

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V. /A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI PROGETTO ESECUTIVO

**Strada di Collegamento dal COP6 al Pozzo di servizio Serravalle
Barriere di sicurezza e Segnaletica verticale ed orizzontale
Relazione tecnica**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio Cociv Ing. G. Guagnozzi	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	C L	N V 2 8 0 5	0 0 1	A

Progettazione :

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	I.C.srl 	24/07/12	Ing. F. Colla 	27/07/12	E. Pagani 	31/07/12	Ing. E. Ghislandi
A01	Revisione	I.C.srl 	19/09/12	Ing. F. Colla 	21/09/12	E. Pagani 	25/09/12	

n. Elab.:	File: IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC
-----------	---

CUP: F81H92000000008

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC</p>	<p>Foglio 3 di 19</p>

INDICE

INDICE.....		3
1. GENERALITÀ		4
1.1. Oggetto		4
1.2. Scopo del progetto delle barriere e dispositivi di sicurezza		4
1.3. Scopo del progetto della segnaletica verticale e orizzontale		4
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO		5
3. ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO		7
4. PROGETTO DELLE BARRIERE E DISPOSITIVI DI SICUREZZA.....		8
4.1. Definizione del tipo e classe di barriera		8
4.2. dispositivi di riferimento per il progetto.....		9
4.3. MODALITÀ DI INSTALLAZIONE		9
4.3.1. Barriere da bordo laterale		9
4.4. Transizione tra le barriere di differente livello di protezione.....		11
4.5. Barriere in corrispondenza di ostacoli.....		11
4.5.1. Ostacoli sul bordo laterale della piattaforma stradale.....		11
5. PROGETTO DELLA SEGNALETICA VERTICALE		13
5.1. Posizionamento		13
5.2. Modalità di installazione dei cartelli.....		14
5.2.1. Installazione laterale in rettilineo.....		14
5.3. Posa in opera della segnaletica verticale standard.....		16
6. PROGETTO DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE		17
6.1. Generalità		17
6.2. Strisce longitudinali.....		17
6.3. Segnaletica in corrispondenza delle intersezioni a raso		18

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC</p> <p style="text-align: right;">Foglio 4 di 19</p>

1. GENERALITÀ

1.1. Oggetto

La presente relazione illustra la progettazione esecutiva delle barriere di sicurezza e della segnaletica orizzontale e verticale delle opere previste per l'adeguamento della viabilità di collegamento tra il cantiere operativo COP6 il pozzo della galleria Serravalle nel Comune di Novi Ligure, come da delibera CIPE n°78 del 29 Settembre 2003, predisposto alla realizzazione di una tratta del terzo valico ferroviario dei Giovi, nei pressi della progressiva km 34+000.

Il progetto prevede la realizzazione di una strada in fregio al fosso esistente sino ad innestarsi su una strada bianca esistente e di lì proseguire sino al cantiere di realizzazione del pozzo. Verrà inoltre realizzata una viabilità provvisoria, per tutta la durata dei lavori, di by-pass al cantiere per gli accessi alle proprietà private..

Lo sviluppo del tracciato in studio è pari a circa 565 m per la strada di cantiere e 183 m per la deviazione provvisoria.

1.2. Scopo del progetto delle barriere e dispositivi di sicurezza

Il progetto definisce i criteri adottati per la definizione del tipo e della classe dei dispositivi di ritenuta da installare nei diversi tratti dell'infrastruttura in progetto e fornisce le indicazioni per l'installazione degli stessi lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli laterali e la presenza di emergenze particolari esposte all'urto frontale con veicoli in svio.

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

1.3. Scopo del progetto della segnaletica verticale e dorizzontale

Il progetto del segnalamento 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 che 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.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC Foglio 5 di 19

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Si riportano le principali normative considerate nel progetto.

D.M. Infr. e Trasp.	05.11.2001	Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
D.M. Infr. e Trasp.	22.04.2004, n. 67/S	Modifiche al D.M. 05/11/2001
D.Lgs	30.04.1992, n. 285	Codice della strada.
D.P.R.	16.12.1992, n. 495	Regolamento di attuazione del codice della strada.
D.M. LL.PP.	21.06.2004	Aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale

Per la progettazione delle barriere e dispositivi di sicurezza si è inoltre fatto riferimento alla seguente documentazione:

1. Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 28 giugno 2011 (GU n. 233 del 6-10-2011) *“Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta Stradale”*
2. Circolare esplicativa del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 luglio 2010 *“Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”*
3. Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 21 giugno 2004 n° 2367 (G.U. n. 182 del 05.08.04). *“Aggiornamento alle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e le prescrizioni tecniche per le prove delle barriere di sicurezza stradale”;*
4. Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 18 febbraio 1992, n. 223. (G.U. n. 63 del 16.03.92). *“Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;*
5. D. Lg.vo n. 285/92 e s.m.i.. *“Nuovo codice della Strada”;*
6. D.P.R. n. 495/92 e s.m.i.. *“Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;*
7. Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001, n. 6792. *“Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;*
8. Circolare del Ministero dei Trasporti N. 104862 del 15-11-2007 *“Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21.06.2004”;*
9. Bollettino Ufficiale del CNR n° 78 anno 1980, *“Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane”;*
10. ETAG 001: Guideline for European Technical Approvals of Metal Anchors for use in Concrete, Annex C: Design Methods for Anchorages. Redatto dall'Istituto Europeo per le omologazioni “E.O.T.A.” (European Organisation for Technical Approvals);
11. Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 9 gennaio 1996. *“Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso”;*
12. Decreto del Ministero delle Infrastrutture del 14 gennaio 2008 recante *“Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni”;*
13. UNI EN 1317-1: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 1: Terminologia e criteri generali per i metodi di prova;
14. UNI EN 1317-2: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 2: Classi di prestazione, criteri di accettazione delle prove d'urto e metodi di prova per le barriere di sicurezza inclusi i parapetti veicolari;
15. UNI EN 1317-3: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 3: Classi di prestazione, criteri di accettabilità basati sulla prova di impatto e metodi di prova per attenuatori d'urto
16. UNI EN 1317-4: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 4: Classi di prestazione, criteri di accettazione per la prova d'urto e metodi di prova per terminali e transizioni delle barriere di sicurezza;
17. UNI EN 1317-5: Sistemi di ritenuta stradali - Parte 5: Requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli;

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC
	Foglio 6 di 19

Ai sensi delle vigenti norme (D.M. 18/02/1992 n. 223, D.P.R. 21/04/1993 n. 246 in attuazione della direttiva 89/106/CEE, D.M. 21/06/2004, Regolamento UE n. 305/2011 del 09/03/2011, D.M. 28/06/2011), considerato che risulta da tempo recepito l'utilizzo delle norme europee UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4 concernenti le barriere di sicurezza stradali e che risulta scaduto in data 01.01.2011 il periodo di coesistenza relativo alla norma europea armonizzata UNI EN 1317-5:2008 "Barriere di sicurezza stradali - Parte 5: requisiti di prodotto e valutazione di conformità per sistemi di trattenimento veicoli", possono essere installati:

- 1) dispositivi di ritenuta stradali dotati di "marcatrice CE" in conformità alla norma UNI EN 1317-5:2008 e successivi aggiornamenti ed alle norme di supporto in essa riportate. Tali sistemi dovranno essere dotati di:
 - "Certificato CE di conformità", rilasciato da un Organismo Notificato;
 - "Dichiarazione CE di conformità", rilasciata dal fabbricante o produttore, ovvero dal suo mandatario stabilito nell'Unione Europea;
 - "Manuale di utilizzo e di installazione", redatto ai sensi del D.M. 28/06/2011;
- 2) soltanto entro il termine massimo del 21.10.2012, dispositivi di ritenuta stradali sprovvisti di "marcatrice CE", purché sussista una delle due seguenti condizioni:
 - siano stati omologati ai sensi del D.M. 21/06/2004 ed immessi sul mercato entro il 31/12/2010;
 - siano stati sottoposti, con esito positivo, alle prove d'urto di cui alle norme UNI EN 1317. In questo caso i rapporti di prova devono essere preventivamente sottoposti al Direttore dei Lavori, che ne accerterà l'esito positivo

Per la progettazione della segnaletica verticale ed orizzontale si è inoltre fatto riferimento alla seguente documentazione:

- D.M. 05.11.01 n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" e relativo decreto di modifica del 22.04.2004
- D.Lgs. 30 aprile 1992, n°285. Nuovo codice della strada. Testo aggiornato in base alla Legge 286/2006 del 29.11.2006. Aggiornato al D.M. 17-12-2008, (G.U. 30-12-2008, n° 303);
- D.P.R. 16 Dicembre 1992 n°495. Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada. Aggiornato al D.P.R. 6 marzo 2006, n°153;
- D.M. 31 marzo 1995, n°1584 (G.U. n. 106 del 9.5.1995). Approvazione del disciplinare tecnico sulle modalità di determinazione dei livelli di qualità delle pellicole retroriflettenti impiegate per la costruzione dei segnali stradali;
- UNI EN 1436: 2008 – Materiali per segnaletica orizzontale – Prestazioni della segnaletica orizzontale per gli utenti della strada;
- UNI EN 1463-1: 2004 Materiali per segnaletica orizzontale - Inserti stradali catarifrangenti - Requisiti delle prestazioni iniziali;
- UNI EN 12899 1-5: Segnaletica verticale permanente per il traffico stradale;
- UNI 11154: 2006 Segnaletica stradale - Linee guida per la posa in opera - Segnaletica orizzontale;

e, per taluni aspetti, anche le seguenti:

- UNI 7543-1: Colori e segnali di sicurezza - Parte 1: Prescrizioni generali;
- UNI 7543-2: Colori e segnali di sicurezza - Parte 2: Proprietà colorimetriche e fotometriche dei materiali;
- UNI 7543-3: Colori e segnali di sicurezza. Avvisi;
- ISO 3864-2 Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels;

D.Lgs. 14 agosto 1996, n. 493. Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro. (G.U. 23 settembre 1996, n. 223).

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC</p>	<p>Foglio 7 di 19</p>

3. ARTICOLAZIONE DEL PROGETTO

Il progetto della barriera e dispositivi di sicurezza è stato sviluppato sulla base del progetto plano-altimetrico della viabilità NV28 in esame e si è articolato nelle seguenti attività:

- a) Definizione della classe e del tipo di barriere da prevedere nei diversi tratti dell'infrastruttura;
- b) definizione del set di barriere di riferimento da utilizzare per il progetto;
- c) definizione delle modalità di installazione delle barriere da bordo laterale;
- d) definizione delle modalità di installazione delle barriere da bordo opera d'arte;
- e) definizione delle modalità di protezione degli ostacoli puntuali;
- f) individuazione degli elementi di completamento del sistema protettivo (transizioni, terminali, ancoraggi, attenuatori d'urto).

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;
- evitare il posizionamento dei sostegni in punti singolari che ingenerino pericolo in caso di svio.

Il progetto esecutivo delle barriere di sicurezza e della segnaletica verticale è costituito, oltre che dalla presente relazione tecnica, anche dai seguenti elaborati:

- IG51-01-E-CV-BZ-NV28-05-001-A00 - Particolari e dettagli;
- IG51-01-E-CV-P8-NV28-05-001-A00 - Planimetria di progetto;

4. PROGETTO DELLE BARRIERE E DISPOSITIVI DI SICUREZZA

4.1. Definizione del tipo e classe di barriera

La scelta delle barriere di sicurezza da adottare è avvenuta tenendo conto della loro destinazione e ubicazione, del tipo e delle caratteristiche della strada, nonché di quelle del traffico che interesserà l'arteria, classificato in ragione dei suoi volumi di Traffico Giornaliero Medio annuale nei due sensi (TGM), e dell'incidenza % di veicoli di peso superiore a 35 kN sul totale.

Risultando, sulla base dei dati di traffico a disposizione, per le viabilità extraurbane in progetto un traffico caratterizzato da un TGM superiore a 1000 unità con presenza di veicoli aventi massa superiore ai 3 000 kg maggiore del 15% del traffico totale, le barriere di sicurezza sono state progettate considerando una condizione di traffico di tipo III.

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

Il D.M. 21.06.2004 fornisce la classe minima da adottare per le barriere di sicurezza nelle diverse destinazioni (spartitraffico, bordo laterale e bordo ponte) in funzione del livello di traffico, come riportato nella tabella seguente.

Tipo di strada	Tipo di traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo opera
Strade extraurbane secondarie (C1)	III	H2	H2	H3
Strade extraurbane secondarie (C2)	II	H2	H1	H2
Strade locali (F)	I	N2	N1	H2

Coerentemente con i D.M. sopra menzionati, ai fini della limitazione degli effetti dell'urto per gli occupanti dei veicoli leggeri, sono previste barriere con un livello di severità di classe A, ad eccezione dei tratti ritenuti particolarmente pericolosi, in cui il contenimento del veicolo in svio diviene un fattore essenziale ai fini della sicurezza, dove saranno utilizzate barriere con un livello di severità di classe B.

Considerando la particolare tipologia di traffico (mezzi d'opera) e per razionalizzare la scelta delle barriere stradali su tutto l'intervento, per la **strada tipo F** oggetto di intervento sono state previste nelle varie situazioni le seguenti barriere riportate in tabella:

TIPO DI STRADA	DESTINAZIONE	CLASSE
		Strada tipo F
Opera connessa	Bordo laterale con rilevato Hril ≤ 1 m	nessuna protezione ⁽¹⁾
	Bordo laterale con rilevato Hril > 1 m	H2
	Opera d'arte di luce L < 10 m	H2

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC	Foglio 9 di 19

4.2. dispositivi di riferimento per il progetto

In considerazione del fatto che il progetto esecutivo delle barriere di sicurezza riguarda l'installazione di prodotti prefabbricati, sono state valutate tutte le possibili soluzioni di barriere compatibili con i vincoli imposti dal progetto di seguito precisati:

Per le barriere da bordo laterale:

- arginello di larghezza 0,50 m per strade di tipo F, cui corrisponde una deformazione dinamica massima ammissibile per le barriere di classe **H2 di 1,80 m**;
- strato vegetale superficiale di spessore massimo 20 cm nel terreno in cui sono infissi i montanti;
- distanza orizzontale tra il fronte della lama (filo fisso) e un ostacolo a tergo non inferiore a 2.10 m per barriere H2,

Il valore di Lf (lunghezza di funzionamento) è stato definito prendendo a riferimento le principali tipologie di barriere ed è stato assunto pari a 90 metri.

Nel caso in cui la barriera in fornitura abbia una lunghezza minima di funzionamento (Lf) maggiore di 90 m, le previsioni progettuali dovranno essere adattate al valore di Lf e, di conseguenza, di L1 (=2/3 Lf) e di L2 (=1/3 Lf), della barriera che si intende installare.

Qualora in sede di realizzazione verrà ritenuto necessario o opportuno adottare barriere diverse da quelle assunte a riferimento per PE (precisate nell'Allegato A) ciò sarà possibile previa verifica, secondo i criteri esposti nella presente relazione, del dimensionamento e della configurazione delle modalità di installazione indicate.

4.3. MODALITÀ DI INSTALLAZIONE

4.3.1. Barriere da bordo laterale

Le modalità di installazione delle barriere di sicurezza da bordo laterale previste nel PE e, graficamente rappresentate nelle tavole inerenti i particolari costruttivi, sono le seguenti:

1. La prima modalità di installazione ("Modalità d'Installazione A") è il dettaglio di installazione della barriera da bordo laterale sul rilevato che prevede l'infissione della barriera all'interno dell'arginello inerbito. Questa modalità è distinta in sottocategorie in funzione della classe delle barriere:

- **An2** indica l'installazione sul rilevato della barriera di classe N2;
- **A1** indica l'installazione sul rilevato della barriera di classe H1;
- **A2** indica l'installazione sul rilevato della barriera di classe H2,
- **A3** indica l'installazione sul rilevato della barriera di classe H3;
- **A4** indica l'installazione sul rilevato della barriera di classe H4.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p>  <p>CODIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci</p>	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p>  <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>
	<p>IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC</p> <p>Foglio 11 di 19</p>

4.4. Transizione tra le barriere di differente livello di protezione

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 è stato pertanto previsto un tratto di barriera denominato "ala prima" e "ala dopo", di lunghezza rispettivamente pari a $2/3 L_f$ (lunghezza di funzionamento della barriera) e $1/3 L_f$ (ove possibile compatibilmente ai vincoli esistenti).

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

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

- l' utilizzo di barriere dello stesso materiale;
- la continuità degli elementi longitudinali resistenti che devono avere, in generale, lo stesso profilo. Tale requisito è inderogabile per la lama principale. Per gli altri elementi longitudinali, purché tutti strutturalmente "resistenti", potranno essere adottati pezzi speciali di raccordo.

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

La continuità degli elementi longitudinali delle 2 barriere può essere garantita anche se questi sono installati ad altezze leggermente differenti, purché vengano impiegate elementi testati e certificati.

Nel PE la lunghezza delle transizioni è stata quotata pari a 4,5 m, che rappresenta un valore intermedio tra quelli delle barriere in commercio.

In aggiunta, si precisa quanto segue:

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

4.5. Barriere in corrispondenza di ostacoli

4.5.1. Ostacoli sul bordo laterale della piattaforma stradale

Lungo lo sviluppo dei bordi laterali del tratto stradale in esame possono essere presenti numerosi ostacoli. Questi sono rappresentati da cartelli di segnaletica, pali di illuminazione, montanti di portali di segnaletica, spalle e pile di cavalcavia e barriere acustiche.

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

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE
	IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC Foglio 12 di 19

a) cartelli di segnaletica verticale con sostegni tubolari Φ 60 mm singoli o a cavalletto (max 2 cavalletti), parapetti in legno e recinzioni:

trattasi di ostacoli molto leggeri che non sono in grado di influenzare significativamente il funzionamento delle barriere in caso d'urto e che, se rotti a seguito dell'urto, non creano rilevanti danni per perdita di funzionalità e non sono in grado di costituire seri pericoli né per l'utenza stradale, né per l'utenza esterna. Pertanto, in loro corrispondenza non è stata prevista una apposita protezione. Nel caso siano previsti dispositivi per altre esigenze (in presenza, per esempio, di rilevati alti, ali di opere d'arte ecc.), in corrispondenza di tale segnaletica si è mantenuto il tipo e la classe di barriera da bordo laterale corrente, indipendentemente dalla distanza esistente tra questa e l'ostacolo. Nel caso, invece, non sia presente alcun tipo di barriera nel tratto in cui ricade il cartello, per l'assenza di altri elementi di rischio, il palo potrà essere lasciato non protetto. In tal caso la struttura di sostegno dovrà offrire un livello di sicurezza passiva caratterizzato, ai sensi della UNI EN 12767, come segue:

- livello di assorbimento energie: LE
- livello di sicurezza per gli occupanti: 3.

b) Barriere acustiche, montanti verticali di PMV, portali di segnaletica e cartelli di segnaletica verticale con sostegno monopalo $\Phi > 60$ mm):

tali ostacoli devono essere posizionati ad una distanza dal bordo della piattaforma almeno pari alla posizione laterale massima del dispositivo o del veicolo delle barriere installate in quel tratto (L_{Wbl-A})¹.

- la posizione laterale massima del dispositivo se l'altezza dell'ostacolo risulta inferiore all'altezza dello stesso dispositivo;
- la maggiore fra la posizione laterale massima del dispositivo e del veicolo per altezze dell'ostacolo superiore a quella dello stesso dispositivo;
- la posizione laterale massima del veicolo se l'ostacolo è posta ad un'altezza dal piano viabile superiore a 3 m.

La protezione verrà realizzata con barriere della classe corrente, ponendo un tratto di barriera a monte dell'ostacolo non inferiore ai 2/3 della lunghezza minima di funzionamento (L_f) e a valle non inferiore ad 1/3 della L_f . Lo sviluppo complessivo della protezione non dovrà risultare comunque inferiore alla L_f .

Dove, per problematiche costruttive, la distanza del filo lato strada dell'ostacolo del bordo della piattaforma è inferiore al valore L_{Wbl-A} si potrà prevedere l'adozione di barriere da bordo laterale di classe ASI B, garantendo in tal caso la distanza L_{Wbl-B} , oppure, qualora i vincoli fossero ancora più stringenti, barriere da bordo opera d'arte, che si deformano di meno, assicurando comunque una distanza dell'ostacolo dal bordo della piattaforma stradale compatibile con la posizione laterale massima del dispositivo o del veicolo delle barriere da bordo ponte (L_{Wbp-B})².

c) pile/spalle di cavalcavia:

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

d) pali d'illuminazione:

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

¹ Per le barriere da bordo laterale prese a riferimento nel progetto tale distanza risulta almeno 2.10 m.

² Per le barriere da bordo opera d'arte prese a riferimento nel progetto tale distanza risulta: 1.50 m.

GENERAL CONTRACTOR  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	ALTA SORVEGLIANZA  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC		Foglio 13 di 19

5. PROGETTO DELLA SEGNALETICA VERTICALE

5.1. 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 regolano le modalità di installazione dei segnali verticali, che verranno riportate successivamente.

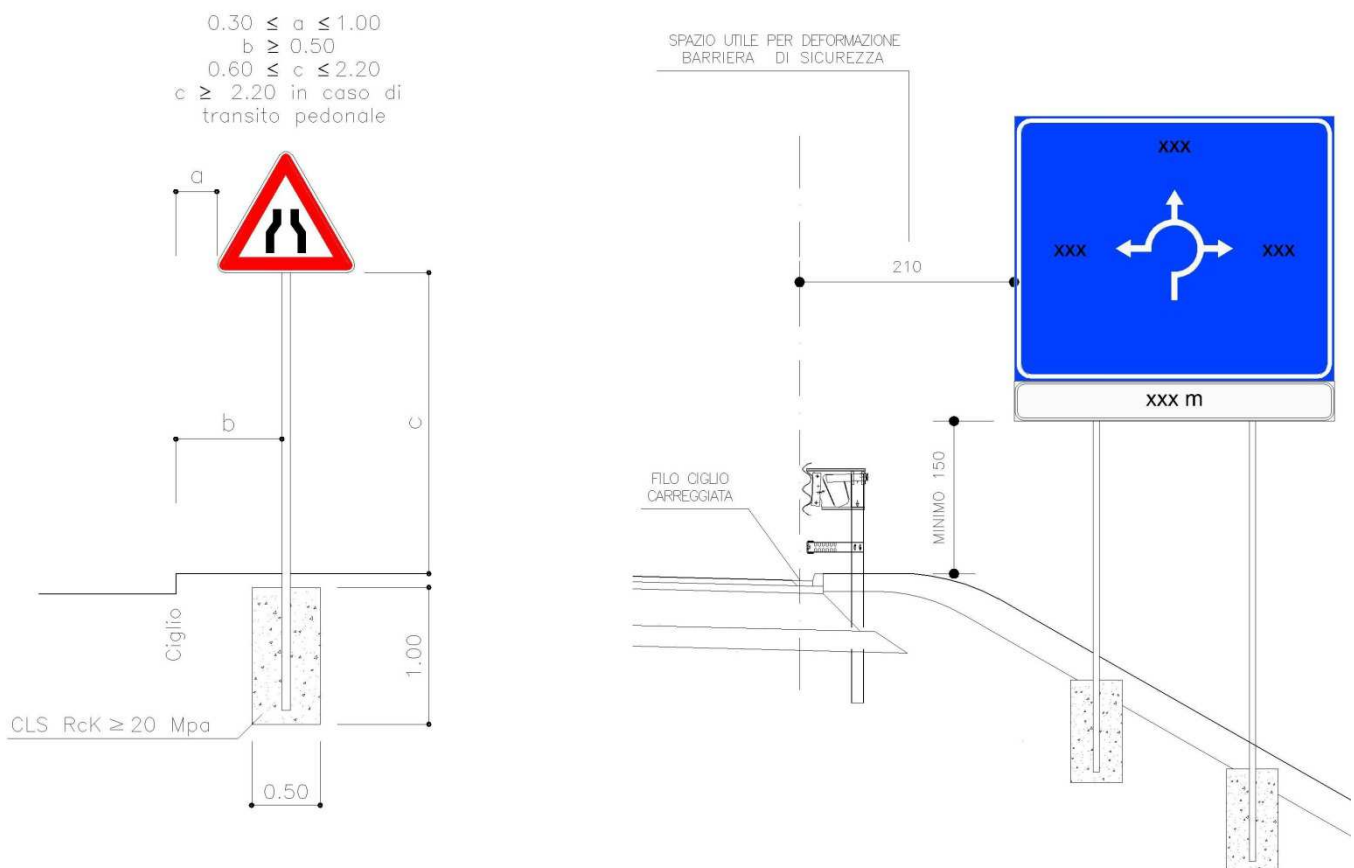
5.2. Modalità di installazione dei cartelli

5.2.1. Installazione laterale in rettilineo

I segnali verticali sono installati, di norma, sul lato destro della strada e possono essere ripetuti sul lato sinistro (su isole spartitraffico o al di sopra della carreggiata) qualora sussistano esigenze di sicurezza stradale.

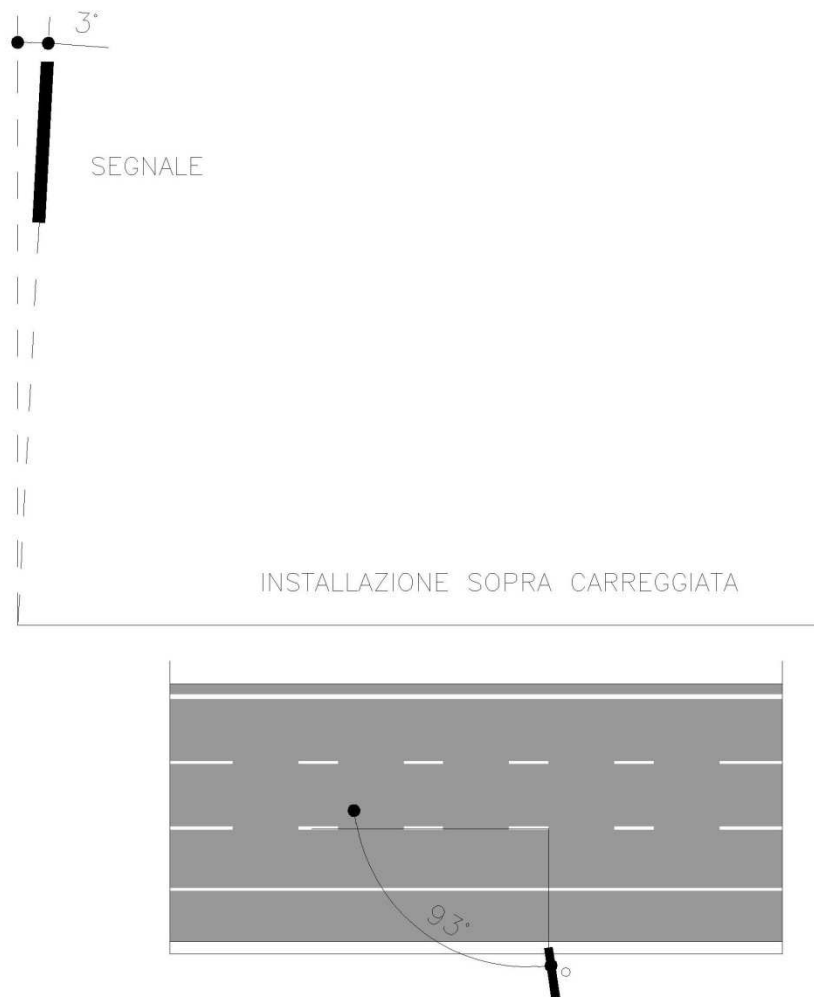
I segnali da ubicare sul lato della sede stradale (segnali laterali) devono avere il bordo verticale interno a distanza non inferiore a 0,30 m e non superiore a 1,00 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina. Distanze inferiori, purché il segnale non sporga sulla carreggiata, sono ammesse in caso di limitazione di spazio. I sostegni verticali dei segnali devono essere collocati a distanza non inferiore a 0,50 m dal ciglio del marciapiede o dal bordo esterno della banchina.

In presenza di barriere di sicurezza le modalità di installazione dovranno rispettare le condizioni di corretto funzionamento della barriera stessa, garantendo lo spazio utile per la deformazione in caso d'urto.



I segnali installati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza ed un'inclinazione rispetto al piano perpendicolare alla superficie stradale in funzione dell'andamento altimetrico della strada.

Per i segnali posti ad altezza di 5,10 m, di norma, detta inclinazione sulle strade pianeggianti è di 3° circa verso il lato da cui provengono i veicoli.



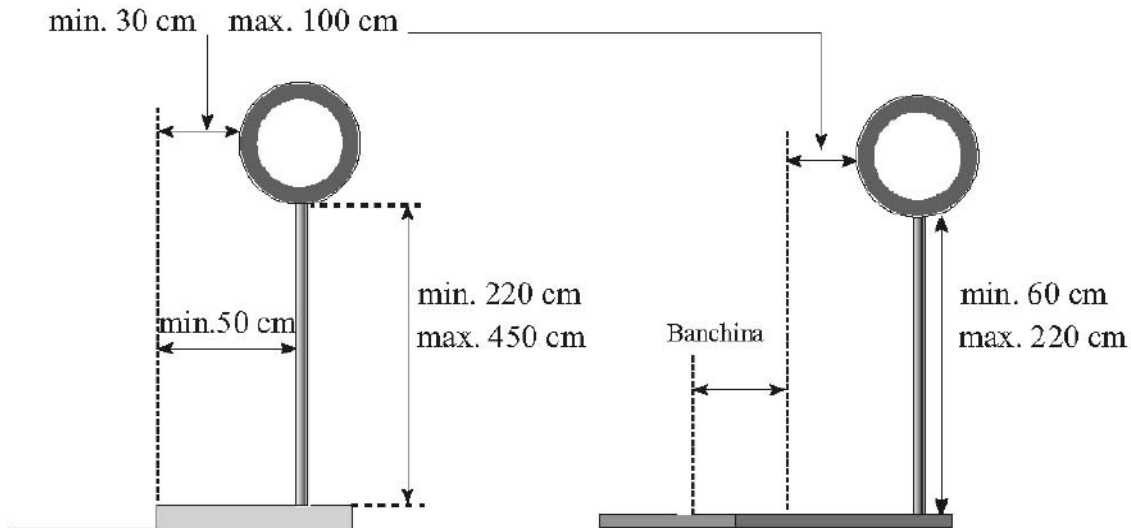
La disposizione planimetrica deve essere conforme agli schemi seguenti, in considerazione della presenza di eventuali curve che possono limitare la visibilità. (vedi figure seguenti)

Per quanto riguarda la segnaletica ordinaria si raccomanda l'osservanza delle seguenti prescrizioni da C.d.S.:

- I segnali di pericolo devono essere installati, di norma, ad una distanza di 150 m dal punto di inizio del pericolo segnalato.
- I segnali di prescrizione devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui inizia la prescrizione.
- I segnali di DARE PRECEDENZA (art. 106) e FERMarsi E DARE PRECEDENZA (art. 107) devono essere posti in prossimità del limite della carreggiata della strada che gode del diritto di precedenza e comunque a distanza non superiore a 25 m da esso fuori dai centri abitati e 10 m nei centri abitati.
- detti segnali devono essere preceduti dal relativo preavviso (art. 108) posto ad una distanza sufficiente affinché i conducenti possano conformare la loro condotta alla segnalazione, tenuto conto delle condizioni locali e della velocità locale predominante su ambo le strade.
- I segnali che indicano la fine del divieto o dell'obbligo devono essere installati in corrispondenza o il più vicino possibile al punto in cui cessa il divieto o l'obbligo stesso. «L'installazione non è necessaria se il divieto o l'obbligo cessa in corrispondenza di una intersezione».

5.3. 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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 
	IG51-01-E-CV-CL-NV28-05-001-A00.DOC Foglio 17 di 19

6. PROGETTO DELLA SEGNALETICA ORIZZONTALE

6.1. 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.

6.2. 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.

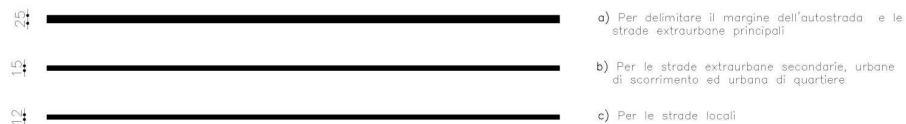
Le strisce di margine della carreggiata sono continue in corrispondenza delle corsie di emergenza e delle banchine, mentre sono discontinue in corrispondenza di corsie di accelerazione e decelerazione e delle piazzole di sosta. La larghezza minima delle strisce di margine è di 25 cm per le autostrade 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.

Art. 138 (art. 40 Cod. Str.)

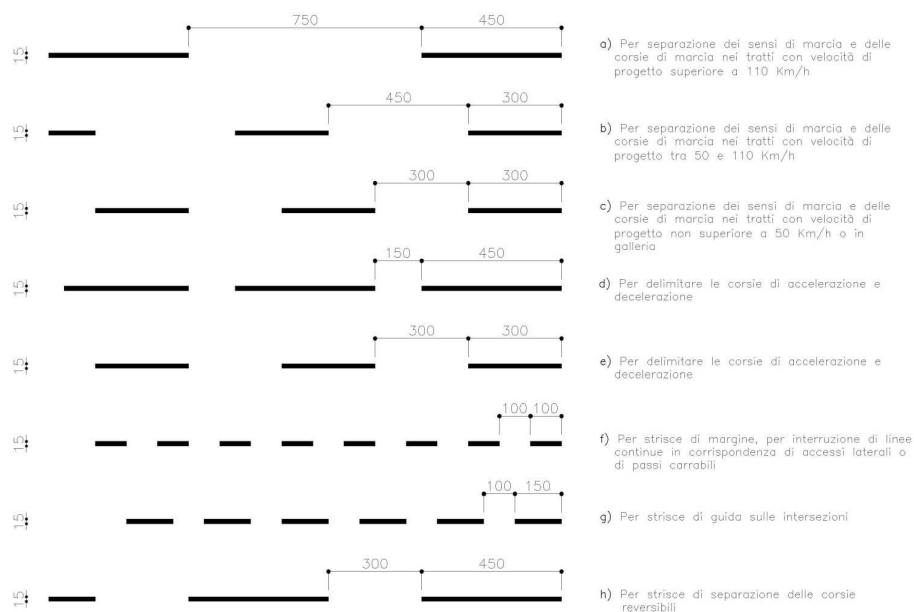
Le strisce longitudinali servono per separare i sensi di marcia o le corsie di marcia, per delimitare la carreggiata ovvero per incanalare i veicoli verso determinate direzioni; la larghezza minima delle strisce escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per tutte le altre strade.

La larghezza minima delle strisce di margine è di: 25 cm per le autostrade e le strade extraurbane principali, 15 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbana di quartiere e di 12 cm per le strade locali.

STRISCE LONGITUDINALI CONTINUE



STRISCE LONGITUDINALI DISCONTINUE



6.3. Segnaletica in corrispondenza delle intersezioni a raso

La linea di arresto deve essere tracciata con andamento parallelo all'asse della strada principale, di massima sulla soglia dell'intersezione e, comunque, in posizione tale da consentire agevolmente le manovre di svolta. Il tracciamento planimetrico deve essere tale per cui il conducente possa, se necessario, fermarsi in tempo utile prima di tale linea ed avere la visuale più ampia possibile sui rami della intersezione, tenuto conto delle esigenze di movimento degli altri veicoli e dei pedoni.

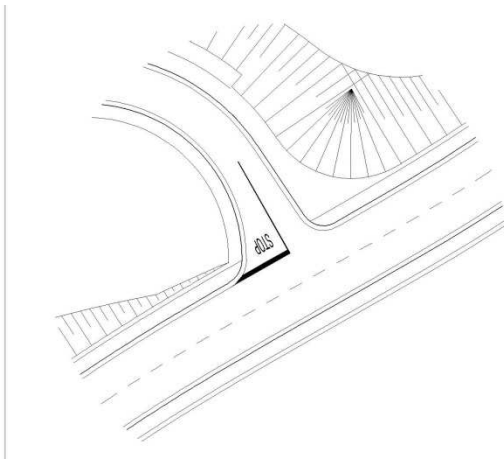
La linea di arresto deve collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia ovvero, nei sensi unici, con l'altro margine della carreggiata.

La linea di arresto, in presenza del segnale DARE PRECEDENZA, è costituita da una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente obbligato a dare la precedenza

Tali triangoli hanno dimensioni variabili in funzione della categoria di strada che deve dare la precedenza:

- base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D;
- base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E;
- base 40 e altezza 50 su strade di tipo F.

La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base.



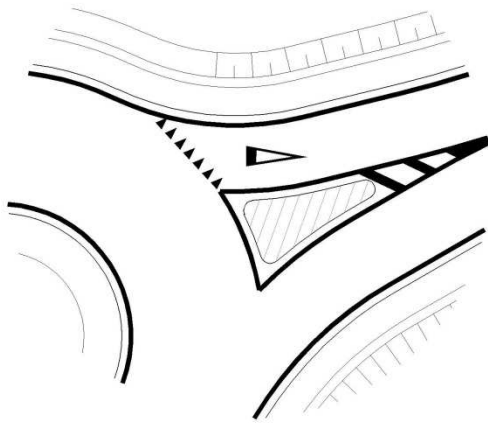
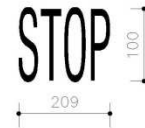
Art.144 Reg.495/1992

- è tracciata nella posizione più avanzata possibile
- il simbolo orizzontale STOP è di formato maggiorato se la velocità ammissa supera i 50km/h
- è tracciata parallelamente all'asse principale della strada.
- i simboli orizzontali sono tracciati perpendicolarmente all'asse della strada secondaria

ISCRIZIONE SU STRADE
TIPO A-B-C-D CON
V > 50 KM/h



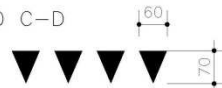
ISCRIZIONE SU STRADE
TIPO D-E-F CON
V <= 50 KM/h



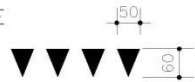
Art.144 Reg.495/1992

- è formata da triangoli con la punta rivolta verso i conducenti in arrivo.

STRADE TIPO C-D



STRADE TIPO E



STRADE TIPO F

