

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



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

CUP: J14H20000440001

U.O. PROGETTAZIONE INTEGRATA NORD

PROGETTO DEFINITIVO

LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

NV02 – ADEGUAMENTO VIA CASON

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

SCALA:

-

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

IN10 10 D 26 RG NV0200 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	P. Maestrelli 	Sett 2021	M. Rigo 	Sett 2021	C. Mazzocchi 	Sett 2021	A. Perego Sett 2021



File: IN1010D26RGNV0200001A.docx

n. Elab.:

Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	5
3	NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	7
4	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	9
5	NV02 – CATEGORIA F2 (STRADA LOCALE EXTRAURBANA).....	11
5.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	11
5.2	VELOCITÀ DI PROGETTO.....	12
5.3	VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL DM 05/11/2001.....	12
5.3.1	<i>Andamento planimetrico</i>	12
5.3.2	<i>Andamento Altimetrico</i>	16
5.3.3	<i>Pendenze trasversali della piattaforma</i>	18
5.3.4	<i>Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva</i>	19
5.3.5	<i>Verifiche di visibilità</i>	20
5.4	CARATTERISTICHE DEL CORPO STRADALE E DELLA PAVIMENTAZIONE.....	21
5.4.1	<i>Corpo stradale</i>	21
5.4.2	<i>Pavimentazione stradale</i>	22
5.5	BARRIERE DI SICUREZZA.....	24
6	ALLEGATI.....	25
6.1	TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE PLANIMETRICHE.....	25
6.1.1	<i>Asse principale</i>	26
6.1.2	<i>Viabilità di servizio</i>	30
6.1.3	<i>Controstrada per ripristino accesso privato</i>	31
6.2	TABULATI DI TRACCIAMENTO E VERIFICHE ALTIMETRICHE.....	32
6.2.1	<i>Asse principale</i>	32



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26RG	NV0200001	A	3 di 33

6.2.2 *Viabilità di servizio*.....33

6.2.3 *Controstrada per ripristino accesso privato*33

1 PREMESSA

La presente Relazione Tecnica fa riferimento all'intervento di realizzazione di una nuova viabilità stradale in variante all'attuale via Cason. L'intervento è finalizzato a garantire lo spazio necessario all'inserimento di una nuova linea ferroviaria a cui il presente progetto definitivo si riferisce. Nell'ambito della variante è prevista la realizzazione di due nuovi cavalcavia alla SS62 e due nuovi sottopassi ferroviari. Si rimanda alla relazione illustrativa delle strutture per maggiori approfondimenti circa le suddette opere.

In Figura 1 si riporta una vista satellitare con l'inquadramento generale dell'area di intervento.



Figura 1: inquadramento e contestualizzazione NV02

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	5 di 33

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione della soluzione adottata per la viabilità di Via Cason e per la viabilità di servizio a sud della stessa, entrambe interferenti per gli interventi previsti con la Linea Milano – Venezia Storica e le future linee oggetto del presente progetto. In aggiunta a tali viabilità è prevista la realizzazione di una controstrada per il ripristino degli accessi interclusi.

L'attuale viabilità di Via Cason si trova in stretto affiancamento alla linea ferroviaria esistente con la conseguenza che, per l'inserimento di una nuova linea ferroviaria, è necessario un suo spostamento verso nord. La viabilità scavalca la SS62 e pertanto è necessario prevedere anche la realizzazione di un nuovo cavalcavia. Nell'immagine sottostante si riporta una foto del cavalcavia esistente di Via Cason.



Figura 2: Vista del cavalcavia esistente su Via Cason

Il nuovo cavalcavia sarà realizzato da un impalcato in sezione mista acciaio-calcestruzzo e presenterà una campata unica che scavalcherà ambedue le carreggiate della SS62 con una luce di circa 37.00 m.

L'attuale viabilità di via Cason passa, con un sottopasso, al di sotto della linea ferroviaria. Il progetto prevede quindi il prolungamento del sottopasso ferroviario, in modo da contenere l'intero fascio dei binari, mediante due impalcati a travi incorporate, uno posto a nord e l'altro a sud della linea ferroviaria.

Infine, anche in corrispondenza della strada di servizio posta a sud della linea ferroviaria si prevede il prolungamento delle opere d'arte esistenti.

La realizzazione della nuova viabilità dovrà avvenire iniziando con le opere strutturali e il rilevato stradale posti al di fuori del sedime stradale esistente, in modo da limitare temporalmente la chiusura della viabilità in oggetto.

Gli interventi saranno quindi realizzati, per quanto possibile, al di fuori dell'attuale piattaforma stradale, interessando la stessa solo in fase di realizzazione degli allacci.

Nei paragrafi successivi, oltre alle normative di riferimento ed ai criteri progettuali impiegati, sono riportati:

- inquadramento funzionale e sezione trasversale
- velocità di progetto
- la verifica delle distanze di visuale libera
- le caratteristiche della sovrastruttura stradale e del corpo stradale
- le caratteristiche dell'andamento planimetrico e relative verifiche
- le caratteristiche dell'andamento altimetrico e relative verifiche.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	7 di 33

3 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per la definizione geometrico-funzionale della viabilità sono state adottate le disposizioni legislative di seguito elencate.

- D. Lgs. 30/04/1992 n. 285: “Nuovo codice della strada”;
- D.P.R. 16/12/1992 n. 495: “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada”;
- D.M. 05/11/2001 n. 6792: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004: “Modifica del decreto 5 Novembre 2001, n. 6792, recante «Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade»”;
- D.M. 19/04/2006: “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- Bozza 21/03/2006 “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti;
- D.M. 18/02/1992: “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza”;
- D.M. 03/06/1998: “Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale”;
- D.M. 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”;
- Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 21/07/2010: “Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali”;
- D.M. 28/06/2011: “Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 24.10.2000: “Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”;
- Direttiva Ministero LL.PP. 27.04.2006: “Il Direttiva sulla corretta ed uniforme applicazione delle norme del Codice della Strada in materia di segnaletica e criteri per l'installazione e la manutenzione”;

- D.M. 02/05/2012: "Linee guida per la gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali ai sensi dell'articolo 8 del decreto legislativo 15 Marzo 2011, n.35";
- Ministero dei Lavori Pubblici, DM 30 novembre 1999 n° 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili".
- D.M. 14/06/1989 n. 236 "Prescrizioni tecniche necessarie a garantire l'accessibilità, l'adottabilità e la visibilità degli edifici privati e di edilizia residenziale pubblica sovvenzionata e agevolata, ai fini del superamento e dell'eliminazione delle barriere architettoniche";
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".
- D.P.R. 24/07/1996 n. 503 "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici".

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	9 di 33

4 CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI

Nel testo allegato alla norma D.M. 05/11/2001, al cap. 1 si evidenzia che “interventi su strade esistenti vanno eseguiti adeguando alle presenti norme (D.M. 05/11/2001), per quanto possibile, le caratteristiche geometriche delle stesse, in modo da soddisfare nella maniera migliore le esigenze della circolazione.”

Il progetto dell'intervento di adeguamento ha tenuto conto del D.M. 05/11/2001 nei termini previsti nel successivo D.M. 22/04/2004, e cioè che “le presenti norme (D.M. 05/11/2001) si applicano per la costruzione di nuovi tronchi stradali e sono di riferimento per l'adeguamento delle strade esistenti, in attesa dell'emanazione per esse di una specifica normativa”.

Poiché ad oggi non sono state emanate ufficialmente normative cogenti per l'adeguamento delle strade esistenti, il criterio seguito per il progetto degli interventi di adeguamento è stato quello di integrare le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità, previsti sulla bozza “Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti 21/03/2006”, al fine di garantire una progettazione compatibile con il contesto (territoriale e progettuale) nell'ambito del quale si colloca l'intervento.

Stabiliti i criteri generali adottati, il progetto di adeguamento di Via Cason si sviluppa a partire dalla progressiva 0+000.00, posta a sud dei binari ferroviari, con un primo tratto in rettilineo di lunghezza pari a circa 80.00 m mediante il quale la viabilità passa al di sotto del fascio ferroviario di progetto. Dopo il primo tratto in rettilineo è presente una curva circolare in destra avente raggio pari a 64.50 m. In questo primo tratto fino all'uscita dalla curva circolare, il tracciato planimetrico si mantiene invariato rispetto a quello esistente, al contrario dell'andamento altimetrico modificato al fine di garantire un'altezza libera sopra la viabilità di almeno 5.00 m. Dalla progressiva 0+220.00 circa il tracciato inizia a discostarsi da quello esistente, in modo da permettere l'inserimento delle nuove linee ferroviarie. Tale scostamento è realizzato mediante l'inserimento di una curva circolare sinistrorsa avente raggio pari a 72.20 m. Tra quest'ultima e il successivo raccordo circolare di raggio 135.00 m, è interposto un rettilineo di lunghezza pari a circa 70.00 m, tale da garantire un andamento rettilineo in corrispondenza del nuovo cavalcavia IV02. La viabilità di progetto termina in corrispondenza dell'intersezione esistente mediante l'inserimento di un ultimo raccordo circolare di raggio 151.00 m mediante il quale l'asse di progetto si innesta nell'intersezione.

A livello altimetrico, l'asse principale, partendo a sud della ferrovia, scende con una livelletta al 7% di pendenza e risale a nord della linea ferroviaria con la medesima pendenza. Rispetto allo stato attuale viene corretto il raccordo altimetrico inserendo un raccordo parabolico avente raggio verticale pari a 800 m. Tale andamento garantisce il rispetto del franco minimo di 5.00 m in tutti i punti delle sezioni stradali, misurato rispetto all'intradosso degli impalcati ferroviari soprastanti. Alla progressiva 0+200.00 circa il tracciato si scosta rispetto a quello esistente, salendo più velocemente in modo da portarsi alla corretta quota altimetrica in corrispondenza del sovrappasso



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26RG	NV0200001	A	10 di 33

della SS62. Superato il sovrappasso il tracciato scende, con una livelletta allo 0.75% di pendenza fino all'intersezione esistente.

Completa l'intervento NV02 di adeguamento di Via Cason la realizzazione di una controstrada per il ripristino degli accessi privati a nord della viabilità stessa e la realizzazione di una strada di servizio a sud della linea ferroviaria.

La controstrada presenta uno sviluppo complessivo di circa 180.00 m e si interseca con l'asse principale alla progressiva 0+254.70. Il suo tracciato è costituito da due rettifili e da due curve circolari aventi raggio 79.50 m e 8.50 m. Altimetricamente la strada si mantiene sempre in rilevato con altezza inferiore ad 1.00 m e presenta un andamento con pendenze variabili tra lo 0.50% e il 2.00%.

La viabilità di servizio a sud della linea ferrovia si estende per circa 357.00 m quasi esclusivamente in rettilineo, ad eccezione di due tratti in curva. Il primo tratto, in prossimità dell'opera, presenta un raggio in destra di 55.00 m, mentre il secondo, che si sviluppa a seguito del rettilineo di lunghezza 142.65 m, presenta un raggio di 2500.00 m. L'andamento altimetrico è, analogamente alla controstrada, pressoché pianeggiante con pendenze longitudinali minime necessarie al corretto smaltimento delle acque di piattaforma.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	11 di 33

5 NV02 – CATEGORIA F2 (STRADA LOCALE EXTRAURBANA)

5.1 Inquadramento funzionale e sezione trasversale

L'infrastruttura principale di progetto è inquadrata come strada locale extraurbana, ricadendo pertanto nella categoria F2 definita dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

La piattaforma stradale presenta una unica carreggiata di larghezza complessiva pari a 8.50 m costituita da due corsie di marcia aventi larghezza pari a 3.25 con banchina di 1.00m.

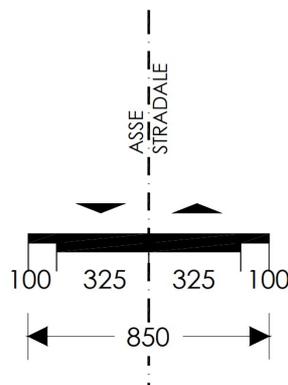


Figura 3: sezione tipo strada extraurbana locale (cat. F2) secondo D.M. 5/11/2001

La viabilità di servizio a sud della linea ferroviaria e la controstrada di ripristino degli accessi privati a nord di Via Cason sono inquadrata, dal punto di vista normativo, come "strade locali a destinazione particolare" e, in quanto tali, presentano dimensioni della piattaforma funzione dell'ingombro dei veicoli di cui è previsto il transito.

Per la definizione della sezione trasversale della viabilità di servizio è stato fatto riferimento al Manuale di Progettazione RFI. Questo richiede una larghezza non inferiore a 4 m con allarghi a 6 m ogni 250 m per permettere l'incrocio dei mezzi di Soccorso. Pertanto, la piattaforma di progetto è stata costruita andando a garantire ovunque una larghezza minima di 4.75 m con un allargamento a 8.25 m in posizione baricentrica rispetto all'intervento stesso.

D'altra parte, le dimensioni della piattaforma della viabilità di ripristino degli accessi privati sono state stabilite pari 4.00 m sulla base dell'ingombro dei veicoli di cui è previsto il transito.

5.2 Velocità di progetto

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione l'intervallo di velocità di progetto definito dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", ossia $V_p=40\div 100$ km/h per strade locali extraurbane.

La verifica della correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità per ogni senso di circolazione. Il diagramma delle velocità è la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale. Tale diagramma si costruisce sulla base del solo tracciato planimetrico, calcolando per ogni elemento di esso l'andamento della velocità di progetto, che deve essere contenuta nei limiti di normativa.

Tuttavia, a causa dei vincoli geometrici presenti a livello planimetrico è stato necessario impostare un limite alla velocità di progetto della viabilità principale pari a 40 km/h (velocità legale di 30 km/h). Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici in progetto.

5.3 Verifica di rispondenza del progetto al DM 05/11/2001

La progettazione è stata condotta mediante l'ausilio di software di progettazione stradale che consentono il controllo dei parametri geometrici sia planimetrici che altimetrici.

5.3.1 Andamento planimetrico

5.3.1.1 Rettifici

Per tali elementi geometrici la normativa prescrive valori di lunghezza minimi e massimi in funzione della velocità di progetto. Nello specifico, il valore massimo si pone l'obiettivo di limitare la monotonia di guida, il superamento di velocità eccessive e l'abbagliamento notturno. D'altra parte, il valore minimo è finalizzato a garantire la percezione del rettifilo stesso.

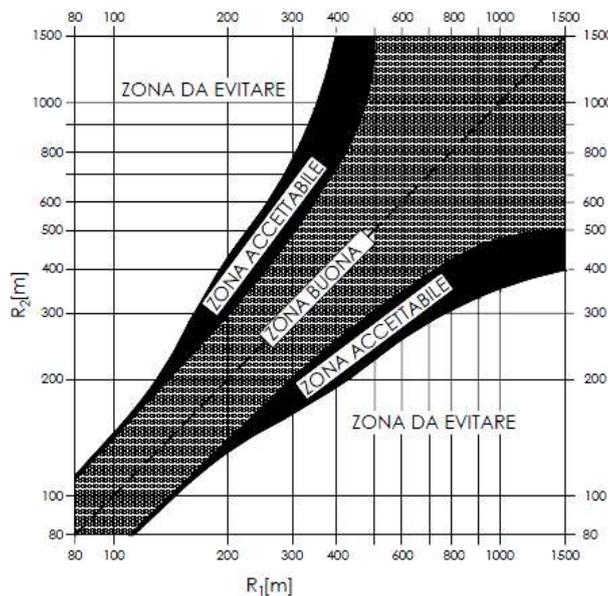
Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

Per le caratteristiche geometriche di tali elementi planimetrici e per le relative verifiche si rimanda agli allegati in calce alla presente relazione.

5.3.1.2 Curve a raggio costante

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio costante è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Raggio minimo delle curve planimetriche: le curve circolari devono aver un raggio superiore al raggio minimo previsto dal DM 05/11/2001 che risulta pari a 45 metri per strade di tipo extraurbane locali;
- Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettilo (L) che la precede:
 - per $L < 300\text{m}$ $R \geq L$
 - per $L \geq 300$ $R \geq 400$ m.
- Compatibilità tra i raggi di due curve successive: essa è stata eseguita in funzione del diagramma a seguire verificando che, come previsto dalla normativa per strade di tipo F extraurbane, il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona "accettabile".



- Lunghezza minima delle curve circolari: la norma prevede che una curva circolare, per essere percepita dagli utenti, deve essere percorsa per almeno 2.5 secondi e quindi deve avere uno sviluppo minimo pari a $L_{c,min} \geq 2.5 \cdot v_P$, con v_P in m/s (desunto dal diagramma di velocità) ed $L_{c,min}$ in m.

Per le caratteristiche geometriche di tali elementi planimetrici e per le relative verifiche si rimanda agli allegati in calce alla presente relazione.

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	14 di 33

5.3.1.3 Curve a raggio variabile: Clotoide

La verifica delle caratteristiche planimetriche delle curve a raggio variabile (clotoidi) è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- **Criterio 1 (Limitazione del contraccolpo):** affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccolpo), fra il parametro A e la massima velocità V (km/h), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide deve essere verificata la relazione:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{V^3}{c} - \frac{g V R (q_f - q_i)}{c}}$$

dove:

c = contraccolpo (m/s³);

v = massima velocità (m/s), desunta dal diagramma di velocità, per l'elemento di clotoide considerato;

qi = pendenza trasversale nel punto iniziale della clotoide;

qf = pendenza trasversale nel punto finale della clotoide;

g = accelerazione di gravità.

- **Criterio 2 (Sovrapendenza longitudinale delle linee di estremità della carreggiata):** nelle sezioni di estremità dell'arco di clotoide la carreggiata stradale presenta differenti pendenze trasversali che vanno raccordate longitudinalmente, introducendo una sovrappendenza nelle linee di estremità della carreggiata rispetto alla pendenza dell'asse di rotazione. Nel caso in cui il raggio iniziale sia di valore infinito (rettilineo o punto di flesso), il parametro deve verificare la seguente disuguaglianza:

$$A \geq A_{\min} = \sqrt{\frac{R}{\Delta i_{\max}} \times 100 \times B_i (q_i + q_f)}$$

dove:

Bi = distanza fra l'asse di rotazione ed il ciglio della carreggiata nella sezione iniziale della curva a raggio variabile;

Δ_{imax} (%) = sovrappendenza longitudinale massima della linea costituita dai punti che distano B_i dall'asse di rotazione; in assenza di allargamento tale linea coincide con l'estremità della carreggiata;

$$q_i = \frac{i_{ci}}{100}$$

$$q_f = \frac{i_{cf}}{100}$$

La somma $q_i + q_f$ viene espressa in valore assoluto.

- Criterio 3 (Ottico): per garantire la percezione ottica del raccordo e del successivo cerchio deve essere verificata la relazione:

$$A \geq R/3 \quad (R_i/3 \text{ in caso di continuità})$$

Inoltre, per garantire la percezione dell'arco di cerchio alla fine della clotoide, deve essere:

$$A \leq R$$

Per le caratteristiche geometriche di tali elementi planimetrici e per le relative verifiche si rimanda agli allegati in calce alla presente relazione.

Dovendo tener conto dei caratteri morfologici ambientali e d'uso propri del territorio attraversato dall'infrastruttura esistente che si intende adeguare, le prescrizioni previste dalla normativa stradale vigente, e sopra esposte, sono state integrate con i criteri di flessibilità previsti dalla bozza "Norma per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti 21/03/2006". Nello specifico, nell'ambito della presente progettazione definitiva, sono stati adottati i seguenti criteri di flessibilità:

- (a) Lunghezza minima dello sviluppo delle curve circolari.
- (b) Valore minimo del parametro A delle curve di transizione (clotoidi) con riferimento al criterio ottico;

5.3.2 Andamento Altimetrico

La verifica delle caratteristiche altimetriche è stata eseguita controllando le seguenti condizioni:

- Pendenze longitudinali massime: la pendenza massima delle livellette, consentita dal DM 05/11/01 per strade di tipo F2 (locali extraurbane), è pari al 10%;
- Raccordi verticali convessi: in base a quanto indicato dalla norma il raggio minimo dei raccordi verticali convessi (dossi) viene determinato come di seguito:
 - se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha:

$$R_v = \frac{D^2}{2 \times (h_1 + h_2 + 2 \times \sqrt{h_1 \times h_2})}$$

- se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \times 100}{\Delta i} \left[D - 100 \frac{h_1 + h_2 + 2 \times \sqrt{h_1 \times h_2}}{\Delta i} \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale convesso [m];

D = distanza di visibilità da realizzare [m];

Δi = variazione di pendenza delle due livellette, espressa in percento;

h_1 = altezza sul piano stradale dell'occhio del conducente [m];

h_2 = altezza dell'ostacolo [m].

Si pone di norma $h_1 = 1,10$ m. In caso di visibilità per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso, si pone $h_2 = 0,10$ m.

- Raccordi verticali concavi: in conformità a quanto indicato dalla norma, il raggio minimo dei raccordi verticali concavi (sacche) è determinato come di seguito:

- se D è inferiore allo sviluppo L del raccordo si ha:

$$R_v = \frac{D^2}{2(h + D \sin \vartheta)}$$

- se invece $D > L$

$$R_v = \frac{2 \times 100}{\Delta i} \left[D - \frac{100}{\Delta i} (h + D \times \sin \theta) \right]$$

dove:

R_v = raggio del raccordo verticale concavo [m];

D = distanza di visibilità da realizzare per l'arresto di un veicolo di fronte ad un ostacolo fisso [m];

Δ_i = variazione di pendenza delle due livellette espressa in percento;

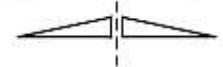
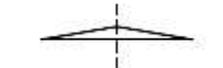
h = altezza del centro dei fari del veicolo sul piano stradale;

ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo. Si pone di norma $h = 0.5$ m e $\vartheta = 1^\circ$.

Le livellette e i raccordi almetrici in progetto risultano essere verificati secondo la normativa. Per le caratteristiche geometriche di tali elementi almetrici e per le relative verifiche si rimanda agli allegati in calce alla presente relazione.

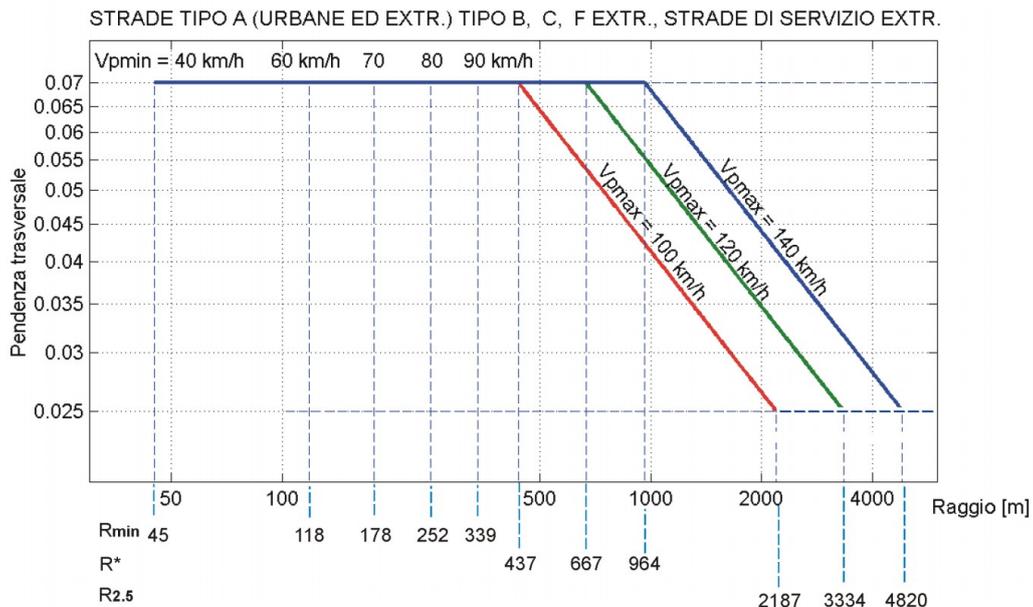
5.3.3 Pendenze trasversali della piattaforma

In rettilineo la piattaforma stradale presenta sezione a “schiena d’asino” con pendenza trasversale delle falde pari al 2.50%, come previsto e consentito dalla normativa, al fine di garantire lo smaltimento delle acque di piattaforma.

STRADE TIPO	PIATTAFORMA	PENDENZE TRASVERSALI
A, B, D a due o più corsie per correggiata		
E a quattro corsie		
altre strade		

In curva, d’altra parte, la piattaforma stradale presenta sezione trasversale con una unica pendenza inclinata verso l’interno e costante su tutta la lunghezza dell’arco di cerchio percorso. Nel caso di strade tipo F extraurbane il valore massimo della pendenza è pari al 7% ($q=0,07$).

Le pendenze trasversali sono state calcolate in base ai criteri di normativa, sintetizzati nel seguente diagramma.



	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	19 di 33

5.3.4 Allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva

Nei tratti in curva, il valore dell'allargamento delle corsie prescritto per consentire l'iscrizione dei veicoli è pari a:

$$E = 45/R$$

dove R [m] è il raggio esterno della corsia (per R > 40 m si può assumere, nel caso di strade ad unica carreggiata a due corsie, il valore del raggio uguale a quello dell'asse della carreggiata).

Se il valore dell'allargamento è inferiore a 20 cm, le corsie conservano le larghezze che hanno in rettilineo, avendo un allargamento effettivo $E_{\text{effettivo}}=0$. Se invece il valore $E=45/R$ è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è $E_{\text{effettivo}}=E$.

Il valore così determinato potrà essere opportunamente ridotto, al massimo fino alla metà, qualora si ritenga poco probabile l'incrocio in curva di due veicoli appartenenti ai seguenti tipi: autobus ed autocarri di grosse dimensioni, autotreni ed autoarticolati.

In corrispondenza dei raccordi di progetto sono stati inseriti i seguenti valori massimi degli allargamenti:

- 1.25 m – curva circolare di raggio 72.20 m
- 0.67 m - curva circolare di raggio 135.00 m
- 0.60 m – curva circolare di raggio 151.00 m

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	20 di 33

5.3.5 Verifiche di visibilità

La presenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizione di sicurezza della circolazione. La distanza di visuale libera è definita dalla normativa come la lunghezza del tratto di strada che il conducente riesce a vedere davanti a sé indipendentemente dalle condizioni del traffico e dalle condizioni atmosferiche e di illuminazione. Nel caso specifico la distanza di visuale libera deve essere confrontata con:

- la distanza di visibilità per l'arresto, definita come lo spazio minimo necessario perché un conducente possa arrestare il veicolo in condizioni di sicurezza davanti ad un ostacolo improvviso;

Lungo tutto il tracciato deve essere sempre garantita la distanza di visibilità per l'arresto.

Ai fini delle verifiche, la posizione del conducente deve essere sempre considerata al centro della corsia da lui impegnata, con un'altezza del suo occhio a 1,10 m dal piano viario, mentre la posizione dell'ostacolo va considerata a 0,10 m dal piano viario e lungo l'asse della corsia per il calcolo della distanza di arresto.

Le verifiche delle visuali libere sono state condotte in corrispondenza delle curve presenti nel tracciato, confrontando la visuale libera disponibile con la distanza di arresto calcolata. Nei casi in cui la visuale libera disponibile è risultata essere insufficiente ad assicurare l'arresto, si è proceduto ad un allargamento della carreggiata in modo da aumentare la visuale libera. Tuttavia, in corrispondenza della prima curva del tracciato ($r=64.50m$), a causa di specifiche condizioni al contorno che non consentono l'allargamento della banchina interna alla curva, non è stato possibile il rispetto di tale verifica.

5.4 Caratteristiche del corpo stradale e della pavimentazione

5.4.1 Corpo stradale

Come già indicato in precedenza, la viabilità principale presenta una sezione trasversale avente piattaforma pavimentata di larghezza pari a 8.50 m, composta da una corsia per senso di marcia pari 3.25 m e banchine laterali pari a 1.00 m.

Ai lati della carreggiata stradale è presente, per il tratto in variante rispetto all'attuale viabilità, un marciapiede rialzato in destra di larghezza pari a 1.50 m e una pista ciclabile in sinistra di larghezza pari a 2.50 m separata dal flusso veicolare mediante un cordolo spartitraffico avente larghezza 0.50 m.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 1,00 m. dove alloggiano le barriere di sicurezza. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale, di norma ha una pendenza strutturale massima del 2/3.

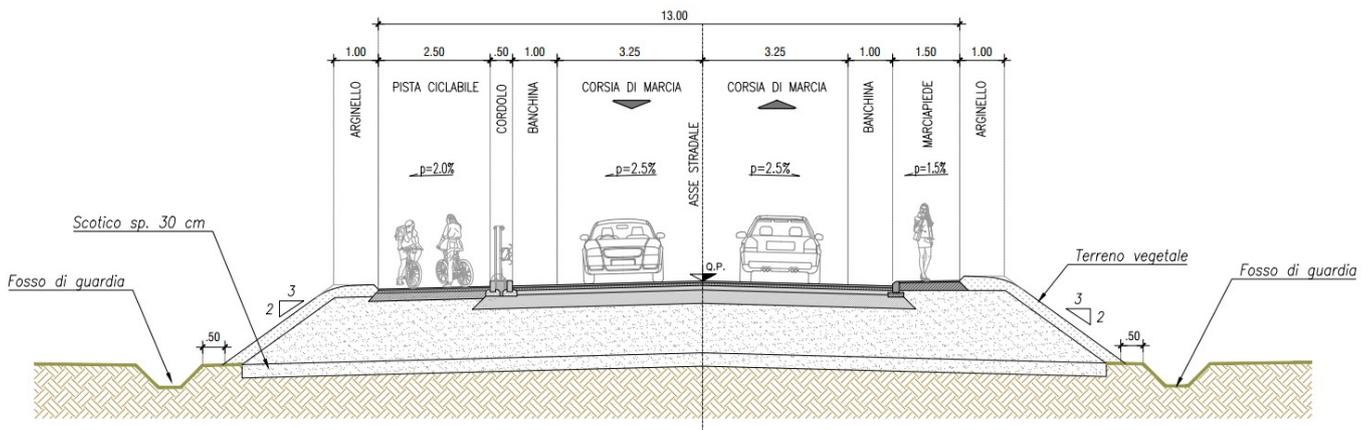


Figura 4: sezione tipo in rilevato (H ≤ 5,00m)

Per l'esecuzione dei rilevati, si predispone preliminarmente uno scavo di 0,30 m di scotico, allo scopo di eliminare e sostituire con materiale opportuno il terreno superficiale, solitamente di pessima qualità e dunque non adeguato a garantire i valori minimi di portanza del sottofondo su cui sarà posizionato il nuovo corpo stradale. Il riempimento di tale scavo viene effettuato mediante un primo strato di rilevato, al di sopra del piano di posa, con caratteristiche tali da impedire la risalita dell'acqua per capillarità (strato anticapillare).

5.4.2 Pavimentazione stradale

La pavimentazione stradale impiegata nell'ambito della viabilità in oggetto presenta uno spessore complessivo pari a 50 cm suddiviso nella seguente stratigrafia:

Tabella 1: suddivisione strati

Strato	Spessore [cm]
Strato di usura in CB	4
Strato di binder in CB	6
Strato di base in CB	10
Fondazione in MG	30

Il dimensionamento della pavimentazione stradale è stato eseguito utilizzando l'approccio semi-empirico proposto dall'AASHTO (American Association of State Highway and Transport Officials), basato sull'osservazione diretta del comportamento di sovrastrutture già realizzate sotto l'azione di carichi stradali.

Tale metodo fornisce il numero di passaggi di un asse "standard" (asse singolo con ruote gemellate da 18 kips = 80 kN) che la sovrastruttura stradale è in grado di sopportare raggiungendo un fissato grado di ammaloramento finale (PSIf = Presente Serviceability Index).

Per meglio comprendere il presente dimensionamento si riporta a seguire l'espressione analitica impiegata per il calcolo del numero di passaggi dell'asse standard.

$$\log N_{90} = Z_R \cdot S_0 + 9,36 \cdot \log \left(\frac{SN}{2,54} + 1 \right) - 0,2 + \frac{\log \left(\frac{PSI_0 - PSI_f}{PSI_0 - PSI_{lim}} \right)}{0,4 + \frac{1094}{\left(\frac{SN}{2,54} + 1 \right)^{5,19}}} + 2,32 \cdot \log \frac{M_r}{6,89 \cdot 10^{-3}} - 8,07$$

Dove:

- I valori di PSI variano teoricamente dal valore ottimo di 5 al valore limite di 0 quando l'efficienza della pavimentazione è nulla. Tuttavia, a causa delle inevitabili imperfezioni superficiali l'indice di servizio iniziale PSI0 non è mai pari a 5, ma è generalmente assunto pari a 4,2. Il valore limite dell'indice di servizio PSIlim in corrispondenza del quale la pavimentazione è completamente dissestata, si considera pari a 1,5. Il valore dell'indice di servizio finale PSIf varia in funzione della tipologia di strada in esame.
- Il termine ZRS0 rappresenta la deviazione standard nella predizione del traffico e della prestazione attribuita alla pavimentazione.
- Mr rappresenta il modulo resiliente del sottofondo.

Le ipotesi assunte per il calcolo della pavimentazione secondo la relazione sopra riportata sono:

- Deviazione standard S0 pari a 0,45

- Parametro di affidabilità ZR pari a -0.841, corrispondente ad un livello di affidabilità pari al 80%, coerentemente alle indicazioni del Catalogo delle Pavimentazioni del CNR per strade in ambito extraurbano
- PSI0 e PSIIlim pari ai valori indicati precedentemente
- PSIf pari a 2.5 coerentemente alle indicazioni del Catalogo delle Pavimentazioni del CNR per strade extraurbane
- Mr (modulo resiliente) del sottofondo pari a 90 MPa

Nella seguente tabella si riporta il numero di passaggi che porta a rottura la pavimentazione di progetto in funzione degli spessori degli strati della pavimentazione di progetto e dei coefficienti impiegati per il calcolo dello Structural Number.

PASSAGGI AMMESSI					
Strato	Materiale	Spessore (cm)	Coeff. strutturale	Coeff. drenaggio	CBR
usura	CB	4	0.44	-	-
binder	CB	6	0.40	-	-
base	CB	10	0.38	-	-
fondazione	MG	30	0.1	1	-
sottofondo	-	-	-	-	9
	SN	10.96	PSIiniziale	4.2	
	ZR	-0.841	PSIlimite	1.5	
	S0	0.45	PSIfinale	2.5	
TOTALE					22,366,108

	LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA					
	LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA					
NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST						
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	IN10	10	D26RG	NV0200001	A	24 di 33

5.5 Barriere di sicurezza

Il posizionamento delle barriere di sicurezza lungo l'infrastruttura in oggetto è stato eseguito individuando le zone da proteggere in modo da garantire la sicurezza stradale. Facendo riferimento al DM 21/06/2004 e all'allegato "Istruzioni tecniche sulla progettazione, omologazione ed impiego delle barriere di sicurezza stradale", è stata garantita la protezione di:

- Bordi di tutte le opere d'arte all'aperto;
- Bordo stradale nelle sezioni in rilevato;
- Ostacoli fissi potenziali pericoli per gli utenti della strada.

Le protezioni dovranno, in ogni caso, essere effettuate per una estensione almeno pari a quella indicata nel certificato di omologazione ponendone circa due terzi prima dell'ostacolo, integrando lo stesso dispositivo con eventuali ancoraggi e con i terminali semplici indicati nel certificato di omologazione.

Inoltre, con riferimento alla Nota del Ministero dei Trasporti indirizzata agli Enti proprietari e gestori di strade ed ai Progettisti, Produttori e Installatori di barriere di sicurezza stradale (Prot. n.000104862/RU/U del 15-11-2007): *"le omologazioni dei dispositivi di sicurezza stradale, rilasciate ai sensi della normativa antecedente il D.M. 21.06.2004, hanno mantenuto la loro validità fino al 20.08.2007. Pertanto le circolari emanate ai sensi dell'art. 9 del D.M. n. 223 del 18.02.1992, che avevano reso pubblica l'avvenuta omologazione di almeno due barriere per ciascuna destinazione e classe, e conseguentemente resa obbligatoria, trascorsi sei mesi dalla pubblicazione, l'installazione di dispositivi omologati, hanno perso la loro efficacia operativa. Dalla data del 20.08.2007, sono applicabili le disposizioni di cui al comma 6 dell'art. 3 del D.M. 21.06.2004. Pertanto gli enti appaltanti, per le opere le cui procedure di affidamento (bando di gara) non hanno avuto inizio alla data del 20.08.2007, devono richiedere dispositivi rispondenti alle norme UNI EN 1317, parti 1, 2, 3 e 4, acquisendo ai fini della verifica di rispondenza alle suddette norme, rapporti di crash test rilasciati da campi prova dotati di certificazione secondo le norme ISO EN 17025"* tutte le barriere di sicurezza adottate sono provviste della marcatura CE e dei crash test.

Nella fase di impatto del veicolo contro la barriera l'energia sprigionata viene dissipata dal dispositivo mediante una deformazione trasversale (larghezza di lavoro W). Ovviamente maggiore è tale deformazione e minori saranno i danni provocati agli utenti. Tuttavia, la scelta di un opportuno W deve essere compatibile con la geometria delle strutture e con l'eventuale presenza di ostacoli fissi.

Per quanto concerne la scelta della tipologia del dispositivo di ritenuta in conseguenza al TGM e al tipo di strada, si fa riferimento alle classi minime di dispositivi da applicare, riportate nella tabella seguente:

Tipo di strade	Traffico	Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4	H2-H3	H4
Strade extraurbane secondarie (C) e urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2
	II	H2	H1	H2
	III	H3	H2	H3
Strade urbane di quartiere (E) e strade locali (F)	I	N2	N1	H2
	II	H1	N2	H2
	III	H1	H1	H2

Sulla base di quanto sopra esposto, nel presente progetto sono state adottate le seguenti tipologie di barriere:

- barriere bordo ponte: CLASSE H2 – W4 in corrispondenza delle opere d'arte
- barriere bordo laterale: CLASSE H2 – W4 in corrispondenza dei tratti in rilevato

6 ALLEGATI

6.1 Tabulati di tracciamento e verifiche planimetriche

6.1.1 Asse principale

Dati generali	Minimo		Massimo				
Normativa: Min. LLPP 2002 - Italia							
Asse: NV02 - Via Cason							
Tipo di strada: F2 - Locali Extraurbane							
Larghezza semicarreggiata (m)	3.250						
Velocità progetto (Km/h)	40	40					
Rettifilo n°1 - Lunghezza (m):81.046	Lung. Min	Lung. Max					Parametri
Progressiva							0.000
Lunghezza minima (m)	30.000						
Lunghezza massima (m)		880.000					
Valori minimi/massimi da normativa	30.000	880.000					
Rettifilo in normativa	81.046						
Clotoide n°1 - Parametro A:45.065 - Lunghezza (m):31.486	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto		FF	Parametri
Progressiva							81.046
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						1.000	40
Fattore di forma							
Criterio dinamico: limitazione del contraccollo	30.298						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	33.988						
Criterio ottico	21.500						
Criterio ottico		64.500					
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				1.381			
Valori minimi/massimi da normativa	33.988	64.500					
Clotoide in normativa	45.065		31.486			1.000	
Raccordo n°1 - Raggio (m):64.500 - Lunghezza (m):89.529	Raggio	Raggio	Lung. Min				Parametri
Progressiva							112.532
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)							40
Raggio minimo in funzione della velocità	44.994						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo precedente	81.046						
Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo	30.704						
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			27.778				
Valori minimi/massimi da normativa	81.046		27.778				
Raccordo fuori normativa	64.500		89.529				
Clotoide n°2 - Parametro A:32.639 - Lunghezza (m):16.516	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto		FF	Parametri
Progressiva							202.061
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						1.000	40
Fattore di forma							
Criterio dinamico: limitazione del contraccollo	30.298						
Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli	33.988						
Criterio ottico	21.500						
Criterio ottico		64.500					
Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza				0.724			
Valori minimi/massimi da normativa	33.988	64.500					
Clotoide fuori normativa	32.639		16.516			1.000	

Rettifilo n°2 - Lunghezza (m):30.704 Progressiva Lunghezza minima (m) Lunghezza massima (m) Valori minimi/massimi da normativa Rettifilo in normativa	Lung. Min	Lung. Max				Parametri 218.577
	30.000	880.000				
	30.000	880.000				
	30.704					
Clotoide n°3 - Parametro A:35.384 - Lunghezza (m):17.341 Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo Criterio ottico Criterio ottico Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza Valori minimi/massimi da normativa Clotoide in normativa	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri 249.282 40
					1.000	
	30.360					
	24.067					
		72.200				
				1.003		
	35.086	72.200				
	35.384		17.341		1.000	
Raccordo n°2 - Raggio (m):72.200 - Lunghezza (m):27.987 Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Raggio minimo in funzione della velocità Raggio minimo calcolato rispetto al rettifilo successivo Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione Valori minimi/massimi da normativa Raccordo in normativa	Raggio	Raggio	Lung. Min			Parametri 266.623 40
	44.994					
	72.145					
			27.778			
	72.145		27.778			
	72.200		27.987			
Clotoide n°4 - Parametro A:35.293 - Lunghezza (m):17.252 Progressiva Velocità utilizzata per la verifica (km/h) Fattore di forma Criterio dinamico: limitazione del contraccolpo Criterio cigli: limitazione della pendenza longitudinale dei cigli Criterio ottico Criterio ottico Clotoide rettifilo-raccordo. $2/3 \leq A1/A2 \leq 3/2$. A1/A2 in tolleranza Valori minimi/massimi da normativa Clotoide in normativa	A Min	A Max	Lung. Min	Rapporto	FF	Parametri 294.609 40
					1.000	
	30.360					
	35.086					
	24.067					
		72.200				
				0.997		
	35.086	72.200				
	35.293		17.252		1.000	
Rettifilo n°3 - Lunghezza (m):72.145 Progressiva Lunghezza minima (m) Lunghezza massima (m) Valori minimi/massimi da normativa Rettifilo in normativa	Lung. Min	Lung. Max				Parametri 311.861
	30.000	880.000				
	30.000	880.000				
	72.145					



LINEA AV/AC MILANO - VENEZIA

LOTTO FUNZIONALE TRATTA AV/AC BRESCIA EST - VERONA

NODO AV/AC DI VERONA: INGRESSO OVEST

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IN10	10	D26RG	NV0200001	A	29 di 33

Raccordo n°4 - Raggio (m):151.000 - Lunghezza Progressiva	Raggio	Raggio	Lung. Min			Parametri
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)						496.004
Raggio minimo in funzione della velocità	44.994					40
Lunghezza minima del raccordo per una corretta percezione			27.778			
Valori minimi/massimi da normativa	44.994		27.778			
Raccordo in normativa	151.000		138.996			

6.1.2 Viabilità di servizio

Dati generali			
Asse: Viabilità di servizio			
Rettifilo n°1			
Progressiva	Lunghezz		Parametri
Rettifilo	8.312		0.000
Clotoide n°1			
Progressiva	A	Lunghezz	Parametri
Clotoide	18.420	6.169	8.312
Raccordo n°1			
Progressiva	Raggio	Lunghezz	Parametri
Raccordo	55.000	13.413	14.481
Clotoide n°2			
Progressiva	A	Lunghezz	Parametri
Clotoide	25.999	12.290	27.895
Rettifilo n°2			
Progressiva	Lunghezz		Parametri
Rettifilo	142.650		40.185
Clotoide n°3			
Progressiva	A	Lunghezz	Parametri
Clotoide	439.917	77.411	182.834
Raccordo n°2			
Progressiva	Raggio	Lunghezz	Parametri
Raccordo fuori normativa	2500.000	16.999	260.245
Clotoide n°4			
Progressiva	A	Lunghezz	Parametri
Clotoide	393.677	61.993	277.244
Rettifilo n°3			
Progressiva	Lunghezz		Parametri
Rettifilo fuori normativa	17.763		339.237

6.1.3 Controstrada per ripristino accesso privato

Rettifilo n°1	Lunghezza		Parametri
Progressiva			0.000
Rettifilo	73.889		
Raccordo n°1	Raggio	Lunghezza	Parametri
Progressiva			73.889
Raccordo	79.500	54.052	
Rettifilo n°2	Lunghezza		Parametri
Progressiva			127.941
Rettifilo	38.685		
Raccordo n°2	Raggio	Lunghezza	Parametri
Progressiva			166.626
Raccordo	8.500	11.800	

6.2 Tabulati di tracciamento e verifiche altimetriche

6.2.1 Asse principale

Dati generali	Minimo	Massimo	
Tipo di strada:F2 - Locali Extraurbane			
Larghezza semicarreggiata (m)	3.250		
Velocità progetto (Km/h)	40	40	
Livellotta n°1 - Pendenza (h/b):-7.000%	Pend. Max		Parametri
Progressiva			0.000
Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%		
Livellotta in normativa	-7.000%		
Parabola n°1 - Raggio (m):800.000 - Lunghezza (m):112.000 - K:8.000	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
Progressiva			38.787
Distanza utilizzata			40.698
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da visibilità	684.269		
Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
Parabola in normativa	800.000		
Livellotta n°2 - Pendenza (h/b):7.000%	Pend. Max		Parametri
Progressiva			150.787
Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%		
Livellotta in normativa	7.000%		
Parabola n°2 - Raggio (m):2000.000 - Lunghezza (m):154.955 - K:20.000	Raggio Min	Lung. Min	Parametri
Progressiva			175.562
Distanza utilizzata			41.747
Velocità utilizzata per la verifica (km/h)			40
Raggio minimo da visibilità	467.662		
Raggio minimo comfort accelerazione verticale	205.761		
Parabola in normativa	2000.000		
Livellotta n°3 - Pendenza (h/b):-0.748%	Pend. Max		Parametri
Progressiva			330.517
Pendenza massima (+/- h/b):	10.000%		
Livellotta in normativa	-0.748%		

6.2.2 Viabilità di servizio

Dati generali	
Tipo di strada: Strada a destinazione particolare	
Livellotta n°1	
Progressiva	0
Pendenza (h/b)	0.50%
Parabola n°1	
Progressiva	15.806
Raggio (m)	5000
Lunghezza (m)	60
Livellotta n°2	
Progressiva	75.806
Pendenza (h/b)	-0.70%
Parabola n°2	
Progressiva	116.096
Raggio (m)	10000
Lunghezza (m)	40
Livellotta n°3	
Progressiva	156.096
Pendenza (h/b)	-0.30%

6.2.3 Controstrada per ripristino accesso privato

Dati generali	
Tipo di strada: Strada a destinazione particolare	
Livellotta n°1	
Progressiva	0
Pendenza (h/b)	0.50%
Parabola n°1	
Progressiva	61.005
Raggio (m)	1000
Lunghezza (m)	15
Livellotta n°2	
Progressiva	76.005
Pendenza (h/b)	-1.00%
Parabola n°2	
Progressiva	143.933
Raggio (m)	1000
Lunghezza (m)	30
Livellotta n°3	
Progressiva	173.933
Pendenza (h/b)	2.00%