



Comune di Breno
Provincia di Brescia

REALIZZAZIONE DI NUOVA INTERSEZIONE A CIRCOLAZIONE
ROTATORIA CON LA SS. N° 42, LA S.P. BS. EX SS. 42 E LA
STRADA COMUNALE DI VIA L. DA VINCI IN TERRITORIO
COMUNALE DI BRENO
PROGETTO ESECUTIVO

DATA

Aprile 2019

SCALA

TAV. N.

ALLEGATO

Studio del traffico in funzione della variante al PGT

COMUNE DI BRENO
PROVINCIA DI BRESCIA

**STUDIO DEL TRAFFICO IN FUNZIONE DELLA
VARIANTE AL PGT**

PLANter
I N G E N E R I A

SETTEMBRE 2018

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO VIABILISTICO DELLA ZONA IN STUDIO	4
3.	RILIEVO DEI FLUSSI DI TRAFFICO	6
	Rilievo del traffico in via Leonardo da Vinci	7
4	RILIEVO DEI FLUSSI DI TRAFFICO NELLE INTERSEZIONI	15
5	TRAFFICO INDOTTO DAI NUOVI INSEDIAMENTI NELLA ZONA NORD DEL TERRITORIO COMUNALE	17
6	STIMA DELLA CAPACITA' DELLE INTERSEZIONI A RASO DI TIPO ROTATORIO	23
7	TRASPORTO PUBBLICO LOCALE	27
8	CONCLUSIONI	31

1 PREMESSA

Il Piano Territoriale di Coordinamento (PTCP) della Provincia di Brescia prevede la verifica di compatibilità della rete viaria in relazione alla generazione di traffico, dovuta ai nuovi insediamenti previsti dagli strumenti urbanistici.

In particolare la variante urbanistica del Comune di Breno prevede considerevoli ambiti di trasformazione nella zona nord del territorio comunale, in prossimità dello svincolo di collegamento tra la viabilità comunale (via Leonardo da Vinci) e la SS42, dove è prevista una riqualificazione con la creazione di una intersezione a rotatoria.

Il presente studio ha come obbiettivo quello di valutare l'attuale volume di traffico sulle strade a servizio dell'area nord del Comune di Breno e di stimare l'effetto prodotto dal traffico indotto dai nuovi insediamenti previsti sulla viabilità locale e sovracomunale.

L'incremento di traffico dovuto alle suddette nuove attività verrà considerato per la valutazione delle condizioni di circolazione su via Leonardo da Vinci, e sul nodo di collegamento tra le queste due reti.

Per lo studio della viabilità è stato necessario svolgere delle indagini per caratterizzare la situazione viabilistica in atto. Tali indagini hanno riguardato il rilievo del traffico in una sezione stradale e il rilievo delle svolte nelle principali intersezioni della viabilità comunale e di collegamento con la viabilità sovracomunale.

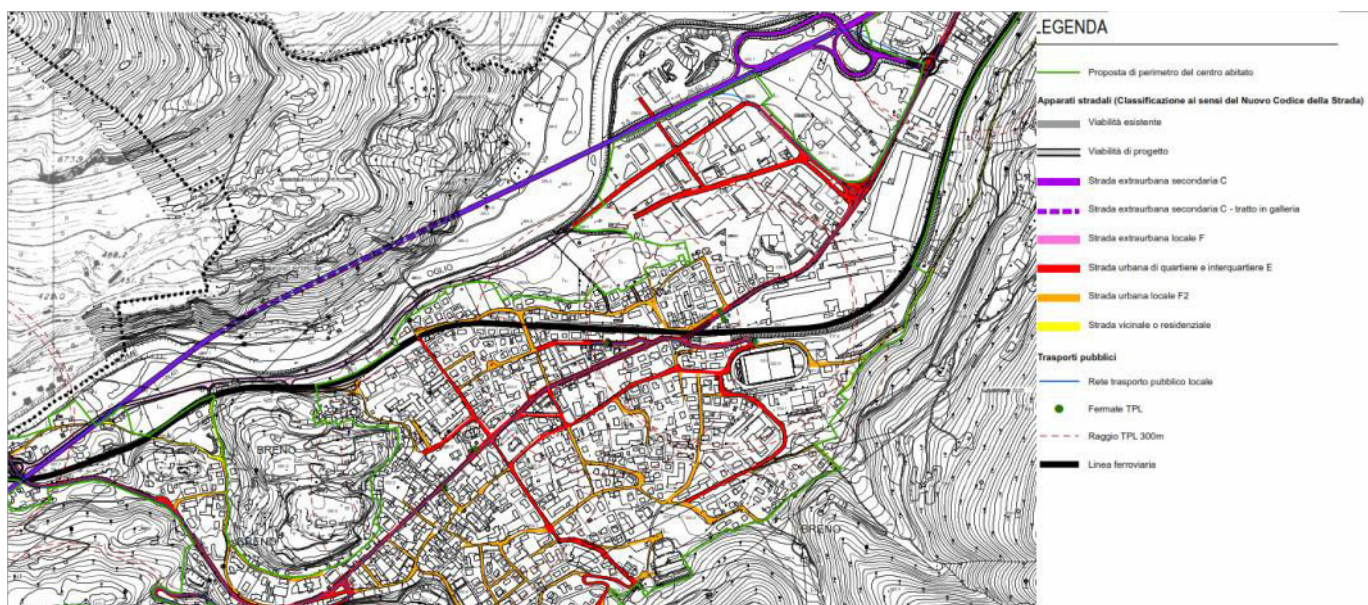
2 INQUADRAMENTO VIABILISTICO DELLA ZONA IN STUDIO

Il territorio comunale di Breno si sviluppa principalmente a sud-est della SS 42 “del Tonale e della Mendola” che attraversa da nord sud la Valle Camonica. Tale strada, costituisce la rete stradale secondaria che, con la SPSP 510 collega la Valle Camonica con il capoluogo provinciale e con il Trentino Alto Adige.

E’ possibile raggiungere il territorio comunale di Breno attraverso SP345 che si collega lo svincolo della SS42 nel Comune di Cividate Camuno, attraversando i comuni di Cividate Camuno e Malegno. E’ presente poi una viabilità comunale costituita dalle vie 28 Aprile e Leonardo da Vinci che attraversano il centro abitato da sud a nord.

Nel comune di Breno è presente un nodo di collegamento la SS42, posto nella zona nord del territorio comunale, ed è costituito da una svincolo a livelli sfalsati che si interseca con viabilità comunale costituita da via Leonardo Da Vinci mediante una intersezione a T.

Dal punto di vista funzionale la strada SS42 è classificata come strada extraurbana secondaria (Tipo C) mentre, mentre le vie 28 Aprile e Leonardo da Vinci sono classificate come strade urbane di quartiere (Tipo E)



Piano di Governo del Territorio – Tavola P.2.8-S.2: Classificazione funzionale delle strade e trasporto pubblico locale

E’ evidente che gli ambiti di trasformazione previsti nella zona nord del territorio comunale saranno serviti dal punto di vista viabilistico dallo svincolo con la SS42, che consente l’accesso alla rete secondaria senza l’attraversamento del centro abitato. Tale aspetto riveste una fondamentale importanza soprattutto per quanto riguarda il volume del traffico pesante (a servizio delle attività

produttive e per l'approvvigionamento merci per attività commerciali), che non graverà sulla viabilità comunale che attraversa il centro storico del comune.

Inoltre, è prevista la realizzazione di una intersezione di tipo rotatorio in sostituzione dell'attuale intersezione a T tra lo svincolo e via Leonardo Da Vinci, che migliorerà sia dal punto di vista della sicurezza stradale che da punto di vista funzionale l'accesso alla rete secondaria costituita dalla SS42.

3. RILIEVO DEI FLUSSI DI TRAFFICO

Il conteggio dei veicoli in transito e la loro classificazione per classi di lunghezza è stato effettuato nei giorni di venerdì e sabato, utilizzando apparecchiature con rilevazione radar, programmate per registrare i dati di traffico.

I rilievi sono stati effettuati nella sezione stradale di via Leonardo da Vinci.

La sezione di rilievo è stata posta sulla viabilità comunale, considerando che il traffico indotto dai nuovi insediamenti previsti dal PGT verrà a gravare principalmente su tale strada.

Le considerazioni che seguono sono relative ad elaborazioni su dati ottenuti per giorni non caratterizzata da eventi particolari o speciali, quali manifestazioni o condizioni meteorologiche avverse.

Il traffico omogeneizzato è stato calcolato, per i rilievi effettuati con le apparecchiature radar, assegnando i seguenti coefficienti di omogeneizzazione:

Lunghezza del veicolo (L)	Coefficiente di omogeneizzazione
L < 6 m	Coefficiente di omogeneizzazione = 1
6 m < L < 9 m	Coefficiente di omogeneizzazione = 1
9 m < L < 12 m	Coefficiente di omogeneizzazione = 2
L > 12 m	Coefficiente di omogeneizzazione = 3

Tali coefficienti correlano le diverse tipologie di veicolo ad una unità equivalente, autovettura a cui è assegnato un coefficiente unitario, permettendo l'omogeneizzazione delle diverse componenti di traffico in funzione del relativo ingombro dinamico.

Per la sezione di via Leonardo da Vinci sono allegate le tabelle e i grafici relativi ai volumi di traffico, in particolare: tabelle sull'andamento temporale del traffico per ogni senso di marcia e per la sezione intera, con relativi grafici rispetto ai veicoli omogeneizzati e suddivisi per tipologia.

Rilievo del traffico in via Leonardo da Vinci

La sezione di rilievo in via Leonardo Da Vinci è posta nel tronco compreso tra l'intersezione a T con lo svincolo di collegamento alle SS42 la rotatoria tra via Leonardo da Vinci e via Rag. Evangelista Laini.

Flussi veicolari, composizione del traffico nella giornata di venerdì

Nella giornata di venerdì, risultano transitare nella la sezione posta lungo via Leonardo da Vinci, mediamente, circa 18.500 veicoli equivalenti/giorno. Il flusso di traffico in direzione dello svincolo della SS42 è leggermente superiore rispetto a quello diretto verso il centro.

I volumi di traffico giornalieri rilevati nei due sensi di marcia sono riportati in tabella.

SEZIONE via Leonardo da Vinci – Flussi veicolari giornalieri nella di venerdì – Settembre 2018

Senso di marcia	Veicoli leggeri [Numero di veicoli]	Mezzi pesanti [Numero di veicoli]	Traffico omogeneizzato [veicoli equivalenti]
Verso lo svincolo della SS42	8.543	424	9.600
Verso il centro	8.322	238	8.931
Sezione stradale	16.865	662	18.531

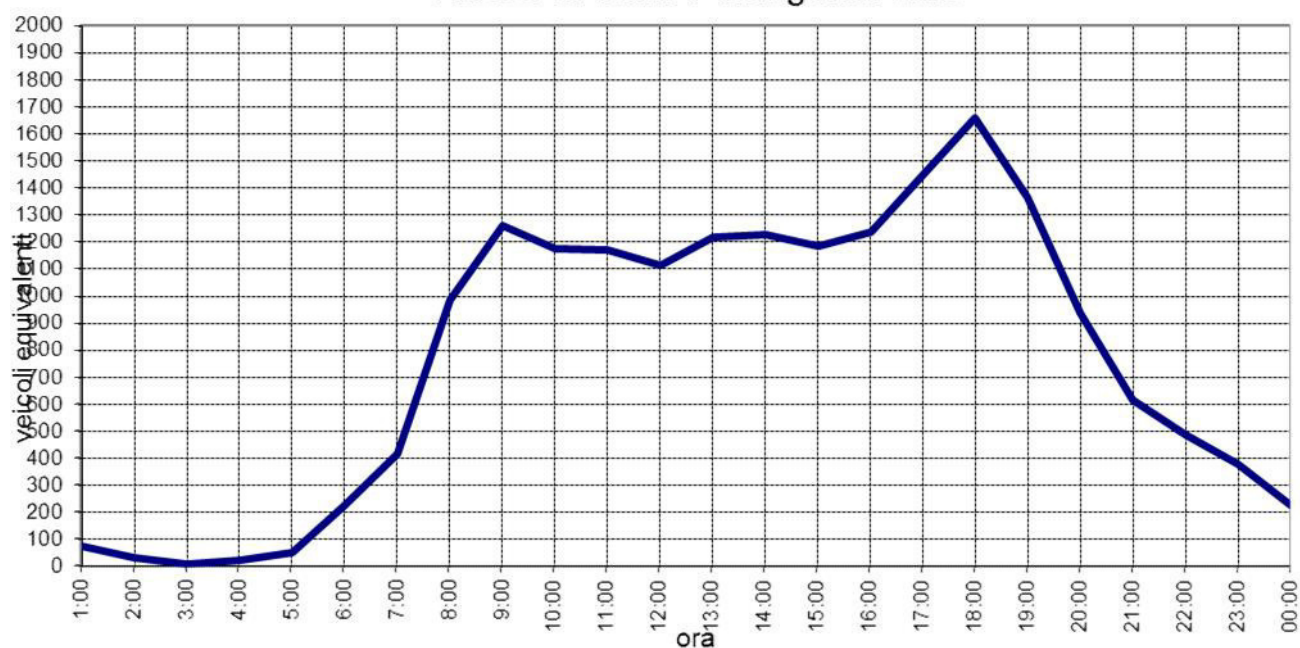
L'ora di punta per l'intera sezione si è registrata dalle 17 alle 18 con 1.660 veicoli equivalenti/ora

COMUNE DI BRENO						VIA L. DA VINCI		
FLUSSO VEICOLARE MEDIO NELLA GIORNATA DI VENERDI'								
ORA	totale	L < 6 m	6 < L < 9m	9 < L < 12 m	L > 12 m	veicoli leggeri	mezzi pesanti	veicoli equivalenti
1:00	76	76	0	0	0	76	0	76
2:00	31	31	0	0	0	31	0	31
3:00	9	9	0	0	0	9	0	9
4:00	22	19	3	0	0	22	0	22
5:00	48	40	6	1	1	46	2	51
6:00	222	210	8	2	2	218	4	228
7:00	380	331	27	5	17	358	22	419
8:00	930	806	86	18	20	892	38	988
9:00	1194	1068	83	18	25	1151	43	1262
10:00	1141	1049	69	13	10	1118	23	1174
11:00	1104	924	134	24	22	1058	46	1172
12:00	1058	933	85	23	17	1018	40	1115
13:00	1149	984	120	19	26	1104	45	1220
14:00	1153	1001	103	24	25	1104	49	1227
15:00	1106	937	111	36	22	1048	58	1186
16:00	1152	1004	96	21	31	1100	52	1235
17:00	1287	1036	148	47	56	1184	103	1446
18:00	1584	1420	116	20	28	1536	48	1660
19:00	1329	1216	85	21	7	1301	28	1364
20:00	894	798	63	20	13	861	33	940
21:00	598	540	47	5	6	587	11	615
22:00	457	431	10	3	13	441	16	486
23:00	378	371	7	0	0	378	0	378
00:00	225	218	6	0	1	224	1	227
totale	17527	15452	1413	320	342	16865	662	18531

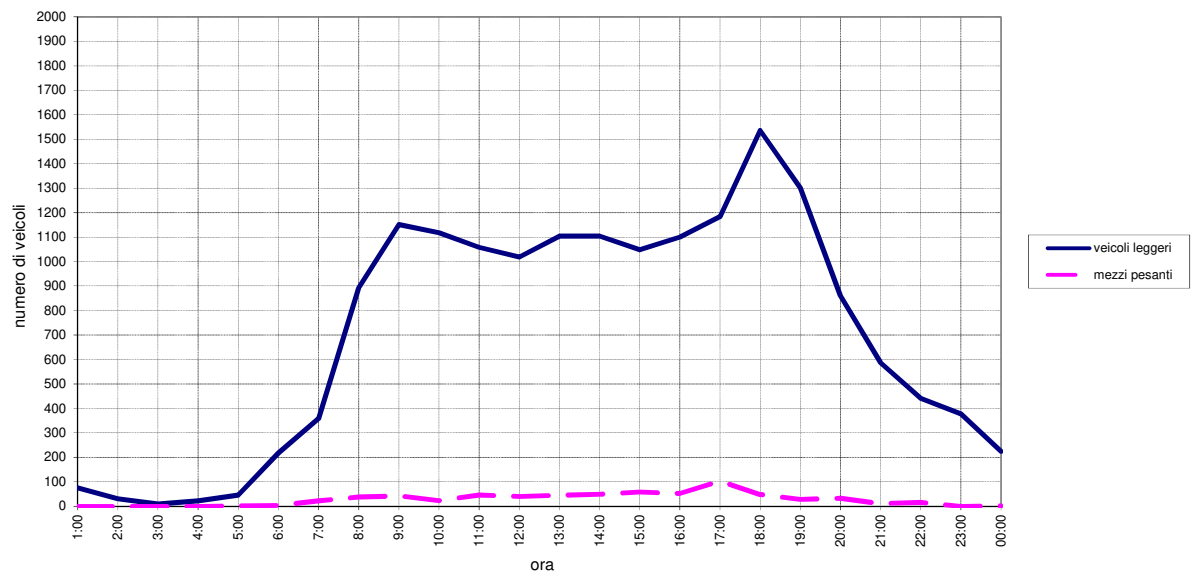
COMUNE DI BRENO - VIA L. DA VINCI

Venerdì

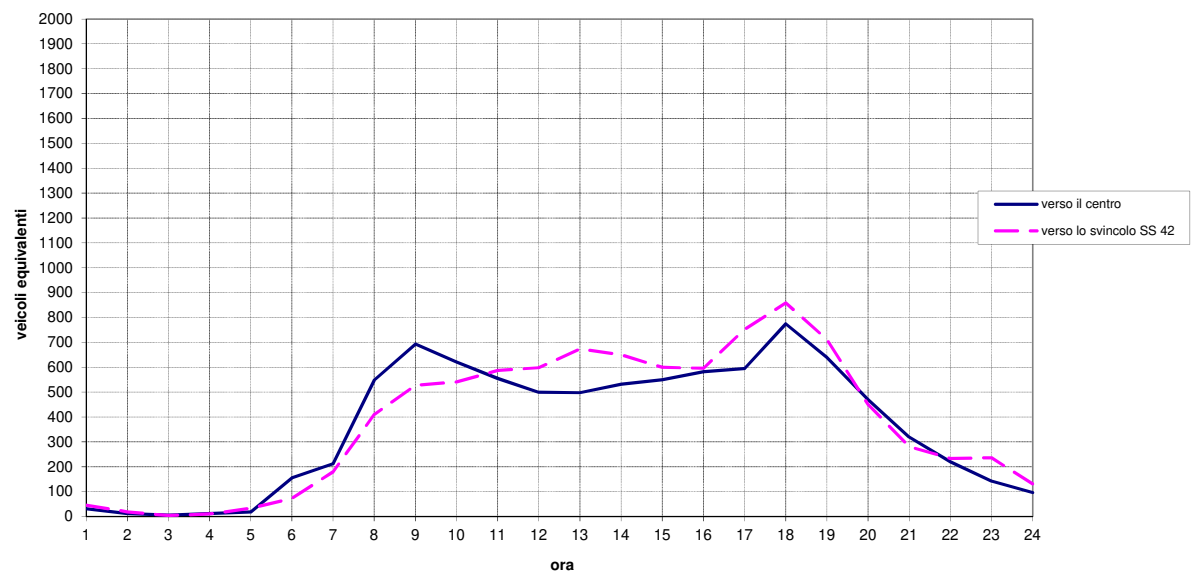
Flusso di traffico omogeneizzato



COMUNE DI BRENO - VIA L. DA VINCI
Venerdì
 Flusso di veicoli leggeri e mezzi pesanti



COMUNE DI BRENO- VIA L. DA VINCI
Venerdì
 Flusso di traffico omogeneizzato



COMUNE DI BRENO						VIA L. DA VINCI		
						corsia di marcia verso in centro		
FLUSSO VEICOLARE MEDIO NELLA GIORNATA DI VENERDI'								
ORA	totale	L < 6 m	6 < L < 9m	9 < L < 12 m	L > 12 m	veicoli leggeri	mezzi pesanti	veicoli equivalenti
1:00	31	31	0	0	0	31	0	31
2:00	12	12	0	0	0	12	0	12
3:00	5	5	0	0	0	5	0	5
4:00	12	10	2	0	0	12	0	12
5:00	18	16	2	0	0	18	0	18
6:00	150	146	1	1	2	147	3	155
7:00	203	188	8	2	5	196	7	215
8:00	534	487	29	10	8	516	18	560
9:00	674	636	22	10	6	658	16	696
10:00	607	568	29	6	4	597	10	621
11:00	534	496	24	7	7	520	14	555
12:00	483	439	27	9	8	466	17	508
13:00	490	460	21	4	5	481	9	504
14:00	516	472	23	11	10	495	21	547
15:00	530	479	28	14	9	507	23	562
16:00	564	517	28	8	11	545	19	594
17:00	578	519	36	5	18	555	23	619
18:00	741	687	31	7	16	718	23	780
19:00	632	599	26	3	4	625	7	643
20:00	462	435	17	4	6	452	10	478
21:00	321	311	4	2	4	315	6	331
22:00	225	208	5	2	10	213	12	247
23:00	142	138	4	0	0	142	0	142
00:00	96	96	0	0	0	96	0	96
totale	8560	7955	367	105	133	8322	238	8931

COMUNE DI BRENO						VIA L. DA VINCI		
						corsia di marcia verso svincolo SS42		
FLUSSO VEICOLARE MEDIO NELLA GIORNATA DI VENERDI'								
ORA	totale	L < 6 m	6 < L < 9m	9 < L < 12 m	L > 12 m	veicoli leggeri	mezzi pesanti	veicoli equivalenti
1:00	45	45	0	0	0	45	0	45
2:00	19	19	0	0	0	19	0	19
3:00	4	4	0	0	0	4	0	4
4:00	10	9	1	0	0	10	0	10
5:00	30	24	4	1	1	28	2	33
6:00	72	64	7	1	0	71	1	73
7:00	177	143	19	3	12	162	15	204
8:00	396	319	57	8	12	376	20	428
9:00	520	432	61	8	19	493	27	566
10:00	534	481	40	7	6	521	13	553
11:00	570	428	110	17	15	538	32	617
12:00	575	494	58	14	9	552	23	607
13:00	659	524	99	15	21	623	36	716
14:00	637	529	80	13	15	609	28	680
15:00	576	458	83	22	13	541	35	624
16:00	588	487	68	13	20	555	33	641
17:00	709	517	112	42	38	629	80	827
18:00	843	733	85	13	12	818	25	880
19:00	697	617	59	18	3	676	21	721
20:00	432	363	46	16	7	409	23	462
21:00	277	229	43	3	2	272	5	284
22:00	232	223	5	1	3	228	4	239
23:00	236	233	3	0	0	236	0	236
00:00	129	122	6	0	1	128	1	131
totale	8967	7497	1046	215	209	8543	424	9600

Flussi veicolari, composizione del traffico nella giornata di sabato

Nella giornata di sabato risultano transitare nella sezione posta lungo via Leonardo da Vinci, mediamente, 15.300 veicoli equivalenti.

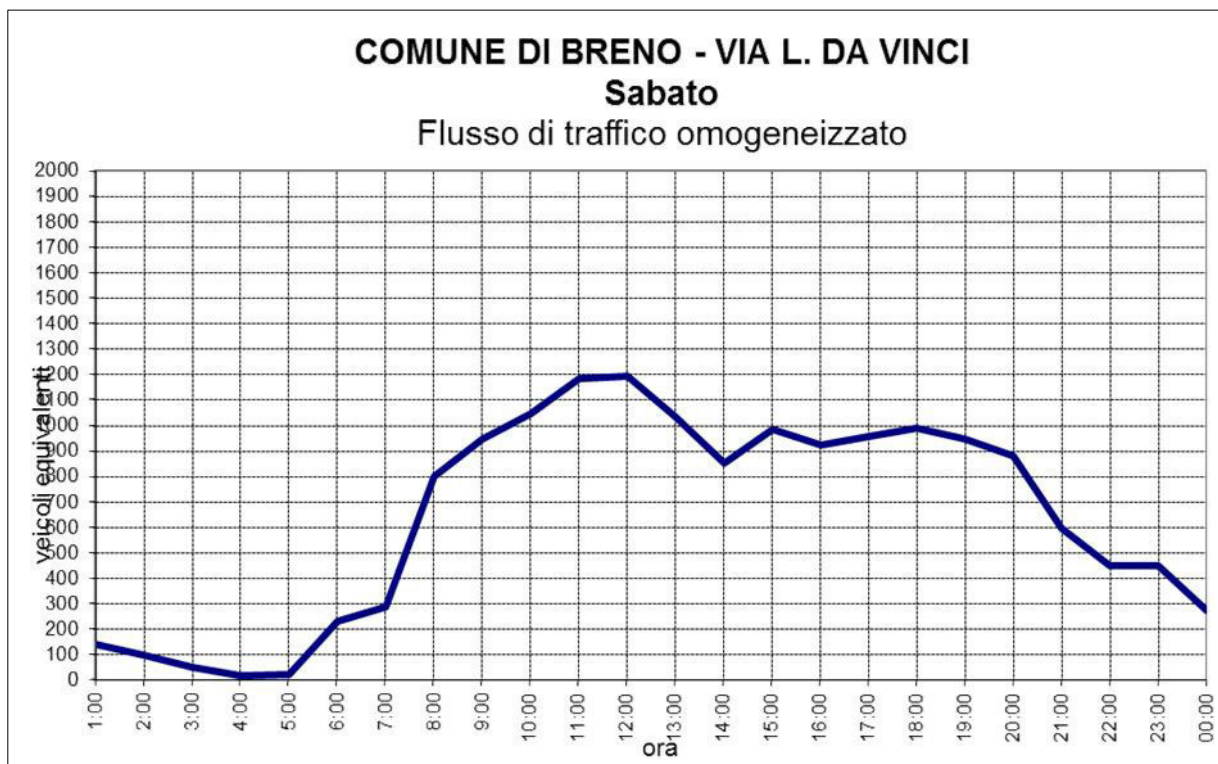
I volumi di traffico giornalieri rilevati nei due sensi di marcia sono riportati in tabella.

SEZIONE - via Leonardo da Vinci – Flussi veicolari giornalieri nella giornata di Sabato – Settembre 2018

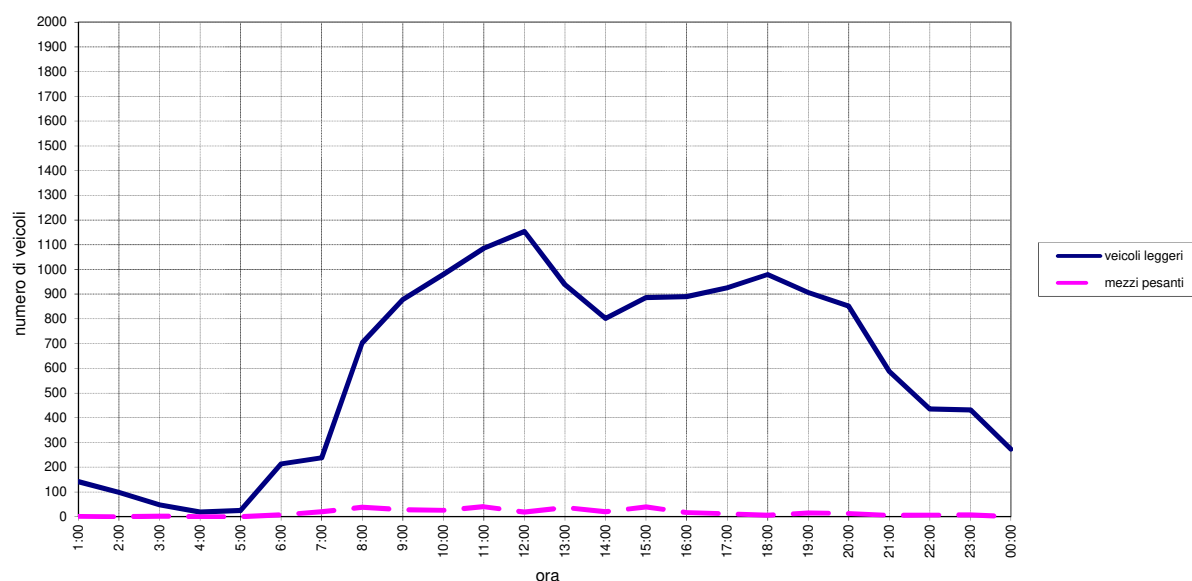
Senso di marcia	Veicoli leggeri [Numero di veicoli]	Mezzi pesanti [Numero di veicoli]	Traffico omogeneizzato [veicoli equivalenti]
Verso lo svincolo della SS42	7.300	240	7.894
Verso il centro	7.191	116	7.479
Sezione stradale	14.491	356	15.373

L'ora di punta nel giorno di sabato, per l'intera sezione, è stata tra le 11.00 e le 12.00 con 1.193 veicoli equivalenti/ora.

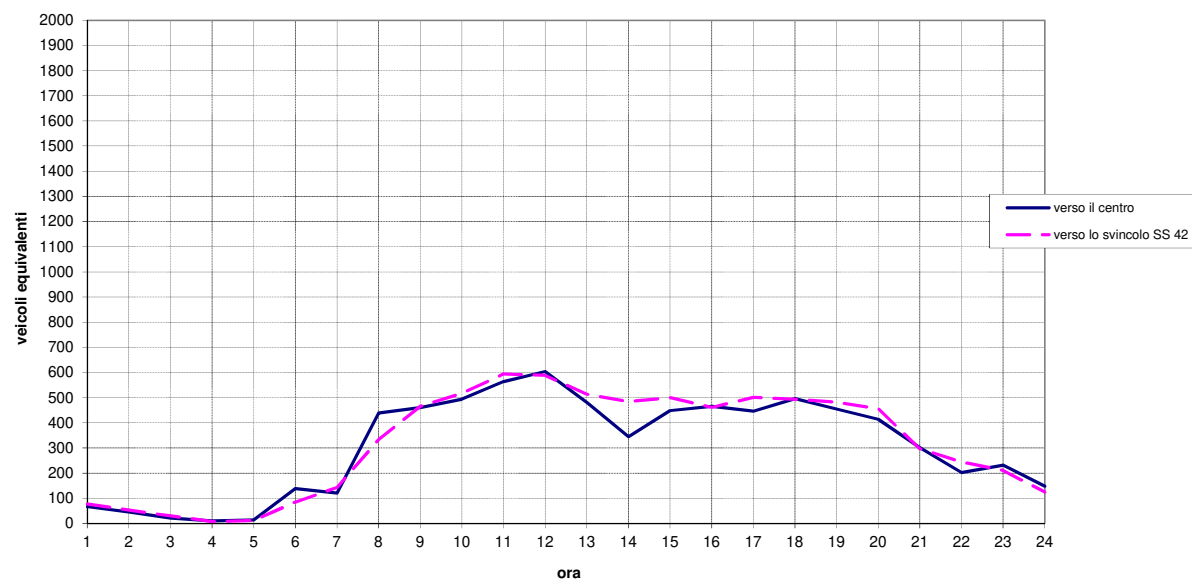
COMUNE DI BRENO						VIA L. DA VINCI		
FLUSSO VEICOLARE MEDIO NELLA GIORNATA DI SABATO								
ORA	totale	L < 6 m	6 < L < 9m	9 < L < 12 m	L > 12 m	veicoli leggeri	mezzi pesanti	veicoli equivalenti
1:00	143	140	2	1	0	142	1	144
2:00	98	92	6	0	0	98	0	98
3:00	50	48	0	2	0	48	2	52
4:00	18	17	1	0	0	18	0	18
5:00	25	22	3	0	0	25	0	25
6:00	221	201	13	3	4	214	7	232
7:00	258	220	18	10	10	238	20	288
8:00	741	616	87	18	20	703	38	799
9:00	906	762	116	15	13	878	28	947
10:00	1005	850	129	7	19	979	26	1050
11:00	1126	961	125	21	19	1086	40	1185
12:00	1172	1022	132	15	3	1154	18	1193
13:00	975	871	67	16	21	938	37	1033
14:00	822	725	77	9	11	802	20	853
15:00	925	795	91	19	20	886	39	984
16:00	907	830	60	15	2	890	17	926
17:00	938	829	97	6	6	926	12	956
18:00	984	925	54	2	3	979	5	992
19:00	922	800	107	6	9	907	15	946
20:00	865	790	62	9	4	852	13	882
21:00	593	573	15	4	1	588	5	599
22:00	441	417	18	4	2	435	6	449
23:00	439	415	17	4	3	432	7	449
00:00	273	269	4	0	0	273	0	273
totale	14847	13190	1301	186	170	14491	356	15373



COMUNE DI BRENO - VIA L. DA VINCI
Sabato
 Flusso di veicoli leggeri e mezzi pesanti



COMUNE DI BRENO- VIA L. DA VINCI
Sabato
 Flusso di traffico omogeneizzato



COMUNE DI BRENO						VIA L. DA VINCI		
						corsia di marcia verso in centro		
FLUSSO VEICOLARE MEDIO NELLA GIORNATA DI SABATO								
ORA	totale	L < 6 m	6 < L < 9m	9 < L < 12 m	L > 12 m	veicoli leggeri	mezzi pesanti	veicoli equivalenti
1:00	67	66	1	0	0	67	0	67
2:00	45	44	1	0	0	45	0	45
3:00	22	22	0	0	0	22	0	22
4:00	10	9	1	0	0	10	0	10
5:00	13	12	1	0	0	13	0	13
6:00	136	129	2	2	3	131	5	144
7:00	114	100	8	5	1	108	6	121
8:00	422	385	23	5	9	408	14	445
9:00	457	431	19	2	5	450	7	469
10:00	490	464	19	4	3	483	7	500
11:00	549	520	15	7	7	535	14	570
12:00	594	566	20	6	2	586	8	604
13:00	468	441	18	3	6	459	9	483
14:00	340	321	11	5	3	332	8	351
15:00	434	411	10	6	7	421	13	454
16:00	461	453	5	2	1	458	3	465
17:00	446	436	8	1	1	444	2	449
18:00	495	487	7	1	0	494	1	496
19:00	452	438	7	2	5	445	7	464
20:00	414	409	3	1	1	412	2	417
21:00	298	292	2	4	0	294	4	302
22:00	201	199	1	1	0	200	1	202
23:00	231	217	9	3	2	226	5	238
00:00	148	147	1	0	0	148	0	148
totale	7307	6999	192	60	56	7191	116	7479

COMUNE DI BRENO						VIA L. DA VINCI		
						corsia di marcia verso lo svincolo SS42		
FLUSSO VEICOLARE MEDIO NELLA GIORNATA DI SABATO								
ORA	totale	L < 6 m	6 < L < 9m	9 < L < 12 m	L > 12 m	veicoli leggeri	mezzi pesanti	veicoli equivalenti
1:00	76	74	1	1	0	75	1	77
2:00	53	48	5	0	0	53	0	53
3:00	28	26	0	2	0	26	2	30
4:00	8	8	0	0	0	8	0	8
5:00	12	10	2	0	0	12	0	12
6:00	85	72	11	1	1	83	2	88
7:00	144	120	10	5	9	130	14	167
8:00	319	231	64	13	11	295	24	354
9:00	449	331	97	13	8	428	21	478
10:00	515	386	110	3	16	496	19	550
11:00	577	441	110	14	12	551	26	615
12:00	578	456	112	9	1	568	10	589
13:00	507	430	49	13	15	479	28	550
14:00	482	404	66	4	8	470	12	502
15:00	491	384	81	13	13	465	26	530
16:00	446	377	55	13	1	432	14	461
17:00	492	393	89	5	5	482	10	507
18:00	489	438	47	1	3	485	4	496
19:00	470	362	100	4	4	462	8	482
20:00	451	381	59	8	3	440	11	465
21:00	295	281	13	0	1	294	1	297
22:00	240	218	17	3	2	235	5	247
23:00	208	198	8	1	1	206	2	211
00:00	125	122	3	0	0	125	0	125
totale	7540	6191	1109	126	114	7300	240	7894

4 RILIEVO DEI FLUSSI DI TRAFFICO NELLE INTERSEZIONI

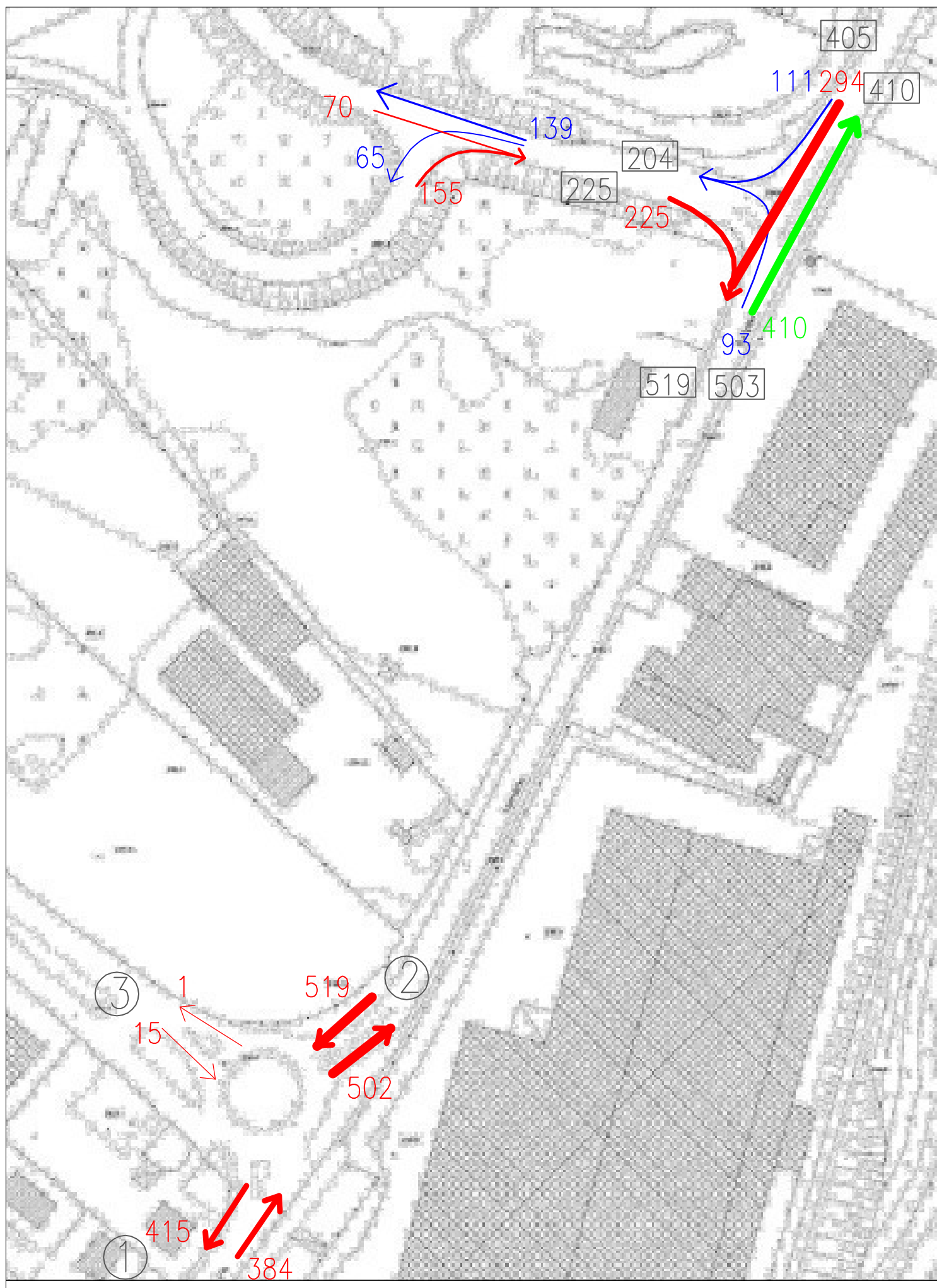
Alle intersezioni considerate significative per i nuovi ambiti di trasformazione si è rilevato il flusso di traffico conteggiando i veicoli transitanti lungo le traiettorie di manovra possibili e riportando in flussogrammi il numero di veicoli omogenizzati.

Il rilievo è stato effettuato nell'ora ritenuta più significativa per gli insediamenti di tipo commerciale, ovvero quella dalle 17.00 alle 18.00 della giornata di sabato.

Il conteggio dei veicoli è stato effettuato nelle seguenti intersezioni:

- Intersezione a rotatoria tra via Leonardo da Vinci e via Rag. Evangelista Laini;
- Intersezione a T tra via Leonardo da Vinci e lo svincolo della SS42;
- Intersezione a T tra la rampa di collegamento alla corsia di marcia con direzione nord della SS42 e la il collegamento con la rampa di accesso alla corsia in direzione sud della SS42.

I flussogrammi relativi ai rilievi dell'intersezioni sopracitate vengono mostrati di seguito.

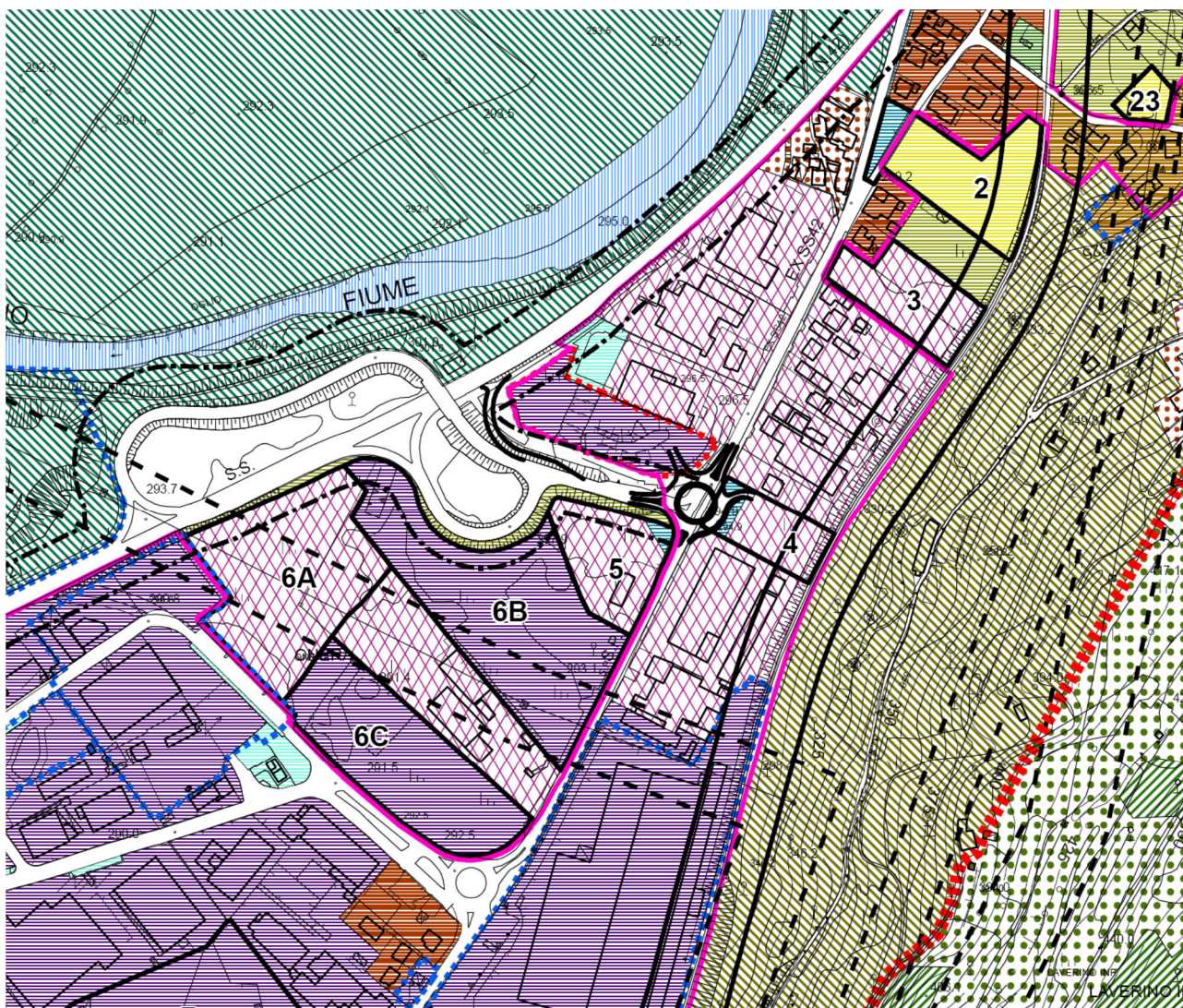


Rilievo dei flussi di traffico – Sabato ore 17.00–18.00

5 TRAFFICO INDOTTO DAI NUOVI INSEDIAMENTI NELLA ZONA NORD DEL TERRITORIO COMUNALE

Il Piano di Governo del Territorio del Comune di Breno prevede, nella zona nord del territorio comunale, nei pressi dello svincolo di collegamento con la SS42, i seguenti nuovi insediamenti:

- Ambiti di trasformazione AT6a: destinazione commerciale (si ipotizza 50% di vendita alimentare e 50% di vendita non alimentare) ;
- Ambiti di trasformazione AT6b: destinazione produttiva;
- Ambiti di trasformazione AT6c: destinazione produttiva;
- Ambiti di trasformazione AT3: destinazione commerciale (si ipotizza 50% di vendita alimentare e 50% di vendita non alimentare);
- Ambiti di trasformazione AT4: destinazione commerciale (si ipotizza 50% di vendita alimentare e 50% di vendita non alimentare);
- Ambiti di trasformazione AT5: destinazione commerciale (si ipotizza 50% di vendita alimentare e 50% di vendita non alimentare);



Ambiti di trasformazione (AdT)



destinazione residenziale



destinazione produttiva



destinazione commerciale - produttiva



destinazione residenziale - turistica



Ambiti terziario - commerciali consolidati



Ambiti commerciali - produttivi consolidati e di nuovo impianto



Ambiti produttivi consolidati

Per la destinazione di tipo produttivo, si è ipotizzato un traffico indotto di un veicolo equivalente ogni 100 m² di superficie coperta (ottenuta scomputando un 30% dalla Slp).

Si ipotizza che il traffico indotto dagli insediamenti produttivi abbia impatto sulla viabilità nei giorni feriali, con una distribuzione dalle 8 alle 18.

AMBITI DI TRASFORMAZIONE	superficie territoriale	superficie lorda di pavimento insediabile	produttivo	
			superficie lorda di pavimento	traffico indotto
AT6B	18 908,00	15 126,40	7 563,20	53
AT6C	13 099,00	10 479,20	5 239,60	37
	32 007,00	25 605,60	12 802,80	90

Traffico indotto dalle attività produttive all'ora (ricompresa nella fascia 8.00-18.00) dalle attività produttive

Considerando la distribuzione su 10 ore del giorno feriale, si ottiene un traffico indotto di circa 9 veicoli equivalenti all'ora, che risulta essere poco significativo rispetto ai volumi di traffico rilevato lungo via Leonardo Da Vinci nel giorno feriale.

Per quanto riguarda la destinazione commerciale (riguardante gli ambiti AT3, AT4, AT5, AT6a) il calcolo del traffico indotto è stato effettuato con le seguenti ipotesi:

- Superficie utile pari al 70% della Superficie lorda di pavimento;
- Equa suddivisione delle superficie commerciali per attività commerciali di tipo alimentare e non alimentare (50%-50%);
- Superficie utile di vendita alimentare pari al 50% della superficie utile (50% della superficie è destinata a magazzino, aree di servizio);
- Superficie utile di vendita non alimentare pari al 40% della superficie utile (60% della superficie è destinata a magazzino, aree di servizio).

Per quanto riguarda la stima dei flussi di traffico generato od attratto dagli insediamenti commerciali sono stati utilizzati i “Criteri per l'impostazione, il supporto analitico, lo sviluppo

progettuale e l'esame degli elaborati occorrenti per la verifica di ammissibilità viabilistica delle istanze di autorizzazione per l'apertura di grandi infrastrutture di vendita" della Regione Lombardia, che, oltre alla metodologia di rilievo del traffico, fornisce alcuni riferimenti per la valutazione dell'impatto viabilistico delle nuove strutture commerciali.

In particolare per le superfici alimentari e non alimentari vengono fornite delle tabelle per il calcolo dell'indotto veicolare in funzione delle superfici commerciali. Tale flusso rappresenta il traffico bidirezionale nelle ore di punta rispettivamente delle giornate di Venerdì e Sabato.

Poiché il Comune di Breno non rientra nei Comuni delle zone critiche (Deliberazione di Giunta regionale n. 7/6501 e s.m.), nei Comuni confinanti con i Comuni delle zone critiche e nei Comuni critici (Deliberazione di Giunta regionale n. 7/6501 e s.m.) riportati nell'Allegato I-A dei "Criteri per l'impostazione, il supporto analitico, lo sviluppo progettuale e l'esame degli elaborati occorrenti per la verifica di ammissibilità viabilistica delle istanze di autorizzazione per l'apertura di grandi infrastrutture di vendita" della Regione Lombardia, sono stati utilizzati i seguenti coefficienti:

Superficie di vendita alimentare (m ²)	Veicoli bidirezionali ogni m ² di superficie di vendita alimentare	
	Venerdì	Sabato
0-3.000	0.20	0.25
3.000-5.000	0.10	0.14
>5.000	0.03	0.03

Tabella: Numero di veicoli ogni mq di superficie di vendita alimentare nell'ora di punta forniti dalle Regione Lombardia

Superficie di vendita alimentare (m ²)	Veicoli bidirezionali ogni m ² di superficie di vendita <u>non</u> alimentare	
	Venerdì	Sabato
0-5.000	0.09	0.15
5.000-12.000	0.06	0.12
>12.000	0.04	0.04

Tabella: Numero di veicoli ogni mq di superficie di vendita non alimentare nell'ora di punta forniti dalle Regione Lombardia

Di seguito vengono riportate, per gli ambiti previsti, le tabelle con indicazione delle superfici, con una ipotesi di destinazione d'uso e del traffico indotto, stimato con le considerazioni sopra riportate per la giornata di Sabato, che è considerata la maggior significativa per le attività commerciali.

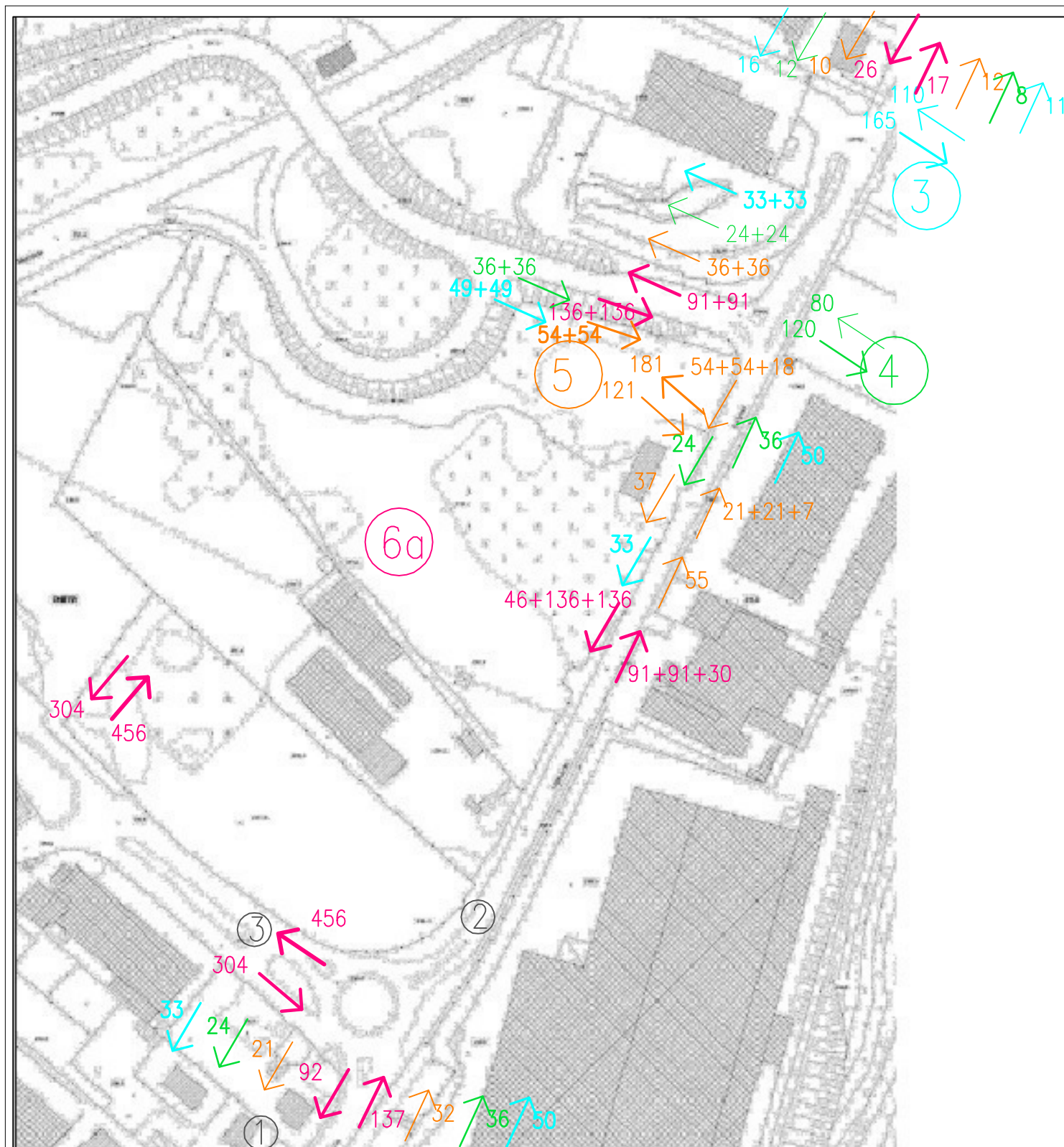
AMBITI DI TRASFORMAZIONE		superficie territoriale	superficie lorda di pavimento insediabile	commerciale	
				superficie lorda di pavimento	traffico indotto
	AT3	5 322,00	4 257,60	4 257,60	276
	AT4	3 854,00	3 083,20	3 083,20	200
	AT5	5 836,00	4 668,80	4 668,80	302
	AT6A	14 685,00	11 748,00	11 748,00	761
		29 697,00	23 757,60	23 757,60	1 538

Traffico indotto dalle attività commerciali nell'ora della 17 alle 18 della giornata di sabato

Tale traffico indotto viene ripartito come in ingresso per il 60% (536 veicoli/equivalenti) ed in uscita per 40% (358 veicoli/equivalenti). Per quanto riguarda la distribuzione sulla viabilità comunale e sovracomunale si ipotizza:

- 30 % dei veicoli diretti/provenienti dal centro di Breno;
- 10% dei veicolo diretti/provenienti dall'area nord (Niardo, Braone, ecc.);
- 30% dei veicoli diretti/provenienti dalla SS42 ramo nord;
- 30% dei veicoli diretti/provenienti dalla SS42 ramo sud.

Considerando le suddetta suddivisione del traffico in ingresso ed in uscita, è stato distribuito il volume di traffico indotto lungo la viabilità, in modo da poter valutare il volume di traffico previsto e la capacità della rotatoria esistente e di quella in progetto con lo svincolo della SS42.



Distribuzione del traffico indotto – Sabato ore 17.00–18.00

6 STIMA DELLA CAPACITA' DELLE INTERSEZIONI A RASO DI TIPO ROTATORIO

Il calcolo della capacità di una rotatoria dipende, oltre che dalle sue caratteristiche geometriche e di traffico, dalla regola di precedenza della circolazione cui è sottoposta la rotatoria stessa.

Per le rotatorie in studio, il calcolo della capacità è stato eseguito con il metodo francese elaborato sui risultati di una campagna di osservazioni sperimentali effettuate all'inizio degli anni Ottanta dai centri di ricerca CETUR.

Con la metodologia proposta dal CETUR, per l'ambito urbano, invece la capacità K di una rotatoria urbana si esprime con la seguente formula:

$$K=\gamma(1500-0,83 Q_d)$$

Dove:

K= capacità di un braccio in ingresso [veic/h]

$\gamma= 1$ nel caso di una corsia di ingresso

$\gamma=1,5$ per due o più corsie di ingresso

Q_d = traffico di disturbo [veic/h]: $Q_d= \alpha Q_c+0,2 Q_u$

$\alpha= 1$ qualora si sia in presenza con una rotatoria con anello < 8 m

$\alpha= 0,7$ per una rotatoria con un anello >8 m e un raggio esterno >20 m

$\alpha= 0,9$ per una rotatoria con un anello >8 m e un raggio esterno <20 m

Q_c = traffico circolante, ovvero il flusso che percorre l'anello all'altezza dell'immissione [veic/h];

Q_u = traffico uscente dal braccio

La rotatoria presente all'intersezione tra Leonardo Da Vinci e via Rag. Evangelista Laini, è caratterizzata da una forma circolare e da tre bracci.

Le caratteristiche geometriche della rotatoria sono le seguenti: corsia giratoria m 6.50, una corsia in ingresso per tutti i rami pari a circa 5 m.

Per lo stato di fatto è stato utilizzato il volume di traffico rilevato in corrispondenza dell'intersezione in studio.

Considerando i volumi di traffico rilevati in corrispondenza dell'intersezione è stato effettuato il calcolo della capacità residua allo stato per il Sabato (17.00-18.00) e poi nello stato di

progetto per i medesimi giorno e orario, considerando la distribuzione di traffico descritta nel capitolo precedente.

STATO DI FATTO - Rotatoria via L. Da Vinci via Rag. E. Laini Sabato - 17.00-18.00					
RAMO 1		RAMO 2		RAMO 3	
Qu1	415	Qu2	502	Qu3	1
Qe1	384	Qe2	519	Qe3	15
Qc1	118	Qc2	0	Qc3	519
Qd1	201	Qd2	100	Qd3	519,2
K1	1333	K2	1417	K3	1069

STATO DI FATTO - Rotatoria via L. Da Vinci via Rag. E. Laini Sabato - 17.00-18.00					
RAMO 1		RAMO 2		RAMO 3	
Qe1/K1	0,288	Qe2/K2	0,366	Qe3/K3	0,014
% Cap. Res.	71	% Cap. Res.	63	% Cap. Res.	99

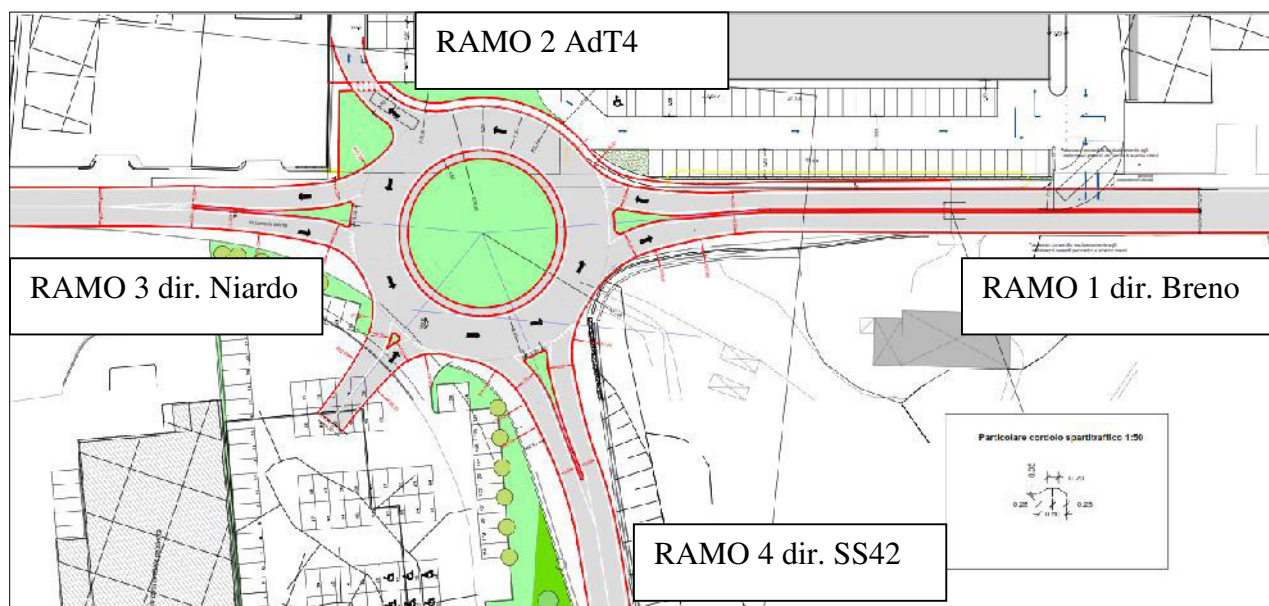
PROGETTO - Rotatoria via L. Da Vinci via Rag. E. Laini Sabato - 17.00-18.00					
RAMO 1		RAMO 2		RAMO 3	
Qu1	585	Qu2	620	Qu3	457
Qe1	639	Qe2	809	Qe3	319
Qc1	330	Qc2	137	Qc3	597
Qd1	447	Qd2	261	Qd3	688,4
K1	1129	K2	1283	K3	929

PROGETTO - Rotatoria via L. Da Vinci via Rag. E. Laini Sabato - 17.00-18.00					
RAMO 1		RAMO 2		RAMO 3	
Qe1/K1	0,566	Qe2/K2	0,630	Qe3/K3	0,344
% Cap. Res.	43	% Cap. Res.	37	% Cap. Res.	66

Considerando anche l'incremento di traffico dovuto dall'indotto dei nuovi ambiti di trasformazione commerciale, nell'ora dalle 17.00 alle 18.00, la capacità residua della rotatoria tra Leonardo Da Vinci e via Rag. Evangelista Laini rimane ottimale.

Il nodo che risulterà essere maggiormente gravato dal traffico indotto dai nuovi insediamenti commerciali è quello tra via L. Da Vinci e lo svincolo per la SS42. In corrispondenza di tale intersezione, attualmente a T, è prevista la realizzazione di una intersezione di tipo rotatoria.

Le caratteristiche geometriche della rotatoria in progetto sono le seguenti: corsia giratoria m 8, una corsia in ingresso per tutti i rami pari a circa 4,50 m.



Rotatoria in progetto tra via L. da Vinci e lo svincolo della SS42

PROGETTO - Rotatoria via L. da Vinci - svincolo SS42 Sabato - 17.00-18.00							
RAMO1		RAMO 2		RAMO 3		RAMO 4	
Qu1	1020	Qu2	80	Qu3	608	Qu4	572
Qe1	885	Qe2	120	Qe3	166	Qe4	775
Qc1	300	Qc2	562	Qc3	419	Qc4	527
Qd1	414	Qd2	409	Qd3	414,9	Qd3	483
K1	1156	K2	1160	K3	1156	K4	1099

PROGETTO - Rotatoria via L. da Vinci - svincolo SS42 Sabato - 17.00-18.00							
RAMO1		RAMO 2		RAMO 3		RAMO 4	
Qe1/K1	0,765	Qe2/K2	0,103	Qe3/K3	0,144	Qe4/K4	0,705
% Cap. Res.	23	% Cap. Res.	90	% Cap. Res.	86	% Cap. Res.	29

Anche per la rotatoria in progetto la capacità residua dei rami è adeguata, considerando il traffico indotto nell'ora dalle 17.00 alle 18.00. Ovviamente i rami maggiormente trafficati sono quelli della SS42 e di via Leonardo da Vinci, che rappresentano l'itinerario principale e di collegamento alla viabilità sovracomunale.

Nonostante non siano stati svolti rilievi delle manovre di svolta nel giorno feriale, è possibile effettuare alcune considerazioni sul volume di traffico in transito lungo via L. da Vinci considerando le situazioni di progetto.

Applicando i coefficienti forniti dalla Regione Lombardia per i giorni feriali e tutte le ipotesi illustrate nel capitolo 5, si ottiene un traffico indotto dagli ambiti commerciali pari a 640 veicoli equivalenti.

AMBITI DI TRASFORMAZIONE		superficie territoriale	superficie lorda di pavimento insediabile	commerciale	
				superficie lorda di pavimento	traffico indotto
	AT3	5 322,00	4 257,60	4 257,60	229
	AT4	3 854,00	3 083,20	3 083,20	166
	AT5	5 836,00	4 668,80	4 668,80	252
	AT6A	14 685,00	11 748,00	11 748,00	633
		29 697,00	23 757,60	23 757,60	1 281

Utilizzando le medesime ipotesi di distribuzione del traffico indotto considerate per il calcolo nella giornata di Sabato (illustrate nel capitolo 5), si ottiene lungo via L. Da Vinci un incremento di traffico pari a 384 veicoli equivalenti, di cui 78 in direzione del centro di Breno e 117 in direzione dello svincolo alla SS42.

Considerando che, ai fini commerciali nella giornata di venerdì l'ora di maggior traffico può essere considerata quella tra le 18.00 e le 19.00, si può ricavare che il traffico allo stato di fatto è pari a 643 veicoli equivalenti in direzione di Breno e pari a 721 veicoli equivalenti in direzione dello svincolo, e pertanto, sommando il traffico indotto si ottengono 721 veicoli equivalenti in direzione di Breno e 838 veicoli equivalenti in direzione dello svincolo alla SS42.

Tali valori non si discostano molto dai valori di traffico utilizzati per le considerazioni relative alla giornata di sabato.

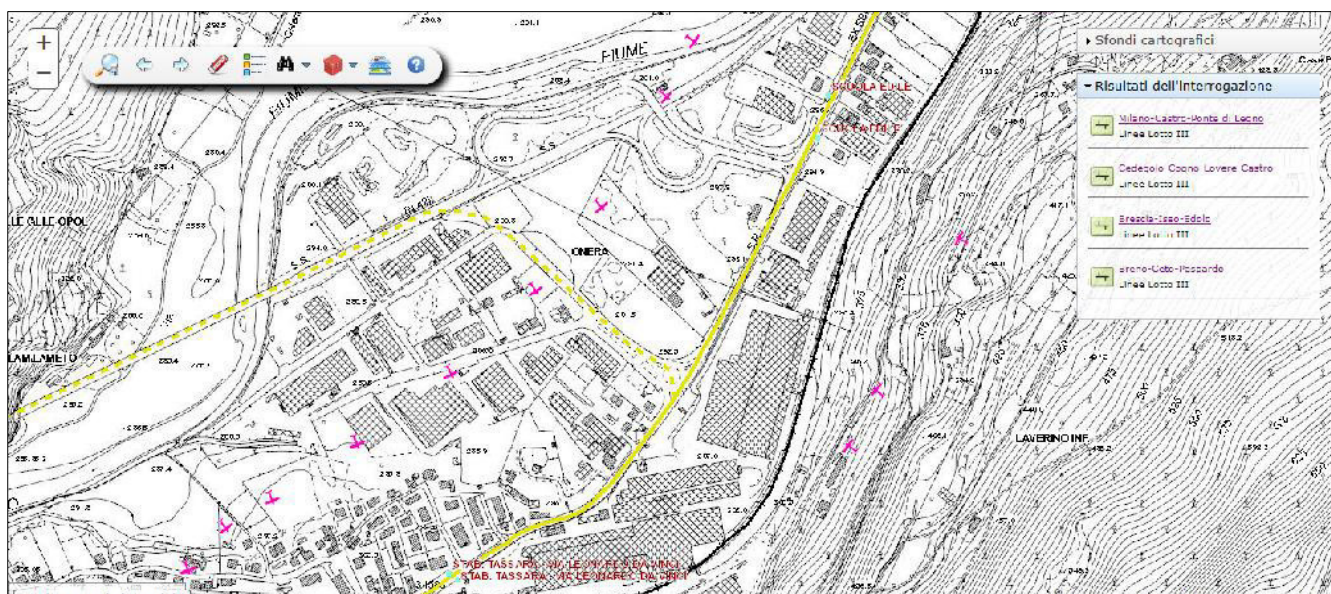
Considerando invece, il volume di traffico rilevato nella giornata di venerdì emerge che l'ora di punta per i mezzi pesanti risulta essere alle 16.00 alle 17.00. Pertanto, sommando i valori di traffico indotto (9 veicoli equivalenti per direzione di marcia) al traffico rilevato (619 veicoli equivalenti in direzione del centro di Breno e 827 veicoli equivalenti in direzione dello svincolo), si ottiene un volume di traffico pari a 628 veicoli equivalenti e 836 veicoli equivalenti, rispettivamente in direzione del centro di Breno e dello svincolo.

Come si può notare tali volumi di traffico risultano molto simili a utilizzati per la verifica della capacità della rotatoria nella giornata di sabato.

7 TRASPORTO PUBBLICO LOCALE

Le linee di Trasporto Pubblico Locale a servizio della zona in studio sono la Milano-Casto-Ponte di Legno, la Cedegolo-Cogno-Lovere-Casto, la Brescia-Iseo-Edolo e la Brescia-Ceto-Paspardo. Le fermate del TPL più prossime sono quelle denominate:

- “Stabilimento Tassara-via Leonardo da Vinci” posta alla distanza di a 500 m dagli ambiti 6a, 6b e 6c;
- “Scuola edile” posta in prossimità della rotatoria in progetto e quindi a servizio degli ambiti 3,4,5.



Linea del Trasporto Pubblico Locale – Fonte: SIT Provincia di Brescia



Fermata “scuola edile” direzione Niardo



Fermata “scuola edile” direzione Breno

Per strade urbane di quartiere la “Guida metodologica alla progettazione – Le fermate del trasporto pubblico locale” della Provincia di Brescia individua due possibili tipologie di fermata: l fuori dalla carreggiata, con golfi di ingresso ed uscita, e la fermata in carreggiata. Per entrambe le tipologie di fermate è prevista la segnaletica orizzontale e verticale e realizzazione di un attraversamento pedonale in coda alle fermate.

Per quanto riguarda la fermata “Scuola edile” in direzione di Breno, la fermata è posta al di fuori dalla carreggiata, anche se è priva di segnaletica orizzontale di segnalazione, ed è presente un attraversamento pedonale in coda.

In direzione di Niardo, invece, la fermata avviene in carreggiata, non essendoci la disponibilità di spazi per creare una piazzola esterna alla carreggiata. In corrispondenza di tale fermata è presente un marciapiede a protezione degli utenti del mezzo pubblico, ma non vi è segnaletica orizzontale e attraversamento pedonale.

La messa in sicurezza delle piazzole della fermata “Scuola edile” potrebbe avvenire con il rifacimento della segnaletica orizzontale e la creazione di attraversamenti pedonali. Si segnala che è già presente un marciapiede sul lato est che potrebbe collegare la fermata con gli ambiti di trasformazione, prevedendo adeguati attraversamenti pedonali in corrispondenza degli accessi pedonali agli ambiti.

La fermata denominata “Stabilimento Tassara-via Leonardo da Vinci” è in direzione sud, verso il centro di Breno. In direzione del centro attualmente la fermata avviene in carreggiata ed non è

indicata con la segnaletica orizzontale. E' presente però uno spazio a lato carreggiata dove potrebbero essere creati i golfi ed una zona per la fermata.

In direzione nord, invece non vi sono spazi per prevedere una fermata fuori dalla carreggiata. Attualmente la fermata avviene in carreggiata ma risulta protetta da uno spartitraffico centrale che non consente ai veicoli in coda il sorpasso del mezzo pubblico. Inoltre è presente un attraversamento pedonale in coda alla fermata, anch'esso protetto dalla presenza dello spartitraffico.

Anche per la fermata denominata "Stabilimento Tassara-via Leonardo da Vinci" l'adeguamento "Guida metodologica alla progettazione – Le fermate del trasporto pubblico locale" della Provincia di Brescia potrebbe avvenire mediante la segnaletica orizzontale e la creazione di un attraversamento pedonale in coda alla fermata in direzione del centro di Breno.



Fermata "Stabilimento Tassara-via Leonardo da Vinci" direzione nord (Breno centro)



Fermata "Stabilimento Tassara-via Leonardo da Vinci" direzione nord

Il collegamento pedonale tra le fermate e gli ambiti di trasformazione potrebbe avvenire mediante un marciapiede presente, anche se con alcune discontinuità, sul lato nord ovest di via Leonardo da Vinci, fino alla rotatoria con via Rag. Evangelista Laini, e poi con il marciapiede di recente realizzazione, posto sul lato sud ovest, collegato con il precedente mediante un attraversamento pedonale.

8 CONCLUSIONI

La collocazione dell'area di previsione dei nuovi ambiti di trasformazione fa sì che l'impatto del traffico indotto sulla rete viaria dalle nuove attività sia piuttosto limitato. Infatti, la vicinanza allo svincolo della SS42 consente un accesso diretto alla rete secondaria sovracomunale del traffico, facendo sì che il traffico pesante e quello indotto dal commercio che non ha come origine e/o destinazione in Breno, possa connettersi alla rete con funzione di distribuzione nel territorio senza interessare strade di tipo locale. Inoltre, la prossima realizzazione di una intersezione a rotatoria tra via Leonardo da Vinci e lo svincolo della SS 42 migliorerà l'accesso alla rete secondaria sia in termini di funzionalità che in termini di sicurezza della circolazione.

Pertanto, il traffico indotto dai nuovi insediamenti, con origine e/o destinazione al di fuori di Breno e dei comuni contermini, interesserà principalmente la rete secondaria (ovvero la SS42), senza gravare sulla rete locale che attraversa i centri abitati dei Comuni limitrofi.

Per quanto riguarda la rete del Trasporto Pubblico Locale, la zona in studio risulta ben servita e le fermate esistenti sono poste ad una distanza non eccessiva dagli ambiti previsti, tanto da poter essere utilizzate per il raggiungimento delle attività.

La presenza di percorsi pedonali posti lungo via Leonardo da Vinci garantisce anche una accessibilità per l'utenza debole agli ambiti di trasformazione.

Dall'analisi dello stato di fatti è emerso però che sarebbe opportuno riqualificare le fermate del TPL, valutare interventi per eliminare gli elementi di discontinuità dei percorsi pedonali e valutare adeguati attraversamenti pedonali per collegare il percorso con gli accessi pedonali degli insediamenti.

Si evidenzia che la simulazione ha considerato il traffico indotto massimo, ovvero considerando tutto il possibile sviluppo commerciale delle aree applicando i coefficienti massimi, ovvero quelli relativi all'ora di punta serale del Sabato dati dalle indicazioni della Regione Lombardia, simulando pertanto la situazione più sfavorevole. Anche le considerazioni relative al traffico indotto dagli ambiti produttivi e commerciali (per la giornata del venerdì) hanno considerato comunque le ore di maggior traffico per gli spostamenti dei mezzi pesanti e dell'utenza degli insediamenti commerciali.

Pertanto, il presente studio ha ipotizzato una situazione di generazione del traffico piuttosto sfavorevole e, a favore di sicurezza, ha verificato l'adeguatezza delle rete stradale e delle intersezioni a servizio dei nuovi ambiti di trasformazione.

Si evidenzia, infine, che date le ipotesi formulate alla base di tale studio, qualora vengano previsti degli insediamenti tali da generare volumi di traffico molto superiori a quanto ipotizzato, si ritiene opportuno un approfondimento puntuale dello studio, da condurre con l'utilizzo di dati di progetto specifici dell' intervento (volumi di vendita attesi, tipologia merceologica, tipologia delle attività produttive e relativa logistica dei trasporti).

Pertanto, per quanto sopra esposto, si ritiene che la viabilità a servizio degli ambiti di trasformazione posti a nord del territorio comunale di Breno (AdT3, AdT4, AdT5, AdT6a) sia adeguata a consentire il transito del traffico indotto, in quanto non si evidenziano situazioni critiche per la funzionalità della rete viaria e delle intersezioni.