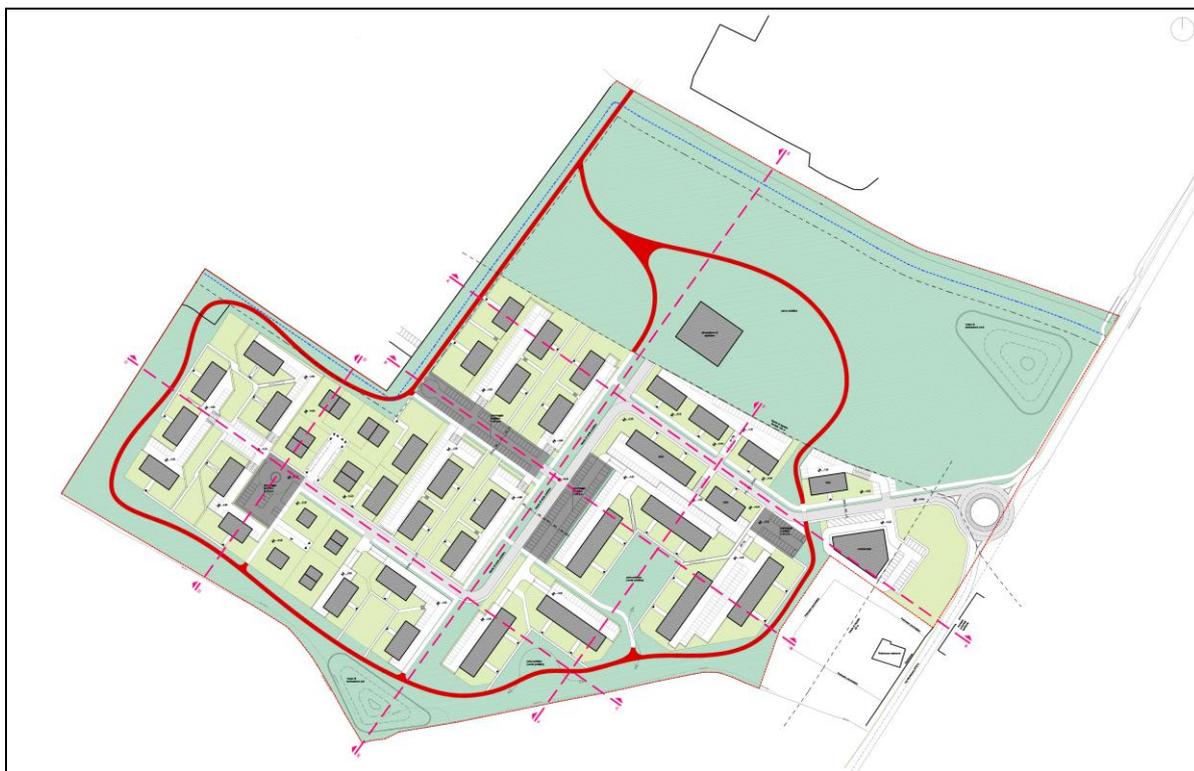


Comune di Imola  
Città Metropolitana di Bologna



Insedimento residenziale attraverso PUA di iniziativa privata  
dell'area denominata CARLINA-MONTANARA  
**AMBITO ANS\_C2.5 integrato con ANS\_C2.4**

**Studio del traffico e analisi degli impatti sulla viabilità**



**INDICE**

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b>	<b>3</b>
1.1	Il progetto e la sua accessibilità	
<b>2</b>	<b>I RILIEVI VEICOLARI DI TRAFFICO</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO</b>	<b>10</b>
3.1	Note procedurali	
3.2	Metodo di calcolo	
<b>4</b>	<b>IMPATTO DEL TRAFFICO VEICOLARE SULLA VIABILITÀ</b>	<b>14</b>
4.1	Lo scenario futuro	
4.2	I nodi viari analizzati	
4.2.1	Rotatoria via Punta – via Montanara	
4.2.2	Nuova rotatoria di accesso all'ambito residenziale su via Montanara	
4.3	Il modello di simulazione	
4.4	Il livello di servizio	
4.5	I risultati delle simulazioni	
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONI: LA SOSTENIBILITÀ DELL'ASSETTO VIABILISTICO</b>	<b>30</b>
	<b>ALLEGATO A: DATI DI TRAFFICO</b>	<b>31</b>
	<b>ALLEGATO B: MATRICI O/D</b>	<b>33</b>

## **1       PREMESSA**

---

Il presente documento si qualifica come studio trasportistico specialistico inerente la proposta di intervento relativo all'Ambito ANS\_C2.5 (integrato con ANS\_C2.4), lottizzazione residenziale posta lungo la via Selice-Montanara (SP 610) nel Comune di Imola (BO), per gli aspetti relativi alla viabilità ed al traffico.

Lo studio si propone di focalizzare le criticità potenzialmente emergenti dall'attuazione progettuale complessiva.

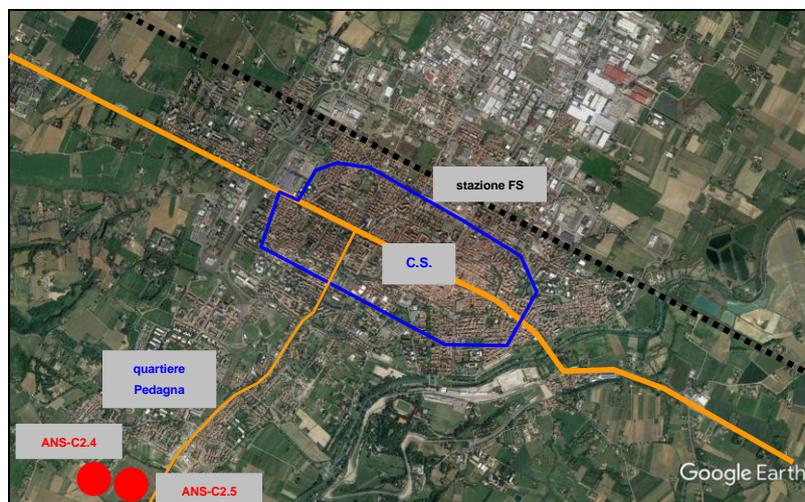
Per addivenire ad una più attendibile analisi del traffico si vogliono offrire gli elementi tecnici necessari ad impostare correttamente la progettazione dell'assetto viabilistico dell'area e della sua connessione con la viabilità esistente e di valutare a livello tecnico-trasportistico la funzionalità del nodo stradale di accesso e approfondire la sostenibilità edificatoria dei lotti.

I contenuti della relazione sono strutturati nel modo che segue:

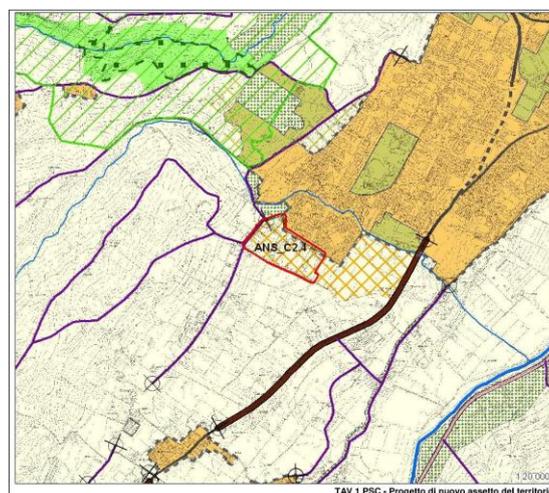
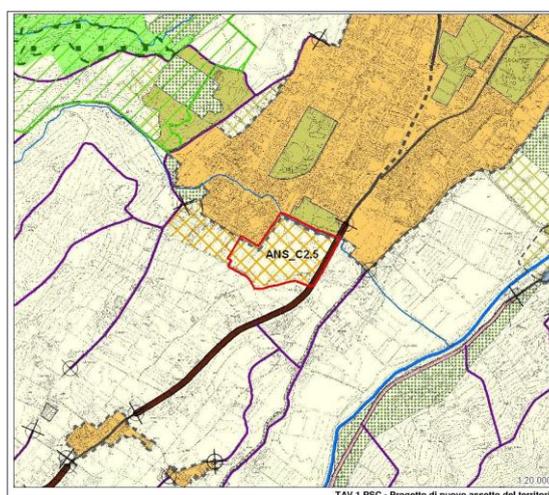
- il Capitolo 2 riporta gli esiti di vari monitoraggi del traffico al fine di assumere dati specifici sulla sezione stradale di via Montanara in prossimità dell'intervento;
- il Capitolo 3 propone la stima del traffico indotto dall'ambito residenziale;
- il Capitolo 4 restituisce gli esiti della procedura di distribuzione del traffico sulla viabilità nello scenario futuro e si concentra sulle verifiche di funzionalità e Livello di Servizio dei nodi individuati come strategici nell'assetto viabilistico;
- con il Capitolo 5 si tracciano le conclusioni rispetto alla sostenibilità trasportistica, intesa come capacità dell'assetto viario di progetto di reggere l'impatto del nuovo traffico indotto.

## 1.1 Il progetto e la sua accessibilità

La zona oggetto di studio è localizzata a sud-ovest rispetto al centro di Imola (a sud del quartiere Pedagna): il comparto si colloca lungo la strada provinciale n.610 (Selice-Montanara), all'altezza del Parco della Carlina.

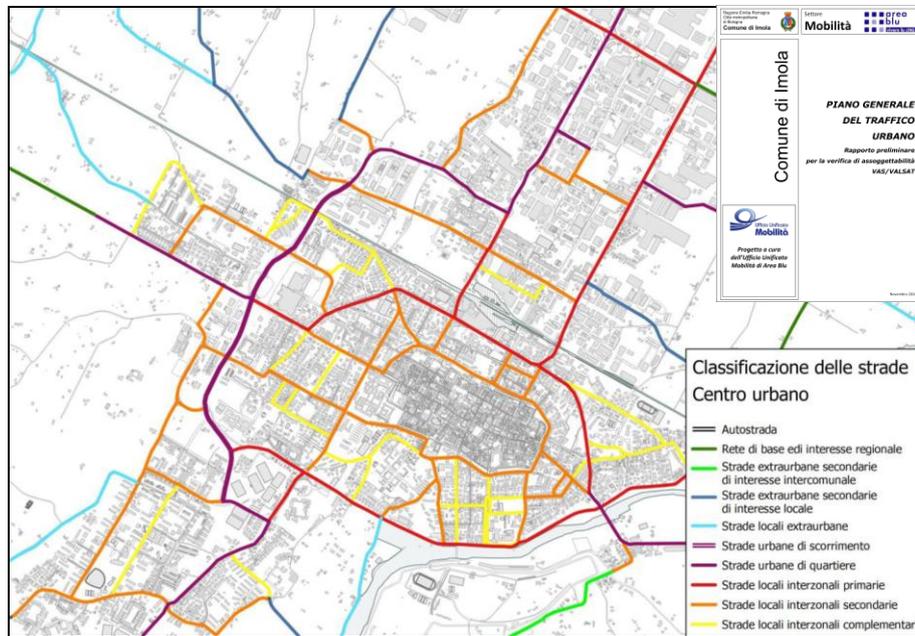


Localizzazione dell'ambito ANS\_C2.5 (integrato con ANS\_C2.4)

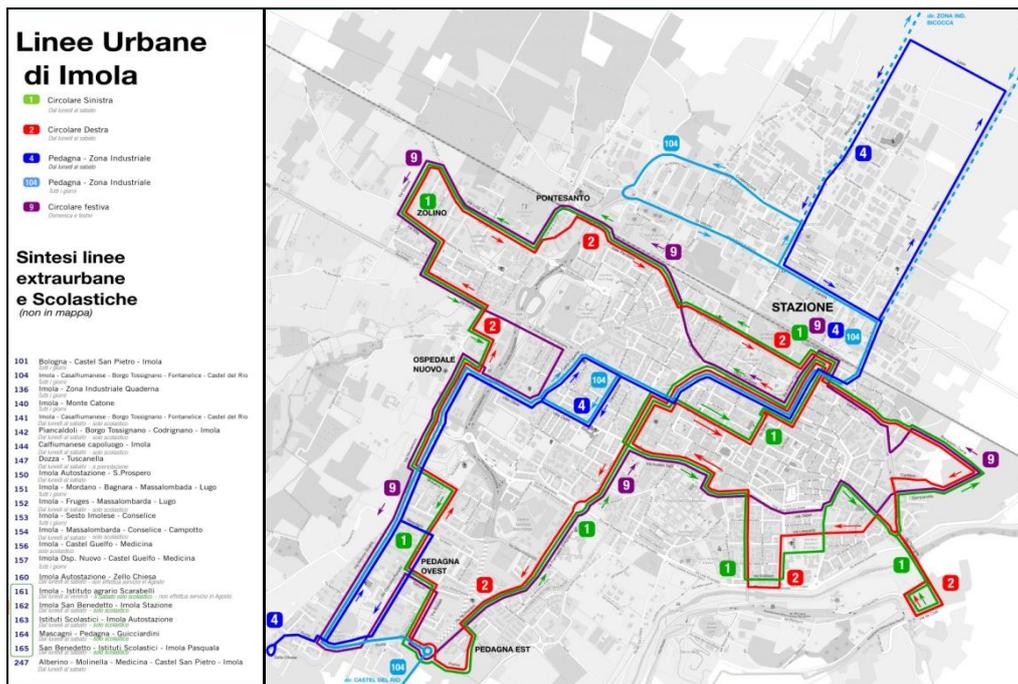


Estratti del PSC

Con riferimento alla *Classificazione funzionale delle strade* (art. 29 del Regolamento Viario – D.M. 5/11/2001) in linea con il Piano Generale del Traffico Urbano (P.G.T.U.) vigente nel Comune di Imola, l'asse stradale di via Montanara è indicato come strada urbana di quartiere (tipo E) e strada extraurbana secondaria (tipo C) di interesse intercomunale dopo il limite di Centro Abitato (inizio dell'Ambito ANS\_C2.5).



Per ciò che concerne il *TPL (Trasporto Pubblico Locale)* interessante l'area oggetto di studio esso avviene sui percorsi autobus di TPER società del Trasporto Passeggeri Emilia-Romagna, lungo la linea urbana **104 Pedagna – dir. Castel del Rio (Imola – Casalfiumanese – Borgo Tossignano – Fontanelice – Castel del Rio)**



Mappa TPER Imola

La Stazione Ferroviaria FS e l'Autostazione dei pullman, su viale Andrea Costa, sono raggiungibili dall'intervento in progetto in 10 minuti in auto o circa 15 minuti in bicicletta (4,3 Km). L'interscambio con le linee urbane TPL di Imola è possibile nel piazzale della Stazione, mentre in Autostazione si trovano le fermate extraurbane.

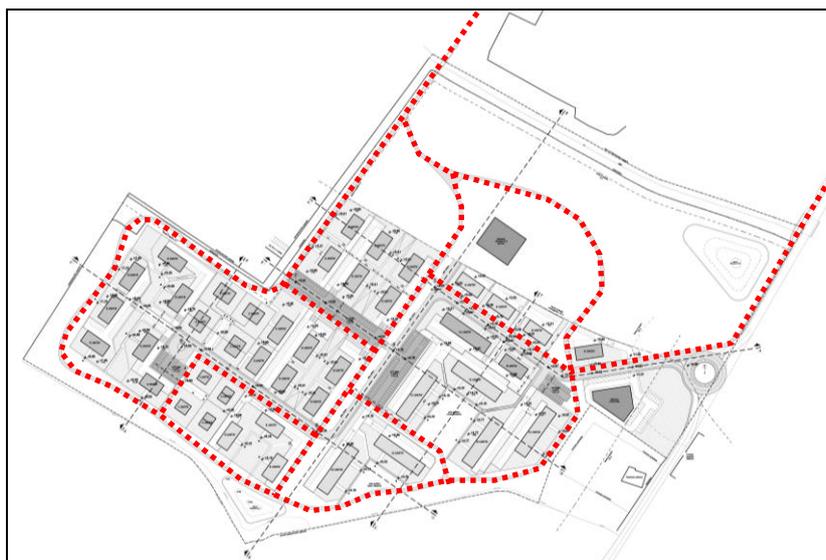
Il sistema generale della accessibilità viaria all'area avverrà in sicurezza tramite la realizzazione di una nuova rotatoria, disassata rispetto alla via Montanara, con un unico ramo di ingresso/uscita dal comparto.



*Schema di accessibilità viaria*

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di ottimi collegamenti ciclo-pedonali:

- tra l'ambito e la rotatoria di via Punta lungo la via Montanara;
- tra l'ambito e la zona sportiva di via Curie (Rio Palazzi-verde pubblico-zona sportiva).



*Collegamenti ciclo-pedonali*

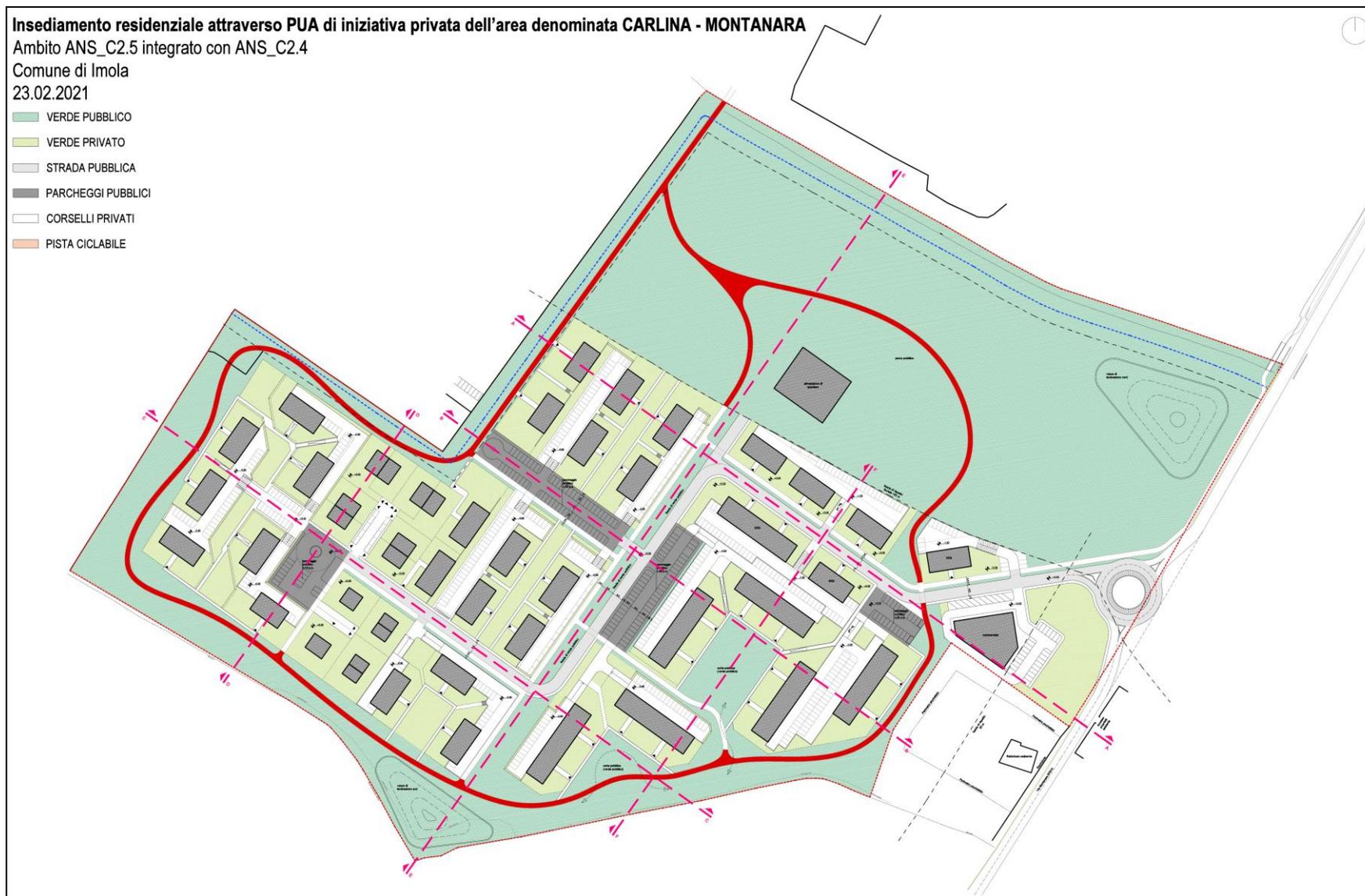
**Insedimento residenziale attraverso PUA di iniziativa privata dell'area denominata CARLINA - MONTANARA**

Ambito ANS\_C2.5 integrato con ANS\_C2.4

Comune di Imola

23.02.2021

- VERDE PUBBLICO
- VERDE PRIVATO
- STRADA PUBBLICA
- PARCHEGGI PUBBLICI
- CORSELLI PRIVATI
- PISTA CICLABILE

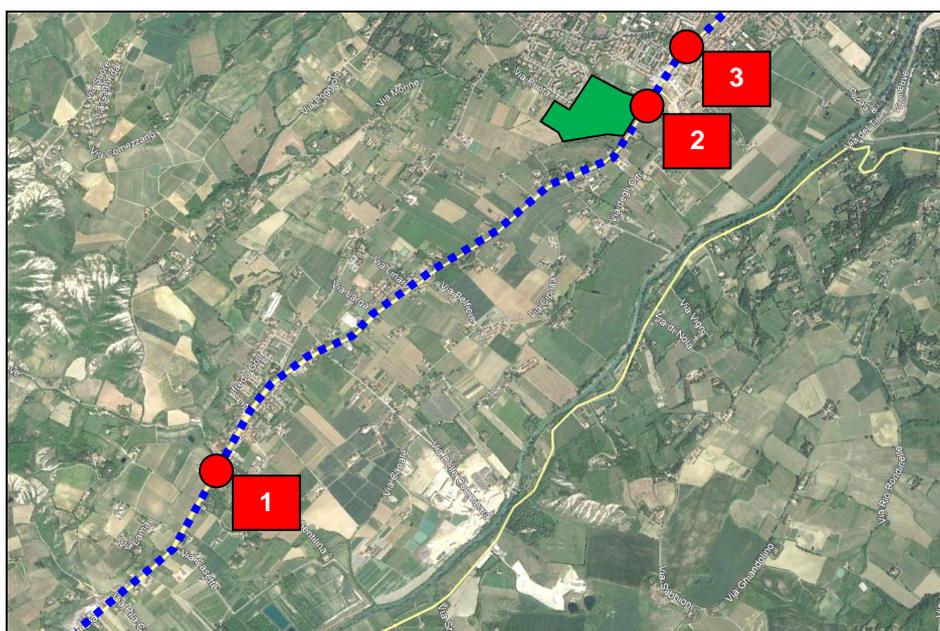


Planimetria di progetto

## 2 I RILIEVI VEICOLARI DI TRAFFICO

In considerazione della attuale stagione estiva, in cui vi è una forte diminuzione degli abituali spostamenti sistematici casa-lavoro-studio (cessazione delle attività scolastiche e aumento dei periodi di ferie lavorative), l'effettuazione di rilievi di traffico ad hoc su strada di valore attendibile non è stata possibile; per cui, al fine di ricostruire il quadro conoscitivo della domanda di mobilità sulla sezione stradale della *SP 610 via Montanara* (in prossimità del futuro comparto), si sono utilizzati dati di traffico presenti in campagne di rilevamento e studi trasportistici precedenti:

1. *Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico MTS-postazione 251* (Regione Emilia-Romagna);
2. *Piano Generale del Traffico Urbano PGTU del Comune di Imola – Rapporto Modello Mobilità Imola* (Comune di Imola e Area Blu S.p.A.);
3. *Analisi degli impatti veicolari di traffico sulla viabilità relativi alla realizzazione del comparto commerciale/residenziale "N75: via Punta – via Montanara" a Imola (BO).*



Localizzazione delle sezioni di rilevamento del traffico

In **ALLEGATO A** vengono mostrati i conteggi di traffico utilizzati; essi sono stati tradotti in carte tematiche: FLUSSOGRAMMI (o "DIAGRAMMI FIUME") con spessore proporzionale all'entità dei flussi e ricondotti a veicoli equivalenti<sup>1</sup>.

Si sono estrapolati i dati indicativi dei livelli di massimo impatto sulla viabilità (worst case) durante le due ore di punta della fascia mattutina (7.30-8.30) e pomeridiana (17.30-18.30) di giornate medie feriali.

<sup>1</sup> Per il calcolo dei veicoli equivalenti si è adottato un coefficiente di omogeneizzazione pari a 2 per i veicoli pesanti.



Flussogramma ATTUALE (veic.eq/ora punta mattutina 7.30-8.30)



Flussogramma ATTUALE (veic.eq/ora punta pomeridiana 17.30-18.30)

### 3 STIMA DEL TRAFFICO INDOTTO

#### 3.1 Note procedurali

La stima del traffico indotto dal funzionamento a regime del comparto di progetto previsto è basata sui dati e le informazioni relative al suo dimensionamento.

Si tratta evidentemente di informazioni con un certo grado di variabilità correlato al livello di progettazione raggiunto nel suo insieme.

Si è assunta quindi l'ipotesi di lavoro maggiormente precauzionale, tale da ottenere i volumi di traffico generati nella situazione più gravosa (worst case).

La procedura di stima del traffico indotto è orientata a quantificare il numero di veicoli generati/attratti e immessi sulla rete viaria nelle fasce orarie di punta del mattino e del pomeriggio, per poter prevedere eventuali aspetti critici.

Una volta valutata la capacità attrattiva/generativa dell'intero ambito a regime, si passa ad analizzarne l'impatto sulla rete viaria in termini di incrementi di flussi di traffico sulla viabilità di principale (Capitolo 4).

Tale impatto viene verificato in un'unica fase attuativa denominata "Post Operam" delle opere e degli interventi infrastrutturali pubblici e privati dell'area.

#### 3.2 Metodo di calcolo

La stima del traffico indotto (veicoli generati e attratti) si basa su una serie di calcoli parametrici che mettono in relazione la superficie assegnata con ogni funzione (edilizia libera, edilizia convenzionata ERS, supermercato alimentare, etc.) con vari fattori per la determinazione dei flussi veicolari.

Si tratta evidentemente di una quantificazione dei flussi indotti operata ipotizzando il funzionamento delle strutture "a regime", quando cioè saranno abitate per un periodo abbastanza prolungato da aver creato una movimentazione di residenti/utenti di base standard assestata.

Si precisa ora che per traffico indotto si intende la somma del traffico attratto (in ingresso all'area) e generato (in uscita dalla stessa).

Complessivamente (Superficie Territoriale St=174.039 mq e Superficie Utile SU=18.404 mq) vengono previste 244 unità abitative e le seguenti destinazioni d'uso:

- *Attrezzature di quartiere* 1.000 mq
- *Edilizia residenziale libera* 14.990 mq
- *Edilizia convenzionata ERS* 1.681 mq
- *Commercio alimentare* 733 mq



Destinazioni d'uso

La stima dei flussi di traffico aggiuntivi indotti dall'ambito "Carlina-Montanara" è stata effettuata avvalendosi della metodologia messa a punto dall'Institute of Transportation Engineers (ITE), con particolare riferimento al *Trip Generation Manual* (9th Edition). In estrema sintesi secondo la metodica proposta, la determinazione dei flussi veicolari orari di punta (AM, PM) attesi nella giornata ferialle viene svolta partendo dalla valutazione delle previsioni insediative (tipo di destinazione d'uso e relativa consistenza) connesse alla realizzazione di nuovi comparti ed applicando specifici valori medi caratteristici ovvero specifiche relazioni empiriche (ricavati dall'ITE sulla base di un accurato monitoraggio ultradecennale di differenti esperienze misurate sul campo).

➤ quota di edilizia residenziale libera

Dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 230: Residential Condominium/Townhouse, trattato nel Volume 2 del manuale da pag. 295 a 331), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti TOTALI (attratti+generati) in giorno ferialle medio ~ 1.204;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 91, di cui:
  - spostamenti attratti: 16;
  - spostamenti generati: 75;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 107, di cui:
  - spostamenti attratti: 72;
  - spostamenti generati: 35.

➤ quota di edilizia convenzionata ERS

Dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 210: Social Residential, trattato nel Volume 2 del manuale da pag. 393 a 420), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti TOTALI (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 150;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 10, di cui:
  - spostamenti attratti: 1;
  - spostamenti generati: 9;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 13, di cui:
  - spostamenti attratti: 9;
  - spostamenti generati: 4.

➤ quota per la struttura di vendita alimentare

Dall'applicazione dei parametri indicati dall'ITE alla corrispondente categoria ivi contemplata (v. codice Land Use 850: Supermarket, trattato nel Volume 3 del manuale da pag. 1643 a 1653), si ricavano i seguenti flussi attratti/generati:

- spostamenti TOTALI (attratti+generati) in giorno feriale medio ~ 808, di cui:
  - spostamenti attratti: 404;
  - spostamenti generati: 404;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta AM (08:00-09:00) ~ 27, di cui:
  - spostamenti attratti: 17;
  - spostamenti generati: 10;
- spostamenti orari nella fascia oraria di punta PM (17:00-18:00) ~ 75, di cui:
  - spostamenti attratti: 38;
  - spostamenti generati: 37.

Va tuttavia osservato come l'assunzione effettuata in merito all'incidenza del commercio alimentare sia prudentiale, in quanto tali spostamenti complessivi non sono presumibilmente imputabili alla rete circostante ma principalmente ad uso dei residenti interni all'area.

Di seguito vengono riportate le autovetture equivalenti globalmente attratte e generate dall'ambito.

FLUSSI ATTRATTE E GENERATI					
Destinazione d'uso	SU (mq)	PUNTA MATTUTINA		PUNTA POMERIDIANA	
		Attratti	Generati	Attratti	Generati
attrezzature di quartiere	1.000	/	/	/	/
edilizia residenziale libera	14.990	16	75	72	35
edilizia convenzionata ERS	1.681	1	9	9	4
commercio alimentare	733	17	10	38	37
	<b>18.404</b>	<b>34</b>	<b>94</b>	<b>119</b>	<b>76</b>

*Flussi indotti*

Nel giorno feriale risulteranno, nell'ora di punta mattutina 128 auto indotte (34 attratte+94 generate), mentre nella punta pomeridiana si registrerà un traffico veicolare indotto di 195 veicoli (119 attratti+76 generati).

In **ALLEGATO B** vengono riportate le matrici origine/destinazione (O/D), rappresentanti la mobilità complessiva dell'area, insieme al relativo grafo stradale di riferimento.

## **4 IMPATTO DEL TRAFFICO VEICOLARE SULLA VIABILITÀ**

---

### **4.1 Lo scenario futuro**

La distribuzione del traffico veicolare sulla maglia viaria è stata determinata in base all'ubicazione dell'area di intervento e alle dinamiche di traffico rilevate in sito e simulate; l'origine/destinazione prioritaria per i flussi veicolari addizionali dalle funzioni residenziali in esame sono:

- ora di punta AM
  - da/per via Montanara (dir. Imola): ~50,2%
  - da/per via Montanara (dir. Castel del Rio): ~49,8%
- ora di punta PM
  - da/per via Montanara (dir. Imola): ~49,6%
  - da/per via Montanara (dir. Castel del Rio): ~50,4%

Lo studio è stato effettuato simulando le situazioni più gravose (worst case) per quanto concerne gli effetti indotti dagli spostamenti, considerando lo scenario attuale (Ante Operam) e lo scenario di progetto (Post Operam), sia nella fascia oraria di punta mattutina che in quella pomeridiana.

Si é difatti sovrapposta la distribuzione temporale dei flussi esistenti con quelli afferenti alle strutture in esame (ambito C2.5 integrato con C2.4).

Nelle pagine successive vengono riportati i volumi di traffico indotto ed i flussogrammi dello scenario Post Operam relativi alla distribuzione complessiva dei flussi sulla rete stradale.



*Flussogramma INDOTTO (veic.eq/ora punta mattutina 7.30-8.30)*



*Flussogramma INDOTTO (veic.eq/ora punta pomeridiana 17.30-18.30)*



*Flussogramma POST OPERAM (veic.eq/ora punta mattutina 7.30-8.30)*



*Flussogramma POST OPERAM (veic.eq/ora punta pomeridiana 17.30-18.30)*

## 4.2 I nodi viari analizzati

Dopo aver analizzato gli effetti dell'attuazione dell'assetto viario di progetto nel suo insieme, lo studio si è preoccupato di testare la funzionalità e l'organizzazione geometrica delle intersezioni interessate dal maggior carico veicolare.

Le verifiche del Livello di Servizio e le valutazioni sui nodi sono state eseguite utilizzando un apposito modello di microsimulazione dinamico del traffico, le cui caratteristiche sono descritte nel successivo paragrafo 4.3.

### 4.2.1 Rotatoria via Punta – via Montanara

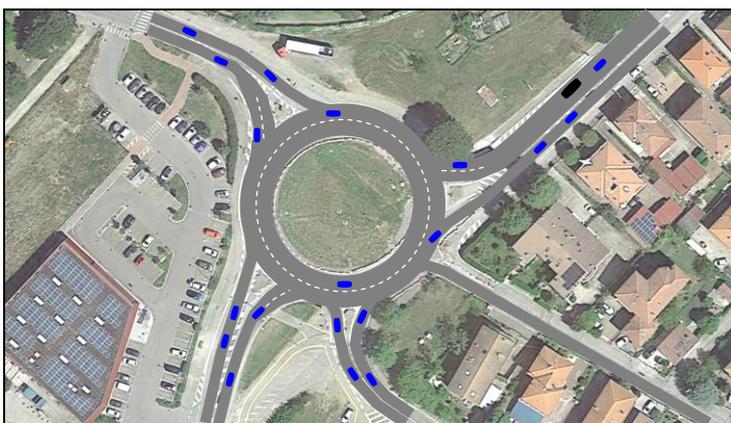
L'intersezione è attualmente organizzata con una rotatoria a cinque braccia le cui principali dimensioni sono:

- Diametro esterno 58 m;
- Diametro interno 40 m;
- Corona centrale 9 m.

Gli attestamenti in ingresso alla rotonda sono disposti su due corsie di marcia in viale D'Agostino, via Punta ed in via Montanara, mentre sono ad un'unica corsia sul ramo di via Olaf Palme; tutti i bracci di uscita sono su singola corsia di percorrenza.

Via Pedagna risulta a senso unico solamente in uscita dalla corona giratoria.

La direttrice di massimo carico veicolare risulta essere quella nord-sud (D'Agostino/Montanara).



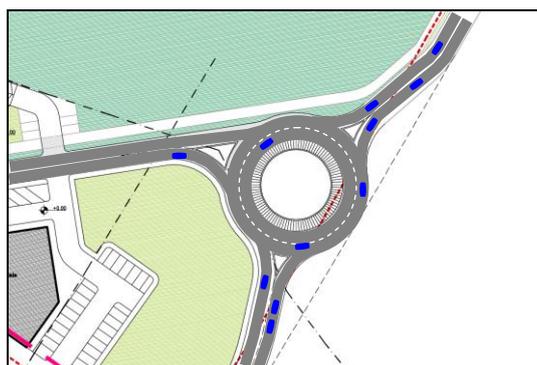
*Rappresentazione con il microsimulatore della Rotonda Punta–Montanara*

#### 4.2.2 Nuova rotatoria di accesso all'ambito residenziale su via Montanara

Nello scenario Post Operam, per l'accesso carrabile al comparto, si prevede una rotatoria a tre braccia con le seguenti caratteristiche geometriche:

- Diametro esterno 40 m;
- Diametro interno 26 m;
- Corona centrale 7 m.

Si avranno tutte singole corsie di marcia, sia in ingresso che in uscita dal nodo.



*Rappresentazione con il microsimulatore della nuova rotatoria di progetto*

#### 4.3 Il modello di simulazione

In ambito trasportistico, con una simulazione si intende riprodurre, nel modo più aderente alla realtà, il comportamento di alcune delle entità coinvolte nell'atto di trasporto (veicoli, merci, individui, strutture) sotto l'aspetto che più interessa analizzare (ripartizione dei veicoli sui rami di una rete complessa, comportamento dinamico delle entità in movimento, modalità di formazione delle code o dei rallentamenti, ecc.).

Tutto questo tramite gli strumenti a disposizione, che possono essere modelli fisici, modelli analogici, algoritmi matematici, e con lo scopo di testare la funzionalità di uno o più scenari progettuali, onde poter effettuare delle comparazioni ed operare delle scelte sulla base degli obiettivi prefissati.

VISSIM è un modello di simulazione microscopica della circolazione in campo urbano che tratta le singole unità veicolo-conduttore riproducendo, tramite l'interfaccia grafica, il carattere dinamico del fenomeno del traffico.

Peculiarità del modello sono la modellizzazione dei veicoli consecutivi su una stessa traiettoria e la simulazione del cambiamento di corsia tramite il modello di percezione psicofisica di Wiedemann, che ricostruisce il comportamento individuale del conducente simulando i tempi di reazione in funzione della soglia personale di percezione; ciò unito all'utilizzo di funzioni di distribuzione di frequenza di tipo Poissoniano per quel che riguarda la modellizzazione delle velocità, il distanziamento tra i veicoli e la loro immissione nella rete, permette di ottenere una

rappresentazione del fenomeno di tipo assolutamente aleatorio e non deterministico, quindi più aderente alla realtà dei fenomeni circolatori reali.

Lo strumento utilizzato riproduce realisticamente il deflusso dei singoli veicoli e fornisce come output, relativamente al periodo di simulazione, importanti parametri di valutazione come il numero di veicoli defluiti su ciascun itinerario, i tempi di percorrenza, i ritardi rispetto a condizioni di deflusso ideali, la lunghezza media e massima delle code formatesi.

I dati in ingresso e le informazioni necessari per l'attivazione della simulazione sono:

- carico veicolare in ingresso in termini di veicoli/ora;
- assegnazione dei flussi ai rami della rete;
- geometria ed organizzazione della sede stradale in corsie;
- disciplina della circolazione (segnaletica orizzontale e limiti di velocità);
- modalità di regolazione degli incroci (a precedenza, stop, impianti semaforici a tempo fisso oppure azionati dal traffico);
- andamento temporale e composizione dei flussi di traffico (% dei mezzi pesanti);
- caratteristiche e prestazioni cinematiche dei veicoli;
- attività dei mezzi di trasporto pubblico (tempi di sosta alle fermate, cadenza, itinerario delle linee).

I dati in uscita forniti dal modello sono:

- visualizzazione dinamica del comportamento dei veicoli, per l'individuazione dei punti critici che producono rallentamenti o formazione di code;
- totale dei veicoli defluiti nell'intervallo di simulazione;
- tempi di percorrenza dei veicoli privati per ognuno degli itinerari scelti come campione;
- tempi di percorrenza dei veicoli pubblici lungo le linee e relativa velocità commerciale;
- ritardo dei veicoli rispetto al tempo di percorrenza degli itinerari in condizioni di flusso libero;
- lunghezza ed ubicazione delle code formatesi negli intervalli di tempo simulati (ora di punta).

Più in particolare i parametri presi in considerazione sono:

- *tempi di percorrenza*

I tempi vengono rilevati per ognuno degli itinerari presi in considerazione e costituiscono la media dei tempi di attraversamento di tutti i veicoli che in un intervallo preimpostato sono transitati dalle due sezioni di rilievo poste rispettivamente a valle ed a monte del nodo considerato.

Il tempo medio di attraversamento è un parametro aggregato ricavato dalla media dei tempi di attraversamento di tutti gli itinerari ed è rappresentativo della capacità di deflusso del nodo nella configurazione circolatoria assunta.

- *ritardo sul tempo di percorrenza ideale*

Questo indice può essere considerato come il complementare del precedente in quanto rappresenta la differenza tra il tempo effettivamente impiegato dai veicoli per superare il nodo ed il tempo che questi avrebbero impiegato per compiere lo stesso tragitto in condizioni di deflusso ideali, cioè senza il condizionamento degli altri veicoli, senza i rallentamenti dovuti alla formazione di code, senza gli arresti imposti dalle intersezioni semaforizzate o regolate con segnali di precedenza.

- *lunghezza delle code*

Il modello fornisce tra gli altri parametri anche il valore della lunghezza media e massima delle code formatesi in intervalli di tempo prestabiliti, considerando due o più veicoli accodati quando la loro velocità è inferiore ai 5 km/h e la loro distanza reciproca è inferiore ai 20 metri. Tale parametro è utile per la individuazione dei punti di criticità della configurazione assunta, ed è rappresentativo del livello di servizio della stessa.

- *flussi uscenti sulle intersezioni*

Il modello fornisce tra gli altri parametri il numero di veicoli attraversanti una determinata sezione stradale.

Tale parametro è utile per verificare se la capacità di smaltire flussi da una intersezione varia o rimane costante.

Lo strumento permette quindi l'analisi e la verifica degli interventi di controllo e regolazione della circolazione, oltre che l'analisi comparata di ipotesi alternative di intervento, tenendo comunque sempre conto del fatto che, a causa di inevitabili approssimazioni, il valore dei parametri ottenuti va considerato in termini di ordine di grandezza e con funzione essenzialmente comparativa.

Tra i vari dati di input necessari per attivare la simulazione, si riportano di seguito quelli assunti per lo specifico caso in esame:

- velocità desiderata auto → 50-70 Km/h ;
- velocità desiderata mezzi pesanti → 50 Km/h ;
- regole di precedenza → intervallo di tempo 6 sec. ed intervallo di distanza 5 m per una intersezione normale, intervallo di tempo 3 sec. ed intervallo di distanza 5 m per rotatoria;
- formazione di code → inizio per  $V < 5$  Km/h, fine per  $V > 10$  Km/h, distanza veicoli  $< 20$  m;
- sezioni di rilevamento code nelle vie accedenti alle intersezioni analizzate.

#### 4.4 Il livello di servizio

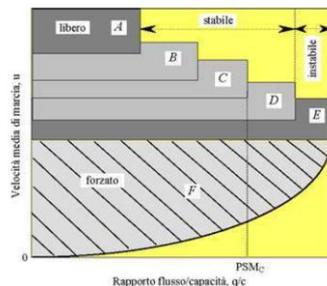
Attraverso il modello di simulazione, sulla base della geometria delle intersezioni esaminate, dei flussi di traffico afferenti e della descrizione delle manovre di svolta, si sono ottenuti i Livelli di Servizio (L.d.S.) degli incroci stradali: il calcolo è stato effettuato ricorrendo alle formule fornite dalla Teoria della Capacità delle Strade (Highway Capacity Manual H.C.M.).

La metodologia messa a punto da studiosi ed esperti degli USA risulta particolarmente efficace in quanto definisce le condizioni operative del deflusso veicolare (e quindi dell'infrastruttura d'appoggio) in funzione delle variabili:  $u$  (velocità media di marcia, km/h),  $k$  (densità, veic/km-corsia) e  $q$  (flusso, veic/h-corsia) o  $q/c$  (rapporto flusso/capacità), legate dall'equazione di stato:

$$q=ku$$

Il criterio adottato definisce il L.d.S. non in funzione di parametri in grado di esprimere direttamente la qualità della circolazione ma di grandezze che a quei parametri si ritengono correlate: appunto la velocità media di viaggio, il rapporto  $q/c$  e/o la densità veicolare.

La velocità di viaggio dà un'idea del tempo di percorrenza; la densità e il rapporto flusso/capacità possono invece vedersi come indicatori di libertà di guida, comfort, sicurezza e costo. Il campo di operatività del deflusso veicolare, rappresentabile per ogni tipologia stradale da curve di deflusso in un piano  $u$ - $q$ , è stato diviso in sei zone: cinque delimitate da rettangoli parzialmente compenetranti e l'ultima da due curve; tali zone individuano i livelli di servizio delle infrastrutture stradali.



Livelli di Servizio

I livelli sono distinti da sei lettere, da A a F, in ordine decrescente di qualità di circolazione, e vengono delimitati da particolari valori dei parametri velocità, densità o rapporto  $q/c$ . La più alta portata oraria di ogni livello o portata di servizio massima (PSM), rappresenta la massima quantità di veicoli che quel livello può ammettere. La portata oraria massima assoluta o capacità della strada ( $c$ ), coincide con la portata massima del livello E.

I limiti di separazione tra i livelli A e B, D ed E, E ed F segnano, rispettivamente, il passaggio del deflusso da libero a stabile, da stabile ad instabile e da instabile a forzato.

In generale le condizioni di marcia dei veicoli ai vari L.d.S. sono definibili come segue:

- A - gli utenti non subiscono interferenze alla propria marcia, hanno elevate possibilità di scelta delle velocità desiderate (libere); il comfort è notevole.

- B - la più alta densità rispetto a quella del livello A comincia ad essere avvertita dai conducenti che subiscono lievi condizionamenti alle libertà di manovra ed al mantenimento delle velocità desiderate; il comfort è discreto.
  - C - le libertà di marcia dei singoli veicoli sono significativamente influenzate dalle mutue interferenze che limitano la scelta delle velocità e le manovre all'interno della corrente; il comfort è definibile modesto.
  - D - è caratterizzato da alte densità ma ancora da stabilità di deflusso; velocità e libertà di manovra sono fortemente condizionate; modesti incrementi di domanda possono creare problemi di regolarità di marcia; il comfort è basso.
  - E - rappresenta condizioni di deflusso che comprendono, come limite inferiore, la capacità; le velocità medie dei singoli veicoli sono modeste (circa metà di quelle del livello A) e pressoché uniformi; non c'è praticamente possibilità di manovra entro la corrente; il moto è instabile perché piccoli incrementi di domanda o modesti disturbi (rallentamenti, ad esempio) non possono più essere facilmente riassorbiti da decrementi di velocità e si innesca così la congestione; il comfort è bassissimo.
  - F - il flusso è forzato: tale condizione si verifica allorché la domanda di traffico supera la capacità di smaltimento della sezione stradale utile (ad es. per temporanei restringimenti dovuti ad incidenti o manutenzioni) per cui si hanno code di lunghezza crescente, bassissime velocità di deflusso, frequenti arresti del moto, in un processo ciclico di stop-and-go caratteristico della marcia in colonna in condizioni di instabilità; non esiste comfort.
- Dunque il livello di servizio delle intersezioni analizzate è stato valutato considerando due parametri:
- la lunghezza media e massima delle file;
  - il ritardo nelle manovre rispetto al tempo ideale.

La lunghezza media e massima delle file indica quanti metri di coda si sviluppa alle intersezioni; il parametro medio indica il funzionamento medio avuto durante tutta l'ora di simulazione mentre quello massimo indica il momento di massima criticità registrato.

Il ritardo nelle manovre rispetto al tempo ideale permette di determinare il livello di servizio delle intersezioni utilizzando il criterio adottato dall'HCM (Highway Capacity Manual) che considera per l'appunto il tempo medio perso nella manovra di svolta.

Nelle tabelle sottostanti sono riportati, per ogni livello di servizio, i ritardi e le file medie ammesse alle intersezioni.

<b>Livello di servizio</b>	<b>Ritardo medio totale (secondi/veicolo)</b>
A	< 5
B	≥ 5 e < 10
C	≥ 10 e < 20
D	≥ 20 e < 30
E	≥ 30 e < 45
F	≥ 45

*Livelli di servizio per intersezioni in base al ritardo medio totale*

<b>Livello di servizio</b>	<b>Lunghezza media file (metri)</b>
A	< 1
B	≥ 1 e < 5
C	≥ 5 e < 20
D	≥ 20 e < 40
E	≥ 40 e < 70
F	≥ 70

*Livelli di servizio per intersezioni in base alla lunghezza media delle file*

E' stato inoltre valutato un parametro riassuntivo per ogni strada e complessivo per tutte le manovre simulate rappresentati dal tempo e ritardi medi pesati sul valore dei flussi impegnanti le singole manovre.

Si assume come livello di accettabilità il livello di servizio D che prevede pertanto:

- Ritardi massimi di 30 secondi/veicolo;
- File medie non superiori a 40 metri.

#### **4.5 I risultati delle simulazioni**

Nelle pagine successive sono riportate, per ciascuna manovra di svolta dell'intersezione analizzata, i parametri indicativi dei Livelli di Servizio (flussi, tempi, ritardi e code).

Da tali tabelle si può osservare come:

- Nello **scenario Ante Operam** (situazione attuale) la rotonda Punta – Montanara – D'Agostino presenta un ottimo funzionamento circolatorio, nello specifico mostra:
  - alla MATTINA
    - un ritardo complessivo medio di 2,2 sec;
    - ritardo massimo nella manovra di uscita da viale D'Agostino (valore=4,6 sec);
    - file medie su tutti i rami della rotatoria nulle e valore massimo registrato su via Olaf palme di 27 m (circa 5 autovetture).
  - al POMERIGGIO
    - un ritardo totale di 2,1 sec;
    - massimo ritardo nella svolta di uscita da via Olaf Palme (4,0 sec);
    - le lunghezze medie delle code dovute alle svolte in destra restano sempre nulle.

- Nello **scenario Post Operam**, pur a fronte di un incremento di flussi, le intersezioni stradali simulate presentano livelli di servizio ampiamente entro i limiti di accettabilità e non si evidenziano particolari criticità.
- ❖ la Rotonda via Punta – via Montanara avrà:
  - alla MATTINA
    - un ritardo complessivo di 2,3 sec;
    - ritardo di flusso massimo superiore ai 5 sec. nella manovra in uscita da via Olaf Palme (valore=7,7 sec);
    - file medie nulle su tutti i rami della rotatoria e su via Montanara il valore massimo di 22 m (all'incirca 4 auto).
  - al POMERIGGIO
    - un ritardo totale superiore all'attuale di 2,9 sec;
    - massimo ritardo di 6,5 sec sempre in uscita da via Olaf Palme;
    - le code medie restano tutte trascurabili.
- ❖ la nuova rotatoria su via Montanara di accesso all'ambito residenziale mostrerà:
  - alla MATTINA
    - un ritardo complessivo medio di 4,0 sec;
    - ritardi massimi nelle manovre di svolta di 6,1 sec (Montanara sud);
    - accodamenti medi nulli e massimo valore registrato di 27 m in uscita dal comparto.
  - al POMERIGGIO
    - un ritardo medio totale di circa 3,8 sec;
    - un valore max di ritardo ancora di 6,1 sec ma in direzione opposta rispetto al mattino (Montanara nord);
    - file medie sempre nulle.

Di seguito si restituisce una tabella riepilogativa dei risultati delle simulazioni in cui si trovano:

- FLUSSI TOTALI impegnanti le intersezioni [veicoli/h];
- TEMPI DI FLUSSO MEDI alle intersezioni [secondi];
- RITARDI MEDI alle intersezioni [secondi/veicolo];
- LUNGHEZZE MEDIE delle CODE [metri].

**FLUSSI TOTALI ALLE INTERSEZIONI**

	ANTE OPERAM		POST OPERAM	
	MATTINA	POMERIGGIO	MATTINA	POMERIGGIO
<i>Rotatoria:</i>				
VIA PUNTA - VIA MONTANARA	1.428	1.371	1.492	1.468
ACCESSO COMPARTO (ANS_C2.5-C2.4)	/	/	955	898

**TEMPI DI FLUSSO MEDI ALLE INTERSEZIONI**

	ANTE OPERAM		POST OPERAM	
	MATTINA	POMERIGGIO	MATTINA	POMERIGGIO
<i>Rotatoria:</i>				
VIA PUNTA - VIA MONTANARA	20,5	20,4	20,6	21,2
ACCESSO COMPARTO (ANS_C2.5-C2.4)	/	/	63,0	61,3

**RITARDI MEDI ALLE INTERSEZIONI**

	ANTE OPERAM		POST OPERAM	
	MATTINA	POMERIGGIO	MATTINA	POMERIGGIO
<i>Rotatoria:</i>				
VIA PUNTA - VIA MONTANARA	2,2	2,1	2,3	2,9
ACCESSO COMPARTO (ANS_C2.5-C2.4)	/	/	4,0	3,8

**CODE MEDIE ALLE INTERSEZIONI**

	ANTE OPERAM		POST OPERAM	
	MATTINA	POMERIGGIO	MATTINA	POMERIGGIO
<i>Rotatoria:</i>				
VIA PUNTA - VIA MONTANARA	0	0	0	0
ACCESSO COMPARTO (ANS_C2.5-C2.4)	/	/	0	0

Risultati delle simulazioni

## FLUSSI ANTE OPERAM

### TEMPI DI PERCORRENZA SUGLI ITINERARI (mattino)

cod	O/D		Intersezione	Indicatori				
	da via	a via		flussi	Tempo	ritardo	tempo flusso	Ritardo flusso
1	viale D'Agostino	via Punta	Rotonda via Punta - via Montanara	131	17,7	0,9	2.319	118
2	viale D'Agostino	via Montanara		206	19,6	1,1	4.038	227
3	viale D'Agostino	via Olaf Palme		2	22,1	1,1	44	2
4	viale D'Agostino	via Pedagna		1	21,5	4,6	22	5
<b>TOTALE</b>				340			6.422	351
<b>MEDIO</b>							18,9	1,0
5	via Punta	via Montanara	Rotonda via Punta - via Montanara	57	17,1	0,9	975	51
6	via Punta	via Olaf Palme		104	20,2	1,1	2.101	114
7	via Punta	via Pedagna		2	18,1	2,9	36	6
8	via Punta	viale D'Agostino		229	21,6	1,1	4.946	252
<b>TOTALE</b>				392			8.058	423
<b>MEDIO</b>							20,6	1,1
9	via Montanara	via Olaf Palme	Rotonda via Punta - via Montanara	56	17,2	2,2	963	123
10	via Montanara	via Pedagna		2	15,2	2,9	30	6
11	via Montanara	viale D'Agostino		279	20,7	4,0	5.775	1.116
12	via Montanara	via Punta		78	22,8	3,0	1.778	234
<b>TOTALE</b>				415			8.547	1.479
<b>MEDIO</b>							20,6	3,6
13	via Olaf Palme	via Pedagna	Rotonda via Punta - via Montanara	2	12,3	0,2	25	0
14	via Olaf Palme	viale D'Agostino		96	19,5	3,0	1.872	288
15	via Olaf Palme	via Punta		34	22,5	2,9	765	99
16	via Olaf Palme	via Montanara		149	24,3	3,5	3.621	522
<b>TOTALE</b>				281			6.282	909
<b>MEDIO</b>							22,4	3,2
<b>TOTALE INTERSEZIONE</b>				<b>1.428</b>			<b>20,5</b>	<b>2,2</b>

## FLUSSI ANTE OPERAM

### CODE ALLE INTERSEZIONI (mattino)

sezione di rilievo code			Intersezione		code (metri)	
cod	via	manovra	cod	des	media	massima
1	viale D'Agostino	dx	1	Rotonda via Punta - via Montanara	0	20
2	via Punta	dx			0	12
3	via Montanara	dx			0	22
4	via Olaf Palme	dx			0	27

Scenario Ante Operam MATTINA

## FLUSSI ANTE OPERAM

### TEMPI DI PERCORRENZA SUGLI ITINERARI (pomeriggio)

cod	O/D		Intersezione	Indicatori				
	da via	a via		flussi	Tempo	ritardo	tempo flusso	Ritardo flusso
1	viale D'Agostino	via Punta	Rotonda via Punta - via Montanara	212	17,7	0,9	3.752	191
2	viale D'Agostino	via Montanara		182	19,8	1,2	3.604	218
3	viale D'Agostino	via Olaf Palme		3	22,6	0,9	68	3
4	viale D'Agostino	via Pedagna		1	19,1	1,5	19	2
<b>TOTALE</b>				398			7.443	413
<b>MEDIO</b>							18,7	1,0
5	via Punta	via Montanara	Rotonda via Punta - via Montanara	59	17,2	1,2	1.015	71
6	via Punta	via Olaf Palme		136	21,0	1,7	2.856	231
7	via Punta	via Pedagna		2	16,7	0,4	33	1
8	via Punta	viale D'Agostino		205	22,0	1,6	4.510	328
<b>TOTALE</b>				402			8.414	631
<b>MEDIO</b>							20,9	1,6
9	via Montanara	via Olaf Palme	Rotonda via Punta - via Montanara	47	17,0	2,4	799	113
10	via Montanara	via Pedagna		1	12,9	1,1	13	1
11	via Montanara	viale D'Agostino		235	20,6	3,8	4.841	893
12	via Montanara	via Punta		66	22,2	2,3	1.465	152
<b>TOTALE</b>				349			7.118	1.159
<b>MEDIO</b>							20,4	3,3
13	via Olaf Palme	via Pedagna	Rotonda via Punta - via Montanara	0	0,0	0,0	0	0
14	via Olaf Palme	viale D'Agostino		78	20,0	3,6	1.560	281
15	via Olaf Palme	via Punta		31	23,5	4,0	729	124
16	via Olaf Palme	via Montanara		113	23,9	2,7	2.701	305
<b>TOTALE</b>				222			4.989	710
<b>MEDIO</b>							22,5	3,2
<b>TOTALE INTERSEZIONE</b>				<b>1.371</b>			<b>20,4</b>	<b>2,1</b>

## FLUSSI ANTE OPERAM

### CODE ALLE INTERSEZIONI (pomeriggio)

sezione di rilievo code			Intersezione		code (metri)	
cod	via	manovra	cod	des	media	massima
1	viale D'Agostino	dx	1	Rotonda via Punta - via Montanara	0	17
2	via Punta	dx			0	17
3	via Montanara	dx			0	18
4	via Olaf Palme	dx			0	17

Scenario Ante Operam POMERIGGIO

## FLUSSI POST OPERAM

### TEMPI DI PERCORRENZA SUGLI ITINERARI (mattino)

cod	O/D		Intersezione	Indicatori				
	da via	a via		flussi	Tempo	ritardo	tempo flusso	Ritardo flusso
1	viale D'Agostino	via Punta	Rotonda via Punta - via Montanara	131	17,4	0,8	2.279	105
2	viale D'Agostino	via Montanara		212	20,1	1,4	4.261	297
3	viale D'Agostino	via Olaf Palme		2	19,3	0,9	39	2
4	viale D'Agostino	via Pedagna		1	18,4	0,4	18	0
<b>TOTALE</b>				346			6.598	404
<b>MEDIO</b>							19,1	1,2
5	via Punta	via Montanara	Rotonda via Punta - via Montanara	64	16,5	0,8	1.056	51
6	via Punta	via Olaf Palme		104	20,5	1,5	2.132	156
7	via Punta	via Pedagna		2	17,1	2,6	34	5
8	via Punta	viale D'Agostino		229	22,0	1,4	5.038	321
<b>TOTALE</b>				399			8.260	533
<b>MEDIO</b>							20,7	1,3
9	via Montanara	via Olaf Palme	Rotonda via Punta - via Montanara	64	16,8	2,0	1.075	128
10	via Montanara	via Pedagna		2	18,8	3,1	38	6
11	via Montanara	viale D'Agostino		307	20,8	4,2	6.386	1.289
12	via Montanara	via Punta		89	22,5	2,5	2.003	223
<b>TOTALE</b>				462			9.501	1.646
<b>MEDIO</b>							20,6	3,6
13	via Olaf Palme	via Pedagna	Rotonda via Punta - via Montanara	2	18,9	7,7	38	15
14	via Olaf Palme	viale D'Agostino		96	19,7	3,3	1.891	317
15	via Olaf Palme	via Punta		34	22,9	3,4	779	116
16	via Olaf Palme	via Montanara		153	24,0	3,1	3.672	474
<b>TOTALE</b>				285			6.380	922
<b>MEDIO</b>							22,4	3,2
<b>TOTALE INTERSEZIONE</b>				<b>1.492</b>			<b>20,6</b>	<b>2,3</b>
17	via Montanara (Imola)	comparto	Nuova rotonda comparto C2.5	17	61,3	2,1	1.042	36
18	via Montanara (Imola)	via Montanara (Fontanelice)		412	60,9	3,8	25.091	1.566
<b>TOTALE</b>				429			26.133	1.601
<b>MEDIO</b>							60,9	3,7
19	comparto	via Montanara (Fontanelice)	Nuova rotonda comparto C2.5	47	80,2	2,4	3.769	113
20	comparto	via Montanara (Imola)		47	80,6	4,1	3.788	193
<b>TOTALE</b>				94			7.558	306
<b>MEDIO</b>							80,4	3,3
21	via Montanara (Fontanelice)	via Montanara (Imola)	Nuova rotonda comparto C2.5	415	61,3	4,4	25.440	1.826
22	via Montanara (Fontanelice)	comparto		17	61,7	6,1	1.049	104
<b>TOTALE</b>				432			26.488	1.930
<b>MEDIO</b>							61,3	4,5
<b>TOTALE INTERSEZIONE</b>				<b>955</b>			<b>63,0</b>	<b>4,0</b>

## FLUSSI POST OPERAM

### CODE ALLE INTERSEZIONI (mattino)

sezione di rilievo code			Intersezione		code (metri)	
cod	via	manovra	cod	des	media	massima
1	viale D'Agostino	dx	1	Rotonda via Punta - via Montanara	0	17
2	via Punta	dx			0	17
3	via Montanara	dx			0	22
4	via Olaf Palme	dx			0	20
5	via Montanara (Imola)	dx	2	Nuova rotonda comparto C2.5	0	0
6	comparto	dx			0	27
7	via Montanara (Fontanelice)	dx			0	0

Scenario Post Operam MATTINA

## FLUSSI POST OPERAM

### TEMPI DI PERCORRENZA SUGLI ITINERARI (pomeriggio)

cod	O/D		Intersezione	Indicatori				
	da via	a via		flussi	Tempo	ritardo	tempo flusso	Ritardo flusso
1	viale D'Agostino	via Punta	Rotonda via Punta - via Montanara	212	17,7	0,9	3.752	191
2	viale D'Agostino	via Montanara		205	19,8	1,2	4.059	246
3	viale D'Agostino	via Olaf Palme		3	23,6	1,7	71	5
4	viale D'Agostino	via Pedagna		1	20,2	2,5	20	3
<b>TOTALE</b>				421			7.902	444
<b>MEDIO</b>							18,8	1,1
5	via Punta	via Montanara	Rotonda via Punta - via Montanara	82	17,6	1,5	1.443	123
6	via Punta	via Olaf Palme		136	21,3	2,1	2.897	286
7	via Punta	via Pedagna		2	15,8	1,0	32	2
8	via Punta	viale D'Agostino		205	22,4	1,9	4.592	390
<b>TOTALE</b>				425			8.964	800
<b>MEDIO</b>							21,1	1,9
9	via Montanara	via Olaf Palme	Rotonda via Punta - via Montanara	54	18,8	3,8	1.015	205
10	via Montanara	via Pedagna		1	15,0	4,0	15	4
11	via Montanara	viale D'Agostino		255	21,4	4,7	5.457	1.199
12	via Montanara	via Punta		77	23,4	3,9	1.802	300
<b>TOTALE</b>				387			8.289	1.708
<b>MEDIO</b>							21,4	4,4
13	via Olaf Palme	via Pedagna	Rotonda via Punta - via Montanara	0	0,0	0,0	0	0
14	via Olaf Palme	viale D'Agostino		78	21,6	5,3	1.685	413
15	via Olaf Palme	via Punta		31	24,1	4,5	747	140
16	via Olaf Palme	via Montanara		126	27,6	6,5	3.478	819
<b>TOTALE</b>				235			5.910	1.372
<b>MEDIO</b>							25,1	5,8
<b>TOTALE INTERSEZIONE</b>				<b>1.468</b>			<b>21,2</b>	<b>2,9</b>
17	via Montanara (Imola)	comparto	Nuova rotonda comparto C2.5	59	61,8	2,1	3.646	124
18	via Montanara (Imola)	via Montanara (Fontanelice)		354	60,5	6,1	21.417	2.159
<b>TOTALE</b>				413			25.063	2.283
<b>MEDIO</b>							60,7	5,5
19	comparto	via Montanara (Fontanelice)	Nuova rotonda comparto C2.5	38	77,5	0,4	2.945	15
20	comparto	via Montanara (Imola)		38	78,8	2,2	2.994	84
<b>TOTALE</b>				76			5.939	99
<b>MEDIO</b>							78,2	1,3
21	via Montanara (Fontanelice)	via Montanara (Imola)	Nuova rotonda comparto C2.5	349	58,6	2,3	20.451	803
22	via Montanara (Fontanelice)	comparto		60	59,9	4,1	3.594	246
<b>TOTALE</b>				409			24.045	1.049
<b>MEDIO</b>							58,8	2,6
<b>TOTALE INTERSEZIONE</b>				<b>898</b>			<b>61,3</b>	<b>3,8</b>

## FLUSSI POST OPERAM

### CODE ALLE INTERSEZIONI (pomeriggio)

sezione di rilievo code			Intersezione		code (metri)	
cod	via	manovra	cod	des	media	massima
1	viale D'Agostino	dx	1	Rotonda via Punta - via Montanara	0	8
2	via Punta	dx			0	17
3	via Montanara	dx			0	20
4	via Olaf Palme	dx			0	31
5	via Montanara (Imola)	dx	2	Nuova rotonda comparto C2.5	0	0
6	comparto	dx			0	9
7	via Montanara (Fontanelice)	dx			0	0

Scenario Post Operam POMERIGGIO

## 5 CONCLUSIONI: LA SOSTENIBILITÀ DELL'ASSETTO VIABILISTICO

L'obiettivo dello studio, legato alla verifica della sostenibilità dell'attuazione della nuova area residenziale di Imola denominata "Carlina-Montanara" (Ambito ANS\_C2.5 integrato con ANS\_C2.4) e della funzionalità dell'assetto viabilistico, è stato raggiunto mediante una serie di approfondimenti di natura trasportistica che hanno interessato la viabilità afferente a via Montanara (SP 610).

La verifica ha dato esiti positivi: non si sono registrate potenziali criticità a seguito della completa attuazione della lottizzazione, difatti gli aumenti stimati del traffico veicolare non metteranno in crisi la viabilità circostante nelle fasce orarie di punta né del mattino né del pomeriggio; va da sé che gli altri orari del "traffico di morbida" saranno a maggior ragione verificati.

La funzionalità della rotatoria di accesso al nuovo comparto, è in grado non solo di servire al meglio l'ambito consentendo le svolte e le immissioni, ma anche di mettere in sicurezza gli spostamenti passanti sulla direttrice nord-sud su via Montanara (rallentamento delle velocità).

Nello specifico i nodi stradali analizzati attraverso le microsimulazioni di traffico ha evidenziato come allo stato attuale la rotonda a monte (via Punta-via Montanara-viale D'Agostino) possiede un buon funzionamento circolatorio che manterrà ancora nello scenario futuro (Post Operam); anche la nuova rotatoria su via Montanara, all'intersezione con l'ambito residenziale, presenterà un ottimo livello di servizio complessivo di tipo A sia nell'ora di punta del mattino che del pomeriggio.

### LIVELLI DI SERVIZIO

<i>Scenari:</i>	<b>ANTE OPERAM</b>		<b>POST OPERAM</b>	
	<i>MATTINA</i>	<i>POMERIGGIO</i>	<i>MATTINA</i>	<i>POMERIGGIO</i>
<b>Rotatoria:</b>				
VIA PUNTA - VIA MONTANARA	A	A	A	A
ACCESSO COMPARTO (ANS_C2.5-C2.4)	/	/	A	A

In conclusione l'ambito si colloca a sud di Imola, attestandosi sulla via Montanara (strada provinciale di tipo C) e a ridosso del tessuto consolidato del quartiere Pedagna. I flussi indotti dall'intervento non saranno trascurabili, ma le previsioni incrementalmente non incideranno in maniera significativa sulla viabilità limitrofa: ne conseguirà una situazione pienamente sostenibile e idonea all'uso residenziale previsto per l'area.

Lo studio effettuato ha infatti indicato la "tenuta" del sistema stradale al contorno, sia in termini di idoneità dimensionale che di regolazione della rete portante rispetto ai carichi urbanistici esaminati; non si verificheranno perciò criticità connesse né a fenomeni di congestione né di accodamenti persistenti.

**ALLEGATO A: DATI DI TRAFFICO**



Regione, Province e Anas dell'Emilia-Romagna Sistema regionale di rilevazione dei flussi di traffico

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Corsia	Giorni Validi	Transiti								Media Giornaliera Transiti							
					Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi	Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi
2021/04	251	SP 610 tra Imola e Casaffumane in località Ca' Misera	0 - DA INNESTO SS16 (SAN BIAGIO - ARGENTA) A CONFINE REGIONALE TOSCANA	30	150.213	2	142.261	7.950	123.635	26.578	122.602	27.611	5.007	0	4.742	265	4.121	886	5.573	3.451
2021/04	251	SP 610 tra Imola e Casaffumane in località Ca' Misera	1 - DA CONFINE REGIONALE TOSCANA A INNESTO SS16 (SAN BIAGIO - ARGENTA)	30	148.971	5	138.783	8.183	121.882	25.089	120.083	26.888	4.899	0	4.628	273	4.063	836	5.458	3.361

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Giorni Validi	Transiti								Media Giornaliera Transiti							
				Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi	Totale	Non Classificato	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturmo	Feriali	Festivi
2021/04	251	SP 610 tra Imola e Casaffumane in località Ca' Misera	30	297.184	7	281.044	16.133	245.517	51.667	242.685	54.499	9.906	0	9.368	538	8.184	1.722	11.031	6.812

Flussi di traffico MTS-postaz. 251 (aprile 2021)



Flussi di traffico – stato di fatto

Rapporto Modello Mobilità Imola

Tabella movimenti ore 7.30-8.30/17.30-18.30  
rotonda: Punta - Montanara  
Rilievo FERIALE  
Condizioni atmosferiche: sereno

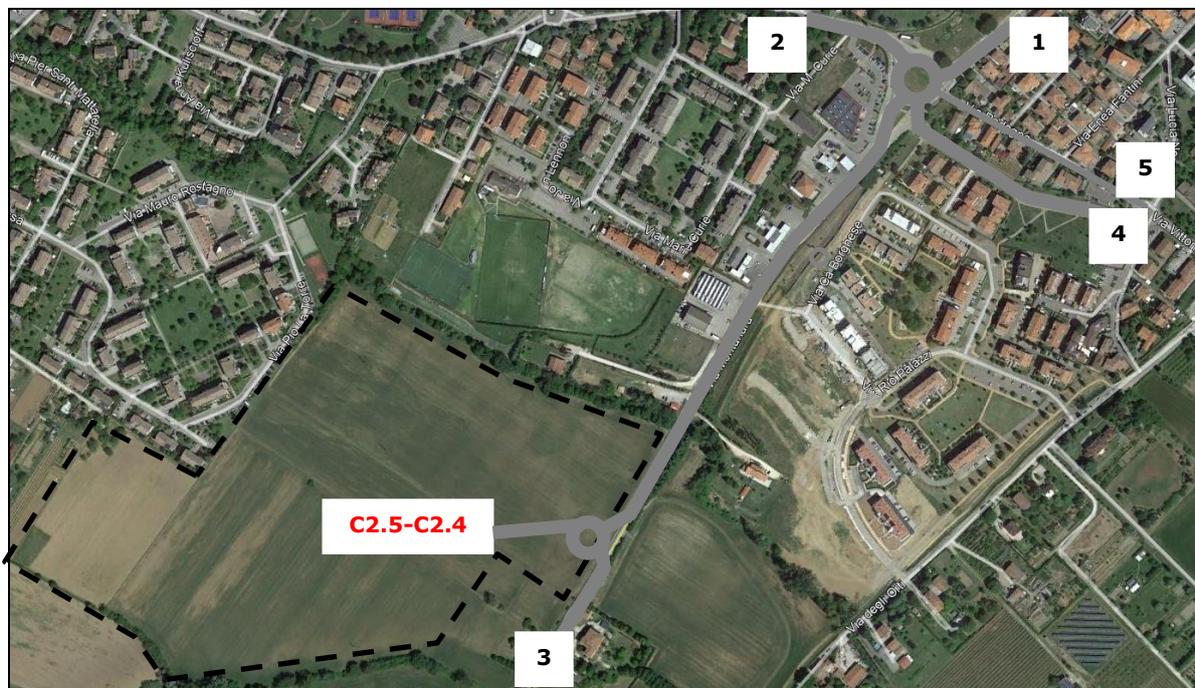
La prima riga riguarda le auto ed i veicoli commerciali leggeri.  
la seconda riga riguarda veicoli commerciali pesanti  
la terza riga bus  
la quarta riga moto e bici

ORA	D'Agostino		Montanara		Punta		D'Agostino		Montanara		Punta		D'Agostino		Montanara		Punta	
	Punta	Olaf Palme	Pedagna	Olaf Palme	Punta	Olaf Palme	Pedagna	Olaf Palme	Punta	Olaf Palme	Pedagna	Olaf Palme	Punta	Olaf Palme	Pedagna	Olaf Palme	Punta	Olaf Palme
7.30-7.45	29	31	0	0	13	26	1	68	21	0	62	18	0	0	0	0	0	30
7.45-8.00	33	30	1	1	16	29	0	52	11	0	79	21	0	0	0	0	0	38
8.00-8.15	38	49	0	0	12	31	0	48	13	1	75	23	0	0	0	0	0	42
8.15-8.30	31	48	1	1	16	18	1	61	11	1	63	16	0	0	0	0	0	38
auto/h	131	158	0	0	57	104	2	229	56	2	270	78	0	0	0	0	0	149
pesanti/h	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale auto eq./h	131	206	0	0	57	104	2	229	56	2	270	78	0	0	0	0	0	149
17.30-17.45	55	46	0	0	22	36	2	49	11	0	59	21	0	0	0	0	0	26
17.45-18.00	48	39	1	1	14	29	0	53	9	0	62	12	0	0	0	0	0	31
18.00-18.15	56	45	0	0	11	36	0	59	12	0	60	19	0	0	0	0	0	29
18.15-18.30	53	52	2	2	12	35	0	44	15	0	54	14	0	0	0	0	0	27
auto/h	212	182	3	3	59	136	2	205	47	1	235	66	0	0	0	0	0	113
pesanti/h	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale auto eq./h	212	182	3	3	59	136	2	205	47	1	235	66	0	0	0	0	0	113

"N75: via Punta - via Montanara" (rilievo di traffico Rotatoria SP 610 - via Punta 7.30-8.30 e 17.30-18.30)

**ALLEGATO B: MATRICI O/D**

La ricostruzione con simulatore di traffico (piattaforma Vissim) del livello prestazionale attuale e futuro della porzione di rete esaminata, è stata effettuata applicando al grafo di cui alla figura sottostante (i centroidi sono numerati in nero, quelli di comparto in rosso e gli archi in grigio) la domanda di traffico (cap. 3) riportata in termini matriciali<sup>2</sup>.



Schematizzazione con simulatore del grafo di rete considerato

o \ D	1	2	3	4	5
1		131	206	2	1
2	229		57	104	2
3	279	78		56	2
4	96	34	149		2
5	0	0	0	0	

Matrice O/D ANTE OPERAM ora di punta AM (7.30-8.30)

o \ D	1	2	3	4	5
1		212	182	3	1
2	205		59	136	2
3	235	66		47	1
4	78	31	113		0
5	0	0	0	0	

Matrice O/D ANTE OPERAM ora di punta PM (17.30-18.30)

<sup>2</sup> Matrici espresse in termini di veicoli equivalenti.

o \ D	1	2	3	4	5	C2.5 C2.4
1		131	206	2	1	6
2	229		57	104	2	7
3	279	78		56	2	17
4	96	34	149		2	4
5	0	0	0	0		0
C2.5 C2.4	28	11	47	8	0	

Matrice O/D POST OPERAM ora di punta AM (7.30-8.30)

o \ D	1	2	3	4	5	C2.5 C2.4
1		212	182	3	1	23
2	205		59	136	2	23
3	235	66		47	1	60
4	78	31	113		0	13
5	0	0	0	0		0
C2.5 C2.4	20	11	38	7	0	

Matrice O/D POST OPERAM ora di punta PM (17.30-18.30)