



PROVINCIA DI PARMA

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA VIABILITÀ LOCALE NELLA PROVINCIA DI PARMA
NELL'AMBITO DEL PROGETTO DENOMINATO "CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO
BRENNERO - RACCORDO AUTOSTRADALE TRA L'AUTOSTRADA DELLA CISA - FONTEVIVO
(PR) E L'AUTOSTRADA DEL BRENNERO - NOGAROLE ROCCA (VR) - 1° LOTTO

RACCORDO TRA LA CISPADANA E LA S.P. 11 TRATTO DA VIA DEI FILAGNI A ROTATORIA TAV S.P. 11 LOTTO 2

PROGETTO DEFINITIVO

OTTEMPERANTE ALLE PRESCRIZIONI IMPARTITE IN SEDE DI CONFERENZA TECNICA DI SERVIZI

1° SEDUTA 18/09/2017 - 2° SEDUTA 11/10/2017

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ING. ELISA BOTTA

RESPONSABILE DEL SERVIZIO
VIABILITÀ E INFRASTRUTTURE

DOTT. GABRIELE ANNONI

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE

ING. PIER PAOLO CORCHIA

ING. FILIPPO VIARO

ING. PAOLO CORCHIA



POLICREO
SOCIETÀ DI PROGETTAZIONE srl

CONSULENZE SPECIALISTICHE

GEOLOGIA, GEOTECNICA E SISMICA

DOTT. PIETRO BOGGIO TOMASAZ

RESPONSABILE DEL
PROCEDIMENTO ESPROPRIATIVO

GEOM. ALFREDO MARCHESI

STUDI AMBIENTALI

DOTT. GEOL. GIORGIO NERI

ARCHEOLOGIA

DOTT. BARBARA SASSI



AMBITER S.r.l.
società di ingegneria ambientale



DESCRIZIONE:

VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO
RELAZIONE TECNICA
ALLEGATO: DIAGRAMMA DELLE VELOCITÀ

TAV. N°:

PD.L2.VAR.01.01

SCALA:

DATA:

GENNAIO 2019

REVISIONE: - DATA: -

OGGETTO: -



INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	3
2.1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
2.2. CARATTERISTICHE GEOMETRICO- FUNZIONALI.....	5
2.3. SEZIONI TIPO.....	7
2.4. INTERSEZIONI A RASO.....	8
3. IMPIANTI ACCESSORI	11
3.1. BARRIERE DI SICUREZZA.....	11
3.2. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE.....	13
4. INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI	14
4.1. ROTATORIA "R2": SP11 DI BUSSETO – VIA PRIVATA SANI.....	15
4.2. ROTATORIA "R3": STRADA VILLA DI SOTTO LATO EST E LATO OVEST.....	16
4.3. ROTATORIA "R4": SP11 DI BUSSETO LATO SUD E LATO NORD.....	17
5. INQUADRAMENTO TRASPORTISTICO	18
6. DATI PLANO-ALTIMETRICI DI PROGETTO – ASSE PRINCIPALE	25
6.1. ANDAMENTO PLANIMETRICO.....	25
6.2. ANDAMENTO ALTIMETRICO.....	31
7. VERIFICA NORMATIVA E DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'	37
8. VERIFICA GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA	39
8.1. VERIFICHE GEOMETRICHE.....	39
8.1.1. Verifica dei triangoli di visibilità.....	40
8.2. VERIFICHE DI CAPACITÀ DELLE INTERSEZIONI DI PROGETTO.....	49
8.2.1. Metodologia adottata.....	49
8.2.2. Verifica delle soluzioni progettuali.....	50
8.3. CONCLUSIONI.....	59
9. ALLEGATO: DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'	60



1. PREMESSA

La presente relazione tecnica riporta la descrizione delle opere stradali, indicandone le caratteristiche tecniche e prestazionali.

L'attività progettuale per la definizione del tracciato plano-altimetrico è stata condotta in modo tale che le caratteristiche geometriche e funzionali rispondessero a tutti i requisiti di sicurezza e correttezza degli elementi progettuali richiesti dal quadro normativo vigente, oltre a rispondere alle richieste risultanti dalle prescrizioni scaturite attraverso l'iter autorizzativo seguito dal progetto.

Gli interventi progettuali adottati hanno come obiettivo il miglioramento della sicurezza dell'abitato di Fontevivo, con la realizzazione di una variante alla S.P. 11 "di Busseto" esterna al paese che assorba il flusso veicolare di attraversamento, con relativa diminuzione del traffico e delle interferenze tra i diversi utenti della strada.

Il progetto delle intersezioni a raso ha avuto come obiettivo l'organizzazione dei nodi di scambio dei traffici veicolari tra le opere viarie di protocollo e la rete stradale ordinaria, in modo tale da garantire adeguati standard di sicurezza per gli utenti in presenza di movimenti di svolta conflittuali

Di seguito si elencano alcuni obiettivi del processo progettuale di definizione degli interventi viabilistici:

- aumento della sicurezza per i diversi utenti della strada;
- il miglioramento delle connessioni tra i diversi archi stradali;
- il miglioramento della sicurezza sulle manovre di svolta conflittuali;
- moderazione delle velocità veicolari;
- riduzione dei tempi di arresto nelle intersezioni;
- maggiore duttilità in presenza di rami di diversa importanza;
- maggiore flessibilità degli itinerari;
- miglioramento dei livelli di accessibilità alle diverse polarità insediate nell'area;
- interventi di riorganizzazione delle intersezioni e riduzione dei punti di conflitto;
- interventi di moderazione del traffico (Traffic Calming).



2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il tracciato stradale in esame costituisce il 2° lotto (dall'intersezione tra la S.P.11 con Via Sani fino alla S.P.11 stessa a nord dell'abitato di Fontevivo¹) del collegamento tra l'Asse Viario Cispadano, a Nord dell'abitato di Pontetaro, nel territorio comunale di Fontevivo (PR), e la S.P. 11 "di Busseto", a nord del centro abitato di Fontevivo, nel territorio comunale omonimo, che metterà in comunicazione diretta i territori dei Comuni limitrofi con la Tangenziale di Parma e col Casello Autostradale di Parma Ovest della A15 attraverso l'Asse Viario Cispadano.

La S.P.11 a servizio di questa porzione di territorio attraversa il centro abitato di Fontevivo e presenta limitata capacità e dimensioni, inadeguate al ruolo di arteria viaria infra-comunale in quanto destinata ad agevolare le relazioni e gli scambi all'interno del paese, a salvaguardia della mobilità lenta dell'abitato e, pertanto, in contrasto con i flussi veicolari di attraversamento.



FIGURA 2-1 – PLANIMETRIA GENERALE DELL'INTERVENTO

¹ Si precisa che con l'aggiornamento del progetto definitivo in questione sono stati modificati i punti di attestamento sulla S.P. n° 11, inizialmente localizzati in via dei Filagni e alla rotatoria TAV. La titolazione dell'intervento è rimasta inalterata per non perdere il riferimento all'elenco delle opere di cui al Protocollo d'Intesa sottoscritto in data 11/07/2005 dalla Provincia di Parma, dai Comuni di Fontanellato, Trecasali, Fontevivo e dalla Società Autocamionale della Cisa, e successivamente modificato il 19/03/2012.



La previsione della variante all'abitato di Fontevivo risponde quindi a una precisa domanda locale, a salvaguardia dell'abitato di Fontevivo e agevolando al contempo la mobilità veicolare di attraversamento, in risposta agli obbiettivi del Protocollo d'Intesa sottoscritto in data 11/07/2005, che si prefiggeva di migliorare la funzionalità della rete attuale, sfruttando le potenzialità strategiche che l'opera principale (ci si riferisce all'autostrada Ti.Bre) può innescare, compensandone nel contempo gli effetti prodotti.

2.1. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Le caratteristiche geometriche – funzionali della strada e delle intersezioni afferente l'opera progettuale in oggetto, sono state definite sulla base della normativa di riferimento, più precisamente il D.M. 5-11-2001 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” e il D.M. 19-04-2006 – “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.

Tali norme sono state rispettate, quando possibile, anche per gli interventi di adeguamento delle intersezioni esistenti e comunque sono state l'elemento di indirizzo e di riferimento per la loro corretta progettazione, assicurandone la massima rispondenza alle indicazioni in esse contenute, in ottemperanza a quanto indicato al comma 3 dell'art.2 delle stesse norme.

Sono state inoltre rispettate le indicazioni fornite dalla Provincia di Parma per la progettazione delle intersezioni a rotatoria e per la composizione della sovrastruttura stradale.

Elenco cronologico delle norme:

- D.L. n° 285 del 30/04/1992: Nuovo codice della strada-Aggiornamento 29/7/2010 n.120 (Disposizioni in materia di sicurezza stradale)
- D.P.R. n°495 del 16/12/1992: Parere di enti gestori di altre opere interferite dalle strade (ferrovie, altre strade, elettrodotti).
- Legge n°59/1997, D.Lgs n°112/1998, Legge 142/1990, D.P.R.616/1977: Individuazione competenze.
- Documento approvato dalla Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione strade del CNR (settembre2001).
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 05/11/2001: Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade
- Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (2004) Decreto 22 aprile 2004, n°67/S Modifica del decreto 5 novembre 2001, n°6792, recante “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”, pubblicato sulla G.U. del 25 giugno 2004
- Regione Lombardia – Infrastrutture e Mobilità. (2004) Linee Guida per la progettazione delle zone di intersezione.
- Norme per gli interventi di adeguamento delle strade esistenti: Bozza del 21/03/2006 a carattere pre-normativo
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 19/04/2006: Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali.



2.2. CARATTERISTICHE GEOMETRICO- FUNZIONALI

Il nuovo arco stradale, che si configura come variante all'abitato di Fontevivo, si sviluppa a partire dalla S.P. 11, in corrispondenza di via Privata Sani, nel quadrante sud-est di Fontevivo, descrivendo un tratto di arco che si raccorda, a nord di Fontevivo, sempre in corrispondenza della S.P.11 nel tratto che conduce verso Fontanellato, con uno sviluppo complessivo pari a 1.587 m.

La sezione stradale adottata è corrispondente alla categoria F1 – strada extraurbana locale, i volumi di traffico, infatti, che interesseranno la nuova viabilità, risultano inferiori alla portata di servizio definita dalle norme, pari a 450 veicoli equival./ora per corsia. L'esito delle valutazioni è riportata al paragrafo 3 della presente relazione - Inquadramento trasportistico.

Il corpo stradale si sviluppa tutto in rilevato per preservare la continuità del reticolo idrografico superficiale esistente, con l'inserimento di tombini e scatolari; l'altezza del piano stradale risulta variabile tra 1 e 2 m, ad esclusione dell'attraversamento del cavo La Gaiffa e del canale Vecchio, dove il rilevato raggiunge altezze rispettivamente pari a 2,80 e 3,30 m.



FIGURA 2-2 - STRALCIO PLANIMETRICO TRATTO 3

La nuova viabilità presenta uno sviluppo della lunghezza complessiva di circa 1587 m, con interposta, alla distanza di 1163 m, l'intersezione a rotatoria con Via Villa di Sotto (rotatoria R3), dividendo la variante in due distinte porzioni denominate tratto 3 e tratto 4. Dalla rotatoria con la Via Privata Sani (rotatoria R2), procedendo in direzione Nord-Ovest, il tracciato è costituito da una sequenza di rettifili separati dapprima una curva destrorsa di raggio pari a 5250 m e poi da una curva sinistrorsa di raggio 800 m che si innesta alla rotatoria R3; in questo tratto (tratto 3) è previsto l'innalzamento della livelletta a 2,85 m dal piano campagna per la realizzazione del tombinamento del cavo La Gaiffa.



Lungo il tracciato viene prefigurata anche l'intersezione con una strada podereale e la realizzazione, su entrambi i lati, di accessi ai terreni, altrimenti interclusi dalla nuova infrastruttura.

In approccio alla rotatoria con Via Villa di Sotto, sul lato Ovest e in prospicenza di un nucleo di abitazione, è prevista la realizzazione di una duna in terra con funzioni di mitigazione sia ambientale che acustica, di lunghezza pari a circa 240 m e altezza pari a 2,30 m sul piano campagna.

Il tratto successivo (tratto 4), compreso tra la rotatoria nell'intersezione con Via Villa di Sotto (rotatoria R3) e la rotatoria terminale con la S.P.11 di Busseto (rotatoria R4), è costituito da un rettilineo della lunghezza di circa 400 m, si sviluppa in rilevato con altezza variabile da un minimo di 0,70 m ad un massimo di 4 m; dislivello massimo che si riscontra in corrispondenza del canale Vecchio e nel segmento progettuale in raccordo alla strada provinciale esistente. Per lo scavalco del Canale Vecchio si prevede la costruzione di un nuovo scatolare in c.a..



FIGURA 2-3 - STRALCIO PLANIMETRICO TRATTO 4

Il tracciato altimetrico ha un andamento pressoché piano con pendenze comprese tra lo 0,32% e 0,84%, ad esclusione di zone particolari quali in prossimità dell'attraversamento Cavo della Gaiffa ove le pendenze variano dal 1,38% al 1,56%, con raccordi verticali convessi di raggio 5.000 m e concavi di raggio 2.000 e 8.000 m. Si riporta di seguito una sintesi dei dati plano-altimetrici di progetto:

CATEGORIA (D.M. 5/11/2001)	Vprogetto km/h	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Raggio planimetrico minimo (m)	Pendenza massima livellette (%)	Raggio min. concavo (m)	Raggio min. convesso (m)
F1:EXTRAURBANA SECONDARIA:	40-100	9,00	1.728,61	800	1,38	2.000	8.000

Si specifica che il raggio minimo di 140.00 m riportato sul tracciato è relativo al tratto di raccordo tra la rotatoria R2 e la S.P. n° 11 esistente.

L'elenco completo dei dati plano-altimetrici sono riportati in calce alla presente relazione.



2.3. SEZIONI TIPO

La sezione tipo prevista corrisponde alla tipologia F1 – strada extraurbana locale, con una larghezza minima di 9,00 m, composta da una carreggiata organizzata con due corsie di marcia da 3,50 m e banchina laterale da 1,00 m; nelle curve destrorse, per garantire la distanza di visibilità per l'arresto, è previsto l'allargamento della banchina esterna.

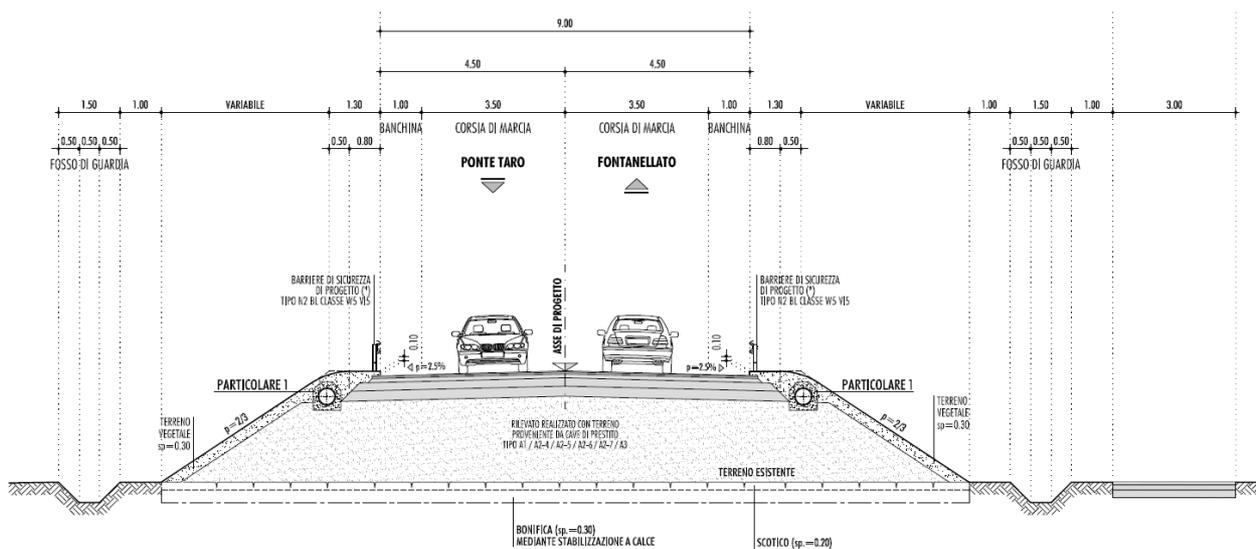


FIGURA 2-4 – SEZIONE TIPO (CATEGORIA F1)

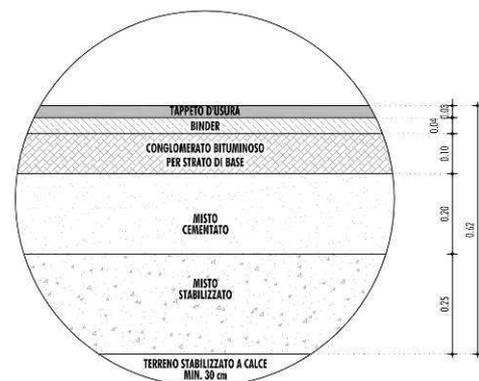
La sovrastruttura stradale di 62 cm è così realizzata:

- Tappeto d'usura 3 cm;
- strato di collegamento binder 4 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso 10 cm;
- fondazione in misto cementato 20 cm.
- fondazione in misto stabilizzato 25 cm.

Per i tratti in cui si prevede il posizionamento delle piazzole di sosta la sezione pavimentata sarà allargata di 3,00 m per complessivi 65 m di sviluppo; la sistemazione degli elementi marginali risulta analoga alla sezione corrente.

Il corpo stradale è realizzato con materiale proveniente da cave di prestito appartenente alle tipologie A1, A2-4, A2-5, A3, sistemato con scarpate di pendenza 3/2 su entrambi i lati; ai margini della piattaforma pavimentata sono previsti arginelli inerbiti di larghezza pari a 1,30 m al fine di consentire, dove previsto, l'impianto delle barriere di sicurezza.

La preparazione del piano di posa del rilevato è ottenuta attraverso uno scotico di 20 cm e bonifica di 30 cm mediante la stabilizzazione a calce del terreno in sito.





2.4. INTERSEZIONI A RASO

Come già anticipato nella descrizione del tracciato, il progetto prevede la realizzazione di 3 intersezioni, risolte con altrettante rotatorie denominate, R2, R3, R4. Il nuovo asse stradale viene inoltre collegato, mediante alcune intersezioni a raso, alle strade poderali in modo tale da consentire l'accesso ai fondi agricoli limitrofi. Di seguito si riportano le principali caratteristiche dell'intervento proposto.

2.4.1.1 Rotatoria "R2": SP11 di Busseto – Via Privata Sani

La rotatoria R2 a 4 bracci è localizzata sulla S.P. 11 in corrispondenza dell'attuale intersezione a raso con Via Privata Sani; è di tipo "convenzionale", con diametro esterno pari a 42,00 m, ed anello pavimentato di larghezza complessiva pari a 7.50 m, con una sola corsia di larghezza pari a 6.00 m. I rami di ingresso e di uscita dalla rotatoria sono previsti a corsia unica e separati da idonee isole spartitraffico, di larghezza rispettivamente pari a 3,50 m e 4,50 m.

La rotatoria di progetto, realizzata su un piano orizzontale, è impostata ad un'altezza media di 0,40 m sul piano campagna, l'anello di rotazione ha pendenza pari al 2,0% verso l'esterno.

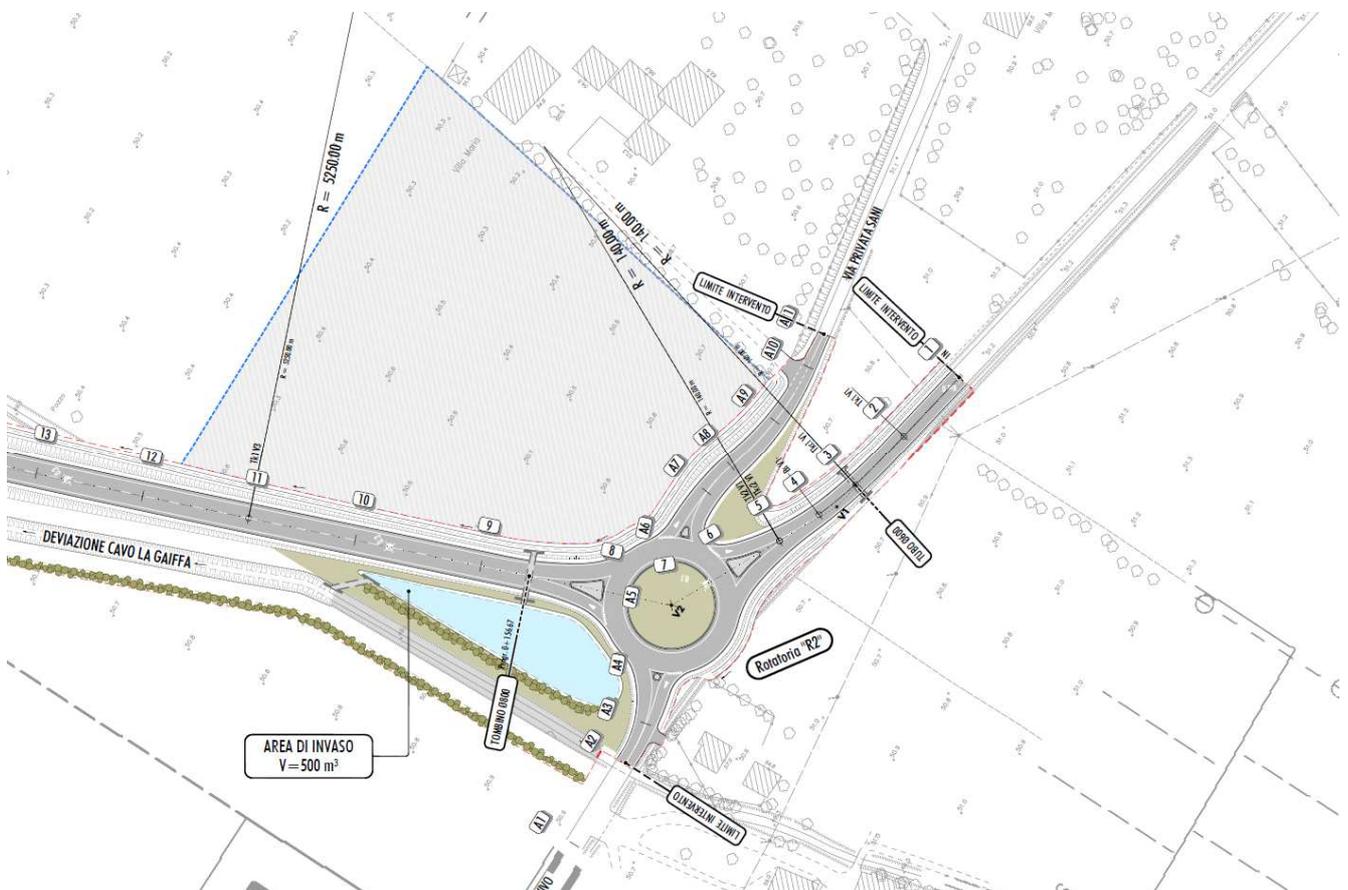


FIGURA 2-5 – STRALCIO PLANIMETRICO ROTATORIA "R2" SP11 DI BUSSETO – VIA PRIVATA SANI



2.4.1.2 Rotatoria "R3": Strada Villa di sotto lato Est e lato Ovest

La rotatoria R3 a 4 bracci è localizzata in corrispondenza dell'intersezione a raso che si viene a definire tra Strada villa di sotto e la variante di progetto. La rotatoria è di tipo "convenzionale", con diametro esterno pari a 42,00 m, ed anello pavimentato di larghezza complessiva pari a 7.50 m, con una sola corsia di larghezza pari a 6.00 m. I rami di ingresso e di uscita dalla rotatoria sono previsti a corsia unica e separati da idonee isole spartitraffico, di larghezza rispettivamente pari a 3,50 m e 4,50 m.

La rotatoria di progetto, realizzata su un piano orizzontale, è impostata ad un'altezza media di 0,70 m sul piano campagna, l'anello di rotazione ha pendenza pari al 2,0% verso l'esterno.

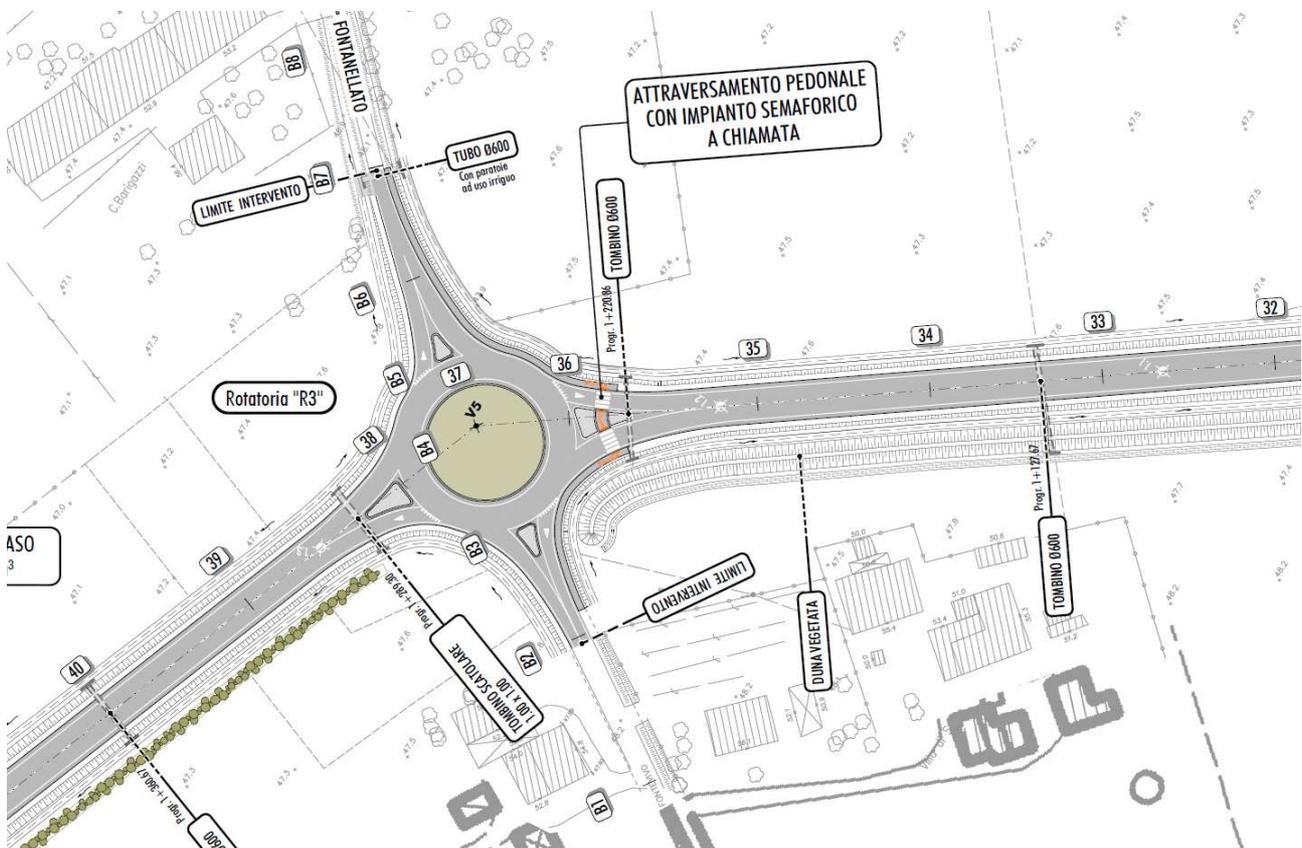


FIGURA 2-6 – STRALCIO PLANIMETRICO ROTATORIA "R3" STRADA VILLA DI SOTTO LATO EST E LATO OVEST

2.4.1.3 Rotatoria "R4": SP11 di Busseto lato Sud e lato Nord

La rotatoria R4 è localizzata sulla S.P. 11 di Busseto, a nord dell'abitato di Fontevivo, è di tipo "convenzionale", con diametro esterno pari a 42,00 m, ed anello pavimentato di larghezza complessiva pari a 7.50 m, con una sola corsia di larghezza pari a 6.00 m. I rami di ingresso e di uscita dalla rotatoria sono previsti a corsia unica e separati da idonee isole spartitraffico, di larghezza rispettivamente pari a 3,50 m e 4,50 m.

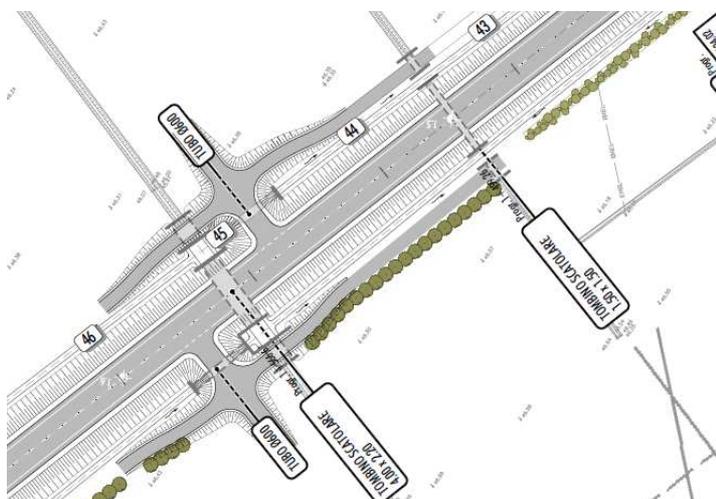


La rotatoria di progetto, realizzata su un piano orizzontale, è impostata ad un'altezza media di 3,70 m sul piano campagna ad Est e di 0,75 ad Est, l'anello di rotazione ha pendenza pari al 2,0% verso l'esterno.



FIGURA 2-7 – STRALCIO PLANIMETRICO ROTATORIA “R4” SP11 DI BUSSETO LATO SUD E LATO NORD

2.4.1.1 Accessi ai fondi



Lungo il tracciato del nuovo tronco stradale si prevede la realizzazione degli accessi alle strade poderali per garantire l'accessibilità ai fondi interclusi; gli accessi saranno realizzati a raso tramite raccordi con la viabilità principale.

FIGURA 2-8 – STRALCIO PLANIMETRICO ESEMPLIFICATIVO ACCESSI AI FONDI



3. IMPIANTI ACCESSORI

3.1. BARRIERE DI SICUREZZA

Il progetto delle barriere di sicurezza e degli altri dispositivi di ritenuta è stato sviluppato prendendo a riferimento principalmente le normative e circolari di seguito elencate.

DATA	TIPO DOCUMENTO	NUM.	TITOLO
18/2/1992	Decreto Ministeriale	n. 223	"Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza". (G.U. 16/3/1992, n°63)
3/6/1998	Decreto Ministeriale		"Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza. Prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione". (G.U. 29/10/1998, n°253)
11/6/1999	Decreto Ministeriale		Istruzioni e modificazioni al decreto ministeriale 3 giugno 1998, recante: "Aggiornamento delle Istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza" (G.U. 7/8/1999, n°184)
21/06/2004	Decreto Ministeriale	n° 2367	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. (G.U. 05/08/2004, n° 84)
15/11/2007	Circolare MIT	n.104862	Scadenza della validità delle omologazioni delle barriere di sicurezza rilasciate ai sensi delle norme antecedenti il D.M. 21/06/04.
21/07/2010	Circolare MIT	n° 62032	Uniforme applicazione delle norme in materia di progettazione, omologazione e impiego dei dispositivi di ritenuta nelle costruzioni stradali.
28/06/2011	Decreto Ministeriale		"Disposizioni sull'uso e l'installazione dei dispositivi di ritenuta stradale"

TABELLA 1-1 – BARRIERE DI SICUREZZA – QUADRO NORMATIVO

Il progetto dei dispositivi di ritenuta fornisce le indicazioni per l'installazione delle barriere di sicurezza lungo i bordi laterali, sulle opere d'arte e nei punti del tracciato che necessitano di una specifica protezione per la presenza di ostacoli potenzialmente esposti all'urto da parte di veicoli in svio e tiene conto delle caratteristiche geometriche della piattaforma stradale e della compatibilità dei dispositivi con gli spazi disponibili per l'installazione, degli ostacoli fissi e degli altri vincoli esistenti.

La classe delle barriere è stata individuata in base al tipo di strada ed al traffico giornaliero medio annuale, seguendo le indicazioni riportate nell'art. 6 del D.M. del 21 giugno 2004:

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

TABELLA 1-2– SCHEMA PER LA DEFINIZIONE DEI LIVELLI DI TRAFFICO



Tipo di strada	Traffico	Destinazione barriere		
		Barriere spartitraffico	Barriere bordo laterale	Barriere bordo ponte
Autostrade (A) e strade extraurbane principali (B)	I	H2	H1	H2
	II	H3	H2	H3
	III	H3-H4 (*)	H2-H3 (*)	H3-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

(*) La scelta tra le due classi sarà determinata dal progettista.

TABELLA 1-3 – CLASSI MINIME DI BARRIERE AI SENSI DEL DM 21.6.2004

La classe delle barriere è stata individuata considerando il tratto di strada di progetto come extraurbana di categoria "F1" e un TGM pari a circa 6800 veicoli, con una percentuale di pesanti pari a circa il 5 %, assimilabile quindi a un traffico di tipo II, come si desume dallo studio di traffico riportato al par. 5 – INQUADRAMENTO TRASPORTISTICO.

Si prevede l'installazione delle barriere sui tratti in cui il rilevato presenta un'altezza superiore ad 1 m di altezza, oltre alla protezione delle scarpate nei tratti in affiancamento dei fossi di dimensioni maggiori, ove lo svio di un veicolo potrebbe creare situazioni di pericolo per l'incolumità, tenendo conto inoltre degli ostacoli laterali presenti lungo il tracciato.

La tipologia di barriere di sicurezza prescelta è di classe **N2** con larghezza operativa **W5** ed intrusione **VI5**.

Il progetto prevede inoltre terminali semplici di inizio barriera e fine barriera di tipo curvilineo.

Per maggiori specifiche e dettagli in riferimento alle barriere di sicurezza previste dal progetto, si fa riferimento alle TAVV. PD.L2.VAR.07.01 – 02 "Variante all'abitato di Fontevivo". *Planimetria di progetto con indicazione della segnaletica orizzontale e verticale e delle barriere di sicurezza - tavv. 1/2 - 2/2*



3.2. SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

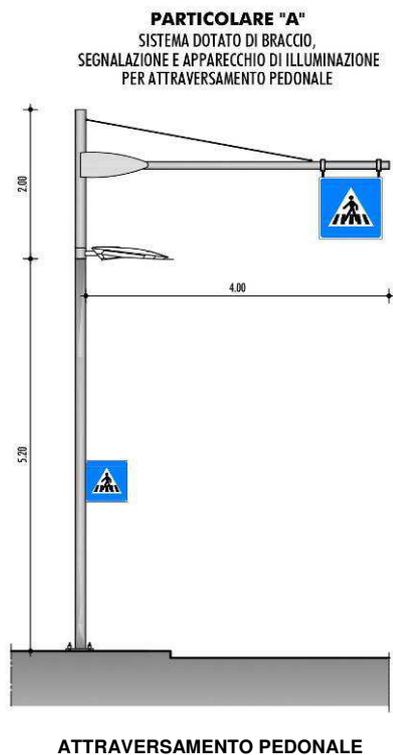
La segnaletica orizzontale sarà prevista conformemente a quanto prescritto dal “Nuovo Codice della Strada (D.L. n. 285)”

In particolare la segnaletica orizzontale comprenderà:

- Strisce longitudinali di margine delle carreggiate in vernice rifrangente di colore bianco;
- Iscrizioni e frecce direzionali in vernice rifrangente di colore bianco, zebraure, ecc.
- Bande trasversali ad effetto ottico e sonoro.

In particolare la segnaletica verticale comprenderà:

- Segnali triangolari, circolari e ottagonali, targhe e pannelli aggiuntivi e integrativi in lamiera di alluminio, con pellicola, sostegni tubolari in acciaio zincato a caldo su fondazione in calcestruzzo cementizio;
- Portali con segnali di corsia con funzione di preavviso, di preselezione e direzione;
- Segnali di direzione, di preavviso di intersezione a rotatoria, di identificazione strada statale.
- Segnali di direzione, di preavviso di intersezione a rotatoria, di parcheggio e di attraversamento pedonale; quest'ultimi potranno essere anche di tipo integrato con dispositivi di illuminazione.



In corrispondenza dell'intersezione a rotatoria con via Villa di Sotto, come richiesto dall'Amministrazione Comunale, è stato inserito un attraversamento pedonale con impianto semaforico a chiamata.

In corrispondenza dell'attraversamento pedonale di progetto sulla S.P. N.11 in località Cantarana, dove sono state inserite le nuove fermate del trasporto pubblico, è stata invece inserita, oltre alla segnaletica verticale richiesta dal CdS, un sistema integrato con apparecchio di illuminazione.



4. INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI

Il rilievo plano-altimetrico sviluppato ha evidenziato la presenza di diverse linee di pubblici servizi, la consistenza delle quali è stata accertata tramite sopralluoghi condotti direttamente sul posto, quando possibile alla presenza dei tecnici degli enti gestori.

E' infatti compito degli enti gestori dei pubblici servizi valutare l'entità delle interferenze con le nuove opere, per la realizzazione delle quali si prevedono generalmente scavi superficiali fino a circa 50 cm dall'attuale piano campagna e/o fino a 60 cm rispetto al piano stradale esistente, e dare indicazione degli eventuali interventi necessari alla risoluzione delle stesse.

L'amministrazione provinciale valuterà se tali interventi siano riconducibili agli adempimenti in capo all'ente gestore. Si evidenzia infatti che, se non diversamente specificato negli atti autorizzativi e/o convenzionali, ai sensi dell'art. 28 del citato Codice della Strada, gli oneri relativi allo spostamento dell'impianti è a carico dell'ente gestore, che deve concordare con l'ente proprietario della strada le modalità di spostamento della linea.

Si riporta di seguito l'elenco puntuale delle reti censite, evidenziando lungo il tracciato principale la presenza di una linea aerea elettrica di Bassa Tensione, che interseca la nuova viabilità alla progr. 1+460,00, per la quale l'ente gestore ha fornito i dati sull'altezza dei fili che si attestano su valori variabili da 10 a 12. Dato che l'altezza del rilevato stradale in corrispondenza dell'attraversamento risulta pari a circa 2.20 m, risulta ancora verificato il franco minimo richiesto per le strade provinciali, maggiore di 7,30 m.

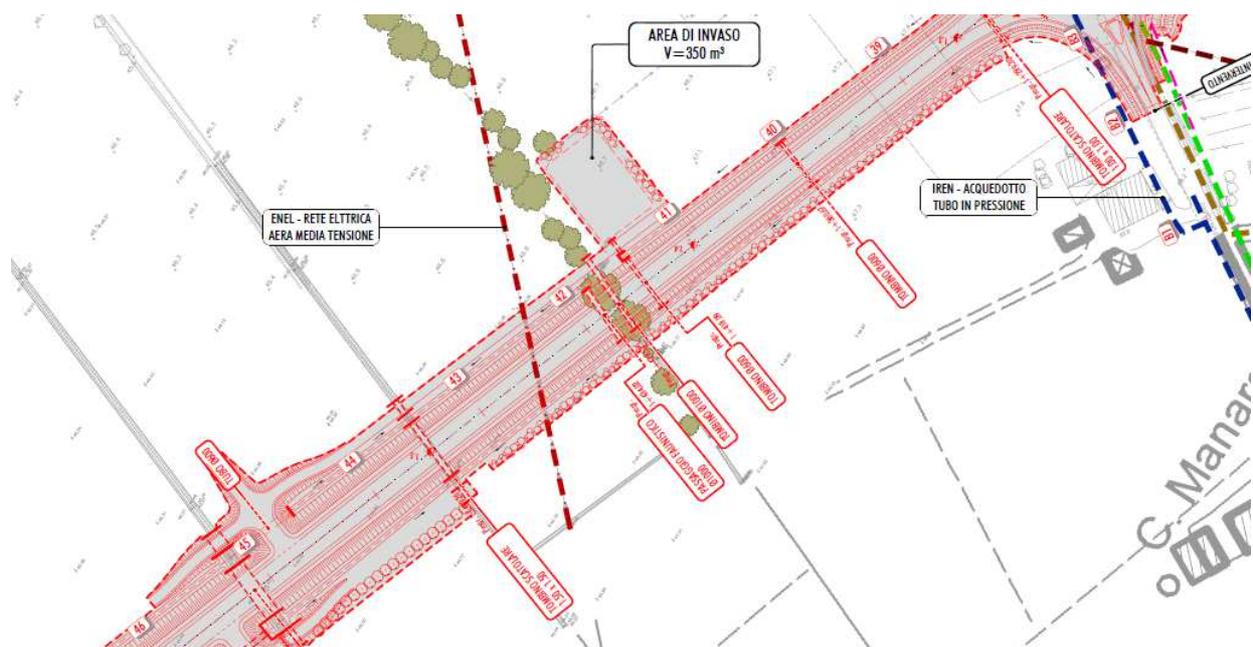


FIGURA 4-1 – PLANIMETRIA DI RAFFRONTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE – TAV 2/2
LINEA ELETTRICA AERA BASSA TENSIONE



4.1. ROTATORIA “R2”: SP11 DI BUSSETO – VIA PRIVATA SANI

Il censimento delle reti interferenti con i pubblici servizi ha evidenziato la presenza delle seguenti linee:

- | | |
|--|--------------------------|
| - rete di telecomunicazione aerea; | gestore: Telecom Italia |
| - rete elettrica aerea – Bassa Tensione; | gestore: e-distribuzione |
| - rete gas: bassa pressione; | gestore: Iren |
| - rete acquedottistica: rete di distribuzione; | gestore: Iren |

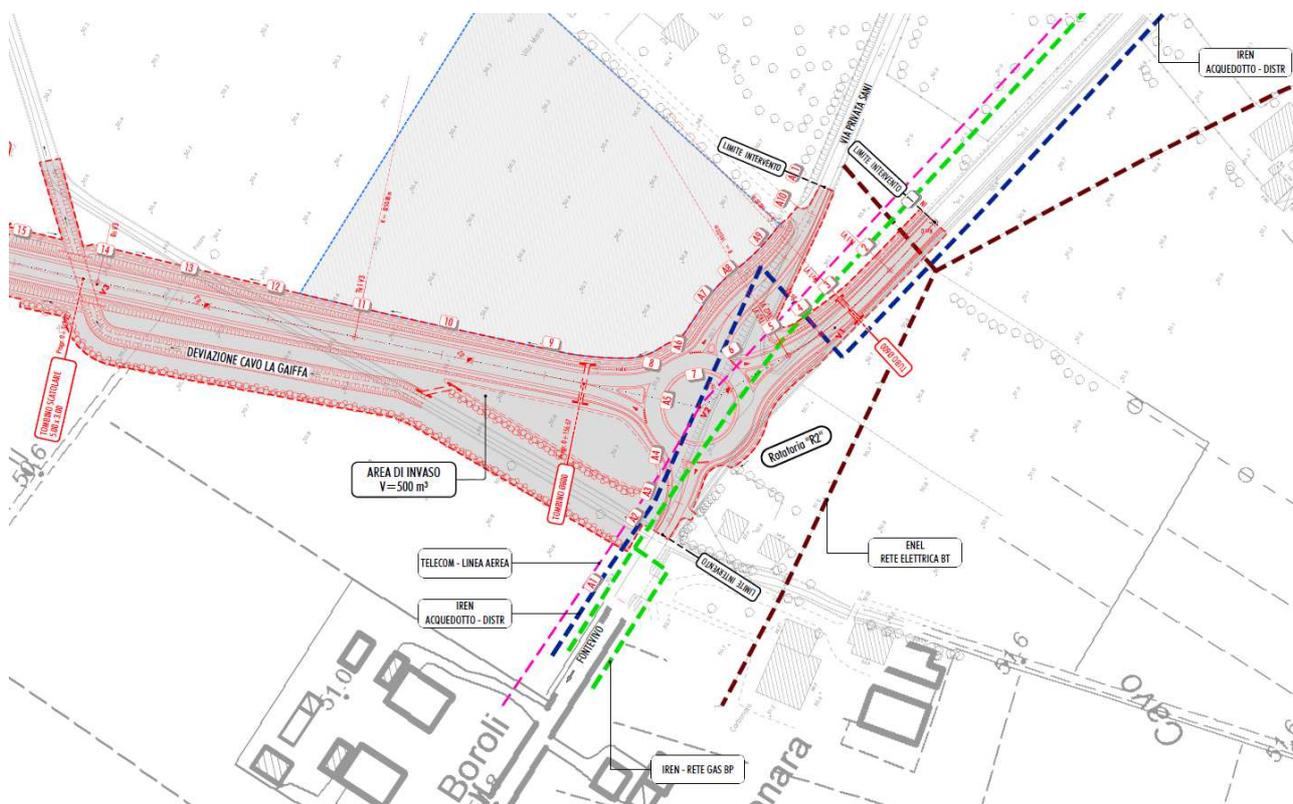


FIGURA 4-2 – PLANIMETRIA DI RAFFRONTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE – TAV 1/2
STRALCIO DELL'INTERSEZIONE A ROTATORIA CON VIA PRIVATA SANI

Per la risoluzione delle interferenze, ad oggi sono stati acquisiti dagli enti gestori le seguenti indicazioni:

- | | |
|---|------------------------------|
| - rete di telecomunicazione aerea da interrare; | preventivo TIM del 9.05.2017 |
|---|------------------------------|



4.2. ROTATORIA “R3”: STRADA VILLA DI SOTTO LATO EST E LATO OVEST

Il censimento delle reti interferenti con i pubblici servizi ha evidenziato la presenza delle seguenti linee:

- | | |
|--|--------------------------|
| - rete di telecomunicazione aerea; | gestore: Telecom Italia |
| - rete elettrica aerea – Bassa Tensione; | gestore: e-distribuzione |
| - rete gas: bassa pressione; | gestore: Iren |
| - rete fognaria acque nere; | gestore: Iren |
| - rete acquedottistica: rete in pressione; | gestore: Iren |

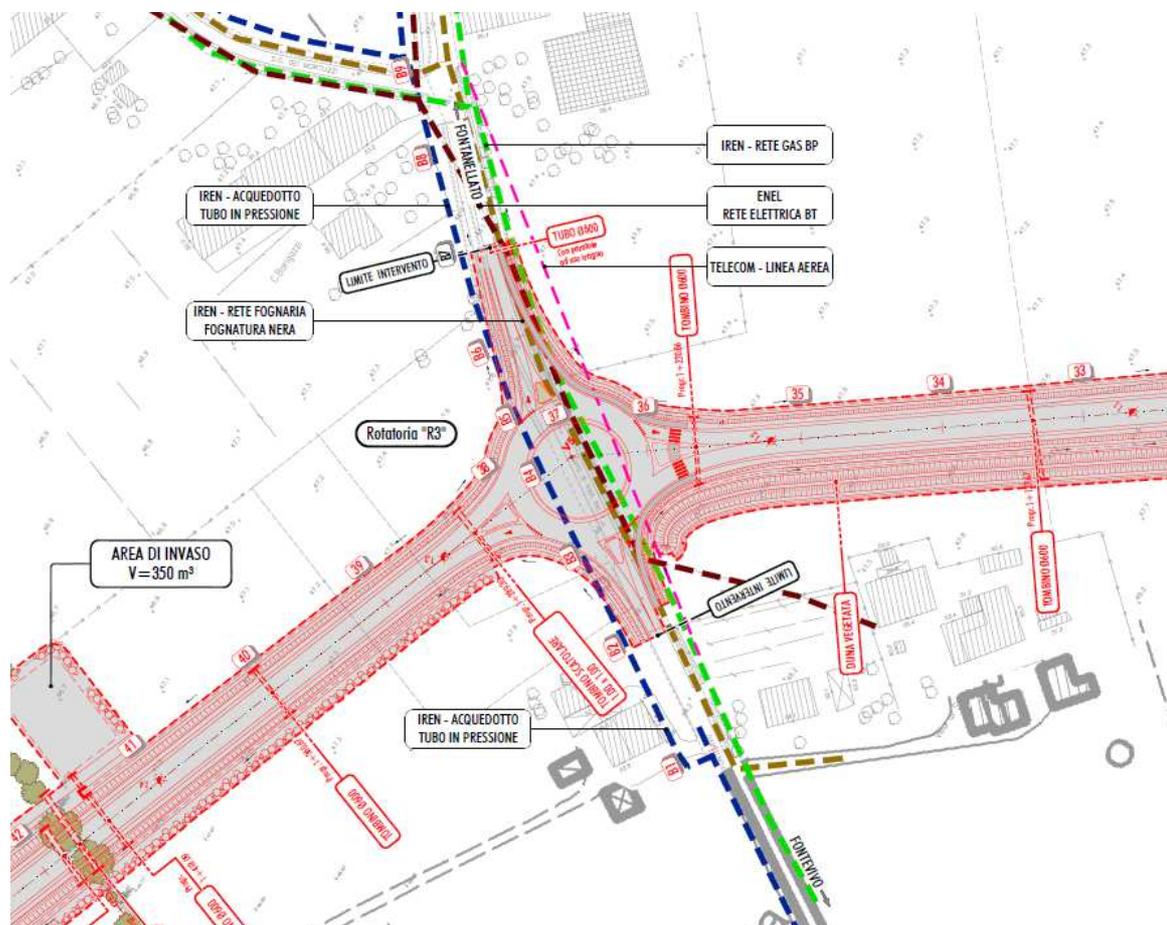


FIGURA 4-3 – PLANIMETRIA DI RAFFRONTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE – TAV 2/2
STALCIO DELL'INTERSEZIONE A ROTATORIA CON STRADA VILLA DI SOTTO

Per la risoluzione delle interferenze, ad oggi sono stati acquisiti dagli enti gestori le seguenti indicazioni:

- | | |
|---|---|
| - rete elettrica aerea – Bassa Tensione; | preventivo e-distribuzione del 28.11.2018 |
| - rete di telecomunicazione aerea da interrare; | preventivo TIM del 9.05.2017 |



4.3. ROTATORIA “R4”: SP11 DI BUSSETO LATO SUD E LATO NORD

Il censimento delle reti interferenti con i pubblici servizi ha evidenziato la presenza delle seguenti linee:

- rete fognaria acque nere; gestore: Iren

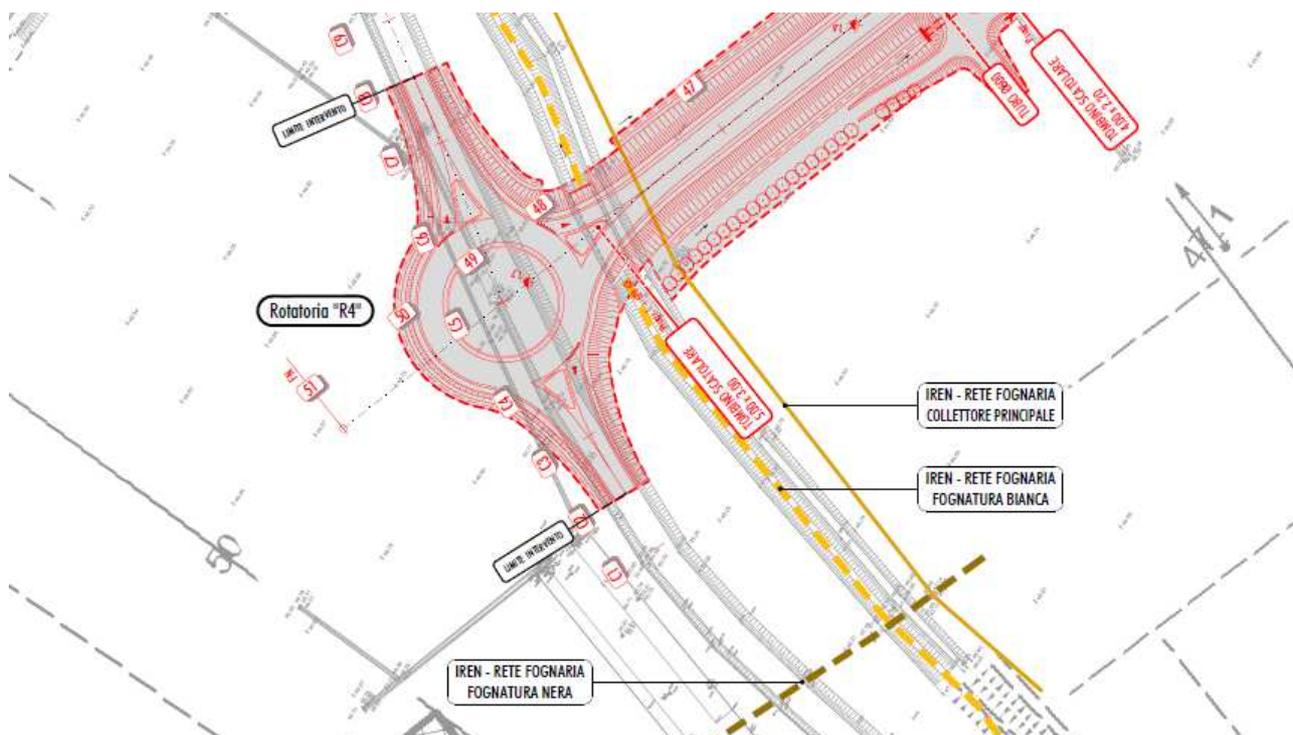


FIGURA 4-4 – PLANIMETRIA DI RAFFRONTO CON INDICAZIONE DELLE INTERFERENZE – TAV 2/2
STRALCIO DELL'INTERSEZIONE A ROTATORIA CON S.P. 11



5. INQUADRAMENTO TRASPORTISTICO

Le considerazioni di seguito esposte, aventi lo scopo di individuare i carichi veicolari di progetto che interesseranno la nuova infrastruttura (di seguito richiamata per brevità anche come “Tangenziale di Fontevivo” o “Raccordo”), si riferiscono principalmente a quanto contenuto all’interno del Piano Strutturale del Comune di Fontevivo (approvazione con Del. C.C. n.56 del 20.12.2012), con particolare riferimento all’elaborato PSC.RG.2 “Studio sulla mobilità ed il traffico”, all’interno del quale si riportano alcuni dati di traffico riferiti all’Opera di Protocollo denominata PR06 “All.8 – Raccordo Cispadana – S.P. 11 di Busseto”, la cui configurazione è stata ottimizzata nella soluzione riportata nella documentazione progettuale di Progetto Definitivo redatto nel 2014, ed ulteriormente in questa sede. A partire dai dati contenuti nel Piano (che prefigurano scenari temporali ed infrastrutturali relativi alla progettazione del Raccordo Autostradale Ti.Bre e dunque non perfettamente rispondenti agli scenari ritenuti di interesse per la presente opera) sono state condotte ulteriori valutazioni al fine di ottenere i flussi veicolari per le verifiche delle intersezioni di progetto.

Le motivazioni di carattere trasportistico che hanno portato a ritenere necessaria l’opera di progetto ed in generale a prevedere l’inserimento di una serie di interventi infrastrutturali in grado di fare fronte all’attesa trasformazione degli spostamenti nell’area di riferimento del futuro Raccordo autostradale Ti.Bre trovano la loro genesi nell’obiettivo di consentire il **mantenimento di un livello elevato degli standard di accessibilità e di sicurezza di esercizio**, sia per la viabilità locale che per l’interazione tra territorio e rete autostradale.

Dal punto di vista funzionale la previsione del “Raccordo tra la Cispadana e la SP11” si rende indispensabile per assicurare la funzionalità del collegamento della S.P. 11 con l’Asse Viario Cispadano fino a Fontanellato, oltre ad assicurare relazioni più dirette fra i territori nord-occidentali della Provincia di Parma sia verso il casello A15 di Parma Ovest sia verso la limitrofa provincia di Cremona. Si tratta inoltre di un intervento strategico ai fini della creazione di una nuova viabilità di attraversamento del Comune di Fontevivo, destinato a produrre un effetto di alleggerimento per la SS 9 via Emilia, che nel tratto Pontetaro - Fidenza, presenta situazioni di criticità ed una condizione di sostanziale saturazione destinata ad aggravarsi in assenza di interventi di adeguamento. La rete extraurbana esistente delle strade statali e provinciali che innerva questa porzione di territorio risulta infatti sottodimensionata per caratteristiche geometriche ed attraversamento dei centri abitati e non supporta con efficienza la domanda. La previsione della nuova strada risponde quindi a una domanda locale, che ha trovato risposta nelle previsioni del Protocollo d’Intesa dell’11/07/2005, ed ha la finalità di mitigare l’impatto del futuro Raccordo autostradale Ti.Bre migliorando la funzionalità della rete attuale, sfruttando le potenzialità strategiche che l’opera principale può innescare, compensandone nel contempo gli effetti prodotti.



L'approfondimento degli elementi di domanda e di offerta relativi all'impegno complessivo del traffico che insisterà sulla rete stradale limitrofa al nuovo Raccordo autostradale Ti.Bre² ha rappresentato un passaggio necessario per valutare gli effetti generati dagli interventi di potenziamento della dotazione infrastrutturale del sistema stradale ed autostradale nel territorio di interesse.

E' stata operata, in relazione al progetto Ti.Bre, una valutazione di sistema che ha tenuto conto sia degli aspetti funzionali riguardanti la direttrice autostradale, sia degli aspetti riguardanti l'impatto in termini di redistribuzione dei flussi sulla viabilità locale primaria.

Le analisi trasportistiche sviluppate con riferimento al Raccordo Ti.Bre ed alle relative opere connesse, sono state condotte nel contesto degli interventi progettati o in corso d'opera che potessero incidere più o meno direttamente sulla funzionalità delle infrastrutture in oggetto.

Infatti, in quella sede, mediante la contestualizzazione dei diversi set di interventi previsti nei futuri scenari, nello specifico tralasciati all'anno **2012** e all'anno **2022**, è stato possibile individuare le soluzioni idonee al fine di rendere ottimale l'operatività della nuova infrastruttura autostradale, anche in relazione alla funzionalità complessiva del sistema di rete dell'area strategica su cui insiste l'intervento.

La metodologia è stata impostata sulla ricostruzione dell'assetto di offerta e della matrice di domanda, con l'applicazione di definiti criteri di attualizzazione dei traffici, nel quadro degli assetti infrastrutturali previsti agli orizzonti temporali futuri considerati (2012 e 2022).

Nel calcolo delle attualizzazioni della domanda, si è tenuto conto dei tassi di crescita previsti dai documenti di pianificazione con riferimento all'area di studio:

Dal 2008 al 2012:

- + 1,2% per i veicoli leggeri;
- + 2,5% per i veicoli pesanti;

Dal 2013 al 2022:

- + 0,5% per i veicoli leggeri;
- + 1,2% per i veicoli pesanti.

Ad integrazione di quanto sviluppato dalla Società Autocamionale della Cisa SpA per la progettazione del Raccordo Autostradale, la medesima ha poi successivamente provveduto all'implementazione dei modelli di traffico, integrando le basi-dati con la domanda di carattere locale.

² Si faccia riferimento a quanto riportato nel PSC Comune di Fontevivo (elab. PSC.RG.2 "Studio sulla mobilità ed il traffico"), che a sua volta riprende quanto elaborato in sede di progettazione definitiva del Raccordo "Autostrada della Cisa A15 - Autostrada del Brennero A22, Fontevivo (PR) - Nogarole Rocca (VR)" e delle Opere di protocollo ricedenti nel Comune di Fontevivo.



Secondo il risultato della simulazione modellistica riportato nella documentazione di PSC, il flusso servito risulterebbe impegnato:

Nel tratto nord - Fontanellato – bv. Fontevivo:

- all'anno 2012 da circa 5.800 veicoli, di cui 300 veicoli commerciali
- all'anno 2022 da circa 3.100 veicoli, di cui 100 veicoli commerciali

Nel tratto sud - bv. Fontevivo – innesto "Cispadana"

- all'anno 2012 da circa 7.300 veicoli, di cui 300 veicoli commerciali
- all'anno 2022 da circa 4.000 veicoli, di cui 200 veicoli commerciali

Va evidenziato che la funzione stessa dell'intervento "Raccordo Cispadana – S.P. 11 di Busseto" risulta modificato in base alla presenza o meno, nell'assetto di rete infrastrutturale dell'area servita, della Variante SS 9, in configurazione completa con doppia corsia per senso di marcia prevista, in quella sede, all'anno 2022.

Infatti, con la Variante SS 9 ancora incompleta (scenario previsto al 2012), l'intervento di realizzazione Raccordo "Cispadana"-S.P.11 di Busseto dovrebbe svolgere una doppia funzione, sia di servizio per i flussi locali di gravitazione su Fontevivo e di relazione tra Pontetaro, Fontevivo, Fontanellato e Busseto, sia di servizio per le medie percorrenze sulle relazioni che interagiscono tra l'area nord della provincia di Parma e l'area sud della provincia di Cremona, assorbendole dalla SS 9 via Emilia, a sua volta in condizione di saturazione.

In presenza della Variante SS 9 completa, in continuità funzionale con la strada "Cispadana", tra la Tangenziale di Parma e la Tangenziale di Fidenza (scenario 2022), in ragione dell'effetto attrattivo di traffico da parte di questa infrastruttura, l'intervento di realizzazione del "Raccordo Cispadana- S.P. 11 di Busseto" tornerebbe a svolgere invece solo la funzione di servizio per i flussi locali di gravitazione sul centro abitato di Fontevivo e di relazione tra i Comuni dell'area su cui insisterebbe il nuovo intervento.

Ciò spiegherebbe il dato relativamente minore sui flussi previsti sulla nuova viabilità in progetto al 2022, rispetto a quelli prefigurati nel 2012 (si vedano le successive tabelle).

ANNO 2012			
SCENARIO PROGETTUALE:			
assetto infrastrutturale con domanda atualizzata CON bretella A15-A22 + Variante SS9 "via Emilia bis" 1° lotto			
Tratto	TGM24	Autovetture (VL)	Veicoli comm. (VP)
Fontanellato-bv Fontevivo	5.800	5.500	300
bv Fontevivo - Cispadana	7.300	7.000	300

TABELLA 5-1 – FLUSSI BIDIREZIONALI SCENARIO ANNO 2012



ANNO 2022			
SCENARIO PROGETTUALE:			
assetto infrastrutturale con domanda attualizzata CON bretella A15-A22 + Variante SS9 "via Emilia bis" completa			
Tratto	TGM24	Autovetture (VL)	Veicoli comm. (VP)
Fontanellato-bv Fontevivo	3.100	3.000	100
bv Fontevivo - Cispadana	4.000	3.800	200

TABELLA 5-2 – FLUSSI BIDIREZIONALI SCENARIO ANNO 2022

Per quanto attiene all'opera oggetto della presente progettazione, sebbene dal punto di vista funzionale essa si differenzi parzialmente dall'Opera di Protocollo, in particolare per quanto riguarda il tratto meridionale che prevedeva per quest'ultima l'attestamento diretto sul tracciato Cispadano nei pressi del Torrente Recchio, attraverso un tratto con direzione nord-sud di nuova realizzazione, si è ritenuto, cautelativamente, che le due soluzioni potessero essere di fatto equivalenti in termini trasportistici anche se la soluzione progettuale aggiornata qui proposta può essere ritenuta lievemente meno performante proprio per le modalità di relazione con la Cispadana.

Un ulteriore elemento di cautela introdotto nelle valutazioni qui sviluppate, a fronte delle evidenti dinamiche involutive in termini di traffico stradale³ che hanno accompagnato l'andamento negativo della situazione economica europea ed in particolare nazionale negli anni immediatamente successivi al 2009 (dinamiche che ad oggi possono essere ritenute stabilizzate su volumi di traffico per lo più costanti), è rappresentato dall'utilizzo dei coefficienti (positivi) di attualizzazione riportati nella documentazione di PSC, e nell'individuazione dello scenario temporale di progetto, cautelativo, all'anno **2021** ovvero in assenza dell'intervento di Variante alla SS9 (intervento di cui peraltro ad oggi non sono note le tempistiche realizzative) che avrebbe comportato un decremento di flussi di traffico per le ragioni sopra esposte.

La proiezione effettuata a partire dallo scenario all'anno 2012, adottato quale scenario di partenza, ha portato ai seguenti risultati.

³ Il fenomeno è stato effettivamente riscontrato sulla SP11 di Busseto così come emerge dai rilievi di traffico effettuati sulla viabilità provinciale in corrispondenza della sezione posta al km 4+300 (sez. 398 del Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico della Regione Emilia-Romagna), poco a sud dell'abitato di Fontevivo, che mostrano, seppure il campo dei dati a disposizione presenti una certa dispersione, una tendenza, a partire dal dicembre 2008, alla diminuzione dei flussi veicolari.



anno	Tratto via dei Filagni - bv Fontevivo						Tratto bv Fontevivo - Fontanellato					
	TGM24						TGM24					
	VL	VP	%VP	Tot	VPeq	Tot Veq	VL	VP	%VP	Tot	VPeq	Tot Veq
2012	7000	300	4.1%	7300	600	7600	5500	300	5.2%	5800	600	6100
2013	7035	304	4.1%	7339	607.2	7642	5528	304	5.2%	5831	607.2	6135
2014	7070	307	4.2%	7377	614	7685	5555	307	5.2%	5862	614	6170
2015	7106	311	4.2%	7416	622	7727	5583	311	5.3%	5894	622	6205
2016	7141	315	4.2%	7456	629	7770	5611	315	5.3%	5925	629	6240
2017	7177	318	4.2%	7495	637	7814	5639	318	5.3%	5957	637	6276
2018	7213	322	4.3%	7535	645	7857	5667	322	5.4%	5989	645	6312
2019	7249	326	4.3%	7575	652	7901	5695	326	5.4%	6022	652	6348
2020	7285	330	4.3%	7615	660	7945	5724	330	5.5%	6054	660	6384
2021	7321	334	4.4%	7655	668	7989	5753	334	5.5%	6087	668	6421

TABELLA 5-3 – PROIEZIONE DEI FLUSSI DI TRAFFICO (TGM) ALL'ANNO 2021

Dalla verifica condotta sui volumi di traffico previsti è stata adottata una **sezione stradale di categoria F1 – extraurbana locale**; nello specifico, allo scenario temporale utilizzato per le verifiche (anno 2021), il TGM del tratto stradale maggiormente caricato, che risulta essere quello che si snoda fra via dei Filagni e il bivio per Fontevivo, è pari a 7655 Veic (7989 Veq, assumendo che 1 veicolo pesante equivalga a 2 veicoli leggeri). Nell'ipotesi che l'ora di punta rappresenti il 10% del TGM e che i flussi siano bilanciati nelle due direzioni, il valore orario di riferimento, per corsia, è pari a **399 Veq/ora**, e quindi minore della portata di servizio delle strade di cat. F pari a 450 Veq/ora per corsia, con una percentuale stimata di veicoli pesanti pari al 4,4%.

La verifica delle intersezioni a rotatoria si è quindi basata sulla previsione dei flussi di traffico, prendendo come dato di partenza la proiezione del TGM (*Traffico Giornaliero Medio*) all'anno 2021.

anno	Tratto via dei Filagni - bv Fontevivo						Tratto bv Fontevivo - Fontanellato					
	TGM24						TGM24					
	VL	VP	%VP	Tot	VPeq	Tot Veq	VL	VP	%VP	Tot	VPeq	Tot Veq
2021	7321	334	4.4%	7655	668	7989	5753	334	5.5%	6087	668	6421

TABELLA 5-4 – FLUSSI VEICOLARI GIORNALIERI (TGM) RELATIVI ALLO SCENARIO TEMPORALE DI RIFERIMENTO

Si è in primo luogo applicato un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2 per il traffico pesante (*1 pesante=2 leggeri*) in modo da utilizzare per le verifiche un TGM espresso in **veicoli equivalenti**.

Poiché il valore del TGM, nella sezione di riferimento, rappresenta il flusso veicolare bidirezionale, si è ammessa, una situazione di equilibrio tra le due direzioni, considerando il 50% del TGM come flusso giornaliero medio nei due sensi di marcia della sezione analizzata. Per ottenere la matrice O/D delle



intersezioni si è considerato, inoltre, come flusso dell'ora di punta, il 10% del valore precedentemente ottenuto. Questo è il valore del flusso veicolare che si immette nell'intersezione dalla sezione di riferimento nell'ora di punta della giornata.

Successivamente è stata effettuata l'assegnazione dei flussi veicolari ai differenti movimenti di svolta consentiti dalla soluzione progettuale. La metodologia adottata per l'assegnazione si basa essenzialmente sulla gerarchia delle viabilità convergenti sul nodo; nel caso di flussi veicolari noti, si è assegnato un peso percentuale più alto alle manovre di svolta sulle viabilità a gerarchia maggiore, mentre si sono applicati pesi proporzionalmente inferiori alle viabilità a gerarchia via via minore, sempre perseguendo il maggior bilanciamento possibile fra ingressi e uscite sui vari rami. In caso di mancanza di dati si sono ipotizzati carichi veicolari secondo una metodologia di assegnazione delle manovre di svolta sui vari rami, basata sulla gerarchia delle viabilità considerate.

L'adozione di tale metodologia ha quindi permesso di valutare il sistema viario e le scelte progettuali di riorganizzazione a fronte di uno scenario critico, ponendosi quindi su un livello comunque cautelativo.

Si è potuta così ricostruire una matrice O/D sulle intersezioni oggetto di intervento e proseguire con la verifica della soluzione progettuale adottata.

I risultati dell'applicazione del modello, sono riportati per ciascuna rotatoria di progetto in calce al documento.

I rilievi di traffico in corrispondenza della SP11 km 4+300 (postazione n.398 del Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico della Regione Emilia-Romagna)

Ad ulteriore supporto circa le valutazioni operate in merito ai flussi di progetto utilizzati per le verifiche condotte successivamente, si riporta nel seguito un commento di sintesi relativo ai rilievi automatici effettuati alla sezione della SP11 posta al km 4+300 (sez. 398 del Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico della Regione Emilia-Romagna) e localizzata lungo la viabilità provinciale a sud dell'abitato di Fontevivo presso l'intersezione con Strada Cantone (quindi ad est del futuro attestamento della tangenziale di Fontevivo sulla viabilità provinciale).

L'osservazione dei flussi riportati (il valore rappresentato è dato dal TGM leggeri e TGM pesanti mediato sul mese di riferimento) mostra un decremento del carico veicolare a partire dall'inizio dell'intervallo temporale disponibile (dicembre 2008) fino all'anno 2012, per poi mostrare fino agli ultimi set di dati disponibili (agosto 2018) un andamento stabile, ancorché oggetto di variazioni nell'arco dell'anno solare. I valori di TGM complessivi (leggeri+pesanti) si attestano, nelle rilevazioni più recenti, attorno ai 4000 veicoli/giorno bidirezionali. Se si considerano i picchi feriali, tale valore raggiunge i 4350 veicoli/giorno bidirezionali (maggio 2018), dove le due direzioni sono caratterizzate sostanzialmente dallo stesso peso con una leggera prevalenza dei flussi in direzione Pontetaro.

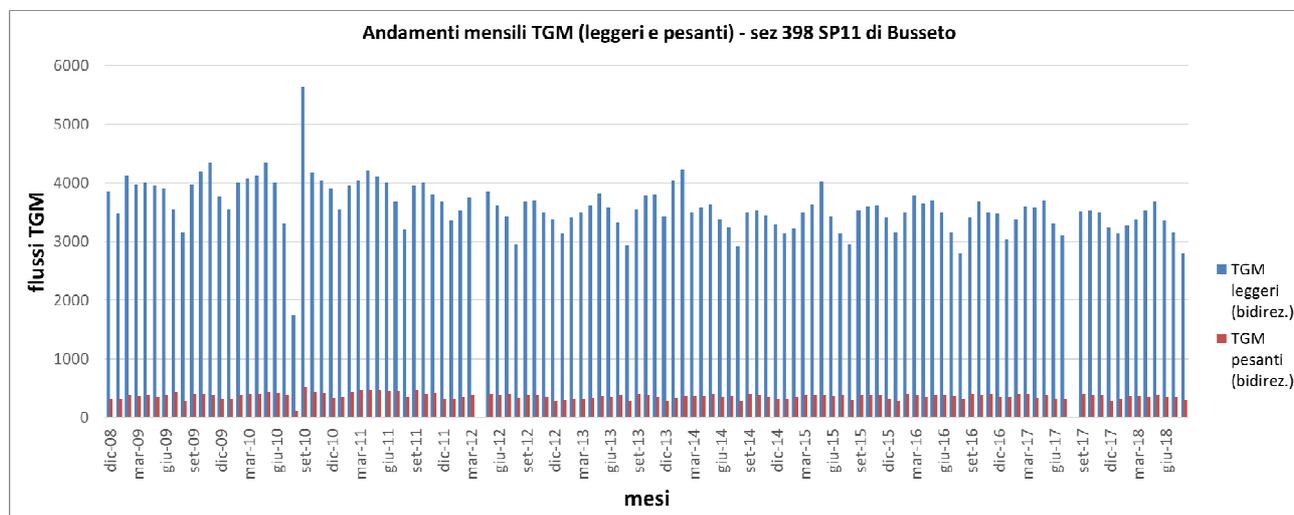


FIGURA 5-1 ANDAMENTO DEL TGM LEGGERI E TGM PESANTI (VALORE MEDIATO SUL MESE DI RIFERIMENTO)

In termini di ora di punta (ipotizzando che questa rappresenti il 10% del TGM), può essere quindi considerato un valore massimo pari a circa 440 veic/h bidirezionali (ovverosia circa 220 veic/h per ciascuna direzione).

Tale valore, se raffrontato con i flussi di progetto ipotizzati e descritti in precedenza (che, a parità di sezione, sono stati stimati essere pari a circa 380 veic/h per ciascuna direzione), consente di sostenere che le modellazioni svolte considerano carichi veicolari ampiamente cautelativi.



6. DATI PLANO-ALTIMETRICI DI PROGETTO – Asse principale

6.1. ANDAMENTO PLANIMETRICO

UN.MIS.ANGOLI : CENT. - UN.MIS.LUNGHEZZE : METRI LIN. - LARG.PIATTAFORMA : 9.00

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	50.0- 50.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.1900
Raggio minimo (m):	75.7117	Tangente minima (m):	10.6876
Pendenza cigli (%):	4.7240	Allargamento (m):	0.6429
Contraccollo (m/s^3):	1.0080	Velocità puntuale (Km/h):	50.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	52.5000	Contracc.reale Parametro:	47.2976
Crit.2 (sovrapen.)Parametro:	53.0032		
Crit.3 (ottico) Parametro:	46.6667	Parametro minimo clotoide :	53.0032
Pendenza utilizza (%):	4.7240	Allargamento utilizzato(m):	0.5000

VERTICE V1

COORDINATA VERTICE EST :	298149.4676	ANGOLO AL VERTICE :	182.1447
COORDINATA VERTICE NORD :	102783.8309	ANGOLO AL CENTRO :	17.8553
Azimut retta entrata :	311.0270	Azimut retta uscita :	328.8823
Lunghezza retta entrata :	24.5873	Lunghezza retta uscita :	38.2277

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA :	DESTORSO
ANGOLO AL VERTICE :	186.9194
ANGOLO AL CENTRO :	13.0806
RAGGIO CURVA Rg :	140.0000
TANGENTE Tc :	14.4337
SVILUPPO CURVA Sc :	28.7658
BISETTRICE Bs :	5.9252
COORDINATE CENTRO EST :	298192.6371
COORDINATE CENTRO NORD :	102918.5377

CLOTOIDE ENTRATA

PARAMETRO A1 :	54.2218
SVILUPPO L1 :	21.0000
ANGOLO DEVIAZIONE Tau1 :	4.7746
SCOSTAMENTO CERCHIO Dr1 :	0.1312
TANGENTE TOTALE T1 :	29.8051
Tangente corta tk1 :	7.0038
Tangente lunga tl1 :	14.0041
Ascissa clotoide X1 :	20.9882
Ordinata clotoide Y1 :	0.5248
Asc. centro cerchio Xm1 :	10.4980
Ord. centro cerchio Ym1 :	140.1312

CLOTOIDE USCITA

PARAMETRO A2 :	0.0000
SVILUPPO L2 :	0.0000
ANGOLO DEVIAZIONE Tau2 :	0.0000
SCOSTAMENTO CERCHIO Dr2 :	0.0000
TANGENTE TOTALE T2 :	0.0000
Tangente corta tk2 :	0.0000
Tangente lunga tl2 :	0.0000
Ascissa clotoide X2 :	0.0000
Ordinata clotoide Y2 :	0.0000
Asc. centro cerchio Xm2 :	0.0000
Ord. centro cerchio Ym2 :	0.0000



UN.MIS.ANGOLI : CENT. - UN.MIS.LUNGHEZZE : METRI LIN. - LARG.PIATTAFORMA : 9.00

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0-100.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.1100
Raggio minimo (m):	173.0815	Tangente minima (m):	3.2311
Pendenza cigli (%) :	2.5000	Allargamento (m):	0.0000
Contraccollo (m/s^3):	0.5795	Velocità puntuale (Km/h):	86.9678
Crit.1 (contracc.)Parametro:	158.8314	Contracc.reale Parametro:	155.9725
Crit.2 (sovrapen.)Parametro:	356.1293		
Crit.3 (ottico) Parametro:	1750.0000	Parametro minimo clotoide :	1750.0000
Pendenza utilizza (%) :	2.5000	Allargamento utilizzato(m):	0.0000

VERTICE V3

COORDINATA VERTICE EST :	298012.4391	ANGOLO AL VERTICE :	197.6234
COORDINATA VERTICE NORD :	103022.5195	ANGOLO AL CENTRO :	2.3766
Azimut retta entrata :	375.9690	Azimut retta uscita :	378.3456
Lunghezza retta entrata :	131.1933	Lunghezza retta uscita :	173.0815

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA :	DESTORSO
ANGOLO AL VERTICE :	197.6234
ANGOLO AL CENTRO :	2.3766
RAGGIO CURVA Rg :	5250.0000
TANGENTE Tc :	98.0080
SVILUPPO CURVA Sc :	195.9932
BISETTRICE Bs :	0.9147
COORDINATE CENTRO EST :	302928.9475
COORDINATE CENTRO NORD :	104866.4422

CLOTOIDE ENTRATA

CLOTOIDE USCITA



UN.MIS.ANGOLI : CENT. - UN.MIS.LUNGHEZZE : METRI LIN. - LARG.PIATTAFORMA : 9.00
 =====

NORMATIVA

Velocità di progetto (Km/h):	40.0-100.0	Coeff.aderenza trasversale:	0.1100
Raggio minimo (m):	296.7421	Tangente minima (m):	48.0055
Pendenza cigli (%) :	4.7575	Allargamento (m):	0.0000
Contraccollo (m/s^3):	0.5040	Velocità puntuale (Km/h):	100.0000
Crit.1 (contracc.)Parametro:	210.0000	Contracc.reale Parametro:	181.0030
Crit.2 (sovrapen.)Parametro:	179.5985		
Crit.3 (ottico) Parametro:	266.6667	Parametro minimo clotoide :	266.6667
Pendenza utilizza (%) :	4.7575	Allargamento utilizzato(m):	1.5000

VERTICE V4

COORDINATA VERTICE EST :	297863.9336	ANGOLO AL VERTICE :	179.5791
COORDINATA VERTICE NORD :	103442.1437	ANGOLO AL CENTRO :	20.4209
Azimut retta entrata :	378.3456	Azimut retta uscita :	357.9247
Lunghezza retta entrata :	173.0815	Lunghezza retta uscita :	296.7421

CURVA CIRCOLARE

SENSO DELLA CURVA :	SINISTRORSO
ANGOLO AL VERTICE :	186.6703
ANGOLO AL CENTRO :	13.3297
RAGGIO CURVA Rg :	800.0000
TANGENTE Tc :	84.0603
SVILUPPO CURVA Sc :	167.5059
BISETRICE Bs :	10.8198
COORDINATE CENTRO EST :	297152.5791
COORDINATE CENTRO NORD :	103053.0378

CLOTOIDE ENTRATA

PARAMETRO A1 :	266.9996
SVILUPPO L1 :	89.1110
ANGOLO DEVIAZIONE Tau1 :	3.5456
SCOSTAMENTO CERCHIO Dr1 :	0.4135
TANGENTE TOTALE T1 :	174.0379
Tangente corta tk1 :	29.7124
Tangente lunga tl1 :	59.4170
Ascissa clotoide X1 :	89.0834
Ordinata clotoide Y1 :	1.6540
Asc. centro cerchio Xm1 :	44.5509
Ord. centro cerchio Ym1 :	800.4135

CLOTOIDE USCITA

PARAMETRO A2 :	266.9996
SVILUPPO L2 :	89.1110
ANGOLO DEVIAZIONE Tau2 :	3.5456
SCOSTAMENTO CERCHIO Dr2 :	0.4135
TANGENTE TOTALE T2 :	174.0379
Tangente corta tk2 :	29.7124
Tangente lunga tl2 :	59.4170
Ascissa clotoide X2 :	89.0834
Ordinata clotoide Y2 :	1.6540
Asc. centro cerchio Xm2 :	44.5509
Ord. centro cerchio Ym2 :	800.4135



UN.MIS.ANGOLI : CENT. - UN.MIS.LUNGHEZZE : METRI LIN. - LARG.PIATTAFORMA : 9.00

LEGENDA PUNTI NOTEVOLI :

Tk1 = Punto tangente rettilineo
 Tkcl = Punto tangente clotoide - circolare
 Bs = Punto bisettrice
 Tkc2 = Punto tangente circolare clotoide
 Tk2 = Punto tangente rettilineo

PUNTI NOTEVOLI	Distanze PARZIALI	Distanze PROGRESS.	COORDINATE		RADIALE DX PUNTO	
			EST	NORD		
V	6	0.000	0.000	298203.0461	102774.4565	11.0270
Tk1	7	24.587	24.587	298178.8267	102778.6941	11.0270
Tkcl	7	21.000	45.587	298158.2431	102782.8283	15.8017
Bs	7	14.383	59.970	298144.5068	102787.0711	22.3420
Tkc2	7	14.383	74.353	298131.2781	102792.7002	28.8823
Tk2	7	0.000	74.353	298131.2781	102792.7002	28.8823
Tk1	8	38.228	112.581	298096.9175	102809.4546	28.8823
Bs	8	0.000	112.581	298096.9175	102809.4546	52.4257
Tk2	8	0.000	112.581	298096.9175	102809.4546	75.9690
Tk1	9	131.193	243.774	298048.5626	102931.4116	75.9690
Bs	9	97.997	341.771	298013.2956	103022.8407	77.1573
Tk2	9	97.997	439.767	297979.7412	103114.9122	78.3456
Tk1	10	173.081	612.849	297921.9969	103278.0772	78.3456
Tkcl	10	89.111	701.960	297890.7173	103361.5048	74.8000
Bs	10	83.753	785.713	297854.4411	103436.9514	68.1352
Tkc2	10	83.753	869.466	297810.4793	103508.1940	61.4703
Tk2	10	89.111	958.577	297757.1020	103579.5343	57.9247
Tk1	11	296.742	1255.319	297574.9495	103813.7913	57.9247
Bs	11	0.000	1255.319	297574.9495	103813.7913	39.1082
Tk2	11	0.000	1255.319	297574.9495	103813.7913	20.2917
Tk1	12	452.287	1707.606	297145.4438	103955.5253	20.2917
Bs	12	0.000	1707.606	297145.4438	103955.5253	20.2830
Tk2	12	0.000	1707.606	297145.4438	103955.5253	20.2742
V	13	49.002	1756.608	297098.9056	103970.8684	20.2742



UN.MIS.ANGOLI : CENT. - UN.MIS.LUNGHEZZE : METRI LIN. - LARG.PIATTAFORMA : 9.00

=====

TABELLA PUNTI NOTEVOLI DEL RACCORDO PLANO-ALTIMETRICO DELLA SEDE STRADALE.

PROGRESSIVE	PENDENZA Sx UTILIZZATA	PENDENZA Dx	PENDENZA Sx DA NORMATIVA	PENDENZA Dx
0.00	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500
24.59	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500
39.13	2.50000	-2.50000	0.02500	-0.02500
45.59	4.72000	-4.72000	0.04724	-0.04724
74.35	4.72000	-4.72000	0.04724	-0.04724
79.66	2.50000	-2.50000	0.03984	-0.04496
91.61	-2.50000	-2.50000	0.02318	-0.03983
126.18	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500
126.18	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500
176.18	-2.50000	-2.50000	0.02500	-0.02500
243.77	-2.50000	-2.50000	0.02500	-0.02500
439.77	-2.50000	-2.50000	0.02500	-0.02500
507.36	-2.50000	-2.50000	0.02500	-0.02500
557.36	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500
612.85	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500
662.85	-2.50000	2.50000	-0.02500	0.02500
701.96	-4.76000	4.76000	-0.04758	0.04758
869.47	-4.76000	4.76000	-0.04758	0.04758
908.58	-2.50000	2.50000	-0.02500	0.02500
958.58	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500
1756.61	-2.50000	-2.50000	-0.02500	-0.02500



VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

UN.MIS.ANGOLI : CENTESIMALI - UN.MIS.LUNGHEZZE : METRI LINEARI - LARGHEZZA PIATTAFORMA : 9.00

NOME	PROGRES. m.	EST m.	NORD m.	RADIALE DESTRA	QUOTA TERRENO	QUOTA PROGETTO	PENDENZA SX ** DX	
1	0.000	298203.046	102774.457	11.0270	51.158	51.158	-2.5000	-2.5000
2	24.587	298178.827	102778.694	11.0270	51.132	51.169	-2.5000	-2.5000
3	45.587	298158.243	102782.828	15.8016	51.108	51.179	4.7200	-4.7200
4	59.970	298144.507	102787.071	22.3420	51.143	51.186	4.7200	-4.7200
5	74.353	298131.278	102792.700	28.8823	50.858	51.192	4.7200	-4.7200
6	91.581	298115.793	102800.251	28.8823	50.896	51.200	-2.4866	-2.5000
7	112.581	298096.917	102809.455	52.4257	50.862	51.620	-2.5000	-2.5000
8	133.581	298089.177	102828.976	75.9690	50.802	51.200	-2.5000	-2.5000
9	171.667	298075.140	102864.381	75.9690	50.756	51.111	-2.5000	-2.5000
10	210.667	298060.765	102900.635	75.9690	50.675	51.572	-2.5000	-2.5000
11	243.774	298048.563	102931.411	75.9690	50.522	52.028	-2.5000	-2.5000
12	276.667	298036.535	102962.026	76.3679	50.166	52.481	-2.5000	-2.5000
13	309.667	298024.661	102992.816	76.7680	50.349	52.895	-2.5000	-2.5000
14	341.771	298013.296	103022.841	77.1573	50.235	53.106	-2.5000	-2.5000
15	373.667	298002.186	103052.739	77.5441	50.277	53.111	-2.5000	-2.5000
16	406.667	297990.883	103083.743	77.9443	50.281	52.902	-2.5000	-2.5000
17	439.768	297979.741	103114.913	78.3456	50.263	52.475	-2.5000	-2.5000
18	482.667	297965.429	103155.354	78.3456	50.206	51.808	-2.5000	-2.5000
19	525.667	297951.083	103195.890	78.3456	49.677	51.248	-2.5000	-2.5000
20	569.667	297936.403	103237.369	78.3456	49.414	50.915	-2.5000	-2.5000
21	612.849	297921.997	103278.077	78.3456	49.359	50.699	-2.5000	-2.5000
21A	642.741	297911.965	103306.236	77.9467	49.283	50.549	-2.5000	0.4892
22	656.666	297907.193	103319.317	77.4884	49.201	50.480	-2.5000	1.8817
22A	662.693	297905.095	103324.968	77.2363	49.127	50.450	-2.5000	2.4844
22B	687.593	297896.144	103348.202	75.8511	49.195	50.325	-3.9298	3.9298
23	701.960	297890.717	103361.505	74.8000	49.321	50.253	-4.7600	4.7600
23A	707.490	297888.567	103366.600	74.3599	49.271	50.226	-4.7600	4.7600
23B	727.641	297880.437	103385.037	72.7564	49.097	50.125	-4.7600	4.7600
24	743.667	297873.640	103399.550	71.4811	49.062	50.045	-4.7600	4.7600
24A	752.831	297869.624	103407.787	70.7518	49.012	49.999	-4.7600	4.7600
24B	772.983	297860.461	103425.735	69.1482	48.966	49.898	-4.7600	4.7600
25	785.713	297854.441	103436.951	68.1352	48.840	49.835	-4.7600	4.7600
26	826.667	297833.877	103472.363	64.8761	47.771	49.630	-4.7600	4.7600
27	869.466	297810.479	103508.194	61.4703	47.321	49.416	-4.7600	4.7600
28	913.667	297784.502	103543.952	58.8253	47.427	49.206	-2.5000	1.9910
29	958.577	297757.102	103579.535	57.9247	47.246	49.029	-2.5000	-2.5000
30	996.667	297733.721	103609.604	57.9247	47.564	48.889	-2.5000	-2.5000
31	1035.667	297709.781	103640.392	57.9247	47.556	48.745	-2.5000	-2.5000
32	1074.667	297685.841	103671.179	57.9247	47.417	48.601	-2.5000	-2.5000
33	1113.667	297661.901	103701.967	57.9247	47.474	48.458	-2.5000	-2.5000
34	1152.667	297637.961	103732.755	57.9247	47.751	48.314	-2.5000	-2.5000
35	1191.667	297614.022	103763.543	57.9247	47.601	48.213	-2.5000	-2.5000
36	1232.989	297588.656	103796.163	57.9247	47.584	48.360	-2.5000	-2.5000
37	1255.319	297574.949	103813.791	39.1082	48.170	48.780	-2.5000	-2.5000
38	1276.669	297554.675	103820.482	20.2917	47.489	48.367	-2.5000	-2.5000
39	1320.667	297512.893	103834.270	20.2917	47.382	48.292	-2.5000	-2.5000
40	1360.667	297474.908	103846.804	20.2917	47.166	48.394	-2.5000	-2.5000
41	1400.667	297436.922	103859.339	20.2917	47.045	48.522	-2.5000	-2.5000
42	1440.667	297398.937	103871.874	20.2917	46.552	48.650	-2.5000	-2.5000
43	1480.667	297360.952	103884.409	20.2917	46.643	48.818	-2.5000	-2.5000
44	1520.667	297322.967	103896.944	20.2917	46.289	49.112	-2.5000	-2.5000
45	1560.667	297284.982	103909.479	20.2917	46.444	49.447	-2.5000	-2.5000
46	1600.667	297246.996	103922.014	20.2917	46.446	49.781	-2.5000	-2.5000
47	1640.667	297209.011	103934.549	20.2917	46.418	50.116	-2.5000	-2.5000
48	1686.606	297165.386	103948.944	20.2917	48.057	50.500	-2.5000	-2.5000
49	1707.606	297145.444	103955.525	20.2830	50.409	50.920	-2.5000	-2.5000
50	1728.606	297125.500	103962.101	20.2742	49.702	50.500	-2.5000	-2.5000
51	1756.608	297098.906	103970.868	20.2742	49.698	50.500	-2.5000	-2.5000



6.2. ANDAMENTO ALTIMETRICO

UN.MIS.LUNGHEZZE : METRI LINEARI
 LE TANGENTI SONO RIDOTTE ALL'ORRIZZONTE
 RAGGIO RACCORDO : (A) CONVESSO - (B) CONCAVO - (N) NULLO

VERTICI	PROGRES.	QUOTE	LUNGH.	DISL.	PEND.	RAGGIO	TANG.	FR.	LUNGHEZZA
	0.000	51.158							
	91.581	51.200	91.581	0.042	0.00046				
	112.581	51.620	21.000	0.420	(N) 0.02000	0.	0.000	0.000	0.000
	133.581	51.200	21.000	-0.420	(N) -0.02000	0.	0.000	0.000	0.000
	170.278	51.017	36.697	-0.183	(B) -0.00500	2000.	18.761 18.762	0.088	37.521
	363.001	53.669	192.723	2.652	(A) 0.01376	5000.	73.303 73.305	-0.537	146.592
	526.029	51.133	163.028	-2.536	(B) -0.01556	8000.	42.230 42.225	0.111	84.449
	913.667	49.195	387.638	-1.938	(B) -0.00500	50000.	32.812 32.812	0.011	65.623
	1191.667	48.170	278.000	-1.025	(B) -0.00369	5000.	20.713 20.713	0.043	41.426
	1232.989	48.360	41.322	0.190	(N) 0.00460	0.	0.000	0.000	0.000
	1255.319	48.780	22.330	0.420	(N) 0.01881	0.	0.000	0.000	0.000
	1276.669	48.360	21.350	-0.420	(N) -0.01967	0.	0.000	0.000	0.000
	1318.980	48.260	42.311	-0.100	(B) -0.00236	8000.	22.269 22.269	0.031	44.538
	1480.667	48.778	161.687	0.518	(B) 0.00320	12000.	30.948 30.949	0.040	61.896
	1686.606	50.500	205.939	1.722	(N) 0.00836	0.	0.000	0.000	0.000
	1707.606	50.920	21.000	0.420	(N) 0.02000	0.	0.000	0.000	0.000
	1728.606	50.500	21.000	-0.420	(N) -0.02000	0.	0.000	0.000	0.000
	1756.608	50.500	28.002	0.000	(N) 0.00000	0.	0.000	0.000	0.000

DISTANZA

DISTANZA

QUOTA

QUOTA

QUOTA

FRECCIA



VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

SEZIONI	PARZIALE	PROGRES.	TERRENO (Qt)	PROGETTO (Qp)	ROSSA (Qp-Qt)	(Ql-Qr)
1	0.000	0.000	51.158	51.158	0.000	
	9.051	9.051	51.160	51.162	0.002	
	7.077	16.128	51.143	51.165	0.022	
2	8.459	24.587	51.132	51.169	0.037	
	5.831	30.418	51.135	51.172	0.037	
	11.914	42.332	51.109	51.177	0.068	
3	3.255	45.587	51.108	51.179	0.071	
	10.051	55.638	51.115	51.184	0.069	
	1.541	57.179	51.148	51.184	0.036	
4	2.791	59.970	51.143	51.186	0.043	
	3.950	63.920	51.137	51.187	0.050	
	0.534	64.454	51.129	51.188	0.059	
	4.092	68.546	51.136	51.189	0.053	
5	5.807	74.353	50.858	51.192	0.334	
	0.975	75.328	50.803	51.193	0.390	
	1.344	76.672	50.793	51.193	0.400	
	2.899	79.571	50.756	51.194	0.438	
	1.914	81.485	50.689	51.195	0.506	
	1.927	83.412	50.769	51.196	0.427	
	0.274	83.686	50.800	51.196	0.396	
	0.212	83.898	50.830	51.196	0.366	
	3.211	87.109	51.047	51.198	0.151	
	0.375	87.484	51.077	51.198	0.121	
	1.828	89.312	50.832	51.199	0.367	
	0.408	89.720	50.826	51.199	0.373	
	1.201	90.921	50.908	51.200	0.292	
6	0.660	91.581	50.896	51.200	0.304	
	4.819	96.400	50.948	51.296	0.348	
	6.517	102.917	50.928	51.427	0.499	
	1.195	104.112	50.963	51.451	0.488	
	0.773	104.885	51.000	51.466	0.466	
	3.433	108.318	50.905	51.535	0.630	
	0.384	108.702	50.899	51.542	0.643	
	0.498	109.200	50.874	51.552	0.678	
7	3.381	112.581	50.862	51.620	0.758	
	16.619	129.200	50.827	51.288	0.461	
	2.399	131.599	50.810	51.240	0.430	
8	1.982	133.581	50.802	51.200	0.398	
	21.649	155.230	50.761	51.095	0.334	
	15.048	170.278	50.765	51.105	0.340	-0.088
	0.647	170.925	50.765	51.108	0.343	-0.082
9	0.742	171.667	50.756	51.111	0.355	-0.075
	7.837	179.504	50.669	51.166	0.497	-0.023
	11.836	191.340	50.601	51.306	0.705	
	13.996	205.336	50.674	51.499	0.825	
10	5.331	210.667	50.675	51.572	0.897	
	17.640	228.307	50.658	51.815	1.157	
11	15.467	243.774	50.522	52.028	1.506	
	14.135	257.909	50.407	52.223	1.816	
	6.190	264.099	49.439	52.308	2.869	
	3.359	267.458	49.057	52.354	3.297	
	5.703	273.161	49.302	52.433	3.131	
	0.332	273.493	49.314	52.437	3.123	
12	3.174	276.667	50.166	52.481	2.315	
	1.625	278.292	50.604	52.503	1.899	
	12.163	290.455	50.655	52.671	2.016	
	10.304	300.759	50.601	52.800	2.199	0.012
	5.391	306.150	50.413	52.860	2.447	0.027
13	3.517	309.667	50.349	52.895	2.546	0.040
	3.544	313.211	50.285	52.928	2.643	0.055
	1.772	314.983	50.223	52.944	2.721	0.064
	0.251	315.234	50.228	52.946	2.718	0.065
	5.783	321.017	50.217	52.993	2.776	0.098
	DISTANZA	DISTANZA	QUOTA	QUOTA	QUOTA	FRECCIA



VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

SEZIONI	PARZIALE	PROGRES.	TERRENO (Qt)	PROGETTO (Qp)	ROSSA (Qp-Qt)	(Ql-Qr)
	12.582	333.599	50.235	53.072	2.837	0.193
	4.260	337.859	50.215	53.091	2.876	0.232
	2.912	340.771	50.232	53.102	2.870	0.261
14	1.000	341.771	50.235	53.106	2.871	0.271
	21.230	363.001	50.270	53.132	2.862	0.537
	6.105	369.106	50.280	53.123	2.843	0.451
15	4.561	373.667	50.277	53.111	2.834	0.392
	22.725	396.392	50.335	52.990	2.655	0.159
16	10.275	406.667	50.281	52.902	2.621	0.088
	17.360	424.027	50.228	52.705	2.477	0.015
	5.137	429.164	50.251	52.635	2.384	0.005
17	10.604	439.768	50.263	52.475	2.212	
	10.652	450.420	50.275	52.309	2.034	
	25.363	475.783	50.281	51.915	1.634	
18	6.884	482.667	50.206	51.808	1.602	
	18.362	501.029	49.999	51.540	1.541	-0.019
	17.586	518.615	49.748	51.324	1.576	-0.076
	5.245	523.860	49.682	51.267	1.585	-0.100
	1.224	525.084	49.677	51.254	1.577	-0.106
19	0.583	525.667	49.677	51.248	1.571	-0.110
	0.362	526.029	49.677	51.244	1.567	-0.111
	14.399	540.428	49.688	51.109	1.421	-0.048
	10.225	550.653	49.500	51.029	1.529	-0.019
20	19.014	569.667	49.414	50.915	1.501	
	6.711	576.378	49.383	50.881	1.498	
	20.987	597.365	49.385	50.776	1.391	
	3.933	601.298	49.368	50.757	1.389	
	2.093	603.391	49.354	50.746	1.392	
21	9.458	612.849	49.359	50.699	1.340	
	15.261	628.110	49.343	50.623	1.280	
21A	14.631	642.741	49.283	50.549	1.266	
	4.305	647.046	49.269	50.528	1.259	
	7.159	654.205	49.231	50.492	1.261	
22	2.461	656.666	49.201	50.480	1.279	
22A	6.027	662.693	49.127	50.450	1.323	
	8.317	671.010	49.031	50.408	1.377	
	2.248	673.258	49.007	50.397	1.390	
	3.392	676.650	49.014	50.380	1.366	
22B	10.943	687.593	49.195	50.325	1.130	
	4.456	692.049	49.270	50.303	1.033	
	8.242	700.291	49.355	50.262	0.907	
	1.637	701.928	49.322	50.254	0.932	
23	0.032	701.960	49.321	50.253	0.932	
23A	5.530	707.490	49.271	50.226	0.955	
23B	20.151	727.641	49.097	50.125	1.028	
	6.404	734.045	49.121	50.093	0.972	
24	9.622	743.667	49.062	50.045	0.983	
	7.540	751.207	49.018	50.007	0.989	
24A	1.624	752.831	49.012	49.999	0.987	
	11.906	764.737	49.000	49.940	0.940	
24B	8.246	772.983	48.966	49.898	0.932	
	3.799	776.782	48.951	49.879	0.928	
25	8.931	785.713	48.840	49.835	0.995	
	15.791	801.504	48.639	49.756	1.117	
	7.133	808.637	48.486	49.720	1.234	
	16.574	825.211	47.813	49.637	1.824	
26	1.456	826.667	47.771	49.630	1.859	
	6.757	833.424	47.578	49.596	2.018	
	1.869	835.293	46.994	49.587	2.593	
	0.783	836.076	46.747	49.583	2.836	
	2.252	838.328	47.045	49.572	2.527	
	0.115	838.443	47.063	49.571	2.508	

SEZIONI	DISTANZA PARZIALE	DISTANZA PROGRES.	QUOTA TERRENO (Qt)	QUOTA PROGETTO (Qp)	QUOTA ROSSA (Qp-Qt)	FRECCIA (Ql-Qr)
---------	----------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------



VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

	0.720	839.163	47.124	49.567	2.443	
	0.074	839.237	47.130	49.567	2.437	
	1.117	840.354	47.057	49.562	2.505	
	2.752	843.106	46.905	49.548	2.643	
	6.539	849.645	47.088	49.515	2.427	
	5.499	855.144	47.055	49.488	2.433	
	10.249	865.393	47.181	49.436	2.255	
27	4.073	869.466	47.321	49.416	2.095	
	29.456	898.922	47.477	49.272	1.795	
	6.481	905.403	47.400	49.242	1.842	-0.006
28	8.264	913.667	47.427	49.206	1.779	-0.011
	17.859	931.526	47.595	49.131	1.536	
	15.781	947.307	47.429	49.071	1.642	
	9.306	956.613	47.314	49.037	1.723	
	0.583	957.196	47.295	49.035	1.740	
	1.035	958.231	47.221	49.031	1.810	
29	0.346	958.577	47.246	49.029	1.783	
	1.189	959.766	47.365	49.025	1.660	
	15.581	975.347	47.491	48.968	1.477	
	6.007	981.354	47.504	48.945	1.441	
	4.488	985.842	47.577	48.929	1.352	
30	10.825	996.667	47.564	48.889	1.325	
	11.589	1008.256	47.538	48.846	1.308	
	17.153	1025.409	47.567	48.783	1.216	
	5.161	1030.570	47.573	48.764	1.191	
31	5.097	1035.667	47.556	48.745	1.189	
	20.617	1056.284	47.490	48.669	1.179	
	7.013	1063.297	47.483	48.643	1.160	
32	11.370	1074.667	47.417	48.601	1.184	
	4.722	1079.389	47.389	48.584	1.195	
	12.777	1092.166	47.502	48.537	1.035	
33	21.501	1113.667	47.474	48.458	0.984	
	5.589	1119.256	47.466	48.437	0.971	
	7.232	1126.488	47.481	48.410	0.929	
	0.362	1126.850	47.226	48.409	1.183	
	0.291	1127.141	47.146	48.408	1.262	
	4.540	1131.681	47.248	48.391	1.143	
	19.922	1151.603	47.751	48.318	0.567	
34	1.064	1152.667	47.751	48.314	0.563	
	16.473	1169.140	47.757	48.253	0.496	
	10.462	1179.602	47.612	48.222	0.610	-0.007
	9.169	1188.771	47.624	48.212	0.588	-0.032
35	2.896	1191.667	47.601	48.213	0.612	-0.043
	12.244	1203.911	47.503	48.233	0.730	-0.007
	17.860	1221.771	47.518	48.308	0.790	
	5.581	1227.352	47.475	48.334	0.859	
	3.505	1230.857	47.557	48.350	0.793	
36	2.132	1232.989	47.584	48.360	0.776	
36	1.330	1234.319	47.609	48.385	0.776	
	15.851	1250.170	47.847	48.683	0.836	
	0.438	1250.608	47.683	48.691	1.008	
	0.385	1250.993	47.552	48.699	1.147	
	0.861	1251.854	47.884	48.715	0.831	
	0.496	1252.350	48.122	48.724	0.602	
	0.466	1252.816	48.156	48.733	0.577	
	0.301	1253.117	48.151	48.739	0.588	
	0.952	1254.069	48.187	48.756	0.569	
	1.030	1255.099	48.170	48.776	0.606	
37	0.220	1255.319	48.170	48.780	0.610	
	1.285	1256.604	48.160	48.755	0.595	
	0.027	1256.631	48.149	48.754	0.605	
	2.445	1259.076	47.304	48.706	1.402	
	11.375	1270.451	47.440	48.482	1.042	
38	5.868	1276.319	47.489	48.367	0.878	

SEZIONI	DISTANZA PARZIALE	DISTANZA PROGRES.	QUOTA TERRENO (Qt)	QUOTA PROGETTO (Qp)	QUOTA ROSSA (Qp-Qt)	FRECCIA (Ql-Qr)
---------	----------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------



VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

38	0.350	1276.669	47.495	48.360	0.865	
	6.025	1282.694	47.543	48.346	0.803	
	9.156	1291.850	47.542	48.324	0.782	
	5.231	1297.081	47.526	48.312	0.786	
	9.476	1306.557	47.441	48.295	0.854	-0.006
	4.084	1310.641	47.457	48.292	0.835	-0.012
	7.102	1317.743	47.417	48.291	0.874	-0.028
	1.237	1318.980	47.402	48.291	0.889	-0.031
39	1.687	1320.667	47.382	48.292	0.910	-0.026
	6.484	1327.151	47.305	48.299	0.994	-0.012
	3.165	1330.316	47.294	48.304	1.010	-0.007
	0.043	1330.359	47.285	48.304	1.019	-0.007
	9.913	1340.272	47.240	48.328	1.088	
	12.762	1353.034	47.200	48.369	1.169	
40	7.633	1360.667	47.166	48.394	1.228	
	2.795	1363.462	47.153	48.403	1.250	
	33.273	1396.735	47.068	48.509	1.441	
	3.410	1400.145	47.045	48.520	1.475	
41	0.522	1400.667	47.045	48.522	1.477	
	14.296	1414.963	46.912	48.568	1.656	
	7.925	1422.888	46.735	48.593	1.858	
	2.923	1425.811	46.634	48.602	1.968	
	1.494	1427.305	46.592	48.607	2.015	
	0.162	1427.467	46.513	48.608	2.095	
	0.665	1428.132	46.044	48.610	2.566	
	0.158	1428.290	45.905	48.610	2.705	
	0.340	1428.630	45.923	48.611	2.688	
	0.171	1428.801	45.864	48.612	2.748	
	0.488	1429.289	46.247	48.613	2.366	
	0.436	1429.725	46.577	48.615	2.038	
	3.596	1433.321	46.574	48.626	2.052	
42	7.346	1440.667	46.552	48.650	2.098	
	1.572	1442.239	46.549	48.655	2.106	
	13.159	1455.398	46.599	48.698	2.099	
	4.671	1460.069	46.374	48.716	2.342	
	4.355	1464.424	46.379	48.735	2.356	-0.009
	11.533	1475.957	46.635	48.792	2.157	-0.029
43	4.710	1480.667	46.643	48.818	2.175	-0.040
	10.929	1491.596	46.670	48.886	2.216	-0.017
	6.530	1498.126	46.616	48.932	2.316	-0.008
	0.723	1498.849	45.931	48.937	3.006	-0.007
	0.205	1499.054	45.739	48.938	3.199	-0.007
	0.399	1499.453	45.678	48.941	3.263	-0.006
	0.893	1500.346	46.057	48.948	2.891	-0.005
	0.045	1500.391	46.076	48.948	2.872	-0.005
	14.179	1514.570	46.122	49.061	2.939	
44	6.097	1520.667	46.289	49.112	2.823	
	32.741	1553.408	46.635	49.386	2.751	
45	7.259	1560.667	46.444	49.447	3.003	
	4.607	1565.274	46.323	49.485	3.162	
	0.870	1566.144	45.602	49.493	3.891	
	0.074	1566.218	45.550	49.493	3.943	
	0.771	1566.989	45.466	49.500	4.034	
	0.046	1567.035	45.471	49.500	4.029	
	0.979	1568.014	46.346	49.508	3.162	
	0.043	1568.057	46.387	49.509	3.122	
	0.645	1568.702	46.404	49.514	3.110	
	15.668	1584.370	46.440	49.645	3.205	
	10.361	1594.731	46.457	49.732	3.275	
	1.835	1596.566	46.458	49.747	3.289	
46	4.101	1600.667	46.446	49.781	3.335	
	24.179	1624.846	46.378	49.984	3.606	
47	15.821	1640.667	46.418	50.116	3.698	
	8.247	1648.914	46.439	50.185	3.746	

SEZIONI	DISTANZA PARZIALE	DISTANZA PROGRES.	QUOTA TERRENO (Qt)	QUOTA PROGETTO (Qp)	QUOTA ROSSA (Qp-Qt)	FRECCIA (Ql-Qr)
---------	----------------------	----------------------	--------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------



VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnica

	22.159	1671.073	46.727	50.370	3.643
	0.652	1671.725	47.164	50.376	3.212
	1.343	1673.068	47.992	50.387	2.395
	0.737	1673.805	48.004	50.393	2.389
	1.110	1674.915	48.031	50.402	2.371
	2.608	1677.523	46.305	50.424	4.119
	0.652	1678.175	45.707	50.430	4.723
	1.493	1679.668	45.709	50.442	4.733
	2.803	1682.471	47.687	50.465	2.778
48	4.135	1686.606	48.057	50.500	2.443
	1.415	1688.021	48.184	50.528	2.344
	2.221	1690.242	48.312	50.573	2.261
	1.727	1691.969	48.498	50.607	2.109
	5.312	1697.281	48.933	50.713	1.780
	3.539	1700.820	50.267	50.784	0.517
	0.028	1700.848	50.277	50.785	0.508
	2.656	1703.504	50.358	50.838	0.480
49	4.102	1707.606	50.409	50.920	0.511
	0.208	1707.814	50.399	50.916	0.517
	0.004	1707.818	50.390	50.916	0.526
	0.008	1707.826	50.396	50.916	0.520
	0.985	1708.811	49.612	50.896	1.284
	0.355	1709.166	49.528	50.889	1.361
	0.006	1709.172	49.523	50.889	1.366
	0.413	1709.585	49.878	50.880	1.002
	1.710	1711.295	49.744	50.846	1.102
	2.579	1713.874	49.646	50.795	1.149
	0.138	1714.012	49.504	50.792	1.288
	0.096	1714.108	49.378	50.790	1.412
	0.367	1714.475	49.350	50.783	1.433
	0.281	1714.756	49.654	50.777	1.123
	4.556	1719.312	49.664	50.686	1.022
50	9.294	1728.606	49.702	50.500	0.798
	11.566	1740.172	49.750	50.500	0.750
51	16.436	1756.608	49.698	50.500	0.802



7. VERIFICA NORMATIVA E DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'

VERIFICHE AI SENSI DEL D.M. 5.11.2001

Asse Principale

Tipo strada F - Locale extraurbana

Velocita' di progetto 40-100

CURVA	PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	RETT. ENTRATA (m)	PARAM. ENTRATA	RAGGIO (m)	RAPPORTO RAGGI	LUNG. CERCHIO (m)	PARAM. USCITA	RETT. USCITA (m)	SOPRAELEV. (%)	ALLARGAM. (m)
V1	49.47	50- 50	24.59 (1)	54.22	140.00		28.77 (1)		38.23 (1)	7.00	0.50 (1)
	Normativa	50	47.3 1100.0	53.00	75.71		34.72		45.3 1100.0	4.72	0.64
V3	341.77	40-100	131.19	(2)	5250.00	140.00 < Lr	195.99	(2)	173.08	-2.50	0.00
	Normativa	86	73.6 2200.0		173.08	173.08	69.44		150.0 2200.0	2.50	0.00
V4	785.71	40-100	173.08	267.00	800.00		167.51	267.00	296.74	7.00	1.50
	Normativa	100	150.0 2200.0	266.67	296.74		69.44	266.67	150.0 2200.0	4.76	0.00

(1) Il V1 costituisce il raccordo di innesto alla rotonda R2, da intendersi quindi come un elemento dell'intersezione a raso.

(2) Il V3 è caratterizzato da un raggio di 5.250 ed un angolo al vertice molto ampio pari a 198° circa, per il quale il D.M. 5.11.2001 (rif. art. 5.2.1) consente di mantenere la sagoma in contropendenza al valore -2.5%, ritenendo quindi non necessario l'inserimento delle clotoidi in ingresso ed in uscita.


PROGETTO DEFINITIVO
VERIFICA DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'

ASSE PRINCIPALE

Tipo strada F - Locale extraurbana

Velocita' di progetto 40-100

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	ACCELERAZIONE (m/s ²)	(Dt) LUNGHEZZA DI TRANSIZIONE (m)	(Dr) DISTANZA DI RICONOSCIMENTO (m)	(D) DISTANZA DI TRANSIZIONE (m)	VERIFICA D	DELTA V (Km/h)	VERIFICA DELTA V	COMMENTO
0.000	42.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
76.580	30.	-0.80	41.667	0.000	0.000		-12.	OK	
148.580	30.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
587.500	100.	0.80	438.850	0.000	0.000		70.	Dv>10	TRATTO DI RACCORDO "R2"
778.990	100.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
1217.990	30.	-0.80	438.850	0.000	0.000		-70.	Dv>10	TRATTO DI RACCORDO "R3"
1291.670	30.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
1481.640	60.	0.80	130.208	0.000	0.000		30.	Dv>15	TRATTO DI RACCORDO "R4"
1671.606	30.	-0.80	130.208	0.000	0.000		-30.	Dv>15	TRATTO DI RACCORDO "R4"
1756.608	30.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		

ASSE PRINCIPALE

Tipo strada F - Locale extraurbana

Velocita' di progetto 40-100

PROGRESSIVA (m)	VELOCITA' (Km/h)	ACCELERAZIONE (m/s ²)	(Dt) LUNGHEZZA DI TRANSIZIONE (m)	(Dr) DISTANZA DI RICONOSCIMENTO (m)	(D) DISTANZA DI TRANSIZIONE (m)	VERIFICA D	DELTA V (Km/h)	VERIFICA DELTA V	COMMENTO
1756.608	30.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
1671.606	30.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
1481.640	60.	0.80	130.208	0.000	0.000		30.	Dv>15	TRATTO DI RACCORDO "R4"
1291.670	30.	-0.80	130.208	0.000	0.000		-30.	Dv>15	TRATTO DI RACCORDO "R4"
1217.990	30.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
778.990	100.	0.80	438.850	0.000	0.000		70.	Dv>10	TRATTO DI RACCORDO "R3"
587.500	100.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
148.580	30.	-0.80	438.850	0.000	0.000		-70.	Dv>10	TRATTO DI RACCORDO "R2"
76.580	30.	0.00	0.000	0.000	0.000		0.		
0.000	42.	0.80	41.667	0.000	0.000		12.	OK	

I diagrammi delle velocità vengono riportati in calce alla presente relazione



8. VERIFICA GEOMETRICHE E FUNZIONALI DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA

Le intersezioni stradali, ed in particolare le quattro rotatorie di progetto, devono essere verificate in modo da presentare dimensioni idonee al traffico veicolare atteso lungo lo sviluppo della nuova arteria stradale, una volta che questa risulti in esercizio.

Le intersezioni a rotatoria presenti nel progetto e che saranno oggetto di verifica sono:

- Rotatoria "R2": SP11 di Busseto – Via Privata Sani
- Rotatoria "R3": Strada Villa di sotto lato Est e lato Ovest
- Rotatoria "R4": SP11 di Busseto lato Sud e lato Nord

Le verifiche delle rotatorie sopra indicate, volte al controllo della rispondenza alle indicazioni riportate nella vigente normativa, riguardano:

- Verifiche geometriche
 - o Verifica dei triangoli di visibilità;
 - o Verifica delle deflessioni delle traiettorie;
- Verifica funzionali sulla capacità della rotatoria.

8.1. VERIFICHE GEOMETRICHE

Dal punto di vista geometrico, gli approfondimenti svolti sulle intersezioni a rotatoria sono orientati a determinare i seguenti aspetti:

- verifica dei triangoli di visibilità (rif. art. 4.6 del D.M. 19-04-2006);
- verifica della deviazione delle traiettorie (angoli di deflessione) (rif. art. 4.5.3 del D.M. 19-04-2006);

Come già anticipato, le verifiche sulle componenti geometriche delle rotatorie sono relative alla visibilità dell'intersezione e alle deflessioni delle traiettorie.



8.1.1. Verifica dei triangoli di visibilità

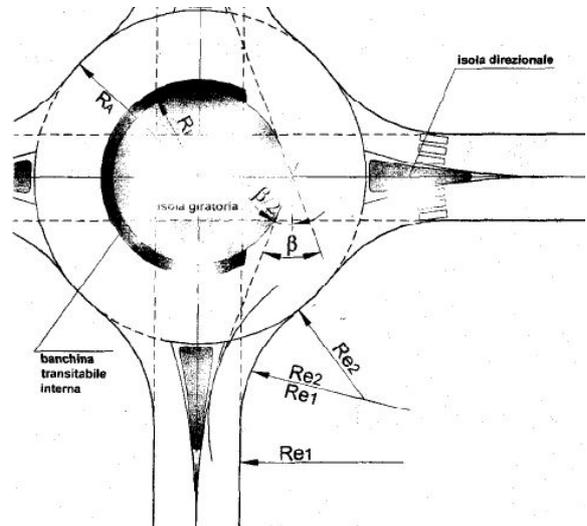
La **verifica dei triangoli di visibilità** è condotta in base alle definizioni del campo di visibilità per intersezioni a rotatoria contenute nel D.M. del 19 aprile 2006 “Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”.

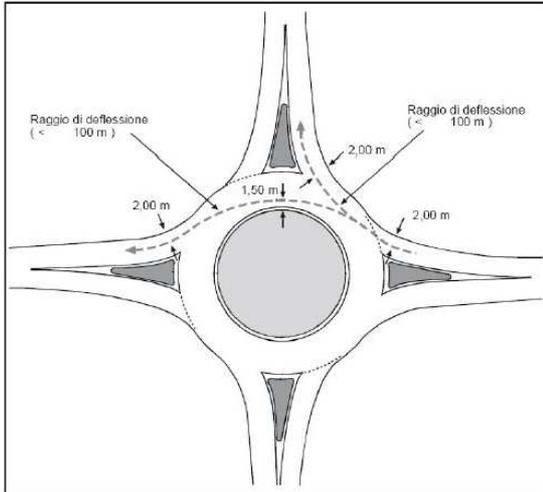
L'esistenza di opportune visuali libere costituisce primaria ed inderogabile condizioni di sicurezza delle circolazione, in particolare nelle zone di intersezione, dove si concentra il maggiore numero di punti di conflitto veicolare.

Nel caso di intersezione a rotatoria, occorre garantire un adeguato spazio, libero da qualunque impedimento visivo, tra il veicolo in approccio all'intersezione e la linea del “dare la precedenza”, così da consentire le condizioni per l'arresto del veicolo. Garantendo queste condizioni di visibilità, si permette di percepire i veicoli con precedenza presenti all'interno della rotatoria in tempo per modificare la propria velocità e quindi cedere il passaggio o eventualmente immettersi nell'anello. E' consuetudine non considerare come ostacoli visivi gli elementi discontinui (pali per l'illuminazione, segnaletica, alberi) aventi impronta planimetrica inferiore a 80 cm.

La **verifica delle deflessione delle traiettorie** è condotta in base alle definizioni contenute nel D.M. del 19 aprile 2006 “Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti – Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”, e delle indicazioni contenute del rapporto di sintesi che ha anticipato l'uscita e indirizzato i contenuti delle stesse.

Tra i vantaggi delle rotatorie vi è l'aumento di sicurezza indotto dalle basse velocità di percorrenza dell'anello di circolazione; affinché questa condizione si verifichi, occorre una organizzazione della geometria che escluda traiettorie “tangenti” a piccola curvatura. In particolare viene raccomandato, per ogni braccio della rotatoria, un valore dell'angolo di deviazione β superiore ai 45°.





Qualora, dalle verifiche condotte, emergessero valori dell'angolo β inferiore ai 45° , si andrà a costruire la traiettorie in attraversamento al nodo, in modo da determinarne il raggio di deflessione. Infatti le indicazioni contenute nel rapporto di sintesi⁴ delle "Norme funzionali e geometriche per la realizzazione delle intersezioni stradali", in merito alla costruzione dei raggi di deflessione per intersezioni a rotatoria (vedi figura a lato), prescrivono che il valore dell'arco di raccordo deve risultare inferiore ai 100,00 m.

Per valori del raggio di deflessione inferiori ai 100 m, anche in presenza di un angolo di deviazione β inferiore ai 45° , è

garantito il mantenimento del controllo della velocità.

Si riportano di seguito le suddette verifiche condotte per singola intersezione

8.1.1.1 Rotatoria "R2": SP11 di Busseto – Via Privata Sani

Verifica dei triangoli di visibilità

Come si evince dalla figura, il campo visivo sull'intersezione, risulta libero da ostacoli di natura orografica e/o artificiale. La visibilità di tutti i bracci della rotatoria "R2" risulta pertanto garantita.

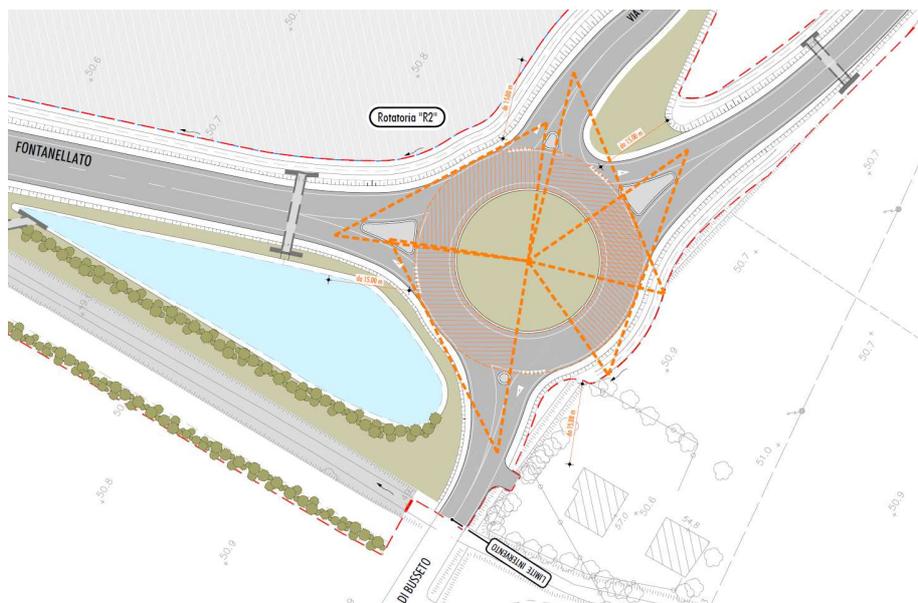


FIGURA 8-1 – ROTATORIA "R2" - VERIFICA DEI TRIANGOLI DI VISIBILITÀ

⁴ La verifica della deflessione riportata nel rapporto di sintesi delle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali", basata sul raggio di curvatura minimo della traiettoria passante, è ripresa dalla normativa francese.



Verifica dei raggi di deflessione delle traiettorie

La verifica dei raggi di deflessione mette in evidenza, per l'asse est-ovest, un valore della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo, effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β , risultante pari a 91° per la direttrice diretta verso Ponte Taro e 8° per la direttrice diretta in direzione Fontanellato.

Per l'asse nord-sud risultano valori dell'angolo di deviazione β pari a 64° per la direttrice diretta verso nord e 60° per la direttrice in direzione opposta.

La costruzione e i valori ottenuti sono rappresentati nella figura seguente:



FIGURA 8-2 – ROTATORIA “R2” - COSTRUZIONE DELL’ANGOLO DI DEVIAZIONE β SULLE TRAIETTORIE PASSANTI

I valori ottenuti dalla verifica della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo, effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β , mostrano che, ad eccezione di una direttrice, tutte le altre presentano valori superiori a quello raccomandato dalle norme sulle intersezioni stradali, pari a 45° .

La direttrice in direzione Fontanellato presenta, invece, un valore inferiore rispetto a quello indicato dalle norme, corrispondente a 8° .



Verificando la traiettoria in attraversamento al nodo di questa direttrice, risulta un valore del raggio del raccordo pari a 204,22 m. Il valore del raggio di deflessione risulta superiore a quello raccomandato nel rapporto di sintesi delle “Norme funzionali e geometriche per la realizzazione delle intersezioni stradali”, pur presentando un angolo di deviazione $\beta > 0^\circ$.

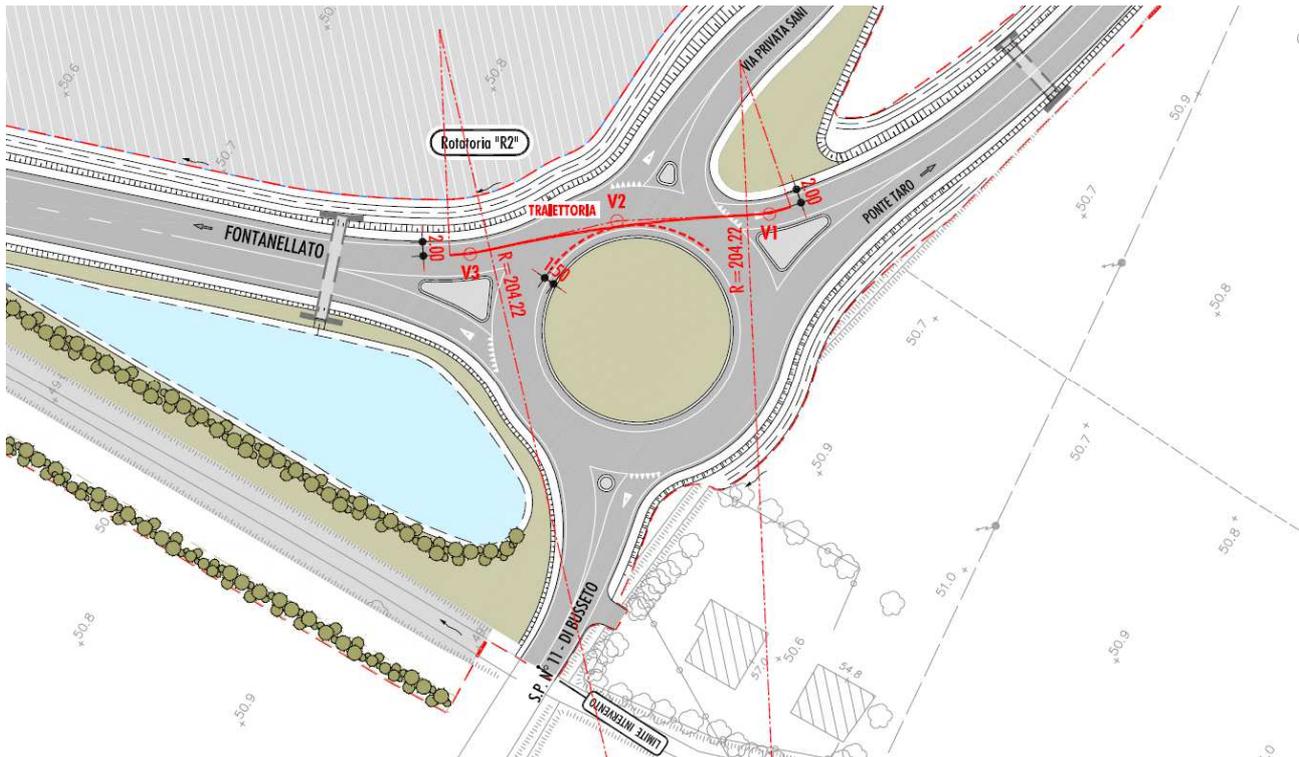


FIGURA 8-3 – ROTATORIA “R2” - COSTRUZIONE DELLE TRAIETTORIE PASSANTI PER LA VERIFICA DEL RAGGIO DI DEFLESSIONE

La geometria della rotatoria non può essere modificata in quanto la sua posizione è condizionata sia da vincoli di natura orografica che di tipo espropriativo.

Per ridurre le velocità di percorrenza della rotatoria lungo questa traiettoria, la segnaletica orizzontale e verticale sarà rafforzata attraverso l’inserimento di elementi di attenzione e segnalazione di tipo visivo e sonoro, costituiti da bande ottiche ed acustiche da posizionare sul ramo est della intersezione, in corrispondenza della corsia di immissione in rotatoria.



8.1.1.2 Rotatoria "R3": Strada Villa di sotto lato Est e lato Ovest

Verifica dei triangoli di visibilità

Come si evince dalla figura, anche in questo caso il campo visivo sull'intersezione, risulta libero da ostacoli di natura orografica e/o artificiale. La visibilità risulta pertanto garantita su tutti i bracci della rotatoria "R3".



FIGURA 8-4 – ROTATORIA "R3" - VERIFICA DEI TRIANGOLI DI VISIBILITÀ

Verifica dei raggi di deflessione delle traiettorie

La verifica dei raggi di deflessione mette in evidenza, per l'asse est-ovest, un valore della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo, effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β , risultante pari a 27° per la direttrice diretta verso Ponte Taro e 67° per la direttrice diretta in direzione Fontanellato.

Per l'asse nord-sud risultano valori dell'angolo di deviazione β pari a 54° per entrambe le direttrici.

La costruzione e i valori ottenuti sono rappresentati nella figura seguente:

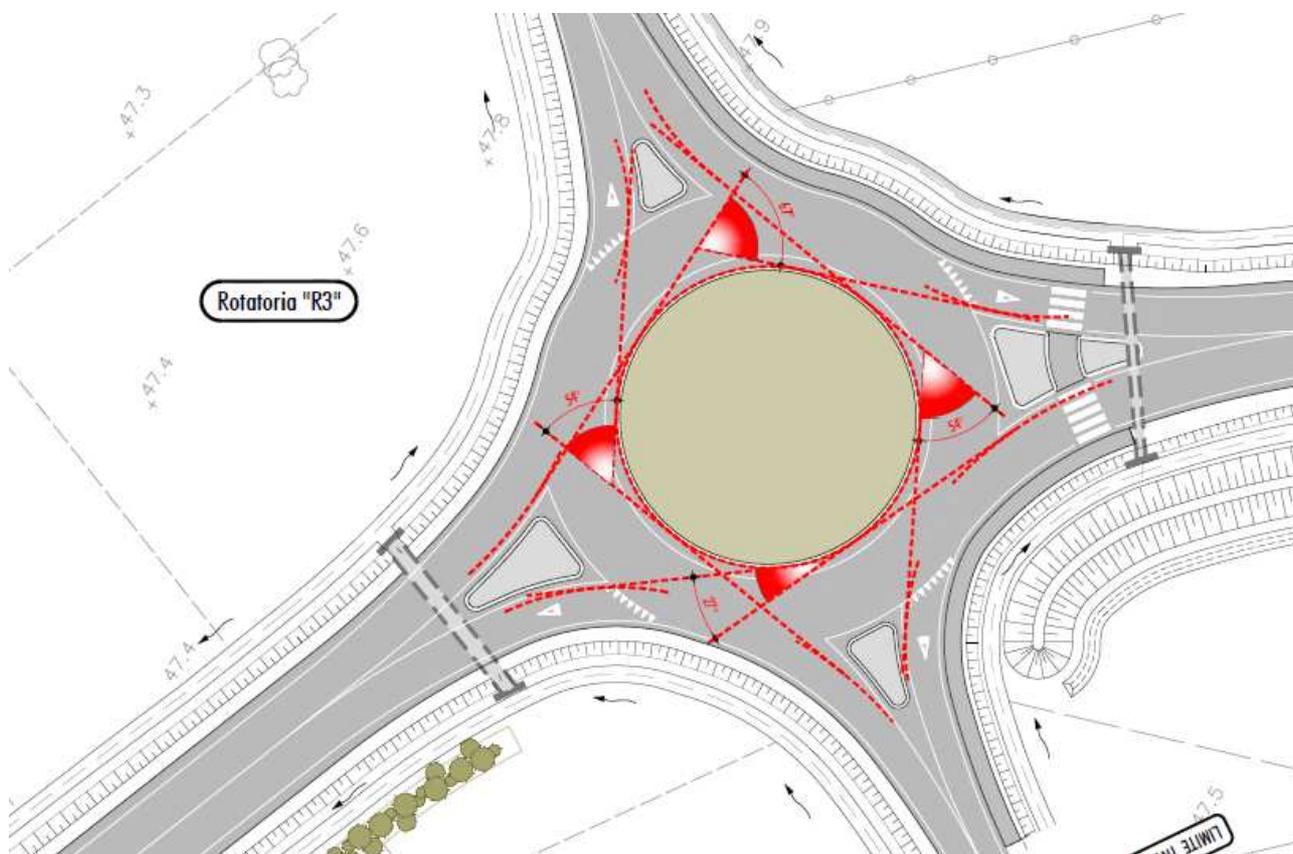


FIGURA 8-5 – ROTATORIA “R3” - COSTRUZIONE DELL’ANGOLO DI DEVIAZIONE β SULLE TRAIETTORIE PASSANTI

I valori ottenuti dalla verifica della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo, effettuata per mezzo dell’angolo di deviazione β , mostrano che, ad eccezione di una direttrice, tutte le altre presentano valori superiori a quello raccomandato dalle norme sulle intersezioni stradali, pari a 45° .

La direttrice verso Ponte Taro presenta, invece, un valore inferiore rispetto a quello indicato dalle norme, corrispondente a 27° .

Verificando la traiettoria in attraversamento al nodo di questa direttrice, risulta un valore del raggio del raccordo pari a **48,74 m**, valore inferiore a quello indicato nel rapporto di sintesi delle “Norme funzionali e geometriche per la realizzazione delle intersezioni stradali”; tale valore consente il pieno mantenimento del controllo della velocità.

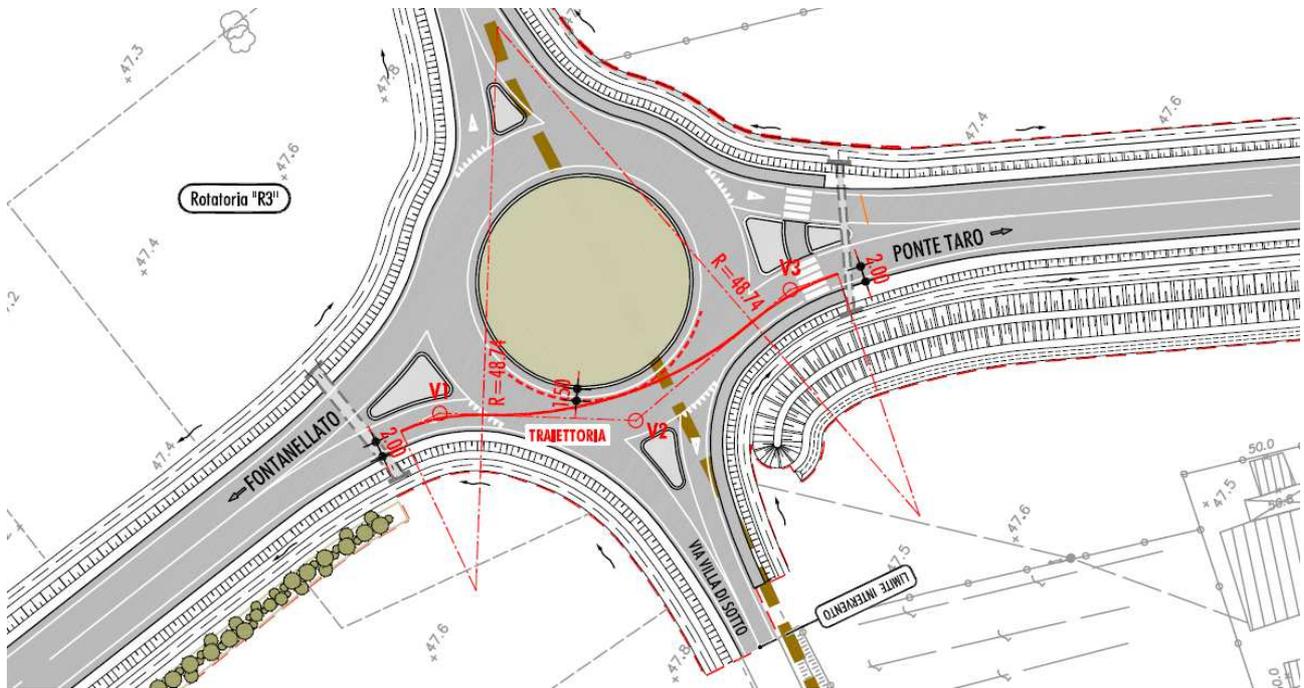


FIGURA 8-6 – ROTATORIA “R3” - COSTRUZIONE DELLE TRAIETTORIE PASSANTI PER LA VERIFICA DEL RAGGIO DI DEFLESSIONE

8.1.1.3 Rotatoria “R4”: SP11 di Busseto lato Sud e lato Nord

Verifica dei triangoli di visibilità

Come si evince dalla figura, anche in questo caso il campo visivo sull'intersezione, risulta libero da ostacoli di natura orografica e/o artificiale. La visibilità di tutti i bracci della rotatoria “R4” risulta pertanto garantita.



FIGURA 8-7 – ROTATORIA “R4” - VERIFICA DEI TRIANGOLI DI VISIBILITÀ

Verifica dei raggi di deflessione delle traiettorie

La verifica dei raggi di deflessione mette in evidenza che lungo lo sviluppo dell'asse principale nord-sud, il valore della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo, effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β , risulta pari a 39° per la direttrice diretta verso Fontanellato e 61° per la direttrice diretta in direzione opposta.

La costruzione e i valori ottenuti sono rappresentati nella figura seguente:

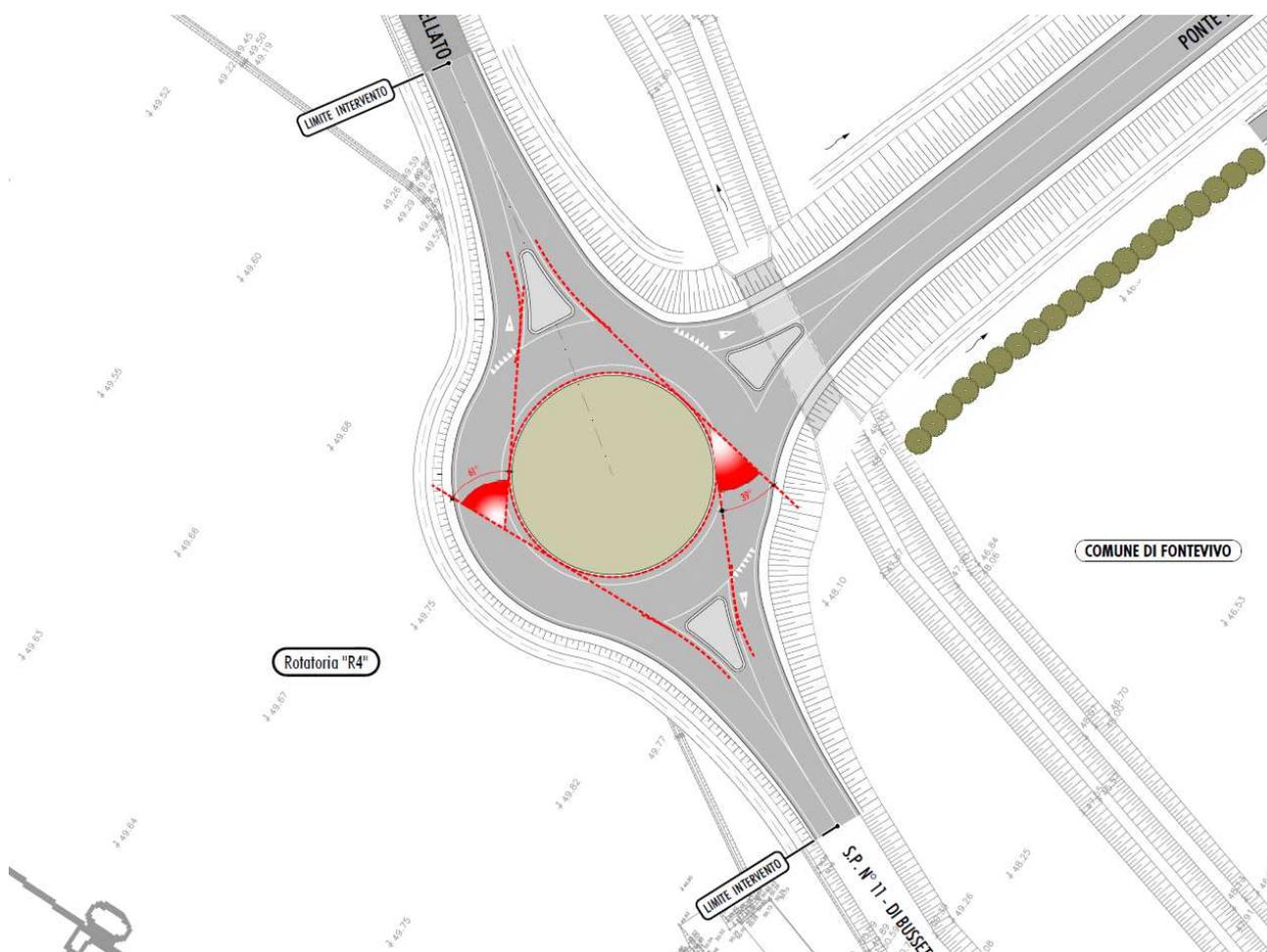


FIGURA 8-8 – ROTATORIA “R4” - COSTRUZIONE DELL’ANGOLO DI DEVIAZIONE β SULLE TRAIETTORIE PASSANTI

I valori ottenuti dalla verifica della deviazione delle traiettorie in attraversamento al nodo, effettuata per mezzo dell'angolo di deviazione β , mostrano che la direttrice verso Fontanellato presenta un valore pari a 39° , inferiore a quello raccomandato dalle norme sulle intersezioni stradali, pari a 45° .

Verificando la traiettoria in attraversamento al nodo di questa direttrice, risulta un valore del raggio del raccordo pari a **37,62 m**, valore inferiore a quello indicato nel rapporto di sintesi delle “Norme funzionali e geometriche per la realizzazione delle intersezioni stradali”; tale valore consente il pieno mantenimento del controllo della velocità.

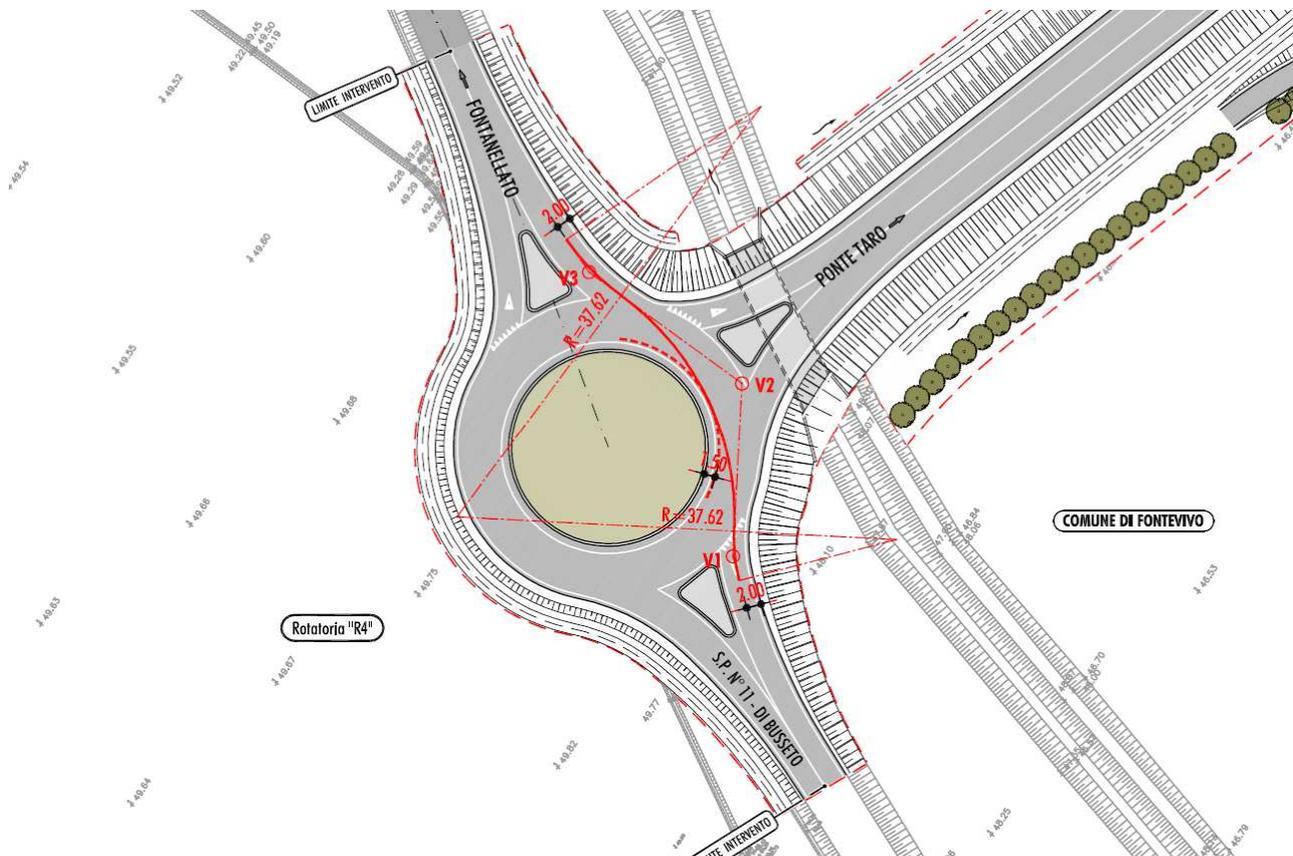


FIGURA 8-9 – ROTATORIA “R4” - COSTRUZIONE DELLE TRAIETTORIE PASSANTI PER LA VERIFICA DEL RAGGIO DI DEFLESSIONE



8.2. VERIFICHE DI CAPACITÀ DELLE INTERSEZIONI DI PROGETTO

8.2.1. Metodologia adottata

Il metodo adottato per la verifica dei livelli di servizio su intersezioni a raso disciplinate attraverso rotatoria è derivato, per il calcolo dei perditempo e degli accumuli veicolari, dal modello quantitativo elaborato in Svizzera (VSS 3/89) ed in Francia (CERTU/SETRA).

Successivamente i valori ottenuti sono rapportati ai perditempo indicati da H.C.M. 2010 per i Livelli di servizio.

Il modello quantitativo pone in relazione i flussi in ingresso e in uscita con i flussi circolanti nell'anello e con le geometrie di progetto dell'intersezione a rotatoria.

La formula generale per il calcolo della capacità di un'entrata è data dalla relazione:

$$C_e = 1500 - 8/9 Q_g$$

dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);

$Q_g = \beta * Q_c + \alpha * Q_s$;

Q_c = portata del flusso circolante nell'anello;

Q_s = portata del flusso in uscita;

β = coeff. relativo alla larghezza dell'anello;

α = coeff. del flusso in uscita.

La stima dei tassi di capacità di un ingresso è data dalla relazione:

$$T_{c_{ue}} = (\gamma Q_e / C_e) * 100$$

dove:

C_e = capacità dell'ingresso (veicoli/ora);

Q_e = flusso in ingresso;

γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.

Mentre per il tasso di capacità dell'anello si ha la relazione:

$$T_{c_{uc}} = ((\gamma Q_e + 8/9 * Q_g) / 1500) * 100$$

dove:

$Q_g = \beta * Q_c + \alpha * Q_s$;

Q_e = flusso in ingresso;

γ = coeff. relativo al numero di corsie in ingresso.



PROGETTO DEFINITIVO

In particolare, la verifica delle prestazioni del progetto delle intersezioni a rotatoria è stata effettuata con il software **Girabase**®, derivato dall'esperienza francese. Le indicazioni fornite dal modello, hanno il duplice scopo di fornire indicazioni sulla saturazione e sull'incidenza della geometria in funzione di *comportamenti standard* dei guidatori e supportare la definizione delle caratteristiche del progetto. Sulla base delle matrici delle origini e delle destinazioni (O/D) delle intersezioni e delle geometrie dei progetti (diametro dell'isola centrale, larghezza dell'anello, larghezza delle corsie, larghezza delle isole spartitraffico) si stima il rapporto tra capacità teorica e portata, in modo da ottenere una stima ragionevole delle prestazioni dei singoli rami.

Nelle tabelle restituite dal programma si trovano riportati, quindi, i dati essenziali delle geometrie e dei risultati ottenuti dai test delle prestazioni, in cui:

- **riserva di capacità** è il rapporto tra la quantità di traffico prevista sul ramo e la capacità all'entrata fornito. Il rapporto è computato in valore assoluto (veicoli all'ora) e in valore percentuale; fornisce la misura di quanti veicoli possono passare prima della formazione di attese in ingresso alla rotatoria;
- **coda di attesa o lunghezza dell'accumulo** è espressa in veicoli in attesa di entrare nella rotatoria come valore massimo stimato o come valore medio durante l'ora; in realtà, poiché l'arrivo dei veicoli è fortemente casuale, si potrebbero verificare attese maggiori di quelle stimate;
- **attesa media** è espressa in secondi di attesa rispetto al singolo veicolo e nel complesso come valore medio nell'ora del tempo perso per tutti i veicoli in attesa all'ingresso nella rotonda.

I Livelli di servizio adottati sono stati riferiti alle indicazioni fornite da HCM2010 come descritto nella tabella successiva.

LOS	Qualità della circolazione	Formazione di code di attesa	Tempo di ritardo (sec.)
A	Eccellente	Nessun veicolo in coda	<10
B	Buona	Qualche veicolo in coda	<15
C	Soddisfacente	Presenza temporanea di file di attesa	<25
D	Sufficiente	Presenza stabile di file di attesa	<45
E	Insufficiente	Presenza stabile di file di attesa	>45
F	Totalmente insufficiente	Presenza stabile di file di attesa Non assorbita	>>45

TABELLA 8-1 - LIVELLI DI SERVIZIO SU INTERSEZIONI A ROTATORIA (HCM 2010)

8.2.2. Verifica delle soluzioni progettuali

La soluzione progettuale adottata per la regolazione delle intersezioni a raso è stata sviluppata attraverso la realizzazione di rotatorie extraurbane di 42 metri di diametro che garantiscono adeguati livelli di sicurezza, velocità moderate e diminuzione dei punti di conflittualità tra le differenti manovre di svolta.



8.2.2.1 Rotatoria "R2": SP11 di Busseto – Via Privata Sani.

Le modellazioni svolte utilizzando la domanda di traffico di punta relativa allo scenario di progetto hanno consentito di ottenere i seguenti risultati:

- Raccordo Cispadana Est (SP11 lato est): le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari all'80% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, nulli (LOS A);
- Strada privata Sani: le verifiche hanno mostrato riserve di capacità pari al 98% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, stimati in 1 secondo/veicolo (LOS A);
- Raccordo Cispadana nord: le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari all'83% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, nulli (LOS A);
- SP11 di Busseto: le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari al 83% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, nulli (LOS A).

Le verifiche condotte permettono di affermare che la rotatoria garantisce buone riserve di capacità, adeguate al contesto dell'ambito viabilistico di riferimento e tali da garantire l'assorbimento di eventuali ulteriori quote di traffico, con perditempo assai contenuti ed accodamenti di entità estremamente ridotta. I Livelli di servizio corrispondenti sui rami della rotatoria sono **pari a LOS A**.

Di seguito si riportano i report delle verifiche eseguite grazie all'utilizzo del software di microsimulazione Girabase v.4®.



PROGETTO DEFINITIVO

Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
10/02/2013 - SP11-STRADA SANI

Page 1

Nom du Carrefour :	SP11-STRADA SANI
Localisation :	FONTEVIVO
Environnement :	Péri Urbain
Variante :	
Date :	10/02/2013

Anneau
 Rayon de l'îlot infranchissable : 13,50 m
 Largeur de la bande franchissable : 7,00 m
 Rayon extérieur du giratoire : 20,50 m

Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)		
				Entrée à 4 m	Îlot à 15 m	Sortie
RACC.CISPADANA EST	0			4,50	10,00	5,50
STRADA PRIVATA SANI	60			4,50	5,00	5,50
RACC.CISPADANA NORD	180			4,50	10,00	5,50
SP11 BUSSETO	230			4,50	5,00	5,00

Remarques de conception
Néant

Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
10/02/2013 - SP11-STRADA SANI

Page 2

Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	8	272	120	400
2	8	0	8	6	22
3	250	7	0	64	321
4	180	13	79	0	272
Total Sortant	438	28	359	190	1015

Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
10/02/2013 - SP11-STRADA SANI

Page 3

Période Période1

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	8	272	120	400
2	8	0	8	6	22
3	250	7	0	64	321
4	180	13	79	0	272
Total Sortant	438	28	359	190	1015

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
RACC.CISPADANA EST	1524	80%	0vh	2vh	0s	0,0h
STRADA PRIVATA SANI	1315	98%	0vh	2vh	1s	0,0h
RACC.CISPADANA NORD	1527	83%	0vh	2vh	0s	0,0h
SP11 BUSSETO	1305	83%	0vh	2vh	0s	0,0h

Conseils

Branche RACC.CISPADANA EST

Branche STRADA PRIVATA SANI

Branche RACC.CISPADANA NORD

Branche SP11 BUSSETO



8.2.2.2 Rotatoria "R3": Strada Villa di sotto lato Est e lato Ovest

Le modellazioni svolte utilizzando la domanda di traffico di punta relativa allo scenario di progetto hanno consentito di ottenere i seguenti risultati:

- Raccordo Cispadana est: le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari al 78% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, stimati in 1 secondo/veicolo (LOS A);
- Via Villa di Sotto nord: le verifiche hanno mostrato riserve di capacità pari all'89% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, stimati in 1 secondo/veicolo (LOS A);
- Raccordo Cispadana ovest: le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari al 78% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, stimati in 1 secondo/veicolo (LOS A);
- Via Villa di Sotto sud: le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari all'89% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, stimati in 1 secondo/veicolo (LOS A).

Le verifiche condotte permettono di affermare che la rotatoria garantisce buone riserve di capacità, adeguate al contesto dell'ambito viabilistico di riferimento e tali da garantire l'assorbimento di eventuali ulteriori quote di traffico, con perditempo assai contenuti ed accodamenti di entità estremamente ridotta. I Livelli di servizio corrispondenti sui rami della rotatoria sono **pari a LOS A**.

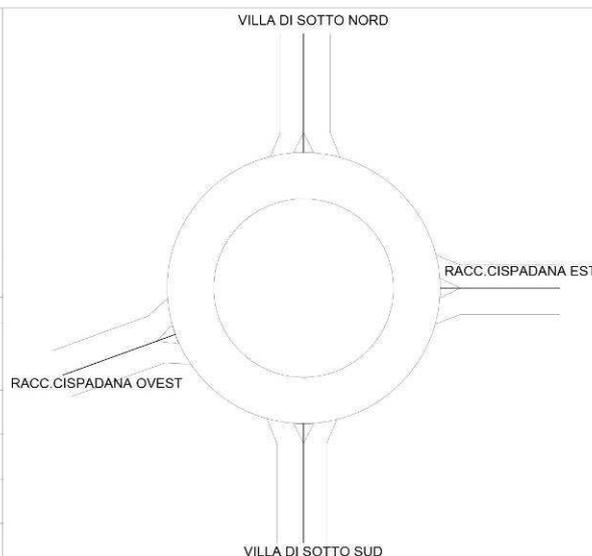
Di seguito si riportano i report delle verifiche eseguite grazie all'utilizzo del software di microsimulazione Girabase v.4®.



Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
11/02/2013 - SP11 - STRADA VILLA DI SOTTO

Page 1

Nom du Carrefour :	SP11 - STRADA VILLA DI SOTTO						
Localisation :	FONTEVIVO						
Environnement :	Péri Urbain						
Variante :							
Date :	10/02/2013						
Anneau							
Rayon de l'îlot infranchissable :	13,50 m						
Largeur de la bande franchissable :	7,00 m						
Rayon extérieur du giratoire :	20,50 m						
Branches							
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			Sortie
				Entrée à 4 m	à 15 m	Ilôt	
RACC.CISPADANA EST	0			3,50		3,00	4,00
VILLA DI SOTTO NORD	90			3,50		3,00	4,00
RACC.CISPADANA OVEST	200			3,50		3,00	4,00
VILLA DI SOTTO SUD	270			3,50		3,00	4,00
Remarques de conception							
Néant							



Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
11/02/2013 - SP11 - STRADA VILLA DI SOTTO

Page 2

Période Période1						
Trafic Piétons						
1	2	3	4			
10	10	10	10			
Trafic Véhicules Mode UVP						
	1	2	3	4	Total Entrant	
1	0	42	241	38	321	
2	54	0	54	28	136	
3	241	42	0	38	321	
4	54	28	54	0	136	
Total Sortant	349	112	349	104	914	


PROGETTO DEFINITIVO
Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
 11/02/2013 - SP11 - STRADA VILLA DI SOTTO

Page 3

Période Période1
Trafic Piétons

1	2	3	4
10	10	10	10

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	42	241	38	321
2	54	0	54	28	136
3	241	42	0	38	321
4	54	28	54	0	136
Total Sortant	349	112	349	104	914

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage moyenne	Longueur de Stockage maximale	Temps d'Attente moyen	Temps d'Attente total
RACC.CISPADANA EST	1156	78%	0vh	2vh	1s	0,1h
VILLA DI SOTTO NORD	1074	89%	0vh	2vh	1s	0,1h
RACC.CISPADANA OVEST	1163	78%	0vh	2vh	1s	0,1h
VILLA DI SOTTO SUD	1071	89%	0vh	2vh	1s	0,1h

Conseils

Branche RACC.CISPADANA EST

Branche VILLA DI SOTTO NORD

Branche RACC.CISPADANA OVEST

Branche VILLA DI SOTTO SUD



8.2.2.3 Rotatoria "R4": SP11 di Busseto lato Sud e lato Nord

Le modellazioni svolte utilizzando la domanda di traffico di punta relativa allo scenario di progetto hanno consentito di ottenere i seguenti risultati:

- Raccordo Cispadana est: le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari all'83% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, nulli (LOS A);
- SP11 di Busseto nord: le verifiche hanno mostrato riserve di capacità pari all'83% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, nulli (LOS A);
- SP11 di Busseto sud: le verifiche hanno mostrato una riserva di capacità pari all'84% con lunghezze di coda massime stimate in 2 veicoli e tempi di ritardo medi per veicolo, in attestazione al nodo, nulli (LOS A).

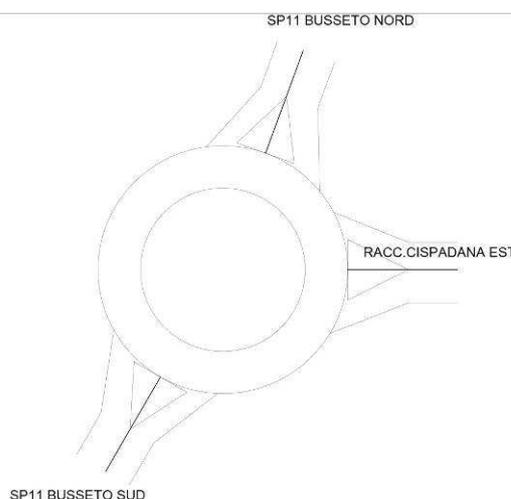
Le verifiche condotte permettono di affermare che la rotatoria garantisce buone riserve di capacità, adeguate al contesto dell'ambito viabilistico di riferimento e tali da garantire l'assorbimento di eventuali ulteriori quote di traffico, con perditempo assai contenuti ed accodamenti di entità estremamente ridotta. I Livelli di servizio corrispondenti sui rami della rotatoria sono **pari a LOS A**.

Di seguito si riportano i report delle verifiche eseguite grazie all'utilizzo del software di microsimulazione Girabase v.4[®].

Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA 10/02/2013 - SP11-RACCORDO CISPADANA (V11)

Page 1

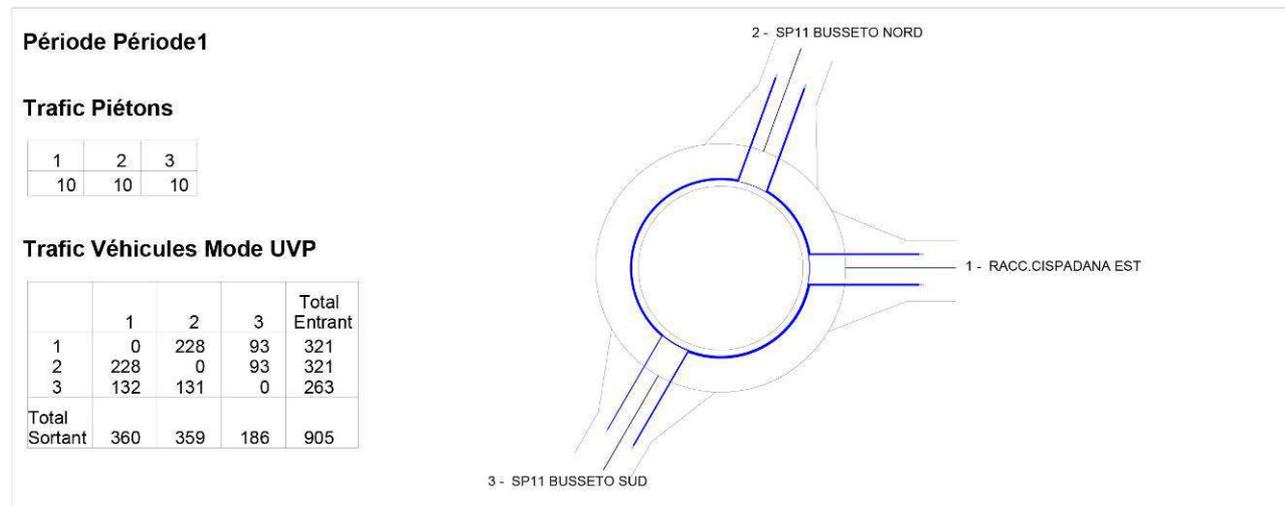
Nom du Carrefour :		SP11-RACCORDO CISPADANA (V11)					
Localisation :		FONTEVIVO					
Environnement :		Péri Urbain					
Variante :		progetto					
Date :		10/02/2013					
Anneau							
Rayon de l'îlot infranchissable :		13,50 m					
Largeur de l'anneau franchissable :		7,00 m					
Rayon extérieur du giratoire :		20,50 m					
Branches							
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			Sortie
				Entrée à 4 m	à 15 m	Ilôt	
RACC.CISPADANA EST	0			4,50		10,00	5,50
SP11 BUSSETO NORD	70			4,50		10,00	5,50
SP11 BUSSETO SUD	240			4,50		10,00	5,50
Remarques de conception							
Néant							





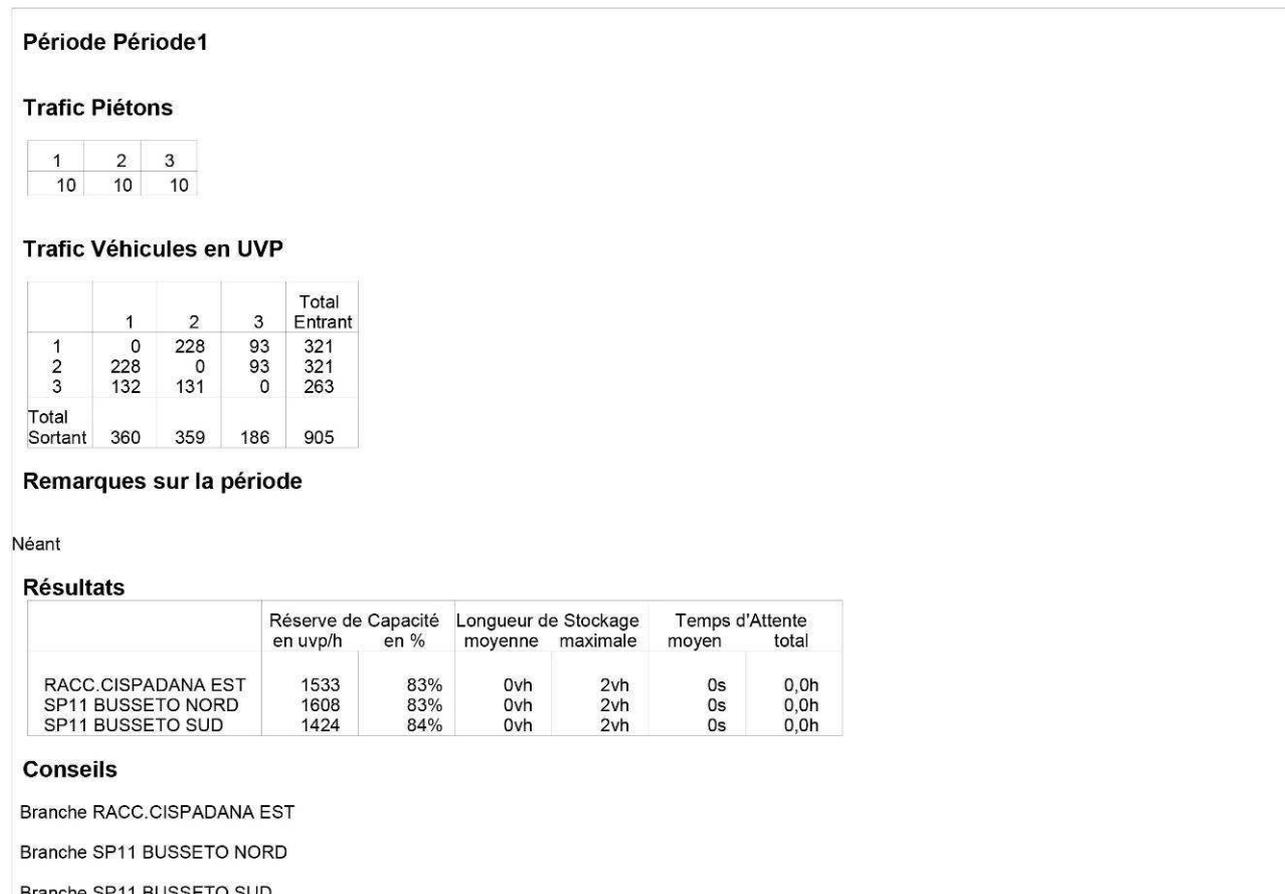
Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
10/02/2013 - SP11-RACCORDO CISPADANA (V11)

Page 2



Girabase Version 4 CERTU - CETE de l'Ouest - SETRA
10/02/2013 - SP11-RACCORDO CISPADANA (V11)

Page 3





8.3. CONCLUSIONI

Verifiche geometriche

Le verifiche relative alla visibilità delle quattro intersezioni a rotatoria evidenzia che il campo visivo sull'intersezione, risulta sempre libero da ostacoli di qualsiasi natura.

Relativamente alle deflessioni delle traiettorie si riscontra che nei casi in cui il valore dell'angolo di deviazione β risulta inferiore al valore raccomandato dalle norme, pari ai 45° , la verifica condotta sul raggio di deflessione delle traiettorie assicura un valore inferiore ai 100 m, garantendo comunque il pieno mantenimento del controllo della velocità. Unico caso in cui il raggio di deflessione della traiettoria risulta maggiore di 100 m è in corrispondenza della rotatoria "R2", dove la direttrice est-ovest in direzione Fontanellato presenta un raggio pari a 204.22 m, pur presentando un angolo di deviazione $\beta > 0^\circ$. Per ridurre le velocità di percorrenza della rotatoria lungo questa traiettoria, vengono inseriti degli elementi di attenzione e segnalazione di tipo visivo e sonoro, costituiti da bande ottiche ed acustiche da posizionare sul ramo est della intersezione, in corrispondenza della corsia di immissione in rotatoria.

Verifica funzionali sulla capacità della rotatoria

I valori ottenuti confermano una buona capacità delle rotatorie di assorbire la domanda di trasporto che le impegna. La riserva di capacità per ramo rimane sempre buona e gli accumuli (code veicolari, tempi persi per veicolo) risultano essere contenuti. I valori di accumulo riscontrati sui singoli rami sono generalmente molto contenuti, con tempi di attesa media per veicolo inferiori ai 10 secondi; le simulazioni effettuate evidenziano quindi complessivamente ottimi risultati (**LOS A**).

RACCORDO TRA LA CISPADANA E LA S.P. 11

TRATTO DA VIA DEI FILAGNI A ROTATORIA TAV S.P. 11 – LOTTO 2

OTTEMPERANTE ALLE PRESCRIZIONI IMPARTITE IN SEDE DI CONFERENZA TECNICA DI SERVIZI

1^ SEDUTA 18/09/2017 – 2^ SEDUTA 11/10/2017



PROGETTO DEFINITIVO

VARIANTE ALL'ABITATO DI FONTEVIVO
Relazione tecnica

9. ALLEGATO: DIAGRAMMA DELLE VELOCITA'
