

www.arethusa-geo.it

**ARETHUSA**

GEOLOGIA AMBIENTE TERRITORIO E SICUREZZA

committente:

**Clotilde s.r.l.**

incarico:

**Programma Integrato di Intervento  
dell'ambito 58 - Ex Automonza  
Viale Ugo Foscolo - Monza  
Studio della mobilità**

riferimento:

**Relazione tecnica**

ubicazione:

**Monza (MB)**

data:

**Maggio 2015**

a cura di:

*Responsabile tecnico: dott. Ermanno Dolci - OGL n. 333**a cura di: dott.sa C. Ambiveri**collaborazione di: dott. A. Gatti*

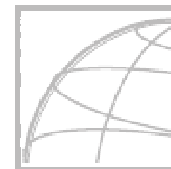
ARETHUSA s.r.l.  
via Trento, 14 - 24035 Curno (BG)  
tel. 035 43.76.882 - fax 035 43.76.666  
codice fiscale, partita iva  
e registro imprese di BG 02010850168  
R.E.A. n. 255159 di Bergamo  
sito web: www.arethusa-geo.it  
e.mail: arethusa@arethusa-geo.it





## INDICE

INDICE .....	1
1) PREMESSA .....	2
2) INQUADRAMENTO.....	2
3) ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE .....	5
3.1) P.T.C.P. DELLA PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA .....	5
3.2) P.G.T. DEL COMUNE DI MONZA.....	7
3.3) PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO – AMBITO 58, VIALE UGO FOSCOLO 18 – MONZA. ....	9
3.4) PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO, P.G.T.U. DI MONZA.....	14
4) METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI.....	14
4.1) SCENARIO DI RIFERIMENTO – STATO DI FATTO.....	15
4.1.1) LA RETE STRADALE: GEOMETRIA E CIRCOLAZIONE .....	15
4.1.1.1) VIABILITA' MONITORATA .....	20
4.1.1.2) PARCHEGGI.....	24
4.1.1.3) TRASPORTO PUBBLICO.....	25
4.1.2) CARATTERISTICHE DEL PROGETTO.....	26
4.1.3) INDAGINI DEL TRAFFICO .....	31
4.1.4) VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE STRADE URBANE .....	36
4.1.5) CAPACITA' DEGLI INROCI.....	42
4.2) SCENARIO DI PROGETTO.....	49
5) CONCLUSIONI.....	62



## 1) PREMESSA

Lo studio di mobilità relativo al progetto da realizzarsi in Via Ugo Foscolo – Area Ex-Automonza ambito 58, ubicato nel comune di Monza in una zona a prevalente vocazione residenziale, va a completare il Programma Integrato di Intervento proposto dalla società Clotilde S.r.l..

La società Arethusa s.r.l. ha predisposto lo studio della mobilità al fine di valutare l'effetto del nuovo insediamento sulla viabilità presente e futura.

L'Amministrazione Comunale di Monza ha richiesto di apportare alcune modifiche all'impianto progettuale del P.I.I. redatto dalla società Assostudio S.r.l..

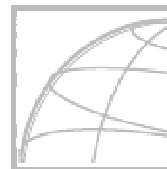
Il presente studio ha lo scopo di determinare le ricadute viabilistiche, conseguenti alla realizzazione del P.I.I. con le modifiche apportate su richiesta dell'Amministrazione Comunale, sugli assi viari presenti e sulla nuova viabilità.

Lo studio interessa un ambito viabilistico abbastanza ampio da permettere un'analisi approfondita dell'accessibilità e delle intersezioni di maggior importanza, interessate dal progetto in essere.

## 2) INQUADRAMENTO

Il Programma Integrato di Intervento riguarda l'Ambito 58 – Area Ex-Automonza e appartiene al sistema aree di riqualificazione. L'obiettivo del PII è infatti quello di riqualificare l'area posta sulla strada (Via Foscolo) che conduce al Cimitero, ad oggi occupata da fabbricati dimessi e piazzali asfaltati, attraverso un progetto di “rigenerazione urbana” che prevede, oltre a quattro fabbricati a destinazione residenziale, la realizzazione di un luogo pubblico, di sosta e/o aggregazione in ragione della compresenza di una piazza, aree a verde e parcheggi, nonché di attività terziarie/commerciali (**Figura 1**).

Il duplice scopo del presente documento è quello di analizzare lo stato di fatto viabilistico e di valutare la situazione futura, stimando l'entità dei movimenti delle vetture private, potenzialmente generati dalla presenza di nuove unità abitative. L'analisi della viabilità e il rilievo dei flussi attuali permettono di descrivere uno scenario di riferimento definito come lo stato di fatto, mentre la stima del traffico generato porta a valutare gli effetti futuri.



**Figura 1** – Foto aerea – Ubicazione dell’edificio in progetto (immagine tratta da Google Earth).

L’area in esame, nel Piano di Governo del Territorio del Comune di Monza, è attualmente classificata come “Ambito strategico 58” (**Figura 2**) e si configura quale “zona bianca” in conseguenza della decadenza del Documento di Piano avvenuta il 18 dicembre 2012. Configurandosi però il lotto quale “Area dimessa” e avendo “*rilevanza territoriale tale da incidere sulla riorganizzazione dell’ambito urbano*”, gli interventi rientrano nel campo applicativo del Documento di Inquadramento dei Piani Integrati di Intervento, approvato con Delibera C.C. n. 33 del 23.04.2013.

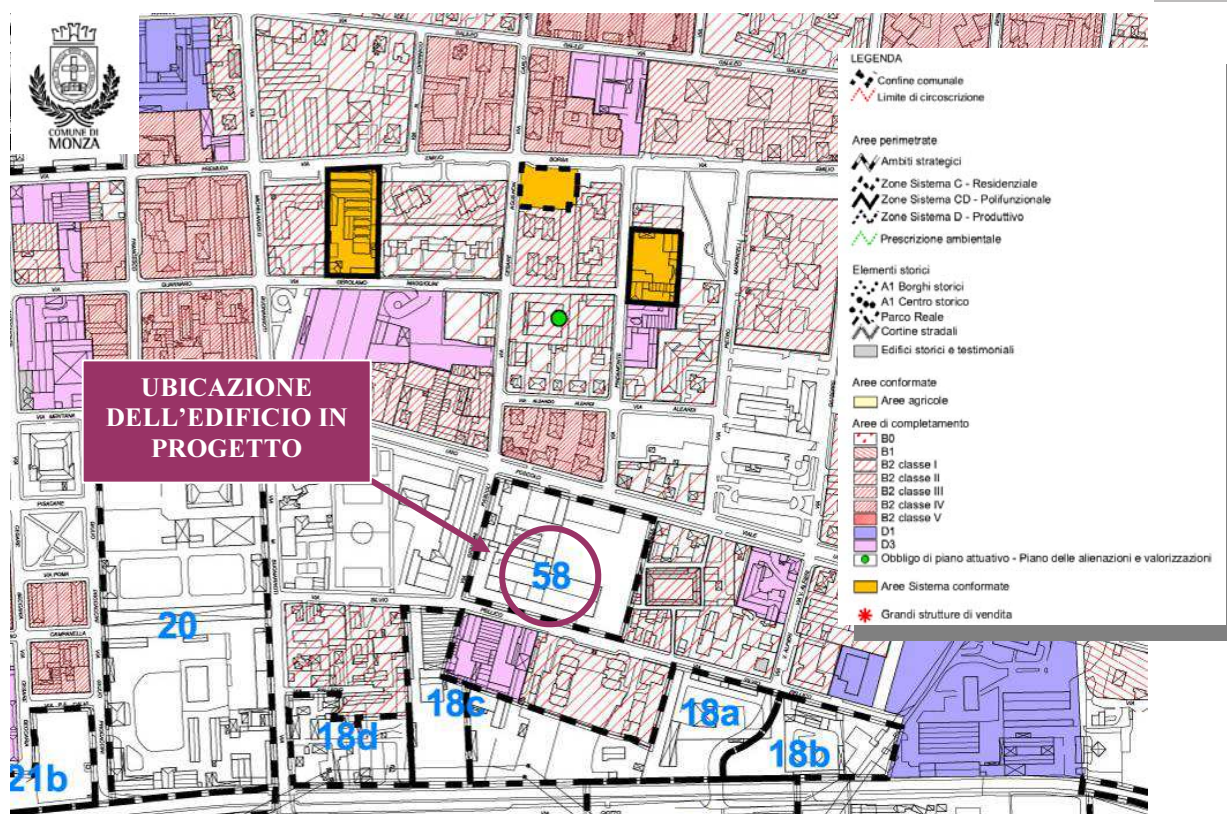
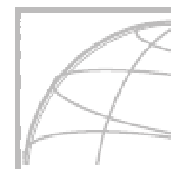


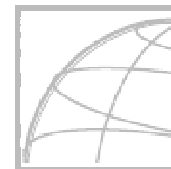
Figura 2 – PGT di Monza Piano delle Regole Tavola C05b (<http://www.comune.monza.mi.it/rd/PGT>).

Le verifiche svolte sono state finalizzate alla descrizione degli effetti indotti sulla mobilità dall'intervento in progetto, quantificando i fenomeni di mobilità esistente, sia in termini quantitativi (rilievi di traffico) sia qualitativi.

La valutazione degli impatti prodotti permette di determinare la compatibilità viabilistica del progetto nel settore occidentale del territorio comunale che si estenderà per un totale di circa 10.100 m<sup>2</sup> (superficie lorda di pavimento complessiva in parte a edilizia residenziale libera e in parte destinata ad attività non residenziali).

Nell'ambito del presente studio è stata svolta una serie di indagini riguardanti il sistema della viabilità (assetto funzionale) e quello dei traffici, per ricostruire una banca dati sui flussi. Il territorio e i suoi diversi sistemi sono stati analizzati secondo livelli di approfondimento diversi, definiti in funzione degli obiettivi da raggiungere usufruendo anche dei dati elaborati all'interno del Piano Urbano del Traffico, PUT, di Monza.

Le ricognizioni sul campo, svolte sulla maglia viaria interessata dal progetto, hanno perseguito l'obiettivo di valutare il grado di accessibilità all'area, rilevando sia la quantità sia la qualità dei collegamenti stradali esistenti. Il sistema di circolazione dell'area di studio è



stato definito mediante il rilievo di sensi unici, divieti di svolta, divieti di accesso, assi pedonali o a traffico controllato, cicliste e corsie riservate al trasporto pubblico.

### 3) ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

L'inquadramento programmatico è costituito dall'analisi di diversi strumenti di pianificazione e programmazione quali:

- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, P.T.C.P., della Provincia di Monza e della Brianza;
- Piano di Governo del Territorio, P.G.T., del comune di Monza ([http:// www.comune.monza.mi.it/rd/PGT/4404\\_10206.htm](http://www.comune.monza.mi.it/rd/PGT/4404_10206.htm)):
  - Documento di Piano (allo stato attuale decaduto);
  - Piano delle Regole;
  - Piano dei Servizi;
- Ambito strategico – ambito 58, Viale Foscolo – Monza;
- Piano Generale del Traffico Urbano, P.G.T.U., di Monza (bozza del piano 09.01.2009 [http://www.comune.monza.mi.it/rd/il\\_nostro\\_territorio/10922.htm](http://www.comune.monza.mi.it/rd/il_nostro_territorio/10922.htm)).

#### 3.1) P.T.C.P. DELLA PROVINCIA DI MONZA E DELLA BRIANZA

Il PTCP definisce gli obiettivi generali di pianificazione territoriale di livello provinciale attraverso l'indicazione delle principali infrastrutture di mobilità, delle funzioni di interesse sovracomunale, di assetto idrogeologico e di difesa del suolo, delle aree protette e della rete ecologica e dei criteri di sostenibilità ambientale degli insediamenti locali. A seguito dell'analisi del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, P.T.C.P. della Provincia di Monza e della Brianza, che descrive le previsioni viabilistiche per il potenziamento della rete stradale, emerge come nello stretto intorno della zona di studio non ricada nessun intervento di potenziamento stradale (**Figura 3**).

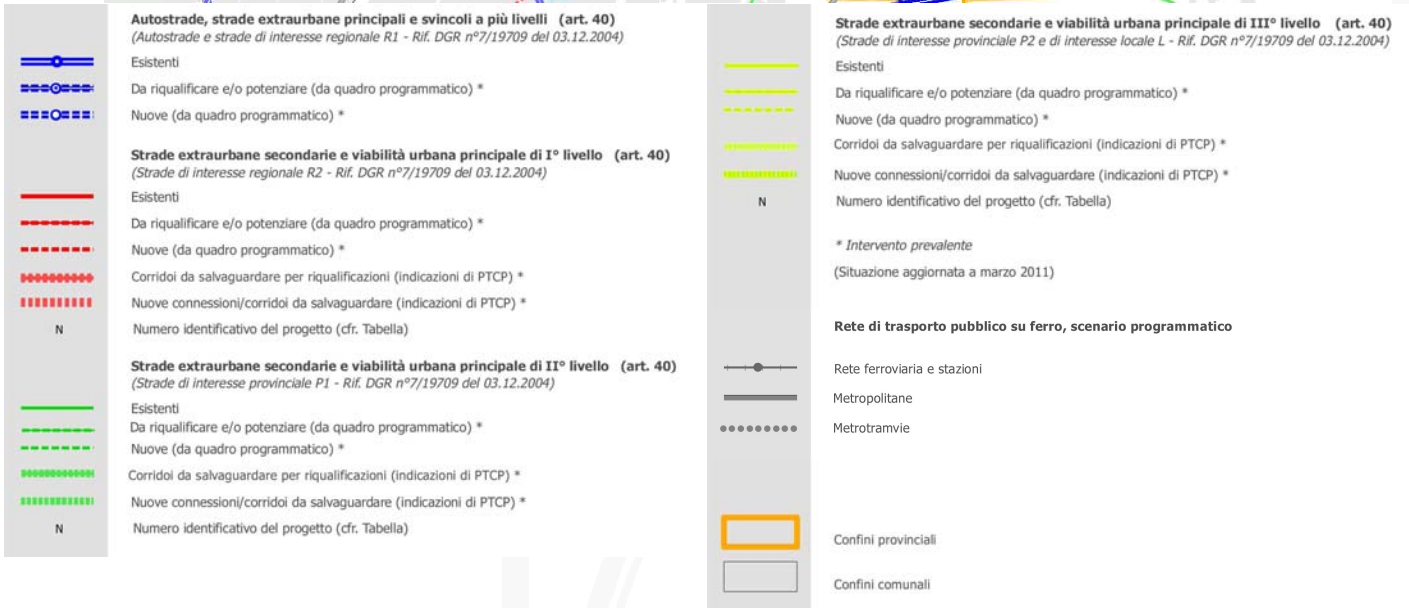
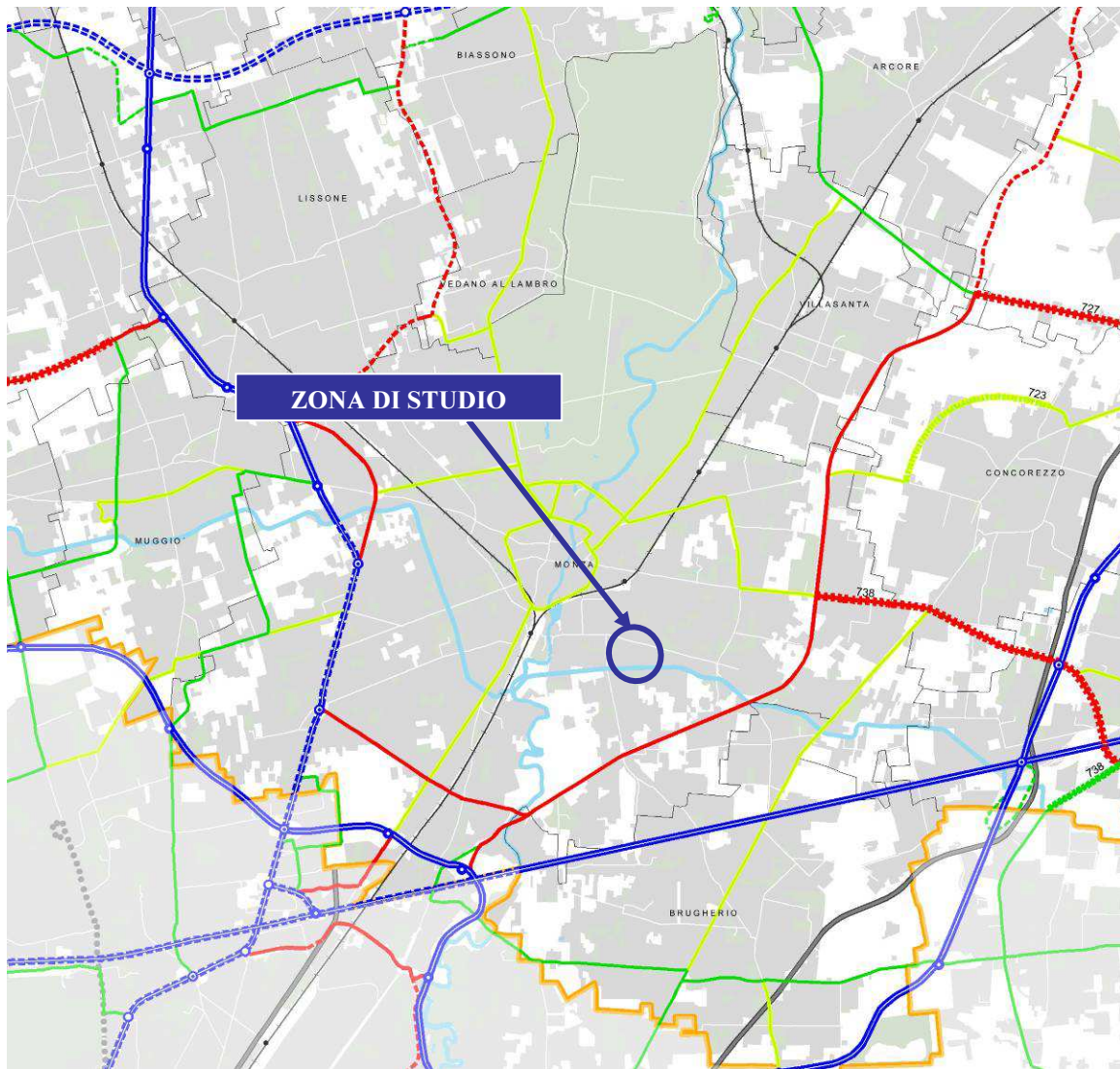
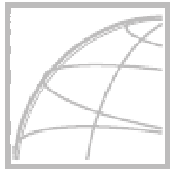
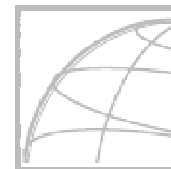


Figura 3 – Stralcio tratto dalla Tavola 12 – Schema di assetto della rete stradale nello scenario di piano del PTCP della Provincia di Monza e della Brianza.



### 3.2) P.G.T. DEL COMUNE DI MONZA

La zona di studio è classificata dal Piano di Governo del Territorio del comune di Monza (approvato con deliberazione c.c. n. 71 del 29.11.2007) come “Ambito strategico” 58 ed è precisamente ubicata tra Viale U. Foscolo a nord, Via G. Pascoli a ovest e Via S. Pellico a sud.

L’ambito ha caratteristiche di polifunzionalità: le destinazioni principali e complementari/compatibili sono quella residenziale, terziario/direzionale/commerciale e dei servizi pubblici e di interesse pubblico locali, urbani e territoriali.

L’ambito 58 comprende al proprio interno tutte le aree un tempo occupate dalla concessionaria Automonza, che ha dimesso la propria attività intorno al 2003. La zona ad oggi risulta integralmente compromessa e occupata sia da fabbricati dimessi sia da piazzali asfaltati. L’area verrà riqualificata mediante la realizzazione di impianto morfologico in grado di coniugare le necessità della collettività con le aspettative private (**Figura 4**).

Le necessità più evidenti sono quelle della riorganizzazione delle aree a verde, dei parcheggi, e la formazione di una piazza, in modo da dar vita a un luogo pubblico, di sosta e/o aggregazione.

AMBITO 58 - Viale Foscolo

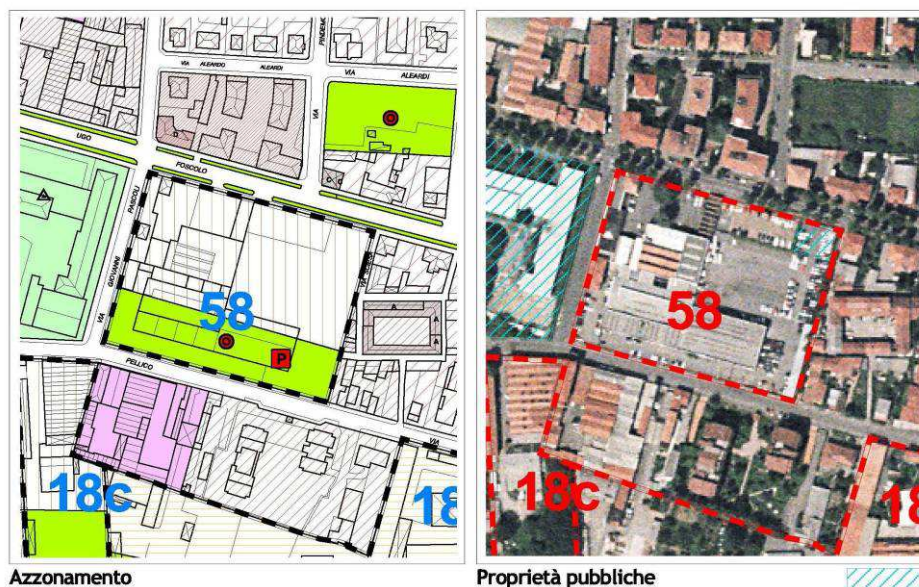


Figura 4 – Stralcio del P.G.T. del comune di Monza.

La tavola della mobilità del comune di Monza evidenzia la presenza di tracciati ciclopedonali esistenti che costeggiano da ambo i lati Viale Ugo Foscolo (**Figura 5**).



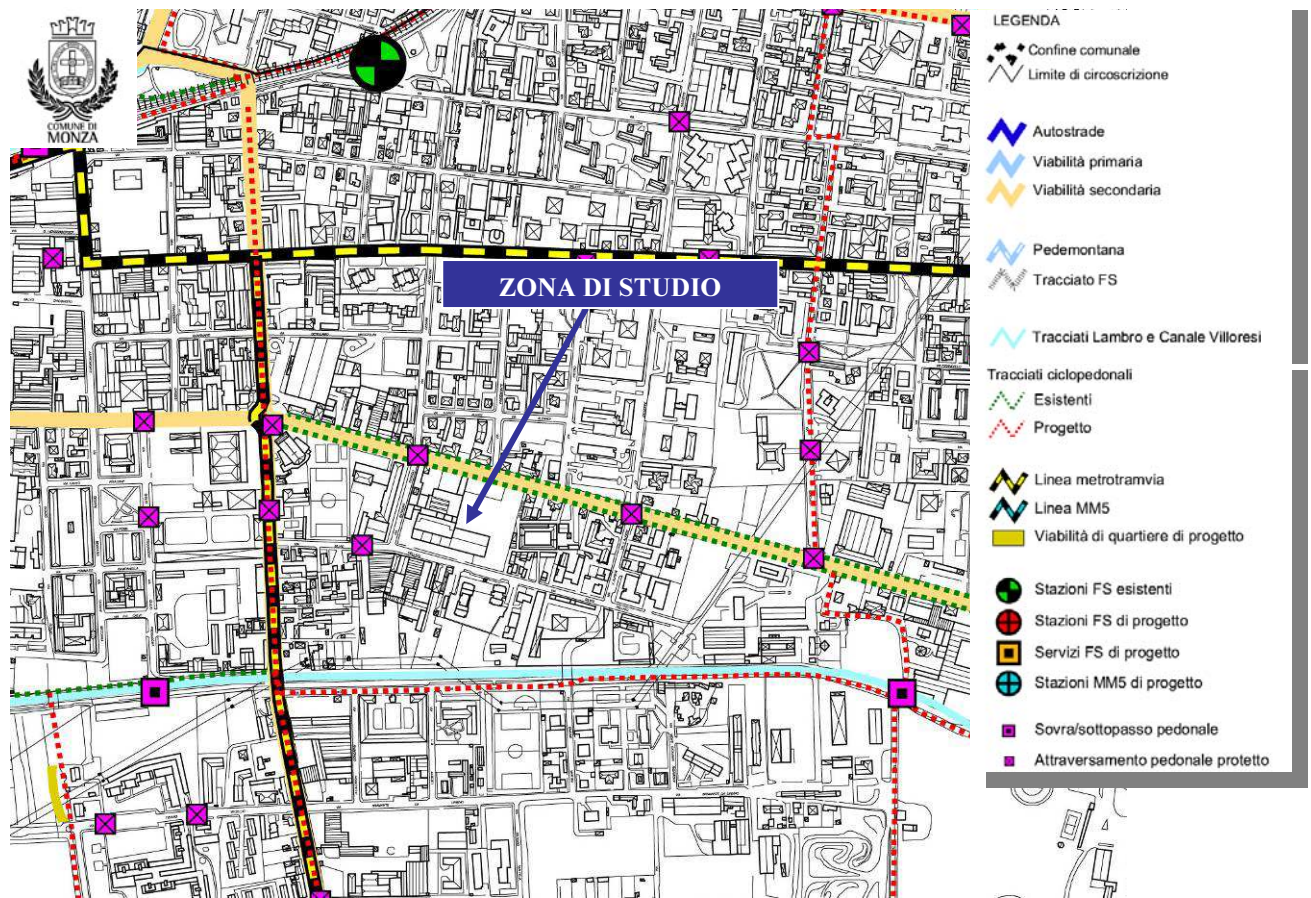


Figura 5 – Stralcio della Tavola A09 – Sistema della mobilità del P.G.T. del comune di Monza.

Il Piano dei Servizi descrive le aree destinate per attrezzature pubbliche e di interesse pubblico o generale, le eventuali aree per l'edilizia residenziale pubblica e le dotazioni a verde, i corridoi ecologici e il sistema del verde di connessione tra territorio rurale e quello edificato. La Tavola B2b di azionamento (**Figura 6**) mostra come l'area in oggetto sia accessibile e compatibile rispetto al sistema viario presente.



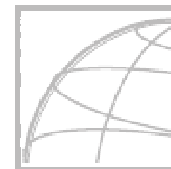
**Figura 6** – Piano dei Servizi Tavola B2b – Azzonamento Piano dei Servizi del P.G.T. del comune di Monza.

### **3.3) PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO – AMBITO 58, VIALE UGO FOSCOLO 18 – MONZA.**

La legge regionale 11 marzo 2005 n. 12 disciplina i vari strumenti della pianificazione comunale tra cui i Programmi Integrati di Intervento (art. 87). Tramite i programmi integrati di intervento vengono attuati interventi di riqualificazione del tessuto urbanistico, edilizio e ambientale del territorio comunale.

Il progetto di Programma Integrato di Intervento dell'ambito 58 riguarda una superficie lorda di pavimento complessiva pari a 10.100,42 m<sup>2</sup>. La superficie coperta dei fabbricati ammonta a circa 3.260 m<sup>2</sup> con un'altezza massima prevista di 20 m.

La superficie fondiaria assomma a complessivi 9.452,03 m<sup>2</sup>, sulla quale insistono tre fabbricati a destinazione residenziale di varia altezza e conformazione (corpi B, C e D) e uno a destinazione residenziale e in parte terziario/commerciale (corpo A). Il corpo A presenta un'altezza compresa tra cinque e sei piani e il corpo B un'altezza tra quattro e cinque piani. Il corpo C si sviluppa per sei piani fuori terra. Infine il corpo D ha un'altezza contenuta in quattro piani fuori terra. In sede di approfondimento progettuale i vari fabbricati potranno subire delle modifiche planimetriche e altimetriche senza tuttavia superare l'altezza di 20 m.



Il piano interrato, esteso anche sotto le aree private circostanti l'edificio e sistemate a giardino, accessibile tramite un sistema di rampe carraie e collegamenti verticali, sarà adibito ad autorimesse private, a locali accessori delle unità residenziali e a locali tecnici.

L'intervento di riqualificazione prevede una serie di spazi destinati ad assumere la funzione di luoghi di aggregazione a servizio dell'intera collettività, nonché aree a verde racchiuse tra gli edifici a progetto.

Le opere di urbanizzazione (primaria e secondaria) eseguite direttamente in sito comprendono: interventi per la realizzazione di parcheggi e aiuole su Via S. Pellico, interventi di modifica e integrazione alla rete di illuminazione stradale esistente lungo Via G. Pascoli/Via S. Pellico, interventi per la risagomatura di aiuole su pista ciclabile Viale U. Foscolo, interventi di sistemazione per riallineamenti stradali e formazione di nuovo marciapiede su Via S. Pellico, demolizione e realizzazione di una nuova cabina elettrica di trasformazione di media tensione e di distribuzione su Via G. Pascoli, realizzazione di un nuovo parcheggio pubblico in superficie con accesso da Viale U. Foscolo e relativa rete di fognatura, collegamento alla rete pubblica esistente, segnaletica stradale e impianto di illuminazione, realizzazione di un nuovo parcheggio pubblico in superficie con accesso da Via S. Pellico e relativa rete di fognatura, collegamento alla rete pubblica esistente, segnaletica stradale e impianto di illuminazione, realizzazione di spazi pubblici e percorsi pedonali pavimentati con impianto di illuminazione e rete di fognatura tra Viale U. Foscolo/Via G. Pascoli/Via S. Pellico, sistemazione delle aree a verde con formazione del prato, piantumazioni d'alto fusto e cespugli, esecuzione di impianto automatico di irrigazione.

La **Figura 7** rappresenta lo stato attuale dei luoghi, la **Figura 8** la planimetria di progetto del P.I.I. dell'ambito 58 di Monza.



STATO DI FATTO



STATO DI FATTO

*Futura ubicazione del progetto di P.I.I.*



Foto A: vista area di intervento da Via Aguilhon



Foto B: vista area di intervento da Via Pindemonte



Foto C: vista area di intervento da Via Pindemonte



Foto D: vista area di intervento da Via Pindemonte



**Figura 7** – Situazione attuale, comune di Monza (foto da sopralluogo 03.04.2014).



## SCENARIO DI PROGETTO



### NUOVO INSEDIAMENTO

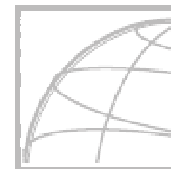
*Superficie territoriale PII: 15.539,10 m<sup>2</sup>*

*Superficie lorda di pavimento complessiva: 10.100,42 m<sup>2</sup>*

*Superficie fondiaria al netto delle concessioni: 9.452,03 m<sup>2</sup>*

*Totale aree in cessione in sito: 6.087,07 m<sup>2</sup>, di cui 3.165,05 m<sup>2</sup> destinati a verde pubblico attrezzato, 1.086,07 m<sup>2</sup> per parcheggi pubblici, 1.655,53 m<sup>2</sup> per percorsi e spazi pedonali, 24 m<sup>2</sup> sedime cabina Enel, 156,42 m<sup>2</sup> per allargamento stradale di Via A. Sciesa (cessione a titolo gratuito).*

**Figura 8** – Situazione allo scenario previsto di progetto, comune di Monza.



### 3.4) PIANO GENERALE DEL TRAFFICO URBANO, P.G.T.U. DI MONZA

L'Amministrazione Comunale di Monza ha richiesto nel 2008 di predisporre un nuovo aggiornamento del Piano Urbano del Traffico, rivedendo il quadro conoscitivo sulla base dei dati disponibili ([http://www.comune.monza.mi.it/rd/il\\_nostro\\_territorio/10922.htm](http://www.comune.monza.mi.it/rd/il_nostro_territorio/10922.htm)).

Il nuovo insediamento è stato progettato in un'area delimitata a nord da Viale U. Foscolo, a ovest da Via G. Pascoli e a sud da Via S. Pellico. Viale U. Foscolo svolge un ruolo primario di distribuzione dei flussi ed è classificata come viabilità primaria di distribuzione urbana (Figura 9).

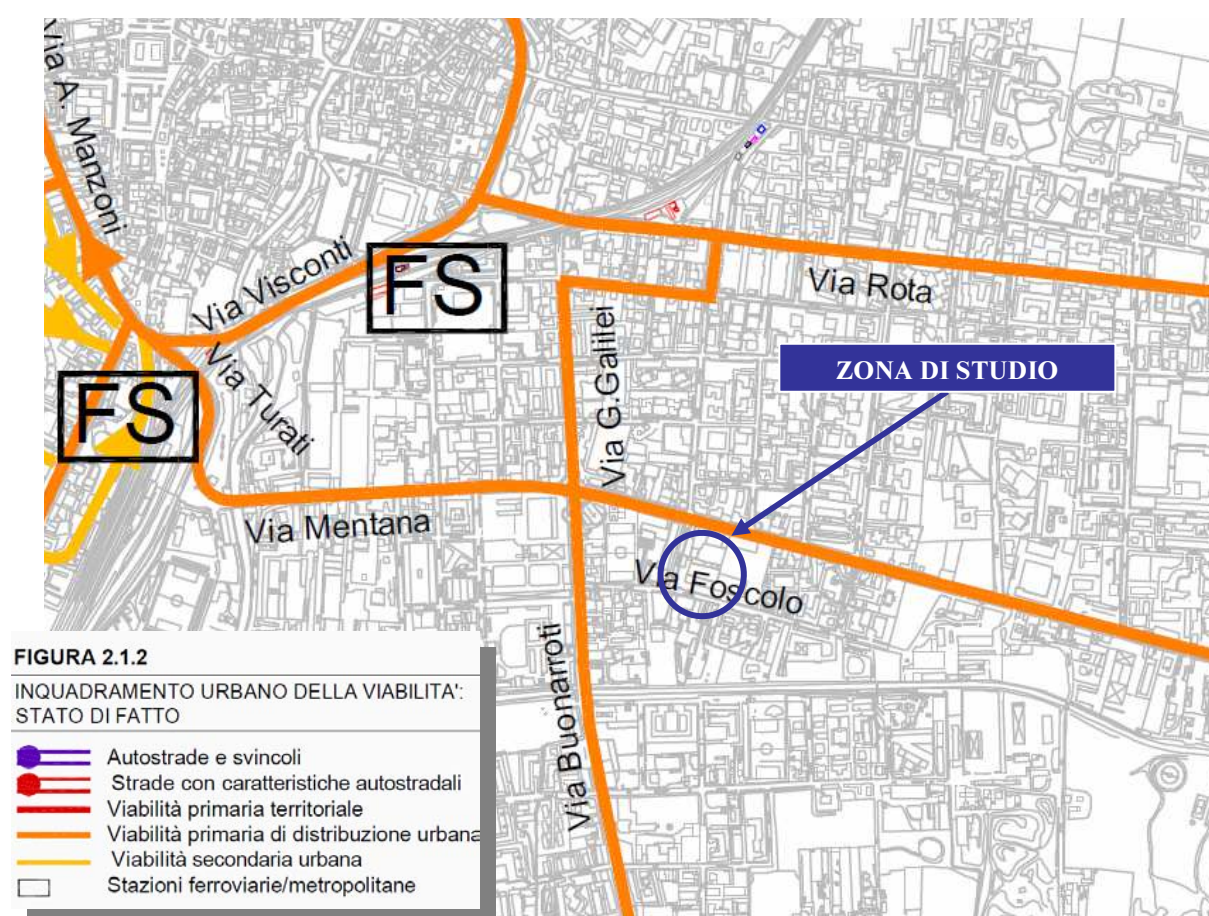
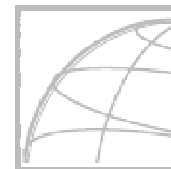


Figura 9 – Inquadramento urbano della viabilità (Fig. 2.1.2 del PGTU di Monza).

Nel periodo dal 01/01/2003 al 31/12/2007 lungo Viale Foscolo sono accaduti 77 incidenti.

#### 4) METODOLOGIA DI STUDIO E SCENARI DI ANALISI

Le verifiche svolte sul funzionamento dello schema di viabilità attuale e di quello implementato dal progetto del nuovo sito polifunzionale, sono state eseguite considerando un



modello specifico: in tal senso, l'analisi è stata realizzata considerando i flussi di traffico attualmente in transito nell'area, a cui sono stati sommati i flussi di veicoli generati/attratti dal nuovo insediamento previsto, ciò con lo scopo di analizzare puntualmente l'effettivo funzionamento della rete stradale. Lo scopo dell'indagine è quello di verificare se il nuovo intervento è compatibile e sostenibile dal sistema infrastrutturale viario.

Lo studio valuterà sia le infrastrutture viabilistiche presenti sia i flussi di traffico attuali sia quelli generati dal progetto.

Gli scenari analizzati sono due:

- » **scenario di riferimento** – relativo allo stato di fatto: si considerano i flussi di traffico attuali che transitano sulla rete viabilistica limitrofa all'area di studio;
- » **scenario di progetto** – relativo allo scenario futuro: si analizzano i flussi di traffico aggiuntivi generati dall'intervento proposto che transiteranno sulla rete viabilistica.

Nello scenario di progetto, si considerano anche tutte le opere a corredo dell'urbanizzazione del nuovo insediamento quali strade interne, parcheggi e accessi alla pubblica viabilità.

#### **4.1) SCENARIO DI RIFERIMENTO – STATO DI FATTO**

Lo stato di fatto viabilistico è stato ricostruito attraverso un sopralluogo e tramite dei rilievi del traffico effettuati in data 03/04/2014.

La rete viaria è stata caratterizzata secondo i seguenti parametri:

- geometria della rete stradale;
- regolamentazione della circolazione (sensi unici, limiti di velocità, obblighi di svolta...);
- attraversamenti pedonali;
- parcheggi;
- ubicazione degli accessi carrabili;
- flussi di traffico allo stato attuale in orario di punta infrasettimanale, dalle h 7.30 alle h 8.30;
- capacità fisica delle strade tramite un rilevamento fotografico delle sezioni viarie più significative.

##### **4.1.1) LA RETE STRADALE: GEOMETRIA E CIRCOLAZIONE**

La **Figura 10** rappresenta la viabilità che caratterizza la zona di progettazione dell'ambito 58.



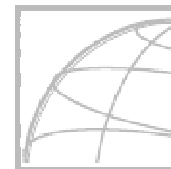


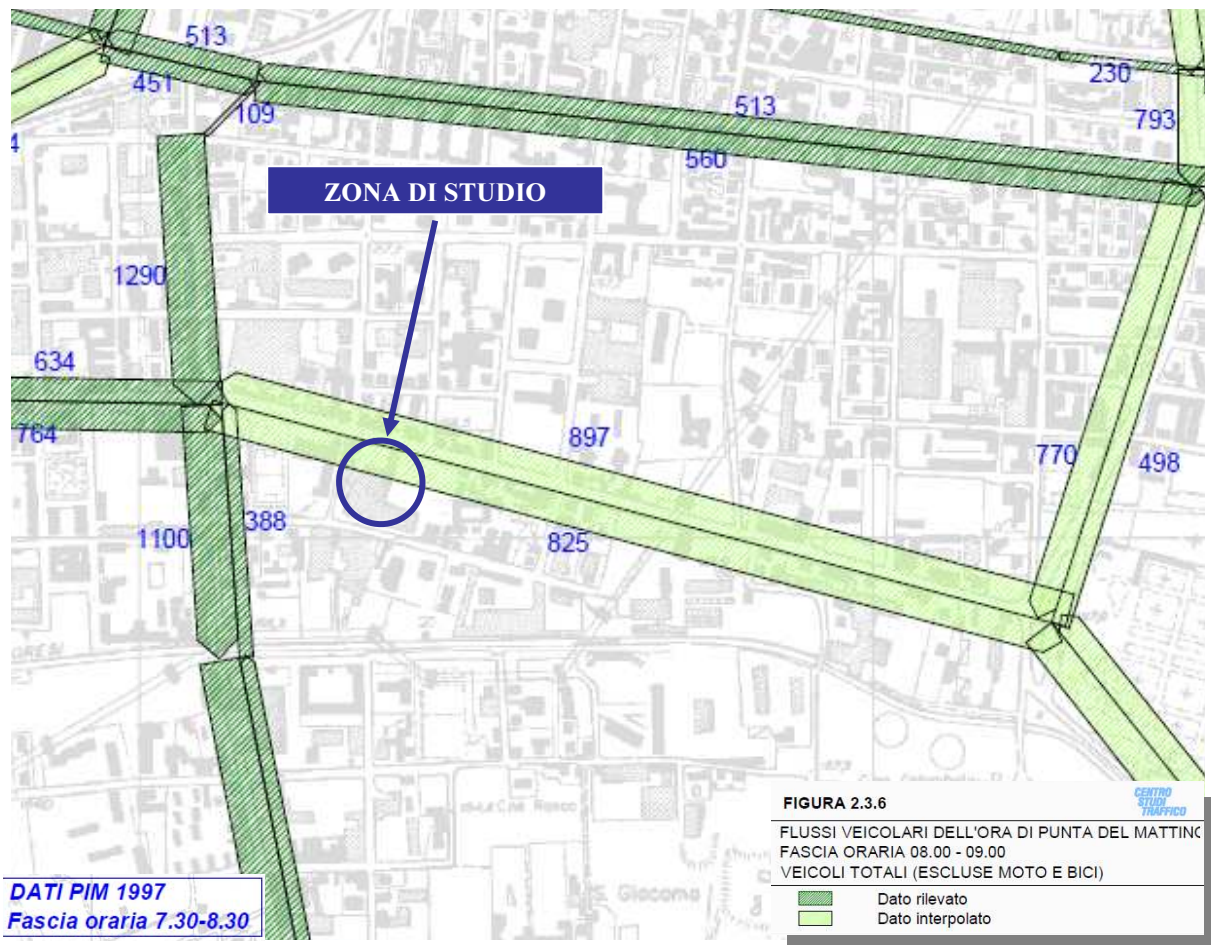
Figura 10 – Rete viaria attuale (immagine tratta da Google Earth).

La zona di studio si trova circondata a nord da Viale U. Foscolo, a ovest da Via G. Pascoli e a sud da Via S. Pellico. Via C. Aguilhon e Via I. Pindemonte incrociano Viale U. Foscolo in corrispondenza del nuovo insediamento.

Viale U. Foscolo è una strada primaria di distribuzione caratterizzata da un passaggio di veicoli nell'ora di punta del mattino (fascia oraria 08.00 – 09.00) pari a 897 in direzione ovest e pari a 825 in direzione opposta (Aggiornamento P.G.T.U. del comune di Monza, **Figura 11**).

Percorrendo Viale U. Foscolo verso ovest si raggiunge Via M. Buonarroti per poi continuare su Via Mentana, mentre verso est si sopravviene in Via Tintoretto. Queste tre strade appartengono alla viabilità primaria di distribuzione urbana e sono caratterizzate rispettivamente dai seguenti passaggi di veicoli nell'ora di punta:

- Via Buonarroti da 1.100 a 1.290 veic/h in direzione sud, 388 veic/h verso nord;
- Via Mentana, 634 veic/h verso il centro di Monza, 764 veic/h in direzione opposta;
- Via Tintoretto, 770 veic/h verso sud, 498 veic/h in direzione nord.



**Figura 11** - Flussi veicolari dell'ora di punta del mattino.

In **Figura 12** è rappresentato il confronto dei dati 2003 di traffico delle radiali di accesso al Centro Storico (cordone interno) con quelli del 1997 (rilevati negli stessi punti). Sulle otto ore si denota un incremento complessivo del 4,4% del traffico sulle arterie primarie.

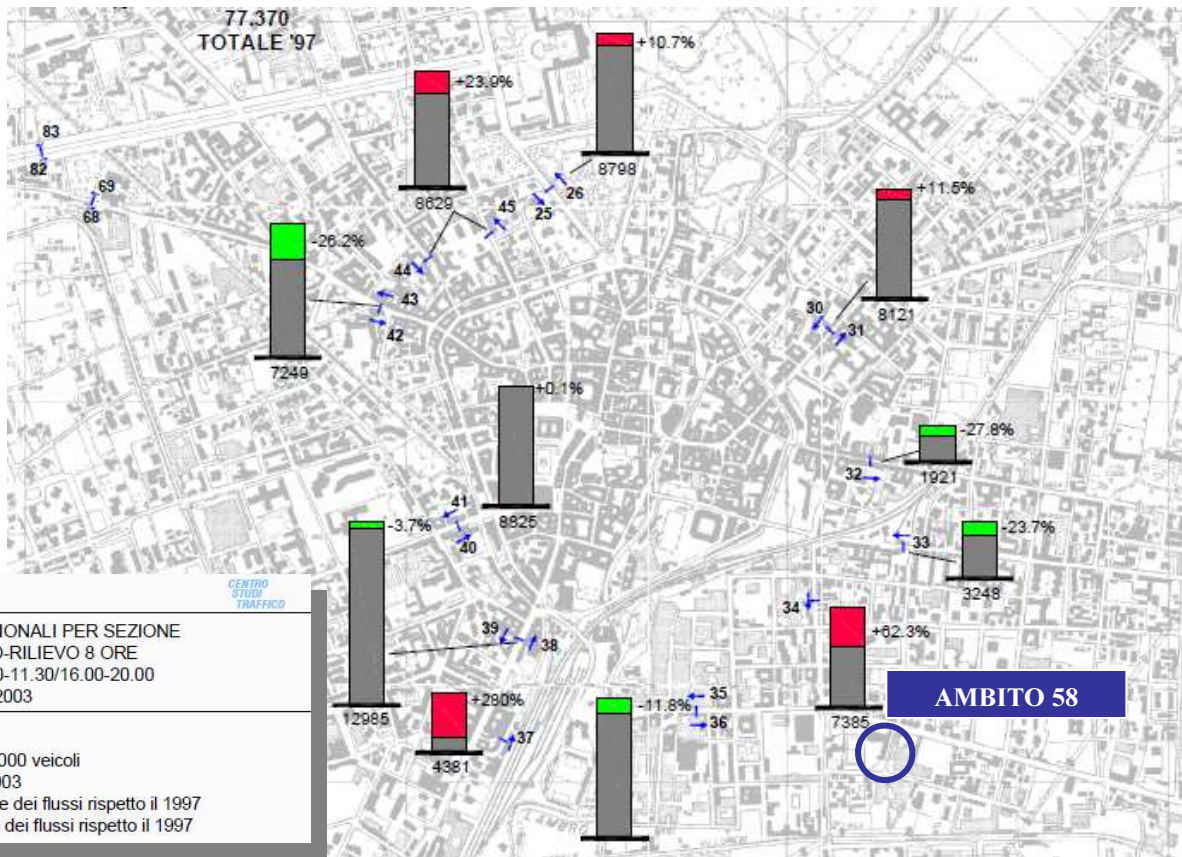
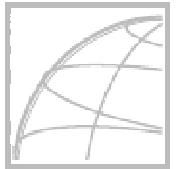


Figura 12 – Confronto dati veicolari 1997-2003.

Le arterie primarie collegate alle strade comunali adiacenti alla zona di studio hanno un grado di saturazione variabile dal 60 al 106% (Figura 13).

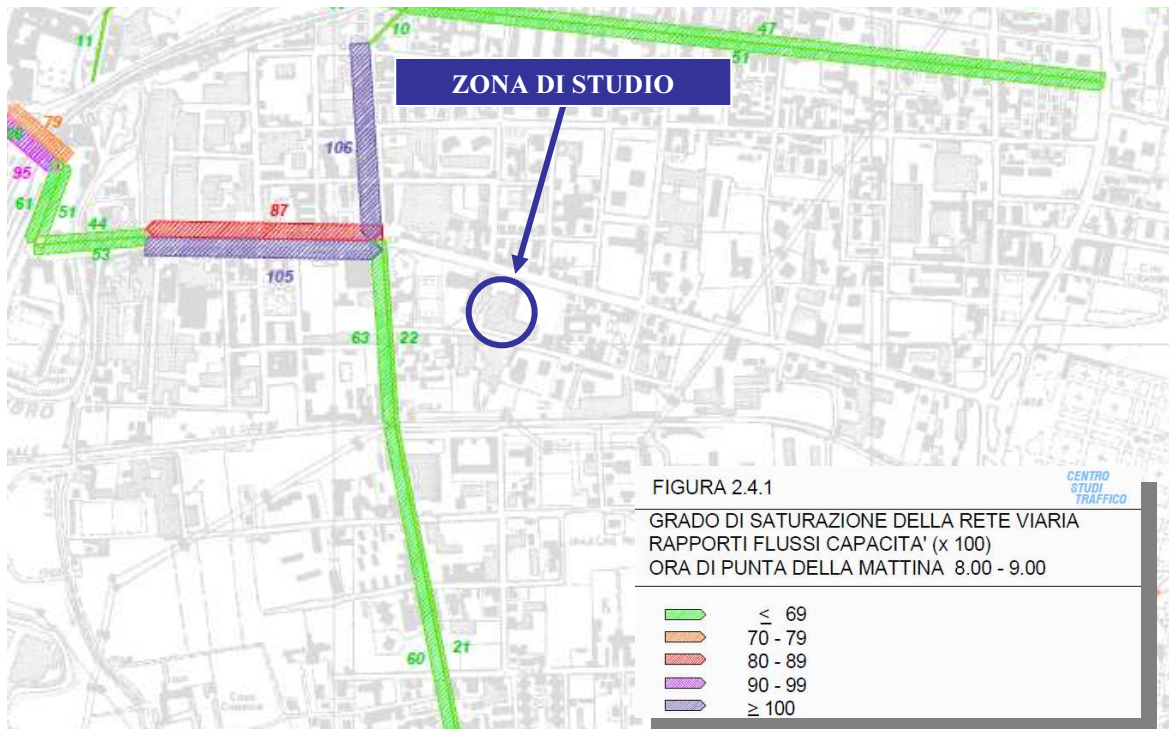


Figura 13 – Grado di saturazione della rete viaria.

Dai dati del Piano Generale del Traffico Urbano, considerando i flussi bidirezionali, il traffico dell'ora di punta del mattino rappresenta la percentuale maggiore (14,1 %) del traffico complessivo delle 8 ore più significative di tutto il giorno, per tanto si è scelta tale fascia oraria per svolgere le misure della viabilità su Via Foscolo, Via Pascoli e Via Pellico.

Viale Foscolo è una strada a doppio senso di marcia a un'unica carreggiata, così come Via Pascoli. Via Pellico è una strada a doppio senso fino all'incrocio con Via Pascoli; procedendo in direzione ovest c'è l'obbligo di svolta a destra. Via Aguilhon è una strada a senso unico in direzione nord, mentre Via Pindemonte è una strada a senso unico in direzione sud. La regolamentazione delle strade è rappresentata in **Figura 14**.

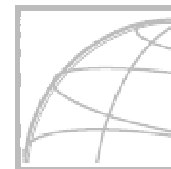


Figura 14 – Regolamentazione della circolazione (immagine tratta da Google Earth).

#### 4.1.1.1) VIABILITA' MONITORATA

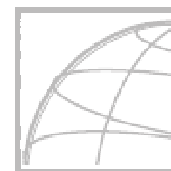
Viale Foscolo è una strada a doppia corsia che scorre da ovest a est. E' un tracciato primario di distribuzione che raggiunge a ovest Via Buonarroti. Il viale è percorso in ambo i sensi di marcia da tracciati ciclopedonali (Figura 15, Figura 17).

In corrispondenza dello spigolo nord-ovest dell'insediamento è presente un incrocio a raso a quattro rami tra Viale Foscolo, Via Pascoli e Via Aguilhon (Figura 17).

Via Pascoli è una strada secondaria regolata dal segnale di stop (Figura 18), pertanto i veicoli che si immettono su Viale Foscolo devono dare precedenza.

Via Aguilhon è una strada a senso unico in direzione nord, pertanto vi si immettono i veicoli provenienti sia da Viale Foscolo mediante svolta a destra o a sinistra e i veicoli provenienti frontalmente da Via Pascoli (Figura 19).

In corrispondenza dell'incrocio tra Viale Foscolo e Via Pindemonte è presente un incrocio a T libero. Via Pindemonte, strada secondaria a unico senso di marcia, è regolata dal segnale di stop (Figura 20).



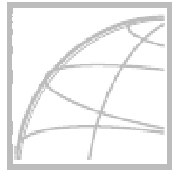
Via Pellico è una strada a senso unico in direzione est nel tratto da Via Buonarroti a Via Pascoli, mentre dall'incrocio (intersezione a T) con quest'ultima in poi è una strada a doppio senso (**Figura 21**). I veicoli che provengono da Via Pascoli hanno l'obbligo di svolta a sinistra e quelli che sopraggiungono da est lungo Via Pellico hanno l'obbligo di svolta destra (**Figura 22**).

Essendo strade comunali il limite di velocità è di 50 km/h e in corrispondenza degli attraversamenti pedonali di 30 km/h.

I residenti del nuovo progetto di abitazioni potranno accedere all'insediamento tramite due ingressi carrai: uno posto a nord tra il nuovo parcheggio e il fabbricato "B" da Via A. Sciesa, l'altro a sud da Via Pellico tra i fabbricati "C" e "D".



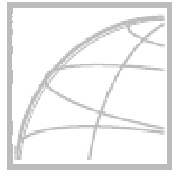
**Figura 15** – Viale Foscolo direzione est (Cimitero) e direzione ovest (Via Buonarroti).



**Figura 16** – Tracciati ciclopedonali lungo Viale Foscolo direzione est (Cimitero) e direzione ovest (Via Buonarroti).



**Figura 17** – Incrocio Viale Foscolo – Via Pascoli e Via Aguilhon.



**Figura 18** – Via Pascoli direzione Viale Foscolo e direzione Via Pellico.

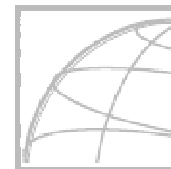


**Figura 19** – Via Aguilhon.



**Figura 20** – Incrocio Via Pindemonte - Viale Foscolo.





**Figura 21** – Via Pellico, tratto a senso unico e tratto a doppio senso di marcia.



**Figura 22** – Obbligo di svolta a sinistra da Via Pascoli in Via Pellico, obbligo di svolta a destra da Via Pellico in Via Pascoli.

#### 4.1.1.2) PARCHEGGI

Allo stato attuale è presente un parcheggio con disco orario lungo la carreggiata su Viale Foscolo nel tratto compreso tra Via Aguilhon e Via Buonarroti (direzione Via Buonarroti). Sono inoltre presenti diverse aree adibite alla sosta dei veicoli su strada in Via Pascoli e Via Pellico, oltre che su altri tratti di Viale Foscolo.

Nel progetto futuro verranno inseriti due parcheggi con stalli a pettine: uno lungo Via Pellico in prossimità dell'incrocio con Via Pascoli, composto da ventisette posti auto con un posto per disabili, uno nel settore sud-ovest lungo Viale Foscolo, composto da diciannove posti auto con due posti per disabili (**Figura 23**). È previsto inoltre un importante intervento di riordino della Via Silvio Pellico lungo i fronti attinenti l'area di intervento, grazie anche alla realizzazione di parcheggi in linea (quindici posti), affiancati interamente da un nuovo marciapiede.

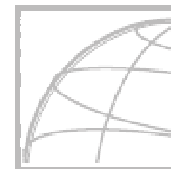


Figura 23 – Ubicazione dei parcheggi, scenario di progetto (immagine tratta da Google Earth).

#### 4.1.1.3) TRASPORTO PUBBLICO

Il comune di Monza è servito da varie linee del trasporto pubblico locale e in prossimità dell'area in esame sono posizionate le fermate delle linee urbane z201 Sant'Alessandro-Sant'Albino e z202 D'Annunzio-Centro-Cimitero. Per svolgere uno studio a favore di sicurezza, si considera che gli abitanti del nuovo insediamento residenziale non si avvarranno del servizio di trasporto pubblico (**Figura 24**).

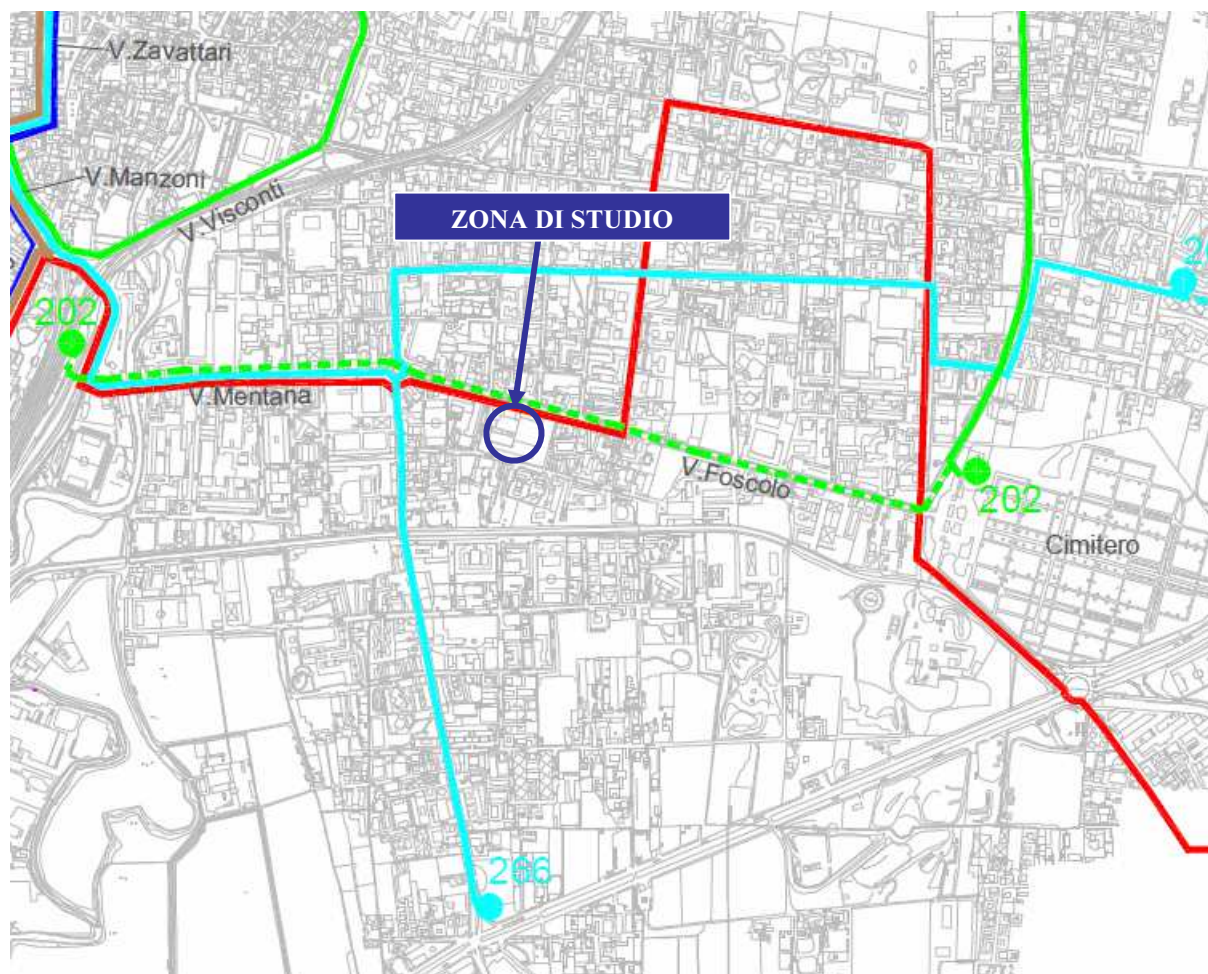
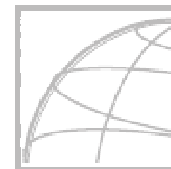


Figura 24 - Linee urbane del trasporto pubblico di Monza.

#### 4.1.2) CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

Il Programma Integrato di Intervento prevede la realizzazione di quattro edifici, caratterizzati da una superficie fondiaria al netto delle cessioni pari a 9.452,03 m<sup>2</sup>, che coprono una superficie di circa 3.260 m<sup>2</sup>. La SLP a destinazione terziario/commerciale è pari a 523,73. La SLP a destinazione residenziale è di 9.576,69 m<sup>2</sup>.

Gli edifici previsti a progetto si articoleranno come di seguito descritto (**Figura 25**):

- corpo A (residenziale e terziario/commerciale al piano terra): altezza compresa tra 5 e 6 piani,
- corpo B (residenziale): altezza compresa tra 4 e 5 piani,
- corpo C (residenziale): altezza 6 piani,
- corpo D (residenziale): altezza 4 piani;



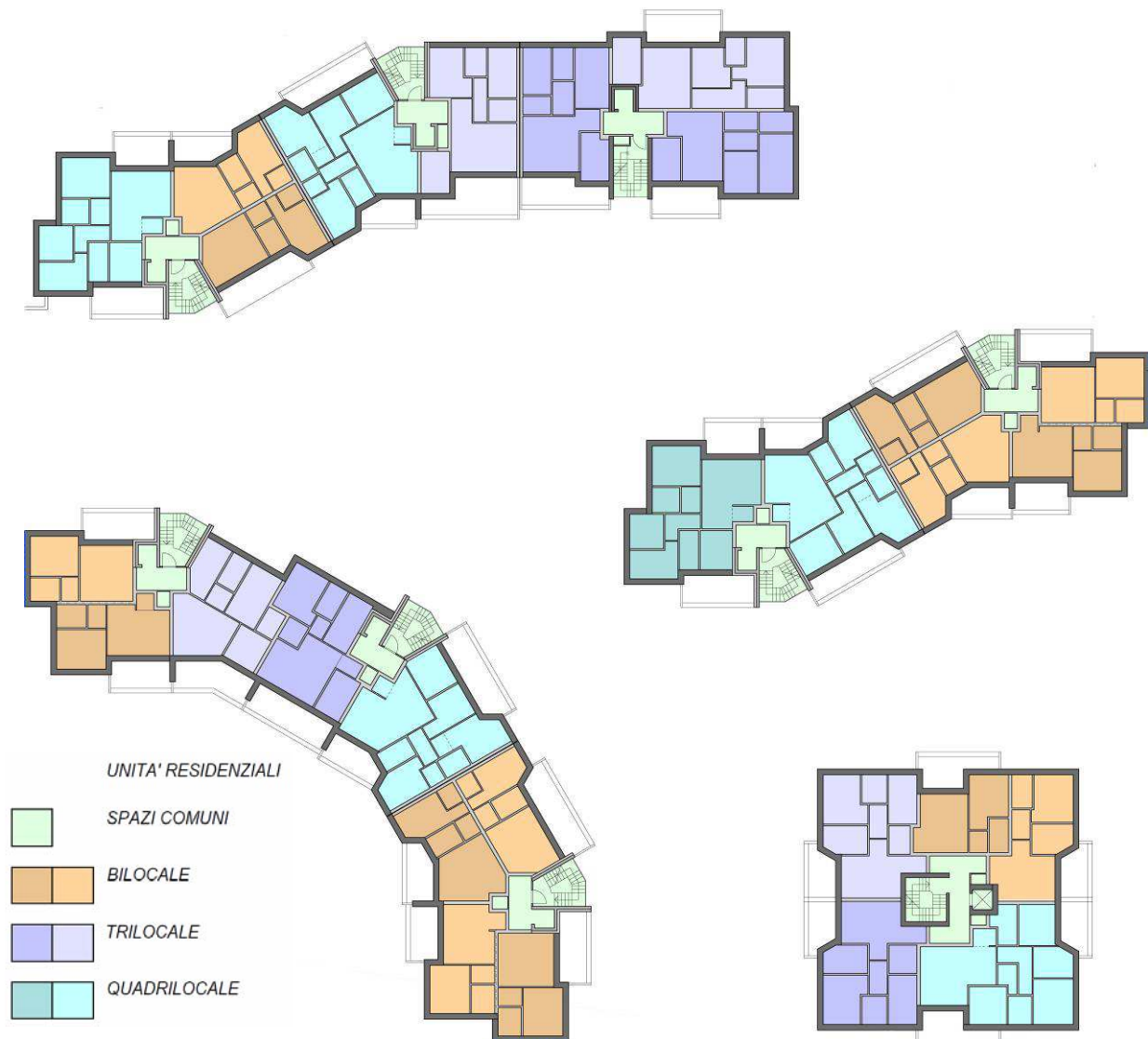
- piano interrato, esteso anche sotto le aree circostanti l'edificio e sistemate a giardino, accessibile tramite sistema di rampe carraie e collegamenti verticali, adibito ad autorimesse private, a locali accessori delle unità residenziali e locali tecnici.



**Figura 25** – Visualizzazioni prospettiche dell'insediamento in progetto.



Gli schemi tipici dei piani dell'edificio sono rappresentati in **Figura 26** e in **Figura 27**.



**Figura 26** – Schemi tipo dei piani degli edifici a destinazione residenziale.

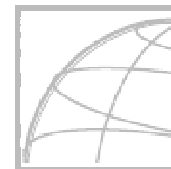


Figura 27 – Schemi tipo del piano terra degli edifici.

Il traffico indotto dalle nuove residenze può essere calcolato dalla semplice applicazione dell'indice previsto dalle norme tecniche del Piano dei Servizi del PGT del comune di Monza, che prevede 1 abitante per ogni 33 m<sup>2</sup> di superficie lorda di pavimento residenziale prevista in progetto:

$$\text{SLP residenziale } 9.576,69 \text{ m}^2 / 33 \text{ m}^2 = 290,20 \text{ ab.}$$

Anche per stimare il numero di addetti attribuibili al corpo a destinazione terziaria/commerciale è stato utilizzato il coefficiente di conversione 33 m<sup>2</sup>/individuo:

$$\text{SLP terziaria/commerciale } 523,73 \text{ m}^2 / 33 \text{ m}^2 = 15,87 \text{ ab.}$$



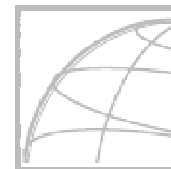
Tenendo conto degli schemi tipologici dei piani degli edifici, ci possono essere diverse tipologie di appartamenti: bilocali, trilocali e quadrilocali (**Tabella 1**). I quadrilocali nascono dall'unione di bilocali speculari. L'articolazione delle unità abitative potrà variare in ragione delle scelte esecutive.

<b>Corpo A</b>	<b>Bilocali</b>	<b>Trilocali</b>	<b>Quadrilocali</b>
<b>PIANO TERRA</b>	terziario/commerciale		
<b>PIANO A</b>	2	4	2
<b>PIANO B</b>	4	4	1
<b>PIANO C</b>	6	4	0
<b>PIANO A</b>	2	4	2
<b>PIANO B</b>	4	4	1
<b>PIANO C (6° piano)</b>	0	4	1
<b>Corpo B</b>	<b>Bilocali</b>	<b>Trilocali</b>	<b>Quadrilocali</b>
<b>PIANO TERRA</b>	4	1	1
<b>PIANO A</b>	6	0	1
<b>PIANO B</b>	4	0	2
<b>PIANO C (3° piano)</b>	4	0	2
<b>PIANO D</b>	2	0	1
<b>Corpo C</b>	<b>Bilocali</b>	<b>Trilocali</b>	<b>Quadrilocali</b>
<b>PIANO TERRA</b>	2	3	0
<b>PIANO A</b>	2	2	1
<b>PIANO B</b>	0	2	2
<b>PIANO C</b>	4	2	0
<b>PIANO A</b>	2	2	1
<b>PIANO B</b>	0	2	2
<b>Corpo D</b>	<b>Bilocali</b>	<b>Trilocali</b>	<b>Quadrilocali</b>
<b>PIANO TERRA</b>	4	2	1
<b>PIANO A</b>	6	2	1
<b>PIANO B</b>	8	2	0
<b>PIANO C</b>	4	2	2

**Tabella 1** – Schemi tipologici dei piani dell'edificio in progetto.

Una fonte d'informazioni sulle stime di traffico è rappresentata dai dati statistici forniti dal Comune di Monza ([http://www.comune.monza.it/portale/viveremonza/dati\\_statistici/index.html](http://www.comune.monza.it/portale/viveremonza/dati_statistici/index.html)). Queste informazioni possono fornire indicatori riferiti al comportamento medio del Comune in esame.

Al 31 dicembre 2012 la popolazione del Comune di Monza era pari a 120.440 abitanti, mentre il numero di famiglie era pari a 55.251; il numero medio di componenti per famiglia è pari a 2.2 (*Fonte: Notiziario Statistico, Anno 2013, Numero 8, Comune di Monza – Il parco veicolare di Monza e della Brianza, 2012*).

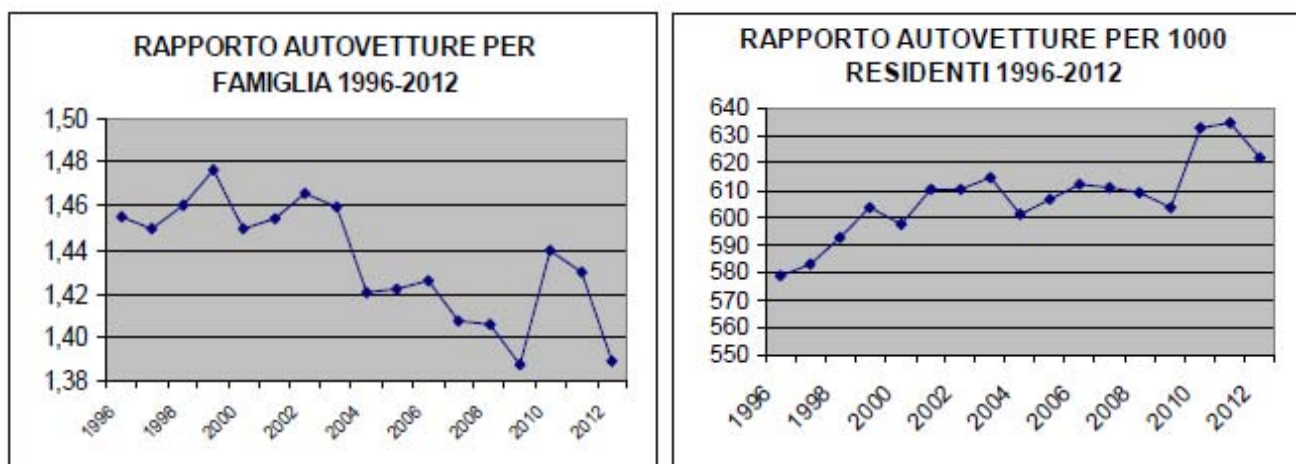


Ipotizzando una articolazione dei piani e delle unità residenziali come descritto in **Tabella 1** e considerando che ogni nucleo familiare è costituito da 2.2 abitanti, nell'ambito di intervento si prevedono ca. 308 abitanti per un totale di ca. 140 famiglie, cui faranno capo un numero di autovetture pari a 195 (considerando una media di 1.39 autovetture per famiglia).

Il rapporto autovetture/famiglie è abbastanza costante nell'arco temporale 1996-2012 intorno a 1.4 ma le famiglie sono aumentate di 7.815 unità. Sicuramente esiste una relazione tra l'aumento delle famiglie con un ridotto numero di componenti e l'aumento delle auto, infatti negli ultimi anni il rapporto autovetture/famiglie è passato da 1.45 a 1.39.

Il rapporto auto per residente passa dallo 0.579 a 0.622 negli anni osservati, cioè si hanno 622 auto ogni mille residenti nel 2012 (*Fonte: Notiziario Statistico, Anno 2013, Numero 8, Comune di Monza – Il parco veicolare di Monza e della Brianza, 2012*) (**Figura 28**).

Per l'area terziaria/commerciale si considera un'auto per ciascun addetto, pari quindi a 16 vetture complessive.



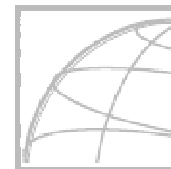
**Figura 28** – Rapporto autovetture per famiglia e autovetture per 1000 residenti 1996-2012.

#### 4.1.3) INDAGINI DEL TRAFFICO

L'analisi dei dati del traffico veicolare permette di caratterizzare la situazione del traffico esistente nei pressi della zona di studio e inoltre di stimare l'incremento di traffico indotto dall'insediamento in progetto e di valutarne la sostenibilità in rapporto alla rete viaria presente.

La valutazione del traffico passa per la determinazione della domanda di mobilità urbana, che può essere rappresentata tramite i flussi veicolari inerenti a significative sezioni della rete stradale. La domanda di mobilità genera degli spostamenti che si ripercuotono sugli assi viari

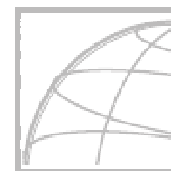




esistenti. Al fine di descrivere in modo veritiero i flussi di veicoli che transitano attualmente sulle strade studiate, sono state fatte specifiche indagini sulle tre vie che circondano l'area studiata: Viale Foscolo (incroci con Via Aguilhon e con Via Pindemonte), Via Pascoli e Via Pellico. I rilievi sono stati svolti nel mese di Aprile 2014, in una giornata infrasettimanale, non caratterizzata da eventi o situazioni particolari (**Figura 29**). I conteggi sono stati effettuati in modo manuale per valutare le manovre e i flussi di traffico presso gli incroci Viale Foscolo-Via Pascoli-Via Aguilhon, Viale Foscolo-Via Pindemonte e Via Pascoli-Via Pellico. Le misure sono state eseguite Giovedì 3 Aprile 2014 nel periodo di punta delle giornate feriali: dalle h 7.30 alle h 8.30.



**Figura 29** – Sezioni di monitoraggio (immagine tratta da Google Earth).



I dati rilevati sono stati omogeneizzati, cioè riportati in veicoli equivalenti, poiché si riferiscono a diverse tipologie di veicoli: mezzi pesanti, auto, autobus, motorini e moto.

I veicoli sono così rapportati (*Allegato 2 del d.g.r. n. 8/3219 del 27/09/2006 – Regione Lombardia*):

- autoveicoli → 1 veicolo equivalente;
- cicli o motocicli → 0.5 veicoli equivalenti;
- biciclette → 0.3 veicoli equivalenti;
- autobus → 2 veicoli equivalenti;
- mezzi pesanti (> 3.5 ton) → 2 veicoli equivalenti.

Sono stati contati e stimati i flussi in ingresso e uscita in corrispondenza degli incroci per determinare i singoli itinerari su ciascun nodo e valutare la matrice degli spostamenti:

- incrocio A → via Pascoli – via Pellico;
- incrocio B → viale Foscolo – via Pindemonte;
- incrocio C → viale Foscolo – via Pascoli – via Aguilhon.

In **Tabella 2** sono descritti i dati misurati durante il monitoraggio svolto dalle ore 7.30 alle ore 8.30, nell'orario di punta del mattino, nell'incrocio A tra via S. Pellico e via G. Pascoli. Il piccolo incrocio è regolato da uno stop per i mezzi che da via Pascoli si immettono in via Pellico. I veicoli che provengono da Via Pascoli hanno l'obbligo di svolta a sinistra e quelli che sopraggiungono da est lungo Via Pellico hanno l'obbligo di svolta destra.

	TRAFFICO h 7.30 - 8.30						TOTALE	TOTALE equivalenti
	Auto	Pesanti	Autobus	Moto/motorini	Biciclette			
<b>Incroccio A: Via Pellico - Via Pascoli</b>								
Da via Pellico proseguendo dritto	87	4	0	0	0	91	95	
Da via Pellico svoltando a sinistra in via Pascoli	44	1	0	0	4	49	47	
Da via Pellico svoltando a destra in via Pascoli	53	0	0	2	2	57	55	
Da via Pascoli svoltando a sinistra in via Pellico	20	1	0	1	0	22	23	

**Tabella 2** – Flussi di veicoli valutati e contati in data 03.04.2014 dalle h 7.30 alle h 8.30 [veq/h].

I dati riferiti all'incrocio B che regola le uscite dei veicoli che da via I. Pindemonte si immettono in Viale U. Foscolo sono descritti in **Tabella 3**. Anche questo incrocio è regolato da uno stop per regolare i mezzi che da via Pindemonte si immettono in viale Foscolo.



Incrocio B: Viale Foscolo - Via Pindemonte	TRAFFICO h 7.30 - 8.30						
	Auto	Pesanti	Autobus	Moto/motorini	Biciclette	TOTALE	TOTALE equivalenti
Da via Pindemonte svoltando a sn in via Foscolo	22	0	0	1	2	25	23
Da via Pindemonte svoltando a dx in via Foscolo	71	1	0	3	1	76	75

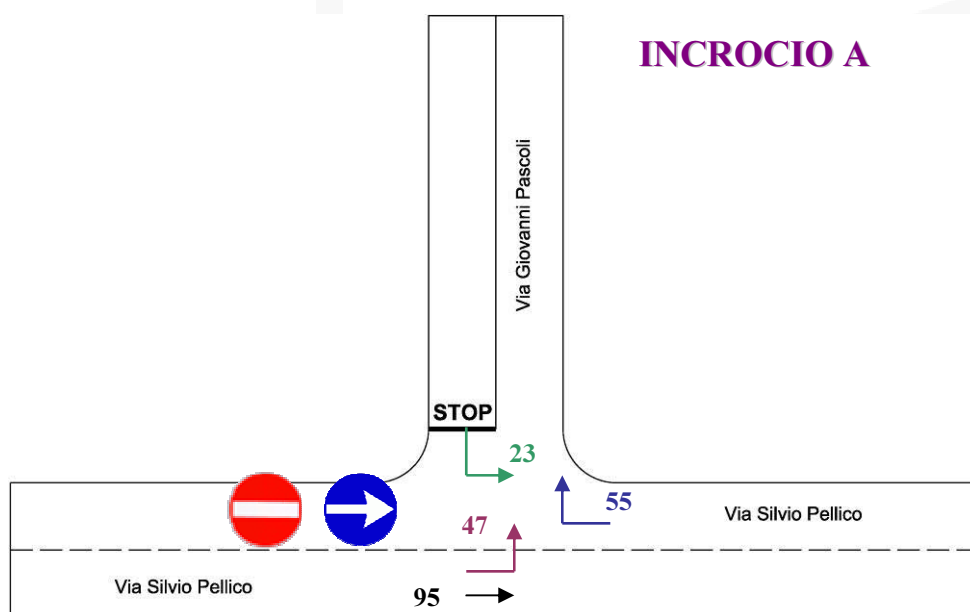
**Tabella 3** – Flussi di veicoli valutati e contati in data 03.04.2014 dalle h 7.30 alle h 8.30 [veq/h].

I dati riferiti all'incrocio C sono descritti in **Tabella 3**. Anche questo incrocio è regolato da uno stop per regolare i mezzi che da via Pascoli si immettono in via Foscolo.

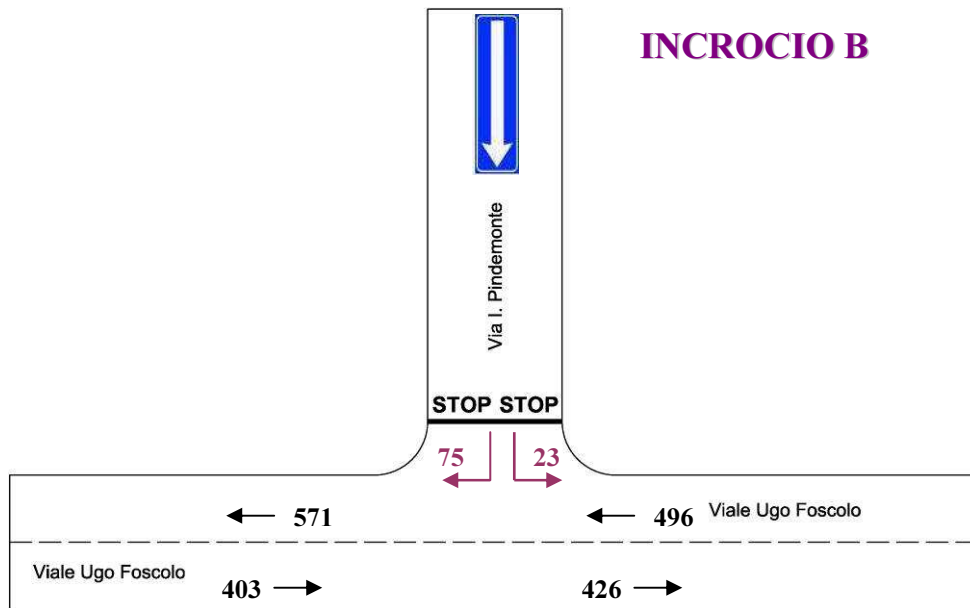
Incrocio C: Viale Foscolo - Via Aguilhon - Via Pascoli	TRAFFICO h 7.30 - 8.30						
	Auto	Pesanti	Autobus	Moto/motorini	Biciclette	TOTALE	TOTALE equivalenti
Da via Foscolo proseguendo dritto verso il centro	471	19	16	39	36	581	571
Da via Foscolo svoltando a dx in via Aguilhon	44	2	0	1	0	47	49
Da via Foscolo svoltando a sn in via Pascoli	14	1	0	1	0	16	17
Da via Foscolo proseguendo dritto verso il cimitero	313	5	18	15	14	365	371
Da via Foscolo svoltando a dx in via Pascoli	17	0	0	0	0	17	17
Da via Foscolo svoltando a sn in via Aguilhon	23	3	0	0	0	26	29
Da via Pascoli proseguendo dritto in via Aguilhon	17	0	0	0	1	18	17
Da via Pascoli svoltando a dx in via Foscolo	32	0	0	0	0	32	32
Da via Pascoli svoltando a sn in via Foscolo	51	0	0	2	2	55	53

**Tabella 4** – Flussi di veicoli valutati e contati in data 03.04.2014 dalle h 7.30 alle h 8.30 [veq/h].

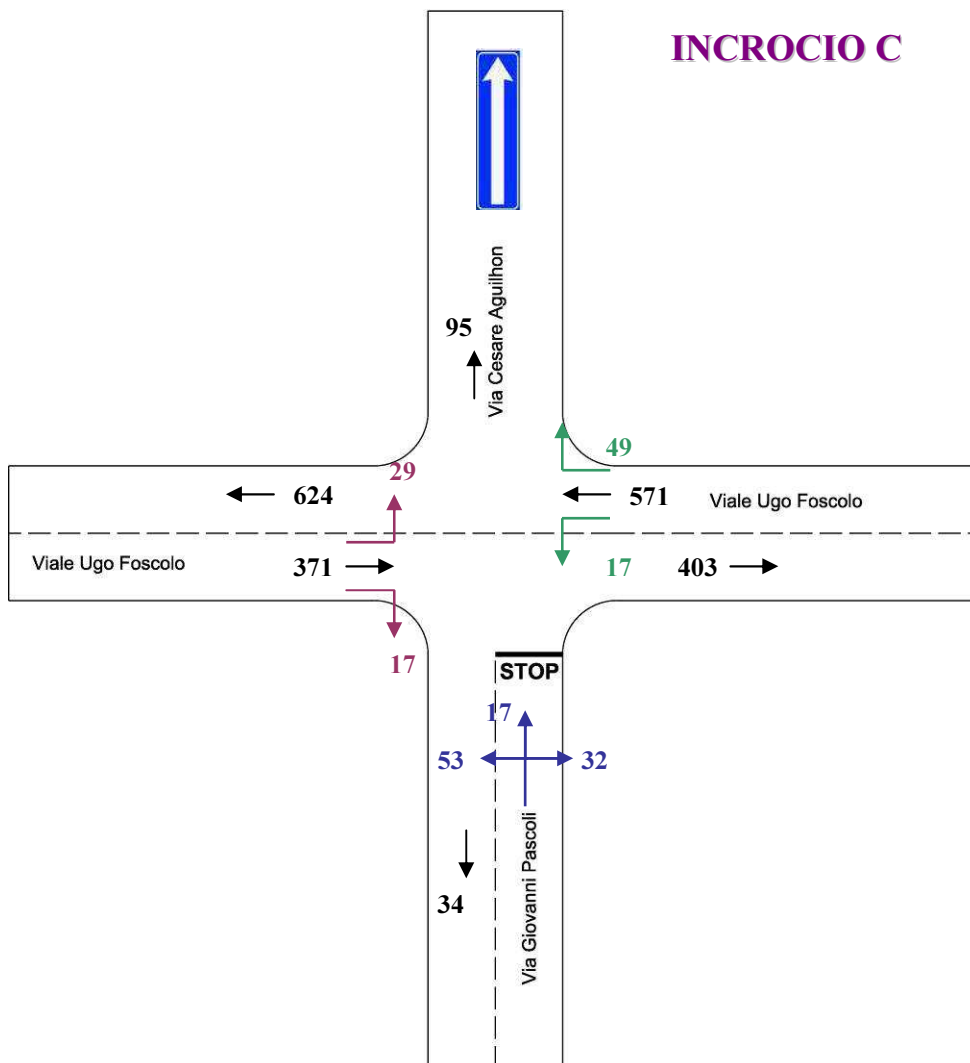
I flussi rilevati e calcolati allo stato attuale, in veicoli equivalenti durante l'ora di punta, sono rappresentati graficamente in **Figura 30**, **Figura 31** e **Figura 32**. In viola, blu e verde sono segnati i veicoli equivalenti che svoltano, mentre in nero sono descritti i veicoli equivalenti totali che transitano sul tronco della strada considerata.



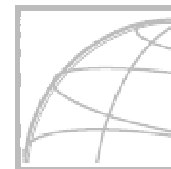
**Figura 30** – Flussi di traffico nell'ora di punta mattutina h 7.30 – h 8.30 [veq/h] presso l'incrocio A.



**Figura 31** – Flussi di traffico nell’ora di punta mattutina h 7.30 – h 8.30 [veq/h] presso l’incrocio B.



**Figura 32** – Flussi di traffico nell’ora di punta mattutina h 7.30 – h 8.30 [veq/h] presso l’incrocio C.



Si nota come la maggior parte dei veicoli che transitano su Viale Foscolo proceda verso il centro (ca. 60%), la stessa direzione verso la quale svoltano i mezzi provenienti da via Pascoli (ca. il 52% svolta a sinistra) e Via Pindemonte (ca. il 77% svolta a destra).

#### 4.1.4) VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI SERVIZIO DELLE STRADE URBANE

Il Livello di Servizio (LdS) di una tratta stradale è una misura della qualità del deflusso veicolare in quella tratta. Esistono sei livelli di servizio: A, B, C, D, E, F. Essi descrivono tutto il campo delle condizioni di circolazione, dalle situazioni operative migliori (LdS A) alle situazioni operative peggiori (LdS F) (*Allegato 2 del d.g.r. n. 8/3219 del 27/09/2006 – Regione Lombardia*).

In maniera generica, i vari LdS definiscono i seguenti stadi di circolazione:

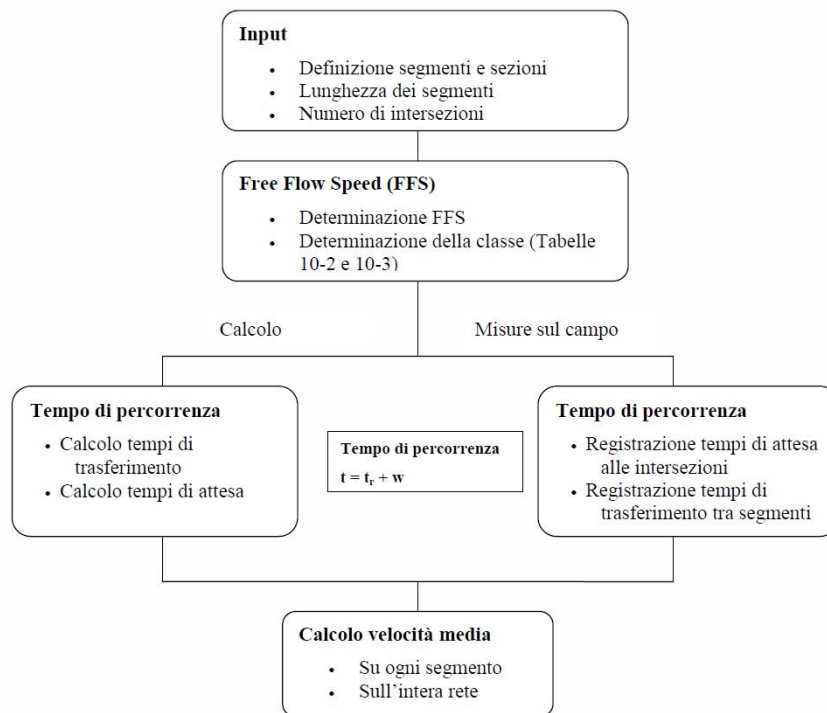
- » LdS A: circolazione libera, cioè ogni veicolo si muove senza alcun vincolo ed in libertà assoluta di manovra entro la corrente: massimo comfort, flusso stabile;
- » LdS B: la circolazione può considerarsi ancora libera, ma si verifica una modesta riduzione nella velocità e le manovre cominciano a risentire della presenza degli altri utenti: comfort accettabile, flusso stabile;
- » LdS C: la presenza degli altri veicoli determina vincoli sempre maggiori nel mantenere la velocità desiderata e nella libertà di manovra: si riduce il comfort, ma il flusso è ancora stabile;
- » LdS D: si restringe il campo di scelta della velocità e la libertà di manovra; si ha elevata densità ed insorgono problemi di disturbo: il comfort si abbassa ed il flusso può divenire instabile;
- » LdS E: il flusso si avvicina al limite della capacità compatibile con l'arteria e si riducono la velocità e la libertà di manovra: il flusso diviene instabile in quanto anche modeste perturbazioni possono causare fenomeni di congestione;
- » LdS F: flusso forzato: il volume veicolare smaltibile si abbassa insieme alla velocità; si verificano facilmente condizioni instabili di deflusso fino all'insorgere di forti fenomeni di accodamento.

La definizione di livello di servizio è presente nell'Highway Capacity Manual (HCM), testo di riferimento mondiale per le analisi della circolazione nei sistemi di trasporto stradale. L'HCM viene sviluppato dal comitato HCQS (Highway Capacity and Quality of Service) e pubblicato da TRB (Transportation Research Board); l'attuale edizione è stata pubblicata nel 2000, come revisione completa della precedente risalente al 1985.



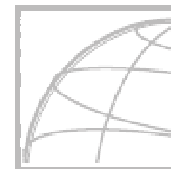
La definizione del LOS nell’HCM è la seguente: “(...) a qualitative measure describing operational conditions within a traffic stream, generally in terms of such service measures as speed and travel time, freedom to maneuver, traffic interruptions, and comfort and convenience”. Tale definizione contempla misure relative sia alla velocità che alla congestione; è interessante notare come nell’HCM versione 1985 ci fosse una maggiore sottolineatura delle percezioni dell’utente.

La metodologia proposta dall’HCM 2000 è valida per strade urbane a senso unico o a doppio senso di circolazione, con la prescrizione, in questo ultimo caso, di effettuare analisi separate per entrambe le direzioni. Un quadro riassuntivo della metodologia è riportato nella **Figura 33**.



**Figura 33** - Schema relativo alla determinazione del LOS (Adattamento da HCM 2000, Università degli Studi di Bologna Dottorato di Ricerca in Ingegneria dei Trasporti – Valutazione del livello di servizio di strade urbane mediante dati di telerilevamento di veicoli di trasporto pubblico - ing. Mario Nobile 2007).

La metodologia sviluppata dallo studio: "Valutazione del livello di servizio di strade urbane mediante dati di telerilevamento di veicoli di trasporto pubblico - Ing. Mario Nobile 2007" consente, in presenza di rilevazioni dirette sul campo dei tempi di percorrenza, la determinazione del LOS della strada urbana. E' possibile effettuare una stima accurata del livello di servizio senza analisi computazionali, grazie alla disponibilità di misure dirette della velocità lungo l'arteria urbana.



La grandezza rappresentativa per la determinazione del LOS nelle strade urbane è la velocità media. Il tempo di percorrenza è composto di due termini relativi al trasferimento e alle attese alle intersezioni semaforizzate e non semaforizzate.

In generale, le condizioni al contorno di una strada urbana influenzano le scelte di velocità dell'utente. La velocità media della corrente di traffico registrabile, FFS (Free Flow Speed) la si ottiene quando i volumi sono sufficientemente bassi da fare in modo che ogni utente non sia influenzato dalla presenza di altri veicoli nella scelta della propria velocità; inoltre le intersezioni semaforizzate devono essere sufficientemente distanti in modo da non influenzare la scelta di velocità ("Valutazione del livello di servizio di strade urbane mediante dati di telerilevamento di veicoli di trasporto pubblico - Ing. Mario Nobile 2007"). Ovviamente la FFS è osservabile di solito nelle porzioni mediane dei segmenti stradali urbani. Classificando le strade urbane in base alla FFS, è possibile determinare il LOS in funzione della velocità media (**Figura 34**):

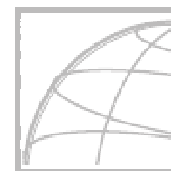
Classe strada urbana	I	II	III	IV
Intervallo FFS (km/h)	90÷70	70÷55	55÷50	55÷40
FFS tipica (km/h)	80	65	55	45
LOS	Velocità media (km/h)			
<b>A</b>	> 72	> 59	> 50	> 41
<b>B</b>	> 56-72	> 46-59	> 39-50	> 32-41
<b>C</b>	> 40-56	> 33-46	> 28-39	> 23-32
<b>D</b>	> 32-40	> 26-33	> 22-28	> 18-23
<b>E</b>	> 26-32	> 21-26	> 17-22	> 14-18
<b>F</b>	≤ 26	≤ 21	≤ 17	≤ 14

**Figura 34** - Determinazione del LOS in funzione della classe della strada urbana (Exhibit 15-2 HCM 2000).

Tutte e tre le via studiate sono assimilabili a strade di classe IV secondo l'Highway Capacity Manual 2000: via Foscolo è una strada primaria di distribuzione urbana a 2 (1+1) corsie di marcia, di lunghezza pari a 1.11 km; Via Pascoli è una strada locale a doppio senso di marcia lunga ca. 120 m; via Pellico è una strada locale a 2 corsie con doppio senso di marcia nel tratto studiato tra via Pascoli e via Alfieri (tratto lungo 290 m).

La velocità media è ricavata in base ai tempi di percorrenza, ai tempi di trasferimento e ai tempi di attesa misurati.

Il tempo di percorrenza di un generico veicolo fra due punti di un tronco di strada urbana può essere definito come "il tempo necessario al veicolo per percorrere il tronco stradale tra i due punti selezionati": questo tempo è composto dal tempo di trasferimento, ovvero il tempo



durante il quale il veicolo è effettivamente in movimento, ed il tempo di attesa, ovvero il tempo durante il quale il mezzo di trasporto è considerato fermo (o con una velocità trascurabile, tipicamente al di sotto dei 10 km/h).

I dati sono stati misurati con tecniche tradizionali basate su operatori di rilevazione e veicoli test.

La velocità media temporale è la media aritmetica su tutti i veicoli che passano per una certa sezione trasversale stradale per uno specifico intervallo temporale:

$$v_{MI} = \frac{\sum v_i}{n}$$

La velocità media spaziale è la velocità media dei veicoli transitanti su di un tronco stradale durante uno specifico intervallo temporale e viene calcolata usando il tempo di percorrenza medio e la lunghezza del tronco  $d$  ("Valutazione del livello di servizio di strade urbane mediante dati di telerilevamento di veicoli di trasporto pubblico - Ing. Mario Nobile 2007"):

$$v_{MS} = \frac{d}{\frac{\sum t_i}{n}}$$

La velocità media spaziale è il rapporto tra la distanza percorsa e il tempo medio di percorrenza, mentre la velocità media temporale è sostanzialmente una media delle velocità dei singoli veicoli.

Il legame tra le due velocità calcolate è espresso dalla formula di Wardrop:

$$v_{MS} \approx v_{MS} + \frac{S^2_{MS}}{v_{MS}}$$

dove  $S^2_{MS}$  è la varianza campionaria della velocità media spaziale.

Le misure effettuate sono 10 per ogni via valutata, cioè via Foscolo, via Pascoli e via Pellico, 5 misure per ciascuna direzione, e sono rappresentate in **Tabella 5**.

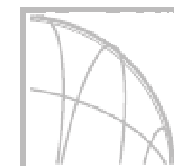


CLOTILDE S.R.L.  
 Progetto di P.I.I. Ambito 58 – Ex Automonza/ Viale Ugo Foscolo — Monza.  
 Studio della mobilità.

Viale Foscolo direzione W (centro)	1° misura	2° misura	3° misura	4° misura	5° misura	SOMMA	MEDIA	VARIANZA
Tempo di percorrenza [s]	196	159	141	205	143	844	169	892
Tempo di trasferimento [s]	123	95	120	100	102	542	108	160
Tempo di attesa [s]	72	64	21	105	41	303	61	1016
Vel. media di percorrenza [km/h]	20.5	25.2	28.4	19.6	28.1	122	24	17
Vel. media di trasferimento [km/h]	32.5	42.0	33.4	40.0	39.3	187	37	18
Vel. media temporale [km/h]	24.4							
Vel. media spaziale [km/h]	23.8							
Differenza	0.6							
Vel. Media temporale calcolata [km/h]	24.5							

Viale Foscolo direzione E (cimitero)	1° misura	2° misura	3° misura	4° misura	5° misura	SOMMA	MEDIA	VARIANZA
Tempo di percorrenza [s]	113	88	107	111	130	549	110	220
Tempo di trasferimento [s]	106	88	107	100	103	504	101	56
Tempo di attesa [s]	7	0	0	11	27	45	9	123
Vel. media di percorrenza [km/h]	35.6	45.4	37.4	36.1	30.9	185	37	28
Vel. media di trasferimento [km/h]	37.9	45.4	37.4	40.2	38.9	200	40	10
Vel. media temporale [km/h]	37.1							
Vel. media spaziale [km/h]	36.5							
Differenza	0.6							
Vel. Media temporale calcolata [km/h]	37.3							

Via Pascoli direzione N (Viale Foscolo)	1° misura	2° misura	3° misura	4° misura	5° misura	SOMMA	MEDIA	VARIANZA
Tempo di percorrenza [s]	15	16	16	15	17	79	16	1
Tempo di trasferimento [s]	15	16	16	15	17	79	16	1
Tempo di attesa [s]	0	0	0	0	0	0	0	0
Vel. media di percorrenza [km/h]	28.9	26.6	26.1	27.9	25.1	135	27	2
Vel. media di trasferimento [km/h]	28.9	26.6	26.1	27.9	25.1	135	27	2
Vel. media temporale [km/h]	26.9							
Vel. media spaziale [km/h]	26.9							
Differenza	0.1							
Vel. Media temporale calcolata [km/h]	27.0							



CLOTILDE S.R.L.  
 Progetto di P.I.I. Ambito 58 – Ex Automonza/ Viale Ugo Foscolo — Monza.  
 Studio della mobilità.

Via Pascoli direzione S (Via Pellico)	1° misura	2° misura	3° misura	4° misura	5° misura	SOMMA	MEDIA	VARIANZA
Tempo di percorrenza [s]	17	19	28	21	19	103	21	18
Tempo di trasferimento [s]	17	19	20	21	19	95	19	3
Tempo di attesa [s]	0	0	8	0	0	8	2	13
Vel. media di percorrenza [km/h]	25.4	23.0	15.4	20.0	22.6	106	21	15
Vel. media di trasferimento [km/h]	25.4	23.0	21.6	20.0	22.6	113	23	4
Vel. media temporale [km/h]	21.3							
Vel. media spaziale [km/h]	20.7							
Differenza	0.6							
Vel. Media temporale calcolata [km/h]	21.4							

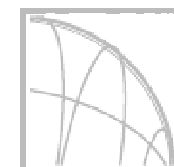
  

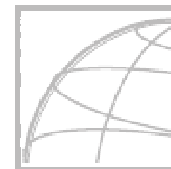
Via Pellico direzione E	1° misura	2° misura	3° misura	4° misura	5° misura	SOMMA	MEDIA	VARIANZA
Tempo di percorrenza [s]	27	30	33	32	30	152	30	6
Tempo di trasferimento [s]	27	30	33	32	30	152	30	6
Tempo di attesa [s]	0	0	0	0	0	0	0	0
Vel. media di percorrenza [km/h]	39.2	35.7	32.0	32.9	34.9	175	35	8
Vel. media di trasferimento [km/h]	39.2	35.7	32.0	32.9	34.9	175	35	8
Vel. media temporale [km/h]	35.0							
Vel. media spaziale [km/h]	34.8							
Differenza	0.2							
Vel. Media temporale calcolata [km/h]	35.0							

Via Pellico direzione W	1° misura	2° misura	3° misura	4° misura	5° misura	SOMMA	MEDIA	VARIANZA
Tempo di percorrenza [s]	35	29	28	29	29	150	30	8
Tempo di trasferimento [s]	35	29	28	29	29	150	30	8
Tempo di attesa [s]	0	0	0	0	0	0	0	0
Vel. media di percorrenza [km/h]	30.3	36.5	38.0	36.3	37.1	178	36	9
Vel. media di trasferimento [km/h]	30.3	36.5	38.0	36.3	37.1	178	36	9
Vel. media temporale [km/h]	35.6							
Vel. media spaziale [km/h]	35.4							
Differenza	0.2							
Vel. Media temporale calcolata [km/h]	35.7							

**Tabella 5** – Velocità media temporale e spaziale.





Come si nota dai risultati la velocità media temporale è sempre più grande della velocità media spaziale ed è statisticamente più stabile soprattutto per tronchi stradali piccoli, come quelli esaminati.

La velocità media ricavata dalle misure svolte porta a classificare tutte e tre le strade urbane con un Livello di Servizio di tipo B o C, quindi il flusso è ancora stabile ma si risente della presenza degli altri utenti.

Con la disponibilità di misure dirette della velocità lungo l'arteria urbana è stato quindi possibile compiere delle stime accurate del livello di servizio delle strade senza la necessità di svolgere analisi computazionali e analitiche.

#### 4.1.5) CAPACITA' DEGLI INCROCI

La determinazione dei Livelli di Servizio alle intersezioni a raso non semaforizzate rappresenta un elemento di fondamentale importanza per la valutazione della qualità della circolazione per la verifica funzionale e/o per il progetto di questo tipo di nodo, nonché, più in generale, per la caratterizzazione della rete sulla quale si effettua una assegnazione della domanda di traffico (“Una analisi comparativa tra la procedura HCM 2000 ed un criterio semplificato per la valutazione dei livelli di servizio alle intersezioni a raso, Raffaele Mauro e Michele Corradini, 2002).

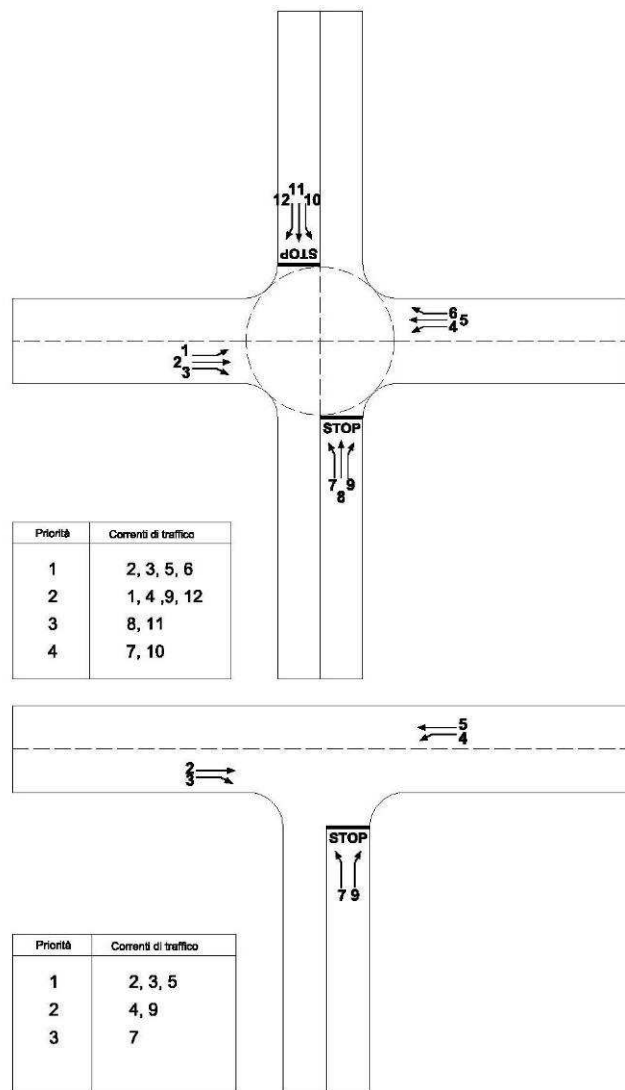
In generale, per quanto riguarda la capacità degli incroci, si possono fare analisi approfondite distinguendo gli incroci semaforizzati da quelli non semaforizzati, come nel caso degli incroci monitorati. Per lo studio di questi incroci viene applicata la metodologia presentata nel HCM 2000 manual, Highway Capacity Manual del Transportation Research Board (TRB) statunitense. Il capitolo 17 di HCM 2000 descrive le procedure per valutare le capacità ed i Livelli di Servizio (L.d.S.) delle intersezioni fra una strada principale ed una secondaria regolata con segnali di STOP e delle intersezioni in cui i segnali di STOP sono posti su entrambe le strade.

La metodologia è basata su una precisa gerarchia delle correnti di traffico (**Figura 35**):

- priorità 1: correnti dirette della strada principale e svolte a destra dalla strada principale;
- priorità 2: svolte a sinistra dalla strada principale alla secondaria e svolta a destra dalla strada secondaria;



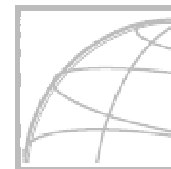
- priorità 3: correnti della strada secondaria che attraversano la principale (incroci a quattro rami) e svolta a sinistra dalla strada secondaria verso la principale per incroci a T;
- priorità 4: movimenti di svolta a sinistra dalla secondaria alla principale (solo per gli incroci a quattro rami).



**Figura 35** - Identificazione dei movimenti (correnti di traffico) e delle priorità negli incroci a quattro o tre bracci.

La procedura di analisi si articola secondo i seguenti punti:

1. calcolo del tempo critico del movimento, critical gap,  $t_{cx}$ ;
2. calcolo dell'intervallo minimo del movimento, follow-up time,  $t_{fx}$ ;
3. calcolo del flusso conflittuale dei mezzi,  $v_{cx}$ ;
4. calcolo della capacità potenziale del movimento,  $c_{px}$ ;



5. rapporto tra la capacità calcolata e il flusso monitorato;
6. stima dei veicoli attesi in coda.

Nelle formulazioni sono considerate il numero di corsie per ogni braccio e la loro pendenza, ma non si considerano le larghezze delle corsie e i raggi di svolta, si ritengono trascurabili i flussi pedonali. Il “critical gap” ideale, cioè il tempo ideale per attraversare una strada e l’intervallo di accodamento di base (il follow-up time) sono così tabellati:

	Critical gap [sec]	Follow-up times [sec]
	Strada principale a 2 corsie $t_{cb}$	$t_{fb}$
Svolta a destra dalla secondaria	6.2	3.3
Svolta alla sinistra dalla secondaria	7.1	3.5
Svolta alla sinistra dalla principale	4.1	2.2
Traffico diretto della strada secondaria	6.5	4.0

Figura 36 – Intervalli critici e intervalli di accodamento di base, HCM 2000.

Gli incroci valutati sono caratterizzati da diverse possibilità di manovra da parte dei veicoli circolanti.

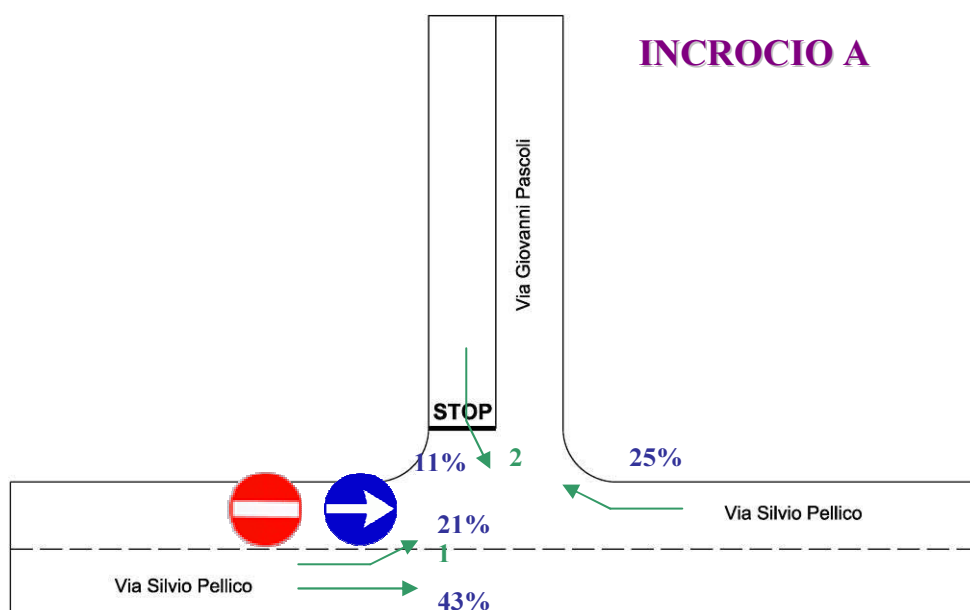


Figura 37 – Movimenti conflittuali esistenti in corrispondenza dell’incrocio A.

La **Tabella 6** mostra i risultati riferiti all’incrocio A, in cui si considera il conflitto di veicoli tra la strada secondaria, via Pascoli, e la strada principale, via Pellico. Vengono valutati i movimenti di svolta a sinistra dalla strada principale a quella secondaria e quelli di svolta a sinistra dalla strada secondaria alla strada principale.

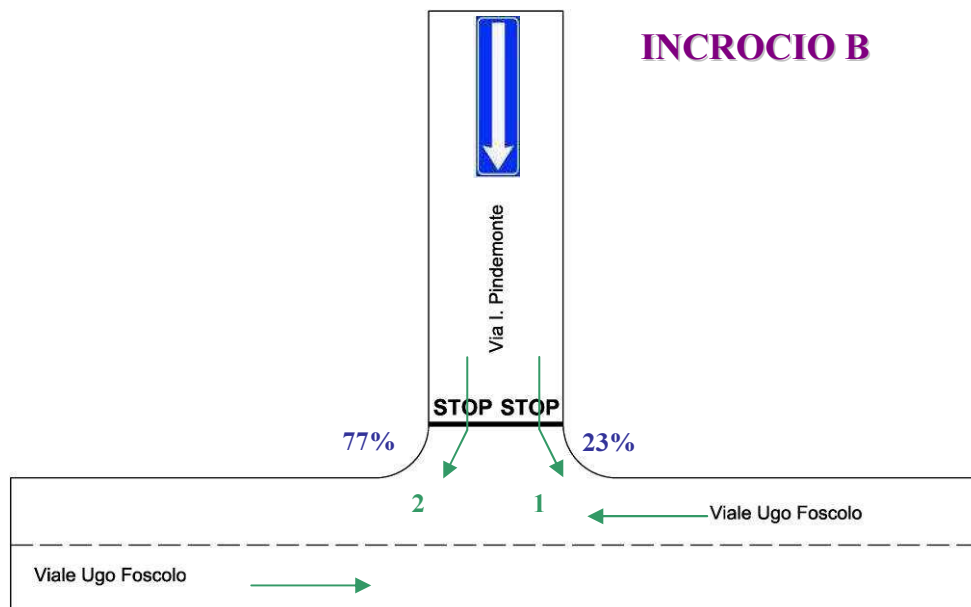


Incrocio A	Svolta a sinistra da via Pellico a via Pascoli, flusso 1	Svolta a sinistra da via Pascoli a via Pellico, flusso 2
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	4.1	7.1
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.04	0.09
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0	0.2
$G$ pendenza strada [%/100]	0.5	0.5
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0	0.7
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	4.14	6.59
$t_{fb}$ intervallo accodamento base [sec]	2.2	3.5
$t_{f,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{fx}$ intervallo di accodamento [sec]	2.2	3.6
$v_{cx}$ flussi in conflitto [veic/h]	55	142
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	1537	831
$F$ flusso reale [veic/h]	47	23
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.031	0.028

**Tabella 6** - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio A, stato di fatto.

Il rapporto tra i flussi reali di mezzi che svoltano e la capacità di svolta, mostra come all'incrocio si raggiungano valori bassi anche nell'ora di punta.

Il coefficiente  $F/c_{p,x}$  non può però descrivere il livello di pericolosità dei movimenti. Essendo il traffico piuttosto contenuto si può presupporre che la pericolosità sia medio/bassa.



**Figura 38** – Movimenti conflittuali esistenti in corrispondenza dell'incrocio B.

La **Tabella 7** mostra i risultati riferiti all'incrocio B in cui si considera il conflitto di veicoli tra la strada secondaria a senso unico, via Pindemonte, e la strada principale, viale Foscolo.



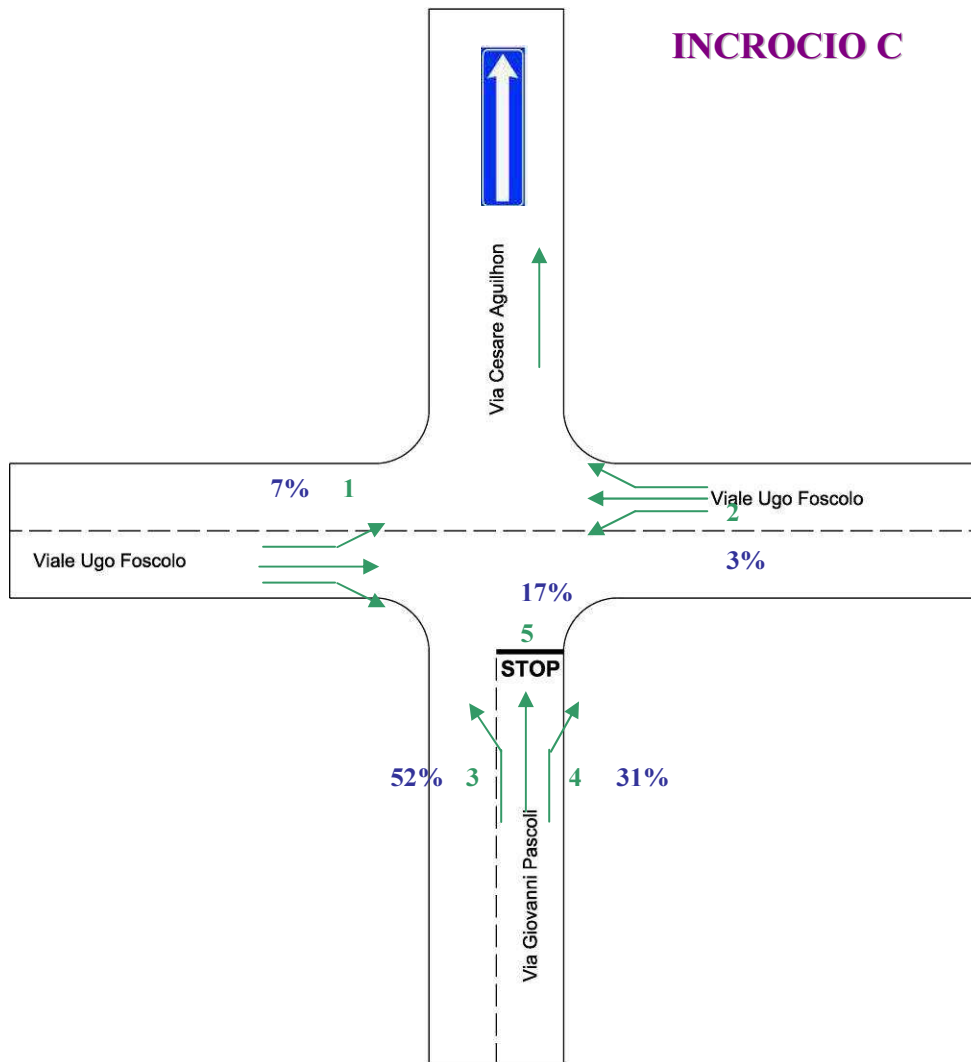
Viene valutato il movimento di svolta a sinistra e a destra dalla strada secondaria alla strada principale.

Incrocio B	Svolta a sn da Via Pindemonte a viale Foscolo, flusso 1	Svolta a dx da Via Pindemonte a viale Foscolo, flusso 2
t <sub>cb</sub> intervallo critico base [sec]	7.1	6.2
t <sub>c,HV</sub> fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
P <sub>HV</sub> percentuale veicoli pesanti [%/100]	0	0.03
t <sub>c,G</sub> fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.2	0.1
G pendenza strada [%/100]	0.5	0.5
t <sub>cT</sub> fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
t <sub>3LT</sub> fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.7	0.0
t <sub>cx</sub> intervallo critico [sec]	6.5	6.28
t <sub>fb</sub> intervallo accodamento base [sec]	3.5	3.3
t <sub>t,HV</sub> fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
t <sub>fx</sub> intervallo di accodamento [sec]	3.5	3.3
v <sub>cx</sub> flussi in conflitto [veic/h]	899	496
c <sub>p,x</sub> capacità potenziale [veic/h]	304	568
F flusso reale [veic/h]	23	75
F/c <sub>p,x</sub> [veic/h]	0.076	0.132

**Tabella 7** - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio B, stato di fatto.

Il rapporto tra i flussi reali di mezzi che svoltano e la capacità di svolta mostra come all'incrocio si abbiano valori bassi anche nell'ora di punta. Un maggior accomodamento si osserva per i movimenti di svolta a destra su viale Foscolo. Essendo il traffico piuttosto elevato lungo il Viale Foscolo si può presupporre che la pericolosità sia medio/alta.

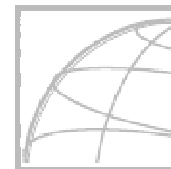




**Figura 39** – Movimenti conflittuali esistenti in corrispondenza dell'incrocio C.

La **Tabella 8** mostra i risultati riferiti all'incrocio C in cui si considera il conflitto di veicoli tra le strade secondarie, Via Pascoli e Via Aguilhon, e la strada principale, via Foscolo. Viene valutato il movimento di svolta a sinistra da Viale Foscolo in via Pascoli e via Aguilhon e i movimenti di svolta a sinistra, a destra e la corrente diretta dalla strada secondaria.





Incrocio C	Svolta a sn da via Foscolo a via Aguilhon, flusso 1	Svolta a sn da via Foscolo a via Pascoli, flusso 2
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	4.1	4.1
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.21	0.12
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.0	0.0
$G$ pendenza strada [%/100]	0.4	0.4
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	4.31	4.22
$t_{nb}$ intervallo accordamento base [sec]	2.2	2.2
$t_{f,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{fx}$ intervallo di accordamento [sec]	2.4	2.3
$v_{cx}$ flussi in conflitto [veic/h]	620	388
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	875	1118
$F$ flusso reale [veic/h]	29	17
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.033	0.015

Incrocio C	Svolta a sn da via Pascoli a via Foscolo, flusso 3	Svolta a dx da via Pascoli a via Foscolo, flusso 4
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	7.1	6.2
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0	0.0
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.2	0.1
$G$ pendenza strada [%/100]	0.5	0.5
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.7	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	6.5	6.25
$t_{nb}$ intervallo accordamento base [sec]	3.5	3.3
$t_{f,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{fx}$ intervallo di accordamento [sec]	3.5	3.3
$v_{cx}$ flussi in conflitto [veic/h]	988	371
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	269	676
$F$ flusso reale [veic/h]	53	32
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.197	0.047

Incrocio C	Corrente diretta da via Pascoli, flusso 5
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	6.5
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.2
$G$ pendenza strada [%/100]	0.4
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	6.58
$t_{nb}$ intervallo accordamento base [sec]	4.0
$t_{f,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9
$t_{fx}$ intervallo di accordamento [sec]	4.0
$v_{cx}$ flussi in conflitto [veic/h]	1037
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	228
$F$ flusso reale [veic/h]	25
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.110
$v_{cx}/c_{p,x}$	4.6

**Tabella 8** - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio C, stato di fatto.



Il rapporto tra i flussi reali di mezzi che svoltano e la capacità di svolta mostra anche in questo caso come all'incrocio si abbiano valori bassi anche nell'ora di punta, sebbene per via Pascoli si verifichi un maggior accomodamento per i movimenti di svolta a sinistra e per la corrente diretta che confluisce in via Aguilhon.

#### 4.2) SCENARIO DI PROGETTO

La compatibilità del progetto con l'attuale assetto viario è valutata sulla base della stima dei flussi di traffico generati e indotti dal nuovo intervento.

Lo scenario di progetto considera la realizzazione del nuovo insediamento residenziale e terziario/commerciale, i vari accessi e parcheggi e i flussi di traffico prodotti.

Per gli insediamenti residenziali, un valore indicativo del traffico generato dalla nuova opera può essere il seguente **Tabella 9**:

	ORA DI PUNTA DEL MATTINO	ORA DI PUNTA DELLA SERA
INGRESSI ALL'AREA	0,2 x n° di abitazioni	0,5 x n° di abitazioni
USCITE DALL'AREA	0,7 x n° di abitazioni	0,35 x n° di abitazioni

**Tabella 9** – Generazione e attrazione di traffici da insediamenti residenziali\*.

\*Valori desunti dal manuale "Techniques d'exploitation de la Route", Les données de trafics – CETE de l'Est, novembre 1996

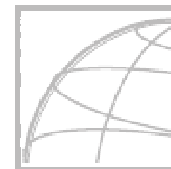
A scopo cautelativo le percentuali sono state riferite al numero di autovetture stimate, cioè pari a 195, così come calcolate nel *Capitolo 4.1.2*) (**Tabella 10**).

	ORA DI PUNTA DEL MATTINO
INGRESSI NELL'AREA	39
USCITE DALL'AREA	136

**Tabella 10** - Generazione e attrazione di traffici dall'insediamento residenziale in progetto.

Per quanto concerne i 16 addetti alla destinazione terziaria/residenziale, si ipotizza che nell'ora di punta mattutina siano da sommare agli ingressi nell'area.

Per quanto riguarda la destinazione d'uso terziaria/commerciale, si valuta in letteratura un fabbisogno di posteggi pari a 2.5 per 100 m<sup>2</sup> SLP, per esercizi di vicinato o medie distribuzioni di vendita non alimentari (*Fonte: Programma Integrato di Intervento "Area*



Bredina”, Comune di Sale Marasino (BS), 2007). Di conseguenza, considerando una superficie lorda di progetto pari a 523.73 m<sup>2</sup>, si ottiene un fabbisogno di parcheggi pari a 13 unità (utenti), cui fa capo un ugual numero di autovetture.

A scopo cautelativo, per quanto concerne la destinazione d'uso terziaria/commerciale si considerano 13 spostamenti/ora (100% degli spostamenti complessivi), 10 in ingresso e 3 in uscita. Si sottolinea che questa è una situazione prudenziale ipotetica.

Per quanto riguarda i parcheggi, il P.I.I. prevede la realizzazione di n. 46 parcheggi come standard urbanistici.

Per quanto riguarda i parcheggi, si ipotizza una contemporaneità d'uso nell'ora di punta di una giornata feriale tipo pari al 50% della capacità massima dei parcheggi. Si ottengono quindi 23 spostamenti/ora, 16 in ingresso e 7 in uscita.

In **Tabella 11** si riassumono gli spostamenti complessivi previsti nello scenario di progetto nell'ora di punta mattutina :

	<b>Ingressi/ora</b>	<b>Uscite/ora</b>	<b>Totale spostamenti/ora</b>
Residenziale	39	136	175
Terziario/commerciale (addetti + utenti)	16 + 10	3	29
Parcheggi	16	7	23
<b>Intervento complessivo</b>	<b>81</b>	<b>146</b>	<b>227</b>

**Tabella 11** – Riassunto del traffico indotto dal P.I.I.

Le autovetture afferenti al P.I.I. avranno un accesso diretto in ingresso e in uscita su via Sciesa e su via Pellico (**Figura 40**).

Non potendo in alcun modo sapere ad oggi come avverrà la percorrenza della viabilità in relazione al nuovo insediamento si ipotizzano i seguenti flussi:

- gli ingressi e le uscite dei residenti avverranno per il 70% su via Sciesa accedendo direttamente da viale Foscolo (60% da e verso centro Monza, 40% da e verso cimitero) e il restante 30% su via Pellico (100% da e verso ovest);
- gli spostamenti indotti dall'area terziaria/commerciale del piano terra del corpo A confluiranno lungo via Sciesa e saranno provenienti/diretti al 100% da/su viale Foscolo (60% da e verso centro Monza, 40% da e verso cimitero);
- gli ingressi e le uscite relativi al parcheggio fronte viale Foscolo avverranno esclusivamente da questa strada e quindi da via Sciesa;
- gli ingressi e le uscite relativi al parcheggio fronte via Pellico-angolo via Pascoli avverranno esclusivamente da via Pellico.

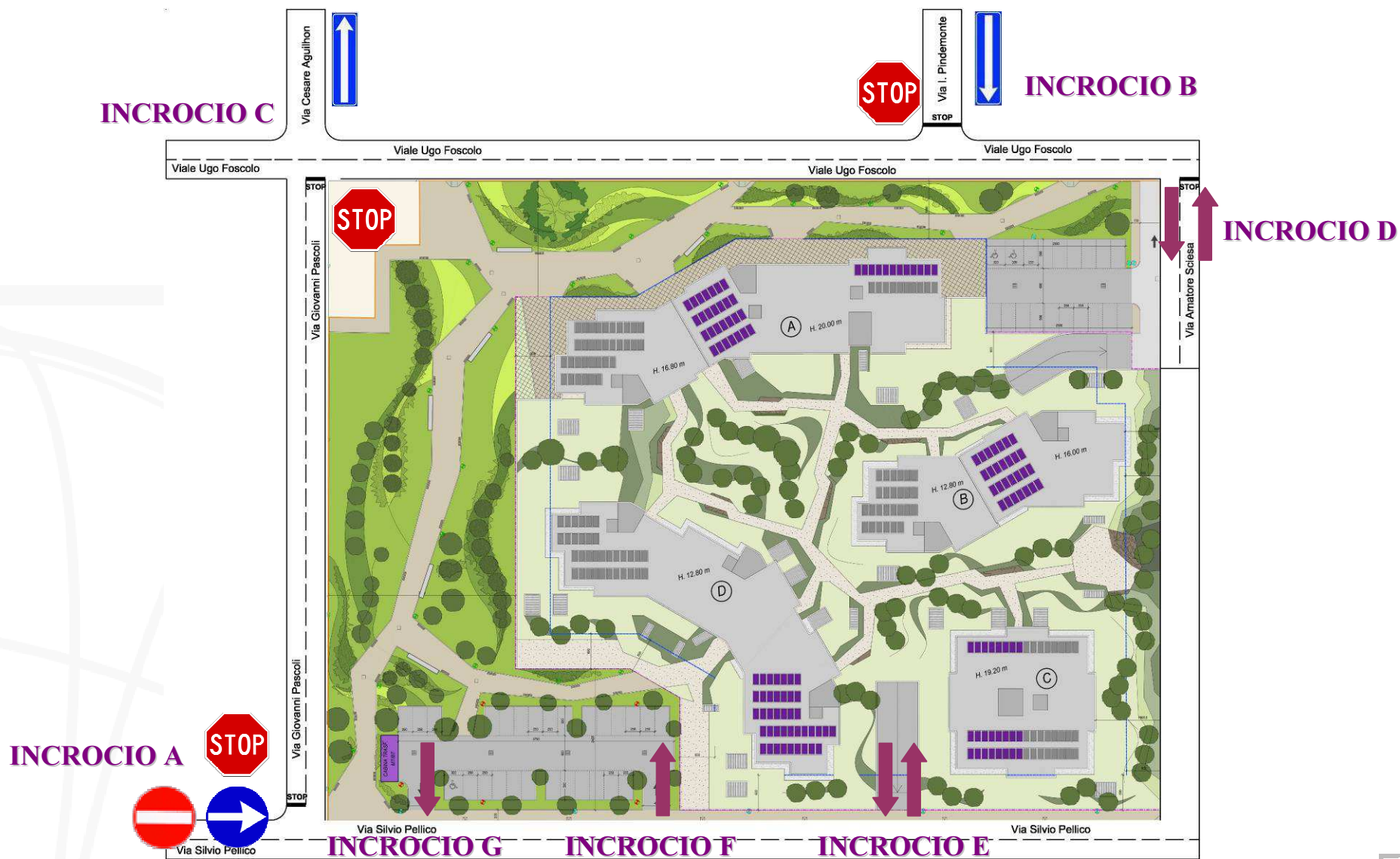
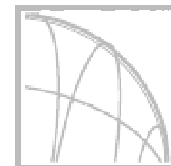
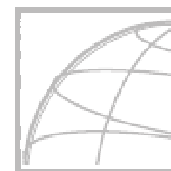


Figura 40 – Inserimento del progetto nel contesto e accessi.



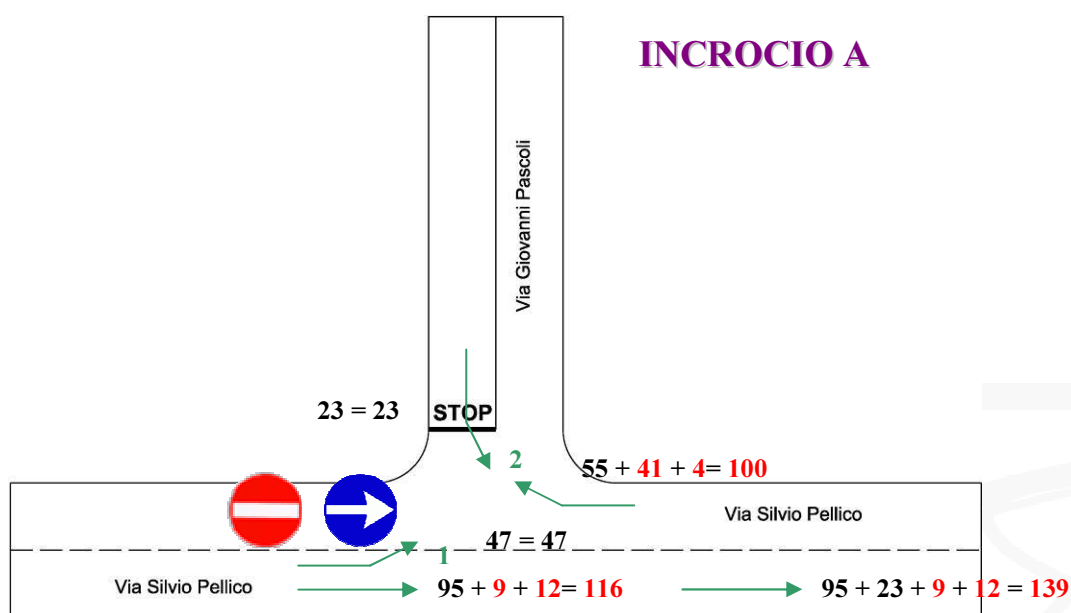


Il nuovo insediamento è ben inserito nel contesto viabilistico che lo attornia ed è inoltre collegato adeguatamente alla viabilità principale.

Si presuppone che tutti i veicoli conteggiati nel traffico indotto dal progetto siano autovetture/veicoli leggeri.

Nuovi veicoli transiteranno lungo le vie monitorate e quindi cambieranno gli equilibri agli incroci. La valutazione computazionale viene eseguita per diverse tipologie di svolta, essendosi creati 4 “incroci” aggiuntivi nei pressi dell’area in esame.

Le tabelle successive descrivono la nuova capacità degli incroci, considerando il conflitto di svolta tra i mezzi in entrata/uscita dagli accessi del nuovo insediamento e quelli in transito sulle vie analizzate nello stato di fatto riconsiderando gli incroci A, B e C a fronte dei nuovi flussi stimati.



**Figura 41** – Movimenti conflittuali di progetto in corrispondenza dell’incrocio A (in rosso i veicoli indotti dal P.I.I.).

La **Tabella 12** mostra i risultati riferiti al progetto in corrispondenza dell’incrocio A, in cui si considera il conflitto di veicoli tra la strada secondaria, via Pascoli, e la strada principale, via Pellico. Vengono valutati i movimenti di svolta a sinistra dalla strada principale a quella secondaria e i movimenti di svolta a sinistra dalla strada secondaria alla strada principale.



Incrocio A	Svolta a sinistra da via Pellico a via Pascoli, flusso 1	Svolta a sinistra da via Pascoli a via Pellico, flusso 2
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	4.1	7.1
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.04	0.09
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0	0.2
$G$ pendenza strada [%/100]	0.5	0.5
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0	0.7
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	4.14	6.59
$t_{fb}$ intervallo accodamento base [sec]	2.2	3.5
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	2.2	3.6
$v_{c,x}$ flussi in conflitto [veic/h]	100	163
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	1480	808
$F$ flusso reale [veic/h]	47	23
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.032	0.028

Tabella 12 - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio A, scenario di progetto.

I flussi in ingresso e in uscita indotti dal progetto andranno a incrementare il traffico afferente all'incrocio A: i veicoli in conflitto aumenteranno del 82% (flusso 1) e del 15% (flusso 2). Tale incremento porterà comunque un aumento del rapporto Flusso/Capacità molto contenuto, ad indicare una strada ancora con un buon scorrimento.

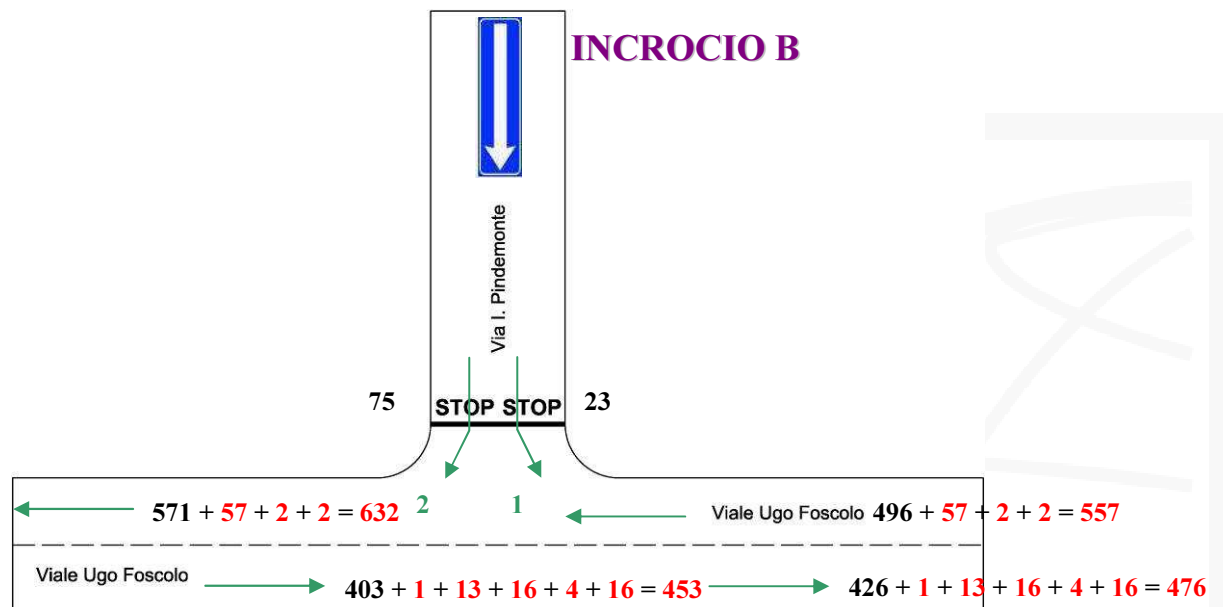


Figura 42 – Movimenti conflittuali di progetto in corrispondenza dell'incrocio B (in rosso i veicoli indotti dal P.I.I.).

La **Tabella 13** mostra i risultati riferiti al progetto presso l'incrocio B in cui si considera il conflitto di veicoli tra la strada secondaria a senso unico, via Pindemonte, e la strada

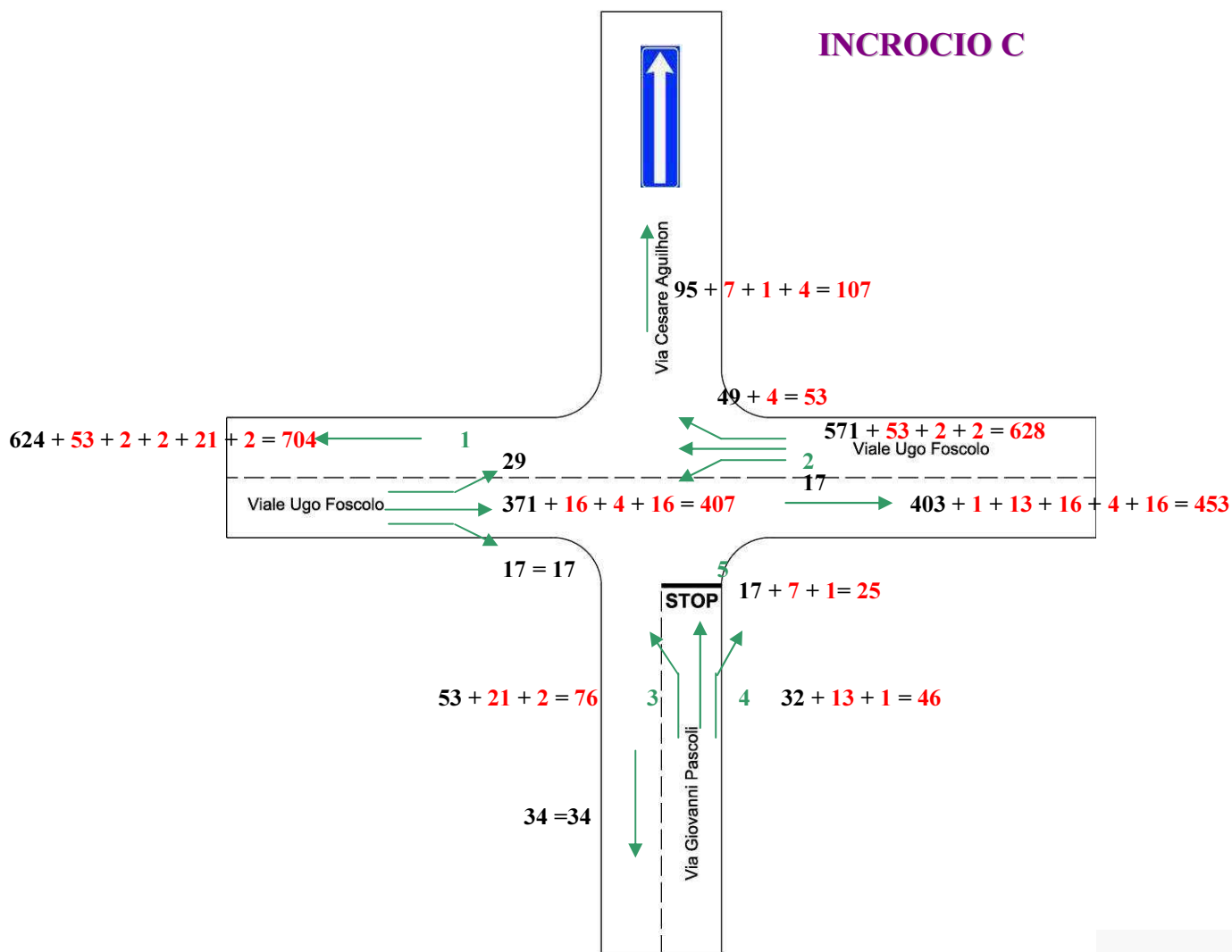
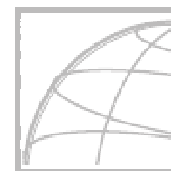


principale, viale Foscolo. Viene valutato il movimento di svolta a sinistra e a destra dalla strada secondaria alla strada principale.

Incrocio B	Svolta a sn da Via Pindemonte a viale Foscolo, flusso 1	Svolta a dx da Via Pindemonte a viale Foscolo, flusso 2
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	7.1	6.2
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0	0.03
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.2	0.1
$G$ pendenza strada [%/100]	0.5	0.5
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.7	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	6.5	6.28
$t_{rb}$ intervallo accodamento base [sec]	3.5	3.3
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	3.5	3.3
$v_{cx}$ flussi in conflitto [veic/h]	1010	557
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	261	524
$F$ flusso reale [veic/h]	23	75
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.088	0.143

**Tabella 13** - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio B, scenario di progetto.

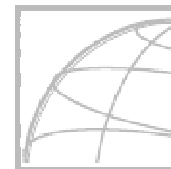
I flussi in ingresso e in uscita indotti dal progetto andranno a incrementare il traffico afferente all'incrocio B di ca. il 12% per entrambi i flussi. Tale incremento porterà un aumento del rapporto Flusso/Capacità ma comunque ridotto, ad indicare una strada ancora con un buon scorrimento. Il movimento che subirà un maggior accomodamento sarà la svolta a sinistra dalla via Pindemonte a viale Foscolo, che comunque rappresenta una minima parte (meno del 2%) del traffico transitante a questo incrocio; il maggiore accomodamento comunque si riscontra già allo stato di fatto.



**Figura 43** – Movimenti conflittuali di progetto in corrispondenza dell'incrocio C (in rosso i veicoli indotti dal P.I.I.).

La **Tabella 8** mostra i risultati riferiti al progetto in corrispondenza dell'incrocio C in cui si considera il conflitto di veicoli tra le strade secondarie Via Pascoli e Via Aguilhon, e la strada principale, viale Foscolo. Viene valutato il movimento di svolta a sinistra da Viale Foscolo in via Pascoli e via Aguilhon e i movimenti di svolta a sinistra, a destra e la corrente diretta dalla strada secondaria.





Incrocio C	Svolta a sn da viale Foscolo a via Aguilhon, flusso 1	Svolta a sn da viale Foscolo a via Pascoli, flusso 2
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	4.1	4.1
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.21	0.12
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.0	0.0
$G$ pendenza strada [%/100]	0.4	0.4
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	4.31	4.22
$t_{nb}$ intervallo accodamento base [sec]	2.2	2.2
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	2.4	2.3
$v_{c,x}$ flussi in conflitto [veic/h]	681	424
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	829	1084
$F$ flusso reale [veic/h]	29	17
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.035	0.016

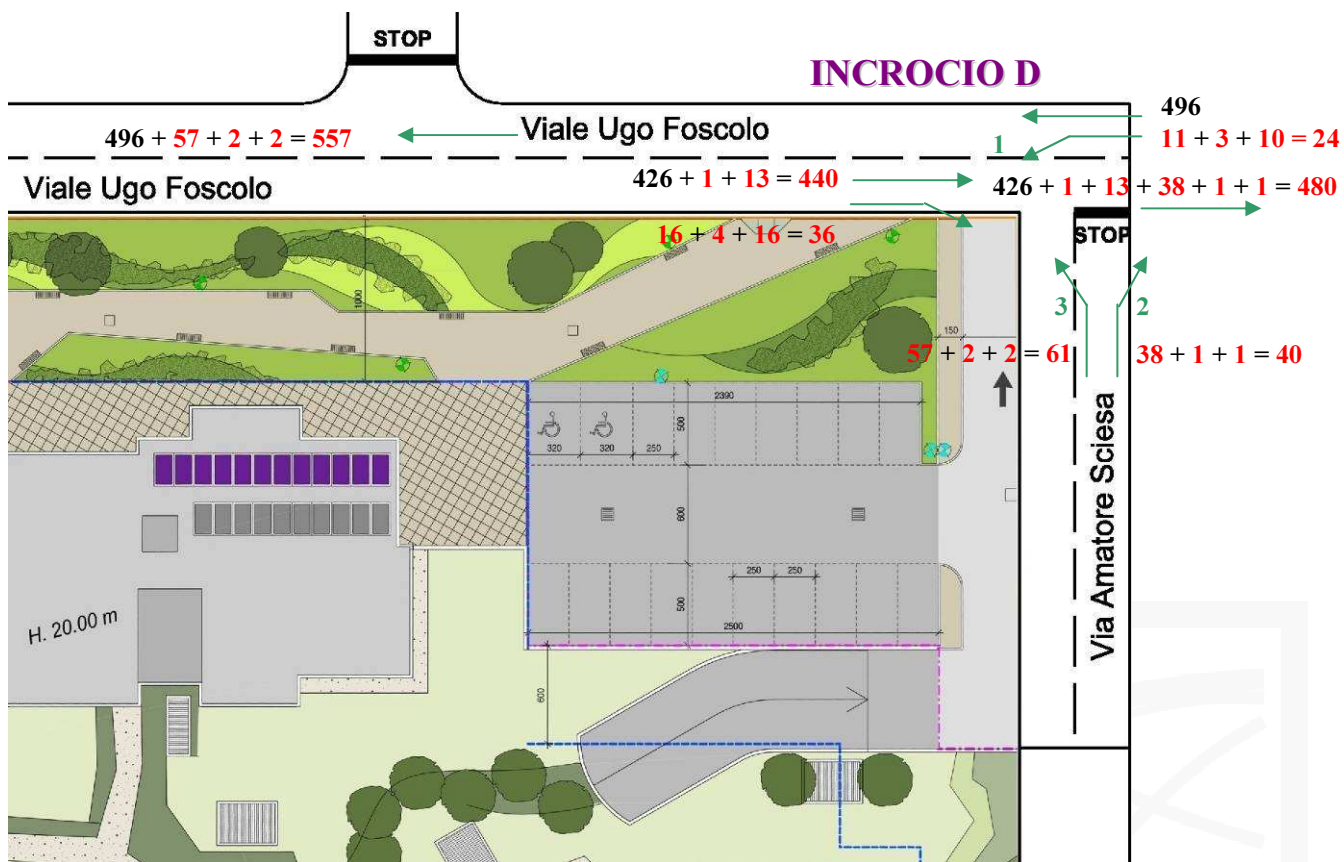
Incrocio C	Svolta a sn da via Pascoli a viale Foscolo, flusso 3	Svolta a dx da via Pascoli a viale Foscolo, flusso 4
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	7.1	6.2
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0	0.0
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.2	0.1
$G$ pendenza strada [%/100]	0.5	0.5
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.7	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	6.5	6.25
$t_{nb}$ intervallo accodamento base [sec]	3.5	3.3
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	3.5	3.3
$v_{c,x}$ flussi in conflitto [veic/h]	1081	407
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	236	645
$F$ flusso reale [veic/h]	76	46
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.322	0.071

Incrocio C	Corrente diretta da via Pascoli, flusso 5
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	6.5
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.2
$G$ pendenza strada [%/100]	0.4
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	6.58
$t_{nb}$ intervallo accodamento base [sec]	4.0
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	4.0
$v_{c,x}$ flussi in conflitto [veic/h]	1134
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	199
$F$ flusso reale [veic/h]	25
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.125

Tabella 14 - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio C, scenario di progetto.



Il traffico in ingresso e in uscita indotti dal progetto andranno a incrementare il traffico afferente all'incrocio C di ca. il 10% (valore massimo del 9.8% per il flusso 1). Tale incremento porterà un aumento del rapporto Flusso/Capacità minimo per quanto concerne viale Foscolo, ad indicare una strada ancora con un discreto scorrimento. Si osserva un accomodamento maggiore per i veicoli che provenendo da via Pascoli si immettono su viale Foscolo. Si sottolinea però che i veicoli provenienti da via Pascoli rappresentano solo il 6% ca. del traffico convogliato su questo incrocio.



La **Tabella 15** mostra i risultati riferiti all'incrocio tra viale Foscolo e via Sciesa (incrocio D), in cui si considera il conflitto di veicoli tra la strada principale e l'ingresso al nuovo insediamento. Viene valutato il movimento di svolta a sinistra dei mezzi transitanti su viale Foscolo provenienti dal cimitero, la svolta a destra e a sinistra dei mezzi che escono da via Sciesa.

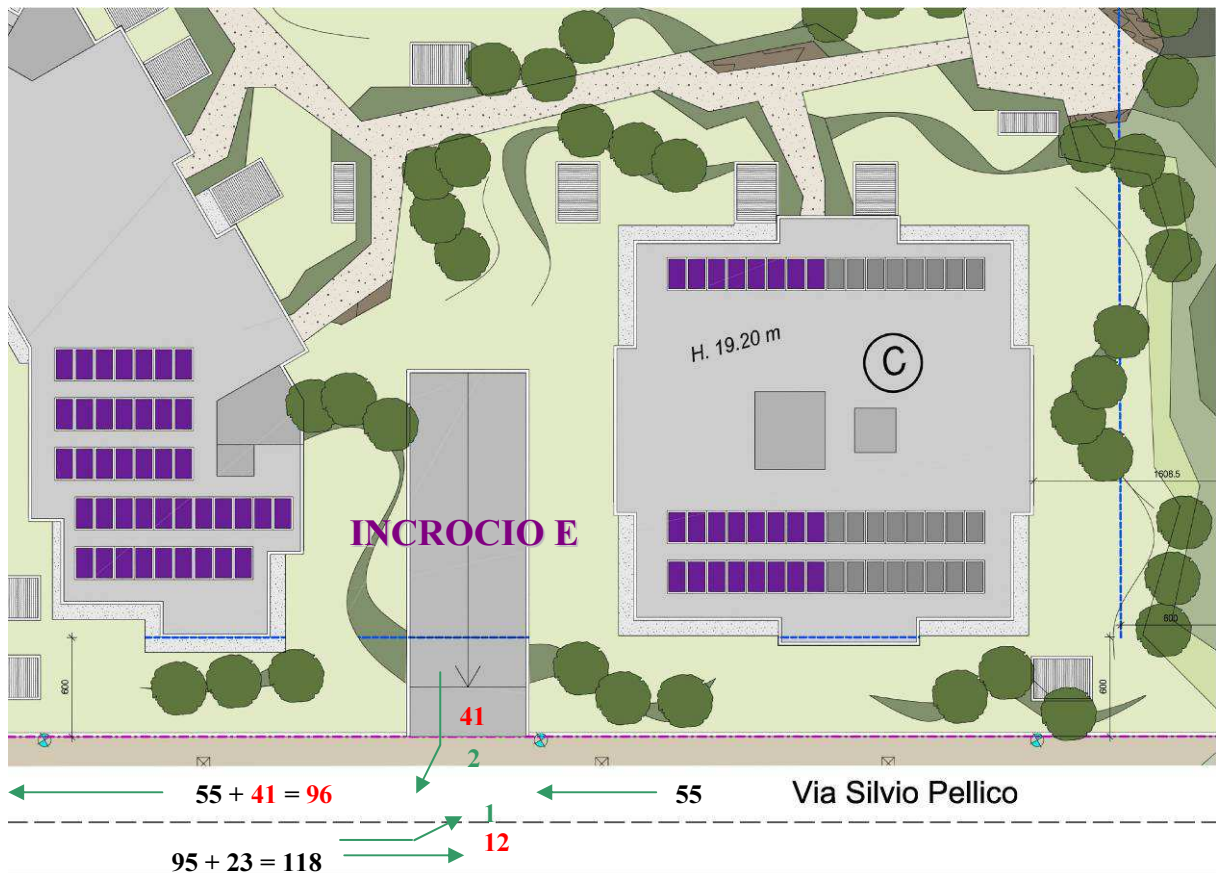


Incrocio D	Svolta a sn da viale Foscolo a via Sciesa, flusso 1	Svolta a dx da via Sciesa a viale Foscolo, flusso 2
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	4.1	6.2
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0	0.0
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.0	0.0
$G$ pendenza strada [%/100]	0.4	0.6
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	4.1	6.2
$t_{fb}$ intervallo accodamento base [sec]	2.2	3.3
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	2.2	3.3
$v_{c,x}$ flussi in conflitto [veic/h]	476	440
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	1097	621
$F$ flusso reale [veic/h]	24	40
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.022	0.064

Incrocio D	Svolta a sn da via Sciesa a viale Foscolo, flusso 3
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	7.1
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.2
$G$ pendenza strada [%/100]	0.6
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.7
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	6.52
$t_{fb}$ intervallo accodamento base [sec]	3.5
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	3.5
$v_{c,x}$ flussi in conflitto [veic/h]	960
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	278
$F$ flusso reale [veic/h]	61
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.219

**Tabella 15** - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio di progetto D.

Il rapporto tra i flussi reali di mezzi che svoltano e la capacità di svolta mostra come all'incrocio si raggiungano valori piuttosto contenuti anche nell'ora di punta. Come prevedibile l'accodamento maggiore si avrà per il movimento di svolta a sinistra da via Sciesa a viale Foscolo, sebbene essendo i veicoli in uscita di modesta quantità si ritiene molto improbabile la formazione di code rilevanti.



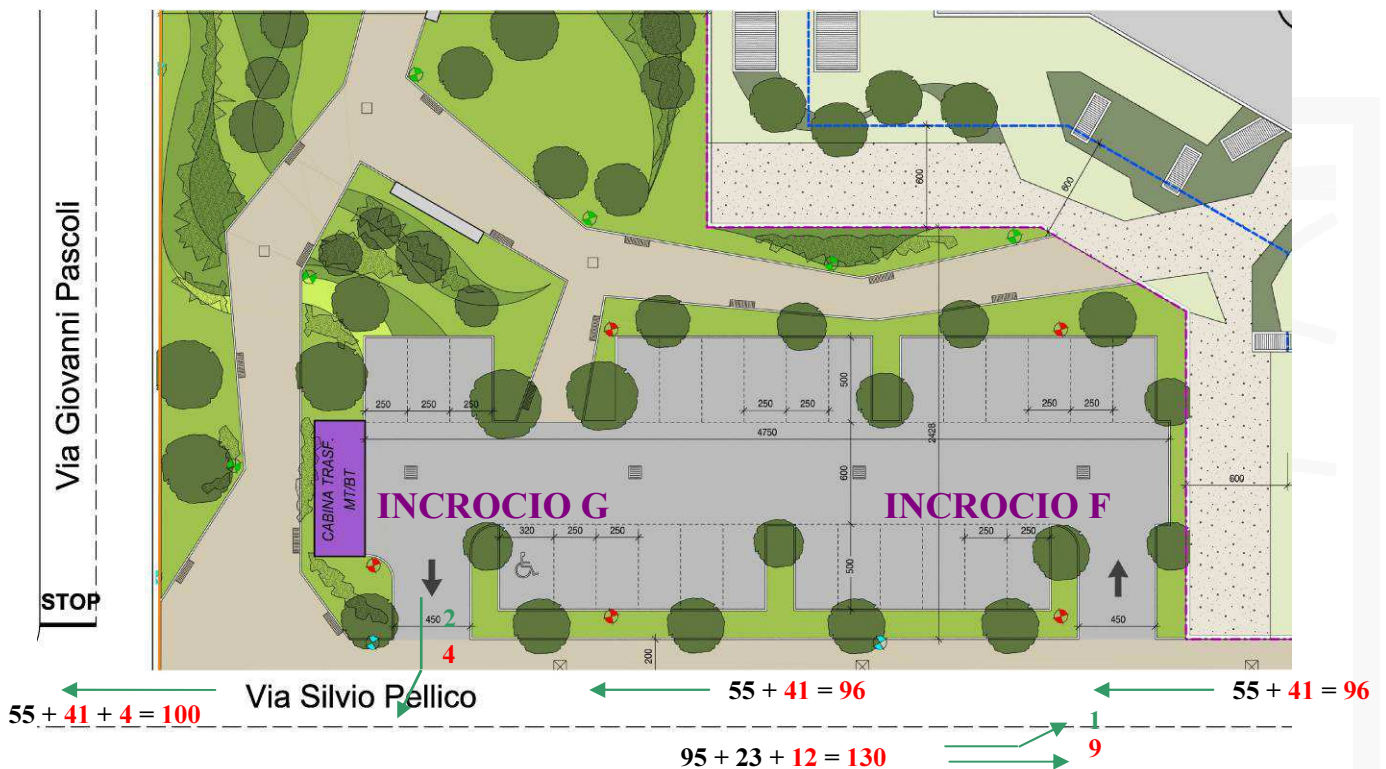
La **Tabella 16** mostra i risultati riferiti all'incrocio di progetto su via Pellico (incrocio E) in cui si considera il conflitto di veicoli tra la strada principale e l'ingresso al nuovo insediamento. Viene valutato il movimento di svolta a sinistra dei mezzi transitanti su via Pellico che entrano nella nuova area residenziale e la svolta a destra dei mezzi che escono dall'insediamento.



Incrocio E	Svolta a sn da via Pellico a ingresso insediamento, flusso 1	Svolta a dx da ingresso a via Pellico, flusso 2
$t_{cb}$ intervallo critico base [sec]	4.1	6.2
$t_{c,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
$P_{HV}$ percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0	0.0
$t_{cG}$ fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.0	0.0
$G$ pendenza strada [%/100]	0.4	0.6
$t_{cT}$ fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
$t_{3LT}$ fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0	0.0
$t_{cx}$ intervallo critico [sec]	4.1	6.2
$t_{fb}$ intervallo accodamento base [sec]	2.2	3.3
$t_{r,HV}$ fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
$t_{rx}$ intervallo di accodamento [sec]	2.2	3.3
$v_{c,x}$ flussi in conflitto [veic/h]	55	55
$c_{p,x}$ capacità potenziale [veic/h]	1563	1018
$F$ flusso reale [veic/h]	12	41
$F/c_{p,x}$ [veic/h]	0.008	0.040

Tabella 16 - Analisi capacità di intersezione dell'incrocio di progetto E.

Il rapporto tra i flussi reali di mezzi che svoltano e la capacità di svolta mostra come all'incrocio di progetto (incrocio E) si raggiungano valori molto bassi anche nell'ora di punta. Non si ritiene pertanto che si formino code generate da veicoli fermi per uscire dall'area residenziale né per entrarvi.



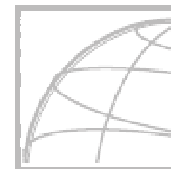


La **Tabella 17** mostra i risultati riferiti al parcheggio fronte via Pellico – angolo via Pascoli (incroci F e G) in cui si considera il conflitto di veicoli tra la strada principale e l’ingresso e l’uscita dal nuovo parcheggio. Viene valutato il movimento di svolta a sinistra dei mezzi transitanti su via Pellico che entrano nel parcheggio e la svolta a destra dei mezzi che escono dal medesimo.

<b>Incroci F e G</b>	<b>Svolta a sn da via Pellico a ingresso parcheggio, flusso 1</b>	<b>Svolta a dx da uscita parcheggio a via Pellico, flusso 2</b>
<b>t<sub>cb</sub></b> intervallo critico base [sec]	4.1	6.2
<b>t<sub>c,HV</sub></b> fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	1.0	1.0
<b>P<sub>HV</sub></b> percentuale veicoli pesanti [%/100]	0.0	0.0
<b>t<sub>c,G</sub></b> fattore aggiustamento tipo di svolta [sec]	0.0	0.0
<b>G</b> pendenza strada [%/100]	0.4	0.6
<b>t<sub>cT</sub></b> fattore presenza di blocchi [sec]	0.0	0.0
<b>t<sub>3LT</sub></b> fattore per tipologia di incrocio [sec]	0.0	0.0
<b>t<sub>cx</sub></b> intervallo critico [sec]	4.1	6.2
<b>t<sub>b</sub></b> intervallo accodamento base [sec]	2.2	3.3
<b>t<sub>r,HV</sub></b> fattore aggiustamento veic. pesanti [sec]	0.9	0.9
<b>t<sub>rx</sub></b> intervallo di accodamento [sec]	2.2	3.3
<b>v<sub>c,x</sub></b> flussi in conflitto [veic/h]	96	96
<b>c<sub>p,x</sub></b> capacità potenziale [veic/h]	1510	966
<b>F</b> flusso reale [veic/h]	9	4
<b>F/c<sub>p,x</sub></b> [veic/h]	0.006	0.004

**Tabella 17** - Analisi capacità di intersezione degli incroci F e G.

Il rapporto tra i flussi reali di mezzi che svoltano e la capacità di svolta mostra come all’ingresso e all’uscita dal nuovo parcheggio fronte via Pellico – angolo via Pascoli (incroci F e G) si raggiungano valori molto bassi anche nell’ora di punta. Non ci si attendono pertanto veicoli in coda per accedere e/o uscire dal parcheggio.



## 5) CONCLUSIONI

Lo studio presentato è stato predisposto per valutare le caratteristiche della rete stradale attuale, per determinarne i flussi di traffico, fino a stimare gli effetti del progetto previsto sulla struttura viaria in cui si inserisce.

L'obiettivo è quello di valutare il funzionamento dello schema viabilistico dal punto di vista dei flussi di traffico attuali e futuri in transito sulle intersezioni analizzate.

La realizzazione del Programma Integrato di Intervento costituisce occasione privilegiata per riqualificare l'area, ad oggi occupata da fabbricati dimessi e piazzali asfaltati. La verifica della compatibilità del nuovo intervento è inserita nell'analisi di due scenari:

- » **scenario di riferimento** – relativo allo stato di fatto: si considerano i flussi di traffico attuali che transitano sulla rete viabilistica limitrofa all'area di studio;
- » **scenario di progetto** – relativo allo scenario futuro: si analizzano i flussi di traffico aggiuntivi generati dall'intervento proposto che transiteranno sulla rete viabilistica.

Nello scenario di progetto si considerano anche tutte le opere a corredo dell'urbanizzazione del nuovo insediamento quali: strade interne, parcheggi e accessi alla pubblica viabilità.

L'area di studio si trova nel settore sud-orientale del comune di Monza, in una zona compresa tra il cimitero a est e la via Buonarroti a ovest, in un'area a prevalente vocazione residenziale.

L'analisi dei flussi si basa sui monitoraggi svolti nell'ora di punta mattutina, dalle h 7.30 alle h 8.30, su viale Foscolo, via Pascoli, via Pellico e via Pindemonte.

La stima della capacità e del livello di servizio delle strade ha permesso di verificare uno scorrimento piuttosto fluido del traffico, anche in previsione dell'aumento di traffico dovuto al P.I.I..

Gli accordamenti maggiori si riferiscono ai veicoli che da via Pascoli vogliono immettersi in viale Foscolo svoltando a sinistra o che proseguono dritti in via Aguilhon e ai veicoli che da via Pindemonte svoltano a sinistra confluendo in viale Foscolo in direzione cimitero.

Il Programma Integrato di Intervento prevede la realizzazione di tre edifici residenziali (corpi B, C, D), di un edificio a destinazione residenziale e in parte terziaria/commerciale (corpo A), e di due parcheggi, che porteranno un incremento di circa 227 veicoli.

Anche considerando i veicoli aggiuntivi legati allo scenario di progetto, valutati per altro in modo ampiamente cautelativo, le strade risultano in grado di sorreggere il flusso di traffico.

L'insieme delle analisi, delle verifiche e delle valutazioni svolte, dimostrano la compatibilità dell'intervento in progetto con la rete viabilistica di riferimento.