



COMUNE DI PARMA
(PROVINCIA DI PARMA)



OPERA: **PAI POLO AMBIENTALE INTEGRATO
PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI
NELL'ATO DI PARMA**

OGGETTO: **COMPARTO C4: IMPIANTO DI
STOCCAGGIO, MESSA IN RISERVA E
PRETRATTAMENTO DI RIFIUTI SOLIDI
URBANI E SPECIALI E AREA LOGISTICA
COMPARTO C1**

TAVOLA:

VIA.07

TITOLO:

**Studio di Impatto Ambientale:
Studio mobilità e traffico**

SCALA:

1:1

| | | | | | |
|------|----------------------|------------------|------------|---------|----------|
| 6 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 0 | <i>Novembre 2023</i> | <i>Emissione</i> | Battaiotto | Ugolini | Pergetti |
| Rev. | Data | Descrizione | Red. | Contr. | Appr. |

Committente:

IREN Ambiente S.p.A.

Sede Legale
Strada Borgoforte, 22
29122 Piacenza

Tel: 0523. 605026
Fax 0523. 505128
e-mail: iren@gruppoiren.it
www.gruppoiren.it

Ing. Matteo Cantagalli (Direttore Tecnico)
Ing. Luigi Settembrini

Alfa Solutions S.p.A.

Viale Ramazzini 39D
42124 Reggio Emilia

Ing. Alfredo Drufuca (Direttore Tecnico)
Ing. Stefano Battaiotto
Ing. Bianca Bozzi

Polinomia S.r.l.

Viale Lazion, 8
20135 Milano



Indice

| | |
|---|----|
| Inquadramento..... | 2 |
| 1 Assetto della rete stradale | 5 |
| 2 Rilievi di traffico..... | 8 |
| 2.1 Dati di traffico estratti dal MTS | 8 |
| 2.2 Rilievi di traffico svolti per il presente studio | 16 |
| 2.2.1 Confronto conteggi 2017-2023 | 20 |
| 3 Sviluppo del modello di simulazione del traffico | 21 |
| 3.1 Modello di simulazione Dynameq | 21 |
| 3.2 Acquisizione dei dati satellitari TomTom | 22 |
| 3.3 Validazione del modello di simulazione | 24 |
| 4 Lo scenario di progetto | 27 |
| 4.1 Gli impianti del P.A.I. e il traffico specifico | 27 |
| 4.2 L’assetto della viabilità | 29 |
| 5 Valutazione dello scenario di progetto | 30 |
| 5.1 Analisi della configurazione complessiva del traffico | 30 |
| 5.2 Analisi puntuale sulle rotatorie critiche | 30 |
| 5.3 Carichi di traffico TGM | 31 |
| 6 Sintesi e conclusioni | 33 |

INQUADRAMENTO

Il presente elaborato rappresenta lo Studio di mobilità e traffico, allegato al SIA (Studio di Impatto Ambientale) redatto e presentato nell'ambito del procedimento di VIA-PAUR (Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale) avviato ai sensi dell'art. 27bis del D.lgs. 152/2006 per il progetto di realizzazione di impianto di pretrattamento, stoccaggio e messa in riserva di rifiuti urbani e speciali (definito: Comparto C4 e supporto logistico al C1) da realizzarsi, a cura di Iren Ambiente S.p.A., all'interno del PAI, Polo Ambientale Integrato in Comune di Parma.

L'opera prevede sinteticamente la realizzazione di un'area di pretrattamento, stoccaggio e messa in riserva di rifiuti (denominata C4) e di un edificio a supporto logistico dell'impianto C1 (Carta e plastica) di recente realizzazione.

Le coordinate dell'intervento sono:

| Coordinate: |
|----------------------------|
| Latitudine: 44°50'16.34"N |
| Longitudine: 10°21'32.73"E |

Si riportano nel seguito alcuni stralci di inquadramento geo-cartografici relativi al suddetto ambito.



Fig. 1 - Inquadramento territoriale dell'area di progetto.

Si riportano a seguire le immagini che ne consentono la corretta individuazione nei confronti dell'ambito di inserimento.



Fig. 2 - Inquadramento dello stabilimento su base ortofoto (in campo largo).



Fig. 3 - Inquadramento dello stabilimento su base ortofoto (in dettaglio).

L'area del PAI è identificata alla Sez. B, Foglio 26, Mappale 361 del catasto del comune di Parma (PR). Nell'immagine successiva si riporta un estratto del Geoportale dell'agenzia delle entrate in cui si individua il perimetro dell'area oggetto di intervento, che si colloca tra il recente impianto di trattamento carta e plastica (C1) e il perimetro est del comparto.

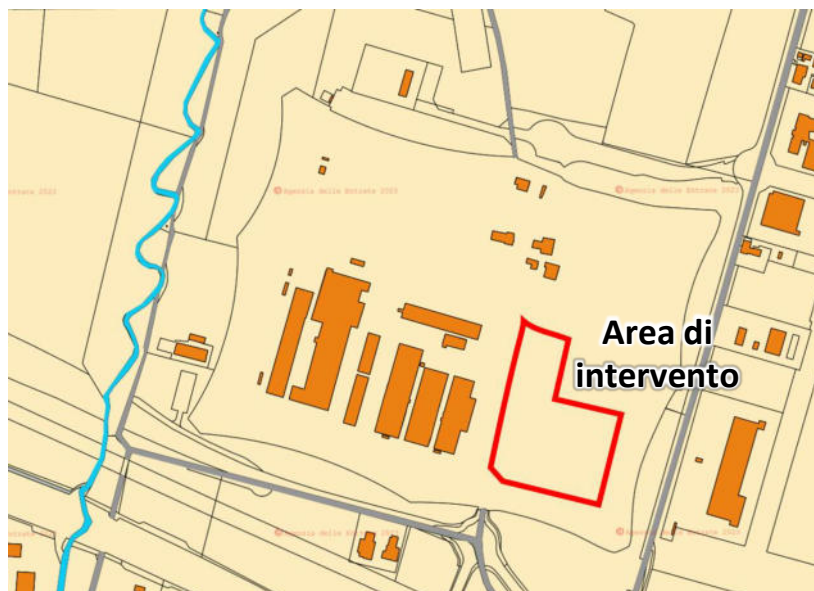


Fig. 4 - Inquadramento dello stabilimento su base catastale.

I nuovi impianti generano nuovi flussi di traffico, sia per la componente di trasporto materiali sia per gli spostamenti casa-lavoro degli addetti destinati a questi nuovi impianti.

Il presente studio analizza lo stato attuale della viabilità e del traffico con nuove rilevazioni di flusso, e procede alla valutazione degli assetti previsti utilizzando un modello di simulazione dinamica del traffico veicolare.

Lo scopo è quello di valutare l'impatto del traffico generato dai nuovi impianti sia sulla viabilità nell'intorno del Polo che nell'intero comparto nord di Parma, ed indicare eventuali interventi di mitigazione.

Lo studio è così articolato:

- cap. 1 analisi dell'attuale assetto della viabilità nell'intorno del P.A.I.,
- cap. 2 analisi dei dati di traffico esistenti e dei rilievi effettuati,
- cap. 3 descrizione del modello di simulazione dinamica del traffico utilizzato,
- cap. 4 scenario di progetto,
- cap. 5 valutazione dello scenario di progetto con il modello di simulazione,
- cap. 6 sintesi e conclusioni.

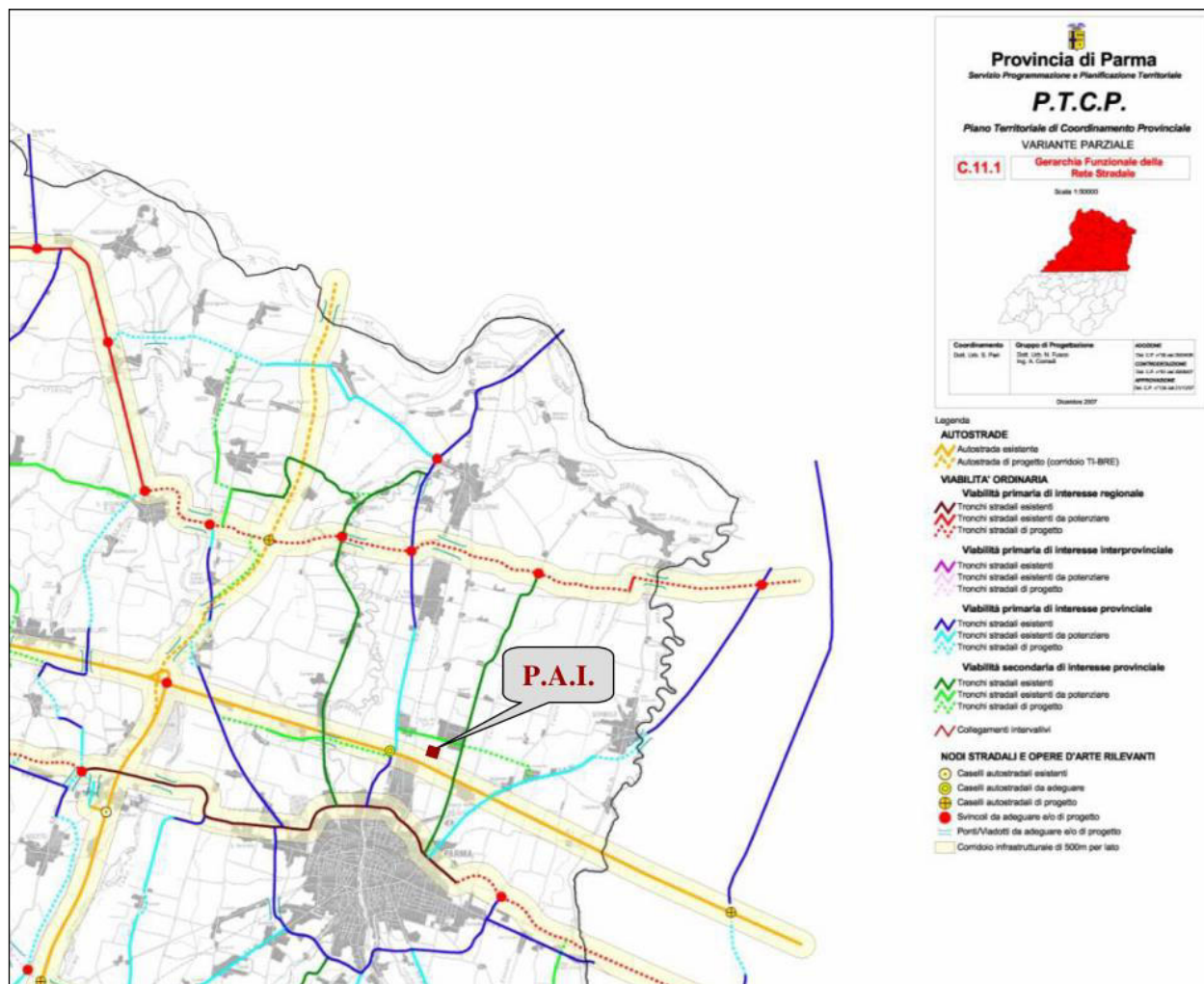
Alcune informazioni riportate nel seguito e il modello di simulazione del traffico utilizzato sono ripresi da analogo studio del 2017-2018, che analizzava un precedente step di sviluppo del P.A.I.; i rilievi di traffico (cfr cap. 2) sono stati peraltro rieseguiti nel corrente anno per il presente studio e il modello di simulazione (cfr cap. 3) aggiornato al 2023 sulla base dei nuovi dati di flusso e di velocità appositamente acquisiti.

1 ASSETTO DELLA RETE STRADALE

L'area produttiva/commerciale nella quale si colloca il P.A.I. di Parma (quartiere S.P.I.P.), si trova a in territorio del Comune di Parma a nord della linea AV.

Viabilisticamente questa zona si “appoggia” principalmente sull'asse nord-sud SP343R (ex SS343 Asolana) ad ovest del quartiere, che consente l'accesso diretto al casello di Parma della A1.

Si tratta di una strada inclusa dal PTCP vigente nella maglia che compone la viabilità primaria di interesse provinciale (come da seguente estratto della Tavola di Piano).



*Estratto dalla Tavola C.11.1 Gerarchia Funzionale della Rete Stradale
del PTCP vigente della Provincia di Parma*

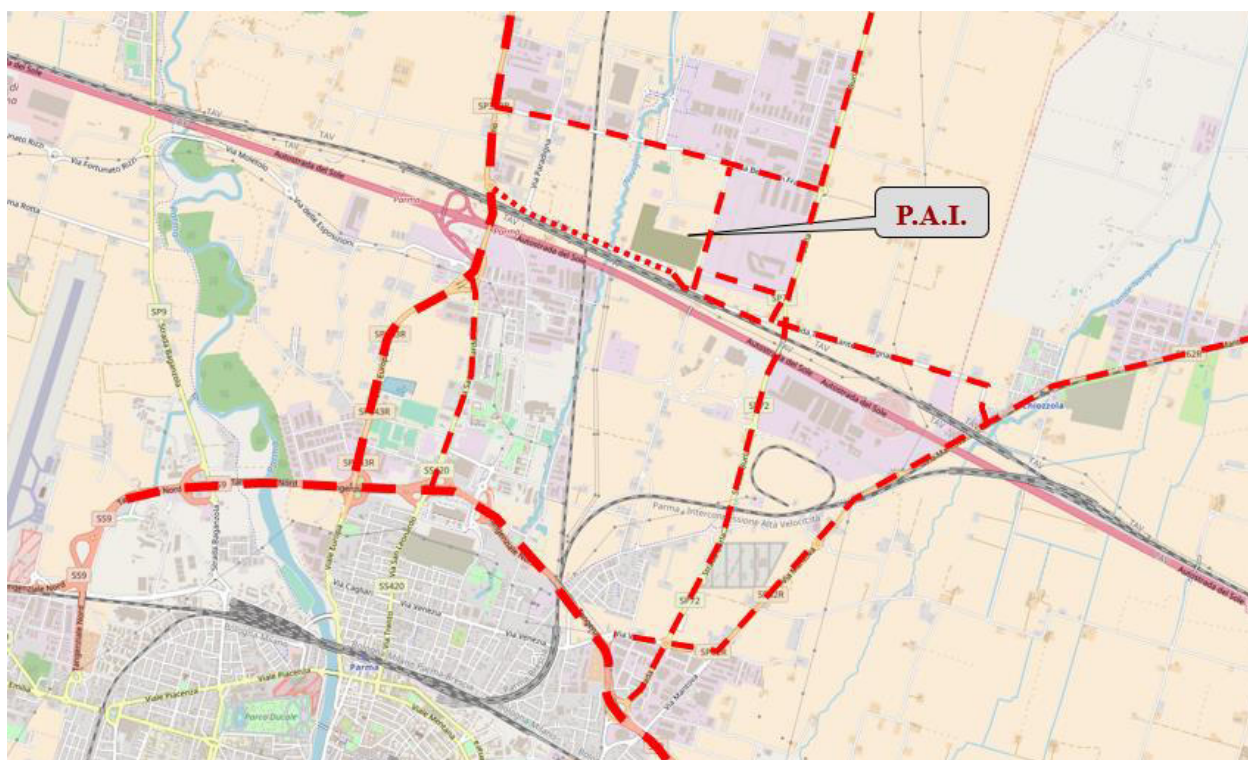
L'Asolana è connessa direttamente sia con l'Autostrada A1 (casello di Parma) che con la Tangenziale nord della città (svincolo 6).

La Tavola di PTCP riporta anche l'itinerario della prevista strada Cispadana, che si svilupperà da est a ovest circa 7 km a nord dell'autostrada A1 (passando tra San Polo e Colorno) e di cui è stato ad oggi realizzato un lotto ad est dell'intersezione con SP72.

Le altre principali strade, oltre alla SP343R, che interessano l'area in esame sono:

- la citata SP72 Parma-Mezzani (Strada Burla), che si sviluppa da Parma verso nord parallelamente all'Asolana (ad est di questa),
- l'asse Forlanini-Franklin, che collega trasversalmente le due provinciali (SP343R e SP72) e che rappresenta l'asse principale di distribuzione nella zona produttiva/commerciale;
- l'asse quasi complanare alla linea AV, costituita nella tratta ovest da strada Versailles e nella tratta est dalla strada Traversante Pedrigrano, asse che collegherebbe trasversalmente la provinciale SP343R con la SP62R (ex SS62 della Cisa); da alcuni anni la tratta ovest (via Versailles) è chiusa al transito veicolare per ammaloramento del cavalcavia sopra la linea ferroviaria Parma-Casalmaggiore.

Le tre provinciali citate, nella penetrazione verso il centro città, presentano connessione con la tangenziale nord della città (o variante della SS9 Emilia).



Schema della viabilità primaria nell'intorno del PAI su base OpenStreetMap

Nello stato attuale il percorso principale di accesso al P.A.I. è dalla SP343R; l'impianto si raggiunge percorrendo prima via Forlanini e poi via Ugozzolo.

L'itinerario SP343R-Forlanini-SP72 è utilizzato anche dai veicoli in uscita dal Casello di Parma per raggiungere la zona dello stabilimento Barilla di Pedrignano appena a sud della A1 lungo la strada Burla. La SP72 (Strada Burla) funziona –in alternativa alla SP343R- da collegamento del quartiere SPIP con la Tangenziale Nord di Parma e, tramite questa, con la via Emilia.

Fra le strade citate presentano un assetto a quattro corsie la SP343R nella tratta fra il casello e la Tangenziale Nord e l'asse Forlanini-Franklin; per questo asse nell'ingresso/uscita dalle rotatorie i mezzi – in particolare quelli pesanti- vanno solitamente ad occupare l'intera semicarreggiata (vedi foto seguente).



Ingresso/uscita della via Franklin dalla rotatoria con strada Burla (da Google Street view)

Le intersezioni fra queste tre strade (SP343R, Forlanini-Franklin e SP72) e fra queste e le loro principali traverse sono tutte risolte con rotatorie di medio/grandi dimensioni.

Le rotatorie potenzialmente più critiche sono:

- rotatoria SP343R/Forlanini a tre braccia, di diametro esterno di circa 65 m., con attestamento singolo dai rami dell'Asolana e attestamento doppio da via Forlanini (ma con i veicoli che spesso si accodano in un'unica fila);
- rotatoria SP343R/Versailles a quattro braccia, di diametro esterno di circa 65 m., con attestamento doppio provenendo dal cavalcavia sopra l'Autostrada; questa rotatoria è però attualmente inefficace in quanto tutto il traffico è polarizzato lungo l'Asolana (flussi nord↔sud), dato che il ramo est (strada Versailles) è chiuso al transito e il ramo ovest dà accesso unicamente ad alcuni depositi;
- rotatoria SP72/Morse/del Priorato a quattro braccia con accesso al centro commerciale critico soprattutto per l'anomala disposizione dei rami d'accesso.

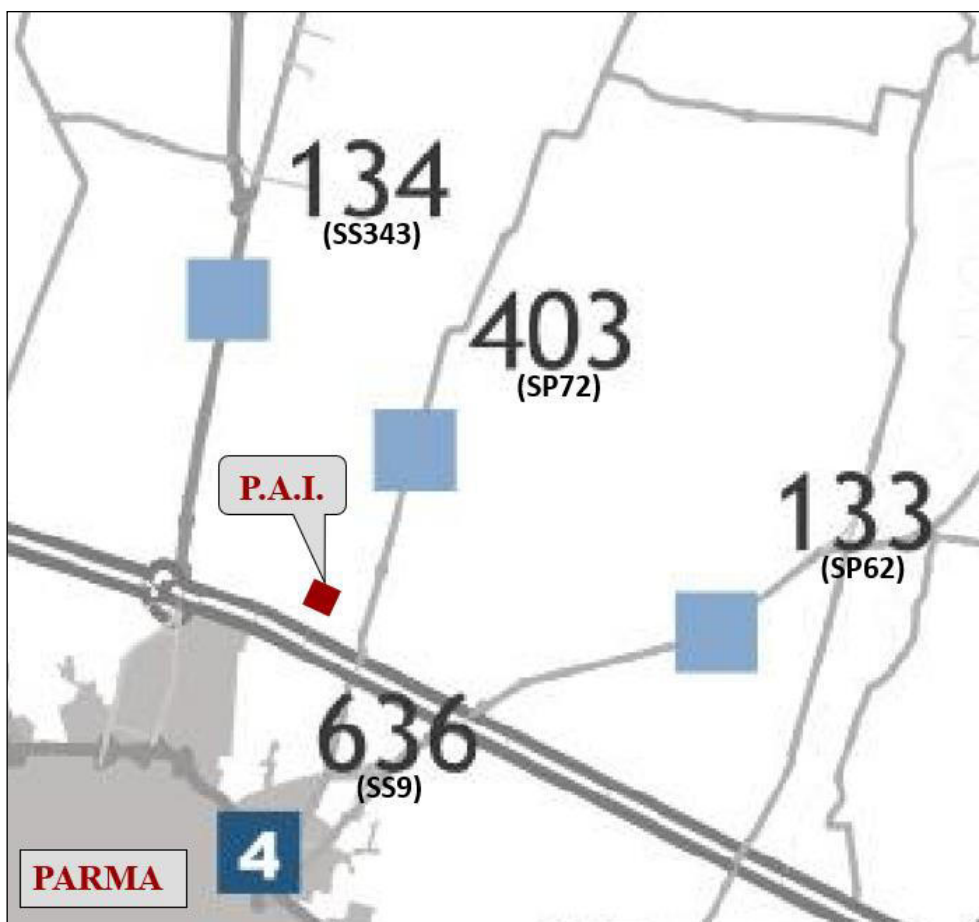
Per quanto riguarda la sosta, in prossimità dell'ingresso al P.A.I. sono presenti circa 270 posti auto e 50 posti moto, a disposizione dei dipendenti e dei visitatori.

2 RILIEVI DI TRAFFICO

2.1 Dati di traffico estratti dal MTS

Alcuni dei dati di interesse sul traffico nell'area in esame sono stati estratti dal Sistema di Monitoraggio Regionale del Traffico e sono relativi alle seguenti postazioni:

- 133 SP 62R tra Parma (viadotto A 1) e Sorbolo
- 134 SS 343 tra A 1 (casello Parma) e San Polo
- 403 SP 72 tra Parma e Casale/Mezzani
- 636 SS 9var tangenziale nord/ovest di Parma tra SS 343 e SP 62R ⁽¹⁾

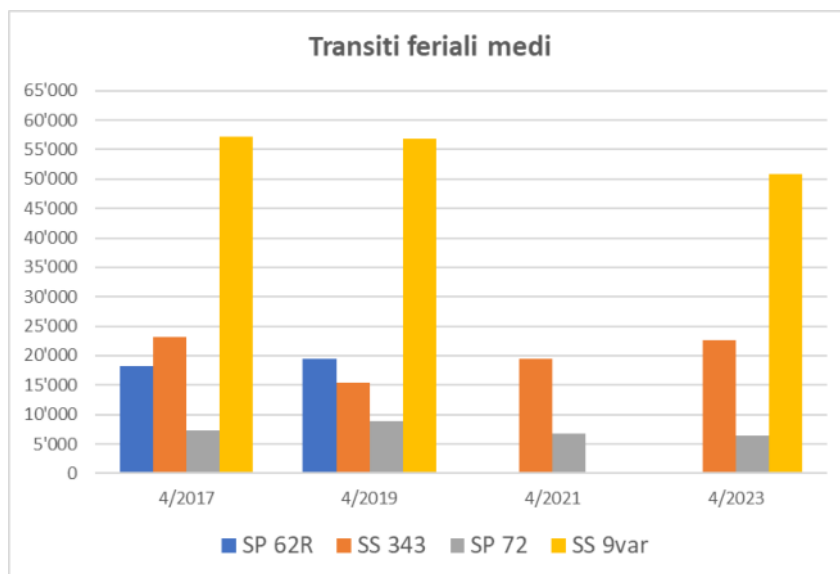


Posizionamento delle sezioni di interesse del Sistema di Monitoraggio Regionale del Traffico

Il seguente grafico mostra l'andamento dei transiti veicolari medi nelle giornate feriali di aprile negli anni '17, '19, '21 e '23 (elaborazioni su fonte MTS).

| Postazione | | 4/2017 | 4/2019 | 4/2021 | 4/2023 |
|------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 133 | SP 62R | 18'149 | 19'542 | | |
| 134 | SS 343 | 23'224 | 15'360 | 19'475 | 22'613 |
| 403 | SP 72 | 7'211 | 8'899 | 6'846 | 6'360 |
| 636 | SS 9var | 57'181 | 56'850 | | 50'898 |

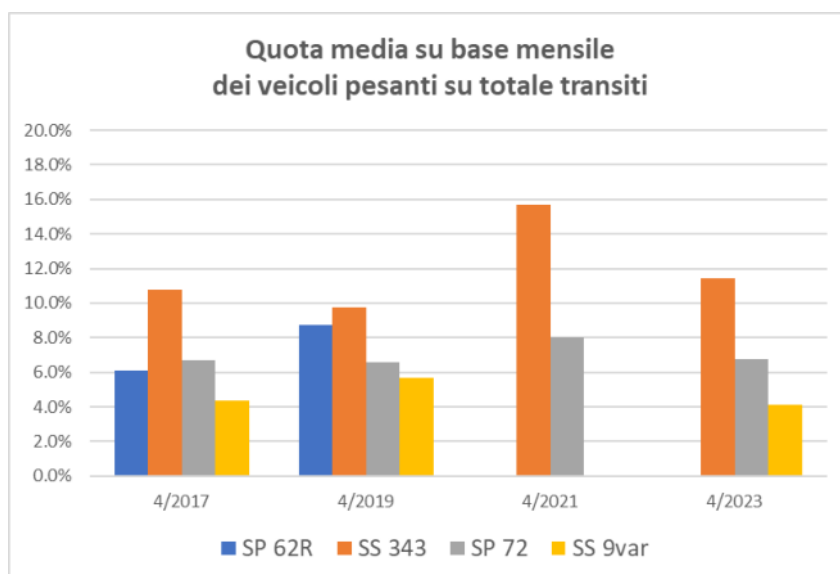
¹ La postazione sulla tangenziale nord/ovest è posizionata precisamente fra lo svincolo 2 con via Mantova e lo svincolo 3 con via Venezia.



Il dato 2023 indica una sostanziale ripresa del traffico dopo il biennio '20-'21 caratterizzato dalla pandemia Covid19 e dal conseguente utilizzo dello smart working.

Anche le quote di traffico pesante vanno normalizzandosi; i valori più elevati di quote di traffico pesante (oltre il 10% sul totale transiti) si registrano nella postazione sulla SS343/strada Asolana.

| Postazione | | 4/2017 | 4/2019 | 4/2021 | 4/2023 |
|------------|---------|--------|--------|--------|--------|
| 133 | SP 62R | 6.1% | 8.8% | | |
| 134 | SS 343 | 10.7% | 9.7% | 15.7% | 11.5% |
| 403 | SP 72 | 6.7% | 6.6% | 8.0% | 6.8% |
| 636 | SS 9var | 4.4% | 5.7% | | 4.1% |



Delle sezioni 134, 403 e 636 sono stati acquisiti dalla Regione i dettagli dei flussi per giorno e per ora, relativi al mese di aprile 2023, dati che sono stati rielaborati per ottenere i valori utili alle successive analisi.

Per ciascuna sezione sono stati utilizzati i flussi rilevati nei soli giorni non festivi intermedi della settimana (martedì, mercoledì e giovedì), che presentano un andamento molto omogeneo ⁽²⁾; i valori riportati nel seguito sono la media nel mese dei tre giorni considerati.

Di seguito vengono presentati i grafici e le tabelle di sintesi relativi alle sezioni sopra dette.

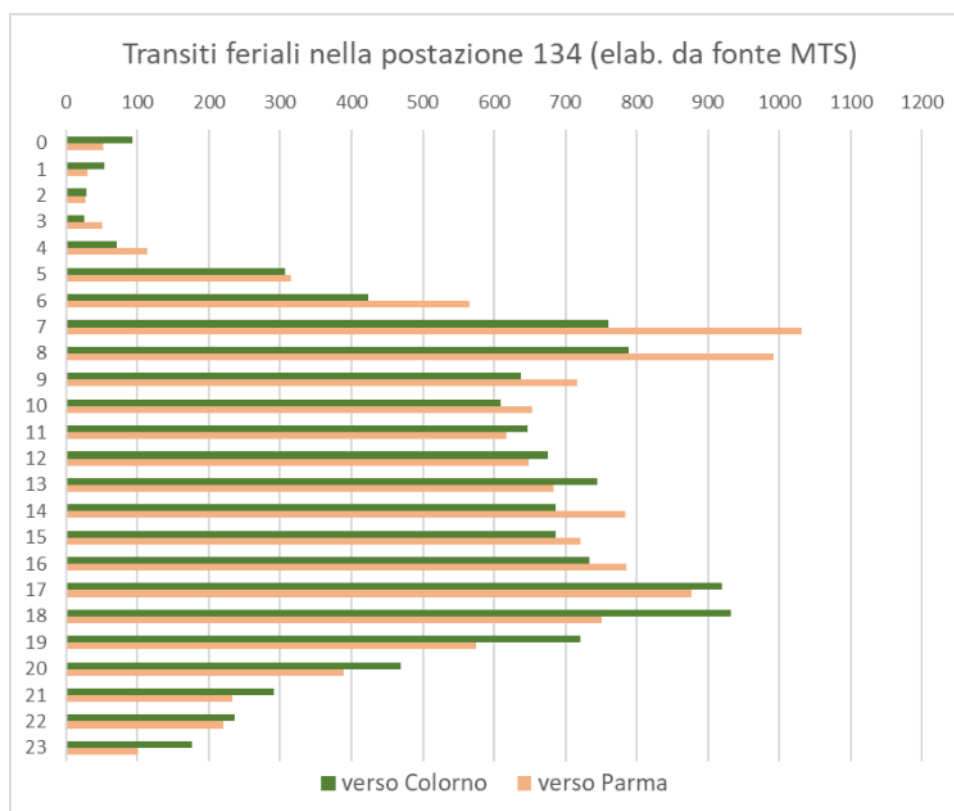
Sezione 134 (SS 343)

La media giornaliera dei flussi nei giorni feriali selezionati è di oltre 23 mila veicoli.

La quota di auto e furgoni supera l'80% del traffico complessivo, il resto del traffico è composto da veicoli commerciali pesanti (camion e autosnodati).

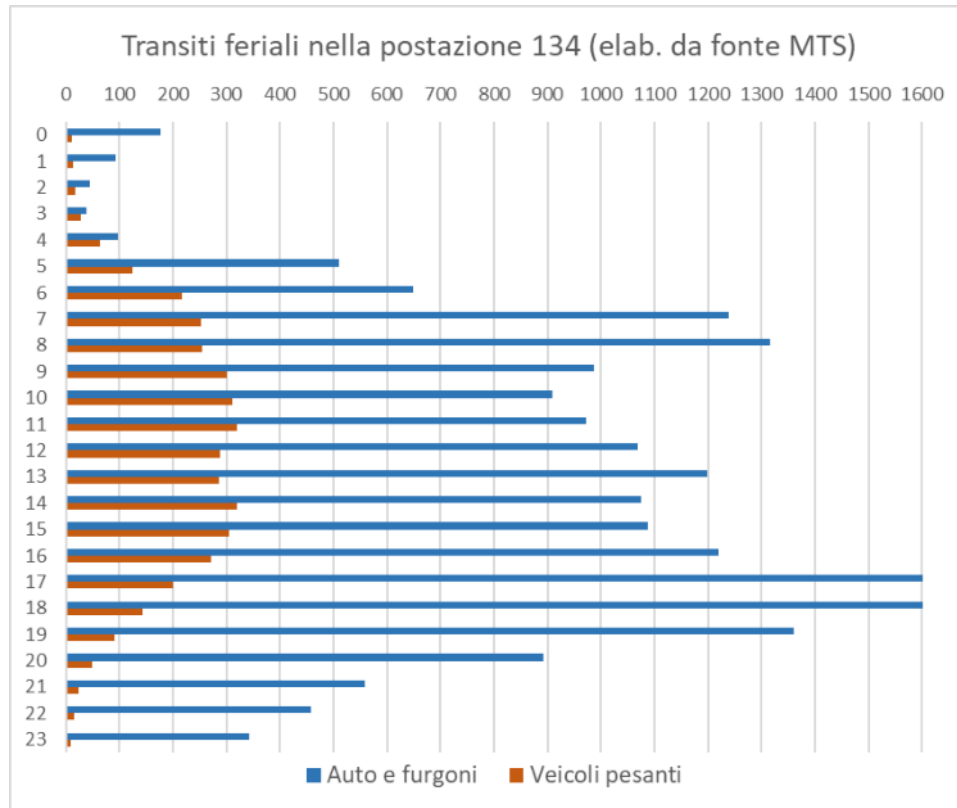
| Postazione | Direzione | Auto e furgoni | Veicoli pesanti | Totale |
|------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 134 | verso Colorno | 9'838 | 1'884 | 11'721 |
| | verso Parma | 9'905 | 2'025 | 11'930 |
| | Totale | 19'743 | 3'908 | 23'651 |
| | | 83.5% | 16.5% | |

Le punte di traffico del mattino e della sera sono collocate rispettivamente dalle 7 alle 9 e dalle 17 alle 19 per quanto riguarda i flussi diretti verso Parma; mentre nell'altra direzione (verso Colorno) i flussi presentano un andamento orario più distribuito durante la fascia diurna.



² Questa selezione dei giorni feriali intermedi porta a calcolare valori di flusso giornalieri medi differenti – e più elevati- rispetto a quelli estratti da MTS precedentemente riportati, dati dalla media su tutti i giorni feriali del mese in esame.

Le fasce biorarie di punta del mattino e della sera sono ben evidenti nell'andamento orario dei flussi di auto e furgoni; mentre per i veicoli commerciali pesanti la domanda cresce la mattina più lentamente, per poi mantenersi su valori abbastanza costanti dopo le 7 di mattina fin quasi alle 18 di sera. Questo andamento viene osservato in tutte le sezioni di misura analizzate.

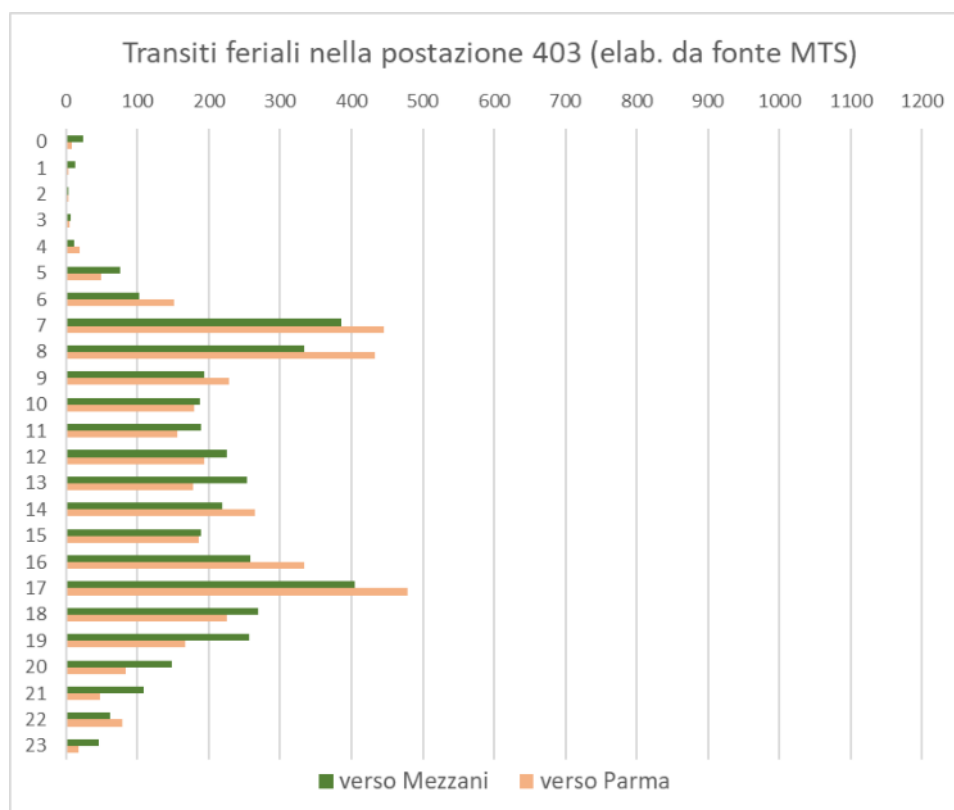


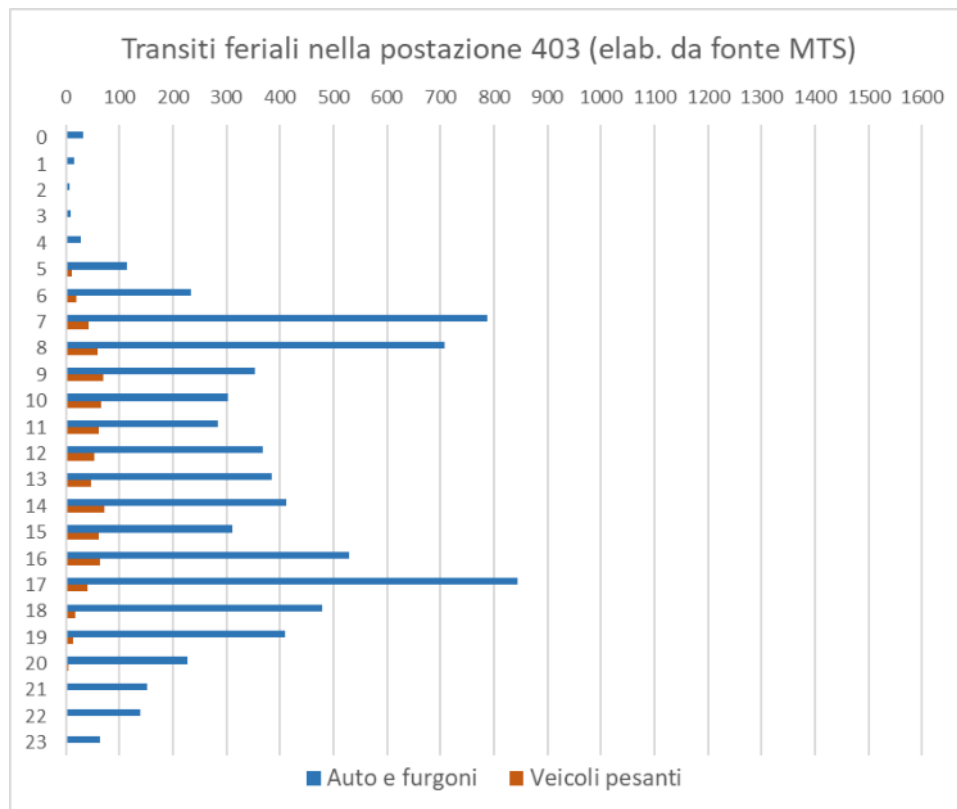
Sezione 403 (SP 72)

Alla sezione 403 la quota di veicoli leggeri aumenta leggermente rispetto alla sezione precedente.

| Postazione | Direzione | Auto e furgoni | Veicoli pesanti | Totale |
|------------|---------------|----------------|-----------------|--------|
| 403 | verso Mezzani | 3'601 | 367 | 3'968 |
| | verso Parma | 3'594 | 344 | 3'938 |
| | Totale | 7'196 | 711 | 7'906 |
| | | 91.0% | 9.0% | |

I flussi in entrambe le direzioni presentano picchi agli stessi orari, ossia tra le 7 e le 9 per il mattino e tra le 17 e le 18 per la sera.



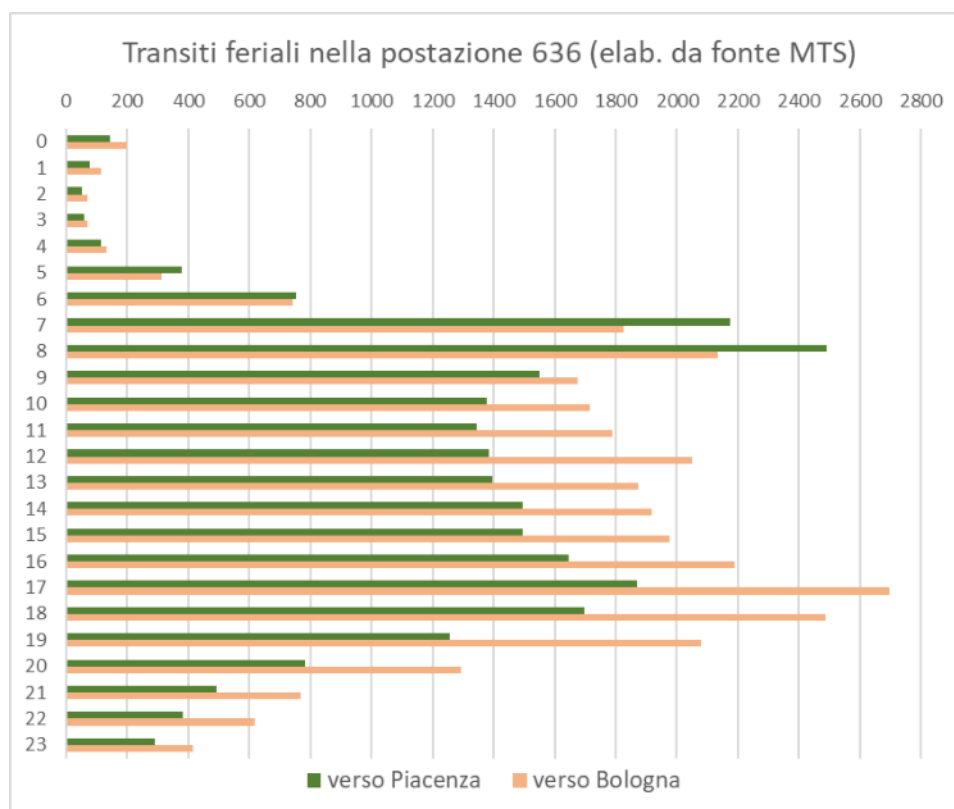


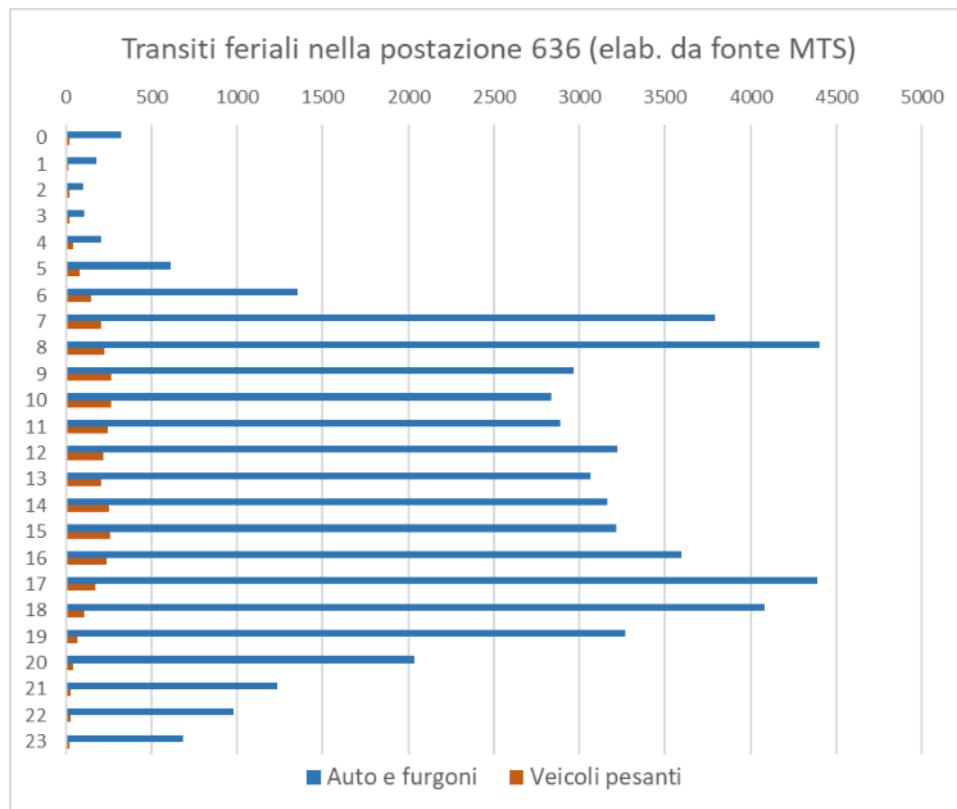
Sezione 636 (SS 9var)

Anche nella sezione 636 sulla tangenziale nord la quota di auto è molto simile alla postazione precedente, anche se con numeri complessivi decisamente maggiori.

| Postazione | Direzione | Auto e furgoni | Veicoli pesanti | Totale |
|------------|----------------|----------------|-----------------|--------|
| 636 | verso Piacenza | 23'413 | 1'295 | 24'708 |
| | verso Bologna | 29'266 | 1'880 | 31'146 |
| | Totale | 52'679 | 3'175 | 55'854 |
| | | 94.3% | 5.7% | |

In questo caso i flussi in direzione di Piacenza presentano un picco molto deciso tra le 7 e le 9 del mattino, mentre alla sera l'andamento è più costante. In direzione Bologna si ha il fenomeno inverso: flussi con un leggero picco al mattino fra le 7 le 9 e un picco più evidente alla sera dalle 17 alle 19.

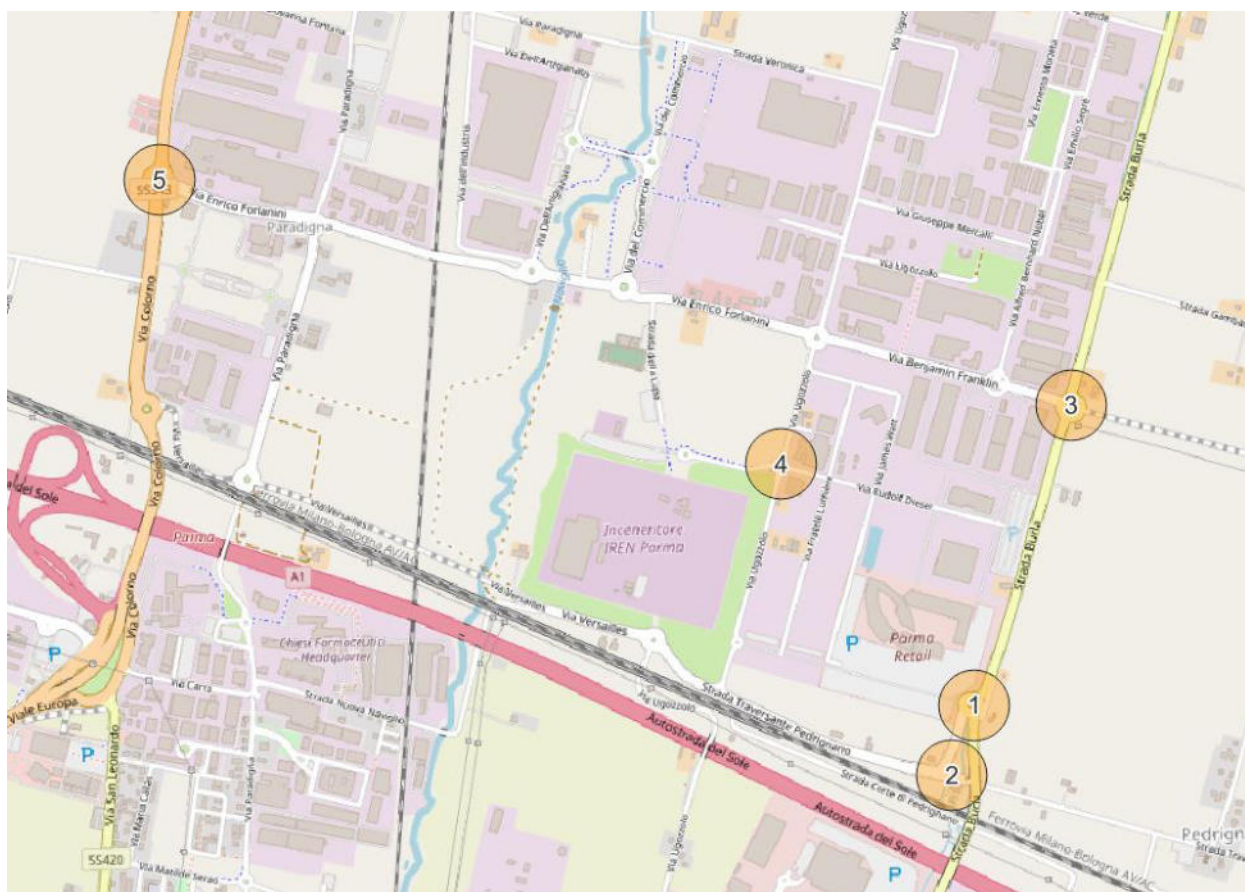




Per un'analisi di dettaglio dell'attuale assetto del traffico sono stati effettuati dei rilievi specifici ripetuti in due periodi, a inizio giugno 2023 e a fine settembre 2023.

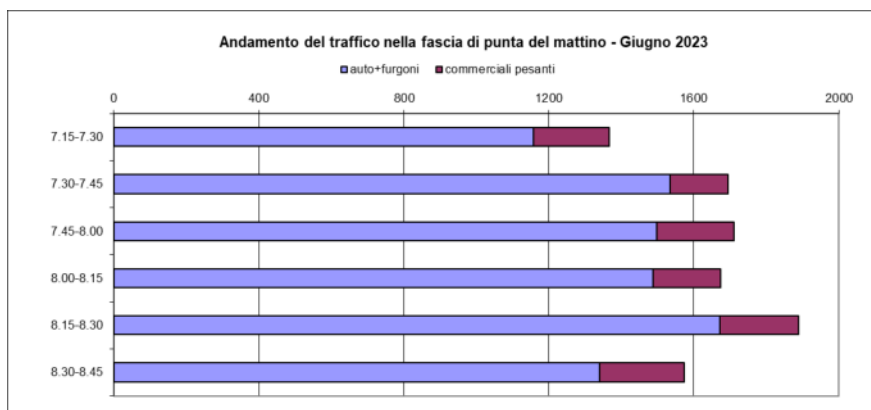
- SP343R-Forlanini-Ugozzolo,
- SP72-Franklin-Uguzzolo e SP72-Morse-Ugozzolo,
- SP62-Traversante Pedrignano-Ugozzolo.

- sez. 1, rotatoria SP72/Morse/del Priorato;
- sez. 2, incrocio Traversante Pedrignano/del Priorato;
- sez. 3, rotatoria SP72/Franklin;
- sez. 4, rotatoria Ugozzolo/Diesel/della Lupa;
- sez. 5, SP343R/Forlanini.

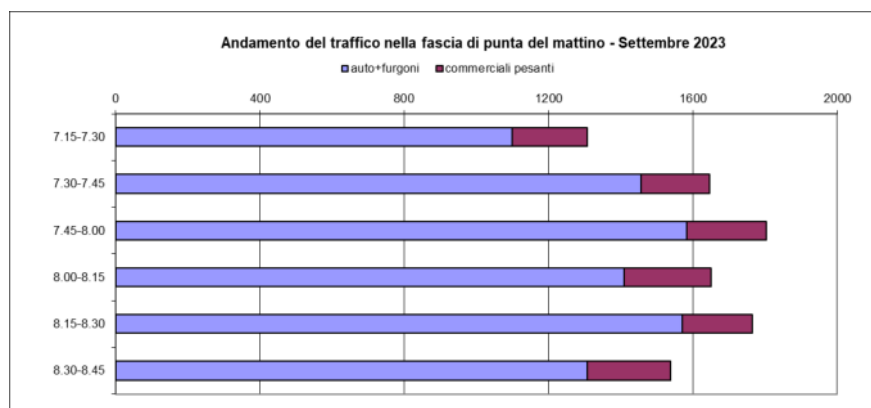


Per le intersezioni 1, 4 e 5 è inoltre possibile il confronto con analogo rilievo effettuato nel novembre 2017.

Nella fascia di punta del mattino, si registra complessivamente nelle 5 sezioni rilevate una crescita del traffico dopo le 7:30, con flussi che si mantengono abbastanza costanti nei 75' successivi; l'ora di punta è stata individuata fra le 7:30 e le 8:30.



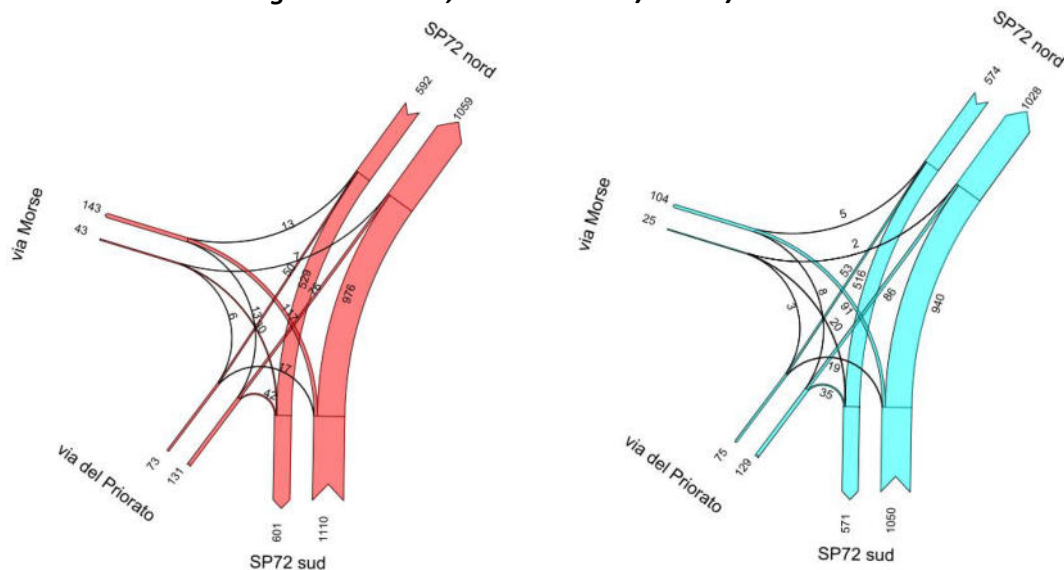
Andamento del traffico – Giugno 2023



Andamento del traffico – Settembre 2023

Nel seguito sono riportati i flussogrammi (in veicoli totali all'ora) relativi alle cinque intersezioni rilevate e all'ora di punta individuata. In rosso sono rappresentati i dati relativi al mese di giugno 2023 mentre in azzurro quelli di settembre 2023.

Flussogramma sez. 1, rotonda SP72/Morse/del Priorato



The diagrams illustrate the flow of traffic at a four-way intersection. The roads involved are Strada della Lupa, Strada Ugozzolo nord, Strada Ugozzolo sud, and Via Diesel.

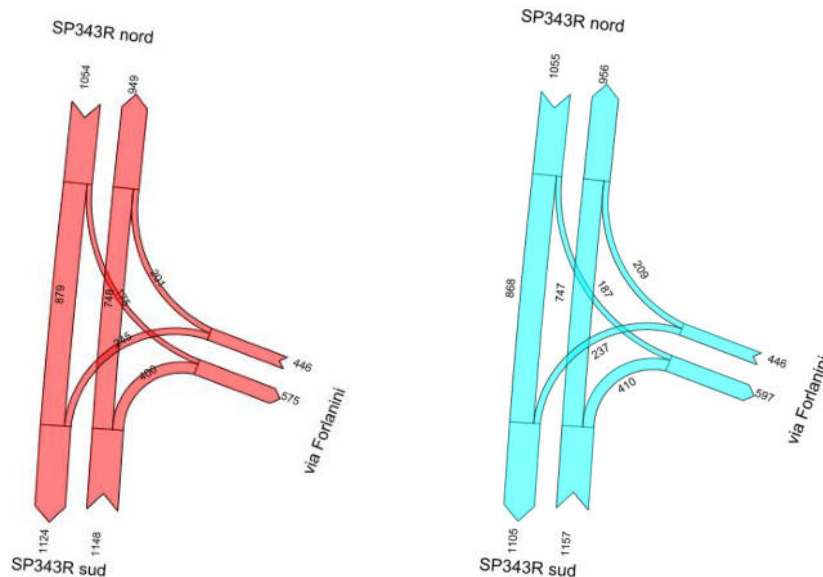
Left Diagram (Initial Flow):

- Strada della Lupa (Left):** Inflows of 29 and 17. Outflows of 1, 4, 15, and 19.
- Strada Ugozzolo nord (Top):** Inflows of 12 and 371. Outflows of 2, 3, 5, 12, and 371.
- Strada Ugozzolo sud (Bottom):** Inflows of 103 and 370. Outflows of 1, 4, 15, and 19.
- Via Diesel (Right):** Inflows of 19 and 85. Outflows of 1, 4, 15, and 19.

Right Diagram (Proposed Flow):

- Strada della Lupa (Left):** Inflows of 25 and 37. Outflows of 6, 13, 23, and 37.
- Strada Ugozzolo nord (Top):** Inflows of 138 and 328. Outflows of 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756,

Totale veicoli 7:30-8:30
Flussogrammi sez. 5, SP343R/Forlanini



Totale veicoli 7:30-8:30

La seguente tabella riporta i valori di sintesi dei flussi relativi alle 5 sezioni di rilievo relativi all'ora di punta del mattino (7:30-8:30).

| Giugno 2023 | | Veicoli totali 7:30-8:30 | Quota auto + furgoni | Quota veicoli commerciali pesanti |
|-------------|--|-----------------------------|-------------------------|---|
| 1 | rotatoria SP72/Morse/del Priorato | 1876 | 94.3% | 5.7% |
| 2 | incrocio Traversante Pedrignano/del Priorato | 576 | 96.9% | 3.1% |
| 3 | rotatoria SP72/Franklin | 1892 | 92.2% | 7.8% |
| 4 | rotatoria Ugozzolo/Diesel/della Lupa | 551 | 93.8% | 6.2% |
| 5 | SP343R/Forlanini | 2648 | 81.6% | 18.4% |

| Settembre 2023 | | Veicoli totali 7:30-8:30 | Quota auto + furgoni | Quota veicoli commerciali pesanti |
|----------------|--|-----------------------------|-------------------------|---|
| 1 | rotatoria SP72/Morse/del Priorato | 1778 | 91.9% | 8.1% |
| 2 | incrocio Traversante Pedrignano/del Priorato | 586 | 95.1% | 4.9% |
| 3 | rotatoria SP72/Franklin | 1885 | 90.6% | 9.4% |
| 4 | rotatoria Ugozzolo/Diesel/della Lupa | 556 | 95.1% | 4.9% |
| 5 | SP343R/Forlanini | 2658 | 81.3% | 18.7% |

Tra i due periodi considerati non si registrano differenze significative: la rotatoria sulla SP343R è decisamente la più carica (con oltre 2.600 veicoli in un'ora), in quanto è posta su un'importante direttrice provinciale di accesso a Parma e all'autostrada e funziona da principale accesso alla zona produttiva/commerciale in esame.

Le rotatorie sulla SP72 presentano, a differenza di quella sulla SP343R, una quota di traffico commerciale pesante più contenuta (circa il 6-9%) e viene utilizzata soprattutto dai mezzi leggeri per accedere a Parma e alla Tangenziale nord della città.

In considerazione del livello di traffico, seppur leggermente, maggiore nei prossimi paragrafi si farà riferimento ai flussi di traffico rilevati nel mese di giugno

2.2.1 Confronto conteggi 2017-2023

Il confronto con i flussi rilevati nel 2017 è stato effettuato con i dati di giugno 2023 (leggermente superiori rispetto a quelli di settembre): si registra una riduzione dei flussi nella sezione 5 lungo l'Asolana (-6.6%, -187 veicoli) e invece una crescita nelle sezioni 1 e 4 lungo via Ugozzolo e strada Burla (rispettivamente +15.7%, +255 veicoli e +64.5%, 216 veicoli).

| Sezione | | Veic. 7:30-8:30 | | Diff. % |
|---------|--------------------------------------|-----------------|------|---------|
| | | 2017 | 2023 | |
| 1 | rotatoria SP72/Morse/del Priorato | 1621 | 1876 | 15.7% |
| 4 | rotatoria Ugozzolo/Diesel/della Lupa | 335 | 551 | 64.5% |
| 5 | SP343R/Forlanini | 2835 | 2648 | -6.6% |

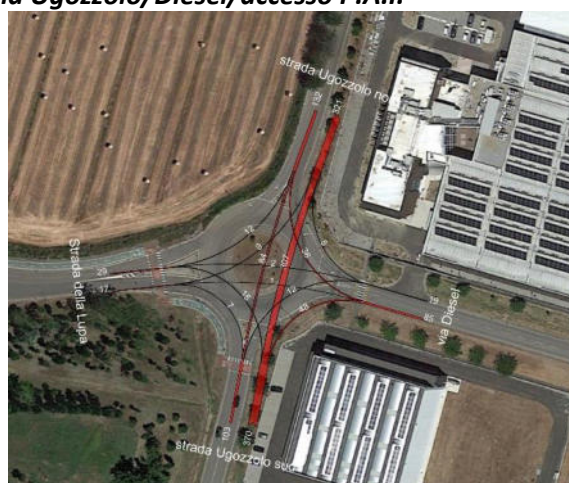
Nella sezione 1 l'incremento si registra soprattutto lungo l'asse della SP72 e nello scambio tra la SP72 sud (Parma) e via Morse.

Nella sezione 4 di accesso al complesso IREN risultano aumentati i flussi che percorrono tutti i rami dell'intersezione.

Flussogramma sez. 4, rotatoria Ugozzolo/Diesel/accesso P.A.I.



2017



2023

Totale veicoli 7:30-8:30

Questi ultimi incrementi sono presumibilmente legati alla crescita delle attività produttive nella zona (compresa la crescita delle attività del PAI) come si evince dalle immagini successive.



2016



2021

Immagini estratte da Google Earth

3 SVILUPPO DEL MODELLO DI SIMULAZIONE DEL TRAFFICO

3.1 Modello di simulazione Dynameq

La scelta del software modellistico, nel quale sviluppare la simulazione della rete viabilistica in esame, è stata effettuata tenendo conto dei più recenti avanzamenti della modellistica del traffico e della capacità del software prescelto di riprodurre adeguatamente le specificità della rete in esame.

La scelta è andata sui modelli di simulazione dinamica multiscala e precisamente sul software Dynameq, prodotto da INRO Montreal/Canada.

Questa tipologia di modelli ha superato alcuni limiti tradizionali che presentano da un lato i modelli di simulazione statica su scala vasta e dall'altro i modelli di microsimulazione dinamica a scala locale.

In particolare il modello Dynameq è in grado di:

- Simulare l'andamento spazio/temporale degli spostamenti sulla rete nell'ambito della fascia oraria considerata, riproducendo così l'"onda di domanda" come si forma, si sviluppa e poi si dissolve, e che genera situazioni di sovraccarico e congestione che mano a mano si riposizionano sulla rete. Per questo la simulazione è relativa non solamente all'ora di punta della domanda (come nei modelli tradizionali), ma ad una più ampia fascia oraria, in modo da riprodurre appunto il fenomeno del crescere/decrescere della domanda e degli stati di congestione;
- Riprodurre nel modello le varie opzioni a disposizione dell'automobilista, che riguardano non solo (come nei modelli tradizionali) la scelta del percorso in base ai tempi, distanze e costi di spostamento fra i diversi percorsi alternativi, ma anche la scelta dell'orario di partenza dello spostamento (all'interno della fascia oraria in esame) con l'obiettivo di evitare i momenti di maggiore congestione. Per questo le diverse tipologie di spostamenti possono essere differenziate a seconda del loro grado di disponibilità/elasticità a modificare l'orario di partenza dello spostamento in base ai ritardi previsti dovuti alla congestione;
- Simulare (come nei modelli dinamici) il formarsi, estendersi e dissolversi degli accodamenti ai nodi o ai semafori, riproducendo l'accumulo dei veicoli rallentati o fermi in coda nelle tratte stradali che terminano nel nodo in congestione, e l'eventuale risalita di coda fino al nodo precedente creando situazioni di blocco temporaneo della circolazione nell'area interessata. Questi effetti di crescita della densità veicolare e degli accodamenti vengono riprodotti sull'intera rete a scala vasta, in modo da tener conto anche su assi stradali/autostradali molto estesi dei fenomeni di congestione generati da criticità puntuali.

Lo sviluppo e la validazione di modelli di questo tipo (modelli dinamici multiscala) sono stati resi possibili nei tempi recenti dai seguenti fattori:

- Il miglioramento dei tempi di simulazione, dovuto all'incremento delle potenze di calcolo dei computer e all'ottimizzazione degli algoritmi numerici alla base della simulazione;
- La disponibilità di big data relativi agli spostamenti automobilistici, in particolare all'andamento delle velocità di percorrenza dei veicoli sulla rete e nei vari intervalli orari (dati che rendono possibile un'analisi quantitativa dettagliata dell'andamento dell'onda di domanda).

Di seguito viene riportata la rete che è stata riprodotta con il software di simulazione e l'indicazione dei centroidi, ossia quelle zone/direttrici che fungono da origini e da destinazioni per i veicoli presenti all'interno della rete.



*Rete viabilistica riprodotta nel software Dynameq su base OpenStreetMap
e localizzazione dei centroidi Origine/Destinazione*

Le matrici origine/destinazione, riferite alla zonizzazione sopra riportata, sono state suddivise per autoveicoli e per veicoli commerciali.

La matrice totale è suddivisa in quattro matrici della durata di mezz'ora ciascuna, in modo da meglio simulare le variazioni di domanda nell'intorno dell'ora di punta, come precedentemente detto.

3.2 Acquisizione dei dati satellitari TomTom

Al fine di svolgere l'analisi sopra descritta, è stata utilizzata la fornitura di dati FDC (Floating Car Data) raccolti dai navigatori TomTom; più precisamente i dati utilizzati sono noti come Custom Area Analysis.

Si tratta delle informazioni relative ai viaggi effettuati da veicoli tracciati ("hits") in forma naturalmente anonima, dei quali viene registrato il passaggio per i tratti elementari – molto dettagliati – nei quali è suddivisa la rete stradale.

I dati forniti per un dato periodo temporale e per i tratti stradali ricadenti all'interno di una data area sono i seguenti:

- identificativi dell'arco
- lunghezza
- classe funzionale FRC (Functional Road Classes)
- limiti di velocità
- nome della strada
- tempo di percorrenza medio e mediano
- velocità di percorrenza media e mediana
- deviazione standard della velocità
- numero di osservazioni
- distribuzione delle velocità per classi di 5 percentili

Per la fornitura dei dati è stato necessario effettuare i seguenti passaggi:

- definire le classi FRC per le quali interessa estrarre i dati;
- definire l'ambito territoriale di interesse;

- Per quanto riguarda le categorie funzionali i dati sono forniti per ciascun arco stradale avente FRC (Functional Road Classes) compresa tra 0 e 4, la cui definizione è riportata nella tabella che segue assieme alla relativa traduzione nelle categorie più comunemente usate.

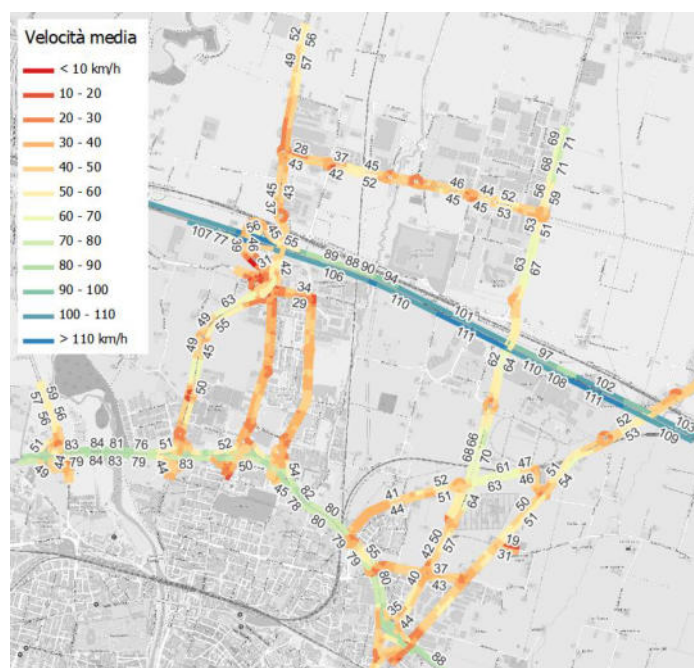
| | | |
|---|--|---|
| 0 | <i>Motorways; Freeways; Major Roads</i> | Autostrade, superstrade |
| 1 | <i>Major Roads less important than Motorways</i> | (non presente) |
| 2 | <i>Other Major Roads</i> | Assi di distribuzione urbana (scorrimento e interquartiere) |
| 3 | <i>Secondary Roads</i> | Raccordi e assi di penetrazione |
| 4 | <i>Local Connecting Roads</i> | Strade di quartiere |

L'ambito territoriale sul quale sono state svolte le analisi corrisponde all'area modellizzata, con le principali vie d'accesso a Parma da nord (SP9, SP343R e SP72), l'autostrada A1 e la tangenziale nord di Parma (SS 9).

In riferimento alle giornate e alle fasce orarie analizzate sono stati scelti i giorni lavorativi delle ultime due settimane di settembre 2023.

- fascia 0:00-6:00 per intervalli orari
- fascia 7:00-9:00 per intervalli di mezz'ora
- fascia 9:00-24:00 per intervalli orari

I dati contenuti nel database TomTom raccolgono solamente quei veicoli dotati di un sistema di localizzazione satellitare, motivo per cui è stato necessario rapportare tali valori a quelli provenienti dagli altri rilievi precedentemente discussi, in modo da ottenere risultati utili ai fini dello studio.



Rappresentazione delle velocità medie giornaliere – fonte dati TomTom Move®

3.3 Validazione del modello di simulazione

Le attività svolte per realizzare il modello di simulazione su software Dynameq si possono schematizzare nei seguenti passaggi:

- Acquisizione delle fonti dati ed in particolare:
 - I dati disponibili sui rilievi dei flussi di traffico;
 - I big data relativi alle distribuzioni spazio/temporali della velocità dei veicoli sulla rete in esame.
- Costruzione del modello di simulazione su software Dynameq e sua validazione sulla base dei dati raccolti (rilievi di traffico e distribuzioni delle velocità).
- Restituzione dei principali risultati del modello.

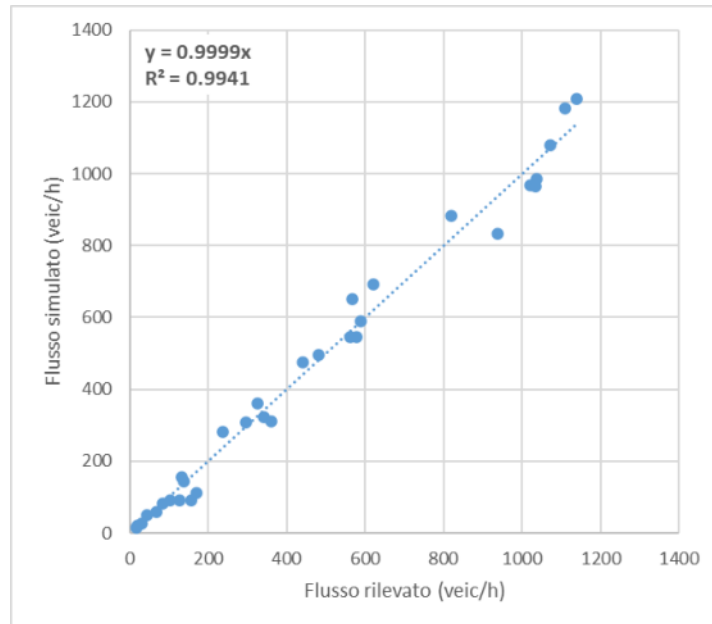
La validazione del modello è stata effettuata analizzando le differenze tra i flussi reali registrati durante i rilievi sul campo e i flussi stimati dalla simulazione, nonché le differenze tra le velocità medie derivanti dai dati satellitari forniti da TomTom e quelle risultanti dal modello dinamico di simulazione che è stato utilizzato.

Come precedentemente detto il modello prevede l'inserimento non della sola matrice origine-destinazione dell'ora di punta, ma anche del periodo precedente e di quello successivo, in modo da poter al meglio simulare la crescita e decrescita della domanda e dei fenomeni di congestione.

In particolare la simulazione ha tenuto conto della mezz'ora precedente e di quella successiva all'ora di punta, utilizzando i seguenti parametri moltiplicativi rispetto alla matrice originale dell'ora di punta:

| Periodo | Coefficiente leggeri | Coefficiente pesanti |
|-----------|----------------------|----------------------|
| 7:00-7:30 | 0.67 | 0.97 |
| 7:30-8:00 | 0.98 | 0.96 |
| 8:00-8:30 | 1.02 | 1.04 |
| 8:30-9:00 | 0.78 | 1.09 |

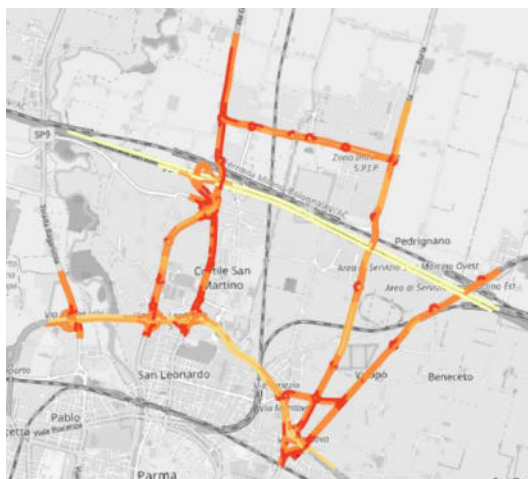
Il primo passaggio di validazione del modello ha riguardato il confronto tra i risultati dei conteggi manuali di traffico e i flussi veicolari stimati dal modello di simulazione: vengono di seguito riportati i risultati di tale confronto effettuati in corrispondenza di tutti i punti di conteggio.



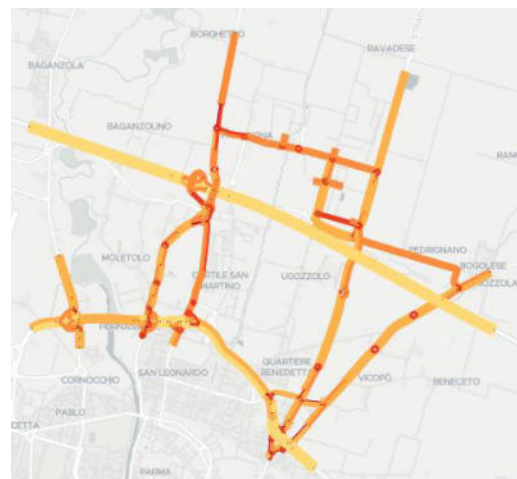
Confronto tra conteggi (in ascissa) e flussi simulati nella simulazione (in ordinata)

Si osserva come la serie di dati relativa ai flussi abbia un'ottima correlazione ($R^2 > 0.99$), dimostrando la buona affidabilità del modello di simulazione.

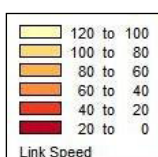
Per ciò che riguarda le velocità medie dei veicoli viene presentata una rappresentazione grafica dell'intera rete modellizzata, sia per i dati TomTom (rielaborati e riprodotti in ambito GIS) che per i risultati del modello:



dati rilevati



dati stimati dal modello



Entrambi i grafici sono rappresentati utilizzando la stessa scala cromatica per le velocità (in km/h), in maniera tale che sia possibile un immediato confronto tra i due. Va sottolineato che i dati TomTom sono relativi solamente alla viabilità principale.

Il modello di simulazione produce la stima degli indicatori di traffico, di seguito riportati in tabella, che permettono una sintesi dei risultati ottenuti per quanto riguarda la viabilità della rete analizzata.

| Indicatori di traffico stimati da modello Dynameq | tipo arco | numero archi | lunghezza totale archi | tempi totali di percorrenza | velocità media a deflusso libero | velocità media in congestione | Indice di congestione |
|---|--------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|
| | <i>num</i> | <i>num</i> | <i>km</i> | <i>veic*h</i> | <i>km/h</i> | <i>km/h</i> | <i>%</i> |
| Autostrada A1 | 1 | 18 | 18.5 | 690 | 130 | 95.7 | 26.4 |
| Tangenziale Nord | 2 | 52 | 12.5 | 309 | 90 | 80.4 | 10.7 |
| Strade provinciali | 3 | 114 | 37.2 | 565 | 66 | 54.8 | 16.4 |
| Svincoli autostradali | 4 | 25 | 4.2 | 110 | 62 | 40.7 | 34.6 |
| Strade zona industriale | 6 | 59 | 18.4 | 103 | 59 | 54.3 | 7.9 |
| Rotatorie | 7 | 33 | 1.8 | 48 | 36 | 30.7 | 14.5 |
| Rotatorie compatte | 8 | 56 | 2.5 | 67 | 35 | 32.2 | 8.1 |
| Altre | 9 | 18 | 3.7 | 55 | 57 | 42.8 | 25.2 |
| Totale | - | 375 | 99 | 1'945 | 88 | 70.8 | 19.5 |

4 LO SCENARIO DI PROGETTO

Lo scenario di progetto prevede:

- l'incremento dei flussi veicolari dovuti al traffico generato dai nuovi impianti del P.A.I.
- Il mantenimento dell'attuale assetto viabilistico e circolatorio

4.1 Gli impianti del P.A.I. e il traffico specifico

Nell'ambito del completamento del P.A.I. è prevista la realizzazione di altri impianti di trattamento/smaltimento rifiuti, in parziale sostituzione dello storico impianto del Cornocchio e contestuale incremento.

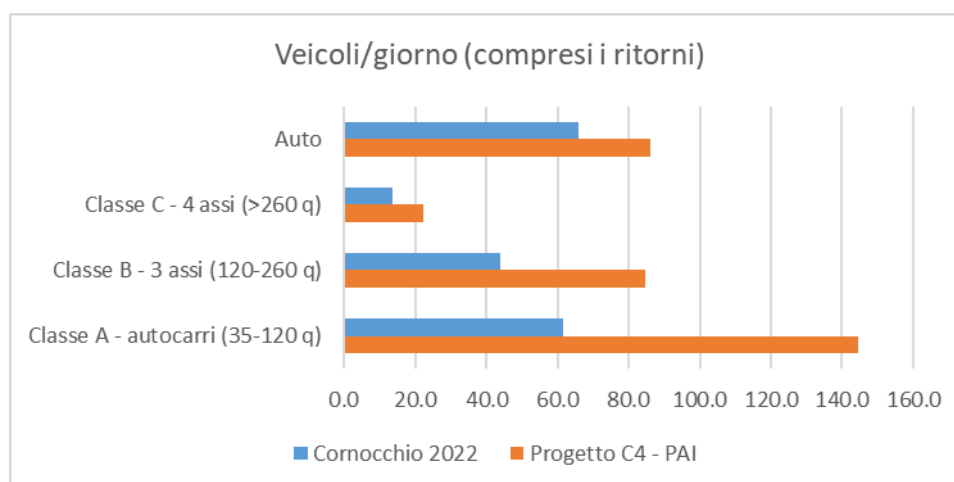
La seguente tabella riporta la stima del traffico giornaliero medio di mezzi commerciali generato dall'attivazione dei nuovi impianti (Stato di Progetto, SDP) - fonte IREN Ambiente - e quella degli spostamenti casa-lavoro degli addetti.

| Fase | tipo di materiale | Trasporto rifiuti viaggi/giorno in entrata | | | Trasporto residui viaggi/giorno in uscita | Totale viaggi/giorno (compresi ritorni a vuoto) | | | Viaggi/giorno addetti (compresi ritorni a casa) |
|------|-------------------------|--|-------------|-------------|---|---|-------------|-------------|---|
| | | Categoria A | Categoria B | Categoria C | Categoria C | Categoria A | Categoria B | Categoria C | Auto |
| SDP | Legno | 0 | 9.7 | 0 | 1.2 | 0 | 19.4 | 2.4 | |
| | Vetro | 1.1 | 0 | 0 | 0.3 | 2.2 | 0 | 0.6 | |
| | Pneumatici | 0.6 | 0 | 0 | 0.1 | 1.2 | 0 | 0.3 | |
| | Metalli ferrosi e non | 4.8 | 0 | 0 | 0.7 | 9.7 | 0 | 1.5 | |
| | Ingombranti | 0 | 27.0 | 0 | 0 | 0 | 53.9 | 0 | |
| | Speciali matrice inerte | 4.4 | 0 | 0 | 0.3 | 8.7 | 0 | 0.6 | |
| | Speciali matrice secca | 32.3 | 0 | 0 | 3.9 | 64.7 | 0 | 7.7 | |
| | VPB | 0 | 5.6 | 0 | 0.6 | 0 | 11.1 | 1.2 | |
| | PLASTICA | 29 | 0.0 | 0 | 0.0 | 58 | 0 | 0.0 | |
| | PLASTICA | 0 | 0 | 1.5 | 2.5 | 0 | 0 | 8.0 | |
| | Totale | 72.3 | 42.2 | 1.5 | 9.7 | 144.6 | 84.5 | 22.2 | 86 |

L'incremento previsto è di:

- 251 nuovi spostamenti al giorno di mezzi commerciali fra trasporto rifiuti o di materiale residuo e ritorni a vuoto;
- 86 nuovi spostamenti al giorno in auto degli addetti, compresi i ritorni a casa.

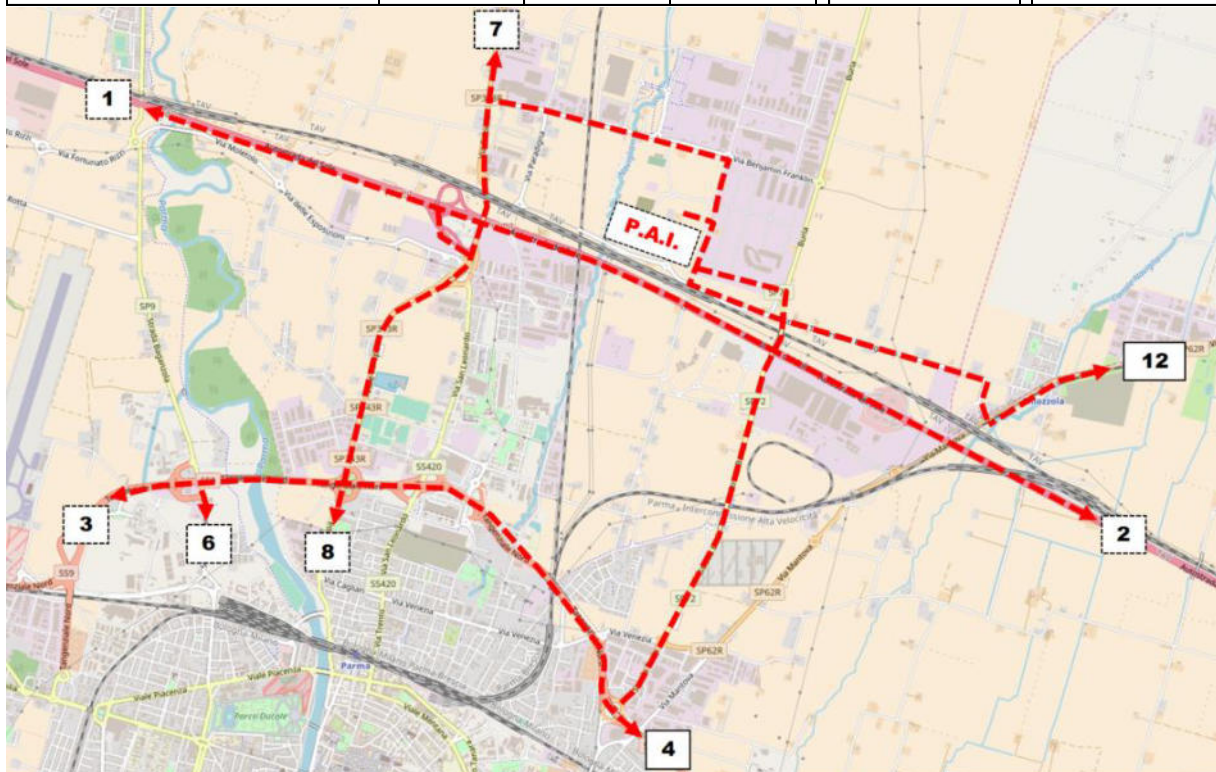
Nel grafico seguente è indicato l'incremento di traffico previsto a confronto con i veicoli che dai dati 2022 conferivano i rifiuti nell'impianto del Cornocchio



Per la stima e la valutazione dei carichi della rete stradale di progetto nell'intorno del P.A.I. sono necessari altri due passaggi:

- la distribuzione dei viaggi fra le varie direttrici di accesso al P.A.I., distintamente per le diverse componenti di traffico generato; per la stima della distribuzione fra le direttrici sono stati presi in considerazione, per ogni frazione di rifiuto conferito, i Comuni di provenienza, pesati per la popolazione.
si è quindi stimata la direttrice di traffico di origine/destinazione, come riportato nella seguente tabella (con codici di direttrice definiti nel modello di simulazione) ed evidenziato nella successiva mappa

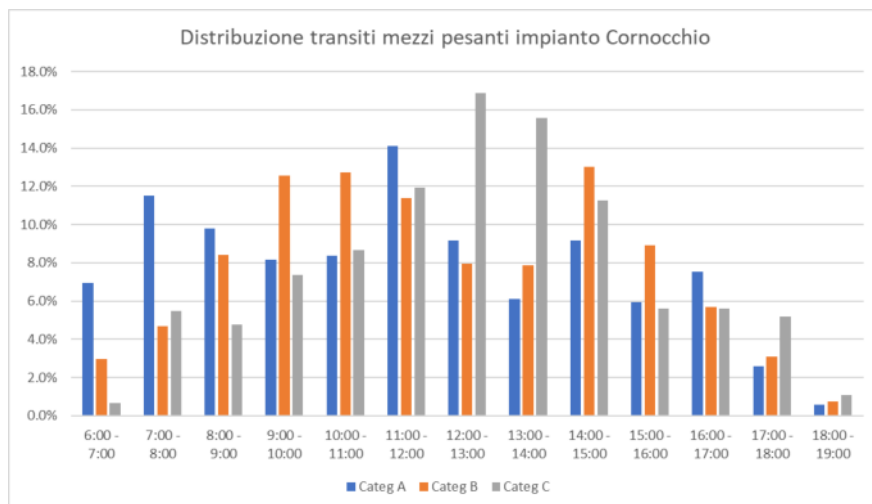
| | trasporto rifiuti viaggi/giorno in entrata | | | trasporto residui viaggi/giorno in uscita | Viaggi/giorno addetti |
|---------------------------------|--|-------------|-------------|---|-----------------------|
| Direttrice | Categoria A | Categoria B | Categoria C | Categoria C | Auto |
| 1. A1 Piacenza | 9.3 | 6.6 | 0.7 | 5.3 | 2.6 |
| 2. A1 Reggio | 11.6 | 8.2 | 0.7 | 4.4 | 3.3 |
| 3. SS9 Ovest | 9.2 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 9.8 |
| 4. SS9 Est | 12.8 | 6.9 | 0.0 | 0.0 | 16.5 |
| 6. SP9 centro | 7.3 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 1.6 |
| 7. SP343R Nord | 6.7 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 17.2 |
| 8. SP343R centro / viale Europa | 9.6 | 5.6 | 0.0 | 0.0 | 6.5 |
| 12. SP62 Nord/est | 5.8 | 2.9 | 0.0 | 0.0 | 8.6 |
| Totale | 72.3 | 42.2 | 1.5 | 9.7 | 86.0 |



Direttrici di provenienza/destinazione dei nuovi flussi veicolari generati dal P.A.I.

la maggior parte dei veicoli di trasporto materiali utilizza il percorso principale di accesso (SP343R-Forlanini-Ugozzolo), che è quello usato dalla totalità degli autoarticolati (categoria C) diretti verso il casello della A1; mentre per gli addetti è significativo anche l'utilizzo del percorso per strada Burla.

2. la trasformazione dei viaggi al giorno in viaggi nell'ora di punta del mattino;
 Per la stima del traffico generato/attratto in ora di punta del mattino si è utilizzato il profilo di distribuzione media dei veicoli afferenti all'impianto del Cornocchio nel 2022. Il dato è riferito alla totalità dei veicoli registrati in ingresso e uscita all'impianto.



Si ottiene così un incremento in ora di punta del mattino rispetto allo Stato di Fatto di **25 veicoli commerciali (compresi i ritorni a vuoto) e 29 auto** generati dai nuovi impianti fra ingressi ed uscite dal P.A.I..

4.2 L'assetto della viabilità

Viene di seguito analizzato lo scenario di progetto, con la realizzazione dei nuovi impianti C4 nel P.A.I. e il conseguente ricarico del traffico nell'intorno.

Si valuta dunque la capacità o meno dell'attuale viabilità di assorbire il ricarico di traffico determinato dai nuovi impianti di progetto senza un rilevante incremento dei livelli di congestione.

Lo Stato di Progetto è stato confrontato con lo stato attuale (Stato di Fatto) al fine di osservare le variazioni occorse al sistema. Nel periodo dei rilievi di traffico (giugno e settembre 20923) l'impianto P.A.I. lavorava a pieno regime. Il traffico generato e attratto dalle linee di smaltimento del PAI sono considerate come elemento invariante nello Stato di Progetto.

In sintesi le microsimulazioni svolte sono le seguenti:

| Assetto della viabilità | Configurazione del traffico |
|-------------------------|---|
| SDF | Traffico "esterno" attuale + Traffico P.A.I. attuale |
| SDP | Traffico "esterno" attuale + Traffico P.A.I. progetto |

5 VALUTAZIONE DELLO SCENARIO DI PROGETTO

5.1 Analisi della configurazione complessiva del traffico

Sono di seguito riportati gli indicatori di traffico stimati dal modello per lo Stato di Progetto, così che possano essere comparati con quelli dello Stato di Fatto:

| Indicatori di traffico stimati da modello Dynameq | tipo arco | numero archi | lunghezza totale archi | tempi totali di percorrenza | velocità media a deflusso libero | velocità media in congestione | Indice di congestione |
|---|--------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|--|----------------------------------|--------------------------|
| | num | num | km | veic*h | km/h | km/h | % |
| Autostrada A1 | 1 | 18 | 18.5 | 692 | 130 | 95.7 | 26.4 |
| Tangenziale Nord | 2 | 52 | 12.5 | 309 | 90 | 80.2 | 10.9 |
| Strade provinciali | 3 | 114 | 37.2 | 569 | 66 | 54.1 | 17.5 |
| Svincoli autostradali | 4 | 25 | 4.2 | 110 | 62 | 40.5 | 34.9 |
| Strade zona industriale | 6 | 59 | 18.4 | 108 | 59 | 52.4 | 11.2 |
| Rotatorie | 7 | 33 | 1.8 | 48 | 36 | 30.5 | 15.2 |
| Rotatorie compatte | 8 | 56 | 2.5 | 67 | 35 | 32.1 | 8.3 |
| Altre | 9 | 18 | 3.7 | 56 | 57 | 42.8 | 25.2 |
| Totale | - | 375 | 99 | 1'958 | 88 | 70.4 | 20.1 |

Confrontando gli indicatori stimati nei due scenari si osserva che le differenze sono minime, dimostrando quindi che l'intera rete della viabilità oggetto dell'analisi non risente in maniera significativa del traffico aggiuntivo dovuto all'ampliamento previsto del P.A.I., con un picco comunque poco rilevante nell'immediato intorno del P.A.I.

| Variazione degli indicatori di traffico rispetto allo Stato di Fatto | Variazione dei tempi totali di percorrenza | Variazione delle velocità media in congestione | Variazione dell'indice di congestione |
|---|---|--|--|
| | veic*h | km/h | % |
| Autostrada A1 | 1.8 | -0.1 | 0.1 |
| Tangenziale Nord | 0.4 | -0.2 | 0.2 |
| Strade provinciali | 4.6 | -0.7 | 1.1 |
| Svincoli autostradali | 0.3 | -0.2 | 0.3 |
| Strade zona industriale | 4.9 | -1.9 | 3.3 |
| Rotatorie | 0.3 | -0.2 | 0.6 |
| Rotatorie compatte | 0.4 | -0.1 | 0.2 |
| Altre | 0.3 | 0.0 | 0.0 |
| Totale | 13.0 | -0.5 | 0.6 |

5.2 Analisi puntuale sulle rotatorie critiche

Dai dati rilevati (cfr cap. 2) risulta evidente che le rotatorie di accesso alla zona industriale dalle provinciali (SP343R/Forlanini e SP72/Morse) sono quelle più critiche, mentre le altre rotatorie interne alla zona industriale presentano sufficienti margini di capacità disponibile.

Per questo nella valutazione degli scenari viene effettuata una verifica di efficienza delle due rotatorie citate.

La valutazione viene fatta confrontando lo stato di fatto con quello di progetto, nel quale al traffico attuale si aggiunge il traffico generato e attratto dai nuovi impianti C4.

La seguente tabella riporta le variazioni dei flussi e dei ritardi delle due rotatorie potenzialmente critiche, stimate dal modello di microsimulazione.

| Rotatoria | | Stato di fatto | | | Progetto | | |
|------------------|--------------|----------------|----------|------------------|-------------|----------|------------------|
| | | Delay | LOS | Capacità residua | Delay | LOS | Capacità residua |
| SP343R/Forlanini | Asolana Nord | 23.0 | C | 10.1% | 24.0 | C | 9.8% |
| | Asolana Sud | 29.5 | D | 7.1% | 31.1 | D | 6.6% |
| | Forlanini | 12.4 | B | 41.9% | 13.9 | B | 37.8% |
| | Medio | 24.0 | C | | 25.3 | D | |
| SP72/Morse | Burla Nord | 4.0 | A | 52.2% | 4.0 | A | 52.1% |
| | Morse | 3.8 | A | 95.3% | 3.8 | A | 95.2% |
| | Del Priorato | 3.0 | A | 89.0% | 3.0 | A | 88.7% |
| | Burla Sud | 10.2 | B | 17.2% | 10.3 | B | 17.0% |
| | Medio | 7.6 | A | | 7.7 | A | |

Si osserva come ritardi significativi si registrino nella rotatoria sulla SP343R per i flussi provenienti da nord e da sud, con peggioramenti contenuti nello Stato di Progetto.

Nella rotatoria sulla SP72 invece il ritardo maggiore, comunque di entità limitata, viene accusato esclusivamente dai veicoli in arrivo da Strada Burla sud. Non si registrano differenze significative tra lo Stato di Fatto e lo Stato di Progetto.

Alla rotatoria sulla SP343R rispetto allo stato di fatto viene stimato, a fronte di un aumento del traffico del 1,7%, un peggioramento dei tempi medi del 4,2%.

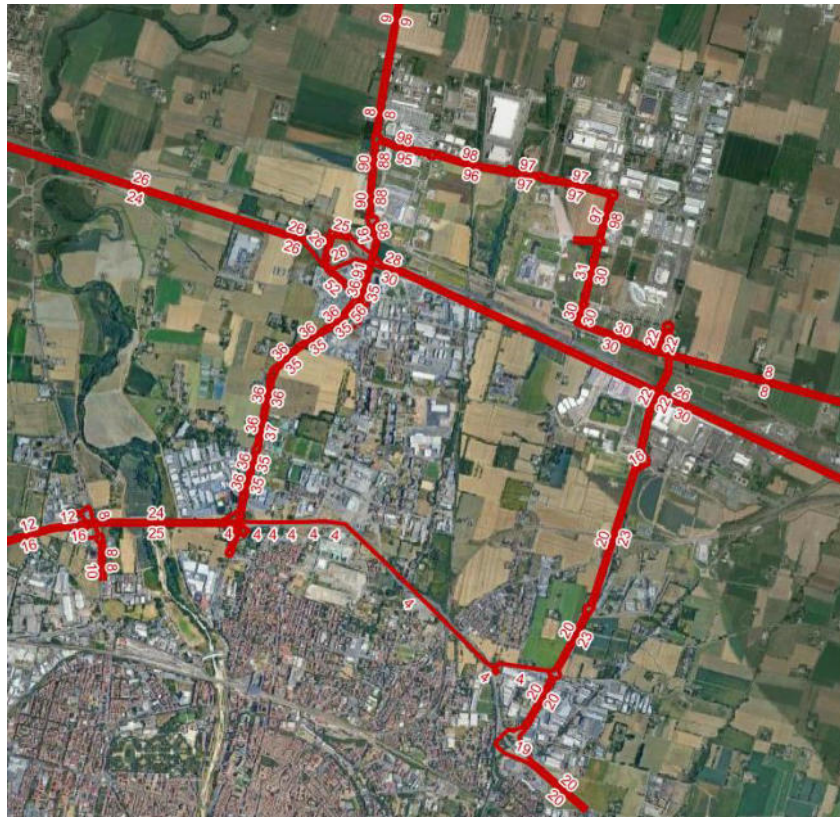
La rotatoria risulta quindi leggermente più congestionata rispetto allo stato di fatto, mantenendo comunque un discreto livello di funzionalità.

Sostanzialmente influente è invece l'aggravio registrato alla rotatoria sulla SP72.

5.3 Carichi di traffico TGM

Al fine di valutare l'impatto acustico del traffico generato dal PAI sono stati ricostruiti gli itinerari di tutti i veicoli generati/attratti dall'impianto nelle 24 ore.

Nell'immagine seguente sono rappresentati i flussi di veicoli pesanti generati/attratti dall'impianto C4 nello scenario di progetto



Itinerari dei mezzi pesanti in ingresso/uscita da C4 - P.A.I. nello Stato di Progetto – flusso 24h

6 SINTESI E CONCLUSIONI

Il presente studio ha esaminato i flussi veicolari generati dai nuovi impianti previsti nel P.A.I. di Parma e l'impatto che tali flussi provocano sulla viabilità circostante e sull'intera viabilità del quadrante nord della città.

L'esame è stato svolto con il supporto di un modello di simulazione dinamica (sviluppato su software Dynameq), che ha valutato specificatamente il funzionamento dell'intera rete in esame e delle due rotatorie potenzialmente più critiche nell'ora di punta del mattino.

In termini complessivi risultano nel quadrante nord della città le seguenti variazioni:

- I tempi di percorrenza in ora di punta del mattino passano da 1.945 veic*ora dello stato di fatto a 1.958 dello scenario di progetto
- La velocità media in ora di punta del mattino peggiora di 0,5 km/h e l'indice generale di congestione passa dal 19,5% al 20,1%.

Si tratta di differenze contenute, che indicano la marginalità dell'impatto dei nuovi flussi generati dal P.A.I. sull'assetto complessivo del traffico nel quadrante urbano in esame.

Quanto ai nodi potenzialmente critici in prossimità del P.A.I. sono state esaminate le due rotatorie seguenti:

- rotatoria SP343R/Forlanini,
- rotatoria SP72/Morse.

La prima rotatoria (SP343R/Forlanini) presenta nello stato attuale alcune criticità di funzionamento, specie per i flussi provenienti da sud (Parma città e casello), in particolare per la presenza di una quota consistente di veicoli commerciali pesanti (camion e articolati).

La semplice aggiunta dei flussi generati dai nuovi impianti a parità di assetto viario comporta un peggioramento degli indicatori di funzionamento della rotatoria in esame, pur senza provocare fenomeni di congestione significativi.

Risulta invece sostanzialmente ininfluente l'aggravio dei flussi generati dal P.A.I. sulla rotatoria sulla SP72.