

COMMITTENTE:



ALTA
SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



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

LINEA AV/AC TORINO – VENEZIA Tratta VERONA – PADOVA

Lotto funzionale Verona – Bivio Vicenza

PROGETTO ESECUTIVO

IV - CAVALCAFERROVIA

IV02 – CAVALCAFERROVIA AL km 10+536,90

GENERALE

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELL'OPERA (CON FASI REALIZZATIVE)

GENERAL CONTRACTOR		DIRETTORE LAVORI		SCALA
IL PROGETTISTA INTEGRATORE  Ing. Giovanni MALAVENDA iscritto all'ordine degli ingegneri di Venezia n. 4289 Data: Luglio 2021	Consorzio Iricav Due ing. Paolo Carmona Data: Luglio 2021			-

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.	FOGLIO
I N 1 7	1 2	E	I 2	R O	I V 0 2 0 0	0 0 1	A	- - - D - - -

	VISTO CONSORZIO IRICAV DUE	
	Firma	Data
	Luca RANDOLFI	

Progettazione:

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	IL PROGETTISTA
A	EMISSIONE	Coding 	30/07/21	C.Pinti 	30/07/21	P.Luciani 	30/07/21	Giuseppe Fabrizio Coppa 

CIG. 8377957CD1	CUP: J41E91000000009	File: IN1712EI2ROIV0200001A
		Cod. origine:



Progetto cofinanziato
dalla Unione Europea

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

Sommario

1	PREMESSA.....	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
4	STATO DI FATTO	7
5	STATO DI PROGETTO.....	8
6	CRITERI E CARATTERISTICHE PROGETTUALI.....	9
7	VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001	10
7.1	ANDAMENTO PLANIMETRICO	10
7.1.1	Rettifili	10
7.1.2	Curve a raggio costante.....	10
7.1.3	Curve a raggio variabile: clotoide	11
7.2	ANDAMENTO ALTIMETRICO	12
7.3	PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA.....	14
7.4	ALLARGAMENTI DELLA CARREGGIATA PER ISCRIZIONE DEI VEICOLI IN CURVA	14
7.5	VERIFICHE DI VISIBILITÀ.....	15
8	VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA IV02	16
8.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	16
8.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	17
8.3	VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ	17
8.3.1	Velocità di progetto	17
8.3.2	Visuali libere	17
8.4	CARATTERISTICHE GEOMETRICHE	17
9	VIABILITÀ VICINALE A NORD-EST	19
9.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	19
9.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE	19
10	VIABILITÀ PODERALI A SUD-EST E A NORD-EST.....	20
10.1	INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE.....	20
10.2	PAVIMENTAZIONE STRADALE.....	20
11	BARRIERE DI SICUREZZA.....	21
12	SEGNALETICA	23
13	IDRAULICA	24
14	FASI REALIZZATIVE	25

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0200001	A

15	SUDDIVISIONE IN SOTTO WBS	27
16	OPERE STRUTTURALI	28
17	ALLEGATI	30
17.1	VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA IV02	30
17.1.1	Tracciamento planimetrico	30
17.1.2	Tracciamento altimetrico	31
17.1.3	Verifiche planimetriche	33
17.1.4	Verifiche altimetriche.....	34

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0200001 A

1 PREMESSA

Il presente documento si riferisce all'intero 1° Lotto Funzionale Verona-Bivio Vicenza ricompreso tra le progressive pk. 0+000 e pk. 44+250.

Nell'ambito del progetto esecutivo della linea AC Verona-Padova, è previsto il riassetto del reticolo viario limitrofo alla ferrovia attraverso la realizzazione di nuove viabilità o l'adeguamento di quelle esistenti.

Le opere previste, sottovia e cavalcaferrovia, si configurano o come prolungamento di opere esistenti, nei tratti in cui la nuova linea AC si sviluppa in affiancamento alla linea storica, o come opere di nuova realizzazione secondo le categorie previste dalle norme cogenti per la progettazione di nuove strade ed adeguamento di quelle esistenti.

L'intervento in oggetto riguarda l'adeguamento di una viabilità esistente.

A tal riguardo si evidenzia che per tali tipologie di interventi è cogente il D.M.22/04/2004 per cui il D.M.5/11/2001 viene preso a riferimento solamente come linea guida per la scelta degli standard progettuali da adottare. Per l'adeguamento delle strade esistenti, la predetta norma, diventa soltanto un riferimento di supporto per la progettazione.

La presente relazione riporta l'analisi dettagliata della progettazione della WBS denominata IV02 – Cavalcaferrovia al km 10+536.90. Essa è caratterizzata da una strada classificabile in accordo al D.M. 5/11/2001 come tipo F "Locale ambito extraurbano" a carreggiata ridotta.

Dal punto di vista dell'andamento planimetrico, il tracciato si mantiene per lo più in corrispondenza del tracciato stradale esistente: se ne discosta invece nell'altimetria, innalzandosi di quota per superare l'interferenza con la futura linea AV mediante il nuovo cavalcaferrovia di progetto. Il nuovo asse è caratterizzato da una serie di rettifili e curve di sviluppo complessivo pari a 508 m circa. Il progetto garantisce inoltre il mantenimento di tutti gli accessi esistenti mediante la riprofilatura di viabilità poderali e vicinali.

L'intervento include un cavalcaferrovia come opera di sovrappasso della futura Lina AV, caratterizzato da uno sviluppo di 160m, con cinque campate di luce 25, 35, 40, 35, 25m; sono presenti inoltre 4 pile in c.a. della medesima tipologia, con fusto a sezione piena pseudorettangolare con i lati corti circolari e sistema di fondazione del tipo indiretto, su pali.

L'inclinazione tra l'asse stradale ed il tracciato ferroviario è pari ad 75.517g.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Scopo del presente documento è la descrizione tecnica delle viabilità ricadenti all'interno della WBS in questione.

Gli interventi sulle viabilità sono stati definiti nel rispetto delle normative cogenti e delle condizioni locali esistenti, ambientali, locali, paesaggistiche ed economiche, garantendo sicurezza e funzionalità.

Nel seguito, dopo aver riportato le normative di riferimento adottate, si riporta:

- i criteri e le caratteristiche progettuali utilizzati;
- l'inquadramento funzionale e la sezione tipo;
- la definizione della pavimentazione stradale di progetto;
- la definizione della velocità di progetto;
- gli allargamenti della carreggiata per iscrizione dei veicoli in curva e per visibilità;
- le caratteristiche più significative del corpo stradale;
- le caratteristiche delle barriere di sicurezza e della segnaletica.

In allegato infine si riportano le caratteristiche e le verifiche dell'andamento plano-altimetrico.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

- D. L.vo 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: *“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”*;
- 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”*;
- D.M. 01/04/2019: *“Dispositivi stradali di sicurezza per i motociclisti (DSM)”*;
- 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”*;
- 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”*;
- CNR - Bollettino Ufficiale - Norme Tecniche - Anno XXIX – N.178: *“Catalogo delle pavimentazioni stradali”*;
- RFI – Manuale di Progettazione delle Opere Civili – Parte II.
- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: *“Norme Tecniche per le Costruzioni”*.
- Circolare M.LL.PP. n. 617 del 2 febbraio 2009: *Istruzioni per l'applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al Decreto Ministeriale del 14/01/2008”*.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

4 STATO DI FATTO

La WBS dell'IV02 riguarda la progettazione e la realizzazione del nuovo scavalco della futura Linea AV Verona-Bivio Vicenza situato alla pk 10+536,90.

Lo stato dei luoghi in corrispondenza dell'area di progetto ed in cui l'opera va ad inserirsi è caratterizzato da un contesto prettamente extraurbano e dalla presenza di numerosi fondi agricoli. La viabilità esistente è costituita da una strada podereale asfaltata, definita da una piattaforma di larghezza pari a circa 4 m, che attraversa l'area di intervento in direzione nord-sud.

Unica eccezione rispetto al contesto del tutto non urbanizzato è costituita da un gruppo di abitazioni posto in adiacenza alla viabilità esistente e a nord della futura linea ferroviaria. A sud il corso del fiume Fibbio definisce la fine dell'intervento.

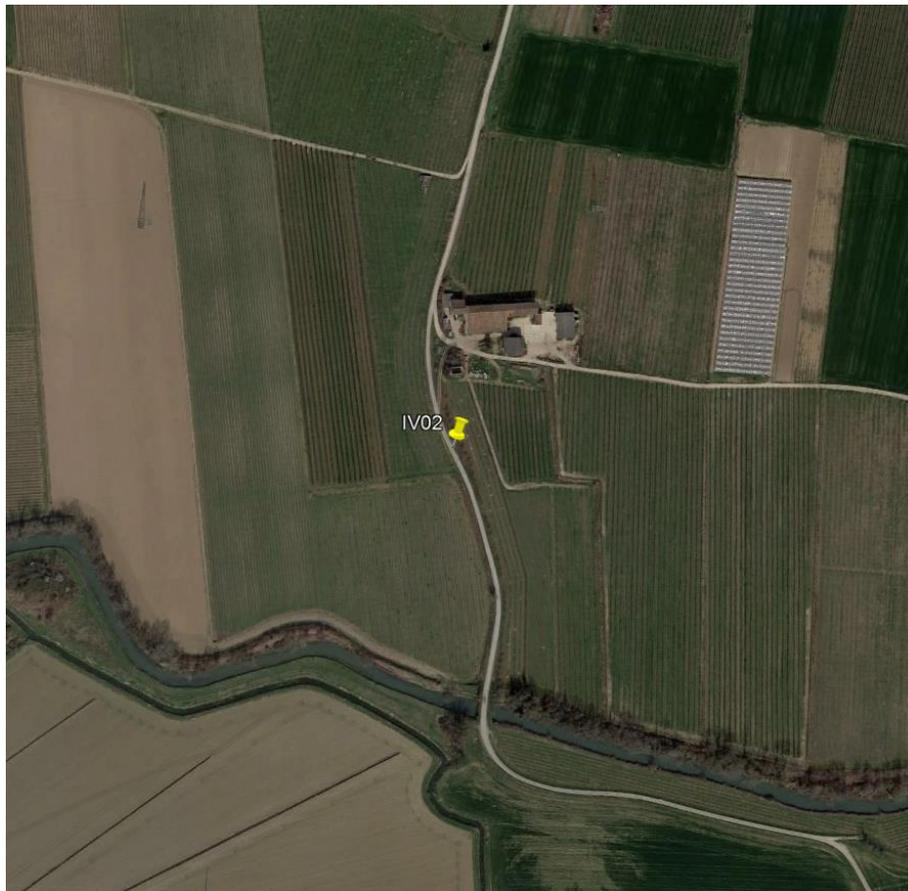


Figura 1: Stato di fatto

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

5 STATO DI PROGETTO

La nuova viabilità con l'annesso cavalcaferrovia IV02 è stata prevista al fine di risolvere l'interferenza fra la futura Linea AV e la viabilità podereale esistente.

Attraverso una rigeometrizzazione per lo più altimetrica della stessa, il nuovo tracciato si mantiene in corrispondenza del sedime della viabilità esistente, alzandosi progressivamente per effettuare lo scavalco della futura linea AV con il cavalcaferrovia di progetto al km 10+539.90, con un'inclinazione di 75.517 g; la viabilità si riabbassa quindi per riallacciarsi alla piattaforma della strada esistente prima dell'attraversamento del fiume Fibbio situato più a sud. Il tracciato, conservando l'andamento della viabilità esistente si colloca in adiacenza ad un gruppo di abitazioni situato a est alla progressiva 0+200 circa, le quali vengono comunque preservate: il loro attuale accesso, situato troppo in prossimità del futuro cavalcaferrovia, viene invece sostituito con la nuova viabilità vicinale nord-est.

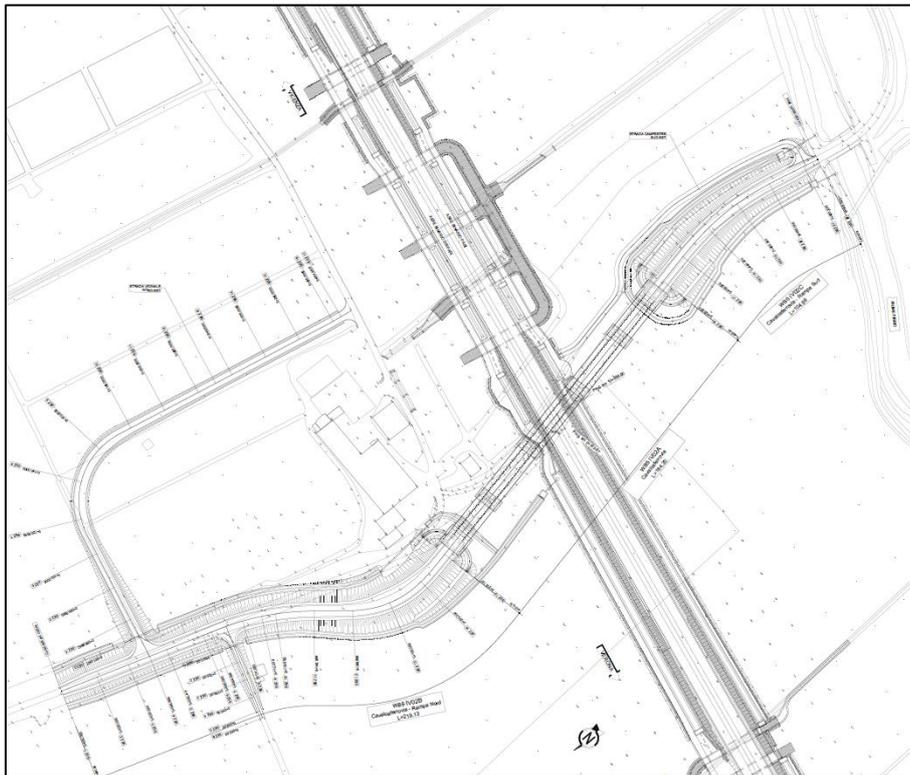


Figura 2: Stato di progetto

L'opera del cavalcaferrovia, in misto acciaio-calcestruzzo, ha uno sviluppo di 160 m ed è composto da cinque campate di luce 25+35+40+35+25m.

La viabilità in oggetto è classificabile come una strada di categoria "F – Locale ambito extraurbano" con larghezza di piattaforma ridotta pari ad 6.50m.

Il progetto prevede il mantenimento degli accessi ai numerosi fondi agricoli situati nella zona, anche grazie alla rigeometrizzazione degli stessi mediante nuove viabilità vicinali e poderali.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

6 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.” e del D.M. 19/04/2006 art.2 “nel caso di interventi di adeguamento di intersezioni esistenti le norme allegate costituiscono il riferimento cui la progettazione deve tendere”.

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, qualora risulti strettamente necessario, le prescrizioni del D.M. 05/11/2001 con l'adozione di criteri di flessibilità, 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, l'intervento riferito alla viabilità in oggetto riguarda:

- **Viabilità cavalcaferrovia IV02:** rigeometrizzazione della viabilità vicinale esistente che, definita da una direzione nord-sud, scavalca la futura Linea AV con il cavalcaferrovia di progetto, per poi reinnestarsi sul sedime esistente. È stata inquadrata come una strada di categoria F extraurbana locale a piattaforma ridotta.
- **Viabilità vicinale nord-est:** viabilità di ricucitura del tracciato principale di progetto con la rete viaria limitrofa, in particolare quella situata in prossima dell'inizio intervento lato est. Tale viabilità ripristina inoltre l'accesso alle abitazioni esistenti. È stata inquadrata come strada vicinali.
- **Viabilità podereale sud-est:** viabilità di ricucitura del tracciato principale di progetto con la rete viaria limitrofa, ed in particolare con gli accessi ai fondi agricoli situati in adiacenza al tracciato in prossima della fine dell'intervento lato est. Tale viabilità costituisce inoltre l'accesso allo stradello ferroviario di servizio della linea AV. È stata inquadrata come strada podereale non asfaltata.
- **Viabilità podereale nord-ovest:** viabilità di ricucitura del tracciato principale di progetto con la rete viaria limitrofa, ed in particolare con gli accessi ai fondi agricoli situati in adiacenza al tracciato in prossima dell'inizio dell'intervento lato ovest. È stata inquadrata come strada podereale non asfaltata.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

7 VERIFICA DI RISPONDENZA DEL PROGETTO AL D.M. 05/11/2001

Le verifiche di normativa sono state eseguite mediante l'ausilio del software di progettazione stradale "PowerCivil" della Bentley. In particolare il programma consente la verifica, in tempo reale, delle caratteristiche plano-altimetriche del tracciato rispetto ai parametri previsti dalla normativa di riferimento (DM 05/11/2001).

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche effettuate rispetto ai vari criteri presenti in normativa e brevemente descritti di seguito.

7.1 ANDAMENTO PLANIMETRICO

7.1.1 Rettifici

Per tali elementi geometrici la normativa prescrive dei valori massimi e minimi in funzione della velocità di progetto. In particolare il valore massimo si pone l'obiettivo di limitare la monotonia di guida, il superamento di velocità eccessive e l'abbagliamento notturno. Il valore minimo si pone invece l'obiettivo di garantire la percezione del rettifilo stesso.

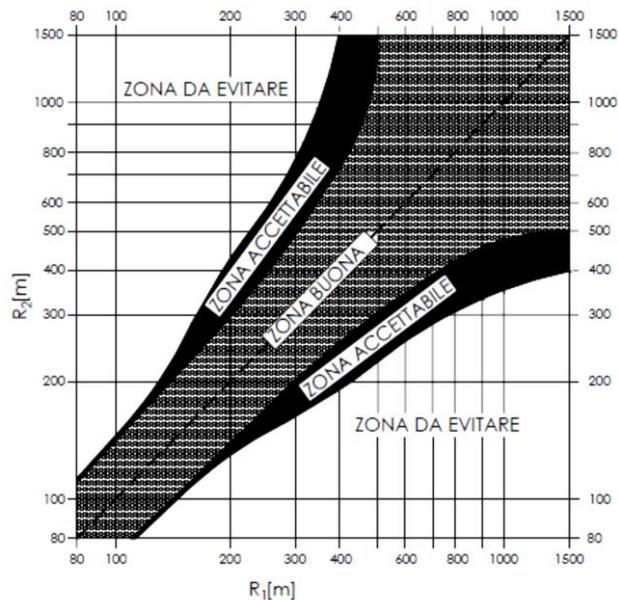
Velocità [km/h]	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Lunghezza min [m]	30	40	50	65	90	115	150	190	250	300	360

7.1.2 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;
- Relazione raggio della curva (R)/lunghezza del rettifilo (L) che la precede:
 - per $L < 300\text{m}$ $R \geq L$
 - per $L \geq 300$ $R \geq 400\text{ m}$.
- Compatibilità tra i raggi di due curve successive: essa è stata eseguita sulla scorta del diagramma in calce controllando, come previsto dalla normativa per strade di tipo C, il rapporto tra i raggi ricada almeno nella zona "accettabile".

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0200001</p>	<p>A</p>



- 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.

7.1.3 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 contraccollo):** affinché lungo un arco di clotoide si abbia una graduale variazione dell'accelerazione trasversale non compensata nel tempo (contraccollo), 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 = contraccollo (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.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

- **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:

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

Δi_{\max} (%) = 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;

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:

$$A \leq R$$

7.2 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:

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001 A

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

➤ 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 $D > L$

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

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];

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

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

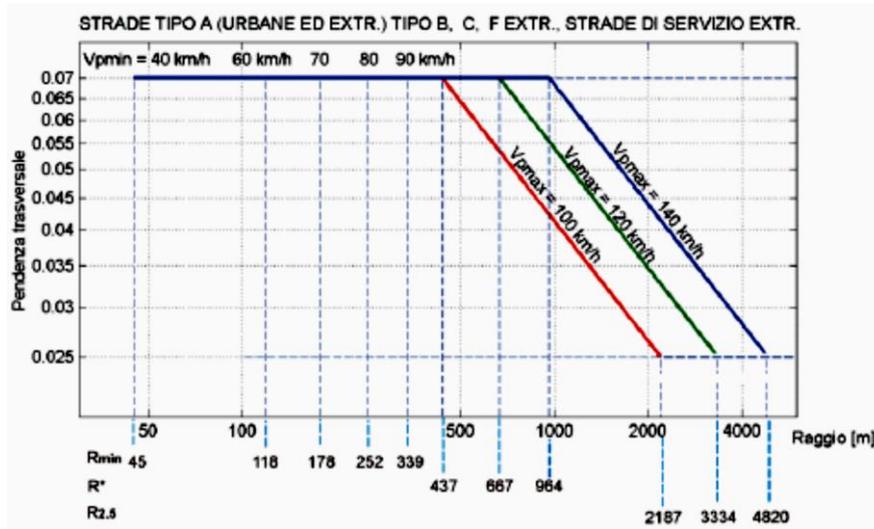
ϑ = massima divergenza verso l'alto del fascio luminoso rispetto l'asse del veicolo. Si pone di norma $h = 0.5$ m e $\vartheta = 1^\circ$.

Nell'allegato in calce alla presente relazione sono riportate le verifiche di normativa, che sono sempre soddisfatte.

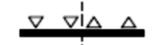
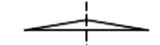
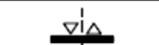
GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

7.3 PENDENZE TRASVERSALI DELLA PIATTAFORMA

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



A questo proposito si rammenta che la piattaforma in rettilineo è a "schiena d'asino", con pendenza di ciascuna falda pari al -2.50%, come previsto e consentito dalla normativa:

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

7.4 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 pari a zero. Se invece il valore E=45/R è maggiore o uguale a 20 cm, l'allargamento effettivo è pari ad 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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

7.5 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: se la visuale libera disponibile è insufficiente ad assicurare l'arresto, si è proceduto ad un allargamento della carreggiata in modo da aumentare la visuale libera. Il diagramma delle velocità riportato nelle tavole indicate fa quindi riferimento alla visuale libera e distanza di visibilità per l'arresto determinate a seguito degli allargamenti necessari.

Tali verifiche vengono esplicitate graficamente per mezzo di un diagramma di visibilità. Questo, per ogni asse oggetto di questa relazione, verrà riportato negli specifici capitoli.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0200001</p>	<p>A</p>

8 VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA IV02

8.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

L'infrastruttura è inquadrata come categoria "F locale extraurbana" a carreggiata ridotta, ricadendo pertanto in parte nella classificazione data dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". La scelta di una sezione tipo con dimensioni ridotta rispetto quella prevista dal D.M. deriva dalla necessità rendere meno brusco il riallaccio con la viabilità esistente. Quest'ultima infatti è caratterizzata da una larghezza di piattaforma di circa 4 m; prevedere quindi con l'intervento di progetto un'impostazione di piattaforma di dimensioni troppo maggiori avrebbe generato eccessive variabilità lungo la viabilità stradale nel suo complesso.

L'intervento di progetto lungo l'asse principale è quindi definito da una sezione tipo ad unica carreggiata, composta da:

- due corsie, una per senso di marcia, di larghezza 2,75 m ciascuna;
- banchine laterali di larghezza pari a 0,50 m ciascuna.

La sezione è sagomata a doppiafalda con una pendenza in rettilo del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza minima pari a 1,30 m, delimitati a bordo marciapiede da un cordolo in conglomerato cementizio. La conformazione delle scarpate, rivestite con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

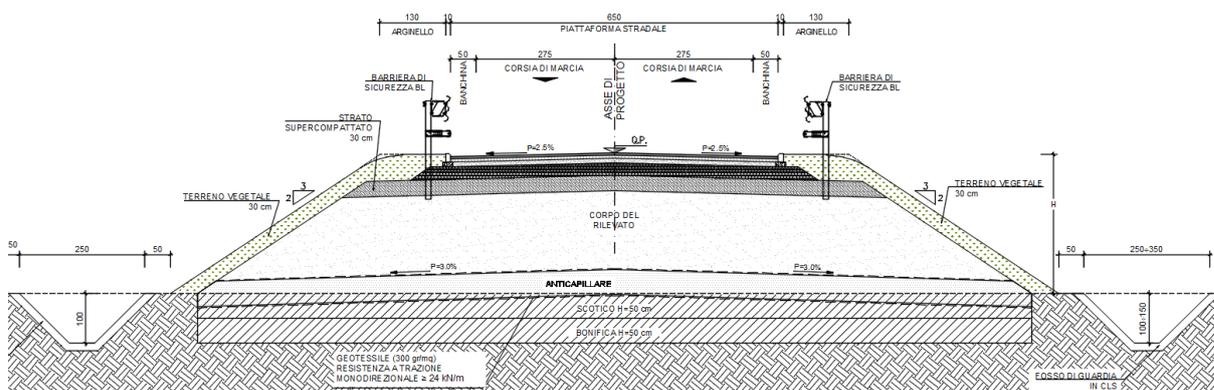


Figura 3: Sezione tipo in rilevato Strada F Locale Extraurbana

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 50 cm di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche e/o inquinanti. 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.

Al di sotto del piano di posa del rilevato è prevista eventuale bonifica del terreno in sito per uno spessore minimo pari a 50 cm.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

8.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.

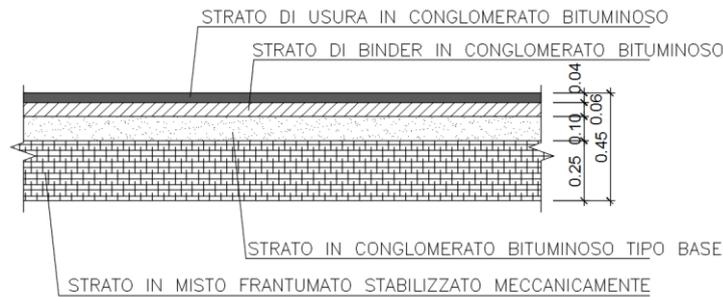


Figura 4: Pacchetto pavimentazione Strada F Locale Extraurbana

Per maggiori dettagli si faccia riferimento alla relazione specifica.

8.3 VELOCITÀ DI PROGETTO E VERIFICHE DI VISIBILITÀ

8.3.1 Velocità di progetto

Per la viabilità in oggetto, ai fini delle verifiche normative, è stato preso in considerazione una velocità di progetto pari a 40 km/h.

La verifica della correttezza della progettazione comporta la redazione del diagramma di velocità per entrambi i sensi di marcia. Esso costituisce la rappresentazione grafica dell'andamento della velocità di progetto in funzione della progressiva dell'asse stradale. 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 cui sopra.

Sulla base di tale velocità sono stati verificati gli elementi planimetrici ed altimetrici.

Per maggiori dettagli si faccia riferimento agli elaborati specifici.

8.3.2 Visuali libere

Come già anticipato, la distanza di visibilità per l'arresto è stata calcolata mediante l'ausilio del software di progettazione stradale PowerCivil e i relativi diagrammi sono riportati negli elaborati specifici.

In particolare, tuttavia, si evidenzia il fatto che, al fine di garantire la visibilità lungo l'intero tracciato stradale e consentire così la circolazione in sicurezza dei veicoli, è stato necessario apportare degli allargamenti alla banchina in corrispondenza dell'ultima curva prima dell'innesto in rotonda.

In questo modo la distanza di visuale libera risulta essere sempre maggiore della distanza necessaria all'arresto del veicolo.

8.4 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE

Di seguito si riportano le caratteristiche geometriche relative alla composizione planimetrica dell'asse stradale principale:

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 		
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0200001 A</p>

PARAMETRI GEOMETRICI	CAVALCAFERROVIA IV02 KM 14+673,36
Sviluppo tot.	508.32 m
Rettifilo min.	15.54 m
Rettifilo max.	195.83 m
Raggio planimetrico min.	50 m
Raggio planimetrico max.	130 m
Pendenza trasversale max.	7 %
Pendenza longitudinale max.	8.0 %
Raccordo convesso min.	865 m
Raccordo concavo min.	750 m

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0200001</p>	<p>A</p>

9 VIABILITÀ VICINALE A NORD-EST

9.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

La viabilità di ricucitura con la rete viaria circostante nonché di accesso al complesso di abitazioni esistenti situata in prossimità dell'inizio intervento lato est è stata denominata strada vicinali. La breve estensione e la funzione di mera ricucitura alla rete viaria esistente non fa ricadere tale viabilità in alcuna classificazione definita dal "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade". La sua sezione tipo ad unica carreggiata, è composta come definito di seguito:

- due corsie, una per senso di marcia, di larghezza 2,50 m ciascuna;
- banchine laterali di larghezza pari a 0,25 m ciascuna.

La sezione è sagomata a doppiafalda con una pendenza in rettifilo del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 0,75 m. La conformazione delle scarpate, rivestite pure esse con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

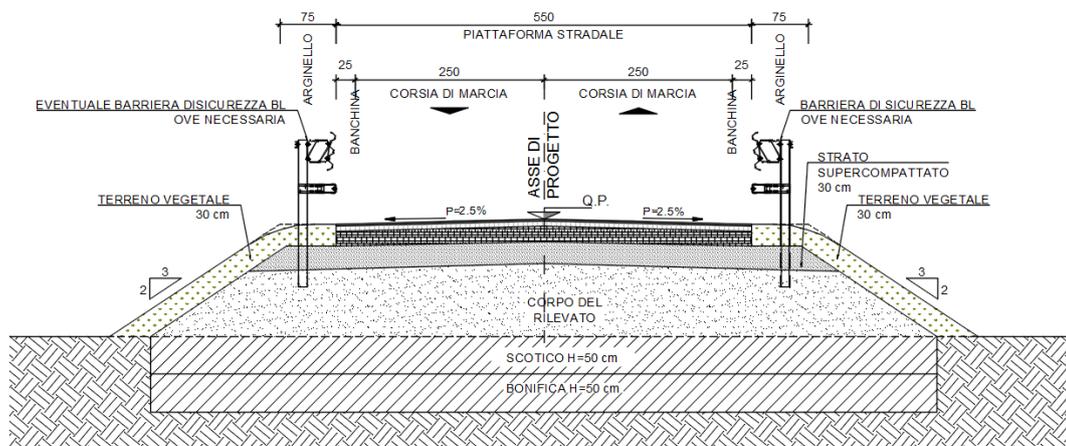


Figura 5: Sezione tipo in rilevato Strada vicinale

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 50 cm di scottico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche e/o inquinanti.

9.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.



Figura 6: Pacchetto pavimentazione Strada Vicinale

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0200001</p>	<p>A</p>

10 VIABILITÀ PODERALI SUD-EST E NORD-OVEST

10.1 INQUADRAMENTO FUNZIONALE E SEZIONE TRASVERSALE

Le viabilità in oggetto hanno la funzione di garantire l'accesso ai fondi agricoli situati in adiacenza dell'area interessata dal cavalcaferrovia IV02, nonché allo stradello di servizio della ferrovia: essa sono state quindi definite viabilità poderale. La destinazione d'uso estremamente limitata non le fa ricadere in alcuna classificazione presente nel "D.M. 05/11/2001 - Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

La sezione tipo ad unica carreggiata, è composta come definito di seguito:

- una corsia di marcia, a senso unico alternato, di larghezza compresa fra 4.00 ed i 2.00 m.

La sezione è sagomata a monofalda con una pendenza in rettifilo del 2.5% per agevolare lo scorrimento delle acque meteoriche.

In rilevato gli elementi marginali sono costituiti da arginelli erbosi, di larghezza pari a 0,75 m. La conformazione delle scarpate, rivestite pure esse con terra vegetale per uno spessore di 30 cm, ha una pendenza del 2/3.

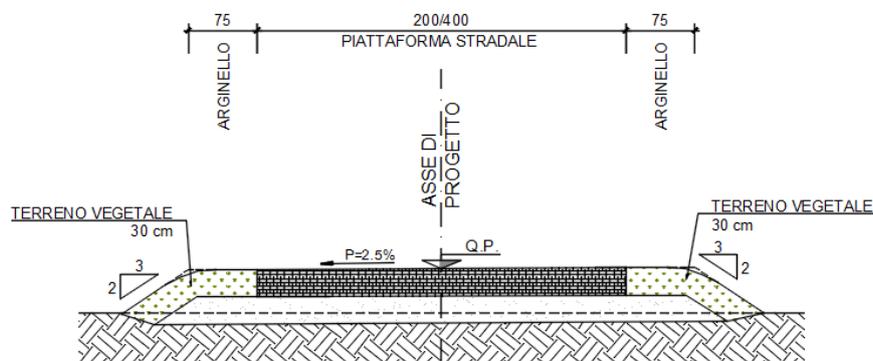


Figura 7: Sezione tipo in rilevato Strada Poderale

Per l'esecuzione dei rilevati viene eseguito uno scavo di 50 cm di scotico al fine di eliminare il terreno superficiale che contiene le sostanze organiche e/o inquinanti.

10.2 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Per la viabilità in oggetto è stata adottata la seguente configurazione di sovrastruttura stradale.



Figura 8: Pacchetto pavimentazione Strada Poderale

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2ROIV0200001	A

11 BARRIERE DI SICUREZZA

Per quanto concerne le barriere di sicurezza stradali, le stesse verranno introdotte sulle viabilità di progetto secondo quanto richiesto dalla Normativa vigente. In particolare, è stata redatta una specifica relazione incentrata su questa tematica: è opportuno quindi fare riferimento a quest'ultima per un'analisi di dettaglio.

Di seguito vengono riportate comunque i principali criteri che hanno definito la scelta progettuale delle barriere di sicurezza.

Il posizionamento dei dispositivi di ritenuta tiene conto delle caratteristiche geometriche della sede stradale e della loro compatibilità con gli spazi disponibili e gli altri vincoli esistenti.

In particolare, le barriere sono state previste nei seguenti casi:

- Sui margini di tutte le opere d'arte all'aperto, indipendentemente dalla loro estensione longitudinale;
- Sul margine laterale stradale nelle sezioni in rilevato dove il dislivello tra colmo dell'arginello ed il piano di campagna è maggiore o uguale a 1.00 m.

Si evidenzia che la scelta delle barriere di sicurezza deve essere comunque eseguita considerando soltanto i dispositivi che risultano essere stati sottoposti a prove di crash-test secondo le norme UNI EN 1317.

Le tipologie di barriere sono state definite secondo i parametri indicati nella normativa nazionale:

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

Tipo di strade	Traffico	Destinazione barriere			
		barriere spartitraffico a ⁽¹⁾	barriere bordo laterale b	barriere bordo ponte c ⁽²⁾	attenuatori d
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2	TC1 o TC2 secondo velocità ≤ oppure > di 80 Km/h (art. 6)
	II	H3	H2	H3	
	III	H3-H4 (3)	H2-H3(3)	H4	
Strade extraurbane secondarie (C) e Strade urbane di scorrimento (D)	I	H1	N2	H2	
	II	H2	H1	H2	
	III	H2	H2	H3	
Strade urbane di quartiere (E) e Strade locali (F)	I	N2	N1	H2	
	II	H1	N2	H2	
	III	H1	H1	H2	

Si ritiene corretto e ammissibile prevedere l'installazione dei seguenti dispositivi di ritenuta:

- Barriera di sicurezza metallica bordo laterale di classe H3 e larghezza operativa W4 (WN ≤ 1.3) a protezione dei tratti in rilevato;

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

- Barriera di sicurezza metallica bordo ponte di classe H4 e larghezza operativa W3 ($WN \leq 1.0$) a protezione dell'opera del cavalcaferrovia e dell'opera di attraversamento idraulico situata sull'asse principale.

La protezione con dispositivi di ritenuta è prevista anche per quei tratti di viabilità vicinale che, per geometria della strada, altezza dei rilevati, morfologia dell'esistente, vicinanza di altre infrastrutture, sono caratterizzati da zone pericolose in caso di svio dei mezzi.

Si riporta sotto una sintesi dei dispositivi di sicurezza di progetto, con relative caratteristiche prestazionali:

	BARRIERA DI SICUREZZA METALLICA BORDO LATERALE CLASSE H3 ($W4, WN \leq 1.3$) ED EVENTUALI TERMINALI E TRANSIZIONI
	BARRIERA DI SICUREZZA METALLICA BORDO PONTE CLASSE H4 ($W3, WN \leq 1.0$) ED EVENTUALI TERMINALI E TRANSIZIONI
	TRANSIZIONE TRA BARRIERE DI PROGETTO
	TERMINALE DELLA BARRIERA DI PROGETTO
	GIUNTO SPECIALE DELLA BARRIERA, COMPATIBILE CON LE DILATAZIONI TERMICHE DELL'OPERA

Si rimanda poi agli elaborati specifici di dettaglio (planimetrie, relazione, elaborati grafici di dettaglio...) per un maggiore approfondimento della tematica.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2ROIV0200001	A

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 e succ. mod. e int.

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.

Le tipologie di segnali, la posizione e le dimensioni sono conformi al D.P. 16/12/1992 n°495 – Regolamento di esecuzione e attuazione del nuovo codice della strada.

La segnaletica riportata negli elaborati è indicativa e rappresenta un requisito minimo da garantire. Per i dettagli si rimanda agli elaborati specifici.

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.

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

13 IDRAULICA

I volumi meteorici lungo il cavalcavia vengono intercettati da un sistema di caditoie grigliate in ghisa sferoidale (30x30 cm) e condotte in PVC (DN 250 mm). I contributi raccolti vengono recapitati ai fossi di guardia di progetto prefabbricati in calcestruzzo tramite pluviale.

I volumi meteorici delle viabilità in rilevato vengono intercettati tramite embrici.

I contributi raccolti vengono smaltiti ai ricettori finali tramite laminazione mediante fosso per la compensazione volumetrica e condotta limitatrice di portata per il contenimento dell'idrogramma entro il massimo valore ammesso fissato pari a 5l/s/ha.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

14 FASI REALIZZATIVE

La zona in cui l'intervento in oggetto va ad inserirsi è ubicata tra i Comuni di Busolo e Gombion nella provincia di Verona; essa risulta scarsamente urbanizzata e quasi del tutto pianeggiante, caratterizzata dalla presenza di qualche abitazione ma soprattutto di numerosi fondi agricoli.

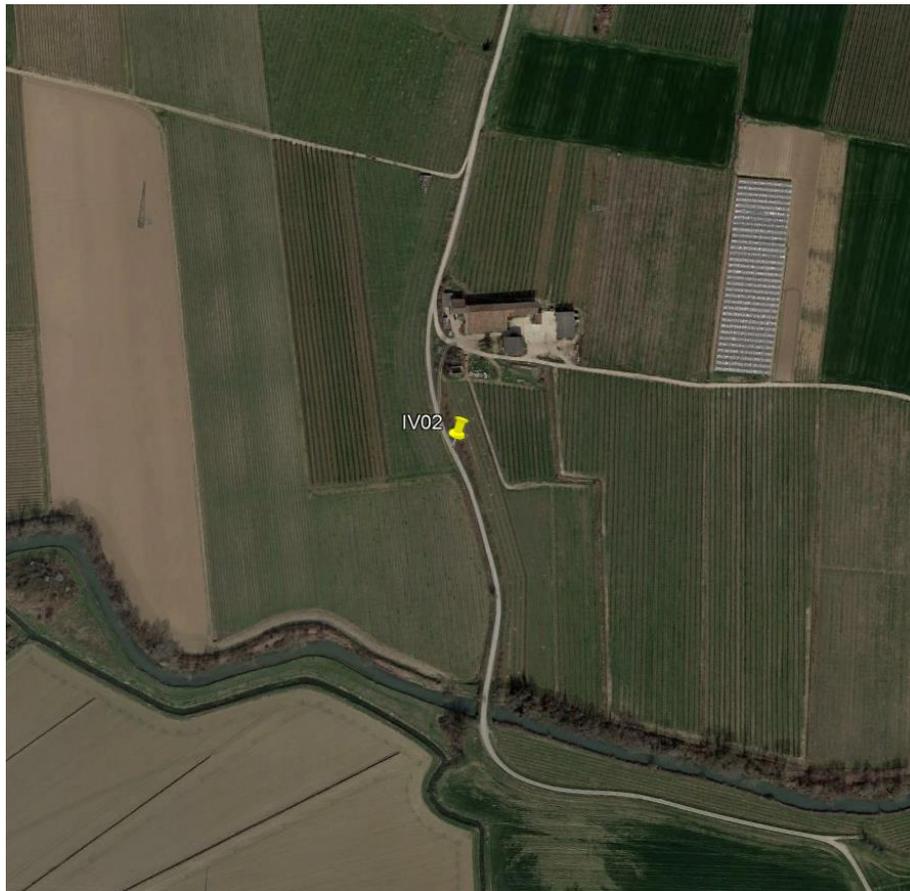


Figura 9: Inquadramento geografico

Da un esame qualitativo non si evincono vincoli esterni che possano interferire con l'ingombro dei macchinari utilizzati per la realizzazione o che possano richiedere particolari opere di presidio.

Al fine di garantire la continuità del reticolo viario esistente, il progetto preve la realizzazione di una deviazione provvisoria, caratterizzata da una sezione tipo con larghezza di piattaforma pari a 5.50 m.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0200001</p>	<p>A</p>

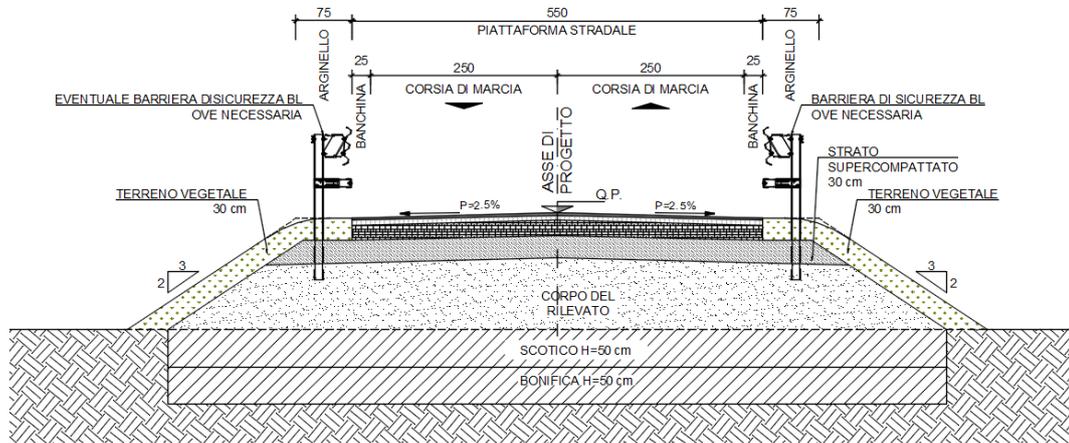


Figura 10: Sezione tipo della Deviazione Provvisoria

Il tratto a nord della ferrovia di tale deviazione provvisoria sarà poi mantenuto anche nella configurazione finale di progetto per garantire l'accessibilità del gruppo di edifici situati in adiacenza alla ferrovia.

Le fasi costruttive possono essere di seguito sintetizzate:

1. Scavo di sbancamento per il raggiungimento del piano di posa delle fondazioni;
2. Realizzazione dei pali $\varnothing 1200$;
3. Realizzazione delle fondazioni delle sottostrutture;
4. Realizzazione delle elevazioni delle spalle e delle pile;
5. Sollevamento e posa delle travi metalliche mediante autogrù;
6. Getto della soletta e completamento delle finiture.

Per la realizzazione dello scavalco non si prevede l'interruzione della viabilità esistente poiché l'opera è realizzata fuori dalla sede attuale.

Per i dettagli delle fasi realizzative si rimanda agli elaborati grafici:

<p>IN1712EI2P8IV0200004A</p>	<p>PLANIMETRIA DELLA DEVIAZIONE PROVVISORIA</p>
<p>IN1712EI2BZIV04A5003A</p>	<p>SCHEMA DI VARO IMPALCATO</p>

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0200001	A

15 SUDDIVISIONE IN SOTTO WBS

La WBS IV02 è suddivisa al suo interno in tre sotto WBS:

IV02A - CAVALCAFERROVIA-IMPALCATO

Comprendente le opere di scavalco, le due spalle, i muri d'ala e la pavimentazione tra i due assi giunto.

IV02B – RAMPA NORD

Comprendente il rilevato posto a Nord della linea ferroviaria, di lunghezza 219.13m, tra le pk 0+000 e 0+219.13.

IV02C – RAMPA SUD

Comprendente il rilevato posto a Sud della linea ferroviaria, di lunghezza 104.98m, tra le pk 0+403.33 e 0+508.32.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 			
	<p>Progetto IN17</p>	<p>Lotto 12</p>	<p>Codifica EI2ROIV0200001</p>	<p>A</p>

16 OPERE STRUTTURALI

Le strutture sono state progettate coerentemente con quanto previsto dalla normativa "Norme Tecniche per le Costruzioni"- DM 14.1.2008 e Circolare n .617 "Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni".

Il cavalcaferrovia in oggetto presenta uno sviluppo complessivo di 160m ed è caratterizzato dalla successione di cinque campate di luce rispettivamente pari a 25, 35, 40, 35, 25m. L'asse del cavalcaferrovia, coincidente con l'asse stradale, presenta un'inclinazione di 75.517g rispetto all'asse ferroviario.

L'impalcato, di larghezza totale pari a 11.00m, è caratterizzato da una parte pavimentata interessata dalla sede stradale, di larghezza 6.50m, e da due cordoli laterali da 2.25m.

La struttura dell'impalcato è caratterizzata da due travi in acciaio con sezione a doppio 'T' di altezza pari a 2.00m ed interasse pari a 5.5m con soprastante soletta in calcestruzzo gettata in opera di spessore costante pari a 0.30m. L'impalcato realizza uno schema statico di trave continua su più appoggi.

Il vincolo tra l'impalcato metallico e le sottostrutture è realizzato mediante l'impiego di isolatori elastomerici.

La tipologia di pila in c.a. in esame presenta un fusto con profilo a sezione piena pseudorettangolare, con spigoli arrotondati, inscritto in un rettangolo avente dimensioni in pianta di 5.60mx1.50m (Geometria tipo A). Nella parte sommitale della pila, per un'altezza di 3.70m, il fusto viene svasato a realizzare in testa il piano utile per l'alloggiamento dei baggioli, caratterizzato da una sezione pseudorettangolare di dimensioni esterne 9.10mx2.30m.

L'altezza delle pile oggetto di analisi è variabile da 8.70m a 10.20m lungo il cavalcaferrovia in esame.

Il sistema di fondazione previsto è del tipo indiretto, con plinti di spessore pari a 2.2m e dimensioni in pianta 6.3x13.0m, su n.8 pali di diametro ϕ 1200.

Le spalle presentano un'altezza complessiva del paramento a tergo del terreno di circa 9.50 m per la spalla A e 9.60m per la spalla B, una lunghezza di 11.00 m, una larghezza di 16.80 m e spessore del fusto di 2.00 m; la zattera di fondazione ha spessore 2.00 m.

La trave paraghiaia che contiene il terreno immediatamente a ridosso dell'impalcato ha uno spessore di 40 cm per un'altezza minima di 2.83 m. Le spalle poggiano su 15 pali di diametro ϕ 1200.

In prossimità delle spalle sono previsti muri in ca di altezza costante e sviluppo in pianta circolare.

Per garantire i requisiti prestazionali dei rilevati stradali sono state previste in prossimità della Spalla A e della Spalla B delle inclusioni rigide non armate.

Le inclusioni saranno costituite da elementi colonnari Φ 600 in calcestruzzo C25/30, avranno una lunghezza generalmente di 2-3 m ed un interasse di 2.6 m nelle direzioni trasversale e longitudinale alla strada.

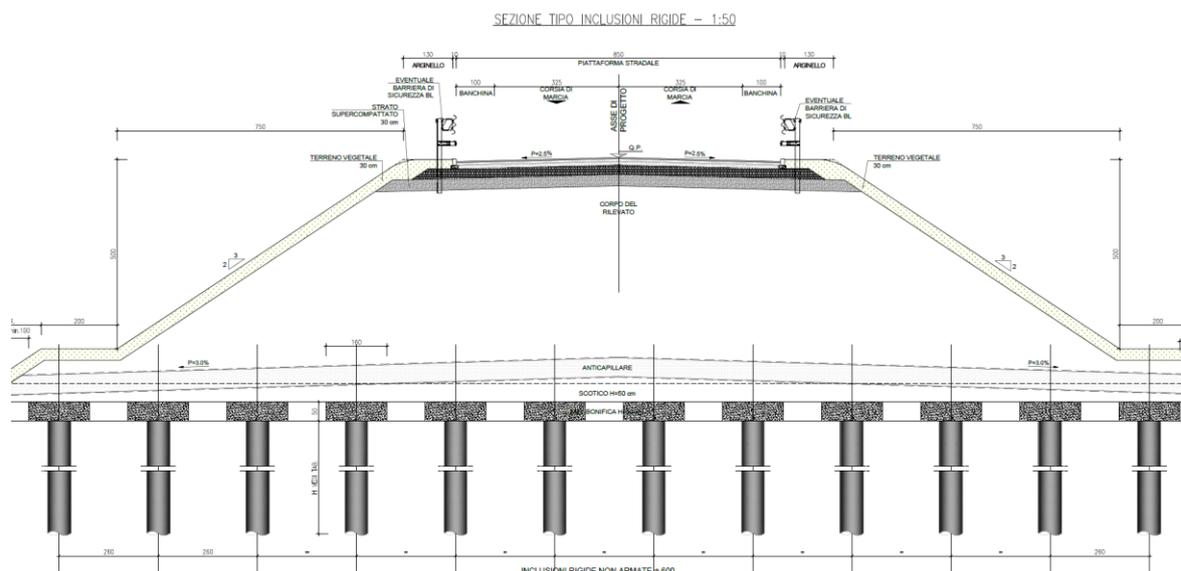


Figura 11: Inclusioni rigide

Gli interventi saranno realizzati nei rilevati di approccio delle due spalle. Per la spalla A con un'estensione di 60m, per la spalla B con un'estensione di 60m.

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto	Lotto	Codifica	
	IN17	12	EI2ROIV0200001	A

17 ALLEGATI

17.1 VIABILITÀ CAVALCAFERROVIA IV02

17.1.1 Tracciamento planimetrico

Elemento	Tipo di punto	Progressiva (km)	EST	NORD	Raggio (m)	Lunghezza (m)	A
Rettifilo	Inizio	0	825895.937	144547.92		78.961	
Rettifilo	Fine	78.961	825871.468	144472.846			
Raccordo	Inizio	78.961	825871.468	144472.846			
	Vertice	93.371	825867.002	144459.145		21.608	53
Raccordo	Fine	100.569	825864.208	144452.502			
Curva	Inizio	100.569	825864.208	144452.502			
Curva	Vertice	116.358	825858.086	144437.948	130	31.424	
Curva	Fine	131.993	825848.658	144425.283			
Raccordo	Inizio	131.993	825848.658	144425.283			
	Vertice	137.187	825845.556	144421.116		15.577	45
Raccordo	Fine	147.57	825838.866	144413.171			
Raccordo	Inizio	147.57	825838.866	144413.171			
	Vertice	163.955	825828.313	144400.637		24.5	35
Raccordo	Fine	172.07	825824.705	144393.259			
Curva	Inizio	172.07	825824.705	144393.259			
Curva	Vertice	182.614	825820.073	144383.787	50	20.784	
Curva	Fine	192.853	825819.66	144373.251			
Raccordo	Inizio	192.853	825819.66	144373.251			
	Vertice	201.067	825819.339	144365.043		24.5	35
Raccordo	Fine	217.353	825822.688	144349.004			
Rettifilo	Inizio	217.353	825822.688	144349.004		195.833	
Rettifilo	Fine	413.187	825862.716	144157.306			
Raccordo	Inizio	413.187	825862.716	144157.306			
	Vertice	428.706	825865.888	144142.114		23.269	55
Raccordo	Fine	436.456	825866.789	144134.404			
Curva	Inizio	436.456	825866.789	144134.404			
Curva	Vertice	453.071	825868.718	144117.902	130	33.051	
Curva	Fine	469.506	825866.435	144101.444			
Raccordo	Inizio	469.506	825866.435	144101.444			
	Vertice	477.269	825865.368	144093.756		23.269	55
Raccordo	Fine	492.776	825861.869	144078.636			
Rettifilo	Inizio	492.776	825861.869	144078.636		15.548	
Rettifilo	Fine	508.323	825858.364	144063.488			

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 			
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0200001	A

17.1.2 Tracciamento altimetrico

	Progressiva	Quota
Elemento: Livelletta		
InizioTr	0	34.4
Pendenza Tangenti:	-0.00523	
Lunghezza Tangenti:	118.221	
Elemento: Parabola		
In_Cu_Alt	118.221	33.8
Vert_Alt	160.837	33.5
Fi_Cu_Alt	203.453	37
Low	123.453	33.8
Lunghezza	85.232	
Pendenza in entrata	-0.00523	
Pendenza in uscita	0.08	
R	1000	
Freccia	0.908	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	0.08	
Lunghezza Tangenti:	34.112	
Elemento: Parabola		
In_Cu_Alt	237.564	39.7
Vert_Alt	304.602	45
Fi_Cu_Alt	371.639	40
High	306.764	42.4
Lunghezza	134.075	
Pendenza in entrata	0.08	
Pendenza in uscita	-0.075	
R	865	
Freccia	-2.598	
Elemento: Livelletta		
Pendenza Tangenti:	-0.075	
Lunghezza Tangenti:	79.325	
Elemento: Parabola		
In_Cu_Alt	450.964	34.1
Vert_Alt	478.004	32
Fi_Cu_Alt	505.043	32
Low	504.964	32
Lunghezza	54.079	
Pendenza in entrata	-0.075	
Pendenza in uscita	0.00011	

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica E12ROIV0200001 A

	Progressiva	Quota
R	720	
Freccia	0.508	
Elemento: Livelletta		
FineTr	508.323	32
Pendenza Tangenti:	0.00011	
Lunghezza Tangenti:	3.28	

17.1.3 Verifiche planimetriche

Tipo Elem	Prog In	Prog out	R	V Max	Lungh	A	Qi	Qf	B	Di	t (sec)	T Circ	Rmin	Lmin	Lmax	Rettifilo tra curve	A(R/3)	A contr	A sopr	R/3<A<R	2/3<A1/A2/3/2	
Rettifilo	0	78.961		40	78.961									30	2200							
Clotoide	78.961	100.569		40	21.608	53	-0.025	0.07	3.942	0.821							43.333	24.137	52.387	Verificato		
Circonferenza	100.569	131.993	130	40	31.424		0.07	0.07			2.828	2.5	Verificato									
Clotoide	131.993	147.57		40	15.577	45	0.07	0	3.942	1.772							43.333	17.363	44.969	Verificato	1.286	
Clotoide	147.57	172.07		40	24.5	35	0	0.07	5.05	1.443							16.667	28.034	27.889	Verificato	0.778	
Circonferenza	172.07	192.853	-50	40	20.784		-0.07	-0.07			1.871	2.5	Verificato									
Clotoide	192.853	217.353		40	24.5	35	0.07	-0.025	5.05	0.928							16.667	29.901	32.489	Verificato		
Rettifilo	217.353	413.187		40	195.833									7.2	2200	L<300->R>L. R= 50						
Clotoide	413.187	436.456		40	23.269	55	-0.025	0.07	3.942	0.762							43.333	24.137	52.387	Verificato		
Circonferenza	436.456	469.506	130	40	33.051		0.07	0.07			2.975	2.5	Verificato									
Clotoide	469.506	492.776		40	23.269	55	0.07	-0.025	3.942	0.762							43.333	24.137	52.387	Verificato		
Rettifilo	492.776	508.323		40	15.548									30	2200							

GENERAL CONTRACTOR 		ALTA SORVEGLIANZA 		
	Progetto IN17	Lotto 12	Codifica EI2ROIV0200001	A

17.1.4 Verifiche altimetriche

Tipo Racc	P. In	P. Out	P. Media	R	Prog In	Prog out	V Max	Delta P.	Dist Arr	Dist Sorp	Dist C C	Verso Marcia	R Ottico	R Din
Concavo	-8	0.523	-3.738	1000	118.221	203.453	40	8.523	37.661	0	0	Inverso	612.787	
Convesso	7.5	-8	-0.25	865	237.564	371.639	40	15.5	37.026	0	0	Inverso	367.873	
Concavo	-7.5	0.011	-3.745	720	450.964	505.043	40	7.511	37.662	0	0	Diretto	612.815	