

S.S 685 "DELLE TRE VALLI UMBRE"
TRATTO SPOLETO - ACQUASPARTA
1° stralcio: Madonna di Baiano-Firenzuola

PROGETTO ESECUTIVO

COD. **PG143**

PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Nando Granieri
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Federico Durastanti
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° Terni n°A844

IL GEOLOGO:

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini
 Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Filippo Pambianco
 Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

Il Responsabile di Progetto

Arch. Pianificatore Marco Colazza

Il Responsabile del Procedimento

Dott. Ing.
 Alessandro Micheli

PROTOCOLLO

DATA

IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



Dott.Ing. N.Granieri
 Dott.Arch. N.Kamenicky
 Dott.Ing. V.Truffini
 Dott.Arch. A.Bracchini
 Dott.Ing. F.Durastanti
 Dott.Ing. E.Bartolucci
 Dott.Geol. G.Cerquiglini
 Geom. S.Scopetta
 Dott.Ing. L.Sbrenna
 Dott.Ing. E.Sellari
 Dott.Ing. L.Dinelli
 Dott.Ing. L.Nani
 Dott.Ing. F.Pambianco
 Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini
 Dott. Ing. S.Sacconi
 Dott. Ing. C.Consorti
 Dott. Ing. E.Loffredo
 Dott. Ing. C.Chierichini

Dott. Ing. V.Rotisciani
 Dott. Ing. F.Macchioni
 Geom. C.Vischini
 Dott. Ing. V.Piunno
 Dott. Ing. G.Pulli
 Geom. C.Sugaroni



05.PROGETTO STRADALE
05.01 ELABORATI GENERALI

Relazione di tracciamento viabilità interferite

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	ANNO	T00PS00TRARE03B		
DTPG143	E	23	CODICE ELAB. T00PS00TRARE03	B	-
B	Rev. A seguito istr. ANAS		Set 2023	M.De Tursi	F.Durastanti N.Granieri
A	Emissione		Ago 2023	M.De Tursi	F.Durastanti N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO APPROVATO

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

1	PREMESSA	3
2	ASSE “C”	5
2.1	LO STATO ATTUALE	5
2.2	INQUADRAMENTO DELL’INTERVENTO E SEZIONE TIPO	6
2.3	LO STATO DI PROGETTO	7
2.3.1	Diagramma velocità	8
2.3.2	Tracciamento planimetrico ed altimetrico	9
2.3.3	Verifiche di visibilità	10
3	ASSE “D”	12
3.1	LO STATO ATTUALE	12
3.2	INQUADRAMENTO DELL’INTERVENTO E SEZIONE TIPO	15
3.3	LO STATO DI PROGETTO	16
3.3.1	Diagramma di velocità	17
3.3.2	Tracciamento planimetrico ed altimetrico	18
3.3.3	Verifiche di visibilità	19
3.3.4	Intersezione a raso	20
4	ASSE “E”	24
4.1	LO STATO ATTUALE	24
4.2	INQUADRAMENTO DELL’INTERVENTO E SEZIONE TIPO	26
4.3	LO STATO DI PROGETTO	28
4.3.1	Diagramma di velocità	28
4.3.2	Tracciamento planimetrico ed altimetrico	29
4.3.3	Verifiche di visibilità	30
4.3.4	Intersezioni a raso	32
4.3.5	Analisi della sicurezza dell’asse in progetto – Premessa metodologica	33
4.3.6	Analisi complessiva dell’intervento in progetto	34
4.3.7	Analisi di dettaglio delle caratteristiche del progetto rispetto ai requisiti della normativa d’indirizzo	37
4.3.8	Segnaletica	38
5	ASSE “ F ”	39
5.1	LO STATO ATTUALE	39
5.2	INQUADRAMENTO DELL’INTERVENTO E SEZIONE TIPO	40
5.3	LO STATO DI PROGETTO	41
5.3.1	Tracciamento planimetrico ed altimetrico	41
6	ASSE “ G ”	43
6.1	LO STATO ATTUALE	43
6.2	INQUADRAMENTO DELL’INTERVENTO E SEZIONE TIPO	44
6.3	LO STATO DI PROGETTO	45
6.3.1	Diagramma di velocità	46
6.3.2	Tracciamento planimetrico ed altimetrico	47
7	ASSE “ H ”	49
7.1	LO STATO ATTUALE	49
7.2	INQUADRAMENTO DELL’INTERVENTO E SEZIONE TIPO	50
7.3	LO STATO DI PROGETTO	51
7.3.1	Tracciamento planimetrico ed altimetrico	52

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

8 ALLEGATO: TABULATI DI TRACCIAMENTO	54
8.1 ASSE “C” – TABULATO DI TRACCIAMENTO.....	54
8.2 ASSE “D” – TABULATO DI TRACCIAMENTO.....	55
8.3 ASSE “E” – TABULATO DI TRACCIAMENTO.....	57
8.4 ASSE “F” – TABULATO DI TRACCIAMENTO.....	60
8.5 ASSE “G” – TABULATO DI TRACCIAMENTO.....	61
8.6 ASSE “H” – TABULATO DI TRACCIAMENTO.....	62

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

1 PREMESSA

Il progetto del I° stralcio funzionale da Baiano a Firenzuola, del Tratto Eggi-Acquasparta della S.S. 685 'delle Tre Valli Umbre', si sviluppa per circa 4+437,36 km ed interferisce con alcune viabilità locali per le quali è stato necessario modificare l'andamento plano-altimetrico per ripristinarne la continuità del tracciato.

Le viabilità interferite sono sei, se ne riporta la nomenclatura adottata in progetto e la chilometrica dell'asse principale per una rapida individuazione sugli elaborati di progetto:

- Asse C 'Strada Cimitero', interferenza con viabilità locale asfalta larga circa 4,5 m al km 1+107,46;
- Asse D 'strada Crocemarroggia', interferenza con viabilità locale asfalta larga circa 6,0 m al km 1+715,02;
- Asse E 'deviazione S.S. 418', interferenza con viabilità asfalta larga circa 6,5 m al km 2+217,64;
- Asse F 'Strada Poderale', interferenza con viabilità locale non asfalta larga circa 3,5 m al km 3+433,48;
- Asse G 'via dell'Artificiere', interferenza con viabilità comunale asfalta larga circa 6,5 m al km 3+509,31. Tale strada risulta ad uso esclusivo di uno stabilimento militare;
- Asse H 'Strada Poderale', interferenza con viabilità locale non asfalta larga circa 3,8 m al km 3+542,89;

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

I principali riferimenti normativi ove utilizzabili o presi a riferimento per la progettazione sono:

- D.M. 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22/04/2004 Modifica del decreto del 5 novembre 2001 n.6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 19/04/2006 “Norme tecniche per le intersezioni stradali”;
- Norme UNI EN 1317 - “Barriere di sicurezza stradali”
- D.M. 18 febbraio 1992, n. 223. (G:U: n. 63 del 16.03.92) – “Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego delle barriere stradali di sicurezza”
- D.M. 21 06 2004, Circolare 21 07 2010 (Istruzioni tecniche per la progettazione, l’omologazione e l’impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali)
- D.M. 01 aprile 2019. (Dispositivi Stradali di sicurezza per motociclisti DSM).

2 ASSE “C”

2.1 Lo stato attuale

Nel presente paragrafo si descrive lo stato attuale della viabilità esistente oggetto di modifica, allo scopo di analizzare gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza come richiesto all’articolo 4 del DM n° 67/S del DM 22/04/2004.

La viabilità locale viene interferita dal nuovo tracciato della SS685, per un tratto circa di 100m, il tratto interessato collega la viabilità locale con il cimitero per un tratto in curva con un raggio circa pari a $R=100m$ e una pendenza longitudinale circa pari a 8%.

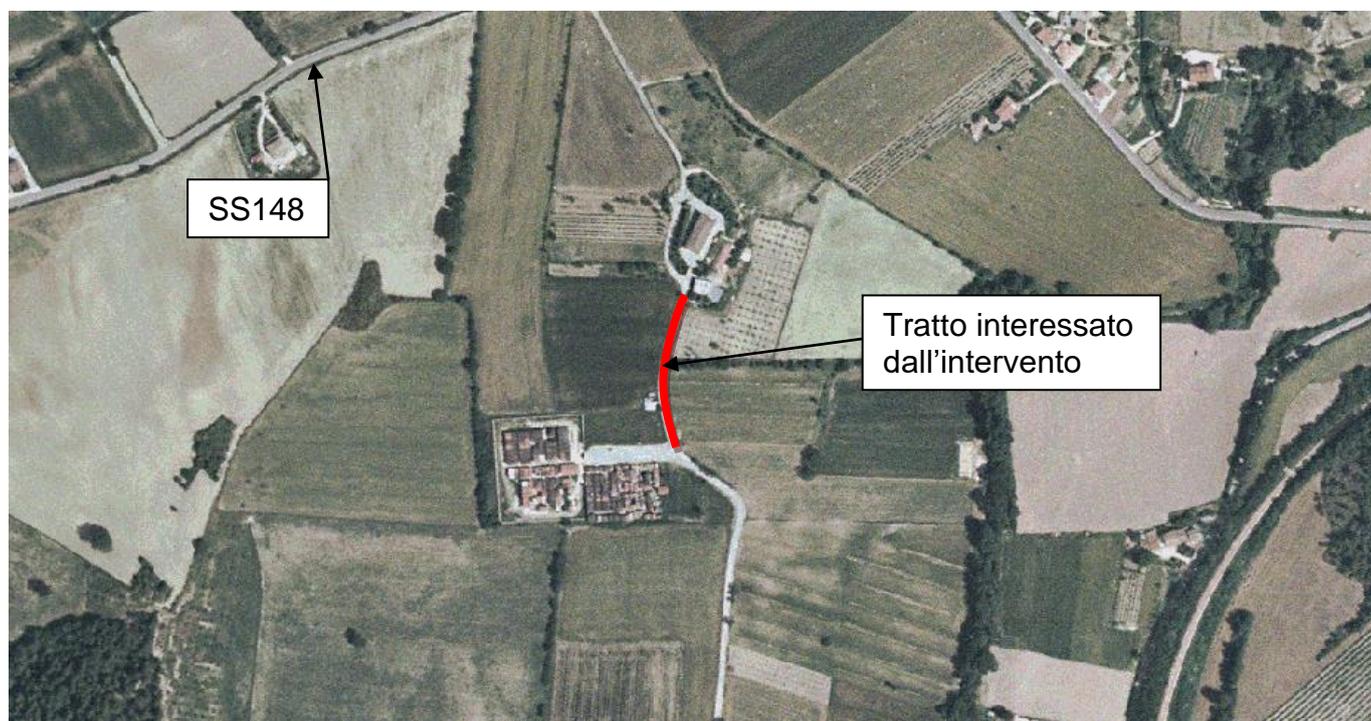


figura 1 – asse “C” Area di intervento ”

Allo stato attuale il tratto interessato presenta molteplici criticità, tra le quali:

- Il manto stradale risulta fortemente deteriorato;
- Assenza di elementi marginali alla carreggiata, quali arginelli o cunette;
- Dimensione ridotta della piattaforma stradale, circa pari a 4.50m;
- Assenza di dispositivi di ritenuta stradale;

- Non è presente alcuna segnaletica orizzontale e verticale.

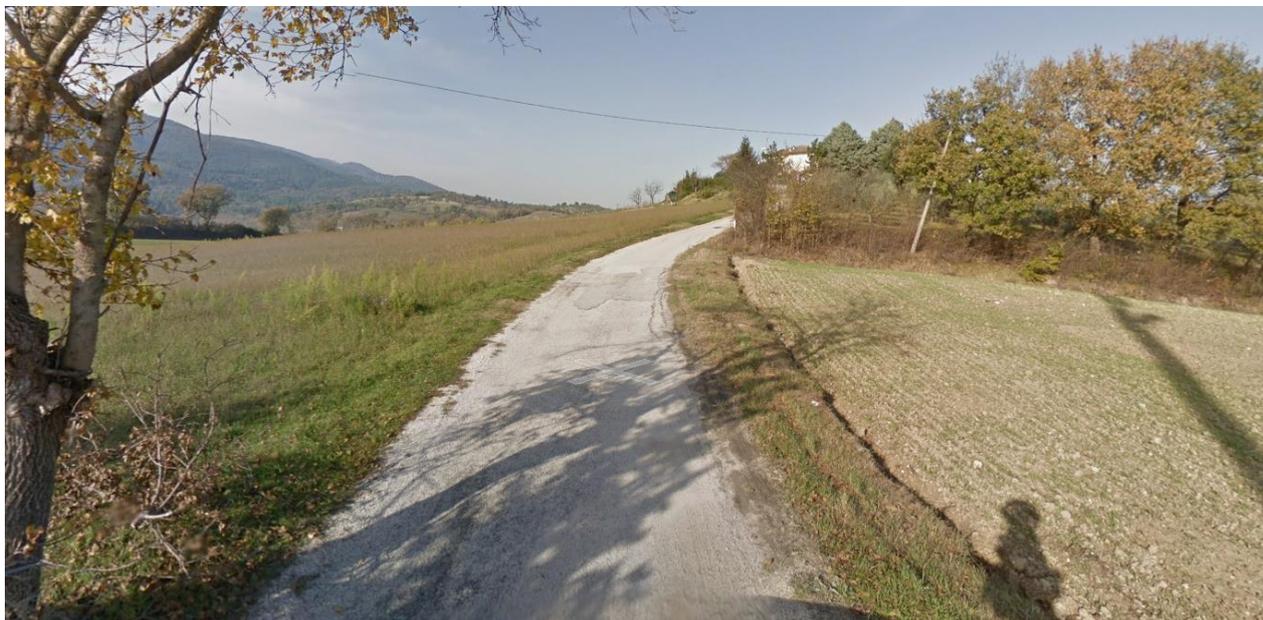


figura 2 – asse “C” vista della piattaforma stradale attuale

Il rifacimento del tratto in oggetto prevede consistenti miglioramenti sotto il punto di vista della sicurezza stradale, tra in quali:

- Realizzazione di una piattaforma con due corsie per senso di marcia con 2.75m e banchine da 0.5 m, con arginello da 1.25 m;
- Installazione di barriere di sicurezza secondo quanto prescritto dal D.M. 21/06/2004;
- Rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale.

2.2 Inquadramento dell'intervento e sezione tipo

Per omogeneità con il territorio e viabilità circostanti è stata presa come riferimento una strada locale per la scelta della conformazione della piattaforma stradale e per i limiti di pendenza longitudinale e trasversale (rispettivamente 10% e 3.5%). La piattaforma ha corsie da 2.75 m e banchine da 0.5 m, nei tratti in rilevato la pendenza delle scarpate 2/3 ed è presente un arginello erboso di larghezza 1.25 m, rialzato rispetto al piano stradale. La viabilità non presenta tratti in trincea. Alla luce di quanto descritto nel paragrafo precedente e di quanto indicato ad inizio

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

paragrafo, per le verifiche del tracciato l'asse in progetto è inquadrato come **strada extraurbana a destinazione particolare** avente una velocità di progetto limitata a 40 km/h.

La sovrastruttura presenta complessivamente uno spessore di 49cm, composta da una fondazione di 30 cm in misto granulare stabilizzato, uno strato di base-binder di 15cm e uno strato di usura di 4cm.

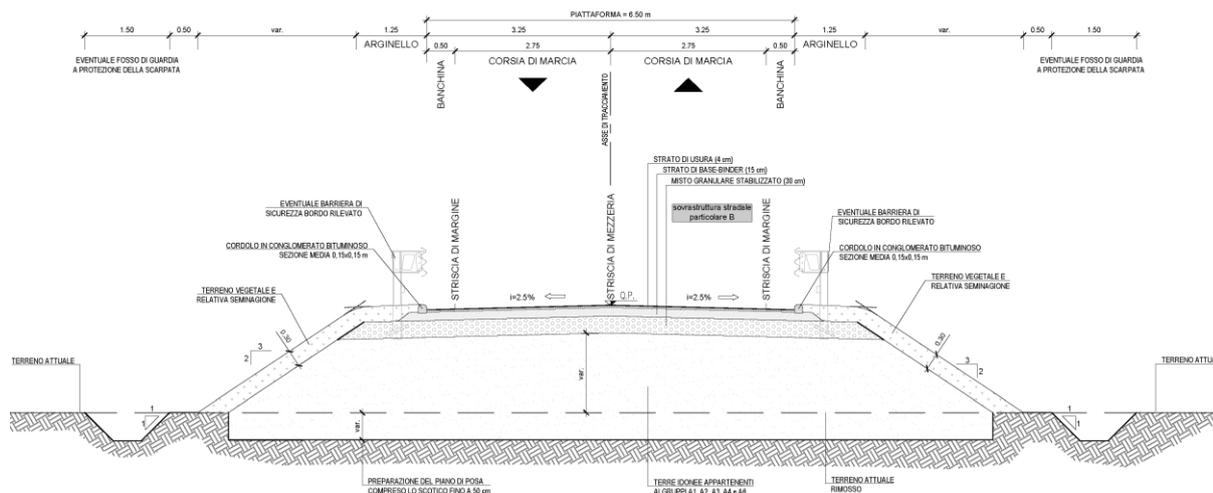


figura 3 – asse “C” sezione tipo

Nel tratto centrale è presente l'opera di scavalco dell'Asse Principale, di lunghezza pari a 29,40 m, con un franco minimo tra intradosso dell'opera e l'Asse Principale pari a 5.70 m circa.

2.3 Lo stato di progetto

La deviazione della strada attuale si sviluppa per circa 0+108.09 km ed è composta da una successione di tre rettifili, rispettivamente di lunghezza pari a L=36.88m, L=26.38 e L=13.40, con pendenza pari a -2.50 % a doppia falda, tra i quali sono inserite due curve con R=50 m con pendenza trasversale pari a 3.50 %. Sui tratti in terra sono stati previsti allargamenti per visibilità, mentre non sono stati inseriti allargamenti per iscrizione, data la larghezza della piattaforma notevolmente superiore alla situazione attuale (6.50 m rispetto ai circa 4.50 m attuali). I tratti in cui sono previsti gli allargamenti per visibilità sono i seguenti:

- da km 0+032,23 a km 0+059,44 ciglio asfalto in sinistra, allargamento massimo pari a 0,87 m circa;

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

- da km 0+066.11 a km 0+102.45 ciglio asfalto in sinistra, allargamento massimo pari a 1,35 m circa;

L'andamento altimetrico è caratterizzato da due livellette rispettivamente di pendenza $i=4.8\%$ e $i=6.50\%$ che servono a raccordarsi a alla livelletta con $i=5.69\%$ presente sullo scavalco, raccordate con due raggi altimetrici convessi con $R=1000$ m.

Lungo l'opera sono state previste barriere di tipo "bordo ponte" H2 con W4, lungo i tratti in rilevato sono state previste barriere di tipo "bordo laterale" H2 con W4 a protezione di rilevato con $H>1.00$ m e per continuità con i dispositivi di ritenuta presenti sulle opere, i quali presentano una lunghezza inferiore a quella minima prevista per il corretto funzionamento. Le barriere devono essere caratterizzate da un'altezza non superiore a un metro, per garantire la visibilità sul tracciato.

2.3.1 Diagramma velocità

Il diagramma di velocità è caratterizzato da una V_{Pmax} pari a 40km/h, scelta dettata dalla tipologia di intervento e dalla sua ridotta estensione. Essendo in presenza di una viabilità a destinazione particolare, le velocità desunte da tale diagramma, in corrispondenza dei singoli elementi compositivi del tracciato, sono adoperate per effettuare le verifiche relative alla distanza di sicurezza per l'arresto e non per il dimensionamento degli elementi planimetrici.

Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s²]	Acc Succ [m/s²]	Esito
0.000	40.00	0.00	0.00	●
34.845	40.00	0.00	-0.80	●
36.877	39.47	-0.80	0.00	●
50.786	39.47	0.00	0.80	●
52.817	40.00	0.80	0.00	●
75.131	40.00	0.00	-0.80	●
77.162	39.47	-0.80	0.00	●
94.691	39.47	0.00	0.80	●
96.722	40.00	0.80	0.00	●
108.088	40.00	0.00	0.00	●

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

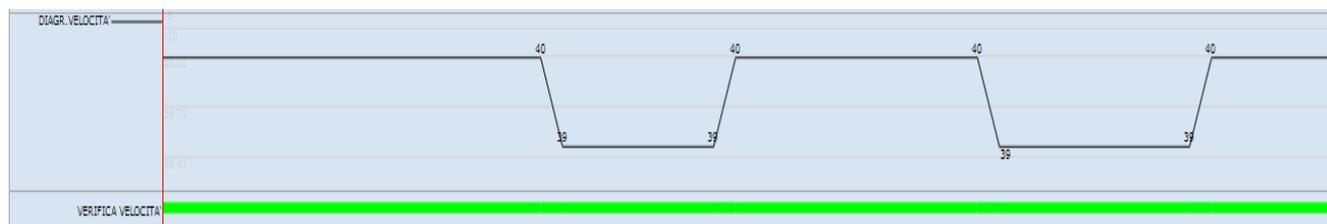


figura 4 – asse “C” diagramma di velocità

Il diagramma non presenta punti di anomalia.

2.3.2 Tracciamento planimetrico ed altimetrico

ANDAMENTO PLANIMETRICO

Di seguito la composizione degli elementi planimetrici della viabilità in oggetto:

Elemento	pr. Iniziale [m]	pr. Finale [m]	sviluppo [m]	Raggio o Parametro [m]	verso di percorrenza
1 RETTIFILO	0.000	36.877	36.877	-	-
2 ARCO	36.877	50.786	13.910	50	Sx
3 RETTIFILO	50.786	77.162	26.376	-	-
4 ARCO	77.162	94.691	17.529	50.000	Sx
5 RETTIFILO	94.691	108.088	13.397	-	-

Le verifiche non sono state condotte in quanto “strade a destinazioni particolari” ad uso prettamente agricolo e privato, secondo quanto prescritto dal DM2001 al § 3.5 “*Si fa presente che nell’ambito delle strade del tipo locale debbono considerarsi anche le strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro “velocità di progetto” non sono applicabili*”.

ANDAMENTO ALTIMETRICO

Per effettuare le verifiche altimetriche, per avere un riscontro che siano garantite le verifiche minime di sicurezza legate alla distanza di visibilità per l’arresto, si è imposta una pendenza massima delle livellette del 10%.

Di seguito si riportano le tabelle di verifica delle livellette adottate e dei raccordi altimetrici di tipo parabolico.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

livellette						
progressiva	quota	i [%]	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza residua	verifica
0.000	371.262		0.000	0.000	0.000	
14.936	369.899	-9.126	-1.363	14.998	0.445	'OK'
45.612	368.426	-4.800	-1.472	30.711	11.743	'OK'
83.137	366.291	-5.691	-2.135	37.586	29.072	'OK'

raccordi verticali parabolici							
	raggio vert.	Delta i [%]	sviluppo	tipo	Vp [km/h]	Raggio Min.	verifica
V1	670.000	4.326	29.060	concavo	40.000	663	'OK'
V2	1000.000	-0.891	8.918	convesso	39.470	200	'OK'
V3	1000.000	-0.809	8.109	convesso	39.470	200	'OK'
V4	660.000	2.470	16.325	concavo	40.000	206	'OK'

Le verifiche risultano tutte soddisfatte.

2.3.3 Verifiche di visibilità

La verifica di visibilità per garantire al minimo la visibilità per l'arresto ha richiesto di dover allargare il ciglio interno delle banchine delle due curve in progetto, rispettivamente di 0,87 m e 1,35 m, per allontanare la lama del sicurvia che rappresenta un ostacolo alla visibilità.

Di seguito si riporta il risultato della verifica di visibilità, con piattaforma già allargata, considerando come ostacoli le lame dei sicurvia posti a filo del ciglio pavimentato.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

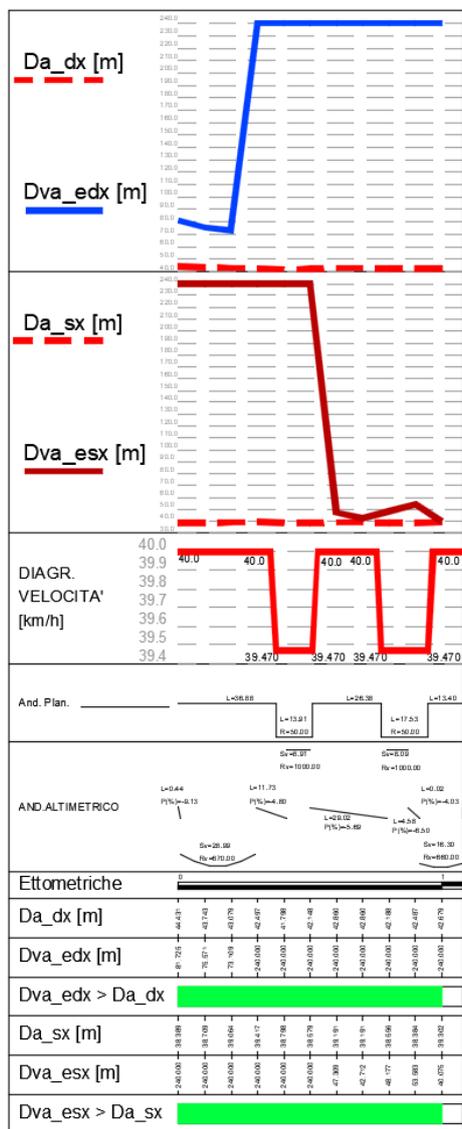


figura 5 – asse “C” diagramma con verifiche di visibilità

3 ASSE “D”

3.1 Lo stato attuale

Nel presente paragrafo si descrive lo stato attuale della viabilità esistente oggetto di modifica, allo scopo di analizzare gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza come richiesto all’articolo 4 del DM n° 67/S del DM 22/04/2004.

La viabilità locale viene interferita dal nuovo tracciato della SS685, per un tratto circa di 140m interferenza con viabilità locale asfalta larga circa 6,0 m al km 1+715,02.

Il tratto interessato collega la viabilità locale con la SS148 attraverso un’intersezione a T, con un andamento planimetrico composto da una curva di ampio raggio ($R=150$ m) e un rettifilo di circa 80 m, una pendenza longitudinale circa pari circa al 3.20%.

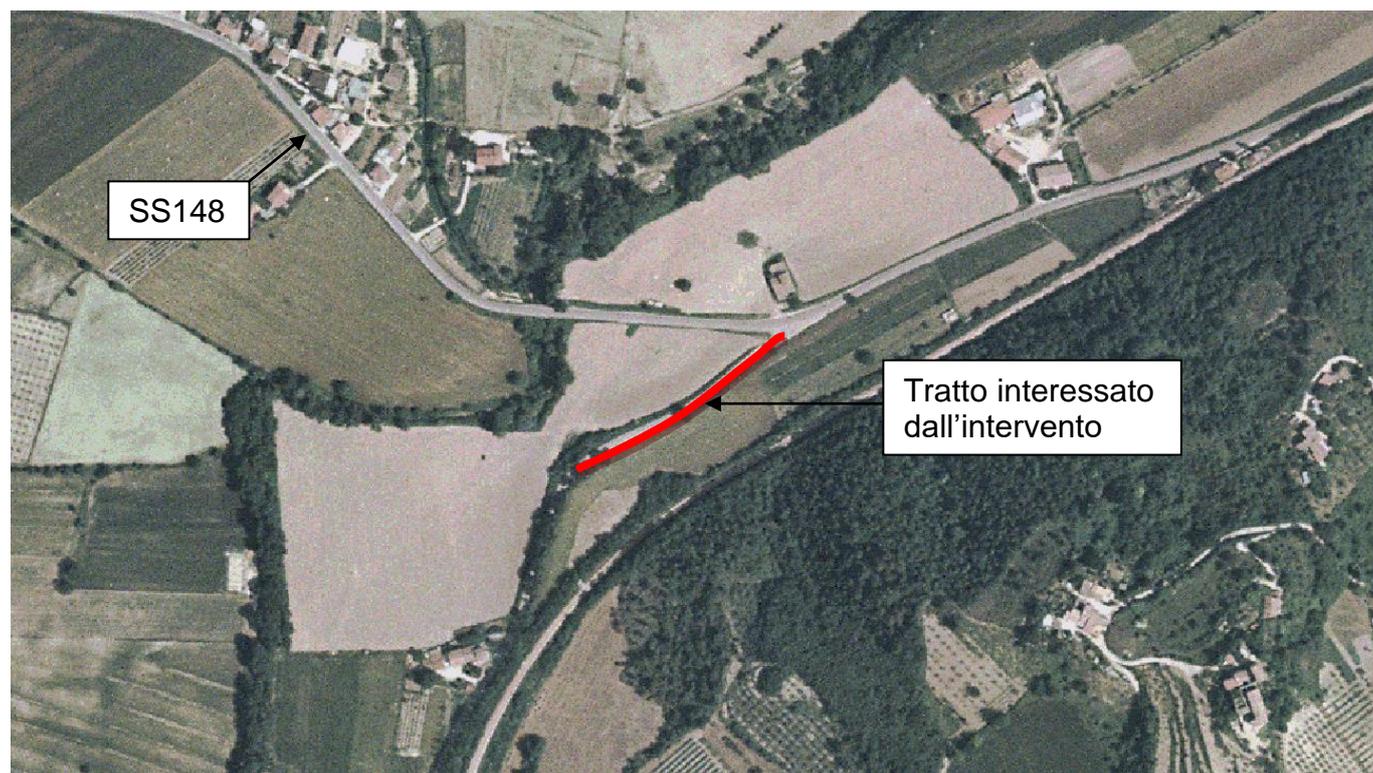


figura 6 – asse “D” Area di intervento ”

Allo stato attuale il tratto interessato presenta molteplici criticità, tra le quali:

- Il manto stradale risulta fortemente deteriorato;
- Elementi marginali alla carreggiata, quali arginelli o cunette, assenti o deteriorati;

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

- Assenza di banchine;
- Barriere di sicurezza da verificare se rispondenti a quanto richiesto dall'allegato tecnico del D.M. Infrastrutture 21.06.2004;
- Non è presente alcuna segnaletica orizzontale e verticale.



figura 7 – asse “D” vista della piattaforma stradale attuale

Le medesime criticità si riscontrano anche in prossimità dell'intersezione a T, all'interno della quale non si riscontra alcuna geometria idonea alle tipologie di manovre consentite.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE



figura 8 – asse “D” intersezione esistente con S.S. 418

Il rifacimento del tratto in oggetto prevede consistenti miglioramenti sotto il punto di vista della sicurezza stradale, tra in quali:

- Realizzazione di una piattaforma con due corsie per senso di marcia con 3.25m e banchine da 1.0m, con arginello da 1.75m;
- Installazione di barriere di sicurezza secondo quanto prescritto nel D.M. 21/06/2004;
- Rifacimento della segnaletica orizzontale e verticale.
- Adeguamento dell'intersezione a te, secondo lo schema che segue.

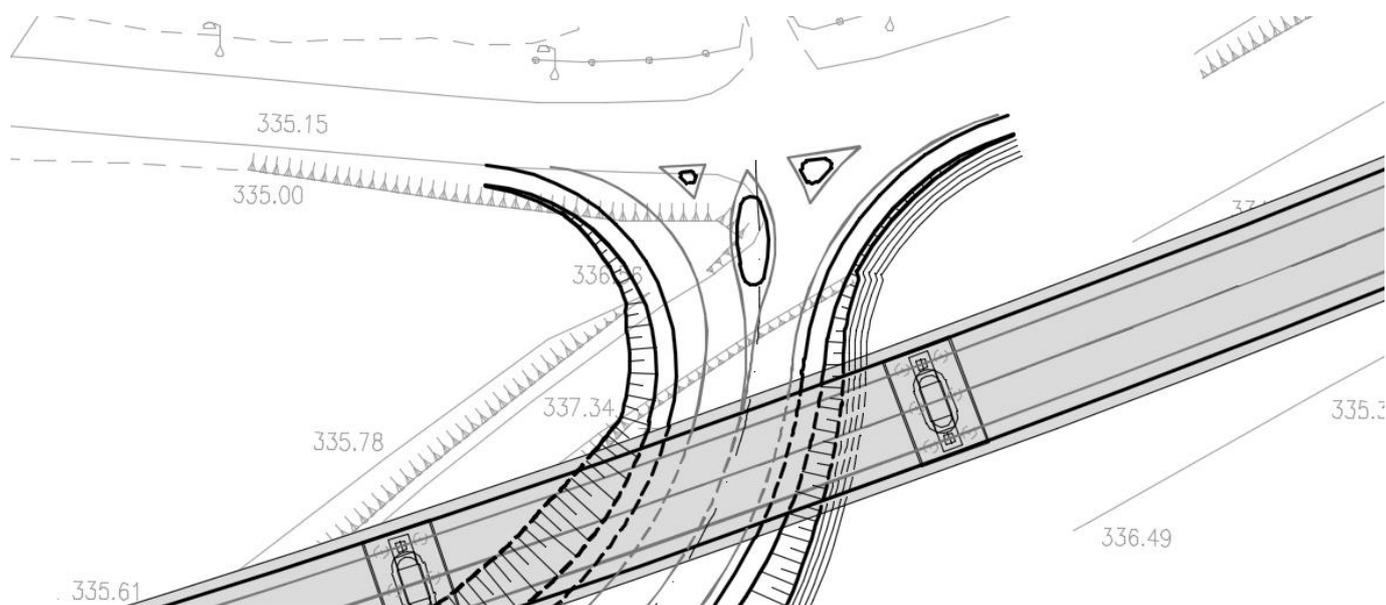


figura 9 – asse “D” intersezione di progetto con S.S. 418

3.2 Inquadramento dell'intervento e sezione tipo

Per omogeneità con il territorio e le viabilità circostanti è stata presa come riferimento una **categoria di tipo F2- extraurbana**, avente una velocità di progetto limitata a 40 km/h., per la scelta della conformazione della piattaforma stradale e per i limiti di pendenza longitudinale e trasversale (rispettivamente 10% e 7%). Si tratta di una porzione di strada in approccio ad un'intersezione, e non di un vero e proprio tronco stradale, motivo per il quale risulta ragionevole limitarne la velocità di progetto in considerazione della presenza della segnaletica di stop che determina un'influenza sulle velocità di progetto stesse lungo l'intero sviluppo e alla luce delle caratteristiche della strada esistente della quale rappresenta la continuità.

La piattaforma ha corsie da 3.25 m e banchine da 1.00m, nei tratti in rilevato la pendenza delle scarpate è 2/3 ed è presente un arginello erboso di larghezza 1.75 m, rialzato rispetto al piano stradale. Nei tratti in trincea la piattaforma pavimentata è raccordata direttamente alla cunetta alla francese in CLS di 100 cm di larghezza, a tergo della cunetta vi è un tratto sub-orizzontale ampio 75 cm. La pendenza delle scarpate in scavo è pari a 2/3.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

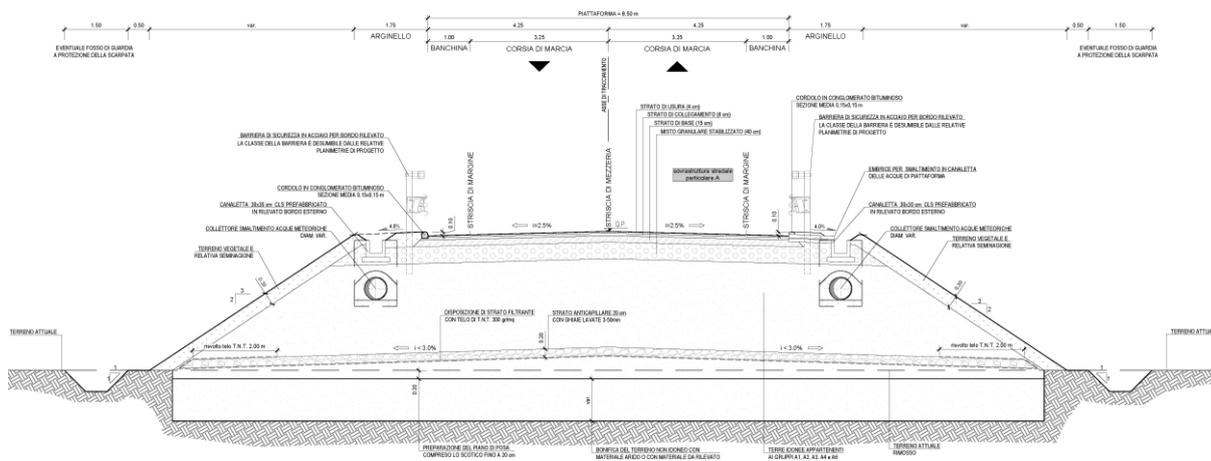


figura 10 – asse “D” sezione tipo in rilevato

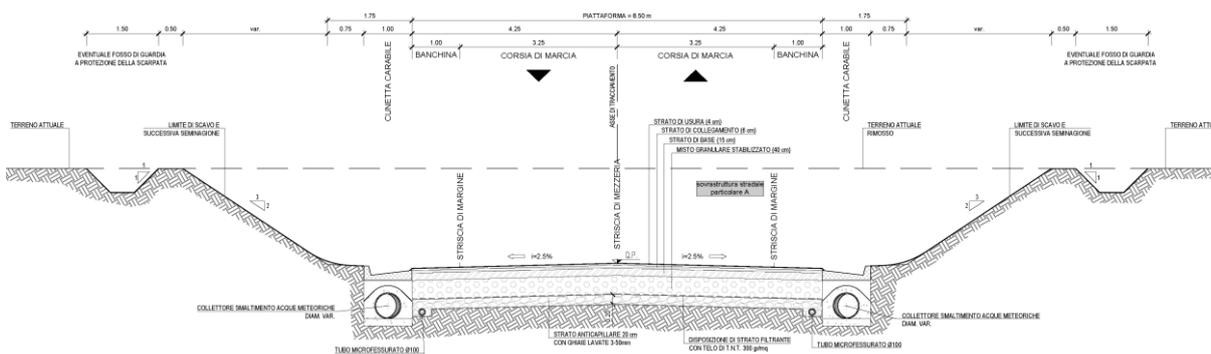


figura 11 – asse “D” sezione tipo in trincea

La sovrastruttura della carreggiata presenta complessivamente uno spessore di 65 cm, è composta da fondazione di 40 cm di misto stabilizzato con legante naturale, 15 cm di strato di base in conglomerato bituminoso, 6cm di strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) e 4 cm di tappetino di usura chiuso.

3.3 Lo stato di progetto

La deviazione della strada attuale si sviluppa per circa 0+137.29 km ed è composta da una successione di due curve di raggio rispettivamente pari a $R_1=150m$ e $R_2=40m$, collegate tra loro da un rettilineo con $L=22.39$ e due curve di transizione con $A=50.00$ e $A=33.60$. Per la sola curva R_2 è stato adottato un allargamento per garantire l'iscrizione in curva pari a 0,50 m per ciascuna corsia secondo richiesto da DM2001 al § 5.2.7.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

L'allargamento calcolato rispetto alle velocità desunte dal diagramma delle velocità è pari a circa 1.00 m in corrispondenza della curva con $R_2=40m$ e pari circa a 2.20m in corrispondenza dell'innesto sulla SS148.

L'andamento altimetrico è caratterizzato da una livelletta pari a 3.20% che si collega ad un tratto sub-orizzontale alla SS148 con un raccordo altimetrico concavo con $R=500m$.

Viene previsto l'inserimento di dispositivi di ritenuta stradale di tipo "bordo laterale" H2 con W5 ambo i lati della viabilità in corrispondenza delle pile del viadotto "Marroggia", a protezione di quest'ultime. Le barriere devono essere caratterizzate da un'altezza non superiore a un metro, per garantire la visibilità sul tracciato.

3.3.1 Diagramma di velocità

Il diagramma di velocità è caratterizzato da una V_{pmax} pari a 40 km/h e $V_{finale} =30$ km/h in corrispondenza dell'intersezione a T, la V_p è stata determinata in base alla tipologia di intervento e dalla sua ridotta estensione. Le velocità desunte da tale diagramma, in corrispondenza dei singoli elementi compositivi del tracciato, sono adoperate per effettuare le verifiche del tracciato.

Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s ²]	Acc Succ [m/s ²]	Esito
0.000	40.00	0.00	0.00	●
17.336	40.00	0.00	0.00	●
76.036	40.00	0.00	-0.80	●
84.618	37.71	-0.80	0.00	●
101.824	37.71	0.00	-0.80	●
127.000	30.00	-0.80	0.00	●
137.287	30.00	0.00	0.00	●

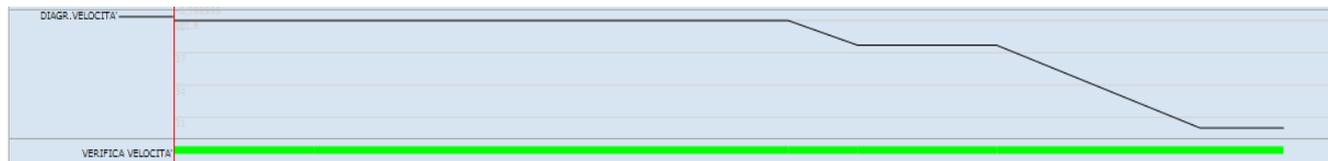


figura 12 – asse "D" diagramma di velocità

Il diagramma non presenta punti di anomalia.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

3.3.2 Tracciamento planimetrico ed altimetrico

ANDAMENTO PLANIMETRICO

Di seguito la composizione degli elementi planimetrici della viabilità in oggetto:

Elemento	pr. Iniziale [m]	pr. Finale [m]	sviluppo [m]	Raggio o Parametro [m]	verso di percorrenza
1 ARCO	0.000	17.336	17.336	150	Dx
2 CLOTOIDE	17.336	34.003	16.667	50	Dx
3 RETTIFILO	34.003	56.394	22.391	-	-
4 CLOTOIDE	56.394	84.618	28.224	33.6	Sx
5 ARCO	84.618	113.871	29.253	40	Sx
6 CLOTOIDE	113.871	136.371	22.500	30	Sx
7 RETTIFILO	136.371	137.287	0.915	-	-

Le caratteristiche geometriche degli elementi planimetrici adoperati verificano i criteri compositivi minimi richiesti dal DM2001 in funzione della velocità di percorrenza, tranne gli sviluppi minimi degli elementi 1,3,7.

Per il primo ed ultimo elemento la mancata verifica è un vizio di tipo formale in quanto tali elementi rappresentano i punti di attacco con la viabilità esistente e quindi non sono modificabili.

Mentre per il rettifilo 3 tale lunghezza non risulta modificabile, altrimenti non è possibile passare tra due pile consecutive del viadotto in progetto, ad esempio un allungamento del rettifilo porterebbe ad interferire con un'altra pila del viadotto.

ANDAMENTO ALTIMETRICO

Per effettuare le verifiche altimetriche si è imposta una pendenza massima delle livellette del 10%.

Di seguito si riportano le tabelle di verifica delle livellette adottate e dei raccordi altimetrici di tipo parabolico.

livellette						
progressiva	quota	i [%]	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza residua	verifica
0.000	339.349		0.000	0.000	0.000	
127.874	335.257	-3.200	-4.092	127.939	119.935	'OK'
137.287	335.257	0.000	0.000	9.413	1.413	'OK'

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

raccordi verticali parabolici							
	raggio vert.	Delta i [%]	sviluppo	tipo	Vp [km/h]	Raggio Min.	verifica
V1	500.000	3.200	16.003	concavo	32.182	133	'OK'

Le verifiche risultano tutte soddisfatte.

3.3.3 Verifiche di visibilità

La verifica di visibilità per garantire al minimo la visibilità per l'arresto ha richiesto di dover allargare il ciglio in sinistra della banchina per l'ultima curva di circa 2,2 m, per allontanare la lama del sicurvia che rappresenta un ostacolo alla visibilità.

Di seguito si riporta il risultato della verifica di visibilità considerando come ostacoli le lame dei sicurvia posti al limite del ciglio asfalto nei tratti in rilevato ed a tergo della cunetta nei tratti in trincea.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

TRIANGOLI DI VISIBILITÀ

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere le manovre di attraversamento o di immissione possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso.

A tal fine, come prescritto dal D.M. 19/04/2006, per le intersezioni previste in progetto sono state individuate le zone, denominate triangoli di visibilità (di cui nel seguito si riporta uno schema), che debbono essere libere da qualsiasi ostacolo che impedirebbe ai veicoli di vedersi.



Nel caso di regolazione con STOP, indicando con L e D, rispettivamente, il lato minore ed il lato maggiore del triangolo di visibilità, si ha:

$$L = 3 \text{ m};$$

$$D = v \cdot t; \text{ dove:}$$

v = velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto della strada principale, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;

t = tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0,8 m.

La determinazione analitica dei triangoli di visibilità è riportata nella tabella e nell'immagine seguenti:

n.	INTERSEZIONE	VIABILITÀ PRINCIPALE	VIABILITÀ INTERFERENTE	REGOLAZIONE MANOVRA	V [km/h]		L [m]	t *[s]	D [m]
1	Intersezione a pr.0+137.29	SS148	ASSE D	STOP	V _p	70	3,00	6	117

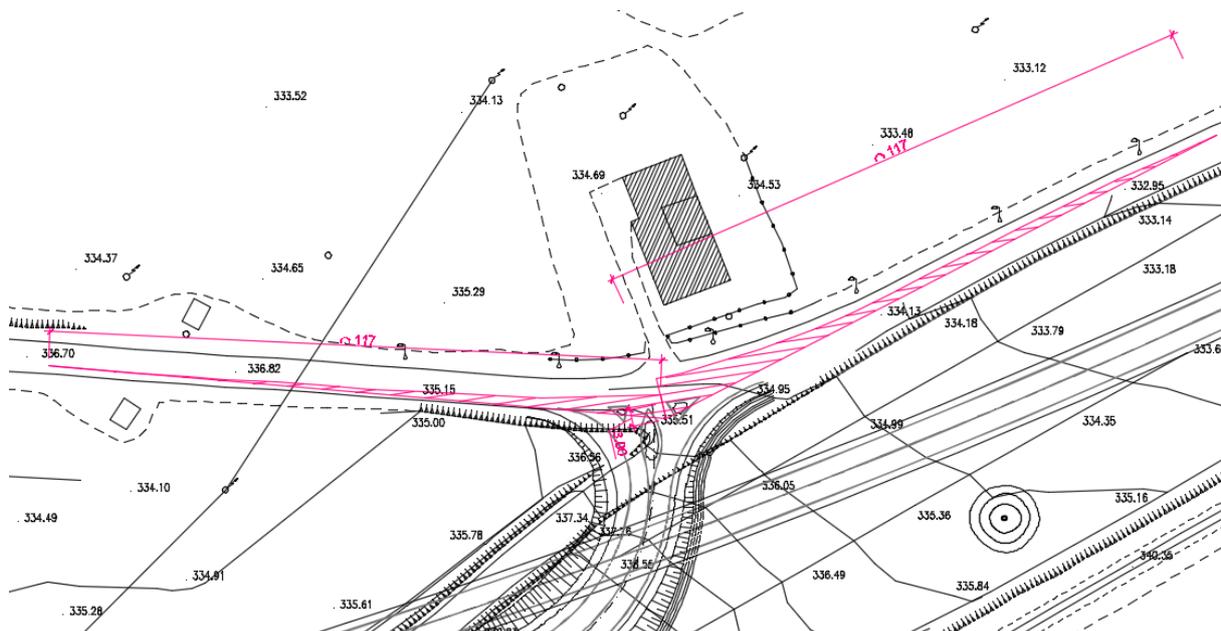


figura 14 – asse “D” triangoli di visibilità- svolta a sinistra

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

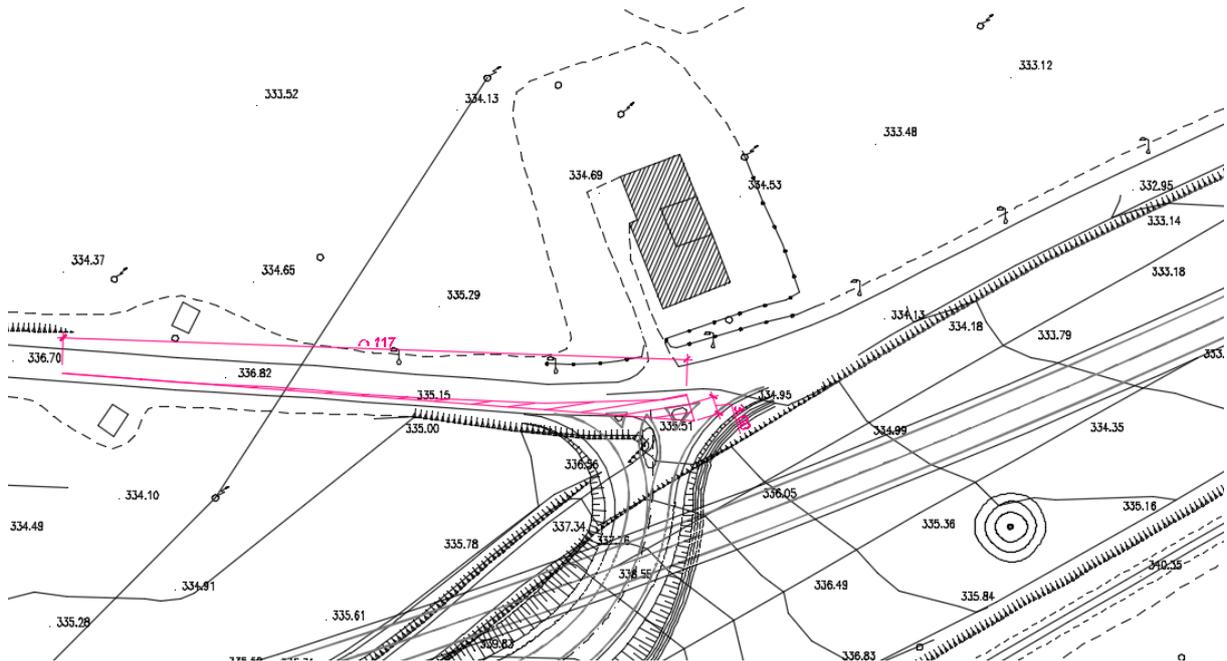


figura 15 – asse “D” triangoli di visibilità- svolta a destra

4 ASSE “E”

4.1 Lo stato attuale

Nel presente paragrafo si descrive lo stato attuale della viabilità esistente oggetto di modifica, allo scopo di analizzare gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza come richiesto all’articolo 4 del DM n° 67/S del DM 22/04/2004.

L’attuale SS418 è interferita per circa 600 m dal nuovo tracciato della SS685, nel tratto a cavallo del km 15.



figura 16 – asse “E” Area di intervento”

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE



figura 17 – asse “E” vista della piattaforma stradale attuale

Essa è caratterizzabile con una sezione tipo a mezza costa, ove dal lato alto è presente la linea ferroviaria elettrificata Roma-Ancona ad unico binario, mentre dal lato opposto vi sono dei fondi ad uso agricolo.



figura 18 – asse “E” stato attuale - affiancamento alla ferrovia

L'andamento planimetrico del tracciato è costituito da un flesso ampio con curve di raggio $R=1000m$, anche l'andamento altimetrico risulta abbastanza lineare ed è caratterizzato da una pendenza media di circa 0,5%, la piattaforma risulta pavimentata ed ha una larghezza media di circa 6,0 metri ed il dislivello lato campi è inferiore al metro ed infatti sono assenti le barriere di sicurezza.

Nel complesso non vi sono particolari fattori di rischio, l'intervento in progetto si rende necessario poiché alcune pile del nuovo viadotto Marroggia ricadono sulla sede esistente.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

4.2 Inquadramento dell'intervento e sezione tipo

La deviazione della strada attuale è inquadrata come una viabilità di **categoria C2**, avente una velocità di progetto limitata a 70 km/h, con corsie da 3,25m e banchina in destra da 1,25 m, per una larghezza complessiva di 9,50m. Gli elementi marginali sono gli stessi adottati nelle viabilità bidirezionali di svincolo, nei tratti in rilevato è presente un arginello erboso di larghezza 1,75 m, rialzato rispetto al piano stradale, a tergo della barriera di sicurezza è posta una canaletta rettangolare che raccoglie le acque di piattaforma, convogliate da un embrice al disotto del sicurvia, la pendenza della scarpata è pari a 2/3. Nei tratti in trincea la piattaforma pavimentata è raccordata direttamente alla cunetta alla francese in CLS di 100 cm di larghezza, a tergo della cunetta vi è un tratto sub-orizzontale ampio 75 cm. La pendenza delle scarpate in scavo è pari a 2/3.

La sovrastruttura presenta complessivamente uno spessore di 65 cm, è composta da fondazione di 40 cm di misto stabilizzato con legante naturale, 15 cm di strato di base in conglomerato bituminoso, 6cm di strato di collegamento in conglomerato bituminoso (binder) e 4 cm di tappetino di usura.

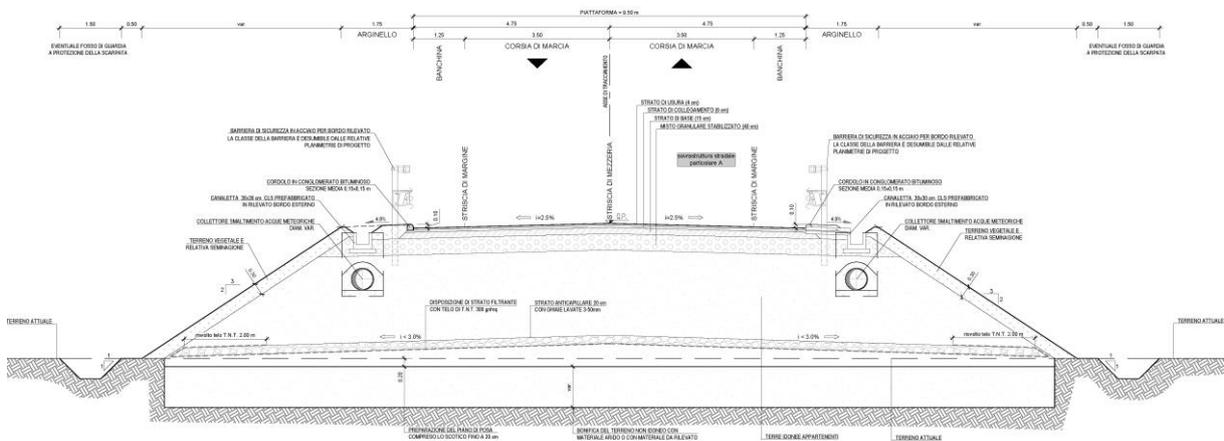


figura 19 – asse “E” sezione tipo in rilevato

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

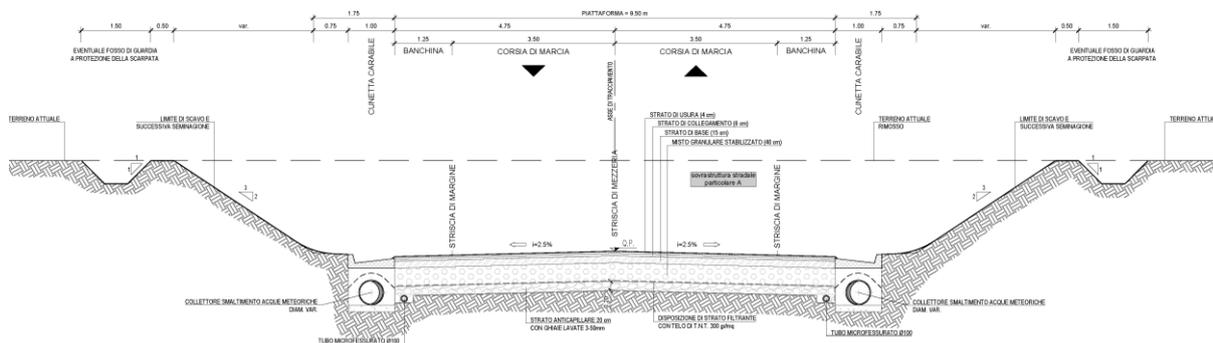


figura 20 – asse “E” sezione tipo in trincea

Nel sottopassare l’asse principale viene adoperato uno scatolare a sezione rettangolare ai cui piedritti e addossata la cunetta alla francese, il franco minimo con l’intradosso dell’opera è superiore a 5,00 metri:

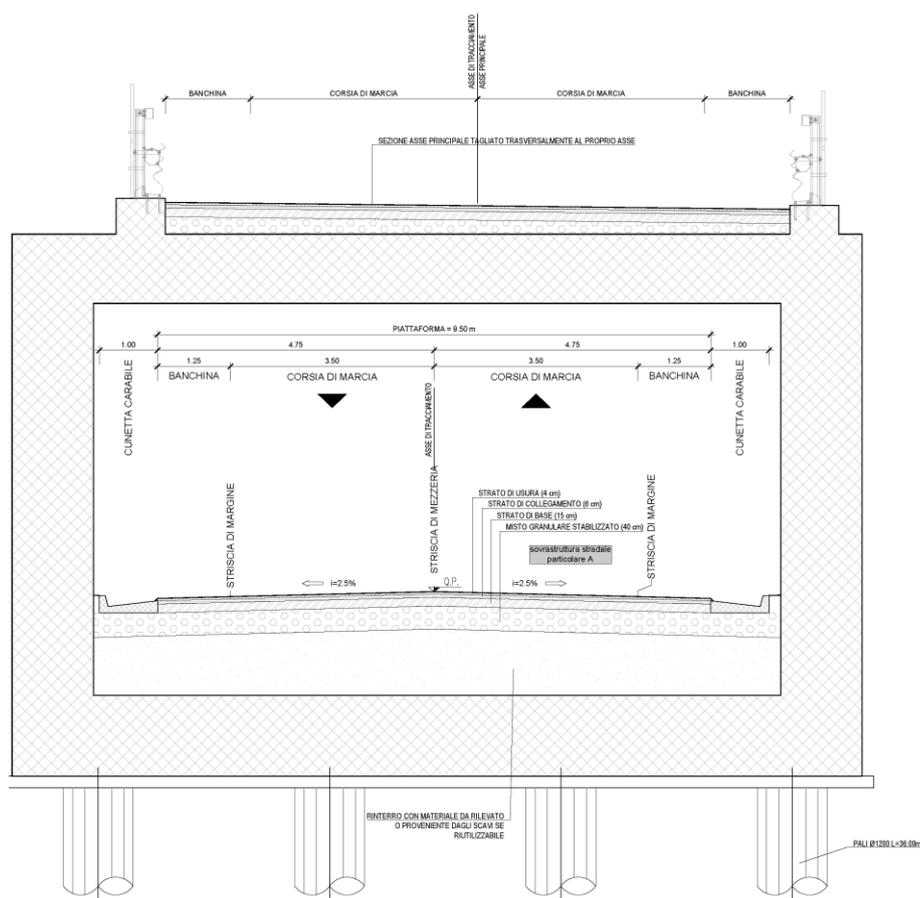


figura 21 – asse “E” sezione tipo in opera

4.3 Lo stato di progetto

La deviazione della strada attuale si sviluppa per circa 0+466.93 km ed è composta da un doppio flesso planimetrico costituito da archi di cerchio aventi raggi $R_c=260$ m, $R_2=180$ m e $R_3=350$ m, per la sola curva R_2 è stato adottato un allargamento per garantire l'iscrizione in curva pari a 0,25 m per ciascuna corsia secondo quanto richiesto da DM2001 al § 5.2.7.

Per le prime due curve è stata allargata la banchina interna per garantire la visibilità per l'arresto in quanto lungo i margini della piattaforma è presente una barriera di sicurezza di classe H2 con W5; al fine di garantire la visibilità in corrispondenza dell'innesto in destra (pk 0+125 circa), è opportuno che la barriera sia caratterizzata da un'altezza non superiore al metro.

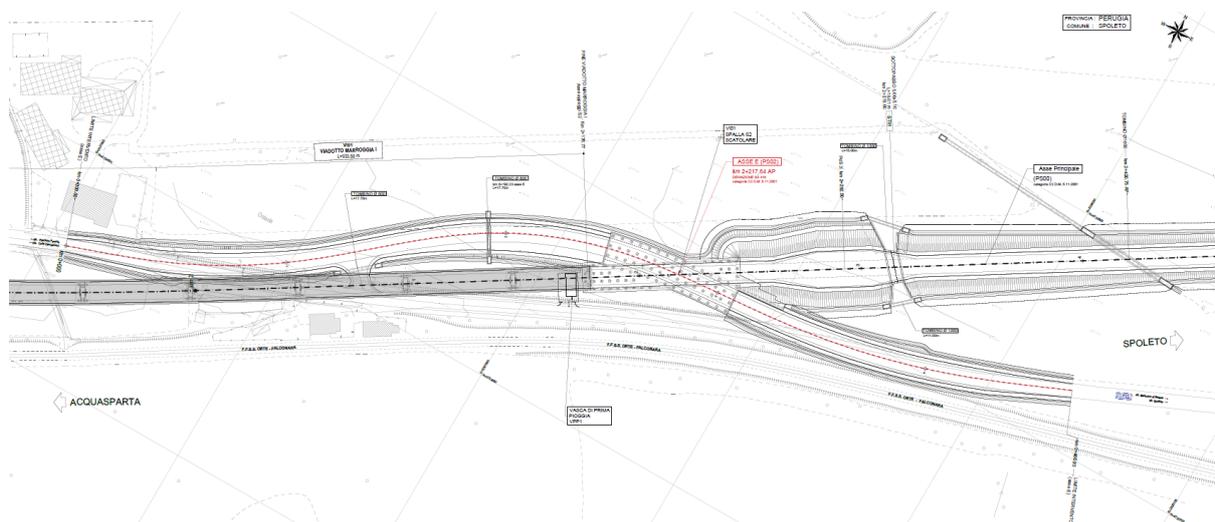


figura 22 – asse “E” stralcio planimetria di progetto

L'andamento altimetrico è caratterizzato da due livellette rispettivamente di pendenza $i=2,77\%$ e $i=3,20\%$ che servono a raccordarsi a quella sub orizzontale utilizzata all'interno della galleria.

4.3.1 Diagramma di velocità

Il diagramma di velocità della viabilità in progetto si basa su una velocità massima di progetto pari a $V_{pmax}=70$ km/h che riprende i limiti di velocità imposti sul tratto oggetto di modifica. Le velocità desunte da tale diagramma, in corrispondenza dei singoli elementi compositivi del tracciato, sono adoperate per effettuare le verifiche del tracciato.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s²]	Acc Succ [m/s²]	Esito
0.000	70.00	0.00	0.00	●
41.501	70.00	0.00	0.00	●
107.696	70.00	0.00	0.00	●
184.698	70.00	0.00	0.00	●
253.216	70.00	0.00	0.00	●
356.418	70.00	0.00	0.00	●
424.224	70.00	0.00	0.00	●
467.449	70.00	0.00	0.00	●

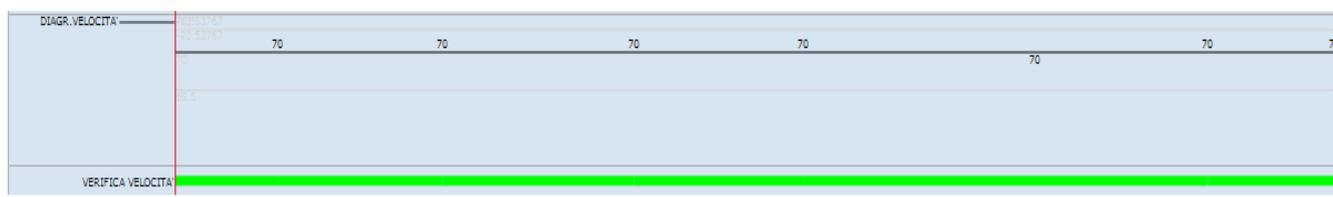


figura 23 – asse “E” diagramma di velocità

Il diagramma non presenta punti di anomalia, come evidente da quanto sopra riportato sul tratto è sempre garantita una velocità pari alla massima di progetto.

4.3.2 Tracciamento planimetrico ed altimetrico

ANDAMENTO PLANIMETRICO

Di seguito la composizione degli elementi planimetrici della viabilità in oggetto:

Elemento	Pr. Iniziale [m]	Pr. Finale [m]	Sviluppo [m]	Parametro A [m]	Raggio [m]	Verso
1 RETTIFILO	0.000	10.000	10.000	-	-	-
2 CLOTOIDE	10.000	41.501	31.501	90.5	-	-
3 ARCO	41.501	107.696	66.195	-	260	Sx
4 CLOTOIDE	107.696	139.197	31.501	90.5	-	-
5 CLOTOIDE	139.197	184.698	45.501	90.5	-	-
6 ARCO	184.698	253.216	68.518	-	180	Dx
7 CLOTOIDE	253.216	298.717	45.501	90.5	-	-
8 RETTIFILO	298.717	298.807	0.090	-	-	-
9 CLOTOIDE	298.807	356.418	57.611	142	-	-
10 ARCO	356.418	424.224	67.805	-	350	Sx
11 CLOTOIDE	424.224	465.367	41.143	120	-	-
12 RETTIFILO	465.367	467.449	2.083	-	-	-

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Le caratteristiche geometriche degli elementi planimetrici adoperati verificano i criteri compositivi minimi richiesti dal DM2001 in funzione della velocità di percorrenza. Formalmente solo il primo e l'ultimo rettifilo non hanno gli sviluppi da norma, ma tali elementi rappresentano i punti di attacco con la viabilità esistente e quindi non sono modificabili.

ANDAMENTO ALTIMETRICO

Per effettuare le verifiche altimetriche si è imposta una pendenza massima delle livellette del 7%.

Di seguito si riportano le tabelle di verifica delle livellette adottate e dei raccordi altimetrici di tipo parabolico.

Livellette						
Progressiva	Quota	i [%]	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza residua	Verifica
0.000	332.081		0.000	0.000	0.000	
71.184	331.833	-0.349	-0.249	71.184	10.745	OK
219.554	327.727	-2.767	-4.105	148.427	66.595	OK
303.382	327.796	0.081	0.068	83.828	36.707	OK
378.915	330.215	3.204	2.420	75.572	0.234	OK
467.449	329.153	-1.200	-1.062	88.541	38.996	OK

Raccordi verticali parabolici							
	Raggio verticale	Delta i	Sviluppo	tipo	Vp [km/h]	Raggio Min.	verifica
V1	5000	-2.418	120.894	convesso	70	1207	OK
V2	1500	2.848	42.730	concavo	70	1252	OK
V3	1650	3.122	51.526	concavo	70	1567	OK
V4	2250	-4.404	99.095	convesso	70	2219	OK

Le verifiche risultano tutte soddisfatte.

4.3.3 Verifiche di visibilità

La verifica di visibilità per garantire al minimo la visibilità per l'arresto ha richiesto di dover allargare il margine della banchina lato interno curva:

- da km 0+035 a km 0+115 ciglio asfalto in sinistra, allargamento massimo pari a 0,85 m circa;
- da km 0+139,20 a km 0+246.21 ciglio asfalto in destra, allargamento massimo pari a 3,03 m circa;

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

4.3.4 Intersezioni a raso

Lungo la viabilità di progetto sono previste le seguenti intersezioni a raso:

- Intersezione a progr. 0+135.44 - intersezione con innesto;

Per quanto riguarda la gerarchizzazione delle manovre, nel caso di intersezioni a T i flussi veicolari provenienti dalle viabilità in immissione sono regolamentati attraverso segnaletica di “STOP”. La viabilità di progetto costituisce, quindi, “strada principale” rispetto alle viabilità in immissione che assumono, pertanto, il carattere di “strade secondarie”.

TRIANGOLI DI VISIBILITÀ

Per il corretto e sicuro funzionamento delle intersezioni, è necessario che i veicoli che giungono all'incrocio e che si apprestano a compiere le manovre di attraversamento o di immissione possano reciprocamente vedersi onde adeguare la loro condotta di guida nei modi di regolazione dell'incrocio stesso.

A tal fine, come prescritto dal D.M. 19/04/2006, per le intersezioni previste in progetto sono state individuate le zone, denominate triangoli di visibilità (di cui nel seguito si riporta uno schema), che debbono essere libere da qualsiasi ostacolo che impedirebbe ai veicoli di vedersi.



Nel caso di regolazione con STOP, indicando con L e D, rispettivamente, il lato minore ed il lato maggiore del triangolo di visibilità, si ha:

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

$L = 3 \text{ m};$

$D = v \cdot t;$ dove:

v = velocità di riferimento [m/s], pari alla velocità di progetto della strada principale, oppure, in presenza di limiti di velocità, la massima velocità consentita;

t = tempo di manovra = 6 s (tale tempo deve essere aumentato di 1 s per ogni punto percentuale in più della pendenza del ramo secondario, quando la stessa supera il 2%).

All'interno del triangolo di visibilità non devono esistere ostacoli alla continua e diretta visione reciproca dei veicoli afferenti al punto di intersezione considerato.

Si considerano ostacoli per la visibilità oggetti isolati aventi la massima dimensione planimetrica superiore a 0,8 m.

La determinazione analitica dei triangoli di visibilità è riportata nella tabella e nell'immagine seguenti:

n.	INTERSEZIONE	VIABILITÀ PRINCIPALE	VIABILITÀ INTERFERENTE	REGOLAZIONE MANOVRA	V [km/h]		L [m]	D [m]
1	Intersezione a pr. 0+135,44	asse E	Innesto	STOP	V_p	70	3,00	117

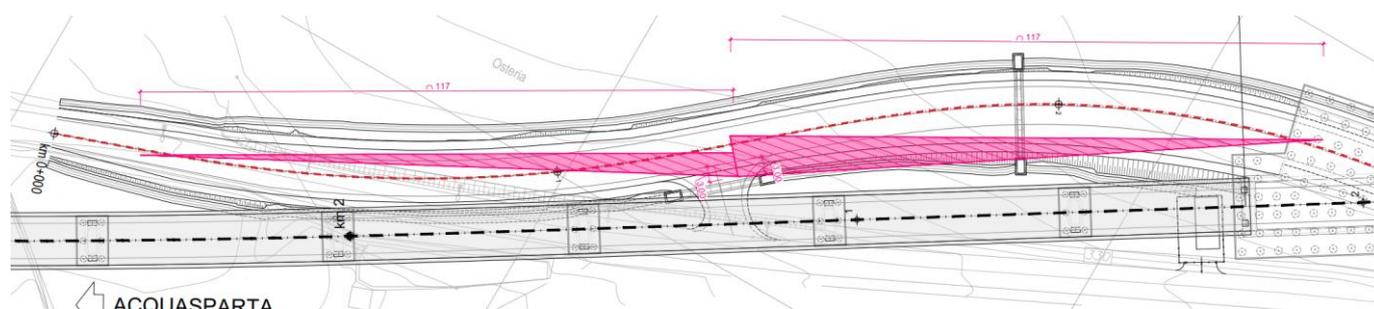


figura 25 – asse “E” triangoli di visibilità

4.3.5 Analisi della sicurezza dell'asse in progetto – Premessa metodologica

Ai sensi dell'art. 4 del DM 22.04.2004, l'analisi di sicurezza da redigere a corredo del progetto di interventi di adeguamento delle strade esistenti deve analizzare *gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza, attraverso la dimostrazione che l'intervento, nel suo complesso, è in grado di produrre, oltre che un miglioramento funzionale della circolazione, anche un innalzamento del livello di sicurezza.*

Questa dimostrazione è stata condotta mediante:

- individuazione degli elementi caratterizzanti l'intervento in esame ed individuazione degli effetti attesi sulla sicurezza, sulla base delle evidenze sperimentali riportate nella letteratura tecnica internazionale;
- analisi di dettaglio degli elementi di incongruenza del progetto rispetto alla normativa d'indirizzo, finalizzata ad individuare i fattori di vulnerabilità del progetto, potenzialmente forieri di abbassamento del livello di sicurezza atteso rispetto all'obiettivo cui deve tendere la progettazione;
- individuazione delle possibili misure di mitigazione del rischio utili a contrastare i fattori di vulnerabilità del progetto.

L'analisi al primo punto (trattata al successivo § 4.3.6) ha lo scopo di verificare che il progetto, nel suo complesso, sia in grado di produrre un innalzamento del livello di sicurezza rispetto alla condizione esistente.

L'analisi al secondo e terzo punto (trattata al successivo § 4.3.7) ha lo scopo di evidenziare l'entità del discostamento della soluzione di progetto dalle prestazioni ottenibili con un progetto pienamente aderente ai requisiti della norma d'indirizzo cui deve tendere la progettazione, e le misure di integrazione al progetto, raccomandabili per ridurre o (meglio) annullare questo discostamento.

4.3.6 Analisi complessiva dell'intervento in progetto

Per quanto rappresentato in precedenza, l'intervento in progetto comprende la realizzazione di un nuovo asse stradale parzialmente realizzato in variante e parzialmente in sede rispetto alla strada esistente, con adeguamento della sezione stradale mediante revisione delle dimensioni della piattaforma stradale con adeguamento (ampliamento) delle dimensioni delle banchine laterali e delle corsie di marcia.

Nella successiva Tabella 1 sono riportati i valori di CMF indicati dal HSM al variare della larghezza di banchina laterale in strade extraurbane a due corsie (equivalenti alle strade tipo C o F) rispetto alla condizione di riferimento ("base condition") di circa 2,0 m (6 ft), in diverse condizioni di traffico.

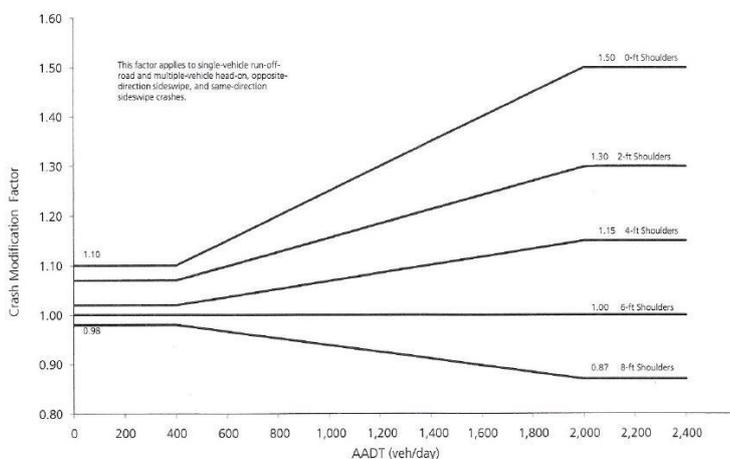
RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Tabella 1: CMF per interventi sulle banchine laterali (HSM 2010)

Shoulder Width	Average Annual Daily Traffic (AADT) (vehicles/day)		
	< 400	400 to 2000	> 2000
0 ft	1.10	$1.10 + 2.5 \times 10^{-4} (\text{AADT} - 400)$	1.50
2 ft	1.07	$1.07 + 1.43 \times 10^{-4} (\text{AADT} - 400)$	1.30
4 ft	1.02	$1.02 + 8.125 \times 10^{-5} (\text{AADT} - 400)$	1.15
6 ft	1.00	1.00	1.00
8 ft or more	0.98	$0.98 - 6.875 \times 10^{-5} (\text{AADT} - 400)$	0.87

NOTE: The collision types related to shoulder width to which this CMF applies include single-vehicle run-off-the-road and multiple-vehicle head-on, opposite-direction sideswipe, and same-direction sideswipe crashes.
Standard error of the CMF is unknown.
To determine the CMF for changing paved shoulder width and/or AADT, divide the "new" condition CMF by the "existing" condition CMF.

In Figura 26 viene fornita una rappresentazione grafica dei dati di Tabella 1, evidenziando come l'incidentalità decresca con l'aumento delle dimensioni della banchina (CMF decrescenti per larghezza banchina crescente), con effetto che viene amplificato con il crescere del traffico.



NOTE: Standard error of CMF is unknown.
Potential Crash Effects of Paved Shoulder Width on Rural Two-Lane Roads Relative to 6-ft Paved Shoulders

Figura 26: Variazione dei CMF per interventi sulle banchine laterali al variare del traffico (HSM 2010)

In ogni caso, l'incremento della larghezza della banchina stradale ha effetti sempre benefici fino al raggiungimento della larghezza limite di 2,4 m (8 ft), oltre il quale non si rilevano benefici apprezzabili dall'ulteriore incremento della larghezza di banchina.

Analogamente a quanto riportato per la larghezza della banchina laterale, nella successiva Tabella 2 sono riportati i valori di CMF indicati dal HSM al variare della larghezza delle corsie di

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

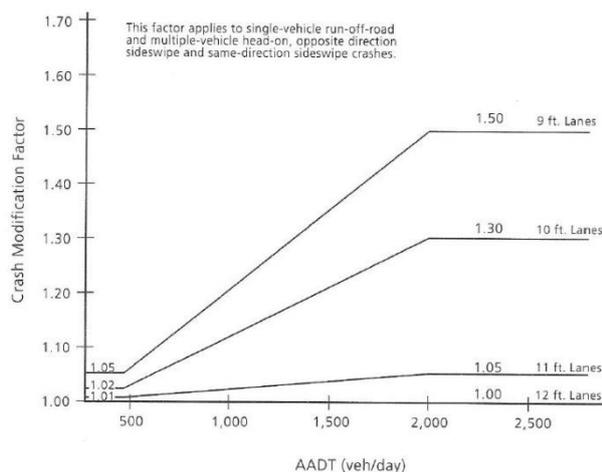
marcia in strade extraurbane a due corsie rispetto alla condizione di riferimento (“base condition”) di circa 3,7 m (12 ft), in diverse condizioni di traffico.

Tabella 2: CMF per interventi sulla larghezza delle corsie di marcia (HSM 2010)

CMF for Lane Width on Rural Two-Lane Roadway Segments			
Lane Width	Average Annual Daily Traffic (AADT) (vehicles/day)		
	< 400	400 to 2000	> 2000
9 ft or less	1.05	$1.05 + 2.81 \times 10^{-4}(AADT-400)$	1.50
10 ft	1.02	$1.02 + 1.75 \times 10^{-4}(AADT-400)$	1.30
11 ft	1.01	$1.01 + 2.5 \times 10^{-5}(AADT-400)$	1.05
12 ft or more	1.00	1.00	1.00

NOTE: The collision types related to lane width to which these CMFs apply are single-vehicle run-off-the-road and multiple-vehicle head-on, opposite-direction sideswipe, and same-direction sideswipe crashes.
Standard error of the CMF is unknown.
To determine the CMF for changing lane width and/or AADT, divide the “new” condition CMF by the “existing” condition CMF.

In Figura 27 viene fornita una rappresentazione grafica dei dati di Tabella 2, evidenziando come l’incidentalità decresca all’aumentare delle dimensioni delle corsie (CMF decrescenti per larghezza delle corsie crescente) entro l’intervallo 2,74 m (9 ft) – 3,7 m (12 ft), con effetto che viene amplificato con il crescere del traffico.



NOTE: Standard error of the CMF is unknown.
To determine the CMF for changing lane width and/or AADT, divide the “new” condition CMF by the “existing” condition CMF.
Potential Crash Effects of Lane Width on Rural Two-Lane Roads Relative to 12-ft Lanes

Figura 27: Variazione dei CMF per interventi sulla larghezza delle corsie di marcia (HSM 2010).

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Anche in questo caso, l'incremento della larghezza delle corsie di marcia ha effetti sempre benefici nell'intervallo indicato.

L'intervento in progetto comprende anche la realizzazione della nuova pavimentazione, della segnaletica e delle barriere di sicurezza. Questi interventi, realizzati in coerenza con la normativa vigente, contribuiscono al miglioramento del livello di sicurezza della strada rispetto allo stato esistente.

I risultati delle verifiche svolte dal progettista stradale indicano che parte degli elementi geometrici sottoposti a verifica risulta coerente con le prescrizioni della normativa di riferimento e tale, quindi, da garantire prestazioni di sicurezza coerenti con lo standard di progettazione attuale.

Parte degli elementi geometrici, invece, presenta incongruenze con i requisiti della norma, per le quali è possibile individuare misure di mitigazione volte a compensare l'incongruenza rilevata in modo da offrire comunque prestazioni di sicurezza coerenti con quelle ottenibili da una geometria d'asse pienamente coerente con il dettato normativo.

Il dettaglio dell'analisi delle caratteristiche del progetto rispetto ai requisiti della normativa d'indirizzo è illustrato nel successivo paragrafo.

4.3.7 Analisi di dettaglio delle caratteristiche del progetto rispetto ai requisiti della normativa d'indirizzo

Verifica di rispondenza del progetto ai requisiti della normativa d'indirizzo

L'intervento in progetto, come detto in premessa, è classificabile come adeguamento di strada esistente, e pertanto la norma cogente è il DM 22.04.2004. Ciò consente, sotto controllate condizioni, di potersi discostare dalle indicazioni della norma valida per la costruzione di nuove strade, rappresentata dal DM 5.11.2001, con l'unico vincolo di raggiungere comunque un miglioramento della sicurezza della strada esistente. Il progetto pertanto è stato sottoposto a verifica ed esaminato sotto il punto di vista della sicurezza della circolazione stradale, individuando gli elementi non congruenti con le indicazioni del DM 5.11.2001 e suscettibili di miglioramento.

Per la mitigazione delle incongruenze rilevate, in conseguenza dei vincoli di contesto presenti, in progetto è stato deciso di limitare la massima velocità di progetto sull'asse a $V_{pmax} = 70\text{km/h}$.

La limitazione della V_{pmax} comporta l'adozione di un limite di velocità massima, definita in $V_{limite} = V_{pmax} - 10\text{km/h} = 70\text{km/h} - 10\text{km/h} = 60\text{km/h}$.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

L'analisi di rispondenza della geometria dell'asse in progetto alle indicazioni del DM 5.11, assumendo la limitazione della V_{pmax} , risulta integralmente verificato.

Da ciò risulta che l'adozione del limite di velocità di 60km/h consente di risolvere le incongruenze indotte dai vincoli manifestati in progetto, consentendo di ottenere per la viabilità in progetto prestazioni di sicurezza assimilabili a quelle implicitamente corrispondenti ad un tracciato pienamente rispondente al DM 5.11.2001.

Risulta inoltre raccomandabile adottare in progetto i seguenti provvedimenti di segnaletica:

- in tutte le curve in cui risultano incongruenze con i criteri di cui al DM 5.11.2001, ancorché risolte con l'adozione del limite di velocità
 - ✓ inserimento lungo il margine esterno della curva di delineatori modulari di curva al fine di aumentare la capacità di riconoscimento del tratto in approccio alla curva;
 - ✓ installazione di segnale di pericolo per curva a destra o curva a sinistra (v. Figura II 4 Art. 86 e Figura II 5 Art. 86).

4.3.8 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, è stata prevista una segnaletica stradale orizzontale e verticale conforme alle prescrizioni contenute nel Nuovo Codice della Strada. La segnaletica verticale ha previsto segnali di prescrizione ed è stata progettata come da 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. In particolare, coerentemente alle misure mitigative esposte al paragrafo precedente, si è scelto di impiegare:

- marker luminosi passivi (occhi di gatto) passo 4.0 m sulle strisce di margine da pk 0+000 a pk 0+467 in destra e sinistra;
- delineatori modulari di curva;
- segnaletica di preavviso di serie di curve pericolose.

5 ASSE “ F ”

5.1 Lo stato attuale

Nel presente paragrafo si descrive lo stato attuale della viabilità esistente oggetto di modifica, allo scopo di analizzare gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza come richiesto all’articolo 4 del DM n° 67/S del DM 22/04/2004.

La viabilità viene interferita dal nuovo tracciato della SS685, in particolare dalle pile del viadotto “Molino vecchio” circa al km 3+434.15.

Il tratto interessato collega la SS148 ai campi e ad abitazioni private per un tratto di circa 110m in curva con un raggio circa pari a $R=100m$ e una pendenza longitudinale circa pari a 2.50%.

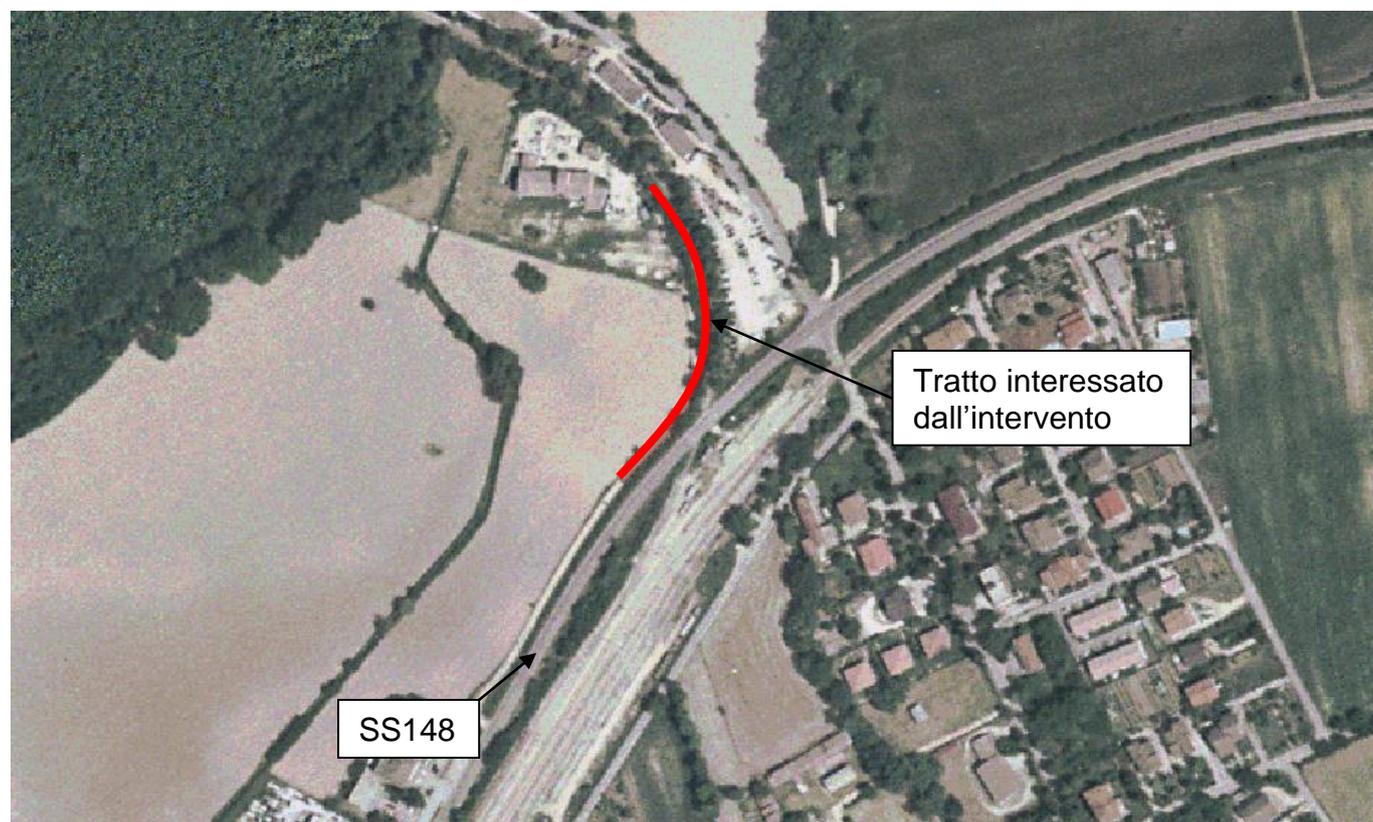


figura 28 – asse “F” Area di intervento”

La viabilità allo stato attuale risulta in un avanzato stato di deterioramento con una larghezza complessiva pari a circa 3.50m.

Nel complesso, visto l’utilizzo limitato della viabilità, non vi sono particolari fattori di rischio, l’intervento in progetto si rende necessario poiché alcune pile del nuovo viadotto “Molino vecchio” ricadono sulla sede esistente.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE



figura 29 – asse “F” vista della piattaforma stradale attuale

5.2 Inquadramento dell'intervento e sezione tipo

L'adeguamento della viabilità attuale è inquadrato come una **strada extraurbana destinazione particolare**. La piattaforma ha una larghezza complessiva di 4.00 m a monofalda con pendenza fissa pari a 2.5% verso sinistra e pendenza longitudinale massima pari al 10%. La viabilità si trova nella totalità in rilevato, con arginello erboso di larghezza 0.5m e scarpate 2/3.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

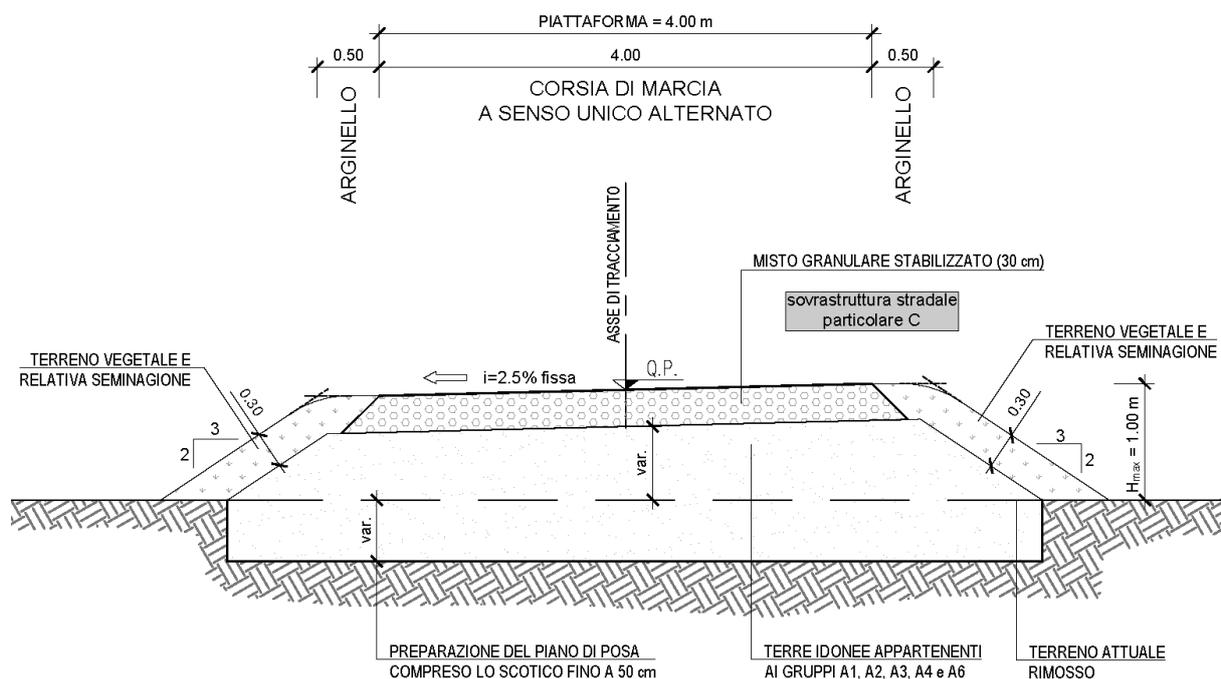


figura 30 – asse “F” sezione tipo

La sovrastruttura presenta complessivamente uno spessore di 30cm in misto granulare stabilizzato.

5.3 Lo stato di progetto

La deviazione della strada attuale si sviluppa per circa 0+114.82 km ed è composta da una successione di tre curve con $R=25.00$ m, le prime due curve formano un flesso, mentre tra la seconda e la terza è presente un rettilo di lunghezza pari a 21.70m. La viabilità di progetto ha la funzione di ricucitura di una strada ad uso prettamente privato; quindi, non sono stati previsti allargamenti di iscrizione e visibilità.

L'andamento altimetrico è caratterizzato da tre livellette rispettivamente con pendenza $i=1.40\%$, $i=5.00\%$ e $i=8.00\%$ che servono a raccordarsi con l'andamento esistente, raccordate con due raggi altimetrici convessi con $R=500$ m e un raggio altimetrico concavo con $R=200$ m.

5.3.1 Tracciamento planimetrico ed altimetrico

ANDAMENTO PLANIMETRICO

Di seguito la composizione degli elementi planimetrici della viabilità in oggetto:

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Elemento	pr. Iniziale [m]	pr. Finale [m]	sviluppo [m]	Raggio o Parametro [m]	verso di percorrenza
1 ARCO	0.000	26.672	26.672	25	Dx
2 ARCO	26.672	55.406	28.734	25	Sx
3 RETTIFILO	55.406	77.111	21.705	-	-
4 ARCO	77.111	109.817	32.706	25	Dx
5 RETTIFILO	109.817	114.817	5.000	-	-

ANDAMENTO ALTIMETRICO

Per effettuare le verifiche altimetriche si è imposta una pendenza massima delle livellette del 10%.

Di seguito la composizione degli elementi altimetrici della viabilità in oggetto:

livellette					
progressiva	quota	i [%]	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza residua
0.000	318.619		0.000	0.000	0.000
1.558	318.624	0.317	0.005	1.558	0.033
16.348	318.972	2.350	0.348	14.795	8.518
51.844	319.469	1.400	0.497	35.499	21.747
73.753	320.564	5.000	1.095	21.937	5.416
96.779	322.406	8.000	1.842	23.099	7.850
114.817	322.460	0.300	0.054	18.038	10.338

raccordi verticali parabolici				
	raggio vert.	Delta i [%]	sviluppo	tipo
V1	150.000	2.033	3.050	concavo
V2	1000.000	-0.950	9.502	convesso
V3	500.000	3.600	18.010	concavo
V4	500.000	3.000	15.032	concavo
V5	200.000	-7.700	15.417	convesso

Le verifiche non sono state condotte in quanto “strade a destinazioni particolari” ad uso prettamente agricolo e privato, secondo quanto prescritto dal DM2001 al § 3.5 “*Si fa presente che nell’ambito delle strade del tipo locale debbono considerarsi anche strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro “velocità di progetto” non sono applicabili*”.

6 ASSE “ G ”

6.1 Lo stato attuale

Nel presente paragrafo si descrive lo stato attuale della viabilità esistente oggetto di modifica, allo scopo di analizzare gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza come richiesto all’articolo 4 del DM n° 67/S del DM 22/04/2004.

La viabilità interferita dall’asse principale è la strada comunale via’ dell’Artificiere’, ricade all’interno del centro urbano di Baiano ed interseca la SS418 al km 17+000 circa. Si tratta di una viabilità ad uso esclusivo di un opificio militare; pertanto, il transito è consentito solo alle persone autorizzate.



figura 31 – asse “G” Area di intervento”

Il tratto interessato dall’intervento si estende per circa 70 metri ed è compreso tra l’intersezione a T con la SS418 e l’accesso ad un parcheggio con accesso in sinistra all’asse in studio. Nell’immagine seguente si riporta una vista dell’attuale sistemazione dell’incrocio ed una vista dell’area di intervento.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE



figura 32 – asse “G” vista della piattaforma stradale attuale

L'andamento planimetrico attuale è pressoché rettilineo, mentre l'altimetria è rappresentabile come una rampa che scende con pendenza del 5,8% circa dall'incrocio al parcheggio, la piattaforma esistente ha una larghezza media di poco inferiore ai 6 metri.

Nel complesso non vi sono particolari fattori di rischio, al più si evidenzia la mancanza di segnaletica orizzontale, in particolare non è visibile la linea di arresto all'intersezione. L'intervento in progetto si rende necessario per garantire il franco altimetrico di 5,00 metri al di sotto dell'impalcato del viadotto 'Molino Vecchio' in progetto.

6.2 Inquadramento dell'intervento e sezione tipo

Le caratteristiche della strada attuale e la brevità dell'intervento portano ad inquadrare tale viabilità come **strada a destinazione particolare**, $V_p = 25$ km/h, per la sezione tipo si è fatto riferimento ad una viabilità locale urbana con corsie da 3,50 m e banchine in destra da 0,50 m, nei tratti in rilevato la pendenza delle scarpate è 2/3 ed è presente un arginello erboso di larghezza 1,25m, rialzato rispetto al piano stradale, la viabilità non presenta tratti in trincea. La maggior ampiezza delle corsie tiene conto del possibile transito di mezzi pesanti. diretti all'opificio

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

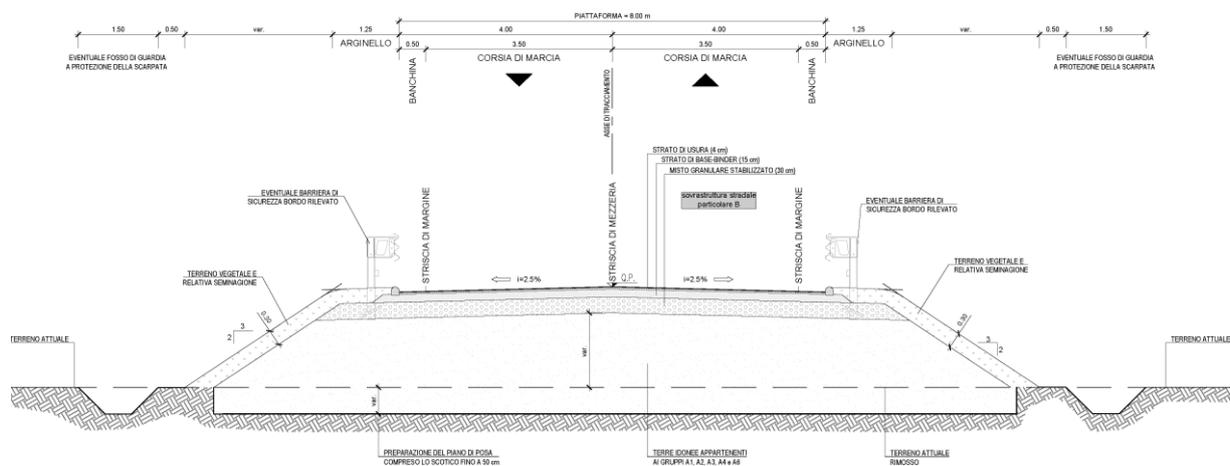


figura 33 – asse “G” sezione tipo in rilevato

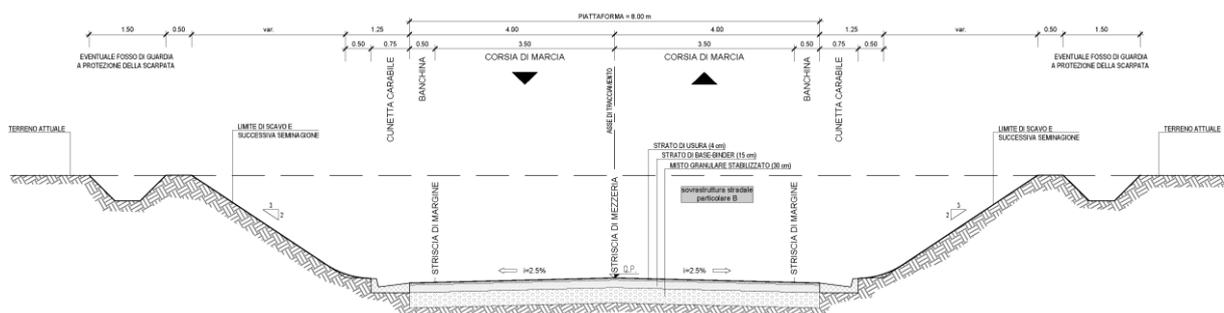


figura 34 – asse “G” sezione tipo in trincea

La sovrastruttura presenta complessivamente uno spessore di 49 cm, composta da una fondazione di 30 cm in misto granulare stabilizzato, uno strato di base-binder di 15 cm e uno strato di usura di 4 cm.

6.3 Lo stato di progetto

L'asse in progetto è costituito da un rettilo lungo 60,8 metri; pertanto, l'intervento in progetto si configura come una riprofilatura in sede della viabilità esistente; riprofilatura necessaria per eliminare l'interferenza altimetrica con l'impalcato del Viadotto Molino Vecchio utilizzato per l'asse principale. L'intervento finisce prima dell'intersezione con la S.S. 418, i cigli in progetto riprendono quelli dell'intersezione esistente, ma si garantisce una segnaletica sia orizzontale che verticale di nuovo impianto così da aumentare la sicurezza del nodo.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

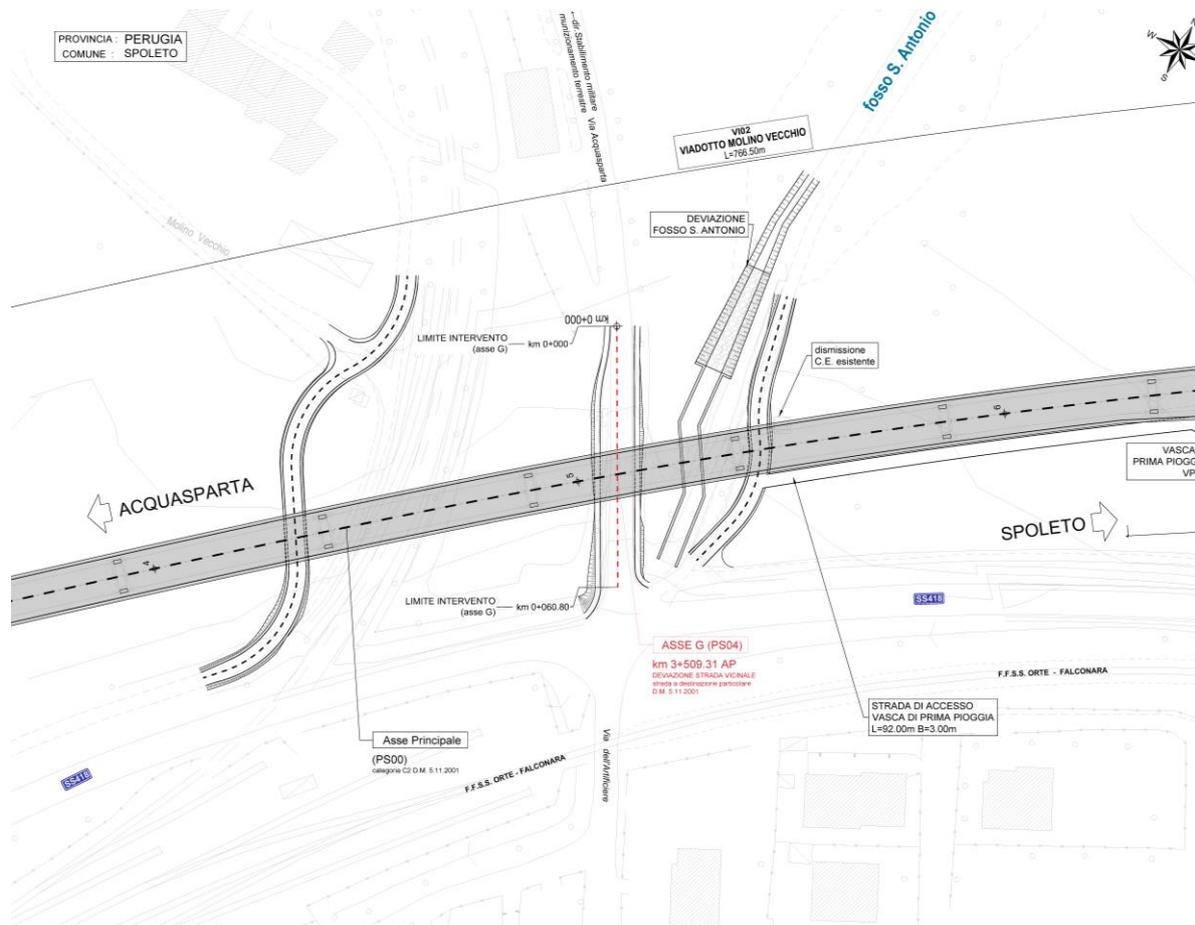


figura 35 – asse “G” stralcio della planimetria di progetto

Ad inizio intervento la piattaforma stradale si collega a quella esistente che presenta una larghezza di poco superiore a 5 metri.

L’andamento altimetrico segue il più possibile quello della sede esistente, presenta una pendenza massima dell’11,00%. Alla pr. 0+034 circa sottopassa il viadotto in progetto ed il franco minimo è di poco superiori ai 5,0 metri richiesti dalla norma; pertanto, non vi sono limitazioni da apporre.

6.3.1 Diagramma di velocità

Il diagramma di velocità è caratterizzato da una V_p pari a 25 km/h, con tale valore sono state eseguite le verifiche altimetriche.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Prog [m]	Vel [Km/h]	Acc Prec [m/s ²]	Acc Succ [m/s ²]	Esito
0.000	25.000	0.000	0.000	-
60.838	25.000	0.000	0.000	-

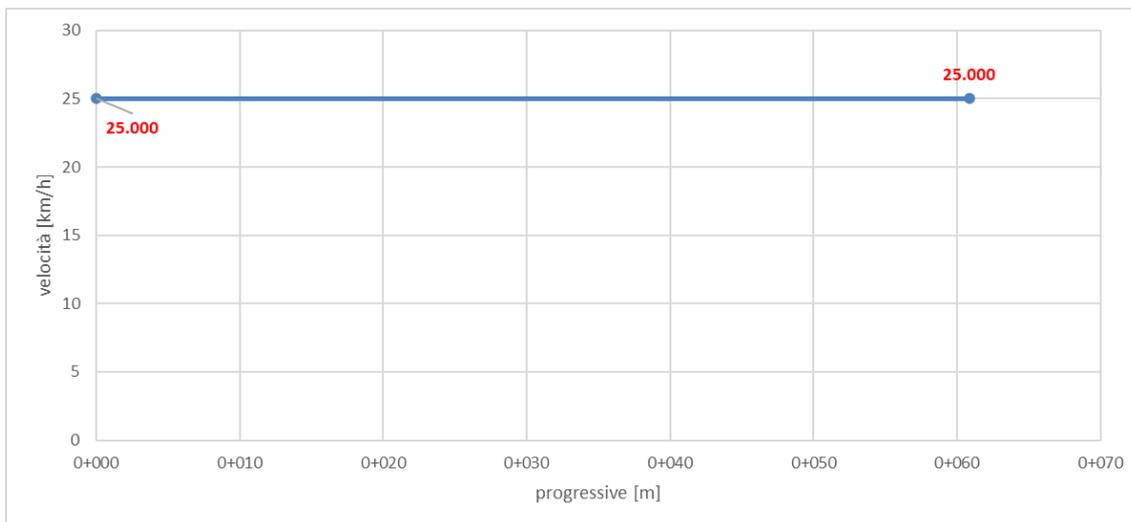


figura 36 – asse “G” diagramma di velocità

6.3.2 Tracciamento planimetrico ed altimetrico

ANDAMENTO PLANIMETRICO

Di seguito la composizione degli elementi planimetrici della viabilità in oggetto:

Elemento	pr. Iniziale [m]	pr. Finale [m]	sviluppo [m]	Raggio o Parametro [m]	verso di percorrenza
1 RETTIFILO	0.000	60.800	60.800	-	-

Le verifiche non sono state condotte in quanto “strade a destinazioni particolari” ad uso prettamente agricolo e privato, secondo quanto prescritto dal DM2001 al § 3.5 “*Si fa presente che nell’ambito delle strade del tipo locale debbono considerarsi anche le strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro “velocità di progetto” non sono applicabili*”.

Per l’asse in progetto, essendo costituito solo da un rettifilo, non sono state svolte le verifiche di visibilità per l’arresto, poiché prive di significato fisico.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

ANDAMENTO ALTIMETRICO

Per effettuare le verifiche altimetriche, per avere un riscontro che siano garantite le verifiche minime di sicurezza legate alla distanza di visibilità per l'arresto, si è imposta una pendenza massima delle livellette del 10%.

Di seguito la composizione degli elementi altimetrici della viabilità in oggetto:

livellette						
progressiva	quota	i [%]	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza residua	verifica
0.000	319.131		0.000	0.000	0.000	
3.613	319.264	3.680	0.133	3.615	2.474	'OK'
31.302	319.651	1.400	0.388	27.692	11.430	'OK'
58.302	322.621	11.000	2.970	27.163	9.576	'no'
60.800	322.778	6.277	0.157	2.503	0.137	'OK'

La penultima livelletta supera di un punto percentuale la massima pendenza presa come riferimento, tale difformità è accettabile in quanto il tratto residuo di livelletta da percorrere ha uno sviluppo inferiore a 10 m, quindi appare giustificabile anche con quanto riportato nel D.M. 6372/2011: *I suddetti valori della pendenza massima possono essere aumentati di una unità qualora, da una verifica da effettuare di volta in volta, risulti che lo sviluppo della livelletta sia tale da non penalizzare eccessivamente la circolazione, in termini di riduzione delle velocità e della qualità del deflusso.*

raccordi verticali parabolici							
	raggio vert.	Delta i [%]	sviluppo	tipo	Vp [km/h]	Raggio Min.	verifica
V1	100.000	-2.280	2.281	convesso	25.000	80	'OK'
V2	315.000	9.600	30.310	concavo	25.000	314	'OK'
V3	100.000	-4.723	4.741	convesso	25.000	80	'OK'

Le verifiche dei raccordi parabolici sono tutte soddisfatte.

7 ASSE “ H ”

7.1 Lo stato attuale

Nel presente paragrafo si descrive lo stato attuale della viabilità esistente oggetto di modifica, allo scopo di analizzare gli aspetti connessi con le esigenze di sicurezza come richiesto all’articolo 4 del DM n° 67/S del DM 22/04/2004.

La viabilità viene interferita dal nuovo tracciato della SS685, in particolare dalle pile del viadotto “Molino vecchio” circa al km 3+543.24.

Il tratto interessato collega la SS148 ai campi e ad abitazioni private per un tratto di circa 70m in rettilineo con una pendenza longitudinale circa pari a 3.4% nel tratto iniziale e circa 7.6% nel tratto finale.



figura 37 – asse “H” Area di intervento”

La viabilità allo stato attuale risulta con una piattaforma sterrata ed in diversi punti notevolmente deteriorata, la larghezza complessiva è pari a circa 3.80 m.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Nel complesso, visto l'utilizzo limitato della viabilità, non vi sono particolari fattori di rischio, l'intervento in progetto si rende necessario poiché alcune pile del nuovo viadotto "Molino vecchio" ricadono sulla sede esistente.



figura 38 – asse "H" vista della piattaforma stradale attuale

7.2 Inquadramento dell'intervento e sezione tipo

L'adeguamento della viabilità attuale è inquadrabile, dal punto di vista normativo, come **strada a destinazione particolare**. La piattaforma ha una larghezza complessiva di 4.00 m, monofalda con pendenza fissa pari a 2.5% verso sinistra e pendenza longitudinale massima pari al 10%. La viabilità si trova nella totalità in rilevato, con arginello erboso di larghezza 0.5m e scarpate 2/3.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

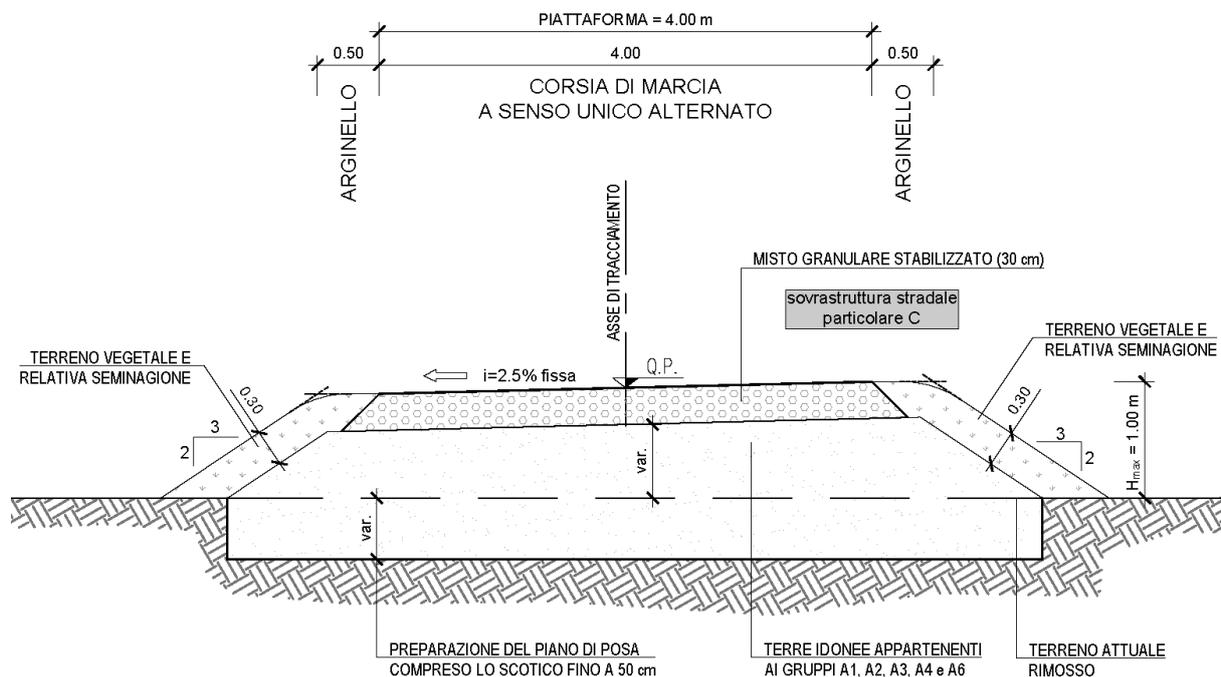


figura 39 – asse “H” sezione tipo

La sovrastruttura presenta complessivamente uno spessore di 30cm in misto granulare stabilizzato.

7.3 Lo stato di progetto

La deviazione della strada attuale si sviluppa per circa 0+067.37 km ed è composta da una successione di due curve che formano un flesso, rispettivamente con $R_1=40.00$ m e $R_2=25.16$ m, le quali si collegano alla sede attuale attraverso un rettilineo iniziale di lunghezza pari a $L=18.44$ m e un rettilineo finale di lunghezza pari a $L=11.21$ m. La viabilità di progetto ha la funzione di ricucitura di una strada ad uso prettamente privato, quindi non sono stati previsti allargamenti di iscrizione e visibilità.

L'andamento altimetrico ricalca l'andamento della sede attuale, ed è caratterizzato da due livellette, rispettivamente con pendenza $i=3.44\%$ e $i=7.60\%$ con un raggio altimetrico concavo con $R=350$ m.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

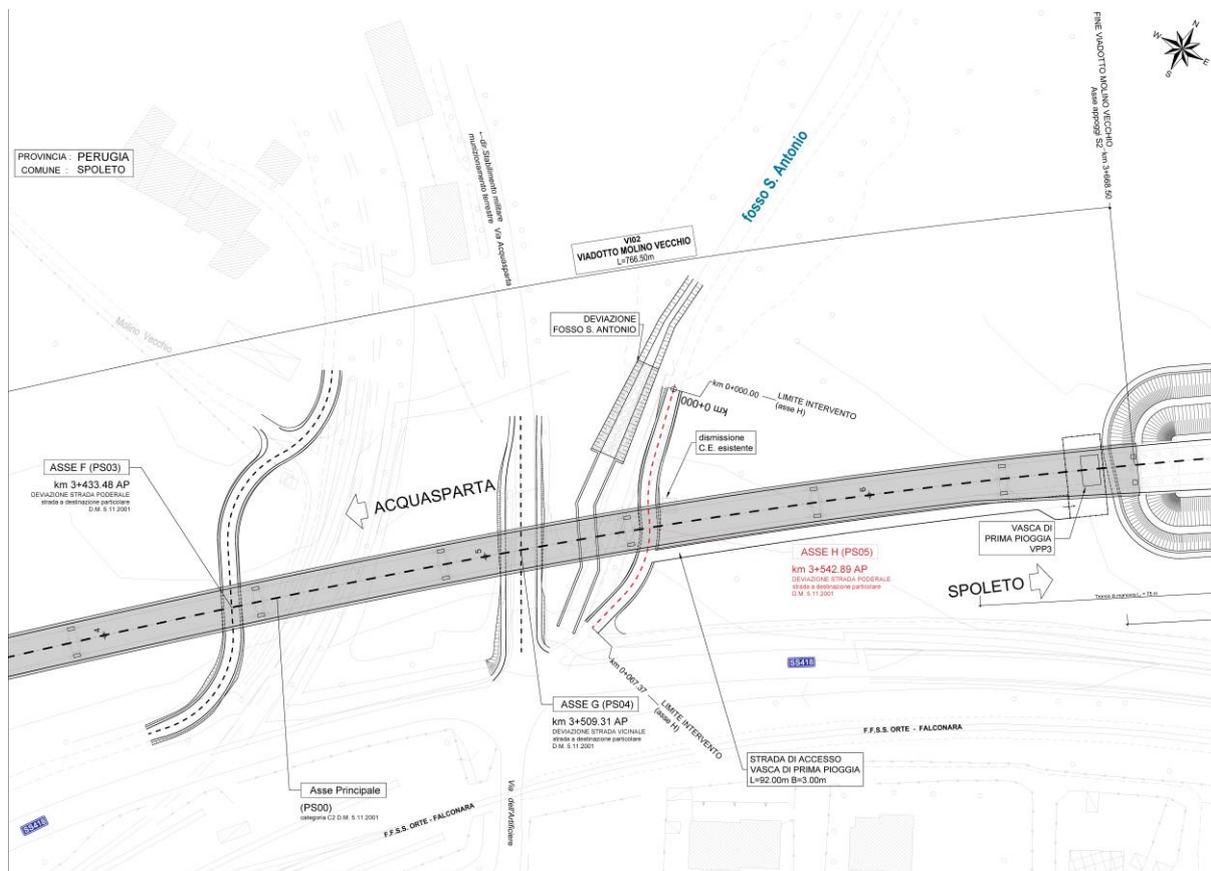


figura 40 – asse “H” stralcio della planimetria di progetto

7.3.1 Tracciamento planimetrico ed altimetrico

ANDAMENTO PLANIMETRICO

Di seguito la composizione degli elementi planimetrici della viabilità in oggetto:

Elemento	pr. Iniziale [m]	pr. Finale [m]	sviluppo [m]	Raggio o Parametro [m]	verso di percorrenza
1 RETTIFILO	0.000	18.444	18.444	-	-
2 ARCO	18.444	34.075	15.630	40	Sx
3 ARCO	34.075	56.159	22.084	25.16	Dx
4 RETTIFILO	56.159	67.369	11.210	-	-

ANDAMENTO ALTIMETRICO

Per effettuare le verifiche altimetriche si è imposta una pendenza massima delle livellette del 10%.

Di seguito la composizione degli elementi altimetrici della viabilità in oggetto:

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

livellette					
progressiva	quota	i [%]	Dislivello	Lunghezza	Lunghezza residua
0.000	318.466		0.000	0.000	0.000
59.950	320.527	3.437	2.061	59.986	52.695
67.369	321.091	7.601	0.564	7.440	0.133

raccordi verticali parabolici				
	raggio vert.	Delta i [%]	sviluppo	tipo
V1	350.000	4.163	14.595	concavo

Le verifiche non sono state condotte in quanto “strade a destinazioni particolari” ad uso prettamente agricolo e privato, secondo quanto prescritto dal DM2001 al § 3.5 “*Si fa presente che nell’ambito delle strade del tipo locale debbono considerarsi anche strade a destinazione particolare, per le quali le caratteristiche compositive fornite dalla tabella 3.4.a e caratterizzate dal parametro “velocità di progetto” non sono applicabili*”.

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

8 ALLEGATO: TABULATI DI TRACCIAMENTO

8.1 asse "C" – tabulato di tracciamento

Tre Valli L1 asse C			
Dati generali sul tracciato C			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 108.0877	
Progressiva Finale (m): 108.0877			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 36.8766			
Coordinate P.to Iniziale X: 2326835.6610		Coordinate P.to Finale X: 2326824.9536	
Y: 4732400.7557		Y: 4732365.4678	
Lunghezza	:	36.8766	Azimut : 281.2452g
Curva 2 Sinistra ProgI 36.8766 - ProgF 50.7861			
Coordinate vertice X: 2326822.9211		Coordinate I punto Tg X: 2326824.9536	
Y: 4732358.7694		Y: 4732365.4678	
		Coordinate II punto Tg X: 2326822.8063	
		Y: 4732351.7704	
Tangente Prim. 1:	7.0000	TT1 Tangente 1:	7.0000
Tangente Prim. 2:	7.0000	TT2 Tangente 2:	7.0000
Alfa Ang. al Vert.:	182.2898g	Numero Archi :	1
Arco ProgI 36.8766 - ProgF 50.7861			
Coordinate vertice X: 2326822.9211		Coordinate I punto Tg X: 2326824.9536	
Y: 4732358.7694		Y: 4732365.4678	
Coordinate centro curva X: 2326872.7996		Coordinate II punto Tg X: 2326822.8063	
Y: 4732350.9500		Y: 4732351.7704	
Raggio :	50.0000	Angolo al vertice :	17.7102g
Tangente :	7.0000	Sviluppo :	13.9095
Saetta :	0.4829	Corda :	13.8647
Pt (%) :	0.0		
Rettifilo 3 ProgI 50.7861 - ProgF 77.1617			
Coordinate P.to Iniziale X: 2326822.8063		Coordinate P.to Finale X: 2326822.3735	
Y: 4732351.7704		Y: 4732325.3984	
Lunghezza	:	26.3756	Azimut : 298.9554g
Curva 4 Sinistra ProgI 77.1617 - ProgF 94.6908			
Coordinate vertice X: 2326822.2282		Coordinate I punto Tg X: 2326822.3735	
Y: 4732316.5442		Y: 4732325.3984	
		Coordinate II punto Tg X: 2326825.1327	
		Y: 4732308.1786	
Tangente Prim. 1:	8.8554	TT1 Tangente 1:	8.8554
Tangente Prim. 2:	8.8554	TT2 Tangente 2:	8.8554
Alfa Ang. al Vert.:	177.6813g	Numero Archi :	1
Arco ProgI 77.1617 - ProgF 94.6908			
Coordinate vertice X: 2326822.2282		Coordinate I punto Tg X: 2326822.3735	
Y: 4732316.5442		Y: 4732325.3984	
Coordinate centro curva X: 2326872.3668		Coordinate II punto Tg X: 2326825.1327	
Y: 4732324.5780		Y: 4732308.1786	
Raggio :	50.0000	Angolo al vertice :	22.3187g
Tangente :	8.8554	Sviluppo :	17.5290
Saetta :	0.7662	Corda :	17.4394
Pt (%) :	0.0		
Rettifilo 5 ProgI 94.6908 - ProgF 108.0877			
Coordinate P.to Iniziale X: 2326825.1327		Coordinate P.to Finale X: 2326829.5267	
Y: 4732308.1786		Y: 4732295.5228	
Lunghezza	:	13.3969	Azimut : 321.2740g

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

8.2 asse "D" – tabulato di tracciamento

Tre Valli L1 asse D			
Dati generali sul tracciato D_1			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 137.2867	
Progressiva Finale (m): 137.2867			
Arco 1 Destra ProgI 0.0000 - ProgF 17.3361			
Coordinate vertice X:	2327330.9326	Coordinate I punto Tg X:	2327323.1671
Coordinate vertice Y:	4732393.7550	Coordinate I punto Tg Y:	4732389.8821
Coordinate centro curva X:	2327390.1127	Coordinate II punto Tg X:	2327339.0930
Coordinate centro curva Y:	4732255.6499	Coordinate II punto Tg Y:	4732396.7066
Raggio :	150.0000	Angolo al vertice :	7.3577g
Tangente :	8.6777	Sviluppo :	17.3361
Saetta :	0.2504	Corda :	17.3265
Pt (%) :	3.2		
Clotoide in uscita 2 ProgI 17.3361 - ProgF 34.0028			
Coordinate vertice X:	2327344.3188	Coordinate I punto Tg X:	2327339.0930
Coordinate vertice Y:	4732398.5968	Coordinate I punto Tg Y:	4732396.7066
		Coordinate II punto Tg X:	2327354.9629
		Coordinate II punto Tg Y:	4732401.7905
Raggio :	150.0000	Angolo :	0.0000g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	11.1129
Parametro A :	50.0000	Tangente corta :	5.5572
Scostamento :	0.0772	Sviluppo :	16.6667
Pti (%) :	3.2	Ptf (%) :	-2.5
Rettifilo 3 ProgI 34.0028 - ProgF 56.3939			
Coordinate P.to Iniziale X:	2327354.9629	Coordinate P.to Finale X:	2327376.4094
Coordinate P.to Iniziale Y:	4732401.7905	Coordinate P.to Finale Y:	4732408.2255
Lunghezza :	22.3911	Azimut :	18.5576g
Curva 4 Sinistra ProgI 56.3939 - ProgF 136.3713			
Coordinate vertice X:	2327421.3727	Coordinate I punto Tg X:	2327376.4094
Coordinate vertice Y:	4732421.7167	Coordinate I punto Tg Y:	4732408.2255
		Coordinate II punto Tg X:	2327417.5481
		Coordinate II punto Tg Y:	4732466.0317
Tangente Prim. 1:	32.5250	TT1 Tangente 1:	46.9437
Tangente Prim. 2:	32.5250	TT2 Tangente 2:	44.4797
Alfa Ang. al Vert.:	113.0768g	Numero Archi :	1
Clotoide in entrata ProgI 56.3939 - ProgF 84.6179			
Coordinate vertice X:	2327394.5505	Coordinate I punto Tg X:	2327376.4094
Coordinate vertice Y:	4732413.6688	Coordinate I punto Tg Y:	4732408.2255
		Coordinate II punto Tg X:	2327402.1627
		Coordinate II punto Tg Y:	4732419.3874
Raggio :	40.0000	Angolo :	22.4599g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	18.9402
Parametro A :	33.6000	Tangente corta :	9.5210
Scostamento :	0.8261	Sviluppo :	28.2240
Pti (%) :	-2.5	Ptf (%) :	7.0
Arco ProgI 84.6179 - ProgF 113.8713			
Coordinate vertice X:	2327414.4078	Coordinate I punto Tg X:	2327402.1627
Coordinate vertice Y:	4732428.5865	Coordinate I punto Tg Y:	4732419.3874
Coordinate centro curva X:	2327378.1371	Coordinate II punto Tg X:	2327417.3778
Coordinate centro curva Y:	4732451.3682	Coordinate II punto Tg Y:	4732443.6113
Raggio :	40.0000	Angolo al vertice :	46.5583g
Tangente :	15.3155	Sviluppo :	29.2534
Saetta :	2.6446	Corda :	28.6059
Pt (%) :	7.0		

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Tre Valli L1 asse D					
Clotoide in uscita ProgI 113.8713 - ProgF 136.3713					
Coordinate vertice	X:	2327418.8433	Coordinate I punto Tg X: 2327417.3778		
Coordinate vertice	Y:	4732451.0248	Coordinate I punto Tg Y: 4732443.6113		
			Coordinate II punto Tg X: 2327417.5481		
			Coordinate II punto Tg Y: 4732466.0317		
Raggio	:	40.0000	Angolo	:	17.9049g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	15.0626
Parametro A	:	30.0000	Tangente corta	:	7.5570
Scostamento	:	0.5259	Sviluppo	:	22.5000
Pti (%)	:	7.0	Ptf (%)	:	-2.5
Rettifilo 5 ProgI 136.3713 - ProgF 137.2867					
Coordinate P.to Iniziale	X:	2327417.5481	Coordinate P.to Finale	X:	2327417.4694
	Y:	4732466.0317		Y:	4732466.9436
Lunghezza	:	0.9154	Azimut	:	105.4807g

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

8.3 asse “E” – tabulato di tracciamento

Tre Valli L1 asse E			
Dati generali sul tracciato 418			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 467.4494	
Progressiva Finale (m): 467.4494			
Rettilineo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 10.0000			
Coordinate P.to Iniziale X: 2327608.6930		Coordinate P.to Finale X: 2327618.1217	
Y: 4732557.2301		Y: 4732560.6616	
Lunghezza : 10.0000		Azimut : 21.6222g	
Curva 2 Sinistra ProgI 10.0000 - ProgF 139.1968			
Coordinate vertice X: 2327679.6062		Coordinate I punto Tg X: 2327618.1217	
Coordinate vertice Y: 4732582.2861		Coordinate I punto Tg Y: 4732560.6616	
		Coordinate II punto Tg X: 2327728.8288	
		Coordinate II punto Tg Y: 4732625.1581	
Tangente Prim. 1: 49.4309		T11 Tangente 1: 65.2097	
Tangente Prim. 2: 49.4309		T12 Tangente 2: 65.2097	
Alfa Ang. al Vert.: 176.0788g		Numero Archi : 1	
Cloidoide in entrata ProgI 10.0000 - ProgF 41.5010			
Coordinate vertice X: 2327637.9265		Coordinate I punto Tg X: 2327618.1217	
Coordinate vertice Y: 4732567.6592		Coordinate I punto Tg Y: 4732560.6616	
		Coordinate II punto Tg X: 2327647.6004	
		Coordinate II punto Tg Y: 4732571.7519	
Raggio : 260.0000		Angolo : 3.8566g	
Parametro N : 1.0000		Tangente lunga : 21.0047	
Parametro A : 90.5000		Tangente corta : 10.5040	
Scostamento : 0.1590		Sviluppo : 31.5010	
Pci (%) : -2.5		Pcf (%) : 5.4	
Arco ProgI 41.5010 - ProgF 107.6958			
Coordinate vertice X: 2327678.2481		Coordinate I punto Tg X: 2327647.6004	
Coordinate vertice Y: 4732584.7174		Coordinate I punto Tg Y: 4732571.7519	
Coordinate centro curva X: 2327546.2990		Coordinate II punto Tg X: 2327704.6423	
Coordinate centro curva Y: 4732611.2058		Coordinate II punto Tg Y: 4732604.9838	
Raggio : 260.0000		Angolo al vertice : 16.2081g	
Tangente : 33.2774		Sviluppo : 66.1948	
Saetta : 2.1038		Corda : 66.0162	
Pc (%) : 5.4			
Cloidoide in uscita ProgI 107.6958 - ProgF 139.1968			
Coordinate vertice X: 2327712.9737		Coordinate I punto Tg X: 2327704.6423	
Coordinate vertice Y: 4732611.2058		Coordinate I punto Tg Y: 4732604.9838	
		Coordinate II punto Tg X: 2327728.8288	
		Coordinate II punto Tg Y: 4732625.1581	
Raggio : 260.0000		Angolo : 3.8566g	
Parametro N : 1.0000		Tangente lunga : 21.0047	
Parametro A : 90.5000		Tangente corta : 10.5040	
Scostamento : 0.1590		Sviluppo : 31.5010	
Pci (%) : 5.4		Pcf (%) : 0.0	
Curva 3 Destra ProgI 139.1968 - ProgF 298.7171			
Coordinate vertice X: 2327790.6429		Coordinate I punto Tg X: 2327728.8288	
Coordinate vertice Y: 4732678.8717		Coordinate I punto Tg Y: 4732625.1581	
		Coordinate II punto Tg X: 2327872.2591	
		Coordinate II punto Tg Y: 4732685.5766	
Tangente Prim. 1: 58.9954		T11 Tangente 1: 81.8910	
Tangente Prim. 2: 58.9954		T12 Tangente 2: 81.8910	
Alfa Ang. al Vert.: 159.6740g		Numero Archi : 1	

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Tre Valli L1 asse E			
Clotoida in entrata ProgI 189.1968 - ProgF 184.6981			
Coordinate vertice X:	2327751.7453	Coordinate I punto Tg X:	2327728.8288
Coordinate vertice Y:	4782645.0715	Coordinate I punto Tg Y:	4782625.1581
Coordinate vertice X:	2327751.7453	Coordinate II punto Tg X:	2327764.3759
Coordinate vertice Y:	4782645.0715	Coordinate II punto Tg Y:	4782653.5101
Raggio :	180.0000	Angolo :	8.0464g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	30.3597
Parametro A :	90.5000	Tangente corta :	15.1902
Scostamento :	0.4790	Sviluppo :	45.5014
Pci (%) :	0.0	Pcf (%) :	-6.9
Arco ProgI 184.6981 - ProgF 253.2188			
Coordinate vertice X:	2327793.2110	Coordinate I punto Tg X:	2327764.3759
Coordinate vertice Y:	4782672.7751	Coordinate I punto Tg Y:	4782653.5101
Coordinate centro curva X:	2327864.3715	Coordinate II punto Tg X:	2327827.1396
Coordinate centro curva Y:	4782503.8409	Coordinate II punto Tg Y:	4782679.9482
Raggio :	180.0000	Angolo al vertice :	24.2331g
Tangente :	34.6786	Sviluppo :	68.5176
Sacetta :	3.2504	Corda :	68.1047
Pc (%) :	6.9		
Clotoida in uscita ProgI 253.2188 - ProgF 298.7171			
Coordinate vertice X:	2327842.0013	Coordinate I punto Tg X:	2327827.1396
Coordinate vertice Y:	4782683.0902	Coordinate I punto Tg Y:	4782679.9482
Coordinate vertice X:	2327842.0013	Coordinate II punto Tg X:	2327872.2591
Coordinate vertice Y:	4782683.0902	Coordinate II punto Tg Y:	4782685.5756
Raggio :	180.0000	Angolo :	8.0464g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	30.3597
Parametro A :	90.5000	Tangente corta :	15.1902
Scostamento :	0.4790	Sviluppo :	45.5014
Pci (%) :	6.9	Pcf (%) :	-2.5
Rettifilo 4 ProgI 298.7171 - ProgF 298.8068			
Coordinate P.to Iniziale X:	2327872.2591	Coordinate P.to Finale X:	2327872.2485
Coordinate P.to Iniziale Y:	4782685.5756	Coordinate P.to Finale Y:	4782685.5829
Lunghezza :	0.0897	Asimut :	5.2174g
Curva S Sinistra ProgI 298.8068 - ProgF 465.2665			
Coordinate vertice X:	2327959.4768	Coordinate I punto Tg X:	2327872.2485
Coordinate vertice Y:	4782692.7396	Coordinate I punto Tg Y:	4782685.5829
Coordinate vertice X:	2327959.4768	Coordinate II punto Tg X:	2328022.9372
Coordinate vertice Y:	4782692.7396	Coordinate II punto Tg Y:	4782725.2601
Tangente Prim. 1:	59.1448	IT1 Tangente 1:	87.4217
Tangente Prim. 2:	59.1448	IT2 Tangente 2:	80.3369
Alfa Ang. al Vert.:	178.6858g	Numero Archi :	1
Clotoida in entrata ProgI 298.8068 - ProgF 356.4183			
Coordinate vertice X:	2327910.6408	Coordinate I punto Tg X:	2327872.2485
Coordinate vertice Y:	4782688.7282	Coordinate I punto Tg Y:	4782685.5829
Coordinate vertice X:	2327910.6408	Coordinate II punto Tg X:	2327929.5984
Coordinate vertice Y:	4782688.7282	Coordinate II punto Tg Y:	4782691.8704
Raggio :	350.0000	Angolo :	5.2395g
Parametro N :	1.0000	Tangente lunga :	38.4213
Parametro A :	142.0000	Tangente corta :	19.2162
Scostamento :	0.3950	Sviluppo :	57.6114
Pci (%) :	-2.5	Pcf (%) :	4.5
Arco ProgI 356.4183 - ProgF 424.2237			
Coordinate vertice X:	2327963.1497	Coordinate I punto Tg X:	2327929.5984
Coordinate vertice Y:	4782697.4316	Coordinate I punto Tg Y:	4782691.8704
Coordinate centro curva X:	2327872.3665	Coordinate II punto Tg X:	2327995.0028
Coordinate centro curva Y:	4783027.1595	Coordinate II punto Tg Y:	4782709.3480
Raggio :	350.0000	Angolo al vertice :	12.3332g
Tangente :	34.0091	Sviluppo :	67.5054
Sacetta :	1.6407	Corda :	67.6994
Pc (%) :	4.5		

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

Tre Valli L1 asse E					
Clotoide in uscita ProgI 424.2237 - ProgF 465.3665					
Coordinate vertice	X:	2328007.8519	Coordinate I punto Tg X: 2327995.0028		
			Coordinate I punto Tg Y: 4732709.3480		
Coordinate vertice	Y:	4732714.1550	Coordinate II punto Tg X: 2328032.9372		
			Coordinate II punto Tg Y: 4732725.2601		
Raggio	:	350.0000	Angolo	:	3.7418g
Parametro N	:	1.0000	Tangente lunga	:	27.4335
Parametro A	:	120.0000	Tangente corta	:	13.7188
Scostamento	:	0.2015	Sviluppo	:	41.1429
Pti (%)	:	4.5	Ptf (%)	:	-2.5
Rettilino 6 ProgI 465.3665 - ProgF 467.4494					
Coordinate P.to Iniziale	X:	2328032.9372	Coordinate P.to Finale	X:	2328034.8418
	Y:	4732725.2601		Y:	4732726.1032
Lunghezza	:	2.0828	Azimut	:	26.5319g

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

8.4 asse "F" – tabulato di tracciamento

Tre Valli L1 asse F			
Dati generali sul tracciato F			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 114.8171	
Progressiva Finale (m): 114.8171			
Arco 1 Destra ProgI 0.0000 - ProgF 26.6722			
Coordinate vertice X:	2328831.3216	Coordinate I punto Tg X:	2328824.2189
Coordinate vertice Y:	4733452.1397	Coordinate I punto Tg Y:	4733465.0828
Coordinate centro curva X:	2328802.3021	Coordinate II punto Tg X:	2328823.4169
Coordinate centro curva Y:	4733453.0555	Coordinate II punto Tg Y:	4733439.6703
Raggio :	25.0000	Angolo al vertice :	67.9203g
Tangente :	14.7638	Sviluppo :	26.6722
Saetta :	3.4735	Corda :	25.4251
Pt (%) :	2.5		
Arco 2 Sinistra ProgI 26.6722 - ProgF 55.4063			
Coordinate vertice X:	2328814.7488	Coordinate I punto Tg X:	2328823.4169
Coordinate vertice Y:	4733425.9965	Coordinate I punto Tg Y:	4733439.6703
Coordinate centro curva X:	2328844.5317	Coordinate II punto Tg X:	2328823.6802
Coordinate centro curva Y:	4733426.2850	Coordinate II punto Tg Y:	4733412.4932
Raggio :	25.0000	Angolo al vertice :	73.1706g
Tangente :	16.1898	Sviluppo :	28.7340
Saetta :	4.0158	Corda :	27.1783
Pt (%) :	2.5		
Rettifilo 3 ProgI 55.4063 - ProgF 77.1109			
Coordinate P.to Iniziale X:	2328823.6802	Coordinate P.to Finale X:	2328835.6541
Coordinate P.to Iniziale Y:	4733412.4932	Coordinate P.to Finale Y:	4733394.3902
Lunghezza :	21.7047	Azimut :	337.2020g
Curva 4 Destra ProgI 77.1109 - ProgF 109.8171			
Coordinate vertice X:	2328846.2287	Coordinate I punto Tg X:	2328835.6541
Coordinate vertice Y:	4733378.4027	Coordinate I punto Tg Y:	4733394.3902
Coordinate centro curva X:	2328814.8026	Coordinate II punto Tg X:	2328833.5336
Coordinate centro curva Y:	4733380.5984	Coordinate II punto Tg Y:	4733364.0410
Tangente Prim. 1:	19.1683	TT1 Tangente 1:	19.1683
Tangente Prim. 2:	19.1683	TT2 Tangente 2:	19.1683
Alfa Ang. al Vert.:	116.7145g	Numero Archi :	1
Arco ProgI 77.1109 - ProgF 109.8171			
Coordinate vertice X:	2328846.2287	Coordinate I punto Tg X:	2328835.6541
Coordinate vertice Y:	4733378.4027	Coordinate I punto Tg Y:	4733394.3902
Coordinate centro curva X:	2328814.8026	Coordinate II punto Tg X:	2328833.5336
Coordinate centro curva Y:	4733380.5984	Coordinate II punto Tg Y:	4733364.0410
Raggio :	25.0000	Angolo al vertice :	83.2855g
Tangente :	19.1683	Sviluppo :	32.7062
Saetta :	5.1605	Corda :	30.4232
Pt (%) :	0.0		
Rettifilo 5 ProgI 109.8171 - ProgF 114.8171			
Coordinate P.to Iniziale X:	2328833.5336	Coordinate P.to Finale X:	2328830.2221
Coordinate P.to Iniziale Y:	4733364.0410	Coordinate P.to Finale Y:	4733360.2948
Lunghezza :	5.0000	Azimut :	253.9165g

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

8.5 asse “G” – tabulato di tracciamento

Tre Valli L1 asse G			
Dati generali sul tracciato G_1			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 60.8000	
Progressiva Finale (m): 60.8000			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 60.8000			
Coordinate P.to Iniziale X:		Coordinate P.to Finale X:	
Y:		Y:	
Lunghezza :		Azimut :	

RELAZIONE DI TRACCIAMENTO VIABILITÀ INTERFERITE

8.6 asse “H” – tabulato di tracciamento

Tre Valli L1 asse H			
Dati generali sul tracciato H			
Progressiva Iniziale (m): 0.0000		Lunghezza (m) : 67.3686	
Progressiva Finale (m): 67.3686			
Rettifilo 1 ProgI 0.0000 - ProgF 18.4444			
Coordinate P.to Iniziale X: 2328902.6909		Coordinate P.to Finale X: 2328907.1869	
Y: 4733504.7998		Y: 4733486.9117	
Lunghezza :	18.4444	Azimut :	315.6761g
Arco 2 Sinistra ProgI 18.4444 - ProgF 34.0749			
Coordinate vertice X: 2328909.1166		Coordinate I punto Tg X: 2328907.1869	
Coordinate vertice Y: 4733479.2343		Coordinate I punto Tg Y: 4733486.9117	
Coordinate centro curva X: 2328945.9803		Coordinate II punto Tg X: 2328913.8250	
Coordinate centro curva Y: 4733496.6621		Coordinate II punto Tg Y: 4733472.8706	
Raggio :	40.0000	Angolo al vertice :	24.8766g
Tangente :	7.9162	Sviluppo :	15.6304
Saetta :	0.7610	Corda :	15.5312
Pt (%) :	2.5		
Arco 3 Destra ProgI 34.0749 - ProgF 56.1590			
Coordinate vertice X: 2328920.8495		Coordinate I punto Tg X: 2328913.8250	
Coordinate vertice Y: 4733463.3766		Coordinate I punto Tg Y: 4733472.8706	
Coordinate centro curva X: 2328893.5977		Coordinate II punto Tg X: 2328918.0344	
Coordinate centro curva Y: 4733457.9046		Coordinate II punto Tg Y: 4733451.9069	
Raggio :	25.1620	Angolo al vertice :	55.8748g
Tangente :	11.8101	Sviluppo :	22.0841
Saetta :	2.3842	Corda :	21.3821
Pt (%) :	2.5		
Rettifilo 4 ProgI 56.1590 - ProgF 67.3686			
Coordinate P.to Iniziale X: 2328918.0344		Coordinate P.to Finale X: 2328915.3272	
Y: 4733451.9069		Y: 4733441.0292	
Lunghezza :	11.2096	Azimut :	284.4713g