

COMUNE DI CASTENASO

PROVINCIA DI BOLOGNA





COMPARTO VILLANOVA ANS C2.4

PROPRIETA'
• ABITARE VILLANOVA S.R.L.
• CASTENASO IMMOBILIARE S.R.L.
• DIPIERRI R.E. S.R.L.

PROGETTO	ANALISI TRASPORTISTICA
RELAZIONE TECNICA	



A	1	a
B	2	b
C	3	c
D	4	d
E	5	e
F	6	f
G	7	g
H	8	h
I	9	i
L	10	l
M	11	m
N	12	n
O	13	o
P	14	p
Q	15	q
R	16	r
S	17	s
T	18	t
U	19	u
V	20	v
Z	21	z

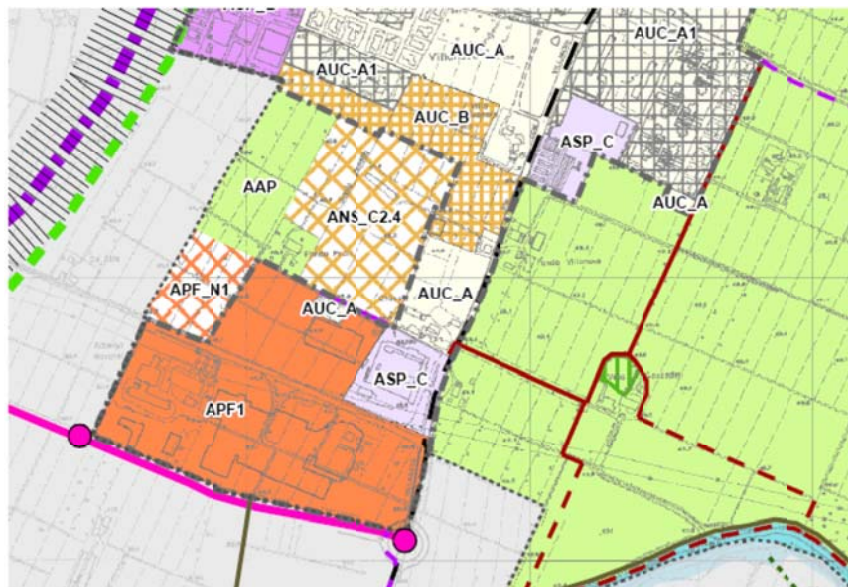
TECNICI		
	STUDIO GBA Arch. Gianluca Brini Arch. Luca Pedrazzi	
	STUDIO GIOVANNINI Ing. Gian Franco Giovannini Ing. Roberto Tranquilli	
	STUDIO TEAM WORK S.C.A.R.L. Arch. Ing. Nicola Zanni	
	Galileo Ingegneria S.r.l. Ing. Michele Tarozzi	

COMUNE DI CASTENASO

LOCALITA' VILLANOVA

Opera:

PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA AMBITO ANS_C2.4



Oggetto:

ANALISI TRASPORTISTICA

Tecnico Incaricato:

Committente:



Ing. Michele Tarozzi
(Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Bologna n° 5674)

Abitare Villanova S.r.L.

Castenaso immobiliare S.r.L.

DIPIERRI R.E. S.r.L.

Sasso Marconi 11/05/2017




Galileo Ingegneria s.r.l.

via Cartiera, 120 – 40037 SASSO MARCONI (BO)
no 051 6781325 Fax 051 0544670 - e-mail: info@galileo-ingegneria.it
Web: www.galileo-ingegneria.it
Partita IVA e C.F. 02171351204



Certificato
Nr 50 100 4208

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

INDICE:

1	PREMESSA METODOLOGICA.....	1
2	DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME	2
2.1	ACCESSIBILITÀ VEICOLARE E CARATTERISTICHE FUNZIONALI DELLA RETE VIARIA.....	2
2.2	ACCESSIBILITÀ MEDIANTE TRASPORTO PUBBLICO (TPL)	3
2.3	ACCESSIBILITÀ CICLO-PEDONALE	4
3	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO	7
3.1	ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO ATTUALI	7
3.2	STIMA DEI FLUSSI VEICOLARI ADDIZIONALI PREVISTI	10
3.2.1	<i>Stima dei flussi attratti/generati dai diversi lotti dell'Ambito ANS_C2.4.....</i>	<i>10</i>
3.2.2	<i>Stima dei flussi attratti/generati dal nuovo asilo fuori comparto</i>	<i>12</i>
3.2.3	<i>Flussi addizionali complessivi indotti dall'intervento in esame (Ambito ANS_C2.4 + asilo) .</i>	<i>14</i>
4	VERIFICA CON MICROSIMULATORE DEL LIVELLO DI PERFORMANCE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO	18
4.1	CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE	18
4.2	OSSERVAZIONI PRELIMINARI SUL LIVELLO PRESTAZIONALE DELLA PORZIONE DI RETE IN ESAME IN BASE ALLE RILEVAZIONI CONDOTTE IN SITO	19
4.3	SCHEMATIZZAZIONE DEI NODI DI CONTROLLO ANALIZZATI CON MICROSIMULATORE	21
4.3.1	<i>Intersezione via Villanova/via Marescotti (rotatoria Villanova).....</i>	<i>21</i>
4.3.2	<i>Intersezione SP253/via Tosarelli/via Villanova/via Fiumana (rotatoria Falcone-Borsellino) .</i>	<i>23</i>
4.3.3	<i>Intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253.....</i>	<i>25</i>
4.3.4	<i>Intersezioni via Morante/via Villanova, via Baden Powell/via Villanova e innesti della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4</i>	<i>27</i>
4.4	MICROSIMULAZIONE DELLA RETE NELLO SCENARIO ATTUALE	29
4.4.1	<i>Ora di punta AM.....</i>	<i>29</i>
4.4.2	<i>Ora di punta PM</i>	<i>31</i>
4.5	MICROSIMULAZIONE DELLA RETE NELLO SCENARIO DI PROGETTO	33
4.5.1	<i>Ora di punta AM.....</i>	<i>33</i>
4.5.2	<i>Ora di punta PM</i>	<i>36</i>
5	CONCLUSIONI	39
	ALLEGATO A: SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 03-05-2017	41
	ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MACROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSCAD	46
	ALLEGATO C - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER	49

INDICE DELLE FIGURE:

Figura 1-	Delimitazione dell'ambito di analisi	1
Figura 2-	Classificazione degli assi stradali all'intorno dell'area di intervento.....	3
Figura 3-	Dotazione di marciapiedi delle strade all'intorno dell'area di intervento.....	5
Figura 4-	Percorsi ciclabili presenti nell'intorno dell'area di intervento	6
Figura 5-	Localizzazione delle sezioni di rilievo	8
Figura 6-	Tabella riepilogativa dei conteggi di traffico effettuati	9
Figura 7-	Lay-out generale dell'Ambito ANS_C2.4.....	11
Figura 8-	Lay-out del nuovo asilo previsto fuori comparto.....	13



	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

Figura 9- Tabella riepilogativa dei flussi veicolari addizionali stimati	15
Figura 10- Flussi addizionali imputabili all'intervento in esame (ora di punta AM)	16
Figura 11- Flussi addizionali imputabili all'intervento in esame (ora di punta PM)	17
Figura 12- Rotatoria Villanova (intersezione via Villanova/via Marescotti).....	21
Figura 13- Rotatoria Falcone-Borsellino (intersezione SP253/via Villanova/via Tosarelli/via Fiumana)	23
Figura 14- Intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253.....	25
Figura 15- Intersezioni via Morante/via Villanova, via Baden Powell/via Villanova e innesti ANS_C2.4 ...	27

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>	File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	
Documento: <i>Analisi trasportistica</i>			

1 PREMESSA METODOLOGICA

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti viabilistici correlati al Piano Urbanistico Attuativo per la realizzazione di un nuovo insediamento residenziale nell'Ambito ANS_C2.4 in (località Villanova, comune di Castenaso), localizzato tra via Villanova (ad est), via Morante (a nord) e via Baden-Powell (a sud).

L'intervento comprende altresì la realizzazione, fuori comparto, di un asilo, collocato in corrispondenza dell'area verde ricompresa tra via Villanova e via Vittorio Veneto.

L'analisi illustrata nei successivi capitoli è stata articolata nei seguenti punti fondamentali:

- descrizione dello schema di accessibilità all'area d'intervento (attuale e di progetto);
- analisi dei flussi di traffico (attuali e nello scenario di progetto);
- verifica del livello attuale di performance della rete e della sua capacità di assorbimento nello scenario di progetto.

Come noto, l'attuazione di un intervento urbanistico comporta ricadute in termini di generazione/attrazione di spostamenti veicolari sulla rete viaria nell'intorno del sito in esame; tali effetti tendono ad esaurirsi all'aumentare della distanza; nel caso specifico è stato fissato un ambito di analisi schematicamente inquadrato in Figura 1.

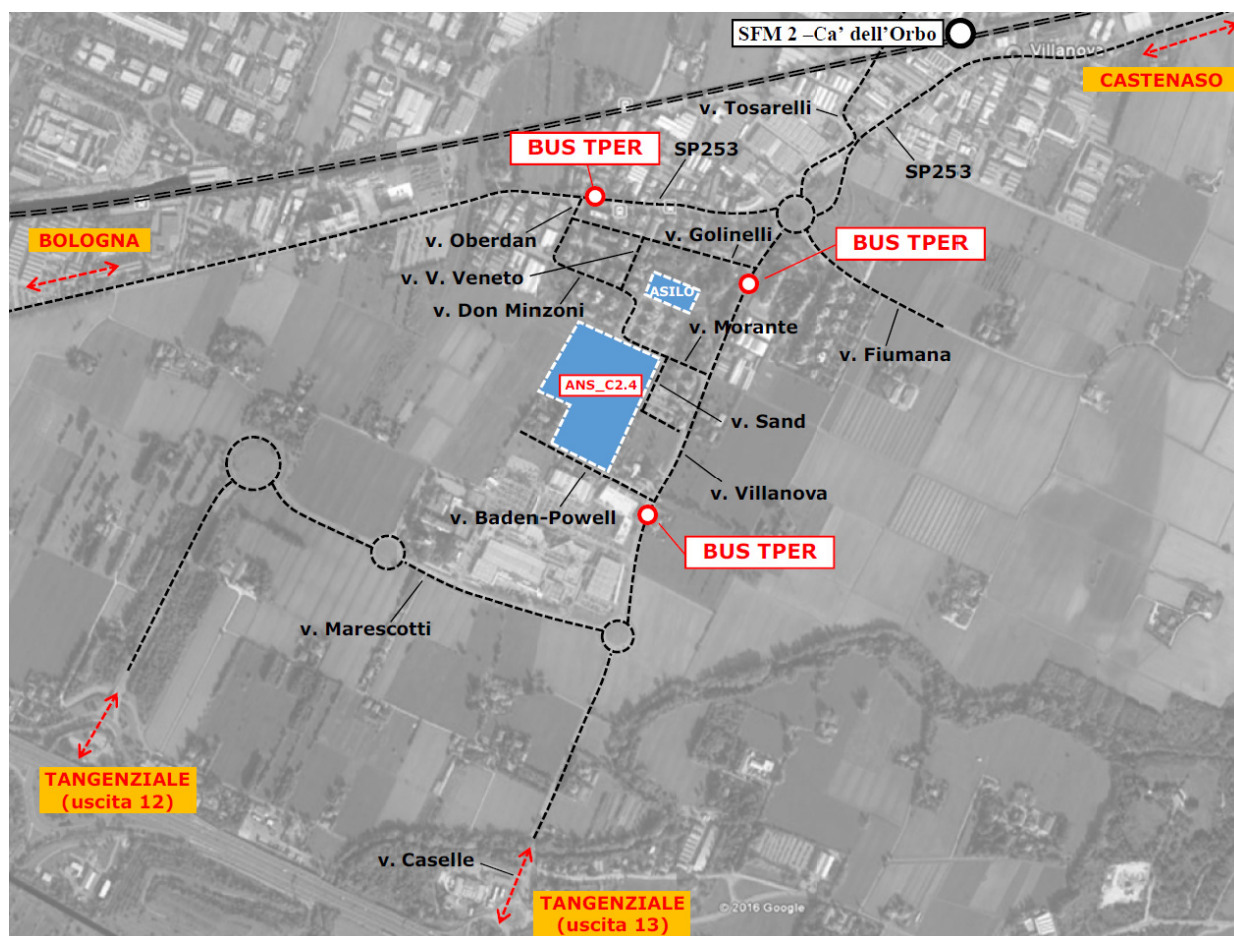



Figura 1- Delimitazione dell'ambito di analisi

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO) Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

2 DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI ACCESSIBILITÀ ALL'AREA IN ESAME

2.1 Accessibilità veicolare e caratteristiche funzionali della rete viaria

L'area di intervento è collocata in località Villanova (Comune di Castenaso); essa è ricompresa tra via Villanova (ad est), via Morante (a nord) e via Baden-Powell (a sud).


Con riferimento alle principali agglomerazioni e/o polarità presenti all'intorno, l'Ambito ANS_C2.4 è raggiungibile attraverso i seguenti itinerari (v. Figura 1):

- Tangenziale di Bologna:
 - uscita 12: via Villanova-via Marescotti-via Giovanni II Bentivoglio;
 - uscita 13: via Villanova-via Caselle;
- Bologna (agglomerato centrale): via Villanova-SP253 (ramo ovest)-via Mattei;
- Bologna (zona nord-est, zona industriale via Larga): via Villanova-via Tosarelli (ramo a nord rotatoria via Villanova/SP253)-via Pederzana-via dell'Industria;
- agglomerazioni nord (Frullo, Granarolo): via Villanova-via Tosarelli (ramo a nord rotatoria via Villanova/SP253)-via Pederzana-SP86 Lungosavena;
- Castenaso: via Villanova-SP253 (ramo est).

L'accesso veicolare al comparto (ad alla relativa viabilità interna di distribuzione) è previsto attraverso due appositi punti di innesto su via Morante, un punto di innesto su via Sand (strada secondaria confluyente su via Morante) ed un punto di innesto su via Baden-Powell.

Si riporta di seguito la classificazione delle strade ricadenti nell'intorno dell'Ambito di intervento, così come risultante dall'elaborato AS.C.7.1 ("Stato attuale - *Classifica funzionale della rete*") del vigente PSC del Comune di Castenaso (di cui si riporta uno stralcio in Figura 2):

- via Villanova, SP253 (tratta ad est dell'intersezione con via Villanova): viabilità extraurbana;
- via Marescotti, via Tosarelli (ramo in innesto nord sulla rotatoria via Villanova/SP253): viabilità intercomunale;
- SP253 (tratta ad ovest dell'intersezione con via Villanova): strada urbana.
- restanti strade non esplicitamente mappate e classificate nell'elaborato AS.C.7.1 (via Morante, via Baden-Powell, via Don Minzoni, via Golinelli, via Oberdan): strade locali.

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>		
Documento: <i>Analisi trasportistica</i>		File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	

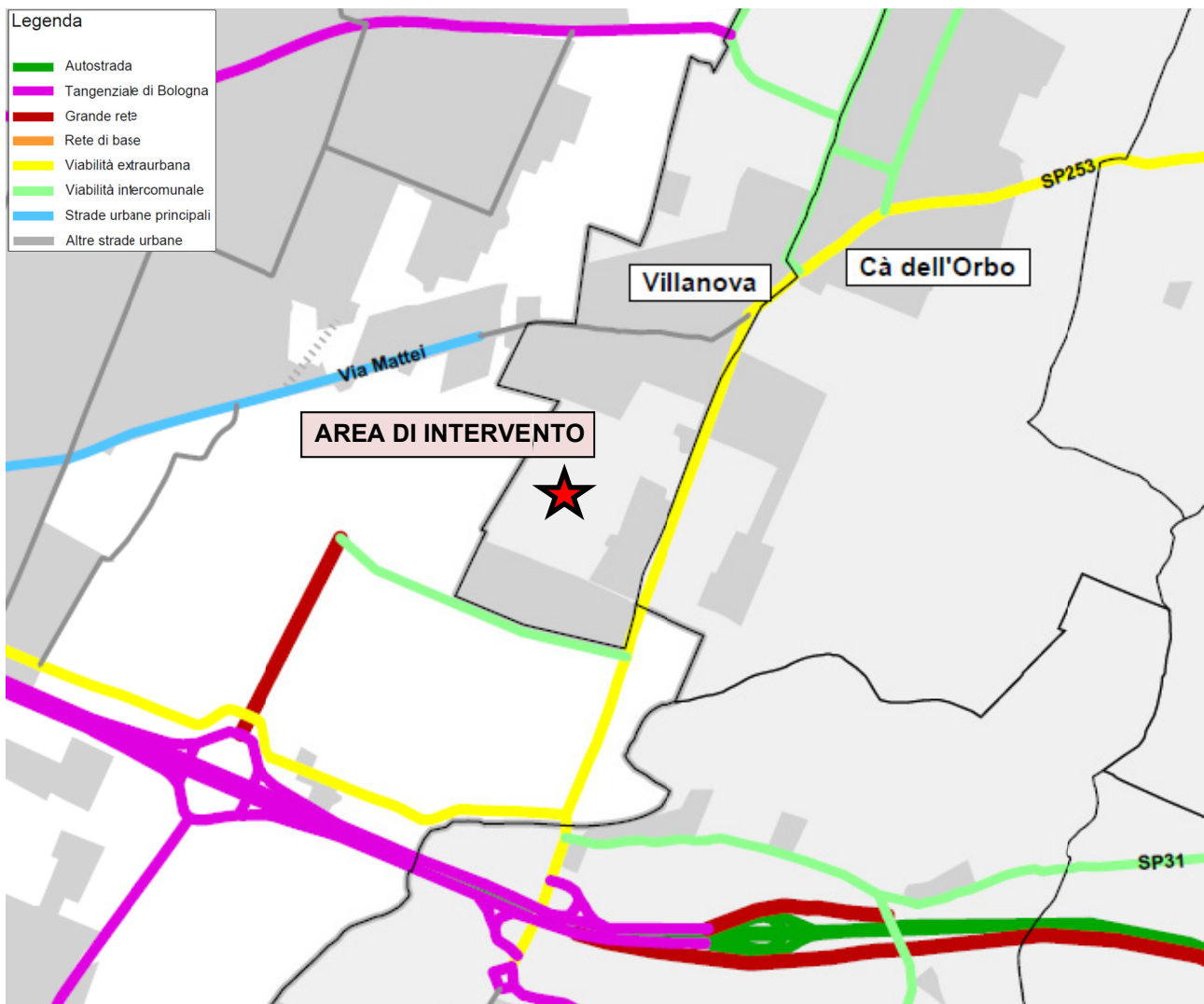



Figura 2- Classificazione degli assi stradali all'intorno dell'area di intervento

2.2 Accessibilità mediante trasporto pubblico (TPL)

L'area di intervento (v. Figura 1) risulta servita delle seguenti linee di trasporto pubblico locale:

- linee su gomma TPER, attestate presso:
 - fermate su via Villanova localizzate a sud dell'intersezione con via Baden-Powell e a sud dell'intersezione con via Golinelli. Le fermate citate (denominate "Villanova Chiesa" e "Villanova", distanti rispettivamente ~350 m e ~450 m dall'Ambito ANS_C2.4), risultano servite dalla linea 122, che opera dalle 07:30 alle 18:00 circa lungo la direttrice S. Lazzaro di Savena-Villanova-Castenaso, con 3 corse giornaliere (per ciascuna direzione) concentrate nelle fasce orarie scolastiche/pendolari.

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

- fermata sulla SP253 ("Villanova Molino Baviera") posizionata in prossimità dell'intersezione con via Oberdan, distante ~650 m dall'Ambito ANS_C2.4¹), servita dalle seguenti linee:
 - linea 89 (Cà dell' Orbo-Villanova-Ospedale S. Orsola-Bologna-Casalecchio di Reno-San Biagio), servizio dalle 05:30 alle 21:00 circa, cadenzato ai 30';
 - linea 99 (Bologna Autostazione-Castenaso-Medicina-Lugo), servizio dalle 06:00 alle 20:30 circa, cadenzato ai 30';
 - linea 205 (Bologna-Castel Guelfo), con 2 corse complessive giornaliere (1 per direzione) concentrate nelle fasce orarie scolastiche/pendolari;
 - linea 206 (Bologna Autostazione-Castenaso-Massa Lombarda-Lugo), servizio dalle 06:00 alle 20:30 circa, mediamente cadenzato ai 30';
 - linea 237 (Bologna Autostazione-Castenaso-Dugliolo-Alberino), con 5 corse al giorno (per ciascuna direzione);
 - linee 242, 243, 273 (Bologna Autostazione-Castenaso-Budrio-Molinella-Marmorta-Ospitale Monacale), servizio dalle 06:00 alle 20:00 circa, con cadenzamento variabile a seconda delle fasce orarie;
 - linea 257 (Bologna-Argenta), con 2 corse al giorno (per ciascuna direzione) concentrate nelle fasce orarie scolastiche/pendolari;
- Servizio Ferroviario Metropolitano (SFM2, Bologna-Portomaggiore) attestato presso la fermata ferroviaria di Ca' dell'Orbo (distante circa 1100 m dall'Ambito ANS_C2.4²). Attraverso i treni della linea SFM2 è possibile raggiungere la Stazione FS di Bologna Centrale in circa 20' (cadenzamento base di 60', con intensificazione del servizio ai 20'-40' circa nelle fasce orarie di punta).


2.3 Accessibilità ciclo-pedonale

Allo stato attuale, sotto il profilo della dotazione di marciapiedi/camminamenti pedonali, la rete stradale ricadente nell'intorno dell'area di intervento presenta le seguenti caratteristiche:

- via Villanova (v. in proposito Figura 3: riquadro A), SP253 (tratta est in approccio alla rotatoria con via Villanova, v. in proposito Figura 3: riquadro C), via Marescotti (tratta in approccio alla rotatoria con via Villanova, v. in proposito Figura 3: riquadro D), via Golinelli (tratta in approccio all'intersezione con via Villanova, v. in proposito Figura 3: riquadro G), via Baden-Powell (v. in proposito Figura 3: riquadro H): presenza di camminamenti/marciapiedi su un solo lato strada;

¹ Fermata bus raggiungibile dall'Ambito ANS_C2.4 attraverso il percorso via Morante-via Don Minzoni-via Oberdan-SP253

² Fermata ferroviaria raggiungibile dall'Ambito ANS_C2.4 attraverso il percorso via Morante-via Vittorio Veneto-via Golinelli-via Villanova-SP253-via Ca' dell'Orbo

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO) Documento: Analisi trasportistica	Rev.:00	Data: mag. 2017
	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017		

- SP253 (tratta ovest in approccio alla rotatoria con via Villanova, v. in proposito Figura 3: riquadro B), via Morante (v. in proposito Figura 3: riquadro E), via Don Minzoni (tratta in prossimità del futuro asilo, v. in proposito Figura 3: riquadro F): presenza di camminamenti/marciapiedi su entrambi i lati strada.

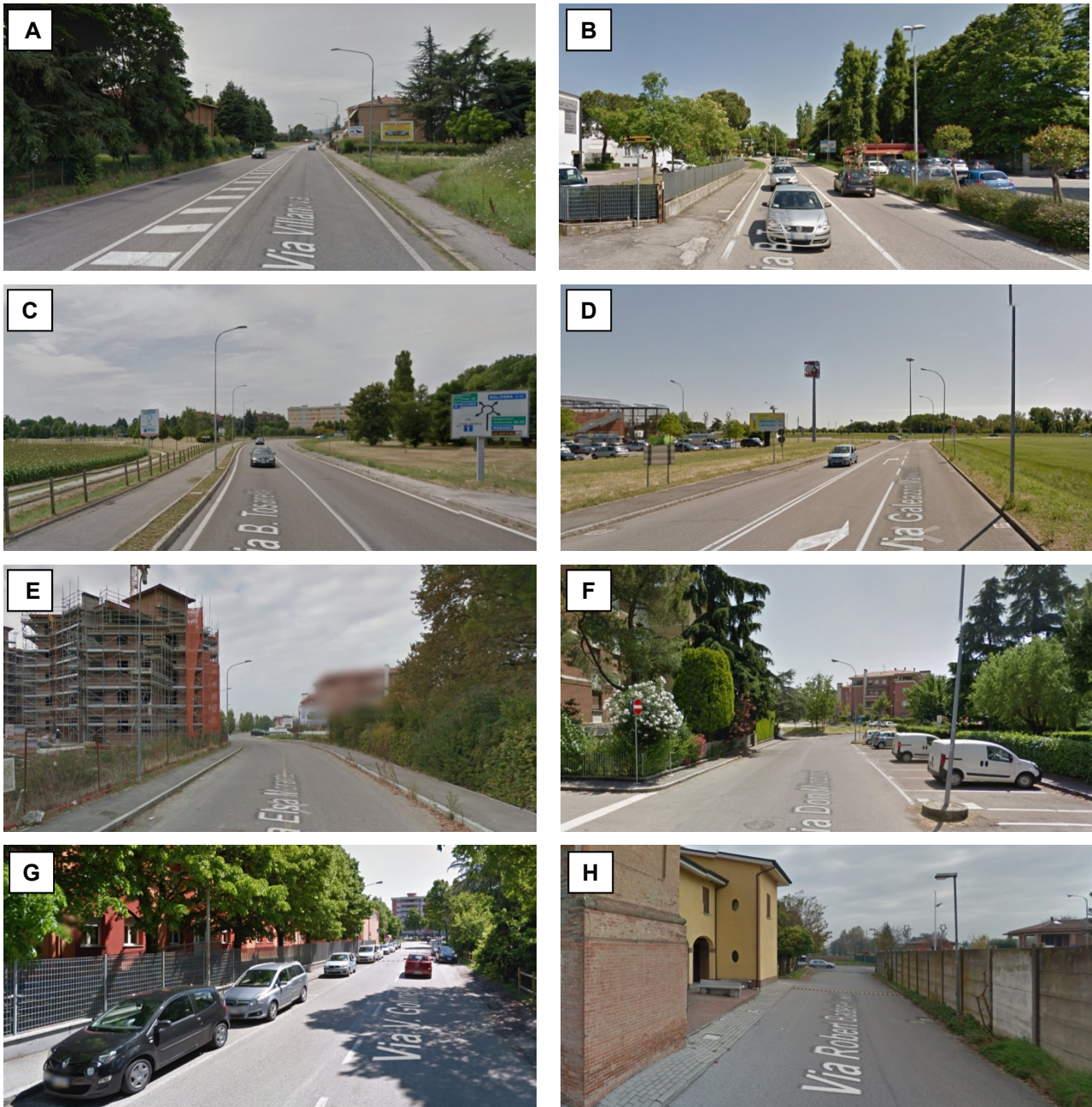



Figura 3- Dotazione di marciapiedi delle strade all'intorno dell'area di intervento

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>		
	Documento: <i>Analisi trasportistica</i>	File:<i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017</i>	

Per quanto concerne la rete ciclabile, si evidenzia la presenza di una dorsale ciclabile in sede protetta che si sviluppa parallelamente a via Villanova, lambendo il confine est dell'Ambito ANS_C2.4 e garantendone un'agevole accessibilità. Tale dorsale, come illustrato nella successiva Figura 4 recante uno stralcio grafico della Tavola Ca.C.5.1 "Servizi e Mobilità Urbana" del Quadro Conoscitivo del vigente PSC del Comune di Castenaso, connette la direttrice della SP253 (a nord) con l'area commerciale del CentroNova (a sud).

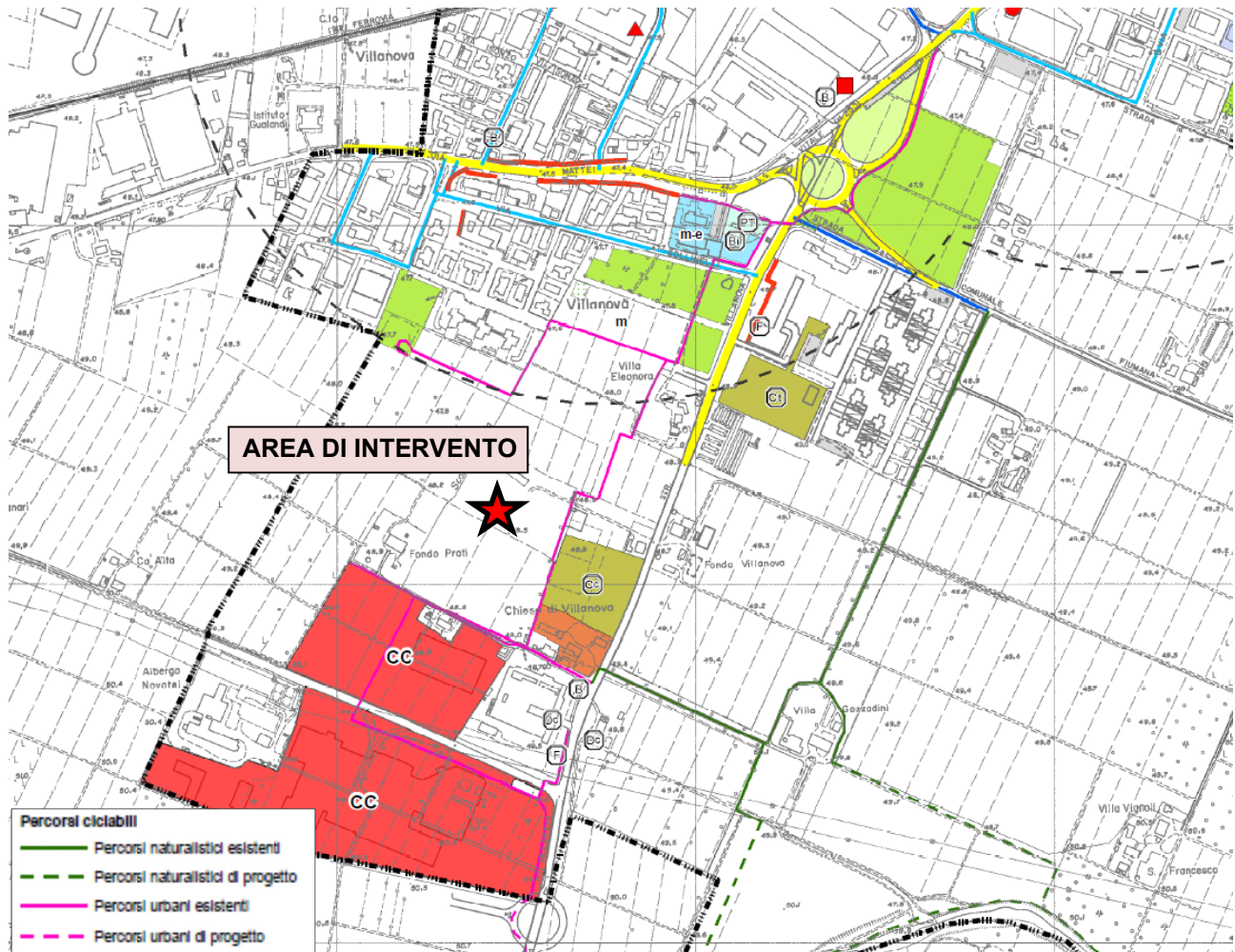



Figura 4- Percorsi ciclabili presenti nell'intorno dell'area di intervento

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

3 ANALISI DEI FLUSSI DI TRAFFICO

3.1 Analisi dei flussi di traffico attuali

La ricostruzione dei flussi di traffico relativi all'ambito di studio è stata effettuata con riferimento sia alla fascia oraria di punta AM (07:30-08:30) sia a quella PM (17:00-18:00) del giorno feriale medio, oltre che con proiezione all'intero arco giornaliero (TGM). Tale ricostruzione è stata sviluppata sulla base dei seguenti elementi:

- specifici conteggi classificati effettuati nella giornata di mercoledì 3 maggio 2017 e, in particolare:
 - rilievo delle manovre di svolta³ presso le seguenti intersezioni (numerate in rosso in Figura 5):
 - A. via Villanova/via Marescotti (rotatoria Villanova);
 - B. SP253/via Villanova/via Tosarelli/via Fiumana (rotatoria Falcone-Borsellino);
 - C. Via Oberdan/via Golinelli/via Don Minzoni (intersezione semaforizzata);
 - conteggi lineari bidirezionali dei flussi su:
 - D. via Morante (in prossimità dell'innesto su via Villanova, v. Figura 5);
 - E. via Baden-Powell (in prossimità dell'innesto su via Villanova, v. Figura 5);
- dati desumibili dalle rilevazioni automatiche in continuo nelle 24h (mediante traffic detector "Sierzega"), effettuate su via Villanova all'altezza dell'Ambito ANS_C2.4 per tutto il periodo 8-10 maggio 2017, in sede di analisi specialistica della matrice rumore;
- dati di traffico relativi alla SP253 San Vitale tratti dal "Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico" (v. in particolare: sez. 156 tra Villanova e l'innesto della Variante di Castenaso).

³ Le analisi in sito (effettuate con videocamera e successiva ricostruzione numerica dei flussi veicolari in back-office) sono state finalizzate al conteggio delle diverse manovre di svolta presso gli snodi sopra citati



	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>	File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	
	Documento: <i>Analisi trasportistica</i>		



Figura 5- Localizzazione delle sezioni di rilievo

I flussi veicolari attuali sugli archi di controllo (numerati in blu in Figura 5), riferiti alle fasce orarie di punta AM/PM e all'intero arco giornaliero⁴, sono riassunti in Figura 6⁵; in *ALLEGATO A* al presente documento sono riportate le singole schede di conteggio.

⁴ In particolare si evidenzia che il TGM sui vari assi stato ottenuto parametrizzando il traffico orario di AM per un fattore moltiplicativo ottenuto per media pesata del rapporto tra TGM e flusso orario di punta AM

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	


		ora di punta AM			ora di punta PM			TGM 24h		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1A	via Villanova (direz. Nord)	947	27	974	783	9	792	17530	620	18150
	via Villanova (direz. Sud)	517	24	541	953	14	967			
1B	via Villanova (direz. Nord)	1515	30	1545	1147	14	1161	28350	760	29110
	via Villanova (direz. Sud)	853	33	886	1388	17	1405			
1C	via Villanova (direz. Nord)	1514	41	1555	1073	18	1091	29240	1000	30240
	via Villanova (direz. Sud)	929	42	971	1483	27	1510			
2	via Marescotti (direz. Ovest)	469	16	485	648	3	651	14010	320	14330
	via Marescotti (direz. Est)	701	10	711	577	5	582			
3A	SP253 San Vitale (direz. Ovest)	804	26	830	608	11	619	16160	570	16730
	SP253 San Vitale (direz. via Est)	546	21	567	881	15	896			
3B	SP253 San Vitale (direz. Ovest)	776	39	815	1088	16	1104	21750	870	22620
	SP253 San Vitale (direz. via Est)	1041	33	1074	1188	21	1209			
4	via Tosarelli (direz. Nord)	976	32	1008	728	11	739	19030	770	19800
	via Tosarelli (direz. Sud)	614	32	646	848	21	869			
5	via Fiumana (direz. Nord)	333	0	333	174	0	174	4390	0	4390
	via Fiumana (direz. Sud)	33	0	33	57	0	57			
6	via Oberdan (direz. Nord)	112	4	116	93	4	97	1880	50	1930
	via Oberdan (direz. Sud)	45	0	45	46	0	46			
7	via Don Minzoni (direz. Nord)	52	0	52	36	0	36	1450	30	1480
	via Don Minzoni (direz. Sud)	69	2	71	73	0	73			
8	via Golinelli (direz. Ovest)	101	6	107	92	4	96	1420	80	1500
	via Golinelli (direz. Est)	17	0	17	8	0	8			
9	via Morante (direz. Ovest)	31	0	31	30	0	30	970	0	970
	via Morante (direz. Est)	50	0	50	90	0	90			
10	via Baden-Powell (direz. Ovest)	2	0	2	8	0	8	110	0	110
	via Baden-Powell (direz. Est)	7	0	7	4	0	4			

Figura 6- Tabella riepilogativa dei conteggi di traffico effettuati⁶

riscontrato in sede di rilevazione automatica in continuo nelle 24h su via Villanova (~ 11,5) e sulla già richiamata sez. 156 del "Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico" (~12,4)

⁵ Si noti che sui diversi assi viari analizzati è stata rilevata un'incidenza dei motocicli indicativamente variabile tra il 2% e il 4% del totale dei veicoli leggeri (v. in proposito schede di conteggio di cui all'ALLEGATO A)

⁶ Si evidenzia come sia prevista, negli scenari temporali di medio termine, la realizzazione del III° Lotto della Lungosavena (dalla rotonda Giovanni Sabadino degli Arienti a via dell'Industria). Con riferimento all'elaborato IA 01 "Studio di Prefattibilità Ambientale" dello Studio di Fattibilità del III° Lotto, tale intervento (cfr. "scenario 2") è destinato a sgravare in maniera significativa via Villanova (riduzione stimata in ~250 veicoli bidirezionali nell'ora di punta rispetto allo stato attuale) e la SP253 (con

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

3.2 Stima dei flussi veicolari addizionali previsti

Si illustrano nel seguito i flussi veicolari addizionali previsti nello scenario di progetto; in particolare sono illustrati:

- flussi aggiuntivi imputabili ai diversi lotti residenziali ricompresi all'interno dell'Ambito ANS_C2.4 (v. successivo paragrafo 3.2.1);
- flussi aggiuntivi imputabili al nuovo asilo previsto fuori comparto, in corrispondenza dell'area verde ricompresa tra via Villanova e via Vittorio Veneto (v. successivo paragrafo 3.2.2).

3.2.1 Stima dei flussi attratti/generati dai diversi lotti dell'Ambito ANS C2.4

La stima dei flussi di traffico addizionali indotti dalla proposta progettuale di realizzazione di un nuovo insediamento residenziale nell'Ambito ANS_C2.4 è stata effettuata avvalendosi delle consolidate metodiche messe a punto dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), con particolare riferimento all'ultimo aggiornamento del *Trip Generation Manual* (v. 9th Edition, 2012). In estrema sintesi, secondo la metodologia proposta la determinazione dei flussi veicolari orari di punta (AM, PM) e giornalieri attesi nei diversi periodi settimanali (feriali da lunedì a venerdì, sabato, domenica) viene svolta partendo dalla valutazione delle previsioni insediative (tipo di destinazione d'uso e relativa consistenza) connesse alla realizzazione di nuovi comparti ed applicando specifici valori medi caratteristici ovvero specifiche relazioni empiriche (in entrambi i casi ricavati dall'ITE sulla base di un accurato monitoraggio ultradecennale di svariate effettive esperienze misurate sul campo)⁷.


Nel caso in esame, nell'Ambito ANS_C2.4 si prevede l'insediamento di nuove superfici residenziali per una superficie utile $\sim 14.250 \text{ mq}^8$ (v. lay-out grafico schematico di cui alla Figura 7).

L'accesso veicolare al comparto (ad alla relativa viabilità interna di distribuzione) è previsto attraverso due appositi punti di innesto su via Morante (v. 1, 2 in Figura 7), uno su via Sand (strada a fondo chiuso con innesto su via Morante, v. 3 in Figura 7) e uno su via Baden-Powell (strada a fondo chiuso con innesto su via Villanova, v. 4 in Figura 7); l'Ambito è inoltre servito,

particolare riferimento alla tratta in approccio ovest alla rotatoria Falcone-Borsellino, per la quale si stima una riduzione di ~ 330 veicoli bidirezionali nell'ora di punta rispetto allo stato attuale)

⁷ Le metodologie ITE si basano sull'attribuzione a ciascuna delle attività previste sul territorio di una specifica tipologia (residenza, commerciale, direzionale, etc., a ciascuna delle quali viene attribuito un codice numerico di *Land Use*) ed una specifica misura di consistenza (a seconda del tipo di attività: n° unità immobiliari, superficie occupata, n° addetti, etc.); in base a tali parametri è possibile ricavare i corrispondenti flussi di traffico (in entrata, in uscita, complessivi) orari (AM, PM) e giornalieri (giorno infrasettimanale da lunedì a venerdì, sabato, domenica), indotti da ciascuna delle attività di futuro insediamento

⁸ Si prevede un totale di ~ 570 abitanti teorici, assumendo 1 abitante teorico ogni 30 mq di superficie utile lorda (a sua volta ricavabile, indicativamente, incrementando di $\sim 20\%$ la superficie utile prevista)

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)		
Documento: Analisi trasportistica		File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	


lungo il suo fronte est, dalla dorsale ciclabile in sede protetta che si sviluppa parallelamente a via Villanova.



Figura 7-Lay-out generale dell'Ambito ANS_C2.4

Dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 220: Apartment, trattato nel Volume 2 del manuale da pag. 332 a 359), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 1886, di cui:
 - spostamenti attratti: 943;
 - spostamenti generati: 943;

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30) ~ 160, di cui:
 - spostamenti attratti: 32;
 - spostamenti generati: 128;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 228, di cui:
 - spostamenti attratti: 148;
 - spostamenti generati: 80.

In ragione di quanto appena esposto, si riassumono nel prospetto successivo i flussi veicolari complessivi attratti/generati dai diversi lotti residenziali dell'Ambito ANS_C2.4⁹.

	<i>SPOSTAMENTI ADDIZIONALI TOTALI</i>		
	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI
<i>ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)</i>	<i>32</i>	<i>128</i>	<i>160</i>
<i>ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)</i>	<i>148</i>	<i>80</i>	<i>228</i>
<i>TGM 24h</i>	<i>943</i>	<i>943</i>	<i>1886</i>

3.2.2 Stima dei flussi attratti/generati dal nuovo asilo fuori comparto


Come precedentemente evidenziato, l'intervento in esame comprende la realizzazione, fuori comparto, di un asilo, collocato in corrispondenza dell'area verde ricompresa tra via Villanova e via Vittorio Veneto. La struttura scolastica, che presenta un dimensionamento iniziale idoneo a ospitare 2 sezioni per un totale di 30-40 bambini, è concepita per consentire (ove fosse necessario) un suo ampliamento a 3 sezioni complessive (per un totale di 45-60 bambini).

L'asilo (v. Figura 8) è raggiungibile veicularmente attraverso via Don Minzoni.

Considerando la massima capacità potenziale della struttura, dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE nel *Trip Generation Manual 9th Edition* alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 520: Kindergarten/Elementary School, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 978 a 989), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti totali (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 78, di cui:
 - spostamenti attratti: 39;
 - spostamenti generati: 39;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30) ~ 27, di cui:
 - spostamenti attratti: 15;

⁹ In base alla tipologia di insediamento in esame (residenziale) si prevedono unicamente flussi addizionali indotti in termini di veicoli leggeri

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>		
Documento: <i>Analisi trasportistica</i>		File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	

- spostamenti generati: 12;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 9, di cui:
 - spostamenti attratti: 4;
 - spostamenti generati: 5.


In ragione di quanto appena esposto, si riassumono nel prospetto successivo i flussi veicolari complessivi attratti/generati dal futuro asilo¹⁰.

	SPOSTAMENTI ADDIZIONALI TOTALI		
	ATTRATTI	GENERATI	TOTALI
ORA DI PUNTA AM <i>(07:30-08:30)</i>	15	12	27
ORA DI PUNTA PM <i>(17:00-18:00)</i>	4	5	9
TGM 24h	39	39	78



Figura 8-Lay-out del nuovo asilo previsto fuori comparto

¹⁰ In base alla tipologia di insediamento in esame (asilo) si prevedono unicamente flussi veicolari addizionali indotti in termini di veicoli leggeri. Si evidenzia come la stima dei flussi addizionali veicolari imputabili all'asilo sia stata condotta in termini prudenziali, in quanto è verosimile ipotizzare che, data la sua specifica collocazione, una rilevante quota parte di tali spostamenti aggiuntivi sia ascrivibile alle adiacenti residenze (via Morante, via Don Minzoni, via Golinelli, etc.) e, dunque sia prioritariamente di tipo pedonale e/o ciclabile

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>		
	Documento: <i>Analisi trasportistica</i>	File:<i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017</i>	

3.2.3 Flussi addizionali complessivi indotti dall'intervento in esame (Ambito ANS C2.4 + asilo)

Sulla base della localizzazione dell'area di intervento e delle dinamiche di traffico rilevate in sito, si ipotizza per i flussi addizionali (attratti/generati) la seguente origine/destinazione:

- 50% provenienza/destinazione Tangenziale di Bologna (equamente ripartito tra i centroidi 4 e 5 in Figure 10 e 11, che schematizzano rispettivamente le uscite 12 e 13);
- 20% provenienza/destinazione SP253 lato Bologna (v. centroide 1 in Figure 10 e 11);
- 20% provenienza/destinazione SP253 lato Castenaso (v. centroide 2 in Figure 10 e 11);
- 10% provenienza/destinazione nord (Bologna zona nord-est, zona industriale via Larga, Granarolo): v. centroide 3 in Figure 10 e 11).

Si riportano di seguito, in termini matriciali e con riferimento ai centroidi indicati/numerati nei successivi flussogrammi di cui alle Figure 9 e 10¹¹, i flussi veicolari addizionali (espressi in veicoli equivalenti¹²) imputabili all'intervento in esame (lotti residenziali Ambito ANS_C2.4 + asilo fuori comparto) nelle fasce orarie di punta AM/PM.

➤ **ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)**


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	6	3	9
2	--	--	--	--	--	--	--	--	6	3	9
3	--	--	--	--	--	--	--	--	4	1	5
4	--	--	--	--	--	--	--	--	8	4	12
5	--	--	--	--	--	--	--	--	8	4	12
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	26	26	12	32	32	--	--	--	--	--	128
10	2	2	2	3	3	--	--	--	--	--	12
Sum	28	28	14	35	35	0	0	0	32	15	187

➤ **ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sum
1	--	--	--	--	--	--	--	--	30	1	31
2	--	--	--	--	--	--	--	--	30	1	31
3	--	--	--	--	--	--	--	--	14	--	14
4	--	--	--	--	--	--	--	--	37	1	38
5	--	--	--	--	--	--	--	--	37	1	38
6	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0
9	16	16	8	20	20	--	--	--	--	--	80
10	1	1	1	1	1	--	--	--	--	--	5
Sum	17	17	9	21	21	0	0	0	148	4	237

¹¹ In particolare, con riferimento alle matrici e ai successivi flussogrammi di cui alle Figure 10 e 11, si evidenzia come l'Ambito residenziale ANS_C2.4 sia rappresentato dal centroide 9 e l'asilo fuori comparto dal centroide 10

¹² Ai fini del calcolo dei *veicoli equivalenti*, si è adottato per i veicoli pesanti un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2


	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

Dall'assegnazione dei flussi orari addizionali (fasce di punta AM e PM) sul grafo di rete considerato effettuata mediante apposita piattaforma software per macrosimulazioni di traffico (TransCad 6.0 della Caliper, descritta sinteticamente nell'apposito *ALLEGATO B* al presente documento), si ricavano i flussogrammi di cui alle Figure 10 e 11.

I flussi veicolari addizionali sugli archi di controllo (numerati in blu in Figura 5), riferiti alle fasce orarie di punta AM/PM e all'intero arco giornaliero, sono riassunti in Figura 9.

		ora di punta AM			ora di punta PM			TGM 24h		
		LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	LEGGERI	PESANTI	TOTALI
1A	via Villanova (direz. Nord)	12	0	12	38	0	38	492	0	492
	via Villanova (direz. Sud)	35	0	35	21	0	21			
1B	via Villanova (direz. Nord)	24	0	24	76	0	76	984	0	984
	via Villanova (direz. Sud)	70	0	70	42	0	42			
1C	via Villanova (direz. Nord)	9	0	9	8	0	8	363	0	363
	via Villanova (direz. Sud)	14	0	14	45	0	45			
2	via Marescotti (direz. Ovest)	35	0	35	21	0	21	492	0	492
	via Marescotti (direz. Est)	12	0	12	38	0	38			
3A	SP253 San Vitale (direz. Ovest)	0	0	0	0	0	0	223	0	223
	SP253 San Vitale (direz. via Est)	33	0	33	18	0	18			
3B	SP253 San Vitale (direz. Ovest)	9	0	9	31	0	31	394	0	394
	SP253 San Vitale (direz. via Est)	28	0	28	17	0	17			
4	via Tosarelli (direz. Nord)	14	0	14	9	0	9	192	0	192
	via Tosarelli (direz. Sud)	5	0	5	14	0	14			
5	via Fiumana (direz. Nord)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	via Fiumana (direz. Sud)	0	0	0	0	0	0			
6	via Oberdan (direz. Nord)	61	0	61	35	0	35	617	0	617
	via Oberdan (direz. Sud)	9	0	9	31	0	31			
7	via Don Minzoni (direz. Nord)	61	0	61	35	0	35	617	0	617
	via Don Minzoni (direz. Sud)	9	0	9	31	0	31			
8	via Golinelli (direz. Ovest)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	via Golinelli (direz. Est)	0	0	0	0	0	0			
9	via Morante (direz. Ovest)	10	0	10	44	0	44	656	0	656
	via Morante (direz. Est)	54	0	54	32	0	32			
10	via Baden-Powell (direz. Ovest)	16	0	16	74	0	74	660	0	660
	via Baden-Powell (direz. Est)	25	0	25	18	0	18			

Figura 9- Tabella riepilogativa dei flussi veicolari addizionali stimati

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i> Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Documento: <i>Analisi trasportistica</i>	File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	

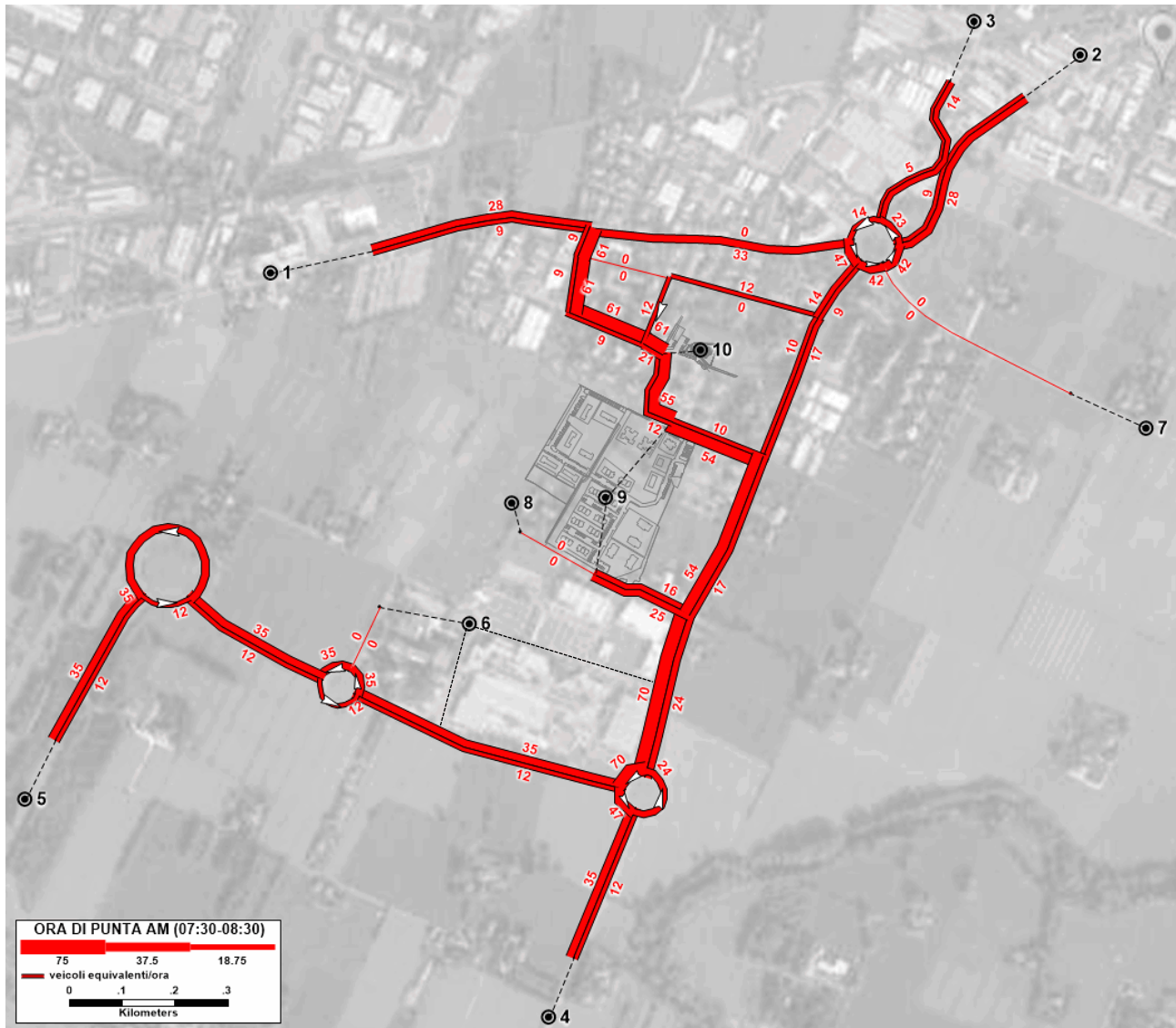



Figura 10- Flussi aggiuntivi imputabili all'intervento in esame (ora di punta AM)

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>		
	Documento: <i>Analisi trasportistica</i>	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

4 VERIFICA CON MICROSIMULATORE DEL LIVELLO DI PERFORMANCE DELLA RETE NELL'INTORNO DELL'AREA DI INTERVENTO

4.1 Considerazioni introduttive

L'analisi prestazionale della rete nell'intorno dell'area di intervento è stata condotta mediante microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler 4.0 della Caliper, descritta sinteticamente nell'apposito *ALLEGATO C* al presente documento), raffrontando lo scenario attuale e quello di progetto; in particolare sono state esaminate, in termini di performance trasportistica, le seguenti intersezioni di controllo:

- A. via Villanova/via Marescotti (rotatoria Villanova);
- B. SP253/via Tosarelli/via Villanova/via Fiumana (rotatoria Falcone-Borsellino);
- C. via Oberdan/SP253 (intersezione semaforizzata¹³);
- D. via Morante/via Villanova¹⁴;
- E. via Baden Powell/via Villanova;

e, relativamente allo scenario di progetto:

- F. innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4.

L'analisi con microsimulatore dei 2 scenari considerati (attuale e di progetto) ha permesso di ricavare i seguenti indicatori di performance:

- A. ritardo medio, con riferimento sia alle intersezioni di controllo considerate nel loro complesso sia alle singole manovre di svolta.


Mediante tale parametro è stato possibile valutare il livello di servizio (LOS) dei nodi in esame, secondo le indicazioni del manuale HCM 2010 che risultano così schematizzabili:

<i>LOS</i>	<i>RITARDO MEDIO (sec)</i>	<i>LOS</i>	<i>RITARDO MEDIO (sec)</i>
A	≤ 10	A	≤ 10
B	10-15	B	10-20
C	15-25	C	20-35
D	25-35	D	35-55
E	35-50	E	55-80
F	> 50	F	> 80
intersezioni non semaforizzate		intersezioni semaforizzate	

- B. ricorrenza oraria e lunghezza (media e massima) delle eventuali code presso i diversi approcci alle intersezioni in esame (valutate in termini di numero di veicoli accodati).

¹³ Impianto semaforico attuato dal traffico; l'attivazione del verde sulla direttrice minore (via Oberdan) e sulla corsia dedicata alla svolta in sinistra da SP253 su via Oberdan avviene a seguito del riconoscimento (mediante spire) di eventuali veicoli in attesa di svolta sulle rispettive corsie in approccio al nodo

¹⁴ L'assetto dell'intersezione è tale da consentire solo le mutue manovre di svolta in destra tra via Villanova e via Morante

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	
Documento: Analisi trasportistica			


Relativamente alle microsimulazioni eseguite, si evidenzia quanto segue:

- l'analisi è stata effettuata con riferimento sia all'ora di punta AM (07:30-08:30) sia a quella PM (17:00-18:00) del tipico giorno feriale infrasettimanale che, sulla base delle analisi della domanda attuale e futura (con realizzazione dell'intervento in esame) precedentemente esposte, risultano presentare i flussi orari maggiori;
- per rendere l'analisi aderente a condizioni di traffico più realistiche, ciascuna simulazione è stata preceduta da una fase di precaricamento della rete ("preload"), in modo da partire con il caricamento dei flussi dell'ora di punta su una rete in cui fosse già presente una adeguata quota di traffico iniziale;
- ai fini di adivenire a risultanze il meno possibile affette dalla componente casuale e distintiva di ciascuna singola computazione connessa a ogni simulazione rispetto alle altre, entrambi gli scenari (attuale e di progetto) sono stati simulati in "batch mode", mediando tra 10 simulazioni successive degli stessi (a parità di condizioni di input).

4.2 Osservazioni preliminari sul livello prestazionale della porzione di rete in esame in base alle rilevazioni condotte in sito

Sotto il profilo dell'intensità del traffico, le principali direttrici viarie presenti all'intorno dell'Ambito ANS.C2.4 presentano le seguenti caratteristiche:

- via Villanova (tratto ricompreso tra rotatoria Villanova e rotatoria Falcone-Borsellino): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 2430 e 2570 veicoli totali;
- SP253 (tratta ad ovest della rotatoria Falcone-Borsellino): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1400 e 1515 veicoli totali;
- SP253 (tratta ad est della rotatoria Falcone-Borsellino): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1890 e 2310 veicoli totali;
- Via Tosarelli (tratta con innesto nord sulla rotatoria Falcone-Borsellino): sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 1600-1650 veicoli totali;
- via Marescotti (tratta in approccio all'intersezione via XXI Ottobre 1944): sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 1200-1250 veicoli totali;
- strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4:
 - via Morante: nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 80 e 120 veicoli totali;
 - via Don Minzoni: sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 110-120 veicoli totali;


	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

- via Golinelli (tratta subito ad est dell'intersezione con via Don Minzoni/via Oberdan): sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 100-120 veicoli totali;
- via Oberdan: sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 150-160 veicoli totali;
- via Baden-Powell: sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali inferiori a 20 veicoli totali.

Il livello prestazionale attuale della porzione di rete presa in esame risulta nel complesso accettabile, specie in relazione ai rilevanti volumi di traffico che interessano la maglia principale (via Villanova, SP253, via Tosarelli, via Marescotti).

In particolare si riscontra:

- livello di performance sufficiente della rotatoria Falcone-Borsellino (quantunque relativamente modesto, in ragione dei rilevanti volumi di traffico in gioco), con ritardi massimi (dell'ordine dei 45''-60'') registrati presso gli innesti della SP253 lato Castenaso (in fascia AM) e della SP253 lato Bologna (in fascia PM);
- livello di performance adeguato della rotatoria Villanova, con ritardi massimi presso gli innesti compresi tra i 15'' e i 30'' (sia in fascia AM sia in fascia PM);
- livello di performance soddisfacente della maglia delle strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4 (interessate, nel complesso, da volumi di traffico non rilevanti), con assenza di ritardi (e di conseguenti accodamenti) di una particolare rilevanza presso gli approcci alle diverse intersezioni.

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>		
Documento: <i>Analisi trasportistica</i>		File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	

4.3 Schematizzazione dei nodi di controllo analizzati con microsimulatore

Si riporta di seguito la schematizzazione con microsimulatore dei nodi di controllo precedentemente menzionati, sia in termini di lay-out geometrico sia di domanda di traffico (espressa in termini matriciali per le fasce orarie di punta AM/PM, tanto per lo scenario attuale quanto per quello di progetto).

4.3.1 Intersezione via Villanova/via Marescotti (rotatoria Villanova)

Il nodo in esame è rappresentato in Figura 12, in cui i centroidi sono numerati in bianco su fondo blu e gli archi in magenta.

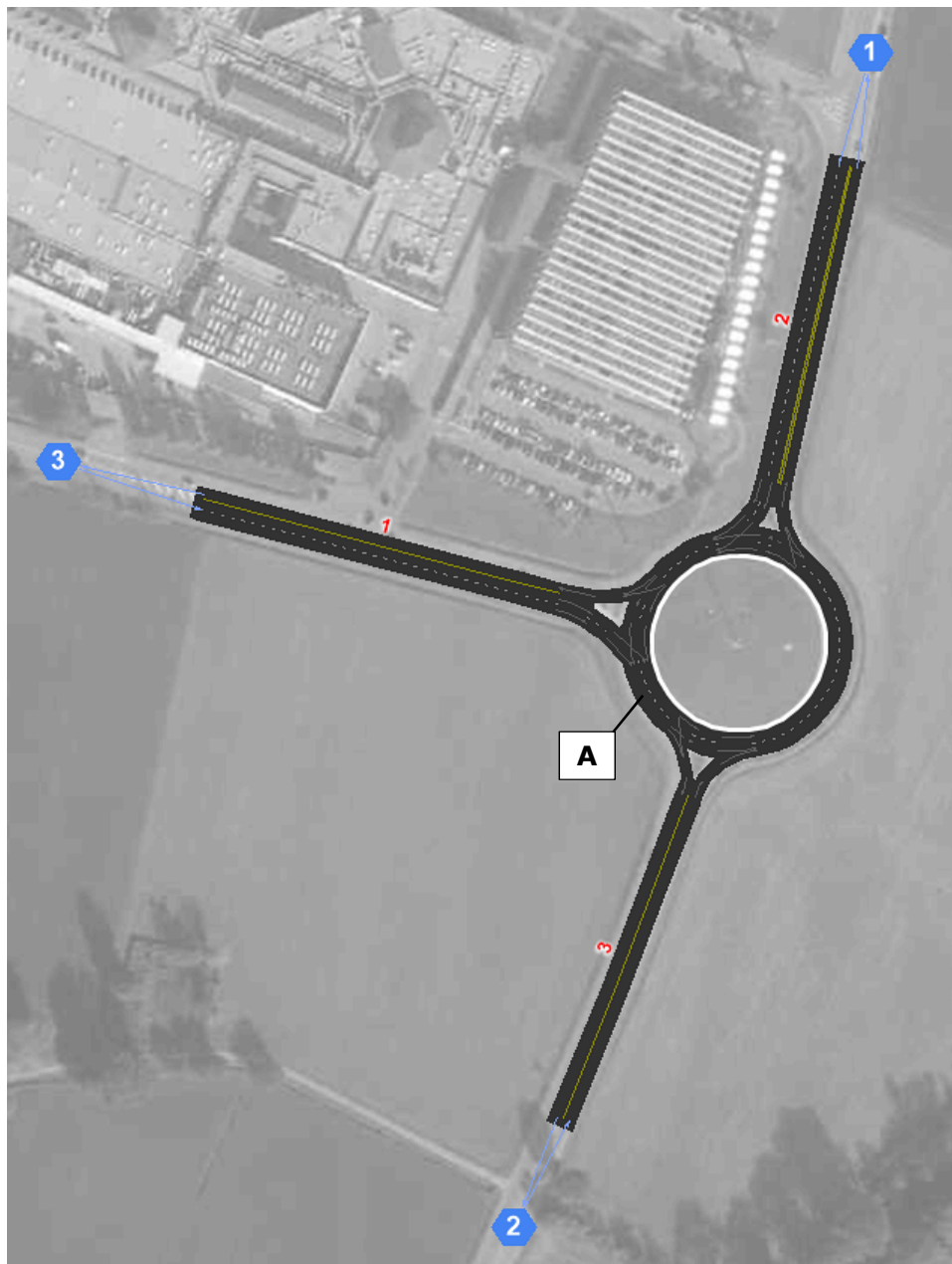



Figura 12- Rotatoria Villanova (intersezione via Villanova/via Marescotti)

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

La domanda attuale di traffico (precedentemente trattata al paragrafo 3.1 “*Analisi dei flussi di traffico attuali*”) è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	Sum
1	--	522	397	919
2	897	--	104	1001
3	678	43	--	721
Sum	1575	565	501	2641

➤ ora di punta PM

	1	2	3	Sum
1	--	924	498	1422
2	645	--	156	801
3	530	57	--	587
Sum	1175	981	654	2810


La domanda addizionale di traffico (v. precedente paragrafo 3.2 “*Stima dei flussi veicolari addizionali previsti*”) gravitante sul nodo in esame è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	Sum
1	--	35	35	70
2	12	--	--	12
3	12	--	--	12
Sum	24	35	35	94

➤ ora di punta PM.

	1	2	3	Sum
1	--	21	21	42
2	38	--	--	38
3	38	--	--	38
Sum	76	21	21	118


	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>	File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	
Documento: <i>Analisi trasportistica</i>			

4.3.2 Intersezione SP253/via Tosarelli/via Villanova/via Fiumana (rotatoria Falcone-Borsellino)

Il nodo in esame è rappresentato in Figura 13, in cui i centroidi sono numerati in bianco su fondo blu e gli archi in magenta.



Figura 13- Rotatoria Falcone-Borsellino (intersezione SP253/via Villanova/via Tosarelli/via Fiumana)

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

La domanda attuale di traffico (precedentemente trattata al paragrafo 3.1 "Analisi dei flussi di traffico attuali") è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	4	5	Sum
1	--	382	781	417	15	1595
2	106	--	106	372	4	588
3	410	99	--	163	6	678
4	431	316	202	--	8	957
5	113	93	34	93	--	333
Sum	1060	890	1123	1045	33	4151

➤ ora di punta PM

	1	2	3	4	5	Sum
1	--	267	322	499	21	1109
2	303	--	190	409	9	911
3	535	61	--	278	16	890
4	614	283	212	--	11	1120
5	85	19	26	44	--	174
Sum	1537	630	750	1230	57	4204


La domanda addizionale di traffico (v. precedente paragrafo 3.2 "Stima dei flussi veicolari addizionali previsti") gravitante sul nodo in esame è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	4	5	Sum
1	--	--	1	2	--	3
2	--	--	3	8	--	11
3	1	--	--	--	--	1
4	2	--	--	--	--	2
5	--	--	--	--	--	0
Sum	3	0	4	10	0	17

➤ ora di punta PM.

	1	2	3	4	5	Sum
1	--	--	3	5	--	8
2	--	--	6	12	--	18
3	14	--	--	--	--	14
4	31	--	--	--	--	31
5	--	--	--	--	--	0
Sum	45	0	9	17	0	71

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i> Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	Documento: <i>Analisi trasportistica</i>	File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017	

4.3.3 Intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253

Il nodo in esame è rappresentato in Figura 14, in cui i centroidi sono numerati in bianco su fondo blu e gli archi in magenta.



Figura 14- Intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253


La domanda attuale di traffico (precedentemente trattata al paragrafo 3.1 "Analisi dei flussi di traffico attuali") è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	4	Sum
1	--	510	3	20	533
2	840	--	2	20	862
3	40	40	--	33	113
4	20	20	12	--	52
Sum	900	570	17	73	1560

➤ ora di punta PM

	1	2	3	4	Sum
1	--	860	3	21	884
2	610	--	2	20	632
3	34	34	--	32	100
4	15	18	3	--	36
Sum	659	912	8	73	1652

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	


La domanda addizionale di traffico (v. precedente paragrafo 3.2 “*Stima dei flussi veicolari addizionali previsti*”) gravitante sul nodo in esame è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	4	Sum
1	--	--	--	9	9
2	--	--	--	--	0
3	--	--	--	--	0
4	28	33	--	--	61
Sum	28	33	0	9	70

➤ ora di punta PM.

	1	2	3	4	Sum
1	--	--	--	31	31
2	--	--	--	--	0
3	--	--	--	--	0
4	17	18	--	--	35
Sum	17	18	0	31	66

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i> Commissa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i> Documento: <i>Analisi trasportistica</i>	Rev.: 00	Data: mag. 2017
	File: <i>analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1</i> 2-05-2017		

4.3.4 Intersezioni via Morante/via Villanova, via Baden Powell/via Villanova e innesti della viabilità interna all'Ambito ANS C2.4

I nodi in esame sono rappresentati in Figura 15, in cui i centroidi sono numerati in bianco su fondo blu e gli archi in magenta; si noti, in particolare, come l'Ambito ANS_C2.4 sia schematizzato dal centroide 7 e il nuovo asilo (fuori comparto) dal centroide 8.

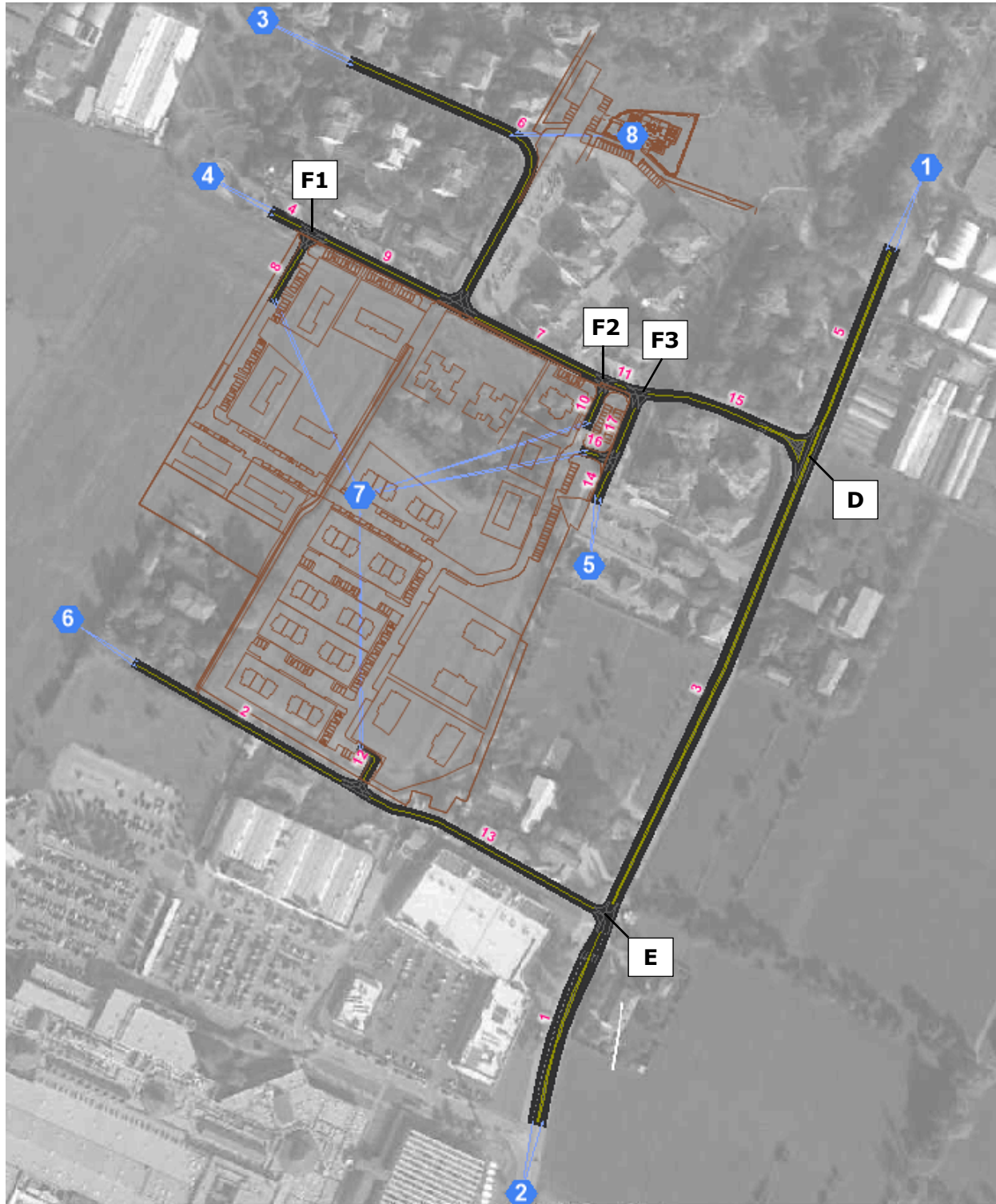



Figura 15- Intersezioni via Morante/via Villanova, via Baden Powell/via Villanova e innesti ANS_C2.4

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

La domanda attuale di traffico (precedentemente trattata al paragrafo 3.1 "Analisi dei flussi di traffico attuali") è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	4	5	6	7	8	Sum
1	--	900	23	4	4	1	--	--	932
2	1550	--	--	--	--	1	--	--	1551
3	--	40	--	--	--	--	--	--	40
4	--	5	--	--	--	--	--	--	5
5	--	5	--	--	--	--	--	--	5
6	1	6	--	--	--	--	--	--	7
7	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	1551	956	23	4	4	2	0	0	2540

➤ ora di punta PM

	1	2	3	4	5	6	7	8	Sum
1	--	1250	24	3	3	4	--	--	1284
2	1100	--	--	--	--	4	--	--	1104
3	--	82	--	--	--	--	--	--	82
4	--	9	--	--	--	--	--	--	9
5	--	9	--	--	--	--	--	--	9
6	1	3	--	--	--	--	--	--	4
7	--	--	--	--	--	--	--	--	0
8	--	--	--	--	--	--	--	--	0
Sum	1101	1353	24	3	3	8	0	0	2492


La domanda addizionale di traffico (v. precedente paragrafo 3.2 "Stima dei flussi veicolari addizionali previsti") gravitante sul nodo in esame è esprimibile come segue in termini matriciali (flussi espressi in veicoli equivalenti):

➤ ora di punta AM

	1	2	3	4	5	6	7	8	Sum
1	--	--	--	--	--	--	38	--	38
2	--	--	--	--	--	--	64	--	64
3	--	--	--	--	--	--	26	15	41
4	--	--	--	--	--	--	--	--	0
5	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	3	16	13	--	--	--	--	--	32
8	--	6	6	--	--	--	--	--	12
Sum	3	22	19	0	0	0	128	15	187

➤ ora di punta PM.

	1	2	3	4	5	6	7	8	Sum
1	--	--	--	--	--	--	44	--	44
2	--	--	--	--	--	--	74	--	74
3	--	--	--	--	--	--	30	4	34
4	--	--	--	--	--	--	--	--	0
5	--	--	--	--	--	--	--	--	0
6	--	--	--	--	--	--	--	--	0
7	8	40	32	--	--	--	--	--	80
8	--	2	3	--	--	--	--	--	5
Sum	8	42	35	0	0	0	148	4	237

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)		
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

4.4 Microsimulazione della rete nello scenario attuale

La ricostruzione con microsimulatore di traffico del livello prestazionale attuale della rete è stata effettuata con particolare riferimento ai seguenti nodi di controllo:

- A. via Villanova/via Marescotti (rotatoria Villanova);
- B. SP253/via Tosarelli/via Villanova/via Fiumana (rotatoria Falcone-Borsellino);
- C. via Oberdan/SP253 (intersezione semaforizzata);
- D. via Morante/via Villanova;
- E. via Baden Powell/via Villanova.

Sui diversi nodi di cui sopra sono stati considerati gli effetti della domanda di traffico attuale, espressa in termini matriciali al precedente paragrafo 4.3 (*"Schematizzazione dei nodi di controllo analizzati con microsimulatore"*).

4.4.1 Ora di punta AM


Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate per la ricostruzione dello scenario attuale nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30).

• ritardi medi

Si riportano nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta/attraversamento¹⁵). I ritardi medi più marcati (in termini totali rispetto all'intersezione nel suo complesso) si registrano in corrispondenza del nodo B (rotatoria Falcone-Borsellino).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	16,3	C	19,8	C
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	27,0	D		
	1	V. MARESCOTTI	T	13,0	B		
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	20,5	C	38,4	E
	3	SP253 (ramo EST)	T	59,2	F		
	4	V. VILLANOVA	T	38,2	E		
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	22,6	C		
	5	V. FIUMANA	T	62,3	F		
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	5,3	A	5,5	A
	6	SP253 (ramo EST)	L	34,5	C		
		SP253 (ramo EST)	T	1,0	A		
	7	V. OBERDAN	L	35,5	D		
	5	V. OBERDAN	R	26,8	C		
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,0	A	0,3	A
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	0,0	A		
	15	V. MORANTE	R	13,2	B		
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,0	A	0,1	A
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	17,0	C		
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	0,1	A		
	13	V. BADEN-POWELL	LR	26,8	D		

¹⁵ La codifica adottata per i vari movimenti di svolta è la seguente: T=attraversamento longitudinale del nodo, R=svolta a destra, L=svolta a sinistra

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1	
	Documento: Analisi trasportistica	2-05-2017	


• **ricorrenza e lunghezza delle code**

Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato in sede di valutazione dei ritardi medi, gli accodamenti più rilevanti interessano il nodo B e, in misura minore, il nodo A (rotatoria Villanova) e il nodo C (intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	5	2	3
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	4	4	7
	1	V. MARESCOTTI	T	5	2	2
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	13	2	6
	3	SP253 (ramo EST)	T	37	6	19
	4	V. VILLANOVA	T	18	6	16
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	22	2	6
	5	V. FIUMANA	T	21	6	13
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	13	2	6
	6	SP253 (ramo EST)	L	24	1	2
		SP253 (ramo EST)	T	12	3	7
	7	V. OBERDAN	L	43	2	4
	5	V. OBERDAN	R	32	1	4
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	-	-	-
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	15	V. MORANTE	R	15	1	2
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	-	-	-
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	1	1	1
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	13	V. BADEN-POWELL	LR	4	1	1

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta AM, si ha dunque una conferma analitica del livello prestazionale attuale complessivamente accettabile della porzione di rete presa in esame riscontrato in sito; in particolare si evidenzia:

- livello di performance sufficiente della rotatoria Falcone-Borsellino (quantunque reattivamente modesto, in ragione dei rilevanti volumi di traffico in gioco);
- livello di performance adeguato della rotatoria Villanova, con ritardi massimi presso gli innesti compresi tra i 15'' e i 30'';
- livello di performance soddisfacente della maglia delle strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4 (interessate, nel complesso, da volumi di traffico non rilevanti), con assenza di ritardi (e di conseguenti accodamenti) di una particolare rilevanza presso gli approcci alle diverse intersezioni (compresa l'intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

4.4.2 Ora di punta PM

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate per la ricostruzione dello scenario attuale nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00).

- **ritardi medi**


Si riportano nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta/attraversamento). Come già riscontrato per la fascia oraria di punta AM, i ritardi medi più marcati (in termini totali rispetto all'intersezione nel suo complesso) si registrano in corrispondenza del nodo B (rotatoria Falcone-Borsellino).

Ritardi non trascurabili (40''-45'') si registrano presso l'immissione di via Baden-Powell su via Villanova; essi tuttavia interessano volumi esigui di traffico e non determinano rilevanti fenomeni di accodamento (v. punto successivo).

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	21,8	C	19,2	C
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	17,2	C		
	1	V. MARESCOTTI	T	14,8	B		
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	55,1	F	37,9	E
	3	SP253 (ramo EST)	T	44,0	E		
	4	V. VILLANOVA	T	19,5	C		
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	42,3	E		
	5	V. FIUMANA	T	22,3	C		
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	7,3	A	6,8	A
	6	SP253 (ramo EST)	L	34,0	C		
		SP253 (ramo EST)	T	0,9	A		
	7	V. OBERDAN	L	34,4	C		
	5	V. OBERDAN	R	25,5	C		
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,0	A	1,3	A
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	0,0	A		
	15	V. MORANTE	R	30,9	D		
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,1	A	0,2	A
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	32,9	D		
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	0,1	A		
	13	V. BADEN-POWELL	LR	42,9	E		

- **ricorrenza e lunghezza delle code**


Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato in sede di valutazione dei ritardi medi, gli accodamenti più rilevanti interessano il nodo B e, in misura minore, il nodo A (rotatoria Villanova) e il nodo C (intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253).

	Committente: <i>Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.</i> Commessa: <i>Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)</i>	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: <i>Analisi trasportistica</i>	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	12	3	7
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	2	2	3
	1	V. MARESCOTTI	T	9	2	3
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	36	7	22
	3	SP253 (ramo EST)	T	27	4	14
	4	V. VILLANOVA	T	11	3	7
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	29	4	12
	5	V. FIUMANA	T	9	2	3
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	19	3	9
	6	SP253 (ramo EST)	L	22	1	2
		SP253 (ramo EST)	T	7	4	6
	7	V. OBERDAN	L	40	1	4
	5	V. OBERDAN	R	29	2	3
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	-	-	-
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	15	V. MORANTE	R	53	2	5
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	-	-	-
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	4	1	1
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	13	V. BADEN-POWELL	LR	5	1	1

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni relative all'ora di punta PM, si ha dunque una conferma analitica del livello prestazionale attuale complessivamente accettabile della porzione di rete presa in esame riscontrato in sito; in particolare si evidenzia:

- livello di performance sufficiente della rotatoria Falcone-Borsellino (quantunque relativamente modesto, in ragione dei rilevanti volumi di traffico in gioco);
- livello di performance adeguato della rotatoria Villanova, con ritardi massimi presso gli innesti compresi tra i 15" e i 25";
- livello di performance soddisfacente della maglia delle strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4 (interessate, nel complesso, da volumi di traffico non rilevanti), con assenza di ritardi (e di conseguenti accodamenti) di una particolare rilevanza presso gli approcci alle diverse intersezioni (compresa l'intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

4.5 Microsimulazione della rete nello scenario di progetto

La ricostruzione con microsimulatore di traffico del livello prestazionale della rete nello scenario di progetto (con realizzazione dell'Ambito residenziale ANS_C2.4 e dell'asilo fuori comparto) è stata effettuata con particolare riferimento a:

- nodi di controllo già analizzati nello scenario attuale (nodi A, B, C, D, E);
- innesti su via Morante della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4 (v. nodi F1, F2 di cui al paragrafo 4.3.4 *"Intersezioni via Morante/via Villanova, via Baden Powell/via Villanova e innesti della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4"*);
- intersezione via Morante/via Sand (v. nodo F3 di cui al paragrafo 4.3.4 *"Intersezioni via Morante/via Villanova, via Baden Powell/via Villanova e innesti della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4"*).

Sui diversi nodi di cui sopra sono stati considerati gli effetti cumulati della domanda di traffico attuale e della domanda addizionale imputabile all'intervento in esame, entrambe espresse in termini matriciali al precedente paragrafo 4.3 (*"Schematizzazione dei nodi di controllo analizzati con microsimulatore"*).

4.5.1 Ora di punta AM

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate per la ricostruzione dello scenario di progetto nella fascia oraria di punta AM (07:30-08:30).


• **ritardi medi**

Si riportano nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta/attraversamento).

I ritardi medi più marcati (in termini totali rispetto all'intersezione nel suo complesso) si registrano in corrispondenza del nodo B (rotatoria Falcone-Borsellino); essi, tuttavia, non si discostano in maniera significativa da quelli rilevabili allo stato attuale.

Ulteriori ritardi non trascurabili (dell'ordine dei 45"-50", contro i 30" attualmente riscontrabili) si registrano presso l'immissione di via Baden-Powell su via Villanova (nodo E); essi tuttavia interessano volumi esigui di traffico e non determinano rilevanti fenomeni di accodamento (v. punto successivo).

I ritardi presso i nodi A, C, D permangono sostanzialmente in linea con quelli riscontrati nello scenario attuale, mentre risultano trascurabili i ritardi presso gli innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4 (nodi F1, F2, F3).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	16,5	C	20,6	C
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	29,0	D		
	1	V. MARESCOTTI	T	13,6	B		
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	22,5	C	42,0	E
	3	SP253 (ramo EST)	T	66,7	F		
	4	V. VILLANOVA	T	42,0	E		
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	22,1	C		
	5	V. FIUMANA	T	68,3	F		
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	5,8	A	7,2	A
	6	SP253 (ramo EST)	L	40,0	D		
		SP253 (ramo EST)	T	1,0	A		
	7	V. OBERDAN	L	37,7	D		
	5	V. OBERDAN	R	32,4	C		
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,0	A	0,6	A
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	0,0	A		
	15	V. MORANTE	R	14,9	B		
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,0	A	1,1	A
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	18,5	C		
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	0,5	A		
	13	V. BADEN-POWELL	LR	48,8	E		
F1	4	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	0,0	A	2,5	A
	9	V. MORANTE (ramo EST)	TL	0,0	A		
	8	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	3,7	A		
F2	7	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	0,0	A	0,3	A
	11	V. MORANTE (ramo EST)	TL	0,0	A		
	10	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	1,1	A		
F3	11	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	0,0	A	1,3	A
	15	V. MORANTE (ramo EST)	TL	0,2	A		
	17	VIA SAND	LR	5,8	A		


• **ricorrenza e lunghezza delle code**

Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato in sede di valutazione dei ritardi medi, gli accodamenti più rilevanti interessano il nodo B e, in misura minore, il nodo A (rotatoria Villanova) e il nodo C (intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253); essi, tuttavia, non si discostano in maniera significativa da quelli riscontrati nello scenario attuale.

I ritardi presso gli innesti di via Baden-Powell su via Villanova (nodo E) e di via Morante su via Villanova (nodo D), in ragione dei volumi di traffico relativamente ridotti in gioco, non determinano accodamenti di particolare rilevanza¹⁶.

Si evidenzia, infine, l'assenza di fenomeni di accodamento presso gli innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4 (nodi F1, F2, F3).


¹⁶ Relativamente all'immissione di via Baden-Powell su via Villanova, quantunque - come detto - i volumi ridotti di traffico in gioco non ingenerino accodamenti di particolare rilevanza, si potrà valutare in sede di successivi approfondimenti progettuali l'opportunità di regolare il nodo con impianto semaforico "intelligente", con attivazione del "verde" sulla direttrice minore (via Baden-Powell) solo a seguito del riconoscimento (mediante spire) di eventuali veicoli in attesa di svolta su via Villanova

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)		
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	5	2	3
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	4	4	7
	1	V. MARESCOTTI	T	6	2	2
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	17	3	6
	3	SP253 (ramo EST)	T	36	6	22
	4	V. VILLANOVA	T	18	5	12
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	21	2	6
	5	V. FIUMANA	T	23	6	15
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	17	2	5
	6	SP253 (ramo EST)	L	23	1	2
		SP253 (ramo EST)	T	13	4	8
	7	V. OBERDAN	L	59	2	5
	5	V. OBERDAN	R	48	2	5
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	-	-	-
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	15	V. MORANTE	R	15	1	2
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	-	-	-
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	1	1	1
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	13	V. BADEN-POWELL	LR	4	1	1
F1	4	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	-	-	-
	9	V. MORANTE (ramo EST)	TL	-	-	-
	8	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	1	1	1
F2	7	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	-	-	-
	11	V. MORANTE (ramo EST)	TL	1	1	1
	10	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	1	1	1
F3	11	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	-	-	-
	15	V. MORANTE (ramo EST)	TL	-	-	-
	17	VIA SAND	LR	3	1	1

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni dello scenario di progetto relative all'ora di punta AM, si ha dunque una conferma analitica del livello prestazionale complessivamente accettabile della porzione di rete presa in esame già evidenziato per lo scenario attuale; in particolare si riscontra:

- livello di performance sufficiente della rotatoria Falcone-Borsellino (quantunque reattivamente modesto, in ragione dei rilevanti volumi di traffico in gioco);
- livello di performance adeguato della rotatoria Villanova, con ritardi massimi presso gli innesti compresi tra i 15'' e i 30'';
- livello di performance soddisfacente della maglia delle strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4 (interessate, nel complesso, da volumi di traffico non rilevanti), con assenza di ritardi (e di conseguenti accodamenti) di una particolare rilevanza presso gli approcci alle diverse intersezioni (compresa l'intersezione semaforizzata via

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

Oberdan/SP253 e gli innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4).

4.5.2 Ora di punta PM

Si riassumono di seguito le risultanze delle microsimulazioni effettuate per la ricostruzione dello scenario di progetto nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00).

- **ritardi medi**


Si riportano nella tabella successiva i ritardi medi agli approcci delle intersezioni considerate (sia in termini complessivi sia per le singole manovre di svolta/attraversamento).

I ritardi medi più marcati (in termini totali rispetto all'intersezione nel suo complesso) si registrano in corrispondenza del nodo B (rotatoria Falcone-Borsellino); essi, tuttavia, non si discostano in maniera significativa da quelli rilevabili allo stato attuale.

Ulteriori ritardi non trascurabili (dell'ordine dei 75"-80", contro i circa 45" attualmente riscontrabili) interessano l'immissione di via Baden-Powell su via Villanova (nodo E); essi tuttavia interessano volumi esigui di traffico e non determinano rilevanti fenomeni di accodamento (v. punto successivo)¹⁷.

I ritardi presso i nodi A, C, D permangono sostanzialmente in linea con quelli riscontrati nello scenario attuale, mentre risultano trascurabili i ritardi presso gli innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4 (nodi F1, F2, F3).

¹⁷ Vedi nota precedente

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)		
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	


NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	RITARDO (sec)	LOS MOVIMENTO	RITARDO TOT. NODO (sec)	LOS TOTALE NODO
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	21,4	C	19,2	C
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	17,8	C		
	1	V. MARESCOTTI	T	14,8	B		
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	57,4	F	39,3	E
	3	SP253 (ramo EST)	T	46,9	E		
	4	V. VILLANOVA	T	20,2	C		
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	45,9	E		
	5	V. FIUMANA	T	21,7	C		
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	9,5	A	8,8	A
	6	SP253 (ramo EST)	L	36,6	D		
		SP253 (ramo EST)	T	1,1	A		
	7	V. OBERDAN	L	36,8	D		
	5	V. OBERDAN	R	28,5	C		
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,0	A	1,8	A
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	0,0	A		
	15	V. MORANTE	R	34,4	D		
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	0,1	A	4,9	A
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	48,0	E		
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	5,2	A		
	13	V. BADEN-POWELL	LR	79,5	F		
F1	4	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	0,0	A	0,9	A
	9	V. MORANTE (ramo EST)	TL	0,0	A		
	8	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	3,6	A		
F2	7	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	0,0	A	0,4	A
	11	V. MORANTE (ramo EST)	TL	0,4	A		
	10	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	1,5	A		
F3	11	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	0,0	A	0,4	A
	15	V. MORANTE (ramo EST)	TL	0,3	A		
	17	VIA SAND	LR	5,4	A		

- **ricorrenza e lunghezza delle code**

Si riassumono nella tabella successiva le caratteristiche dei fenomeni di accodamento rilevati in sede di simulazione presso i diversi approcci alle intersezioni considerate, espressi in termini di ricorrenza oraria e di lunghezza delle code (media e massima). Coerentemente con quanto già ricavato in sede di valutazione dei ritardi medi, gli accodamenti più rilevanti interessano il nodo B e, in misura minore, il nodo A (rotatoria Villanova) e il nodo C (intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253); essi, tuttavia, non si discostano in maniera significativa da quelli riscontrati nello scenario attuale.

I ritardi presso gli innesti di via Baden-Powell su via Villanova (nodo E) e di via Morante su via Villanova (nodo D), in ragione dei volumi di traffico relativamente ridotti in gioco, non determinano accodamenti di particolare rilevanza.


Si evidenzia, infine, l'assenza di fenomeni di accodamento presso gli innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4 (nodi F1, F2, F3).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)		
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

NODO	ARCO	NOME	MOVIMENTO	N° CODE/ORA	LUNGH. MEDIA (n° auto)	LUNGH. MAX (n° auto)
A	2	V. VILLANOVA (ramo NORD)	T	10	3	7
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	3	2	3
	1	V. MARESCOTTI	T	12	2	4
B	1	SP253 (ramo OVEST)	T	36	7	18
	3	SP253 (ramo EST)	T	25	3	14
	4	V. VILLANOVA	T	13	5	7
	2	V. TOSARELLI (ramo NORD)	T	30	4	14
	5	V. FIUMANA	T	8	2	3
C	1	SP253 (ramo OVEST)	TR	21	3	9
	6	SP253 (ramo EST)	L	24	1	2
		SP253 (ramo EST)	T	9	5	7
	7	V. OBERDAN	L	49	2	4
	5	V. OBERDAN	R	40	2	4
D	5	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	1	1	1
	3	V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	15	V. MORANTE	R	64	2	7
E	3	V. VILLANOVA (ramo NORD)	TR	-	-	-
	1	V. VILLANOVA (ramo SUD)	L	57	2	12
		V. VILLANOVA (ramo SUD)	T	-	-	-
	13	V. BADEN-POWELL	LR	45	2	4
F1	4	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	-	-	-
	9	V. MORANTE (ramo EST)	TL	-	-	-
	8	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	1	1	1
F2	7	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	-	-	-
	11	V. MORANTE (ramo EST)	TL	1	1	1
	10	VIABILITA' INTERNA ANS_C2.4	LR	3	1	1
F3	11	V. MORANTE (ramo OVEST)	TR	-	-	-
	15	V. MORANTE (ramo EST)	TL	1	1	1
	17	VIA SAND	LR	1	1	1

Dall'analisi dei parametri di output sopra esposti delle microsimulazioni dello scenario di progetto relative all'ora di punta PM, si ha dunque una conferma analitica del livello prestazionale complessivamente accettabile della porzione di rete presa in esame già evidenziato per lo scenario attuale; in particolare si riscontra:

- livello di performance sufficiente della rotatoria Falcone-Borsellino (quantunque relativamente modesto, in ragione dei rilevanti volumi di traffico in gioco);
- livello di performance adeguato della rotatoria Villanova, con ritardi massimi presso gli innesti compresi tra i 15" e i 25";
- livello di performance soddisfacente del complesso delle strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4 (interessate, nel complesso, da volumi di traffico non rilevanti), con assenza di ritardi (e di conseguenti accodamenti) di una particolare rilevanza presso gli approcci alle diverse intersezioni (compresa l'intersezione semaforizzata via Oberdan/SP253 e gli innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

5 CONCLUSIONI

Il presente studio è finalizzato all'analisi degli aspetti viabilistici correlati al Piano Urbanistico Attuativo per la realizzazione di un nuovo insediamento residenziale nell'Ambito ANS_C2.4 in (località Villanova, comune di Castenaso), localizzato tra via Villanova (ad est), via Morante (a nord) e via Baden-Powell (a sud).


L'intervento comprende altresì la realizzazione, fuori comparto, di un asilo, collocato in corrispondenza dell'area verde ricompresa tra via Villanova e via Vittorio Veneto.

L'accesso veicolare al comparto (ad alla relativa viabilità interna di distribuzione) è previsto attraverso due appositi punti di innesto su via Morante, un punto di innesto su via Sand (strada secondaria confluyente su via Morante) ed un punto di innesto su via Baden-Powell.

Sotto il profilo dell'intensità del traffico, le principali direttrici viarie presenti all'intorno dell'Ambito ANS.C2.4 presentano le seguenti caratteristiche:

- via Villanova (tratto ricompreso tra rotatoria Villanova e rotatoria Falcone-Borsellino): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 2430 e 2570 veicoli totali;
- SP253 (tratta ad ovest della rotatoria Falcone-Borsellino): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1400 e 1515 veicoli totali;
- SP253 (tratta ad est della rotatoria Falcone-Borsellino): nelle fasce di punta AM e PM, flussi di traffico bidirezionali rispettivamente dell'ordine di 1890 e 2310 veicoli totali;
- Via Tosarelli (tratta con innesto nord sulla rotatoria Falcone-Borsellino): sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 1600-1650 veicoli totali;
- via Marescotti (tratta in approccio all'intersezione via XXI Ottobre 1944): sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali dell'ordine dei 1200-1250 veicoli totali;
- strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4:
 - via Morante, via Don Minzoni, via Golinelli, via Oberdan: sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali compresi tra 80 e 160 veicoli totali;
 - via Baden-Powell: sia nella fascia di punta AM sia in quella PM, flussi di traffico bidirezionali inferiori a 20 veicoli totali.

Il livello prestazionale attuale della porzione di rete presa in esame risulta nel complesso accettabile, specie in relazione ai rilevanti volumi di traffico che interessano la maglia principale (via Villanova, SP253, via Tosarelli, via Marescotti).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

In particolare si riscontra un livello di performance sufficiente della rotatoria Falcone-Borsellino (quantunque relativamente modesto, in ragione dei rilevanti volumi di traffico in gioco), un livello di performance adeguato della rotatoria Villanova ed un livello di performance soddisfacente della maglia delle strade locali poste all'intorno dell'Ambito ANS_C2.4 (interessate, nel complesso, da volumi di traffico non rilevanti).

In ordine al nuovo carico urbanistico previsto conseguente alla realizzazione del nuovo Ambito residenziale ANS_C2.4 e dell'asilo fuori comparto, a seguito dell'applicazione dei consolidati criteri dell'Institute of Transportation Engineers per la determinazione del traffico indotto (v. ultimo aggiornamento del Trip Generation Manual, 9th Edition, 2012), si può stimare sulla porzione di rete interessata con riferimento alle fasce orarie di punta AM/PM un aumento netto dei flussi veicolari dell'ordine rispettivamente dei 190 e dei 240 veicoli/ora.

L'analisi prestazionale della rete nell'intorno dell'area di intervento è stata condotta mediante microsimulatore di traffico (piattaforma TransModeler 4.0 della Caliper) focalizzando in particolare il livello prestazionale delle seguenti intersezioni di controllo:


- A. via Villanova/via Marescotti (rotatoria Villanova);
- B. SP253/via Tosarelli/via Villanova/via Fiumana (rotatoria Falcone-Borsellino);
- C. via Oberdan/SP253 (intersezione semaforizzata);
- D. via Morante/via Villanova;
- E. via Baden Powell/via Villanova;

e, relativamente allo scenario di progetto:

- F. innesti su via Morante/via Sand della viabilità interna all'Ambito ANS_C2.4.

Dall'analisi dei parametri di output delle microsimulazioni relative alle ore di punta AM e PM, **nello scenario di progetto si conferma (senza significativi scostamenti) il livello di performance complessivamente accettabile riscontrato in sede di rilevazioni effettuate in sito (e confermato dalle microsimulazioni per la ricostruzione con modello dello stato attuale).** In particolare, non si riscontrano apprezzabili o significativi incrementi dei ritardi e delle code presso le intersezioni di controllo sopra menzionate.

È infine opportuno osservare che, negli scenari temporali di medio termine, è prevista la realizzazione del III° Lotto della Lungosavena (dalla rotonda Giovanni Sabadino degli Arienti a via dell'Industria), intervento destinato a sgravare in maniera significativa via Villanova e la SP253 dagli attuali volumi di traffico, con evidenti benefici in termini di performance sia per la rotatoria Falcone-Borsellino sia per la rotatoria Villanova.

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

ALLEGATO A: SCHEDE DEI CONTEGGI DI TRAFFICO EFFETTUATI IN DATA 03-05-2017


A. Intersezione via Villanova/via Marescotti (rotatoria esistente)

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Villanova (ramo NORD)	via Villanova (ramo SUD)	3	112	7	122	2	113	6	121	4	131	4	139	3	112	4	119	501
	via Marescotti	4	92	0	96	0	84	1	85	3	107	3	113	0	83	8	91	385
via Villanova (ramo SUD)	via Villanova (ramo NORD)	2	171	5	178	4	211	6	221	5	199	7	211	4	255	5	264	874
	via Marescotti	0	19	1	20	1	23	1	25	1	23	1	25	1	28	1	30	100
via Marescotti	via Villanova (ramo NORD)	2	144	1	147	3	143	2	148	2	183	2	187	3	184	2	189	671
	via Villanova (ramo SUD)	0	8	0	8	0	8	1	9	0	10	1	11	1	10	1	12	40
	TOTALE	11	546	14	571	10	582	17	609	15	653	18	686	12	672	21	705	2571

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)


ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
via Villanova (ramo NORD)	via Villanova (ramo SUD)	5	207	4	216	2	237	3	242	6	229	4	239	4	206	3	213	910
	via Marescotti	1	87	2	90	4	132	1	137	2	129	0	131	3	134	0	137	495
via Villanova (ramo SUD)	via Villanova (ramo NORD)	1	140	3	144	4	164	2	170	3	154	1	158	0	161	3	164	636
	via Marescotti	0	35	0	35	1	41	0	42	1	38	0	39	0	40	0	40	156
via Marescotti	via Villanova (ramo NORD)	1	130	2	133	5	130	1	136	4	124	1	129	4	122	1	127	525
	via Villanova (ramo SUD)	0	14	0	14	0	15	0	15	0	14	0	14	0	14	0	14	57
	TOTALE	8	613	11	632	16	719	7	742	16	688	6	710	11	677	7	695	2779

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commissa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

B. Intersezione SP253/via Villanova/via Tosarelli/via Fiumana


ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

ORIGINE	DESTINAZIONE	07:30-07:45				07:45-08:00				08:00-08:15				08:15-08:30				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
SP253 (ramo OVEST)	SP253 (ramo EST)	1	72	2	75	2	91	4	97	4	86	5	95	4	86	2	92	359
	via Villanova	0	21	1	22	1	26	1	28	1	24	1	26	1	24	1	26	102
	via Tosarelli	0	21	1	22	1	26	1	28	1	24	1	26	1	24	1	26	102
	via Fiumana	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	4
SP253 (ramo EST)	SP253 (ramo OVEST)	1	53	2	56	2	67	4	73	4	63	5	72	3	63	2	68	269
	via Villanova	1	72	3	76	2	91	5	98	5	86	7	98	5	86	3	94	366
	via Tosarelli	1	34	1	36	1	43	3	47	3	40	3	46	2	40	1	43	172
	via Fiumana	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	8
via Villanova	SP253 (ramo OVEST)	1	88	2	91	2	82	3	87	2	94	2	98	1	94	2	97	373
	SP253 (ramo EST)	1	110	3	114	3	102	3	108	2	118	3	123	1	118	3	122	467
	via Tosarelli	1	164	5	170	4	153	5	162	4	177	5	186	1	176	5	182	700
	via Fiumana	0	4	0	4	0	3	0	3	0	4	0	4	0	4	0	4	15
via Tosarelli	SP253 (ramo OVEST)	0	22	1	23	0	21	1	22	0	24	1	25	0	24	1	25	95
	SP253 (ramo EST)	0	36	2	38	1	33	2	36	1	38	2	41	0	38	2	40	155
	via Villanova	1	89	5	95	2	83	5	90	2	96	5	103	1	96	5	102	390
	via Fiumana	0	1	0	1	0	1	0	1	0	2	0	2	0	2	0	2	6
via Fiumana	SP253 (ramo OVEST)	0	20	0	20	0	25	0	26	0	24	0	24	0	24	0	24	94
	SP253 (ramo EST)	0	20	0	20	0	25	0	26	0	24	0	24	0	24	0	24	94
	via Villanova	0	24	0	24	0	31	0	31	0	29	0	29	0	29	0	29	113
	via Tosarelli	0	7	0	7	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	34
TOTALE		8	861	28	897	21	915	37	975	29	965	40	1034	20	964	28	1012	3918

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commissa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

ORIGINE	DESTINAZIONE	17:00-17:15				17:15-17:30				17:30-17:45				17:45-18:00				TOTALE
		moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	moto	leggeri	pesanti	VEIC. TOT.	
SP253 (ramo OVEST)	SP253 (ramo EST)	2	95	2	99	2	117	1	120	2	90	2	94	3	86	1	90	403
	via Villanova	2	69	2	73	2	85	1	88	2	66	2	70	2	63	1	66	297
	via Tosarelli	1	44	1	46	1	54	0	55	1	42	1	44	1	40	1	42	187
	via Fiumana	0	2	0	2	0	3	0	3	0	2	0	2	0	2	0	2	9
SP253 (ramo EST)	SP253 (ramo OVEST)	2	61	2	65	1	71	1	73	1	69	1	71	2	66	1	69	278
	via Villanova	3	134	3	140	2	157	2	161	3	151	2	156	4	144	1	149	606
	via Tosarelli	1	46	1	48	1	54	1	56	1	52	1	54	1	50	0	51	209
	via Fiumana	0	2	0	2	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	11
via Villanova	SP253 (ramo OVEST)	0	62	1	63	2	60	1	63	2	63	1	66	1	67	2	70	262
	SP253 (ramo EST)	0	116	2	118	3	113	2	118	4	119	1	124	2	126	3	131	491
	via Tosarelli	0	75	1	76	2	73	1	76	3	77	1	81	1	81	2	84	317
	via Fiumana	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	5	0	6	0	6	21
via Tosarelli	SP253 (ramo OVEST)	0	14	0	14	0	14	0	14	0	15	0	15	0	16	1	17	60
	SP253 (ramo EST)	0	63	2	65	2	62	2	66	2	65	1	68	1	69	2	72	271
	via Villanova	0	122	3	125	4	119	3	126	4	125	2	131	2	133	5	140	522
	via Fiumana	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	0	4	16
via Fiumana	SP253 (ramo OVEST)	0	5	0	5	0	6	0	6	0	4	0	4	0	4	0	4	19
	SP253 (ramo EST)	0	11	0	11	0	13	0	13	0	10	0	10	0	10	0	10	44
	via Villanova	0	21	0	21	0	25	0	25	0	20	0	20	0	19	0	19	85
	via Tosarelli	0	6	0	6	0	8	0	8	0	6	0	6	0	6	0	6	26
	TOTALE	11	957	20	988	22	1046	15	1083	25	988	15	1028	20	995	20	1035	4134

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L.	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)		
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

C. Intersezione via Oberdan/via Golinelli/via D. Minzoni

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

		07:30-08:30			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	TOTALE
via Oberdan	via Don Minzoni	0	40	0	40
	via Golinelli	0	5	0	5
via Don Minzoni	via Oberdan	4	36	0	40
	via Golinelli	0	12	0	12
via Golinelli	via Oberdan	4	68	4	76
	via Don Minzoni	1	28	2	31
TOTALE		9	189	6	204

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

		17:00-18:00			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	TOTALE
via Oberdan	via Don Minzoni	1	40	0	41
	via Golinelli	1	4	0	5
via Don Minzoni	via Oberdan	1	32	0	33
	via Golinelli	0	3	0	3
via Golinelli	via Oberdan	1	59	4	64
	via Don Minzoni	0	32	0	32
TOTALE		4	170	4	178


D. Via Morante (conteggio lineare bidirezionale)

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

		07:30-08:30			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	TOTALE
via Morante	direzione Ovest	2	29	0	31
	direzione Est	2	48	0	50
TOTALE		4	77	0	81

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

		17:00-18:00			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	TOTALE
via Morante	direzione Ovest	6	24	0	30
	direzione Est	3	87	0	90
TOTALE		9	111	0	120

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1	
		2-05-2017	


E. Via Baden-Powell (conteggio lineare bidirezionale)

ORA DI PUNTA AM (07:30-08:30)

		07:30-08:30			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	TOTALE
via Baden-Powell	direzione Ovest	0	2	0	2
	direzione Est	0	7	0	7
	TOTALE	0	9	0	9

ORA DI PUNTA PM (17:00-18:00)

		17:00-18:00			
ORIGINE	DESTINAZIONE	moto	leggeri	pesanti	TOTALE
via Baden-Powell	direzione Ovest	0	8	0	8
	direzione Est	0	4	0	4
	TOTALE	0	12	0	12

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

ALLEGATO B - IL SOFTWARE DI MACROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSCAD

Per le macrosimulazioni di traffico con assegnazione dei flussi di domanda analizzati sullo schema di rete (grafo) considerato, si è utilizzato il software TransCad della Caliper, versione 6.0 (ultima release).

TransCad comprende un motore GIS con speciali estensioni rivolte ai trasporti e, in particolare alla gestione delle reti di trasporto, ai dati di domanda (matrici O/D), ai sistemi di itinerari e ai riferimenti lineari.

Per quanto riguarda le reti di trasporto, il programma consente una rappresentazione dettagliata e specializzata delle grafi di rete, attraverso l'attribuzione di specifici attributi quali:


- classificazione degli archi stradali e funzioni di performance;
- tipologia di arco (compresi sovrappassi, sottopassi) e del relativo utilizzo (doppi sensi, sensi unici);
- restrizioni o ritardi per le manovre di svolta;
- attributi delle intersezioni o delle congiunzioni;
- terminali intermodali, stazioni di scambio e funzioni di ritardo;
- archi di accesso, egresso e trasferimento al trasporto pubblico;
- itinerari e sistemi di itinerari;
- connessione dei centroidi.

Attraverso le funzionalità di relative al calcolo matriciale (e, in particolare, alle matrici O/D) TransCad supporta una completa archiviazione e gestione di dati come distanza, tempo di viaggio e flussi veicolari.

Le funzionalità relative ai sistemi di itinerari permettono la rappresentazione e gestione dei percorsi utilizzati dai veicoli (sia autoveicoli che mezzi pubblici, compresa per questi ultimi la localizzazione delle fermate e l'orario dei servizi) e dai pedoni, da un punto ad un altro di una rete.

Attraverso la gestione dei riferimenti lineari, TransCad consente l'identificazione e la localizzazione delle caratteristiche trasportistiche della rete riferite a punti prefissati lungo gli itinerari (capacità infrastrutturale e operativa, localizzazione degli incidenti, condizioni della sede, flussi di traffico sia in termini veicolari che di passeggeri trasportati).

La piattaforma, grazie alle funzionalità sopra descritte, permette di svolgere approfondite analisi di rete; ad esempio può essere individuato il percorso minimo (tragitto più breve, più

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

veloce o a minor costo) tra diverse O/D, anche imponendo il passaggio attraverso predefiniti punti intermedi.


TransCad integra modelli diversi modelli di pianificazione dei trasporti e di analisi della domanda, allo scopo di predisporre attendibili analisi previsionali circa gli spostamenti e l'utilizzo della rete di trasporto (anche in funzione di variazioni dello sviluppo regionale, demografico e dell'offerta).

Tra i modelli disponibili si citano quelli relativi alla ricostruzione della domanda attesa (generazione/produzione, attrazione, bilanciamento, distribuzione, ripartizione modale) e di assegnazione dei flussi sulla rete (traffico privato -statica e dinamica -, trasporto pubblico).


L'assegnazione dei flussi veicolari sulla rete, in particolare, può essere effettuata secondo le seguenti metodologie:

- tutto-o-niente, in cui i flussi di traffico vengono assegnati sui percorsi minimi fra ciascuna coppia O/D, senza tener conto dell'effetto della congestione sulle performance della rete;
- incrementale, in cui i flussi vengono assegnati per porzioni in stadi successivi; ad ogni stadio viene ricalcolato il tempo di spostamento sugli archi in funzione dei carichi fin a quel momento assegnati;
- capacità, in cui una soluzione di equilibrio viene ricercata iterando più assegnazioni di tipo tutto tutto-o-niente e ricalcolando, ogni volta, i tempi di spostamento sugli archi in base ai flussi assegnati;
- equilibrio, attraverso un processo iterativo con ricalcolo dei tempi di spostamento, al fine di raggiungere una soluzione convergente in cui nessun utente può migliorare il suo tempo di spostamento cambiando itinerario; i flussi relativi a ciascuna coppia OD vengono assegnati su più itinerari, in funzione dell'attrattività di ciascuno di essi;
- stocastica, che rappresenta una generalizzazione del metodo dell'equilibrio, in cui si assume che l'utente non abbia una perfetta informazione sulle caratteristiche dei diversi itinerari possibili;
- ottima, in cui i flussi vengono assegnati minimizzando il tempo complessivo di spostamento sulla rete.

TransCad consente di disporre di procedure iterative finalizzate a ricostruire e calibrare le matrici O/D sulla base di conteggi di traffico effettuati sul campo e/o di precedenti (o diverse) assegnazioni di traffico. Ai conteggi e alle assegnazioni di input è possibile attribuire un coefficiente di peso differenziato (a seconda del grado di affidabilità loro attribuito), mentre il controllo della matrice O/D di output rispetto a quella di partenza (da calibrare) è resa possibile attraverso l'attribuzione di prefissati differenziali incrementali (minimi e massimi).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

Sotto il profilo della rappresentazione delle analisi e, in particolare, dell'output dei risultati, TransCad mette a disposizione dell'utente molteplici stili e opzioni (attribuibili ai diversi tematismi) finalizzati anche alla redazione di mappe tematiche di alta qualità. A titolo indicativo, si segnala la specifica rappresentazione dei seguenti attributi e indicatori trasportistici: strade a senso unico, direzione topografica delle strade, etichette di dati (es. flussi per direzione, velocità, capacità) associate direttamente agli oggetti rappresentati, sistemi di itinerari (v. mappe del TPL), linee di desiderio (per evidenziare i flussi di scambio tra zone o regioni di traffico differenti).

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

ALLEGATO C - IL SOFTWARE DI MICROSIMULAZIONE UTILIZZATO: TRANSMODELER


TransModeler è una potente piattaforma software per microsimulazioni di traffico sviluppata dalla Caliper (azienda produttrice anche del noto software "complementare" TransCad, per analisi macrotrasportistiche e assegnazioni di traffico) che permette principalmente di:

- modellizzare reti stradali complesse (con diversa classificazione dei singoli archi), utilizzando modelli comportamentali di guida da parte del conducente regolati da appositi parametri. In particolare consente di modellizzare il livello di informazione dinamica del guidatore, profili di accelerazione/decelerazione, cambi di corsia (discrezionali o forzati), confluenze, incroci, snodi a rotatoria e incroci semaforizzati;
- modellizzare rotatorie con modelli comportamentali da parte del conducente che tengono in considerazione le interazioni tra veicoli entranti e veicoli già presenti presso l'intersezione;
- modellizzare sistemi semaforici (a ciclo fisso e attuati), anche con regolazione complessa (sistemi sincronizzati e sistemi sincronizzati ed attuati) e priorità per trasporto TPL e/o veicoli di soccorso;
- modellizzare corsie riservate e sistemi di pedaggio (con dispositivi di pagamento manuali, elettronici e ibridi), con conseguenti ricadute sulle dinamiche di traffico in ragione dei costi generalizzati;
- modellizzare scenari particolari quali quelli emergenziali in caso di incidente e quelli transitori di cantiere;
- modellizzare i sistemi di TPL su gomma e/o ferro (sia a frequenza sia a orario), gestendo percorsi e fermate del trasporto pubblico; in quest'ambito si può definire e simulare il distanziamento tra i mezzi e la sua variazione per i sistemi a frequenza, oppure definire la tabella oraria per simulazioni di servizi ad orario.

Il microsimulatore TransModeler determina lo stato dei veicoli sulla rete con estrema frequenza (frazioni di secondo impostabili dall'utente), simulandone il conseguente comportamento.

Gli stessi veicoli possono essere definiti dall'utente sia sotto il profilo geometrico (dimensioni e ingombri) sia sotto quello prestazionale (rapporto massa/potenza, accelerazione/decelerazione, velocità).

I principali modelli comportamentali di guida (accelerazione, decelerazione, cambio di corsia, veicolo accodato, immissione/precedenza, e manovre di svolta alle intersezioni) sono sensibili alla definizione dell'aggressività del guidatore e alle caratteristiche del veicolo (oltre che, ovviamente, alla geometria della rete), tutti parametri impostabili in funzione dei diversi contesti di studio.

	Committente: Abitare Villanova S.r.L., Castenaso immobiliare S.r.L., DIPIERRI R.E. S.r.L. Commessa: Ambito ANS.C2.4 Villanova di Castenaso (BO)	Rev.:00	Data: mag. 2017
	Documento: Analisi trasportistica	File:analisi_trasportistica_castenaso_PUA_ANS_C2.4_1 2-05-2017	

Anche in considerazione della sua piena integrazione e complementarietà con il macrosimulatore TransCad della Caliper, il sistema di microsimulazione TransModeler garantisce un pieno controllo delle simulazioni delle dinamiche di traffico. Infatti, i risultati delle assegnazioni con il macrosimulatore possono essere modellizzati dinamicamente a livello micro, determinando standards prestazionali di dettaglio della rete in ragione dei valori ricavati per i principali indicatori (ritardi ai nodi e lungo gli archi, eventuali code e rigurgiti, etc).

La determinazione delle matrici di traffico, in uso combinato con il macrosimulatore, consente poi in TransModeler specifici approfondimenti quali:

- simulazione di flussi veicolari mediante assegnazione alla rete di matrici variabili nei diversi periodi del giorno, eventualmente distinti per tipologie di veicoli;
- controllare e gestire il profilo delle partenze (con tasso di veicoli costante, con curve dipendenti dal tempo o con matrici con diversi tempi di partenza), regolando anche gli intervalli di partenza tra i veicoli (utilizzando distribuzioni deterministiche, uniformi o casuali);
- utilizzazione di matrici O/D per modellizzare la domanda di trasporto con partenza in diversi intervalli di tempo all'interno di un determinato lasso temporale (es. ora di punta), eventualmente differenziando le classi di veicoli (ad es. leggeri e pesanti);
- specificare e controllare, mediante la gestione dei percorsi O/D possibili nella rete di input, le caratteristiche di scelta dell'itinerario.