



Provincia di Chieti

Settore Lavori Pubblici

PROGETTO ESECUTIVO

LAVORI DI SISTEMAZIONE STRADA PROVINCIALE S.S. 650
FONDO VALLE TRIGNO SCHIAVI D'ABRUZZO

III° Lotto Funzionale

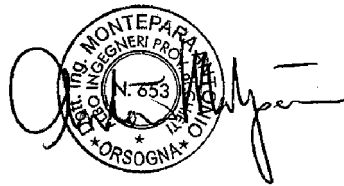
RELAZIONE BARRIERE
SICUREZZA

STUDIO MONTEPARA
INGEGNERIA CIVILE

SEDE LEGALE
Via V. Simeoni n° 12
66036 Orsogna (CH)
Tel. 0871/869652
E-mail:
Info@studiomontepara.it

SEDE OPERATIVA
Via Farini n° 80
43100 Parma
Tel. e Fax 0521/905904

Il Progettista
Prof. Ing. Antonio Montepara



ALLEGATO

11

Questo elaborato non può essere riprodotto né integralmente, né in parte per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

Responsabile Unico del Procedimento

127 E A I A 11.00 RO

DATA : 25/06/2010

Revisione	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
REVO					
REV1					
REV2					



PROVINCIA DI CHIETI

SETTORE LAVORI PUBBLICI

LAVORI DI SISTEMAZIONE STRADA PROVINCIALE

“S.S. 650 FONDO VALLE TRIGNO - SCHIAVI DI ABRUZZO”

III° LOTTO FUNZIONALE

RELAZIONE TECNICA

BARRIERE DI SICUREZZA

1. PREMESSA

Nell'ambito del piano di interventi sulla viabilità ritenuti strategici 2008-2010, la Provincia di Chieti 2008 prevede, tra le opere da finanziate con fondi regionali, l'intervento di sistemazione della S.P. “S.S. 650 Fondo Valle Trigno – Schiavi Di Abruzzo” III° Lottp Funzionale. Nel progetto esecutivo si è provveduto all'individuazione degli adeguati dispositivi di sicurezza da porre sul tracciato.

Le caratteristiche geometriche della strada sono quelle di una strada extraurbana secondaria di Tipo F2 secondo la classificazione del D.M. 5/11/2001 n. 6792 con $60 \leq V_p \leq 100$ km/h e una corsia per senso di marcia.

2. INTRODUZIONE AL PROGETTO DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA

La sicurezza della circolazione stradale è incrementata avvalendosi di sistemi di ritenuta o di protezione specializzata, costituiti dall'insieme delle barriere e delle attrezzature di sicurezza,

posizionate lungo il nastro stradale in modo da rendere minimi i danni conseguenti ad uno svio veicolare.

Diversamente da quanto stabilito nelle vecchie concezioni in materia di sistemi di protezione ed, in generale, negli studi delle altre opere di ingegneria, le barriere di sicurezza moderne non sono progettate per resistere ad un determinato carico, ma per cedere sotto l'impatto in maniera controllata. I sistemi di ritenuta proteggono il veicolo dall'uscita di strada, interponendosi ad eventuali ostacoli laterali. Inoltre il veicolo, dopo l'impatto con la barriera, rimane contenuto all'interno della carreggiata stradale e si creano condizioni di rischio per i veicoli che sopraggiungono, pertanto la barriera deve consentire di rinviare il veicolo urtante con piccoli angoli di deviazione.

Affinché le barriere di sicurezza siano in grado di compiere le funzioni a loro attribuite è dunque necessario che abbiano i seguenti requisiti:

- Impedire l'uscita del veicolo fuori controllo. Il veicolo non deve spaccare, 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 fermare 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 deviare 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, esse 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.

- Con le barriere di sicurezza, ed in generale con i sistemi di ritenuta, si tenta di ridurre gli effetti di alcune tipologie di incidenti, soprattutto nei confronti degli occupanti, mentre non è generalmente possibile evitare o ridurre il numero assoluto di tali eventi. Lo scopo di un sistema di ritenuta è quindi quello di realizzare accettabili condizioni di sicurezza per gli utenti della strada e per i terzi esterni, garantendo, entro certi limiti, il contenimento dei veicoli.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

- D.M. 5 novembre 2001 n. 6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e successive modifiche;
- D.M. 21 giugno 2004 n. 2367 “Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- UNI EN 1317-1:2000 “Barriere di sicurezza stradali - Terminologia e criteri generali per i metodi di prova”;
- UNI EN 1317-2:2000 “Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza”;
- UNI EN 1317-3:2002 “Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto”;
- UNI EN 1317-4:2003 “Barriere di sicurezza stradali - Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza”.
- D.M. 3 giugno 1998 “Istruzioni tecniche nella progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”
- D.M. 18 febbraio 1992 n.223 “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”.
- CNR n. 77 del 5 maggio 1980 “Istruzione per la redazione dei progetti stradali”.

4. CLASSIFICAZIONE DELLE BARRIERE

Il D.M. 21 giugno 2004 n. 2367 aggiorna il D.M. n.223 del 18 febbraio 1992 "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza" e successive modifiche, oltre a recepire le norme UNI EN 1317 parti 1, 2, 3 e 4 che individuano la classificazione prestazionale dei dispositivi di sicurezza nelle costruzioni stradali, le modalità di esecuzione delle prove d'urto ed i relativi criteri di accettazione.

La normativa cataloga i dispositivi di ritenuta secondo il seguente criterio:

- barriere centrali da spartitraffico;
- barriere laterali;
- barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.;
- barriere o dispositivi per punti singolari quali barriere per chiusura varchi, attenuatori d'urto per ostacoli fissi, letti di arresto o simili, terminali speciali, dispositivi per zone di approccio ad opere d'arte, dispositivi per zone di transizione e simili.

La classificazione prestazionale dei dispositivi di sicurezza nelle costruzioni stradali, le modalità di esecuzione delle prove d'urto ed i relativi criteri di accettazione sono recepiti dalle norme UNI EN 1317 parti 1, 2, 3 e 4 con il D.M. 21 giugno 2004 n. 2367.

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:

- il livello di contenimento (T1,T2, ecc.);
- i livelli di severità dell'urto (A e B);
- la deformazione espressa dalla larghezza operativa (W1,W2, ecc.).

I livelli di contenimento delle barriere di sicurezza devono essere conformi ai requisiti del prospetto 2 della UNI EN 1317-2 quando sottoposte a prova in base ai criteri di prova d'urto dei veicoli definiti nel prospetto 1 della norma stessa.

prospetto 1 Criteri di prova d'urto dei veicoli

Prova	Velocità d'urto km/h	Angolo d'urto gradi	Massa totale del veicolo 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

prospetto 2 Livelli di contenimento

Livelli di contenimento	Prova di accettazione
Contenimento con angolo d'urto basso T1 T2 T3	TB 21 TB 22 TB 41 e TB 21
Contenimento normale N1 N2	TB 31 TB 32 e TB 11
Contenimento più elevato H1 H2 H3	TB 42 e TB 11 TB 51 e TB 11 TB 61 e TB 11
Contenimento molto elevato H4a H4b	TB 71 e TB 11 TB 81 e TB 11
Nota 1 - I livelli di contenimento con angolo basso sono destinati per l'uso esclusivamente di 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 suppone che abbia soddisfatto le condizioni di prova di un livello minore eccezione fatta per N1 e N2 che non comprendono T3. Nota 3 - Poiché nei diversi Paesi le prove e lo sviluppo di barriere di sicurezza a contenimento molto elevato sono state effettuate usando 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.	

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.

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, dove sono individuati due indici di severità.

prospetto 3 Livelli di severità dell'urto

Livello di severità dell'urto	Valori degli indici		
A	ASI ≤ 1,0	e	THIV ≤ 33 km/h PHD ≤ 20 g
B	ASI ≤ 1,4		
Nota 1 - Il livello di severità d'urto A garantisce un maggiore 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. Nota 2 - 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.			

Tutte le barriere ed i dispositivi di ritenuta ed attenuazione di tutte le classi devono corrispondere ad un indice ASI ≤ 1, ottenuto con una autovettura.

È ammesso indice ASI fino a 1,4 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.

Il bordo ponte è uno dei casi in cui si accetta $ASI > 1$. (D.M. n.235 del 03/06/1998)

La deformazione delle barriere di sicurezza deve essere compatibile con lo spazio disponibile dietro il sistema. La deformazione è caratterizzata dalla deflessione dinamica D (lo spostamento dinamico laterale massimo del lato della barriera rivolto verso il traffico) e dalla larghezza operativa W (la distanza tra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale dinamica di una qualunque parte principale della barriera).

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

prospetto 4 Livelli di larghezza operativa

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

Nota 1 - È possibile specificare una classe di livello di larghezza operativa minore di W1.
Nota 2 - La deflessione dinamica e la larghezza operativa 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 alla barriera di fornire prestazioni soddisfacenti.
Nota 3 - La deformazione dipenderà sia dal tipo di barriera che dalle caratteristiche di prova d'urto.

5. DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DELLE BARRIERE DI SICUREZZA

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 del D.M. 21 giugno 2004 n. 2367 (barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.) per le quali dovranno sempre essere usate protezioni delle classi H2, H3, H4 e comunque in conformità della vigente normativa sulla progettazione, costruzione e collaudo dei ponti stradali. Ai fini applicativi il traffico è 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

(*) Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi.

Ai fini applicativi le tabelle seguenti riportano, in funzione del tipo di strada, del tipo di traffico e della destinazione della barriera, le classi minime di dispositivi da applicare.

Tabella A – Barriere longitudinali

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

La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista in funzione dell'ampiezza w della larghezza utile della barriera scelta, delle caratteristiche geometriche della strada, della percentuale di traffico pesante e della relativa incidentalità. (D.M. n.235 del 03/06/1998)

Le prescrizioni valgono per l'asse stradale e per le zone di svincolo; le pertinenze quali aree di servizio, di parcheggio o le stazioni autostradali, avranno, salvo nei casi di siti particolari, protezioni di classe N2. Le barriere per 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

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe degli attenuatori
Con velocità $v \geq 130$ km/h	100
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	80
Con velocità $v < 90$ km/h	50

Gli attenuatori devono 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.

Le zone di inizio barriera, in corrispondenza di una cuspide, andranno eseguite solo se necessarie in relazione alla morfologia del sito o degli ostacoli in esso presenti e protette da specifici attenuatori d'urto (salvo nelle cuspidi di rampe che vanno percorse a velocità ≤ 40 km/h).

I terminali semplici possono essere sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI EN 1317-4, di tipo omologato. La scelta avverrà tenendo conto delle loro prestazioni e della destinazione e ubicazione, secondo la tabella C.

Tabella C – Terminali speciali testati

Velocità imposta nel sito da proteggere	Classe dei terminali
Con velocità $v \geq 130$ km/h	P3
Con velocità $90 \leq v < 130$ km/h	P2
Con velocità $v < 90$ km/h	P1

Il progettista delle applicazioni dei dispositivi di sicurezza di cui all'art. 2 del D.M.223/92 nel prevedere la protezione dei punti previsti nell'art. 3 definirà le caratteristiche prestazionali dei dispositivi da adottare secondo quanto indicato nelle presenti istruzioni e in particolare la tipologia, la classe, il livello di contenimento, l'indice di severità, i materiali, le dimensioni, il peso massimo, i vincoli, la larghezza di lavoro, ecc., tenendo conto della loro congruenza con, il tipo di supporto, il tipo di strada, le manovre ed il traffico prevedibile su di essa e le condizioni geometriche esistenti. Le barriere di sicurezza dovranno avere la lunghezza minima di cui all'art. 3, escludendo dal computo della stessa i terminali semplici o speciali, sia in ingresso che in uscita.

Laddove non sia possibile installare un dispositivo con una lunghezza minima pari a quella effettivamente testata (per esempio ponti o ponticelli aventi lunghezze in alcuni casi sensibilmente inferiori all'estensione minima del dispositivo), sarà possibile installare una estensione di dispositivo inferiore a quella effettivamente testata, provvedendo però a raggiungere la estensione minima attraverso un dispositivo diverso (per esempio testato con pali infissi nel terreno), ma di pari classe di contenimento (o di classe ridotta - H3 - nel caso di affiancamento a barriere bordo ponte di classe H4) garantendo inoltre la continuità strutturale. L'estensione minima che il tratto di dispositivo "misto" dovrà raggiungere sarà costituita dalla maggiore delle lunghezze prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare. Per motivi di ottimizzazione della gestione della strada, il progettista cercherà di minimizzare i tipi da utilizzare seguendo un criterio di uniformità. Ove reputato necessario, il progettista potrà utilizzare dispositivi della classe superiore a quella minima indicata; parimenti potrà utilizzare, solo su strade esistenti, barriere o dispositivi di classe inferiore da quelli indicati, se le strade hanno dimensioni trasversali insufficienti, per motivi di riduzione di visibilità al sorpasso o all'arresto, per punti singolari come pile di ponte senza spazio

laterale o simili. In questo ultimo caso potrà usare dispositivi in parte difformi da quelli indicati, curando in particolare la protezione dagli urti frontali su detti elementi strutturali.

Per le strade esistenti o per allargamenti in sede di strade esistenti il progettista potrà prevedere la collocazione dei dispositivi con uno spazio di lavoro (inteso come larghezza del supporto 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; detto spazio di lavoro non sarà necessario nel caso di barriere destinate a ponti e viadotti, che siano state testate in modo da simulare al meglio le condizioni di uso reale, ponendo un vuoto laterale nella zona di prova; considerazioni analoghe varranno per i dispositivi da bordo laterale testati su bordo di rilevato e non in piano, fermo restando il rispetto delle condizioni di prova.

Il progettista dovrà inoltre curare con specifici disegni esecutivi e relazioni di calcolo l'adattamento dei singoli dispositivi alla sede stradale in termini di supporti, drenaggio delle acque, collegamenti tra diversi tipi di protezione, zone di approccio alle barriere, punto di inizio e di fine in relazione alla morfologia della strada per l'adeguato posizionamento dei terminali, interferenza e/o integrazione con altri tipi di barriere, ecc.

Per le strade di nuova progettazione, varrà anche quanto previsto dalle norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade, approvate con il D.M. 5.11.01, fermo restando quanto detto in precedenza in merito agli spazi di lavoro probabile ed ai dispositivi già testati in modo da simulare al meglio, nel funzionamento, le condizioni di uso reale.

Ai fini della classificazione della severità degli impatti verranno utilizzati l'Indice di Severità della Accelerazione, A.S.I., l'Indice Velocità Teorica della Testa, T.H.I.V., e l'Indice di Decelerazione della Testa dopo l'Impatto, P.H.D., come definiti nelle norme UNI EN 1317, parte 1 e 2.

6. INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DA PROTEGGERE

Il D.M. 21/6/2004 individua le zone da proteggere:

- 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 della strada nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra il colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale ; 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 (edifici da proteggere 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. e 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 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.

7. CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA

La nuova infrastruttura viaria si sviluppa per una lunghezza di circa 1500 m. Le caratteristiche geometriche della strada in progetto sono quelle di una strada extraurbana secondaria di Tipo F2 secondo la classificazione del D.M. 5/11/2001 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", con $60 \leq V_p \leq 100$ km/h e una corsia per senso di marcia.

Caratteristiche della sezione trasversale:

Numero di carreggiate	1
Larghezza corsie (m)	3,00
Larghezza banchine pavimentate (m)	1,25

8. SCELTA DELLE CLASSI DI BARRIERA DI SICUREZZA

8.1 Dati di traffico

Al fine di stimare i dati di traffico necessari per la scelta delle classi delle barriere di sicurezza secondo il D.M. 21/6/2004 n. 2367 si è considerato il volume medio stimato per le strade F1 nel DM 5/11/2001 dove si ammette una portata di 450Veic/g

Dallo studio del traffico della rete nazionale si ipotizza per la S.P. Templi Italici, ai fini del dimensionamento delle barriere, un TMG= 1000 veic/eq.

Il traffico è quindi classificabile, secondo il D.M. 21/6/2004, di tipo I (TGM \leq 1000, presenza di veicoli di massa superiore a 3,5 t < 5%).

8.2 Tipologie di barriere

Per tale scelta, ai fini della sicurezza, si assegna la priorità dei dispositivi di sicurezza considerando le caratteristiche delle barriere nel seguente ordine di priorità:

- 1) Tipo di barriera;
- 2) Larghezza operativa W;
- 3) Indice di severità dell'accelerazione (ASI).

In definitiva si individuano le seguenti tipologie:

		Tipologia	W (valori minimi richiesti)	ASI	Livello Severità dell'urto
<i>Barriere bordo rilevato</i>	Tipo 1	H2	W8	≤ 1	A
<i>Barriere bordo ponte</i>	Tipo 2	H2	W5	≤ 1	A

Posizionamento delle barriere di sicurezza

Individuazione delle tipologie di barriere:

S.S. 650 FONDO VALLE TRIGNO - SCHIAVI DI ABRUZZO" - III° LOTTO FUNZIONALE					
Lato destro (*)			Lato sinistro (*)		
<i>progressiva</i>	<i>barriera</i>	<i>lunghezza</i>	<i>progressiva</i>	<i>barriera</i>	<i>lunghezza</i>
km 0+059.44	elemento terminale di barriera				
dal km 0+059.44 al km 0+123.04	barriera H2 bordo rilevato	L=63,00 m Tipo 2			
km 0+059.44	elemento terminale di barriera				
km 0+128.86	elemento terminale di barriera				

Lato destro (*)			Lato sinistro (*)		
progressiva	barriera	lunghezza	progressiva	barriera	lunghezza
dal km 0+128.86 al km 0+158,96	barriera H2 bordo rilevato	L=36,00 m Tipo 2			
km 0+158,96	elemento terminale di barriera				
			km 0+242,94	elemento terminale di barriera	
			dal km 0+242.94 al km 0+335,97	barriera H2 bordo rilevato	L=94,50 m Tipo 2
			km 0+335,97	elemento terminale di barriera	
km 0+403.00	elemento terminale di barriera				
dal km 0+403.00 al km 0+458.12	barriera H2 bordo rilevato	L=54,00 m Tipo 2			
km 0+458.12	elemento terminale di barriera				
km 0+476.34	elemento terminale di barriera				
dal km 0+476.34 al km 0+503.33	barriera H2 bordo rilevato	L=27,00 m Tipo 2			
km 0+503.33	elemento terminale di barriera				
			km 0+593,08	elemento terminale di barriera	
			dal km 0+593.08 al km 0+753,34	barriera H2 bordo rilevato	L=165,50 m Tipo 2
			km 0+753,34	elemento raccordo H2BR-H2BP	
			dal km 0+753,34 al km 0+763,34	barriera H2 bordo ponte	L=10,00 m Tipo 2
			km 0+763,34	elemento terminale di barriera	
			km 1+099,76	elemento terminale di barriera	
			dal km 1+099,76 al km 1+144,65	barriera H2 bordo rilevato	L=45,00 m Tipo 2
			km 1+144,65	elemento terminale di barriera	
			km 1+186,66	elemento terminale di barriera	
			dal km 1+166.66 al km 1+255,84	barriera H2 bordo rilevato	L=81,00 m Tipo 2

Lato destro (*)			Lato sinistro (*)		
progressiva	barriera	lunghezza	progressiva	barriera	lunghezza
km 1+255,84	elemento terminale di barriera		km 1+255,84	elemento raccordo H2BR-H2BP	
dal km 1+255,84 al km 1+279,84	barriera H2 bordo ponte	L=24,00 m Tipo 2	dal km 1+255,84 al km 1+279,84	barriera H2 bordo ponte	L=24,00 m Tipo 2
km 1+279,84	elemento raccordo H2BR-H2BP		km 1+279,84	elemento raccordo H2BR-H2BP	
dal km 1+279,84 al km 1+342,84	barriera H2 bordo rilevato	L=63,00 m Tipo 2	dal km 1+279,84 al km 1+363,86	barriera H2 bordo rilevato	L=72,00 m Tipo 2
km 1+342,84	elemento terminale di barriera		km 1+363,86	elemento terminale di barriera	
TOTALE	H2 bordo rilevato	L=243,00 m		H2 bordo rilevato	L=458,00 m
TOTALE	H3 bordo ponte	L=24,00 m		H3 bordo ponte	L=34,00 m

(*) destra e sinistra rispetto alla direzione crescente delle progressive

TOTALE INTERO TRACCIATO	H2 bordo rilevato	L=701,00 m
TOTALE INTERO TRACCIATO	H2 bordo ponte	L= 58,00 m

8.3 Raccordo tra barriera H2 BR e H2 BP

Il raccordo tra barriere bordo rilevato e bordo ponte della stessa classe avviene tramite apposito elemento di raccordo, progettato a cura del fornitore e sottoposto al progettista dei dispositivi di sicurezza per approvazione.

8.4 Terminali

Tutti i terminali devono essere conformi a quelli utilizzati per l'omologazione delle barriere.

8.5 Tratti di transizione

Il D.M. 3 giugno 1998 riporta: *"Il raccordo tra bordo ponte e bordo rilevato va ottenuto in modo graduale"*.

Il D.M. 21 giugno 2004 recepisce la UNI EN 1317-4:2003 ("Barriere di sicurezza stradali – Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza"): *"la classe di contenimento di una transizione non deve essere più bassa della classe inferiore né più elevata della classe di contenimento più elevata delle due barriere collegate; la sua larghezza di lavoro non deve essere maggiore della larghezza di lavoro più larga delle due barriere collegate"*.

Il progetto dei dispositivi di sicurezza è stato elaborato in ossequio a quanto stabilito nel D.M. 21 giugno 2004.