

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

U.O. PROGETTAZIONE FUNZIONALE E ESERCIZIO

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

STUDIO DI TRASPORTO

Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari

SCALA:

-

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

RS3T 30 D 16 RG TS0003 001 A


Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione definitiva	I. Tufano 	Dicembre 2020	A. Vitali 	Dicembre 2020	A. Barreca 	Dicembre 2020	P. Rivoli Dicembre 2020

File: RS3T300D16RGTS00031001A.doc

n. Elab.: 16_5

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
1.1	INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO	3
1.2	OBIETTIVI E METODOLOGIA DELLO STUDIO	6
2	RICOSTRUZIONE DEGLI ATTUALI FLUSSI DI TRAFFICO	8
2.1	STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI	10
2.2	RISULTATI DELLA STIMA DEL GRADO DI SATURAZIONE	12
2.3	APPROFONDIMENTO SU VALLELUNGA	15
3	INTERVENTI NV53, NV54 E NV55	17
3.1	RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO ATTUALE	17
3.2	SIMULAZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE	20
3.3	RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO DI PROGETTO	24
3.4	SIMULAZIONE DELLO SCENARIO DI PROGETTO	25
4	INTERVENTI NV62	29
4.1	RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO ATTUALE	29
4.2	SIMULAZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE	32
4.3	RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO DI PROGETTO	35
4.4	SIMULAZIONE DELLO SCENARIO DI PROGETTO	36
5	CONCLUSIONI	40

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari	COMMESSA RS3T	LOTTO 30	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO TS 00 03 001	REV. A

1 INTRODUZIONE

Il progetto oggetto del presente documento, rientra nell'ambito del potenziamento della rete ferroviaria, direttrice Palermo-Messina-Catania, nuovo collegamento Palermo – Catania, con riferimento agli interventi riconducibili al Lotto 3.

In particolare, il Lotto 3 fa riferimento alla tratta Lercara Diramazione – Caltanissetta Xirbi di circa 47 km, suddivisa in due sub-lotti, quali:

- 3a – tratto Lercara Diramazione – Vallelunga;
- 3b – tratto Vallelunga – Caltanissetta Xirbi.

1.1 INQUADRAMENTO DELL'AREA DI STUDIO

Il tracciato ferroviario Palermo-Catania nell'ambito dell'area di studio è localizzato, procedendo da ovest ad est, nei territori dei Comuni di Castronovo di Sicilia, Sclafani Bagni, Castellana Sicula e Polizzi Generosa nella Città Metropolitana di Palermo e Vallelunga Pratameno, Villalba e Caltanissetta in Provincia di Caltanissetta.

L'area è caratterizzata da una struttura insediativa estremamente diradata e con una densità abitativa, pari a 73 abitanti/kmq, nettamente inferiore sia al valore medio regionale (192 ab./kmq) sia al valore nazionale (199 ab./kmq). La densità si riduce ulteriormente, con un valore di 23 ab./kmq, escludendo il Comune del Capoluogo provinciale, ossia Caltanissetta.

La popolazione della totalità dei 7 Comuni coinvolti, pari a 75.841 abitanti¹ di cui 61.331 nel Comune di Caltanissetta, è concentrata nei centri abitati dei Capoluoghi comunali, spesso in posizione decentrata rispetto all'asse ferroviario.

Le principali direttrici stradali nell'area di progetto sono costituite dalla SS121 "Catanese" e a sud di Marianopoli dalle SP42 e SP145.

Lo studio riguarda 28 interventi viabilistici (NV) riconducibili al Lotto 3² e in particolare agli ambiti 3A, a nord, e 3B, a sud.

Per la descrizione relativa alla totalità degli interventi si rimanda alle Relazioni tecnico-descrittive del Lotto 3a e 3b (RS3T.30.D.26.RH.NV0000.001.C e RS3T.30.D.78.RH.NV0000.002.B).

¹ ISTAT 2020

² Ad esclusione degli interventi NV57, NV58, NV59, NV64 e NV65 relativi a "viabilità di accesso ai piazzali".

**Tabella 1 – Interventi viabilistici riconducibili al Lotto 3, evidenziando gli interventi NV53, NV54, NV55 e NV62
 oggetto di micro simulazione**

LOTTO	ID INTERVENTO	TIPO INTERVENTO	COMUNE	PROVINCIA
3A	NV02, NV03A, NV03B	Ricucitura viabilità locale	Castronovo di Sicilia	Palermo
	NV04B	Ricucitura viabilità locale		
	NV01	Adeguamento viabilità esistente		
	NV11A, NV11B	Viabilità accesso area sicurezza	Castronovo di Sicilia / Sclafani Bagni	
	NV06B	Adeguamento viabilità esistente	Castronovo di Sicilia	
	NV12A, NV12B	Viabilità accesso area sicurezza	Vallelunga Pratameno	Caltanissetta
	NV07, NV08A	Adeguamento viabilità esistente e	Vallelunga Pratameno / Sclafani Bagni	Caltanissetta / Palermo
	NV09	Ricucitura viabilità locale	Vallelunga Pratameno	Caltanissetta
	NV08	Adeguamento viabilità esistente		
	NV10	Adeguamento viabilità esistente		
	NV13	Adeguamento viabilità esistente	Sclafani Bagni	Palermo
	NV51	Adeguamento viabilità esistente		
	NV52	Adeguamento viabilità esistente	Polizzi Generosa	Palermo
	3B	NV53	Variante strada statale SS121	Villalba
NV54		Adeguamento viabilità esistente	Castellana Sicula	Palermo
NV56		Viabilità di ricucitura	Villalba	Caltanissetta
NV55		Adeguamento viabilità esistente	Castellana Sicula	Palermo
NV60		Viabilità di ricucitura	Caltanissetta	Caltanissetta
NV61		Adeguamento viabilità esistente		
NV61		Adeguamento viabilità esistente e ricucitura		
NV67		Viabilità di ricucitura		
NV62		Nuova progettazione		
NV66		Viabilità di ricucitura		

Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 16 RG	TS 00 03 001	A	5 di 41

Nell'ambito 3A rientrano nell'analisi 18 interventi nell'area compresa tra Castelnuovo di Sicilia, Sclafani Bagni e Vallelunga Pratameno.

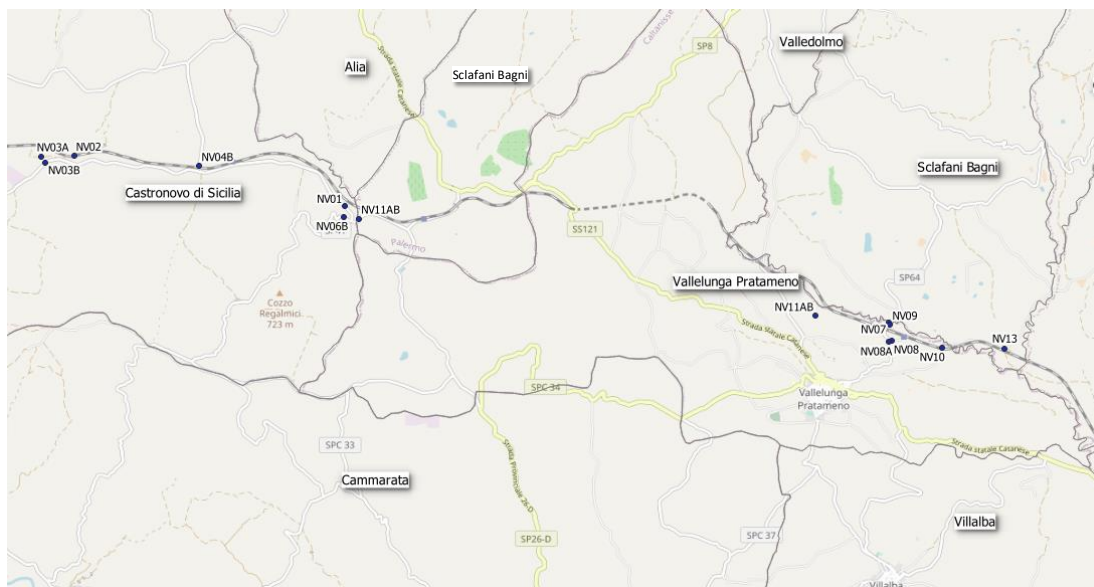


Figura 1 – Ubicazione degli interventi ambito 3A e confini comunali

Nell'ambito 3B sono invece ubicati 10 interventi nell'area tra Sclafani Bagni e Caltanissetta. Il gruppo unitario degli interventi NV53, NV54 e NV55 nei Comuni di Villalba (Caltanissetta) e Castellana Sicula (Palermo) e l'intervento NV62 nel Comune di Caltanissetta risultano essere quelli maggiormente significativi dal punto di vista degli impatti sulla viabilità e della configurazione stradale per l'intero Lotto 3.

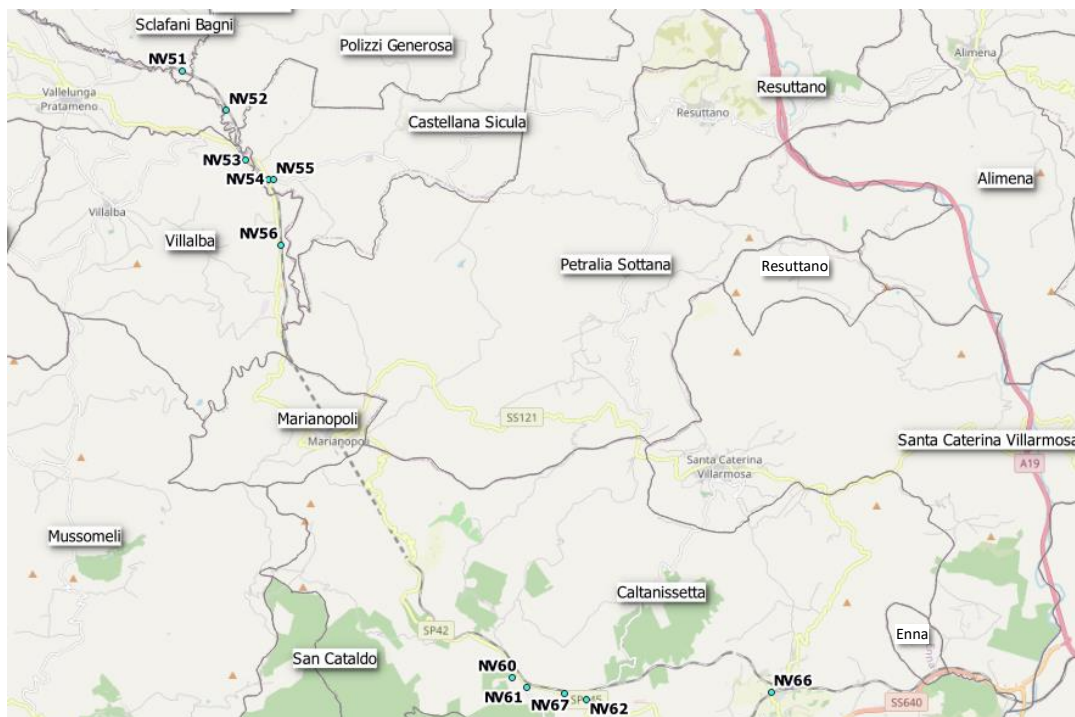


Figura 2 - Ubicazione degli interventi ambito 3B e confini comunali

1.2 OBIETTIVI E METODOLOGIA DELLO STUDIO

Nel documento sono presentati i principali risultati dello studio di trasporto finalizzato a ricostruire e verificare lo scenario attuale della viabilità veicolare nell'intera area di progetto interessata dagli interventi del Lotto 3, nonché a valutare gli impatti sulla viabilità in relazione agli interventi più rilevanti NV53, NV54 e NV55, ubicati nei Comuni di Villalba (CL) e di Castellana Sicula (PA), e NV62, nel Comune di Caltanissetta.

Gli obiettivi dello studio sono stati perseguiti attraverso la stima dell'attuale grado di saturazione (flusso/capacità) delle sezioni viabilistiche interessate dagli interventi del Lotto 3 e, con riferimento agli interventi NV53, NV54, NV55 e NV62, sono state effettuate simulazioni di traffico con approccio microscopico. È stato inoltre effettuato un approfondimento relativamente all'area di intervento in prossimità della stazione ferroviaria di Vallerlunga (CL). Nello specifico, si è ricorso ad un approccio metodologico di natura microscopico per gli interventi comportanti la modifica della maglia stradale, mentre per le sezioni di viabilità non interessate a modifiche funzionali e prestazionali, né a variazioni di flusso veicolare, sono state eseguite verifiche statiche con riferimento al grado di saturazione.

Dal punto di vista operativo, le attività relative agli interventi NV53, NV54, NV55 e NV62 hanno previsto la ricostruzione e calibrazione del modello microscopico attraverso la simulazione dello scenario attuale e la valutazione di quello di progetto derivanti dalla modifica delle caratteristiche della rete stradale.

Tali simulazioni sono state eseguite al fine di poter confrontare le condizioni del deflusso veicolare nello scenario attuale e nello scenario di progetto (senza PL e con diverse configurazioni stradali), stimando e valutando il livello di servizio (LoS) e gli ulteriori indicatori funzionali a descrivere le *performance* di rete.

Il documento illustra le ipotesi, l'approccio metodologico ed i principali risultati delle analisi finalizzate a valutare l'attuale flusso veicolare dell'area interessata dal progetto di potenziamento della linea ferroviaria Palermo – Catania nel tratto considerato, nonché a valutare gli impatti sul traffico generati dagli specifici interventi NV53, NV54, NV55 e NV62. La relazione, in particolare, è articolata:

- nella ricostruzione degli attuali flussi di traffico veicolare e nella stima del livello di saturazione della rete viabilistica nell'area interessata dagli interventi del Lotto 3 (capitolo 2);
- nella ricostruzione dello scenario attuale e nella simulazione e valutazione dello scenario di progetto rispettivamente per il gruppo di interventi NV53, NV54, NV55 (capitolo 3) e per l'intervento NV62 (capitolo 4);
- nelle considerazioni conclusive (capitolo 5).

2 RICOSTRUZIONE DEGLI ATTUALI FLUSSI DI TRAFFICO

Coerentemente con gli obiettivi del progetto, la ricostruzione e la verifica dello scenario attuale della viabilità veicolare nell'intera area interessata dagli interventi del Lotto 3 del progetto di riqualificazione della linea ferroviaria Palermo – Catania è funzionale alla valutazione della capacità residua dell'infrastruttura viaria. In quest'ottica, è fornita un'indicazione sul livello di potenziale assorbimento di flussi aggiuntivi negli scenari futuri e degli impatti di interventi di *upgrading* sulle viabilità maggiormente coinvolte.

È stato valutato, in particolare, l'attuale grado di saturazione (flusso/capacità) delle sezioni stradali nell'area di intervento, attraverso:

- l'individuazione delle 28 sezioni stradali bidirezionali, per un totale di 56 sezioni monodirezionali, che risultano maggiormente interessate dagli interventi e significative ai fini dell'analisi, come evidenziato in figura;
- la stima delle capacità stradali in veicoli orari delle sezioni assunte a riferimento, secondo quanto indicato dal HCM *Highway Capacity Manual*³;
- la stima degli attuali flussi veicolari di traffico in prossimità delle sezioni nell'ora di picco dei flussi, a partire dai dati FCD dei giorni feriali di novembre 2019;
- la determinazione del grado di saturazione medio orario delle sezioni considerate, in termini di rapporto tra flusso veicolare e capacità stradale.

³ La formula utilizzata tiene conto di diversi parametri, tra cui la velocità, la larghezza della corsia, la presenza di fattori di ostacolo o intralcio alla circolazione (mezzi pesanti, manovre, ecc.) e la pendenza.

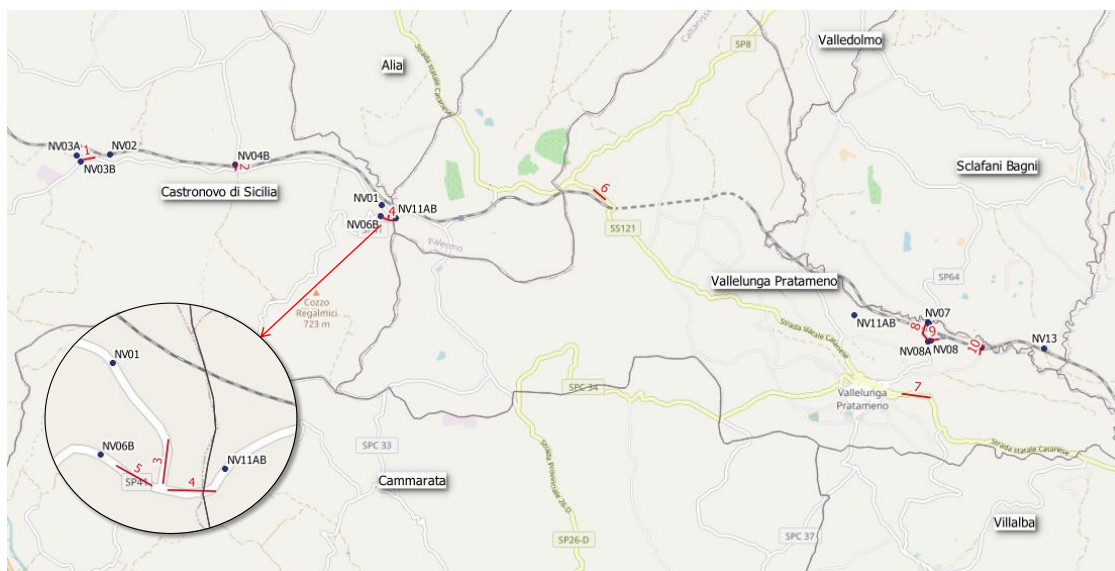


Figura 3 – Ubicazione delle sezioni e degli interventi del Lotto 3A

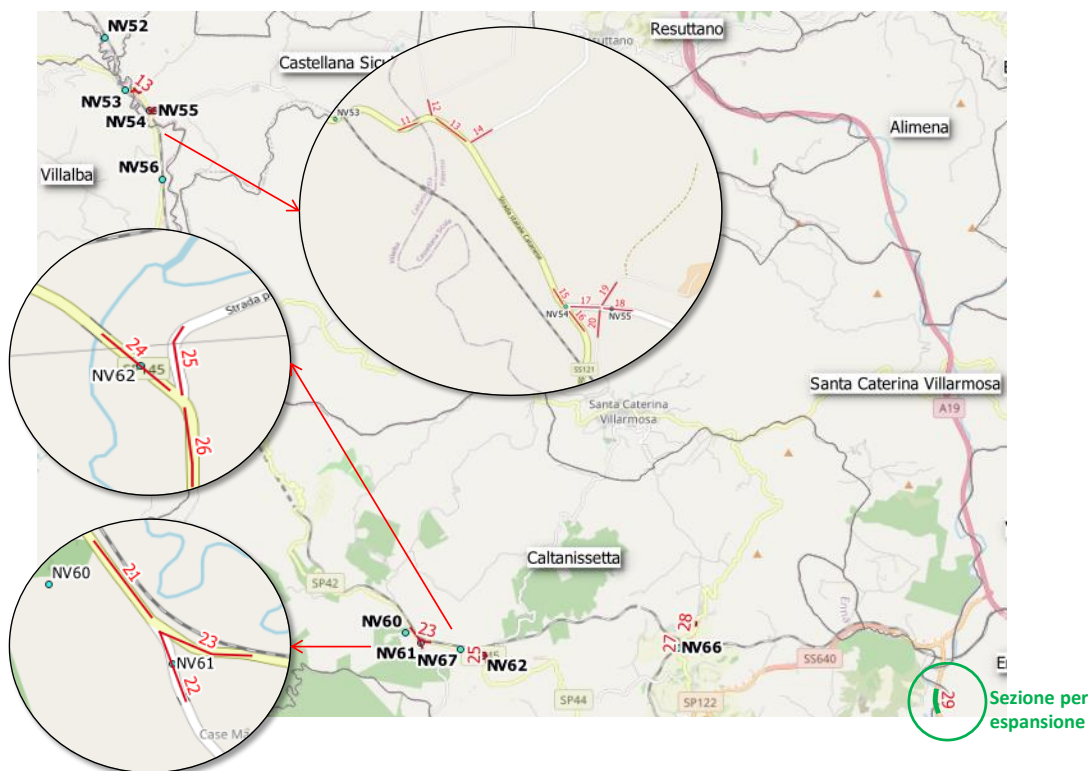



Figura 4 - Ubicazione delle sezioni e degli interventi del Lotto 3B, compresa la sezione “29” utilizzata per l’espansione del campione dei veicoli leggeri

La sezione “29” è funzionale esclusivamente all’espansione all’universo del campione, come illustrato nel paragrafo seguente.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari	COMMESSA RS3T	LOTTO 30	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO TS 00 03 001	REV. A

2.1 STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI

In termini di domanda di mobilità veicolare, la base di input per la ricostruzione degli attuali flussi veicolari delle 28 sezioni bidirezionali assunte a riferimento è costituita dai dati FCD della media giornaliera feriale del mese di Novembre 2019⁴, espansi all’universo utilizzando come coefficiente moltiplicativo l’inverso del tasso di campionamento.

I tassi di campionamento utilizzati fanno riferimento ai flussi veicolari rilevati da ANAS nelle sezioni:

- “29”, ubicata sulla SS626 in prossimità del centro urbano di Caltanissetta e a ~10 km a est dall’intervento NV66, di cui si dispone del rilievo più recente nell’area relativamente ai veicoli leggeri (auto)⁵;
- “27” e “28”, ubicate sulla SS122bis in corrispondenza dell’intervento NV66, di cui si dispone del rilievo più recente nell’area relativamente ai veicoli pesanti⁶.

La rappresentatività del campione FCD in merito ai veicoli leggeri è pari al 4,6%.

Tabella 2 – Flussi veicolari FCD a confronto con rilevato ANAS

	FLUSSI VEICOLARI (GIORNALIERI)	
	FCD	Rilievo ANAS
Veicoli leggeri (sez. “29” – SS626)	274	5.960
Veicoli pesanti (sez. “27” e “28” - SS122bis)	1	55

Con riferimento alla fascia oraria di picco massimo dei flussi, che risulta essere quella compresa tra le 9.00 e le 10.00⁷, i flussi veicolari giornalieri sono stati moltiplicati per un coefficiente pari a 0,14, ossia il rapporto tra flussi rilevati (FCD) dell’ora considerata e flussi giornalieri medi⁸.

Relativamente ai veicoli leggeri, 24 delle 56 singole sezioni monodirezionali considerate, pari a ~43%, presentano flussi veicolari giornalieri inferiori a 10 e 36 sezioni, pari a ~70%, presentano flussi nell’ora di picco inferiori a 10. Le sezioni invece con un maggior volume di traffico risultano essere le “27” e “28” in entrambe le direzioni, in prossimità di Xirbi sulla SS122bis, con più di 300 veicoli giornalieri e 40 nell’ora di picco. Il traffico di veicoli pesanti è limitato alle sezioni “27” e “28”, con 14 veicoli giornalieri e 3 nell’ora di picco relativamente alle rispettive direzioni “sud”.

⁴ È stato preso a riferimento il valore medio giornaliero desunto a partire dal valore totale dei 20 giorni lavorativi del mese di Novembre 2019.

⁵ ANAS 2019.

⁶ ANAS 2017.

⁷ Dati FCD

⁸ Non sono stati considerati direttamente i flussi rilevati dell’ora di picco in quanto non rappresentativi della totalità delle sezioni rilevate.

Tabella 3 –Flussi attuali stimati (da FCD) nelle sezioni dell’area di intervento

COMUNE	INTERVENTO ASSOCIABILE	AMBITO MICRO	TIPOLOGIA VEICOLARE	COD. SEZIONE	DIREZIONE	FCD GIORNO ESPANSI	FCD ORA ESPANSI
Castronovo di Sicilia	NV03B-NV03A-NV02		Leggeri	1	Sinistra	3	1
					Destra	3	1
	NV04B		Leggeri	2	Nord	2	1
					Sud	0	0
	NV01		Leggeri	3	Nord	3	1
					Sud	2	1
Castronovo di Sicilia / Sclafani Bagni	NV11AB	Leggeri	4	Sinistra	3	1	
				Destra	2	1	
Castronovo di Sicilia	NV06B	Leggeri	5	Sinistra	0	0	
				Destra	0	0	
Vallelunga Pratameno	ANAS_1		Leggeri	6	Sinistra	48	7
					Destra	40	6
	NV12AB		Leggeri	7	Sinistra	142	21
					Destra	112	17
Vallelunga Pratameno / Sclafani Bagni	NV07-08-09-08A	Leggeri	8	Sinistra	11	2	
				Destra	12	2	
Vallelunga Pratameno	NV08	Leggeri	9	Sinistra	5	1	
				Destra	3	1	
Vallelunga Pratameno / Sclafani Bagni	NV10-NV13	Leggeri	10	Nord	0	0	
				Sud	0	0	
Villalba	NV53	Micro A	Leggeri	11	Sinistra	119	18
					Destra	108	16
	NV53		Leggeri	12	Nord	0	0
					Sud	0	0
	NV53		Leggeri	13	Sinistra	120	18
					Destra	108	16
	NV53		Leggeri	14	Sinistra	3	1
					Destra	2	1
Castellana Sicula	NV54	Leggeri	15	Nord	120	18	
				Sud	104	15	
	NV54	Leggeri	16	Nord	69	10	
				Sud	73	11	
	NV54	Leggeri	17	Sinistra	66	10	
				Destra	42	6	
	NV55	Leggeri	18	Sinistra	62	9	

COMUNE	INTERVENTO ASSOCIABILE	AMBITO MICRO	TIPOLOGIA VEICOLARE	COD. SEZIONE	DIREZIONE	FCD GIORNO ESPANSI	FCD ORA ESPANSI
	NV55		Leggeri	19	Destra	42	6
					Nord	0	0
	NV55		Leggeri	20	Nord	0	0
					Sud	5	1
Caltanissetta	NV60	Micro B	Leggeri	21	Nord	94	14
					Sud	83	12
	NV61		Leggeri	22	Nord	43	7
					Sud	33	5
	NV61-NV67		Leggeri	23	Sinistra	64	10
					Destra	65	10
	NV62-NV67		Leggeri	24	Sinistra	62	9
					Destra	70	10
	NV62		Leggeri	25	Nord	9	2
					Sud	5	1
	NV62		Leggeri	26	Nord	66	10
					Sud	70	10
	NV66		Leggeri	27	Nord	326	47
					Sud	333	48
per espansione	Leggeri	29	Nord	302	44		
			Sud	313	46		
NV66	Pesanti	27	Nord	0	0		
			Sud	3	1		
NV66	Pesanti	28	Nord	0	0		
			Sud	3	1		

2.2 RISULTATI DELLA STIMA DEL GRADO DI SATURAZIONE

Relativamente alle 28 sezioni bidirezionali dell'area di interesse per gli interventi del Lotto 3, i livelli di saturazione oraria, intesi come il rapporto tra il flusso veicolare orario di picco e la capacità oraria stimata di ciascuna sezione e per ciascuna direzione, risultano compresi tra 0 e ~6%.

Come evidenziato in tabella, limitatamente alle sezioni "27" e "28", in particolare, risultano valori di saturazione superiori al 5%.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)

Analisi capacità stradali e microsimulazioni
veicolari

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 16 RG	TS 00 03 001	A	13 di 41

Considerando che gli interventi progettuali non generano impatti sul deflusso veicolare, il rapporto flusso/capacità calcolato è da considerarsi rappresentativo anche dello scenario di progetto. Inoltre, dati i flussi estremamente esigui della rete viabilistica interessata dagli interventi, la capacità residua è tale per cui l'infrastruttura è in grado di assorbire potenziali incrementi futuri di traffico veicolare anche rilevanti.

Tabella 4 – Gradi di saturazione orari (flusso/capacità) per ciascuna delle direzioni delle sezioni considerate

Sezione	Comune	Direzione	SATURAZIONE
1	Castronovo di Sicilia	Sinistra	0,03%
1		Destra	0,03%
2	Castronovo di Sicilia	Nord	0,01%
2		Sud	0,00%
3	Castronovo di Sicilia	Nord	0,02%
3		Sud	0,01%
4	Castronovo di Sicilia	Sinistra	0,02%
4		Destra	0,01%
6	Vallelunga Pratameno	Sinistra	0,77%
6		Destra	0,63%
7	Vallelunga Pratameno	Sinistra	2,27%
7		Destra	1,78%
8	Vallelunga Pratameno	Sinistra	0,20%
8		Destra	0,22%
9	Vallelunga Pratameno	Sinistra	0,04%
9		Destra	0,02%
11	Villalba/Castellana Sicula	Sinistra	1,07%
11		Destra	0,97%
13	Castellana Sicula	Sinistra	0,00%
13		Destra	0,00%
14	Castellana Sicula	Sinistra	0,02%
14		Destra	0,01%
15	Castellana Sicula	Nord	2,16%
15		Sud	1,86%
16	Castellana Sicula	Nord	1,10%
16		Sud	1,17%
17	Castellana Sicula	Sinistra	1,05%
17		Destra	0,66%
18	Castellana Sicula	Sinistra	1,10%
18		Destra	0,75%
20	Castellana Sicula	Nord	0,00%
20		Sud	0,04%
21	Caltanissetta	Nord	1,50%
21		Sud	1,33%
22	Caltanissetta	Nord	0,68%
22		Sud	0,52%
23	Caltanissetta	Sinistra	0,65%
23		Destra	0,66%
24	Caltanissetta	Sinistra	0,59%
24		Destra	0,72%
25	Caltanissetta	Nord	0,16%
25		Sud	0,08%
26	Caltanissetta	Nord	1,18%
26		Sud	1,26%
27	Caltanissetta	Nord	5,21%
27		Sud	5,98%
28	Caltanissetta	Nord	5,43%
28		Sud	5,01%

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari	COMMESSA RS3T	LOTTO 30	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO TS 00 03 001	REV. A

2.3 APPROFONDIMENTO SU VALLELUNGA

Con valori di saturazione oraria (flusso / capacità) pari a ~2%, le sezioni “7”, direzioni “sinistra” e “destra”, in prossimità dell’abitato di Vallelunga Pratameno (CL) sulla SS121 risultano essere le seconde più trafficate dopo le sezioni “27” e “28”. Valori decisamente più contenuti, compresi tra 0 e 0,2% sono invece relativi alle sezioni viarie in prossimità della stazione ferroviaria di Vallelunga (“8” su SP 64 e “9” sulla connessione diretta alla stazione), ubicata a ~2 km a nord dell’abitato (Figura 5).

I principali interventi relativi all’area di Vallelunga sono riconducibili a NV07, NV08, NV08A e NV09 e riguardano adeguamenti di viabilità esistente e ricuciture di viabilità locali. È prevista inoltre la realizzazione di una rotonda in prossimità dell’intersezione SP64 – viabilità di accesso alla stazione (Figura 6).

Considerando che l’intervento è da ritenersi una miglioria per la configurazione di rete attuale e che gli attuali valori di flusso di traffico sono estremamente esigui, non si prevedono situazioni di criticità al seguito dell’introduzione della rotonda e della realizzazione dei restanti interventi minori.

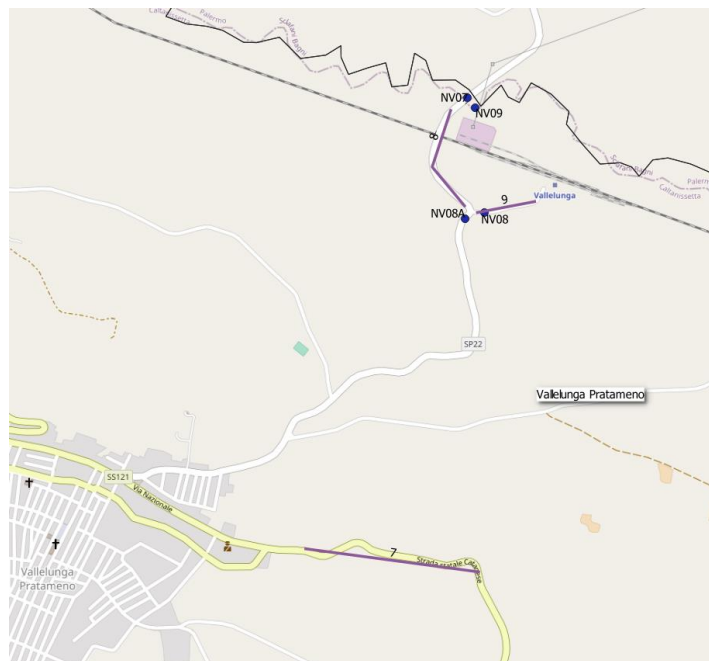


Figura 5 –Ubicazione delle sezioni e degli interventi in prossimità dell’abitato e della stazione ferroviaria di Vallelunga Pratameno (CL)

Analisi capacità stradali e microsimulazioni
veicolari

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3T	30	D 16 RG	TS 00 03 001	A	16 di 41

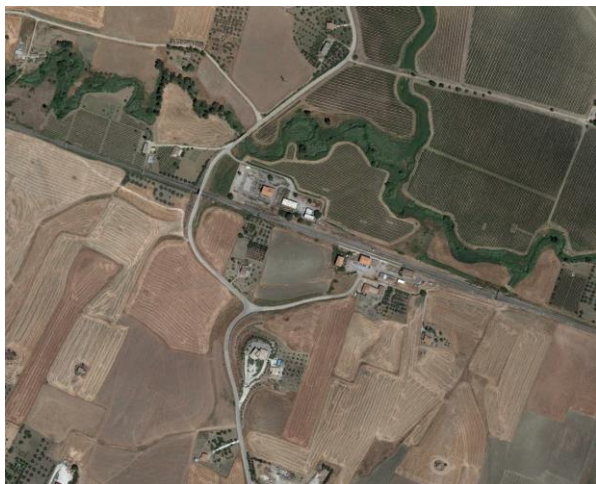


Figura 6 –Area degli interventi NV7-09 prima e dopo le realizzazioni

3 INTERVENTI NV53, NV54 E NV55

Gli impatti alla viabilità derivanti dal gruppo di interventi NV53, NV54 e NV55 (Lotto 3B), nei Comuni di Villalba (Caltanissetta) e Castellana Sicula (Palermo) e ubicati lungo l'asse della SS121 "Catanese", sono stati valutati attraverso:

- la ricostruzione della domanda e dell'offerta infrastrutturale viaria dello scenario attuale (§3.1);
- la simulazione dello scenario attuale (§3.2);
- la costruzione dell'offerta viaria dello scenario di progetto (§3.3);
- la simulazione e la valutazione dello scenario di progetto (§3.4).

3.1 RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO ATTUALE

Lo scenario viabilistico attuale dell'area oggetto di intervento è caratterizzato dall'assetto di rete schematizzato in Figura 7.

L'intersezione "A1" costituisce l'incrocio tra la SS121 "Catanese" nel tratto tra Vallelunga Pratameno (CL) e Marianopoli (CL) e la SP112, che si ricollega alla SS121 poco più a nord dell'abitato di Santa Caterina Villarmosa (CL). La SP112 permette inoltre il collegamento con Resuttano (CL).

In prossimità dell'approccio "est" dell'intersezione sono presenti accessi a viabilità poderali e rurali.

Più a nord, lungo la SS121 sono presenti un passaggio a livello in corrispondenza della ferrovia Palermo-Catania e la stazione ferroviaria di Villalba.



Figura 7 –Inquadratura territoriale dell’area di intervento. Elaborazione su Google Maps

Lo strumento utilizzato per l’approfondimento in oggetto è uno studio trasportistico con approccio micro. Le attività hanno previsto la ricostruzione e calibrazione dello scenario attuale e la valutazione di dettaglio degli effetti derivanti dal diverso assetto di viabilità sulle specifiche *performance* di servizio della rete nello scenario di progetto.

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari	COMMESSA RS3T	LOTTO 30	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO TS 00 03 001	REV. A

Ai fini della simulazione dello scenario attuale, la rete stradale è stata modellizzata tenendo conto delle velocità evidenziate in Figura 8.

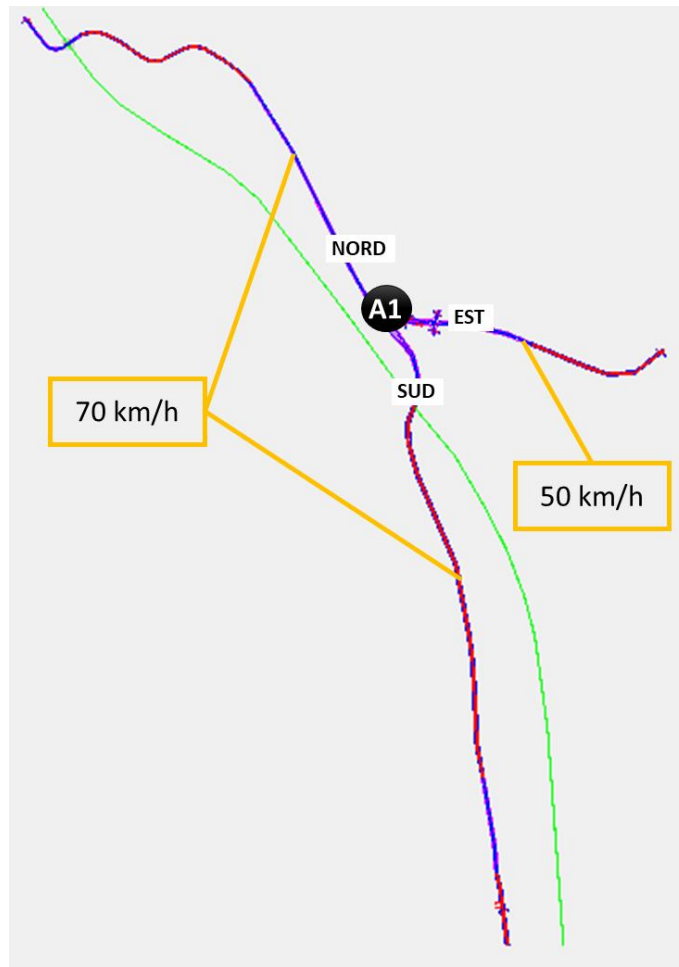


Figura 8 – Schema di rete dello scenario attuale con indicazione delle velocità e dei bracci

In termini di domanda di mobilità, la base di input per la ricostruzione dello scenario attuale è costituita dai dati FCD dell'ora di picco di un giorno feriale del mese di Novembre 2019 espansi all'universo utilizzando come coefficiente moltiplicativo l'inverso del tasso di campionamento, come descritto in §2.1.

In Tabella 5 sono riportati i flussi veicolari dell'ora di picco per ciascuna relazione O/D dell'area di micro-simulazione, derivanti dai dati FCD espansi all'universo. Si fa riferimento ai singoli bracci dell'attuale intersezione "A1".

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari	COMMESSA RS3T	LOTTO 30	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO TS 00 03 001	REV. A

Tabella 5 – Flussi veicolari ora di picco da dati FCD (11/2019) espansi all’universo

Sezione	Direzione	FCD
A1-NORD	Nord	18
	Sud	15
A1-SUD	Nord	10
	Sud	11
A1-EST	Sinistra	10
	Destra	6

3.2 SIMULAZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE

Lo scenario attuale del traffico viabilistico nell’area di progetto è stato simulato tenendo conto della configurazione di rete descritta nel paragrafo precedente, caratterizzata dalla connessione tra SS121 e SP112, e dai dati di domanda veicolare di massimo carico relativi alla fascia oraria di picco.

Il passaggio a livello a nord dell’intersezione “A1” è stato modellizzato considerando un tempo medio di chiusura di 4 minuti e un numero orario di chiusure pari a 2 in considerazione del numero di passaggi ferroviari sulla linea Palermo-Catania in prossimità della stazione di Villalba orientativamente nella fascia oraria di picco tra le 9.00 e le 10.00.

La simulazione ha raggiunto i desiderati livelli di affidabilità e qualità, che è possibile evidenziare attraverso l’analisi dell’indicatore GEH per ciascuno dei 3 approcci all’intersezione “A1”.

L’indicatore GEH assume:

- I, come il flusso “input” derivante dai dati di traffico di riferimento;
- S, come il flusso simulato dal modello.

$$GEH = \sqrt{\frac{2(S - I)^2}{S + I}}$$

Come evidenziato in tabella, i valori di GEH risultano inferiori a 0,5⁹.

⁹ I valori di GEH inferiori a 5 rappresentano una calibrazione ampiamente rispondente a elevati criteri di qualità e affidabilità.


 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari	COMMESSA RS3T	LOTTO 30	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO TS 00 03 001	REV. A

Tabella 6 – GEH per ciascuna sezione mediante il confronto tra flussi di “input” (I) e flussi simulati nello scenario attuale (S)

Sezioni	Veicoli (ora di picco) ATTUALE		GEH
	Flusso “input”	Flusso simulato	
Est	10,0	8,7	0,4
Nord	15,0	15,0	0,0
Sud	10,0	10,0	0,0

Al termine delle simulazioni sono stati raccolti i dati più significativi relativi ad ogni ramo afferente all’intersezione “A1”:

- Flusso (domanda soddisfatta in veicoli totali nell’ora di punta simulata);
- Ritardo medio (in secondi) rispetto ad una situazione ipotetica di flusso libero;
- Livello di Servizio (LoS) per ogni approccio (basato sul ritardo medio e secondo lo standard HCM 2010 indicato in Tabella 3);
- Ritardo Medio sull’intera rotatoria (in secondi) pesato sulla base del flusso afferente ad ogni approccio ed i relativi ritardi medi;
- Livello di Servizio (LoS) complessivo della rotatoria (basato sul ritardo medio pesato e secondo lo standard HCM 2010);
- Coda Media (in metri) relativa all’intero periodo di simulazione;
- Tempo medio di viaggio (in secondi);
- Velocità (in km/h), che corrisponde alla velocità media della totalità dei veicoli simulati nella fascia oraria oggetto di simulazione e per ciascun flusso.

Tabella 7 - Definizione dei Livelli di Servizio secondo lo standard HCM2010

Level of Service	Average Control Delay (s/veh)
A	0–10
B	> 10–15
C	> 15–25
D	> 25–35
E	> 35–50
F	> 50

L’intersezione “A1” è attualmente caratterizzata da ottime prestazioni di rete, come evidenziato in Tabella 8.

Tabella 8 – Performance di rete dell’intersezione A nello scenario attuale

Approccio	Flusso	Ritardo [s]	LOS approccio	Ritardo Pesato [s]	LOS	Coda media [m]	Tempo di viaggio [s]	Velocità [km/h]
SUD_IN	10	0,3	A	0,4	A	0,0	4,2	68,8
NORD_IN	15	0,3	A			0,0	4,5	65,6
EST_IN	9	0,5	A			0,0	4,2	47,6

Sono stati inoltre valutati gli indicatori di *performance*, in termini di tempi e velocità, dei 6 percorsi maggiormente significativi nell’ambito di simulazione, quali:

- I. “sud-nord”, lungo SS121;
- II. “nord-sud”, in direzione opposta;
- III. “est-nord”, da SP112 a SS121 in direzione nord;
- IV. “nord-est”, in direzione opposta;
- V. “est-sud”, da SP112 a SS121 in direzione sud;
- VI. “sud-est”, in direzione opposta.

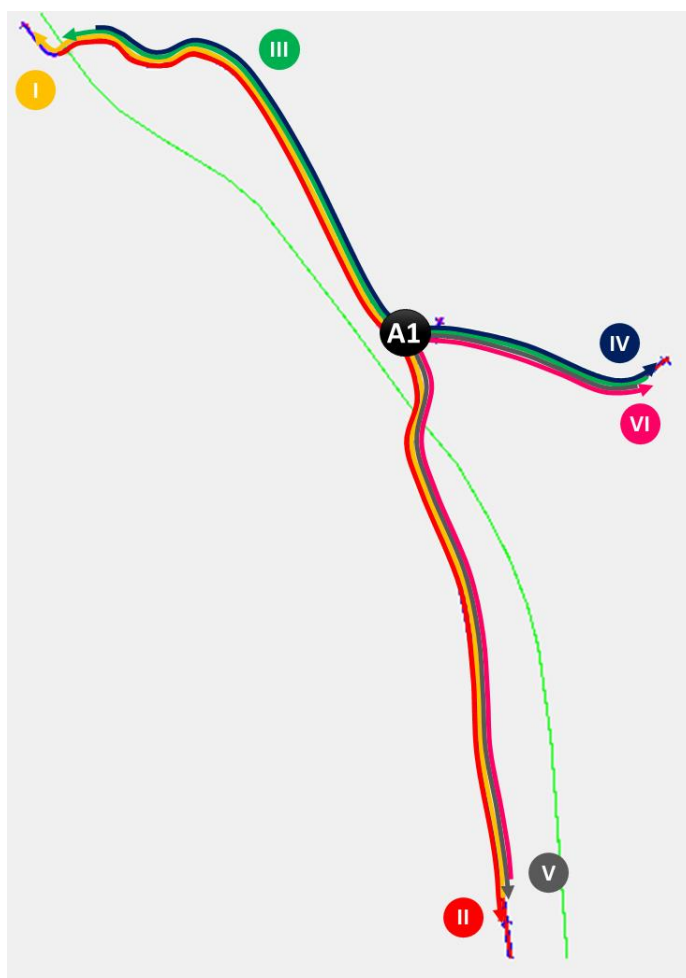


Figura 9 – Percorsi di riferimento – intersezione “A1”, scenario attuale

Gli indicatori di **performance** considerati per ciascuno dei sei percorsi sono:

- ritardo medio (secondi) rispetto ad una condizione di deflusso libero, inteso come la media dei ritardi della totalità dei veicoli in ogni sezione nella fascia oraria simulata;
- tempo di viaggio medio (secondi), inteso come la media dei tempi di percorrenza della totalità dei veicoli in ogni sezione nella fascia oraria simulata;
- velocità media (km/h), intesa come la media delle velocità di percorrenza della totalità dei veicoli in ogni sezione nella fascia oraria simulata.

Tabella 9 – Indicatori dei percorsi, scenario attuale

Percorsi	Ritardo medio	Tempo di viaggio	Velocità media
	[s]	[s]	[km/h]
I. SUD-NORD	12,3	129,9	61,5
II. NORD-SUD	23,0	138,8	59,6
III. EST-NORD	34,9	92,5	50,8
IV. NORD-EST	23,9	81,8	52,1
V. EST-SUD	8,0	69,2	65,3
VI. SUD-EST	8,9	66,1	67,1

3.3 RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO DI PROGETTO

Il progetto prevede la configurazione di rete schematizzata in Figura 10 e caratterizzata dai seguenti principali interventi:

- realizzazione di una nuova bretella viaria di collegamento della SS121 tra l'area a nord del PL e l'area a sud dell'attuale intersezione "A1", con velocità di 90 km/h;
- realizzazione di un'intersezione a rotatoria tra SP112 e l'asse viario ex SS121, in corrispondenza dell'intersezione "A1";
- realizzazione di un'intersezione a rotatoria tra SS121 (nuova bretella) e l'asse viario dell'ex SS121, c.d. intersezione "A2";
- chiusura dello sbocco a nord dell'attuale asse viario SS121, che nello scenario di progetto a nord di "A1" risulta quindi esclusivamente a servizio della viabilità podereale/rurale. L'attuale PL è conseguentemente soppresso;
- adeguamenti all'attuale SP112 (ramo est dell'intersezione "A1");
- adeguamento di accessibilità alla stazione di Villalba.

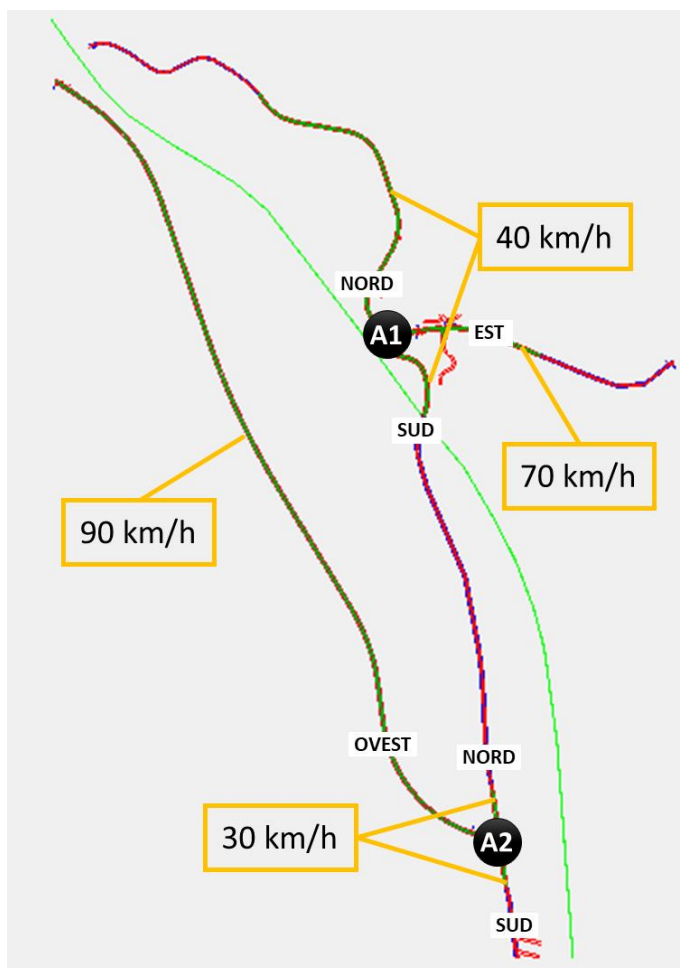


Figura 10 – Schema di rete dello scenario di progetto con indicazione delle velocità

La simulazione dello scenario di progetto non introduce variazioni al volume di domanda veicolare rispetto a quanto previsto nell'ambito dello scenario attuale, che, secondo le assunzioni descritte, sottende il picco massimo di carico sulla rete.

3.4 SIMULAZIONE DELLO SCENARIO DI PROGETTO

Lo scenario di progetto sottende la configurazione di rete descritta in precedenza (Figura 10) e la domanda di mobilità attuale, in considerazione delle assunzioni illustrate e corrispondente alla fascia oraria di massimo carico.

Relativamente all'intersezione "A1", lo scenario di progetto non incide in modo significativo sulle prestazioni della rete, che rimangono ampiamente descritte da un LOS di livello A. Gli interventi, in particolare, comportano:

- il miglioramento della velocità media e del ritardo medio per l'approccio "est";
- il miglioramento della velocità media dell'approccio "sud" e trascurabili aumenti del ritardo (0,5 s) e del tempo di percorrenza (3,6 s) medi, dovuti alla diversa configurazione dell'intersezione;
- l'annullamento del flusso relativo al ramo "nord", che nello scenario di progetto a nord non è connesso alla rete.

Le tabelle 10 e 11 evidenziano le *performance* delle intersezioni "A1" e "A2" nello scenario di progetto. Sono inoltre indicati i valori di flusso veicolare simulato nella fascia oraria di picco in entrambi gli scenari.

Tabella 10 – Performance dell'intersezione "A1" nello scenario di progetto a confronto con lo scenario attuale

Scenario	Approccio	Flusso [veic/h]	Ritardo [s]	LOS approccio	Ritardo Pesato [s]	LOS	Coda [m]	Tempo di viaggio [s]	Velocità media [km/h]
Attuale	SUD_IN	10	0,3	A	0,4	A	0,0	4,2	68,8
	NORD_IN	15	0,3	A			0,0	4,5	65,6
	EST_IN	9	0,5	A			0,0	4,2	47,6
Progetto	SUD_IN	6	0,8	A	0,5	A	0,0	7,8	39,6
	NORD_IN	0	0,0	A			0,0	0,0	0,0
	EST_IN	9	0,3	A			0,0	4,2	68,3
Δ (prog.-attuale)	SUD_IN	-4	0,5				0,0	3,6	-29,2
	NORD_IN	-15	-				-	-	-
	EST_IN	0	-0,2				0,0	0,0	20,7
Δ % (prog.-attuale)	SUD_IN	-40%	156%				-	86%	-42%
	NORD_IN	-100%	-				-	-	-
	EST_IN	-	-32%				-	-	44%

Tabella 11 – Performance dell'intersezione "A2" nello scenario di progetto

Scenario	Approccio	Flusso [veic/h]	Ritardo [s]	LOS approccio	Ritardo Pesato [s]	LOS	Coda [m]	Tempo di viaggio [s]	Velocità media [km/h]
Progetto	SUD_IN	11	0,7	A	0,5	A	0,0	5,3	44,8
	NORD_IN	9	0,9	A			0,0	6,3	39,0
	OVEST_IN	15	0,1	A			0,0	2,7	88,3

Coerentemente con la configurazione di rete dello scenario di progetto, i 6 percorsi assumono un diverso sviluppo rispetto allo scenario attuale, come evidenziato in Figura 11.

Per i percorsi denominati nello scenario attuale “III – est-nord” e “IV – nord-est”, in particolare, lo scenario di progetto sottende il passaggio dei veicoli presso la nuova rotatoria “A2” con l’utilizzo del relativo approccio “ovest”.

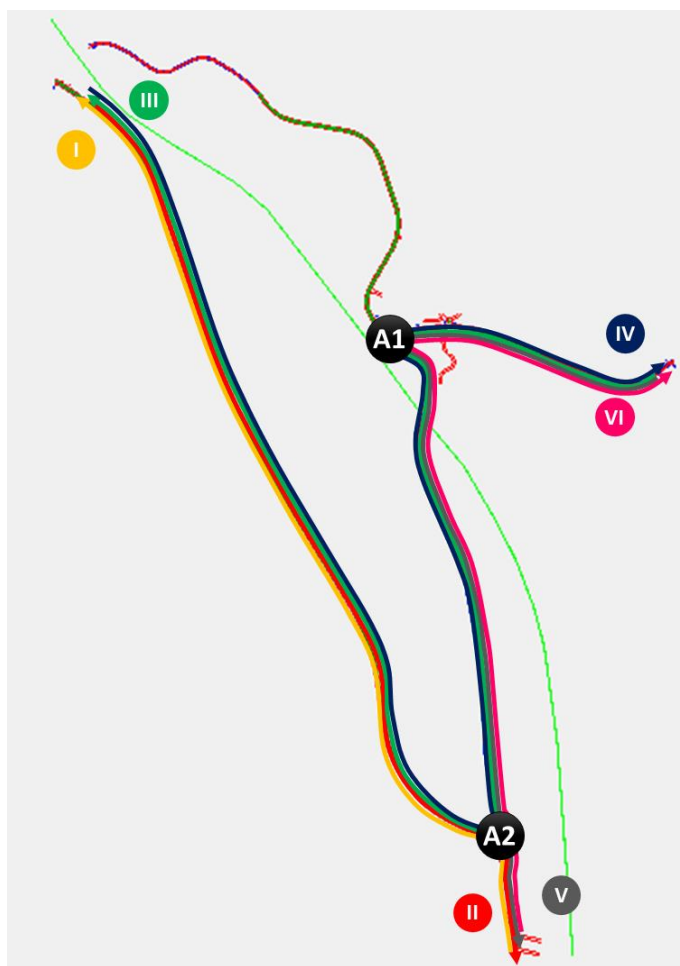


Figura 11 – Percorsi di riferimento delle intersezioni “A1” e “A2”, scenario di progetto

In relazione ai 6 percorsi, lo scenario di progetto sottende un miglioramento generalizzato sia dei tempi di viaggio sia delle velocità medie. Come evidenziato in tabella, trascurabili riduzioni delle *performance* sono riscontrabili limitatamente ai percorsi:

- “V – est-sud” e “VI – sud-est”, in termini di tempo di percorrenza, ritardo e velocità, dovuti a un diverso assetto dell’intersezione “A1” e alla presenza della nuova intersezione “A2”;
- “III – est-nord/est-ovest” e “IV – nord-est/ovest-est”, limitatamente al tempo di percorrenza dovuto al necessario allungamento del percorso da SP112 a SS121 in direzione nord.

Tabella 12 – Indicatori dei percorsi, scenario di progetto e confronto con l’attuale

Scenario	Percorso	Ritardo medio	Tempo di viaggio	Velocità media
		[s]	[s]	[km/h]
Attuale	I. SUD-NORD	12,3	129,9	61,5
Progetto	I. SUD-OVEST	5,8	89,1	77,4
Δ		-6,5	-40,7	15,8
Δ [%]		-53%	-31%	26%
Attuale	II. NORD-SUD	23,0	138,8	59,6
Progetto	II. OVEST-SUD	8,3	80,2	84,9
Δ		-14,7	-58,6	25,2
Δ [%]		-64%	-42%	42%
Attuale	III. EST-NORD	34,9	92,5	50,8
Progetto	III. EST-OVEST	13,3	149,1	69,8
Δ		-21,6	56,6	19,0
Δ [%]		-62%	61%	37%
Attuale	IV. NORD-EST	23,9	81,8	52,1
Progetto	IV. OVEST-EST	17,4	144,6	72,0
Δ		-6,5	62,9	19,9
Δ [%]		-27%	77%	38%
Attuale	V. EST-SUD	8,0	69,2	65,3
Progetto	V. EST-SUD	9,4	90,6	53,1
Δ		1,4	21,4	-12,1
Δ [%]		17%	31%	-19%
Attuale	VI. SUD-EST	8,9	66,1	67,1
Progetto	VI. SUD-EST	9,2	76,4	57,0
Δ		0,4	10,3	-10,2
Δ [%]		4%	16%	-15%

4 INTERVENTI NV62

Gli impatti alla viabilità derivanti dagli interventi NV62 (Lotto 3B) nel Comune di Caltanissetta e ubicati lungo l'asse della SP42 sono stati valutati attraverso:

- la ricostruzione della domanda e dell'offerta infrastrutturale viaria dello scenario attuale (§4.1);
- la simulazione dello scenario attuale (§4.2);
- la costruzione dell'offerta viaria dello scenario di progetto (§4.3);
- la simulazione e la valutazione dello scenario di progetto (§4.4).

4.1 RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO ATTUALE

Lo scenario viabilistico attuale dell'area oggetto di intervento è caratterizzato dall'assetto di rete schematizzato in Figura 13.

L'intersezione "B" è caratterizzata dall'incrocio tra la SP145, a sud di Marianopoli (CL), e la SP44, tra San Cataldo e Santa Caterina Villarmosa (CL).

Più a nord, lungo la SP44 è presente un passaggio a livello in corrispondenza della ferrovia Palermo-Catania.

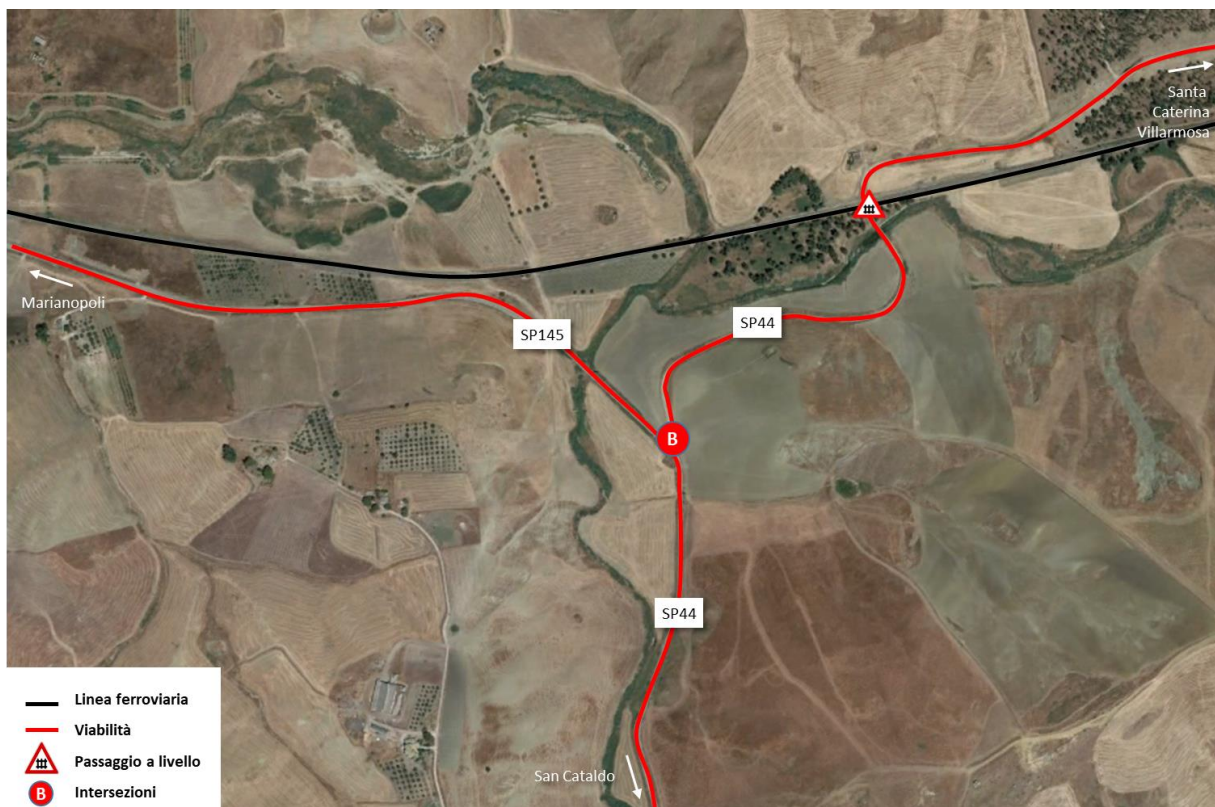


Figura 13 –Inquadramento territoriale dell’area di intervento. Elaborazione su Google Maps

Lo strumento utilizzato per l’approfondimento in oggetto è uno studio trasportistico con approccio micro. Le attività hanno previsto la ricostruzione e calibrazione dello scenario attuale e la valutazione di dettaglio degli effetti derivanti dal diverso assetto di viabilità sulle specifiche *performance* di servizio delle intersezioni nello scenario di progetto.

Ai fini della simulazione dello scenario attuale, la rete stradale è stata modellizzata tenendo conto delle velocità evidenziate in Figura 14.

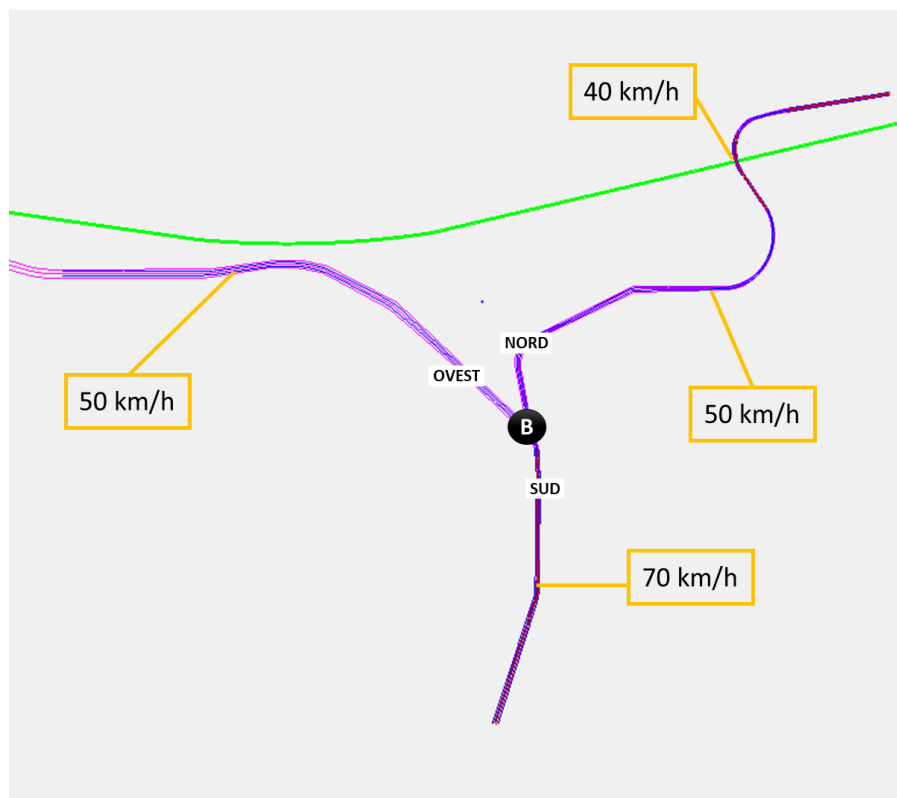


Figura 14 – Schema di rete dello scenario attuale con indicazione delle velocità e dei bracci

In termini di domanda di mobilità, la base di input per la ricostruzione dello scenario attuale è costituita dai dati FCD dell'ora di picco di un giorno feriale del mese di Novembre 2019 espansi all'universo utilizzando come coefficiente moltiplicativo l'inverso del tasso di campionamento, come descritto in §2.1.

In Tabella 13 sono riportati i flussi veicolari dell'ora di picco per ciascuna relazione O/D dell'area di micro-simulazione, derivanti da dati FCD espansi all'universo. Si fa riferimento ai singoli bracci dell'attuale intersezione B.

Tabella 13 – Flussi veicolari ora di picco da dati FCD (11/2019) espansi all'universo

Sezione	Direzione	FCD
B1-OVEST	Sinistra	9
	Destra	10
B1-NORD	Nord	2
	Sud	1
B1-SUD	Nord	10
	Sud	10

	NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA PROGETTO DEFINITIVO TRATTA LERCARA DIR. – CALTANISSETTA XIRBI (LOTTO 3)					
	Analisi capacità stradali e microsimulazioni veicolari	COMMESSA RS3T	LOTTO 30	CODIFICA D 16 RG	DOCUMENTO TS 00 03 001	REV. A

4.2 SIMULAZIONE DELLO SCENARIO ATTUALE

Lo scenario attuale del traffico viabilistico nell'area di progetto è stato simulato tenendo conto della configurazione di rete descritta nel paragrafo precedente, caratterizzata dalla connessione tra SP145 e SP44, e dai dati di domanda veicolare di massimo carico relativi alla fascia oraria di picco.

Il passaggio a livello a nord dell'intersezione "B" è stato modellizzato considerando un tempo medio di chiusura di 4 minuti e un numero orario di chiusure pari a 2 in considerazione del numero di passaggi ferroviari sulla linea Palermo-Catania in prossimità della stazione di Villalba orientativamente nella fascia oraria di picco tra le 9.00 e le 10.00.

La simulazione ha raggiunto i desiderati livelli di affidabilità e qualità, che è possibile evidenziare attraverso l'analisi dell'indicatore GEH per ciascuno dei 3 approcci all'intersezione "B".

L'indicatore GEH assume:

- I, come il flusso "input" derivante dai dati di traffico di riferimento;
- S, come il flusso simulato dal modello.

$$GEH = \sqrt{\frac{2(S - I)^2}{S + I}}$$

Come evidenziato in tabella, i valori di GEH risultano pari a 0¹⁰.

Tabella 14 – GEH per ciascuna sezione mediante il confronto tra flussi di "input" (I) e flussi simulati nello scenario attuale (S)

Sezioni	Veicoli (ora di picco) ATTUALE		GEH
	Flusso "input"	Flusso simulato	
Sud	10,0	10,0	0,0
Nord	1,0	1,0	0,0
Ovest	10,0	10,0	0,0

Al termine delle simulazioni sono stati raccolti i dati più significativi relativi ad ogni ramo afferente all'intersezione "B":

- flusso (domanda soddisfatta in veicoli totali nell'ora di punta simulata);
- ritardo medio (in secondi) rispetto ad una situazione ipotetica di flusso libero;

¹⁰ I valori di GEH inferiori a 5 rappresentano una calibrazione ampiamente rispondente a elevati criteri di qualità e affidabilità.

- Livello di Servizio (LoS) per ogni approccio (basato sul ritardo medio e secondo lo standard HCM 2010 indicato in Tabella 3);
- Ritardo Medio sull'intera rotatoria (in secondi) pesato sulla base del flusso afferente ad ogni approccio ed i relativi ritardi medi;
- Livello di Servizio (LoS) complessivo della rotatoria (basato sul ritardo medio pesato e secondo lo standard HCM 2010);
- Coda Media (in metri) relativa all'intero periodo di simulazione;
- Tempo medio di viaggio (in secondi);
- Velocità (in km/h), che corrisponde alla velocità media della totalità dei veicoli simulati nella fascia oraria oggetto di simulazione e per ciascun flusso.

Tabella 15 - Definizione dei Livelli di Servizio secondo lo standard HCM2010

EXHIBIT 17-2. LEVEL-OF-SERVICE CRITERIA FOR TWSC INTERSECTIONS

Level of Service	Average Control Delay (s/veh)
A	0–10
B	> 10–15
C	> 15–25
D	> 25–35
E	> 35–50
F	> 50

L'intersezione "B" è attualmente caratterizzata da ottime prestazioni di rete, come evidenziato in Tabella 16.

Tabella 16 – Performance di rete dell'intersezione B nello scenario attuale

Approccio	Flusso	Ritardo [s]	LOS approccio	Ritardo Pesato [s]	LOS	Coda media [m]	Tempo di viaggio [s]	Velocità [km/h]
SUD-IN	10	0,3	A	0,49	A	0,0	4,9	68,1
NORD-IN	1	0,9	A			0,0	4,5	46,2
OVEST-IN	10	0,6	A			0,0	3,9	47,4

Sono stati inoltre valutati gli indicatori di *performance*, in termini di tempi e velocità, dei 6 percorsi maggiormente significativi nell'ambito di simulazione, quali:

- I. “sud-nord”, per l’itinerario lungo la SP44;
- II. “nord-sud”, in direzione opposta;
- III. “sud-ovest”, per l’itinerario SP44 – SP145 in direzione ovest (Marianopoli);
- IV. “ovest-sud”, in direzione opposta;
- V. “ovest-nord”, per l’itinerario SP44 – SP145 in direzione nord (Santa Caterina Villarmosa).
- VI. “nord-ovest”, in direzione opposta.

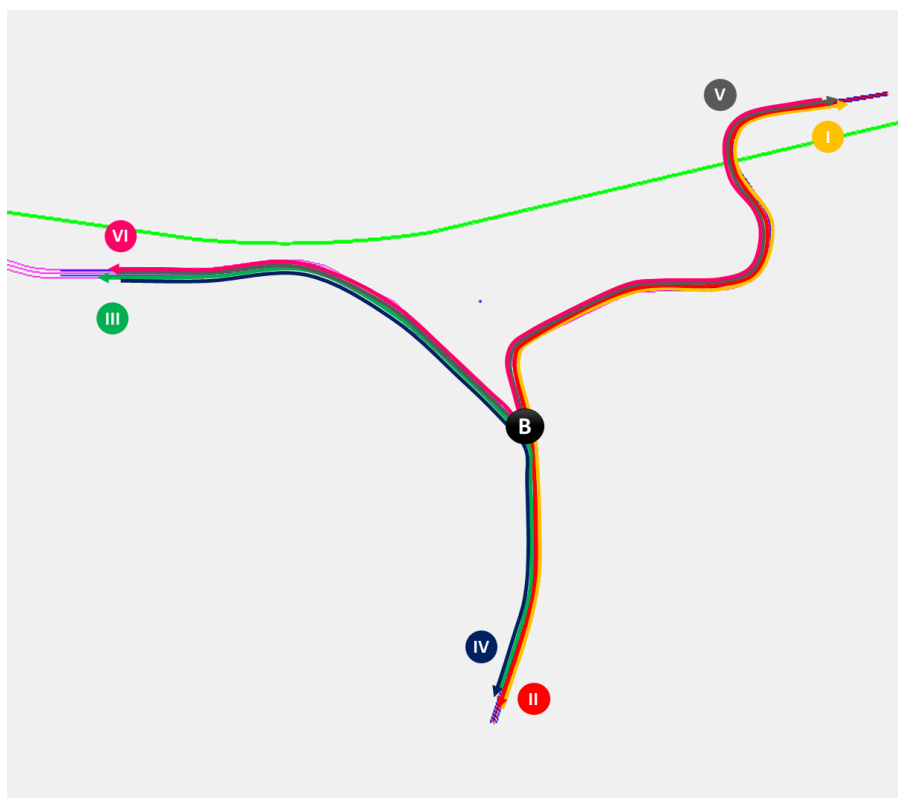


Figura 15 – Percorsi di riferimento, intersezione “B”, scenario attuale

Gli indicatori di *performance* considerati per ciascuno dei sei percorsi sono:

- ritardo medio (secondi) rispetto ad una condizione di deflusso libero, inteso come la media dei ritardi della totalità dei veicoli in ogni sezione nella fascia oraria simulata;

- tempo di viaggio medio (secondi), inteso come la media dei tempi di percorrenza della totalità dei veicoli in ogni sezione nella fascia oraria simulata;
- velocità media (km/h), intesa come la media delle velocità di percorrenza della totalità dei veicoli in ogni sezione nella fascia oraria simulata.

Tabella 17 – Indicatori dei percorsi, scenario attuale

Percorsi	Ritardo medio	Tempo di viaggio	Velocità media
	[s]	[s]	[km/h]
I. SUD-NORD	6,6	83,5	51,9
II. NORD-SUD	157,0	239,5	17,4
III. SUD-OVEST	4,7	54,8	55,4
IV. OVEST-SUD	4,8	55,8	53,1
V. OVEST-NORD	9,9	101,0	47,2
VI. NORD-OVEST	168,6	265,7	17,6

Relativamente ai percorsi “II – nord-sud”, “VI – nord-ovest”, in particolare, è evidente l’effetto dei periodi di chiusura del PL (due in un’ora) sul flusso veicolare diretto verso l’intersezione “B” e proveniente da nord sulla SP44, pari a 1 veicolo nell’ora di picco. Secondo il set di simulazioni iterative effettuate in relazione al modello dello scenario attuale, il passaggio del flusso in direzione inversa (percorsi “I - sud-nord” e “V – ovest-nord”), che consta in 2 veicoli nell’ora di picco, non risente invece degli intervalli temporali di chiusura del PL.

4.3 RETE VIABILISTICA E DOMANDA DELLO SCENARIO DI PROGETTO

Il progetto prevede la configurazione di rete schematizzata in Figura 16, caratterizzata dai seguenti principali interventi:

- realizzazione di una nuova viabilità relativamente alla SP44, ramo nord dell’intersezione “B”, senza attraversamento a raso della ferrovia;
- specializzazione dell’attuale tracciato della SP44, ramo nord dell’intersezione “B”, al traffico locale e podereale/rurale, con mantenimento dell’attuale PL;
- realizzazione di un’intersezione a rotatoria in corrispondenza dell’attuale “B”;
- *upgrading* dell’arco stradale relativo all’approccio “ovest” con velocità di 90 km/h.

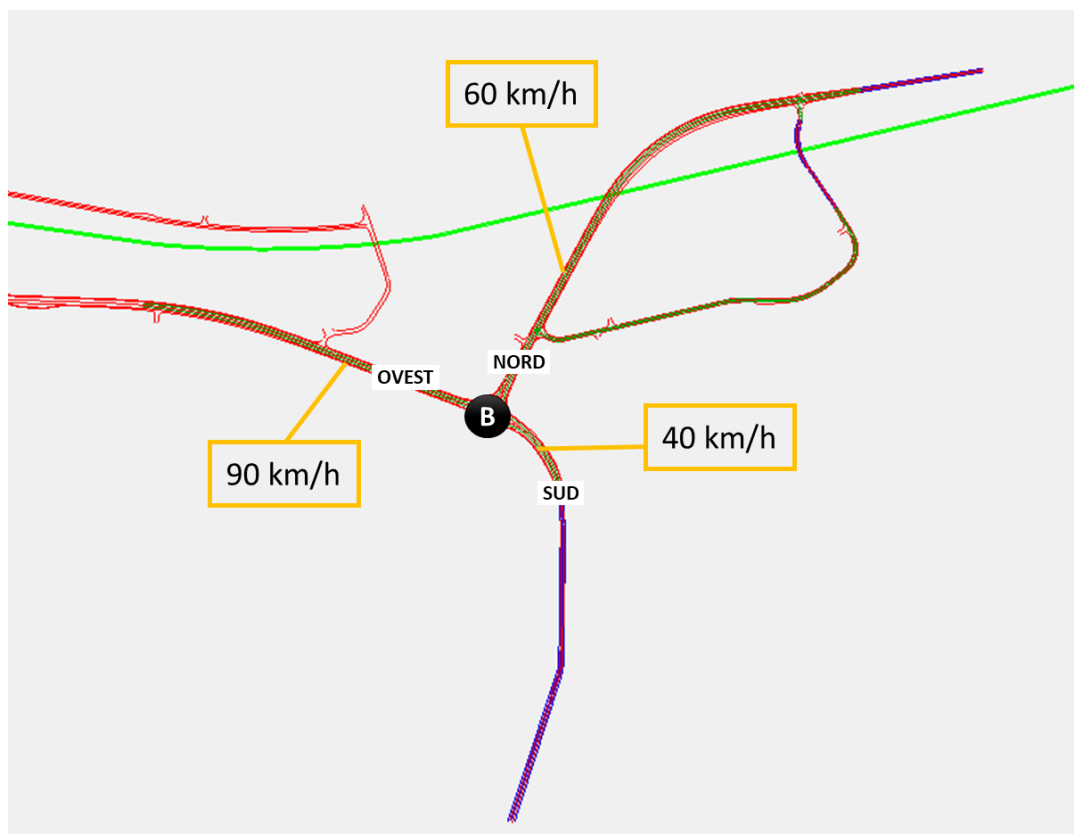


Figura 16 – Schema di rete dello scenario di progetto con indicazione delle velocità

La simulazione dello scenario di progetto non introduce variazioni al volume della domanda veicolare rispetto a quanto previsto nell’ambito dello scenario attuale, che, secondo le assunzioni descritte, sottende il picco massimo di carico sulla rete.

4.4 SIMULAZIONE DELLO SCENARIO DI PROGETTO

Lo scenario di progetto sottende la configurazione di rete descritta in precedenza e la domanda di mobilità attuale, in considerazione delle assunzioni illustrate e corrispondente alla fascia oraria di massimo carico.

Relativamente all’intersezione “B”, lo scenario di progetto non incide in modo significativo sulle prestazioni della rete, che rimangono ampiamente descritte da un LOS di livello A. Gli interventi, in particolare, comportano:

- Il miglioramento delle performance degli approcci “nord” ed “ovest”;
- un trascurabile aumento del ritardo e del tempo di viaggio medio, con conseguente riduzione della velocità, dell’approccio “sud”, dovuto alla diversa configurazione

dell'intersezione e alla minore velocità necessaria per affrontare l'approssimarsi della rotatoria.

La Tabella 18 evidenzia le *performance* dell'intersezione "B" nello scenario di progetto. Sono inoltre indicati i valori di flusso veicolare simulato nella fascia oraria di picco in entrambi gli scenari.

Tabella 18 - Performance dell'intersezione "B" nello scenario di progetto a confronto con lo scenario attuale

Scenario	Approccio	Flusso [veic/h]	Ritardo [s]	LOS approccio	Ritardo Pesato [s]	LOS	Coda [m]	Tempo di viaggio [s]	Velocità media [km/h]
attuale	SUD-IN	10	0,3	A	0,49	A	0,0	4,9	68,1
	NORD-IN	1	0,9	A			0,0	4,5	46,2
	OVEST-IN	10	0,6	A			0,0	3,9	47,4
progetto	SUD-IN	10	0,7	A	0,54	A	0,0	7,7	41,8
	NORD-IN	1	0,3	A			0,0	4,5	60,1
	OVEST-IN	10	0,4	A			0,0	3,9	87,0
Δ (prog.-attuale)	SUD-IN	0	0,4				0,0	2,8	-26,3
	NORD-IN	0	-0,6				0,0	0	13,9
	OVEST-IN	0	-0,2				0,0	0	39,6
Δ % (prog.-attuale)	SUD-IN	-	114%				-	58%	-39%
	NORD-IN	-	-66%				-	-	30%
	OVEST-IN	-	-38%				-	-	84%

Coerentemente con la configurazione di rete dello scenario di progetto, i 6 percorsi assumono un diverso sviluppo rispetto allo scenario attuale, come evidenziato in Figura 17.

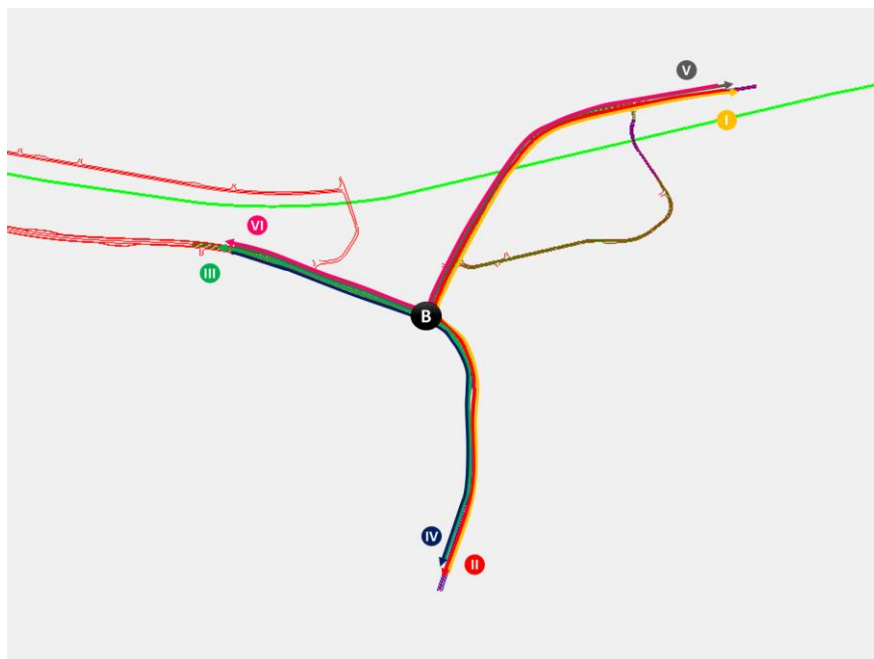


Figura 17 - I percorsi di riferimento intersezione “B”, scenario di progetto

In relazione ai 6 percorsi, lo scenario di progetto sottende un miglioramento generalizzato sia dei tempi di viaggio sia delle velocità medie, con un trascurabile aumento del ritardo medio limitatamente al percorso “sud-nord”. Nello scenario di progetto, in particolare, i percorsi:

- “II – nord-sud” e “VI – nord-ovest” presentano miglioramenti alla totalità di indicatori, prevalentemente causati dalla soppressione del PL sulla viabilità principale (SP44), ramo nord, i cui intervalli di chiusura nello scenario attuale avvengono in concomitanza con il passaggio del flusso simulato diretto verso l’intersezione “B”. Gli indicatori evidenziano quindi netti miglioramenti;
- “III – sud-ovest”, “IV – ovest-sud” e “V – ovest-nord” presentano miglioramenti alla totalità di indicatori grazie agli interventi di *upgrading* infrastrutturale, che permettono l’innalzamento della velocità degli archi stradali;
- “I – sud-nord” presenta un trascurabile aumento del ritardo medio (1,2 secondi) dovuto alle diverse configurazioni e alla diversa ubicazione della rotatoria rispetto all’attuale intersezione.

Tabella 19 – Indicatori dei percorsi, scenario di progetto e confronto con l'attuale – intersezione "B"

Scenario	Percorso	Ritardo medio	Tempo di viaggio	Velocità media
		[s]	[s]	[km/h]
Attuale	I. SUD-NORD	6,6	83,5	51,9
Progetto	I. SUD-NORD	7,8	74,2	55,8
Δ		1,2	-9,3	3,8
Δ [%]		19%	-11%	7%
Attuale	II. NORD-SUD	157,0	239,5	17,4
Progetto	II. NORD-SUD	5,1	75,6	54,9
Δ		-151,9	-163,9	37,6
Δ [%]		-97%	-68%	216%
Attuale	III. SUD-OVEST	4,7	54,8	55,4
Progetto	III. SUD-OVEST	3,4	45,9	61,6
Δ		-1,2	-8,9	6,2
Δ [%]		-27%	-16%	11%
Attuale	IV. OVEST-SUD	4,8	55,8	53,1
Progetto	IV. OVEST-SUD	4,7	42,8	67,3
Δ		-0,2	-13,0	14,2
Δ [%]		-3%	-23%	27%
Attuale	V. OVEST-NORD	9,9	101,0	47,2
Progetto	V. OVEST-NORD	6,8	61,9	62,8
Δ		-3,2	-39,1	15,6
Δ [%]		-32%	-39%	33%
Attuale	VI. NORD-OVEST	168,6	265,7	17,6
Progetto	VI. NORD-OVEST	3,8	58,6	63,8
Δ		-164,9	-207,1	46,2
Δ [%]		-98%	-78%	263%

5 CONCLUSIONI

L'intervento di potenziamento della rete ferroviaria, direttrice Palermo-Messina-Catania, nuovo collegamento Palermo – Catania, Lotto 3, prevede una serie di interventi finalizzati all'adeguamento e al potenziamento della rete stradale, che nell'area di studio corrisponde principalmente agli assi viari SS121 "Catanese", SP42, SP145 e SP44.

L'area di studio, in particolare, è compresa in 7 Comuni a cavallo della Città Metropolitana di Palermo (Comuni di Castronovo di Sicilia, Sclafani Bagni, Castellana Sicula e Polizzi Generosa) e della Provincia di Caltanissetta (Comuni di Vallelunga Pratameno, Villalba e Caltanissetta). L'area è caratterizzata da una bassa densità abitativa (~73 ab./kmq), da un sistema insediativo estremamente diradato e dalla concentrazione della popolazione nei centri abitati dei Capoluoghi comunali, che risultano spesso ubicati in posizione estremamente decentrata rispetto all'asse ferroviario Palermo-Catania.

L'analisi dello scenario attuale evidenzia valori di saturazione nella fascia oraria di picco (flussi / capacità) sempre al di sotto del 6%. Le sezioni maggiormente trafficate risultano essere quelle in corrispondenza dell'abitato di Xirbi (CL).

Considerando che gli interventi progettuali non generano impatti sul deflusso veicolare, il rapporto flusso/capacità calcolato è da considerarsi rappresentativo anche dello scenario di progetto. Inoltre, dati i flussi estremamente esigui della rete viabilistica interessata dagli interventi, la capacità residua è tale per cui l'infrastruttura è in grado di assorbire potenziali incrementi futuri di traffico veicolare anche rilevanti.

Il gruppo degli interventi NV53, NV54 e NV55 nei Comuni di Villalba (Caltanissetta) e Castellana Sicula (Palermo) e l'intervento NV62 nel Comune di Caltanissetta risultano essere quelli maggiormente significativi dal punto di vista degli impatti sulla viabilità e della configurazione stradale per l'intero Lotto 3. Per tali interventi, che prevedono nuove viabilità, *upgrading* infrastrutturali e la soppressione di un PL, è stata effettuata l'analisi degli scenari attuali e di progetto mediante micro-simulazione dei flussi veicolari.

I risultati delle simulazioni restituiscono ottimi livelli di *performance* di rete nello scenario attuale, descritti da Livelli di Servizio LOS ampiamente nei limiti della classe A.

Gli interventi alla rete migliorano ulteriormente le caratteristiche del deflusso veicolare, in termini di indicatori quali tempo di percorrenza, velocità, code e ritardi medi agli approcci, ecc.

Limitati e trascurabili riduzioni alle *performance* sono circoscritte a specifici percorsi e risultano causate prevalentemente:

- dall'introduzione delle intersezioni a rotatoria, oggi inesistenti, che comportano approcci con velocità più contenute e tempi di svolta leggermente più dilatati. Le simulazioni evidenziano aumenti del ritardo medio per alcuni percorsi dei due ambiti limitati a ~1 secondo;
- dalla diversa configurazione di rete, che per il percorso SP112 – SS121 ramo nord, riconducibile al gruppo degli interventi NV53, NV54 e NV55, comporta un allungamento dei tempi inferiore a 1 minuto.