

**NUOVA LINEA TORINO LIONE - NOUVELLE LIGNE LYON TURIN
PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE - PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE**

**LOTTO COSTRUTTIVO 1 /LOT DE CONSTRUCTION 1
CANTIERE OPERATIVO 02C /CHANTIER DE CONSTRUCTION 02C
RILOCALIZZAZIONE DELL'AUTOPORTO DI SUSÀ
DEPLACEMENT DE L'AUTOPORTO DE SUSE
PROGETTO ESECUTIVO - ETUDES D'EXECUTION
CUP C11J05000030001 - CIG 682325367F**

PROGETTO STRADALE

RELAZIONE TECNICA BARRIERE DI SICUREZZA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	30/04/2017	Première diffusion / Prima emissione	A. BATTAGLIOTTI (MUSINET ENG.)	L. BARBERIS (MUSINET ENG.)	F.D'AMBRA (MUSINET ENG.)
A	31/08/2017	Revisione a seguito commenti TELT Révision suite aux commentaires TELT	A. BATTAGLIOTTI (MUSINET ENG.)	L. BARBERIS (MUSINET ENG.)	F.D'AMBRA (MUSINET ENG.)
B	30/04/2018	Recepimento istruttoria validazione RINA Check	R.BOERO (MUSINET ENG.)	L. BARBERIS (MUSINET ENG.)	L. BARBERIS (MUSINET ENG.)

1	0	2	C	C	1	6	1	6	7	N	V	A	0	R	8
Lot Cos. Lot.Con.	Cantiere operativo/ chantier de construction		Contratto/Contrat				Opera/Oeuvre		Tratto Trançon	Parte Partie					

E	G	C	R	E	0	1	5	0	B
Fase Phase	Tipo documento Type de document	Oggetto Object			Numero documento Numéro de document			Indice Index	



SCALA / ÉCHELLE
-

IL PROGETTISTA/LE DESIGNER
 <p>Dott. Arch. Corrado GIOVANNETTI Albo di Torino N° 2736</p>

L'APPALTATORE/L'ENTREPRENEUR

IL DIRETTORE DEI LAVORI/LE MAÎTRE D'ŒUVRE

SOMMAIRE / INDICE

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3. DEFINIZIONE DEL TIPO E CLASSE DI BARRIERA.....	5
3.1 Scelta dei dispositivi di sicurezza	7
4. DISPOSITIVI DI RIFERIMENTO PER IL PROGETTO.....	9
4.1 Asse autostradale	10
4.2 Rampe di svincolo	10
4.3 Viabilità piazzale Truck-Station	11
4.4 Viabilità di collegamento e viabilità sulla SS25	11
5. ESTENSIONE DEL DISPOSITIVO DI SICUREZZA	12
6. TRANSIZIONE TRA LE BARRIERE DI DIFFERENTE LIVELLO DI PROTEZIONE	12
7. BARRIERE IN CORRISPONDENZA DI OSTACOLI	14
7.1 Ostacoli sul bordo laterale della piattaforma stradale.....	14
7.2 Protezione della sezione di avvio dei muri di controterra	15
8. ELEMENTI DI PROTEZIONE COMPLEMENTARE.....	15
8.1 Terminali.....	15
8.2 Attenuatori	15
9. DISPOSIZIONI PARTICOLARI.....	16

1. Premessa

La presente relazione illustra il progetto esecutivo dell'installazione delle barriere di sicurezza stradali relative al nuovo sito individuato nel comune San Didero per l'inserimento dei servizi attualmente presenti nel comune di Susa con funzione Autoporto.

Tale intervento è comprensivo dell'installazione delle barriere nella nuova area destinata all'Autoporto, le rampe di svicolo che lo collegano all'asse autostradale, la strada di collegamento alla S.S. 25 e le aree di pertinenza.

Il sito individuato per la rilocalizzazione dell'autoporto attualmente presente a Susa risulta adiacente alla carreggiata autostradale (pk 24+800 circa) in direzione Nord.

L'accessibilità, al nuovo piazzale Autoporto, dalla rete autostradale è garantita sia in direzione Torino sia Bardonecchia attraverso la realizzazione di corsie specializzate di accelerazione/decelerazione. In particolare, per la carreggiata nord, le corsie specializzate si sviluppano per una lunghezza complessiva tale da verificare la accelerazione/decelerazione necessaria per passare dalla velocità di percorrenza dell'autostrada (130 km/h) a quella della rampa determinata in 40 km/h. Per quanto concerne la carreggiata sud (direzione Torino) si evidenzia come l'accessibilità alla nuova area autoporto necessiti di due scavalchi della sede autostradale e la creazione di un tratto di scambio (L=200.00 m) tra l'immissione e la diversione dalla A32 sulle rampe di ingresso/uscita dall'area autoporto in direzione Torino.

Relativamente al collegamento dell'autoporto alla S.S. 25 del "Moncenisio" si garantisce mediante una bretella di collegamento lunga 100m che consente altresì l'attraversamento del canale NIE mediante un ponte in c.a.

Il progetto fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza metalliche lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli laterali e la presenza di emergenze particolari esposte all'urto frontale con veicoli in svio.

La presente relazione è redatta conformemente a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n.223.

2. Normativa di riferimento

La presente nota si riferisce alla seguente normativa vigente:

- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223 - Recante le *“Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”*
- D.M. 3 giugno 1998 - Recante le *“Istruzioni tecniche per la progettazione, omologazione ed impiego delle barriere stradali di sicurezza”* (con esclusione delle istruzioni tecniche sostituite dalle istruzioni tecniche allegate al D.M. 21 giugno 2004 n.2367)
- D.M. 05 novembre 2001, n. 6792. - *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”*
- D.M. 21 giugno 2004. n. 2367 - Recante Aggiornamento del decreto 18 febbraio 1992, n. 223 e successive modifiche
- D. 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”*
- DIRETTIVA 25 agosto 2004, n. 3065 - *“Criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”*
- 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 Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21/07/2010 *“Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”*
- UNI EN 1317/1 del 05/2000 - *“Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”* per le barriere di sicurezza”
- UNI EN 1317/2 del 04/1998 - *“Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza”*
- UNI EN 1317/3 del 01/2001 - *“Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulle prove di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto”*
- UNI EN 1317/4 del 05/2003 - *“Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza”*
- D.M. 28 giugno 2011 (G.U. 233 n.233 del 6 ottobre 2011) - *“Disposizioni sul'uso e l'installazione de dei dispositivi di ritenuta stradale”*

3. Definizione del tipo e classe di barriera

Su tutta l'area di progetto si è previsto di installare barriere di sicurezza di differente tipologia in funzione dei diversi tratti di corpo stradale da proteggere.

Una barriera che assolva le sue funzioni in modo ottimale deve poter reagire, in qualsiasi modalità d'urto, al veicolo collidente, in conformità al DM 03/06/98, integrato e modificato dai successivi DM 11/06/99 e DM 21/06/2004, garantendo cioè:

- l'invalicabilità, così da assicurare la sicurezza di tutto ciò che si trova al di là della struttura di contenimento;
- un graduale rientro in carreggiata del veicolo dopo l'urto, con un angolo di ritorno tale da non arrecare danni agli altri veicoli occupanti la carreggiata;
- le minori decelerazioni possibili a carico degli occupanti il veicolo, in modo da contenere i danni sia alle persone che all'automezzo.

La scelta delle barriere avviene tenendo conto della loro destinazione ed ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché di quelle del traffico che interessa l'arteria, classificato in ragione dei suoi volumi, della presenza dei mezzi che lo compongono e distinto nei tre tipi seguenti:

1. Traffico tipo I: quando il TGM è minore o uguale a 1000 con qualsiasi percentuale di veicoli merci o maggiore di 1000 con presenza di veicoli di massa superiore a 3500 kg minore o uguale al 5% del totale;
2. Traffico tipo II: quando, con TGM maggiore di 1000, la presenza di veicoli di massa superiore a 3500 kg sia maggiore del 5% e minore o uguale al 15% sul totale;
3. Traffico tipo III: quando con TGM maggiore di 1000, la presenza di veicoli di massa superiore a 3500 kg sia maggiore del 15% sul totale.

Per TGM si intende il Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi di marcia.

La seguente tabella A riporta, in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione della barriera, le classi minime da impiegare. Si fa riferimento alla classificazione prevista dal DL 30/04/1992, n. 285 (Nuovo Codice della Strada) e successive modificazioni, per definire la tipologia di strada di progetto.

Tabella A - Barriere longitudinali

TIPO DI STRADE	TRAFFICO	DESTINAZIONE		
		a	b	c
		spartitraffico	bordo laterale	bordo ponte
Autostrade (A) 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) Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H2	H2	H3
Strade urbane di quartiere (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 classi sarà determinata dal progettista.

Le indicazioni sono valide per l'asse stradale e zone di svincolo; le pertinenze quali aree di servizio, di parcheggio o stazioni autostradali avranno, salvo nel caso di siti particolari, protezioni di classe N2.

Le barriere per i varchi apribili dovranno essere testate secondo quanto precisato nella norma ENV 1317-4 e possono avere classe di contenimento inferiore a quella della barriera a cui sono applicati, per non più di due livelli.

Tabella B - Attenuatori frontali

VELOCITA' IMPOSTA NEL SITO DA PROTEGGERE	CLASSE DEGLI ATTENUATORI
Velocità \geq 130 Km/h	P3
90 Km/h \leq Velocità $>$ 130 Km/h	P2
Velocità $<$ 90 Km/h	P1

Gli attenuatori dovranno essere testati secondo la norma EN 1317-3.

Gli attenuatori si dividono in redirettivi e non-redirettivi, nel caso in cui sia probabile l'urto angolato, frontale o laterale, sarà preferibile l'uso di attenuatori redirettivi.

Secondo i dati di traffico forniti dalla Concessionaria autostradale Sitaf il traffico giornaliero medio annuo è di circa 2.000 veicoli/giorno e si può definire il volume di traffico di automezzi lungo la A32 come "Tipo di traffico III" in quanto risulta TGM $>$ 1000 e la percentuale di veicoli aventi massa superiore a 3.500 kg maggiore del 15% fissato dalla norma.

Per quanto riguarda invece i dati di traffico riguardante la S.S. 25 i dati forniti dalla Città Metropolitana di Torino determinano un TGM di circa 7000 veicoli/giorno e una percentuale di traffico pesante di 7.3%, dati che conducono a classificare il traffico che percorre la statale come “Traffico di Tipo II” poiché $TGM > 1000$ e la percentuale di veicoli aventi massa superiore a 3500 kg sia maggiore del 5% e minore o uguale al 15% fissato dalla norma.

3.1 Scelta dei dispositivi di sicurezza

La classificazione delle barriere è attualmente basata sulla capacità di assorbire l'energia cinetica posseduta dal veicolo collidente, fornita dalla seguente espressione:

$$L_c = \frac{1}{2} \times m \times (v \times \sin\phi)^2$$

ove:

L_c = livello di contenimento (kJ)

m = massa del veicolo (ton)

v = velocità d'impatto (m/s)

ϕ = angolo d'impatto (gradi)

Si definisce convenzionalmente indice di severità l'energia cinetica posseduta dal mezzo all'atto dell'impatto, calcolata con riferimento alla componente della velocità ortogonale alle barriere.

Sulla base del valore di L_c è possibile classificare la capacità di contenimento delle barriere di sicurezza fornendo una condizione che esula dai materiali utilizzati e dalle caratteristiche di funzionamento, tenendo solo conto dell'efficacia del manufatto.

Come già accennato la Normativa italiana ha recepito questa classificazione e ha definito per le barriere definitive, diverse classi d'efficacia, ognuna delle quali con un L_c minimo:

Contenimento normale:

- CLASSE N1 LC = 44kJ
- CLASSE N2 LC = 82kJ

Contenimento più elevato:

- CLASSE H1 LC = 127kJ
- CLASSE H2 LC = 288kJ
- CLASSE H3 LC = 463kJ

Contenimento molto elevato:

- CLASSE H4 LC = 572kJ
- CLASSE H4* LC = 724kJ (*) prova d'impatto eseguita con autoarticolato

Dopo un attento esame delle norme e del tracciato in progetto si sono operate le seguenti scelte:

POSIZIONE	TIPOLOGIA	LIVELLO DI CONTENIMENTO L _C	LARGHEZZA FUNZIONAMENTO	NOTE
ASSE AUTOSTRADALE				
Bordo laterale Rilevato	H4	572kJ	W4	
Bordo ponte Opere d'arte	H4 integrata con rete	724kJ	W4	In corrispondenza sovrappassi p.k. 24+497 e p.k. 24+358
Bordo ponte Opere d'arte	H4	724kJ	W4	Cordolo opera d'arte (tombini)
SVINCOLO - rampa 1 INGRESSO AUTOPORTO – Dir. Bardonecchia				
Bordo laterale Rilevato	H3	463kJ	W5	
Bordo ponte Opere d'arte	H3	463kJ	W5	Cordolo opera d'arte (tombino)
Profilo in cls	redirettivo	-	-	Muro di sostegno alla confluenza delle rampe di ingresso all'Autoporto
Bordo laterale Spartitraffico	H3	463kJ	W7	Ultimo tratto confluenza rampe di ingresso all'Autoporto
Bordo laterale Rilevato	H2	288kJ	W6	Raccordo con rotatoria – corsia unica
SVINCOLO - rampa 2 USCITA AUTOPORTO – Dir. Bardonecchia				
Bordo laterale Rilevato	H3	463kJ	W5	
Bordo ponte Opere d'arte	H3	463kJ	W5	Cordolo in sx e cordolo su opera d'arte (tombino)
Bordo laterale Spartitraffico	H3	463kJ	W7	Primo tratto confluenza rampe di uscita dall'Autoporto
Bordo laterale Rilevato	H2	288kJ	W6	Raccordo con rotatoria – corsia unica
SVINCOLO - rampa 3 INGRESSO AUTOPORTO – Dir. Torino				
Bordo laterale Rilevato	H4	572kJ	W4	Corsia di scambio
Bordo ponte Opere d'arte	H4 integrata con rete	724kJ	W4	Nel tratto di scavalco della Autostrada A32
Bordo ponte Opere d'arte	H4	724kJ	W4	Primo tratto rampa
Bordo laterale Rilevato	H3	463kJ	W5	
Bordo laterale Spartitraffico	H3	463kJ	W7	Ultimo tratto confluenza rampe di ingresso all'Autoporto
SVINCOLO - rampa 4 USCITA AUTOPORTO – Dir. Torino				
Bordo laterale Rilevato	H4	572kJ	W4	Corsia di scambio

Bordo ponte Opere d'arte	H4 integrata con rete	724kJ	W4	Nel tratto di scavalco della Autostrada A32
Bordo ponte Opere d'arte	H4	724kJ	W4	Primo tratto rampa
Bordo laterale Rilevato	H3	463kJ	W5	
Bordo laterale Spartitraffico	H3	463kJ	W7	Ultimo tratto confluenza rampe di ingresso all'Autoporto
PIAZZALE TRUCK-STATION				
Bordo laterale Rilevato	N2	82kJ	W4	
BRETELLA DI COLLEGAMENTO E S.S. 25				
Bordo laterale Rilevato	H1	127kJ	W3	
Bordo laterale Rilevato	H2	288kJ	W6	
Bordo ponte Opere d'arte	H2	127kJ	W5	Ponte canale NIE

Dato che il progetto riguarda l'installazione di manufatti prefabbricati e che le caratteristiche dei supporti (arginelli, cordoli di opere d'arte) influenzano le modalità d'installazione dei manufatti stessi, non potendo prescrivere in progetto l'impiego di prodotti commerciali specifici, negli elaborati che costituiscono il progetto sono stati definiti i criteri prestazionali (criteri di equivalenza) che devono essere rispettati, indipendentemente dal tipo di barriera utilizzata.

Facendo riferimento alla larghezza operativa W (vedi Norma EN 1317-2), questa deve essere intesa in maniera conforme al significato attribuito ad oggi a tale grandezza dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ai fini dell'omologazione dei dispositivi di, ossia come lo spazio occupato in condizioni dinamiche dal complesso barriera-veicolo; quindi, di fatto, come la grandezza maggiore tra la massima posizione laterale della barriera e la massima posizione laterale del veicolo. Qualora tale definizione dovesse essere modificata, il requisito progettuale dovrà comunque intendersi riferito al maggiore tra i due valori misurati durante la prova d'urto.

4. Dispositivi di riferimento per il progetto

Il presente capitolo precisa i criteri secondo i quali è stata operata la definizione del tipo e della classe del dispositivo a seconda del tipo e luogo di installazione.

4.1 Asse autostradale

All'infrastruttura in oggetto è stata attribuito il Tipo di traffico III (secondo il D.M. 2367 del 21.06.2004) in funzione del TGM bidirezionale ed alla percentuale di veicoli pesanti (VP) che percorrono l'autostrada.

Le classi minime di barriere prescritte dal citato Decreto Ministeriale, per la tipologia di traffico III sono sintetizzate in:

- Barriere bordo laterale H2-H3
- Barriere bordo ponte H3-H4

Per una scelta di continuità con le barriere esistenti in autostrada, le barriere bordo laterale previste in progetto saranno di classe H4, per tanto superiore a quella richieste dalla Normativa, ma coerenti con il livello di contenimento e la rigidità di quelle esistenti.

Tali barriere verranno posizionate in prossimità delle corsie in affiancamento delle rampe di svincolo e nel tratto della corsia di marcia direzione Bardonecchia.

Lungo la corsia di decelerazione della rampa di ingresso direzione Torino (rampa 1) il progetto prevede il prolungamento di due opere d'arte esistenti e, per tanto, la posa di barriere H4 bordo ponte.

In corrispondenza dei tombini dal 123 al 130 in direzione Bardonecchia, il ridotto ricoprimento al di sopra dell'opera, ha comportato la realizzazione di cordoli in ca e la posa di barriere H4 bordo ponte.

4.2 Rampe di svincolo

A norma del DM 21.6.2004, sui bordi laterali delle rampe di svincolo la classe delle barriere è stata definita seguendo gli stessi criteri adottati per l'asse principale.

La rampa di uscita e ingresso presentano tratti su opera d'arte che richiedono l'installazione di barriere su cordolo di tipo H4 con rete integrata con W4 per aumentare il livello di sicurezza.

Le reti previste in progetto risultano agganciate mediante staffe di collegamento direttamente alla barriera di sicurezza e non sono state considerate un ostacolo ai sensi dell'art. 3 del DM 21/06/2004, in quanto si ritiene che possano essere eventualmente coinvolte nell'urto di un

veicolo in svio senza alterare le condizioni di funzionamento del dispositivo di sicurezza e senza recare ulteriore danno.

Il progetto costruttivo dovrà in ogni caso prevedere sistemi di ancoraggio (cavetti di sicurezza e/o cavi laschi ancorati alle estremità) con funzione di impedire la caduta dei pannelli nello spazio sottostante a seguito dell'eventuale distacco di quest'ultimi dai montanti in caso d'urto.

Le barriere di tipo H3 bordo laterale e da spartitraffico saranno posate al termine dei viadotti mentre, per la parti terminali e iniziali delle rampe di svincolo (corsia singola) che si attestano alla rotatoria, data la ridotta velocità di percorrenza, verrà utilizzata una barriera bordo rilevato H2 al posto della H3 e il passaggio avverrà mediante un'apposita transizione.

La realizzazione di un muro di sostegno tra le rampe 1 e 3 ha comportato la posa di un dispositivo redirettivo di altezza variabile con larghezza di contenimento minimo W1 (vd. Cap. 7.2).

Barriere H3 bordo ponte verranno installate:

- Sopra il muro di sostegno verso il piazzale lungo la rampa 2 di uscita dall'Autoporto;
- In corrispondenza del tombino faunistico collocato sulla rampa 1 alla Pk 0+321.09 e sulla rampa 2 in corrispondenza dello scatolare 126 a causa dell'insufficiente spessore di ricoprimento necessario all'installazione di barriere bordo laterali;

4.3 Viabilità piazzale Truck-Station

La viabilità interna al piazzale della truck-station prevede l'installazione di barriere tipo N2.

4.4 Viabilità di collegamento e viabilità sulla SS25

Il rilevato lungo il tratto di bretella di collegamento tra le due rotatorie R1 e R2 lunga circa 100 m, verrà protetto mediante una barriera bordo rilevato tipo H2 a meno dell'opera di attraversamento del canale NIE mediante un ponte in c.a. sui cui verrà installata una barriera bordo ponte di classe H2.

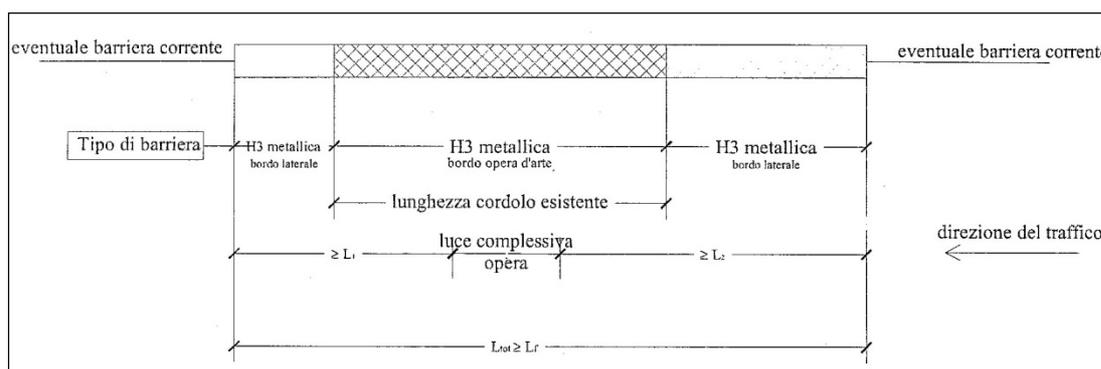
La rotatoria R2 e i tratti di appoggio sulla statale SS 25 verranno protetti con una barriera di tipo H1 bordo laterale.

5. Estensione del dispositivo di sicurezza

Il principio fondamentale del funzionamento dei sistemi di ritenuta, è legato alla possibilità di innescare la catena cinematica tra gli elementi longitudinali principali costituenti la barriera. Tale funzionamento è garantito dalla posa di un tratto di dispositivo avente come minimo una lunghezza pari a quella di funzionamento riportata nel relativo certificato di omologazione.

Per questo motivo la tipologia di protezione dei margini laterali delle opere d'arte presenti lungo la tratta in oggetto, sarà prevista per un'estensione che coprirà ovviamente l'estensione dell'opera stessa (L), e si estenderà per una lunghezza (A) prima dell'opera pari ai $2/3$ della lunghezza di funzionamento (L_f) della barriera adottata e, dopo l'opera, per una lunghezza (B) pari alla lunghezza di barriera (L_1) interessata dall'urto in sede di "crash test".

Nello schema seguente viene riportata un'immagine esplicativa di riferimento:



6. Transizione tra le barriere di differente livello di protezione

Secondo la normativa, lo sviluppo complessivo della barriera installata non deve essere inferiore alla lunghezza di funzionamento (L_f). Nel caso di "dispositivi misti" secondo il D.M. 21.6.2004 (barriera bordo ponte accoppiata a barriera bordo laterale), la lunghezza di funzionamento (L_f) della barriera installata deve essere la maggiore tra quelle dei dispositivi da installare, avendo cura di verificare che la transizione tra barriera bordo ponte e la barriera da bordo laterale garantisca continuità strutturale e sia collocata nel tratto che richiede il livello di protezione minore.

Una transizione potrà essere considerata strutturalmente continua laddove il sistema realizzato dall'affiancamento dei due dispositivi (bordo opera e bordo laterale o spartitraffico) preveda:

- l'utilizzo di barriere dello stesso materiale;

- la continuità degli elementi longitudinali resistenti che devono avere, in generale, lo stesso profilo.

Tale requisito è inderogabile per la lama principale. Per gli altri elementi longitudinali, purché tutti strutturalmente "resistenti", potranno essere adottati pezzi speciali di raccordo.

Si considerano elementi longitudinali "resistenti" la lama principale a tripla onda, l'eventuale lama secondaria sottostante o soprastante la lama principale, ed i profilati aventi funzione strutturale. Non sono considerati elementi strutturali "resistenti" i correnti superiori con esclusiva funzione di antiribaltamento ed i correnti inferiori pararuota.

La continuità degli elementi longitudinali delle 2 barriere può essere garantita anche se questi sono installati ad altezze leggermente diverse (max 20 cm). In questo caso dovranno essere utilizzati elementi di raccordo inclinati sul piano verticale di non più di 4° e sul piano orizzontale di non più di 5°.

La rigidità all'interno della transizione dovrà variare gradualmente da quella del sistema meno rigido a quella del più rigido. La lunghezza della transizione dovrà essere almeno pari a 12,5 volte la differenza tra le deformazioni dinamiche delle due barriere accoppiate.

In aggiunta, si precisa quanto segue:

- le transizioni tra barriere metalliche di diverso tipo dovranno essere ottenute utilizzando i raccordi ed i pezzi speciali di giunzione previsti dal produttore, curando che non rimangano in alcun caso discontinuità tra gli elementi longitudinali che compongono le barriere;
- l'interruzione di elementi longitudinali secondari nelle zone di transizione dovrà avvenire mediante l'installazione dei terminali previsti dal produttore, avendo cura di arretrare l'elemento stesso rispetto all'allineamento degli elementi longitudinali continui principali, prima della sua interruzione;
- nel caso particolare di transizioni con barriere da bordo laterale di classe H2 che non prevedono il corrente superiore, quest'ultimo dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato al paletto della barriera H2 ubicato al termine della transizione, a tergo della medesima.

7. Barriere in corrispondenza di ostacoli

7.1 Ostacoli sul bordo laterale della piattaforma stradale

Lungo lo sviluppo dei bordi laterali del tratto stradale in esame sono presenti numerosi ostacoli rappresentati da cartelli di segnaletica, pali di illuminazione, montanti di portali di segnaletica.

Per la protezione di detti ostacoli si è operato in progetto come segue:

a) cartelli di segnaletica verticale con sostegni tubolari singoli o a cavalletto (max 2 cavalletti) e paline lampeggianti antinebbia: trattasi di ostacoli molto leggeri che non sono in grado di influenzare significativamente il funzionamento delle barriere in caso d'urto e che, se rotti a seguito dell'urto, non creano rilevanti danni per perdita di funzionalità e non sono in grado di costituire seri pericoli né per l'utenza autostradale, né per l'utenza esterna. Pertanto, in loro corrispondenza non è stata prevista una apposita protezione.

b) montanti verticali di portali di segnaletica e cartelli di segnaletica verticale: tali ostacoli devono essere posizionati ad una distanza dal bordo della piattaforma almeno pari alla posizione laterale massima del dispositivo o del veicolo delle barriere installate in quel tratto (L_{Wbl-A})⁴. La protezione verrà realizzata con barriere della classe corrente, ponendo un tratto di barriera a monte dell'ostacolo non inferiore ai $2/3$ della lunghezza minima di funzionamento (L_f) e a valle non inferiore ad $1/3$ della L_f . Lo sviluppo complessivo della protezione non dovrà risultare comunque inferiore alla L_f .

d) pali d'illuminazione: tali ostacoli devono essere posizionati ad una distanza dal bordo della piattaforma almeno pari alla posizione laterale massima del dispositivo o del veicolo delle barriere da bordo laterale da installate in quel tratto (L_{Wbl-A})⁴. La protezione verrà realizzata con barriere della classe corrente, ponendo un tratto di barriera a monte dell'ostacolo non inferiore ai $2/3$ della L_f e a valle non inferiore ad $1/3$ della L_f . Lo sviluppo complessivo della protezione non dovrà risultare comunque inferiore alla L_f .

7.2 Protezione della sezione di avvio dei muri di controterra

La sezione stradale in corrispondenza dei muri di sostegno posizionati alla confluenza delle rampe di ingresso e uscita prevede la realizzazione di un profilo redirettivo a protezione del muro stesso.

La barriera H3 prevista a valle e monte del muro dovrà attestarsi sul profilo redirettivo mediante un ancoraggio da dimensionarsi sulla base dell'effettiva tipologia di dispositivo di sicurezza che si prevederà di impiegare.

8. Elementi di protezione complementare

8.1 Terminali

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

In linea prioritaria, dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal produttore ed indicati nei certificati di omologazione dei dispositivi, a condizione che questi risultino inclinati verso l'esterno dell'arginello e con il nastro infisso nel terreno

In assenza di specifiche previsioni da parte del produttore, il terminale della lama principale dovrà essere costituito da elementi inclinati trasversalmente verso l'esterno del corpo stradale con un angolo di 5° per almeno 3 interassi standard della barriera ed il primo interasse dovrà avere un raggio di curvatura di 1.8 m in modo da non esporre il terminale delle lame al flusso veicolare.

Per il corrente superiore esso dovrà essere raccordato con un pezzo speciale terminale sagomato e vincolato a tergo del primo montante del terminale.

Tali dispositivi potranno essere eventualmente sostituiti, ove condizioni locali non consentissero l'installazione di terminali semplici, con terminali speciali testati ai sensi della norma UNI EN 1317-4.

8.2 Attenuatori

I punti in cui le barriere installate lungo il bordo della viabilità principale vengono raccordate con la barriera posta sul bordo sinistro di rampe di uscita dalla sede stradale (denominate "cuspidi") sono stati protetti con attenuatori d'urto di tipo omologato o comunque rispondenti al dettato della Norma UNI EN 1317-3, di classe P1 e P3 di tipo redirettivo e parallelo.

9. Disposizioni particolari

Riposizionamento barriera tipo SITAF

Nel tratto autostradale, lungo la corsia di marcia in direzione Torino, in prossimità del cavalcavia della rampa 3 verrà riposizionata una barriera tipo SITAF come quelle installate nel tratto successivo per la chiusura definitiva di una piazzola di sosta esistente.

Raccordi

Sarà necessaria la realizzazione degli elementi di raccordo che garantiscano l'assenza di discontinuità fra gli elementi longitudinali principali dei due tipi di dispositivo di ritenuta presenti.

Giunti

La presenza di un giunto di dilatazione in corrispondenza delle spalle delle opere d'arte comporterà l'adozione di un pezzo speciale di barriera che renda possibile il "movimento" della struttura conseguente alle dilatazioni termiche, garantendo contemporaneamente la continuità strutturale.