

PROGETTAZIONE:



INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01e s.m.i.

CUP: J14D20000010001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

**LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA
LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC VERONA-PADOVA
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO EST**

NV01 – Asse viario Nord-Sud Parco Urbano di Verona PN

Relazione tecnica descrittiva viabilità 1/2

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

I N 1 A 2 0 D 2 6 R G N V 0 1 0 0 0 0 1 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	V. Reale	Gen. 2022	M. Rigo	Gen. 2022	C. Mazzocchi	Gen. 2022	A. Perego Gen. 2022
				<i>[Signature]</i>		<i>[Signature]</i>		

File: IN1A20D26RGNV0100001A

n. Elab.:

Indice

1. PREMESSA.....	3
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	4
3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO NV01 – ASSE VIARIO NORD – SUD PARCO URBANO DI VERONA PN	5
4. INQUADRAMENTO NORMATIVO	7
4.1 ROTATORIE	7
5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	8
6. SEZIONE TIPO DI PROGETTO.....	10
7. TRACCIATO PLANIMETRICO.....	11
7.1 Verifica Andamento Planimetrico	12
7.2 Rettifili.....	13
7.3 Curve Circolari	13
7.4 Raccordi Planimetrici	14
8. TRACCIATO ALTIMETRICO	16
8.1 VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	17
9. DIAGRAMMA DELLE VELOCITA	22
10. SOVRASTRUTTURA STRADALE	23
11. BARRIERE DI SICUREZZA	24
12. SEGNALETICA.....	26

1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la progettazione definitiva di opere strutturali relative all'Ingresso Est al Nodo AV/AC di Verona Porta Nuova della Tratta AV/AC Verona-Padova.

L'intervento prevede la realizzazione delle nuove linee, prevalentemente in affiancamento al sedime della attuale Linea Storica Milano-Venezia, nel tratto compreso tra l'uscita dell'Autostrada Verona Nord e la radice est della Stazione Ferroviaria di Verona Porta Vescovo, per una estensione di circa 9.7 km dall'inizio dello Scalo Cason alla fine della linea AV/AC. Tali interventi sono funzionali al progetto di linea della Tratta Verona-Padova.

- MODIFICA DI TRACCIATO DELLE LINEE MI-VE STORICA E VR-BRENNERO
- LINEA AV/AC MILANO-VENEZIA
- NUOVO SCALO IN LOCALITA' CASON
- RACCORDO BIVIO S.MASSIMO – VERONA P.N.
- RACCORDO Q.E. – VERONA P.N.
- INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA NUOVA
- INTERVENTI NELL'AMBITO DI VERONA PORTA VESCOVO

Sono previsti interventi di potenziamento e riconfigurazione della stazione di Verona Porta Nuova e Verona Porta Vescovo. Il progetto comprende tutte le opere atte a consentire l'allaccio e l'interfaccia con le linee storiche esistenti e la risoluzione delle interferenze tra la parte di progetto stesso e l'esistente (viabilità, idrografia, ecc).



2. RIFERIMENTI NORMATIVI

I riferimenti normativi per la progettazione stradale sono i seguenti:

- D.M. 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”.
- D.Lgs 30.04.1992 n.285 e s.m.i. - “Nuovo codice della strada” e successive modifiche ed integrazioni.
- D.P.R. 16.12.1992 n.495 e s.m.i. - “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”.
- D.M. Infrastrutture 5.11.2001 n.6792 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.
- Decreto 22/04/2004 n. 147 - Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade».
- D.M. Infrastrutture 21.06.2004 (G.U. n. 182 del 05.08.04) - “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” e successive modifiche ed integrazioni.
- Direttiva del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Prot. 3065 del 25.08.2004. - “Direttiva sui criteri di progettazione, installazione, verifica e manutenzione dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”.
- D.M. 19.04.2006 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.
- DM 28.06.2011 (Gun. 233 del 06.10.2011) - "Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale".
- Norme UNI EN 1317 - “Barriere di sicurezza stradali”.
- B.U. C.N.R. 78/80 - “Norme sulle caratteristiche geometriche delle strade extraurbane”.
- D.M. 01/04/2019 - “Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)”
- Circolare del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n. 62032 del 21/07/2010 “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”

Nel caso di "adeguamento di strada esistente", per il quale la norma cogente di riferimento è rappresentata dal DM 22/04/2004, si pone sotto la responsabilità del progettista la decisione se accettare, sotto controllate condizioni, la possibilità di discostarsi dal dettato del corpo normativo valido per strade di nuova costruzione

(che è di riferimento non cogente: DM 5/11/2001 e DM 19/04/2006), con l'unico vincolo, posto dalla normativa vigente, di raggiungere in ogni caso un miglioramento del livello di sicurezza della strada.

In ultimo, ma non per importanza, nello sviluppo della progettazione delle viabilità, oltre alla normativa nazionale vigente, si è fatto riferimento anche ad alcune disposizioni RFI di seguito elencate:

- Manuale di Progettazione delle opere civili – parte II – sezione 2 (“Ponti e strutture”) - RFIDTCSIPSMIAIFS001E e s.m.i. (Franchi, barriere di sicurezza e dispositivi di sicurezza da adottare in corrispondenza degli attraversamenti della sede ferroviaria);
- Manuale di Progettazione delle opere civili – parte II – sezione 3 (“Corpo stradale”) - RFIDTCSICSMAIFS001E e s.m.i. (Barriere di sicurezza nelle zone di parallelismo tra strada e ferrovia);
- Manuale di Progettazione delle opere civili – parte II – sezione 4 (“Gallerie”) - RFIDTCSIGAMAIFS001E e s.m.i. (Strade per l’accesso alle uscite / accessi laterali e/o verticali).

3. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO NV01 – ASSE VIARIO NORD – SUD PARCO URBANO DI VERONA PN

Tale viabilità rientra nell’ambito del progetto AV-AC Nodo di Verona Ovest ed Est è stata indicata quale opera compensativa dal comune di Verona insieme al sottopasso carrabile SL03.

La strada parte dalla rotatoria dello stradone Santa Lucia adiacente all’attuale scalo merci, che un domani diventerà il central park, dopo circa 160 m si incontra la prima rotatoria di nuova realizzazione prevista che in futuro dovrà intercettare la viabilità del parco. Lasciata la rotatoria dopo circa 90 metri inizia lo scatolare SL03, necessario per superare il fascio di binari, circa alla progressiva 0+220.00 la strada esce dallo scatolare e circa 60 metri dopo si immette nella seconda ed ultima rotatoria prevista. Tale rotatoria oltre ad una futura connessione con le viabilità della zona permette di riconnettere via delle coste che risulta tagliata dalla nuova viabilità.

La presente progettazione, per questioni di natura tecnica dovendo studiare la livelletta stradale nella sua interezza, riguarda l'intero sviluppo della viabilità in oggetto. A carico del presente appalto saranno:

- la realizzazione dello scatolare al grezzo;
- le finiture all'interno del sottopasso a meno delle dotazioni impiantistiche.

A carico di ente terzo saranno le rampe di accesso, le rotatorie e tutte le opere affini.

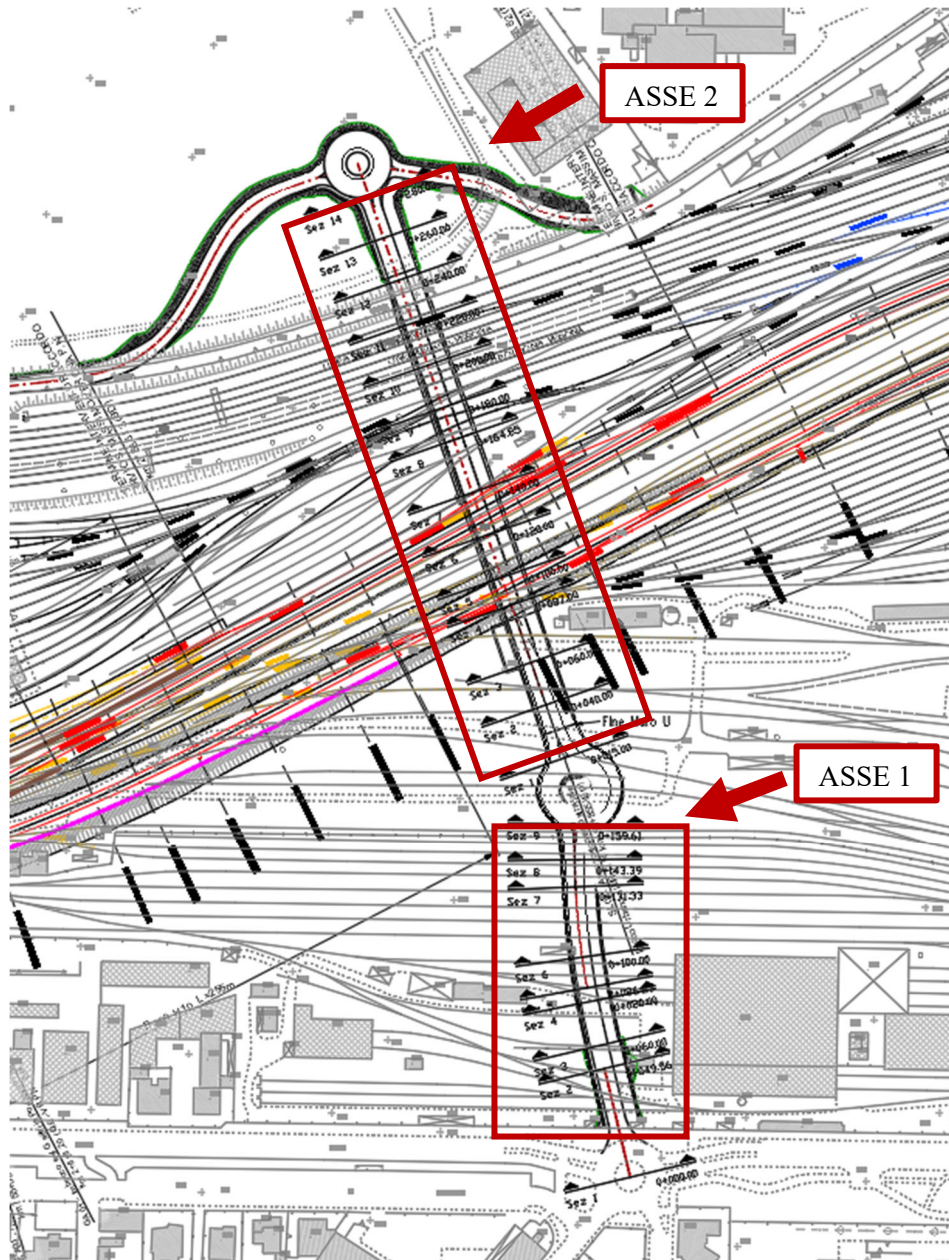
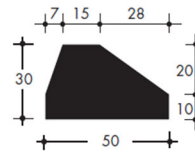


Fig. 1 Stralcio planimetrico NV01

4. INQUADRAMENTO NORMATIVO

Come sezione tipo si è scelta una sezione stradale tipo E Urbano secondo il DM del 05/11/2001, come da richiesta del Comune di Verona, con una corsia per senso di marcia di 3,50 m e due banchine da 0,50 m, affiancata da un lato da una pista ciclabile di 3.50 m e marciapiedi protetti. La separazione tra la sede stradale e la pista ciclabile è stata realizzata con una cordonata per piste ciclabili. La pista ciclabile è bidirezionale con una larghezza di 3.50 m, che corrisponde alla categoria C. I marciapiedi hanno una larghezza di 1,50 m (nello scolare il marciapiede in sinistra viene ridotto a 1m) e sono separati dalla pista ciclabile con cordonatura ridirettiva 25x15/12. Inoltre i marciapiedi, per garantire una ulteriore protezione dei pedoni, sono rialzati di 12 cm rispetto alla pista ciclabile.

**Cordonatura
per piste ciclabili**
250x30x50/15
(con golfari di sollevamento)



4.1 ROTATORIE

Le strade che afferiscono alle rotatorie sono Cat. E o inferiori, quindi il diametro minimo esterno è 26 m. Si Assume rotatoria con diametro esterno 30 m (rotatoria Compatta)

Principali dimensioni:

- D esterno 30 m
- L anello (compese banchine) 8 m
- L isola sormontabile 1.8 m
- L banchina 0.5 m
- R entrata 10-25 m
- Largh corsia entrante tra 4 r 4,5 m
- Largh corsia uscita tra 4,5 r 6 m
- Raggio di raccordo 52-100

Data la brevità dell'intervento e tenendo conto delle caratteristiche della strada, coerentemente con il limite di velocità in ambito urbano e con le normali velocità di percorrenza, la velocità di progetto massima adottata è stata pari a 30km/h. Anche il limite amministrativo è stato coerentemente imposto pari a 30km/h.

5. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti correlati sono documenti la cui consultazione è consigliata per allargare la conoscenza dell'ambito nel quale il presente documento si inquadra. Non si riporta la revisione e la data in quanto si fa implicitamente riferimento all'ultima revisione del documento citato.

I documenti correlati sono:

<i>Sottopasso stradale Parco Urbano di Verona PN</i>																						
<i>NV01 - Asse viario Nord-Sud Parco Urbano di Verona PN</i>																						
Relazione tecnica descrittiva viabilità 1/2	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	R	G	N	V	0	1	0	0	0	0	1	A
Relazione tecnica descrittiva viabilità 2/2	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	R	G	N	V	0	1	0	0	0	0	2	A
Planimetria di progetto e tracciamento viabilità	1:1000	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	N	V	0	1	0	0	0	0	1	A
Planimetria di progetto e tracciamento devizioni	1:1000	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	N	V	0	1	0	0	0	0	2	A
Planimetria di progetto e tracciamento rotatoria lato Nord	1:1000	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	N	V	0	1	0	0	0	0	3	A
Planimetria di segnaletica e barriere di sicurezza - Tav. 1/3	1:500	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	N	V	0	1	0	0	0	0	5	A
Planimetria di segnaletica e barriere di sicurezza - Tav. 2/3	1:500	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	N	V	0	1	0	0	0	0	6	A
Planimetria di segnaletica e barriere di sicurezza - Tav. 3/3	1:500	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	N	V	0	1	0	0	0	0	7	A
Profilo longitudinale - Tav. 1/3	1:1000/1:100	I	N	1	A	2	0	D	2	6	F	7	N	V	0	1	0	0	0	0	1	A
Profilo longitudinale - Tav. 2/3	1:1000/1:100	I	N	1	A	2	0	D	2	6	F	7	N	V	0	1	0	0	0	0	2	A
Profilo longitudinale - Tav. 3/3	1:1000/1:100	I	N	1	A	2	0	D	2	6	F	7	N	V	0	1	0	0	0	0	3	A
Diagramma di visibilità viabilità - Tav. 1/2	1:1000	I	N	1	A	2	0	D	2	6	F	7	N	V	0	1	0	0	0	0	4	A
Diagramma di visibilità viabilità - Tav. 2/2	1:1000	I	N	1	A	2	0	D	2	6	F	7	N	V	0	1	0	0	0	0	5	A
Sezioni trasversali stradali viabilità NV01-asse1 Tav. 1/4	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	W	9	N	V	0	1	0	0	0	0	1	A
Sezioni trasversali stradali viabilità NV01-asse2 Tav. 2/4	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	W	9	N	V	0	1	0	0	0	0	2	A
Sezioni trasversali stradali viabilità NV01-rot nord Tav. 3/4	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	W	9	N	V	0	1	0	0	0	0	3	A
Sezioni trasversali stradali viabilità VDC-asse1 Tav. 4/4	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	W	9	N	V	0	1	0	0	0	0	4	A
Sezioni trasversali stradali viabilità VDC-asse2 Tav. 5/5	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	W	9	N	V	0	1	0	0	0	0	5	A
Planimetria di drenaggio piattaforma stradale	1:500	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	N	V	0	1	0	0	0	0	1	A
Carpenteria impianto di sollevamento	VARIE	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	Z	N	V	0	1	0	0	0	0	1	A

SL03 - Sottopasso stradale Parco Urbano di Verona PN																						
Relazione tecnica descrittiva	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	R	G	S	L	0	3	0	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo impalcato, piedritti e soletta inferiore	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	C	L	S	L	0	3	0	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo muri ad U rampa sud	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	C	L	S	L	0	3	0	0	0	0	2	A
Relazione di calcolo muri ad U rampo nord	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	C	L	S	L	0	3	0	0	0	0	3	A
Relazione di calcolo muri d'ala	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	C	L	S	L	0	3	0	0	0	0	4	A
Planimetria di progetto su cartografia	1:500	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	8	S	L	0	3	0	0	0	0	1	A
Planimetria di progetto su ortofoto	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	9	S	L	0	3	0	0	0	0	2	A
Pianta scavi e demolizioni - Tav. 1/2	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	9	S	L	0	3	0	0	0	0	3	A
Pianta scavi e demolizioni - Tav. 2/2	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	9	S	L	0	3	0	0	0	0	4	A
Carpenteria sottopasso	varie	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	Z	S	L	0	3	0	0	0	0	1	A
Carpenteria muri a U	varie	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	Z	S	L	0	3	0	0	0	0	2	A
Sezioni longitudinali e trasversali - Tav. 1/2	1:200	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	9	S	L	0	3	0	0	0	0	4	A
Sezioni longitudinali e trasversali - Tav. 2/2	1:100	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	A	S	L	0	3	0	0	0	0	1	A
Fasi costruttive - Tavola 1/2	1:100	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	9	S	L	0	3	0	0	0	0	5	A
Fasi costruttive - Tavola 2/2	1:50	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	9	S	L	0	3	0	0	0	0	6	A
Fasi costruttive - Sezioni e Carpenteria platea di varo e muro reggisplinta	1:50	I	N	1	A	2	0	D	2	6	P	Z	S	L	0	3	0	0	0	0	3	A
Particolari, dettaglio zone di transizione e finiture	1:50	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	B	S	L	0	3	0	0	0	0	2	A
Particolari finiture giunti strutturali e impermeabilizzazione	varie	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	3	0	0	0	0	1	A
Relazione di calcolo opere provvisionali	-	I	N	1	A	2	0	D	2	6	C	L	S	L	0	3	0	0	0	0	5	A
Opere provvisionali - Tav. 1/3	varie	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	3	0	0	0	0	2	A
Opere provvisionali - Tav. 2/3	varie	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	3	0	0	0	0	3	A
Opere provvisionali - Tav. 3/3	varie	I	N	1	A	2	0	D	2	6	B	Z	S	L	0	3	0	0	0	0	4	A

6. SEZIONE TIPO DI PROGETTO

La viabilità di progetto della NV01 è classificata come strada di nuova costruzione in accordo con il DM 05/11/2001.

La sezione scelta per la viabilità di progetto della NV01 è quella di una strada di categoria E Urbano (strada urbana di quartiere) in accordo con il DM 05/11/2001.

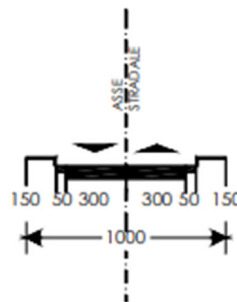


Fig. Sezione tipo minima da normativa

Nei tratti in rilevato, è presente un arginello erboso di larghezza 60cm, rialzato rispetto al piano stradale tramite un cordolo in cls di 5 cm, a protezione dello stesso dalle acque di piattaforma, e presenta una pendenza del 4% verso la scarpata esterna avente una pendenza pari a 2/3.

Sulla scarpata è prevista la stesa di uno spessore di 30cm di terreno vegetale e relativo inerbimento. Le acque ricadenti sulla piattaforma stradale vengono convogliate a bordo strada in virtù della pendenza trasversale del nastro di norma pari al 2.5% min. e poi tramite gli embrici posti sulla scarpata sono raccolte nel fosso di guardia a piede del rilevato. Ove necessario la carreggiata è protetta da sicurvia metallici.

Il rilevato stradale verrà eseguito con terre idonee appartenenti ai gruppi A1a, A2-4, A2-5 e A3.

Nei tratti in trincea la piattaforma pavimentata è raccordata direttamente alla cunetta alla francese in CLS di 60 cm di larghezza, al di sotto della quale è presente un collettore fognario per lo smaltimento delle acque. A tergo della cunetta vi è un tratto sub-orizzontale di 50 cm, a cui si raccorda la scarpata in scavo. In testa alla trincea è sempre presente un fosso di guardia in terra, delle stesse dimensioni e caratteristiche di quello in rilevato, a protezione della scarpata. La strada è quasi tutta in trincea con un tratto in sottopasso e per dei lunghi tratti è ricavata tra muri di controripa per ridurre l'ingombro della sede stradale che passa nel nuovo parco urbano.

Per un maggior dettaglio si confronti l'elaborato di progetto: IN1A20D26P7NV0100001A.

7. TRACCIATO PLANIMETRICO

Il tracciato planimetrico dell'Asse 1 e dell'Asse 2 è costituito da una successione di rettifili e curve circolari, raccordati tra loro da curve a raggio variabili (clotoidi di transizione).

Tra Asse 1 e Asse 2 è interposta una rotatoria in previsione di un futuro nuovo collegamento.

La seguente tabella riporta la successione degli elementi che costituiscono il tracciato dell'Asse 1:

Indice punto	Progressiva	Est	Nord	Orientamento	Raggio del tracciato	Tipo di sottoentità	Velocità di progetto
1	0+000,000	1654279,7388	503182,6051	346° 36' 57,426"	Infinito	Linea	30,0000
2	0+010,000	1654277,4240	5031832,3336	346° 36' 57,426"	Infinito	Linea	30,0000
3	0+020,000	1654275,1093	5031842,0620	346° 36' 57,426"	Infinito	Linea	30,0000
4	0+030,000	1654272,7945	5031851,7904	346° 36' 57,426"	Infinito	Linea	30,0000
5	0+040,000	1654270,4797	5031861,5188	346° 36' 57,426"	Infinito	Linea	30,0000
6	0+049,558	1654268,2672	5031870,8175	346° 36' 57,426"	Infinito	Transizione	50,0000
7	0+050,000	1654268,1649	5031871,2472	346° 36' 59,088"	27396,9897	Transizione	50,0000
8	0+055,000	1654267,0097	5031876,1119	346° 41' 9,816"	2223,5885	Transizione	50,0000
9	0+060,000	1654265,8654	5031880,9792	346° 52' 26,710"	1158,8202	Transizione	50,0000
10	0+065,000	1654264,7422	5031885,8514	347° 10' 49,711"	783,5948	Transizione	50,0000
11	0+070,000	1654263,6500	5031890,7306	347° 36' 18,999"	591,9286	Transizione	50,0000
12	0+075,000	1654262,5991	5031895,6189	348° 8' 54,394"	475,5980	Transizione	50,0000
13	0+080,000	1654261,5996	5031900,5180	348° 48' 35,956"	397,4817	Transizione	50,0000
14	0+085,000	1654260,6619	5031905,4292	349° 35' 23,685"	341,4062	Transizione	50,0000
15	0+086,225	1654260,4427	5031906,6345	349° 47' 56,582"	330,0000	Curva	50,0000
16	0+090,000	1654259,7954	5031910,3535	350° 27' 16,118"	330,0000	Curva	50,0000
17	0+095,000	1654259,0037	5031915,2904	351° 19' 21,343"	330,0000	Curva	50,0000
18	0+100,000	1654258,2868	5031920,2387	352° 11' 26,567"	330,0000	Curva	50,0000
19	0+105,000	1654257,6450	5031925,1973	353° 3' 31,791"	330,0000	Curva	50,0000
20	0+110,000	1654257,0783	5031930,1650	353° 55' 37,016"	330,0000	Curva	50,0000
21	0+115,000	1654256,5870	5031935,1408	354° 47' 42,240"	330,0000	Curva	50,0000
22	0+120,000	1654256,1712	5031940,1234	355° 39' 47,464"	330,0000	Curva	50,0000
23	0+125,000	1654255,8309	5031945,1117	356° 31' 52,689"	330,0000	Curva	50,0000
24	0+130,000	1654255,5662	5031950,1047	357° 23' 57,913"	330,0000	Curva	50,0000
25	0+131,333	1654255,5084	5031951,4368	357° 37' 51,335"	330,0000	Transizione	50,0000
26	0+135,000	1654255,3765	5031955,1010	358° 14' 8,549"	366,6662	Transizione	50,0000
27	0+140,000	1654255,2549	5031960,0995	358° 57' 28,171"	432,1422	Transizione	50,0000
28	0+145,000	1654255,1912	5031965,0991	359° 33' 41,626"	526,0859	Transizione	50,0000
29	0+150,000	1654255,1749	5031970,0991	0° 2' 48,915"	672,2205	Transizione	50,0000
30	0+155,000	1654255,1959	5031975,0990	0° 24' 50,036"	930,7660	Transizione	50,0000
31	0+160,000	1654255,2437	5031980,0988	0° 39' 44,991"	1512,4914	Transizione	30,0000
32	0+165,000	1654255,3081	5031985,0984	0° 47' 33,778"	4033,2724	Transizione	30,0000
33	0+168,000	1654255,3503	5031988,0981	0° 48' 50,490"	Infinito	Linea	30,0000
34	0+170,000	1654255,3787	5031990,0979	0° 48' 50,490"	Infinito	Linea	30,0000
35	0+174,609	1654255,4442	5031994,7064	0° 48' 50,490"	Infinito	Linea	30,0000

La seguente tabella riporta la successione degli elementi che costituiscono il tracciato dell'Asse 2:

Indice punto	Progressiva	Est	Nord	Orientamento	Raggio del tracciato	Tipo di sottocentria	Velocità di progetto
1	0+000,000	1654255,3149	5031995,0777	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
2	0+010,000	1654252,0270	5032004,5218	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
3	0+020,000	1654248,7391	5032013,9658	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
4	0+030,000	1654245,4512	5032023,4098	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
5	0+040,000	1654242,1633	5032032,8538	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
6	0+050,000	1654238,8754	5032042,2979	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
7	0+060,000	1654235,5875	5032051,7419	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
8	0+070,000	1654232,2995	5032061,1859	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
9	0+080,000	1654229,0116	5032070,6299	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
10	0+090,000	1654225,7237	5032080,0740	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
11	0+100,000	1654222,4358	5032089,5180	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
12	0+110,000	1654219,1479	5032098,9620	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
13	0+120,000	1654215,8600	5032108,4060	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
14	0+130,000	1654212,5720	5032117,8501	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
15	0+140,000	1654209,2841	5032127,2941	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
16	0+150,000	1654205,9962	5032136,7381	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
17	0+160,000	1654202,7083	5032146,1821	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
18	0+170,000	1654199,4204	5032155,6262	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
19	0+180,000	1654196,1325	5032165,0702	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
20	0+190,000	1654192,8446	5032174,5142	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
21	0+200,000	1654189,5566	5032183,9582	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
22	0+210,000	1654186,2687	5032193,4023	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
23	0+220,000	1654182,9808	5032202,8463	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
24	0+230,000	1654179,6929	5032212,2903	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
25	0+240,000	1654176,4050	5032221,7343	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
26	0+250,000	1654173,1171	5032231,1784	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
27	0+260,000	1654169,8292	5032240,6224	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
28	0+270,000	1654166,5412	5032250,0664	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
29	0+280,000	1654163,2533	5032259,5104	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
30	0+290,000	1654159,9654	5032268,9545	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000
31	0+295,000	1654158,3215	5032273,6765	340° 48' 16,418"	Infinito	Linea	40,0000

7.1 Verifica Andamento Planimetrico

La viabilità NV01 è classificata come "strada di nuova costruzione" in accordo con il DM2001 è stato preso a riferimento per le verifiche di tracciato, che risultano interamente soddisfatte in relazione alla velocità massima di progetto utilizzata.

Si riportano di seguito le verifiche principali sugli elementi planimetrici dell'asse.

7.2 Rettifili

I rettifili devono avere una lunghezza massima non superiore a:

$$L_r = 22 \times V_{pmax}$$

Nel caso in studio: $L_r = 1320m$.

La lunghezza minima è prescritta dalle norme in funzione della velocità:

Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

7.3 Curve Circolari

Una curva circolare, per essere correttamente percepita, deve avere uno sviluppo corrispondente ad un tempo di percorrenza di almeno 2,5 secondi valutato con riferimento alla velocità di progetto della curva:

$$L_{Cmin} = 2,5 \times V_p / 3.6$$

La successione tra curve circolari e rettifili deve verificare la seguente condizione:

$$R > L_R \quad \text{per} \quad L_R < 300 \text{ m}$$

$$R \geq 400 \text{ m} \quad \text{per} \quad L_R \geq 300 \text{ m}$$

Il rapporto tra R_1 e R_2 deve verificare il seguente abaco (figura 5.2.2.4 del DM 2001)

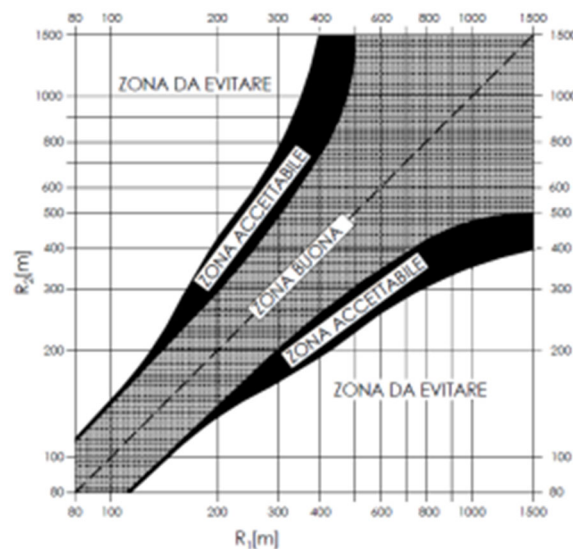


Fig. 5.2.2.a*

7.4 Raccordi Planimetrici

Tra due elementi a raggio costante (curve circolari, ovvero rettilineo e curva circolare) deve essere inserita una curva a raggio variabile, lungo la quale generalmente si ottiene la graduale modifica della piattaforma stradale, cioè della pendenza trasversale, e, ove necessario, della larghezza.

Per le curve di raccordo è stata scelta la clotoide con fattore di forma $n = 1$.

Per determinare il parametro A sono state fatte le diverse verifiche suggerite dalla normativa vigente:

Criterio n.1 (limitazione del contraccolpo):

$$A \geq \sqrt{(V^3 - gVR(qf - qi)/c)} \quad \text{Formula esatta}$$

$$A \geq 0,021V^2 \quad \text{Formula semplificata}$$

Criterio n.2 (sovrappendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata):

$$A \geq \sqrt{R \times 100 \times Bix(qi + qf) / \Delta i_{max}}$$

Criterio n.3 (ottico):

$$A \geq R/3$$

La velocità di progetto massima adottata per l'Asse 1 è pari a 50 km/h.

La velocità di progetto massima adottata per l'Asse 2 è pari a 40 km/h.

Di seguito sono riportate le verifiche per i singoli elementi dell'Asse 1:

ID=1 Rettifilo, da progressiva 0+000 a 0+500 [Lunghezza=49.558m]

- > Velocità = 50, Velocità massima = 30Km/h
- > Punto Iniziale = (1654279.739,5031822.605), Punto Finale = (1654268.267,5031870.818)
- > Lunghezza MIN del rettilineo OK (maggiore di 40m a 50Km/h)
- > Lunghezza MAX del rettilineo OK (minore di $22 \times V = 1100m$ con $V = 50Km/h$)
- > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettilineo ($R = 330 > L = 49.558$)

ID=2.1 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+500 a 0+860 [Lunghezza=36.667m, A=110]

- > Velocità impostata = 50Km/h
- > Punto Iniziale = (1654268.267,5031870.818), Punto Finale = (1654260.443,5031906.634)
- > Limitazione rollio verificata: $A = 110 \geq 67.700320038633$
- > Limitazione contraccolpo verificata: $A = 110 \geq 51.5550235170572$
- > Limitazione contraccolpo semplificata verificata: $A = 110 \geq 0,021 \times V^2 = 52.5$
- > Criterio ottico verificato: $A = 110$ compreso in tra 110 e 330

ID=2.2 Curva circolare, da progressiva 0+860 a 0+131 [Lunghezza=45.108m, Raggio=330]

- > Punto Iniziale = (1654260.443,5031906.634), Punto Finale = (1654255.508,5031951.437)
- > Sviluppato della curva OK (maggiore di 34.722m - spazio percorso in 2.5s a 50Km/h)
- > Raggio MIN della curva OK (R=330m maggiore di R_min=51m per tipo strada='Cat. E (Urbana di Quartiere)')
- > Campo di utilizzo clotoidi verificato: A1/A2 = 110/110 = 1 compreso tra 2/3 e 3/2

ID=2.3 Curva a raggio variabile, da progressiva 0+131 a 0+168 [Lunghezza=36.667m, A=110]

- > Velocità impostata = 44.4458470083312Km/h)
- > Punto Iniziale = (1654255.508,5031951.437), Punto Finale = (1654255.35,5031988.098)
- > Limitazione rollio verificata: A = 110 >= 63.8294809819911
- > Limitazione contraccolpo verificata: A = 110 >= 40.7374044310422
- > Limitazione contraccolpo semplificata verificata: A = 110 >= 0,021 x V^2 = 41.484
- > Criterio ottico verificato: A = 110 compreso in tra 110 e 330

ID=3 Rettifilo, da progressiva 0+168 a 0+175 [Lunghezza=6.609m]

- > Velocità = 44.45, Velocità massima = 30Km/h
- > Punto Iniziale = (1654255.35,5031988.098), Punto Finale = (1654255.444,5031994.706)

****NO**** > Lunghezza MIN del rettifilo non raggiunta (34m MIN a 44.4458470083312Km/h)

- > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di 22*V=977.808634183287m con V=44.4458470083312Km/h)
- > Raggio minore delle due curve collegate maggiore della lunghezza del rettifilo (R=330 > L=6.609)

Gli elementi planimetrici dell'asse 1 risultano verificati in relazione alla velocità di progetto massima adottata ad eccezione del rettifilo finale che non rispetta la verifica della lunghezza minima. La deroga rispetto a tale criterio è ritenuta accettabile dal momento che la bassa velocità di percorrenza permette comunque una corretta percezione all'utente che si appresta comunque all'entrata della rotatoria del central park.

Di seguito sono riportate le verifiche per i singoli elementi dell'Asse 2:

ID=1 Rettifilo, da progressiva 0+000 a 0+295 [Lunghezza=295m]

- > Velocità = 40, Velocità massima = 40Km/h
- > Punto Iniziale = (1654255.315,5031995.078), Punto Finale = (1654158.321,5032273.676)
- > Lunghezza MIN del rettifilo OK (maggiore di 30m a 40Km/h)
- > Lunghezza MAX del rettifilo OK (minore di 22*V=880m con V=40Km/h)

8. TRACCIATO ALTIMETRICO

La viabilità NV01 è classificata come “strada di nuova costruzione” in accordo con il DM2001. Il DM2001 è stato preso a riferimento per le verifiche di tracciato, che risultano interamente soddisfatte in relazione alla velocità massima di progetto utilizzata.”

In accordo con quanto indicato dal DM 5/11/2001 per le strade di categoria E, la pendenza massima utilizzata è pari al 8% che non viene mai raggiunta. Le livellette sono raccordate da archi di parabola quadratica ad asse verticale.

Di seguito si riportano i dati altimetrici del tracciato dell’Asse 1:

Indice punto	Progressiva	Est	Nord	Quota altimetrica	Orientamento	Raggio del tracciato	Sfumatura	Raggio del raccordo verticale	Entità profilo	Velocità di progetto
1	0+000.000	1654279.7388	5031822.6051	66.584	346° 36' 57.426"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	30.0000
2	0+010.000	1654277.4240	5031832.3336	66.334	346° 36' 57.426"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	30.0000
3	0+020.000	1654275.1093	5031842.0620	66.084	346° 36' 57.426"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	30.0000
4	0+030.000	1654272.7945	5031851.7904	65.834	346° 36' 57.426"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	30.0000
5	0+040.000	1654270.4797	5031861.5188	65.584	346° 36' 57.426"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	30.0000
6	0+049.558	1654268.2672	5031870.8175	65.345	346° 36' 57.426"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
7	0+050.000	1654268.1649	5031871.2472	65.334	346° 36' 59.088"	27396.9897	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
8	0+055.000	1654267.0097	5031876.1119	65.209	346° 41' 9.816"	2223.5885	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
9	0+060.000	1654265.8654	5031880.9792	65.084	346° 52' 26.710"	1158.8202	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
10	0+065.000	1654264.7422	5031885.8514	64.959	347° 10' 49.771"	783.5948	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
11	0+070.000	1654263.6500	5031890.7306	64.834	347° 36' 18.999"	591.9286	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
12	0+075.000	1654262.5991	5031895.6189	64.709	348° 8' 54.394"	475.5980	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
13	0+080.000	1654261.5996	5031900.5180	64.584	348° 48' 35.956"	397.4817	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
14	0+085.000	1654260.6619	5031905.4292	64.459	349° 35' 23.685"	341.4062	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
15	0+086.225	1654260.4427	5031906.6345	64.428	349° 47' 56.582"	330.0000	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
16	0+090.000	1654259.7954	5031910.3535	64.334	350° 27' 16.118"	330.0000	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
17	0+095.000	1654259.0037	5031915.2904	64.209	351° 19' 21.343"	330.0000	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
18	0+100.000	1654258.2868	5031920.2387	64.084	352° 11' 26.567"	330.0000	-2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
19	0+103.985	1654257.7692	5031924.1895	63.984	352° 51' 57.121"	330.0000	-2.50 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
20	0+105.000	1654257.6450	5031925.1973	63.959	353° 3' 31.791"	330.0000	-2.41 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
21	0+110.000	1654257.0783	5031930.1650	63.850	353° 55' 37.016"	330.0000	-1.95 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
22	0+115.000	1654256.5870	5031935.1408	63.764	354° 47' 42.240"	330.0000	-1.50 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
23	0+120.000	1654256.1712	5031940.1234	63.700	355° 39' 47.464"	330.0000	-1.04 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
24	0+125.000	1654255.8309	5031945.1117	63.659	356° 31' 52.689"	330.0000	-0.59 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
25	0+130.000	1654255.5662	5031950.1047	63.641	357° 23' 57.913"	330.0000	-0.13 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
26	0+131.333	1654255.5084	5031951.4368	63.640	357° 37' 51.335"	330.0000	-0.01 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
27	0+131.476	1654255.5025	5031951.5793	63.640	357° 39' 20.313"	331.2887	0.00 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
28	0+135.000	1654255.3765	5031955.1010	63.646	358° 14' 8.549"	366.6662	0.32 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
29	0+140.000	1654255.2549	5031960.0995	63.673	358° 57' 28.171"	432.1422	0.77 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
30	0+145.000	1654255.1912	5031965.0991	63.724	359° 33' 41.626"	526.0859	1.23 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
31	0+150.000	1654255.1749	5031970.0991	63.796	0° 2' 48.915"	672.2205	1.68 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
32	0+155.000	1654255.1959	5031975.0990	63.892	0° 24' 50.036"	930.7660	2.14 %	-1100.0000	Curva circolare	50.0000
33	0+158.967	1654255.2322	5031979.0663	63.984	0° 37' 15.086"	1339.5886	2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000
34	0+159.609	1654255.2393	5031979.7078	64.000	0° 38' 50.361"	1442.0083	2.50 %	Infinito	Tangente	50.0000

Di seguito si riportano i dati altimetrici del tracciato dell'Asse 2:

Indice punto	Progressiva	Est	Nord	Quota altimetrica	Orientamento	Raggio del tracciato	Sfumatura	Raggio del raccordo verticale	Entità profilo	Velocità di progetto
1	0+000.000	1654255.3149	5031995.0777		340° 48' 16.418"	Infinito				40.0000
2	0+010.000	1654252.0270	5032004.5218		340° 48' 16.418"	Infinito				40.0000
3	0+015.000	1654250.3831	5032009.2438	64.000	340° 48' 16.418"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	40.0000
4	0+017.109	1654249.6895	5032011.2358	63.947	340° 48' 16.418"	Infinito	-2.50 %	1000.0000	Curva circolare	40.0000
5	0+020.000	1654248.7391	5032013.9658	63.871	340° 48' 16.418"	Infinito	-2.79 %	1000.0000	Curva circolare	40.0000
6	0+030.000	1654245.4512	5032023.4098	63.542	340° 48' 16.418"	Infinito	-3.79 %	1000.0000	Curva circolare	40.0000
7	0+040.000	1654242.1633	5032032.8538	63.113	340° 48' 16.418"	Infinito	-4.79 %	1000.0000	Curva circolare	40.0000
8	0+040.014	1654242.1588	5032032.8667	63.112	340° 48' 16.418"	Infinito	-4.80 %	Infinito	Tangente	40.0000
9	0+050.000	1654238.8754	5032042.2979	62.633	340° 48' 16.418"	Infinito	-4.80 %	Infinito	Tangente	40.0000
10	0+060.000	1654235.5875	5032051.7419	62.154	340° 48' 16.418"	Infinito	-4.80 %	Infinito	Tangente	40.0000
11	0+070.000	1654232.2995	5032061.1859	61.674	340° 48' 16.418"	Infinito	-4.80 %	Infinito	Tangente	40.0000
12	0+077.003	1654229.9969	5032067.7999	61.338	340° 48' 16.418"	Infinito	-4.80 %	-1200.0000	Curva circolare	40.0000
13	0+080.000	1654229.0116	5032070.6299	61.198	340° 48' 16.418"	Infinito	-4.54 %	-1200.0000	Curva circolare	40.0000
14	0+090.000	1654225.7237	5032080.0740	60.786	340° 48' 16.418"	Infinito	-3.71 %	-1200.0000	Curva circolare	40.0000
15	0+100.000	1654222.4358	5032089.5180	60.456	340° 48' 16.418"	Infinito	-2.87 %	-1200.0000	Curva circolare	40.0000
16	0+110.000	1654219.1479	5032098.9620	60.211	340° 48' 16.418"	Infinito	-2.04 %	-1200.0000	Curva circolare	40.0000
17	0+120.000	1654215.8600	5032108.4060	60.048	340° 48' 16.418"	Infinito	-1.21 %	-1200.0000	Curva circolare	40.0000
18	0+130.000	1654212.5720	5032117.8501	59.969	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.37 %	-1200.0000	Curva circolare	40.0000
19	0+134.382	1654211.1313	5032121.9884	59.961	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
20	0+140.000	1654209.2841	5032127.2941	59.961	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
21	0+150.000	1654205.9962	5032136.7381	59.960	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
22	0+160.000	1654202.7083	5032146.1821	59.959	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
23	0+170.000	1654199.4204	5032155.6262	59.958	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
24	0+180.000	1654196.1325	5032165.0702	59.957	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
25	0+190.000	1654192.8446	5032174.5142	59.956	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
26	0+200.000	1654189.5566	5032183.9582	59.956	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
27	0+210.000	1654186.2687	5032193.4023	59.955	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
28	0+220.000	1654182.9808	5032202.8463	59.954	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
29	0+230.000	1654179.6929	5032212.2903	59.953	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
30	0+240.000	1654176.4050	5032221.7343	59.952	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
31	0+250.000	1654173.1171	5032231.1784	59.952	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
32	0+260.000	1654169.8292	5032240.6224	59.951	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	Infinito	Tangente	40.0000
33	0+260.034	1654169.8180	5032240.6545	59.951	340° 48' 16.418"	Infinito	-0.01 %	800.0000	Curva circolare	40.0000
34	0+270.000	1654166.5412	5032250.0664	59.888	340° 48' 16.418"	Infinito	-1.25 %	800.0000	Curva circolare	40.0000
35	0+279.963	1654163.2655	5032259.4754	59.701	340° 48' 16.418"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	40.0000
36	0+280.000	1654163.2533	5032259.5104	59.700	340° 48' 16.418"	Infinito	-2.50 %	Infinito	Tangente	40.0000

8.1 VERIFICA ANDAMENTO ALTIMETRICO

Per i raggi minimi è stato verificato che (DM2001 paragrafo: 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4):

nessuna parte del veicolo (eccetto le ruote) ha contatti con la superficie stradale:

$R_v \text{ min} = 20 \text{ m}$ nei dossi

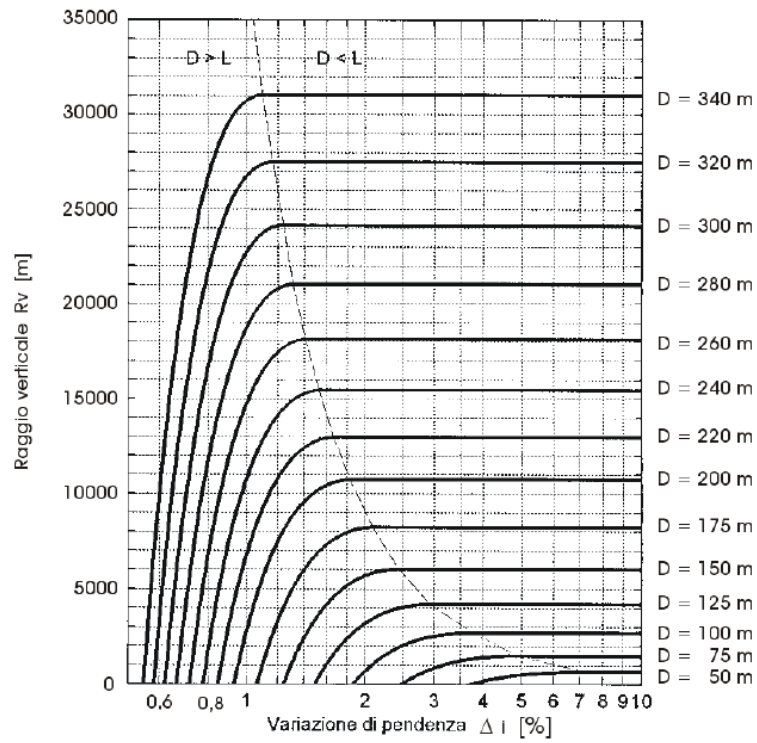
$R_v \text{ min} = 40 \text{ m}$ nelle sacche

L'accelerazione verticale " a_v " non deve essere superiore al valore " $a_{lim} = 0,6 \text{ m/s}^2$ "

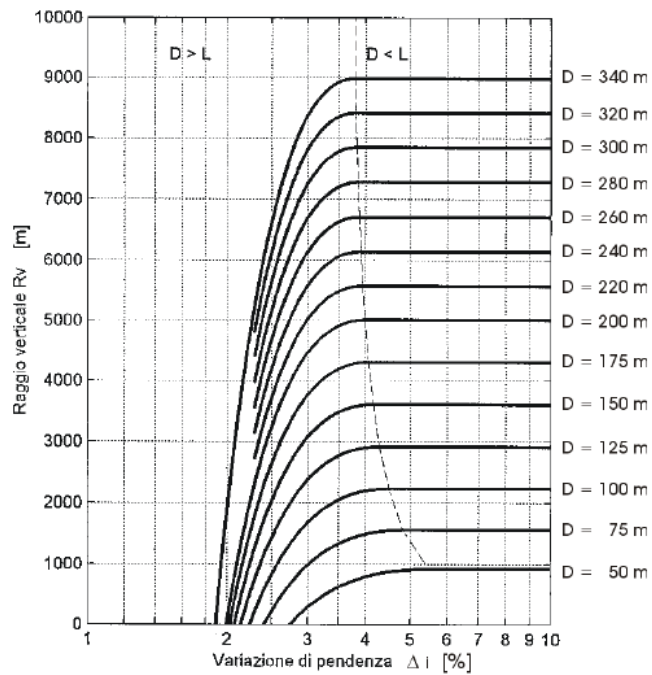
$$a_v = \frac{v_p^2}{R_v} \leq a_{lim}$$

vengono garantite le visuali libere (fig.5.3.3.a per i raccordi convessi e fig.5.3.4.a per i raccordi concavi, con riferimento alla distanza di visibilità per l'arresto calcolata sul grafico della Fig.5.1.2.c della normativa).

DOSSI



SACCHE



Il dettaglio di tutte le verifiche altimetriche eseguite sull'Asse 1 e Asse 2 è riportato nei successivi tabulati:

Verifica altimetrica Livelletta_1		
1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 0 Progressiva finale: 103.98 Lunghezza L (m): 103.98 Pendenza (%): -2.5
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 8 -2.5 <= 8
2 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 103.98 Progressiva finale: 158.97 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 1100 Pendenza in ingresso (%): -2.5 Pendenza in uscita (%): 2.5 Lunghezza L (m): 54.98 Velocità di progetto (km/h): 60
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 40 1100 >= 40
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 462.96 1100 >= 462.96
	Verifica visuale libera arresto : Errore	Distanza di arresto D (m): 70 Raggio verticale minimo (m): 1422.74 Errore: 1100 < 1422.74
3 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 158.97 Progressiva finale: 159.61 Lunghezza L (m): 0.64 Pendenza (%): 2.5
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 8 2.5 <= 8

Verifica altimetrica Livelletta_2

1 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 15 Progressiva finale: 17.11 Lunghezza L (m): 2.11 Pendenza (%): -2.5
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 8 -2.5 <= 8
2 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 17.11 Progressiva finale: 40.01 Tipo raccordo: Desso Raggio raccordo vert.(m): 1000 Pendenza in ingresso (%): -2.5 Pendenza in uscita (%): -4.8 Lunghezza L (m): 22.9 Velocità di progetto (km/h): 40
	Verifica percorribilità raccordo: OK	Raggio verticale minimo (m): 20 1000 >= 20
	Verifica accelerazione altimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s ²): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 205.76 1000 >= 205.76
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 41.12 Raggio verticale minimo (m): -3491 1000 >= -3491
	Verifica visuale libera sorpasso : Errore	Distanza di sorpasso D (m): 220 Raggio verticale minimo (m): 2465.34 Errore: 1000 < 2465.34
3 - Livelletta	Dati	Progressiva iniziale: 40.01 Progressiva finale: 77 Lunghezza L (m): 36.99 Pendenza (%): -4.8
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 8 -4.8 <= 8

4 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 77 Progressiva finale: 134.38 Tipo raccordo: Sacca Raggio raccordo vert.(m): 1200 Pendenza in ingresso (%): -4.8 Pendenza in uscita (%): -0.01 Lunghezza L (m): 57.38 Velocità di progetto (km/h): 40
	Verifica percorribilità raccordi: OK	Raggio verticale minimo (m): 40 1200 >= 40
	Verifica accelerazione atimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 205.76 1200 >= 205.76
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 40.72 Raggio verticale minimo (m): 684.71 1200 >= 684.71
5 - Livellata	Dati	Progressiva iniziale: 134.38 Progressiva finale: 260.03 Lunghezza L (m): 125.65 Pendenza (%): -0.01
	Verifica pendenza massima: OK	Pendenza massima (%): 8 -0.01 <= 8
6 - Raccordo	Dati	Progressiva iniziale: 260.03 Progressiva finale: 279.96 Tipo raccordo: Dasso Raggio raccordo vert.(m): 800 Pendenza in ingresso (%): -0.01 Pendenza in uscita (%): -2.5 Lunghezza L (m): 19.93 Velocità di progetto (km/h): 40
	Verifica percorribilità raccordi: OK	Raggio verticale minimo (m): 20 800 >= 20
	Verifica accelerazione atimetrica: OK	Accelerazione massima (m/s^2): 0.6 Raggio verticale minimo (m) : 205.76 800 >= 205.76
	Verifica visuale libera arresto : OK	Distanza di arresto D (m): 40.36 Raggio verticale minimo (m): -2762.05 800 >= -2762.05
7 - Livellata	Dati	Distanza di sorpasso D (m): 220 Raggio verticale minimo (m): 3485.54 Errore: 800 < 3485.54
	Verifica pendenza massima: OK	Progressiva iniziale: 279.96 Progressiva finale: 280 Lunghezza L (m): 0.04 Pendenza (%): -2.5 Pendenza massima (%): 8 -2.5 <= 8

9. DIAGRAMMA DELLE VELOCITA

I diagrammi delle velocità, come prescritto dal DM 05/11/2001, rappresentano l'andamento delle velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale e delle condizioni al contorno. I valori di accelerazione e decelerazione per il passaggio tra gli elementi caratterizzati da velocità diverse sono sempre pari a $0,8 \text{ m/s}^2$ come indicate dalle norme.

Di seguito vengono riportati i diagrammi per la viabilità in studio.

Diagramma velocità - NV01 Asse1

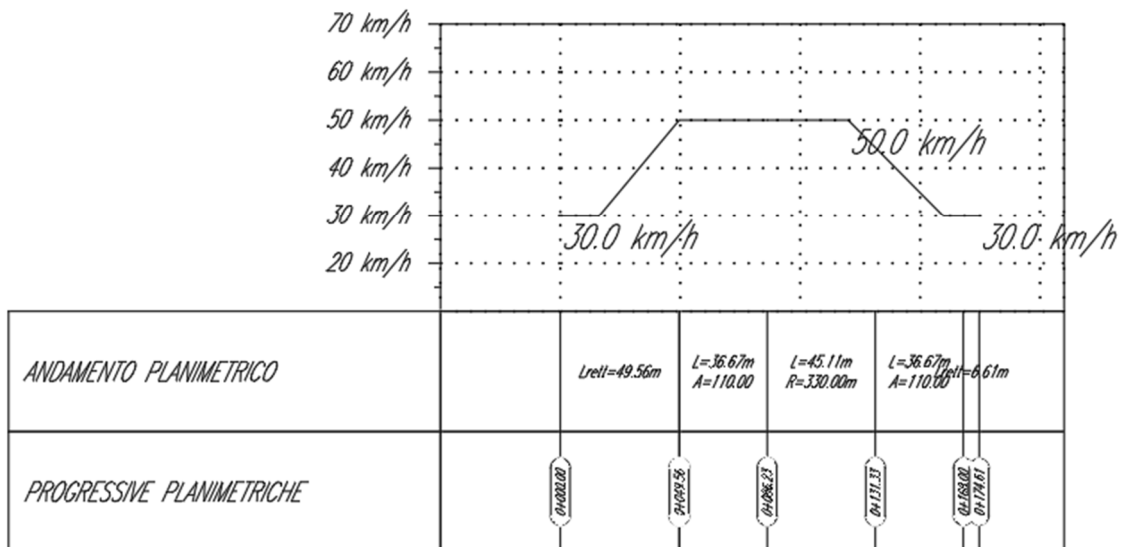
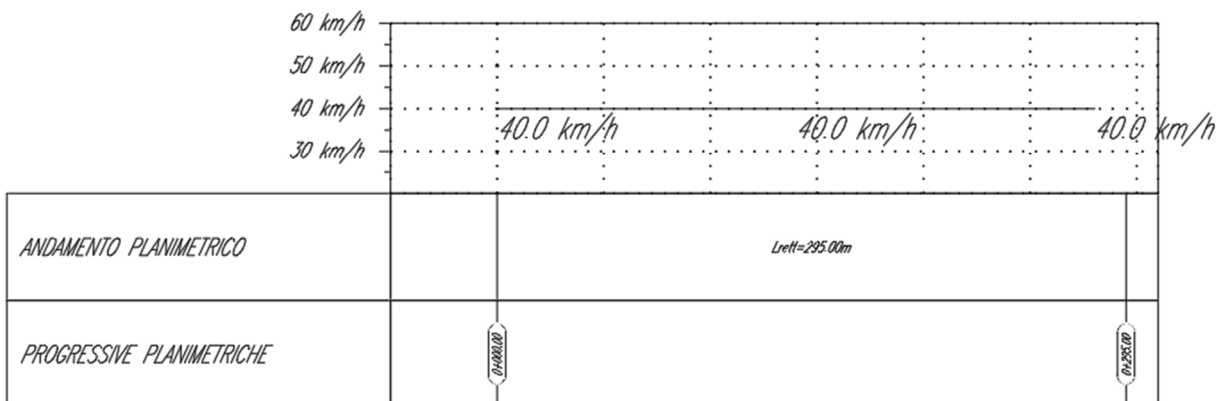


Diagramma velocità - NV01 Asse2



Dopo aver ottenuto il diagramma di velocità è stato controllato che siano rispettate le condizioni prescritte nell'ambito del par. 5.4.4 del D.M. 05/11/2001 per il tipo di strada in oggetto (condizioni riferite alla massima velocità di progetto della strada corrispondente alla categoria di strada individuata secondo il D.M. 05/11/2001), tenendo conto che per l'intervento sull'Asse 1 è stato considerato un valore massimo della velocità di progetto pari a VP_{max} adottato = 50 km/h, mentre per l'Asse 2 è stata considerato un valore massimo della velocità di progetto pari a VP_{max} adottato = 40 km/h:

- nel passaggio da tratti caratterizzati dal VP_{max} adottato a curve a velocità inferiore, la differenza di velocità di progetto non sia superiore a 5 km/h;
- fra due curve successive la differenza di velocità, in decelerazione, non sia mai superiore a 20 km/h (tollerando differenze di velocità al massimo pari a 10 km/h).

In seguito a tale verifica il tracciato è completamente rispondente alle condizioni di cui sopra.

Il limite amministrativo, posto a 150 m dalle rotonde, è pari a 30km/h, sia per l'Asse 1 che per l'Asse 2.

10. SOVRASTRUTTURA STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata una configurazione della sovrastruttura stradale composta dai seguenti strati. I pacchetti saranno verificati nella successiva fase progettuale.

NV01

Pavimentazione stradale

Strato	Materiale	Spessore [cm]
Usura	conglomerato bituminoso tipo HARD	3
Collegamento (binder)	conglomerato bituminoso tipo HARD	6
Base	conglomerato bituminoso	12
Fondazione	misto granulare stabilizzato	30

Le particolari caratteristiche granulometriche (e litologiche) degli inerti impiegati unitamente ad un alto contenuto di legante modificato con polimeri consente a questo tipo di pavimentazione di fornire prestazioni di assoluto livello in termini di durabilità, stabilità e resistenza alle deformazioni, rugosità superficiale e resistenza all'ormaiamento.

11. BARRIERE DI SICUREZZA

Per la protezione dei margini sono state previste, ove necessario, barriere di sicurezza.

Secondo quanto previsto dal decreto ministeriale, per la scelta della tipologia di barriera da utilizzare, è necessario analizzare le caratteristiche della strada e in particolare i flussi di traffico che transiteranno su quest'ultima, come evidenziato nella seguente immagine.

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	I	H1	N2	H2

secondarie(C) e Strade urbane di scorrimento (D)	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

Per quanto riguarda la strada in esame, il tipo di strada può essere collocato nel "Tipo E", si è scelto una tipologia di traffico II che considera un numero di veicoli al giorno >1000 con una % di veicoli massa >3.5t compresa tra $5 < n \leq 15$. La barriera di sicurezza adottata a protezione del bordo laterale è la tipologia N2.

Per il posizionamento planimetrico, la classe e l'estensione delle barriere di sicurezza previste in progetto, si rimanda all'elaborato "Planimetria di segnaletica e barriere di sicurezza" IN1A20D26P8NV0100005A

Si precisa che nel progetto di dettaglio, in funzione delle barriere di sicurezza disponibili sul mercato che verranno effettivamente approvvigionate dovrà essere garantito, a cura ed onere dell'appaltatore, quanto segue:

a) dovranno essere curati tutti i dettagli costruttivi (continuità di barriere disomogenee al fine di garantire l'estensione minima nel caso di "dispositivo misto", modalità di posa in opera coerenti con le condizioni di prova di omologazione alla quale è stata sottoposta la barriera prescelta, etc). dovranno altrettanto essere idoneamente curate eventuali zone di transizione o raccordo tra i diversi tipi di barriere anche in corrispondenza dei tratti di strada esistenti, ovvero in corrispondenza dei limiti di batteria dell'intervento di cui al presente progetto. (DM 21-06-2004 e DM 25-08-2004).

b) l'estensione di ciascuna delle barriere riportata in progetto è da intendersi al netto dei terminali semplici o speciali di ingresso e di uscita; le citate lunghezze sono pertanto valori minimi da garantire in ogni caso, con l'adozione di estese al più maggiori di quelle indicate in progetto qualora richiesto dalle condizioni di omologazione a cui è stata sottoposta la barriera effettivamente approvvigionata.

c) per le barriere “bordo rilevato” la classe di deformazione “w”, dove non indicata in progetto, deve essere compatibile con la dimensione dell'arginello (DM 05-11-2001); in alternativa vanno installate barriere per le quali l'omologazione delle stesse sia avvenuta nella effettiva condizione di rilevato e non in piano (DM 21-06-2004).

d) relativamente alle barriere “bordo ponte” la disposizione di dettaglio delle armature del cordolo di fondazione delle barriere ed il relativo dimensionamento dovranno essere compatibili e coerenti con lo specifico dispositivo di attacco previsto dalle barriere di sicurezza effettivamente approvvigionate. altresì l'appaltatore dovrà verificare preventivamente che le barriere da approvvigionare non richiedano un elemento di fondazione con caratteristiche di resistenza del calcestruzzo superiori a quelle previste in progetto; l'eventuale adozione di una classe di resistenza maggiore sarà a cura e onere dello stesso.

e) qualsiasi elemento isolato tale da configurare una potenziale situazione di pericolo per gli utenti della strada dovrà essere posto in opera a tergo della barriera di sicurezza e al di fuori della larghezza di lavoro della stessa.

f) in corrispondenza degli attraversamenti pedonali la barriera di sicurezza deve essere interrotta prevedendo gli opportuni terminali semplici o speciali di ingresso e di uscita (DM 21-06-2004 e DM 25-08-2004)

g) la estensione della barriera di sicurezza deve essere sempre tale da consentire la possibilità di accesso nelle zone terminali dei marciapiedi (pedonali o di servizio) con un varco minimo di 1.50 m.

h) nell'installazione sono tollerate piccole variazioni rispetto a quanto indicato nel certificato di prova della barriera effettivamente approvvigionata, in accordo con l'art.5 delle “istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali” allegate al D.M. 21/06/2004. in ogni caso “alla fine della posa in opera dei dispositivi, dovrà essere effettuata una verifica in contraddittorio da parte della ditta installatrice, e da parte del committente, ...” verifica risultante da un certificato di corretta posa in opera del dispositivo di ritenuta (DM 21/06/2004 art. 5.).

i) nei tratti di curva circolare caratterizzati da un raggio minore di 250m sono stati montati sulle barriere i dispositivi salva motociclisti in accordo con DM 01/04/2019. L'installazione di tali dispositivi deve interessare il ciglio esterno della carreggiata e deve estendersi, oltre le due estremità della curva circolare, per un tratto minimo pari a R/10 o comunque non inferiore a 10m.

12. SEGNALETICA

Allo scopo di consentire una buona leggibilità del tracciato in tutte le condizioni climatiche e di visibilità e garantire informazioni utili per l'attività di guida, si prevede la realizzazione di una segnaletica stradale orizzontale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada (D.L. n° 285 del 30/04/1992 e s.m.i..

La segnaletica verticale prevede segnali di precedenza, divieto ed obbligo conforme alla Normativa di riferimento e comunque con criteri che, in relazione alla condizione locale, garantiscano la chiarezza di percettibilità ed inducano l'utenza ad un comportamento consono all'ambiente stradale.

Il Regolamento di Esecuzione ed Attuazione, ovvero il D.P.R. n° 495 del 16/12/1992, modificato ed integrato dal D.P.R. n° 610 del 16/09/1996, dall'articolo 77 all'83 contiene le prescrizioni generali e più in dettaglio indicazioni sui colori, sulla visibilità dei segnali, sulla dimensione e i formati, sull'installazione, sui sostegni e supporti e infine in merito ai pannelli integrativi.

Il Disciplinare Tecnico (D.M. ex LL. PP. del 31/03/1995) definisce i requisiti tecnici qualitativi e quantitativi che obbligatoriamente le pellicole retroriflettenti sono chiamate a rispettare.

La Circolare dell'ex Ministero dei Lavori Pubblici (n° 3652/1344) ha definito obbligatoria la conformità dei prodotti finiti utilizzati per la realizzazione della segnaletica verticale stradale (in particolare le pellicole).

In campo europeo, la normativa si è sviluppata a partire dalla Direttiva CEE 89/106 del 21 dicembre 1988 sui prodotti da costruzione, recepita in Italia con il D.P.R. n° 246 del 21 aprile 1993.

Per quanto riguarda le modalità di realizzazione e posa della segnaletica orizzontale il riferimento è il Regolamento di Esecuzione ed Attuazione, ovvero il D.P.R. n° 495 del 16/12/1992, modificato ed integrato dal D.P.R. n° 610 del 16/09/1996. All'art. 137 del D.P.R. n° 495 del 1992 è riportato in particolare che tutti i segnali devono essere realizzati con materiali che permettano la loro visibilità sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato e che garantiscano adeguate condizioni di antiscivolosità.

Per quanto concerne le caratteristiche fotometriche, colorimetriche e di durata, nonché i metodi di misura si rimanda alla norma tecnica europea EN 1436 contenente i requisiti tecnici qualitativi e quantitativi richiesti ai materiali utilizzati per la segnaletica orizzontale.

La segnaletica riportata negli elaborati grafici "Planimetria di segnaletica e barriere di sicurezza" IN1A20D26P8NV0100002A è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire.

L'Ente proprietario della strada, che ha il compito di apporre e mantenere idonea segnaletica atta a garantire la sicurezza e la fluidità della circolazione (D.L. 30 Aprile 1992, n.285 - art.14 §1 – art.37 §1), dovrà far propria la segnaletica di cui al presente progetto, verificandola preventivamente ed apportando le integrazioni che dovesse ritenere opportuno.