3, la necessità di protezione dipende dalla combinazione della pendenza e dell'altezza della scarpata, tenendo conto delle situazioni di potenziale pericolosità a valle della scarpata (presenza di edifici, strade, ferrovie, depositi di materiale pericoloso o simili);*
- *gli ostacoli fissi (frontali o laterali)che potrebbero costituire un pericolo per gli utenti della strada in caso di urto, quali pile di ponti, rocce affioranti, opere di drenaggio non attraversabili, alberature, pali di illuminazione e supporti per segnaletica non cedevoli, corsi d'acqua, ecc, ed i manufatti, quali edifici pubblici o privati, scuole, ospedali, ecc., che in caso di fuoriuscita o urto dei veicoli potrebbero subire danni comportando quindi pericolo anche per i non utenti della strada. Occorre proteggere i suddetti ostacoli e manufatti nel caso in cui non sia possibile o conveniente la loro rimozione e si trovino ad una distanza dal ciglio esterno della*

| | | | | | | | | | | |
|--|---|---|--------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|------------------------------|--|----------------------------|------------------------|
| MANDATARIA  CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A.R.L. | MANDANTI  | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C |

carreggiata, inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia, tenendo anche conto dei criteri generali indicati nell'art. 6, in funzione dei seguenti parametri: velocità di progetto, volume di traffico, raggio di curvatura dell'asse stradale, pendenza della scarpata, pericolosità dell'ostacolo.

Le protezioni dovranno in ogni caso essere effettuate per una estensione almeno pari a quella indicata nel certificato di omologazione, ponendone circa due terzi prima dell'ostacolo, integrando lo stesso dispositivo con eventuali ancoraggi e con i terminali semplici indicati nel certificato di omologazione, salvo diversa prescrizione del progettista secondo i criteri indicati nell'art. 6.; in particolare, ove possibile, per le protezioni isolate di ostacoli fissi, all'inizio dei tratti del dispositivo di sicurezza, potranno essere utilizzate integrazioni di terminali speciali appositamente testati. Per la protezione degli ostacoli frontali dovranno essere usati attenuatori d'urto, salvo diversa prescrizione del progettista.

Si elencano i diversi tratti in cui verranno posate le barriere:

NV18 da pk 0+000 a 0+650

In questo tratto, procedendo nel verso del senso di sviluppo del tracciato, le barriere iniziano su entrambi i lati con un'estremità certificata e si sviluppano in maniera continua a protezione dal potenziale svio bilaterale tra il flusso dei veicoli che transitano lungo il tracciato, fino alla zona da proteggere costituita dalle pile del viadotto VI15.

Tipologia H2 bordo laterale

Caratteristiche minime barriera: Dn=0,90m; Wn=1,3m; Vln=1,0m

Lunghezza≈ 1.200m (comprensiva dei moduli di inizio/fine tratta di lunghezza pari a 13,50m)

NV18 da pk 0+650 a 0+750

In questo tratto, procedendo nel verso del senso di sviluppo del tracciato, le barriere iniziano su entrambi i lati con una transizione dalla H2 bordo laterale e si sviluppano in maniera continua a protezione dal potenziale svio bilaterale tra il flusso dei veicoli che transitano lungo il tracciato, lungo tutta la zona da proteggere costituita dalle pile del viadotto VI15, terminando con un tratto di transizione verso la successiva H2 bordo laterale.

Tipologia H3 bordo laterale

Caratteristiche minime barriera: Dn=0,90m; Wn=1,3m; Vln=2,10m

Lunghezza≈ 200m (esclusi i moduli di transizione)

NV18 da pk 0+750 a 2+672,95

In questo tratto, procedendo nel verso del senso di sviluppo del tracciato, le barriere iniziano su entrambi i lati con una transizione dalla H3 bordo laterale e si sviluppano in maniera continua a protezione dal potenziale svio bilaterale tra il flusso dei veicoli che transitano lungo il tracciato, fino alla fine del tracciato.

Tipologia H2 bordo laterale

Caratteristiche minime barriera: Dn=0,90m; Wn=1,3m; Vln=1,0m

Lunghezza≈ 4.100m (comprensiva dei moduli di inizio/fine tratta di lunghezza pari a 13,50m)

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

VIABILITÀ – NV
NV18 - Variante SS 16 - km 23+081
Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|--------------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | RH | NV | 18 00 | 002 | C | 17 |

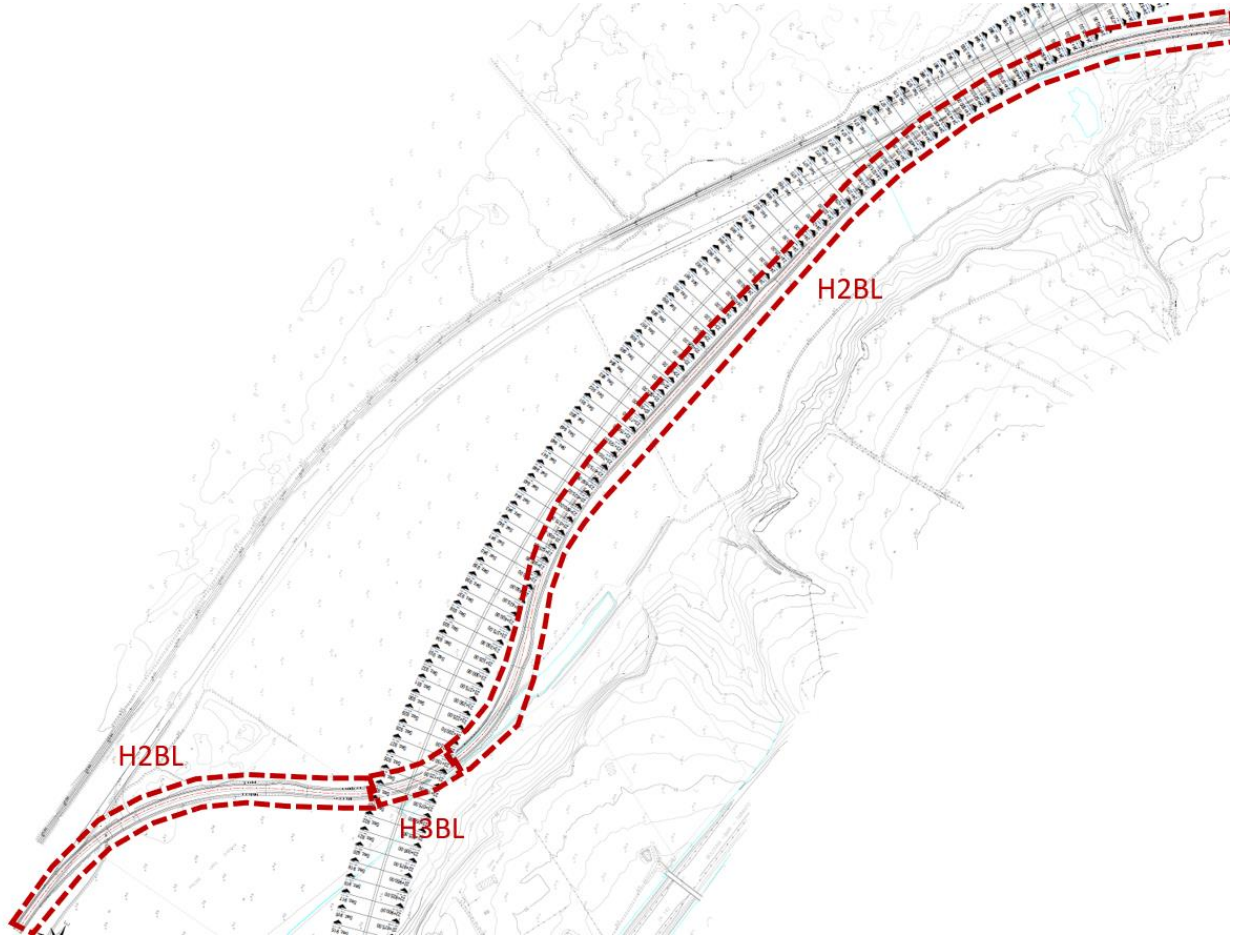


Figura 8 - Planimetria con indicazione delle barriere di sicurezza NV18

| | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L. | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | PROGR 002 | REV C | FOGLIO 18 |

6. DEFINIZIONE DELLE CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

Per le tipologie di dispositivi di ritenuta da installare, è necessario riferirsi a dispositivi reperibili sul mercato per i quali si indicano i requisiti di equivalenza che rispettino le caratteristiche meccaniche e prestazionali dettate dai rapporti di crash test.

Le soluzioni previste in progetto sono state studiate in modo da essere adeguate alle caratteristiche di barriere installabili secondo normativa e presenti sul mercato. Pertanto, si precisa che laddove i disegni e i dettagli costruttivi costituenti il progetto delle barriere fanno riferimento alle caratteristiche costruttive di specifici modelli di barriere, questi hanno un valore puramente indicativo, utile solo a identificare la soluzione progettuale proposta. Nel caso in questione per strada locale di tipo C, in funzione del valore stimato del tipo di traffico ed in relazione alla posizione delle barriere si ritengono necessarie le seguenti caratteristiche prestazionali minime.

La scelta delle caratteristiche prestazionali minime tiene conto delle dimensioni geometriche del corpo stradale.

6.1 Barriera H2 bordo laterale

| | | |
|--|--------------------------------|---------------------------------|
| Livello di contenimento "Lc" | 287 kJ | |
| Livello di severità dell'urto "ASI" | A (0,80) | |
| Massa veicolo di prova | Veicolo Leggero 864,3 kg | Veicolo Pesante 12.705 kg |
| Larghezza operativa normalizzata (W_N) | W2 (0,80 m) | W3 (1,0 m) |
| Deflessione dinamica normalizzata (D_N) | 0,70 m | 0,90 m |
| Intrusione normalizzata del veicolo (V_N) | - | 1,00 m |

6.2 Barriera H3 bordo laterale

| | | |
|--|--------------------------------|---------------------------------|
| Livello di contenimento "Lc" | 462,1 kJ | |
| Livello di severità dell'urto "ASI" | A (0,90) | |
| Massa veicolo di prova | Veicolo Leggero 870,8 kg | Veicolo Pesante 15.608 kg |
| Larghezza operativa normalizzata (W_N) | W4 (0,70 m) | W4 (1,30 m) |
| Deflessione dinamica normalizzata (D_N) | 0,70 m | 0,90 m |
| Intrusione normalizzata del veicolo (V_N) | - | 2,10 m |

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE S.R.L.</small> | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | | PROGR 002 |

6.3 Materiali e caratteristiche dei dispositivi

Per le barriere di cui alla presente relazione si ricorre all'impiego di barriere metalliche a nastri e paletti infissi. I nastri principali longitudinali dei dispositivi si prescrive potranno essere a doppia o tripla onda, purché raccordati con elementi di transizione nel caso risulti necessario il passaggio graduale tra due classi di contenimento differenti.

6.4 Transizioni con barriere esistenti

In tale sede si sottolinea l'importanza della cura delle transizioni tra elementi di classe diversa di una barriera stradale. Tenuto conto dell'importanza di tale argomento e della impossibilità di curare nel dettaglio tale aspetto nella presente fase non avendo conoscenza della specifica barriera che si andrà ad installare, si precisa che in sede di progettazione esecutiva di dettaglio l'Appaltatore, una volta effettuata la scelta della barriera e dei conseguenti specifici terminali speciali, provvederà a fornire uno studio dettagliato degli elementi di ritenuta, del loro sviluppo lineare e delle caratteristiche prestazionali effettive.

All'interno dell'elaborato grafico LI0B02EZZBBNV0000001B sono riportate le lunghezze tipologiche delle transizioni, valutate sulla base dei modelli tipologici rappresentati. Tali lunghezze di transizione sono state valutate come definito dai "Quaderni Tecnici ANAS Vol VI - DISPOSITIVI DI RITENUTA STRADALE", §8.3. Pertanto, nel presente paragrafo si andranno ad illustrare le caratteristiche generali delle transizioni, in particolare quelle che legano barriere di progetto con quelle esistenti.

Le situazioni di raccordo con viabilità esistenti si presentano all'inizio ed alla fine del tracciato di progetto come viene mostrato in Figura 11 e Figura 11. In ambo i casi, nei punti di innesto vi sono barriere esistenti riconducibili alla categoria N2 bordo laterale che vanno a raccordarsi con quelle di progetto di tipo H2BL secondo lo schema tipologico proposto in Figura 9.

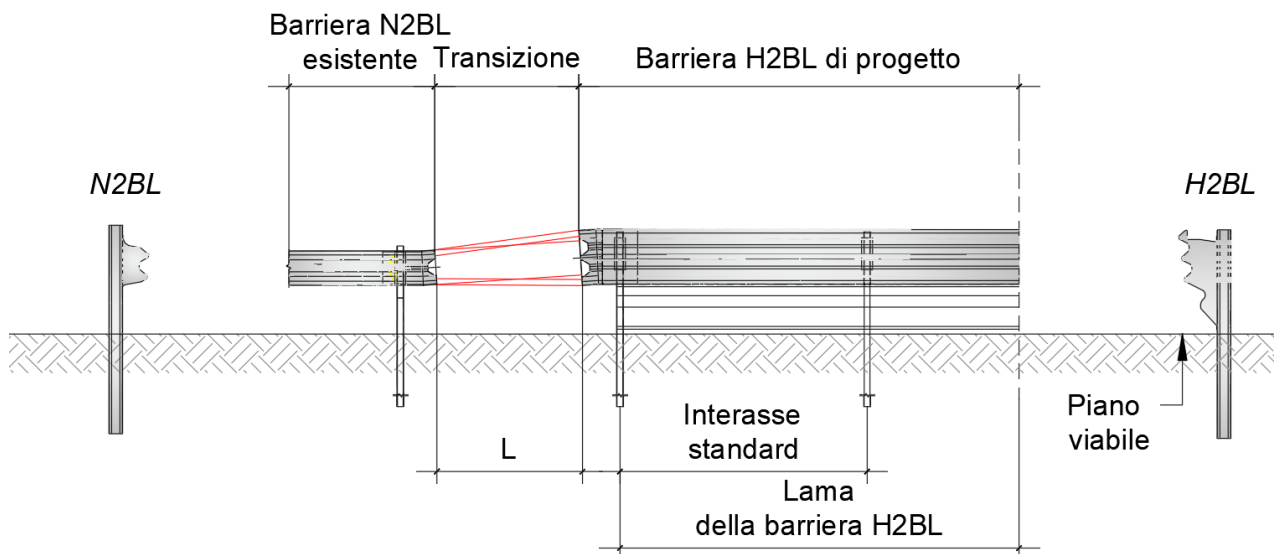


Figura 9 - Schema tipologico transizione N2BL - H2BL

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

VIABILITÀ – NV
NV18 - Variante SS 16 - km 23+081
Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------|-----------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | RH | NV | 18 | 00 | 002 | C | 20 |

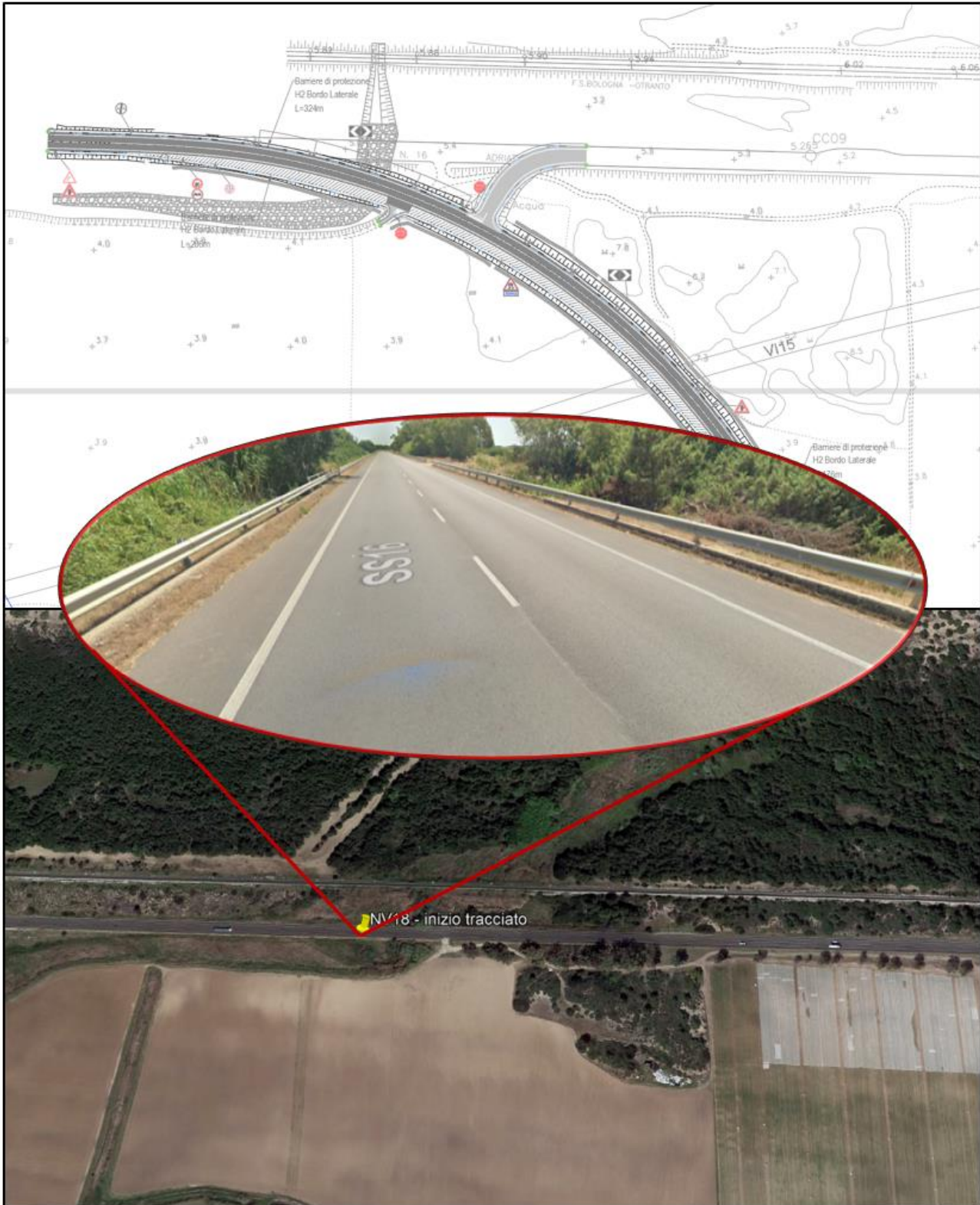


Figura 10 - Ubicazione dell'innesto tra NV18 e SS16 Adriatica - inizio tracciato

VIABILITÀ – NV
NV18 - Variante SS 16 - km 23+081
Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|------------|----------|--------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | RH | NV 18 00 | 002 | C | 21 |

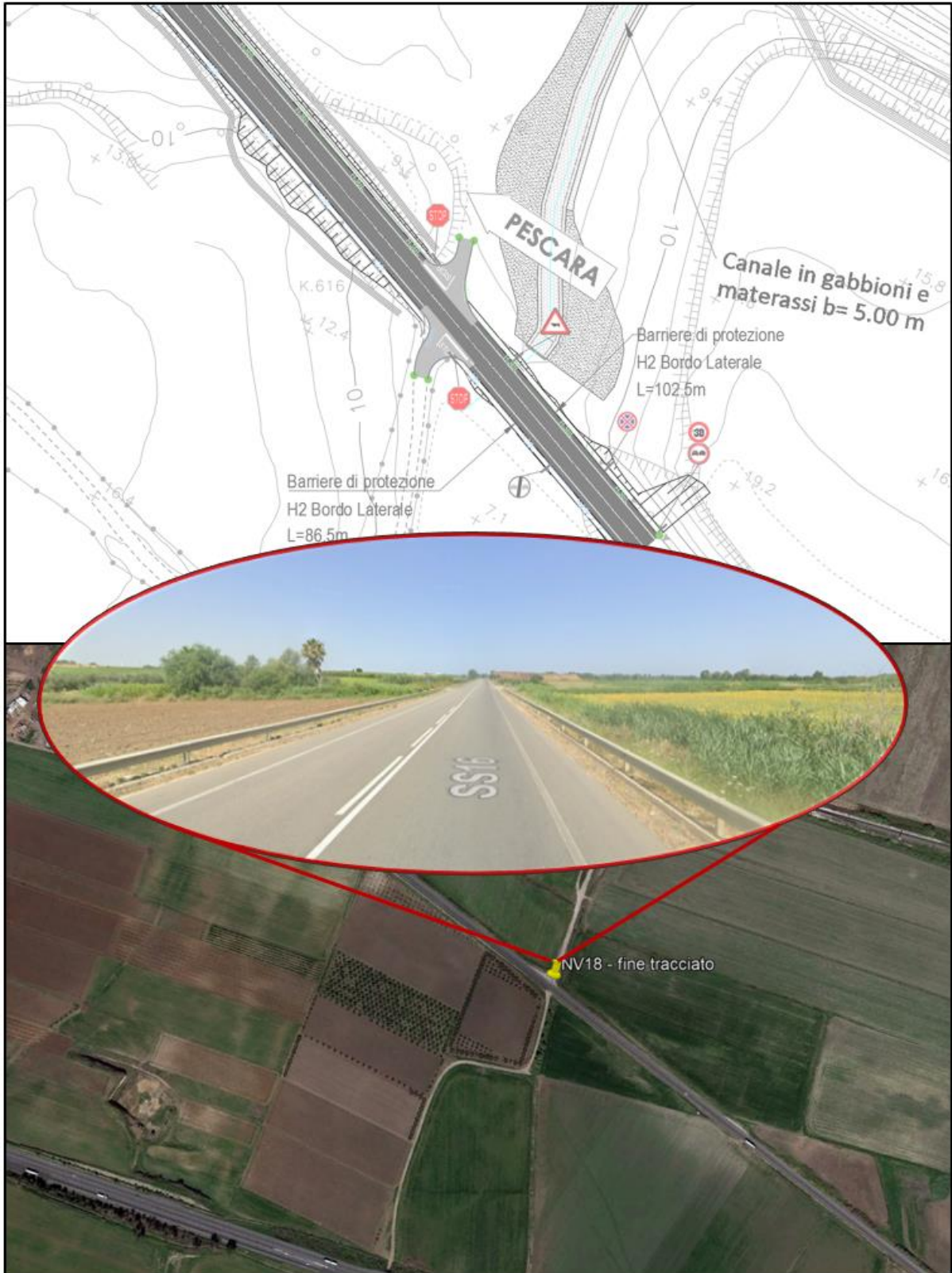


Figura 11 - Ubicazione dell'innesto tra NV18 e SS16 Adriatica - inizio tracciato

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small> | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | | PROGR 002 |

6.5 Terminali

Le interruzioni della continuità longitudinale delle barriere esposte al flusso di traffico dovranno essere dotate di un sistema terminale che prevenga, per quanto possibile, l'urto frontale dei veicoli contro la parte iniziale della barriera. Dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal produttore ed indicati nei certificati di prova dei dispositivi. Nella fattispecie, dovranno essere usati terminali inclinati verso l'esterno dell'arginello e con il nastro infisso nel terreno, i cosiddetti terminali semplici interrati. Nella viabilità oggetto di intervento sono previsti n° 10 elementi ubicati in corrispondenza degli accessi, su ambo i lati della piattaforma stradale.

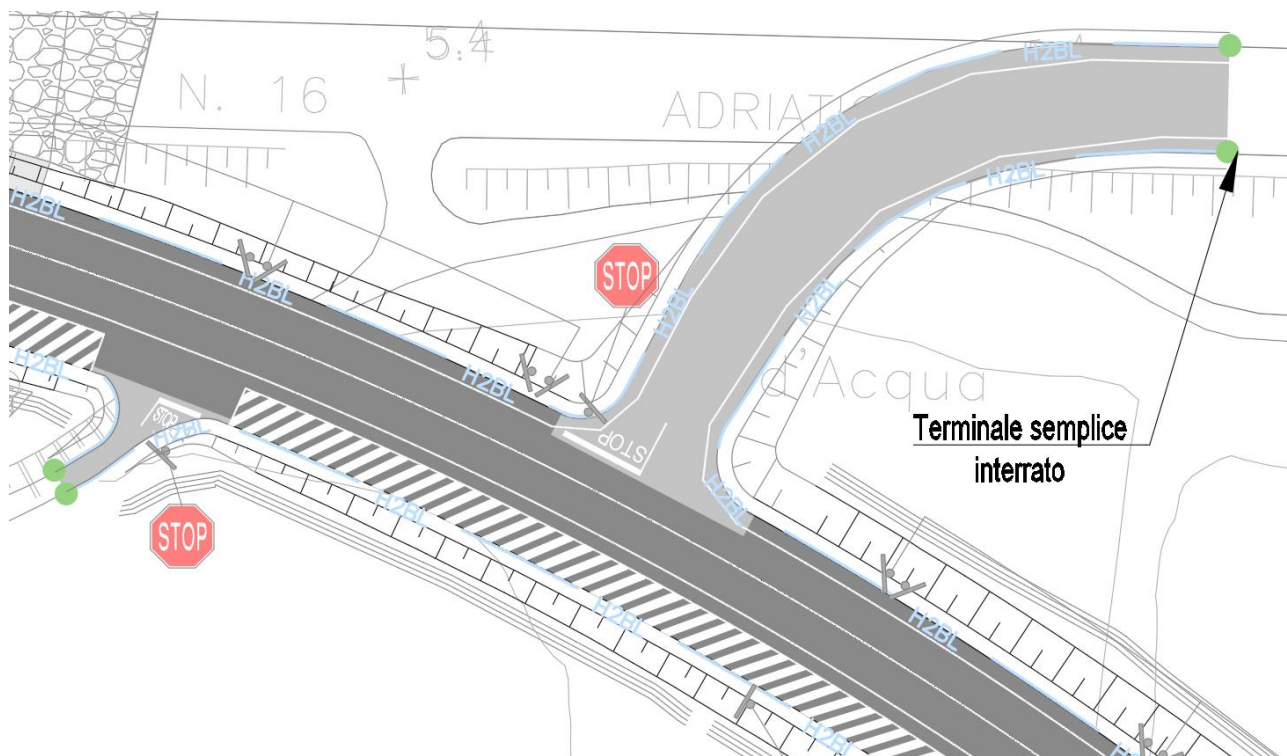


Figura 12 – Ubicazione terminali NV18 prog. 0+230 (lato destro) e prog. 0+250 (lato sinistro)

Tali terminali interrati presentano la lama principale inclinata ed infissa nel terreno e portata all'esterno rispetto alla direzione dell'installazione principale (Figura 13). Essi offrono un pericolo ridotto per basse velocità (fino a 50 km/h) in quanto il veicolo non possiede velocità sufficiente per arrampicarsi al di sopra di esso. Il dimensionamento geometrico dei terminali scelti sarà approfondito nella successiva fase progettuale.

LINEA PESCARA – BARI

**RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA
LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA**

VIABILITÀ – NV
NV18 - Variante SS 16 - km 23+081
Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC | OPERA 7 DISCIPLINA | | PROGR | REV | FOGLIO |
|-------------|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|--------------|------------|----------|-----------|
| LI0B | 02 | E | ZZ | RH | NV | 18 00 | 002 | C | 23 |

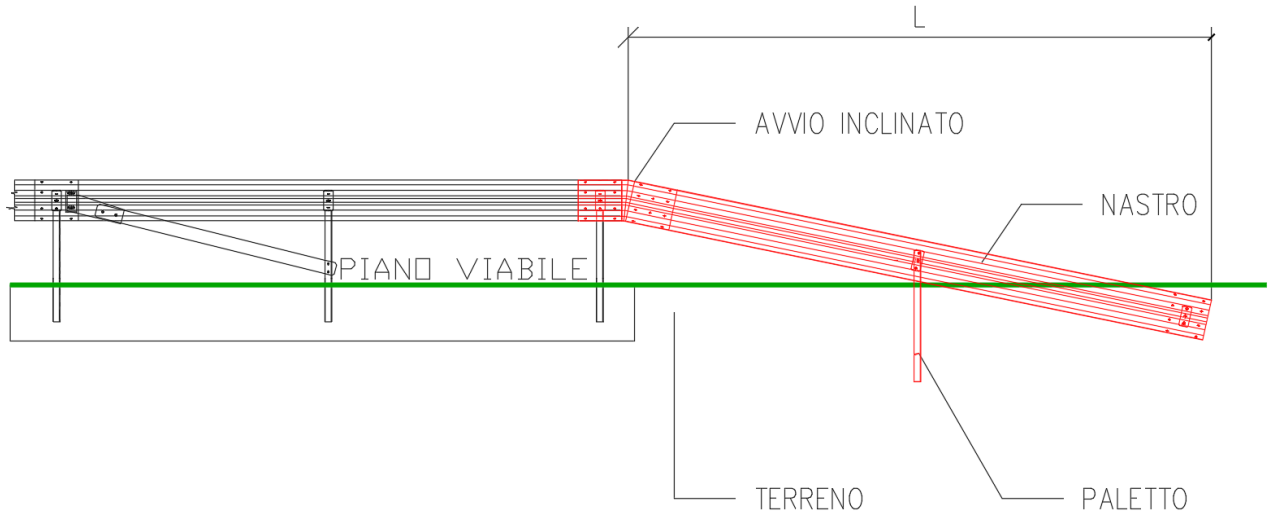


Figura 13 - Dettaglio prospetto terminale interrato

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------|--|------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| <p>MANDATARIA</p>  <p>MANDANTI</p>  | <p>LINEA PESCARA – BARI</p> <p>RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA</p> <p>LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA</p> | | | | | | | | | | |
| <p>VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale</p> | <p>COMMESSA</p> <p>LI0B</p> | <p>LOTTO</p> <p>02</p> | <p>FASE</p> <p>E</p> | <p>ENTE</p> <p>ZZ</p> | <p>TIPO DOC</p> <p>RH</p> | <p>OPERA 7 DISCIPLINA</p> <p>NV</p> | <p>18</p> | <p>00</p> | <p>PROGR</p> <p>002</p> | <p>REV</p> <p>C</p> | <p>FOGLIO</p> <p>24</p> |

7. INTERFERENZE

Ogni eventuale ostacolo posto a tergo della barriera dovrà essere posizionato in modo tale da consentire la deformazione di progetto in caso di urto definita dai parametri D_n , W_n , V_{In} indicati per ciascuna barriera.

| | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|---|-------------------------|--------------------|------------------|-------------------|-----------------------|---------------------------------------|--|---------------------|
| MANDATARIA HUB ENGINEERING <small>CONSORZIO STABILE SOCIETÀ CONSORTILE A R.L.</small> | MANDANTI HYpro S.P.A. | LINEA PESCARA – BARI RADDOPPIO DELLA TRATTA FERROVIARIA TERMOLI-LESINA LOTTO 2 e 3 – RADDOPPIO TERMOLI - RIPALTA | | | | | | | | |
| | | VIABILITÀ – NV NV18 - Variante SS 16 - km 23+081 Relazione tecnica sui dispositivi di sicurezza stradale | COMMESSA LI0B | LOTTO 02 | FASE E | ENTE ZZ | TIPO DOC RH | OPERA 7 DISCIPLINA NV 18 00 | | PROGR 002 |

8. CONSIDERAZIONI SUGLI OSTACOLI ALLA VISIBILITÀ NELLE INTERSEZIONI

La viabilità NV18 è caratterizzata dalla presenza di intersezioni con strade locali e/o accessi ubicati alle progressive 0+200,0 (lato destro), 0+249,45 (lato sinistro) e 2+583,84 (ambo i lati). La costruzione dei triangoli di visibilità è conforme alle prescrizioni del D.M. del 19/04/2006 in funzione delle velocità di progetto nonché della tipologia di regolamentazione adottata. Analizzando le planimetrie delle intersezioni (elaborati grafici LI0B02EZZPZNV1800001C e LI0B02EZZPZNV1800002C) riportate per comodità in Figura 14, si osserva che le barriere di sicurezza sono interne ai triangoli ed apparentemente costituiscono un ostacolo alla visibilità per i conducenti in ingresso sulla viabilità oggetto di intervento.

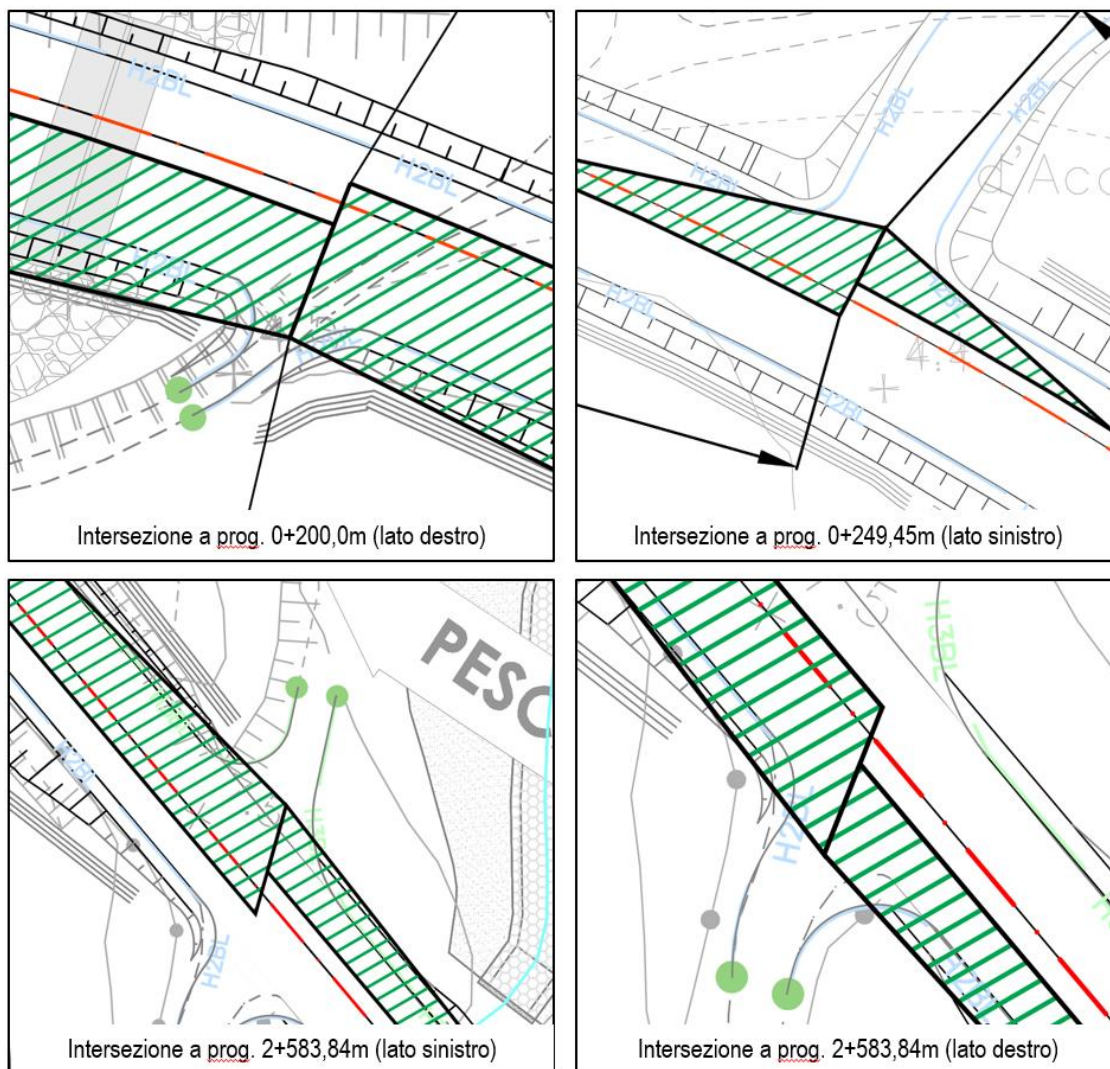


Figura 14 - Particolare visibilità nelle intersezioni

Tuttavia, nella fattispecie tale problematica può ritenersi superata in quanto le barriere interessate, di classe H2BL e H3BL, presentano altezze inferiori a 1,10 metri, quota alla quale viene idealmente posto l'occhio del conducente e dunque non sono da considerarsi un ostacolo alla visibilità nelle intersezioni.