

TABELLA 3.9.2

INCROCIO I2: VIA BRIANTEA - VIA KENNEDY Analisi Capacità intersezione - HIGHWAY CAPACITY MANUAL

Ore di punta

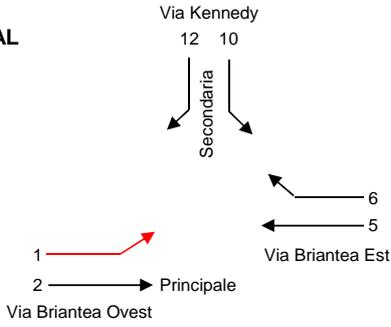
Tipo svolta a sinistra da principale (flusso 1)

Movimento da Via Briantea Ovest

verso Via Kennedy

Flussi Esistenti - Omogeneizzati

Calcolo del tempo critico del movimento



Movimento veicoli	Tempi base	
	$t_{c,base}$	$t_{f,base}$
Svolta a sx principale	4,1	2,2
Svolta a dx secondaria	6,2	3,3
Attraversamento secondaria	6,5	4,0
Svolta a sx secondaria	7,1	3,5

$t_{c,HV}$	1,0	strade a 2 corsie	$t_{c,G}$	0,1	svolte a dx da secondarie
	2,0	strade a 4 corsie		0,2	svolte a sx o attraversamento da secondaria

$t_{c,T}$	0,0	solo un blocco	$t_{3,LT}$	0,7	svolte a sx da secondaria incrocio a T
	1,0	due blocchi		0,0	tutti gli altri casi

$t_{c,base}$	4,1	tempo critico base
$t_{c,HV}$	1,0	fattore aggiustamento veicoli comm. pesanti
$t_{c,G}$	0,2	fattore aggiustamento tipo movimento
G	0,0	pendenza strada divisa per 100
$t_{c,T}$	0,0	fattore aggiustamento blocchi movimenti
$t_{3,LT}$	0,0	fattore aggiustamento geometria incrocio

PUNTA MATTINA 7.40-8.40

PUNTA SERA 18.00-19.00

$t_{c,x}$	4,1 (s)
-----------	---------

tempo critico del movimento

$t_{c,x}$	4,1 (s)
-----------	---------

Calcolo del tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$	2,2 (s)
-----------	---------

intervallo di tempo minimo del movimento

$t_{f,x}$	2,2 (s)
-----------	---------

Calcolo del numero di conflitti del movimento

Flusso 5 0 da Briantea Est a Briantea Ovest
Flusso 6 0 da Briantea Est a Kennedy

Flusso 5 688
Flusso 6 177

$V_{c,x}$	0 (veic/h)
-----------	------------

$V_{c,x}$	865 (veic/h)
-----------	--------------

Calcolo della capacità del movimento

$C_{p,x(12)}$	#DIV/0! (veic/h)
---------------	------------------

$C_{p,x(12)}$	787 (veic/h)
---------------	--------------

Flusso del movimento

F 1	6 (veic/h)
-----	------------

svolta a sinistra da Via Briantea

F 1	434 (veic/h)
-----	--------------

Rapporto Flusso/Capacità del movimento

F/C	= #DIV/0!
-----	-----------

F/C	= 0,55
-----	--------

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
		#DIV/0!

Tempo medio di attesa

Calcolo delle Code

Capacità	F/C	Coda (veic.)
787	0,55	3,4
Tempo medio di attesa		Tmed (sec)
		7,4

Tempo medio di attesa

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	≥1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,72	0.00-0.89

TABELLA 3.9.3

ANALISI FLUSSI/CAPACITA' ANALISI ROTATORIA - GUIDE SUISSE DES GIRATOIRES

Rotatoria Via Kennedy - Via Locatelli - Via Marconi (Incrocio 3)

Stato di Fatto (2010)

Ora di punta Venerdì 17.30-18.30

Flussi Totali Esistenti

Matrice

O/D	Marconi Ovest	Kennedy	Marconi Est	Locatelli	Tot
Marconi Ovest	1	74	74	23	171
Kennedy	2	24	104	483	611
Marconi Est	3	75	80	13	168
Locatelli	4	27	329	63	419
Tot	126	483	241	519	1369

Flussi

	Ti	Tu	Tr	
Marconi Ovest	1	171	126	472
	1-2			643
Kennedy	2	611	483	160
	2-3			771
Marconi Est	3	168	241	530
	3-4			698
Locatelli	4	419	519	179
	4-1			598

Capacità

Ingressi												Veicoli		Secondi	
	Ti	Tr	Tu	Tc	F	C	F/C	Cr	Ci	a	b	g	Coda 95 percentile	Tempo medio d'attesa	
Marconi Ovest	1	171	472	126	349	171	1200	0,14	2	1	0,15	0,7	1,0	0,5	3,0
Kennedy	2	611	160	483	184	611	1336	0,46	2	1	0,15	0,7	1,0	2,5	
Marconi Est	3	168	530	241	407	168	1138	0,15	2	1	0,15	0,7	1,0	0,5	3,2
Locatelli	4	419	179	519	203	419	1319	0,32	2	1	0,15	0,7	1,0	1,4	2,8
Tot	1369	1341	1369	1144	1369	4993	0,27								

Legenda	
F/C	= Rapporto flusso/capacità
1,41	>1.30
1,24	1.20-1.29
1,15	1.10-1.19
1,07	1.00-1.09
0,95	0.90-0.99
0,84	0.80-0.89
0,52	0.00-0.79

Definizioni

- Ti Traffico in Ingresso
- Tr Traffico in Rotatoria
- Tu Traffico in Uscita
- Tc Traffico Conflittuale con Flusso in Ingresso
- F Flusso in Ingresso da confrontare con Capacità
- C Capacità da confrontare con Flusso
- Cr n° Corsie su Rotatoria
- Ci n° Corsie su Ingresso
- a Coefficiente che tiene conto del flusso in uscita
- b Coefficiente dipende da Cr
- c Coefficiente dipende da Ci



inquadrare il fenomeno traffico in questa area negli ultimi anni, analizzare la sua evoluzione a livello di Cordone d'Area (Figura 3.10.1): nel 2010 il traffico entrante al Cordone che racchiude i due incroci di Via Milano e Via Kennedy, risultava pari a circa 4.375 veicoli con un incremento del 28% rispetto ai rilievi effettuati nel 2003. Nel 2017 il traffico entrante allo stesso Cordone è risultato pari a circa 2.820 veicoli con una riduzione del 35% rispetto ai rilievi effettuati nel 2010 (Figura 3.10.2);

- 3) nell'incrocio 1 (Via Milano – SS 342 Briantea), i traffici entranti oggi nell'ora di punta del pomeriggio di un giorno feriale tipo risultano pari a circa 2.645 veicoli, che comportano un rapporto F/C complessivo orario medio pari a 0,39 e rapporti sulle singole direttrici compresi tra un minimo di 0,23 e un massimo di 0,61, che sono valori da considerare del tutto soddisfacenti. Rispetto al 2010 il traffico entrante in questo incrocio si è ridotto del 31%;
- 4) nell'incrocio 2 (Via Kennedy – SS 342 Briantea), i traffici entranti oggi nell'ora di punta del pomeriggio di un giorno feriale tipo risultano pari a circa 2.485 veicoli, che comportano un rapporto F/C orario medio sul movimento più critico (svolta a sinistra da primaria verso secondaria), pari a 0,55, che è un valore da considerare del tutto soddisfacente. Rispetto al 2010 il traffico entrante in questo incrocio si è ridotto del 30%;
- 5) nell'incrocio 3 (Via Kennedy – Via Marconi), i traffici entranti oggi nell'ora di punta del pomeriggio di un giorno feriale tipo risultano pari a circa 1.370 veicoli, che comportano un rapporto F/C complessivo orario medio pari a 0,27 e rapporti sulle singole direttrici compresi tra un minimo di 0,14 e un massimo di 0,46, che sono valori da considerare ottimali. Rispetto al 2010 il traffico entrante in questo incrocio si è ridotto del 22%;
- 6) l'analisi in sede storica dei traffici gravitanti sull'Area di Progetto, evidenzia pertanto per l'ora di punta del pomeriggio di un giorno feriale tipo, una riduzione di traffico molto consistente rispetto al 2010, quando le analisi di impatto portarono, con quei traffici esistenti, ad un assetto progettuale per l'incrocio I2 di Via Kennedy, comprendente una rotatoria e tre bretelle esterne per altrettante svolte a destra (Figura 3.10.3). Quell'ipotesi progettuale molto "pesante", nasceva dalla presenza di alcune variabili (completamento della Variante, realizzazione del Centro Commerciale di Mapello), che in quella fase difficilmente potevano essere pesate con precisione. Ora le stime effettuate tramite modelli di simulazione in studi redatti in passato e volti alla valutazione degli effetti sulla viabilità esistente indotti dalla realizzazione completa della Variante alla SS 342 Briantea fino a Mapello, evidenziavano riduzioni medie complessive sul traffico entrante nel doppio nodo di circa il 54%, al netto degli incrementi dovuti ad altre variabili tipo la crescita della motorizzazione o della mobilità, o tipo il Centro Commerciale di Mapello. Oggi è possibile affermare con certezza che il bilancio finale che tiene conto di tutti questi effetti, compresi gli ultimi citati, fornisce il dato di una riduzione del 35% del traffico che, è giusto sottolinearlo, certifica a pieno titolo la

FIGURA 3.10.2

I FLUSSI NEL 2017 (ORA DI PUNTA DEL POMERIGGIO DEL GIORNO FERIALE TIPO)

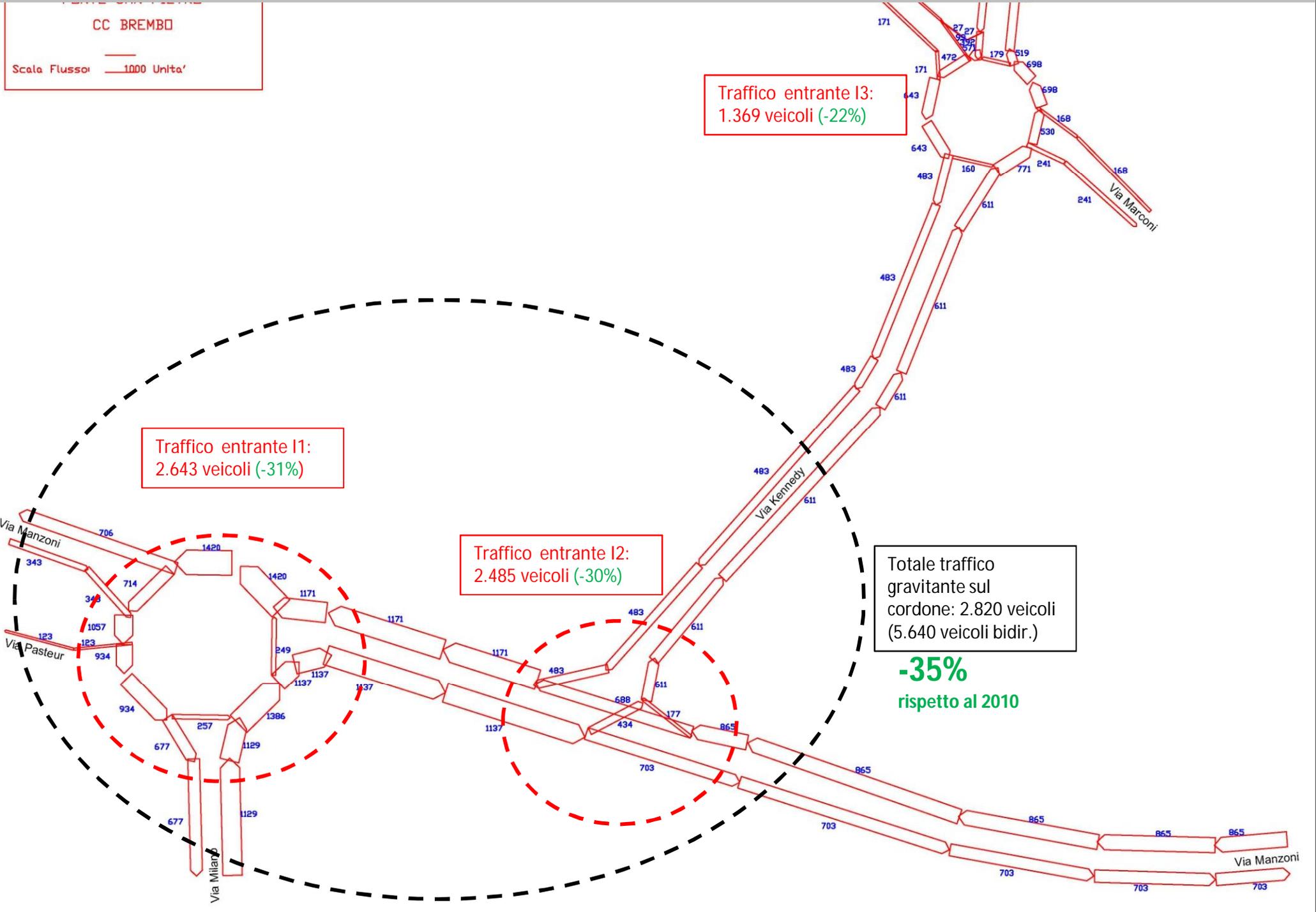


Figura 3.10.3 – Soluzione A proposta nel 2010



validità dei risultati forniti dai modelli e la saggezza dello Studio del 2010 quando, oltre alla ipotesi di Figura 3.10.3, richiamava l'attenzione sull'opportunità di prendere in considerazione anche uno scenario infrastrutturale meno impegnativo e impattante (Figura 3.10.4), che poteva essere pienamente giustificato dagli effetti attesi dalla realizzazione delle opere previste dai vari piani e progetti esistenti, e che in quella fase erano stati prudenzialmente quantificati in una riduzione del 25% del traffico;

Figura 3.10.4 – Soluzione B proposta nel 2010





- 7) il trasporto pubblico comprende alcune linee di collegamento con Bergamo e la ferrovia che transitano in prossimità dell'Area di Progetto (la Stazione FS di Ponte San Pietro è proprio a lato del futuro Polo, il cui progetto comprende anche la realizzazione di un parcheggio di attestamento funzionale proprio all'interscambio gomma – ferro). Su questo tema è doveroso fare presente che, diversamente da quanto contenuto nei piani e progetti esistenti che prevedevano per soglie temporali stringenti ma ormai superate nei fatti, la realizzazione degli interventi di notevole potenziamento delle infrastrutture al servizio del trasporto pubblico su ferro, che implicavano la realizzazione di un parcheggio di interscambio in corrispondenza di questa stazione di notevole capacità (superiore ai 300 stalli), allo stato dell'arte il nuovo assetto del trasporto su ferro è ancora molto lontano, e in particolare i tempi per gli interventi di potenziamento delle linee passanti per Ponte San Pietro non risultano presenti in alcun cronoprogramma realistico e finanziato.



4. PREVISIONI INSEDIATIVE E MODELLI DI GENERAZIONE

Il primo passo, necessario per valutare la compatibilità delle scelte insediative e per definire l'assetto funzionale viario più efficiente e adeguato per servire la domanda di mobilità complessiva (esistente + generata), richiede di quantificare i traffici generati dalle previsioni insediative in essere.

Per quanto riguarda il quadro delle previsioni urbanistiche, in termini di pesi e localizzazione del nuovo insediamento per tipo di funzione, si è fatto riferimento ai dati del progetto fornito dal Committente.

Per il calcolo dei traffici generati si sono applicati, trattandosi di funzioni commerciali, i criteri proposti dalle Direttive Regionali in tema di valutazione delle domande di apertura ampliamento e trasferimento delle strutture di vendita; questo approccio consente di mettersi in una posizione di assoluta sicurezza nel momento in cui i risultati delle analisi verranno valutati dai Soggetti controllori.

Nei prossimi paragrafi si presentano e si descrivono i risultati delle elaborazioni effettuate per calcolare il traffico generato.

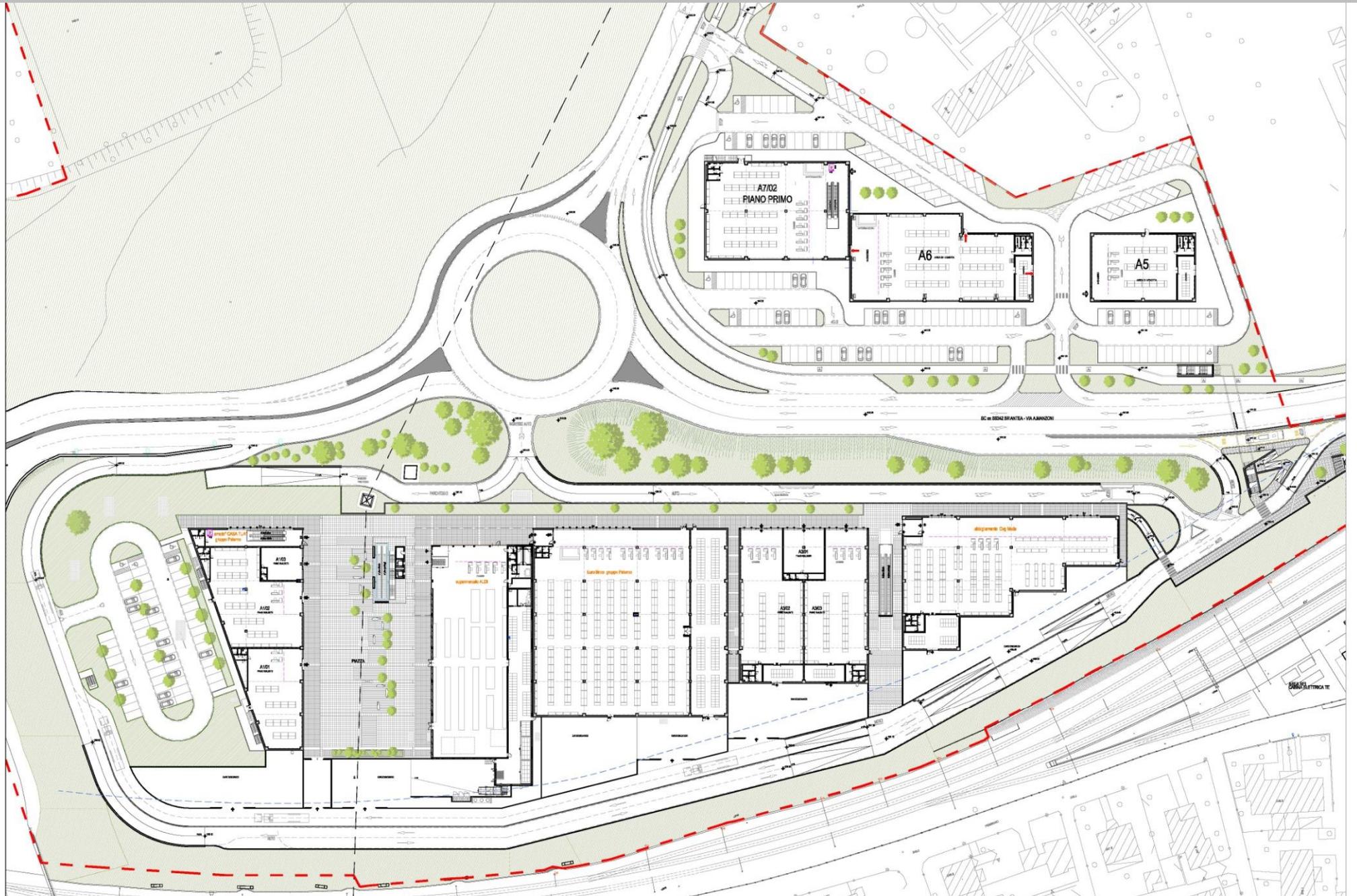
4.1 Funzioni Previste

L'area descritta in paragrafo 3.1, posta nel comparto occidentale del Comune di Ponte San Pietro, contempla funzioni commerciali alimentari e non alimentari, per una superficie totale di vendita (mq. di SV) di 11.662 mq, con annessi parcheggi pertinenziali e al servizio del polo di interscambio modale secondo quanto riportato in Figura 4.1.1 e Tabella 4.1.1.

Tabella 4.1.1 – Capacità di parcheggio prevista dal progetto per tipologia

POLO DI INTERSCAMBIO		
Dati inerenti Posti auto		
Le superfici sono estratte dalla "Tav. 08 : Dati Urbanistici" e dalle Tavole depositate di PdC.		
COMPARTO SUD		
TIPOLOGIA	SUPERFICIE	N. POSTI AUTO
Parch. coperti	15.989,00	488
Parch. scoperti	1.886,00	65
Parch. pertinenziali	3.697,00	153
Parch.interscambio	3.980,00	138
TOTALE		844
COMPARTO NORD		
TIPOLOGIA	SUPERFICIE	N. POSTI AUTO
Parch. scoperti	3.460,00	122
Parch. pertinenziali	1.399,00	64
TOTALE		186

FIGURA 4.1.1
IL PROGETTO DEL 2017



Provincia di Bergamo
COMUNE DI PONTE SAN PIETRO

PROPRIETA'
SICE S.r.l.
Via S. Bernardino, 139/E 24126 - Bergamo ITALY
T.035/9231911 F.035/9231912 E-mail: info@editprogram.it

OGGETTO
BREMBO REAL ESTATE

TAVOLA
PIANTA PIANO TERRA

STUDIO ASSOCIATO BALBO
Architettura & Urbanistica
Via Verdi, 12 - 24121 Bergamo ITALY
T 035.214.161 F 035.4133.826
e-mail: info@studioassociatobalbo.it
web site: www.studioassociatobalbo.it

SCALA
1:1000
DATA
28 07 2015



Il programma di interventi comprende quindi anche una passerella di attraversamento della ex SS 342 e della ferrovia, e di tutte le opere di urbanizzazione e di infrastrutturazione necessarie all'ottimale gestione dei volumi di utenza previsti, nonché l'approntamento di interventi di valorizzazione urbana e territoriale di valenza generale (aree a verde pubblico di fruizione e di mitigazione).

Il programma complessivo di interventi tra loro tutti integrati e coordinati, persegue obiettivi di valorizzazione urbana e territoriale di particolare significatività.

4.2 Valutazione del Traffico Indotto: Mobilità Generata per Progetto d'Area, per Funzione, per Mezzo di Trasporto, per Ora di Punta Tipo

La domanda potenziale complessiva di mobilità generata è stata calcolata sulla base delle previsioni urbanistiche per un giorno ferialo tipo e per un giorno prefestivo (Sabato tipo), quindi è stata ulteriormente elaborata attraverso l'applicazione di opportuni parametri, per definire l'entità dei traffici generati per mezzo di trasporto, e per l'ora di punta tipo.

Infatti è attraverso l'analisi di queste quantità che caratterizzano in modo specifico i diversi fenomeni legati al sistema della mobilità che è possibile valutare realmente quali sono gli effetti indotti sul sistema della viabilità dal perseguimento di determinate ipotesi di nuovi scenari urbanistici.

I dati disponibili e utilizzati in queste analisi sono tratti o dagli studi e dai Piani e Progetti forniti dal Committente (localizzazione delle aree di intervento e pesi insediativi previsti per tipologia di funzione), da studi similari e/o dalle banche dati di analisi specialistiche del settore dei trasporti effettuati dall'Incaricato a supporto di studi urbanistici, per ricavare presenze giornaliere di addetti, scelta modale, concentrazione oraria, il numero di viaggi (andata e ritorno) generati al giorno per persona/addetto, le concentrazioni del traffico privato per l'ora di punta tipo, per gli accessi e per le uscite, e infine dai criteri per la valutazione delle domande di apertura, ampliamento e trasferimento delle grandi strutture di vendita della Regione Lombardia, per i coefficienti per il calcolo dell'indotto veicolare generato/attratto dall'intervento commerciale distinti per superfici di vendita alimentare e per superfici di vendita non alimentare, la cui applicazione fornisce direttamente il traffico privato indotto complessivo (attratto + generato) nelle ore di punta delle giornate di Venerdì, Sabato e Domenica.

Elaborando tutti i dati disponibili, è stata definita la mobilità complessiva generata o attratta (numero di viaggi complessivi/giorno) dalle funzioni previste nell'area di progetto.

In base alla distribuzione oraria dei traffici privati assunta (questo elemento conoscitivo è stato ricavato dall'analisi delle banche dati sui flussi di traffico esistenti), si sono calcolati i volumi di traffico privato complessivi generati ed attratti nelle ore di punta più critiche: del pomeriggio (17.30 – 18.30) per il Venerdì, e del pomeriggio (17.00-18.00) per i giorni festivi e/o prefestivi.



Nella fase successiva sono stati ricostruiti i vettori in ingresso e in uscita per il Progetto d'Area sulla base del bacino potenziale del nuovo Polo.

Il modello di generazione complessivo così definito, una volta raccolti tutti i dati di input, fornirà il traffico automobilistico orario complessivo generato per direttrice di provenienza.

4.2.1 Valutazione del traffico indotto: mobilità generata dalle funzioni commerciali per mezzo di trasporto, per giorno tipo, per ora di punta tipo

Per valutare gli effetti indotti sulla viabilità esistente dalla realizzazione del Commerciale previsto all'interno del nuovo Polo Integrato, questo Studio ha seguito una metodologia collaudata, già condivisa in passato con diversi Organi Istituzionali (in primis con la Regione Lombardia, con riferimento, in particolare alle D.G.R. emanate a partire dalla n. VII/15701 del 18.12.2003) nell'ambito di numerose Conferenze di Servizi, opportunamente integrata per tenere conto delle direttive e dei criteri tecnici contenuti negli ultimi atti legislativi regionali.

In particolare le attività e le analisi tecniche di questo Studio per valutare la compatibilità del progetto commerciale, sono state svolte secondo la seguente successione tecnica e logica:

- 1) analisi del progetto Polo Integrato per definire con precisione i pesi insediativi per tipo di funzione;
- 2) calcolo dei traffici generati dai nuovi insediamenti commerciali in termini di clienti attraverso l'applicazione dei criteri tecnici suggeriti dalla Regione Lombardia già richiamati in precedenza. La metodologia di calcolo in questione definisce i parametri di generazione in termini di numero di veicoli bidirezionali nelle ore di punta per ogni mq. di superficie di vendita, distinta tra alimentare e non alimentare.

Tali parametri di generazione sono diversificati oltre che per le tipologie di vendita alimentare e non alimentare, anche per le ore di punta del pomeriggio del Venerdì, del Sabato, e della Domenica, ritenute le fasce orarie più critiche in assoluto.

Per la tipologia di vendita alimentare il flusso bidirezionale generato va calcolato sommando i contributi imputabili alle quote di superficie inferiori a 3.000 mq, comprese tra 3.000 e 6.000 mq, superiori a 6.000 mq, ognuno dei quali definito sulla base dei rispettivi coefficienti riportati nella specifica Tabella.

Per la tipologia di vendita non alimentare il flusso bidirezionale generato va calcolato sommando i contributi imputabili alle quote di superficie inferiori a 5.000 mq, comprese tra 5.000 e 12.000



mq, superiori a 12.000 mq, ognuno dei quali definito sulla base dei rispettivi coefficienti riportati nella specifica Tabella.

Il carico di traffico aggiuntivo complessivo per le ore di punta va quindi definito come somma dei contributi imputabili alle tipologie alimentare e non alimentare, calcolati secondo parametri suddivisi in due categorie: una per i Comuni critici (categoria all'interno della quale ricade Ponte San Pietro), una per i Comuni non critici.

Relativamente alla ripartizione per direzione, si considera il traffico bidirezionale distribuito per il 60% sulla direzione in ingresso e per il 40% sulla direzione in uscita.

Per i Centri Commerciali (è il caso in questione) i valori definiti con la metodologia in precedenza illustrata vanno incrementati del 10%.

Sempre sulla base della metodologia regionale, rispetto alla totalità del traffico generato, una quota variabile non inferiore al 70% viene considerata aggiuntiva e viene integralmente sommata al traffico preesistente sulla rete, ed una quota quindi non superiore al 30% viene considerata trasferita dal traffico preesistente sulla rete, e non rappresenta un incremento di traffico sulla rete principale, in quanto, appunto, trasferita dal traffico preesistente sulla rete;

- 3) applicazione dei modelli di generazione (per gli addetti delle diverse funzioni e per il traffico generato dalle funzioni non commerciali (quantificato nei precedenti paragrafi) e commerciali (quantificato secondo il metodo regionale)) e di assegnazione di traffico (PTMSNET, Modelli della Guida Svizzera delle Rotatorie), che l'Incaricato ha sempre utilizzato in passato e sui quali si è sempre confrontato con la Regione Lombardia, trovando importanti punti di contatto, di convergenza e di consenso sui risultati;
- 4) assegnazione dei flussi di traffico totali futuri (esistenti + generati) sulla viabilità esistente e individuazione delle criticità;
- 5) definizione di proposte di intervento su strade e/o incroci per adeguare le capacità infrastrutturali viarie ai futuri flussi di traffico.

Il progetto ipotizza funzioni commerciali per un totale di circa 11.662 mq di Superficie di Vendita (SV), che generano secondo i parametri regionali (si fa riferimento in particolare all'ora di punta del pomeriggio, considerata anche dalla Metodologia Regionale, come la più critica in assoluto):

IL VENERDI' TIPO (Tabella 4.2.1)

in termini di traffico dell'ora di punta

- al pomeriggio (17.30-18.30) 590 auto di utenti del commerciale in ingresso, e 395 auto di utenti del commerciale in uscita, per un totale di circa 985 auto bidirezionali. Questo valore è già



Tabella 4.2.1

**GENERAZIONE DI TRAFFICO CON PARAMETRI DELLA REGIONE LOMBARDIA
Progetto di Ponte San Pietro 2017 (Comune critico)
(Veicoli ora di punta)**

FUNZIONI	SUPERFICIE DI VENDITA (MQ)(1)	VEICOLI BIDIR./ORA PER MQ DI SUPERFICIE DI VENDITA	
		VENERDI'	SAB./DOM.
IPER ALIMENTARE	1.436	359	431
	0	0	0
	0	0	0
Totale alimentare	1.436	359	431
IPER NON ALIMENTARE+	5.000	500	900
RESTO	5.227	418	732
	0	0	0
Totale non alimentare	10.227	918	1.632
TOTALE DA MODELLO	11.662	1.277	2.062
TOTALE TEORICO (+10%)(1)	11.662	1.405	2.269
TRAFFICO PREESISTENTE		421	681
TOTALE FINALE		983	1.588
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	843	1.361
USCITA (40%)	TEORICO	562	907
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	590	953
USCITA (40%)	FINALE	393	635

(1):i carichi generati sono incrementati del 10% perché il progetto si inquadra come grande struttura di vendita

depurato della quota del 30% da considerare come traffico preesistente;

IL SABATO E LA DOMENICA TIPO (Tabella 4.2.1)

in termini di traffico dell'ora di punta

- 955 auto di utenti del commerciale in ingresso, e 635 auto di utenti del commerciale in uscita, per un totale di circa 1.590 auto bidirezionali. Questo valore è già depurato della quota del 30% da considerare come traffico preesistente.

A questi traffici si devono aggiungere gli addetti, che comunque complessivamente pesano molto poco e, per il Venerdì pomeriggio, i pendolari dell'interscambio modale, per cui si arriva ad un totale di circa 1.035 auto.

Infatti il quadro della domanda generata va completato tenendo conto dell'impatto del parcheggio di interscambio di circa 120 posti – auto.

Tenendo conto che gli effetti del parcheggio risultano consistenti nell'ora di punta del mattino e del pomeriggio di un giorno feriale tipo (molto meno significativi sono il Sabato), sulla base di precedenti esperienze è possibile affermare che in queste fasce orarie il



parcheggio movimentata rispettivamente circa il 40% del traffico generato dalla sua capacità. Ciò significa che nell'ora di punta del mattino (quando peraltro le funzioni commerciali generano nulla in termini di clienti) e del pomeriggio, il contributo al traffico del parcheggio è di circa 50 veicoli.

La definizione precisa del traffico generato dal nuovo progetto impone, sempre per calibrare al meglio le soluzioni progettuali anche rispetto a quelle proposte in passato, di effettuare un confronto con i

Tabella 4.2.2

**GENERAZIONE DI TRAFFICO CON PARAMETRI DELLA REGIONE LOMBARDIA
Progetto di Ponte San Pietro 2010 (Comune critico)
(Veicoli ora di punta)**

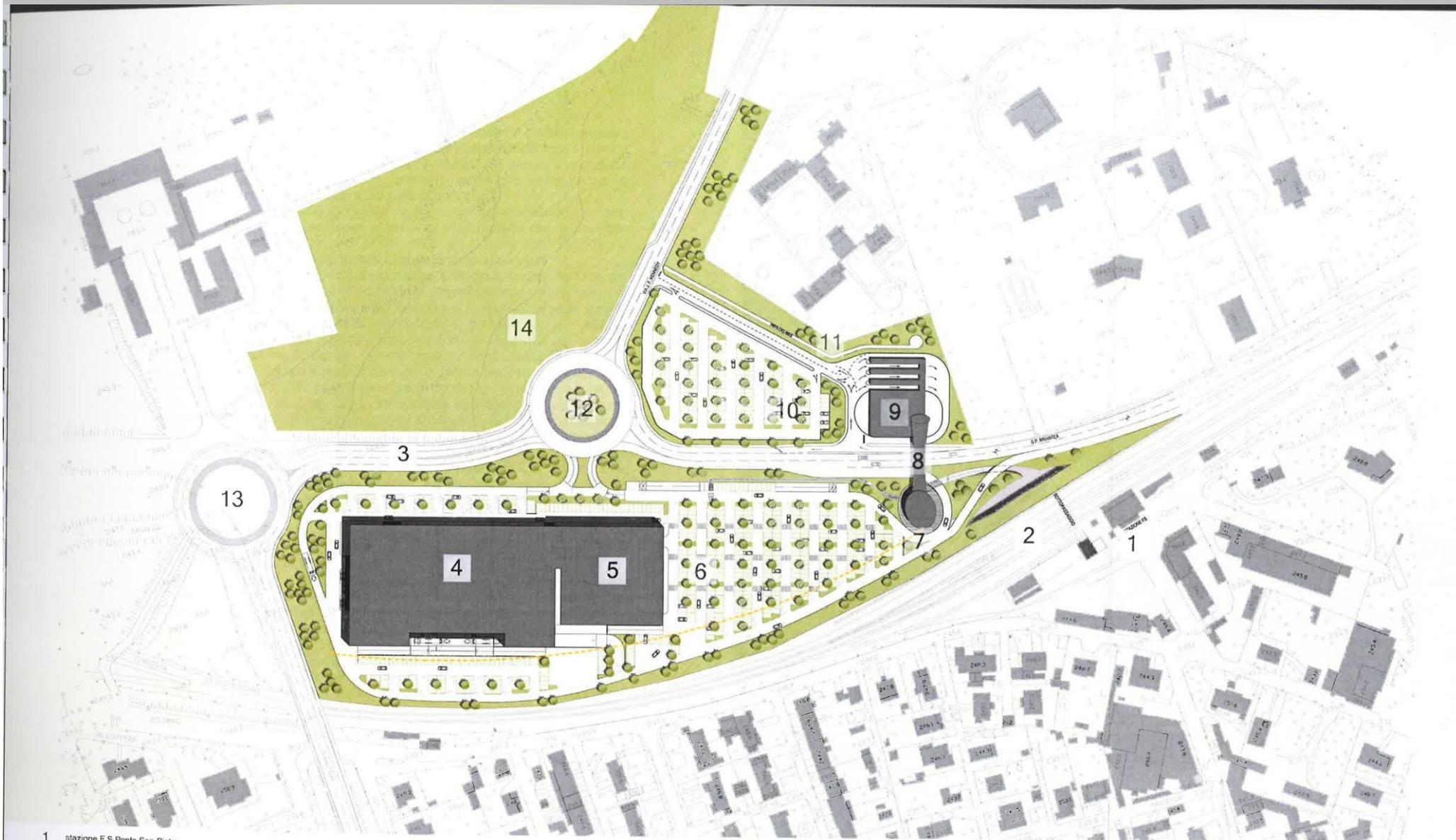
FUNZIONI	SUPERFICIE DI VENDITA (MQ)(1)	VEICOLI BIDIR./ORA PER MQ DI SUPERFICIE DI VENDITA	
		VENERDI'	SAB./DOM.
IPER ALIMENTARE	3.000	750	900
	1.500	180	255
	0	0	0
	Totale alimentare	4.500	930
IPER NON ALIMENTARE+ RESTO	5.000	500	900
	1.000	80	140
	0	0	0
	Totale non alimentare	6.000	580
TOTALE DA MODELLO	10.500	1.510	2.195
TOTALE TEORICO (+10%)(1)	10.500	1.661	2.415
TRAFFICO PREESISTENTE		498	724
TOTALE FINALE		1.163	1.690
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	997	1.449
USCITA (40%)	TEORICO	664	966
INGRESSO (60%)	SU TOTALE	698	1.014
USCITA (40%)	FINALE	465	676

(1): i carichi generati sono incrementati del 10% perché il progetto si inquadra come grande struttura di vendita

traffici generati dal progetto del 2010 (Figura 4.2.1).

Il progetto del 2010 generava, secondo sempre l'applicazione dei parametri regionali (Tabella 4.2.2), un totale di circa 1.165 veicoli bidirezionali nell'ora di punta del pomeriggio di un giorno ferialo tipo, contro i circa 985 veicoli sempre bidirezionali generati dal progetto del 2017, valore che corrisponde ad una riduzione di circa il 15,5% del traffico generato (-180 veicoli).

FIGURA 4.2.1
IL PROGETTO DEL 2010



- | | | | | |
|---------------------------------|--|-----------------------------------|--|----------------------|
| 1 stazione F.S Ponte San Pietro | 4 edificio commerciale di progetto 1 piano | 7 collegamento verticale | 10 parcheggio di interscambio di progetto | 13 rotonda esistente |
| 2 ferrovia BG-LC / BG-MI | 5 edificio commerciale di progetto 2 piani | 8 passerella pedonale di progetto | 11 pista ciclabile collegata alla rete esistente | 14 area a verde |
| 3 strada provinciale Briantea | 6 parcheggio a raso | 9 stazione autolinee di progetto | 12 rotonda di progetto | |

Progetto architettonico
STUDIO ASSOCIATO BALBO
 via Verdi, 12 - 24121 Bergamo
 tel. 035/214161 - fax 035/4135826
 e-mail: info@studioassociatobalbo.it

Progetto urbanistico
SILVANO BUZZI & ASSOCIATI SRL
 via Bellini, 79 - Roe Volciano (BS)
 tel. 035/595531 - fax 035/5958600
 e-mail: architettura@buzziassociati.it

Progetto Scala Tavola





4.3 Valutazione del Traffico Indotto: Scelta delle Giornate Tipo

Fino a questo punto lo Studio, nelle sue analisi sulla generazione, ha sviluppato le simulazioni per le fasce orarie di punta di 3 giorni tipo: il Venerdì tipo, il Sabato e la Domenica tipo.

Gli elementi conoscitivi presentati nei precedenti paragrafi, importanti ma ancora a carattere generale, verranno ora ulteriormente sviluppati ed elaborati allo scopo di:

- 1) definire la matrice origine/destinazione del traffico generato dai nuovi insediamenti secondo la zonizzazione definita nell'ambito di questo Studio. In particolare la ripartizione dei traffici generati sulle singole direttrici di provenienza, avverrà attraverso un modello di assegnazione dei traffici che terrà conto principalmente della matrice regionale, degli attuali flussi di traffico per direttrice, e dell'entità del bacino potenziale (isocrone) del nuovo Polo commerciale;
- 2) definire il grafo stradale territoriale e locale di accesso e di distribuzione dell'Area di Progetto;
- 3) definire e calibrare il modello di simulazione del traffico comprendente il grafo della viabilità territoriale e locale;
- 4) applicare il modello di simulazione del traffico (calibrato sullo stato di fatto), per il grafo viario di progetto comprendente gli interventi infrastrutturali previsti ai diversi livelli della pianificazione e la nuova viabilità al servizio dei nuovi insediamenti previsti dal progetto considerato.

Prima di queste ulteriori fondamentali elaborazioni, è possibile cominciare ad effettuare alcune riflessioni su quali saranno le simulazioni principali, che con tutta probabilità forniranno gli elementi quantitativi più significativi ai fini di una valutazione precisa e definitiva degli impatti:

- 1) per quanto riguarda il Venerdì tipo (ora di punta del pomeriggio), lo Studio ritiene che sarà la fascia oraria più critica in assoluto perché essa assomma i traffici preesistenti di punta (essi sono quasi sempre superiori a quelli di tutti gli altri giorni della settimana come dimostrano i dati di traffico in nostro possesso della Provincia di Bergamo, per giornata tipo, per due radiali di accesso a Bergamo paragonabili alla ex SS 342, che evidenziano il suddetto aspetto specialmente per la ex SS 42, che come la ex SS 342 è meno soggetta ai traffici turistici, perlomeno nel periodo di Ottobre a cui si riferiscono questi dati), i traffici di punta in uscita dal parcheggio di interscambio e i traffici di punta del Centro Commerciale. Nella fascia oraria di punta del mattino risulta quasi completamente assente il contributo del Centro Commerciale, mentre nell'ora di punta del Sabato/Domenica risulta molto scarso il contributo del parcheggio di interscambio, e i traffici preesistenti come si è detto risultano certamente meno elevati;



- 2) i traffici generati il Sabato tipo dalle funzioni commerciali risultano, secondo i criteri Regionali, uguali a quelli della Domenica tipo;
- 3) in questo contesto è lecito ipotizzare che la giornata della Domenica tipo possa essere trascurata dal momento che i suoi traffici preesistenti risultano quasi sempre ampiamente inferiori rispetto a quelli del Sabato tipo (nel caso della ex SS 42 i traffici della Domenica risultano inferiori del 17% rispetto a quelli del Sabato tipo).

Per queste ragioni nelle fasi finali dello studio si sviluppano in modo approfondito le simulazioni preferibilmente per l'ora di punta del pomeriggio della giornata ferial tipo.

4.4 Assegnazione dei Flussi di Traffico

4.4.1 Modello di simulazione del traffico

Gli elementi conoscitivi presentati nei precedenti paragrafi, importanti ma ancora a carattere generale, sono stati successivamente sviluppati ed elaborati allo scopo di applicare il modello di simulazione del traffico (calibrato sullo stato di fatto), per il grafo viario esistente e di progetto, e comprendente a livello di matrice, i nuovi insediamenti previsti dal progetto considerato.

Il modello di simulazione del traffico si configura come un sistema di gestione di grafi e di assegnazioni di matrici, che permette di effettuare simulazioni di reti di trasporto e quindi della rete stradale, mediante ricerca dei percorsi minimi ed assegnazione sui medesimi dei flussi di traffico relativi ad una o più matrici O/D, che consente, in base a tali percorsi minimi, di calcolare le matrici di tempi, costi e distanze.

Utilizzando il modello quale strumento di studio ed i risultati delle indagini sulla mobilità (conteggi, O/D) quale Banca Dati, si è in grado di valutare gli effetti, in termini di variazione dei flussi sulle singole tratte stradali per i diversi scenari urbanistici considerati.

Il modello è in grado di definire il percorso minimo di collegamento tra due qualsiasi punti della rete stradale considerata, schematizzata mediante un grafo, analizzato successivamente, in funzione delle caratteristiche strutturali della rete stessa e dei flussi di traffico su di essa assegnati.

Il modello consente di assegnare, sulla base dei percorsi minimi in precedenza definiti, la matrice O/D degli spostamenti ottenuta elaborando la Banca Dati disponibile; ogni singolo interscambio viene assegnato in relazione al relativo percorso minimo, ed assegnando



quindi la totalità della matrice vengono definiti i flussi complessivi sulla rete per ogni singola tratta.

Tale procedura consente di definire i flussi di traffico relativamente allo stato di fatto ed ai diversi scenari ipotizzati e di effettuare i confronti.

Per poter utilizzare il modello come strumento di calcolo è necessario rappresentare la rete stradale primaria in modo schematico mediante un grafo.

Il grafo schematizza la rete stradale mediante una serie di links e di nodi; i links rappresentano tratti stradali dalle caratteristiche omogenee ed i nodi rappresentano gli incroci tra le varie strade e gli estremi di tratti omogenei di una stessa strada.

Ogni incrocio è rappresentato da un nodo; tutti gli incroci contenuti nel grafo sono stati studiati in dettaglio, considerando tutti i movimenti consentiti, rappresentando ognuno di essi con un link ed inserendo un nodo per ogni punto di incrocio dei movimenti di svolta.

Per la valutazione degli interventi, si è considerata la viabilità urbana principale, in modo da concentrare le valutazioni degli effetti nelle aree interessate indotti dalle proposte di intervento sulle strade e sugli incroci principali.

Per tale grafo si è assunto lo schema di circolazione attualmente in vigore.

L'area di studio viene suddivisa in zone, ognuna delle quali viene schematizzata nel grafo mediante un centroide, localizzato nel baricentro della zona stessa; le zone esterne vengono aggregate per direttrici di penetrazioni, a loro volta rappresentate da un centroide.

Ogni centroide rappresenta una zona o una direttrice e viene connesso alla rete con un link fittizio (nozionale), che rappresenta la viabilità di adduzione alla rete.

Per i link rappresentanti i movimenti che avvengono con regolazione semaforica e con regolazione mediante "precedenza" o "stop", la capacità e la velocità sono calcolate mediante formule che tengono conto della presenza dell'impianto semaforico e dei diritti di precedenza agli incroci.

Per la valutazione degli interventi, si è considerata la viabilità principale di accesso all'Area di Progetto, in modo da concentrare le valutazioni degli effetti indotti dalle proposte di intervento sulle strade e sugli incroci principali più direttamente gravitanti sul nuovo Polo, che come tali subiranno i maggiori incrementi di traffico.

Per tale grafo si è assunto innanzitutto lo stato di fatto per calibrare il modello di simulazione (*Scenario 0*), successivamente si è assunto il grafo di progetto con la matrice di progetto contenente i traffici generati dal nuovo Complesso Polifunzionale per simulare lo Scenario Futuro di Progetto (*Scenario 1*).



Questi scenari sono serviti, dapprima per calibrare il modello con il grafo dello stato di fatto, quindi per valutare gli effetti indotti dalla realizzazione del nuovo Complesso Polifunzionale sull'assetto viario proposto dal progetto originario.

La matrice per queste simulazioni è stata definita con riferimento al periodo delle ore più critiche in assoluto, cioè l'ora di punta del giorno feriale tipo o Venerdì pomeriggio (17.30-18.30), quando sono massimi i traffici esistenti.

4.4.2 Effetti indotti sulla viabilità dalla realizzazione del Complesso Polifunzionale

L'applicazione del modello di simulazione del traffico per lo scenario infrastrutturale di progetto, con la matrice di progetto, cioè comprensiva dei traffici generati dal nuovo Complesso Polifunzionale, consente di calcolare e prevedere i flussi di traffico futuri totali (esistenti + generati) sia sulle nuove strade, sia sulle strade esistenti, sia sugli incroci; per questi ultimi, che rappresentano i punti a maggiore rischio di criticità, è possibile calcolare le variazioni di traffico attese rispetto allo stato di fatto ed effettuare una prima verifica dei rapporti Flusso/Capacità (F/C).

Analizzando i parametri di verifica di strade e incroci, è stato possibile affinare i dettagli di progetto e mettere a punto l'assetto in grado di gestire in modo efficace la nuova rete infrastrutturale e gli incrementi di traffico attesi.

La valutazione dei livelli di servizio è stata effettuata attraverso il calcolo dei rapporti Flusso/Capacità e il confronto tra i dati di traffico dello stato di fatto e quelli dello stato di progetto per sezioni tipo.

L'analisi di queste simulazioni evidenzia per l'ora di punta del giorno feriale tipo o Venerdì pomeriggio che (Figura 4.4.1):

- 1) la SS 342 Est subisce un incremento del traffico del 22%;
- 2) lungo la SS 342 Ovest l'incremento del traffico è di circa il 19%;
- 3) nel tratto centrale della SS 342 l'incremento risulta di circa il 21%;
- 4) in Via Milano l'incremento risulta di circa il 16%;
- 5) in Via Kennedy si prevede un incremento del traffico di circa il 13,5%;
- 6) il Centro Commerciale genera un traffico orario bidirezionale di circa 985 veicoli e l'uscita dal parcheggio di attestamento un flusso di circa 50 veicoli;
- 7) il traffico al Cordone cresce del 17,5%, quello dell'incrocio I1 di Via Milano del 19%, quello dell'incrocio I2 di Via Kennedy del 40% e infine quello dell'incrocio I3 Via Kennedy – Via Marconi del 11%.

