

IL CONCEDENTE

IL CONCESSIONARIO



AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA DAL CASELLO DI REGGIOLO-ROLO SULLA A22 AL CASELLO DI FERRARA SUD SULLA A13

CODICE C.U.P. E81B08000060009

PROGETTO DEFINITIVO

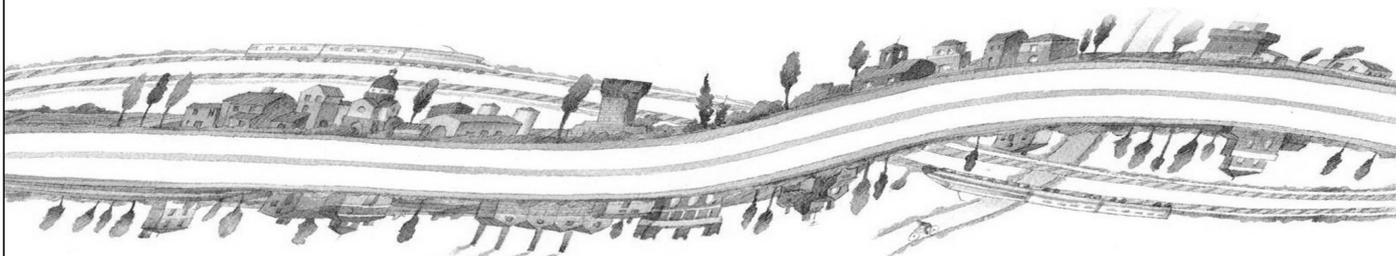
ASSE AUTOSTRADALE (COMPRESIVO DEGLI INTERVENTI LOCALI DI COLLEGAMENTO VIARIO AL SISTEMA AUTOSTRADALE)

PROGETTAZIONE STRADALE

VIABILITA' DI COLLEGAMENTO

C04 (EX MO03) INTERSEZIONE A ROTATORIA TRA VIA DI MEZZO, VIA BOCCARELLA, VIA PERSONALI E VIA MARGOTTA
COMUNE DI MIRANDOLA

RELAZIONE TECNICA - SEGNALETICA ORIZZONTALE, VERTICALE E BARRIERE DI SICUREZZA



IL PROGETTISTA

Alpina S.p.A.
Dott. Ing. Marco Bonfanti
Ordine Ingegneri di Milano
n. A/23384

RESPONSABILE INTEGRAZIONE
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE

Ing. Emilio Salsi
Albo Ing. Reggio Emilia n° 945



IL CONCESSIONARIO

Autostrada Regionale
Cispadana S.p.A.
IL PRESIDENTE
Graziano Pattuzzi

G. Pattuzzi

G					
F					
E					
D					
C					
B					
A	17.04.2012	EMISSIONE		Ing. Gardani	Ing. Bonfanti
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROVAZIONE

IDENTIFICAZIONE ELABORATO

DATA: **MAGGIO 2012**

NUM. PROGR.	FASE	LOTTO	GRUPPO	CODICE OPERA WBS	TRATTO OPERA	AMBITO	TIPO ELABORATO	PROGRESSIVO	REV.
1314	PD	0	C04	CCS04	0	SE	RT	01	A

SCALA:

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	3
2.1	Campo di applicazione del D.M. 223/1992 e s.m.i.	3
3	SEGNALETICA VERTICALE	4
3.1	Generalità	4
3.2	Posizionamento	4
3.3	Posa in opera della segnaletica verticale standard	6
3.5	Segnalamento delle intersezioni a raso	7
4	SEGNALETICA ORIZZONTALE	8
4.1	Generalità	8
4.2	Strisce longitudinali	8
4.3	Presegnalamento di isole di traffico o di ostacoli entro la carreggiata	9
5	BARRIERE DI SICUREZZA	11
5.1	DISPOSITIVI DI RITENUTA IMPIEGABILI	11
5.2	ELABORATI COSTITUENTI IL PRGETTO DEFINITIVO DELLE BARRIERE DI SICUREZZA	11
5.3	CRITERI DI SCELTA DELLE TIPOLOGIE DI CLASSI DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA	12
5.4	DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE E CLASSI DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA	15
5.4.1	Dati di traffico	15
5.5	MODALITÀ DI INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE DA BORDO LATERALE E DA OPERA D'ARTE	18
5.5.1	Richiami normativi	18
5.5.2	Modalità di installazione delle barriere da bordo laterale in corrispondenza dei punti singoli	19
5.6	TERMINALI	19

1. PREMESSA

La presente relazione illustra le norme principali e le scelte progettuali adottate per la redazione del progetto definitivo della segnaletica orizzontale e verticale e delle barriere di sicurezza metalliche della nuova rotatoria posta all'incrocio fra le vie di Mezzo, Baccarella, Personali e Margotta.

Il progetto è stato redatto conformemente al Codice della strada, al suo Regolamento di esecuzione e attuazione e alla Direttiva 24 ottobre 2000, il D.M. 05.11.01 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e il relativo decreto di modifica del 22.04.2004

Tali norme definiscono una serie di dettami e indicazioni per la corretta esecuzione del progetto di segnalamento; costituiscono il quadro legislativo entro il quale il progettista deve agire nel proprio lavoro, ed al quale ci si è riferiti per la redazione del progetto di cui la presente relazione è parte integrante.

Per l'installazione delle barriere di sicurezza metalliche lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte, 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

Per un quadro esaustivo della normativa applicata si faccia riferimento all'elaborato:

PD_0_0000_0000_0_GE_KT_01 Elenco delle Normative di riferimento

2.1. Campo di applicazione del D.M. 223/1992 e s.m.i.

Il campo di applicazione della normativa in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali è definito dall'art. 2 comma 1 del D.M. 223/1992 e riguarda i progetti esecutivi relativi alle strade ad uso pubblico extraurbane ed urbane che hanno velocità di progetto maggiore o uguale a 70 km/h. Sono espressamente escluse dal campo di applicazione della norma in argomento le progettazioni inerenti le strade extraurbane ed urbane con velocità di progetto inferiore a 70 km/h.

La velocità di progetto di ciascun arco stradale oggetto di progettazione è stata determinata in relazione alla classe funzionale, riportata all'art. 2 comma 2 del D.Lgs. 285/1992 "Nuovo Codice della Strada" ed alle sue caratteristiche planimetriche (raggio di curvatura), indipendentemente dalla eventuale imposizione di un limite di velocità sul tratto stradale oggetto di intervento. Nel caso di interventi da realizzare su strade esistenti, la velocità di progetto è stata calcolata per assimilazione, sulla base di quanto previsto dal D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e s.m.i. per la medesima classe funzionale e raggio planimetrico della tratta.

Per la parte attinente l'impiego dei dispositivi di ritenuta, sono stati adottati i criteri dettati dalle istruzioni tecniche allegate al D.M. 21.6.2004 che sostituiscono e aggiornano tutte le istruzioni tecniche precedenti.

3. SEGNALETICA VERTICALE

3.1. Generalità

Come riportato dall'art 77 del regolamento di esecuzione del codice della strada il progetto della segnaletica deve:

- fornire le informazioni agli utenti della strada al fine di ottenere un sistema armonico, integrato e efficace a garanzia della sicurezza e della fluidità della circolazione;
- tener conto delle caratteristiche delle strade e della loro classificazione tecnico-funzionale, delle velocità praticate e dei prevalenti spettri di traffico a cui la segnaletica è rivolta;
- comunicare con sufficiente anticipo agli utenti della strada la presenza di pericoli, prescrizioni, indicazioni ed altre informazioni utili al fine di scongiurare comportamenti scorretti, andamenti incerti e pericolosi spesso causa di sinistri
- Inoltre nello stesso articolo si stabilisce che le informazioni da fornire agli utenti della strada per mezzo dei segnali stradali devono essere stabilite dagli enti proprietari secondo uno specifico progetto, di concerto con gli enti proprietari delle strade limitrofe.

Per perseguire le finalità sopra esposte il posizionamento dei principali segnali verticali deve tener conto di:

- spazio di avvistamento necessario per individuare il segnale in relazione alla velocità prevalente di percorrenza della strada nonché al contesto in cui si colloca;
- larghezza operativa delle barriere di sicurezza;
- posizionamento dei sostegni in punti singolari che ingenerino pericolo in caso di svio.

3.2. Posizionamento

Fondamentale per la corretta percezione del segnale da parte dell'utente della strada risulta il suo corretto posizionamento, il Codice della Strada (Art. 79 del Regolamento e Art. 39 del N.C.S.), prescrive che per ogni segnale deve essere garantito uno spazio di avvistamento tra il conducente ed il segnale stesso libero da ostacoli per una corretta visibilità.

Lo spazio di avvistamento deve garantire che il conducente possa in sequenza: percepire la presenza del segnale, riconoscerlo come segnale stradale, identificarne il significato e attuare il comportamento richiesto.

La tabella seguente riassume le principali distanze associate alle varie tipologie di segnale e alle caratteristiche della strada rappresentate dalla velocità predominante.

SEGNALI DI PERICOLO	
Spazio di avvistamento	localizzazione
150 metri autostrade e strade extraurbane principali	150 metri
100 metri extraurbane secondarie e urbane con velocità maggiore di 50 Km/h	150 metri
50 metri altre strade	150 metri

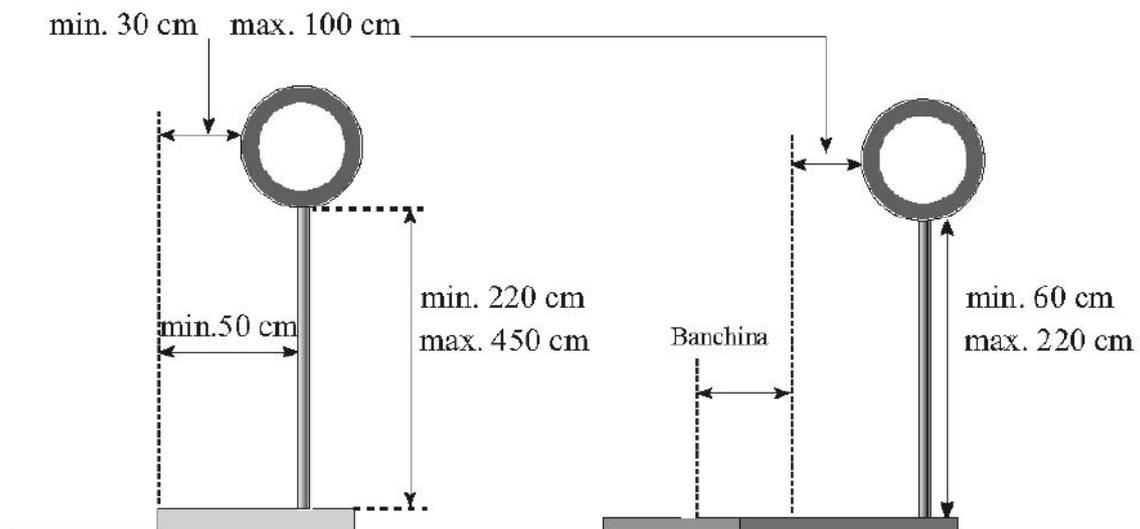
SEGNALI DI PRESCRIZIONE	
Spazio di avvistamento	
250 metri autostrade e strade extraurbane principali	La prescrizione inizia nel luogo di installazione
150 metri extraurbane secondarie e urbane con velocità maggiore di 50 Km/h	La prescrizione inizia nel luogo di installazione
80 metri altre strade	La prescrizione inizia nel luogo di installazione

SEGNALI DI INDICAZIONE			
Spazio di avvistamento:	velocità locale predominante	Localizzazione rispetto svolta	Localizzazione rispetto inizio corsia di decelerazione
250 metri	130 km/h		50 metri
200 metri	110 km/h	130 metri	40 metri
170 metri	90 Km/h	100 metri	30 metri
140 metri	70 km/h	80 metri	
100 metri	50 km/h	60 metri	

Oltre alle predette indicazioni riguardanti la distanza di avvistamento il Nuovo Codice della Strada prevede una serie di norme riguardanti le dimensioni, i formati e una serie di norme, che verranno riportate successivamente, regolano le modalità di installazione dei segnali verticali.

3.3. Posa in opera della segnaletica verticale standard

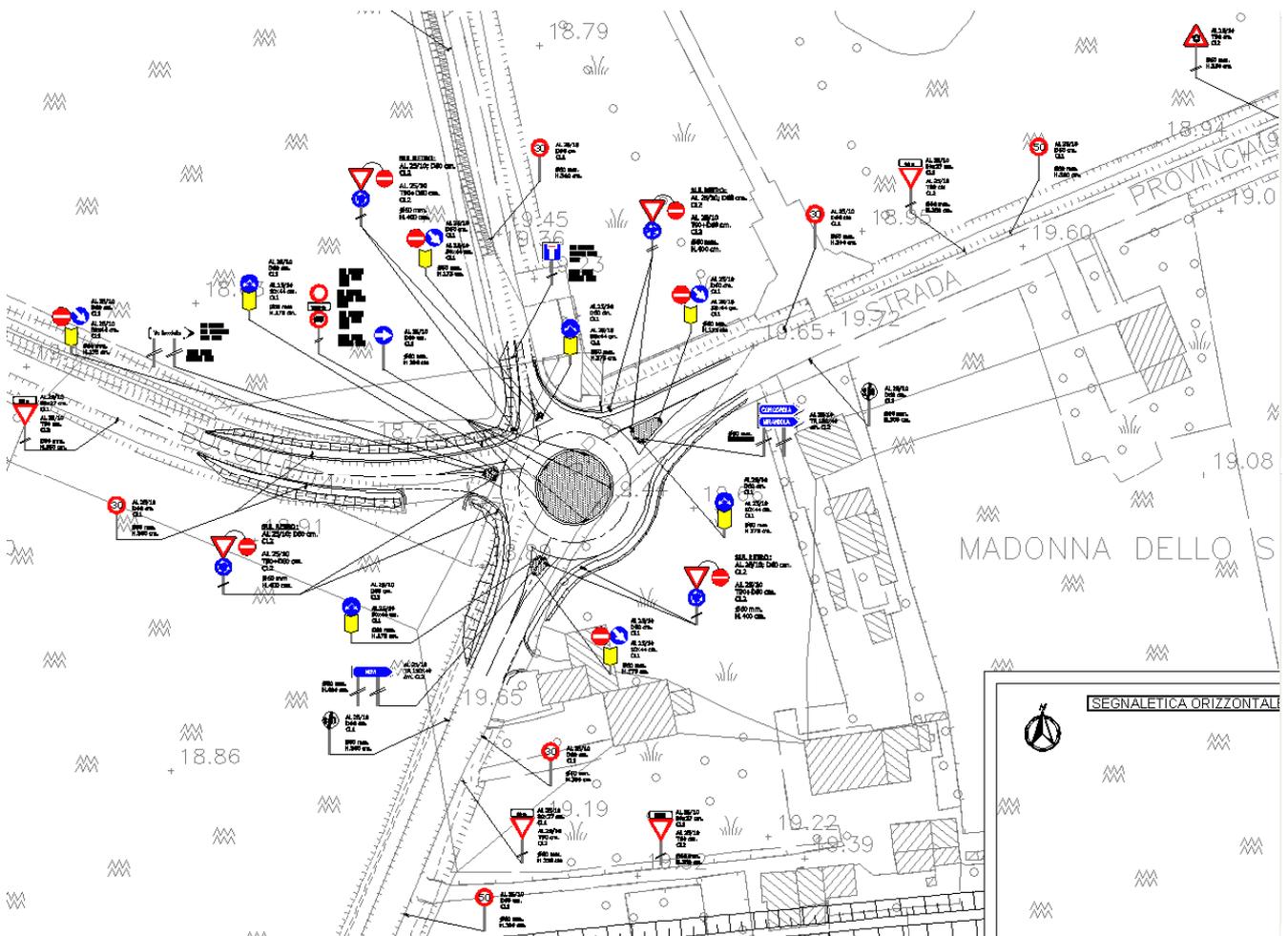
Per il posizionamento della segnaletica verticale standard il regolamento di attuazione del nuovo codice della strada fissa dei valori di distanza dal bordo stradale e altezza rispetto alla carreggiata che devono essere rispettati e che vengono illustrati nelle figure seguenti.



I valori indicati possono essere ridotti, in relazione alle situazioni di contorno, purché il segnale non sporga sulla carreggiata.

3.4. Segnalamento delle intersezioni a raso

Per il presegnalamento delle intersezioni stradali a mezzo rotatoria per strade di categoria tipo C1 e C2 (vedi planimetria di progetto), si è utilizzato un portalino monopalo come previsto dal codice della strada Art. 127 Figura Il 234, posizionato secondo quanto riportato nella tabella inserita nel paragrafo 3.2 della presente relazione e come indicato nello stralcio planimetrico sotto riportato. Nel caso specifico, il monopalo è considerato un ostacolo fisso nei riguardi della sicurezza stradale perciò dovrà essere installato a tergo di una barriera di sicurezza e a distanza dal margine stradale tale per cui sia garantito lo spazio libero di deformazione (Larghezza operativa "W") della barriera stessa. Il progetto delle barriere di sicurezza descrive dettagli e distanze nei vari casi. Sono previsti inoltre i segnali di direzione, ubicati come definito nell'Art.126 Reg. Cod. Str. presso la intersezione stessa.



4. SEGNALETICA ORIZZONTALE

4.1. Generalità

La segnaletica orizzontale deve essere tracciata sul manto stradale in conformità al D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495 Paragrafo 4 (artt.137÷155) in termini di simboli, dimensioni, spessori, materiali e loro proprietà. L'art.137 del Regolamento infatti recita che: "Tutti i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato; nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari".

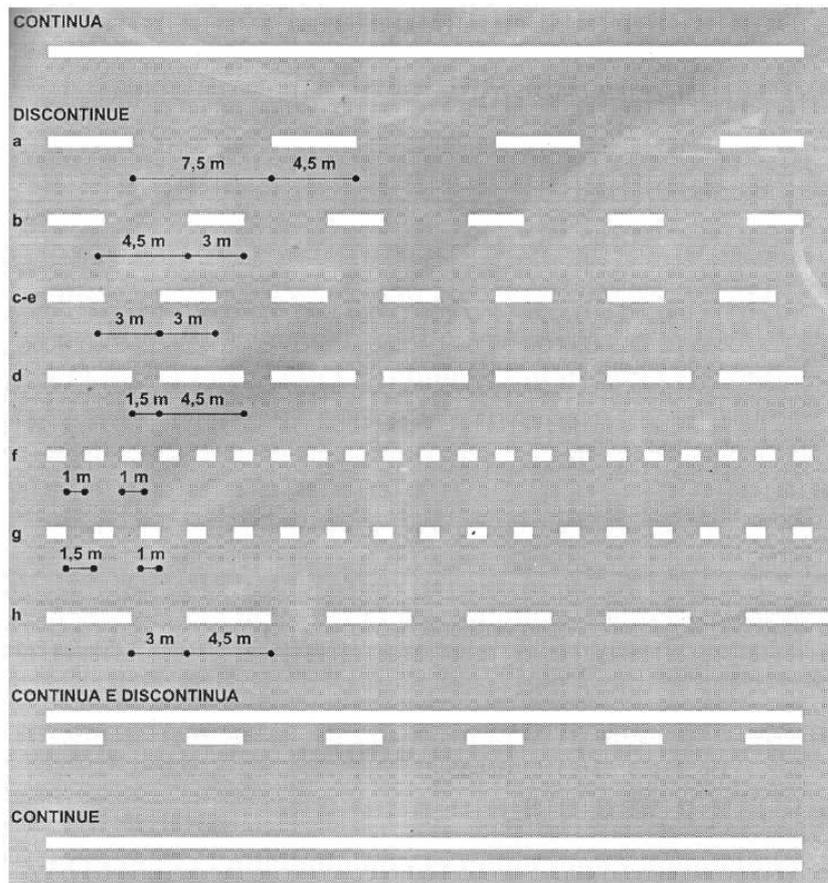
In particolare, "i segnali orizzontali devono essere realizzati con materiali antisdrucchiolevoli e non devono sporgere più di 3 mm dal piano della pavimentazione" ed inoltre "le caratteristiche fotometriche, colorimetriche, di antiscivolosità e di durata dei materiali da usare per i segnali orizzontali, nonché i metodi di misura di dette caratteristiche, sono stabiliti da apposito disciplinare tecnico approvato con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da pubblicare sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica". A tale proposito si rimanda alle norme UNI EN 1436: 2008 e UNI 11154: 2006.

4.2. Strisce longitudinali

Le strisce longitudinali servono per separare i sensi di marcia o le corsie di marcia, per delimitare la carreggiata ovvero per incanalare i veicoli verso determinate direzioni; in particolare le strisce longitudinali si suddividono in:

- strisce di separazione dei sensi di marcia;
- strisce di corsia;
- strisce di margine della carreggiata;
- strisce di raccordo;
- strisce di guida sulle intersezioni.

Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue; le lunghezze dei tratti e degli intervalli delle strisce discontinue, sono rappresentate nella figura seguente.



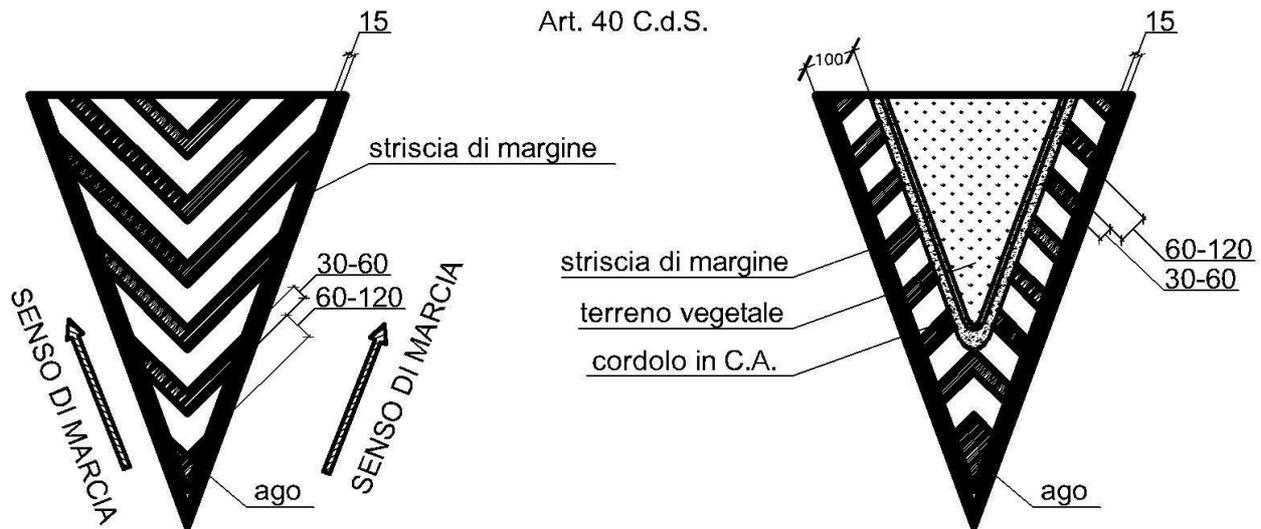
In curva, gli intervalli delle strisce di tipo “a” e “b”, possono essere ridotti in funzione dei raggi di curvatura, fino alla lunghezza del tratto. La larghezza minima delle strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali.

Le strisce di margine della carreggiata sono continue in corrispondenza delle corsie di emergenza e delle banchine, mentre sono discontinue in corrispondenza di corsie di accelerazione e decelerazione e delle piazzole di sosta. La larghezza minima delle strisce di margine è di 25 cm per le autostrade e le strade extraurbane principali, ad eccezione delle rampe, di 15 cm per le rampe delle autostrade e delle strade extraurbane principali, per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere, e di 12 cm per le strade locali.

4.3. Presegnalamento di isole di traffico o di ostacoli entro la carreggiata

Le isole di traffico a raso sulla pavimentazione ed i triangoli di presegnalamento delle isole di traffico in rilievo devono essere evidenziati mediante zebraure poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata.

Le strisce delle zebraature devono essere di colore bianco, inclinate di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e di larghezza non inferiore a 30 cm; gli intervalli tra le strisce sono di larghezza doppia rispetto alle strisce.



Le strisce delle zebraature devono essere di colore bianco, inclinate di almeno 45° gradi rispetto alla corsia di marcia e di larghezza non inferiore a 30 cm; gli intervalli tra le strisce sono di larghezza doppia rispetto alle strisce. La distanza tra la striscia di margine e la banchina è di 1 m, negli innesti delle rotatorie la distanza si riduce a 50 cm. Quando la distanza tra le strisce è inferiore a 50 cm la zebraatura è continua (ago).

5. BARRIERE DI SICUREZZA

5.1. DISPOSITIVI DI RITENUTA IMPIEGABILI

Secondo quanto previsto dal quadro normativo i dispositivi di ritenuta che possono essere impiegati nel presente progetto sono:

- Le barriere di sicurezza dotati di marcatura CE ai sensi della norma EN 1317-5;
- I terminali speciali testati:
 - a) omologati ai sensi del decreto ministeriale 21.6.2004;
 - b) non omologati ma rispondenti alle norma UNI ENV 1317-4. In questo caso l'impiego è subordinato alla verifica di rispondenza alla norma UNI ENV 1317-4 che gli enti appaltanti devono eseguire richiedendo preventivamente i rapporti di 'crash test' al riguardo necessari, rilasciati da campi prova certificati secondo le norme ISO EN 17025.

I dispositivi che risultano sprovvisti di marcatura CE, possono essere utilizzati entro i dodici mesi dall'entrata in vigore del D.M. 28.6.2011, purché immessi sul mercato entro il 31 dicembre 2010, ovvero installati prima di tale termine, nel caso in cui il fabbricante o produttore coincida con la stazione appaltante, rientranti in una delle due seguenti casistiche:

- a) dispositivi di ritenuta stradale omologati fino al 31 dicembre 2010, ai sensi del D.M. 21.6.2004;
- b) i dispositivi di ritenuta stradale sottoposti con esito positivo alle prove d'urto prescritte dalla norme EN 1317, i cui rapporti di prova siano stati verificati, ai sensi del D.M. 21 giugno 2004 e del relativo allegato tecnico, da parte della stazione appaltante.

In considerazione di quanto appena esposto, per la redazione del presente progetto è stato fatto riferimento alle sole barriere di sicurezza dotate di marcatura CE.

5.2. ELABORATI COSTITUENTI IL PRGETTO DEFINITIVO DELLE BARRIERE DI SICUREZZA

Il progetto definitivo prevede, oltre alla presente relazione, anche degli elaborati grafici che completano la progettazione sull'utilizzo delle barriere di sicurezza. In particolare, sono previsti i seguenti elaborati:

- Planimetria di progetto – Cod: XXXX-1-PD-0-C04-CCS00-0-SE-PP-01-A;
- Particolari costruttivi – Cod: PD-0-C00-CCS00-0-BS-PC-01-A
- Schemi di installazione – Cod: PD-0-C00-CCS00-0-BS-PC-01-A

All'interno della planimetria di progetto, vengono riportate le seguenti indicazioni:

- indicazione di inizio e fine di ogni elemento omogeneo di barriera con indicazione della tipologia e della classe;
- ubicazione delle transizioni;
- ubicazione dei terminali di avvio impianto;
- individuazione degli eventuali schemi associati a risoluzioni di tipo particolare (ad esempio ponti, tombini idraulici, punti singolari etc).

5.3. CRITERI DI SCELTA DELLE TIPOLOGIE DI CLASSI DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

Conformemente a quanto contenuto nel DM 2367 del 21.06.2004, indicazioni riprese nella Circolare esplicativa prot. 62032 in merito a "L'uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione, impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni" sono stati protetti i seguenti elementi del margine stradale:

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

La scelta della categoria minima dei dispositivi di sicurezza installati l'ungo le viabilità di progetto è stata effettuata secondo quanto prescritto dal DM 2367, a seconda della destinazione e ubicazione, della categoria e dell'andamento piano altimetrico dell'infrastruttura stradale ed infine considerando le caratteristiche e la composizione delle correnti veicolari che la percorreranno tanto in termini quantitativi, riferendosi al Traffico Giornaliero Medio (TGM) previsto, ed alla percentuale di veicoli pesanti che le percorreranno.

Pertanto nella definizione del livello di contenimento delle barriere si è fatto riferimento alle seguenti tabelle, contenute nel citato DM 2367, dove la prima definisce il livello di traffico in relazione al TGM, ed alla percentuale di veicoli pesanti, mentre la seconda definisce la classe minima delle barriere da adottare in progetto a seconda dell'elemento da proteggere a partire dal tipo di strada e dal livello di traffico atteso.

Livello di Traffico	TGM	% Veicoli con massa > 3.5 t
I	≤ 1000	qualunque
	> 1000	≤ 5
II	> 1000	5 – 15
III	> 1000	> 15

Classificazione dei Livelli di Traffico per la scelta tipologica

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Definizione della classe minima dei dispositivi di sicurezza longitudinali

Si richiama l'attenzione sul fatto che la destinazione "Barriere bordo ponte" si riferisce solo ad "opere di luce superiore a 10 metri; per luci minori sono equiparate al bordo laterale", indipendentemente dalla loro altezza sul piano campagna. I muri di sostegno, che sono evidentemente opere di luce nulla, sono pertanto da equiparare anch'essi al bordo laterale, indipendentemente dall'altezza sul piano campagna e dalla loro estensione.

In ogni caso i muri e le opere d'arte, indipendentemente dalla loro luce e dalla loro altezza sul piano campagna, devono essere sempre protetti con barriere di classe non inferiore ad H2.

Si evidenzia che il criterio definito dalla norma si riferisce alla luce dell'opera e non alla lunghezza dell'eventuale cordolo soprastante, che può interessare anche eventuali muri andatori. Nel caso in cui la barriera sia da installare su cordolo in cemento armato, la tipologia di barriera sarà del tipo "da bordo opera d'arte" sebbene della classe corrispondente al bordo laterale, quindi già provata su cordolo in cemento armato.

Al fine di consentire un corretto funzionamento delle barriere, il D.M. 21.6.2004 prevede che si estenda la protezione con una barriera della medesima classe per uno sviluppo sufficiente a garantire che la barriera funzioni opportunamente nel punto di inizio e di fine del tratto da proteggere. A monte e a valle dei tratti che necessitano di protezione deve essere pertanto previsto un tratto di barriera denominato "ala prima" e "ala dopo" in modo da assicurare che le condizioni di funzionamento siano soddisfacenti in tutto il tratto di interesse. Il D.M. 21.6.2004 prevede che "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 (...omissis...)". Nel presente progetto, trattandosi di strada a doppio senso di circolazione,

dove non è possibile individuare il tratto "prima dell'ostacolo", le medesime protezioni andranno realizzate da entrambi i lati dell'ostacolo, fermo restando il vincolo dell'estensione minima di barriera da installare.

Nel caso di "dispositivi misti" secondo il D.M. 21.6.2004 (barriera bordo ponte accoppiata a barriera bordo laterale), la lunghezza di funzionamento (Lf) della barriera installata sarà uguale alla maggiore tra quelle prescritte nelle omologazioni dei due tipi di dispositivo da impiegare.

Una transizione potrà essere considerata strutturalmente continua laddove il sistema realizzato dall'accoppiamento 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 arretrati rispetto al fronte della barriera e 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 4.6° e sul piano orizzontale di non più di 5°.

Il DM2367 classifica le barriere oltre che per la classe di contenimento anche per quanto attiene alla severità dell'urto che viene determinato in base ai valori assunti dagli indici: A.S.I (indice di severità dell'accelerazione), T.H.I.V. (indice di velocità della testa teorica) e P.H.D. (indice di decelerazione della testa dopo l'impatto); tali indici risultano definiti nella norma UNI EN 1317 parti 1 e 2. In base agli indici sopra citati la norma UNI EN 1317-2 individua due classi di

Livello Di Severita' Dell'urto	Valori degli indici		
A	ASI ≤ 1.0	THIV ≤ 33 km/h	PHD ≤ 20g
B	ASI ≤ 1.4		
C	ASI ≤ 1.9		

Classificazione delle barriere in termini di severità degli urti

Sempre la norma UNI EN 1317-2 puntualizza:

- "Il livello di severità dell'urto A permette un maggiore livello di sicurezza per l'occupante di un veicolo che esce di strada rispetto al livello B, e il livello B maggiore rispetto al livello C";
- "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".

Ai fini della limitazione degli effetti dell'urto per gli occupanti dei veicoli leggeri, si sono previste barriere con livello di severità dell'urto A. Contenere un maggior numero di veicoli pesanti non equivale infatti a garantire una maggiore sicurezza se non si tiene conto al contempo del possibile incremento di danno sugli occupanti dei veicoli leggeri.

Riguardo alla deformabilità si è fatto riferimento ai due seguenti parametri che vengono determinati dalle prove di crash-test:

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

Nella tabella seguente si riporta la classificazione delle barriere di sicurezza in base alla classe di larghezza operativa (W) a cui appartengono.

Classe di appartenenza	W [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	$W \leq 3,5$

Classificazione delle barriere in funzione della larghezza operativa (W)

5.4. DEFINIZIONE DELLE TIPOLOGIE E CLASSI DEI DISPOSITIVI DI RITENUTA

Nel presente capitolo si illustra la scelta della tipologia e classe di barriere, a partire dai criteri esposti nella sezione precedente.

5.4.1. Dati di traffico

Per l'infrastruttura in progetto è stato assunto il tipo di traffico II come definito dal D.M. 2367 del 21/06/2004 considerando il TGM bidirezionale e la percentuale di veicoli pesanti stimati in fase di progettazione



AUTOSTRADA
REGIONALE
CISPADANA

REGIONE EMILIA ROMAGNA
AUTOSTRADA REGIONALE CISPADANA
dal casello di Reggiolo-Rolo sulla A22 al casello di Ferrara Sud sulla A13

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTAZIONE STRADALE

VIABILITÀ DI COLLEGAMENTO

C04 (EX MO04) INTERSEZIONE A ROTATORIA TRA VIA DI MEZZO, VIA BOCCARELLA, VIA PERSONALI E VIA MARGOTTA - COMUNE DI MIRANDOLA
RELAZIONE TECNICA - SEGNALETICA ORIZZONTALE, VERTICALE E BARRIERE DI SICUREZZA

definitiva. In particolare, nella tabella seguente vengono riassunte le indagini di traffico che saranno utilizzate per la scelta dei dispositivi di ritenuta da utilizzare nel presente progetto.

Tipo di strada	TGM	% Veicoli con massa > 3.5 t	Livello di traffico
Strada extraurbana locale (F)	13000	14.60%	II

Livello di traffico

Con riferimento al D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" è stato possibile definire la tipologia di strada da utilizzare per il presente progetto, strada di tipo C1, e tutte le caratteristiche ad essa connesse (elementi marginali, raccordi plano-altimetrici minimi, ecc.). Pertanto, in funzione di quanto appena accennato e, del tipo di traffico determinato nel paragrafo precedente, si è deciso di proteggere il bordo dei rilevati quando l'altezza supera il metro dal piano campagna e nel caso di scarpate con pendenza maggiore o uguale a 2/3.

Quindi ai fini della scelta della classe di barriere di sicurezza sono stati considerati i seguenti elementi:

- la pendenza delle scarpate;
- l'altezza del rilevato;
- la presenza di elementi rigidi, edifici, strade, ferrovie, depositi materiale pericoloso o simili in prossimità del confine stradale;
- la percentuale di traffico pesante;
- il tipo di strada secondo il DM 05/11/2001.

Nella tabella seguente sono riassunte le scelte effettuate nella redazione del progetto definitivo per la definizione del livello di contenimento delle barriere da installare in relazione alle diverse caratteristiche fisiche degli elementi costituenti il corpo stradale. In aggiunta a quanto indicato nella tabella seguente si precisa che tutte le barriere da bordo laterale è previsto siano caratterizzate dalla classe minima di danno agli occupanti (ASI A) mentre per le barriere bordo opera si è contemplata la possibilità di installare barriere con severità all'urto di classe ASI B lasciando facoltà di scelta al direttore ai lavori anche in relazione alla disponibilità sul mercato di barriere bordo opera con determinato W e classe di severità all'urto di classe ASI A.

Tipo di strada	Destinazione	Strada tipo F
Strada extraurbana secondaria (C)	Bordo laterale con rilevato $H_{ril} < 1$ m	nessuna protezione
	Bordo laterale con rilevato $H_{ril} \geq 1$ m	N2
	Opera d'arte di luce $L \leq 10$ m	H2

	Opera d'arte di luce $L \geq 10$ m	H2
--	------------------------------------	----

Classi minime di barriere adottate in progetto

5.5. MODALITÀ DI INSTALLAZIONE DELLE BARRIERE DA BORDO LATERALE E DA OPERA D'ARTE

5.5.1. Richiami normativi

Nei paragrafi che seguono verranno illustrate le principali modalità di installazione delle barriere bordo rilevato e bordo opera previste nel progetto delle barriere di sicurezza che sono graficamente ed esaurientemente sviluppate nelle tavole:

- Particolari costruttivi – Cod: PD-0-C00-CCS00-0-BS-PC-01-A
- Schemi di installazione – Cod: PD-0-C00-CCS00-0-BS-PC-01-A

In generale la lunghezza minima di una installazione (L_f) indipendente si può assumere pari a 90 m (esclusi i terminali) essendo al pari delle usuali estese di prova di crash-test. Pertanto, trattandosi di strada a doppio senso di circolazione, dove quindi non è possibile individuare il tratto “prima dell'ostacolo”, si è deciso di porre in opera 45 metri di barriere poste metà prima e metà dopo l'ostacolo da proteggere. Pertanto, lo sviluppo complessivo della protezione non risulta comunque mai inferiore alla L_f .

Per le barriere bordo rilevato:

- l'interasse tra i montanti e la loro profondità di infissione sono descritti nei report di crash-test di ciascun dispositivo
- la lunghezza d'infissione secondo certificato dovrà essere rispettata, in ogni modo non dovrà essere inferiore a 1.5 - 2 volte l'altezza fuori terra del montante;
- la sagoma dell'arginello deve essere tale che a tergo del montante vi siano 70-80cm minimo di terreno ricoperto in modo che il montante possa lavorare come nei crash-test, si ritiene che una dimensione dell'arginello paria 1.30 metri necessaria e sufficiente allo scopo precedentemente esposto;
- tutte le barriere bordo rilevato sono previste con classe di severità all'urto ASI A.

Per le barriere bordo opera:

- le barriere metalliche bordo opera debbono essere installate mediante flangia imbullonata su cordolo, sia quest'ultimo parte integrante dell'opera d'arte, elemento prefabbricato o elemento appositamente realizzato sul ciglio stradale;
- sistemi di ancoraggio della barriera devo essere gli stessi dell'installazione di prova, l'eventuale cordolo sul rilevato deve avere una sezione di almeno 70cm x 70cm e deve essere fondato su un cls magro con R_{ck} superiore a 15;
- l'emersione del cordolo dal piano stradale adiacente deve essere uguale a quella dell'installazione di prova, nel caso di prove fatte su cordoli a raso è ammesso uno “scalino” di altezza massima pari alla tolleranza costruttiva dichiarata dal fornitore nel rapporto di crash. In sede di progetto definitivo si è assunta indicativamente una altezza massima paria a 5cm.

- Si prevede l'installazione di barriere bordo ponte con classe di severità all'urto A o B a seconda della disponibilità sul mercato.

5.5.2. Modalità di installazione delle barriere da bordo laterale in corrispondenza dei punti singoli

Lungo lo sviluppo delle viabilità in progetto sono presenti una serie di ostacoli fissi che necessitano di protezione, tali corpi adiacenti alla carreggiata sono costituiti da:

- pali di illuminazione;

In corrispondenza della rotatoria per la protezione dagli ostacoli costituita dai pali dell'impianto di illuminazione è prevista l'installazione di barriere di classe N2 bordo rilevato con larghezza operativa massima paria $W5 \leq 1.70$ metri.

5.6. TERMINALI

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

Il D.M. 21.6.2004 definisce i "terminali semplici" come "*normali elementi iniziali e finali di una barriera di sicurezza*" che "*possono essere sostituiti o integrati alle estremità di barriere laterali con terminali speciali testati secondo UNI ENV 1317-4, di tipo omologato.*"

In linea prioritaria, dovranno essere utilizzati i sistemi terminali previsti dal produttore ed indicati nel manuale fornito dal produttore, a condizione che questi risultino inclinati verso l'esterno dell'arginello (v. dettaglio 1a e 1b tavola cod. B5188_E_B_C08_IRH01_0_BS_PC_001_A). 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 (figura 5.6.1).

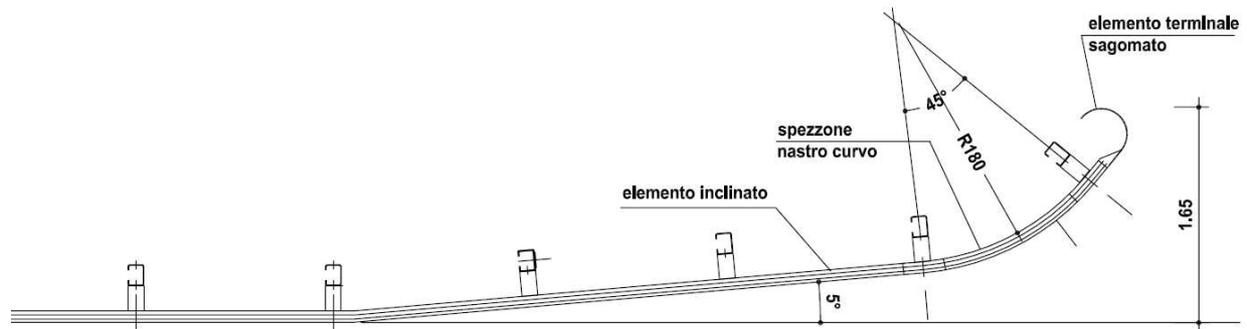


FIGURA 5.6.1: SCHEMA DI BLOCCO TERMINALE DI AVVIO

Tali dispositivi potranno essere eventualmente sostituiti, ove condizioni locali non consentissero l'installazione di terminali semplici, con terminali speciali testati ai sensi della norma EN 1317-4, di classe P2 (nel caso di velocità imposta sull'asse di 90 km/h) o P1 (per velocità inferiori).