



COMUNE DI PRATO

PIANO DI RECUPERO DELL'AREA DI PRATILIA



COMMITTENTE	<i>ESSELUNGA S.p.a.</i>	<i>Via Tevere, 3 50019 Sesto Fiorentino(FI) P.I. 04916380159</i>		
PROGETTO PIANO DI RECUPERO	<i>Arch. Paolo Bartolini</i>	<i>Via Lorenzo il Magnifico 72, Firenze Tel: +3955482729 e-mail: studio@paolobartolini.191.it C.F.: BRTPLA45D13B251M</i>		
PROGETTO EDIFICIO DIREZIONALE				
PROGETTO EDIFICIO COMMERCIALE	<i>Arch. Fabio Nonis</i>			
CONSULENZA PER MOBILITA'	<i>Arch. Sergio Beccarelli Policreo S.r.l.</i>	<i>Via Bondi 14A, 43100 Parma Tel: 0521 240605 e-mail: info@policreo.it www.policreo.it - P.I. 01591880347</i>		
OGGETTO	PROGETTO DELLA MOBILITA' Relazione tecnico-illustrativa			
TAVOLA N° 14.0*	PROGETTO			
	Prog. n°	Scala	File	Data
	0903		ES48a 14.0 Eti Relazione tecnica.dwg	APRILE 2011

I N D I C E

1.	PREMESSE	3
1.1	L'adeguamento al quadro prescrittivo allegato al parere della Regione Toscana e del Comune di Prato	4
2.	LO STUDIO DI TRAFFICO	6
2.1	Il Metodo	7
2.1.1	Livelli di servizio per intersezioni a rotatoria	7
2.2	La campagna di rilevamento del traffico del 2002	8
2.3	L'impostazione della campagna di rilevamento del traffico	10
2.3.1	I risultati	12
2.3.2	Confronto tra la campagna di rilevamento 2002 aggiornata e la campagna 2010	16
2.3.3	Intersezioni	16
2.3.4	Conclusioni	18
2.4	La stima della domanda di trasporto futura	18
2.4.1	Aggiornamento dei flussi di traffico rilevati	18
2.4.2	Domanda di trasporto dovuta all'inserimento di nuove funzioni sul territorio	19
2.4.2.1	Comparto commerciale	19
2.4.2.2	Comparto direzionale	20
2.4.2.3	Scenari di traffico indotto	21
2.5	Scenario infrastrutturale di progetto	21
2.5.1	Distribuzione della domanda di trasporto indotta	22
2.6	Calcolo dei livelli di servizio (LOS) della Rete Viaria	24
2.6.1	Costruzione scenario di progetto	24
2.6.2	Calcolo livelli di servizio (Los)	26
2.6.3	Conclusioni	28
2.7	Verifica della lunghezza della corsia di accumulo di Via L. da Vinci su Via Torricelli tramite saturazione della rotatoria	29
2.7.1	Tabelle con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 50%	29
2.7.2	Tabelle con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 100%	30
2.7.3	Tabelle con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 200%	30

2.7.4	Tabella con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 250%	31
2.7.5	Accodamento sul ramo di via Torricelli in uscita dalla via Leonardo da Vinci	31
3.	LA SOLUZIONE PROGETTUALE	32
3.1	I criteri per il dimensionamento	35
3.2	Caratteristiche geometriche	36
3.2.1	Declassata Via Leonardo da Vinci	36
3.2.2	Ramo "A"	36
3.2.3	Ramo "B"	38
3.2.4	Ramo "C"	39
3.3	Sezione tipo	40
3.4	Calcolo delle corsie	45
3.4.1	Calcolo lunghezza corsia di accelerazione	45
3.5	Calcolo della distanza di visibilità nelle intersezioni a raso	46

1. PREMESSE

Il presente elaborato ha lo scopo di illustrare le scelte progettuali operate nell'ambito del "Piano di Recupero dell'area di Pratilia", rispetto alle condizioni di accesso e di sosta delle differenti tipologie di utenza e relative modalità eterogenee di spostamento.

Le scelte progettuali proposte per il corretto sistema di accesso e di sosta alle nuove funzioni urbane sono state sviluppate sulla base sia delle criticità che tali sistemi esprimono nell'attuale condizione di esercizio, sia rispetto all'attuazione degli interventi programmati nell'ambito del piano di recupero.

Per operare una corretta individuazione degli interventi di miglioramento sia del sistema della mobilità, sia del sistema della sosta, si è proceduto sviluppando un'approfondita campagna di indagine delle caratteristiche attuali della circolazione veicolare presente nell'ambito urbano di riferimento.

Sulla base dei dati raccolti, di cui una parte direttamente acquisiti mediante specifiche campagne di misurazione, ed elaborati rispetto a scenari programmatici e temporali coerenti con le previsioni di attuazione del Piano di Recupero, si è definito un quadro organico di interventi infrastrutturali, necessari a garantire la complessiva sostenibilità degli obiettivi di potenziamento dell'offerta direzionale e commerciale perseguiti dal Piano di Recupero stesso.

In relazione a quanto premesso è stato predisposto uno studio specifico a carattere trasportistico, riportato nel seguito ed a cui si rimanda per puntuali approfondimenti e verifiche, strutturato nelle seguenti principali sezioni, e più precisamente:

- analisi dello stato di fatto, ovvero la valutazione della domanda attuale di trasporto;
- la stima della potenziale domanda di trasporto e sosta, indotta dall'attuazione delle previsioni di Piano;
- le modalità di distribuzione della potenziale domanda di trasporto indotta;
- la puntuale descrizione degli interventi di progetto in merito alla domanda di trasporto e di sosta indotta dall'esercizio delle funzioni direzionali e commerciali di progetto;
- l'analisi capacitiva degli interventi di progetto.

Lo Studio si conclude con l'illustrazione sintetica del quadro complessivo degli indirizzi progettuali che dovranno informare ogni singolo ambito omogeneo d'intervento individuato dal Progetto di Recupero dell'area di Pratilia, al fine di consentire l'attuazione di un quadro organico di opere, orientato a soddisfare un alto livello di funzionalità e di servizi, per mezzo delle più moderne tecnologie e nelle migliori condizioni di fruizione e di sostenibilità ambientale e sociale.

Il Piano di Recupero è stato valutato in sede di Istruttoria tecnica da parte della Regione Toscana e del Comune di Prato. Tale istruttoria ha consentito di costruire un parere favorevole subordinato all'ottemperanza di un preciso quadro prescrittivo e di raccomandazioni.

La presente relazione e gli elaborati progettuali allegati riportano le modifiche introdotte a seguito del quadro prescrittivo e delle raccomandazioni formulate dalla Regione Toscana e dal Comune di Prato.

1.1 L'adeguamento al quadro prescrittivo allegato al parere della Regione Toscana e del Comune di Prato

Nella tabella seguente sono riportate le raccomandazioni della Regione Toscana, di cui alla nota del 12.01.2011 e le prescrizioni del Comune di Prato, di cui al verbale della Conferenza dei Servizi del 29.06.2010, relativamente alle sole opere stradali, unitamente alla descrizione degli adeguamenti apportati con il seguente studio:

N° prescrizione	Raccomandazioni della Regione Toscana	Adeguamento del progetto ai fini dell'ottemperanza
1	Individuare un percorso privilegiato di afflusso e deflusso dei veicoli in modo da assicurare una certa distanza tra ingresso e uscita, nel raccordo tra parcheggio e viabilità	Nella Tav 14.7-"Planimetria di progetto con individuazione dei percorsi di afflusso e deflusso ai parcheggi" sono stati riportati i percorsi ottimali di accesso ed uscita opportunamente distanziati e regolati da intersezioni a rotatoria, in modo da garantire l'indipendenza dei flussi, evidenziati dalla segnaletica verticale ed orizzontale.
2	Verificare che la lunghezza di accumulo della corsia di immissione su Via Torricelli sia sufficiente a prevenire il verificarsi di fenomeni di rigurgito su Via Leonardo Da Vinci	La verifica richiesta è stata inserita nel paragrafo "2.7" della presente relazione. E' possibile comunque esporre le seguenti considerazioni di sintesi: la corsia di immissione su via Torricelli presenta una capacità di accumulo di circa 100 m, ovvero più del doppio della lunghezza della coda stimata rispetto ad uno scenario ipotetico costruito mediante un incremento del 250% dei flussi veicolari previsti; tale accodamento raggiungerebbe, infatti, una lunghezza di circa 42 m; valore significativamente inferiore rispetto alla lunghezza di accodamento consentita dalla lunghezza del suddetto ramo. La capacità del ramo di ingresso in rotatoria è stata inoltre implementata mediante l'inserimento di una corsia polivalente che permette la manovra di accesso diretto alla rampa d'ingresso al parcheggio interrato del nuovo centro direzionale/commerciale.

N° prescrizione	Prescrizioni del Comune di Prato	Adeguamento del progetto ai fini dell'ottemperanza
Mobilità e Ambiente grandi Infrastrutture e Protezione Civile	Lato parco giochi, si suggerisce di ovalizzare la rotatoria già prevista nel progetto Esselunga al fine di eliminare le curve a raggi stretti e per connettere anche il ramo di Via Torricelli.	Si è evitato di ricorrere all'ovalizzazione della rotatoria, migliorando la geometria dell'intersezione. La nuova soluzione risulta insediata ad una distanza maggiore rispetto al sedime della declassata, consentendo di ottenere raggi di curvatura di più ampio valore ed altresì maggiori sviluppi dei rami di attestazione alla rotatoria stessa. Si è inoltre previsto di implementare la capacità del ramo di ingresso in rotatoria mediante l'inserimento di una corsia polivalente per agevolare l'accesso diretto alla rampa che consente l'ingresso al parcheggio interrato del nuovo centro direzionale/commerciale.
	Lato Via Fiorentina: il progetto prevede l'organizzazione di un capolinea per il servizio di trasporto pubblico locale come indicato in passato da questi stessi uffici. Nel frattempo, su via Fiorentina, è stato sviluppato il progetto definitivo della linea tranviaria urbana e sarà pertanto necessario confrontare le previsioni di progetto con i nuovi indirizzi dell'Amministrazione Comunale.	La lunghezza del rettilineo sulla via Fiorentina non consente di garantire geometrie minime necessarie per realizzare un capolinea per un autobus urbano. In ragione di tale evidenza la richiesta formulata dal Comune di Prato di realizzare un capolinea per l'autobus è stata rielaborata, in accordo con la stessa Amministrazione, disponendo su entrambi i lati di Via Fiorentina una fermata bus. La fermata prospiciente il nuovo Centro Direzionale è prevista per la sosta di due mezzi pubblici in linea.
Gestione rete stradale e qualità spazi pubblici:	La sistemazione sul fronte di Via Fiorentina andrà definita con particolari di dettaglio, riorganizzando lo spazio esterno, con il reperimento del maggior numero di posti auto di superficie.	Sulla Via Fiorentina esistente sono presenti n° 52 posti auto collocati nella zona centrale della strada, la cui posizione rappresenta un pericolo per la circolazione e per l'utenza. Infatti nessuna sezione stradale presente nella normativa per la progettazione delle strade D.M. 5-11-2001 consente la sosta indifferenziata nella zona compresa tra le corsie di marcia. La nuova configurazione progettuale evidenzia la disponibilità complessiva dei posti auto pubblici pari a 200 (tra conservati, sostituiti e di nuova previsione), delle dimensioni previste dalle norme e accessibili da parte dell'utenza garantendo le migliori condizioni di sicurezza per la relativa fruizione, anche nelle ore serali e notturne, dei quali n° 31 collocati su Via Fiorentina.
	L'innesto carrabile da realizzarsi sulla Declassata (Viale L. da Vinci), deve essere meglio graficizzato, prevedendo anche lo spazio attuale di connessione con la struttura adibita a parco giochi (gonfiabili) esistente ad est del presente intervento. Ciò al fine di razionalizzare gli innesti sull'asse viario di cui sopra (Viale L. da Vinci).	Essendo previsto il rizezionamento della Via Leonardo da Vinci con adeguamento a cat D-Strada urbana di scorrimento- ai sensi del DM 5.11.01, gli accessi sono stati riorganizzati, con opportune corsie di accelerazione e decelerazione secondo il DM 19.04.06. L'accesso al parco giochi (gonfiabili) esistente è quindi stato garantito dalla nuova strada in progetto e messo in sicurezza (vedi prescrizione Pianificazione e Attuazione Urbanistica, U.O. Piani Attuativi)
	La viabilità ad uso pubblico da realizzarsi con direzione nord-sud, al limite est dell'intervento dovrà essere collegata (come utilizzazione) al centro commerciale, prevedendo la chiusura delle corsie di ingresso ed uscita sia lungo la percorrenza parallela a Viale L. da Vinci che (a sud) al limite est del parcheggio pubblico accorpato.	La viabilità nord-sud al limite est dell'intervento è stata collegata al centro commerciale, con chiusura delle corsie di ingresso ed uscita lungo la percorrenza parallela a Viale L. da Vinci e sul parcheggio pubblico accorpato.
	Allegato al permesso di costruire andranno prodotte tutte le attestazioni degli Enti, in merito ai vari servizi esistenti e da integrare/sostituire per far fronte al nuovo insediamento. Dovranno essere ben individuati i servizi esistenti e da spostare, quelli nuovi da realizzare (indicando se su aree ad uso pubblico o pubbliche).	Le interferenze con i vari servizi esistenti sono riportate nella Tav 14.2 "Planimetria di rilievo con indicazione delle interferenze con servizi e sottoservizi esistenti"
Pianificazione e Attuazione Urbanistica, U.O. Piani Attuativi	Dovrà essere garantito l'accesso all'area Banci da Via Torricelli,	E' stato previsto un accesso diretto dalla rotatoria sulla strada in progetto; tale accesso potrà essere ampliato e perfezionato successivamente al previsto interrimento della linea elettrica A.T., con conseguente rimozione del traliccio che attualmente si trova localizzato in adiacenza alla rotatoria stessa.

2. LO STUDIO DI TRAFFICO

L'area di studio è situata lungo via Leonardo da Vinci a circa due chilometri in direzione nord-ovest dallo svincolo Autostradale di Prato-Est. Via Leonardo da Vinci è caratterizzata da una sezione a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia e si identifica come tratto urbano della strada provinciale che collega le città di Prato e Pistoia, sviluppandosi su un tracciato parallelo a quello autostradale (posizionato a sud della provinciale stessa).

L'intersezione di via Fiorentina e via Valentini con via L. da Vinci è realizzata su due livelli, permettendo a chi percorre quest'ultima di proseguire tramite sottopasso, posto al di sotto di una rotatoria che interessa l'utenza avente origine/destinazione la direttrice di via Fiorentina e via Valentini.

Pertanto, dalla rotatoria che permette le manovre di svolta nell'intersezione sono esclusi i volumi di traffico che interessano via Leonardo da Vinci e che sono di notevole entità.

Lungo via Leonardo da Vinci è possibile osservare inoltre la presenza di varie attività di carattere commerciale e terziario ed alcuni edifici residenziali.



INQUADRAMENTO URBANO DELL'AREA D'INTERVENTO

In questo contesto urbano, in aggiunta, è possibile riconoscere una forte eterogeneità funzionale, prestazionale e geometrica delle molteplici viabilità che disegnano il tessuto connettivo della mobilità.

2.1 Il Metodo

I metodi adottati per lo sviluppo delle analisi e delle valutazioni quantitative riguardano le intersezioni regolate attraverso rotatorie; il modello impiegato nel caso di rotatorie è il seguente:

- metodo **CERTU e H.C.M.** per il calcolo delle capacità di riserva nelle rotatorie (condizioni di flusso interrotto). In particolare è stato utilizzato il software Girabase®, che implementa il metodo sopracitato.

2.1.1 Livelli di servizio per intersezioni a rotatoria

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

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

Il modello quantitativo pone in relazione i flussi in ingresso e in uscita con i flussi circolanti nell'anello e le geometrie di progetto della rotatoria. La formula generale per il calcolo della capacità di un'entrata è data dalla:

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

dove:

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

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

Q_c = portata del flusso circolante nell'anello;

Q_s = portata del flusso in uscita;

β = coeff. relativo alla larghezza dell'anello;

α = coeff. del flusso in uscita.

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

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

dove:

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

Q_e = flusso in ingresso;

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

Mentre per il tasso di capacità dell'anello abbiamo la:

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

dove:

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

Q_e = flusso in ingresso;

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

I livelli di servizio adottati sono stati riferiti alla norma Svizzera VSS N° 640-024 e sono riportati nella tabella seguente.

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

LIVELLI DI SERVIZIO NELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA IN FUNZIONE DEL RITARDO

2.2 La campagna di rilevamento del traffico del 2002

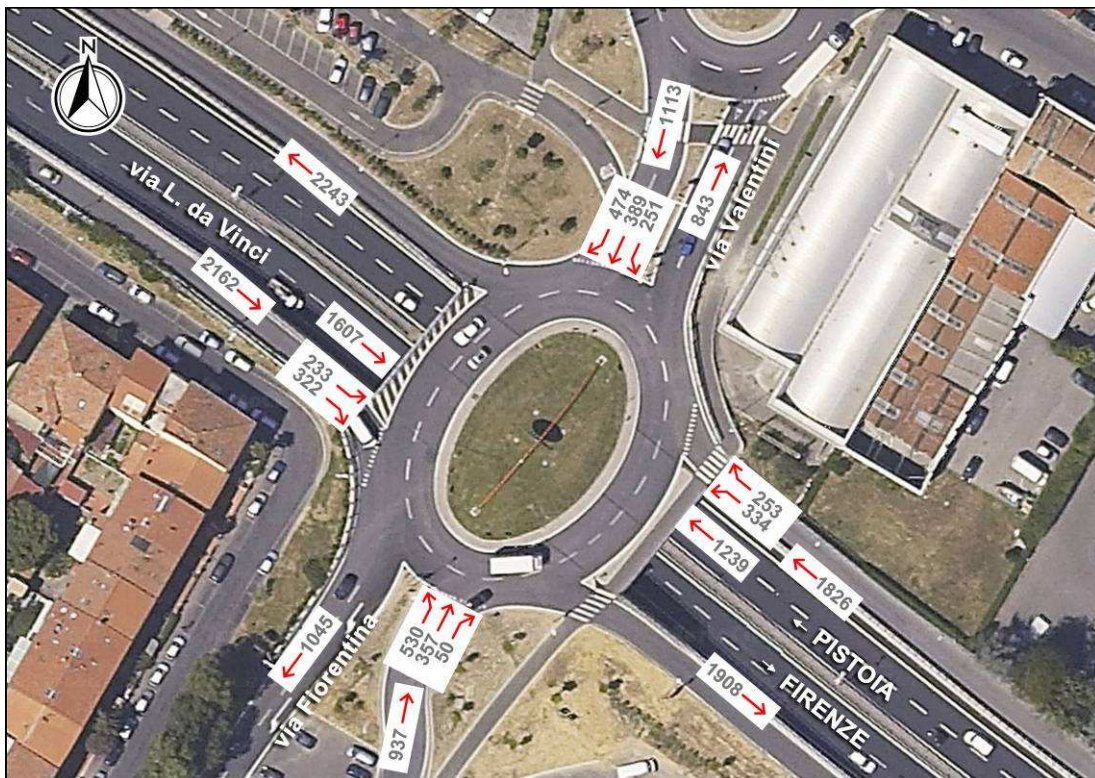
Nell'anno 2002 era già stata effettuata una precedente campagna di rilevamento del traffico realizzata in corrispondenza dell'intersezione a rotatoria tra viale Leonardo Da Vinci e Via Fiorentina utilizzando otto sezioni di misura rettilinee e 4 sezioni di svolta, per un periodo di osservazione compreso tra l' 8 e l'11 maggio.

Nella figura successiva sono riportati i punti di raccolta dei dati di traffico in occasione della campagna 2002:



FIGURA 2: POSIZIONE DELLE STAZIONI DI RILEVAMENTO

Tutti i punti di misura erano di tipo classificato, identificando al contempo sia il numero che la tipologia dei veicoli transitati. I dati ottenuti dalla campagna di rilievo erano stati quindi aggiornati all'anno 2010 mediante un incremento annuale indicizzato, ottenendo i dati di traffico stimati riportati nel flussogramma.



FLUSSOGRAMMA STATO DI FATTO RILEVATO NEL 2002 E ATTUALIZZATO AL 2010

I dati di traffico fanno riferimento all'ora di punta serale del venerdì, dalle 18.30 alle 19.30 (6039 veicoli/ora complessivi).

2.3 L'impostazione della campagna di rilevamento del traffico

La domanda di trasporto attuale è stata costruita sulla base di dati acquisiti, nei giorni 15 e 16 ottobre 2010, per mezzo di una specifica campagna di rilevamento manuale in situ, realizzata in corrispondenza delle due intersezioni a rotatoria che gestiscono gli scambi veicolari tra viale Leonardo da Vinci, Via Fiorentina, via Stefano Vai e via Valentini utilizzando squadre di rilevatori dotati di contacolpi. I dati, rilevati per intervalli consecutivi di 15 minuti e suddivisi per direzione di marcia, fascia oraria e classi di veicoli (leggeri, pesanti e autobus di linea), sono stati oggetto della successiva fase di elaborazione delle matrici Origine-Destinazione delle intersezioni oggetto di studio.

Gli intervalli orari di rilievo devono comprendere le ore di punta delle giornate di venerdì e di sabato in modo da poter valutare lo scenario di traffico più gravoso; per questo motivo il rilievo di traffico è stato condotto nei seguenti intervalli temporali:

- Venerdì 15 ottobre 2010 ore 17.00–19.00;
- Sabato 16 ottobre 2010 ore 17.00–19.00;

all'intersezione a rotatoria tra via Stefano Vai e via Valentini, all'intersezione a rotatoria tra via Fiorentina e le rampe di raccordo con viale Leonardo da Vinci (p.le Arco della Pace), lungo via Fiorentina fino all'innesto della via Benjamin Franklin, censendo tutti i movimenti di svolta esistenti.

Sono stati inoltre conteggiati anche i flussi di traffico che non interessano direttamente la rotatoria, vale a dire quelli che percorrono via Leonardo da Vinci nei due sensi di marcia, in modo da avere un quadro complessivo più esauriente della situazione nell'area di studio.

Nella figura successiva sono riportati i punti di raccolta dei dati di traffico in occasione della campagna.



POSTAZIONI DI RILEVAMENTO

Il confronto dei dati ottenuti durante la campagna di rilievo mette in evidenza le seguenti condizioni generali:

- l'ora di punta si verifica dalle 17.30 alle 18.30 del venerdì con 6597 veq/h complessivamente transitanti sull'area di studio dai quali si devono dedurre quelli che, proseguendo su v.le Leonardo da Vinci, attraverso il sottovia non impegnano le intersezioni a raso (3288 veq/h);
- il flusso veicolare del sabato risulta numericamente inferiore, soprattutto per quanto concerne i veicoli pesanti;
- i dati rilevati evidenziano una sostanziale stabilità del flusso totale veicolare che interessa l'intersezione;

- risulta una netta disequaglianza tra i valori di flusso relativi alla viabilità principale rispetto alle secondarie, fatto che risulta coerente con la realizzazione di una rotatoria su due livelli;
- risulta predominante il numero di veicoli che impegna la rotatoria a più livelli, proseguendo dritto lungo entrambe le direzione di via L. da Vinci (circa il 67% dei veicoli che impegnano la rete viabilistica).

2.3.1 I risultati

I dati ottenuti dalla campagna di rilevamento per l'ora di punta individuata sono riportati nelle seguenti tabelle e nel corrispondente flussogramma, omogeneizzando il traffico in *unità di veicoli equivalenti veq* (conversione pari a 1 *veicolo pesante=2 veicoli leggeri*)

VENERDÌ 15-10-2010			17.30 - 17.45			17.45 - 18.00			18.00 - 18.15			18.15 - 18.30			Totale 17.30 - 18.30			V.eq.				
ORIGINE	DIR	DESTINAZIONE	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS		TOT			
V.le Leonardo (lato FI) Dr		Rotatoria via S.Vai	47	1	0	48	40	5	0	45	47	1	0	48	42	0	0	42	176	7	0	183
V.le Leonardo (lato FI) Dr		V.le Leonardo (lato PT)	15	0	0	15	17	0	0	17	16	0	0	16	13	0	0	13	61	0	0	61
V.le Leonardo (lato FI) Sx		Via Fiorentina	53	2	0	55	59	5	0	64	51	3	0	54	52	2	0	54	215	12	0	227
V.le Leonardo (lato FI) Tot.			115	3	0	118	116	10	0	126	114	4	0	118	107	2	0	109	452	19	0	471
Rotatoria via S.Vai Dx		V.le Leonardo (lato PT)	42	0	0	42	30	1	0	31	59	0	0	59	51	0	0	51	182	1	0	183
Rotatoria via S.Vai Dr		Via Fiorentina	89	0	2	91	53	0	1	54	129	0	2	131	101	0	1	102	372	0	6	378
Rotatoria via S.Vai Sx		V.le Leonardo (lato FI)	79	3	0	82	87	3	0	90	68	0	0	68	63	1	0	64	297	7	0	304
Rotatoria via S.Vai Tot.			210	3	2	215	170	4	1	175	256	0	2	258	215	1	1	217	851	8	6	865
V.le Leonardo (lato PT) Dx		Via Fiorentina	50	7	0	57	49	8	1	58	37	5	0	42	59	4	1	64	195	24	2	221
V.le Leonardo (lato PT) Dr		V.le Leonardo (lato FI)	15	0	0	15	18	0	0	18	16	0	0	16	17	0	0	17	66	0	0	66
V.le Leonardo (lato PT) Sx		Rotatoria via S.Vai	79	3	0	82	73	3	0	76	57	2	0	59	64	3	0	67	273	11	0	284
V.le Leonardo (lato PT) Tot.			144	10	0	154	140	11	1	152	110	7	0	117	140	7	1	148	534	35	2	571
Via Fiorentina Dx		V.le Leonardo (lato FI)	24	0	0	24	15	0	0	15	23	0	0	23	14	0	0	14	76	0	0	76
Via Fiorentina Dr		Rotatoria via S.Vai	136	0	2	138	182	0	2	184	179	0	2	181	198	0	2	200	695	0	8	703
Via Fiorentina Sx		V.le Leonardo (lato PT)	72	5	0	77	78	4	1	83	55	3	1	59	34	4	1	39	239	16	3	258
Via Fiorentina Tot.			232	5	2	239	275	4	3	282	257	3	3	263	246	4	3	253	1010	16	11	1037
Tot.		V.le Leonardo (lato FI)	118	3	0	121	120	3	0	123	107	0	0	107	94	1	0	95	439	7	0	446
Tot.		Rotatoria via S.Vai	262	4	2	268	295	8	2	305	283	3	2	288	304	3	2	309	1144	18	8	1170
Tot.		V.le Leonardo (lato PT)	129	5	0	134	125	5	1	131	130	3	1	134	98	4	1	103	482	17	3	502
Tot.		Via Fiorentina	192	9	2	203	161	13	2	176	217	8	2	227	212	6	2	220	782	36	8	826

FLUSSI DI TRAFFICO NELL'ORA DI PUNTA PER ROTATORIA VIA FIORENTINA-RAMPE V.LE LEONARDO DA VINCI (P.LE ARCO DELLA PACE)

VENERDÌ 15-10-2010			17.30 - 17.45			17.45 - 18.00			18.00 - 18.15			18.15 - 18.30			Totale 17.30 - 18.30			V.eq.				
ORIGINE	DIR	DESTINAZIONE	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS		TOT			
Via S.Vai Dx		Via Valentini	11	0	0	11	12	1	0	13	10	0	0	10	43	1	0	44	45			
Via S.Vai Sx		P.le Arco della Pace	17	0	0	17	15	1	0	16	16	1	0	17	11	2	0	13	59	4	0	63
Via S.Vai Tot.			28	0	0	28	27	2	0	29	26	1	0	27	21	2	0	23	102	5	0	107
Via Valentini Dr		P.le Arco della Pace	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	6	6
Via Valentini Tot.			0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	2	2	0	0	1	1	0	0	6	6
Via S.Vai Dx		P.le Arco della Pace	176	1	0	177	197	1	0	198	214	0	0	214	209	0	0	209	796	2	0	798
Via S.Vai Dr		Via S.Vai	11	0	0	11	8	0	0	8	8	0	0	8	10	0	0	10	37	0	0	37
Via S.Vai Sx		Via Valentini	25	0	0	25	41	0	0	41	39	0	0	39	22	0	0	22	127	0	0	127
Via S.Vai Tot.			212	1	0	213	246	1	0	247	261	0	0	261	241	0	0	241	960	2	0	962
P.le Arco della Pace Dx		Via S.Vai	19	0	0	19	21	1	0	22	17	0	0	17	18	0	0	18	75	1	0	76
P.le Arco della Pace Dr		Via Valentini	279	2	2	283	323	0	2	325	225	0	2	227	274	0	1	275	1101	2	7	1110
P.le Arco della Pace Tot.			298	2	2	302	344	1	2	347	242	0	2	244	292	0	1	293	1176	3	7	1186
Tot.		Via S.Vai	30	0	0	30	29	1	0	30	25	0	0	25	28	0	0	28	112	1	0	113
Tot.		Via Valentini	315	2	2	319	376	1	2	379	274	0	2	276	306	0	1	307	1271	3	7	1281
Tot.		P.le Arco della Pace	193	1	2	196	212	2	1	215	230	1	2	233	220	2	1	223	855	6	6	867

FLUSSI DI TRAFFICO NELL'ORA DI PUNTA PER ROTATORIA VIA S.VAI-VIA VALENTINI

VENERDÌ 15-10-2010			17.30 - 17.45			17.45 - 18.00			18.00 - 18.15			18.15 - 18.30			Totale 17.30 - 18.30			V.eq.				
ORIGINE	DIR	DESTINAZIONE	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS		TOT			
v.le Leonardo da Vinci (lato FI) Dr		v.le Leonardo da Vinci (lato PT)	423	15	0	438	385	11	0	396	458	9	0	467	450	14	0	464	1716	49	0	1765
v.le Leonardo da Vinci (lato FI) Tot.			423	15	0	438	385	11	0	396	458	9	0	467	450	14	0	464	1716	49	0	1765
v.le Leonardo da Vinci (lato PT) Dr		v.le Leonardo da Vinci (lato FI)	355	21	0	376	323	16	0	339	345	11	0	356	339	8	0	347	1362	56	0	1418
v.le Leonardo da Vinci (lato PT) Tot.			355	21	0	376	323	16	0	339	345	11	0	356	339	8	0	347	1362	56	0	1418
Tot.		v.le Leonardo da Vinci (lato FI)	355	21	0	376	323	16	0	339	345	11	0	356	339	8	0	347	1362	56	0	1418
Tot.		v.le Leonardo da Vinci (lato PT)	423	15	0	438	385	11	0	396	458	9	0	467	450	14	0	464	1716	49	0	1765

FLUSSI DI TRAFFICO NELL'ORA DI PUNTA SULLA SEZIONE DEL SOTTOVIA DI V.LE LEONARDO DA VINCI

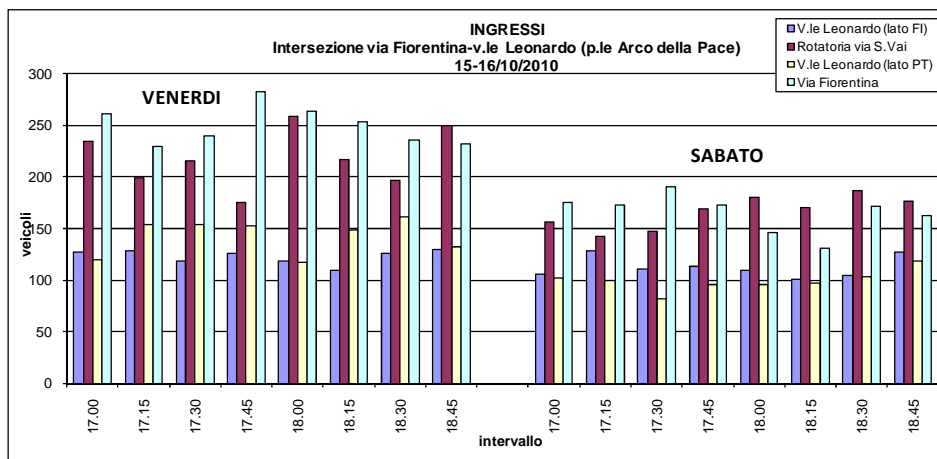
VENERDI 15-10-2010			17.30 - 17.45			17.45 - 18.00			18.00 - 18.15			18.15 - 18.30			Totale 17.30 - 18.30			V.eq.					
ORIGINE	DIR	DESTINAZIONE	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	V.eq.				
via Fiorentina	Dx	via Torricelli	39	0	0	39	36	0	0	36	31	0	0	31	14	0	0	14	120	0	0	120	120
via Fiorentina	Dr	p.le Arco della Pace	232	5	2	239	275	4	3	282	257	3	3	263	246	4	3	253	1010	16	11	1037	1064
via Fiorentina	Tot.		271	5	2	278	311	4	3	318	288	3	3	294	260	4	3	267	1130	16	11	1157	1184

FLUSSI DI TRAFFICO NELL'ORA DI PUNTA PER LA SVOLTA VIA FIORENTINA-VIA TORRICELLI

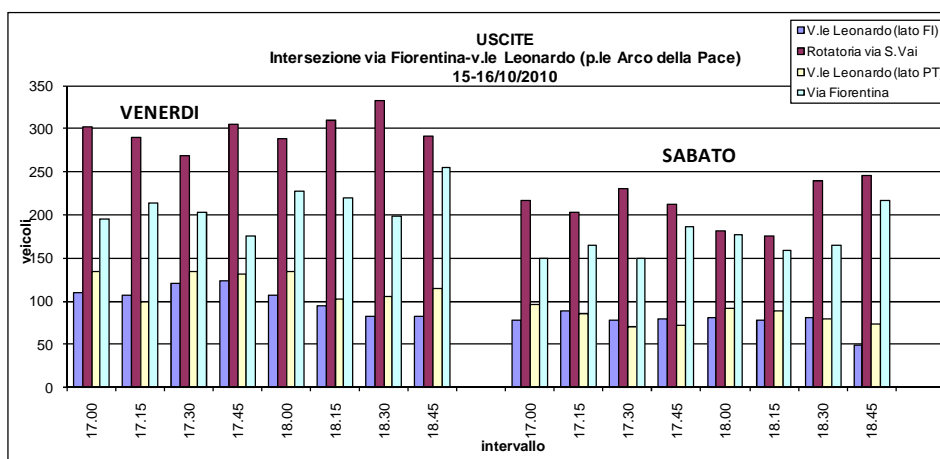
VENERDI 15-10-2010			17.30 - 17.45			17.45 - 18.00			18.00 - 18.15			18.15 - 18.30			Totale 17.30 - 18.30			V.eq.					
ORIGINE	DIR	DESTINAZIONE	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	LEGG	PES	BUS	TOT	V.eq.				
via B. Franklin	Dx	via Fiorentina (lato p.le Arco della Pace)	12	2	0	14	10	0	0	10	6	1	0	7	4	0	0	4	32	3	0	35	38
via B. Franklin	Tot.		12	2	0	14	10	0	0	10	6	1	0	7	4	0	0	4	32	3	0	35	38
via Fiorentina (lato p.le Arco della Pace)	Sx	via Torricelli	17	1	0	18	14	2	0	16	12	0	0	12	10	1	0	11	53	4	0	57	61
via Fiorentina (lato p.le Arco della Pace)	Tot.		17	1	0	18	14	2	0	16	12	0	0	12	10	1	0	11	53	4	0	57	61
via Bersanti	Sx	via Fiorentina (lato p.le Arco della Pace)	29	1	0	30	47	0	0	47	46	1	0	47	32	1	0	33	154	3	0	157	160
via Bersanti	Tot.		29	1	0	30	47	0	0	47	46	1	0	47	32	1	0	33	154	3	0	157	160

FLUSSI DI TRAFFICO NELL'ORA DI PUNTA PER LE SVOLTE DA VIA B.FRANKLIN E SU VIA FIORENTINA

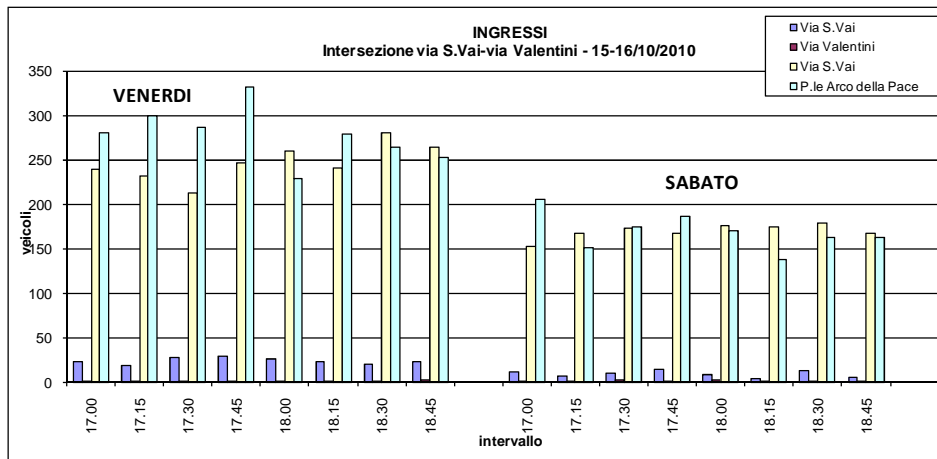
L'esposizione dei dati ottenuti durante l'intera campagna di rilievo, suddivisi per intervalli di 15' premette il confronto dei contributi delle singole strade in modo da ottenere un maggior dettaglio del comportamento del traffico.



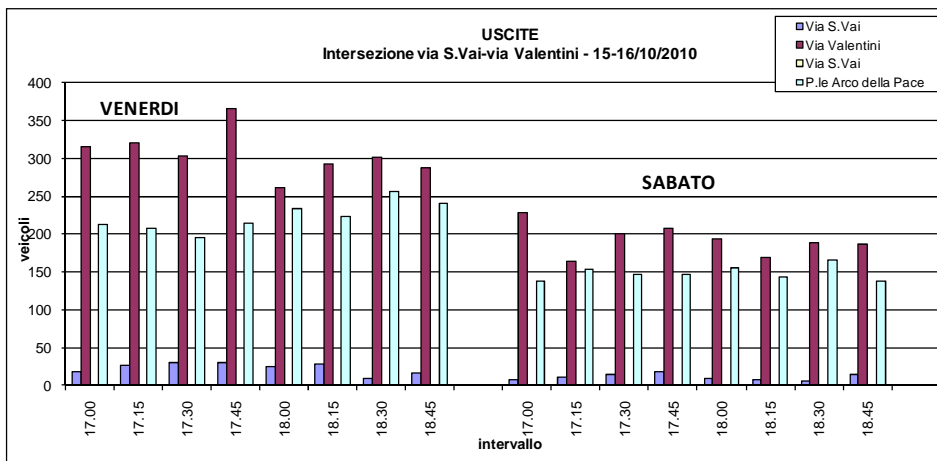
VALORI DI FLUSSO IN INGRESSO ALLA ROTATORIA DI P.LE ARCO DELLA PACE (TRA VIA FIORENTINA E LE RAMPE DI V.LE LEONARDO DA VINCI) DIVERSIFICATI PER STRADA DI PROVENIENZA



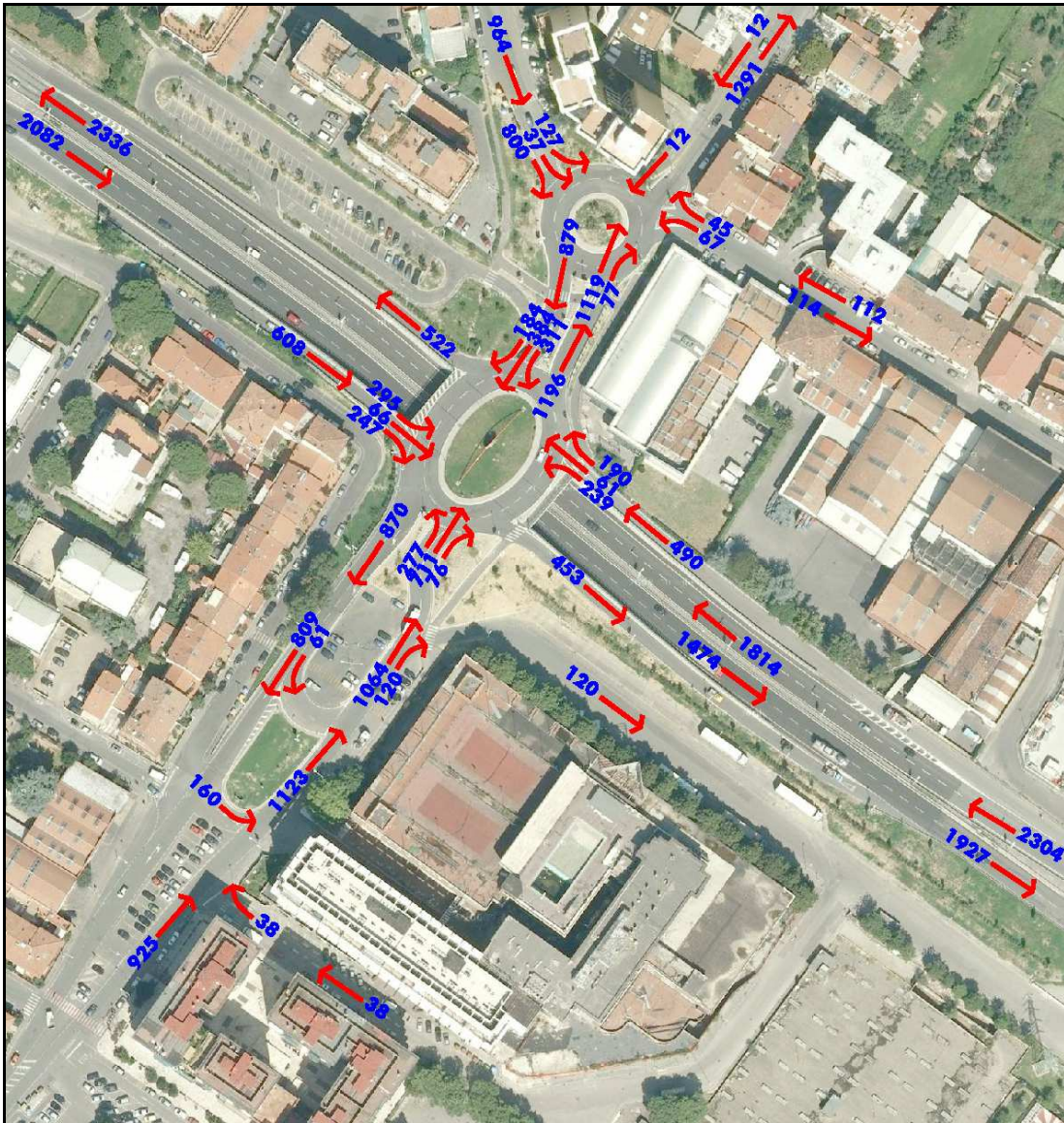
VALORI DI FLUSSO IN USCITA DALLA ROTATORIA DI P.LE ARCO DELLA PACE (TRA VIA FIORENTINA E LE RAMPE DI V.LE LEONARDO DA VINCI) DIVERSIFICATI PER STRADA DI PROVENIENZA



VALORI DI FLUSSO IN INGRESSO ALLA ROTATORIA TRA VIA S.VAI E VIA VALENTINI DIVERSIFICATI PER STRADA DI PROVENIENZA



VALORI DI FLUSSO IN USCITA DALLA ROTATORIA TRA VIA S.VAI E VIA VALENTINI DIVERSIFICATI PER STRADA DI PROVENIENZA



FLUSSOGRAMMA DELLO STATO DI FATTO

In particolare si osserva che via S.Vai (a nord-ovest) giunge dal centro di Prato con circolazione a senso unico in ingresso alla rotatoria con via Valentini, con quest'ultima che presenta riservata al servizio di trasporto pubblico LAM (Linea ad Alta Mobilità), taxi e mezzi di soccorso la corsia in ingresso alla medesima rotatoria.

2.3.2 Confronto tra la campagna di rilevamento 2002 atualizzata e la campagna 2010

Dal confronto tra i dati della campagna 2002 atualizzati al 2010, utilizzati nei precedenti studi di traffico, e quelli rilevati nella campagna di ottobre 2010 si apprezza una differenza minima sulla totalità dei flussi circolanti, seppure nell'ambito di alcune direzioni è possibile individuare incrementi significativi e più precisamente: in direzione Pistoia su viale Leonardo da Vinci (+25% ca) e in direzione nord, verso Prato, sulle vie Fiorentina (+25% ca) e Valentini (+40% ca). Nelle restanti direzioni si riscontra una sostanziale stabilità dei flussi sul viale Leonardo da Vinci e significativi decrementi (-20% ca) in direzione sud sulle vie Fiorentina e Valentini.

In ragione di tale evidenze si è ritenuto cautelativo in questa sede, considerare, quale quadro di riferimento per le successive elaborazioni modellistiche e predittive, la campagna di traffico effettuata nel mese di ottobre 2010; i dati di traffico rilevati nel suddetto arco temporale, opportunamente integrati con le valutazioni di crescita tendenziale e dei contributi generati dalle nuove funzioni urbane, sono stati utilizzati, pertanto, per informare il corretto dimensionamento delle nuove opere infrastrutturali di progetto.

2.3.3 Intersezioni

Attraverso il software Girabase® è stato simulato il comportamento delle due rotoarie esistenti, quella tra viale Leonardo da Vinci e via Fiorentina (p.le Arco della Pace) e quella, posta più a nord, tra via Valentini e via S.Vai considerando i flussi di traffico rilevati.

Di seguito si riportano i report dei risultati forniti dal software Girabase®.

Nom du Carrefour : Rotatoria Viale Leonardo Da Vinci/Via Valentini Localisation : Prato (PO) Environnement : Urbain Variante : Date : 22/10/2010							
Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 11,50 m Largeur de la bande franchissable : 1,50 m Largeur de l'anneau : 12,00 m Rayon extérieur du giratoire : 25,00 m							
Branches							
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			Sortie
				à 4 m	à 15 m	Ilôt	
v.le Leonardo Da Vinci (lato FI)	0			4,50		21,00	6,40
Rot. via S. Vai	100			7,40		8,30	7,20
v.le Leonardo Da Vinci (lato PT)	180			7,20		21,80	5,60
via Fiorentina	266			8,70		10,50	8,70

Période Stato di fatto-ven 17.30-18.30

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	0	0	0

Trafic Véhicules Mode UVP

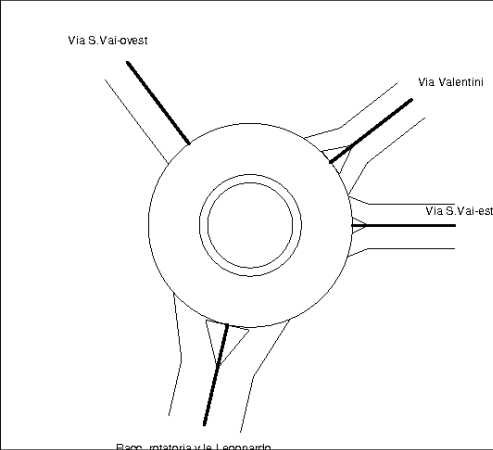
	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	190	61	239	490
2	311	0	184	384	879
3	66	295	0	247	608
4	76	711	277	0	1064
Total Sortant	453	1196	522	870	3041

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
v.le Leonardo Da Vinci (lato FI)	569	54%	0vh	3vh	3s	0,5h
Rot. via S.Vai	1616	65%	0vh	2vh	0s	0,0h
v.le Leonardo Da Vinci (lato PT)	1293	68%	0vh	2vh	1s	0,1h
via Fiorentina	1720	62%	0vh	2vh	0s	0,0h

CALCOLO CAPACITA' DELLA ROTATORIA TRA VIA FIORENTINA E V.LE LEONARDO DA VINCI (P.LE ARCO DELLA PACE) - STATO DI FATTO.

Nom du Carrefour :	Rotatoria via S.Vai-via Valentini					
Localisation :	Prato (PO)					
Environnement :	Urbain					
Variante :						
Date :	22/10/2010					
Anneau						
Rayon de l'îlot infranchissable :	7,50 m					
Largeur de la bande franchissable :	1,50 m					
Largeur de l'anneau :	9,00 m					
Rayon extérieur du giratoire :	18,00 m					
Branches						
Nom	Angle (degrés)	Rampa > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)		
				Entrée à 4 m	à 15 m	Ilôt
Via S.Vai-est	0			3,80	2,80	4,10
Via Valentini	38			3,80	5,00	4,00
Via S.Vai-ouest	127			5,00	0,00	0,00
Racc. rotatoria v.le Leonardo	257			6,50	7,90	6,50



Période Stato di fatto-ven 17.30-18.30

Trafic Piétons

1	2	3	4
0	0	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	45		67	112
2	0	0		12	12
3	37	127		800	964
4	77	1119		0	1196
Total Sortant	114	1291		879	2284

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via S.Vai-est	537	83%	0vh	2vh	5s	0,2h
Via Valentini	1996	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
Via S.Vai-ouest	1547	62%	0vh	2vh	0s	0,0h
Racc. rotatoria v.le Leonardo	1723	59%	0vh	2vh	0s	0,0h

CALCOLO CAPACITA' DELLA ROTATORIA TRA VIA STEFANO VAI E VIA VALENTINI - STATO DI FATTO

2.3.4 Conclusioni

Come si evince dai risultati proposti dalla simulazione, in entrambi i casi **tutti i rami afferenti alle rotatorie hanno livello di servizio (LOS) massimo, cioè di livello A**, grazie a tempi di attesa medi che come valore più elevato sono di 5 secondi e riserve di capacità più che discrete su tutti i rami (superiori al 54%).

2.4 La stima della domanda di trasporto futura

2.4.1 Aggiornamento dei flussi di traffico rilevati

Di seguito verrà analizzata, per ogni tipologia di insediamento la domanda di traffico generata nell'ora di punta del venerdì (17.30–18.30) in ingresso e uscita dall'area in esame.

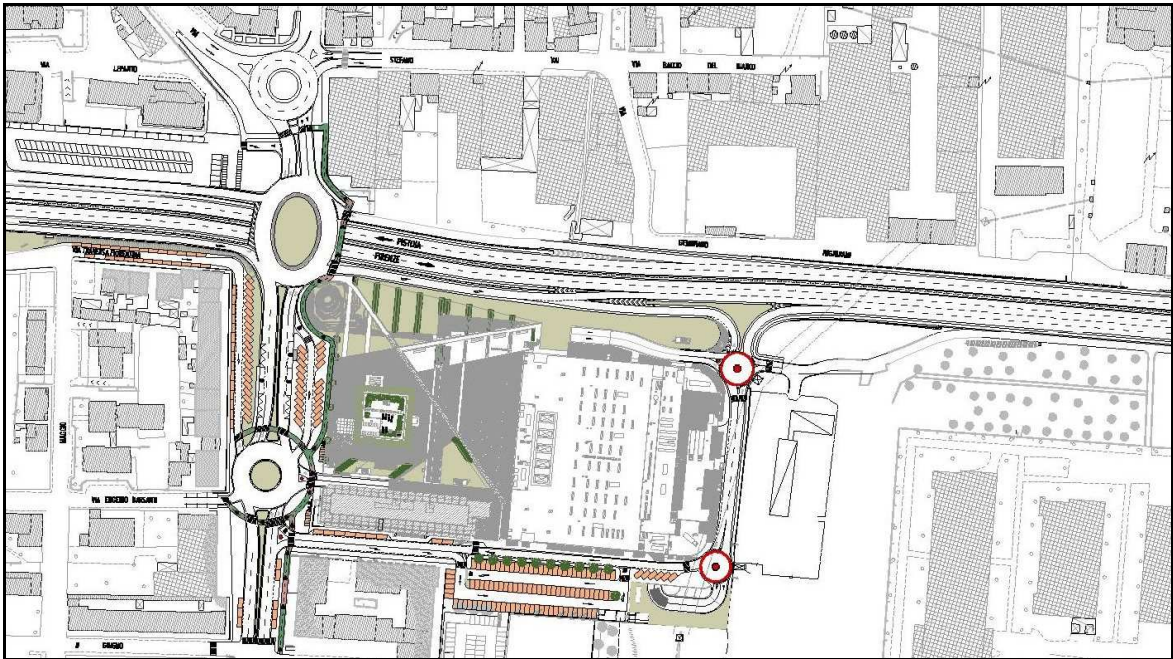
Prima di procedere al calcolo del traffico generato, è opportuno illustrare le ipotesi di base in base alle quali è stato fatto il calcolo dei flussi aggiuntivi.

I flussi di traffico generati sono stati calcolati in funzione delle dimensioni e della tipologia delle strutture da realizzare, utilizzando come riferimento analoghe strutture già costruite.

I flussi di traffico sono stati ripartiti percentualmente tra le varie direzioni di origine e destinazione secondo i valori di traffico rilevati e illustrati precedentemente.

Per definire e distribuire il traffico generato dai nuovi insediamenti si sono considerate anche le ubicazioni degli ingressi e delle uscite dalle aree di sosta. Si ha infatti che in ingresso viene percorsa via Torricelli da chi proviene da viale Leonardo da Vinci e da via Valentini (tramite l'ingresso dalla rampa esistente in direzione Firenze), mentre chi ha come origine via Fiorentina utilizzerà l'accesso ubicato sulla medesima, presso l'edificio direzionale. In uscita dal comparto, i veicoli sfrutteranno via Franklin, con circolazione a senso unico e svolta in destra con immissione sulla rotatoria urbana compatta con isola centrale non sormontabile su via Fiorentina, la quale permetterà di gestire tutte le manovre di svolta possibili, sia per dirigersi su via Fiorentina che verso via Valentini e il centro di Prato. Solamente chi ha come destinazione viale da Vinci in direzione Firenze utilizzerà il ramo di uscita posto sulla mini-rotatoria di via Torricelli.

Di seguito si riporta uno stralcio planimetrico che illustra la configurazione di progetto dell'area.



SCENARIO INFRASTRUTTURALE DI PROGETTO

2.4.2 Domanda di trasporto dovuta all'inserimento di nuove funzioni sul territorio

2.4.2.1 Comparto commerciale

Il centro commerciale, suddiviso su due piani, è composto da una superficie di vendita alimentare pari a circa 4500m² e da un'area non alimentare di circa 3000m², per un totale di 7500m² di vendita.

I base a questi dati utilizzando modelli di calcolo tarati su strutture analoghe e utilizzando le seguenti ipotesi aggiuntive:

- arrivo con mezzo pubblico pari al 5%;
- rapporto clienti/auto pari a 1;
- sosta nel parcheggio pari ad un'ora;

si ottengono nell'ora di punta i seguenti flussi orari

- 483 veicoli in entrata nell'ora di punta;
- 457 veicoli in uscita nell'ora di punta.

L'ora di punta considerata è quella determinata a seguito dell'indagine di traffico, ovvero 17:30-18:30.

Per considerare il caso più gravoso, si considera che la totalità dell'indotto sia nuovo traffico generato ed attratto dal centro commerciale.

Ripartendo questi dati sulla rete secondo le ipotesi precedentemente esposte, cioè secondo i pesi percentuali al cordone delle varie direttrici, si ottengono le tabelle e le figure successive.

Origine	Ubicazione ingresso	Veicoli
Firenze	via L. da Vinci	180
Prato centro	via L. da Vinci	69
Pistoia	via L. da Vinci	162
via Fiorentina	via Fiorentina	72

RIPARTIZIONE DEI NUOVI FLUSSI GENERATI IN INGRESSO ALL'EDIFICIO COMMERCIALE

Destinazione	Ubicazione uscita	Veicoli
Firenze	via L. da Vinci	140
Prato centro	via Fiorentina	87
Pistoia	via Fiorentina	170
via Fiorentina	via Fiorentina	59

RIPARTIZIONE DEI NUOVI FLUSSI GENERATI IN USCITA DALL'EDIFICIO COMMERCIALE

In totale si hanno quindi i seguenti flussi indotti:

TOT ingresso via Fiorentina	72	15%
TOT ingresso via L. da Vinci	411	85%
TOTALE	483	100%

TOTALE FLUSSI IN INGRESSO ALL'AREA NELL'ORA DI PUNTA

TOT uscita via L. da Vinci	140	31%
TOT uscita via Fiorentina	317	69%
TOTALE	457	100%

TOTALE FLUSSI IN USCITA DALL'AREA NELL'ORA DI PUNTA

2.4.2.2 Comparto direzionale

Di seguito vengono esposti i dati salienti relativi all'edificio direzionale:

- superficie lorda di pavimento direzionale 10.000 m² circa

Per calcolare i flussi generati dal centro direzionale si sono fatte le seguenti ipotesi, relative all'ora di punta (venerdì 17.30 – 18.30):

- m² di superficie per addetto 22 m²/addetto
- Arrivi previsti nell'ora di punta 0

- Uscite previste nell'ora di punta 30% degli addetti totali
- Addetti per veicolo 1

Con queste ipotesi si ricavano i seguenti dati:

- N° di addetti totali: 10000 / 22 = 455 addetti
- N° di addetti in uscita nell'ora di punta 136 addetti

Con ipotesi analoghe a quanto fatto per il centro commerciale i 136 veicoli in uscita sono stati così ripartiti:

Ufficio		
Destinazione	Ubicazione uscita	Veicoli
Firenze	via Fiorentina	42
Prato centro	via Fiorentina	26
Pistoia	via Fiorentina	51
via Fiorentina	via Fiorentina	18

FLUSSI IN USCITA DALL'EDIFICIO DIREZIONALE

2.4.2.3 Scenari di traffico indotto

Come era prevedibile, osservando l'ubicazione degli accessi e delle uscite, si osserva che gli ingressi sono concentrati nell'accesso in via L. da Vinci (tramite via Torricelli), mentre su via Fiorentina (principalmente attraverso via Franklin) si riscontrano la maggior parte delle uscite dal comparto: difatti solo chi è diretto verso Firenze utilizzerà l'uscita posta su via da Vinci.

2.5 Scenario infrastrutturale di progetto

La generazione dello scenario di traffico previsto per il nuovo assetto viabilistico dell'area ha richiesto la stima della domanda di trasporto indotta dalla nuova localizzazione e la distribuzione sulla maglia viaria esistente e di progetto dei nuovi flussi veicolari richiamati nell'area stessa, ove si configureranno le nuove previsioni urbanistiche, sia direzionali che commerciali. La stima della domanda di trasporto indotta ha richiesto l'adozione di un modello statistico di attrazione della domanda di trasporto per comparti urbani polifunzionali di analoghe dimensioni a quello previsto nell'area di studio.

I valori stimati per gli intervalli diurni, punto di maggiore interferenza tra domanda di trasporto ordinaria e traffico attratto dalle previste strutture direzionali e commerciali, sono riconducibili ai valori relativi all'intervallo di picco identificato nella giornata di venerdì tra le ore 17.30 e le ore 18.30.

I valori stimati per questo intervallo sono stati assunti come riferimento durante la fase di verifica capacitiva dei singoli elementi critici del comparto viario.

La domanda di trasporto indotta è stata considerata al 100% come nuova domanda attratta, considerando quindi la situazione più gravosa per la rete viaria.

2.5.1 Distribuzione della domanda di trasporto indotta

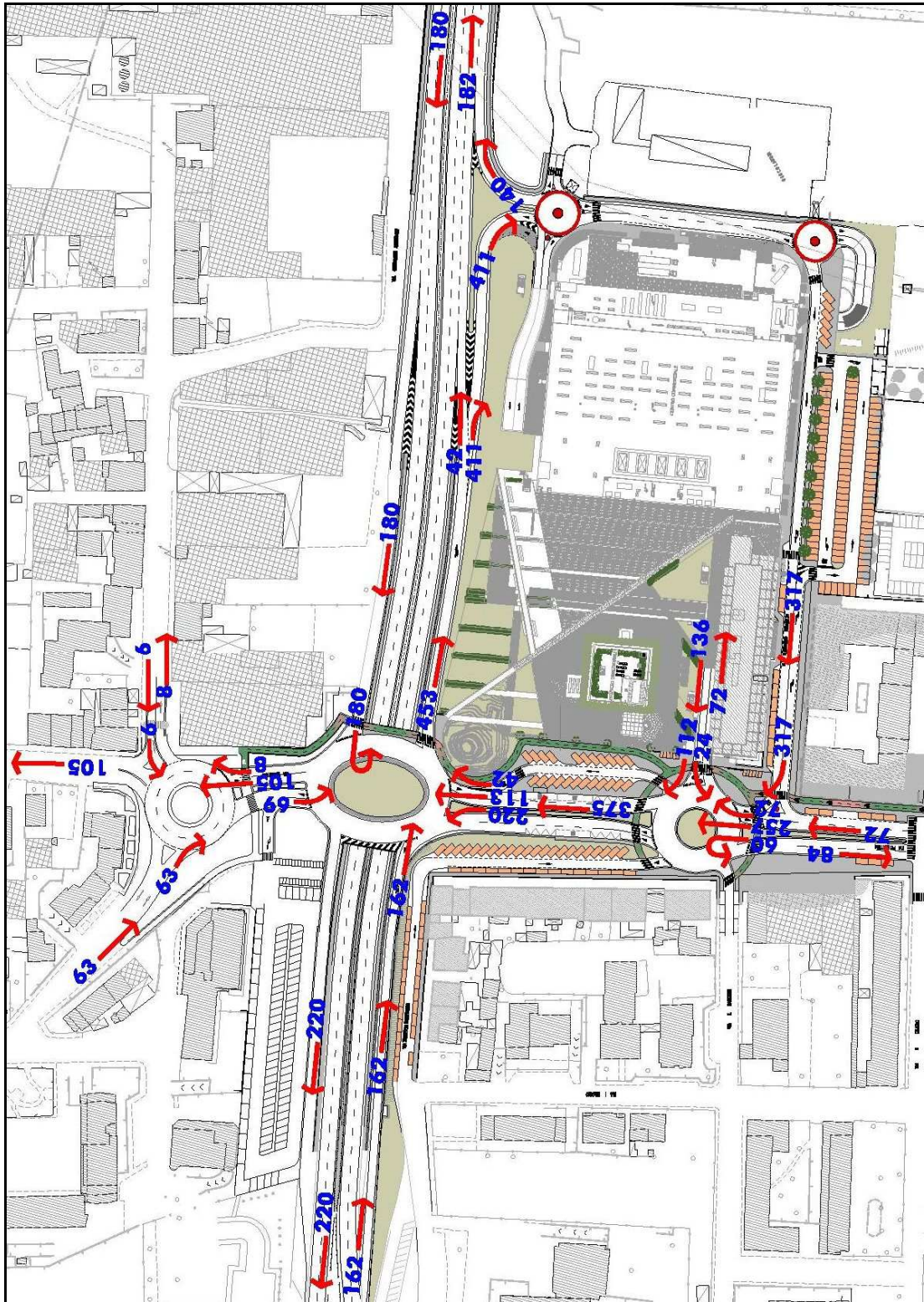
La ripartizione del traffico deviato, ovvero della quota di veicoli già presenti nell'area di studio che scelgono di variare la propria destinazione per recarsi nelle nuove aree commerciali, è stata effettuata in maniera proporzionale al traffico rilevato.

Anche per la distribuzione del traffico generato si è considerato il peso percentuale di ogni manovra, in modo da tenere conto del peso dei grandi agglomerati urbani localizzati nell'intorno dell'area (Pistoia, Firenze) e della presenza delle infrastrutture principali (autostrada).

Per la distribuzione del traffico indotto sulla rete viabilistica di progetto va inoltre rimarcato come il traffico indotto dal comparto direzionale (136 veic/ora in uscita) provenga dall'uscita posta qualche metro più a nord dell'immissione di via Franklin su via Fiorentina. Ad ogni modo anche questa quota parte di traffico verrà gestita dalla rotatoria urbana compatta con isola centrale non sormontabile, la quale permette di svincolare il traffico in allontanamento su via Fiorentina dalla rotatoria su viale Leonardo da Vinci.

E' stato inoltre ragionevolmente ipotizzato che gli utenti in ingresso all'area commerciale utilizzino sempre le rampe di accesso al parcheggio più vicine, ovvero le due poste a ridosso delle due rotatorie interne.

Di seguito è riportato il flussogramma relativo alla distribuzione del traffico indotto sulla rete viaria di progetto.



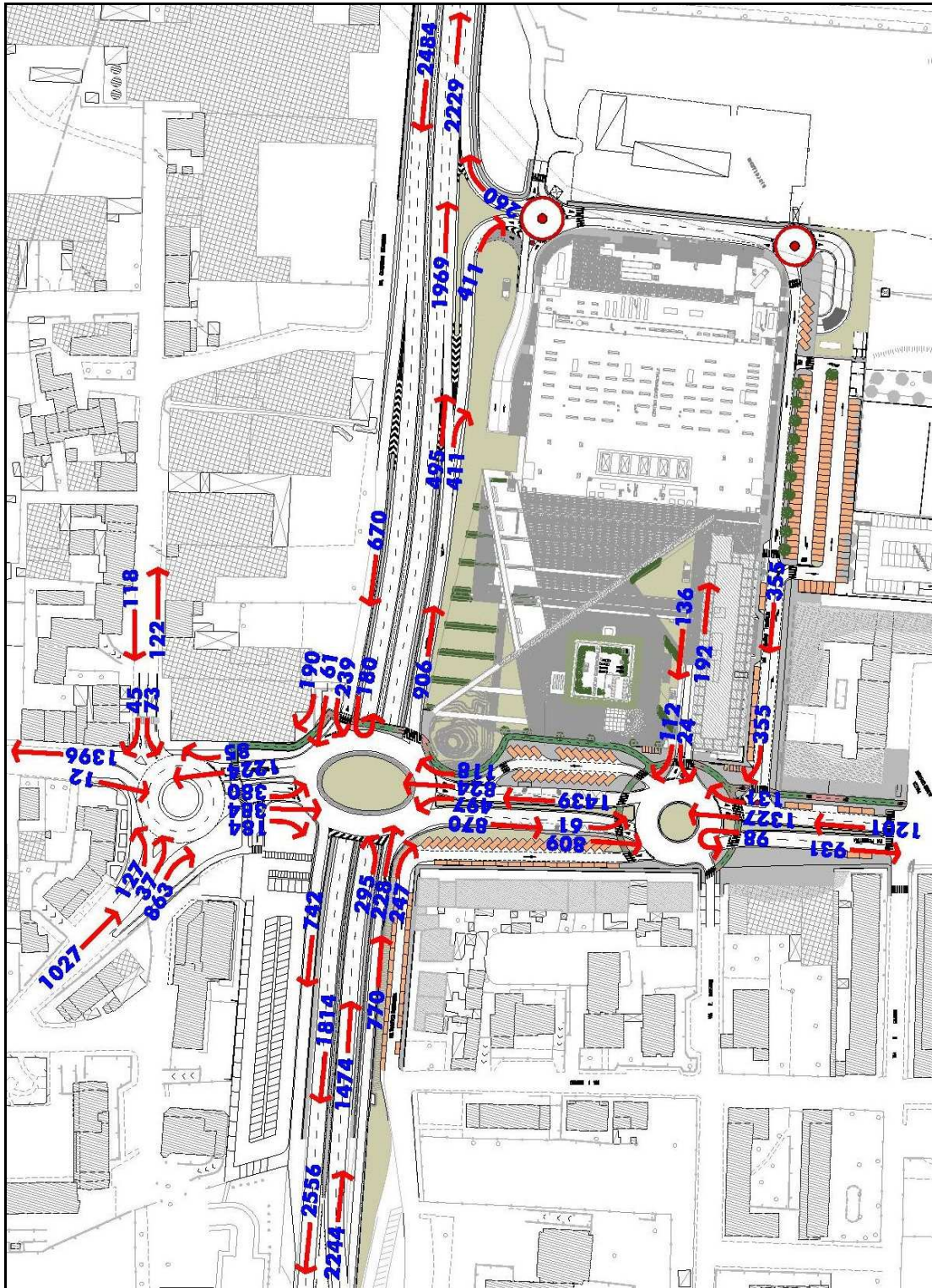
FLUSSOGRAMMA DEL TRAFFICO INDOTTO

2.6 Calcolo dei livelli di servizio (LOS) della Rete Viaria

2.6.1 Costruzione scenario di progetto

Lo scenario di traffico finale, vale a dire la quantificazione dei volumi di traffico che interesseranno la rete viabilistica di progetto, è ottenuto tramite l'incremento dei flussi veicolari esistenti con i nuovi volumi di traffico indotti dalla realizzazione del comparto oggetto di studio, considerando anche le variazioni che il progetto prevede alla rete viaria esistente.

Di seguito è riportato il flussogramma relativo allo scenario finale, con una ridistribuzione dei flussi veicolari complessivi che tenga conto delle scelte progettuali effettuate.



FLUSSOGRAMMA DELLO SCENARIO FINALE DI PROGETTO

2.6.2 Calcolo livelli di servizio (Los)

I livelli di servizio dello stato di progetto sono calcolati sullo scenario di traffico finale e sulla rete viabilistica di progetto: sono state quindi considerate, oltre alle rotatorie su viale Leonardo da Vinci e su via Valentini, già analizzate nello scenario iniziale, anche la rotatoria urbana compatta con isola centrale non sormontabile prevista su via Fiorentina e le due mini-rotatorie che uniscono la viabilità interna, parallela a via Fiorentina, con via Torricelli a Nord e via Franklin a Sud, in prossimità delle rampe di accesso al parcheggio interrato.

Di seguito si riportano i risultati forniti dal software Girabase® per le quattro intersezioni a rotatoria considerate.

Période Scenario Finale-ven 17.30-18.30

Trafic Piétons

1	2	3	4
10	0	0	0

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	180	190	61	239	670
2	380	0	184	384	948
3	228	295	0	247	770
4	118	824	497	0	1439
Total Sortant	906	1309	742	870	3827

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
v.le Leonardo Da Vinci (lato FI)	274	29%	1vh	6vh	8s	1,5h
Rot. via S.Vai	931	50%	0vh	3vh	1s	0,3h
v.le Leonardo Da Vinci (lato PT)	874	53%	0vh	3vh	1s	0,3h
via Fiorentina	628	30%	1vh	4vh	2s	0,6h

CALCOLO CAPACITA' DELLA ROTATORIA TRA VIA FIORENTINA E V.LE LEONARDO DA VINCI (P.LE ARCO DELLA PACE) – SCENARIO DI PROGETTO

Période Scenario Finale-ven 17.30-18.30

Trafic Piétons

1	2	3	4
0	0	10	10

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	45		73	118
2	0	0		12	12
3	37	127		863	1027
4	85	1224		0	1309
Total Sortant	122	1396		948	2466

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via S.Val-est	469	80%	0vh	3vh	5s	0,2h
Via Valentini	1984	99%	0vh	2vh	0s	0,0h
Via S.Val-ouest	1472	59%	0vh	2vh	0s	0,0h
Racc. rotatoria v.le Leonardo	1610	55%	0vh	2vh	0s	0,0h

CALCOLO CAPACITA' DELLA ROTATORIA TRA VIA STEFANO VAI E VIA VALENTINI – SCENARIO DI PROGETTO

Nom du Carrefour : Rotatoria in via Fiorentina Localisation : Prato (PO) Environnement : Urbain Variante : Date : 24/03/2011							
Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 8,00 m Largeur de la bande franchissable : 10,00 m Rayon extérieur du giratoire : 18,00 m							
Branches		Largeurs (en m)					
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
Parcheggio	0			3,50		4,10	4,00
via Fiorentina (nord)	84			6,00		9,00	4,50
via Fiorentina (sud)	269			6,00		9,30	4,50

Période Scenario finale Ven 17.30-18.30

Trafic Piétons

1	2	3
10	10	0

Trafic Véhicules Mode UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	112	24	136
2	61	0	809	870
3	131	1327	98	1556
Total Sortant	192	1439	931	2562

Résultats

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Parcheggio	403	75%	0vh	3vh	7s	0,3h
via Fiorentina (nord)	1964	69%	0vh	2vh	0s	0,0h
via Fiorentina (sud)	1439	48%	0vh	2vh	0s	0,0h

CALCOLO CAPACITA' DELLA ROTATORIA SU VIA FIORENTINA – SCENARIO DI PROGETTO

Nom du Carrefour : Rotatoria via Torricelli Localisation : Prato (PO) Environnement : Urbain Variante : Date : 22/10/2010							
Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 0,00 m Largeur de la bande franchissable : 2,00 m Largeur de l'anneau : 7,60 m Rayon extérieur du giratoire : 9,60 m							
Branches		Largeurs (en m)					
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Entrée		Îlot	Sortie
				à 4 m	à 15 m		
via Torricelli	0			4,00		3,90	5,00
Parcheggio	85			3,20		3,60	3,20
viabilità interna	195			4,00		1,90	5,00

Période Scénario Finale

Trafic Piétons

1	2	3
0	0	0

Trafic Véhicules Mode UVP

					Résultats					
					Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
					en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	0	390	21	411	1333	76%	0vh	2vh	0s	0,0h
2	127	0	13	140	1330	90%	0vh	2vh	0s	0,0h
3	133	7	0	140	1400	91%	0vh	2vh	0s	0,0h
Total Entrant										
Total Sortant	260	397	34	691						

CALCOLO CAPACITA' DELLA ROTATORIA DI VIA TORRICELLI – SCENARIO DI PROGETTO

Nom du Carrefour : Rotatoria via B. Franklin Localisation : Prato (PO) Environnement : Urbain Variante : Date : 19/04/2011	
Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 0,00 m Largeur de la bande franchissable : 2,00 m Largeur de l'anneau : 7,60 m Rayon extérieur du giratoire : 9,60 m	
Branches	
	Largeurs (en m)
	Entrée à 4 m à 15 m Ilôt Sortie
Nuova viabilità interna	0 3% Tourne à droite 4,00 2,70 5,00
Via Franklin	106 0,00 0,00 5,00
Parcheggio	194 7,00 0,00 0,00

Période Scénario finale

Trafic Piétons

1	2	3
0	10	0

Trafic Véhicules Mode UVP

					Résultats					
					Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
					en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1	0	34		34	1337	98%	0vh	2vh	0s	0,0h
2										
3	13	244		257	1635	86%	0vh	2vh	0s	0,0h
Total Entrant										
Total Sortant	13	278		291						

CALCOLO CAPACITA' DELLA ROTATORIA DI VIA FRANKLIN - SCENARIO DI PROGETTO

2.6.3 Conclusioni

Come si evince dai risultati proposti dalla simulazione, **per tutti i rami afferenti alle rotatorie si ha livello di servizio (LOS) massimo, cioè di livello A**, grazie a tempi di attesa medi che come valore più elevato sono di 8 secondi e riserve di capacità discrete su tutti i rami (superiori al 29%).

La situazione meno performante si ha, come ipotizzabile, sulla rotatoria di Leonardo da Vinci, che viene gravata di quasi tutto il traffico indotto dalle nuove realizzazioni: tuttavia **non sono presenti fenomeni di coda di eccessiva entità**.

2.7 Verifica della lunghezza della corsia di accumulo di Via L. da Vinci su Via Torricelli tramite saturazione della rotatoria

La verifica della lunghezza di accumulo di Via L. da Vinci su Via Torricelli è stata inserita in risposta alla prescrizione della Regione Toscana del 12.01.2011.

Al fine di verificare le possibilità di accumulo della corsia di uscita della via Leonardo da Vinci sulla via Torricelli, i valori di traffico relativi allo scenario futuro sono stati incrementati progressivamente fino a raggiungere uno stato al limite della saturazione.

Nelle tabelle successive sono riportati i valori di traffico previsto aumentati fino al 250%, misura oltre la quale ogni incremento ulteriore mostra significativa congestione.

Tali simulazioni mostrano che, perfino nel caso limite del 250% di maggiorazione del traffico, la coda massima attesa sulla via Torricelli risulta ampiamente nella misura della corsia di accumulo prevista, e i tempi di attesa risultano comunque ridotti.

2.7.1 Tabelle con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 50%

Période Scenario Finale + 50%

Trafic Piétons

1	2	3
0	0	0

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	585	32	617
2	190	0	20	210
3	200	10	0	210
Total Sortant	390	595	52	1037

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h	Capacité en %	Longueur de moyenne	Stockage maximale	Temps d'Attente moyen	Attente total
via Torricelli	1122	65%	0vh	2vh	0s	0,1h
Parcheggio	1242	86%	0vh	2vh	0s	0,0h
viabilità interna	1228	85%	0vh	2vh	0s	0,0h

2.7.2 Tabelle con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 100%

Période Scenario Finale + 100%

Trafic Piétons

1	2	3
0	0	0

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	780	42	822
2	254	0	26	280
3	266	14	0	280
Total Sortant	520	794	68	1382

Remarques sur la période

Néant

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage moyenne	Stockage maximale	Temps d'Attente moyen	Temps d'Attente total
via Torricelli	908	52%	0vh	2vh	1s	0,1h
Parcheggio	1156	81%	0vh	2vh	1s	0,1h
viabilità interna	1065	79%	0vh	2vh	1s	0,1h

2.7.3 Tabelle con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 200%

Période Scenario Finale + 200%

Trafic Piétons

1	2	3
0	0	0

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	1170	63	1233
2	381	0	39	420
3	399	21	0	420
Total Sortant	780	1191	102	2073

Remarques sur la période

Le trafic est trop important pour un mini-giratoire.

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage moyenne	Stockage maximale	Temps d'Attente moyen	Temps d'Attente total
via Torricelli	485	28%	1vh	4vh	2s	0,6h
Parcheggio	985	70%	0vh	2vh	1s	0,1h
viabilità interna	757	64%	0vh	3vh	2s	0,2h

2.7.4 Tabelle con simulazione incremento dei dati dello scenario finali del 250%

Période Scenario Finale + 250%

Trafic Piétons

1	2	3
0	0	0

Trafic Véhicules en UVP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	1365	74	1439
2	444	0	46	490
3	466	24	0	490
Total Sortant	910	1389	120	2419

Remarques sur la période

Le trafic est trop important pour un mini-giratoire.

Résultats

	Réserve de Capacité en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage moyenne	Stockage maximale	Temps d'Attente moyen	Temps d'Attente total
via Torricelli	274	16%	2vh	7vh	4s	1,6h
Parcheggio	898	65%	0vh	2vh	1s	0,1h
viabilità interna	611	55%	0vh	3vh	2s	0,3h

Sul ramo di via Torricelli si raggiunge una riserva di capacità del 16% e tempi di attesa medi sui 4 secondi; ogni ulteriore incremento fa scendere considerevolmente la riserva di capacità sul ramo e fa aumentare il tempo di attesa medio degli utenti che si avvicinano in rotatoria.

2.7.5 Accodamento sul ramo di via Torricelli in uscita dalla via Leonardo da Vinci

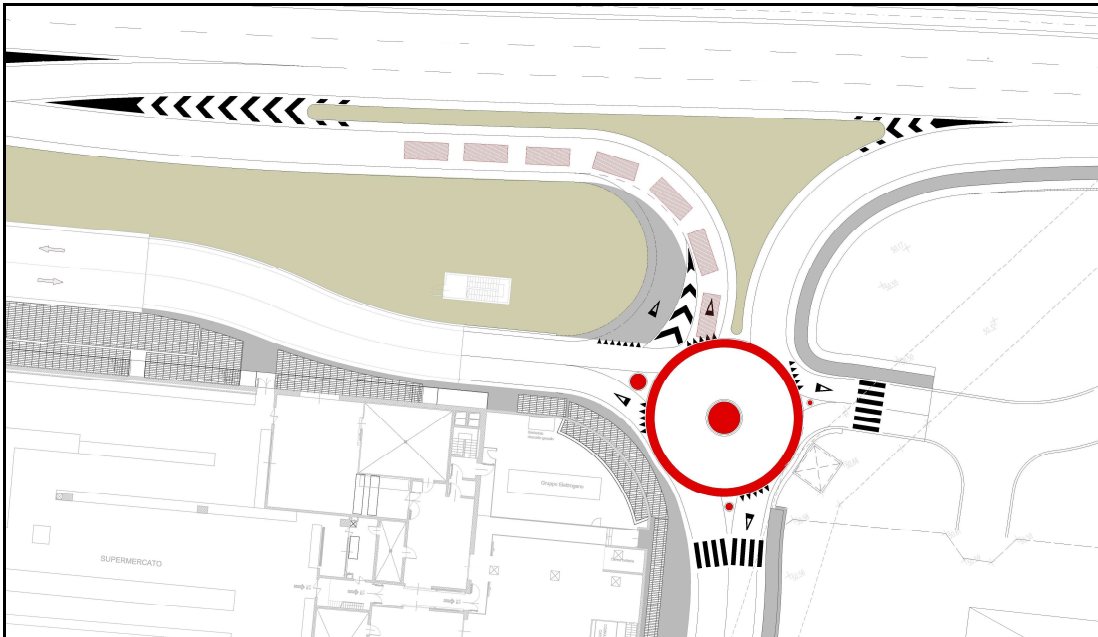
Branche via Torricelli

Périodes de trafic	Réserve de Capacité en uvp/h	Capacité en %	Longueur de Stockage moyenne	Stockage maximale	Temps d'Attente moyen	Temps d'Attente total
Scenario Finale	1333	76%	0vh	2vh	0s	0,0h
Scenario Finale + 50%	1122	65%	0vh	2vh	0s	0,1h
Scenario Finale + 100%	908	52%	0vh	2vh	1s	0,1h
Scenario Finale + 200%	485	28%	1vh	4vh	2s	0,6h
Scenario Finale + 250%	274	16%	2vh	7vh	4s	1,6h

Dalla tabella della verifica effettuata con il software Girabase sul ramo della rotatoria proveniente dalla via Leonardo da Vinci e diretto in via Torricelli, si evince che, nei vari step di incremento dei carichi veicolari, l'accumulo di veicoli medio si attesta tra 0 e 2 veicoli mentre quello massimo tra 2 e 7 veicoli.

Considerando una lunghezza media per veicolo di 5.5 m e un distanziamento di circa 0.5 m tra un veicolo e l'altro, si ottiene quindi una lunghezza massima della coda che si verrà a formare pari a circa 42 m (pari a 7 veicoli) sui circa 100 m di

corsia disponibili che separano la corsia di uscita dalla via Leonardo da Vinci dall'immissione sulla rotatoria di via Torricelli.



RAMO DI USCITA DA VIA L. DA VINCI CON INDICATA LA LUNGHEZZA MASSIMA DELLA CODA

In ragione di tale evidenza, gli accodamenti previsti nel ramo in ingresso della rotatoria sono di lunghezza inferiore a quella del tratto stradale, anche considerando un intervallo di confidenza dei risultati del modello Girabase del 20% circa, relativamente alle riserve di capacità, si può affermare che non sono previsti accodamenti tali da provocare fenomeni di rigurgiti su Via L. da Vinci; viene inoltre prevista un'elargimento in modo da creare una corsia di svolta diretta in ingresso alla localizzazione commerciale, garantendo una maggiore fluidità del flusso veicolare in arrivo.

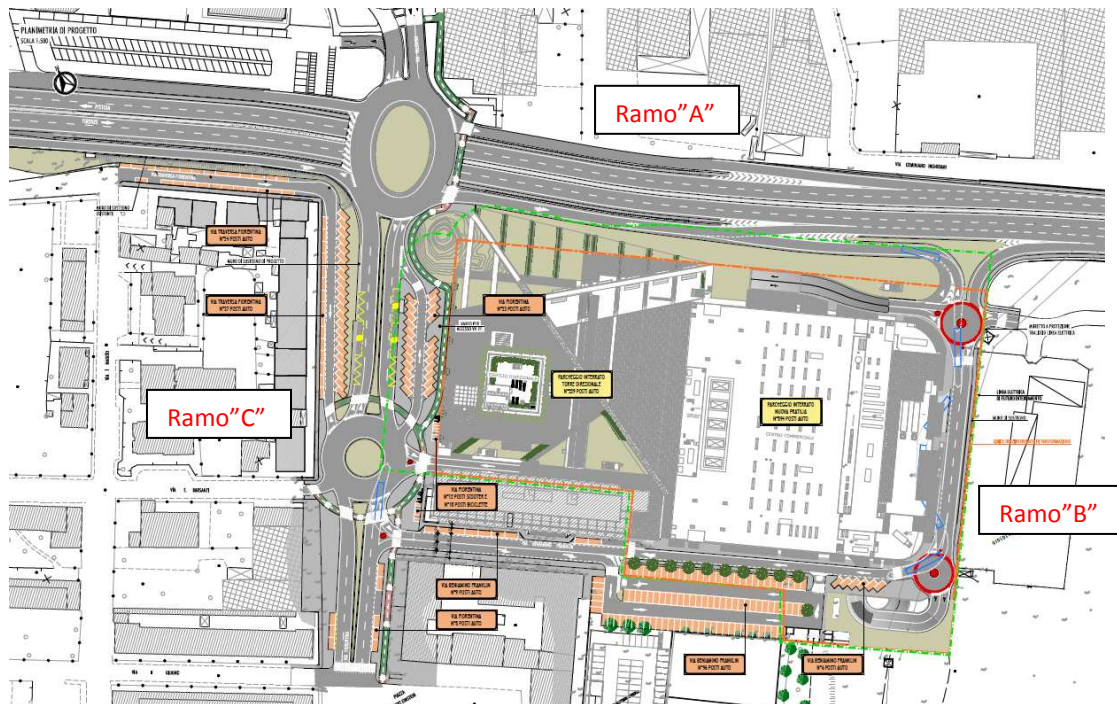
3. LA SOLUZIONE PROGETTUALE

In questa specifica sezione si offre una descrizione delle scelte progettuali operate per garantire, a tutte le tipologie di utenza, le migliori e sicure condizioni di accesso e fruizione delle nuove funzioni direzionali e commerciali previste nell'ambito urbano oggetto di recupero.

Tali interventi riguardano quindi il miglioramento complessivo dell'attuale offerta di mobilità sia privata, sia pubblica, nelle differenti declinazioni modali, ovvero automobilistiche, ciclabili e pedonali.

Le soluzioni progettuali sono state integrate con le richieste formulate dalla Regione Toscana e dal Comune di Prato, e progettate sulla base del rilievo dello stato di fatto eseguito nel mese di novembre 2010.

Gli interventi di progetto proposti riguardano la riorganizzazione delle direttrici di accesso all'area d'intervento con l'obiettivo di suddividere e mitigare la domanda di trasporto e l'ottimizzazione degli accessi all'offerta di sosta strutturale prevista per le funzioni commerciali e direzionali.



STRALCIO PLANIMETRIA DI PROGETTO

Data la significativa domanda di trasporto che impegna attualmente sia l'asse di viale L. da Vinci, che l'intersezione tra quest'ultimo con via Fiorentina e via Valentini, appare necessario prevedere alcune specifiche soluzioni progettuali per il sistema viario in oggetto, che siano in grado di ripartire in modo efficiente le direttrici di ingresso e di uscita dalla nuova area oggetto di recupero e rifunzionalizzazione urbana.

In particolare, il carico veicolare sembra suggerire la necessità di creare una prima direttrice di accesso/uscita a nord dell'area, realizzando una viabilità unidirezionale, parallela alla carreggiata sud di viale L. da Vinci, nel tratto ad ovest, compreso tra l'intersezione a più livelli con via Fiorentina e via Valentini e l'intersezione a rotatoria con viale della Repubblica e via Berlinguer (Ramo "A").

Tale viabilità, funzionalmente simile al ruolo locale attualmente assunto da via Torricelli, consentirebbe di ridurre il carico veicolare sull'intersezione tra viale L. da Vinci con via Fiorentina e via Valentini e di razionalizzare l'impiego delle capacità stradali esistenti.

Il quadro complessivo del potenziamento infrastrutturale dell'area si completa con una seconda direttrice d'accesso posta a sud ed a est dell'area, la cui realizzazione è possibile mediante il sostanziale risezionamento dell'attuale asse locale di via Franklin (Ramo "B").

Tale viabilità si sviluppa con una configurazione planimetrica caratterizzata da due tratti distinti, tra loro perpendicolari, che percorrono i limiti sud ed est del comparto di Piano. Il tratto sud ha origine in corrispondenza dell'immissione su via Fiorentina; immissione risolta con un'intersezione canalizzata che consente unicamente svolte in destra, sul lato Sud di Via Fiorentina afferente alla rotatoria compatta prevista su quest'ultima.

Nel primo tratto di Via B. Franklin è stato adottato il doppio senso di marcia, ovvero dall'intersezione con via Fiorentina ed il parcheggio pubblico interno, oggetto anch'esso di una radicale riqualificazione per migliorarne la capacità di sosta ed il relativo arredo urbano.

Tale soluzione consente di garantire le opportune condizioni di sicurezza in ragione sia della geometria applicata per la sezione stradale, sia per la migliore e diretta accessibilità all'offerta di sosta del nuovo parcheggio da parte anche dei residenti dell'area di via Fiorentina. Questa soluzione consente altresì di offrire la migliore risposta alla domanda di sosta del quartiere, anche in ragione delle condizioni di sicurezza che potranno essere garantite nell'ambito del nuovo parcheggio (illuminazione serale e notturna, presidi di controllo diretti ed indiretti attivati per il centro commerciale e le relative aree di pertinenza, accessibilità per le tipologie di utenti con difficoltà motorie, ecc.).

In corrispondenza del vertice sud-est del comparto, l'asse si attesta su una prima rotatoria compatta completamente sormontabile, definita "minirotatoria" secondo le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali" DM del 16 aprile 2006, in cui confluiscono sia il successivo tratto est, che il primo punto d'ingresso e uscita dal parcheggio strutturale interrato e multipiano del nuovo centro direzionale/commerciale.

Proseguendo sul tratto est della viabilità perimetrale al comparto in direzione nord, si raggiunge una seconda rotatoria, sempre compatta e con caratteristiche analoghe alla precedente, che consente di raccordare i rami di accelerazione e decelerazione, previsti come collegamento diretto all'asse della declassata, nonché il secondo punto di permeabilità al parcheggio ipogeo.

Questo specifico tratto di viabilità consente inoltre di governare, con le opportune condizioni di capacità e sicurezza, il sistema dei conferimenti logistici per

l'approvvigionamento delle derrate alimentari e dei prodotti merceologici, che per mezzo di vettori furgonati ed autoarticolati accedono alle aree di carico e scarico, presenti sul fronte est dell'edificio commerciale.

Per la riqualificazione del tratto di Via Fiorentina antistante l'area d'intervento (Ramo "C"), si propone l'inserimento di una "rotatoria compatta" che consente il riordino dei diversi flussi di traffico afferenti al tratto di viabilità in oggetto. E' inoltre garantita la possibilità di ricavare, sempre su Via Fiorentina, gli spazi necessari per le fermate dei mezzi di trasporto pubblico e all'area di parcheggio prevista nel fronte del nuovo centro direzionale/commerciale.

Si è infine previsto il prolungamento del muro esistente sul lato Ovest di Via Fiorentina per implementare il numero dei posti auto della Via Traversa Fiorentina adiacente, mentre sul lato Est è prevista una pista ciclabile da Via Valentini a Piazza Albert Einstein.

3.1 I criteri per il dimensionamento

Gli interventi individuati per la riorganizzazione e riconfigurazione del sistema viabilistico adiacente l'area di intervento, per le diverse caratteristiche geometrico-funzionali che le caratterizzano, possono essere suddivisi in quattro diverse tipologie, e più precisamente:

- **Declassata:** risezionamento alla categoria "D"- strada urbana di scorrimento - della Via Leonardo da Vinci dall'intersezione a più livelli con Via Fiorentina all'intersezione a più livelli con Viale della Repubblica.
- **Ramo "A":** viabilità unidirezionale, parallela alla carreggiata sud di viale L. da Vinci, nel tratto ad ovest, compreso tra l'intersezione a più livelli con via Fiorentina e via Valentini e l'intersezione a rotatoria con viale della Repubblica e via Berlinguer.
- **Ramo "B":** viabilità bidirezionale posta a sud ed a est dell'area, la cui realizzazione è possibile mediante il sostanziale risezionamento dell'attuale asse locale di via Franklin.
- **Ramo "C":** riconfigurazione Via Fiorentina nel tratto afferente lo svincolo a più livelli con via L. da Vinci con l'inserimento di una "rotatoria compatta".

Per la definizione delle caratteristiche funzionali e geometriche delle viabilità sopradescritte si è fatto riferimento a quanto previsto dalla normativa vigente sulle strade e sulle intersezioni stradali, D.M. 5/11/2001 e D.M. 19/04/2006.

3.2 Caratteristiche geometriche

3.2.1 Declassata Via Leonardo da Vinci

Via Leonardo da Vinci, tratto urbano della strada provinciale che collega la città di Prato a Pistoia, è caratterizzata da una sezione a doppia carreggiata con due corsie per senso di marcia. In corrispondenza dell'area d'intervento la strada provinciale si configura in trincea per la presenza ad Ovest dell'intersezione a livelli sfalsati con via Fiorentina e Via Valentini. L'intersezione a più livelli consente l'attraversamento indisturbato della corrente di traffico prevalente, lasciando che la rotatoria a raso disimpegni tutte le svolte e gli intrecci tra le correnti.



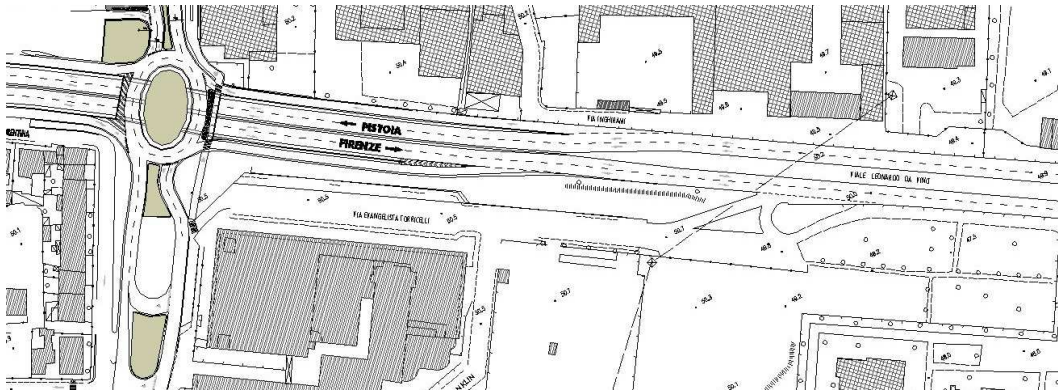
STRALCIO ASSE VIA LEONARDO DA VINCI (DECLASSATA)

Il progetto prevede il completamento del risezionamento della viabilità esistente alla categoria "D" urbana di scorrimento, tra le due intersezioni a più livelli, mantenendo l'andamento altimetrico esistente caratterizzato da una pendenza pari allo 0,22 % in discesa verso Est. Il modesto sovrizzo previsto consente il mantenimento delle quote sui cigli esterni, applicando nel contempo la pendenza trasversale corretta pari a 2,5 %, su tutta la piattaforma stradale.

3.2.2 Ramo "A"

Nella configurazione attuale la rampa esistente Sud-Est si stacca dalla rotatoria immettendosi sulla via L. da Vinci senza corsia di accelerazione; a circa 140 m si immette sulla provinciale Via Evangelista Torricelli, anch'essa senza corsia di accelerazione.

L'intervento individuato consente la riorganizzazione geometrico funzionale del ramo di svincolo, attrezzandolo con idonee corsie di accelerazioni sul tratto di strada provinciale, implementato delle rampe di entrata e uscita dalla rotatoria di raccordo alla viabilità di perimetrazione dell'intera area d'intervento.



STRALCIO PLANIMETRIA STATO DI FATTO

Dalla rotonda esistente di Via Fiorentina, dopo un primo tratto ad una corsia, di circa 80 m, il ramo di svincolo si sdoppia consentendo sia l'entrata in tangenziale che il raccordo a Via B. Franklin o l'ingresso all'area commerciale, attraverso l'inserimento di un'intersezione a rotonda del diametro di 19,20 m ("minirotonda").

L'immissione del ramo di svincolo (Ramo "A") su Viale Leonardo da Vinci in direzione Firenze, avviene con l'inserimento di una corsia di accelerazione dimensionata secondo i criteri previsti dal succitato D.M. 19/04/2006, dimensionata ipotizzando la continuità della sezione stradale esistente, in prossimità del sottopasso di Via Fiorentina, e assumendo come limite di velocità 70Km/h per garantire una maggiore sicurezza all'utente trattandosi di un ambito urbano.

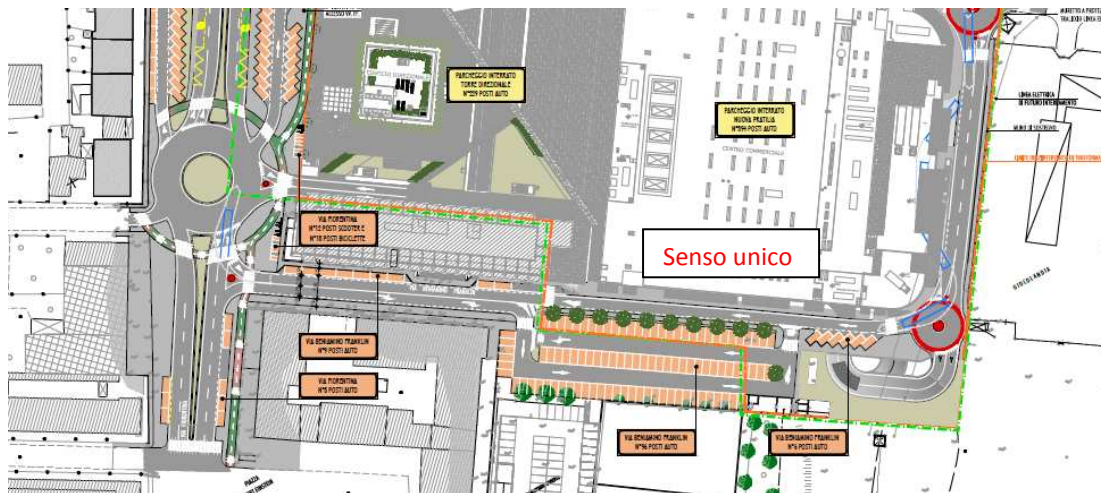
I raccordi planimetrici sono previsti di raggio pari a 300 m, in affiancamento alla viabilità esistente, mentre l'andamento altimetrico assume le caratteristiche della rampa esistente, con pendenze longitudinali modeste e ampi raccordi verticali.



STRALCIO ASSE RAMO "A" "DI PROGETTO

3.2.3 Ramo "B"

Il ramo B si distacca dalla rampa "A", descritta nel paragrafo precedente, a circa 80 m dall'intersezione a rotatoria su via Fiorentina, e con un flessò caratterizzato da due curve di raggio pari a 300 e 200 m, si raccorda alla nuova viabilità in risezionamento della Via B. Franklin esistente. Le funzioni di distribuzione dei diversi flussi veicolari sono garantite attraverso l'inserimento di una "minirotatoria" del diametro di 19,20 m, così come definita dalle norme sulle intersezioni.



STRALCIO RAMO "B" DI PROGETTO

L'intersezione garantisce la possibilità di accedere al parcheggio interrato, all'area commerciale, e all'area "ex Banci" e Parco Giochi con un braccio di raccordo alla viabilità esistente che costeggia il traliccio.

Nella rotatoria s'innesta il tratto di nuova viabilità in risezionamento di Via B. Franklin, prevista di larghezza pari a 8,50 m, che delimita l'area Est e Sud del comparto direzionale/commerciale, con una "minirotatoria" di diametro pari a 18,00 m inserita nel punto d'intersezione tra i due assi perpendicolari. Il tratto che da quest'ultima consente il raccordo a Via Fiorentina è previsto a senso unico, di larghezza pari a 4,50 m, fino all'ingresso dell'area di parcheggio pubblica sita a lato della stessa Via B. Franklin e oggetto di radicale riqualificazione per reperire il maggior numero di posti auto. La viabilità termina su Via Fiorentina con un innesto a raso che consente la sola manovra in destra, e con l'inserimento di un'area polivalente per il miglioramento dell'immissione in destra degli autoarticolati che percorreranno via Franklin, con direzione obbligata verso l'asse urbano di scorrimento della declassata. L'andamento altimetrico della nuova viabilità è caratterizzato da livellette di pendenza modesta, di valore massimo pari allo 0,89% in discesa verso Sud. Il profilo risulta pressoché coincidente con il piano campagna esistente, ad eccezione del primo tratto, fino alla seconda "minirotatoria", che risulta in modesta trincea.

3.2.4 Ramo "C"



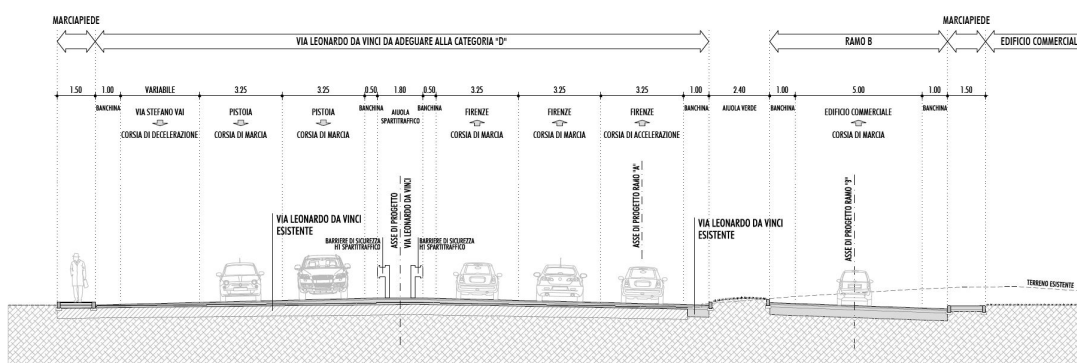
La via Fiorentina esistente, nel tratto antistante l'area d'intervento, si configura con due rami di svincolo a doppia corsia separati da un'ampia area verde. Per ricavare gli spazi necessari alla creazione di posti auto e alle fermate del trasporto pubblico, l'intervento propone la riconfigurazione degli stessi attraverso la riduzione dell'area verde, e mantenendo la larghezza esistente dei due rami pari a circa 7,50 m. L'innesto tra Via Fiorentina e il parcheggio interrato dell'edificio direzionale sul lato Est, Via E. Barsanti e Via Traversa Fiorentina a Ovest, è regolamentato con l'inserimento di una "rotatoria compatta" di diametro pari 18,00 e isola centrale non sormontabile. L'innesto di Via B. Franklin è previsto sul lato Sud del risezionamento di Via Fiorentina, con un'intersezione lineare che consente le sole manovre in destra.

Lungo il lato Est di Via Fiorentina è prevista la pista ciclabile che consente il collegamento da Via Valentini a Piazza Albert Einstein, mentre sul lato Ovest è previsto il prolungamento del muro di sostegno esistente sulla stessa per implementare il numero di posti auto su la Via Traversa Fiorentina adiacente. L'andamento altimetrico è caratterizzato per un primo tratto da una livelletta di pendenza modesta, pari allo 0,78% in salita verso Nord, con un profilo sostanzialmente coincidente con l'andamento esistente. In raccordo alla rotatoria di Via L. da Vinci è prevista una livelletta di pendenza pari al 3,24%, interposta a due raccordi verticali di raggio pari a 800 m, che comporta, a fronte di un modesto sovrizzo rispetto il piano stradale esistente (circa 60 cm), un miglioramento delle condizioni di visibilità.

La soluzione progettuale relativa al ramo "C" è subordinata alla riconfigurazione dei sensi unici di Via Traversa Fiorentina, Via Eugenio Barsanti, rispettivamente in entrata e in uscita dalla rotatoria su Via Fiorentina, e Via Il Giugno posta a sud dell'intervento medesimo.

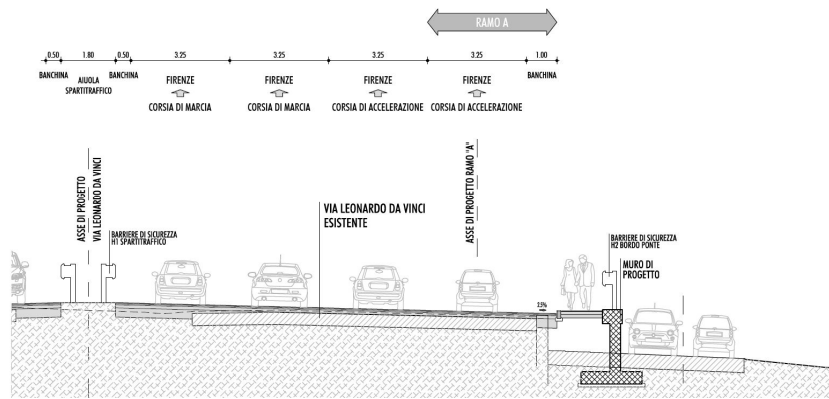
3.3 Sezione tipo

Come anticipato nel paragrafo precedente il risezionamento di Via Leonardo da Vinci (declassata) è prevista, nel rispetto delle D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", di categoria "D" urbana di scorrimento a due corsie. La sezione stradale è di tipo bidirezionale con spartitraffico centrale di larghezza pari a 1,80 m e carreggiate di larghezza pari a 8,00, composte di due corsie di marcia di larghezza pari a 3,25 m ciascuna, banchina esterna di 1,00 m e banchina interna di 0,50 m. La sezione è completata da marciapiedi di larghezza pari a 1,50 m.



SEZIONE TIPO "DECLASSATA"

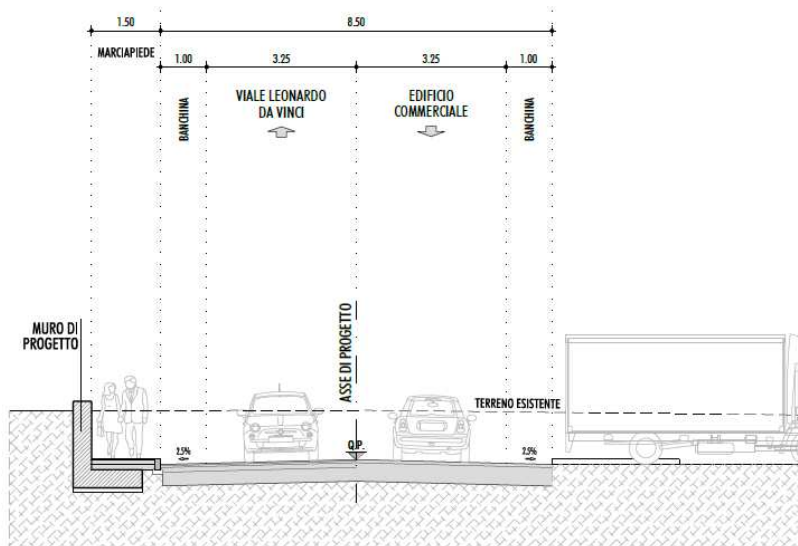
Il ramo unidirezionale "A" è stato dimensionato secondo quanto previsto dal D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali"; queste, infatti, prevedono, per le corsie specializzate d'immissione, una larghezza pari a 3,75 m e banchina laterale in destra di 1,75 m. Il ramo A, per un tratto di lunghezza pari a circa 225 m, è affiancato da un'altra corsia unidirezionale che collega via B. Franklin a via L. da Vinci (direzione Firenze), prevista sempre con larghezza 3,75 m e banchina laterale in destra di 1,75 m.



SEZIONE TIPO RAMO "A"

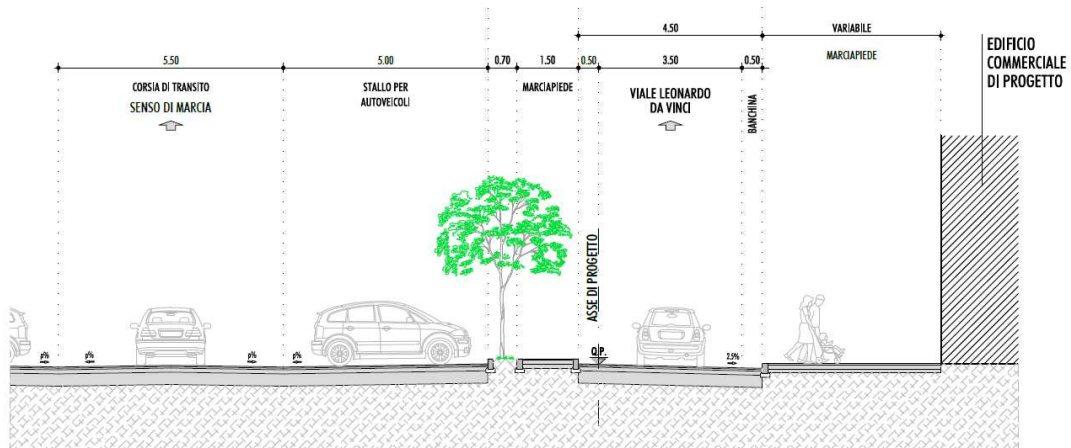
Nel tratto adiacente a Via L. da Vinci è prevista la realizzazione di un muro di sostegno a lato del marciapiede, a contenimento della scarpata e per il mantenimento della continuità della strada laterale d'accesso all'area ex-Banci.

Il ramo "B", fino all'intersezione a raso su via via B.Franklin, è caratterizzato da una rampa monodirezionale di larghezza pari a 4,00 m e banchina laterale di 1,50 m; il tratto successivo, di collegamento tra le due minirotatorie ha una larghezza pari a 8,50 m suddivisa in due corsie di marcia da 3,25 m e banchine laterali da 1,00 m. Alle estremità la sezione è delimitata da marciapiede di larghezza pari a 1,50 m, lato limite comparto, e di larghezza variabile, lato area commerciale. Sul lato esterno della viabilità è previsto un muretto di altezza pari ad 1,00 m di contenimento del dislivello con il terreno adiacente, che consente di circoscrivere l'intervento progettuale all'interno del comparto.

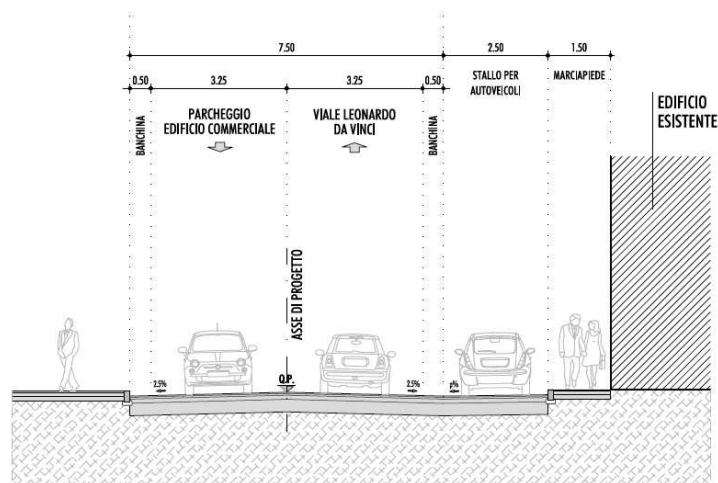


SEZIONE TIPO RAMO "B" – LATO EST

Il tratto di rizezionamento della Via B.Franklin esistente, lato Sud del nuovo comparto direzionale/commerciale, è caratterizzato da un tratto a senso unico di larghezza pari a 4,50 m e marciapiede sul lato sud di 1,50 m. Il tratto è confinato tra la minirotatoria posizionata sullo spigolo sud-est del comparto e il parcheggio pubblico, anch'esso oggetto di riqualificazione per il reperimento di un numero più elevati di posti auto. Il tratto terminale di raccordo alla Via Fiorentina è invece caratterizzato da una sezione di larghezza pari a 7,50 m, corrispondente alla categoria F2 – urbana locale, con marciapiede sul lato sud di larghezza pari a 2,50 m e posti auto in linea sul lato nord di larghezza pari a 2.40 m.



SEZIONE TIPO RAMO "B" – LATO SUD TRATTO A SENSO UNICO

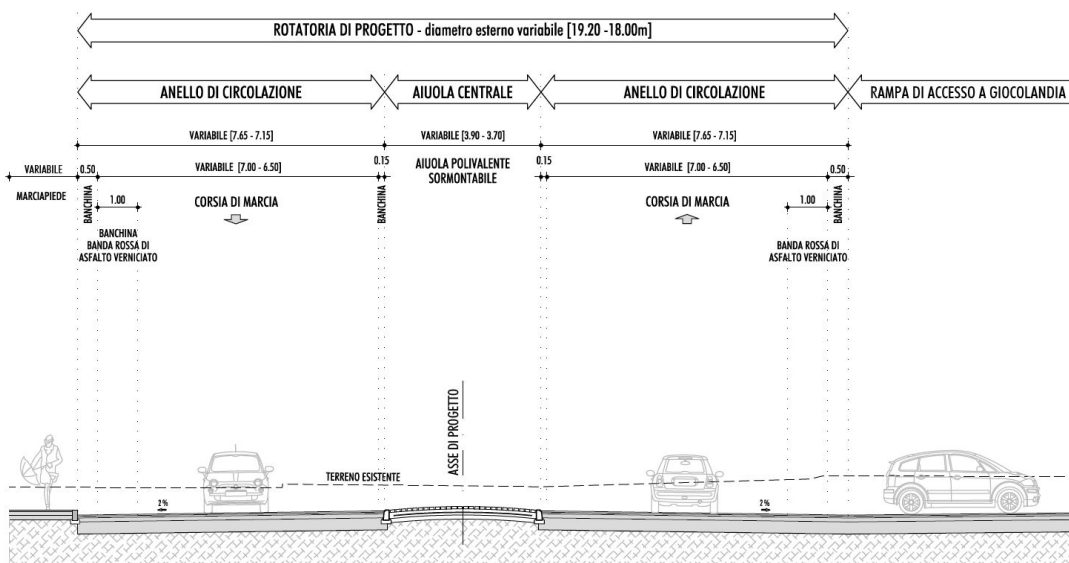


SEZIONE TIPO RAMO "B" – LATO SUD VIA FIORENTINA

In corrispondenza del Ramo "B" sono previste due intersezioni a raso risolte con "rotatorie", quest'ultime obbligano l'utente a ridurre la velocità in approccio alle stesse, rispettando la distanza di riconoscimento, ovvero la distanza necessaria all'utente per percepire la presenza dell'intersezione e dalla quale è vietato l'inserimento di qualsiasi elemento che possa essere di ostacolo alla visibilità della rotatoria. Entrambe le rotatorie vengono definite mini-rotatorie dal D.M. 19/04/2006 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali".

La rotatoria posta in corrispondenza dell'intersezione tra il ramo "B" e via B. Franklin ha un diametro esterno pari a 19,20 m, è costituita da un anello di circolazione pari 7,00 m, una banchina esterna da 0,50 m e una interna da 0,15 m e da un'aiuola centrale polivalente sormontabile di larghezza 1,95 m.

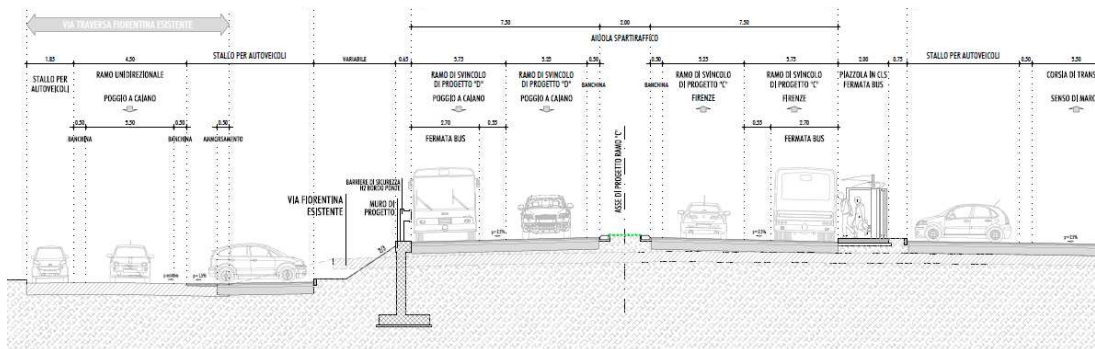
L'altra mini-rotatoria ha un diametro esterno pari a 18,00 m, è costituita da un anello di circolazione pari 6,50 m, una banchina esterna da 0,50 m e una interna da 0,15 m e da un'aiuola centrale polivalente sormontabile di larghezza 1,85 m



SEZIONE TIPO ROTATORIA RAMO "B"

La sezione tipo del ramo "C" si configura con due rami di svincolo a doppia corsia separati da un'area verde di larghezza pari a 2,00 m. Lato area commerciale (direzione Firenze) la carreggiata è suddivisa in due corsie pari a 3,00 m e banchine laterali da 0,50 m, a circa 30 m prima dell'intersezione con via L. da Vinci è stata prevista una fermata del trasporto pubblico di larghezza 3,20 m;

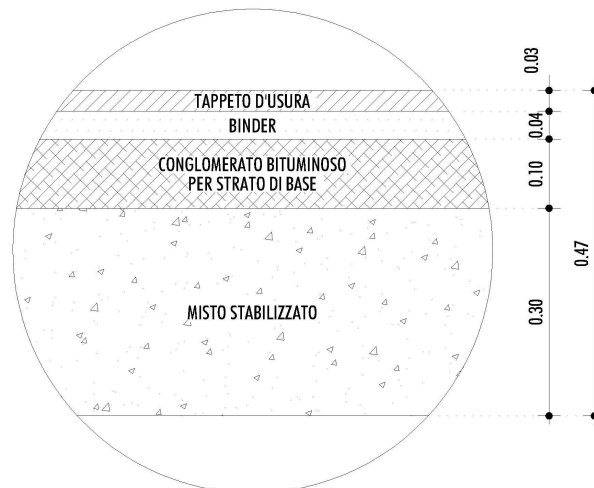
la carreggiata in sinistra (coincidente con un tratto del Ramo "D", direzione Poggio a Caiano) è suddivisa in due corsie da 3,50 m e due banchine da 0,50 m.



SEZIONE TIPO RAMO "C"

La pendenza trasversale in rettilineo è del 2,5 %, mentre in curva è calcolata in base alla velocità, il valore massimo è pari al 3,5%; i raccordi dei cigli sono stati calcolati seguendo le indicazioni delle norme con una pendenza longitudinale pari allo 0,5%. La sovrastruttura stradale di 47 cm è così realizzata:

- Tappeto d'usura 4 cm;
- strato superficiale di binder 5 cm;
- strato di base in conglomerato bituminoso 8 cm;
- fondazione in misto stabilizzato 30 cm;



COMPOSIZIONE DELLA SOVRASTRUTTURA STRADALE

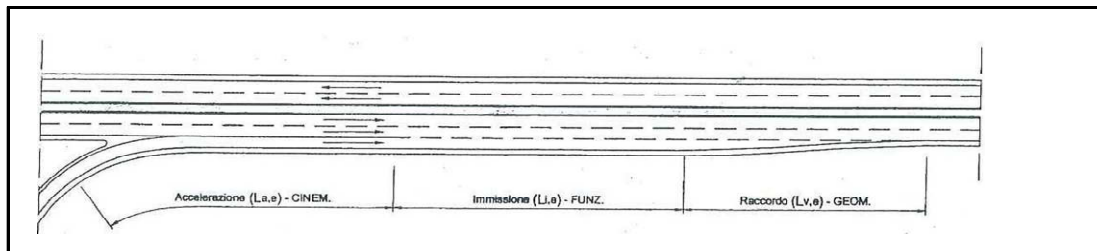
3.4 Calcolo delle corsie

Il "Ramo A", dall'intersezione a più livelli con via Fiorentina e via Valentini, si immette sulla tangenziale esistente, via L. da Vinci, direzione Firenze, attraverso una corsia di accelerazione opportunamente dimensionata.

La lunghezza della **corsia di accelerazione** del "Ramo A", è stata calcolata secondo quanto prescritto dal D.M. 19/04/2006 – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali". E' funzione della velocità di progetto della strada da cui provengono i veicoli, pertanto, considerando il futuro adeguamento della declassata (viale Leonardo da Vinci) ad una Categoria D – urbana di scorrimento – l'intervallo di velocità per tale categoria è $V_{p_{min}} = 50 \text{ Km/h}$ e $V_{p_{max}} = 80 \text{ Km/h}$.

Il calcolo è stato eseguito assumendo come valore della velocità di progetto della rampa 40 Km/h, e della velocità sulla strada su cui s'immettono i veicoli 80 Km/h.

3.4.1 Calcolo lunghezza corsia di accelerazione



- 1) Tratto di accelerazione di lunghezza $L_{a,e}$
- 2) Tratto di immissione di lunghezza $L_{i,e}$
- 3) Elemento di raccordo di lunghezza $L_{v,e}$

1- CALCOLO DELLA LUNGHEZZA DI ACCELERAZIONE $L_{a,e}$

$$L_{a,e} = \frac{v_1^2 - v_2^2}{2a}$$

v_1 = velocità di progetto della rampa nel punto di inizio tratto di accelerazione della corsia di entrata (m/s)

40

v_2 = corrisponde all' 80% della velocità di progetto della strada sulla quale la corsia si immette (m/s)

80

a = accelerazione assunta per la manovra (m/s^2)

1

$L_{a,e} = 96,3$

2- LUNGHEZZA DI ACCELERAZIONE $L_{i,e}$

$$L_{i,e} = 110,0$$

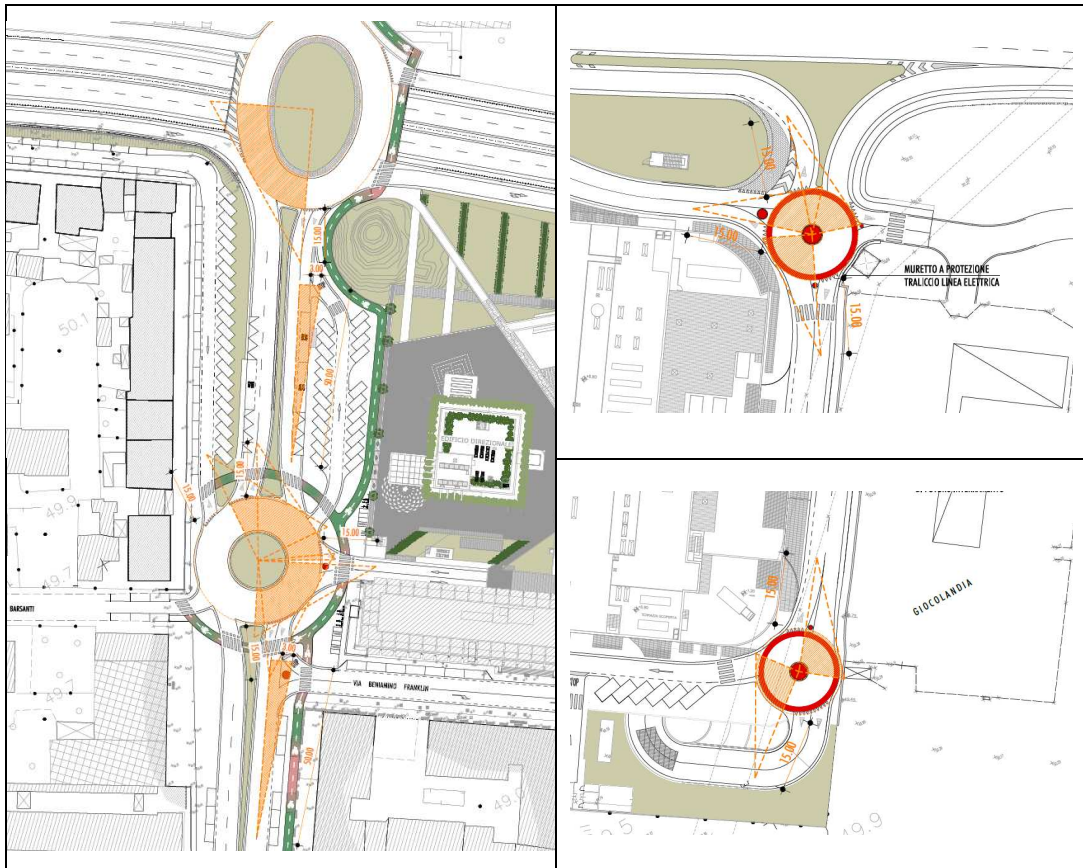
3- CALCOLO DELLA LUNGHEZZA DI ACCELERAZIONE $L_{a,e}$

Velocità di progetto (Km/h)	Lunghezza del tratto di raccordo (m)
$V_p > 80$	75
$V_p < 80$	50

Complessivamente la lunghezza della corsia di accelerazione è circa 260 m, adottando una lunghezza L_{ve} doppia in considerazione dell'immissione di due ramo unidirezionale affiancati.

3.5 Calcolo della distanza di visibilità nelle intersezioni a raso

Al fine di garantire il corretto funzionamento delle intersezioni a raso è stata eseguita la verifica della distanza di visibilità per tutte le intersezioni a raso di progetto; le verifiche sono state eseguite secondo quanto prescritto nel D.M. 19 Aprile 2006 " Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali": *"Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alla rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi; sarà sufficiente una visione completamente libera sulla sinistra per un quarto dello sviluppo dell'intero anello, posizionando l'osservatore a 15 metri dalla linea che delimita il bordo esterno dell'anello giratorio"*



CAMPI DI VISIBILITÀ IN INCROCIO A ROTATORIA E INTERSEZIONI LINEARI

Per le intersezioni lineari, in particolare per l'innesto di Via B. Franklin su Via Fiorentina e per l'uscita dal parcheggio sulla stessa Via Fiorentina, regolate dallo Stop, il lato minore del triangolo è pari a 3,00 m dalla linea di arresto, mentre il lato lungo è stato calcolato per una velocità pari a 30 Km/h, limite da imporre con apposita segnaletica verticale.