

S.S. N 106 "JONICA"

LAVORI DI RAZIONALIZZAZIONE DELLE INTERSEZIONI E MIGLIORAMENTO
DEGLI STANDARD DI SICUREZZA NEL TRATTO DELLA SS 106 DAL KM 489+500 AL KM 491+000

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTAZIONE: ANAS - Area Compartimentale Puglia

PROGETTISTI

*Dott. Ing. Biagio MINUTILLO
Dott. Vincenzo CASTELLANO*

Ordine Ing. di Bari n° 6540




IL GEOLOGO

Dott. Geol. Pasquale SCORCIA

Ordine Geol. della Regione Puglia n° 260

IL RESPONSABILE DEL S.I.A.

Dott. Geol. Pasquale SCORCIA

Ordine Geol. della Regione Puglia n° 260

COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Biagio MINUTILLO




VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Carlo PULLANO

Il Responsabile del Procedimento
è il RESPONSABILE
AREA COMPARTIMENTALE
(Ing. CARLO PULLANO)




DATA

COD. SIL

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ASSISTENZA ALLA PROGETTAZIONE

SERVIZI TECNICI: STUDIO TECNICO TOPOGRAFICO

Geom Vito CALAMITA, via Cesare Cantù 161,
70027 Palo del Colle (BA)

PROTOCOLLO

CUP

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



TAVOLA

ALL. B

**RELAZIONE P.S.S. - PROGETTO DI SISTEMAZIONI
SU STRADA BARRIERE**

NOME FILE: ALL.B_RELAZIONE P.S.S. - PROGETTO DI SISTEMAZIONI SU STRADA BARRIERE

D					
C	Aggiornamento		GENNAIO 2018		
B	Aggiornamento		MARZO 2017		
A	Aggiornamento		OTT 2016		
REV.	DESCRIZIONE		DATA	VERIFICATO RESP. TECNICO	CONTROLLATO RESP. D'ITINERARIO APPROVATO RESP. DI SETTORE

 GRUPPO FS ITALIANE	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

INDICE

1	PREMESSA	2
1.1	RIFERIMENTI NORMATIVI	2
1.2	CLASSIFICAZIONE DELLE BARRIERE.....	3
1.3	DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DELLE BARRIERE.....	7
1.4	INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DA PROTEGGERE	10
2	CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA.....	10
3	SCELTA DELLE CLASSI DI BARRIERA DI SICUREZZA	11
3.1	BARRIERA BORDO RILEVATO.....	13
3.2	BARRIERA BORDO PONTE	15
3.3	LUNGHEZZA DI INSTALLAZIONE	15
3.4	SPAZIO DI LAVORO	15
3.5	OSTACOLI FISSI E PUNTI SINGOLARI.....	16
3.6	OPERE IDRAULICHE.....	16
3.7	TRANSIZIONI	16
3.8	TERMINALI	17
3.9	CRITERI DI SCELTA DEGLI ATTENUATORI D'URTO	17
3.10	CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL' INTERVENTO	17

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

1 PREMESSA

La presente relazione, redatta conformemente a quanto richiesto dall'art. 2 del Decreto 18 febbraio 1992 n. 223 e s.m.i., illustra le opere relative ai **“Lavori di razionalizzazione delle intersezioni e miglioramento degli standards di sicurezza nel tratto della SS. 106 dal km 489+500 al km 491+000”**.

1.1 RIFERIMENTI NORMATIVI

Per la realizzazione delle opere in oggetto e dei cordoli in c.a. per le barriere stradali di sicurezza, si fa riferimento alle seguenti norme in vigore, riguardanti la valutazione delle condizioni di carico, il Calcolo delle sollecitazioni, il dimensionamento delle sezioni e altre considerazioni progettuali in relazione ai criteri di scelta delle barriere di sicurezza:

- **D.M. 18/02/1992 n. 223, Ministero Infrastrutture e trasporti: Allegato 1** “Regolamento recante istruzioni tecniche sulla progettazione, l'omologazione e l'impiego di barriere di sicurezza stradali;
- **D.M. 21/06/2004 n. 2367, Ministero Infrastrutture e trasporti** inerente l'aggiornamento del DM 18/02/1992 n. 223 e s.m.i. (GU 182 del 05/08/2004): Allegato “Istruzioni tecniche per la progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- **Circ. Ministero Infrastrutture e Trasporti (prot. 0062032 del 21/07/2010):** “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- **DM 28/06/2011 Ministero Infrastrutture e Trasporti:** “Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale” (G.U. 233 del 06/10/2011);
- **ANAS SpA:** Contenuti minimi del progetto di sistemazione su strada dei dispositivi di sicurezza passiva. Caso delle barriere a nastri e paletti (Edizione Luglio 2015);
- **D.M. 14/01/2008** Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008);
- **Istruzioni Consiglio Superiore dei LL.PP.** per l'applicazione delle NTC2008 aggiornate al Febbraio 2009 (Istruzioni 2009)
- **UNI EN 1991 – 1 – 7 :2006;**
- **ETAG 001:1997 – parte 5 – aggiornamento 2008 – Ancoranti fissati con resine;**
- **ETAG 001:1997 – allegato C – aggiornamento 2010 – Linea guida per il benessere tecnico europeo di ancoranti metallici da utilizzare nel calcestruzzo – Metodi di progettazione;**
- **EOTA TR029:2007 – aggiornamento 2010 – Design of Bonded Anchors.**

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

1.2 CLASSIFICAZIONE DELLE BARRIERE

Il DM 21/06/2004 n° 2367 aggiorna il DM n° 223 del 18 febbraio 1992 *Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza* 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, disciplina 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. 21/06/2004 n° 2367.

La norma UNI EN 1317-2:2010 specifica i requisiti riguardanti la prestazione all'urto dei sistemi di ritenuta stradali inclusi i parapetti veicolari, le classi di contenimento, la larghezza operativa, l'intrusione del veicolo e i livelli di severità dell'urto.

I livelli di contenimento delle barriere di sicurezza compresi i parapetti veicolari devono essere conformi ai requisiti del prospetto 2 della Norma UNI EN 1317-2:2010 quando sottoposte a prova in conformità ai criteri di prova d'urto dei veicoli definiti nel prospetto 1 della norma stessa.

prospetto 1 Descrizione delle prove d'urto dei veicoli

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

prospetto 2 **Livelli di contenimento**

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.

La valutazione di un sistema di ritenuta veicolare entro la gamma di livelli di contenimento T3, N2, H1, H2, H3, H4a, H4b, L1, L2, L3, L4a e L4b deve richiedere l'esecuzione di prove diverse:

- una prova secondo il massimo livello di contenimento per quel particolare sistema; e
- una o più prove utilizzando automobili allo scopo di verificare che il raggiungimento soddisfacente del livello massimo sia compatibile anche con la sicurezza per una gamma di automobili.

Per le automobili devono essere determinati gli indici di valutazione della severità dell'urto per l'occupante del veicolo ASI e THIV. Per le automobili gli indici ASI e THIV devono essere conformi ai requisiti del prospetto 3 della Norma UNI EN 1317-2:2010.

prospetto 3 **Livelli di severità dell'urto**

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		

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

La deformazione delle barriere di sicurezza durante la prova d'urto è caratterizzata dalla deflessione dinamica, dalla larghezza operativa e dall'intrusione del veicolo (vedere figura 1).

Deflessione dinamica (Dm): deve essere lo spostamento dinamico laterale massimo di un punto qualsiasi del lato rivolto verso il traffico del sistema di ritenuta.

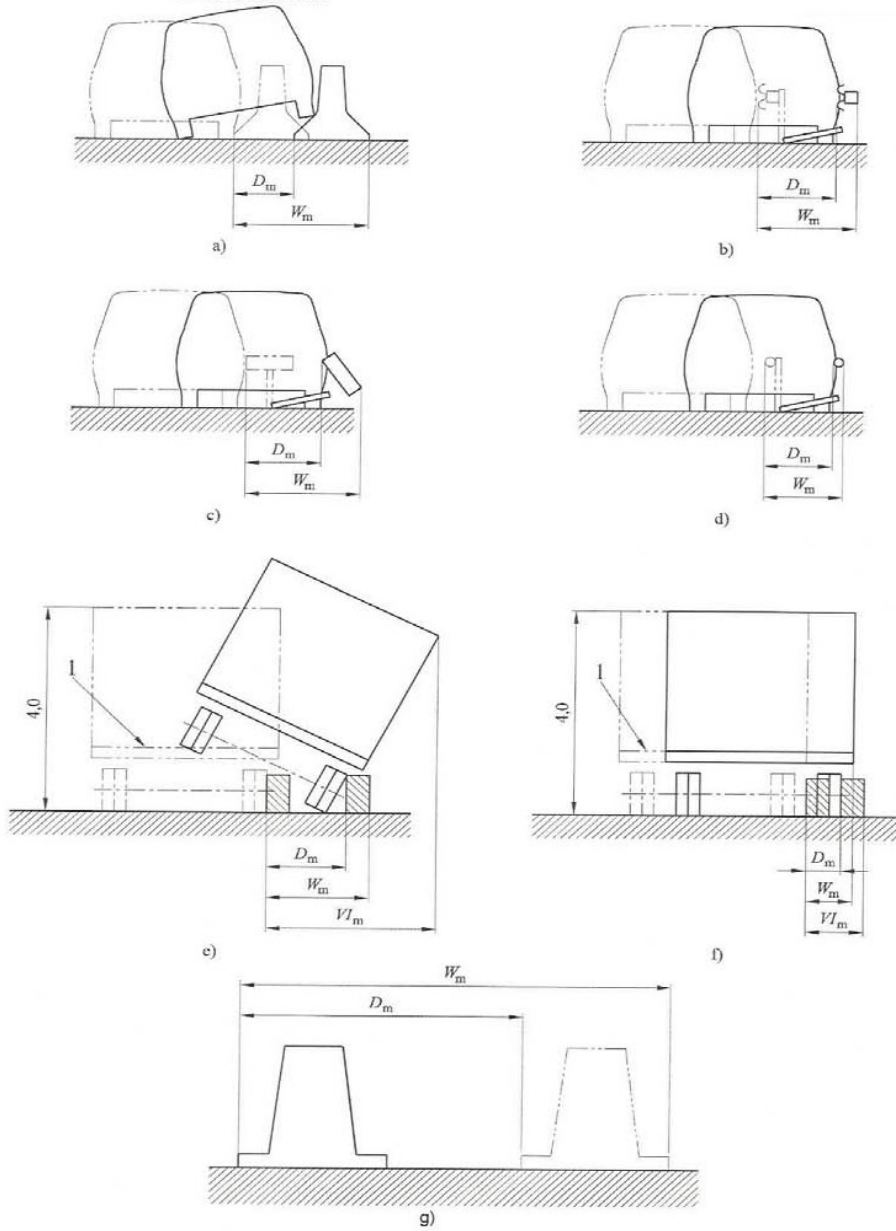
Larghezza operativa (Wm): è la distanza laterale massima fra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale dinamica di una qualunque parte della barriera.

Intrusione del veicolo (VIm): è la distanza laterale massima fra il lato rivolto verso il traffico prima dell'urto della barriera di sicurezza e la massima posizione laterale del veicolo.

La deformazione del sistema di ritenuta deve essere classificata in conformità al prospetto 4 ed al prospetto 5 della Norma UNI EN 1317-2:2010.

figura 1 Valori misurati di deflessione dinamica (D_m), larghezza operativa (W_m) e intrusione del veicolo (VI_m)

Legenda
1 Piattaforma
Dimensioni in metri



prospetto 5 **Livelli di intrusione del veicolo normalizzati**

Classi di livelli di intrusione del veicolo normalizzate	Livelli di intrusione del veicolo normalizzati m
V/1	$V/I_N \leq 0,6$
V/2	$V/I_N \leq 0,8$
V/3	$V/I_N \leq 1,0$
V/4	$V/I_N \leq 1,3$
V/5	$V/I_N \leq 1,7$
V/6	$V/I_N \leq 2,1$
V/7	$V/I_N \leq 2,5$
V/8	$V/I_N \leq 3,5$
V/9	$V/I_N > 3,5$

Nota 1 In casi specifici è possibile specificare una classe di livello di intrusione del veicolo minore di V/1.
Nota 2 La deflessione dinamica, la larghezza operativa e l'intrusione del veicolo permettono di determinare le condizioni per l'installazione di ciascuna barriera di sicurezza, nonché di definire le distanze da creare davanti agli ostacoli.

prospetto 4 **Livelli di larghezza operativa normalizzata**

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.

1.3 DEFINIZIONE DEI CRITERI DI SCELTA DELLE BARRIERE

In base all'art. 6 delle istruzioni tecniche del DM 21/06/2004 n° 2367 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 barriere di cui al punto c) dell'art. 1 del DM 21/06/2004 n. 2367 (barriere per opere d'arte, quali ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.) per le quali dovranno essere usate sempre 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 sarà classificato in ragione dei volumi di traffico e della prevalenza dei mezzi che lo compongono, distinto nei seguenti livelli:

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

Tipo di traffico	TGM (*)	% Veicoli con massa >3,5 t
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 la seguente tabella A riporta, 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 indicate con il (2) 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 (DM 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.

Gli attenuatori d'urto devono essere conformi ai requisiti di cui alla norma UNI EN 1317-3 vigente quando sottoposti a prova in conformità ai criteri della prova d'urto definiti nella predetta norma.

I tipi di attenuatori d'urto devono essere:

- ridirettivi (R): attenuatori d'urto che contengono e ridirigono i veicoli;
- non ridirettivi (NR): attenuatori d'urto che contengono ma non ridirigono i veicoli.

Particolare attenzione dovrà essere fatta alle zone di inizio barriera, in corrispondenza di una cuspide; esse andranno eseguite solo se necessarie in relazione alla morfologia del sito o degli ostacoli in esso presenti e protette in questo caso da specifici attenuatori d'urto. (salvo nelle cuspide di rampe che vanno percorse a velocità < 40 km/h).

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

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 del DM 21/06/2014 n° 2367 definirà le caratteristiche prestazionali dei dispositivi da adottare secondo quanto indicato nelle istruzioni di cui al predetto DM 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 del DM 21/06/2014 n° 2367, 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.

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., come definiti nelle vigenti norme UNI EN 1317, parte 1 e 2.

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

1.4 INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE DA PROTEGGERE

L'art. 3 delle istruzioni tecniche del DM 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 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 carreggiata, inferiore ad una opportuna distanza di sicurezza; tale distanza varia, tenendo anche conto dei criteri generali indicati nell'art. 6 delle istruzioni tecniche del DM 21/06/2004, 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 delle istruzioni tecniche del DM 21/06/2004.

Per la protezione degli ostacoli frontali dovranno essere usati attenuatori d'urto, salvo diversa prescrizione del progettista.

2 CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA

La strada in parola è la S.S. 106 "Ionica" precisamente il tratto che insiste dal km 489+325 al km 491+000, compreso tra la fine del tratto a 4 corsie (assimilabile a strada di tipo B) e l'ingresso al Comune di Taranto, nella zona ove insistono importanti accessi di tipo

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

industriale (Eni, Cementir), tratto che con i presenti lavori sarà allargato a 4 corsie sino all'accesso al sito industriale ENI ove verrà realizzata la rotatoria n. 1, mentre il rimanente tratto compreso tra il km 489+500 e il km 491+000 sarà caratterizzato da unica carreggiata con una corsia per senso di marcia, il tutto nel territorio del Comune di Taranto.

Pertanto, volendo omogenizzare il tratto oggetto di intervento, considerando altresì la condizione più restrittiva dal punto di vista della sicurezza stradale, la strada in questione può essere assimilata ad una **Extraurbana Principale (tipo B)**, ai sensi dell'art. 2, c. 2 del "Codice della Strada" (D.L.vo 285/92 e s.m.i.), con velocità di progetto ≥ 70 km/h (Tab. 3.4.a - composizione della carreggiata, D.M. 6792 del 5/11/2001, Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade).

3 SCELTA DELLE CLASSI DI BARRIERA DI SICUREZZA

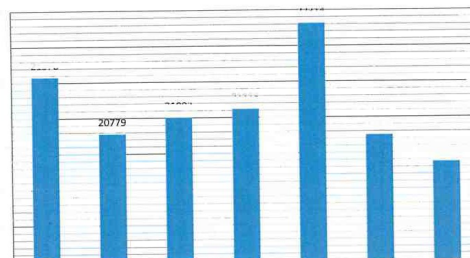
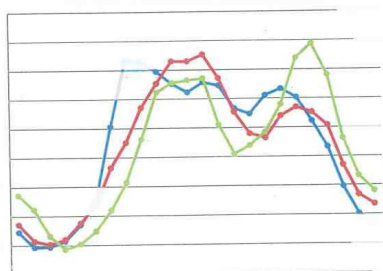
Per la determinazione del tipo di dispositivo di sicurezza da impiegare è necessario analizzare le caratteristiche delle strade, la destinazione ed ubicazione e, in particolare, le caratteristiche del traffico veicolare che interessano la zona.

La S.S.106 "Ionica", nel tratto in parola, come già detto, può essere assimilata ad una "**Tipo B**", ovvero strade extraurbane principali.

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 giornaliero di punta pari a 28.751 Veic/g. (viene preso a riferimento il traffico al km 489+950 nel comune di Taranto) per l'intera parte del tracciato in esame. Risulta il TGM (Traffico Giornaliero Medio) >1000 e la presenza di veicoli di massa superiore a $3,5\ t > 5\%$ e $<15\%$ sul totale del TGM.

Si veda tabella riportata di seguito:

Direzione	Consistenza Pervenuti/Altezi	intervalli			Volumi medi			Velocità		
		06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00	06:00-20:00	20:00-22:00	22:00-06:00
flusso ascendente	100,00%							75		
flusso discendente	100,00%									



Giorno di punta del periodo: **sabato agosto**
Volume giornaliero [veicoli/giorno]

Ora di punta: **sabato 20 agosto** 12:00-13:00
Flusso dell'ora di punta: **2320** [veicoli/ora]

Giornate rilevamenti completi:

società

Coordinamento Territoriale

Tratto n. 160462: SS 106, km 489.950, Taranto (TA)

Tuttavia considerato che l'intervento ricade in un tratto che comprende la zona industriale di Taranto ed è limitrofo a grandi insediamenti industriali (raffinerie ENI, impianto siderurgico ILVA di Taranto, cementerie), è lecito supporre che il tratto in analisi sia caratterizzato da un transito di veicoli con massa maggiore a 3,5 tonnellate > 15% sul totale del TGM.

Il traffico è quindi classificabile, secondo il D.M. 21/6/2004, di tipo III (TGM - Traffico Giornaliero Medio > 1000) e presenza di veicoli di massa superiore a 3,5 ton > 15 % sul totale del TGM.

Inoltre, è opportuno sottolineare che, nell'ambito della scelta progettuale attuata per i dispositivi, si è tenuto conto che, ai sensi dell'art. 6 delle istruzioni tecniche del DM 21/06/2004, "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".

Le installazioni previste nel presente progetto ricadono nell'ambito di interventi su strada esistente e poiché il margine esterno presenta caratteristiche geometriche spesso differenti, è opportuno fare riferimento alla fattispecie sopra descritta,

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

comunemente definita come "incidente abituale" o "urto probabile", nell'ambito delle barriere bordo rilevato.

Riprendendo quanto indicato nel documento "*Contenuti minimi del progetto di sistemazione su strada dei dispositivi di sicurezza passiva – Caso delle barriere a nastri e paletti*", redatto dalla Direzione Centrale Ricerche e Nuove Tecnologie di Anas Spa (Luglio 2015), si può assumere, per le barriere bordo rilevato, come incidente abituale, quello corrispondente alla prova TB11 del crash di verifica, per il quale esistono per ogni barriera dati misurati a seguito di prova di impatto reale.

3.1 BARRIERA BORDO RILEVATO

Con condizioni di traffico tipo III, viene lasciata al progettista la scelta tra barriera di classe H2 o di classe H3. Analizzando i risultati delle prove TB11 sui dispositivi classe H2 [ANAS H2 BLSM] e classe H3 [ANAS H3 BLSM], si osserva come il comportamento sia analogo (identiche larghezze di lavoro, deformazione dinamica e massima deformazione permanente). Inoltre, il rilievo delle barriere di sicurezza esistenti lungo la tratta stradale evidenzia la preponderante presenza di dispositivi di classe H3 bordo rilevato o ad essa assimilabili, pur se di differenti produttori.

Pertanto per uniformità di contenimento si preferisce proseguire con l'installazione del dispositivo di classe superiore H3 [modello ANAS H3 BLSM].

Inoltre, analizzando il parametro "*deformazione dinamica*" rilevato nei crash TB11 di entrambe le barriere, questo risulta pari a 40 cm e considerato che, tale valore, misura lo spostamento laterale del nastro a tripla onda delle barriere, dalla posizione ante a quella post urto, si verifica che il limite esterno del veicolo impattante non supera l'ingombro della barriera se è vero che la barriera di classe H3 ha larghezza in sezione di 514 mm.

Si osserva inoltre che il margine esterno presenta dimensioni e geometria variabile da tratto a tratto con presenza di scarpate. I rilevati in questione sono stati realizzati nel passato e non sono oggi disponibili informazioni dettagliate sulla loro costituzione, pur se, ad un esame visivo, non si evidenziano criticità particolari.

Entrando nel dettaglio della sistemazione su strada dei dispositivi di sicurezza passivi, **si prevede l'installazione di barriera H3BL con paletto modificato** con elementi curvi in corrispondenza degli avvisi di ogni singolo tratto di installazione.

Per quanto riguarda i tratti curvilinei eventualmente presenti (rotatorie), si prevede la calandratura dei nastri di barriera H3BL con raggi di curvatura inferiore a 100 mt.

Si fa presente che occorrerà prevedere in via esclusiva la realizzazione di tutte quelle opere che consentono di installare a regola d'arte le barriere previste in progetto (rifacimento della scarpata, bonifica del supporto, etc.), allo scopo di meglio approssimarsi alle condizioni previste nelle prove di crash e nei relativi manuali per l'utilizzo e l'installazione delle barriere stesse.

Tutte le tipologie di barriere bordo rilevato previste nel presente progetto sono di tipo ANAS. Considerato che nel caso reale in esame, ci si discosta dalle modalità con la quale è stata condotta la prova di crash (terreno indefinito a tergo dei paletti), **allo scopo di attivare una resistenza passiva del terreno di rilevato, equiparabile a quella ottenuta durante l'effettuazione del crash test, si sceglie di utilizzare un paletto con una lunghezza di**

infissione pari a 1450 mm (>950 mm previsti per la barriera omologata), con l'utilizzo assoggettato in maniera preventiva ad una prova di crash all'uopo condotta.

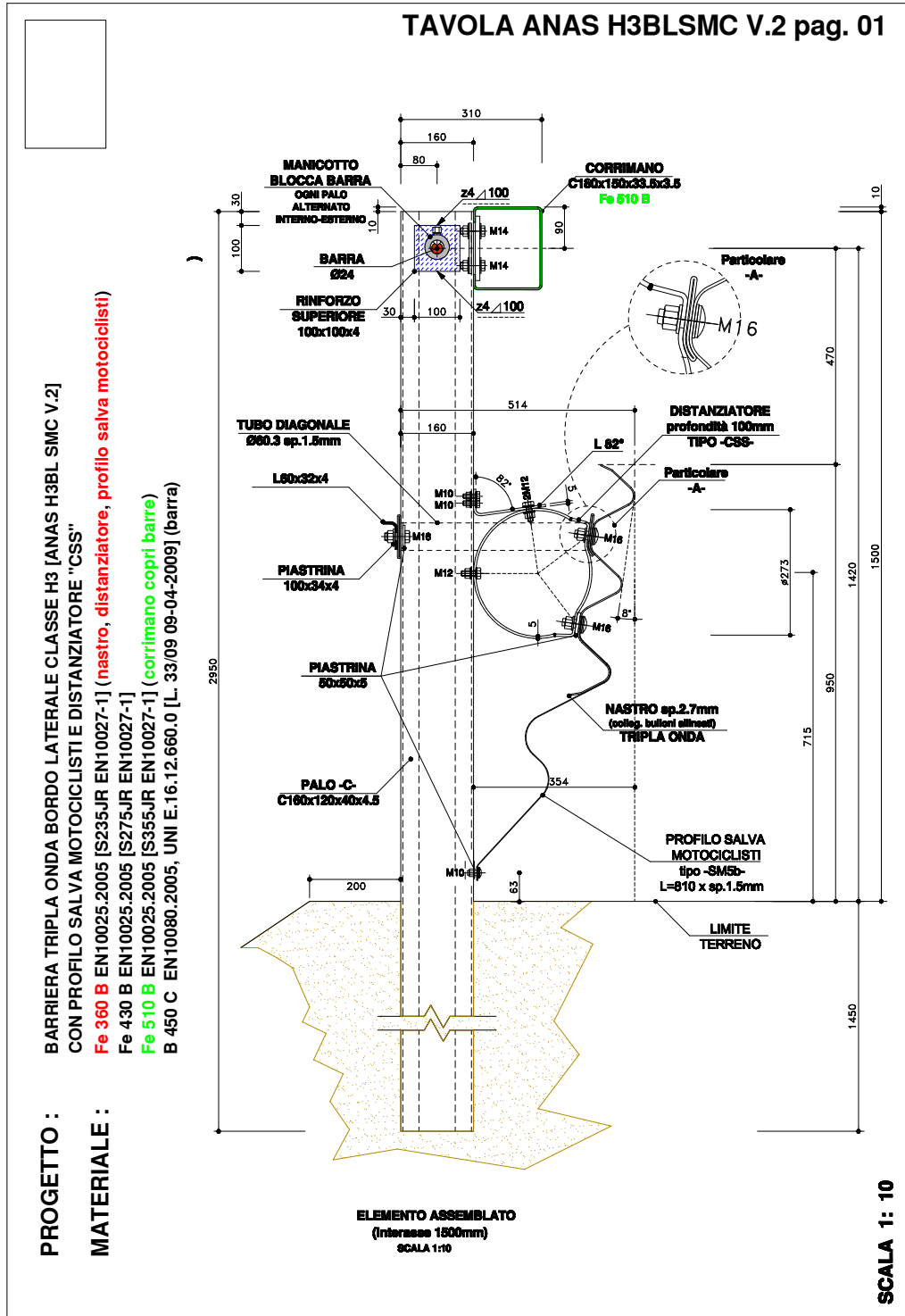


Figura 1 – Barriera ANAS H3BL SMC

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

3.2 BARRIERA SPARTITRAFFICO

Con condizioni di traffico tipo III sarebbe possibile l'adozione di barriera di classe H3, ma si preferisce prevedere la classe H4 visto che, come evidenziato in precedenza, lungo la tratta stradale esiste una preponderante presenza di dispositivi di classe H4 spartitraffico, considerato anche l'elevato traffico che percorre la viabilità in questione, pertanto si ritiene preferibile adottare il dispositivo di massimo contenimento; inoltre, per congruenza con le valutazioni effettuate per le barriere su rilevato si ritiene preferibile passare dalla classe H3 su rilevato alla classe H4 su spartitraffico centrale.

Tale scelta progettuale è rafforzata anche dalla necessità di ridurre la larghezza operativa della barriera spartitraffico in relazione allo spazio disponibile per l'installazione, **pertanto si dovrà installare una barriera H4 con larghezza operativa W5**

3.3 LUNGHEZZA DI INSTALLAZIONE

Si prevede in genere l'installazione delle barriere in tratti con lunghezza sempre superiore a quella testata in campo prove, al fine di consentire il regolare funzionamento del dispositivo.

In alcune situazioni la lunghezza minima di installazione non viene raggiunta per la presenza di aree di svincolo; tuttavia considerato che è sempre previsto il collegamento delle nuove barriere su rilevato a precedenti installazioni, si è deciso di andare in deroga alle lunghezze minime di installazione sotto riportate.

A tal proposito, si ricorda che per la barriera ANAS H3 BLSM la lunghezza di installazione prevista è di 94,5 mt.

3.4 SPAZIO DI LAVORO

Le installazioni previste nel presente progetto ricadono nell'ambito di interventi su strada esistente, pertanto, nell'ambito della scelta progettuale attuata per i dispositivi, si è tenuto conto che, ai sensi dell'art. 6 delle istruzioni tecniche del DM 21/06/2004, *"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;...."*.

Riprendendo quanto indicato nel documento *"Contenuti minimi del progetto di sistemazione su strada dei dispositivi di sicurezza passiva – Caso delle barriere a nastri e paletti"*, redatto dalla Direzione Centrale Ricerche e Nuove Tecnologie di Anas Spa (Luglio 2015), si può assumere, per le barriere bordo rilevato, come incidente abituale, quello corrispondente alla prova TB11 del crash di verifica, per il quale esistono per ogni barriera dati misurati a seguito di prova di impatto reale.

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

Considerando quanto riportato nel già citato art. 6 del D.M. 2367/2004, analizzando i risultati delle prove TB11 sui dispositivi classe H3 [ANAS H3BLSM], si osserva come il valore della deformazione dinamica rilevata nei crash test è pari a 80 cm.

I rilevati in esame realizzati nel passato non hanno mai presentato criticità particolari ed anche ad un esame visivo, la natura del terreni risulta idonea, tuttavia, considerando comunque la difformità rispetto alle modalità di esecuzione della prova di crash, si prevede l'utilizzo di una barriera con paletto allungato così come precedentemente esposto.

3.5 OSTACOLI FISSI E PUNTI SINGOLARI

Tutti gli ostacoli naturali o antropici devono essere ubicati ad una distanza maggiore delle larghezze di lavoro W delle barriere montate, in modo da non interferire con il corretto funzionamento in caso d'urto sulle strade esistenti. In mancanza di spazio a garanzia del funzionamento della barriera, si dovrà intervenire per trovare altre soluzioni per la messa in sicurezza del bordo stradale.

Nell'intervallo della larghezza operativa delle barriere da installare, non vi sono ostacoli fissi e/o punti singolari che interferiscono con la barriera.

Sono presenti dei cartelli di segnaletica verticale che costituiscono ostacoli molto leggeri che non sono in grado di influenzare il funzionamento delle barriere in caso d'urto e che, se rotti a seguito dell'urto, non creano danni per perdita di funzionalità e non sono in grado di costituire pericoli né per l'utenza stradale, né per l'utenza esterna. In loro corrispondenza la barriera di sicurezza è comunque sempre prevista e si manterrà il tipo e la classe di barriera standard, indipendentemente dalla distanza esistente tra questa e l'ostacolo.

Nel caso in cui, a seguito di tracciamenti definitivi in cantiere, si dovesse presentare l'impossibilità di posizionare a distanza conveniente da alcuni ostacoli (ad es. plinti di fondazione per segnaletica verticale, albertaure, ecc), si valuterà la possibilità di adottare anche dispositivi difformi da quelli previsti, non necessariamente corrispondente ad uno specifico prodotto omologato o assogettato a prova di crash.

3.6 OPERE IDRAULICHE

Per la presenza di numerose canalette ad embrice ubicate lungo le scarpate in rilevato, nel caso di eventuale interferenza con l'infissione dei pali della nuova barriera H3, si renderà necessario provvedere allo spostamento delle citate opere di smaltimento delle acque di piattaforma e/o si potrà anche infiggere il paletto nella canaletta medesima, per quanto previsto dall'art. 5 delle istruzioni tecniche del D.M. del 2004.

3.7 TRANSIZIONI

L'attuale sede stradale è caratterizzata dalla presenza di numerose tipologie di barriere di sicurezza di differenti produttori. Al fine di adeguare i dispositivi alla vigente normativa si ritiene opportuno prevedere la continuità strutturale tra le barriere realizzando delle transizioni.

Per quanto attiene le transizioni tra barriere ANAS e quelle di altri produttori, esse sono state individuate e quantificate sulla base di ipotesi tipologiche (come da computo e documentazione fotografica allegata), ma non sono definite geometricamente e qualitativamente, in attesa della eventuale definizione progettuale tipologica progettato a cura del fornitore e sottoposto al progettista dei dispositivi di sicurezza per approvazione.

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

Sarà l'appaltatore a provvedere alla progettazione, ai sensi del decreto 21 giugno 2014 e delle norme UNI EN 1317, delle transizioni/raccordi con le barriere esistenti, di tutte le barriere stradali da installare con il presente appalto, siano esse quelle di produzione ANAS che di altro fornitore.

Le transizioni non devono essere marcate CE.

3.8 TERMINALI

Per le barriere bordo laterale si prescrive l'utilizzo di terminali di fine e inizio tratta limitato alla "manina" ed al terminale della trave superiore, **con leggera deviazione del nastro verso l'esterno della strada (elemento curvo)**, così come previsto nel punto 7 dei "Contenuti minimi del progetto di sistemazione su strada dei dispositivi di sicurezza passivi caso delle barriere a nastri e paletti" del luglio 2015.

Per quanto riguarda la barriera spartitraffico centrale verranno installati terminali semplici previsti dai crash test della ditta produttrice, o eventualmente si potrà valutare, ove necessario, l'installazione di terminali speciali.

3.9 CRITERI DI SCELTA DEGLI ATTENUATORI D'URTO

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 di 40 km/h).

Per quanto riguarda la determinazione della tipologia degli attenuatori d'urto, si fa riferimento alla tabella B del D.M. 223/2004, la quale riporta la classe di appartenenza in funzione della velocità imposta nel sito da proteggere. Come evidenziato nella tabella allegata, per il sito dell'intervento in argomento, con velocità imposta di 90 km/h, si può fare riferimento ad attenuatori d'urto redirettivo appartenenti alla "**CLASSE 80**".

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

3.10 CARATTERISTICHE PROGETTUALI DELL' INTERVENTO

Come detto in premessa l'intervento prevede l'installazione di barriere di protezione stradale bordo laterale del tipo H3 modificata e del tipo H4 spartitraffico con sistema unico bifilare, così come riportato nel computo e nella planimetria allegata al progetto.

	RELAZIONE TECNICO-ILLUSTRATIVA	
	PROGETTO DI SISTEMAZIONE SU STRADA S.S. N. 106 "IONICA" DAL KM. 489+500 AL KM. 491+000	ANAS SPA SOCIETÀ CON SOCIO UNICO VIA MONZAMBANO, 10 00185 ROMA

In corrispondenza del tratto che prevede la separazione tra il tronco principale e la viabilità secondaria, l'intervento prevede l'installazione di un attenuatore d'urto tipo redirettivo classe 80 (vedi computo e planimetrie allegate).

Pertanto, ricapitolando, si prevedono le seguenti lunghezze di installazione:

H3 BORDO LATERALE Modificata → 2214,00 mt;

H4 SPARTITRAFFICO CON SISTEMA UNICO BIFILARE → 348,00 mt;

n. 1 attenuatori d'urto redirettivo classe 80.

Il Tecnico redattore del P.S.S.

Ing. Biagio MINUTILLO