



Castel San Pietro
Terme



Castel Guelfo



ACCORDO di PROGRAMMA
ex art. 59 della L.R. 24/2017 e smi

per recepire le indicazioni del PUMS e del PTM
sulla grande logistica specializzata nell'HUB metropolitano di San Carlo,
in attuazione dell'Accordo Territoriale per gli ambiti produttivi del Nuovo Circondario Imolese
sottoscritto il 27/10/2014
come integrato con la modifica dell'Art. 4 in riferimento alla grande logistica
nel territorio del Circondario Imolese (sottoscritto il 29/4/2020)

tra

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

NUOVO CIRCONDARIO IMOLESE

COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME

COMUNE DI CASTEL GUELFO DI BOLOGNA

e tra le seguenti società

FIGURA 11 SRL
FAP INVESTMENTS SRL
Immobiliare Arca srl
IRGEN RE GROUP SRL

Sottoscritto il2021

L'anno 2020, il giorno i sottoscritti:

Il Sindaco Metropolitan Virgino Merola, in rappresentanza della Città Metropolitana di Bologna, (indicare atto che legittima la rappresentanza)

..... in rappresentanza del Nuovo Circondario Imolese ed in rappresentanza dei Comuni dello stesso non direttamente firmatari del presente Accordo, (atto che legittima la rappresentanza)

....., in rappresentanza del Comune di Castel Guelfo di Bologna, (atto che legittima la rappresentanza)

....., in rappresentanza del Comune di Castel San Pietro Terme, (atto che legittima la rappresentanza)

FIGURA 11 SRL, (per comparti Ca' Bianca 5 e Cà Bianca 7) rappresentato da Angelo Cordioli, nato a Valeggio sul Mincio (VR) il 15.12.1960, in qualità di Amministratore Unico della società FIGURA 11 srl, con sede legale in Milano, Corso Garibaldi n. 9, codice fiscale e partita IVA 05090870964 .

FAP INVESTMENTS SRL, (per comparto Cà Bianca 6) rappresentato da Faustino Ferrari, nato a Montichiari (BS) il 12.09.1938, in qualità di Presidente CDA della società FAP INVESTMENTS srl, con sede legale in San Zeno Naviglio (BS), Via Michelangelo Buonarroti 1, codice fiscale e partita IVA 02587070984.

Immobiliare Arca srl (per comparti San Paolo I e II) quale proprietaria delle aree, rappresentato da Armando Leonelli nato a a Guiglia (MO) il 12/06/1948 in qualità di legale rappresentante e liquidatore unico, Immobiliare Arca srl con sede legale in Forlì (FC) via Luciano Lama, 5 codice fiscale e Partita IVA 02458790405.

IRGEN RE GROUP SRL (per comparti San Paolo I e II) beneficiario e promittente acquirente, rappresentato dall'amministratore unico ing. Negri Corrado nato a Castellamare di Stabia (NA) il 20/08/1954 in qualità di amministratore unico della società IRGEN RE GROUP SRL, con sede legale in Milano via Chiossetto, 7 codice fiscale e partita IVA 09629480964

PREMESSO CHE

- il PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) approvato dal Consiglio Metropolitan in data 27 novembre 2019 con atto n.54, oltre all'Interporto, identifica 4 ambiti produttivi sovracomunali di sviluppo vocati ad ospitare la grande logistica, in quanto direttamente serviti da un casello autostradale e da una stazione ferroviaria del SFM (Imola, San Carlo, Altedo, Martignone); tale nuovo assetto di previsione ha aggiornato per il Polo San Carlo l'inquadramento precedentemente dettato dal PTCP (Art. 12.11) che indicava come preferenziali per l'insediamento di funzioni logistiche di medie e grandi dimensioni le piattaforme esistenti adeguatamente infrastrutturale (polo funzionale dell'Interporto, lo scalo merci di Imola, il polo funzionale del CAAB, il polo funzionale del Centergross ed il polo funzionale dell'Aeroporto), ammettendo comunque al di fuori dalle piattaforme citate l'insediamento di logistica di medie e grandi dimensioni con carattere di eccezionalità nei soli casi di trasporti non orientabili verso l'intermodalità;
- l'Accordo Territoriale per gli ambiti produttivi del Nuovo Circondario Imolese, sottoscritto in data 27/10/2014, in condivisione fra le amministrazioni coinvolte, prevedeva una limitazione alla localizzazione di strutture dedicate alla logistica di medie e grandi dimensioni (già ammesse dal punto di vista urbanistico) nella dimensione di 10.000mq di Superficie fondiaria (Sf), allo scopo di orientare quelle di dimensioni maggiori all'interno di piattaforme intermodali in modo da incentivare lo spostamento di merci su ferro;
- nel corso del 2020 è stata sottoscritta fra i comuni del Nuovo Circondario Imolese e la Città Metropolitan di Bologna una modifica dell'Art. 4 dell'Accordo sopra citato limitatamente alla funzione grande logistica specializzata, volto a recepire le indicazioni e strategie del PUMS, indicando la piena vocazione degli Ambiti Produttivi intercomunale di San Carlo e di Imola all'insediamento di funzioni logistiche di medie e grandi dimensioni maggiore di 10.000 mq;

- in data 31 gennaio 2020 la Conferenza Metropolitana ha dato formale avvio al procedimento di redazione del Piano Territoriale Metropolitan (PTM), che, ai sensi dell'art. 41 della LR 24/2017, ha specifiche competenze di pianificazione in relazione alle politiche di sviluppo degli insediamenti produttivi di rilievo sovracomunale, nonché alla definizione, attuazione e gestione della perequazione territoriale metropolitana; il PTM è poi stato adottato con Atto del Sindaco N° 42 del 23/12/2020 recependo i contenuti del PUMS ed indicando il Polo Produttivo di San Carlo come HUB metropolitano.
- in data 29.09.2020 si è resa operativa la modifica all'art. 4 dell'accordo territoriale per gli ambiti produttivi del Nuovo Circondario Imolese (sottoscritto il 27/10/2014) per *“recepire le indicazioni del PUMS/PULS in riferimento alla grande logistica e per definire politiche territoriali dell'ambito del Fossatone”, tra la Città metropolitana di Bologna, il Nuovo Circondario Imolese e i Comuni di Borgo Tossignano, Casalfiumanese, Castel del Rio, Castel Guelfo, Castel San Pietro Terme, Dozza, Fontanelice, Imola, Medicina e Mordano, ai sensi degli Artt. 58 LR 24/2017 e 9.1 del PTCP;*
Tale modifica, stante il prevalente interesse pubblico degli interventi, prescrive all'art. 4 Logistica: *“Per ogni comparto produttivo in cui siano ammesse quote di logistica, i Comuni interessati, i Comuni limitrofi nonché la Città Metropolitana di Bologna, con espliciti Accordi di Programma ai sensi dell'art. 59 della LR 24/2017 con le aziende interessate, formulano “piani complessivi di assetto” (effettuabili per stralci funzionali collegati ai vari interventi previsti) intesi a rendere sostenibile l'insieme degli interventi, ad assicurare maggiore qualità di APEA all'Ambito complessivo e a conformare gli interventi alla Green Logistic“*
- in data 24/3/2021 è stato istituito il tavolo tecnico per l'Accordo di Programma in oggetto;
- In data 12/5/2021 è stato approvato il PTM con Del. n. 16 del 12.05.2021 il quale prevede apposite disposizioni per gli “Hub metropolitani”, come nel caso in oggetto, e per gli ambiti produttivi di interesse metropolitano;
- Il PTM prevede, inoltre, all'art. 51 apposite disposizioni relative all'obbligo di corresponsione al Fondo Perequativo Metropolitan per tutti gli interventi di cui al comma 2 e pertanto, laddove ne ricorrano i presupposti, anche gli interventi relativi alle aree di cui al presente accordo (da attuarsi con successivi strumenti urbanistici in conformità con la LR 24/2017 e ss.mm.ii) saranno assoggettati alle disposizioni di cui sopra;
- In data 26/05/2021 è stato, inoltre, approvato con Del. n. 18 del 26.05.2021 il Regolamento per la gestione del Fondo Perequativo Metropolitan;

CONSTATATO CHE

- il settore della logistica ha assunto nel corso degli ultimi anni, una posizione sempre più rilevante nel sistema produttivo e nel mercato del lavoro italiano;
- l'emergenza COVID-19 ha evidenziato il ruolo strategico del trasporto delle merci e della logistica come driver insostituibile per il sostentamento in questa fase congiunturale (es. approvvigionamento alimentare e di prodotti sanitari);
- il settore della logistica nel nostro Paese è caratterizzato dal ricorso all'outsourcing mediante l'impiego di consorzi, cooperative e società di capitali di piccole dimensioni nei siti produttivi da parte delle società che forniscono servizi di logistica;
- è interesse delle parti promuovere ed avviare iniziative collaborative volte a potenziare la cornice di tutela dei lavoratori;
- scopo del presente Accordo di Programma (riferito all'Art. 59 della LR 24/2017), come esplicitato dall'Art. 4 innovato dell'Accordo Territoriale per gli ambiti produttivi del Nuovo Circondario Imolese, è quello di condividere fra le amministrazioni coinvolte e le aziende **interessate un piano complessivo di assetto** del Polo Produttivo con individuazione degli interventi collegati agli insediamenti previsti;

CONSIDERATO CHE

In merito all'interesse pubblico della proposta di accordo in oggetto si specifica quanto segue:

1) la normativa di riferimento

L'evoluzione della normativa della Regione Emilia-Romagna, già a partire dalla metà degli anni '90, ha visto un incremento nell'utilizzo degli accordi di programma (Leggi Regionali: 6/1995 – 30/1996 – 19/1998 –

20/2000 – 14/2014 – 24/2017) con la chiara finalità di consentire alle Amministrazioni lo stimolo e il coordinamento di politiche territoriali, investimenti finanziari, attività amministrative e scelte operative necessarie ad un risultato di interesse comune (generale e pubblico), integrando l'azione della Pubblica Amministrazione e di soggetti privati con lo scopo di perseguire specifiche finalità pubbliche e, contemporaneamente, private di interesse generale.

2) gli indirizzi strategici

I presupposti identificativi del pubblico interesse di cui alla normativa regionale hanno trovato declinazione: -per il Comune di Castel San Pietro Terme - “DOCUMENTO UNICO DI PROGRAMMAZIONE – DUP 2020 - APPROVAZIONE NOTA DI AGGIORNAMENTO”, che tra le linee strategiche dell'Amministrazione alla Missione 14 individua i programmi:

1.2 - Sviluppo economico e competitività – programma 1 – adeguamenti degli strumenti urbanistici normativi approvati alla legislazione regionale attualmente vigente in modo coordinato e sovracomunale, perseguendo gli obiettivi di sviluppo economico sostenibile e riduzione/saldo zero del consumo di suolo;

1-5 - Iniziare ad implementare un sistema di self-welfare interaziendale nell'Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata San Carlo che qualifichi e migliori i servizi per i lavoratori e le imprese (es. Trasporto Pubblico Locale, servizi per l'infanzia, servizi di ristorazione collettiva, servizi per il tempo libero).

1.6 - Potenziare la rete di relazioni e sinergie con Comuni limitrofi ed enti sovraordinati (Città Metropolitana; Regione) per coordinare, qualificare e raccordare proposte e azioni di lobbying territoriale nei confronti delle imprese e gruppi multinazionali e nazionali di investimento.

L'attuazione delle previsioni del Polo Produttivo San Carlo è inoltre elemento di pubblico interesse già contenuto nel PSC – Piano Strutturale Comunale, approvato dal Consiglio comunale con deliberazione N° 58 del 13/05/2016 che ha operato la scelta di riconoscere la vocazione di espansione, oltre che del POC – Piano Operativo Comunale, che nella formulazione approvata sempre dal Consiglio comunale con la delibera N° 34 del 21/03/2019, a seguito di manifestazioni di interesse, ha posto in concreta attuazione 2 dei 3 ambiti di previsione.

-Per il Comune di Castel Guelfo di Bologna all'interno dei contenuti della relativa NOTA DI AGGIORNAMENTO AL DOCUMENTO UNICO DI PROGRAMMAZIONE (DUP) – PERIODO 2021-2023. (Delibera di CC N. 70 del 30/12/2020), analogamente l'attuazione delle previsioni dell'Hub metropolitano San Carlo è comune elemento intercomunale di pubblico interesse già contenuto nel Piano Strutturale Comunale (PSC) federato tra i Comuni del Nuovo Circondario Imolese.

Ad esplicitazione di tale pubblico interesse e dell'assunto strategico dell'area per il Comune di Castel Guelfo di Bologna, con Atto per l'attuazione di previsioni contenute nel PSC Vigente ai sensi dell'Art. 4 della Legge Regionale N. 24 del 21/12/2017 (Deliberazione di Consiglio Comunale N. 55 del 11/09/2019) si definiva che: *Gli ambiti oggetto del presente Accordo costituiscono una opportunità unica nel territorio del Comune, per i quali (al momento della Approvazione della Delibera citata) né la proprietà, né operatori da questa autorizzati avevano depositato Istanza formale di interesse all'attuazione dell'area;*

- Valutata l'importanza che il PSC assegna a questa area per le potenzialità di sviluppo dell'Ambito produttivo sovracomunale “San Carlo”, l'Amministrazione Comunale, ai sensi dell'Art. 4 della LR 24/2017, intende promuovere per tali Ambiti la presentazione di proposte di Accordi Operativi da valutarsi sulla base del rispetto dei contenuti della relativa Scheda VIP di PSC, delle offerte avanzate nella proposta di Accordo e, trattandosi di Ambito sovracomunale di sviluppo, ai sensi della seconda parte del Comma 2 del citato Art. 4 della LR.

3) specificità dell'intervento

Il contesto motivazionale e supportante, sia normativo che strategico, sopra descritto già di per sé consente di identificare l'Accordo come caratterizzato da un duplice interesse, di carattere privato, da un lato, e pubblico e generale, dall'altro.

Di seguito si elencano alcuni ulteriori elementi motivanti l'interesse pubblico alla realizzazione dell'intervento:

- l'elevato valore degli investimenti per la realizzazione dei Comparti produttivi Ca' Bianca 5, Ca' Bianca 6, Ca' Bianca 7 e San Paolo 1 e 2, a carico dei soggetti attuatori, Figura 11, Fap Investments, IRGENRE GROUP per opere ed interventi individuati e costitutivi del piano complessivo di assetto del Polo Produttivo;
- gli insediamenti consentiranno il completamento di opere pubbliche e dotazioni territoriali, collegate all'intera area della polarità produttiva "San Carlo", al fine di consentire, da un lato, l'insediamento delle attività proposte dai privati di ingente rilevanza occupazionale, economica e sociale per l'intero Nuovo Circondario Imolese in conformità alle scelte strategiche previste dal PUMS/PULS e dal PTM della Città Metropolitana di Bologna e, dall'altro, di conferire, oltre alla piena sostenibilità delle iniziative dei privati anche in relazione al pubblico interesse, una maggior qualificazione di APEA all'intera area "San Carlo", la caratterizzazione di Green Logistic delle nuove attività, una mobilità sostenibile delle persone e delle merci, il collegamento ciclopedonale dei capoluoghi Castel Guelfo e Castel San Pietro con la stessa area "San Carlo" e verso il capoluogo di Medicina. Le opere infrastrutturali previste assicureranno una funzionale connessione degli insediamenti logistici e andranno a migliorare e completare la connessione dell'intero ambito produttivo e terziario attraverso la realizzazione di nuove rotatorie e connessioni sia con la viabilità d'interesse regionale, con l'Autostrada A14 e con la stazione della SFM di Castel San Pietro Terme.
- La sostenibilità ambientale viene affermata attraverso il concetto dell'inserimento paesaggistico, alternativo a quello ordinario della mitigazione paesaggistica mediante diversi interventi desumibili dalla documentazione di progetto quali, a titolo esemplificativo, l'implementazione dei filari esistenti, riproposizione di sistemi poderali "a filare", l'integrazione di fitomassa nelle aiuole esistenti, l'inserimento di isole verdi intercalate nelle aree destinate a parcheggio atte a ridurre le isole di calore oltre che a rafforzare il corridoio verde di connessione sia ecologica che fruitiva rappresentato dal canale di Medicina, in aderenza alle previsioni del Progetto Ecologico del Polo Produttivo San Carlo promosso dalla Regione ER e dalla Provincia di Bologna nel 2005.
- Incremento occupazionale. I Comparti Produttivi produrranno incrementi occupazionali, stimati prudenzialmente in circa 815 risorse occupate (vedi studio trasportistico Tab.3.2).
- Ricaduta economica diretta. L'elevato ed inconfutabile valore degli investimenti diretti a carico delle imprese firmatarie per la realizzazione degli interventi, stimato in circa 580 MLN di Euro (387.000mq x 1.500€), originerà una immediata ricaduta economica positiva sul territorio in termini di commesse per servizi, lavori e prestazioni professionali.

VISTE:

- la Legge Regionale 21 dicembre 2017, n.24 "Disciplina regionale sulla tutela e l'uso del territorio" e smi;
- la Legge 7 agosto 1990, n. 241 "Nuove norme sul procedimento amministrativo" e smi;
- il D.Lgs. 18 agosto 2000, n. 267 "Testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali" e smi;
- Il PUMS – Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, approvato dal Consiglio della Città Metropolitana di Bologna in data 27 Novembre 2019;
- Il PTM approvato con Del. n. 16 del 12.05.2021;
- Il Regolamento per la gestione del Fondo Perequativo Metropolitano approvato con Del. n. 18 del 26.05.2021;

**TUTTO CIO' PREMESSO, CONSTATATO E CONSIDERATO
le parti interessate, come in questa sede rappresentate**

TRA

Città metropolitana di Bologna, Nuovo Circondario Imolese, i Comuni di Castel Guelfo di Bologna, Castel San Pietro Terme e le società FIGURA 11 SRL, FAP INVESTMENTS SRL, Immobiliare Arca srl, IRGEN RE GROUP SRL...denominate d'ora in avanti "soggetti attuatori"

a conclusione delle procedure previste dalle vigenti normative convengono e sottoscrivono il seguente

ACCORDO DI PROGRAMMA

ART. 1 – Premesse

Le premesse e gli allegati fanno parte integrante del presente accordo di programma e costituiscono i presupposti su cui si fonda il consenso delle parti.

ART. 2 – Oggetto e contenuti ed effetti dell'Accordo

- a) Il presente accordo è finalizzato a definire e disciplinare l'insieme degli interventi ed azioni associate all'insediamento di grande logistica nell'ambito produttivo HUB San Carlo, funzionali agli obiettivi di sviluppo sostenibile del tessuto produttivo che insiste sul medesimo, conformando gli interventi alla Green Logistics e di infrastrutturazione dell'area, oltre che della tutela dei lavoratori.
- b) Tali interventi si qualificano come opere pubbliche di interesse strategico sovracomunale, rispetto alle quali la Città Metropolitana vigila sul tempestivo svolgimento delle fasi di realizzazione, con possibilità di esercitare poteri sostitutivi al fine di rispettare la tempistica prevista. Peraltro, gli interventi nell'ambito San Carlo assumono rilievo per il rilancio economico e occupazionale dei territori comunali contermini.
- c) In particolare, gli stessi rispondono a quanto richiesto dal Piano Urbano della Mobilità e Logistica Sostenibile (PUMS, PULS) relativamente alla mobilità sostenibile delle merci per la logistica industriale e che prevede per la sostenibilità servizi minimi agli addetti che devono essere collegati attraverso una rete ciclabile al TPM e al centro abitato più vicino.
- d) Il presente accordo regola in particolare le modalità di esecuzione degli interventi previsti da parte di ciascun soggetto contraente, richiamando, integrando e allineandosi agli impegni ed alle tempistiche dettate dalle singole convenzioni urbanistiche attuative di PUA in coerenza con il Cronoprogramma, il controllo dell'attuazione di essi, la verifica del rispetto delle condizioni fissate.
- e) Costituiscono parte integrante dell'accordo i seguenti Allegati:
 - Masterplan complessivo del Polo Produttivo San Carlo in cui sono evidenziati gli interventi condivisi relativi alle infrastrutture viarie interessate da nuove rotatorie, ciclabili e interventi di forestazione (ALLEGATO 1) ;
 - Riqualificazione ambientale dell'ambito San Carlo (ALLEGATO 2);
 - Rete ciclabile strategica, integrativa e di connessione e stima dei costi (ALLEGATO 3);
 - Schema delle infrastrutture viarie di interesse sovracomunale e stima dei costi (ALLEGATO 4)
 - Schema della rete del TPM (ALLEGATO 5)
 - QUADRO ECONOMICO e Riparto delle opere (ALLEGATO 6)
 - Cronoprogramma (ALLEGATO 7)
 - Relazione Trasportistica (ALLEGATO 8)
- f) Relativamente agli interventi di cui agli ALLEGATI 1-7 i soggetti sottoscrittori condividono di suddividere gli interventi in essi contenuti in rapporto alla superficie utile dei comparti da attuare (Ca' Bianca 5, Ca' Bianca 6, Ca' Bianca 7, San Paolo 1 e 2) e tenendo anche conto in via equitativa dei diritti e degli impegni derivanti dalle convenzioni o dagli accordi derivanti dalle procedure, dalle convenzioni e dagli Accordi Operativi in atto, al fine di coordinare in modo sistemico la suddivisione delle opere da realizzare e dell'onere economico;
- g) Relativamente al trasporto pubblico/collettivo per gli addetti (ALLEGATO 5)
 1. Il soggetto attuatore si obbliga ad attivare un servizio di trasporto pubblico di linea ordinaria/collettivo sulla tratta "Centro Castel San Pietro T. - Stazione SFM Castel San Pietro T. - Centro Castel Guelfo" funzionale a servire gli insediamenti logistici che si insedieranno nell'Hub di cui al presente Accordo di Programma, servizio condizionante la realizzazione dei predetti insediamenti logistici.

2. Il servizio di trasporto pubblico sarà realizzato e finanziato a regime anche attraverso l'acquisto da parte dei soggetti attuatori di abbonamenti annuali al trasporto pubblico per tutti gli addetti che operano effettivamente all'interno dei magazzini logistici di Cà Bianca 5, 6 e 7 nonché San Paolo I e II, da intendere come benefit aziendale, per incentivare l'uso del trasporto pubblico, migliorare il benessere del dipendente e aumentare il reddito spendibile degli addetti, anche in attuazione del Patto per il lavoro sottoscritto che prevede misure di sostegno al lavoro e al lavoratore.
I soggetti attuatori si obbligano altresì a trasferire tale impegno anche in capo ai successivi aventi causa e/o comunque utilizzatori a qualsivoglia titolo del magazzino logistico.
In attesa della definizione del Servizio di Trasporto Pubblico con gli Enti competenti, sarà possibile attivare **in forma transitoria** un trasporto collettivo con le caratteristiche rispondenti al servizio da erogare; in tal caso i soggetti attuatori si impegnano a sostenere i costi di attivazione ed esercizio di detto servizio trasferendo ai successivi aventi causa l'obbligo e l'onere di mantenimento gestione del medesimo.
 3. Il servizio di trasporto pubblico di linea ordinaria/collettivo dovrà essere garantito ed erogato in funzione delle esigenze sia dei Comuni interessati (Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo) sia degli orari di entrata e uscita degli addetti alla logistica (Cà Bianca 5, Cà Bianca 6, Cà Bianca 7, San Paolo I e San Paolo II), assicurando corse indicativamente ogni 60' (sessanta minuti) nelle ore di punta (III° livello potenziato del PUMS).
 4. Il servizio di trasporto pubblico di linea ordinaria/collettivo dovrà essere necessariamente attivato, nei termini suindicati, contestualmente all'insediamento della prima attività logistica nell'Hub in quanto già direttamente funzionale alla presenza dei relativi addetti, a tal fine il servizio sarà da attivare in relazione al deposito della Segnalazione Certificata di Conformità Edilizia ed Agibilità relativa al completamento del primo insediamento logistico;
l'attivazione del servizio avverrà tramite l'utilizzo di quota dedicata del contributo di sostenibilità, determinata in complessivi € 480.000, così come versato ai Comuni dai soggetti attuatori degli insediamenti di Cà Bianca 5, Cà Bianca 6, Cà Bianca 7, San Paolo I e San Paolo II;
I soggetti attuatori si obbligano altresì a prestare, all'atto del rilascio di ogni titolo edilizio occorrente per la realizzazione dei magazzini logistici, apposita fidejussione per un importo idoneo a garantire la copertura dell'acquisto per almeno **tre anni** degli abbonamenti al trasporto pubblico di linea ordinaria per ognuno degli addetti ivi previsti, o per il mantenimento in esercizio della linea di trasporto collettivo. Tali garanzie fidejussorie, i cui importi saranno successivamente ed esattamente determinati nell'ambito dei procedimenti volti al rilascio dei permessi di costruire in relazione alla quota corrispondente ad ogni intervento e al costo degli abbonamenti, dovranno essere rilasciati da primarie compagnie bancarie o assicurative a favore dei Comuni interessati. Tali garanzie fidejussorie dovranno essere altresì prestate a prima richiesta, prevedere la rinuncia esplicita al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e non trovando applicazione l'art. 1944, secondo comma, c.c. Le garanzie potranno essere poi ridotte proporzionalmente in corso di funzionamento del servizio.
 5. Laddove le risorse disponibili e garantite nella prima fase per l'attivazione del servizio non consentano di modulare lo stesso con il programma di esercizio ottimale, lo stesso vedrà una rimodulazione atta a garantirne l'avvio, da concordare con i Comuni e la Città Metropolitana;
- h) Le Amministrazioni comunali di Castel San Pietro Terme e Castelguelfo e la Città metropolitana si impegnano ad attivare il coinvolgimento per l'attivazione del servizio di trasporto pubblico/collettivo anche le aziende già insediate nel polo produttivo, allo scopo di allargare anche agli addetti insediati la possibilità di fruizione del medesimo;
- i) Le Amministrazioni comunali di Castel San Pietro Terme e Castelguelfo, nell'ambito del progetto europeo EUCF già attivato, individueranno forme di mobilità sostenibile locale e promuoveranno il coinvolgimento di tutti gli operatori disponibili ad interagire sull'attuazione degli interventi.
- j) Il presente accordo avrà i seguenti EFFETTI:

- approvazione dell'elenco delle opere di infrastrutturazione contenute negli ALLEGATI 1-4 e di urbanizzazione ad esso connesse, nonché le relative stime dei costi (Quadro economico ALLEGATO 6);
 - approvazione degli impegni collegati all'attivazione del TPM come descritti al punto g) del presente articolo, condizionante l'attivazione di interventi logistici nell' HUB (ALLEGATO 5);
 - definizione delle opere a carico dei diversi attuatori/comparti logistici Cà Bianca 5, 6, 7, SPaolo 1 e 2 (Quadro economico ALLEGATO 6);
 - approvazione del Cronoprogramma (allegato 7);
 - con successivi atti, nello specifico il rilascio dei titoli abilitativi, si procederà alla progettazione definitiva ed esecutiva oltre che all'esecuzione delle opere di urbanizzazione e/o dotazioni territoriali, nei modi e tempi dettati dalle singole convenzioni attuative nonché al rilascio da parte dei Comuni territorialmente competenti dei titoli abilitativi per eseguire concretamente gli interventi progettati.
 - Le suddette convenzioni attuative dovranno prevedere meccanismi sostitutivi della Amministrazioni in caso di inadempienza dei soggetti privati, intervenendo direttamente tramite escussione delle garanzie fideiussorie ed operando successivamente nel pieno rispetto del D.lgs. 50/2016 con procedimenti di opere pubbliche;
- k) Successivamente al presente accordo i Comuni dovranno sottoscrivere una convenzione con la Città Metropolitana - Servizio Viabilità per la realizzazione di tutte le opere pubbliche previste sulle strade di competenza metropolitana;
- l) In ordine all'attivazione e conclusione di eventuali procedure espropriative, nel caso i progetti degli interventi individuino tale necessità, le stesse saranno di competenza tecnica e amministrativa dei soggetti titolari delle infrastrutture coinvolte, secondo le modalità condivise in sede di convenzione di cui al punto k);
- m) gli interventi di rigenerazione ambientale e il completamento della rete ciclabile territoriale soddisfa quanto richiesto all'art. 5.2 comma 5 del PTM in merito al miglioramento della qualità insediativa e dei livelli di sostenibilità e resilienza, aumentando l'attrattività e competitività del sistema territoriale.

ART. 3 – Opere e Programmi degli interventi

I soggetti sottoscrittori si impegnano, ciascuno per quanto riguarda la propria competenza, e con le modalità individuate nel presente accordo, ad assicurare la realizzazione degli interventi descritti nel presente Accordo e suoi allegati. Il Quadro Economico (allegato 6 al presente Accordo) costituisce riferimento per il finanziamento di tutte le opere e servizi di seguito descritti; eventuali modifiche o riutilizzo di risparmi dovranno essere condivisi in sede di collegio di vigilanza del presente atto.

Le parti condividono di confermare nell'ambito del Polo San Carlo (ricadente nei comuni di Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo) gli interventi previsti negli ALLEGATI 1-7 (effettuabili per stralci funzionali) per ogni comparto produttivo in cui siano ammesse quote di logistica, nonché di finanziare il TPM nelle modalità descritte al punto g) dell'art.2).

Resta inteso che le opere di cui al presente accordo verranno realizzate a carico dei soggetti attuatori nel rispetto delle disposizioni normative vigenti ai sensi del DPR 380/2001 e del D.Lgs. 50/2016 e ss.mm e integrazioni.

3.1 OPERE RELATIVE ALLA VIABILITA' (ALLEGATO 4)

L'analisi della sostenibilità della rete stradale è stata raggiunta attraverso uno specifico studio trasportistico che ha valutato la tipologia delle merci movimentate e l'incremento di veicoli sulla rete (in modo da avere una valutazione complessiva di tutti i flussi reali e stimati nell'intero ambito), l'adeguatezza delle infrastrutture viarie in riferimento ai nuovi carichi generati dall'attività (percorsi principali, tipologie mezzi, numero, frequenza...).

Si condividono i seguenti interventi di valore sovraordinato:

1. CSP A4- Rotatoria Casello A14 /San Carlo SP 19
2. CSP A5- Rotatoria via Emilia / San Carlo SP 19

3. CSP A1- Rotatoria Poggio / SP 31
4. CSP - Verifiche statiche ponte via San Biagio/A14
5. CG -A3- Rotatoria via Industria / SP 31

3.2 OPERE RELATIVE ALLA VIABILITA' CICLABILE (ALLEGATO 3)

Si condividono i seguenti interventi di valore sovraordinato:

1. *Dorsale San Carlo: dalla Stazione SFM di Castel San Pietro Terme – all'Hub metropolitano San Carlo (rotatoria Cà Bianca) TRATTO A-E;*
2. *Ponte ciclopedonale ed emergenziale a scavalco dell'autostrada A 14;*
3. *Ciclabile casa-lavoro (interna ovest): via Cà Bianca, via San Biagio, via Maestri del Lavoro, via degli Artigiani TRATTA E-M-L-O;*
4. *Ciclabile casa-lavoro (interna est): via H. Ford , via del Commercio, della Concia, via Fornace, via dell'Artigiano, ponte ciclabile sul Canale di Medicina, TRATTA E-F-G-H- H1- I, Cà Bianca 6;*
5. *Dorsale SP 31: da via dell'Artigianato – a Loc. Via Larga di Castel Guelfo;*
6. *Dorsale SP 31: da comparto Cà Bianca 5 – a via dell'Artigianato TRATTA O-I;*
7. *Ciclabile Rete Strategica di collegamento tra l'HUB e il comune di Medicina¹*

3.3 SOSTENIBILITA' AMBIENTALE (ALLEGATO 2)

Il tema relativo alle dotazioni ambientali è finalizzato a ridurre le isole di calore, aumentare la superficie permeabile dell'ambito e la fitomassa forestale, oltre alle opere/azioni che il proponente dovrà attuare a proprio carico al fine di rendere l'intervento sostenibile in particolar modo in merito all'inserimento paesaggistico dei nuovi volumi, attraverso l'individuazione di cortine arboree arbustive sui bordi dell'insediamento, la collocazione degli standard ecologici in funzione alla rete ecologica e/o alle emergenze ambientali eventualmente presenti.

L'inserimento paesaggistico e le dotazioni di verde presenti nel polo generati dalla pianificazione delle precedenti fasi attuative dei diversi comparti attraverso PUA o PP hanno generato assi viari contraddistinti da stecche di parcheggio delimitati a terra dalla segnaletica orizzontale e con modeste dotazioni a verde o addirittura assenti. Il Canale di Medicina che delimita nord sud l'intero polo produttivo è stato oggetto di studio di riqualificazione a cura della RER e della CM in materia di verde, forestazione e di percorso pedonale e ciclo-turistico (*Progetto San Carlo*).

Per quanto riguarda questo tema sono stati individuate le seguenti quattro tipologie di interventi, come meglio descritte e specificate nell'ALLEGATO 2 per un totale di 756.500€:

1. PARCHEGGI ALBERATI isole verdi (di dimensioni corrispondenti a un posto auto) da ricavarsi nei parcheggi esistenti degli assi stradali identificati come prioritari, con previsione di 1 albero ogni 4 posti auto esistenti (sulla base di quanto già realizzato sulla via del Commercio, fronte outlet);
2. INTEGRAZIONE ALBERATURE piantumazione di nuove alberature in corrispondenza di aiuole e spazi verdi esistenti
3. RIQUALIFICAZIONE VIALI ALBERATI esistenti allargando le aiuole alla base delle piante, rifacendo i cordoli di contenimento, inserendo l'irrigazione automatica e integrando/sostituendo nuove alberature;
4. FORESTAZIONE DEL CANALE DI MEDICINA.

3.4 SERVIZIO DI TRASPORTO PUBBLICO PER GLI ADDETTI (ALLEGATO 5)

L'allegato 5 disegna un possibile itinerario del TPM a servizio dei poli logistici dell'ambito San Carlo, che verrà meglio definito in sede attuativa con gli Enti competenti. Il servizio dovrà coprire la tratta Centro CSPietro, Stazione di CSPietro, Ambito produttivo San Carlo e centro CGuelfo.

Come descritto al punto g) dell'art. 2:

1. Il soggetto attuatore si obbliga ad attivare un servizio di trasporto pubblico di linea ordinaria/collettivo sulla tratta "Centro Castel San Pietro T. - Stazione SFM Castel San Pietro T. - Centro Castel Guelfo" funzionale a servire gli insediamenti logistici che si insedieranno nell'Hub di

¹ come da studio di prefattibilità elaborato dal Comune di Medicina

cui al presente Accordo di Programma, servizio condizionante la realizzazione dei predetti insediamenti logistici.

2. Il servizio di trasporto pubblico dovrà essere realizzato e finanziato a regime attraverso l'acquisto da parte dei soggetti attuatori di abbonamenti annuali al trasporto pubblico per tutti gli addetti che operano effettivamente all'interno dei magazzini logistici di Cà Bianca 5, 6 e 7 nonché San Paolo I e II. I soggetti attuatori si obbligano altresì a trasferire tale impegno anche in capo ai successivi aventi causa e/o comunque utilizzatori a qualsivoglia titolo del magazzino logistico. In attesa della definizione del Servizio di Trasporto Pubblico con gli Enti competenti sarà possibile attivare in forma transitoria un trasporto collettivo con le caratteristiche rispondenti al servizio da erogare, in tal caso i soggetti attuatori si impegnano a sostenere i costi di attivazione ed esercizio del servizio trasferendo ai successivi aventi causa l'obbligo e l'onere di mantenimento gestione del medesimo.
3. Il servizio di trasporto pubblico di linea ordinaria/collettivo dovrà essere garantito ed erogato in funzione delle esigenze sia dei Comuni interessati (Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo) sia degli orari di entrata e uscita degli addetti alla logistica (Cà Bianca 5, Cà Bianca 6, Cà Bianca 7, San Paolo I e San Paolo II), assicurando corse indicativamente ogni 60' (sessanta minuti) nelle ore di punta (III° livello potenziato del PUMS).
4. Il servizio di trasporto pubblico di linea ordinaria/collettivo dovrà essere necessariamente attivato, nei termini suindicati, contestualmente all'insediamento della prima attività logistica nell'Hub in quanto già direttamente funzionale alla presenza dei relativi addetti, a tal fine il servizio sarà da attivare in relazione al deposito della Segnalazione Certificata di Conformità Edilizia ed Agibilità relativa al completamento del primo insediamento logistico;
l'attivazione del servizio avverrà tramite l'utilizzo di quota dedicata del contributo di sostenibilità, determinata in complessivi € 480.000, così come versato ai Comuni dai soggetti attuatori degli insediamenti di Cà Bianca 5, Cà Bianca 6, Cà Bianca 7, San Paolo I e San Paolo II;
I soggetti attuatori si obbligano altresì a prestare, all'atto del rilascio di ogni titolo edilizio occorrente per la realizzazione dei magazzini logistici, apposita fidejussione per un importo idoneo a garantire la copertura dell'acquisto per almeno **tre anni** degli abbonamenti al trasporto pubblico di linea ordinaria per ognuno degli addetti ivi previsti, o per il mantenimento in esercizio della linea di trasporto collettivo. Tali garanzie fidejussorie, i cui importi saranno successivamente ed esattamente determinati nell'ambito dei procedimenti volti al rilascio dei permessi di costruire in relazione alla quota corrispondente ad ogni intervento e al costo degli abbonamenti, dovranno essere rilasciati da primarie compagnie bancarie o assicurative a favore dei Comuni interessati. Tali garanzie fidejussorie dovranno essere altresì prestate a prima richiesta, prevedere la rinuncia esplicita al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e non trovando applicazione l'art. 1944, secondo comma, c.c. Le garanzie potranno essere poi ridotte proporzionalmente in corso di funzionamento del servizio.
5. Laddove le risorse disponibili e garantite nella prima fase per l'attivazione del servizio non consentano di modulare lo stesso con il programma di esercizio ottimale, lo stesso vedrà una rimodulazione atta a garantirne l'avvio, da concordare con i Comuni e la Città Metropolitana;

3.5 OPERE EXTRACOMPARTO CASTEL GUELFO

In conformità con l'art. 50 del PTM per gli insediamenti produttivi e i contesti territoriali in cui si inseriscono, oltre miglioramento della qualità insediativa e dei livelli di sostenibilità, si prevedono azioni volte alla rigenerazione per accrescere l'attrattività e la competitività del sistema territoriale come di seguito descritte: Rigenerazione degli spazi interni al Palazzo Malvezzi – Hercolani

Ad est dell'ambito produttivo sovracomunale è previsto l'intervento di rigenerazione di spazi interni al palazzo storico Malvezzi-Hercolani, destinati a centro servizi alle imprese (gestore APEA).

L'intervento di rigenerazione, nel palazzo del municipio del comune di Castel Guelfo sarà realizzato a totale carico del soggetto attuatore dei comparti San Paolo I e II nel rispetto della normativa vigente in materia. Il costo dell'intervento è stimato in euro 470.000€ e sarà facilmente raggiungibile attraverso la nuova pista ciclabile di progetto che verrà realizzata in accosto alla via Colunga a carico dell'attuatore dei comparti San Paolo I e II.

Riqualificazione della via Brina

La riqualificazione della via Brina è finalizzata a definire un nuovo accesso sia al parco pubblico del canale di Medicina che ai comparti di S. Paolo e Cà Bianca 6 definendo in tal modo una strada di servizio/emergenza. L'importo stimato per tale intervento ammonta a 230.000€.

ART. 4 – Quadro Economico, ripartizione delle opere (ALLEGATO 6) e Cronoprogramma (ALLEGATO 7)

Relativamente agli interventi infrastrutturali previsti (ALLEGATI 1-4) i soggetti sottoscrittori condividono di suddividere gli interventi relativi all'ambito in rapporto alla superficie utile dei comparti da attuare (Ca' Bianca 5, Ca' Bianca 6, Ca' Bianca 7, San Paolo 1 e 2) e tenendo anche conto in via equitativa dei diritti e degli impegni derivanti dalle convenzioni o dagli accordi derivanti dalle procedure, dalle convenzioni e dagli Accordi Operativi in atto, al fine di coordinare in modo sistemico la suddivisione delle opere da realizzare e dell'onere economico;

Le ripartizioni individuate sono dettagliatamente descritte nel QUADRO ECONOMICO allegato a cui si rimanda.

Il Quadro Economico (ALLEGATO 6) costituisce riferimento per il finanziamento delle opere e servizi di seguito descritti, eventuali modifiche o riutilizzo di risparmi dovranno essere condivisi in sede di collegio di vigilanza del presente atto.

In particolare si chiarisce che le opere ivi contenute sono comprensive di ogni onere per la progettazione, anche esecutiva, direzione lavori e realizzazione, comprensive di ogni onere, anche fiscale, contributo per allacciamento anche nei confronti di Enti, Aziende erogatrici o Privati attuatori sarà a totale cura e spese del soggetto attuatore. Sono compresi gli oneri di esproprio per pubblica utilità, con l'eccezione delle sole procedure di esproprio relative alle strade metropolitane che verranno gestiti secondo la convenzione specifica da sottoscrivere tra il competente servizio della CM e i due comuni interessati (vedi art. 2 punto k). La direzione dei lavori di esecuzione delle opere di urbanizzazione sarà affidata, nel rispetto della normativa in materia, a tecnici incaricati dai Soggetti Attuatori e sotto l'alta sorveglianza effettuata a discrezione e cura degli uffici tecnici comunali.

Il Coordinamento delle opere pubbliche, di quelle private, i tempi e le relative garanzie troveranno disciplina nelle convenzioni urbanistiche attuative, che saranno a corredo dei successivi Piani Urbanistici o degli Accordi Operativi attuativi in coerenza con il Cronoprogramma (ALLEGATO 7).

Le opere di cui all'art. 3 verranno attuate con successivi atti e procedure, nel rispetto della normativa in materia, per tale ragione dovrà essere posta a carico dei Comparti logistici di cui al presente accordo la progettazione definitiva ed esecutiva oltre che all'esecuzione di tutte le opere di cui al presente Accordo di Programma comprensive delle opere di urbanizzazione interne al comparto e delle dotazioni ambientali condivise, nei modi e tempi dettati dalle singole convenzioni attuative in coerenza con il Cronoprogramma. Sarà a carico dei Comuni territorialmente competenti il rilascio dei titoli abilitativi necessari all'esecuzione degli interventi.

Il Quadro Economico definisce inoltre l'importo che i comuni devono accantonare per il finanziamento del Trasporto Pubblico (oltre all'impegno da parte dei soggetti attuatori all'acquisto degli abbonamenti, come descritto all'art. 3.4).

Si conviene che la valutazione di eventuali risparmi derivanti dalla realizzazione delle opere previste², in coordinamento con la Città Metropolitana di Bologna e il Nuovo Circondario Imolese, sarà demandate al Collegio di Vigilanza che potrà disporre, a titolo esemplificato, di destinarli anche al finanziamento di ulteriori

² Modalità di determinazione dei risparmi: i Comuni accertano, salvo conguaglio fino all'ammontare dell'onere dovuto, l'effettiva spesa sostenuta dal soggetto attuatore sulla base di specifica rendicontazione dei costi sostenuti. In caso di impresa esecutrice coincidente con il soggetto attuatore dovranno essere documentati i costi di produzione edilizia sostenuti. I Comuni definiscono le modalità di rendicontazione e la documentazione di spesa che dovrà essere allegata a fine lavori. In merito alla modalità di rendicontazione delle spese sostenute per la realizzazione a scomputo delle opere, la rendicontazione finale delle spese sostenute sarà attuata mediante la presentazione di copia dei documenti contabili predisposti dal direttore dei lavori ed in particolare del conto finale dei lavori accompagnato dalle fatture quietanzate.

opere di miglioramento dell'accessibilità e della mobilità sostenibile dell'Hub Produttivo San Carlo (come, ad esempio, la ciclabile verso la Frazione di Poggio Grande o quella sulla via Emilia). I Comuni interessati, il Nuovo Circondario Imolese e la Città Metropolitana di Bologna possono assicurare questi ed ulteriori interventi di perequazione territoriale del NCI anche mediante propri finanziamenti o contributi.

ART. 5 - Altri impegni dei soggetti sottoscrittori

La Città Metropolitana e i Comuni di Castel Guelfo di Bologna e di Castel San Pietro Terme si impegnano, nello svolgimento delle attività di propria competenza:

- a garantire la pianificazione territoriale e urbanistica integrata degli insediamenti logistici di cui al presente accordo anche con le misure per la mobilità sostenibile;
- ad utilizzare forme di immediata collaborazione e di stretto coordinamento, con il ricorso in particolare agli strumenti di semplificazione dell'attività amministrativa e di snellimento dei procedimenti di decisione e controllo previsti dalla normativa vigente;
- a rimuovere ogni ostacolo procedurale ad esso imputabile, in ogni fase procedimentale di realizzazione degli interventi e di attuazione degli impegni assunti;
- a farsi carico, ove necessario e nell'ambito delle reciproche competenze dell'espletamento delle procedure espropriative o di acquisizione bonaria delle aree oggetto di interventi extra comparto, oltre a garantire la piena disponibilità delle stesse;
- a definire ed attuare il progetto di implementazione del trasporto pubblico di linea ordinaria / collettivo sulla tratta SFM Castel San Pietro – Centro abitato – polo produttivo di San Carlo - Centro abitato di Castelguelfo secondo le modalità condivise all'art. 2 punto g) e 3.4;

I soggetti attuatori si impegnano:

- a progettare e realizzare a propria cura e spese, le opere di cui al presente Accordo, con particolare riferimento all'Allegato 6. Resta inteso che tali opere dovranno essere progettate e realizzate indipendentemente da eventuali variazioni economiche derivanti dalle successive fasi progettuali (definitivo-esecutivo) e che l'utilizzo di eventuali economie/risparmi riscontrate a seguito della realizzazione delle stesse sarà valutato dal collegio di vigilanza;
- promuovere l'avvio dei lavori relativi alle opere previste nel presente Accordo di Programma in coerenza con il Cronoprogramma allegato e le convenzioni sottoscritte, restando inteso che a carico del soggetto attuatore non decorrono responsabilità per ritardi dovuti od occasionati dalla mancata disponibilità delle aree per mancato perfezionamento, per qualsiasi motivo, delle procedure di esproprio per pubblica utilità, di competenza procedurale della pubblica amministrazione;
- a rispettare nell'attuazione degli interventi il Cronoprogramma – priorità dei lavori segnalando tempestivamente gli eventuali ritardi, criticità;
- ad inviare ai Comuni territorialmente competenti, con cadenza semestrale, un rapporto di monitoraggio;
- a trasferire tutti gli impegni di cui al presente Accordo di programma in capo a eventuali successivi aventi causa (anche con riferimento agli impegni assunti dal soggetto attuatore di cui all'art. 2 lettera g)
- a trasferire agli operatori di logistica che si insedieranno nell'ambito San Carlo i seguenti impegni:
 - a trasferire l'impegno all'acquisto di abbonamenti al trasporto pubblico per tutti gli addetti che operano effettivamente all'interno dei magazzini logistici di Cà Bianca 5, 6 e 7 nonché San Paolo I e II, anche in capo ai successivi aventi causa e/o comunque utilizzatori a qualsivoglia titolo del magazzino logistico (come descritto all'art. 2 g) e all'art.3.4);
 - all'attuazione di politiche aziendali qualificanti la Green Logistic come definita al punto 2 del Glossario del PTM;
 - all'incremento della formazione professionale di tutti gli attori della filiera per le nuove competenze richieste dalla digitalizzazione della logistica;
 - alla promozione ed incentivazione all'utilizzo di veicoli commerciali ecologici;
 - ad assicurare che il ricorso al sistema dell'esternalizzazione dei servizi relativi alla logistica sia effettivamente necessitato da esigenze produttive e di organizzazione aziendale;
 - a prevedere lo studio di nuove formule di contratto di appalto di servizi nel quale siano previsti da parte degli operatori di logistica momenti di verifica, comunicazione e confronto con i committenti in modo periodico e sistematico;

- tener conto degli obiettivi per l'area metropolitana delineati nel quadro della programmazione strategica, della pianificazione territoriale, nei Patti metropolitano e regionale per il lavoro, e delle azioni condivise in materia di sviluppo economico e del lavoro anche con riferimento ai traguardi coerenti con l'Agenda 2030 e la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, e all'orientamento a valorizzare le previsioni di investimento ed, in senso più ampio, il rilancio del sistema produttivo e sociale del territorio. È impegno dei soggetti sottoscrittori del presente Accordo, e dei loro aventi causa, ciascuno per i propri ruoli e competenze, aderire e promuovere fattivamente un'Intesa per individuare, condividere e valorizzare azioni finalizzate ad orientare alla qualificazione, sviluppo e sostenibilità dell'occupazione;
- al rispetto del CCNL Logistica;
- a prevedere clausole in seno ai contratti di appalto dei servizi di logistica, fra cui la clausola sociale per quei CCNL che ne prevedono l'utilizzo, da adottarsi esclusivamente come da disposizioni di legge e di CCNL, a tutela della salvaguardia occupazionale in caso di risoluzione del contratto di appalto.

Si chiarisce che gli impegni relativi alla realizzazione delle opere a carico dei soggetti attuatori degli interventi, decorreranno dalla sottoscrizione delle relative convenzioni attuative che ne regoleranno le modalità e le tempistiche di attuazione in coerenza con la LR 24/2017 e con i contenuti del presente accordo. Resta fermo il rispetto delle disposizioni derivanti dalla normativa edilizia relativamente al rilascio/perfezionamento dei Titoli abilitativi e della loro efficacia per quanto previsto dalla normativa vigente.

ART. 6 - Garanzie fideiussorie

In sede di sottoscrizione delle singole convenzioni urbanistiche di PUA o altro strumento urbanistico finalizzato all'attuazione verranno, dai soggetti attuatori degli interventi previsti, prestate singole garanzie fideiussorie, a prima richiesta, bancarie o assicurative, presso primarie compagnie operanti in Italia, per l'ammontare complessivo così come determinato nell'allegato 6 al presente Accordo (da aggiornare sulla base dei dati derivanti dalla progettazione definitiva delle opere) corrispondente al 110% dell'importo complessivo dei lavori e dei servizi condivisi, si dovrà inoltre prevedere la rinuncia esplicita al beneficio della preventiva escussione del debitore principale e non trovando applicazione l'art. 1944, secondo comma. Le garanzie potranno essere poi ridotte proporzionalmente in corso di funzionamento del servizio.

La disciplina dettagliata della liberazione dagli impegni fideiussori è rinviata a tale fase attuativa.

ART. 7 - Impegno alla diligenza

Fermo restando quanto regolato con il presente Accordo, nonché nel rispetto delle norme e dei regolamenti di settore vigenti, i soggetti sottoscrittori sono reciprocamente impegnati, in ogni caso, ad assolvere alle attività di propria competenza e a quelle scaturenti dalle esigenze di coordinamento con la massima diligenza e tempestività, al fine di assicurare l'efficienza del procedimento concordato per la compiuta realizzazione dell'obiettivo e dell'oggetto indicato all'art.2. In tal senso, i soggetti sottoscrittori sono impegnati, ove occorra, anche su specifica richiesta del Collegio di Vigilanza, a dare alle strutture di rispettivo riferimento le opportune disposizioni e direttive nel rispetto delle tempistiche dettate dal presente Accordo di programma.

ART. 8 – Decorrenza, durata e modifiche all'Accordo di Programma

Il presente Accordo decorre dalla data di pubblicazione sul BURERT dell'avviso dell'avvenuta conclusione dell'accordo stesso.

Il presente Accordo resterà efficace fino al completo adempimento di tutte le obbligazioni previste dall'Accordo stesso e dalle sue eventuali integrazioni e/o modificazioni e comunque per non oltre 10 anni.

L'eventuale proroga dei termini pattuiti nel presente Accordo e nel cronoprogramma di dettaglio, sarà valutata dal Collegio di Vigilanza di cui all'art. 9, su richiesta del soggetto interessato.

Eventuali modifiche non sostanziali al presente Accordo e che non incidono in modo significativo sul suo contenuto sono valutate con determinazione del Collegio di Vigilanza.

Eventuali altre modifiche di tipo sostanziale (a titolo esemplificativo modifiche alla opere di cui al punto 3 del presente accordo, modifiche che possono produrre significativi impatti ambientali e territoriali ecc..) che si dovessero rendere necessarie saranno approvate con le procedure previste dalla normativa vigente e

comporteranno la modifica del presente accordo previo atto di assenso a procedere da parte del Collegio di Vigilanza.

ART. 9 – Vigilanza sull’attuazione dell’accordo

Ai sensi dell’art. 59 della L.R. 24/2017, la vigilanza e il controllo sull’esecuzione del presente Accordo di programma sono esercitati da un Collegio di Vigilanza composto dal Sindaco di Castel San Pietro Terme, o suo delegato, che lo presiede, dal Sindaco del Comune di Castel Guelfo di Bologna o suo delegato e da un rappresentante della Città Metropolitana di Bologna. Alle sedute del Collegio è invitato a partecipare un rappresentante dei soggetti attuatori e sottoscrittori dell’Accordo di programma.

L’insediamento del Collegio avviene su iniziativa del Presidente; il Collegio è, in ogni caso, convocato entro 3 mesi dalla data di pubblicazione sul BURERT del Decreto di approvazione del presente Accordo, per la verifica degli interventi.

Il Collegio di Vigilanza in particolare:

- vigila sulla tempestiva e corretta attuazione dell’Accordo, in contraddittorio con il/i soggetto/i attuatore/i degli interventi; individua gli ostacoli di fatto e di diritto che si frappongono all’attuazione del programma concordato e propone inoltre le opportune soluzioni;
- propone agli Organi competenti delle Amministrazioni sottoscrittenti le eventuali modifiche all’Accordo o ai termini in esso previsti, che si rendessero necessarie;
- valuta le proposte di modifica del cronoprogramma di dettaglio;
- può disporre in ogni momento sopralluoghi, accertamenti e l’acquisizione di documenti ed informazioni al fine di verificare la tempestiva e corretta attuazione dell’Accordo;
- propone eventuali sanzioni in coerenza con quanto previsto dal presente Accordo;
- dirime in via bonaria le controversie sull’interpretazione ed attuazione del presente Accordo;
- esercita i poteri sostitutivi in caso di ritardo ed inadempimento nella realizzazione degli impegni assunti con l’Accordo;
- prescrive l’adozione delle misure correttive o l’aggiornamento delle valutazioni di compatibilità ambientale in caso di scostamenti significativi degli indicatori o di modifica sostanziale dello scenario di sostenibilità assunto dagli studi ambientali;
- dispone in merito all’utilizzo di eventuali risorse derivanti da economie e risparmi riscontrati a seguito della conclusione delle opere previste nel presente accordo e che potranno essere utilizzate per la realizzazione di opere complementari alle stesse e/o necessarie per il miglioramento della sostenibilità territoriale e ambientale dell’ambito produttivo sovracomunale;
- Vigila sull’attivazione del Trasporto pubblico locale.

Restano salve le competenze istituzionali dei competenti settori degli Enti in merito all’attività ordinaria di vigilanza e controllo sull’attività edilizia e sulla esecuzione delle opere pubbliche e di urbanizzazione.

ART. 10 – Perequazione Territoriale Metropolitana

Le parti condividono che la Perequazione Territoriale Metropolitana dovrà essere coerente sia con l’AT richiamato³ e sia con quanto definito dal PTM approvato con Del. n. 16 del 12.05.2021 il quale prevede all’art. 51 *“Fondo Perequativo Metropolitan e regolamentazione delle relative modalità di gestione ed erogazione delle risorse”* apposite disposizioni relative all’obbligo di corresponsione al Fondo Perequativo Metropolitan.

Le modalità di contribuzione al Fondo Perequativo Metropolitan sono definite, oltre che dall’art. 51 di cui sopra anche dal Regolamento per la gestione del Fondo Perequativo Metropolitan.

ART. 11 – Vincolatività dell’accordo

I soggetti che stipulano il presente Accordo hanno l’obbligo di rispettarlo in ogni sua parte e non possono validamente compiere atti che violino od ostacolino l’Accordo o che contrastino con esso.

I soggetti che stipulano il presente Accordo devono trasferire nei successivi atti di vendita e/o disposizione dei beni a qualunque titolo effettuati gli impegni assunti con il presente atto, nessuno escluso.

³ AT modifica dell’Art. 4 in riferimento alla grande logistica specializzata nel territorio del Circondario Imolese (sottoscritto il 29/4/2020)

Gli aventi causa dai soggetti attuatori, attualmente proprietari delle aree interessate dall'Accordo, dovranno accettare, espressamente, l'assunzione a proprio carico degli obblighi discendenti dall'Accordo medesimo e/o dai successivi atti attuativi, subentrando in luogo dei soggetti originari anche negli obblighi fideiussori di cui al precedente art. 6. Impegno da trasferire in sede notarile in caso di vendita delle aree oggetto dell'Accordo

ART. 12 – Perfezionamento ed efficacia dell'accordo

Il presente atto raccoglie ed attesta il consenso unanime di tutti gli intervenuti in ordine alle materie qui tracciate e regolate e vincola le parti dalla data della stipulazione. Tutti i termini indicati nel presente atto vanno computati a decorrere dalla data di pubblicazione sul BURERT del decreto del Sindaco della Città Metropolitana di approvazione dell'Accordo salvo che il dies a quo sia diversamente indicato per uno specifico adempimento-

Art. 13 – Clausola risolutiva espressa (informazione antimafia)

In attuazione dell'articolo 59, comma 2, della L.R. n. 24 del 2017 e degli articoli 12 e 5 del protocollo d'intesa per la prevenzione e la repressione dei tentativi di infiltrazione mafiosa nel settore degli appalti e concessioni di lavori pubblici, servizi e forniture e nell'attività urbanistica ed edilizia, stipulato il 9 marzo 2018, i soggetti partecipanti dichiarano di conoscere ed accettare la presente clausola risolutiva espressa che prevede la risoluzione immediata ed automatica del presente accordo di programma, qualora dovessero essere rilasciate dalla Prefettura, informazioni antimafia interdittive di cui agli artt. 84 e 91 del D. Lgs. n. 159 del 2011.

Nella ipotesi di risoluzione di cui al comma 1 non è dovuto alcun indennizzo ai soggetti partecipanti all'accordo e, a carico dell'impresa oggetto della informativa interdittiva, è applicata una penale nella misura del 10% del valore degli investimenti privati previsti dall'accordo. La penale è incamerata dall'Amministrazione Comunale territorialmente competente.

La risoluzione dell'accordo di programma è dichiarata dall'organo che ha approvato l'accordo stesso.

ART. 14 – Decadenza dal presente accordo e inadempienze

Qualora i soggetti attuatori non realizzassero nei tempi previsti dal cronoprogramma e, una volta rilasciato, dal Titolo Edilizio e dalle relative normative gli interventi, nel loro insieme e singolarmente intesi, di cui al presente Accordo, previa diffida non ottemperata, sarà applicata una sanzione da parte del Comune territorialmente competente fino ad un massimo del 10% del valore economico dei lavori non eseguiti, come indicati dal piano economico-finanziario.

Per le inadempienze a ogni altro impegno previsto per i soggetti privati attuatori ai precedenti articoli si procederà, previa diffida non ottemperata, con sanzione proposta dal Collegio di Vigilanza.

In ogni caso, in attuazione dell'articolo 59, comma 4, e art. 4 comma 5 della L.R. n. 24 del 2017, il presente accordo di programma decade nel caso in cui alla data del 1 gennaio 2024 non siano state stipulate le relative convenzioni urbanistiche dei PUA e nel caso in cui al 1 gennaio 2026 stati avviati i lavori per la realizzazione degli interventi previsti dall'accordo stesso.

ART. 15 – Controversie

Le controversie relative alla interpretazione e/o esecuzione dell'Accordo, che non siano definite bonariamente dal Collegio di Vigilanza, verranno affidate per la loro definizione alla competente autorità giudiziaria, assumendo come Foro competente quello di Bologna.

ART. 16 – Rinvio

Per quanto non espressamente ed in modo diverso previsto dal presente atto, si rinvia alla normativa regionale ed occorrendo al D.Lgs. n. 267/2000, in tema di accordi di programma.

ART. 17 – Allegati

Le parti danno atto che rappresentano parte integrante e vincolante del presente atto i seguenti allegati:

- Allegato 1 Masterplan di inquadramento degli interventi infrastrutturali e verdi condivisi;
- Allegato 2: Interventi di riqualificazione ambientale;
- Allegato 3: Rete ciclabile;
- Allegato 4: interventi sulla rete viaria;
- Allegato 5: ipotesi di tracciato della linea del Trasporto Pubblico;
- Allegato 6: Quadro economico;
- Allegato 7 Cronoprogramma;
- Allegato 8: Studio trasportistico.

ATTO SOTTOSCRITTO DIGITALMENTE DA:

Città Metropolitana di Bologna

Comune di Castel San Pietro

Comune di Castel Guelfo

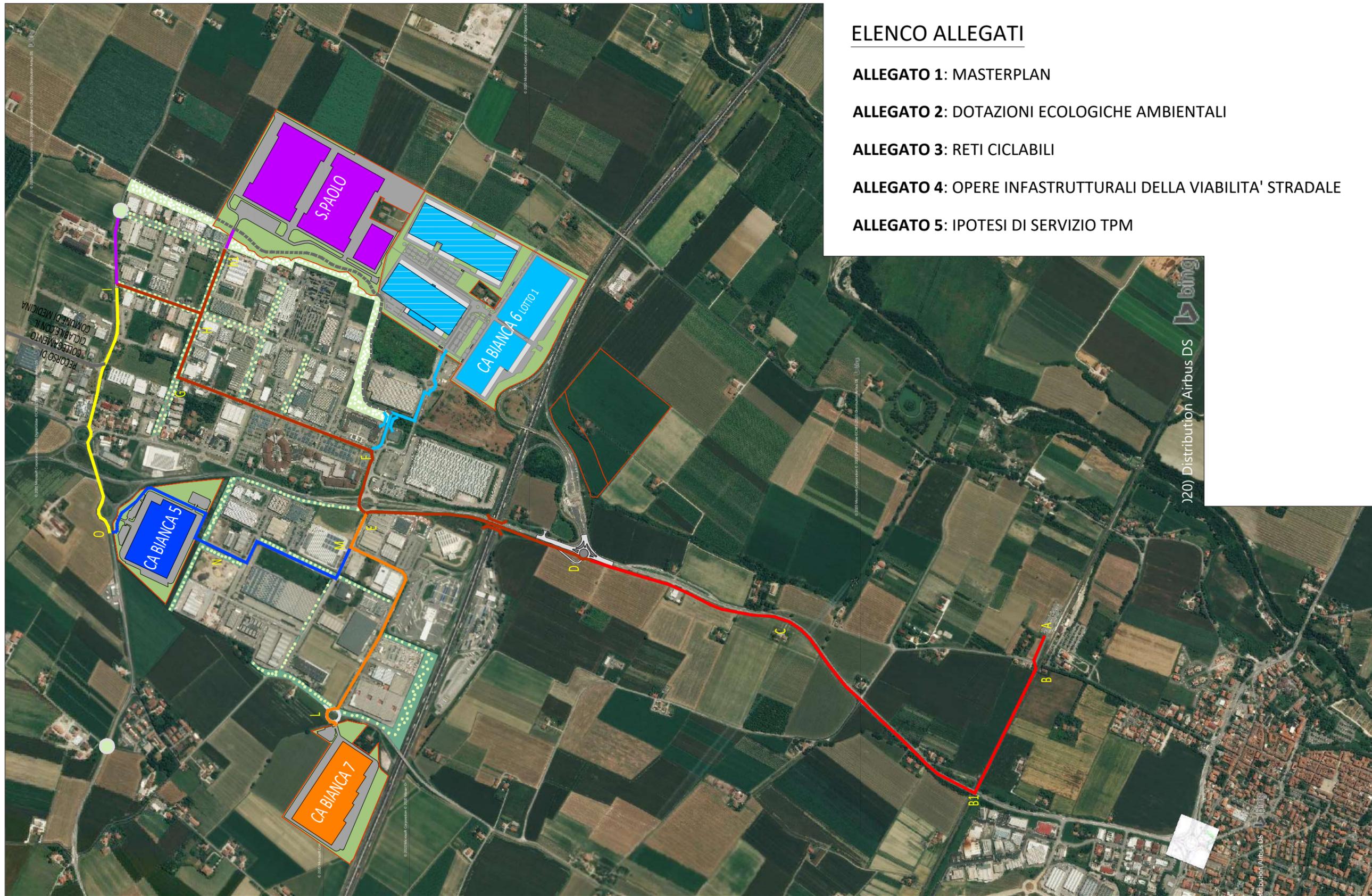
Nuovo Circondario Imolese

FIGURA 11 srl

FAP INVESTMENTS srl

IRGEN RE GROUP srl

Immobiliare Arca srl



ELENCO ALLEGATI

ALLEGATO 1: MASTERPLAN

ALLEGATO 2: DOTAZIONI ECOLOGICHE AMBIENTALI

ALLEGATO 3: RETI CICLABILI

ALLEGATO 4: OPERE INFRASTRUTTURALI DELLA VIABILITA' STRADALE

ALLEGATO 5: IPOTESI DI SERVIZIO TPM

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENTS S.R.L.
IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
MASTERPLAN

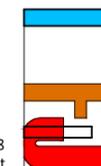
Data:
Maggio 2021

Allegato

1

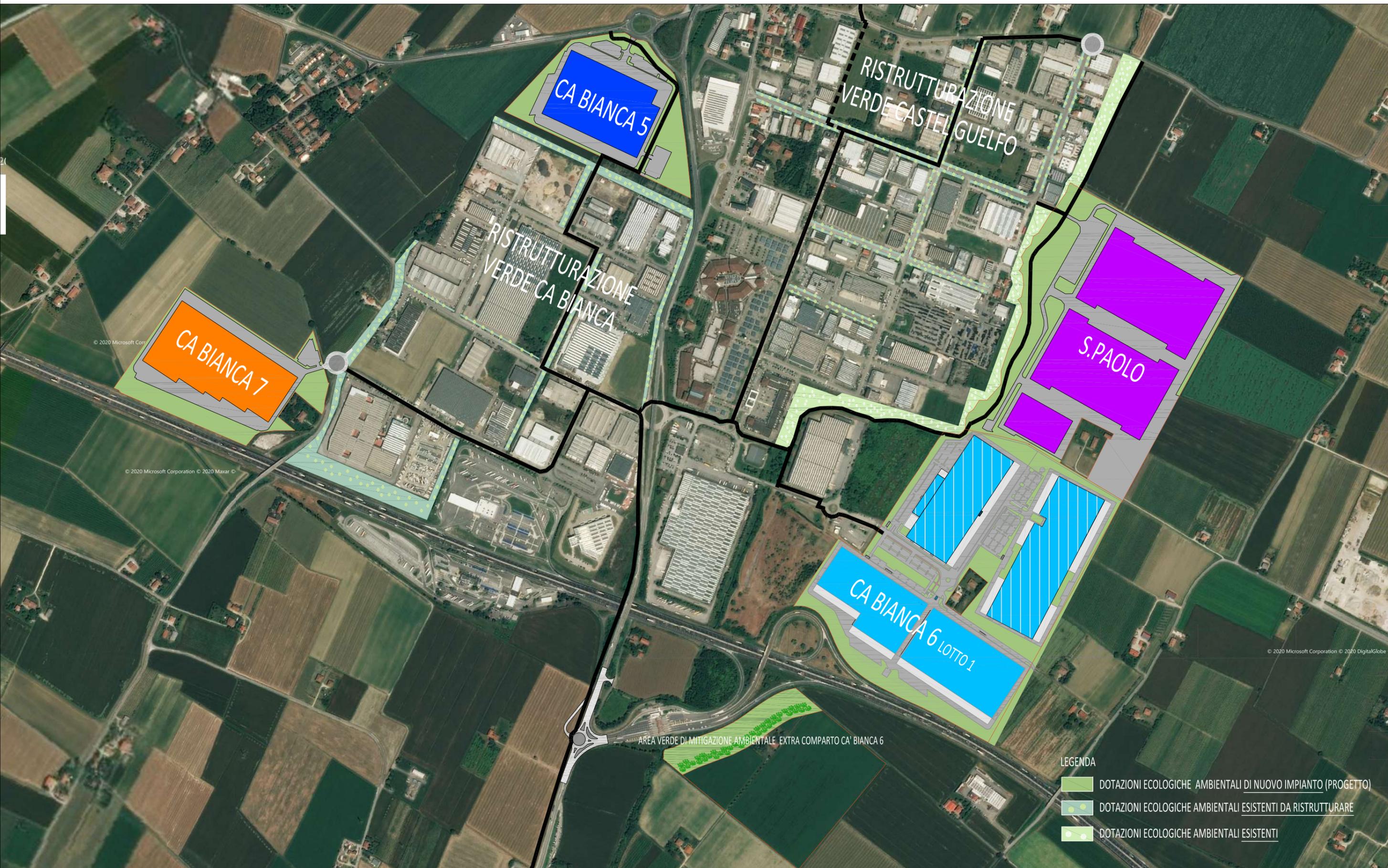
fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFA59S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento

tel. 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM

DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
Via S. Margherita 17/1 - 38100 Trento (TN) - Italy



ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOLESE
 AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO
 INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

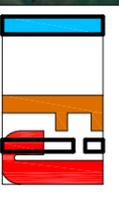
CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
 COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
 COMUNE DI CASTEL GUELFO
 SOGGETTI ATTUATORI:
 FIGURA 11 S.R.L.
 FAP INVESTMENTS S.R.L.
 IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
 DOTAZIONI ECOLOGICHE
 DI NUOVO IMPIANTO
 E/O ESISTENTI

Data:
 Maggio 2021

Allegato
2

fabio revolti
 ingegnere
 p.iva 01171640228
 c.f. RVLFBAS9S20L378P
 viale trieste 7/1
 38122 trento
 tel 0461.231927 cell 348.1205288
 e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
 DESIGN E PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
VIALE TRIESTE 7/1 - 38122 TRENTO (TN) - TEL. 0461.231927 - FAX 0461.231928

PLANIMETRIA GENERALE



LEGENDA

- LIMITE COMPARTO CA' BIANCA
- QUINTA ALBERATA ESISTENTE IN LOTTI PRIVATI
- AMBITO OGGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEL VERDE ESISTENTE
- ALBERI DI NUOVO IMPIANTO IN VP ESISTENTE
- ALBERI DI NUOVO IMPIANTO A CARICO DI LOTTI DI FUTURA EDIFICAZIONE
- ALBERI/ARBUSI DI NUOVO IMPIANTO IN PARCHEGGI ESISTENTI (OGNI 5 P.A.) A CARICO ATTUATORI A.P.
- ZONA DESTINATA A VERDE PUBBLICO
- ZONA DESTINATA A VERDE PRIVATO

QUADRO TECNICO ECONOMICO

- Totale lavori:	€ 135.000,00
- Indagini geologiche e georadar:	€ 0,00
- Saggi archeologici:	€ 0,00
- Rilievo sottoservizi:	€ 0,00
- Varie e imprevisi:	€ 10.000,00
- Espropri:	€ 0,00
- Totale intervento:	€ 145.000,00
- Spese tecniche:	€ 0,00
- TOTALE GENERALE:	€ 145.000,00

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOIESE
 COMPARTO CA'BIANCA 1 - 2 - 3 - 4
 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL VERDE

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
 COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
 COMUNE DI CASTEL GUELFO
 SOGGETTI ATTUATORI:
 FIGURA 11 S.R.L.
 FAP INVESTIMENT S.R.L.
 IRGENRE GROUP S.R.L.

Elaborato:
 Individuazione zone sottoposte ad intervento

Data:
 Maggio2021

Allegato

2.1

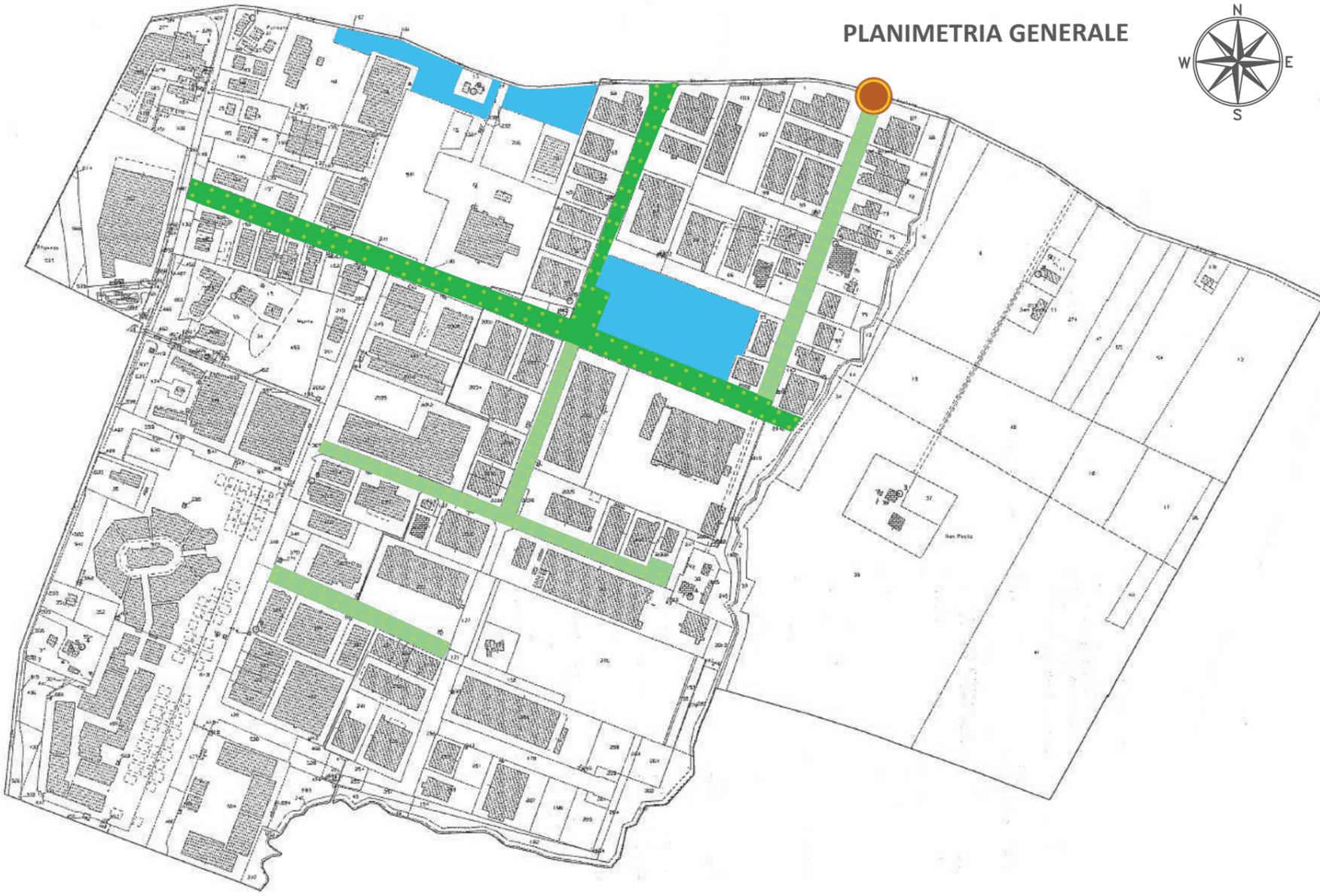
fabio revolti
 ingegnere
 p.iva 01171640228
 c.f. RVLFBAS9520L378P
 viale trieste 7/1
 38122 trento

tel 0461.231927 cell 348.1205288
 e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
 DESIGN & PROJECT MANAGEMENT s.r.l.
INGEGNERIA CIVILE - INGEGNERIA DEL TERRITORIO - INGEGNERIA AMBIENTALE

PLANIMETRIA GENERALE

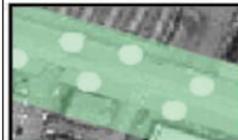


QUADRO TECNICO ECONOMICO

- Manutenzione e ripiantumazione verde pubblico esistente:	€ 12.000,00
- Manutenzione viali già alberati (Via Fornace e Via artigianato):	€ 32.600,00
- Nuovi viali alberati:	€ 65.700,00
- Irrigazione per n. 5 anni:	€ 11.200,00
TOTALE GENERALE:	€ 121.500,00

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



	- VERDI PUBBLICI ESISTENTI - MANUTENZIONE CON RIPIANTUMAZIONI ARBOREE E DI SIEPI E CESPUGLI
	- VIALI PUBBLICI CON PARCHEGGI LATERALI GIÀ ALBERATI - MANUTENZIONE E EVENTUALI RIDEFINIZIONI DELLE PIAZZOLE E DELLE AIUOLE - REIMPIANTI ARBOREI OVE MANCANTI
	- VIALI PUBBLICI IN CUI REALIZZARE PIANTUMAZIONI ARBOREE - RIDEFINIZIONE DEI PARCHEGGI ESISTENTI (PIAZZOLE E AIUOLE)

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOLESE
COMPARTO SAN PAOLO

INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL VERDE

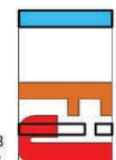
CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENT S.R.L.
IRGENRE GROUP S.R.L.

Elaborato:
Individuazione zone sottoposte ad intervento

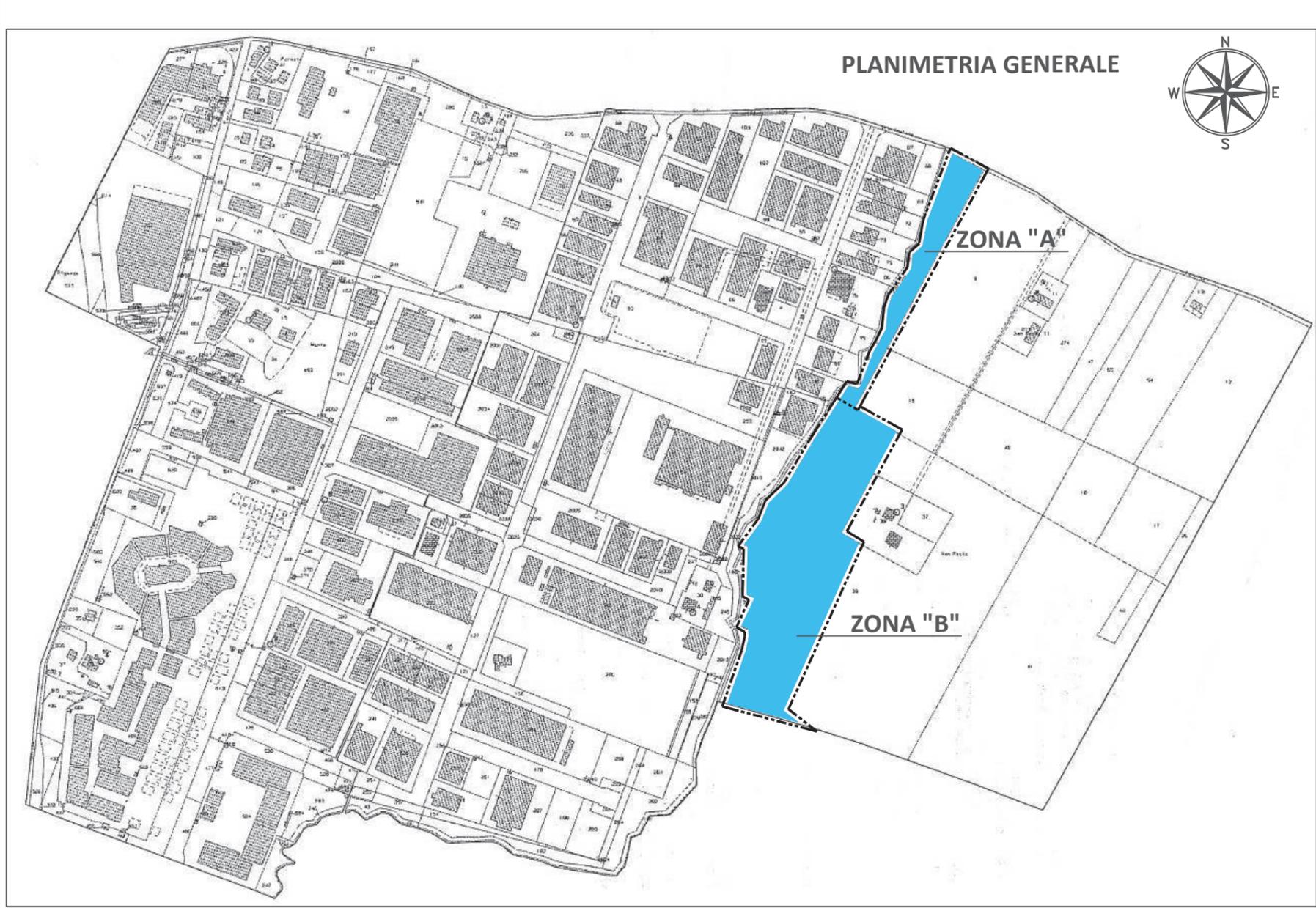
Data:
Maggio 2021

Allegato
2.2

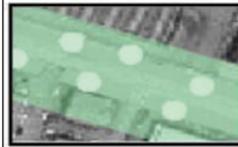
fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento
tel 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.R.L.



Zona A (14.000 mq): espropri e sistemazione a verde €140.000
Zona B: sistemazione a verde parte DEA € 350.000
 vedi Tav B.5 PUA ASP Asa + ASP AN.2

-  - VERDI PUBBLICI ESISTENTI
- MANUTENZIONE CON RIPIANTUMAZIONI ARBOREE E DI SIEPI E CESPUGLI
-  - VIALI PUBBLICI CON PARCHEGGI LATERALI GIÀ ALBERATI
- MANUTENZIONE E EVENTUALI RIDEFINIZIONI DELLE PIAZZOLE E DELLE AIUOLE
- REIMPIANTI ARBOREI OVE MANCANTI
-  - VIALI PUBBLICI IN CUI REALIZZARE PIANTUMAZIONI ARBOREE
- RIDEFINIZIONE DEI PARCHEGGI ESISTENTI (PIAZZOLE E AIUOLE)



ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOLESE
 COMPARTO SAN PAOLO
 INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE DEL VERDE

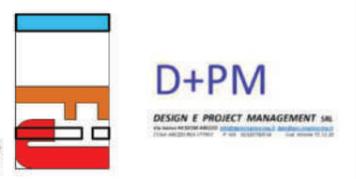
CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
 COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
 COMUNE DI CASTEL GUELFO
 SOGGETTI ATTUATORI:
 FIGURA 11 S.R.L.
 FAP INVESTMENT S.R.L.
 IRGENRE GROUP S.R.L.

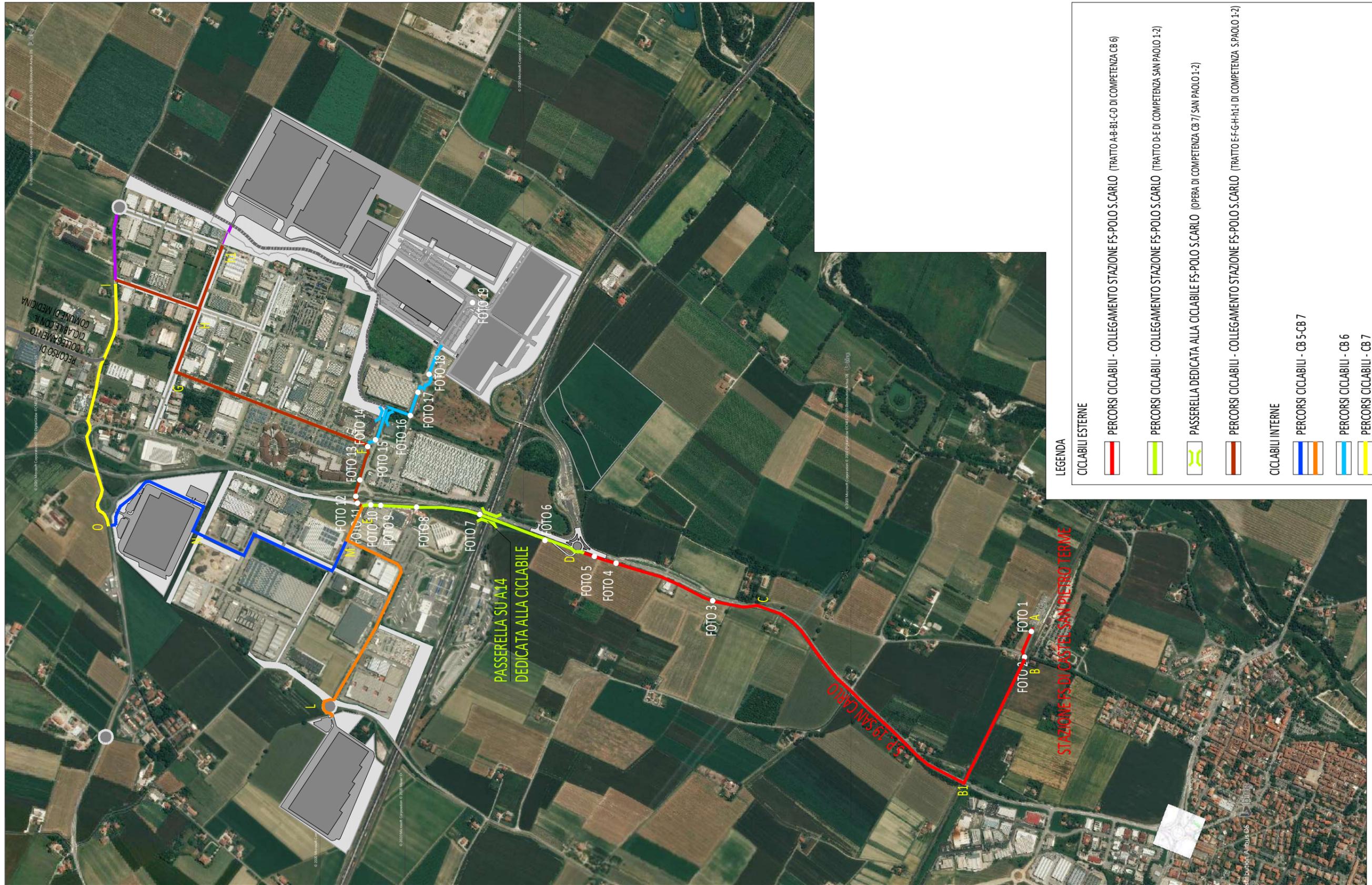
Elaborato:
 Individuazione zone sottoposte ad intervento

Data:
 Maggio 2021

Allegato
2.3

fabio revolti
 ingegnere
 p.iva 01171640228
 c.f. RVLFBAS9S20L378P
 viale trieste 7/1
 38122 trento
 tel 0461.231927 cell 348.1205288
 e-mail f.revolti@trentostrutture.it





LEGENDA

CICLABILI ESTERNE		PERCORSI CICLABILI - COLLEGAMENTO STAZIONE FS-POLO S. CARLO (TRATTO A-B-B1-CD DI COMPETENZA CB 6)
		PERCORSI CICLABILI - COLLEGAMENTO STAZIONE FS-POLO S. CARLO (TRATTO D-E DI COMPETENZA SAN PAOLO 1-2)
		PASSERELLA DEDICATA ALLA CICLABILE FS-POLO S. CARLO (OPERA DI COMPETENZA CB 7/SAN PAOLO 1-2)
		PERCORSI CICLABILI - COLLEGAMENTO STAZIONE FS-POLO S. CARLO (TRATTO E-F-G-H-I DI COMPETENZA S.PAOLO 1-2)
CICLABILI INTERNE		PERCORSI CICLABILI - CB 5-CB 7
		PERCORSI CICLABILI - CB 6
		PERCORSI CICLABILI - CB 7

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOIESE
 AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO
 INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

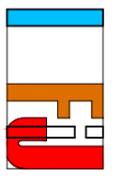
CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
 COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
 COMUNE DI CASTEL GUELFO
 SOGGETTI ATTUATORI:
 FIGURA 11 S.R.L.
 FAP INVESTMENTS S.R.L.
 IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
RETI CICLABILI
 ASSE PRINCIPALE STAZIONE FS CSP-POLO S. CARLO
 CICLABILI INTERNE AI SINGOLI AMBITI

Data:
 Maggio 2021

Allegato
3

fabio revolti
 ingegnere
 p.iva 01171640228
 c.f. RVLFBA59S20L378P
 viale trieste 7/1
 38122 trento
 tel. 0461.231927 cell 348.1205288
 e-mail f.revolti@trentostrutture.it



STIMA COSTI RETI CICLABILI ADP "POLO SAN CARLO"									
TRATTO	LUNGHEZZA MISURATA	LARGHEZZA (inclusi cordoli)	DESCRIZIONE	Tipologia CM	COSTO UNITARIO CM	ESPROPRI*	STIMA COSTI	NOTE	
A - B	130,00	3,00	Bidirezionale con cordonatura in sede stradale esistente	SC20	190,00	0,00	24.700,00	In dx	
B - B1	560,00	3,00	Itinerario ciclopedonale	SC20	225,00	5.880,00	131.880,00	Tracciato in adiacenza a ferrovia e sottopassando il ponte ferroviario, con aree da espropriare	
B1 - C	1.100,00	3,00	Bidirezionale con cordonatura in sede stradale esistente	SC20	225,00	11.550,00	259.050,00	In sx lungo la San Carlo con aree da espropriare	
C - D	750,00	3,00	Bidirezionale con cordonatura in sede stradale esistente	SC20	190,00	0,00	142.500,00	In sx lungo la San Carlo utilizza la banchina e parziale ampliamento della sede stradale	
PONTE			Nuovo ponte ciclopedonale di attraversamento A 14		240.000,00	0,00	240.000,00	conteggiato nel prospetto economico in capitolo a parte	
D - E	890,00	3,00	Bidirezionale con cordonatura in sede stradale esistente	SC20	190,00	0,00	169.100,00	In sx lungo la San Carlo utilizza la banchina e parziale ampliamento della sede stradale	
E - F	260,00		Bidirezionale con cordonatura in sede stradale esistente	SC10	125,00	0,00	32.500,00	In sx aggira la rotonda con attraversamenti semaforizzati a richiesta e si immette in via Commercio	
F - G	820,00		Bidirezionale in parte con separazione sosta, in parte con segnaletica orizzontale	SC14	190,00	0,00	155.800,00	In sx lungo la via Commercio e via della Concia utilizza il marciapiede con larghezza di tip. B (cm. 235)	
G - H	265,00		Bidirezionale in parte con separazione sosta, in parte con segnaletica orizzontale	SC10	125,00	0,00	33.125,00	la progettazione dovrà essere integrata con la riqualificazione ambientale della via Fornace	
H - H1	280,00		Bidirezionale in parte con separazione sosta, in parte con segnaletica orizzontale	SC05	100,00	0,00	28.000,00	la progettazione dovrà essere integrata con la riqualificazione ambientale della via Fornace	
H - I	350,00			SC10	125,00	0,00	43.750,00		
L - M	600,00		Bidirezionale in parte con separazione sosta, in parte con segnaletica orizzontale e separazione aiuola	SC05	100,00	0,00	60.000,00	In dx lungo la via Ca Bianca utilizza la sede della aiuola che viene spostata a scapito della ampia carreggiata, in parte con separazione sosta/aiuola con larghezza di tip. B (cm. 235)	
M - E	400,00		Bidirezionale con cordonatura in sede stradale esistente	SC10	100,00	0,00	40.000,00	In dx di via Ca Bianca arriva al la rotonda con attraversamenti semaforizzati a richiesta	
M - N	750,00		Bidirezionale in parte con separazione sosta, in parte con segnaletica orizzontale	SC05	100,00	0,00	75.000,00	In sx lungo la via del Lavoro utilizza la aiuola lungo il canale con larghezza di tip. B (cm. 235)	
N - O	600,00		Vedi progetto OOUU Ca Bianca 5	SC20	100,00	0,00		Si collega alla rotonda sulla San Carlo. Non in questo conteggio perché computato nelle OOUU del CB5 (è dentro il comparto)	
O - I	630,00	2,00	da via dell'Artigiano a rotonda San Carlo	SC10	125,00	0,00	78.750,00		
	300,00	3,00	Da rotonda San Carlo a Ca Bianca 5	SC20	250,00	3.150,00	78.150,00		
ad Est di I	3.600,00	3,00	Vedi progetto ciclabili Castel Guelfo Bidirezionale con cordonatura in sede stradale esistente	SC20			611.000,00	Previsto ampliamento sede stradale esistente. Opera progettata con computo definito considerato come capitolo a parte nel prospetto economico. ESCLUSA CICLABILE DEL PARCO DEL CANALE	
F-CA' BIANCA 6/1			Vd progetto OOUU Cà Bianca 6	SC10	100,00	0,00	0,00	eliminata dall'AdP come la prosecuzione lungo il parco del canale in CG	
F-CA' BIANCA 6/2	500,00		Vd progetto OOUU Cà Bianca 6	SC10	100,00	0,00	50.000,00	In dx lungo la via Henry Ford, utilizzando il marciapiede esistente, fino a congiungersi con la ciclabile interna al comparto Cà Bianca 6	
da SP Colunga a Medicina	4.200,00		IN QUESTO PROSPETTO PREVISTO IL TRATTO IN COMUNE DI CASTEL GUELFO PER CIRCA M. 3.000	SC20		0,00	400.000,00		
							12.785,00	2.653.305,00	
TOTALE AdP								2.413.305,00	senza ponte A14

CORSIA CICLABILE BIDIREZIONALE (SEPARAZIONE SOSTA)

Riferimento: cap. 5.1

SEGNALETICA VERTICALE

fig. 90 Art. 122



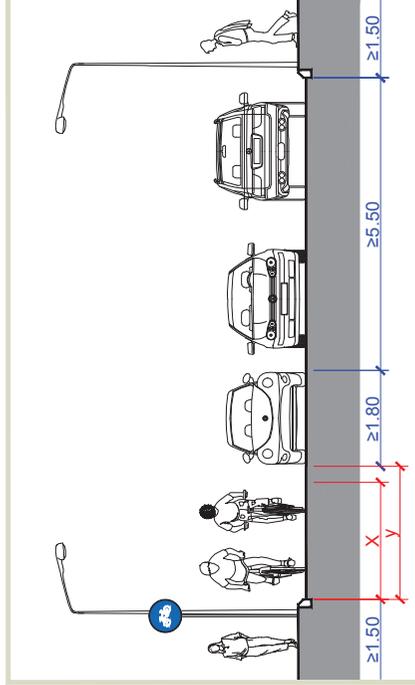
fig. 91 Art. 122



Pista ciclabile BIDIREZIONALE ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare attraverso l'inserimento di stali di sosta.

- Grado di permeabilità **medio**.
- E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.

SEZIONE TIPO



IMMAGINI DI RIFERIMENTO



Riferimenti normativi
Pavimentazione
Segnaletica

- DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a.
- Preferibilmente in asfalto di colore nero. Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare.
- Pittogramma della bici di colore bianco (fig. Il 427(b) e freccia di direzione di colore bianco.

Note

- Il margine di sicurezza per l'apertura delle portiere, di larghezza pari a 0,50m, può essere realizzato con semplice striscia continua (come in figura), oppure con zebra.

DIMENSIONAMENTO DEL PERCORSO CICLABILE

categoria	larghezza corsia (X)	larghezza totale (Y)	note
A Rete principale	285	335	- ostacoli fissi discontinui come la segnaletica verticale o l'illuminazione devono essere posti a non meno di 30 cm dal margine della pista.
B Rete secondaria	235	285	

COSTO DEL PERCORSO CICLABILE

costo al metro	costo al kilometro
50,00 €	50.000,00 €

schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SC05

SC05

PISTA CICLABILE BIDIREZIONALE (SEPERAZIONE CORDONATURA)

Riferimento: D:M: 557/99

SEGNALETICA VERTICALE

fig. 90 Art. 122



fig. 91 Art. 122

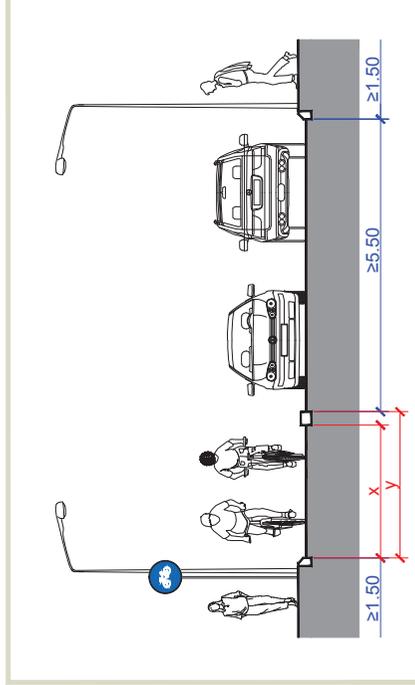


Linee guida per il sistema di ciclabilità regionale di cui alla Legge Regionale n.10/017 - Regione Emilia Romagna

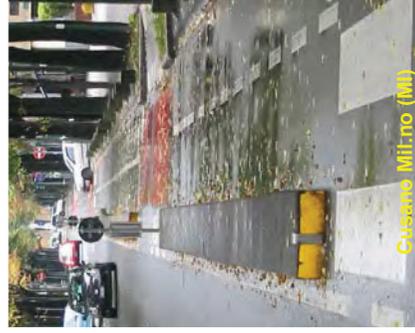
Pista ciclabile BIDIREZIONALE ricavata direttamente sulla carreggiata e separata dal traffico veicolare da cordoli in granito o cls.

- Grado di permeabilità **basso**.
- E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interquartiere**.

SEZIONE TIPO



IMMAGINI DI RIFERIMENTO



Riferimenti normativi Pavimentazione Segnaletica

- DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a.
- Preferibilmente in asfalto di colore nero. Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico veicolare.
- Pittogramma della bici di colore bianco (fig. Il 427(b) e freccia di direzione di colore bianco.
- La larghezza dello spartitraffico fisicamente invalicabile che separa la pista ciclabile in sede propria dalla carreggiata destinata ai veicoli a motore, non deve essere inferiore a 0,50m (DM 557/99 art.7 c.4).

Note

DIMENSIONAMENTO DEL PERCORSO CICLABILE

categoria	larghezza corsia (X)	larghezza totale (Y)	larghezza corsia se si usa cordolo ribassato	note
A Rete principale	300	350	-20	-----
B Rete secondaria	260	310	-20	

COSTO DEL PERCORSO CICLABILE

costo al metro	costo al kilometro
100,00 €	100.000,00 €

schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

SC10

SC10

PISTA CICLABILE BIDIREZIONALE SU MARCIAPIEDE

Riferimento: Cap. 4.5

SC14

SEGNALETICA VERTICALE

fig. 92/a Art. 122



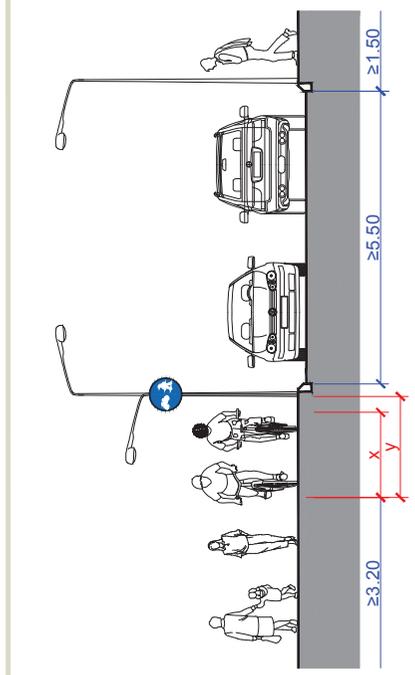
fig. 93/a Art. 122



Pista ciclabile MONODIREZIONALE ricavata direttamente su marciapiede e separata dal percorso pedonale da segnaletica orizzontale.

- Grado di permeabilità **nullo**.
- E' consigliata la realizzazione su strade di **quartiere** o **interzonali**.

SEZIONE TIPO



IMMAGINI DI RIFERIMENTO



Riferimenti normativi
Pavimentazione
Segnaletica

- DM 557/99 Articolo 4 Comma 1b.
- Preferibilmente in asfalto di colore nero. Colore rosso nei punti di maggior conflitto con il traffico pedonale .
- Pittogramma della bici di colore bianco (fig. Il 427/b) e freccia di direzione di colore bianco.

Note
• Realizzazione consentita solo se non reca pregiudizio alla circolazione dei pedoni (Art.6c.2c). Lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3,20m. Deve essere realizzata sul lato adiacente alla carreggiata stradale (Art.6c.2c).

DIMENSIONAMENTO DEL PERCORSO CICLABILE

categoria	larghezza corsia (X)	larghezza totale (Y)	note
A Rete principale	250	280	- lo spazio pedonale deve essere almeno due volte quello ciclabile, partendo da una larghezza minima di 3,20 metri.
B Rete secondaria	220	250	

COSTO DEL PERCORSO CICLABILE

costo al metro	costo al chilometro
130,00 €	130.000,00 €

SC14

schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

PISTA CICLABILE AUTONOMA IN BITUME

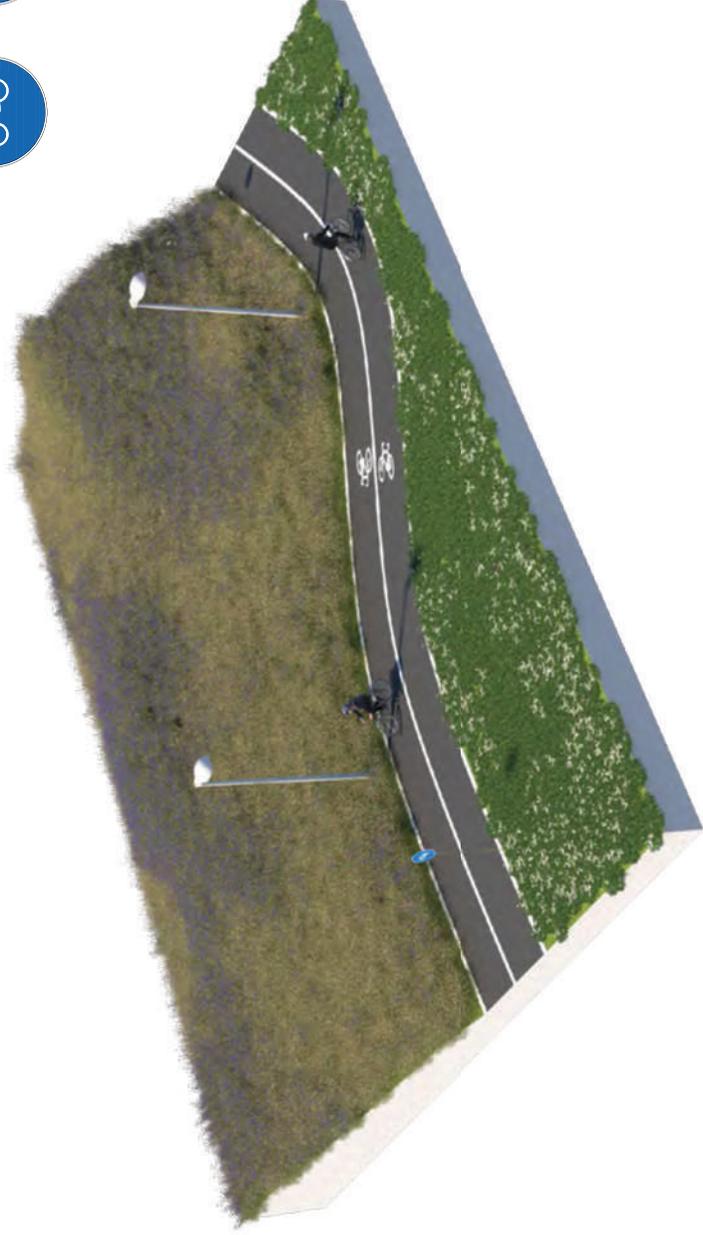
Riferimento: D.M. 557/99

SEGNALETICA VERTICALE

fig. 90 Art. 122



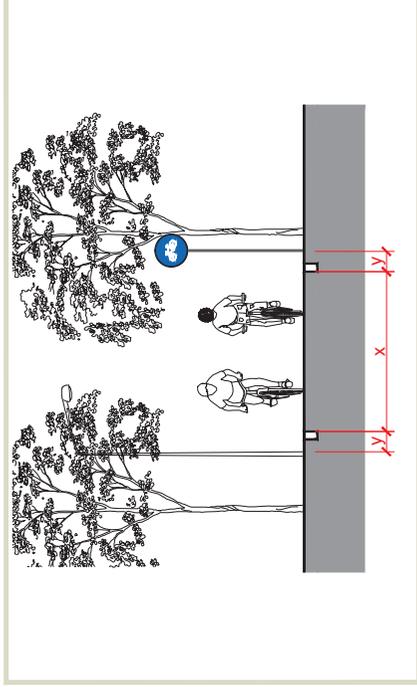
fig. 91 Art. 122



Pista ciclabile BIDIREZIONALE autonoma, staccata dal corpo stradale e pavimentata in bitume; percorso promiscuo con mezzi di servizio e manutenzione.

- Grado di permeabilità **basso**.
- In ambito urbano è consigliata la realizzazione in **parchi e percorsi verdi**.

SEZIONE TIPO



IMMAGINI DI RIFERIMENTO



Riferimenti normativi

- DM 557/99 Articolo 4 Comma 1a.

Pavimentazione

- Preferibilmente in asfalto di colore nero.

Segnaletica

- Pittogramma della bici di colore bianco (fig. Il 427/b) e freccia di direzione di colore bianco.

Note

- Seppur realizzata in ambiti naturalistici, il bitume rimane materiale migliore per regolarità delle superfici ciclabili e per i costi di manutenzione dell'opera.

DIMENSIONAMENTO DEL PERCORSO CICLABILE

categoria	larghezza corsia (X)	distanza ostacoli fissi discontinui dal margine della corsia (Y)	note
A Rete principale	250	40	
B Rete secondaria	220	30	-----

COSTO DEL PERCORSO CICLABILE

costo al metro	costo al chilometro
250,00 €	250.000,00 €

SC20

schede di guida alla progettazione secondo le principali tipologie realizzative

Linee guida per il sistema di ciclabilità regionale di cui alla Legge Regionale n. 10/017 - Regione Emilia Romagna

SC20



FOTO 1



FOTO 3



FOTO 2



FOTO 4

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENTS S.R.L.
IRGEN RE GROUP S.R.L.

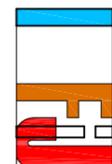
Elaborato:
CICLABILE ASSE S.CARLO
TRATTO DI COMPETENZA FAP
FOTO 1 2 3 4

Data:
Maggio 2021

Allegato

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento

tel. 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM

DESIGN E PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
Via Salaria 44 - 00198 ROMA (RM) - Tel. 06/49811111
C.F. 02080001000 - P. IVA 02080001000



FOTO 5



FOTO 7



FOTO 6



FOTO 8

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENTS S.R.L.
IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
CICLABILE ASSE S.CARLO
TRATTO DI COMPETENZA IRGEN RE GROUP
PONTE DI COMPETENZA FIGURA 11
FOTO 5 6 7 8

Data:
Maggio 2021

Allegato

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento

tel. 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it

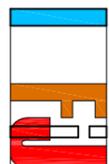




FOTO 9



FOTO 11



FOTO 10



FOTO 12

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

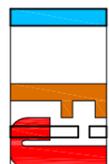
CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENTS S.R.L.
IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
CICLABILE ASSE S.CARLO
TRATTO DI COMPETENZA IRGEN RE GROUP
FOTO 9 10 11 12

Data:
Maggio 2021

Allegato

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento
tel. 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM

DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
Via Salaria 44 - 00198 ROMA (RM) - Tel. 06/49811111
P.IVA 01171640228 - C.F. RVLFBAS9S20L378P - Tel. 0461/231927

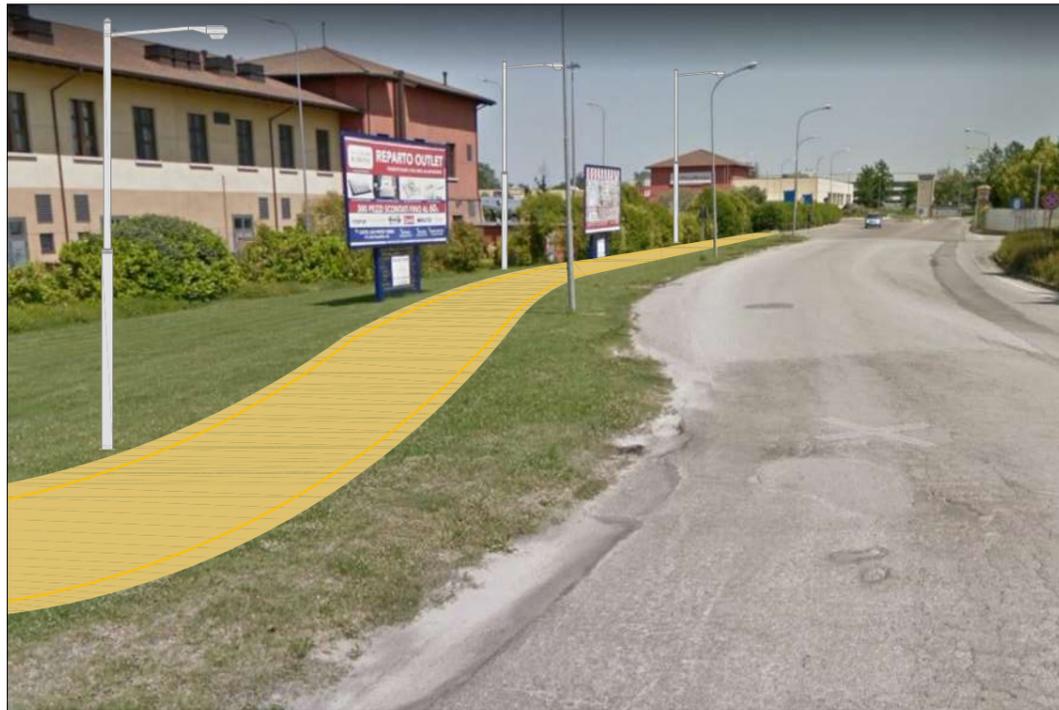


FOTO 13



FOTO 15



FOTO 14



FOTO 16

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO
INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

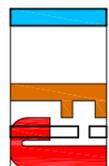
CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENTS S.R.L.
IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
CICLABILE INTERNA EST
TRATTO DI COMPETENZA IRGEN RE GROUP
FOTO 13 14
OO.UU.COMPETENZA FAP
FOTO 15 16

Data:
Maggio 2021

Allegato

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento
tel. 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
DESIGN E PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
Via Salaria 44 - 00198 ROMA (RM) - Tel. 06/49811111
P.IVA 01171640228 - C.F. RVLFBAS9S20L378P



FOTO 17



FOTO 18

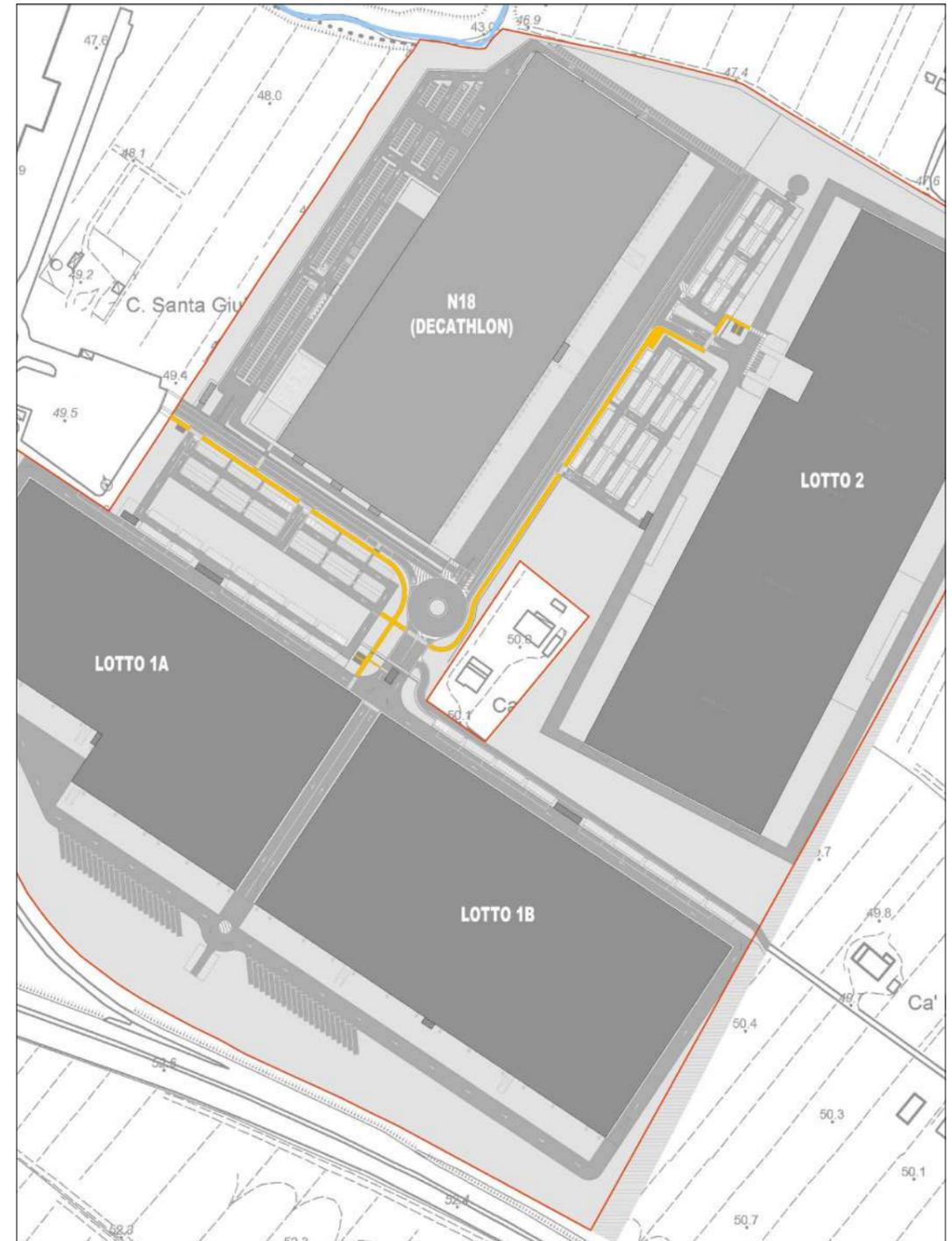


FOTO 19

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOLESE
 AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
 COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
 COMUNE DI CASTEL GUELFO
 SOGGETTI ATTUATORI:
 FIGURA 11 S.R.L.
 FAP INVESTMENTS S.R.L.
 IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
 CICLABILE INTERNA EST
 OO.UU.COMPETENZA FAP
 FOTO 17 18 19

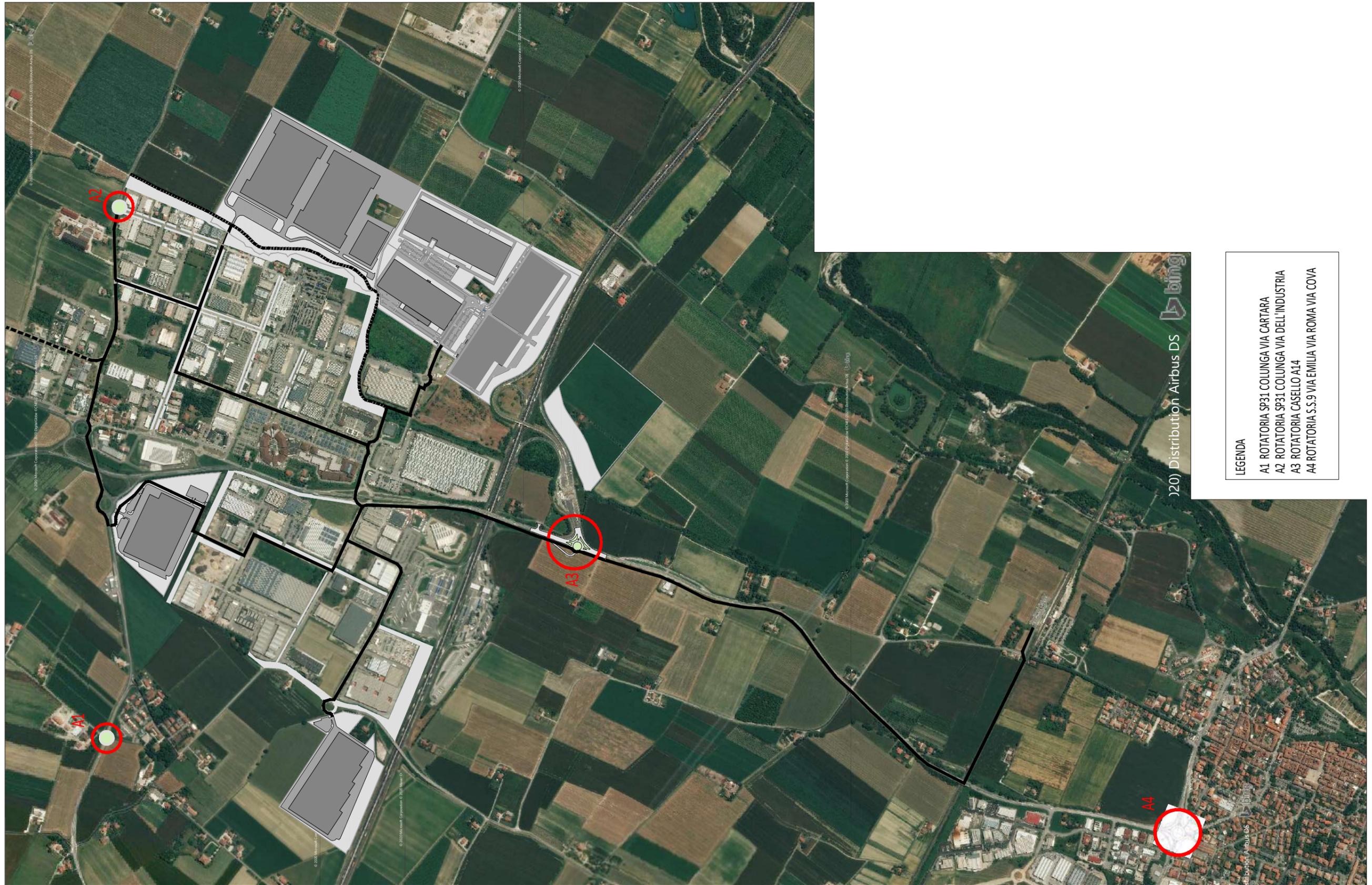
Data:
 Maggio 2021

Allegato

fabio revolti
 ingegnere
 p.iva 01171640228
 c.f. RVLFBAS9S20L378P
 viale trieste 7/1
 38122 trento
 tel. 0461.231927 cell 348.1205288
 e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
 DESIGN E PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
VIA SAN CARLO 44 - 38100 TRENTO (TN) - P. IVA 01171640228



- LEGENDA**
- A1 ROTATORIA SP31 COLONGA VIA CARTARA
 - A2 ROTATORIA SP31 COLONGA VIA DELL'INDUSTRIA
 - A3 ROTATORIA CASELLO A14
 - A4 ROTATORIA S.S.9 VIA EMILIA VIA ROMA VIA COVA

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOLESE
 AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO
 INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

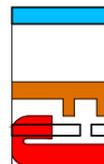
CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
 COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
 COMUNE DI CASTEL GUELFO
 SOGGETTI ATTUATORI:
 FIGURA 11 S.R.L.
 FAP INVESTMENTS S.R.L.
 IRGEN RE GROUP S.R.L.

Elaborato:
 QUADRO RIASSUNTIVO
 DELLE ROTONDE
 STRADALI IN PROGETTO

Data:
 Maggio 2021

Allegato
4

fabio revolti
 ingegnere
 p.iva 01171640228
 c.f. RVLFBAS9S20L378P
 viale trieste 7/1
 38122 trento
 tel 0461.231927 cell 348.1205288
 e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
 DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
PROGETTAZIONE E GESTIONE DI PROGETTI

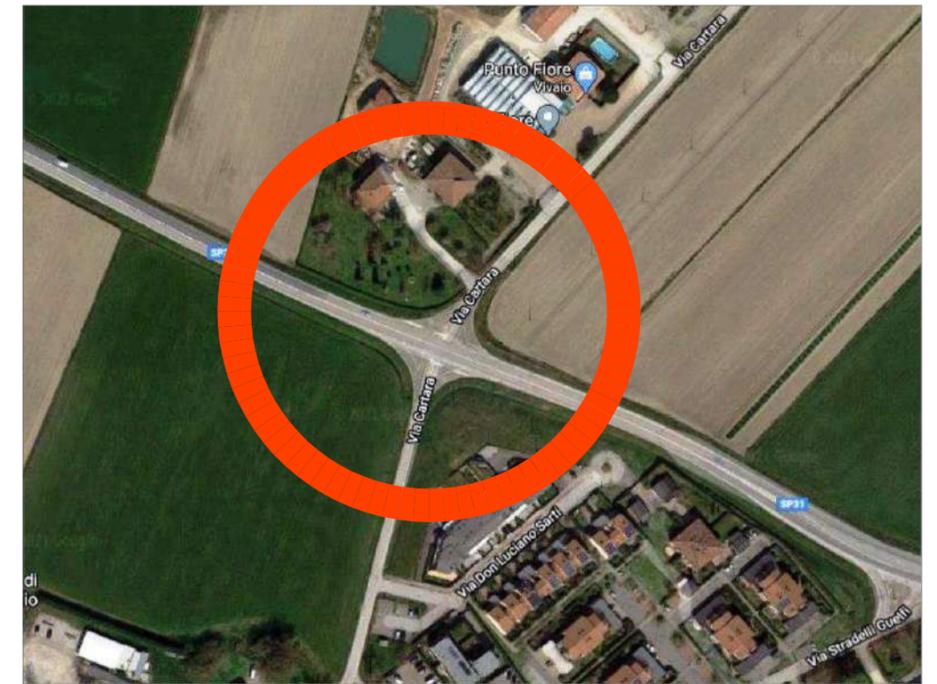
PLANIMETRIA GENERALE
STATO DI PROGETTO



QUADRO TECNICO ECONOMICO

- Totale lavori:	€ 272.000,00
- Indagini geologiche e georadar:	€ 10.000,00
- Saggi archeologici:	€ 10.000,00
- Rilievo sottoservizi:	€ 10.000,00
- Varie e imprevisi:	€ 20.000,00
- Espropri:	€ 24.000,00
- Totale intervento:	€ 346.000,00
- Spese tecniche (10%):	€ 33.600,00
- TOTALE GENERALE:	€ 379.600,00

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENT S.R.L.
IRGENRE GROUP S.R.L.

Elaborato:

Rotatoria SP31 Colunga
Via Cartara

Data:

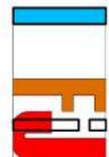
Maggio 2021

Allegato

A1

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento

tel 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



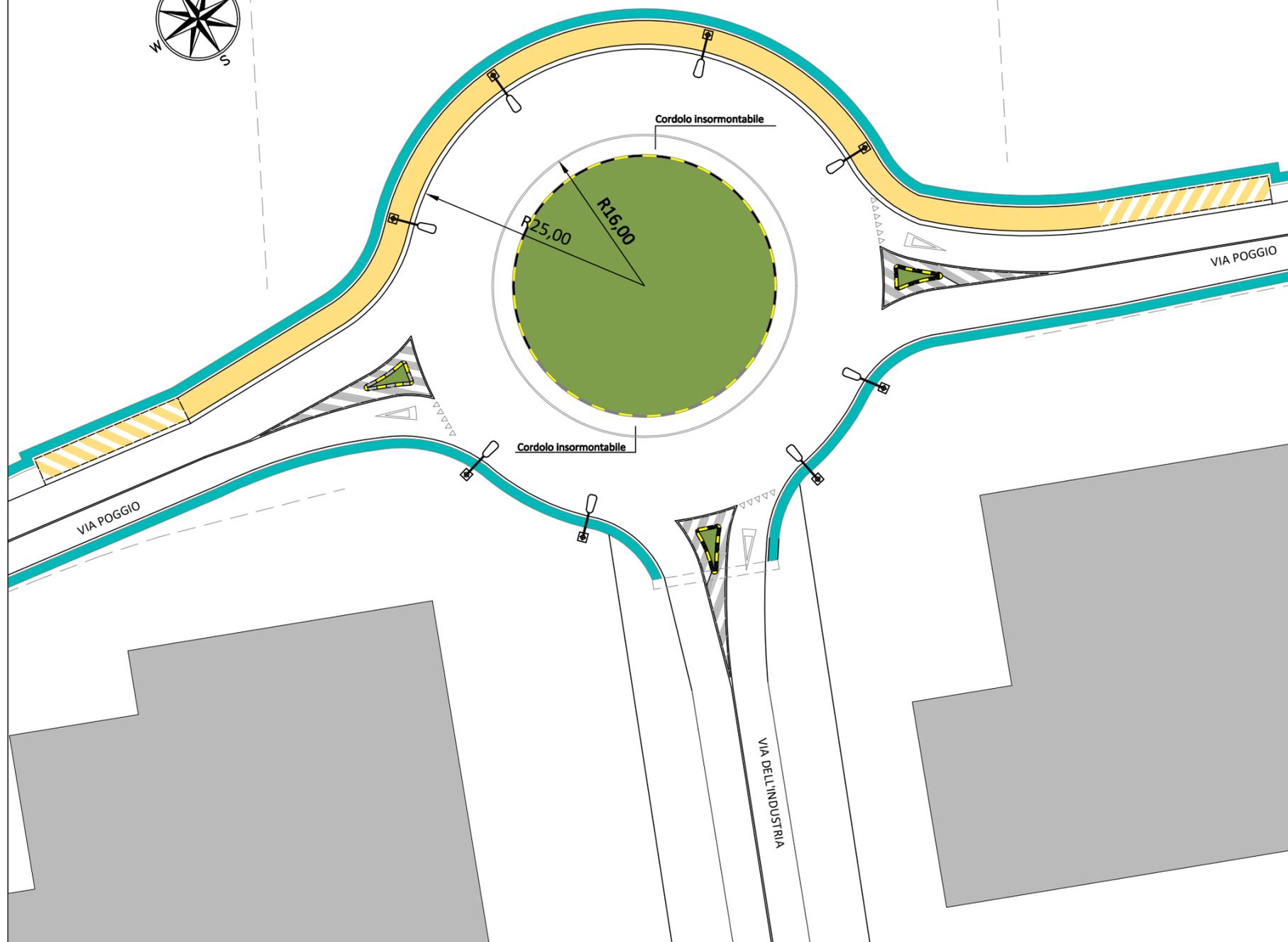
D+PM

DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.R.L.
via sesto 40 38100 trento (TN) - tel. 0461.231927 - www.dppm.it

PLANIMETRIA GENERALE
STATO DI PROGETTO



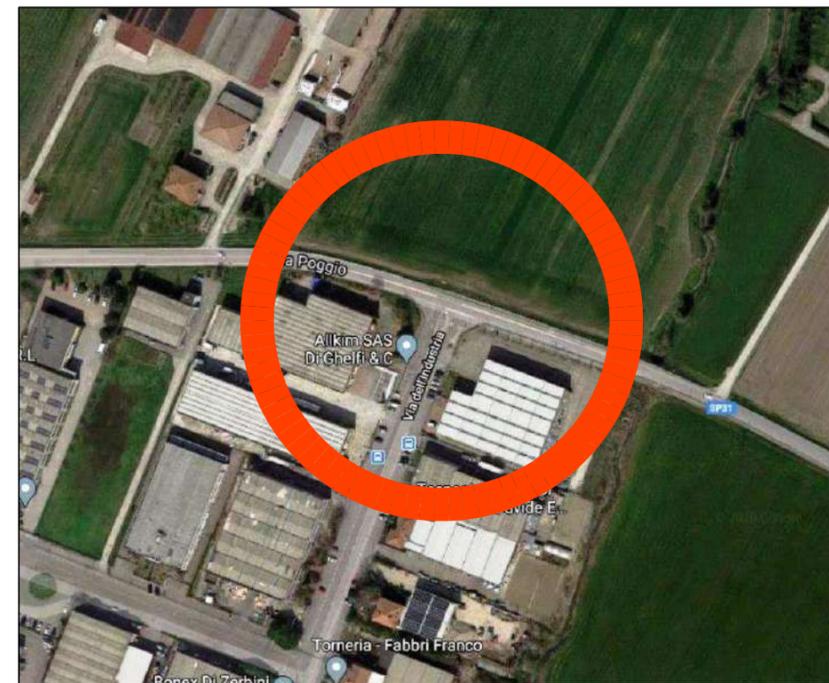
GUANDELLINA



QUADRO TECNICO ECONOMICO

- Totale lavori:	€ 235.000,00
- Indagini geologiche e georadar:	€ 10.000,00
- Saggi archeologici:	€ 10.000,00
- Rilievo sottoservizi:	€ 10.000,00
- Varie e imprevisti:	€ 20.000,00
- Espropri:	€ 35.600,00
- Totale intervento:	€ 320.600,00
- Spese tecniche (10%):	€ 31.000,00
- TOTALE GENERALE:	€ 351.600,00

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENT S.R.L.
IRGENRE GROUP S.R.L.

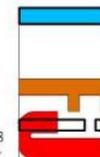
Elaborato:
Rotatoria SP31 Colunga
Via dell'Industria

Data:
Maggio 2021

Allegato

A2

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9520L378P
viale trieste 7/1
38122 trento
tel 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.R.L.

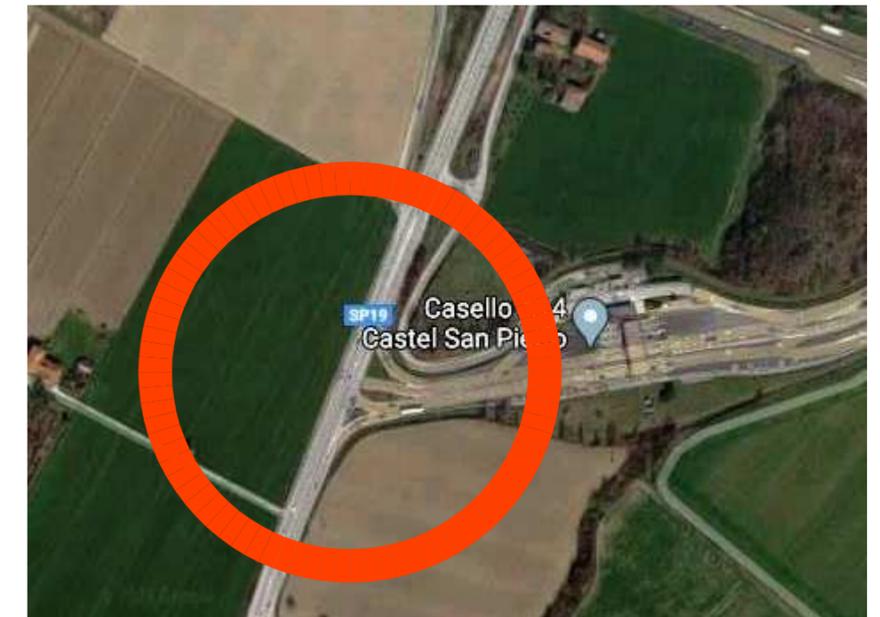
PLANIMETRIA GENERALE
STATO DI PROGETTO



QUADRO TECNICO ECONOMICO

- Totale lavori:	€ 630.000,00
- Indagini geologiche e georadar:	€ 10.000,00
- Saggi archeologici:	€ 10.000,00
- Rilievo sottoservizi:	€ 10.000,00
- Varie e imprevisi:	€ 20.000,00
- Espropri:	€ 40.000,00
- Totale intervento:	€ 720.000,00
- Spese tecniche (10%):	€ 80.000,00
- TOTALE GENERALE:	€ 800.000,00

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENT S.R.L.
IRGENRE GROUP S.R.L.

Elaborato:
Rotatoria Casello A14

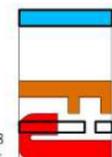
Data:
Maggio 2021

Allegato

A3

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBAS9S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento

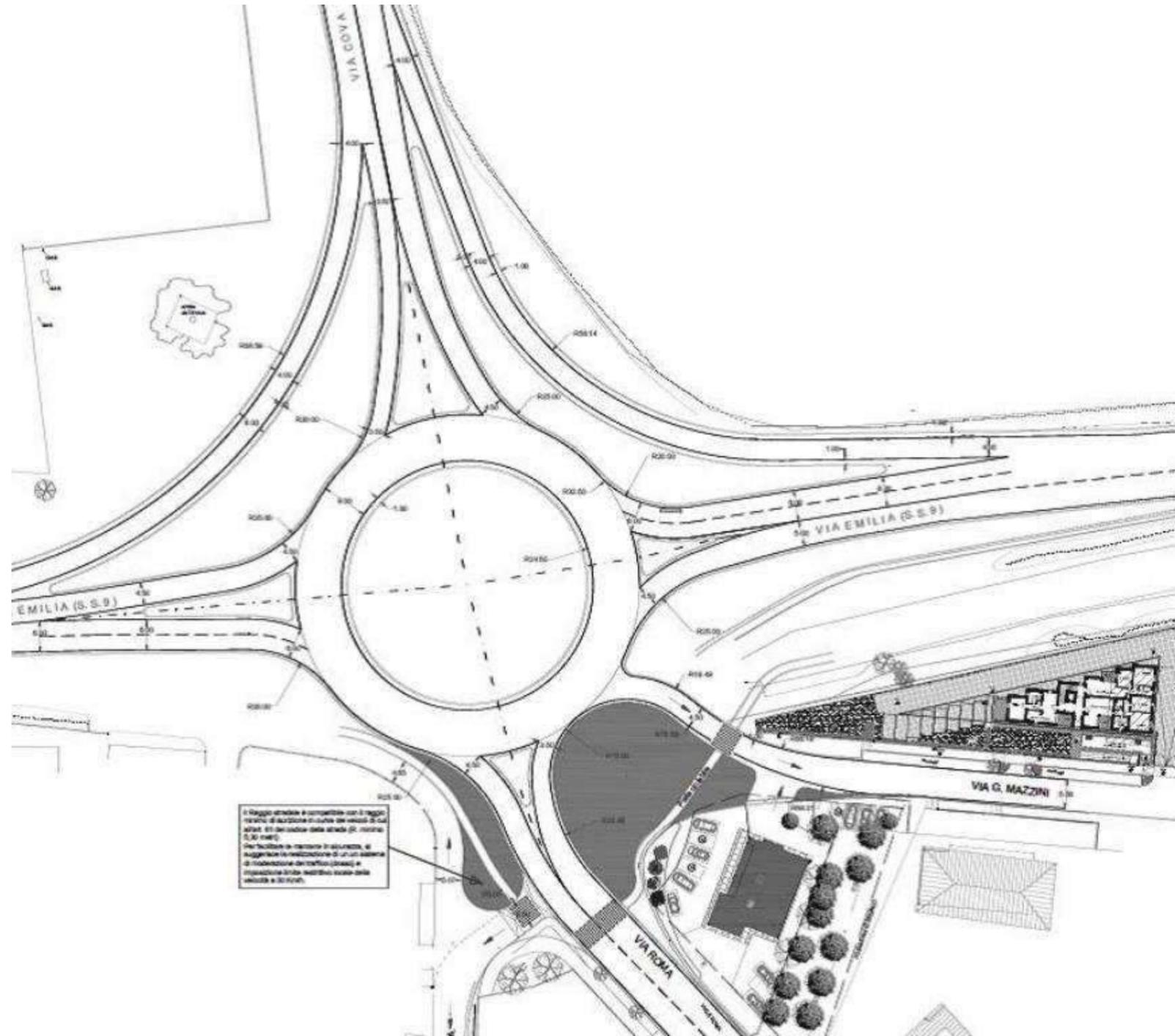
tel 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM

DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.R.L.

PLANIMETRIA GENERALE
STATO DI PROGETTO



QUADRO TECNICO ECONOMICO

- Totale lavori:	€ 710.000,00
- Indagini geologiche e georadar:	€ 10.000,00
- Saggi archeologici:	€ 10.000,00
- Rilievo sottoservizi:	€ 10.000,00
- Varie e imprevisti:	€ 20.000,00
- Espropri:	€ 40.000,00
- Totale intervento:	€ 800.000,00
- Spese tecniche (10%):	€ 50.000,00
- TOTALE GENERALE:	€ 850.000,00

INQUADRAMENTO TERRITORIALE



ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO
CIRCONDARIO IMOLESE
AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO TERME
COMUNE DI CASTEL GUELFO
SOGGETTI ATTUATORI:
FIGURA 11 S.R.L.
FAP INVESTMENT S.R.L.
IRGENRE GROUP S.R.L.

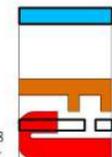
Elaborato:
Rotatoria S.S. 9 Via Emilia
Via Roma Via Cova

Data:
Maggio 2021

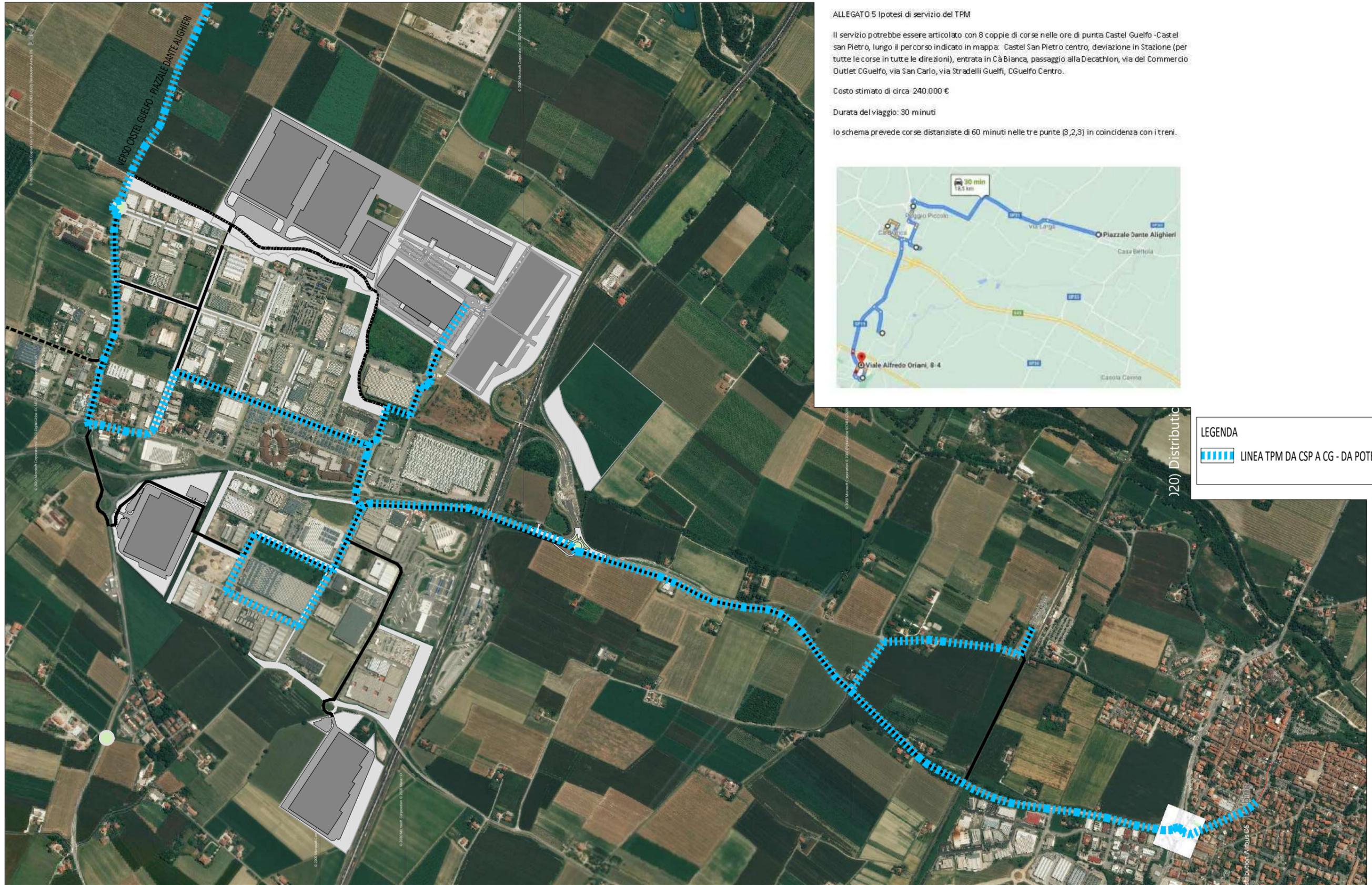
Allegato

A4

fabio revolti
ingegnere
p.iva 01171640228
c.f. RVLFBA59S20L378P
viale trieste 7/1
38122 trento
tel 0461.231927 cell 348.1205288
e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
DESIGN E PROJECT MANAGEMENT S.R.L.



ALLEGATO 5 Ipotesi di servizio del TPM

Il servizio potrebbe essere articolato con 8 coppie di corse nelle ore di punta Castel Guelfo -Castel san Pietro, lungo il percorso indicato in mappa: Castel San Pietro centro, deviazione in Stazione (per tutte le corse in tutte le direzioni), entrata in Cà Bianca, passaggio alla Decathlon, via del Commercio Outlet CGuelfo, via San Carlo, via Stradelli Guelfi, CGuelfo Centro.

Costo stimato di circa 240.000 €

Durata del viaggio: 30 minuti

lo schema prevede corse distanziate di 60 minuti nelle tre punte (3,2,3) in coincidenza con i treni.



LEGENDA

 LINEA TPM DA CSP A CG - DA POTENZIARE

ACCORDO DI PROGRAMMA PER GLI AMBITI PRODUTTIVI DEL NUOVO CIRCONDARIO IMOIESE
 AMBITO SOVRACOMUNALE SAN CARLO

INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PER LA SOSTENIBILITA'

CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA
 COMUNE DI CASTEL S.PIETRO TERME
 COMUNE DI CASTEL GUELFO
 SOGGETTI ATTUATORI:
 FIGURA 11 S.R.L.
 FAP INVESTMENTS S.R.L.
 IRGEN RE GROUP S.R.L.

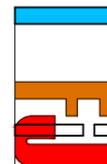
Elaborato:
 IPOTESI DI SERVIZIO TPM

Data:
 Maggio 2021

Allegato
5

fabio revolti
 ingegnere
 p.iva 01171640228
 c.f. RVLFBAS9S20L378P
 viale trieste 7/1
 38122 trento

tel 0461.231927 cell 348.1205288
 e-mail f.revolti@trentostrutture.it



D+PM
 DESIGN & PROJECT MANAGEMENT S.p.A.
PROGETTAZIONE E GESTIONE DI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI

ACCORDO DI PROGRAMMA AMBITO SAN CARLO - INTERVENTI PER LA SOSTENIBILITA' E CRITERI DI RIPARTO						
COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO						
INTERVENTI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA - CSP						
SIGLA	DESCRIZIONE INTERVENTO	NOTE	costi complessivi di intervento (esclusa iva)	competenza		
1 CSP12	Rotonda sulla SP 31 in loc. Poggio		€ 380.000,00	CB7		
2	Ponte San Biagio	verifiche di stabilita'	€ 10.000,00	CB7		
3 CSP15	Rotatoria sulla San Carlo al casello A14	progetto ASPI prestazioni tecniche esecutivo espropri DL sicurezza	€ 800.000,00	CB5		€ 1.050.000,00
4	Ponte A14 ciclabile		€ 240.000,00	CB7 + San Paolo 1 e 2 *		
5	Ristrutturazione verde Ca Bianca 1-2-3-4		€ 145.000,00	CB5+CB7		
6	Ciclabile principale Asse San Carlo tratto A-B-B1-C-D-E	circa 2/3 della ciclabile dalla stazione FS alla rotatoria Ca Bianca	€ 484.820,00	CB6		
7	Ciclabile principale Asse San Carlo tratto A-B-B1-C-D-E	circa 1/3 della ciclabile dalla stazione FS alla rotatoria Ca Bianca	€ 242.410,00	SAN PAOLO 1 E 2 *		
TOTALE INTERVENTI AT CASTEL SAN PIETRO			€ 2.302.230,00			
ALTRI ONERI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA CSP						
8	Studio Trasportistico di Ambito - AIRIS e POC opere infrastrutturali	quota parte CSP	€ 36.000,00			
9	Contributo per implementazione Trasporto Pubblico	32.000/anno per ciascuno dei 3 comparti (CA' BIANCA 5+6+7) per 3 anni	€ 288.000,00			
TOTALE ALTRI ONERI RIFERITI ALL'ADP CASTEL SAN PIETRO			€ 324.000,00			
ALTRE OPERE DI URBANIZZAZIONE EXTRACOMPARTO CSP						
10 CSP6	Rotonda all'intersezione tra la via Emilia e via Roma	progetto ing. Barozzi per Accordo art. 18 specifico CB7 stima da confermare	€ 850.000,00	CB7		€ 1.703.680,00
11	Ciclabile interna W tratto L-M-E-N	sviluppo circa m. 1750	€ 175.000,00	CB5 + CB7		
	Ciclabile a fianco della Colunga - tratto O-I - 2/3 della spesa	sviluppo circa m. 500	€ 104.600,00	CB6 + CB7		
	Ciclabile interna E tratti F - CB6		€ 50.000,00	CB6		€ 655.740,00
	CICLABILE DI MEDICINA DA sp 31 AL CONFINE COMUNALE CG	1/2 DELLA SPESA	€ 200.000,00	CB6+CB5		
TOTALE ALTRE OPERE DI URBANIZZAZIONE EXTRACOMPARTO			€ 1.379.600,00			
TOTALE INTERVENTI E ONERI ATTIVATI DALL'ADP A CASTEL SAN PIETRO			€ 4.005.830,00			
COMUNE DI CASTEL GUELFO						
INTERVENTI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA NEL TERRITORIO DI CASTEL GUELFO						
12	Ciclabile Esterna Castel Guelfo	sviluppo circa m 3000 escluso tratto lungo il canale	€ 611.000,00	SAN PAOLO 1+2		
13	Ciclabile O-I Colunga 1/3 della spesa		€ 52.300,00	SAN PAOLO 1+2		
14	Parco lungo canale ZONA A		€ 140.000,00	SAN PAOLO 1+2		
15	Parco del canale di Medicina		€ 350.000,00	San Paolo 1+2		quota parte verde e altro comprese nel computo OOUU
16	RISTRUTTURAZIONE VERDE ZONA B - CG - ESISTENTE		€ 121.500,00	San Paolo 1+2		
17 CG1	Rotatoria sulla SP31 all'intersezione con via dell'Industria	diam. 50	€ 350.000,00	SAN PAOLO 1+2		
18	Ciclabile Asse San Carlo tratto E-F-G-H-H1-I	vedi Abaco circa m. 1750	€ 293.175,00	SAN PAOLO 1+2		da Rot.San Carlo a Rot.su Colunga via Industria
TOTALE INTERVENTI ADP CASTEL GUELFO			€ 1.917.975,00			
ALTRI ONERI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA CG						
19	Studio Trasportistico di Ambito - AIRIS e POC infrastrutture	quota parte CG	€ 24.000,00	San Paolo 1+2		
20	Contributo per implementazione Trasporto Pubblico	32.000/anno per ciascuno dei 2 comparti (san paolo 1 e 2) per 3 anni	€ 192.000,00	San Paolo 1+2		
TOTALE ALTRI ONERI RIFERITI ALL'ADP CASTEL GUELFO			€ 216.000,00			
ALTRE OPERE DI URBANIZZAZIONE EXTRACOMPARTO CG						
21	STRADA DI SERVIZIO SICUREZZA E MANUTENZIONE PARCO TRA SAN PAOLO E CA BIANCA 6 /verso via Brina)	Tra S. Paolo 2 e CB 6 c.ca m. 750 e mq. 4.500	€ 700.000,00	circa € 230.000	San Paolo 1+2	
22	HUB SAN CARLO - realizzazione di spazi per servizi consortili, promozione alle imprese	recupero Palazzo Malvezzi Hercolani		circa € 470.000	San Paolo 1+2	
23	CICLABILE DI MEDICINA DA sp 31 AL CONFINE COMUNALE CG	1/2 DELLA SPESA	€ 200.000,00	San Paolo 1+2		
TOTALE ALTRE OPERE DI URBANIZZAZIONE EXTRACOMPARTO CG			€ 900.000,00			
TOTALE INTERVENTI E ONERI ATTIVATI DALL'ADP A CASTEL GUELFO			€ 3.033.975,00			
RIPARTIZIONE DELLE SPESE PER COMUNE DI APPARTENENZA DEI COMPARTI						
SPESE ATTRIBUITE AI COMPARTI CASTEL GUELFO			€ 3.396.385,00	comprende quota parte ponte A14 e tratto ciclabile (*)		
SPESE ATTRIBUITE AI COMPARTI CASTEL SAN PIETRO			€ 3.643.420,00	esclusa quota parte ponte A14 e tratto ciclabile (*)		
TOTALE CSP + CG			€ 7.039.805,00			
RIPARTIZIONE DELLE SPESE PER TIPOLOGIA						
CICLABILI COMPRESO PONTE A14			€ 2.653.305,00	37,69%		
SISTEMAZIONI AMBIENTALI			€ 756.500,00	10,75%		
INFRASTRUTTURE STRADALI			€ 3.090.000,00	43,89%		
TRASPORTO PUBBLICO			€ 480.000,00	6,82%		
STUDI TRASPORTISTICI E POC OPERE INFRASTRUTTURALI			€ 60.000,00	0,85%		
TOTALE CSP + CG			€ 7.039.805,00	100,00%		
<i>spese tecniche comprese nelle stime / verranno esplicitate in sede di progetto esecutivo</i>						

CONTRIBUTO PEREQUATIVO (4 Euro/mq di SU)			
Contributo perequativo unitario			TOTALE
	SU		
CA' BIANCA 5	59.900	4,00	239.600,00
CA' BIANCA 6	82.300	4,00	329.200,00
CA' BIANCA 7	61.040	4,00	244.160,00
		PARZIALE CONTRIBUTO CSP	812.960,00
SAN PAOLO 1-2	150.000	4,00	600.000,00
		PARZIALE CONTRIBUTO CG	600.000,00
CONTRIBUTO PEREQUATIVO TOTALE (CSP+CG)			1.412.960,00

ACCORDO DI PROGRAMMA AMBITO SAN CARLO - INTERVENTI PER LA SOSTENIBILITA' E CRITERI DI RIPARTO - CRONOPROGRAMMA

N.B. LE FASI DI ATTIVITA' SONO PREVISTE CON INIZIO CONTESTUALE ALLA FIRMA DELLE CONVENZIONI URBANISTICHE DI OGNI COMPARTO PREVISTE ENTRO SETTEMBRE 2021 I TEMPI SONO INDICATI I GIORNI NATURALI CONSECUTIVI A FAR DATA DAL 1/10/2021

COMUNE DI CASTEL SAN PIETRO

INTERVENTI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA CSP

SIGLA	DESCRIZIONE INTERVENTO	NOTE	competenza	PROGETTAZIONE	AUTORIZZAZIONI ED ESPROPRI	APPALTI ED ESECUZIONE	COLLAUDI	TOTALE MESI E TERMINE PREVISTO
1 CSP12	Rotonda sulla SP 31 in loc. Poggio		CB7	90	120	240	90	18 - 31/05/2023
2	Ponte San Biagio	verifiche di stabilita'	CB7	30	60	60	30	6 - 30/04/2022
3 CSP15	Rotatoria sulla San Carlo al casello A14	progetto ASPI prestazioni tecniche esecutivo espropri DL sicurezza	CB5	90 (*)	120	240	90	18 - 31/05/2023
4	Ponte A14 ciclabile		CB7 + San Paolo 1 e 2 *	120	120	210	90	18 - 31/05/2023
5	Ristrutturazione verde Ca Bianca 1-2-3-4		CB5+CB7	60	60	150	30	10 - 31/08/2022
6	Ciclabile principale Asse San Carlo tratto A-B-B1-C-D-E	circa 2/3 della ciclabile dalla stazione FS alla rotatoria Ca Bianca	CB6	120	120	300	60	20 - 30/06/2023
7	Ciclabile principale Asse San Carlo tratto A-B-B1-C-D-E	circa 1/3 della ciclabile dalla stazione FS alla rotatoria Ca Bianca	SAN PAOLO 1 E 2 *	120	120	300	60	20 - 30/06/2023

ALTRI ONERI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA CSP

8	Studio Trasportistico di Ambito - AIRIS e POC opere infrastrutturali	quota parte CSP	POC	120				
9	Contributo per implementazione Trasporto Pubblico	32.000/anno per ciascuno dei 3 comparti (CA' BIANCA 5+6+7) per 3 anni		COMINTRIBUTO ANNUO PER 3 ANNI				

ALTRE OPERE DI URBANIZZAZIONE EXTRACOMPARTO CSP

10 CSP6	Rotonda all'intersezione tra la via Emilia e via Roma	progetto ing. Barozzi per Accordo art. 18 specifico CB7 stima da confermare	CB7	90	120	330	120	22 - 30/08/2023
11	Ciclabile interna W tratto L-M-E-N	sviluppo circa m. 1750	CB5 + CB7	90	90	210	60	15 - 31/01/2023
	Ciclabile a fianco della Colunga - tratto O-I - 2/3 della spesa		CB6 + CB7	90	90	210	60	15 - 31/01/2023
	Ciclabile interna E tratti F - CB6	sviluppo circa m. 500	CB6	120	120	300	60	18 - 31/05/2023
	CICLABILE DI MEDICINA DA sp 31 AL CONFINE COMUNALE CG		1/2 DELLA SPESA CB6+CB5	120	120	330	90	22 - 31/08/2023

COMUNE DI CASTEL GUELFO

INTERVENTI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA NEL TERRITORIO DI CASTEL GUELFO

12	Ciclabile Esterna Castel Guelfo	sviluppo circa m 3000 escluso tratto lungo il canale	SAN PAOLO 1+2	120	120	300	90	22 - 31/08/2023
13	Ciclabile O-I Colunga 1/3 della spesa		SAN PAOLO 1+2	90	90	210	60	15 - 31/01/2023
14	Parco lungo canale A		SAN PAOLO 1+2	60	60	180	60	20 - 30/06/2023
15	Parco del canale di Medicina		San Paolo 1+2	60	60	240	60	22 - 31/08/2023
16	Manutenz. verde via dell'Artigianato, della Fornace, dell'Industria		San Paolo 1+2	60	60	180	60	20 - 30/06/2023
17 CG1	Rotatoria sulla SP31 all'intersezione con via dell'Industria	diam. 50	SAN PAOLO 1+2	90	120	240	90	18 - 31/05/2023
18	Ciclabile Asse San Carlo tratto E-F-G-H-H1-I	vedi Abaco circa m. 1750	SAN PAOLO 1+2	90	90	210	60	15 - 31/01/2023

ALTRI ONERI RIFERITI ALL'ACCORDO DI PROGRAMMA CG

19	Studio Trasportistico di Ambito - AIRIS e POC infrastrutture	quota parte CG	POC	120				
20	Contributo per implementazione Trasporto Pubblico	32.000/anno per ciascuno dei 2 comparti (san paolo 1 e 2) per 3 anni		COMINTRIBUTO ANNUO PER 3 ANNI				

ALTRE OPERE DI URBANIZZAZIONE EXTRACOMPARTO CG

21	STRADA DI SERVIZIO SICUREZZA E MANUTENZIONE PARCO TRA SAN	Tra S. Paolo 2 e CB 6 c.ca m. 750 e mq. 4.500		120	120	240	60	18 - 31/05/2023
22	HUB SAN CARLO - realizzazione di spazi per servizi consortili,	recupero Palazzo Malvezzi Hercolani		120	120	600	120	32 - 30/06/2024
23	CICLABILE DI MEDICINA DA sp 31 AL CONFINE COMUNALE CG		1/2 DELLA SPESA	120	120	300	90	22 - 31/08/2023

Studio del traffico di ambito per il Polo S. Carlo nei comuni di Castel S. Pietro Terme e Castel Guelfo.



RELAZIONE TECNICA

Committenti:

FAP INVESTMENT SRL

FIGURA 11 SRL

INGENRE GROUP SRL

Gruppo di lavoro:

Ing. Francesco Mazza (coordinatore)

Ing. Giacomo Nonino

Arch. Camilla Alessi

Ing. Enrico Fauceglia



AIRIS

INGEGNERIA PER L'AMBIENTE

SETTEMBRE 2020

www.airis.it

INDICE

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE DELLA RETE STRADALE DI RIFERIMENTO E DELL'ACCESSIBILITÀ CON GLI ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO	3
2.1	<i>CARATTERIZZAZIONE DELL'ASSETTO VIARIO DI RIFERIMENTO</i>	3
2.2	<i>ACCESSIBILITÀ DEL POLO SAN CARLO</i>	5
2.3	<i>LO SCENARIO ATTUALE DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE</i>	10
2.4	<i>I FLUSSI DI TRAFFICO NELLO SCENARIO ATTUALE</i>	13
3	PREVISIONI URBANISTICHE E STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI NELLO SCENARIO FUTURO	21
3.1	<i>LE PREVISIONI URBANISTICHE PER IL POLO SAN CARLO ASSUNTE NELLO SCENARIO FUTURO</i>	21
3.2	<i>STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO NELLO SCENARIO FUTURO TENDENZIALE</i>	22
4	LO SCENARIO FUTURO DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE IN ASSENZA DI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI AGGIUNTIVI	27
4.1	<i>I FLUSSI DI TRAFFICO NELLO SCENARIO FUTURO SENZA INTERVENTI INFRASTRUTTURALI AGGIUNTIVI</i>	27
4.2	<i>I PARAMETRI TRASPORTISTICI PER LA RETE STRADALE DI RIFERIMENTO NELLO SCENARIO FUTURO SENZA INTERVENTI INFRASTRUTTURALI</i>	32
5	LO SCENARIO FUTURO DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE CON GLI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PREVISTI	33
5.1	<i>I FLUSSI DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE NELLO SCENARIO FUTURO CON GLI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI AGGIUNTIVI PREVISTI</i>	33
5.2	<i>I PARAMETRI TRASPORTISTICI PER LA RETE STRADALE DI RIFERIMENTO NELLO SCENARIO FUTURO CON INTERVENTI INFRASTRUTTURALI AGGIUNTIVI</i>	39
6	CONFRONTO CON LO SCENARIO ATTUALE E VALUTAZIONE DEI PARAMETRI TRASPORTISTICI PER LA RETE STRADALE DI RIFERIMENTO NEGLI SCENARI FUTURI	40
7	LA VERIFICA DELL'EFFICIENZA DELLE INTERSEZIONI E IL CONFRONTO TRA GLI SCENARI DI RIFERIMENTO	46
8	INDICAZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITÀ'	81
9	MONITORAGGIO POST OPERAM	84
10	GREEN LOGISTICS	86
11	SINTESI E CONCLUSIONI	90

1 PREMESSA

Il presente documento espone i risultati dello Studio del traffico finalizzato alla valutazione degli effetti sulla mobilità dell'attuazione di diverse proposte progettuali mirate ad insediarsi nell'ambito del Polo San Carlo con attività di tipo logistico.

Il Polo San Carlo, denominato anche Z.I. San Carlo, situato a cavallo tra i territori comunali di Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo, risulta essere uno dei quattro siti identificati dal PUMS della Città metropolitana di Bologna all'interno dei quali sviluppare insediamenti logistici.

Nelle recenti analisi sviluppate nell'ambito del QC del PTM 2020, assunto nel luglio di quest'anno, sugli ambiti produttivi la Z.I. San Carlo è stata valutata con un grado di accessibilità già alto nello scenario attuale e destinato a migliorare sino a raggiungere l'ottimo nello scenario a regime previsto dal PUMS.

Il Polo San Carlo si candida dunque a ricevere uno sviluppo degli insediamenti produttivi e logistici e questo richiede alcune verifiche sul sistema della viabilità sia a scala macro che su elementi puntuali. Lo scopo di questo Studio del traffico è dunque proprio quello di prendere in esame complessivamente e in modo integrato le proposte insediative avanzate, costituendo un riferimento, come richiesto peraltro dal Servizio Pianificazione della mobilità della Città Metropolitana, per le valutazioni relative ai singoli ambiti attuativi.

I comparti per i quali sono state avviate o sono di prossimo avvio le procedure amministrative finalizzate all'insediamento nel Polo e che saranno valutati all'interno dello Studio sono:

- L'ambito ASP.ANS1.1 Cà Bianca 5 in comune di Castel San Pietro Terme;
- L'ambito ASP.ANS2.2 Cà Bianca 6 in comune di Castel San Pietro Terme;
- L'ambito ASP.ANS2.1 Cà Bianca 7 in comune di Castel San Pietro Terme;
- La zona ASP_A5a San Paolo 1 in comune di Castel Guelfo;
- L'ambito ASP_AN2.2 San Paolo 2 in comune di Castel Guelfo
- L'espansione del comparto Arcese in comune di Castel San Pietro Terme.

Tutti gli ambiti hanno una destinazione logistica.

Le valutazioni condotte nello studio hanno l'obiettivo di verificare l'attuabilità delle proposte di progetto a partire dallo scenario infrastrutturale attuale, verificando le condizioni della rete e valutandone quantitativamente il livello di servizio, verificando anche gli interventi infrastrutturali già previsti dal POC di Castel San Pietro Terme e riguardanti la rete stradale interessata dal traffico indotto dai nuovi insediamenti.

Al termine dello Studio, questa relazione sintetizza le elaborazioni effettuate e gli elementi di giudizio sulla situazione della circolazione nello scenario futuro con e senza interventi infrastrutturali, messa a confronto con la situazione attuale, in termini di variazione dei volumi di traffico veicolare sulla rete stradale e dei principali parametri trasportistici della rete.

Parallelamente all'insediamento delle attività previste per i diversi ambiti, lo scenario futuro ha implementato una serie di opere infrastrutturali previste dalle municipalità di Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo e finalizzate a migliorare le condizioni di accessibilità al Polo San Carlo, o comunque previste all'interno degli schemi progettuali dei comparti.

Il percorso di analisi svolto è stato il seguente:

- ricostruzione delle caratteristiche della rete stradale di riferimento oggetto di studio, svolta attraverso dati cartografici aggiornati della situazione dello scenario attuale al fine di caratterizzare gli archi della rete di riferimento per l'ambito in esame;
- analisi dello scenario attuale, al fine di caratterizzare la situazione della circolazione stradale sulla viabilità principale di riferimento per l'ambito territoriale in oggetto, attraverso la raccolta di dati storici sui principali archi stradali della rete e per il casello autostradale di Castel San Pietro Terme (questa parte dello studio si è svolta infatti in parallelo al periodo di lockdown conseguente all'epidemia di Covid-19 che non ha consentito lo svolgimento di indagini dirette di traffico se non in piccola parte);
- aggiornamento e integrazione del modello di traffico per lo scenario attuale a partire dai dati modellistici elaborati nell'ambito del PUMS della Città metropolitana, con il raffittimento della rete stradale nell'ambito di studio e la taratura sulla base delle informazioni aggiuntive disponibili sulle sezioni di traffico principali;
- stima del traffico indotto nello scenario futuro, che tiene in considerazione tutti i nuovi comparti da insediare prima elencati sulla base di dati statistici aggiornati;
- simulazione dei flussi veicolari sulla rete dello scenario futuro senza interventi infrastrutturali aggiuntivi, se non le opere infrastrutturali strettamente necessarie a connettere i nuovi comparti alla rete esistente;
- simulazione dei flussi veicolari sulla rete dello scenario futuro con i seguenti interventi infrastrutturali:
 - Trasformazione dell'intersezione tra il collegamento al casello autostradale di Castel San Pietro Terme sulla A14 e la SP n.19 via San Carlo in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SS n.9 via Emilia Levante, via Cova e via Roma in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SP 31 via Stradelli Guelfi e via Legnana in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi e via Cartara in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi, e via dell'Industria in intersezione a rotatoria.
- affinamento e analisi delle simulazioni effettuate a livello macro, con l'estrazione e il confronto dei principali parametri trasportistici di rete;
- verifiche delle principali intersezioni attraverso microsimulazioni, che consentono di confrontare il livello di servizio nella situazione attuale e nello scenario futuro evidenziando eventuali criticità (accodamenti) nei diversi scenari;
- esame complessivo dei risultati ed eventuali indicazioni alle successive fasi progettuali degli interventi previsti;
- proposta di un monitoraggio della situazione trasportistica a seguito dell'attuazione dei comparti.

I risultati ottenuti da queste elaborazioni sono riportati nel dettaglio nei capitoli seguenti.

2 DESCRIZIONE DELLA RETE STRADALE DI RIFERIMENTO E DELL'ACCESSIBILITÀ CON GLI ALTRI SISTEMI DI TRASPORTO

2.1 Caratterizzazione dell'assetto viario di riferimento

Il Polo San Carlo già sede di numerose attività produttive e logistiche è situato tra i territori comunali di Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo.

La rete infrastrutturale presente e la sua struttura permettono un'immediata accessibilità delle attività commerciali e industriali dalla rete principale nazionale.

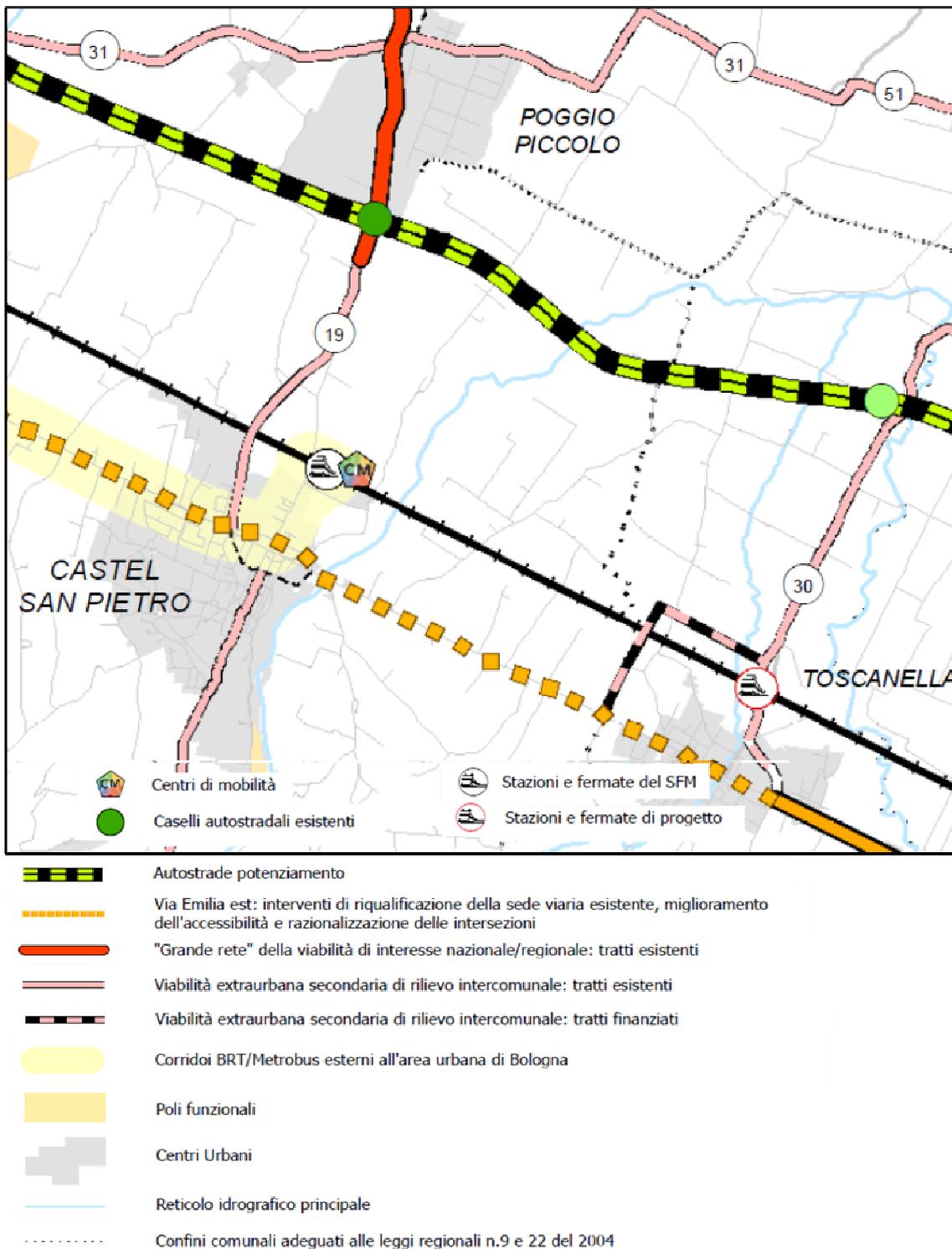
La maglia della viabilità è formata dall' Autostrada Adriatica A14 Bologna-Taranto, che si sviluppa in direzione est- ovest e passa a sud del Polo, dalla strada provinciale SP n.19 "San Carlo", alla quale si collega il casello autostradale, che si sviluppa in direzione nord-sud collegando i comuni di Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo, e dalla strada provinciale SP n.31 "Colunga", che si sviluppa in direzione est-ovest a nord del Polo collegando il comune di Castel Guelfo con Bologna.

Img. 2.1 - Corografia del polo San Carlo con indicazione dei nuovi comparti previsti



L'immagine di seguito riportata rappresenta un estratto della cartografia a supporto del PUMS della Città Metropolitana di Bologna, approvato il 27 novembre 2019, all'interno della quale è presente la classificazione della rete infrastrutturale presente sul territorio.

Img. 2.2 - Rete infrastrutturale nello scenario attuale, estratto della tavola 3A "Rete Stradale" -PUMS della Città Metropolitana di Bologna (approvato il 27/11/2019)



Autostrada Adriatica A14

L'autostrada Adriatica A14 Bologna-Taranto, che nella porzione di territorio di studio si sviluppa in direzione est-ovest a sud del comparto oggetto d'analisi, rappresenta una delle principali dorsali autostradali nazionali. Nel tratto che interessa il territorio comunale di Castel San Pietro Terme presenta una carreggiata a 3 corsie più la corsia d'emergenza per senso di marcia; è presente inoltre uno svincolo autostradale con barriera per il pagamento del pedaggio (uscita Castel San Pietro Terme), che si connette alla rete di rango inferiore sulla strada provinciale SP n.19.

Strada Provinciale n.19

La strada provinciale SP n.19 San Carlo viene classificata come "viabilità extraurbana secondaria di livello intercomunale" nel tratto compreso tra il casello dell'A14 e la via Emilia e come arco componente della Grande rete di viabilità di interesse nazione/regionale tra la barriera autostradale e la SP3 "Trasversale di Pianura" nel territorio comunale di Medicina.

Strada Provinciale n.31

La strada provinciale SP n.31 Colunga viene classificata anch'essa come "viabilità extraurbana secondaria di livello intercomunale".

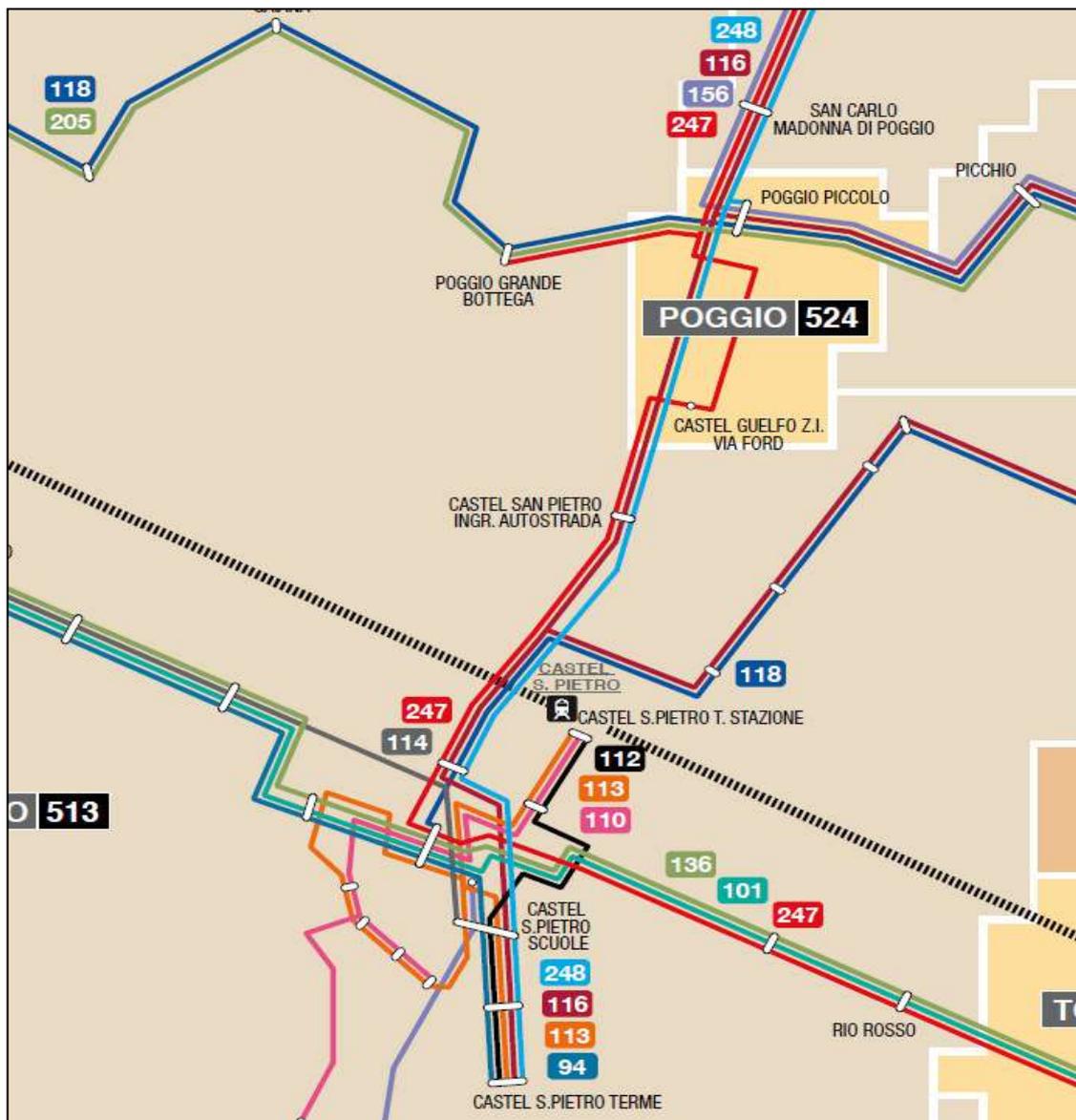
2.2 Accessibilità del Polo San Carlo

Per quanto riguarda l'accessibilità al Polo San Carlo attraverso l'offerta di servizio di trasporto collettivo sono presenti, allo stato attuale, diverse linee extraurbane che interessano l'area.

Le linee 116, 247 e 248 percorrono la strada provinciale n. 19 San Carlo per poi deviare all'interno dell'omonima area commerciale; la fermata che le due linee condividono si trova in via Ford in prossimità dell'intersezione a rotatoria con via del Commercio, ed è denominata "Castel Guelfo Z.I. via Ford".

La linea 205 e 118 percorrono la SP 31 Stradelli Guelfi con fermate nelle località di Poggio Grande e Poggio Piccolo.

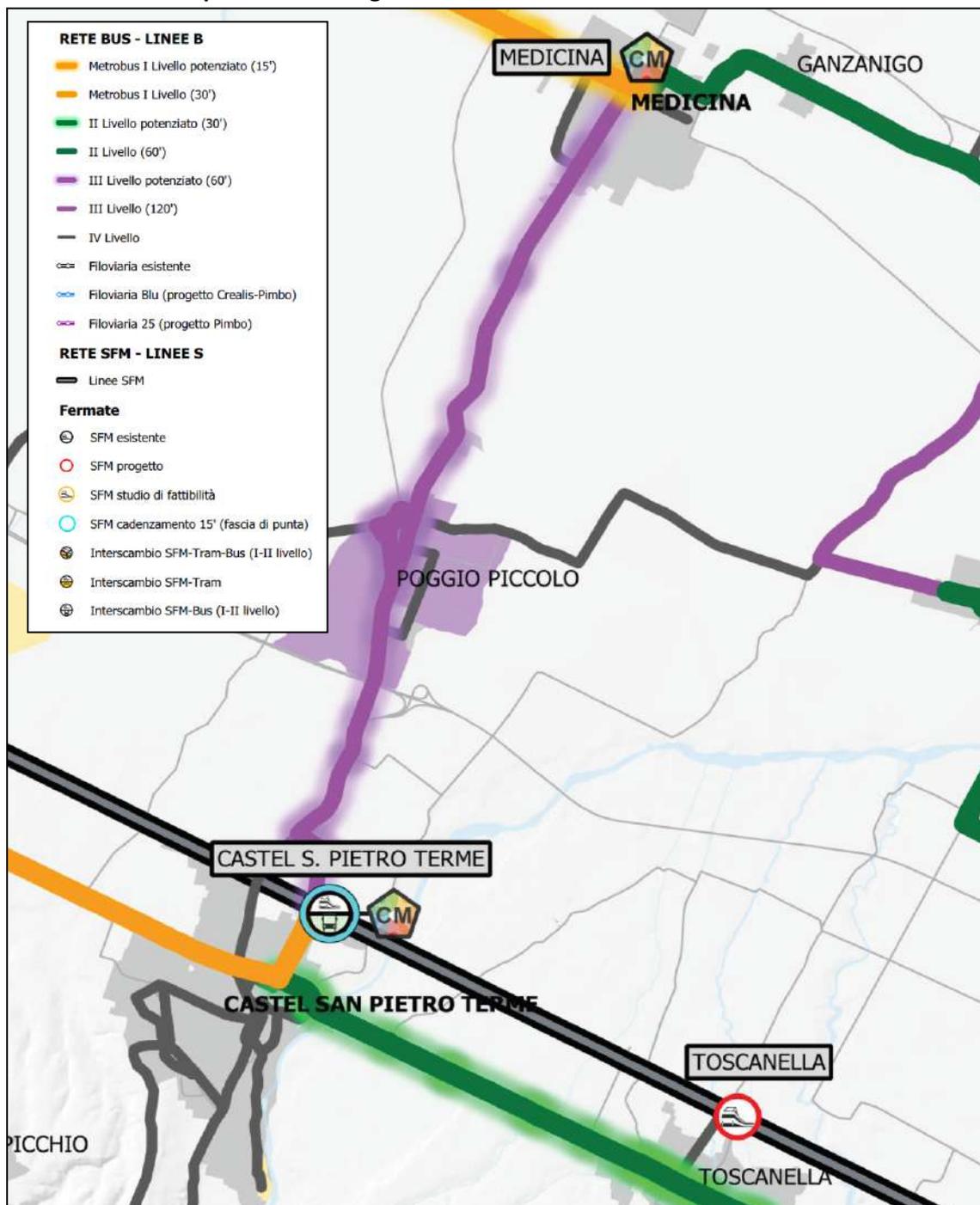
Img. 2.3 - Rete extraurbana del trasporto pubblico nell'intorno dell'area oggetto di studio, estratto mappa linee extraurbane e suburbane (da sito TPER)



L'estratto cartografico presentato nell'immagine seguente mostra la rete del trasporto pubblico metropolitano nell'area di Castel San Piero Terme che, nello scenario PUMS (2030), prevede una rete di terzo livello potenziato a 60' con un numero di 16 corse al giorno distribuite su un orario di servizio di 16 ore, dalle 6:00 alle 21:00.

I centri di mobilità più vicini all'area di studio sono situati a Medicina e Castel San Pietro Terme, quest'ultimo risulta esser anche un importante punto di interscambio tra SFM e Bus (I e II Livello).

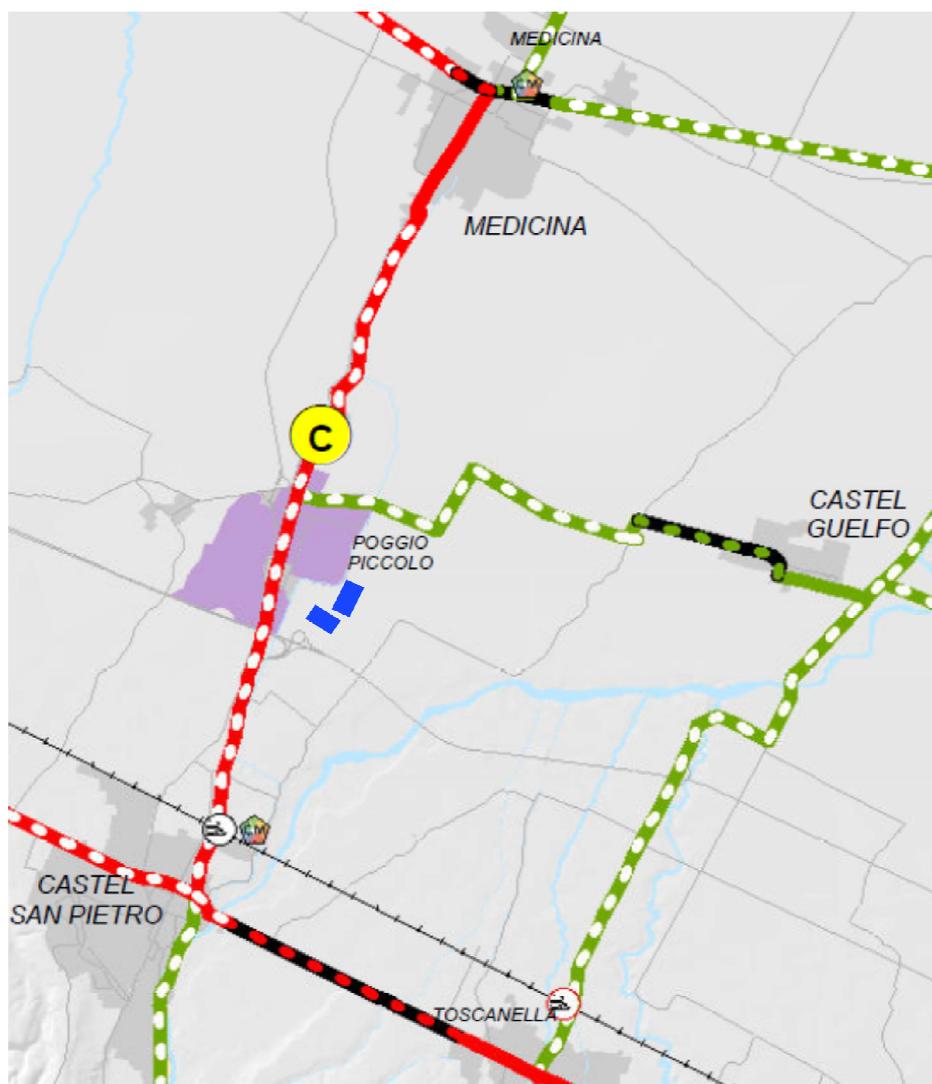
Img. 2.4 - Rete del trasporto pubblico metropolitano (Elaborazione grafica su estratto della tav. 2B "Trasporto pubblico metropolitano (TPM)" del PUMS della Città Metropolitana di Bologna



Allo stato attuale, per quanto riguarda l'accessibilità ciclabile, non è presente alcun percorso che permetta un collegamento tra il sito di progetto e le più vicine località; tuttavia i soggetti attuatori dei comparti Cà Bianca 5, 6 e 7 sono impegnati nella redazione di uno studio di fattibilità riguardante una quota parte dell'asse portante ciclabile sulla SP n.19 tra Castel San Pietro Terme e Medicina.

Secondo quanto previsto dal Piano Urbano della Mobilità Sostenibile della Città Metropolitana di Bologna il Polo San Carlo sarà servito dall’itinerario ciclabile “C - trasversale di Pianura” (Medicina – Castel San Pietro Terme) e da un tratto della rete integrativa che costituirà un collegamento ciclabile con la località Castel Guelfo.

Img. 2.5 - Rete ciclabile nell’intorno dell’area oggetto di studio (Elaborazione grafica su estratto della tav. 1° “Rete ciclabile per la mobilità quotidiana” del PUMS della Città Metropolitana di Bologna)



- Aree di destinazione lotti
- RETE STRATEGICA**
- Esistente
- Finanziata/In corso di realizzazione
- Da finanziare
- C trasversale San Carlo (Medicina-Castel San Pietro)
- RETE INTEGRATIVA**
- Da finanziare

L'immagine che segue mostra l'inserimento del nuovo percorso ciclopedonale, in fase di progettazione preliminare finalizzato a collegare la stazione ferroviaria di Castel San Pietro Terme (Centro di Mobilità) con i comparti oggetto di questo studio.

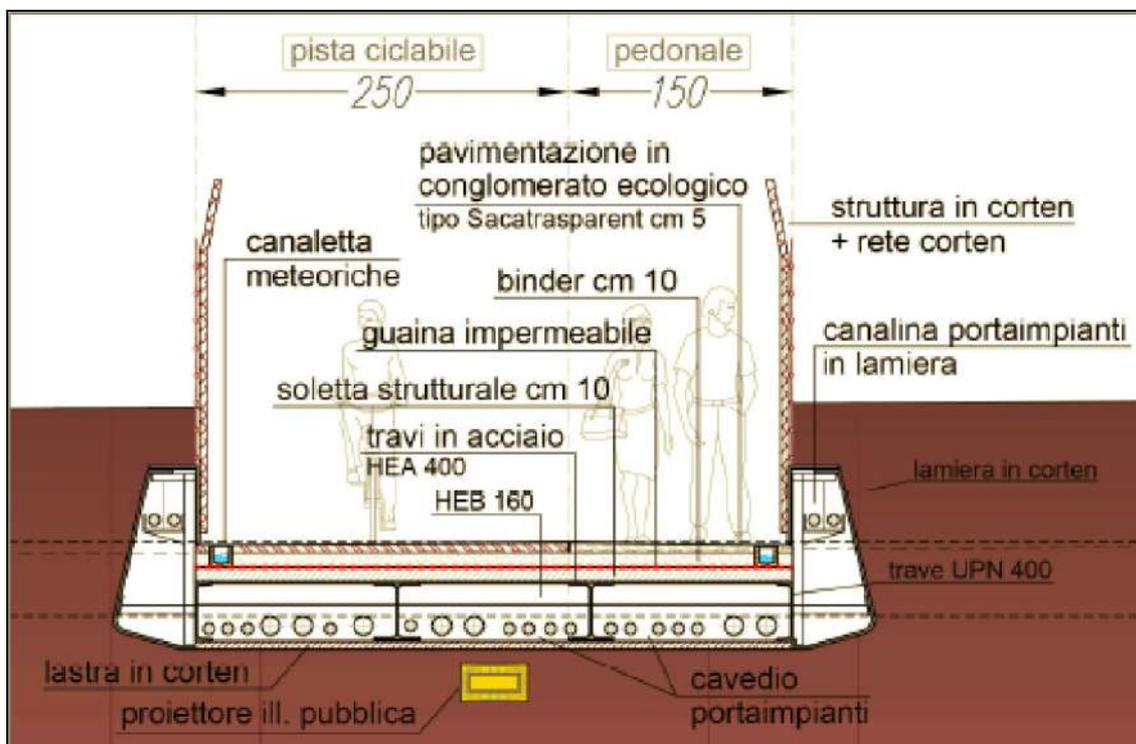
Img. 2.6 - Percorso ciclabile di progetto



Tra le opere a completamento del percorso ciclabile è prevista una passerella ciclopedonale all'autostrada A14 che si affiancherà all'esistente ponte della SP n.19 via San Carlo.

Di seguito si riporta una sezione tipo prevista per la passerella ciclopedonale.

Img. 2.7 - Sezione della passerella ciclopedonale all'Autostrada A14 Bologna-Taranto



2.3 Lo scenario attuale di traffico sulla rete stradale

La ricostruzione dello scenario attuale, finalizzata ad ottenere la distribuzione dei flussi veicolare sugli archi della rete stradale nell'intorno dell'ambito produttivo allo stato attuale, ha assunto come base di partenza, lo scenario di traffico attuale del PUMS della città metropolitana di Bologna.

Nell'impossibilità di svolgere rilievi diretti di traffico nel periodo di lockdown conseguente all'epidemia di Covid-19, se non in piccola parte, un'importante operazione di ricerca e raccolta di dati storici, ha permesso di collezionare diversi dataset provenienti da campagne di monitoraggio del traffico veicolare svolte tra gli anni 2017 e 2019 nell'intorno dell'ambito oggetto di studio, necessari ad una migliore calibrazione del modello, già utilizzato per il PUMS, alla scala locale.

Tali dati hanno permesso di caratterizzare in modo più dettagliato i volumi dei flussi veicolari sulla viabilità principale nell'intorno dell'area di studio.

In questa fase è stata avviata una interlocuzione con la Società ASPI che ha fornito i dati di ingresso uscita dal casello autostradale di Castel San Pietro della A14, per il giorno di punta della settimana di massimo traffico del mese di marzo 2019.

I database dai quali è stato possibile attingere dati sui flussi veicolari per le principali arterie nell'intorno del Polo San Carlo sono stati il sistema di monitoraggio MTS della Regione Emilia-Romagna, e quello costruito dalla società pubblico-privata Area Blu Spa che si occupa di erogare servizi inerenti alla mobilità per l'area oggetto di studio.

Altri dati sono stati rilevati direttamente da AIRIS.

L'analisi dei dati raccolti per i principali assi stradali ha permesso di identificare i periodi di punta sulla rete, che per l'intero ambito considerato risulta essere tra le ore 8 e le ore 9 del mattino, ora per la quale verrà svolta la calibrazione del modello di traffico per lo scenario attuale.

La tabella che segue presenta le sezioni e le intersezioni per le quali è stato possibile collezionare dati di traffico:

Tab. 2.1 – Dataset e postazioni di monitoraggio

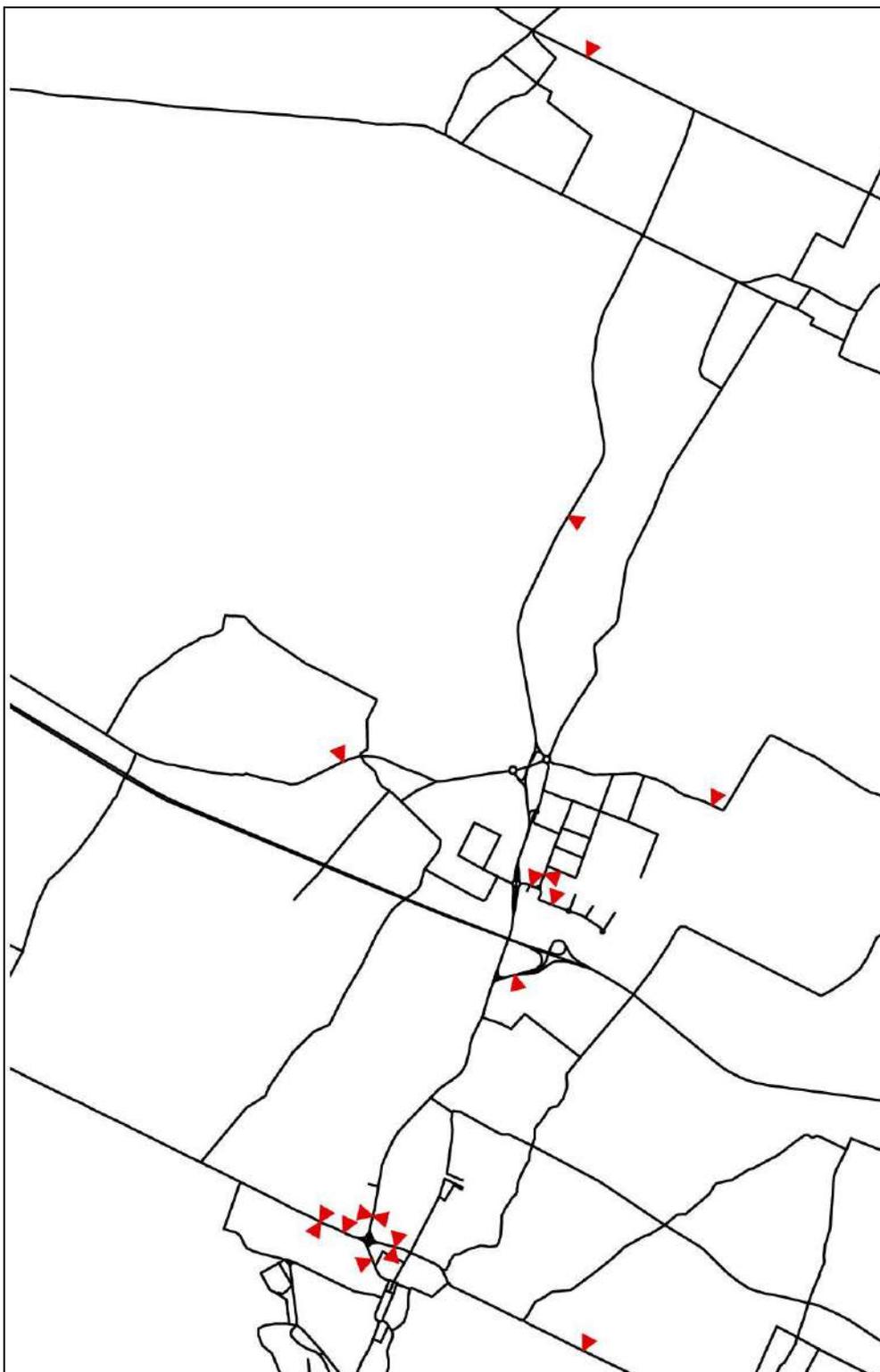
Postazione	Strada	Fonte	Comune
252	SP3 Trasversale di Pianura	RER – Servizio Flussi MTS	Medicina
254	SS9 Via Emilia	RER – Servizio Flussi MTS	Ozzano dell'Emilia
255	SS9 Via Emilia	RER – Servizio Flussi MTS	CSPT
600	SP n.19 via San Carlo	RER – Servizio Flussi MTS	CSPT
CSPT-A14	Casello Autostradale A14 CSPT	ASPI	CSPT
SP31 -1	SP n.31 via Stradelli Guelfi	Area Blu	CSPT
SP31-2	SP n.31 via Stradelli Guelfi	Area Blu	Castel Guelfo
SS9	SS n.9 via Emilia Ponente	Area Blu	CSPT
Airis1	Via Henry Ford	Airis	CSPT
AIRIS1	Via del Commercio	Airis	CSPT
AIRIS2	Via Cà Bianca	Airis	CSPT
AIRIS3	Via San Biagio	Airis	CSPT
AIRIS4	Via Poggio	Airis	CSPT

Tab. 2.2 – Intersezioni

Intersezione	Strada	Fonte	Comune
1	SP19 Via San Carlo- Casello A14 CSPT	Area Blu	CSPT
2	SS9 Via Emilia Levante- Via Cova – Via Roma	Area Blu	CSPT
3	Via del Commercio-Via Henry Ford	Airis	CSPT
4	Via Cà Bianca – Via Poggio Via San Biagio	Airis	CSPT

L'immagine che segue presenta le sezioni di rilievo utilizzate per svolgere la calibrazione del modello di traffico, per i tre segmenti di domanda composti da auto, furgoni e mezzi pesanti.

Img. 2.8 - Sezioni di rilievo per la calibrazione del modello di traffico dello scenario attuale



2.4 I flussi di traffico nello scenario attuale

Per poter avere un quadro esaustivo dei flussi sulla rete in un ambito territoriale esteso intorno al Polo, oltre ai rilievi effettuati su alcune sezioni dei principali archi della rete, è necessario l'utilizzo di un modello di simulazione del traffico, opportunamente aggiornato e calibrato per l'ambito territoriale di interesse, che permetta di passare da rilievi puntuali su sezioni stradali ai flussi presenti sugli archi della rete.

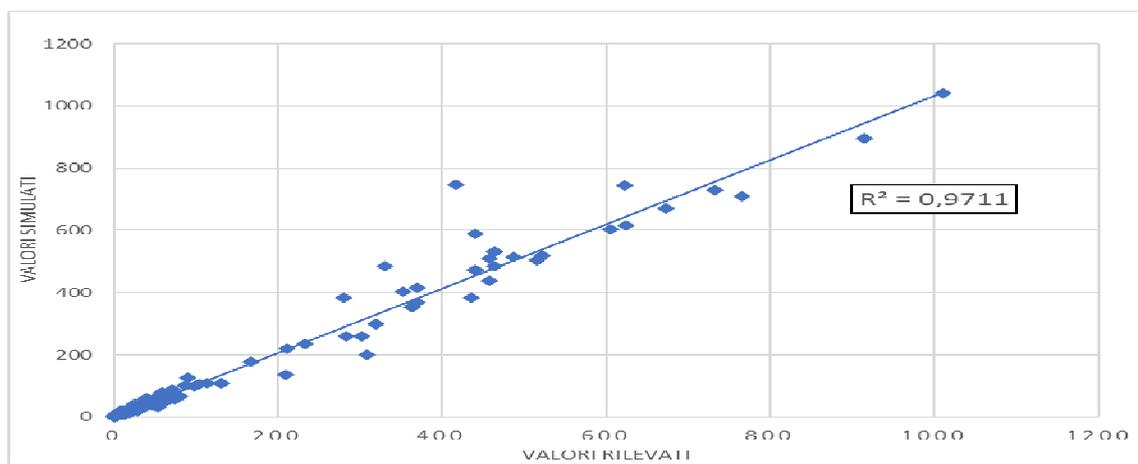
La metodologia impiegata per giungere alla determinazione dei volumi di traffico sulla rete stradale nella situazione attuale è stata dunque la seguente:

1. è stato costruito un modello di simulazione di una sottorete del grafo della viabilità dell'area oggetto di studio tratto dal modello di traffico utilizzato nell'ambito del PUMS della città Metropolitana, implementato con un raffittimento degli archi stradali che compongono la rete di riferimento allo stato attuale. Per costruire il modello di simulazioni si è utilizzato il Modello VISUM, della PTV System, in grado di simulare in modo sufficientemente approssimato i parametri che governano l'assegnazione del traffico alla rete stradale, tenendo conto delle caratteristiche dei diversi rami e delle intersezioni tra questi;
2. sulla base dei dataset collezionati e della campagna di rilievo integrativa di giugno 2020, per lo scenario attuale, sono state stimate le matrici origine/destinazione, per auto, furgoni e mezzi pesanti, per le diverse direttrici individuate per la rete, riferite all'ora di punta della mattina tra le ore 8 e le 9;
3. in ultimo è stata eseguita l'assegnazione delle matrici di domanda attuale alla rete, procedendo alla calibrazione dei flussi ottenuti dal modello rispetto a quelli rilevati sulle sezioni; e ottenendo i valori di riferimento del traffico sulla rete stradale che descrive lo stato attuale.

Prima di effettuare le simulazioni il modello è stato tarato utilizzando i dati provenienti dai diversi dataset collezionati indicati nel precedente paragrafo.

L'immagine seguente riporta in un grafico a dispersione (scattergram) il rapporto tra i flussi rilevati e flussi assegnati dal modello. Come si può osservare l' R^2 ottenuto, pari a 0,97, è soddisfacente e consente di assumere il modello di simulazione per le successive analisi anche degli scenari futuri di progetto.

Img. 2.9 - Rapporto tra i flussi rilevati e flussi assegnati dal modello (Scattergram)



I risultati ottenuti dal modello di assegnazione della domanda attuale alla rete sono mostrati nel diagramma di flusso nell'immagine seguente, riferita all'ora di punta della mattina (ore 8-9).

La rete è rappresentata con gli archi attivi e con il volume di traffico transitante su ciascun arco nell'ora, suddividendo i veicoli per tipologia in leggeri e mezzi pesanti

Le barre e i numeri di colore verde chiaro rappresentano i mezzi leggeri con spessore del tratto proporzionale al numero di veicoli; le barre e i numeri di colore in blu rappresentano i mezzi pesanti

L'immagine successiva mostra l'Indice di congestione, rapporto tra i flussi in transito sull'arco e la capacità assegnata allo stesso, ricavato per l'ora di punta della mattina dal modello di assegnazione dello scenario attuale su ogni arco del grafo interessato da flussi veicolari.

Img. 2.10 - Flussi di traffico nello scenario attuale – ora di punta della mattina



Img. 2.11 - Indice di congestione sugli archi della rete nello scenario attuale – ora di punta della mattina

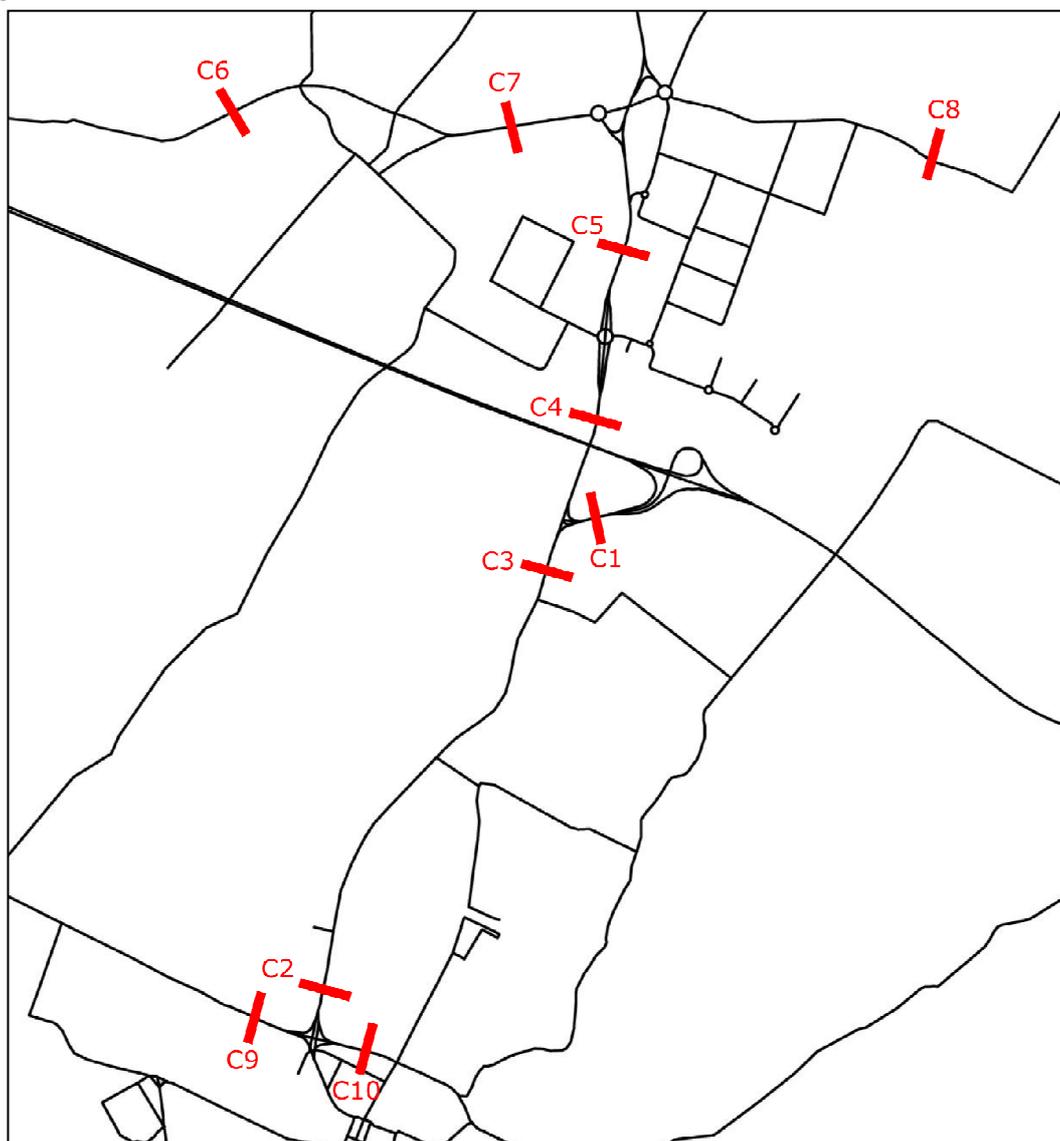


Osservando i valori dell'indice di congestione per la rete nello scenario attuale nell'ora di punta della mattina si nota come per quasi tutta la rete l'indice sia inferiore a 75, soglia della precongestione. Solamente in prossimità dell'intersezione tra la SS n.9 via Emilia Levante, via Cova e via Roma si osservano archi stradali dell'intersezione il cui indice di congestione lambisce la soglia della congestione ($I_c=100$).

Tuttavia, il modello di macrosimulazione, in una situazione quale quella dell'intersezione tra via Emilia e via San Carlo non è in grado di rappresentare adeguatamente le situazioni di congestione della rete, che verranno analizzate in seguito, più opportunamente con le verifiche effettuate attraverso uno specifico modello di microsimulazione dell'intersezione nella sua configurazione attuale e in quella a rotatoria prevista nello scenario futuro.

Al fine di monitorare i flussi veicolari simulati e svolgere dei successivi confronti con gli scenari futuri, sono state inserite delle sezioni di controllo, sui principali assi viari afferenti al Polo San Carlo, l'immagine che segue presenta il posizionamento delle sezioni sul grafo di rete dello scenario attuale.

Img. 2.12 - Posizionamento delle sezioni di controllo



La tabella che segue mostra i valori dei flussi per le dieci sezioni di controllo ottenute dal modello di simulazione.

Tab. 2.3 – Valori di riferimento delle sezioni di controllo per lo scenario attuale nel giorno feriale tra le ore 8 e le ore 9

Sez.	Strada	Dir.	Ore 8-9			
			Auto	Furgoni	Pesanti	Totali
C1	Casello CSPT A14	E	766	113	80	959
		W	673	72	75	820
C2	SP n.19 Sud	N	1.010	87	22	1.119
		S	624	39	20	683
C3	SP n.19 Centro1	N	864	85	22	971
		S	581	38	19	638
C4	SP n.19 Centro2	N	1.020	74	59	1.153
		S	830	68	61	959
C5	SP n.19 Nord	N	548	54	55	657
		S	813	66	62	941
C6	SP n.31 Ovest	E	464	55	33	552
		W	440	58	26	524
C7	SP n.31 Centro	E	387	50	29	466
		W	423	54	25	502
C8	SP n.31 Est	E	131	17	21	169
		W	363	53	17	433
C9	SS n.9 Ovest	E	732	48	23	803
		W	605	35	24	664
C10	SS n.9 Est	E	516	49	31	596
		W	914	68	28	1.010

2.5 I parametri trasportistici per la rete stradale di riferimento nello scenario attuale

L'impiego del modello di simulazione del traffico consente, a partire dai risultati dell'assegnazione della domanda di spostamento alla rete stradale, una valutazione dei principali parametri descrittivi delle condizioni di circolazione sulla rete stessa, utilizzabili come indicatori per il confronto tra scenario attuale e gli scenari futuri.

Gli indicatori che sono stati assunti in questo caso per la valutazione sono:

- la lunghezza della rete stradale di riferimento, espressa in chilometri, che, oltre a rappresentare l'estensione della rete stessa, nel confronto tra alternative che comportano la realizzazione di diversi elementi stradali, descrive implicitamente, anche se in modo molto elementare, i costi di realizzazione oltre che il consumo di suolo.
- la quantità di "veicoli per chilometro", cioè la somma dei prodotti dell'estensione di ciascun elemento stradale per il numero di veicoli che lo percorrono nel tempo di riferimento (ora di punta), che rappresenta il numero di chilometri percorsi dai veicoli che circolano sulla rete e quindi è in stretta correlazione con la domanda servita ma anche con la tortuosità dei percorsi, con la quantità di energia impiegata e parallelamente con la quantità di inquinanti emessi;
- la quantità di "veicoli per tempo", cioè il "tempo di percorrenza totale" dato dalla somma dei prodotti del tempo necessario a percorrere ciascun elemento stradale per il numero di veicoli che lo percorrono nel tempo di riferimento (ora di punta), che rappresenta la quantità di tempo complessiva spesa dagli utenti per muoversi sulla rete soddisfacendo la domanda espressa; questo valore è relazionabile all'efficienza della rete dal punto di vista dell'utenza secondo il parametro tempo;
- il rapporto tra l'estensione dei tratti stradali, e il numero di veicoli che li percorrono, il cui Indice di congestione I_c risulta inferiore allo 75, che possiamo considerare come la soglia di attenzione per la precongestione, oppure si avvicina o supera il valore 100, cioè, per lo scenario simulato e la fascia oraria considerata, si è vicini o si è entrati in situazione di congestione;
- la velocità media tenuta dai veicoli sugli archi della rete di valutazione.

La Tabella che segue mostra i valori assunti dagli indicatori sintetici di valutazione nello scenario attuale, nell'ora di punta della mattina, ottenuti dalla relativa simulazione.

Tab. 2.4 – Principali indicatori di performance del traffico sulla rete di riferimento nello scenario attuale - valori riferiti all'ora di punta della mattina

Parametri	Unità di misura	Attuale
Lunghezza totale di rete attiva	km	102,89
Percorrenza totale	veicoli*km	33.620
Tempo totale di viaggio	ore	602,62
Percentuale di rete con $I_c > 100$	%	0,0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c > 100$	%	0,0%
Percentuale di rete con $75 < I_c < 100$	%	0,8%
Percentuale di veicoli*km su rete con $75 < I_c < 100$	%	2,5%
Percentuale di rete con $I_c < 75$	%	99,2%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c < 75$	%	97,5%
Velocità media	km/h	63,23

Occorre mettere in evidenza che il primo valore sta ad indicare la lunghezza complessiva della rete che è stata percorsa nell'assegnazione da almeno un veicolo. Da questo valore sono perciò esclusi tutti gli eventuali archi compresi nell'area di valutazione su cui non è stato assegnato alcun traffico. Pertanto, essa non corrisponde all'estesa chilometrica della rete considerata.

Ricordiamo che l'Indice di congestione I_c esprime il rapporto tra il numero di veicoli che transita nel periodo di riferimento, nel nostro caso l'ora di punta della mattina, e la capacità lineare della carreggiata stradale nel senso di marcia considerato; questo parametro non tiene dunque conto delle situazioni di congestione in prossimità delle intersezioni per i perditempo da queste prodotti, che verranno considerati in un successivo capitolo.

Questi valori verranno confrontati in un successivo paragrafo con quelli ottenuti per gli scenari futuri di progetto.

3 PREVISIONI URBANISTICHE E STIMA DEI FLUSSI DI TRAFFICO INDOTTI NELLO SCENARIO FUTURO

3.1 Le previsioni urbanistiche per il Polo San Carlo assunte nello scenario futuro

Il Polo San Carlo rappresenta già un importante insediamento produttivo di ambito sovralocale con un'estensione attuale di quasi 225 ha già insediati e circa 87 ha di superficie potenzialmente insediabile.

Il Polo risulta essere infatti uno dei quattro siti identificati dal PUMS della Città metropolitana di Bologna all'interno dei quali sviluppare insediamenti logistici, con un grado di accessibilità già alto nello scenario attuale e destinato a migliorare sino a raggiungere l'ottimo nello scenario a regime previsto dal PUMS

Nel Polo si prevede, al momento, la realizzazione di sei nuovi insediamenti logistici:

- ASP.ANS1.1 Cà Bianca 5
- ASP.ANS2.2 Cà Bianca 6 - Lotti 1 e 2
- ASP.ANS2.1 Cà Bianca 7

in comune di Castel San Pietro Terme;

- ASP_A5a San Paolo 1
- AN2.2 San Paolo 2

in comune di Castel Guelfo.

Oltre a questi sei ambiti nello Studio si è tenuto conto anche della già prevista espansione del comparto Arcese sempre in comune di Castel San Pietro Terme.

L'immagine che segue mostra la collocazione dei diversi comparti all'interno dell'area produttiva.

Img. 3.1 - Collocazione dei nuovi comparti attuativi all'interno dell'area produttiva



La tabella 3.1 mostra i principali dati insediativi e di carico urbanistico previsti dai progettisti per ciascun comparto.

Tab. 3.1 - Principali dati di progetto dei nuovi comparti previsti nello scenario futuro

Comparto	Ca Bianca 5	Ca' Bianca 6 - Lotto1	Ca' Bianca 6 - Lotto 2	Ca Bianca 7	San Paolo 1	San Paolo 2
ST	136.880	152.911	126.070	122.000	203.000	123.000
SU	65.500	74.333	56.900	60.000	70.000	60.000
Addetti	90	220	215	100	100	90
Turni	2	2/3	3/3	2	2	2
Confer/Prelev	92	180	240	100	100	90
ore In-Out	5-23	5-24	0-14	5-23	5-23	5-23

Fonte: dati di progetto

Per quanto riguarda il comparto Arcese si prevede un aumento delle attività di logistica già presenti per ulteriori di 5.000 mq.

3.2 Stima dei flussi di traffico nello scenario futuro tendenziale

I parametri di calcolo per il carico Urbanistico

È necessario tuttavia tenere conto che ad eccezione del comparto Ca' Bianca 6 – lotto 2, per tutti gli altri comparti non si conosce la destinazione finale specifica, non essendo ancora individuabile l'utilizzatore finale.

Essendo le attività logistiche potenzialmente insediabili molto differenziate in termini di flussi veicolari indotti, in accordo con le finalità specifiche di questo Studio, che intendono verificare la capacità del sistema stradale attuale di supportare i nuovi insediamenti, prevedendo eventuali criticità, e in condivisione con il Servizio Pianificazione della mobilità della Città Metropolitana, è stato condotto un approfondimento di indagine sui parametri da utilizzare per la generazione dei flussi veicolari, sia leggeri che pesanti, dai comparti oggetto di analisi.

Tralasciando i casi estremi delle attività di logistica per la distribuzione intensiva delle merci altresì dette "piattaforme distributive" da un lato e le pure attività di deposito a medio lungo termine dall'altro, si è fatto riferimento ad una attività logistica articolata fondamentalmente nelle tre fasi: stoccaggio – conservazione – distribuzione che si traducono nelle tre attività lavorative principali di ricevimento, stoccaggio e spedizione.

Questa attività adotta nella maggior parte dei casi un **ciclo lavorativo che si svolge normalmente su due turni lavorativi di 8 ore (6.00-14,00/14,00-22.00)** e ha carattere **continuativo durante tutto l'arco dell'anno**. Le spedizioni/ricevimenti si svolgono **normalmente dalle ore 5.00 alle 23.00**.

Sulla base di queste considerazioni si è stabilito di verificare uno **scenario cautelativo** che portasse a un incremento, rispetto ai dati progettuali, dei parametri generativi del carico urbanistico in modo omogeneo tra i diversi comparti, salvo che per il Lotto 1 di Ca' Bianca 6 per il quale è già stato approvato il PUA con destinazione specifica a centro di distribuzione di un operatore commerciale.

I parametri assunti in condivisione con i progettisti e i tecnici della Città metropolitana hanno riguardato il numero di addetti e di conferitori/prelevatori per unità di SU, assunti entrambi pari a 300. La tabella 3.2 mostra, per ciascun comparto, i numeri di addetti e conf/prel indicati dai progettisti e quelli calcolati con i parametri cautelativi assunti.

Tab. 3.2 - Il carico urbanistico dei nuovi comparti secondo i parametri proposti dai progetti e quelli dello scenario cautelativo assunto nello studio

PROGETTO	SU	Addetti	mq/add	Conf-prel	mq/conf-prel
Ca Bianca 5	65.500	90	728	92	712
Ca' Bianca 6 - Lotto1	74.333	220	338	180	413
Ca' Bianca 6 - Lotto 2	56.900	215	265	240	237
Ca Bianca 7	60.000	100	600	100	600
San Paolo 1	70.000	100	700	100	700
San Paolo 2	60.000	90	667	90	667

SCENARIO CAUTELATIVO	SU	Addetti	mq/add	Conf-prel	mq/conf-prel
Ca Bianca 5	65.500	218	300	218	300
Ca' Bianca 6 - Lotto1	74.333	248	300	248	300
Ca' Bianca 6 - Lotto 2	56.900	215	265	240	237
Ca Bianca 7	60.000	200	300	200	300
San Paolo 1	70.000	233	300	233	300
San Paolo 2	60.000	200	300	200	300

Il carico urbanistico complessivo di tutti i comparti insediati nello scenario di progetto è stato così stimato, a partire dalle previsioni insediative in termini di superfici destinate ai diversi usi, in circa 2.650 unità/g contro i circa 1.600 indicati dai progettisti.

La ripartizione modale per gli addetti

Un'indagine condotta in preparazione del PUMS sugli addetti insediati attualmente nel Polo San Carlo, indirizzata tra le altre cose a verificare quali mezzi venissero utilizzati per recarsi al lavoro, ha prodotto i risultati mostrati nella tabella che segue.

Tab. 3.3 - Mezzi di trasporto in uso quotidiano per recarsi al lavoro

Indagine addetti Polo Sal Carlo		
risposte totali	263	
Auto come conducente	249	94,7%
Auto come passeggero	1	0,4%
Auto + treno	1	0,4%
Autobus extraurbano	3	1,1%
Car pooling	4	1,5%
Moto/Motociclo	5	1,9%

Da questi risultati si vede come l'uso dell'auto come conducente sia nettamente prevalente arrivando a sfiorare il 95% dei casi, tutti gli altri mezzi svolgono un ruolo marginale.

Nello scenario futuro già gli accordi che verranno assunti tra attuatori dei comparti ed Enti pubblici prevedono la realizzazione di opere come il collegamento ciclabile tra la stazione di Castel San Pietro e ciascun comparto (si veda il paragrafo 2.2), o il contributo ad un servizio di navetta tra la stessa stazione e il polo produttivo, destinate a favorire l'impiego di mezzi alternativi all'auto.

Inoltre, lo stesso PUMS prevede il potenziamento del sistema di trasporto pubblico sia su ferro che su gomma anche a servizio del Polo San Carlo.

Tuttavia, cautelativamente, le verifiche prodotte in questo studio, sempre in condivisione con i progettisti e i tecnici della Città metropolitana, hanno mantenuto un uso dell'auto da parte degli addetti previsti nei nuovi comparti pari al 100%.

La tabella che segue mostra il confronto tra i flussi di traffico indotti complessivamente da tutti i nuovi comparti con i parametri dei progetti e quelli dello scenario cautelativo assunto nello studio, mantenendo l'auto come unico mezzo utilizzato per recarsi al lavoro da parte degli addetti.

Tab. 3.4 - Confronto tra i flussi di traffico indotti complessivamente da tutti i nuovi comparti con i parametri dei progetti e quelli dello scenario cautelativo assunto nello studio

Progetto

Ore	Leg In	Leg Out	Pes In	Pes Out	IN+OUT	
					Leggeri	Pesanti
0-1	0	0	15	0	0	15
1-2	0	0	15	0	0	15
2-3	0	0	15	10	0	25
3-4	0	0	15	15	0	30
4-5	0	0	15	15	0	30
5-6	272	0	50	15	272	65
6-7	0	12	50	15	12	65
7-8	8	0	60	50	8	110
8-9	68	0	65	50	68	115
9-10	0	0	65	60	0	125
10-11	0	0	65	60	0	125
11-12	0	0	55	65	0	120
12-13	0	0	35	65	0	100
13-14	272	64	35	65	336	100
14-15	0	272	35	35	272	70
15-16	0	0	35	35	0	70
16-17	0	0	35	35	0	70
17-18	0	12	35	35	12	70
18-19	0	0	35	35	0	70
19-20	0	0	35	35	0	70
20-21	0	0	35	35	0	70
21-22	12	0	0	35	12	35
22-23	0	272	0	35	272	35
23-24	0	0	0	0	0	0
24 h	632	632	802	802	1264	1604

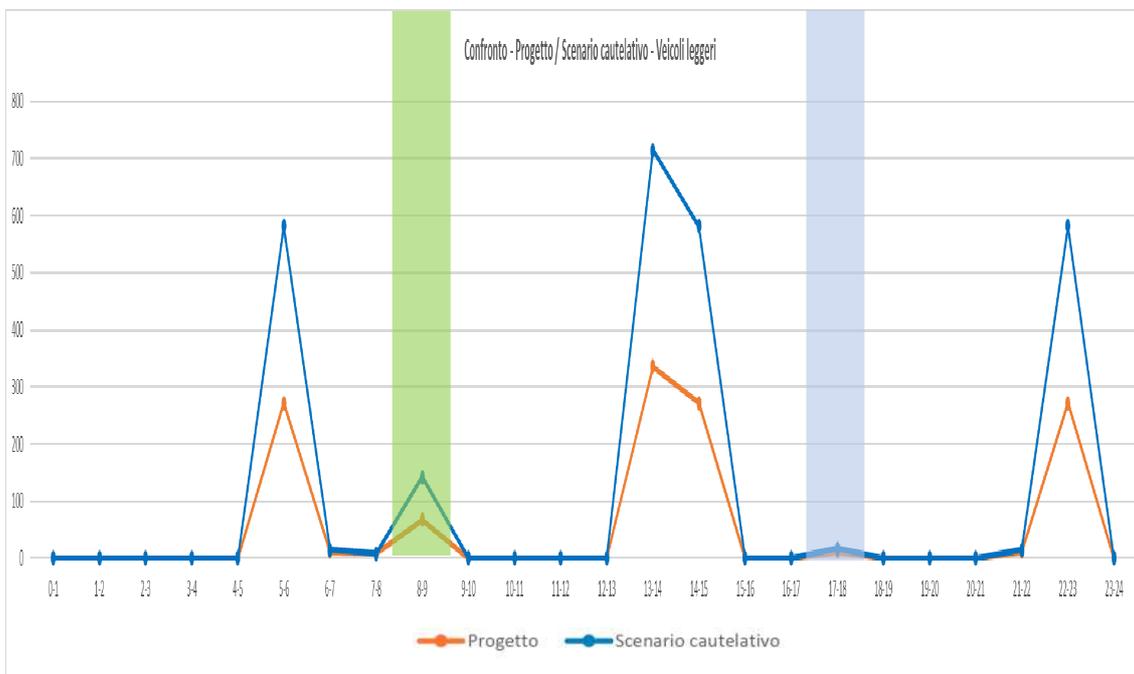
Scenario cautelativo

	Leg In	Leg Out	Pes In	Pes Out	IN+OUT	
					Leggeri	Pesanti
0-1	0	0	15	0	0	15
1-2	0	0	15	0	0	15
2-3	0	0	15	10	0	25
3-4	0	0	15	15	0	30
4-5	0	0	15	15	0	30
5-6	582	0	84	15	582	99
6-7	0	15	84	15	15	99
7-8	8	0	94	84	8	177
8-9	142	0	99	84	142	182
9-10	0	0	99	94	0	192
10-11	0	0	99	94	0	192
11-12	0	0	89	99	0	187
12-13	0	0	69	99	0	167
13-14	582	132,4	69	99	714	167
14-15	0	582	69	69	582	137
15-16	0	0	69	69	0	137
16-17	0	0	69	69	0	137
17-18	0	17,6	69	69	18	137
18-19	0	0	69	69	0	137
19-20	0	0	69	69	0	137
20-21	0	0	69	69	0	137
21-22	15	0	0	69	15	69
22-23	0	582	0	69	582	69
23-24	0	0	0	0	0	0
24 h	1329	1329	1339	1339	2658	2679

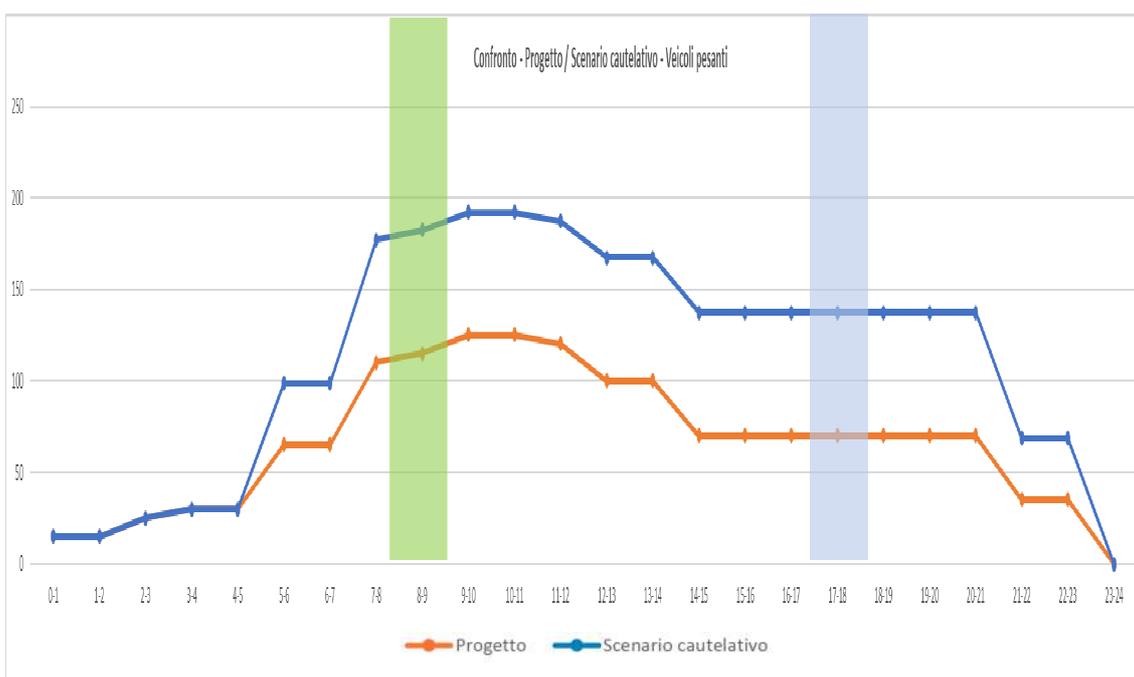
Lo scenario cautelativo prevede dunque un incremento giornaliero dei veicoli leggeri da 1.264 a 2.658 v/g (+110%) e dei veicoli pesanti da 1.604 a 2.679 (+67%).

I grafici che seguono mostrano rispettivamente per i veicoli leggeri e per i pesanti la distribuzione oraria stimata per i veicoli in ingresso e in uscita complessivamente da tutti i comparti

Grf. 3.1 - Confronto tra i flussi di veicoli leggeri indotti complessivamente da tutti i nuovi comparti nelle diverse ore del giorno con i parametri dei progetti e quelli dello scenario cautelativo assunto nello studio



Grf. 3.2 - Confronto tra i flussi di veicoli pesanti indotti complessivamente da tutti i nuovi comparti nelle diverse ore del giorno con i parametri dei progetti e quelli dello scenario cautelativo assunto nello studio



Come si può osservare, per i veicoli leggeri degli addetti si ha una polarizzazione degli arrivi e delle partenze concentrata in corrispondenza degli inizi/fine turno di lavoro. Solo una piccola parte di addetti, in particolare quelli occupate negli uffici, hanno ingressi in corrispondenza dell'ora di punta del mattino del sistema stradale.

Per i veicoli degli addetti in ingresso e in uscita l'ora di massima punta si colloca tra le 13 e le 14 con circa 700 v/h nello scenario cautelativo (sono circa 340 in quello di progetto). Tra le 8 e le 9 del mattino si hanno invece 142 v/h nello scenario cautelativo, con cui verranno effettuate le verifiche, e 68 nello scenario base.

Per i mezzi pesanti invece la curva oraria è maggiormente distribuita nell'arco del giorno, con una punta per lo scenario cautelativo di 192 v/h nella fascia oraria tra le 9 e le 11, non molto distante dai 180 v/h stimati tra le ore 8 e le 9. Nello scenario di progetto i valori relativi sono di 125 e 115 v/g.

I flussi generati e attratti dai comparti nello scenario futuro sono stati distribuiti sulla rete adottando la stessa direzionalità osservata per il Polo San Carlo all'interno del modello del PUMS della Città metropolitana di Bologna.

4 LO SCENARIO FUTURO DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE IN ASSENZA DI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI AGGIUNTIVI

4.1 I flussi di traffico nello scenario futuro senza interventi infrastrutturali aggiuntivi

La metodologia impiegata per giungere alla determinazione dei volumi di traffico sulla rete stradale negli scenari futuri è simile a quella utilizzata per la costruzione dello scenario attuale. Il modello di simulazione utilizzato per lo scenario futuro è quello elaborato per lo scenario attuale, modificato per tener conto degli interventi insediativi e delle loro connessioni con la rete attuale, e aggiornato con la nuova domanda di spostamenti.

Per la costruzione dello scenario futuro tendenziale sono stati utilizzati i seguenti elementi:

- la rete futura – viene utilizzata la rete dello scenario attuale, apportandovi le implementazioni che vedono la realizzazione della sola viabilità necessaria a connettere la viabilità interna ai comparti alla rete esistente;
- le matrici future di domanda – le matrici O/D della domanda di spostamenti assunte (leggeri e pesanti) sono quelle ottenute per lo scenario attuale, modificate in funzione della generazione dei veicoli prodotta dal nuovo carico urbanistico, relativo ai comparti Cà Bianca 5, Cà Bianca 6, Cà Bianca 7, San Paolo 1, San Paolo 2 e all'espansione prevista dal comparto Arcese.

I risultati ottenuti dal modello di assegnazione, per lo scenario futuro simulato, sono riportati nell'Immagine 4.1, per l'ora di punta della mattina e suddivisi per tipologia veicolare.

Le barre e i numeri di colore verde chiaro rappresentano i mezzi leggeri con spessore del tratto proporzionale al numero di veicoli; le barre e i numeri di colore blu scuro rappresentano i mezzi pesanti.

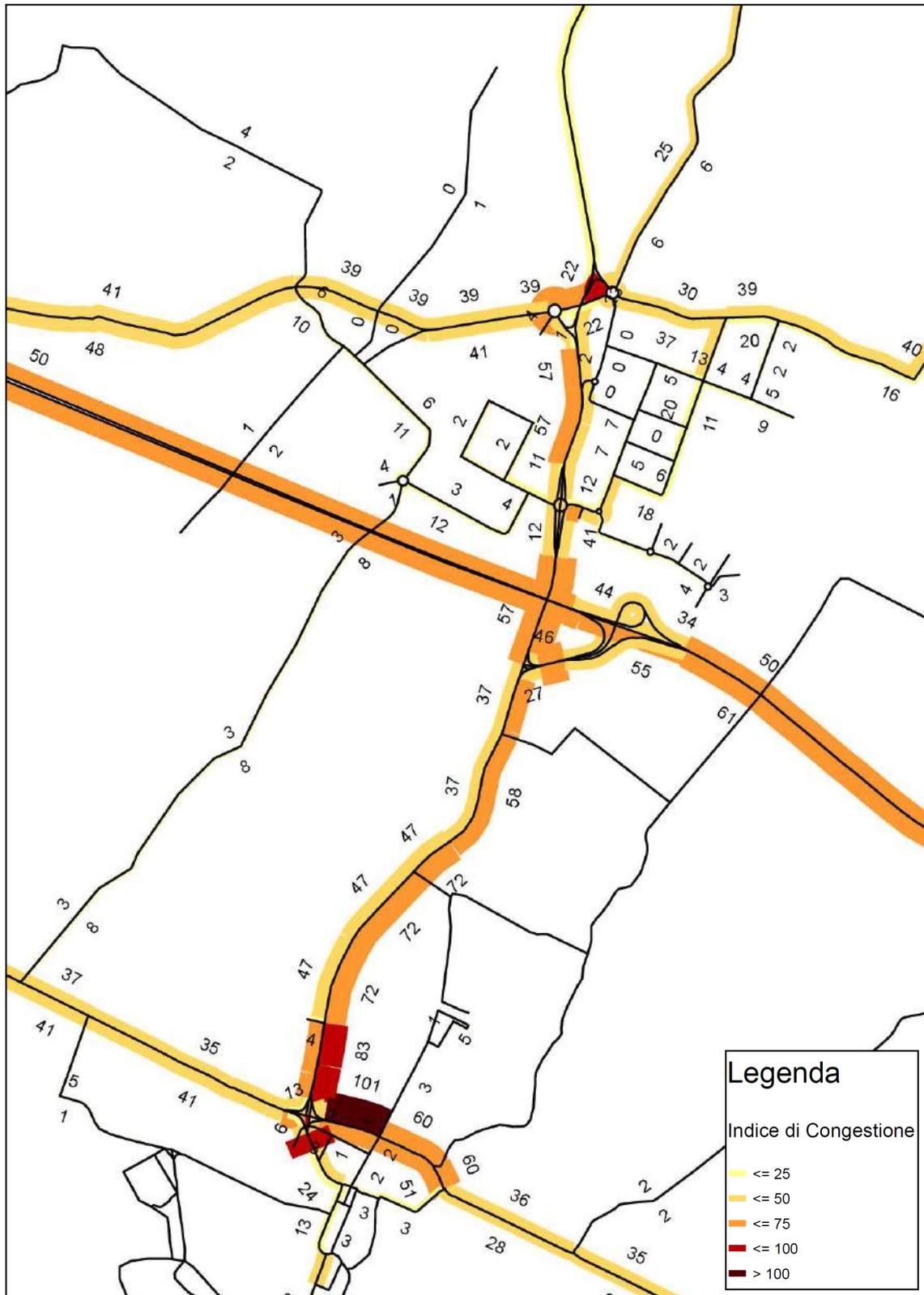
L'immagine successiva mostra l'indice di congestione ricavato, nell'ora di punta della mattina, dal modello di assegnazione nello scenario futuro, rappresentando gli archi in congestione con barre dal colore più scuro.

La simulazione dello scenario futuro è stata svolta per l'ora di punta della mattina tra le 8 e le 9 che rappresenta l'ora di maggior carico sulla rete, anche se, come si è visto, questa non coincide con le fasce orarie di punta del traffico indotto dai nuovi insediamenti logistici.

Img. 4.1 - Flussi di traffico nello scenario futuro in assenza di interventi infrastrutturali aggiuntivi- ora di punta della mattina 8-9



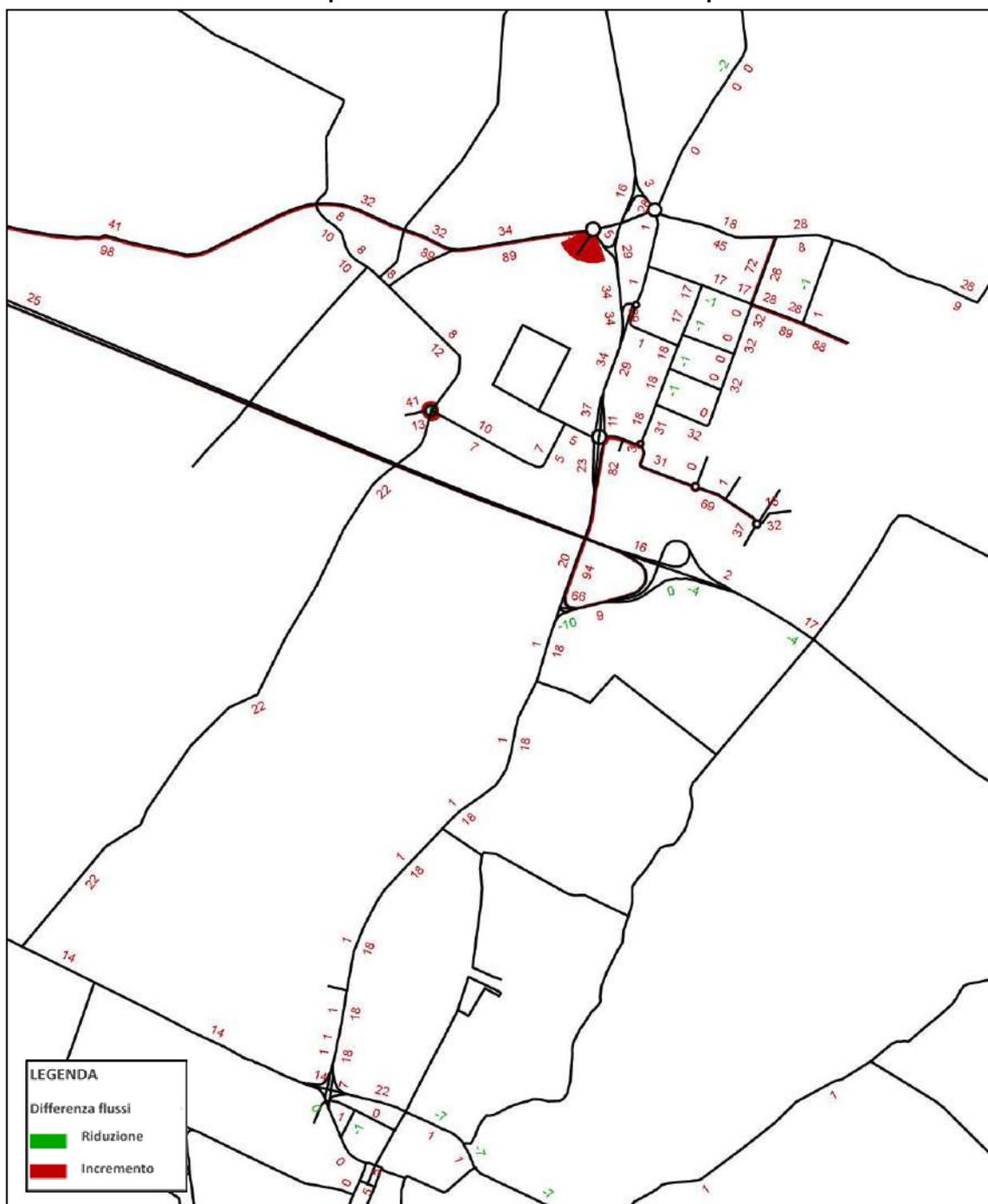
Img. 4.2 - Indice di congestione sugli archi della rete nello scenario futuro in assenza di interventi infrastrutturali aggiuntivi- ora di punta della mattina 8-9



L'immagine che segue mostra il confronto tra i due scenari simulati, attuale e futuro senza opere infrastrutturali aggiuntive, e consente di evidenziare visivamente l'effetto sulla distribuzione del traffico conseguente l'attuazione delle proposte progettuali di tutti i comparti considerati.

In questa immagine in rosso sono riportati gli incrementi di traffico su archi esistenti o i flussi di traffico sui nuovi archi, mentre in verde sono riportati i flussi di traffico in riduzione rispetto all'attuale.

Img. 4.3 - Differenza tra i flussi di traffico nello scenario futuro senza interventi infrastrutturali e quelli nello scenario attuale – ora di punta della mattina



La rete di differenza dei flussi totali per i due scenari di riferimento, futuro senza interventi infrastrutturali e attuale, mostra come nell'ora di punta della mattina ci sia un generale ma contenuto incremento dei flussi veicolari sulla maggior parte degli archi della rete, imputabile ai nuovi comparti insediati all'interno del polo San Carlo.

Gli incrementi nei flussi veicolari comportano nello scenario futuro, un modesto incremento del valore dell'indice di congestione, che su alcuni archi della rete in prossimità dell'intersezione tra la Via Emilia e la SP n.19, può raggiungere la soglia della congestione ($I_c=100$). Il livello di servizio di questi archi stradali verrà approfondito successivamente con specifiche microsimulazioni.

La tabella che segue mostra i flussi di traffico stimati per ciascuna sezione di controllo nello scenario futuro senza interventi infrastrutturali aggiuntivi.

Tab. 4.1 – Valori di riferimento delle sezioni di controllo per lo scenario futuro senza interventi nel giorno feriali tra le ore 8 e le 9

Sez.	Strada	Dir.	Ore 8-9			
			Auto	Furgoni	Pesanti	Totali
C1	Casello CSPT A14	E	751	114	103	968
		W	697	69	119	885
C2	SP n.19 Sud	N	1.027	88	23	1.138
		S	625	39	20	684
C3	SP n.19 Centro1	N	881	86	23	990
		S	582	38	19	639
C4	SP n.19 Centro2	N	1.071	71	104	1.246
		S	826	69	84	979
C5	SP n.19 Nord	N	558	51	77	686
		S	827	66	82	975
C6	SP n.31 Ovest	E	516	56	79	651
		W	433	58	74	565
C7	SP n.31 Centro	E	437	50	68	555
		W	418	54	65	537
C8	SP n.31 Est	E	131	17	30	178
		W	387	53	21	461
C9	SS n.9 Ovest	E	732	48	23	803
		W	619	35	24	678
C10	SS n.9 Est	E	516	49	31	596
		W	937	67	28	1.032

4.2 I parametri trasportistici per la rete stradale di riferimento nello scenario futuro senza interventi infrastrutturali

Sulla base delle caratteristiche geometriche della rete e dei flussi di traffico assegnati nello scenario futuro senza interventi infrastrutturali aggiuntivi, nell'ora di punta della mattina, si è condotta la quantificazione dei principali parametri descrittivi delle condizioni di circolazione sulla rete di riferimento.

Questi parametri vengono utilizzati come indicatori per il confronto con lo scenario attuale, i cui valori sono stati riportati precedentemente, e per la valutazione degli effetti relativi.

Gli indicatori assunti per la valutazione sono quelli già descritti nel precedente paragrafo 2.5:

- la lunghezza della rete stradale di riferimento, espressa in chilometri;
- la quantità di veicoli per chilometro sulla rete di riferimento;
- la quantità di veicoli per tempo, cioè il tempo di percorrenza totale dei veicoli sulla rete;
- il rapporto in percentuale tra l'estensione dei tratti stradali, e il numero di veicoli che li percorrono, il cui Indice di congestione I_c risulta inferiore o superiore a 75 (precongestione), oppure supera il valore 100 (congestione);
- la velocità media tenuta dai veicoli sugli archi della rete di valutazione.

I valori ottenuti per gli indicatori dalle simulazioni effettuate per lo scenario futuro senza interventi infrastrutturali sono riportati nella Tabella 4.2.

Tab. 4.2 – Principali indicatori di performance del traffico sulla rete di riferimento nello scenario futuro senza interventi - valori riferiti all'ora di punta della mattina

Parametri	Unità di misura	Futuro senza interventi
Lunghezza totale di rete attiva	km	104,53
Percorrenza totale	veicoli*km	35055
Tempo totale di viaggio	ore	641,71
Percentuale di rete con $I_c > 100$	%	0,3%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c > 100$	%	0,9%
Percentuale di rete con $75 < I_c < 100$	%	0,6%
Percentuale di veicoli*km su rete con $75 < I_c < 100$	%	1,8%
Percentuale di rete con $I_c < 75$	%	99,1%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c < 75$	%	97,3%
Velocità media	km/h	61,72

5 LO SCENARIO FUTURO DI TRAFFICO SULLA RETE STRADALE CON GLI INTERVENTI INFRASTRUTTURALI PREVISTI

5.1 *I flussi di traffico sulla rete stradale nello scenario futuro con gli interventi infrastrutturali aggiuntivi previsti*

Anche in questo caso la metodologia impiegata per giungere alla determinazione dei volumi di traffico sulla rete stradale in questo scenario è simile a quella utilizzata in precedenza.

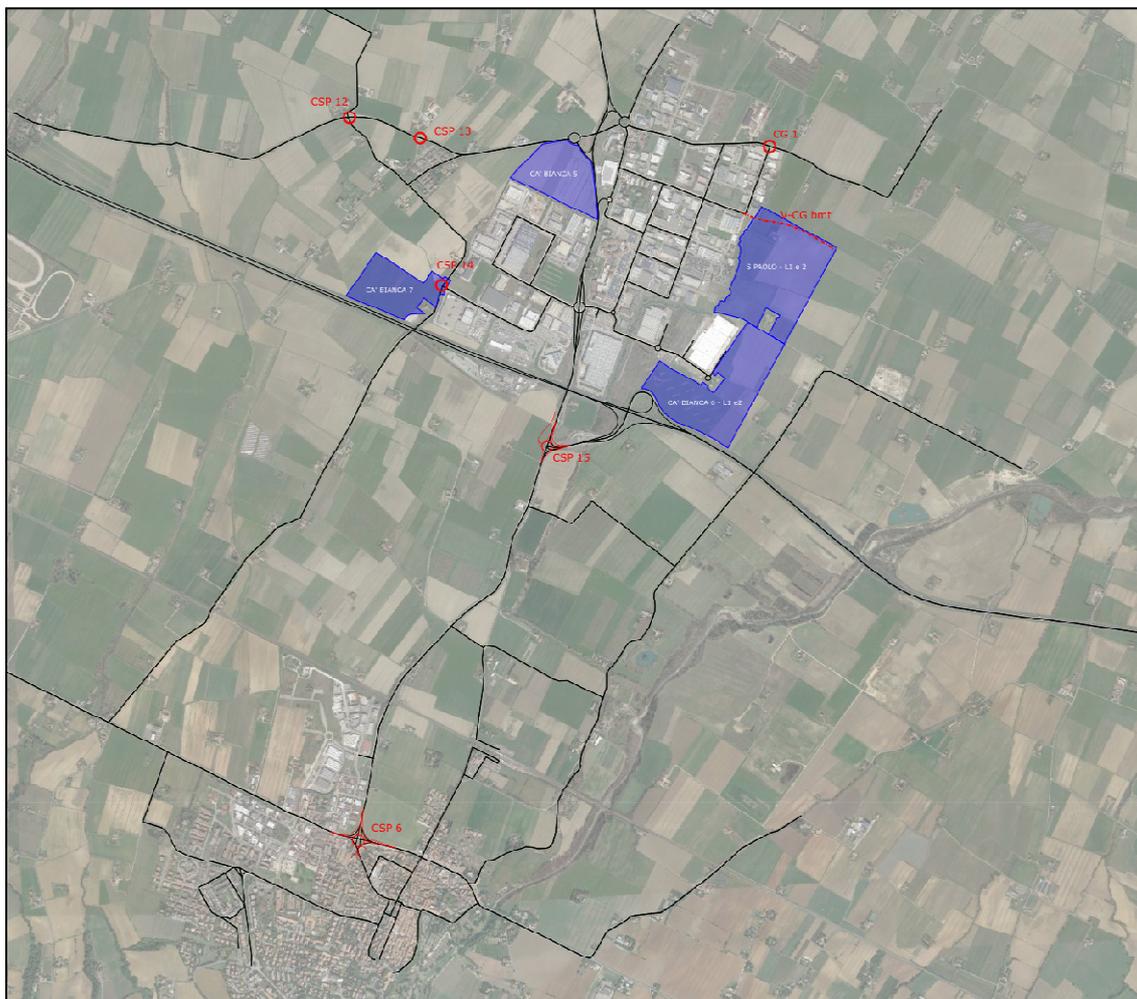
Il modello di simulazione utilizzato per lo scenario futuro con interventi infrastrutturali è quello elaborato per lo scenario futuro senza interventi modificato per tener conto di tutte le opere infrastrutturali di supporto previste dalle municipalità di Castel San Pietro Terme (POC vigente) e Castel Guelfo.

Per la costruzione dello scenario futuro complessivo sono stati utilizzati i seguenti elementi:

- la rete futura – viene utilizzata la rete dello scenario futuro senza interventi implementata con i seguenti interventi infrastrutturali:
 - Trasformazione dell'intersezione tra il collegamento al casello autostradale di Castel San Pietro Terme sulla A14 e la SP n.19 via San Carlo in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SS n.9 via Emilia Levante, via Cova e via Roma in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SP 31 via Stradelli Guelfi e via Legnana in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi e via Cartara in intersezione a rotatoria;
 - Trasformazione dell'intersezione tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi, e via dell'Industria in intersezione a rotatoria.
- le matrici future di domanda – le matrici O/D della domanda di spostamenti assunte (veicoli leggeri e pesanti) sono le medesime presentate per lo scenario futuro senza interventi infrastrutturali aggiuntivi.

L'immagine che segue presenta una corografia del Polo San Carlo con evidenziato in colore rosso gli interventi infrastrutturali previsti e simulati nelle verifiche che seguono.

Img. 5.1 - Inquadramento degli interventi infrastrutturali aggiuntivi



I risultati ottenuti dal modello di assegnazione, per lo scenario futuro simulato, sono riportati nell'Immagine 5.2, per l'ora di punta della mattina e suddivisi per tipologia veicolare.

Le barre e i numeri di colore verde chiaro rappresentano i veicoli leggeri con spessore del tratto proporzionale al numero di auto, mentre le barre e i numeri di colore blu scuro i mezzi pesanti.

L'immagine successiva mostra l'indice di congestione ricavato, nell'ora di punta della mattina, dal modello di assegnazione nello scenario futuro complessivo, rappresentando gli archi in congestione con barre dal colore più scuro.

La simulazione dello scenario futuro è stata svolta anche in questo caso per l'ora di punta della mattina tra le 8 e le 9.

Img. 5.2 - Flussi di traffico nello scenario futuro con gli interventi infrastrutturali aggiuntivi – ora di punta della mattina 8-9



La tabella che segue mostra i flussi di traffico stimati per ciascuna sezione di controllo nello scenario futuro con gli interventi infrastrutturali aggiuntivi

Tab. 5.1 – Valori di riferimento delle sezioni di controllo per lo scenario futuro con interventi infrastrutturali nel giorno feriale tra le ore 8 e le 9

Sez.	Strada	Dir.	Ore 8-9			
			Auto	Furgoni	Pesanti	Totali
C1	Casello CSPT A14	E	699	106	93	898
		W	697	69	119	885
C2	SP n.19 Sud	N	1.007	75	22	1.104
		S	635	39	20	694
C3	SP n.19 Centro1	N	861	73	22	956
		S	592	38	19	649
C4	SP n.19 Centro2	N	1.062	66	104	1.232
		S	796	68	75	939
C5	SP n.19 Nord	N	557	48	57	662
		S	789	66	82	937
C6	SP n.31 Ovest	E	509	55	79	643
		W	424	58	78	560
C7	SP n.31 Centro	E	438	50	68	556
		W	408	54	46	508
C8	SP n.31 Est	E	128	15	36	179
		W	363	53	21	437
C9	SS n.9 Ovest	E	722	48	23	793
		W	633	38	24	695
C10	SS n.9 Est	E	504	49	31	584
		W	930	66	28	1.024

5.2 I parametri trasportistici per la rete stradale di riferimento nello scenario futuro con interventi infrastrutturali aggiuntivi

Sulla base delle caratteristiche geometriche della rete e dei flussi di traffico assegnati nello scenario futuro di progetto completato con ulteriori proposte infrastrutturali, nell'ora di punta della mattina, si è condotta la quantificazione dei parametri descrittivi delle condizioni di circolazione sulla rete di riferimento, utilizzati come indicatori per il confronto con gli scenari attuale e futuro senza interventi, i cui valori sono stati riportati precedentemente, e per la valutazione degli effetti relativi.

Gli indicatori assunti per la valutazione sono quelli già descritti nel precedente paragrafo 2.5:

- la lunghezza della rete stradale di riferimento, espressa in chilometri;
- la quantità di veicoli per chilometro sulla rete di riferimento;
- la quantità di veicoli per tempo, cioè il tempo di percorrenza totale dei veicoli sulla rete;
- il rapporto in percentuale tra l'estensione dei tratti stradali, e il numero di veicoli che li percorrono, il cui Indice di congestione I_c risulta inferiore o superiore a 75 (precongestione), oppure supera il valore 100 (congestione);
- la velocità media tenuta dai veicoli sugli archi della rete di valutazione.

I valori ottenuti per gli indicatori dalle simulazioni effettuate per lo scenario futuro di progetto con interventi infrastrutturali sono riportati nella Tabella 5.2.

Tab. 5.2 – Principali indicatori di performance del traffico sulla rete di riferimento nello scenario futuro con interventi infrastrutturali - valori riferiti all'ora di punta della mattina

Parametri	Unità di misura	Futuro con interventi
Lunghezza totale di rete attiva	km	104,66
Percorrenza totale	veicoli*km	35.200
Tempo totale di viaggio	ore	645,69
Percentuale di rete con $I_c > 100$	%	0,0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c > 100$	%	0,0%
Percentuale di rete con $75 < I_c < 100$	%	1,0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $75 < I_c < 100$	%	3,1%
Percentuale di rete con $I_c < 75$	%	99,0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $I_c < 75$	%	96,9%
Velocità media	km/h	59,45

6 CONFRONTO CON LO SCENARIO ATTUALE E VALUTAZIONE DEI PARAMETRI TRASPORTISTICI PER LA RETE STRADALE DI RIFERIMENTO NEGLI SCENARI FUTURI

Come si è visto nei paragrafi precedenti, attraverso l'uso del modello di simulazione del traffico, sulla base delle caratteristiche geometriche della rete e dei flussi di traffico assegnati nell'ora di punta della mattina, si è condotta la quantificazione dei principali parametri descrittivi delle condizioni di circolazione sulla rete di riferimento, utilizzabili come indicatori per il confronto tra gli scenari e per la valutazione degli effetti relativi.

I valori ottenuti per gli indicatori dalle simulazioni effettuate per lo scenario attuale, e per i due scenari futuri senza e con interventi infrastrutturali aggiuntivi sono riportati nella Tabella 6.1, mentre nella successiva Tabella 6.2 vengono riportate le variazioni percentuali degli indicatori e i relativi numeri indice, dove il valore dell'indicatore nello scenario attuale è stato posto uguale a 100.

Occorre ricordare che le valutazioni sono state eseguite sulla rete effettivamente utilizzata dai volumi assegnati all'interno dell'area di valutazione (porzione di rete con flussi non nulli), non considerando quindi nella formazione dei parametri i valori di rete (lunghezza e velocità media) corrispondenti agli archi con volume nullo.

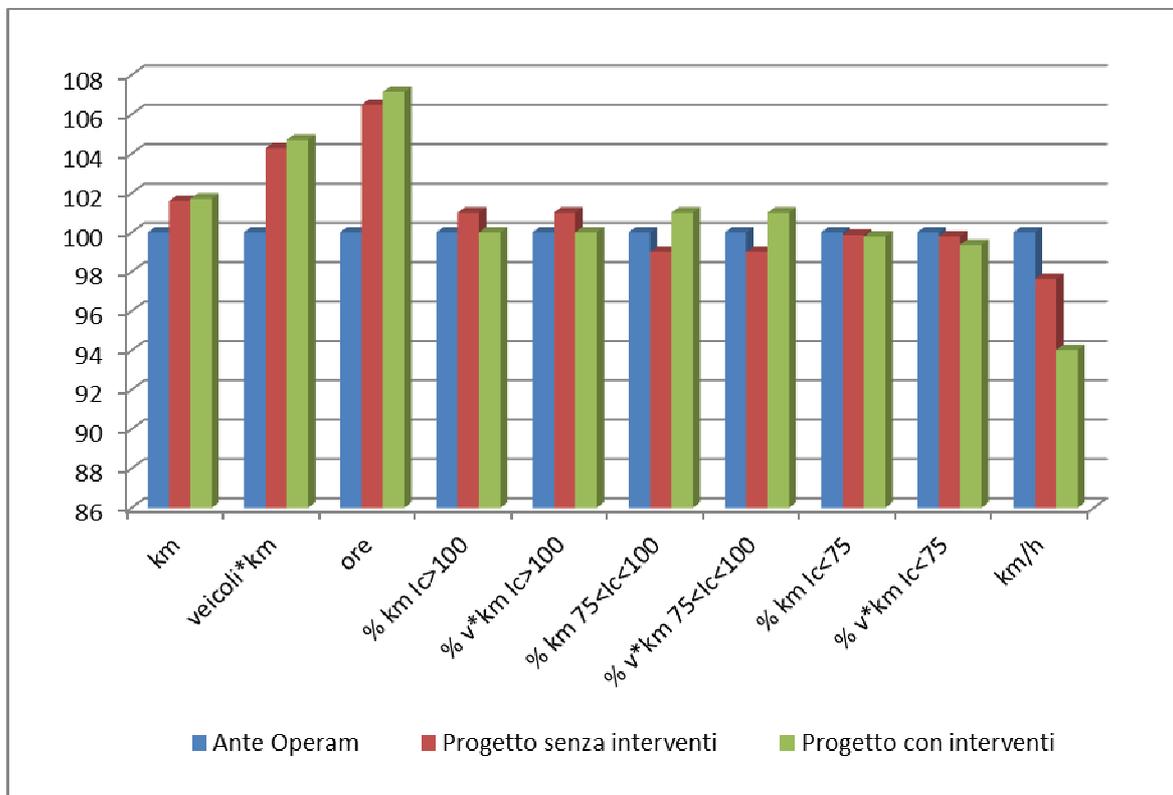
Tab. 6.1 – Valori assoluti degli indicatori per la valutazione degli scenari futuri rispetto allo scenario attuale - valori riferiti all'ora di punta della mattina

Parametri	Unità di misura	Scenario Attuale	Scenario Futuro senza interventi	Scenario Futuro con interventi
Lunghezza totale di rete attiva	km	102,89	104,53	104,66
Percorrenza totale	veicoli*km	33620	35055	35200
Tempo totale di viaggio	ore	602,62	641,71	645,69
Percentuale di rete con $l_c > 100$	%	0,0%	0,3%	0,0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $l_c > 100$	%	0,0%	0,9%	0,0%
Percentuale di rete con $75 < l_c < 100$	%	0,8%	0,6%	1,0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $75 < l_c < 100$	%	2,5%	1,8%	3,1%
Percentuale di rete con $l_c < 75$	%	99,2%	99,1%	99,0%
Percentuale di veicoli*km su rete con $l_c < 75$	%	97,5%	97,3%	96,9%
Velocità media	km/h	63,23	61,72	59,45

Tab. 6.2 – Variazioni degli indicatori tra lo scenario attuale, e futuro senza e con interventi infrastrutturali - Numeri indice dei valori degli indicatori (100 = scenario attuale)

Parametri	Ora di punta della mattina 8-9		
	Scenario Attuale	Scenario Futuro senza interventi	Scenario Futuro con intervento
Lunghezza totale di rete attiva	100	102	102
Percorrenza totale	100	104	105
Tempo totale di viaggio	100	106	107
Percentuale di rete con $l_c > 100$	100	101	100
Percentuale di veicoli*km su rete con $l_c > 100$	100	101	100
Percentuale di rete con $75 < l_c < 100$	100	99	101
Percentuale di veicoli*km su rete con $75 < l_c < 100$	100	99	101
Percentuale di rete con $l_c < 75$	100	100	99
Percentuale di veicoli*km su rete con $l_c < 75$	100	100	99
Velocità media	100	98	94

Grf. 6.1 - Grafico dei numeri indice dei valori degli indicatori presentati in tabella 6.2 per gli scenari attuale e futuro senza e con interventi infrastrutturali



Come si osserva dalla lettura dei dati su esposti, un primo confronto è tra lo scenario futuro senza interventi infrastrutturali aggiuntivi e quello attuale, per l'ora di punta della mattina, che descrive gli effetti dell'incremento del carico urbanistico dovuto ai nuovi insediamenti previsti. Sulla rete stradale dell'area di studio, nel passaggio tra i due scenari, si ha un incremento del traffico dai circa 33.620 ai circa 35.055 chilometri percorsi (+4,3%), incremento dovuto sostanzialmente all'incremento dei flussi della matrice di domanda legati ai nuovi comparti insediati.

A fronte di questo incremento dei chilometri percorsi, si riscontra un incremento del tempo di viaggio sulla rete (+ 6,5%), da correlarsi prevalentemente all'incremento della domanda.

Gli interventi infrastrutturali previsti sono limitati ma necessari a garantire l'accessibilità dei comparti, in particolare Cà Bianca 5, Cà Bianca 7 e San Paolo 1 e 2.

Rispetto al fenomeno della congestione, nonostante l'incremento del traffico veicolare indotto, la rete rimane globalmente in uno stato di buon funzionamento, con il valore dell'indice di congestione che permane sostanzialmente, anche per lo scenario futuro senza interventi, a livelli inferiori alla soglia di precongessione, pari a 75.

Si riscontrano casi limitati di in cui alcuni archi si trovano in stato di precongessione o appena al di sopra della soglia di congestione, in particolare sulla SS n.9 in prossimità dell'intersezione con via Cova e via Roma, questi casi verranno esaminati in dettaglio con le successive microsimulazioni.

La velocità media sulla rete cala leggermente, passando da 63,2 Km/h a 61,7 Km/h con una flessione del (-2,4%).

Il secondo confronto è svolto tra lo scenario futuro in cui risultano attuati gli interventi infrastrutturali previsti e lo scenario futuro senza questi interventi.

Nell'ora di punta del mattino sulla rete stradale dell'area di studio, nel passaggio tra i due scenari, si ha un modesto incremento del traffico dai circa 35.055 ai circa 35.200 chilometri percorsi (+0,4%), incremento non dovuto a nuovi carichi insediativi, ma a un riassetto degli itinerari percorsi come effetto dell'implementazione degli interventi infrastrutturali.

A fronte di questo incremento dei chilometri percorsi, si riscontra un incremento del tempo di viaggio sulla rete (+ 0,6%).

In termini di congestione alla macroscale i nuovi interventi infrastrutturali non modificano sostanzialmente le condizioni di circolazione sugli archi della rete, che permane in uno stato di buon funzionamento, con l'indice di congestione che globalmente rimane inferiore a 75, soglia della precongessione. Alcuni superamenti del limite di precongessione indicati in prossimità di alcune intersezioni segnalano la necessità di un approfondimento con più adeguati strumenti di microsimulazione.

La velocità media sulla rete cala ancora leggermente passando da 61,7 Km/h a 59,5 Km/h.

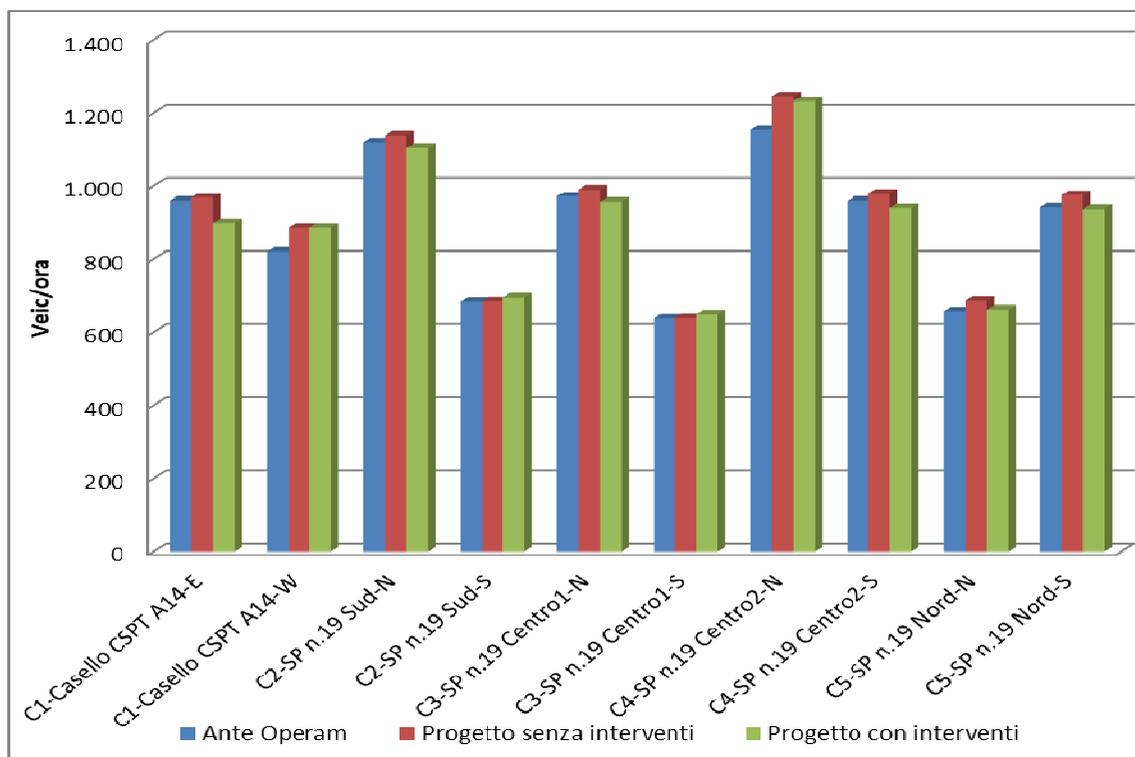
Nella tabella che segue vengono mostrati i valori dei flussi veicolari sulle sezioni di controllo negli scenari attuale e futuri senza e con interventi infrastrutturali, per l'ora di punta della mattina.

I grafici successivi presentano il confronto tra i flussi veicolari sulle sezioni di controllo prese in considerazione nei tre scenari di riferimento.

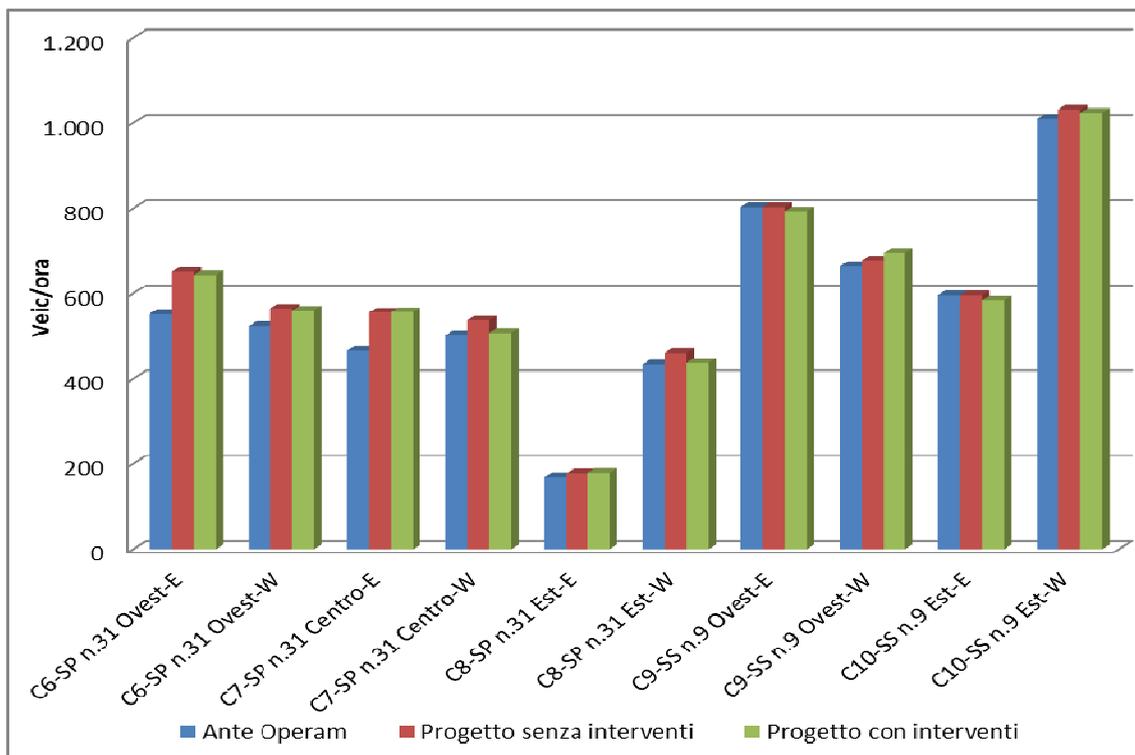
Tab. 6.3 – Flussi veicolari sulle sezioni di controllo nello scenario attuale e futuro senza interventi infrastrutturali (veicoli totali nell'ora di punta della mattina)

Sez.	Strada	Dir.	Attuale			Futuro senza interventi			Futuro con interventi		
			Leggeri	Pesanti	Tot	Leggeri	Pesanti	Tot	Leggeri	Pesanti	Tot
C1	Casello CSPT A14	E	879	80	959	865	103	968	805	93	898
		W	745	75	820	766	119	885	766	119	885
C2	SP n.19 Sud	N	1.097	22	1.119	1.115	23	1.138	1.082	22	1.104
		S	663	20	683	664	20	684	674	20	694
C3	SP n.19 Centro1	N	949	22	971	967	23	990	934	22	956
		S	619	19	638	620	19	639	630	19	649
C4	SP n.19 Centro2	N	1.094	59	1.153	1.142	104	1.246	1.128	104	1.232
		S	898	61	959	895	84	979	864	75	939
C5	SP n.19 Nord	N	602	55	657	609	77	686	605	57	662
		S	879	62	941	893	82	975	855	82	937
C6	SP n.31 Ovest	E	519	33	552	572	79	651	564	79	643
		W	498	26	524	491	74	565	482	78	560
C7	SP n.31 Centro	E	437	29	466	487	68	555	488	68	556
		W	477	25	502	472	65	537	462	46	508
C8	SP n.31 Est	E	148	21	169	148	30	178	143	36	179
		W	416	17	433	440	21	461	416	21	437
C9	SS n.9 Ovest	E	780	23	803	780	23	803	770	23	793
		W	640	24	664	654	24	678	671	24	695
C10	SS n.9 Est	E	565	31	596	565	31	596	553	31	584
		W	982	28	1.010	1.004	28	1.032	996	28	1.024

Grf. 6.2 - Confronto dei flussi veicolari sulle sezioni di controllo (C1-C5) nei tre scenari, attuale e futuro senza e con interventi (veicoli totali)



Grf. 6.3 - Confronto dei flussi veicolari sulle sezioni di controllo (C6-C10) nei tre scenari, Attuale e futuro senza e con interventi (veicoli totali)



Un'analisi di maggior dettaglio sugli effetti che potranno comportare le proposte insediative nei diversi scenari di riferimento si ottiene dal confronto dei flussi veicolari totali presso le sezioni di controllo individuate sulla rete.

Il primo confronto è tra lo scenario attuale e lo scenario futuro senza interventi infrastrutturali, il quale va ad attuare tutte le proposte insediative prese in considerazione e situate all'interno del Polo San Carlo.

L'insediamento delle nuove attività logistiche comporta un generale aumento dei flussi veicolari sulla maggior parte delle sezioni di controllo, in particolare i maggiori incrementi si osservano presso le sezioni sulla SP n.31 Stradelli Guelfi.

La variazione percentuale per le diverse sezioni e direzioni di marcia va da un minimo di zero sino ad un massimo del 19% circa.

Le sezioni che risentono maggiormente dei flussi indotti dai nuovi comparti sono la sezione C6 sulla SP n.31, che vede un incremento del +18% in direzione est (circa 100 v/h in più) e del +8% in direzione ovest (circa 40 v/h), analogamente la sezione C7, sempre sulla SP n.31, presenta un aumento del +19% in direzione est (circa 90 v/h in più) e +7% in direzione ovest (circa 40 v/h).

I flussi sul casello autostradale di Castel San Pietro Terme, sezione C1, presentano un aumento del +8% in uscita dall'autostrada (circa 65 v/h in più), con flussi veicolari diretti ai nuovi comparti, mentre in ingresso si osserva un +1% circa.

I flussi sulla sezione C4 della SP n.19, la San Carlo subito a nord del casello autostradale, presentano un aumento ancora del +8% in direzione nord (circa 93 v/h in più), mentre in direzione sud si osserva un +2%.

Come si è già visto nell'esame dell'indice di congestione di rete questi incrementi non modificano significativamente lo stato della rete che rimane sostanzialmente buono, con circa il 99% della rete al di sotto della soglia di precongessione e quindi con ancora riserva di capacità, tenendo conto che il valore si riferisce all'ora di punta del mattino.

Il secondo confronto mira a valutare gli effetti dell'implementazioni delle opere infrastrutturali aggiuntive previste a supporto del Polo San Carlo, rispetto allo scenario futuro senza interventi.

In questo secondo caso gli effetti sulla rete, non essendo previsti incrementi della domanda, si manifestano in un eventuale riassetto nella scelta degli itinerari dei veicoli sulla rete.

In prossimità delle sezioni di controllo si ha un aumento contenuto dei flussi veicolari; per la sezione C9 sulla SS. n.9 con un incremento del +2,5% in direzione ovest e -1,2% in direzione est; incrementi minori si riscontrano sulla SP n.19 presso la sezione C3 in direzione sud (+1,6%) mentre in direzione nord si osserva una diminuzione (-3,4%).

Per tutte le restanti sezioni della rete si osservano delle diminuzioni contenute dei flussi veicolari, comprese tra il -7% e il -1%.

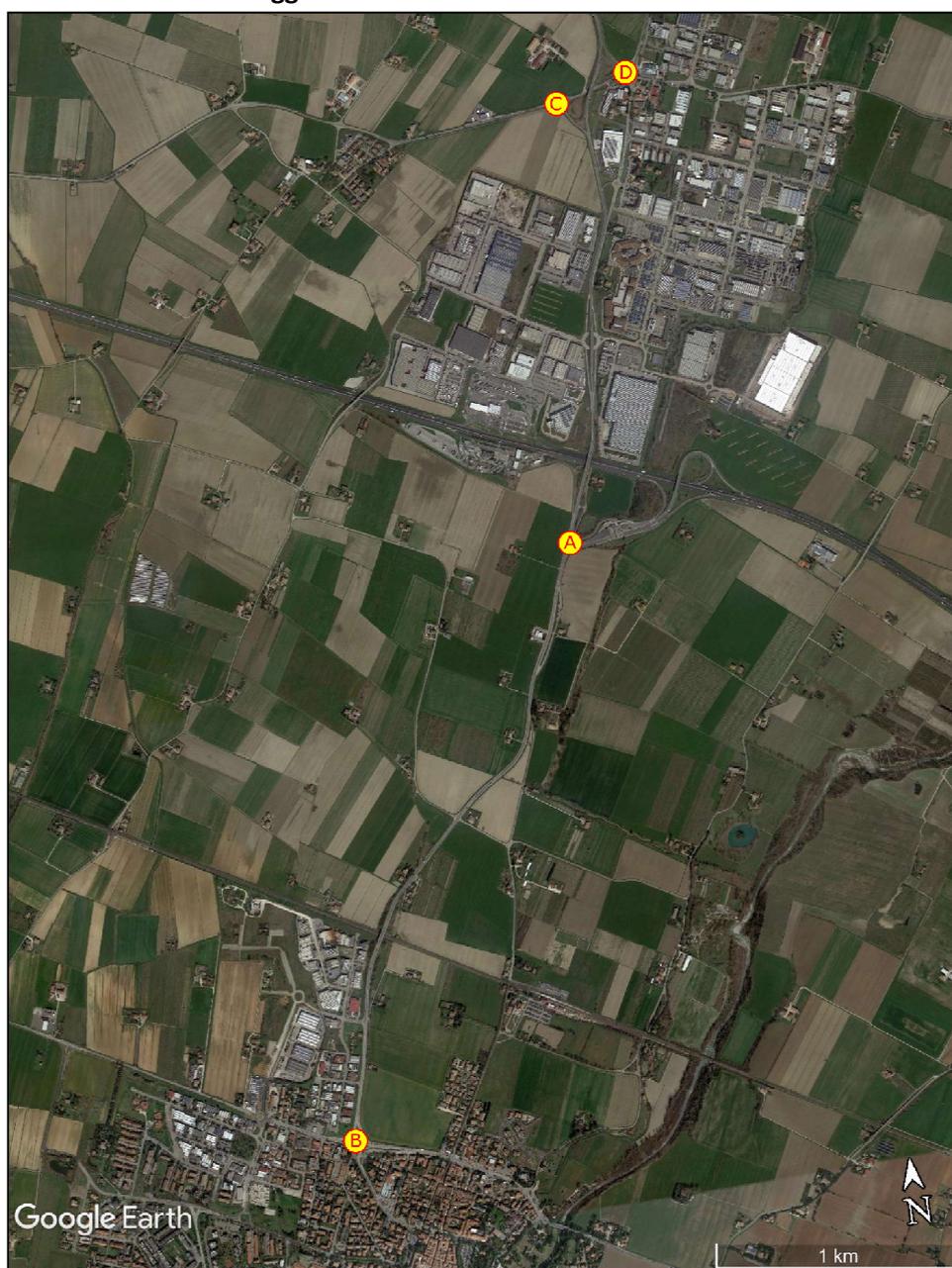
Si può concludere che l'attuazione delle proposte insediative presentate nello scenario futuro insieme all'implementazione delle opere infrastrutturali previste, pur comportando un generale aumento dei flussi veicolari sulla rete, che tuttavia mantiene una buona riserva di capacità, può essere considerata sostenibile e tale da non comportare significati fenomeni di peggioramento delle condizioni di circolazione sulla rete, nonostante le assunzioni cautelative adottate nello studio.

7 LA VERIFICA DELL'EFFICIENZA DELLE INTERSEZIONI E IL CONFRONTO TRA GLI SCENARI DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda gli effetti di scala locale, che riguardano il funzionamento dell'assetto viabilistico nello scenario futuro, è stata eseguita la valutazione delle seguenti intersezioni:

- Intersezione A: Casello Autostrada A14 Castel San Pietro Terme – SP n.19 via San Carlo;
- Intersezione B: SS n.9 via Emilia – via Cova – via Roma – via Giuseppe Mazzini;
- Intersezione C: SP n.31 via Stradelli Guelfi – SP n.19 via San Carlo;
- Intersezione D: SP n.19 via San Carlo – via San Carlo – SP n.31 via Stradelli Guelfi

Img. 7.1 - Le intersezioni oggetto di verifica



Gli interventi infrastrutturali nello scenario futuro riguardano anche altre intersezioni oltre le quattro che verranno prese in esame, in particolare le altre rotatorie previste sulla SP n. 31 Colunga. Tuttavia, si è ritenuto di non sottoporre queste intersezioni ad esame con microsimulazione in quanto, pur non disponendo di un progetto, si può supporre che queste avranno caratteristiche geometriche simili alle due rotatorie C e D già realizzate sulla provinciale, ma con flussi di traffico certamente inferiori come emerge dai flussogrammi alla macroscale.

Per le quattro intersezioni prima elencate le analisi sono state svolte sia per la configurazione presente nello scenario attuale che per la nuova configurazione proposta nello scenario futuro con interventi infrastrutturali, e sviluppate mediante macrosimulazioni.

La verifica delle intersezioni è stata svolta in riferimento allo scenario futuro con interventi, in quanto contestualmente all'attuazione dei comparti logistici analizzati verranno attuate anche le opere infrastrutturali complementari, che fanno parte di questo scenario.

La verifica di ciascuna intersezione è stata effettuata attraverso il programma di microsimulazione dinamica Vissim della PTV System; questo software è in grado di tener conto, oltre che dell'effettiva geometria dell'intersezione e delle diverse tipologie di veicoli, anche del comportamento dei conducenti che si influenzano reciprocamente, adeguandone le traiettorie e le velocità di marcia, da buone garanzie per una soddisfacente rappresentazione del fenomeno reale della circolazione nell'intersezione.

Attraverso il modello di microsimulazione, sulla base della geometria dell'intersezione, dei flussi di traffico afferenti e della descrizione delle manovre di svolte, si ottengono i principali parametri trasportistici che caratterizzano l'intersezione, utili per verificare la performance del progetto dell'intersezione e metterle a confronto fra i vari scenari di riferimento.

I parametri utilizzati per la valutazione tecnico-trasportistica degli scenari in esame nel presente studio, ottenuti direttamente come output dal modello di simulazione, sono i seguenti.

- *Numero di veicoli defluiti (n. Veic)*

Questo numero indica il numero di veicoli defluiti da una sezione di controllo assunta come riferimento per le valutazioni. Il parametro, che in sé ha valore in quanto permette di definire un rapporto tra domanda e offerta in uno scenario, fornisce un parametro di confronto tra due scenari alternativi in quanto permette di stabilire la migliore o peggiore attitudine dello scenario al deflusso reale, e non teorico.

- *Tempo di percorrenza (TdP)*

È il tempo reale impiegato da ogni veicolo per percorrere il tragitto assegnatogli e misurato in sezioni di rilievo collocate sugli itinerari.

- *Tempo di ritardo in secondi (Ritardo)*

Questo parametro fornisce il ritardo totale per ogni veicolo che completa la sezione del tempo di percorrenza, sottraendo il tempo di percorrenza teorico dal tempo di percorrenza reale. Il tempo di percorrenza teorico è il tempo che verrebbe impiegato se nella rete non ci fossero altri veicoli.

- *Lunghezza media e massima della coda in metri (LCode)*

L'importanza di questo parametro è duplice, prima di tutto perché aiuta nella calibrazione del modello di simulazione dello scenario attuale (la massima coda ottenuta per ogni intersezione deve essere per lo meno simile a quella che realmente si forma), e poi perché in fase di simulazione degli scenari di progetto permette di individuare i punti critici sulla

rete per quel che riguarda la regolarità del deflusso veicolare e quindi di studiare gli interventi di ottimizzazione.

- *Tempo di ritardo in coda in secondi (tTotRitCoda)*

Questo parametro fornisce, per intervalli di tempo stabiliti, il tempo medio e massimo di attesa in coda dei veicoli che attraversano le sezioni di controllo. Minore è questo valore, maggiore è la capacità di deflusso dell'intersezione sulla rete senza attese in coda. Il confronto dei parametri relativi a due scenari alternativi fornisce la possibilità di individuare quello con maggiore permeabilità al passaggio dei veicoli.

Inoltre, dal tempo di ritardo si ottiene il Livello di Servizio (LOS) dell'intersezione quantificato secondo la definizione dell'HCM per intersezioni semaforizzate e non semaforizzate.

Bisogna ricordare che il Livello di Servizio (LOS) descrive sinteticamente la qualità della percorrenza dello specifico ramo dell'intersezione con sei livelli espressi dalle lettere da A - situazione migliore - alla E - situazione peggiore -, mentre con la lettera F è identificato un ultimo livello di servizio, più scadente, caratterizzato da flussi di traffico che si muovono a singhiozzo (congestione).

Le tabelle seguenti sintetizzano i valori di riferimento con la separazione dei livelli di servizio per l'intersezione non semaforizzata e per quella controllata da semaforo.

Tab. 7.1 -- Livello di servizio per intersezioni non semaforizzate (HCM 2010)

Livello di servizio	Ritardo medio tot (sec/veic)
A	< 10
B	>10 e <15
C	>15 e < 25
D	> 25 e < 35
E	> 35 e < 50
F	> 50

Tab. 7.2 -- Livello di servizio per intersezioni semaforizzate (HCM 2010)

Livello di servizio	Ritardo medio tot (sec/veic)
A	< 10
B	>10 e <20
C	>20 e < 35
D	> 35 e < 55
E	> 55 e < 80
F	> 80

In tutti gli scenari oggetto di verifica, attuale e di progetto, le verifiche sono state condotte nella stessa fascia oraria in cui è stata svolta la macro-simulazione, ovvero per l'ora di punta della mattina, che sulla rete si osserva tra le 8 e le 9 del giorno feriali.

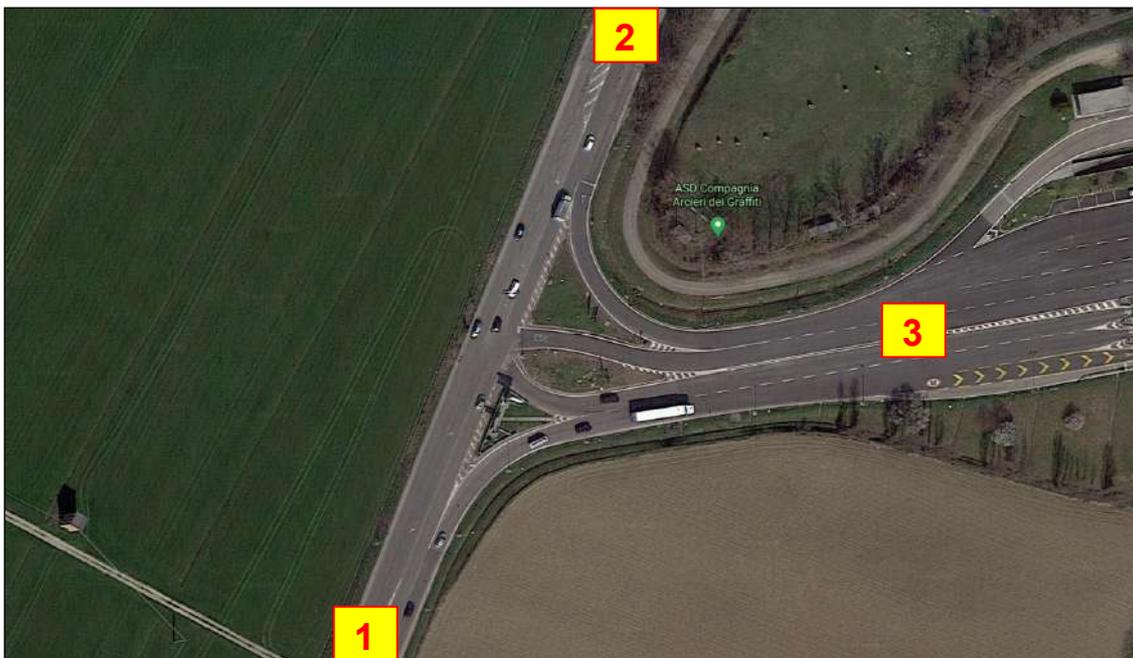
I risultati presentati sono frutto della media calcolata su dieci simulazioni.

7.1 L'intersezione A tra il Casello A14 Castel San Pietro Terme e la SP n.19 via San Carlo

L'intersezione a raso tra il Casello A14 di Castel San Pietro Terme e la SP n.19 via San Carlo nello scenario attuale presenta una configurazione a corsie di canalizzazione governata da stop e obblighi di precedenza, nella quale i rami di via San Carlo Sono dotati di una corsia di accumulo per la svolta a sinistra in Autostrada (provenienza Nord), e di due corsie di immissione per le manovre di uscita dall'Autostrada sia in direzione Nord che Sud.

La carreggiata di via San Carlo presenta una larghezza di circa 7,5 m e banchina laterale su ambedue i lati, mentre in prossimità dell'intersezione la carreggiata subisce un allargamento per via delle corsie di accumulo e immissione, precedentemente menzionate, portando la carreggiata a raggiungere una larghezza massima di circa 17 m. Il ramo proveniente dal casello autostradale invece è caratterizzato da due corsie da circa 5,5 m di larghezza, in entrata e in uscita, che aumentano approssimandosi al casello.

Img. 7.2 - Configurazione dell'intersezione A tra il Casello A14 Castel San Pietro Terme e la SP n.19 via San Carlo nello scenario attuale



Di seguito si riporta l'intersezione ricostruita all'interno del modello di microsimulazione.

Img. 7.3 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione A nello scenario attuale



Nelle tabelle successive sono mostrati i risultati ottenuti dalla simulazione per i rami dell'intersezione nello scenario attuale riferito all'ora di punta del mattino del giorno feriale.

Tab. 7.1 – Intersezione A - Scenario attuale – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS
1	San Carlo Sud	Autostrada	389	16	0,4	6388	172	LOS A
	San Carlo Sud	San Carlo Nord	583	23	1,1	13671	644	LOS A
	San Carlo Sud		972			20.060	816	
	Media ramo					20,6	0,8	LOS A
2	San Carlo Nord	Autostrada	616	29	11,7	17843	7179	LOS B
	San Carlo Nord	San Carlo Sud	378	24	2,4	9180	889	LOS A
	San Carlo Nord		994			27.023	8.068	
	Media ramo					27,2	8,1	LOS A
3	Autostrada	San Carlo Sud	256	70	69,2	18008	17718	LOS F
	Autostrada	San Carlo Nord	587	16	14,2	9513	8333	LOS B
	Autostrada		843			27.520	26.052	
	Media ramo					32,6	30,9	LOS D
Totale intersezione			2809			74.603	34.936	
Media intersezione						26,6	12,4	LOS B

Tab. 7.2 – Intersezione A - Scenario attuale – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	San Carlo Sud	972	0,8	816,0	0,9	54,8
2	San Carlo Nord	994	8,1	8068,5	14,2	231,1
3	Autostrada	843	30,9	26052,0	77,5	233,3
	tot	2809		34936,4		
	media		13,3	12,4	30,9	173,1

L'intersezione risulta interessata da un volume complessivo di circa 2.809 v/h, con una percentuale di veicoli pesanti pari al 6%, e da un tempo di ritardo medio complessivo dei veicoli pari a circa 12,4 secondi, il quale rientra nel livello di servizio LOS B che garantisce quindi dei buoni standard di funzionamento.

Nello specifico si riscontra per i due rami di via San Carlo un livello di servizio pari a LOS A, con il ramo proveniente da Nord che presenta ritardi leggermente più alti. Per il ramo proveniente dal casello invece la situazione che si delinea è ben differente, con un livello di servizio pari a LOS D. Tale condizione scaturisce dalla configurazione dell'intersezione e in particolare dalla manovra di svolta a sinistra che i veicoli sono chiamati a compiere per dirigersi sulla via San Carlo (direzione Sud) uscendo dall'autostrada. La svolta a sinistra, già di per sé penalizzata, risulta ancora più limitata per via dei flussi di traffico che transitano su via San Carlo avendo la precedenza, e che quindi giustificano i circa 31 secondi di ritardo medi sul ramo proveniente dal casello.

Complessivamente, nonostante gli evidenti problemi di deflusso e accodamento presenti sul ramo del casello e i considerevoli volumi veicolari che interessano l'intersezione, si riscontra un livello di servizio complessivo ancora accettabile con un LOS B.

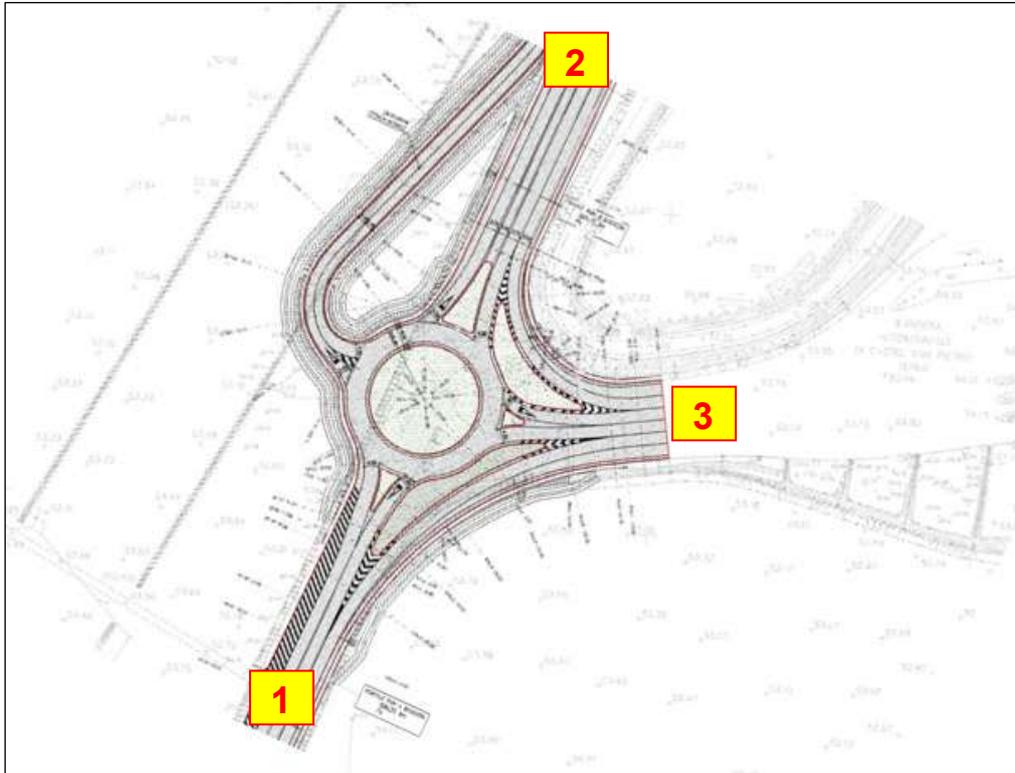
Nell'ora simulata la lunghezza media della coda sui rami dell'intersezione è di circa 31 metri, mentre quella massima raggiunge sui rami di via San Carlo Nord e del casello circa 230 metri. Questi risultati confermano per la situazione attuale non solo le grandi difficoltà di deflusso presenti all'uscita dell'autostrada in quest'ora di punta del mattino, ma anche fenomeni di accodamento non trascurabili su via San Carlo (provenienza Nord).

Lo scenario di progetto prevede per l'intersezione tra Casello A14 Castel San Pietro Terme e via San Carlo una nuova configurazione geometrica a rotatoria, alla quale è stato aggiunto un quarto braccio di collegamento con una strada locale.

La nuova rotatoria presenta le seguenti caratteristiche: un diametro esterno di 50 m, una corona giratoria di 6 m a doppia corsia e bracci della rotatoria con attestamento a singola corsia. Sono previste inoltre due corsie di by-pass che permettono il collegamento diretto tra il ramo del Casello e via San Carlo.

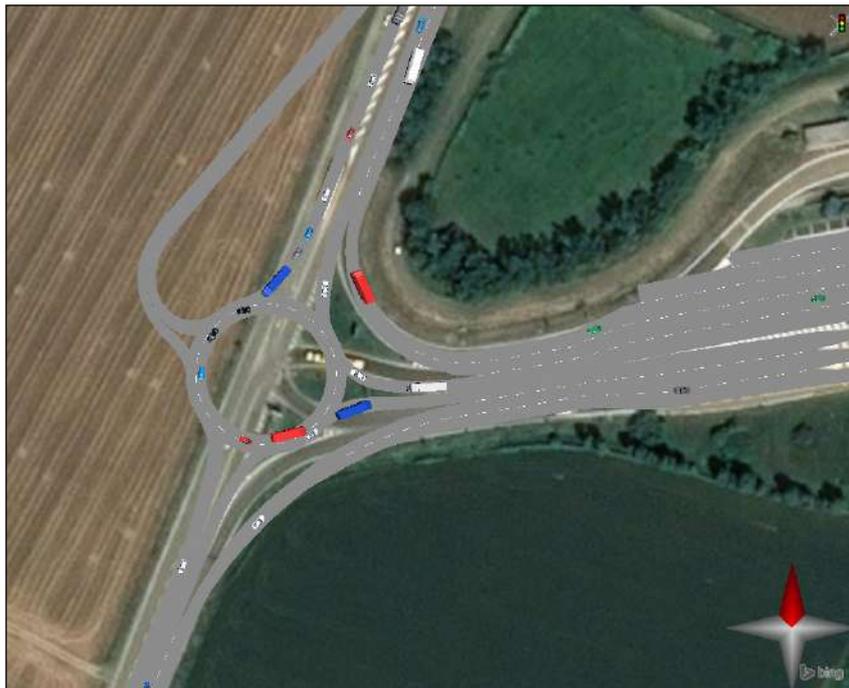
L'immagine che segue rappresenta la configurazione di progetto per la nuova intersezione a rotatoria.

Img. 7.4 - Configurazione a rotatoria dell'intersezione A tra il Casello A14 Castel San Pietro Terme e la SP n.19 via San Carlo nello scenario di progetto



La figura che segue mostra l'intersezione a rotatoria ricostruita all'interno del modello di microsimulazione.

Img. 7.5 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione A con configurazione a rotatoria nello scenario di progetto



I risultati ottenuti dalla microsimulazione per lo scenario di progetto sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 7.3 – Intersezione A - Scenario di progetto – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS
1	San Carlo Sud	Autostrada	351	10,2	0,2	3596	75,7	LOS A
	San Carlo Sud	San Carlo Nord	595	24,1	7,1	14359	4203,0	LOS A
	San Carlo Sud		946			17.955	4278,7	
	Media ramo					19,0	4,5	LOS A
2	San Carlo Nord	Autostrada	612	29,9	10,2	18304	6249,4	LOS B
	San Carlo Nord	San Carlo Sud	387	23,8	7,3	9216	2832,1	LOS A
	San Carlo Nord		999			27.520	9081,5	
	Media ramo					27,5	9,1	LOS A
3	Autostrada	San Carlo Sud	252	25,4	11,3	6403	2838,2	LOS B
	Autostrada	San Carlo Nord	644	16,3	3,0	10524	1954,1	LOS A
	Autostrada		896			16.927	4792,2	
	Media ramo					18,9	5,3	LOS A
Totale intersezione			2841			62.403	18152,4	
Media intersezione						22,0	6,4	LOS A

Tab. 7.4 – Intersezione A - Scenario di progetto – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	San Carlo Sud	946	4,5	4278,7	1,705	73,511
2	San Carlo Nord	999	9,1	9081,5	8,616	240,521
3	Autostrada	896	5,3	4792,2	2,424	70,883
Totale		2841		18152,4		
Media			6,3	6,4	4,248	128,305

Nello scenario futuro di progetto si stima che la domanda di traffico sulla rotatoria, nel periodo analizzato dell'ora di punta, rimanga sostanzialmente invariata con un incremento complessivo di circa l'1% rispetto a quella dello scenario attuale.

Dai risultati della microsimulazione la nuova configurazione a rotatoria mostra un miglioramento del tempo di ritardo medio complessivo per i veicoli nello scenario futuro, passando dai circa 12 sec ai 6 sec, con il livello di servizio dell'intersezione che da LOS B passa a LOS A.

La nuova configurazione a rotatoria, che introduce l'obbligo di dare precedenza all'anello, comporta notevoli miglioramenti delle prestazioni sul ramo del Casello, mentre sui rami di Via San Carlo si segnala un leggero peggioramento delle performance che tuttavia non risulta eccessivamente penalizzante.

In termini di lunghezza delle code riscontrate sui singoli rami, i valori medi si mantengono al di sotto dei 10 m, mentre i valori massimi registrano un netto taglio sul ramo del Casello, con una lunghezza di circa 71 m.

In accordo con i valori delle code, sul ramo del Casello si ottiene una netta riduzione del ritardo medio che si attesta intorno ai 5 sec.

Oltre allo scenario di progetto, così come previsto nell'ambito dell'allargamento alla quarta corsia della A14, è stata simulata anche una variante allo stesso con l'intento di apportare ulteriori miglioramenti in termini di performance dell'intersezione.

La variante in questione prevede di inserire sulla rotatoria, per i rami di via San Carlo, un attestamento a doppia corsia. Sul versante Sud la lunghezza della doppia corsia è vincolata da fattori geometrici, ovvero dalla presenza della corsia di by-pass per il Casello, mentre a Nord il vincolo è di tipo altimetrico poiché la stessa Via San Carlo presenta un cavalcavia. Di conseguenza la lunghezza della doppia corsia è stata impostata sul versante Sud pari a circa 28 m e sul versante Nord pari a 77 m.

Di seguito si riporta una figura in cui viene rappresentata l'intersezione ricostruita all'interno del modello di microsimulazione PTV Vissim.

Img. 7.6 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione A con configurazione a rotatoria nello scenario di variante con doppio attestamento sui rami della San Carlo



I risultati ottenuti dalla microsimulazione per lo scenario di variante sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 7.5 – Intersezione A - Scenario di variante al progetto – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS
1	San Carlo Sud	Autostrada	351	10,2	0,2	3596	74,2	LOS A
	San Carlo Sud	San Carlo Nord	597	30,4	13,6	18167	8121,0	LOS B
	San Carlo Sud		948			21.763	8195,2	
	Media ramo					23,0	8,6	LOS A
2	San Carlo Nord	Autostrada	611	25,0	4,6	15291	2809,0	LOS A
	San Carlo Nord	San Carlo Sud	386	20,7	3,4	8003	1317,6	LOS A
	San Carlo Nord		997			23.294	4126,6	
	Media ramo					23,4	4,1	LOS A
3	Autostrada	San Carlo Sud	252	23,4	9,2	5898	2326,4	LOS A
	Autostrada	San Carlo Nord	645	16,2	2,9	10459	1876,0	LOS A
	Autostrada		897			16.357	4202,4	
	Media ramo					18,2	4,7	LOS A
Totale intersezione			2842			61.414	16524,2	
Media intersezione						21,6	5,8	LOS A

Tab. 7.6 – Intersezione A - Scenario di variante al progetto – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	San Carlo Sud	948	8,6	8195,2	5,557	91,088
2	San Carlo Nord	997	4,1	4126,6	0,514	24,239
3	Autostrada	897	4,7	4202,4	1,583	54,438
Totale		2842		16524,2		
Media			5,8	5,8	2,551	56,589

Dai risultati della microsimulazione la nuova configurazione a rotatoria, con doppio attestamento sui rami di via San Carlo, si riscontra un ulteriore leggero miglioramento del tempo di ritardo medio complessivo per i veicoli nello scenario futuro, portandolo a circa 5,8 sec, con il livello di servizio dell'intersezione che rimane invariato, ovvero LOS A.

La nuova configurazione, introdotta per favorire l'inserimento in rotatoria con conseguente riduzione delle code e dei tempi su via San Carlo, produce un netto miglioramento rispetto alla soluzione di progetto esclusivamente sul versante Nord. Sul versante opposto invece non si ottengono miglioramenti in quanto l'aumento del tasso veicolare in rotatoria proveniente da Nord tende a rallentare l'ingresso da Sud, nonostante questo sia dotato di doppio attestamento. In questo scenario rispetto a quello di progetto si riscontrano, infatti, sul ramo

Nord di Via San Carlo valori massimi di accodamento pari a circa 24 m e tempi di ritardo medi di circa 4 sec; mentre sul ramo Sud si ha un leggero innalzamento dei tempi di ritardo e degli accodamenti massimi, rispettivamente pari a 8,6 sec e 91 m.

In questa configurazione vengono riconfermati i miglioramenti per il ramo del Casello rispetto all'attuale.

7.2 L'intersezione B a raso tra la SS n.9 via Emilia, via Cova, via Roma e via Giuseppe Mazzini

L'intersezione a raso nello scenario attuale presenta una configurazione con corsie di canalizzazione, governata da un impianto semaforico a ciclo fisso (200 sec) e obblighi di precedenza.

I quattro rami principali di via Emilia, via Cova e via Roma sono dotati di by-pass per le svolte a destra e corsie di accumulo inglobate nella carreggiata per le svolte a sinistra.

La carreggiata della via Emilia, infrastruttura principale, presenta una larghezza di circa 8 m, priva di banchina laterale su ambedue i lati, salvo poi allargarsi in prossimità dell'intersezione per via delle corsie di accumulo per la svolta a sinistra, raggiungendo i circa 20 metri di larghezza. La carreggiata di via Cova presenta una larghezza pari a circa 12 m e doppia corsia da 3 m ciascuna sul ramo di accesso alla via Emilia, mentre via Roma e via Mazzini presentano rispettivamente una carreggiata di 7 e 6 m.

Img. 7.7 - Configurazione dell'intersezione B a raso tra la SS n.9 via Emilia, via Cova, via Roma e via Giuseppe Mazzini nello scenario attuale



Nell'immagine che segue si riporta la schematizzazione dell'impianto semaforico a ciclo fisso che comanda l'intersezione B nello scenario attuale.

Img. 7.8 - Schematizzazione delle fasi dell'impianto semaforico dell'intersezione B nello scenario attuale

SEMAFORO VIA EMILIA VIA ROMA		Fasi e tempi di funzionamento														6	
GRUPPI LANTERNE VEICOLARI E PEDONALI	Gruppo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
VIA EMILIA	Gruppo 1	■	■														
VIA EMILIA SVOLTA SN	Gruppo 2				■	■											
VIA COVA	Gruppo 3							■	■								
VIA ROMA LATO VIA EMILIA	Gruppo 4										■	■					
VIA COLOMBARINA	Gruppo 5	■	■											■	■		
VIA ROMA LATO CENTRO	Gruppo 6											■	■				
VIA MAZZINI	Gruppo 5	■	■											■	■		
ATTR. PEDONALE VIA EMILIA LATO IMOLA	Gruppo 4										■	■					
ATTR. PEDONALE VIA EMILIA LATO BOLOGNA	Gruppo 3										■	■					
ATTR. PEDONALE VIA COVA, VIA ROMA	Gruppo 1	■	■														
Fasce orarie	Modo	Tempi in secondi														Tempo ciclo	
Orario funzionamento: 6.30-22.30	Modo 0	70	5	1	30	5	1	39	5	1	20	4	1	13	4	1	200
	Modo 1																
	Modo 2																
Funzionamento settimanale ciclo normale																	
Orario estivo	Orario invernale																
Orario di accensione: 6.30	Orario di accensione: 6.30																
Orario di spegnimento: 22.30	Orario di spegnimento: 22.30																
Nota.....:		■	■	■													Rosso
		■	■	■													Giallo
		■	■	■													Verde

Di seguito si riporta una figura in cui viene rappresentata l'intersezione ricostruita all'interno del modello di microsimulazione.

Img. 7.9 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione B nello scenario attuale



Nelle tabelle successive sono mostrati i risultati ottenuti dalla simulazione per i rami dell'intersezione nello scenario attuale riferito all'ora di punta del mattino del giorno feriale.

Tab. 7.7 – Intersezione B - Scenario attuale – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS	
1	Via Emilia Ovest	Via Cova	221	99,8	95,8	22058	21181,3	LOS F	
	Via Emilia Ovest	Via Emilia Est	366	79,2	73,6	28987	26950,1	LOS E	
	Via Emilia Ovest	Via Roma	161	35,5	35,4	5711	5700,6	LOS D	
	Via Emilia Ovest	Via Colombarina	40	36,8	36,3	1472	1453,5	LOS D	
	Via Emilia Ovest	Via Mazzini	15	75,6	69,0	1133	1034,4	LOS E	
	Via Emilia Ovest			803			59.361	56319,9	
	Media ramo						73,9	70,1	LOS E
2	Via Cova	Via Emilia Ovest	188	34,4	41,4	6463	7791,2	LOS D	
	Via Cova	Via Emilia Est	188	135,3	138,7	25441	26081,5	LOS F	
	Via Cova	Via Roma	262	135,9	140,1	35614	36715,8	LOS F	
	Via Cova	Via Colombarina	23	136,7	143,2	3145	3292,7	LOS F	
	Via Cova	Via Mazzini	20	188,4	190,0	3768	3800,0	LOS F	
	Via Cova			681			74.432	77681,3	
	Media ramo						109,3	114,1	LOS F
3	Via Emilia Est	Via Emilia Ovest	408	72,9	56,2	29759	22939,1	LOS E	
	Via Emilia Est	Via Cova	573	25,7	11,3	14748	6457,9	LOS B	
	Via Emilia Est	Via Roma	28	92,1	76,0	2578	2126,7	LOS E	
	Via Emilia Est	Via Colombarina	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Emilia Est	Via Mazzini	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Emilia Est			1009			47.084	31523,6	
	Media ramo						46,7	31,2	LOS C
4	Via Roma	Via Emilia Ovest	69	148,6	161,2	10255	11123,1	LOS F	
	Via Roma	Via Cova	315	144,1	157,1	45389	49478,2	LOS F	
	Via Roma	Via Emilia Est	28	108,0	127,0	3025	3555,4	LOS F	
	Via Roma	Via Colombarina	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Roma	Via Mazzini	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Roma			412			58.669	64156,7	
	Media ramo						142,4	155,7	LOS F
5	Via Mazzini	Via Emilia Est	12	28,1	8,7	337,0	104,0	LOS A	
	Via Mazzini	Via Emilia Ovest	10	129,5	106,8	1294,7	1067,9	LOS F	
	Via Mazzini			22			1.632	1172,0	
	Media ramo						74,2	53,3	LOS D
Totale intersezione			2927			241.177	230853,5		
Media intersezione						82,4	78,9	LOS E	

Tab. 7.8 – Intersezione B - Scenario attuale – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	Via Emilia Ovest	803	70,1	56319,9	93,427	354,786
2	Via Cova	681	114,1	77681,3	102,949	225,517
3	Via Emilia Est	1009	31,2	31523,6	53,486	320,723
4	Via Roma	412	155,7	64156,7	62,255	207,881
5	Via Mazzini	22	53,3	1172,0	0,526	11,731
	Totale	2927		230853,5		
	Media		84,9	78,9	62,529	224,128

L'intersezione risulta interessata da un volume complessivo di circa 2.927 v/h, con una percentuale di veicoli pesanti pari quasi al 3%, e da un tempo di ritardo medio complessivo dei veicoli pari a circa 79 secondi, il che comporta un livello di servizio LOS E, indicativo di una situazione di deflusso instabile caratterizzato da evidente congestione.

Nello specifico si riscontra per i due rami della via Emilia un LOS C per il ramo Est e LOS E per il ramo Ovest, con quest'ultimo che presenta un ritardo medio più che raddoppiato. Per il ramo di Via Mazzini invece si ha un LOS D, mentre ancora più critica risulta la situazione per i rami di via Roma in primis e di via Cova, entrambi con un LOS F, che evidenzia un grave livello di congestione. Tale condizione è da ricondurre sostanzialmente, oltre che al grande numero di veicoli transitanti nell'intersezione, alla costruzione della fasatura dell'impianto semaforico, il quale rappresenta il principale gestore delle diverse correnti veicolari.

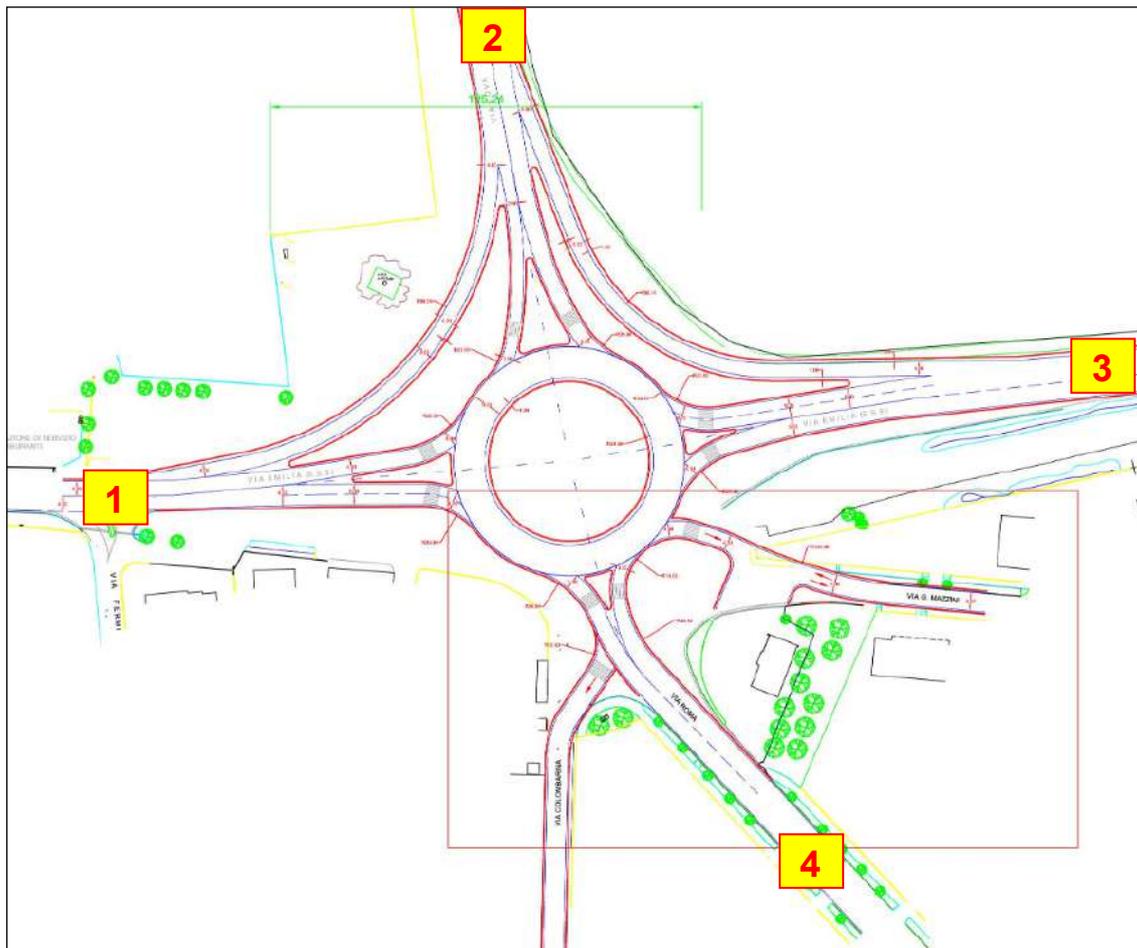
Complessivamente, per quanto detto in precedenza, il funzionamento dell'intersezione risulta caratterizzato, in quest'ora di punta, da un importante stato di congestione, dal quale scaturiscono numerosi accodamenti.

Nell'ora simulata la lunghezza media della coda associata all'intera intersezione è di circa 62 metri, mentre quella massima raggiunge valori superiori ai 320 m sui rami della via Emilia e superiori ai 200 m sui rami di via Roma e via Cova.

Lo scenario di progetto prevede per l'intersezione in esame una nuova configurazione geometrica a rotatoria. Quest'ultima presenta le seguenti caratteristiche: un diametro esterno di 68 m, una corona giratoria di 9 m a doppia corsia e bracci della rotatoria con attestamento a doppia corsia per i soli rami della via Emilia. Sono previste inoltre due corsie di by-pass che garantiscono il collegamento diretto tra la via Emilia e via Cova.

L'immagine che segue rappresenta la configurazione di progetto per la nuova intersezione a rotatoria.

Img. 7.10 - Configurazione a rotatoria dell'intersezione B a raso tra la SS n.9 via Emilia, via Cova, via Roma e via Giuseppe Mazzini nello scenario di progetto



Di seguito si riporta una figura in cui viene rappresentata l'intersezione a rotatoria ricostruita all'interno del modello di microsimulazione PTV Vissim.

Img. 7.11 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione B a rotatoria nello scenario di progetto



I risultati ottenuti dalla microsimulazione per lo scenario di progetto sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 7.9 – Intersezione B - Scenario di progetto – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS	
1	Via Emilia Ovest	Via Cova	218	30,2	6,7	6586	1451,1	LOS A	
	Via Emilia Ovest	Via Emilia Est	372	29,1	7,4	10841	2745,7	LOS A	
	Via Emilia Ovest	Via Roma	145	22,7	6,8	3295	982,8	LOS A	
	Via Emilia Ovest	Via Colombarina	43	23,6	7,1	1014	306,0	LOS A	
	Via Emilia Ovest	Via Mazzini	18	28,2	6,4	507	115,3	LOS A	
	Via Emilia Ovest			796			22.243	5600,9	
	Media ramo						27,9	7,0	LOS A
2	Via Cova	Via Emilia Ovest	186	17,4	2,3	3243	435,4	LOS A	
	Via Cova	Via Emilia Est	186	33,2	9,4	6174	1742,4	LOS A	
	Via Cova	Via Roma	277	25,6	7,5	7096	2086,5	LOS A	
	Via Cova	Via Colombarina	24	26,9	8,1	646	194,7	LOS A	
	Via Cova	Via Mazzini	17	31,7	7,7	539	131,4	LOS A	
	Via Cova			690			17.698	4590,4	
	Media ramo						25,6	6,7	LOS A
3	Via Emilia Est	Via Emilia Ovest	424	28,3	6,9	12003	2934,1	LOS A	
	Via Emilia Est	Via Cova	565	21,7	5,3	12257	2979,1	LOS A	
	Via Emilia Est	Via Roma	27	28,5	5,8	769	156,6	LOS A	
	Via Emilia Est	Via Colombarina	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Emilia Est	Via Mazzini	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Emilia Est			1016			25.029	6069,8	
	Media ramo						24,6	6,0	LOS A
4	Via Roma	Via Emilia Ovest	83	31,9	10,5	2645	871,5	LOS B	
	Via Roma	Via Cova	322	27,6	9,9	8899	3203,8	LOS A	
	Via Roma	Via Emilia Est	25	24,9	9,2	623	230,7	LOS A	
	Via Roma	Via Colombarina	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Roma	Via Mazzini	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Roma			430			12.167	4305,9	
	Media ramo						28,3	10,0	LOS B
Totale intersezione			2932			77.138	20567,1		
Media intersezione						26,3	7,0	LOS A	

Tab. 7.10 – Intersezione B - Scenario di progetto – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	Via Emilia Ovest	796	7,0	5600,9	3,846	78,089
2	Via Cova	690	6,7	4590,4	3,559	59,527
3	Via Emilia Est	1016	6,0	6069,8	2,352	63,459
4	Via Roma	430	10,0	4305,9	4,702	60,648
	Totale	2932		20567,1		
	Media		7,4	7,0	3,615	65,431

Nello scenario futuro di progetto si stima che la domanda di traffico sulla rotatoria, nel periodo analizzato dell'ora di punta, rimanga sostanzialmente invariata con un incremento complessivo inferiore all'1% rispetto a quella dello scenario attuale.

Dai risultati della microsimulazione la nuova configurazione a rotatoria comporta un sensibile miglioramento del tempo di ritardo medio complessivo per i veicoli nello scenario futuro, passando dai circa 79 sec ai 7 sec, con il livello di servizio dell'intersezione che da LOS E passa a LOS A.

La nuova configurazione a rotatoria, che introduce l'obbligo di dare precedenza all'anello, produce un significativo miglioramento delle performance dell'intersezione, apportando per ogni ramo un miglioramento assoluto sia in termini di ritardi che di lunghezza delle code medie e massime.

La lunghezza delle code medie riscontrate sui singoli rami nella configurazione con rotatoria si mantengono al di sotto dei 5 m, mentre le massime registrate si attestano sui 65 m.

7.3 L'intersezione C a rotatoria tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi e la SP n.19 via San Carlo

L'intersezione tra SP n.31 e SP n.19 nello scenario attuale presenta una configurazione a rotatoria, caratterizzata da diametro esterno pari a circa 75 m, corona giratoria larga 10 metri a singola corsia e bracci della rotatoria con attestamento a singola corsia.

La carreggiata di SP n.31 presenta una larghezza di circa 8 m e banchina laterale su ambedue i lati, mentre per quanto riguarda la SP n.19, non è direttamente quest'ultima a innestarsi in rotatoria, ma le rampe di ingresso e di uscita dalla stessa. Le rampe in questione risultano larghe 4 m e non sono dotate di banchina laterale.

Img. 7.12 - Configurazione dell'intersezione C a rotatoria tra SP n.31 e SP n.19 nello scenario attuale



Di seguito si riporta una figura in cui viene rappresentata l'intersezione ricostruita all'interno del modello di microsimulazione.

Img. 7.13 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione C nello scenario attuale



Nelle tabelle successive sono mostrati i risultati ottenuti dalla simulazione per i rami dell'intersezione nello scenario attuale riferito all'ora di punta del mattino del giorno feriale.

Tab. 7.11 – Intersezione C - Scenario attuale – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS
1	SP31 Ovest	SP31 Est	273	17,6	5,4	4794	1468,5	LOS A
	SP31 Ovest	SP19	196	14,4	5,1	2821	1005,4	LOS A
	SP31 Ovest		469			7.614	2473,9	
	Media ramo					16,2	5,3	LOS A
2	SP31 Est	SP31 Ovest	492	13,1	0,6	6457	314,1	LOS A
	SP31 Est	SP19	388	17,4	1,0	6741	375,2	LOS A
	SP31 Est		880			13.198	689,4	
	Media ramo					15,0	0,8	LOS A
3	SP19	SP31 Ovest	11	16,7	1,4	184	15,7	LOS A
	SP19	SP31 Est	3	10,8	2,9	32	8,8	LOS A
	SP19		14			216	24,5	
	Media ramo					15,5	1,8	LOS A
Totale intersezione			1363			21.028	3187,8	
Media intersezione						15,4	2,3	LOS A

Tab. 7.12 – Intersezione C - Scenario attuale – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	SP31 Ovest	469	5,3	2473,9	2,451	64,163
2	SP31 Est	880	0,8	689,4	0,025	13,169
3	SP19	14	1,8	24,5	0,009	7,574
	Totale	1363		3187,8		
	Media		2,6	2,3	0,828	28,302

L'intersezione risulta interessata da un volume complessivo di circa 1.363 v/h, con una percentuale di veicoli pesanti pari al 4%, e da un tempo di ritardo medio complessivo dei veicoli pari a circa 2,3 secondi, grazie al quale è possibile raggiungere la massima classe di efficienza in grado di garantire il deflusso ottimale, ovvero LOS A.

Nello specifico si riscontra per tutti e tre i rami un LOS A e un ritardo massimo pari a 5,3 sec che si manifesta sul ramo Ovest della SP n.31.

Complessivamente, in ragione della configurazione a rotatoria e dei flussi relativamente bassi, si riscontra un funzionamento fluido e privo di accodamenti.

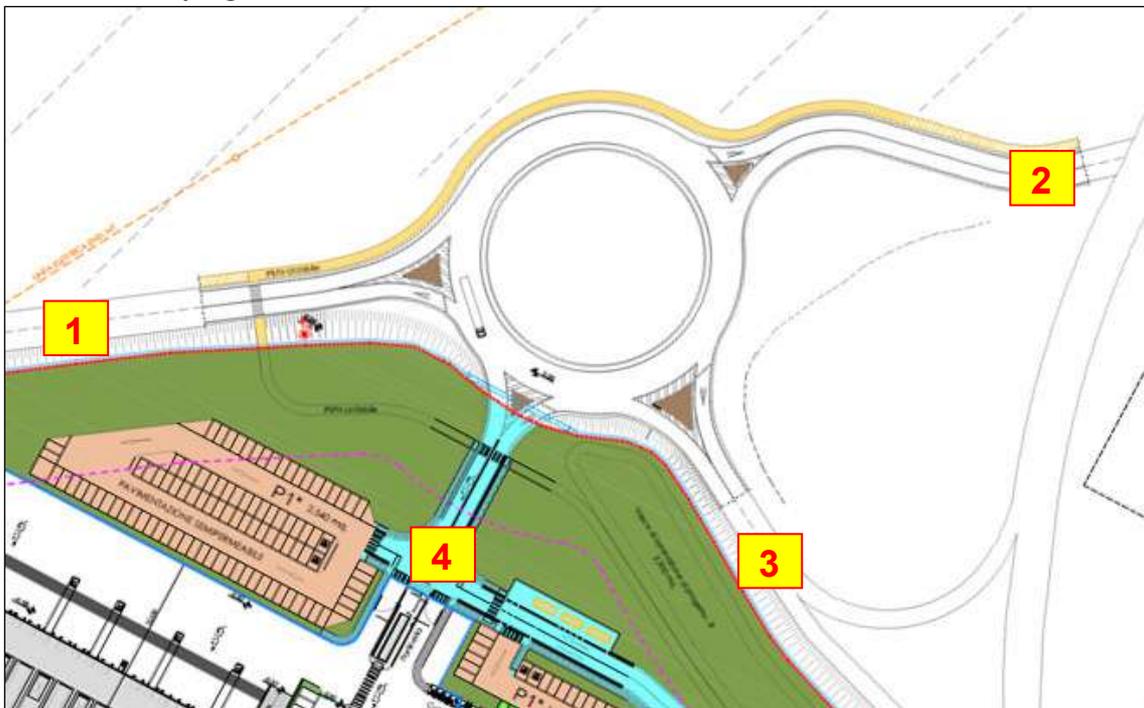
Nell'ora simulata la lunghezza media della coda associata all'intera intersezione è quasi nulla, mentre quella massima raggiunge sul ramo Ovest della SP n.31 i 64 metri. Questi risultati confermano l'ottimo standard di funzionamento dell'intersezione nello scenario attuale.

Lo scenario di progetto prevede per l'intersezione tra SP n.31 e SP n.19 l'inserimento di un nuovo ramo che andrà a fraporsi tra i già esistenti rami della SP n.31 e SP n.19, per garantire l'accesso al comparto Cà Bianca 5.

La configurazione della rotatoria conserva immutate le proprie caratteristiche geometriche rispetto allo scenario attuale, a meno del nuovo layout di innesto previsto per il ramo est della SP n.31.

L'immagine che segue rappresenta la configurazione di progetto per la nuova intersezione a rotatoria.

Img. 7.14 - Configurazione a rotatoria dell'intersezione C tra SP n.31 e SP n.19 nello scenario di progetto



Di seguito si riporta una figura in cui viene rappresentata l'intersezione a rotatoria ricostruita all'interno del modello di microsimulazione.

Img. 7.15 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione C a rotatoria nello scenario di progetto



I risultati ottenuti dalla microsimulazione per lo scenario di progetto sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tab. 7.13 – Intersezione C - Scenario di progetto – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS
1	SP31 Ovest	SP31 Est	298	22,1	9,9	6587	2952,0	LOS A
	SP31 Ovest	SP19	224	18,1	10,2	4057	2273,6	LOS B
	SP31 Ovest	Cà Bianca 5	18	16,7	10,6	301	190,6	LOS B
	SP31 Ovest		540			10.945	5416,3	
	Media ramo					20,3	10,0	LOS B
2	SP31 Est	SP31 Ovest	472	13,6	1,5	6402	686,9	LOS A
	SP31 Est	SP19	368	18,0	2,0	6631	726,8	LOS A
	SP31 Est	Cà Bianca 5	27	15,2	1,3	410	34,6	LOS A
	SP31 Est		867			13.442	1448,2	
	Media ramo					15,5	1,7	LOS A
3	SP19	SP31 Ovest	12	17,0	1,7	204	20,8	LOS A
	SP19	SP31 Est	5	12,8	3,5	64	17,6	LOS A
	SP19	Cà Bianca 5	3	20,1	2,9	60	8,8	LOS A
	SP19		20			328	47,2	
	Media ramo					16,4	2,4	LOS A
4	Cà Bianca 5	SP31 Ovest	8	26,6	9,5	213	76,1	LOS A
	Cà Bianca 5	SP31 Est	4	24,0	13,0	96	51,9	LOS B
	Cà Bianca 5	SP19	1	13,2	6,2	13	6,2	LOS A
	Cà Bianca 5		13			322	134,2	
	Media ramo					24,7	10,3	LOS B
Totale intersezione			1440			25.037	7045,9	
Media intersezione						17,4	4,9	LOS A

Tab. 7.14 – Intersezione C - Scenario di progetto – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	SP31 Ovest	540	10,0	5416,3	8,157	113,477
2	SP31 Est	867	1,7	1448,2	0,331	46,123
3	SP19	20	2,4	47,2	0,020	10,501
4	Cà Bianca 5	13	10,3	134,2	0,243	13,173
Totale		1440		7045,9		
Media			6,1	4,9	2,188	45,818

Nello scenario futuro di progetto, in seguito all'insediamento del comparto Cà Bianca 5, si stima che la domanda di traffico sulla rotatoria, nel periodo analizzato dell'ora di riferimento, subisca un incremento di circa il 5,6% rispetto a quella dello scenario attuale.

Dai risultati della microsimulazione la nuova configurazione della rotatoria comporta un lieve peggioramento del tempo di ritardo medio complessivo per i veicoli nello scenario futuro, arrivando a toccare i 5 sec, con il livello di servizio dell'intersezione che rimane comunque ottimo (LOS A).

La nuova configurazione, che introduce il nuovo ramo per l'accesso al comparto di Cà Bianca 5, non provoca a livello complessivo un calo significativo delle performance, ma influenza negativamente la corrente veicolare proveniente dalla SP n.31 Ovest, soggetta a obbligo di precedenza nei confronti dei nuovi flussi attratti dal comparto. Ciò è confermato non solo dall'aumento dei tempi di ritardo sul ramo in questione, che assumono un valore medio pari a 10 sec, ma anche dal LOS che ne scaturisce, ovvero LOS B.

In termini di lunghezza delle code riscontrate sui singoli rami, si hanno lunghezze delle code medie che si mantengono prossime allo zero, salvo raggiungere gli 8 metri sul ramo Ovest della SP n.31, e accodamenti massimi in aumento, con picco di 113 metri sulla stessa SP n.31 Ovest.

7.4 L'intersezione D a rotatoria tra SP n.31 via Stradelli Guelfi, la SP n.19 via San Carlo, via San Carlo e via Poggio

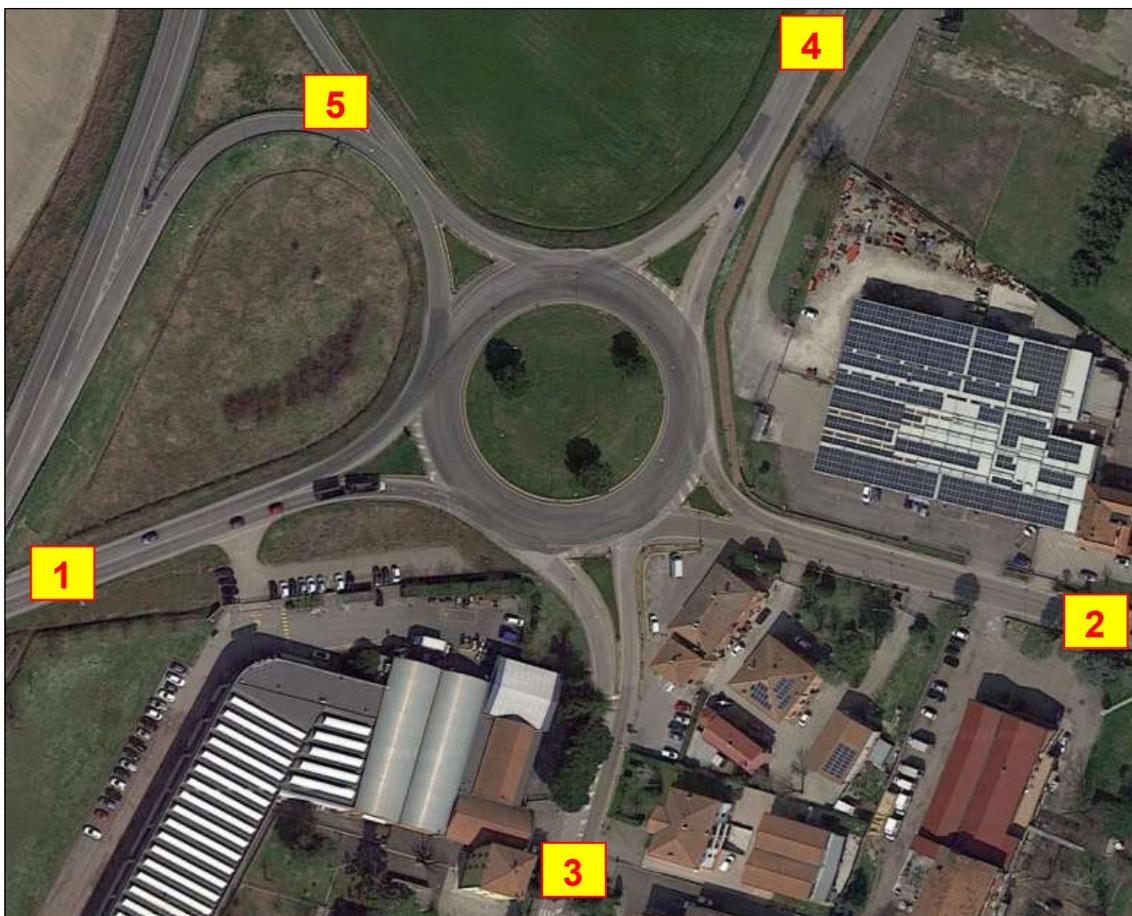
L'intersezione tra SP n.31, SP n.19, via San Carlo e via Poggio nello scenario attuale presenta una configurazione a rotatoria a cinque rami, caratterizzata da diametro esterno pari a circa 75 m, corona giratoria larga 10 metri a singola corsia e bracci della rotatoria con attestamento a singola corsia.

La carreggiata della SP n.31 presenta una larghezza di circa 8 m e banchina laterale su ambedue i lati.

Per quanto riguarda la SP n.19, la connessione con la rotatoria non avviene in maniera diretta ma attraverso apposite rampe di ingresso e di uscita dalla stessa. Le rampe in questione risultano larghe 4,5 m e dotate di banchina laterale.

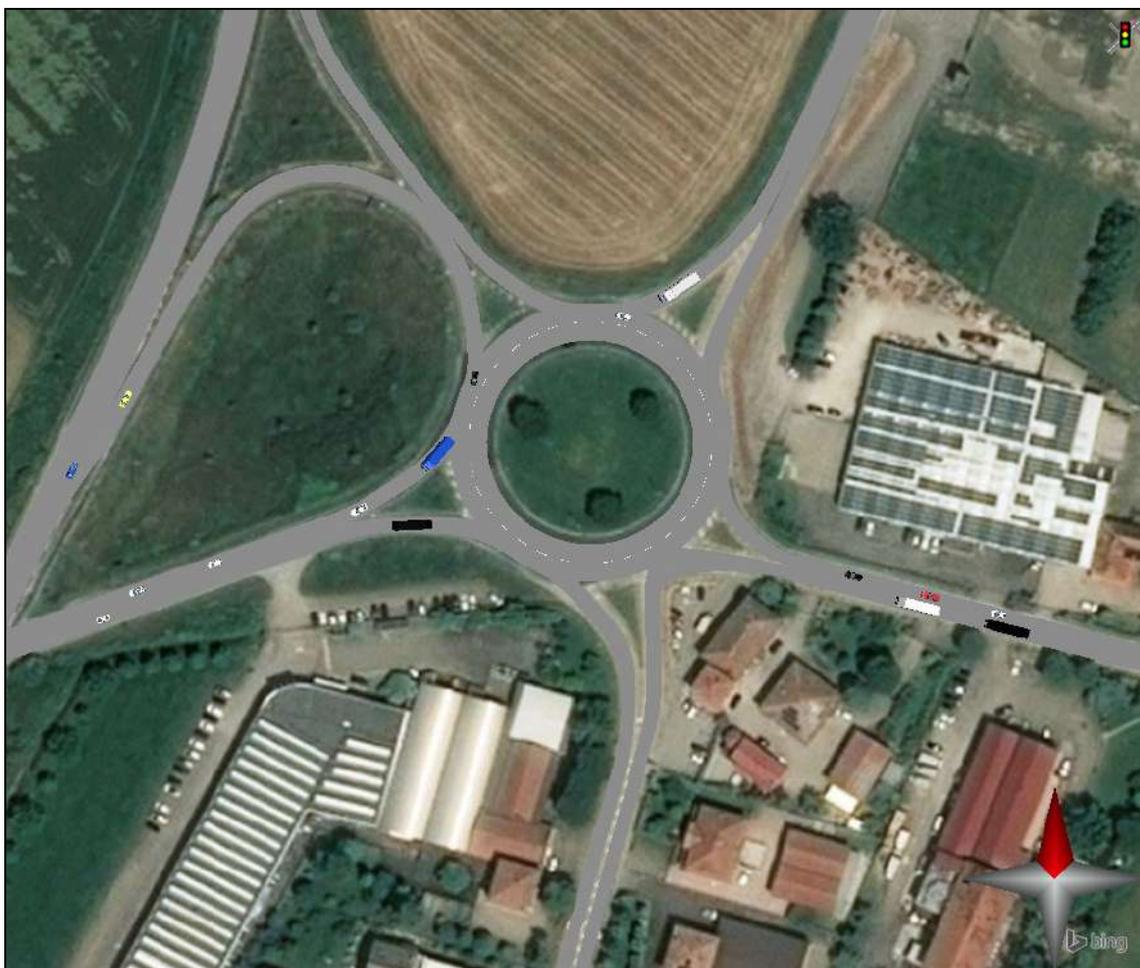
La carreggiata di via San Carlo presenta sul versante Nord una larghezza di circa 7 m, priva di banchina laterale, e sul versante Sud una larghezza di circa 9 m, dotata di banchina laterale su ambo i lati. Infine, via Poggio è caratterizzata da una larghezza pari a circa 7 m e dotata di banchina laterale su ambo i lati.

Img. 7.16 - Configurazione dell'intersezione D a rotatoria tra SP n.31, SP n.19, via San Carlo e via Poggio nello scenario attuale



Di seguito si riporta una figura in cui viene rappresentata l'intersezione ricostruita all'interno del modello di microsimulazione.

Img. 7.17 - Il modello di microsimulazione dell'intersezione D nello scenario attuale



Nelle tabelle successive sono mostrati i risultati ottenuti dalla simulazione per i rami dell'intersezione nello scenario attuale riferito all'ora di punta del mattino del giorno feriale.

Tab. 7.15 – Intersezione D - Scenario attuale – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS	
1	SP31 Ovest	Via Poggio	257	12,5	2,2	3209	559,3	LOS A	
	SP31 Ovest	Via San Carlo Sud	4	11,7	2,2	47	8,9	LOS A	
	SP31 Ovest	Via San Carlo Nord	16	17,3	2,5	276	40,2	LOS A	
	SP31 Ovest	SP19	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	SP31 Ovest			277			3.532	608,5	
	Media ramo						12,8	2,2	LOS A
2	Via Poggio	SP31 Ovest	317	16,1	1,6	5114	520,9	LOS A	
	Via Poggio	Via San Carlo Sud	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Poggio	Via San Carlo Nord	1	12,4	1,5	12	1,5	LOS A	
	Via Poggio	SP19	6	12,7	1,3	76	7,9	LOS A	
	Via Poggio			324			5.203	530,2	
	Media ramo						16,1	1,6	LOS A
3	Via San Carlo Sud	SP31 Ovest	1	20,8	3,5	21	3,5	LOS A	
	Via San Carlo Sud	Via Poggio	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Sud	Via San Carlo Nord	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Sud	SP19	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Sud			1			21	3,5	
	Media ramo						20,8	3,5	LOS A
4	Via San Carlo Nord	SP31 Ovest	369	15,0	2,8	5537	1028,5	LOS A	
	Via San Carlo Nord	Via Poggio	31	20,9	2,7	647	84,4	LOS A	
	Via San Carlo Nord	Via San Carlo Sud	11	19,3	2,1	212	23,1	LOS A	
	Via San Carlo Nord	SP19	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Nord			411			6.396	1136,0	
	Media ramo						15,6	2,8	LOS A
5	SP19	SP31 Ovest	192	20,2	14,2	3887,0	2720,4	LOS B	
	SP19	Via Poggio	100	26,2	14,3	2618,2	1426,9	LOS B	
	SP19	Via San Carlo Sud	0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	
	SP19	Via San Carlo Nord	80	31,9	15,7	2551,7	1256,5	LOS C	
	SP19			372			9.057	5403,8	
	Media ramo						24,3	14,5	LOS B
Totale intersezione			1385			24.208	7682,0		
Media intersezione						17,5	5,5	LOS A	

Tab. 7.16 – Intersezione D - Scenario attuale – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	SP31 Ovest	277	2,2	608,5	0,296	26,273
2	Via Poggio	324	1,6	530,2	0,122	25,426
3	Via San Carlo Sud	1	3,5	3,5	0,004	2,315
4	Via San Carlo Nord	411	2,8	1136,0	0,704	40,084
5	SP19	372	14,5	5403,8	9,531	97,240
	Totale	1385		7682,0		
	Media		4,9	5,5	2,132	38,268

L'intersezione risulta interessata da un volume complessivo di circa 1.385 v/h, con una percentuale di veicoli pesanti pari al 4,4%, e da un tempo di ritardo medio complessivo dei veicoli pari a circa 5,5 secondi, grazie al quale è possibile raggiungere la massima classe di efficienza in grado di garantire il deflusso ottimale, ovvero LOS A.

Nello specifico si riscontra un LOS offerto pari a LOS A per i rami di via San Carlo, via Poggio e SP n.31 e un LOS B per il ramo della SP n.19, quest'ultimo caratterizzato da un ritardo più alto che raggiunge i 15 sec.

Complessivamente, in ragione della configurazione a rotatoria e dei flussi relativamente bassi, si riscontra un funzionamento fluido accompagnato da lievi accodamenti sul ramo di SP n.19.

Nell'ora di punta simulata la lunghezza media della coda associata all'intera intersezione è quasi nulla, mentre quella massima raggiunge sulla rampa di uscita dalla SP n.19 i 97 metri. Questi risultati dimostrano l'ottimo standard di funzionamento a livello globale dell'intersezione nello scenario attuale, con qualche situazione locale e transitoria di accodamento.

Lo scenario di progetto preso in analisi per l'intersezione in esame non prevede interventi infrastrutturali o modifiche al layout del tracciato, ma considera il carico urbanistico derivante dall'insediamento dei comparti oggetto di questo studio del traffico.

Poiché la configurazione dell'intersezione nello scenario di progetto rimane immutata rispetto allo scenario attuale è possibile passare direttamente all'analisi dei risultati ottenuti dalla microsimulazione, riportati nelle seguenti tabelle.

Tab. 7.17 – Intersezione D - Scenario di progetto – Tempi di percorrenza, perditempo e LOS (ora di punta giorno feriale)

	Origine	Destinazione	n. Veic.	TdP (s)	Ritardo (s)	TdP*veic	Rit*veic	LOS	
1	SP31 Ovest	Via Poggio	287	12,5	2,3	3584	646,3	LOS A	
	SP31 Ovest	Via San Carlo Sud	3	13,5	4,3	40	12,8	LOS A	
	SP31 Ovest	Via San Carlo Nord	15	17,4	2,7	262	39,8	LOS A	
	SP31 Ovest	SP19	1	16,3	0,9	16	0,9	LOS A	
	SP31 Ovest			306			3.903	699,7	
	Media ramo						12,8	2,3	LOS A
2	Via Poggio	SP31 Ovest	307	16,2	1,7	4960	519,4	LOS A	
	Via Poggio	Via San Carlo Sud	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via Poggio	Via San Carlo Nord	1	12,3	1,5	12	1,5	LOS A	
	Via Poggio	SP19	8	13,4	2,1	107	16,6	LOS A	
	Via Poggio			316			5.079	537,6	
	Media ramo						16,1	1,7	LOS A
3	Via San Carlo Sud	SP31 Ovest	1	20,5	3,3	21	3,3	LOS A	
	Via San Carlo Sud	Via Poggio	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Sud	Via San Carlo Nord	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Sud	SP19	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Sud			1			21	3,3	
	Media ramo						20,5	3,3	LOS A
4	Via San Carlo Nord	SP31 Ovest	363	14,9	2,7	5422	985,1	LOS A	
	Via San Carlo Nord	Via Poggio	34	20,9	2,9	711	98,2	LOS A	
	Via San Carlo Nord	Via San Carlo Sud	11	19,4	2,2	213	24,3	LOS A	
	Via San Carlo Nord	SP19	0	0,0	0,0	0	0,0	-	
	Via San Carlo Nord			408			6.347	1107,6	
	Media ramo						15,6	2,7	LOS A
5	SP19	SP31 Ovest	197	19,5	12,9	3844,9	2538,6	LOS B	
	SP19	Via Poggio	89	25,0	12,5	2225,7	1114,8	LOS B	
	SP19	Via San Carlo Sud	0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	
	SP19	Via San Carlo Nord	79	30,5	13,5	2412,3	1070,3	LOS B	
	SP19			365			8.483	4723,7	
	Media ramo						23,2	12,9	LOS B
Totale intersezione			1396			23.832	7071,8		
Media intersezione						17,1	5,1	LOS A	

Tab. 7.18 – Intersezione D - Scenario di progetto – Lunghezze code e ritardi medi (ora di punta giorno feriale)

	n. Veic	tTotRitCoda (s)		Lcode (m)		
		Medio	Medio * veic	Med	Max	
1	SP31 Ovest	306	2,3	699,7	0,293	27,099
2	Via Poggio	316	1,7	537,6	0,123	24,013
3	Via San Carlo Sud	1	3,3	3,3	0,004	1,186
4	Via San Carlo Nord	408	2,7	1107,6	0,606	32,857
5	SP19	365	12,9	4723,7	8,024	79,742
	Totale	1396		7071,8		
	Media		4,6	5,1	1,810	32,980

Nello scenario futuro di progetto, in seguito all'insediamento dei nuovi comparti, si stima che la domanda di traffico sulla rotatoria, nel periodo analizzato dell'ora di riferimento, rimanga sostanzialmente invariata, con un incremento complessivo inferiore all'1% rispetto a quella dello scenario attuale.

Dai risultati della microsimulazione non si evidenziano sostanziali differenze in termini di performance rispetto allo scenario attuale. Il tempo di ritardo medio complessivo per i veicoli nello scenario futuro si mantiene sostanzialmente stabile, con un lieve miglioramento, raggiungendo i 5,1 sec, il che conferma il medesimo livello di servizio dell'intersezione (LOS A) e gli ottimi standard di funzionamento che già si ottengono nello scenario attuale.

In termini di lunghezza delle code riscontrate sui singoli rami, si trovano lunghezze delle code medie che si mantengono prossime allo zero, salvo raggiungere gli 8 metri sul ramo della SP n.19, e accodamenti leggermente ridotti, con picco transitorio di 80 metri sulla stessa SP n.19.

7.5 Confronto dei risultati degli scenari simulati per ciascuna intersezione

Le tabelle seguenti mostrano in sintesi i principali risultati ottenuti dalle microsimulazioni per gli scenari attuale e di progetto, riguardanti il tempo di ritardo, il livello di servizio (LOS) e la lunghezza stimata delle code massime e medie per ciascun ramo delle intersezioni e per manovra di svolta.

La tabella che segue mostra il confronto dei ritardi, del LOS e della lunghezza massima stimata delle code per ciascun ramo della Rotatoria A e per tutte le manovre di svolta nei diversi scenari di riferimento.

Tab. 7.19 – Confronto tra i Ritardi – Livelli di servizio (LOS) e la lunghezza stimata delle code per l’intersezione A tra Casello A14 e la SP n.19 nello scenario attuale, di progetto e di variante

Ritardi						LOS							
8:00 - 9:00						8:00 - 9:00							
		Attuale		Progetto		Progetto_Variante		Attuale		Progetto		Progetto_Variante	
Origine	Destinazione	Ritardo (s)	Ritardo (s)	Ritardo (s)	Ritardo (s)	LOS	LOS	LOS	LOS	LOS	LOS	LOS	LOS
San Carlo Sud													
1	San Carlo Sud	Autostrada	0,4	0,2	0,2	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
	San Carlo Sud	San Carlo Nord	1,1	7,1	13,6	LOS A	LOS A	LOS B	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
Media ramo			0,8	4,5	8,6	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
San Carlo Nord													
2	San Carlo Nord	Autostrada	11,7	10,2	4,6	LOS B	LOS B	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
	San Carlo Nord	San Carlo Sud	2,4	7,3	3,4	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
Media ramo			8,1	9,1	4,1	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
Autostrada													
3	Autostrada	San Carlo Sud	69,2	11,3	9,2	LOS B	LOS B	LOS A	LOS B	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
	Autostrada	San Carlo Nord	14,2	3,0	2,9	LOS B	LOS A	LOS A	LOS B	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
Media ramo			30,9	5,3	4,7	LOS D	LOS A	LOS A	LOS B	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A
Intersezione													
Media Intersezione			12,4	6,4	5,8	LOS B	LOS A	LOS A	LOS B	LOS A	LOS A	LOS A	LOS A

Lunghezza massima delle code				
8:00 - 9:00				
		Attuale	Progetto	Progetto_Variante
		Lmaxcode (m)		
San Carlo Sud		55	78	31
San Carlo Nord		231	211	20
Autostrada		233	71	50
Media Intersezione		173	128	57

Lunghezza media delle code				
8:00 - 9:00				
		Attuale	Progetto	Progetto_Variante
		Lmedcode (m)		
San Carlo Sud		1	2	6
San Carlo Nord		10	9	1
Autostrada		78	2	2
Media Intersezione		31	4	3

Dal confronto dei dati riportati nelle tabelle si evince come la nuova configurazione prevista dallo scenario di progetto, e successivamente dalla variante di progetto, comporti un deciso innalzamento del livello di servizio, in particolar modo per quanto riguarda il ramo del casello autostradale, il quale riesce a raggiungere un LOS A già nello scenario di progetto, e di conseguenza per l’intera intersezione che da un LOS B passa ad un LOS A.

Per quanto riguarda i tempi di ritardo, si evidenzia una forte riduzione del 82,8% per il ramo del casello nello scenario di progetto, a testimonianza di come la configurazione a rotatoria sia molto vantaggiosa per l’intersezione in questione e in particolare per il ramo proveniente dall’autostrada.

Per quanto riguarda inoltre la lunghezza delle code, in particolare quelle massime, anche in questo caso è possibile sottolineare l’importanza della configurazione a rotatoria, grazie alla quale sul ramo del casello autostradale si ottiene una riduzione del 69,5%. A conferma di tali risultati si ottiene sullo stesso ramo anche la riduzione delle code medie del 97,4%.

Si può quindi affermare che la soluzione progettuale proposta risulta ampiamente migliorativa rispetto alla situazione presente nello scenario attuale.

Considerando la variante al progetto, con il raddoppio delle corsie di accesso alla rotatoria per i rami nord e sud della San Carlo, i risultati della simulazione mostrano notevoli miglioramenti delle prestazioni sul ramo Nord, accompagnati da lievi peggioramenti sul versante opposto. In definitiva, questi risultati non giustificano al momento l'introduzione di queste modifiche al progetto.

La tabella seguente mostra il confronto dei ritardi, del LOS e della lunghezza massima stimata delle code per ciascun ramo della Rotatoria B e per tutte le manovre di svolta nei diversi scenari di riferimento.

Tab. 7.20 – Confronto tra i Ritardi – Livelli di servizio (LOS) e la lunghezza stimata delle code per l'intersezione B tra la SS n.9 via Emilia, via Cova, via Roma e via Mazzini nello scenario attuale e di progetto

Ritardi					LOS				
8:00 - 9:00					8:00 - 9:00				
	Origine	Destinazione	Attuale Ritardo (s)	Progetto Ritardo (s)		Origine	Destinazione	Attuale LOS	Progetto LOS
Via Emilia Ovest					Via Emilia Ovest				
1	Via Emilia Ovest	Via Cova	95,8	6,7	1	Via Emilia Ovest	Via Cova	LOS F	LOS A
	Via Emilia Ovest	Via Emilia Est	73,6	7,4		Via Emilia Ovest	Via Emilia Est	LOS E	LOS A
	Via Emilia Ovest	Via Roma	35,4	6,8		Via Emilia Ovest	Via Roma	LOS D	LOS A
	Via Emilia Ovest	Via Colombarina	36,3	7,1		Via Emilia Ovest	Via Colombarina	LOS D	LOS A
	Via Emilia Ovest	Via mazzini	69,0	6,4		Via Emilia Ovest	Via mazzini	LOS E	LOS A
Media ramo			70,1	7,0	Media ramo			LOS E	LOS A
Via Cova					Via Cova				
2	Via Cova	Via Emilia Ovest	41,4	2,3	2	Via Cova	Via Emilia Ovest	LOS D	LOS A
	Via Cova	Via Emilia Est	138,7	9,4		Via Cova	Via Emilia Est	LOS F	LOS A
	Via Cova	Via Roma	140,1	7,5		Via Cova	Via Roma	LOS F	LOS A
	Via Cova	Via Colombarina	143,2	8,1		Via Cova	Via Colombarina	LOS F	LOS A
	Via Cova	Via mazzini	190,0	7,7		Via Cova	Via mazzini	LOS F	LOS A
Media ramo			114,1	6,7	Media ramo			LOS F	LOS A
Via Emilia Est					Via Emilia Est				
3	Via Emilia Est	Via Emilia Ovest	56,2	6,9	3	Via Emilia Est	Via Emilia Ovest	LOS E	LOS A
	Via Emilia Est	Via Cova	11,3	5,3		Via Emilia Est	Via Cova	LOS B	LOS A
	Via Emilia Est	Via Roma	76,0	5,8		Via Emilia Est	Via Roma	LOS E	LOS A
	Via Emilia Est	Via Colombarina	0,0	0,0		Via Emilia Est	Via Colombarina	-	-
	Via Emilia Est	Via mazzini	0,0	0,0		Via Emilia Est	Via mazzini	-	-
Media ramo			31,2	6,0	Media ramo			LOS C	LOS A
Via Roma					Via Roma				
4	Via Roma	Via Emilia Ovest	161,2	10,5	4	Via Roma	Via Emilia Ovest	LOS F	LOS B
	Via Roma	Via Cova	157,1	9,9		Via Roma	Via Cova	LOS F	LOS A
	Via Roma	Via Emilia Est	127,0	9,2		Via Roma	Via Emilia Est	LOS F	LOS A
	Via Roma	Via Colombarina	0,0	0,0		Via Roma	Via Colombarina	-	-
	Via Roma	Via mazzini	0,0	0,0		Via Roma	Via mazzini	-	-
Media ramo			155,7	10,0	Media ramo			LOS F	LOS B
Via Mazzini					Via Mazzini				
5	Via Mazzini	Via Emilia Est	8,7	-	5	Via Mazzini	Via Emilia Est	LOS A	-
	Via Mazzini	Via Emilia Ovest	106,8	-		Via Mazzini	Via Emilia Ovest	LOS F	-
Media ramo			53,3	-	Media ramo			LOS D	-
Intersezione					Intersezione				
Media intersezione			78,9	7,0	Media intersezione			LOS E	LOS A

Lunghezza massima delle code			
8:00 - 9:00			
	Attuale	Progetto	
	Lmaxcode (m)		
Via Emilia Ovest	355	78	
Via Cova	226	60	
Via Emilia Est	321	63	
Via Roma	208	61	
Via Mazzini	12	-	
Media Intersezione	224	65	

Lunghezza media delle code			
8:00 - 9:00			
	Attuale	Progetto	
	Lmedcode (m)		
Via Emilia Ovest	93	4	
Via Cova	103	4	
Via Emilia Est	53	2	
Via Roma	62	5	
Via Mazzini	1	-	
Media Intersezione	63	4	

Dal confronto dei dati riportati nelle tabelle si evince come la nuova configurazione prevista dallo scenario di progetto comporti un deciso innalzamento del livello di servizio per l'intera intersezione che da un LOS E passa ad un LOS A; in particolare modo per quanto riguarda i rami di via Cova e via Roma, i quali riescono a raggiungere un LOS A partendo da una situazione attuale di forte congestione; miglioramenti si riscontrano anche in tutti gli altri rami.

Per quanto riguarda i tempi di ritardo, si evidenzia una forte riduzione del 94% per il ramo di via Cova e del 93,6% per il ramo di via Roma nello scenario di progetto, a testimonianza di come la configurazione a rotatoria sia estremamente vantaggiosa per l'intersezione in questione.

Anche per la lunghezza delle code, in particolare quelle massime, è possibile sottolineare l'importanza dei miglioramenti ottenuti con la configurazione a rotatoria, con una riduzione su tutti i rami che va dal 70% all'80% rispetto allo scenario attuale. A conferma di tali risultati si ottiene sugli stessi rami anche la riduzione delle code medie superiore al 90%.

Si può quindi affermare che la soluzione progettuale prevista per la rotatoria B risulta ampiamente migliorativa rispetto alla situazione dello scenario attuale.

La tabella seguente mostra il confronto dei ritardi, del LOS e della lunghezza massima stimata delle code per ciascun ramo della Rotatoria C e per tutte le manovre di svolta nei diversi scenari di riferimento.

Tab. 7.21 – Confronto tra i Ritardi – Livelli di servizio (LOS) e la lunghezza stimata delle code per l'intersezione C tra SP n.31 e SP n.19 nello scenario attuale e di progetto

Ritardi					LOS				
8:00 - 9:00					8:00 - 9:00				
		Attuale		Progetto			Attuale		Progetto
	Origine	Destinazione	Ritardo (s)	Ritardo (s)		Origine	Destinazione	LOS	LOS
SP31 Ovest					SP31 Ovest				
1	SP31 Ovest	SP31 Est	5,4	9,9	1	SP31 Ovest	SP31 Est	LOS A	LOS A
	SP31 Ovest	SP19	5,1	10,2		SP31 Ovest	SP19	LOS A	LOS B
	SP31 Ovest	Cà Bianca 5	-	10,6		SP31 Ovest	Cà Bianca 5	-	LOS B
Media ramo			5,3	10,0	Media ramo			LOS A	LOS B
SP31 Est					SP31 Est				
2	SP31 Est	SP31 Ovest	0,6	1,5	2	SP31 Est	SP31 Ovest	LOS A	LOS A
	SP31 Est	SP19	1,0	2,0		SP31 Est	SP19	LOS A	LOS A
	SP31 Est	Cà Bianca 5	-	1,3		SP31 Est	Cà Bianca 5	-	LOS A
Media ramo			0,8	1,7	Media ramo			LOS A	LOS A
SP19					SP19				
3	SP19	SP31 Ovest	1,4	1,7	3	SP19	SP31 Ovest	LOS A	LOS A
	SP19	SP31 Est	2,9	3,5		SP19	SP31 Est	LOS A	LOS A
	SP19	Cà Bianca 5	-	2,9		SP19	Cà Bianca 5	-	LOS A
Media ramo			1,8	2,4	Media ramo			LOS A	LOS A
Cà Bianca 5					Cà Bianca 5				
4	Cà Bianca 5	SP31 Ovest	-	9,5	4	Cà Bianca 5	SP31 Ovest	-	LOS A
	Cà Bianca 5	SP31 Est	-	13,0		Cà Bianca 5	SP31 Est	-	LOS B
	Cà Bianca 5	SP19	-	6,2		Cà Bianca 5	SP19	-	LOS A
Media ramo			-	10,3	Media ramo			-	LOS B
Intersezione					Intersezione				
Media intersezione			2,3	4,9	Media intersezione			LOS A	LOS A

Lunghezza massima delle code		
8:00 - 9:00		
	Attuale	Progetto
Lmaxcode (m)		
SP31 Ovest	64	113
SP31 Est	13	46
SP19	8	11
Cà Bianca 5	-	13
Media Intersezione	28	46

Lunghezza media delle code		
8:00 - 9:00		
	Attuale	Progetto
Lmedcode (m)		
SP31 Ovest	2	8
SP31 Est	0	0
SP19	0	0
Cà Bianca 5	-	0
Media Intersezione	1	2

Dal confronto dei dati riportati nelle tabelle per la rotatoria C si evince come la nuova configurazione prevista dallo scenario di progetto, con l’inserimento del quinto ramo di accesso al comparto Ca’ Bianca 5, non comporti sostanziali differenze prestazionali. In particolare, si perviene ad un lieve riduzione delle performance per quanto riguarda il ramo SP n.31 Ovest, al quale viene associato un LOS B. Tuttavia, il livello di servizio dell’intera intersezione risulta immutato a conferma di elevati standard di funzionamento (LOS A).

Per quanto riguarda i tempi di ritardo, si evidenzia un sostanziale aumento del 88,7% per il ramo di SP n.31 Ovest nello scenario di progetto, a testimonianza di come i flussi veicolari attratti dal nuovo comparto di Cà Bianca 5 vadano a incidere sulla la corrente proveniente dalla SP n.31. Analogamente, per la lunghezza delle code, in particolare quelle massime, si ha un aumento sul ramo SP n.31 Ovest del 76,5%.

Per gli altri rami della rotatoria sono previsti lievi incrementi sia nei tempi di ritardo che nelle code che non alterano il livello di servizio rispetto all’attuale.

Si può quindi affermare che la soluzione progettuale risulta accettabile, anche ai fini dell’insediamento del nuovo comparto.

La tabella seguente mostra il confronto dei ritardi, del LOS e della lunghezza massima stimata delle code per ciascun ramo della Rotatoria D e per tutte le manovre di svolta nei diversi scenari di riferimento.

Tab. 7.22 – Confronto tra i Ritardi – Livelli di servizio (LOS) e la lunghezza stimata delle code per l’intersezione D tra SP n.31, SP n.19, via San Carlo e via Poggio nello scenario attuale e di progetto

Ritardi					LOS				
8:00 - 9:00					8:00 - 9:00				
	Origine	Destinazione	Attuale	Progetto		Origine	Destinazione	Attuale	Progetto
			Ritardo (s)	Ritardo (s)				LOS	LOS
SP31 Ovest					SP31 Ovest				
1	SP31 Ovest	Via Poggio	2,2	2,3	1	SP31 Ovest	Via Poggio	LOS A	LOS A
	SP31 Ovest	Via San Carlo Sud	2,2	4,3		SP31 Ovest	Via San Carlo Sud	LOS A	LOS A
	SP31 Ovest	Via San Carlo Nord	2,5	2,7		SP31 Ovest	Via San Carlo Nord	LOS A	LOS A
	SP31 Ovest	SP19	0,0	0,9		SP31 Ovest	SP19	-	LOS A
Media ramo			2,2	2,3	Media ramo			LOS A	LOS A
Via Poggio					Via Poggio				
2	Via Poggio	SP31 Ovest	1,6	1,7	2	Via Poggio	SP31 Ovest	LOS A	LOS A
	Via Poggio	Via San Carlo Sud	0,0	0,0		Via Poggio	Via San Carlo Sud	-	-
	Via Poggio	Via San Carlo Nord	1,5	1,5		Via Poggio	Via San Carlo Nord	LOS A	LOS A
	Via Poggio	SP19	1,3	2,1		Via Poggio	SP19	LOS A	LOS A
Media ramo			1,6	1,7	Media ramo			LOS A	LOS A
Via San Carlo Sud					Via San Carlo Sud				
3	Via San Carlo Sud	SP31 Ovest	3,5	3,3	3	Via San Carlo Sud	SP31 Ovest	LOS A	LOS A
	Via San Carlo Sud	Via Poggio	0,0	0,0		Via San Carlo Sud	Via Poggio	-	-
	Via San Carlo Sud	Via San Carlo Nord	0,0	0,0		Via San Carlo Sud	Via San Carlo Nord	-	-
	Via San Carlo Sud	SP19	0,0	0,0		Via San Carlo Sud	SP19	-	-
Media ramo			3,5	3,3	Media ramo			LOS A	LOS A
Via San Carlo Nord					Via San Carlo Nord				
4	Via San Carlo Nord	SP31 Ovest	2,8	2,7	4	Via San Carlo Nord	SP31 Ovest	LOS A	LOS A
	Via San Carlo Nord	Via Poggio	2,7	2,9		Via San Carlo Nord	Via Poggio	LOS A	LOS A
	Via San Carlo Nord	Via San Carlo Sud	2,1	2,2		Via San Carlo Nord	Via San Carlo Sud	LOS A	LOS A
	Via San Carlo Nord	SP19	0,0	0,0		Via San Carlo Nord	SP19	-	-
Media ramo			2,8	2,7	Media ramo			LOS A	LOS A
SP19					SP19				
5	SP19	SP31 Ovest	14,2	12,9	5	SP19	SP31 Ovest	LOS B	LOS B
	SP19	Via Poggio	14,3	12,5		SP19	Via Poggio	LOS B	LOS B
	SP19	Via San Carlo Sud	0,0	0,0		SP19	Via San Carlo Sud	-	-
	SP19	Via San Carlo Nord	15,7	13,5		SP19	Via San Carlo Nord	LOS C	LOS B
Media ramo			14,5	12,9	Media ramo			LOS B	LOS B
Intersezione					Intersezione				
Media intersezione			5,5	5,1	Media intersezione			LOS A	LOS A

Lunghezza massima delle code			
8:00 - 9:00			
	Attuale	Progetto	
	Lmaxcode (m)		
SP31 Ovest	26	27	
Via Poggio	25	24	
Via San Carlo Sud	2	1	
Via San Carlo Nord	40	33	
SP19	97	80	
Media Intersezione	38	33	

Lunghezza media delle code			
8:00 - 9:00			
	Attuale	Progetto	
	Lmedcode (m)		
SP31 Ovest	0	0	
Via Poggio	0	0	
Via San Carlo Sud	0	0	
Via San Carlo Nord	1	1	
SP19	10	8	
Media Intersezione	2	2	

Dal confronto dei dati riportati nelle tabelle si evince come l'insediamento dei nuovi comparti, non comporti sostanziali modifiche alle performance dell'intersezione in questione, la quale risulta ancora in grado di fornire allo stesso modo i massimi standard di funzionamento.

Per quanto riguarda i tempi di ritardo e la lunghezza delle code medie e massime non si evincono sostanziali differenze rispetto allo scenario attuale con il LOS A.

Si può quindi affermare che la situazione in essere per questa rotatoria risulta più che accettabile ai fini dell'insediamento dei nuovi comparti.

Complessivamente, dunque, l'analisi delle principali intersezioni della rete stradale che serve il Polo San Carlo, anche grazie agli interventi infrastrutturali previsti, mostra non solo una situazione di compatibilità con le previsioni insediative dei nuovi comparti logistici, ma soprattutto un netto miglioramento rispetto alla situazione attuale.

8 INDICAZIONI PER UNA MAGGIORE SOSTENIBILITA'

Nei precedenti capitoli dello Studio, che hanno lo scopo di verificare la capacità del sistema stradale attuale e futuro di supportare i nuovi insediamenti, prevedendo eventuali criticità, sono stati utilizzati non solo parametri cautelativi per la generazione dei flussi veicolari, sia leggeri che pesanti, dai comparti oggetto di analisi, ma sono state fatte anche assunzioni cautelative in merito a:

- impiego dell'auto privata da parte degli addetti per gli spostamenti casa-lavoro, prevedendone un uso al 100%
- coincidenza temporale degli ingressi e delle uscite degli addetti in corrispondenza di inizio-fine turno in tutti i nuovi comparti.

Di seguito si riportano gli esiti di alcune simulazioni effettuate con lo scopo di testare i benefici ottenibili adottando da un lato azioni mirate a favorire il passaggio a modalità di spostamento maggiormente sostenibili da parte degli addetti per i movimenti casa-lavoro; dall'altro un'azione di coordinamento nella gestione dei tempi, a livello di macroarea, finalizzata a regolare gli orari di ingresso-uscita degli addetti con l'obiettivo di ridurre il più possibile le sovrapposizioni almeno tra i nuovi comparti.

Per quanto riguarda il primo tema si è visto nel paragrafo 3.2 come un'indagine effettuata, in preparazione del PUMS, sugli addetti insediati attualmente nel Polo San Carlo, e indirizzata tra le altre cose a verificare quali mezzi venissero utilizzati per recarsi al lavoro, abbia mostrato come l'uso dell'auto privata raggiunga quasi il 95% del totale, mentre le altre modalità di trasporto non arrivino neanche al 2% ciascuna.

Si è visto anche come, a partire dal PUMS, vi siano previsioni di potenziamento sia del sistema di trasporto collettivo, SFM e TPL, che di creazione di una nuova rete ciclabile in grado di connettere la Stazione di Castel San Pietro con il Polo, e in specifico con tutti i nuovi comparti logistici oggetto di verifica. Inoltre, nel periodo transitorio si prevede la possibilità di attivare una navetta di collegamento tra la stessa stazione e l'area produttiva.

Si è dunque fatta un'ipotesi di ripartizione modale che tenga conto dell'attuazione di queste misure. Lo scenario proposto, che non vuole certo essere una previsione, ma si basa anche su alcuni casi di situazioni che hanno affinità con quella presa in esame, può essere utile a fornire un'indicazione di massima dell'effetto che queste azioni potrebbero avere sui flussi di traffico previsti nello scenario futuro.

La tabella che segue riprende i risultati ottenuti dall'indagine prima ricordata e mostra l'ipotesi di ripartizione modale che verrà utilizzata per simularne gli effetti.

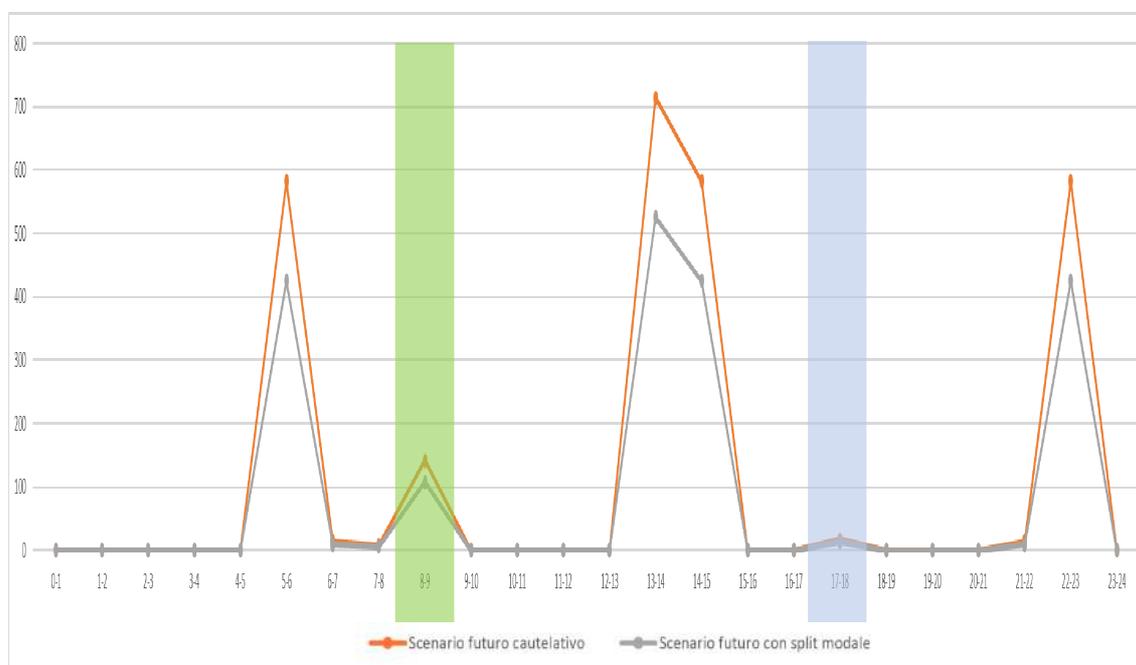
Tab. 8.1 - Mezzi di trasporto in uso quotidiano per recarsi al lavoro, situazione attuale e ipotesi di utilizzo nello scenario futuro

Modalità	Attuale	Futuro a breve
Auto come conducente	94,7%	74,0%
Auto come passeggero	0,4%	0,4%
Auto + treno	0,4%	0,4%
Autobus extraurbano/Navetta	1,1%	14,0%
Car pooling	1,5%	5,0%
Moto/Motociclo	1,9%	2,0%
Bicicletta	0,0%	4,2%

Adottando questi coefficienti, in particolare quello dell'uso dell'auto privata pari al 74%, nell'ora di punta giornaliera dei veicoli in ingresso-uscita dall'insieme dei comparti si passerebbe dai circa 714 v/h dello scenario cautelativo ai 525 v/h dello scenario con split modale, con una riduzione del 26,5%.

Il grafico che segue mostra l'andamento orario nei due scenari futuri senza e con split modale, in cui si può vedere la riduzione che si otterrebbe oltre che nell'ora di punta giornaliera collocata tra le ore 13 e le 14, anche nelle altre ore di picco relativo tra le ore 5 e le 6 e tra le ore 22 e le 23. Un piccolo beneficio si otterrebbe anche nell'ora di punta del traffico complessivo sulla rete collocata tra le ore 8 e le 9.

Graf. 8.1 - Confronto tra i flussi di veicoli leggeri indotti complessivamente da tutti i nuovi comparti nelle diverse ore del giorno nello scenario futuro cautelativo e in quello con l'ipotesi di split modale



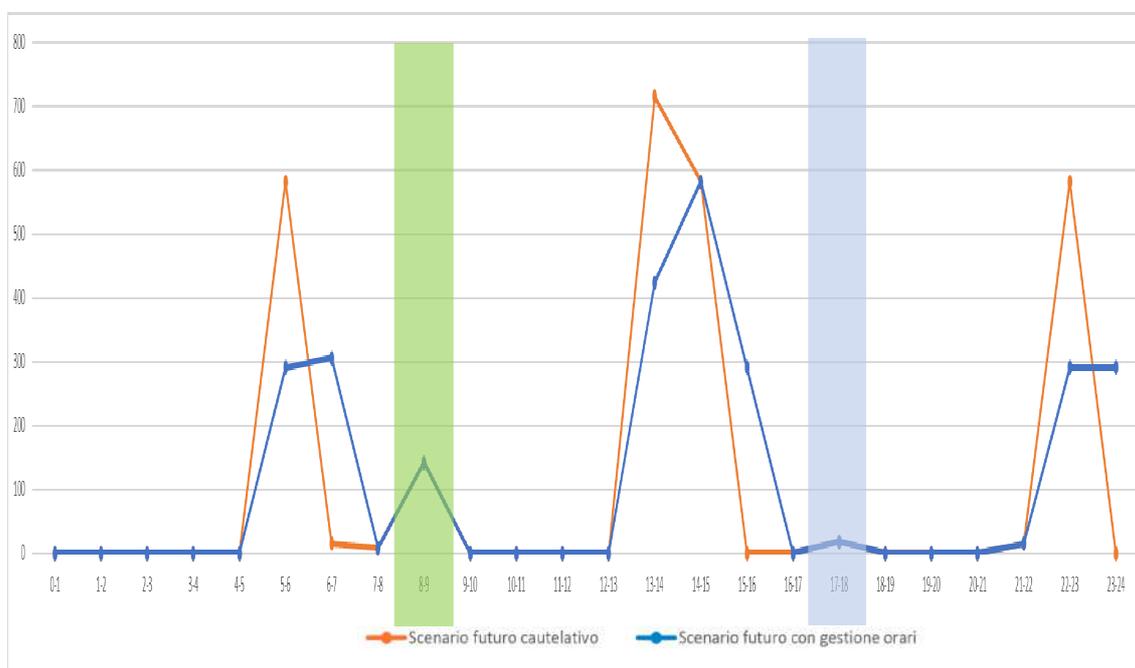
Sul secondo tema, cioè la gestione coordinata dei tempi di ingresso-uscita degli addetti a livello di macroarea o comunque per i nuovi comparti, le modalità applicative possono essere diverse. Di seguito riportiamo una ipotesi che vede uno sdoppiamento degli ingressi e delle uscite su due ore consecutive per tutti i nuovi comparti. Ad esempio, gli ingressi del primo turno previsto nello scenario di base alle ore 6 verrebbero distribuiti metà alle ore 6 e metà nell'ora successiva. Naturalmente, in presenza di un coordinamento d'area si potrebbe invece adottare uno scaglionamento a livello di interi comparti, con una logica che tenga conto del peso relativo degli addetti in ciascun comparto, la collocazione di ciascuno di essi rispetto alla viabilità di accesso, e non ultimo le esigenze produttive delle singole aziende.

La simulazione mostrata di seguito segue l'ipotesi di uno sdoppiamento degli ingressi e delle uscite su due ore consecutive per tutti i nuovi comparti.

In questo modo, nell'ora di punta giornaliera per i veicoli degli addetti tra le ore 13 e le 14, si otterrebbe una riduzione del flusso di circa il 18,5% passando da 714 a 582 v/h.

Il grafico che segue mostra l'andamento orario nei due scenari futuri cautelativo e con distribuzione degli orari, in cui si può vedere come, anche in questo caso si otterrebbe una riduzione dei flussi oltre che nell'ora di punta giornaliera collocata tra le ore 13 e le 14, anche nelle altre ore di picco relativo tra le ore 5 e le 6 e tra le ore 22 e le 23, in questi ultimi casi anche in proporzione maggiore. Non si avrebbe invece una riduzione nell'ora di punta del traffico complessivo sulla rete collocata tra le ore 8 e le 9, fascia oraria interessata prevalentemente dall'arrivo degli addetti agli uffici per i quali non è stata applicato lo sfasamento dei tempi.

Grf. 8.2 - Confronto tra i flussi di veicoli leggeri indotti complessivamente da tutti i nuovi comparti nelle diverse ore del giorno nello scenario futuro cautelativo e in quello con l'ipotesi di gestione distribuita degli orari di ingresso-uscita



Naturalmente le due ipotesi, se verificate unitamente, potrebbero generare un effetto mitigativo dato dalla somma degli effetti con una riduzione pari a un terzo (-33,6) dei flussi veicolari degli addetti nell'ora di massima punta giornaliera tra le ore 13 e le 14, e anche maggiore nelle ore altre ore di picco relative.

Come si è detto, le azioni mirate a contenere l'uso dell'auto privata negli spostamenti casa-lavoro, per quanto riguarda il sistema generale della mobilità (SFM, TPL, grande rete ciclabile) sono già previste dal PUMS.

A livello locale andrebbero implementate, come macroarea (APEA) e/o attraverso gli accordi con gli attuatori, le azioni specifiche di mobility management da un lato e di attuazione delle infrastrutture di ultima istanza, quali i raccordi delle ciclabili alla dorsale principale, nonché la gestione coordinata dei tempi.

9 MONITORAGGIO POST OPERAM

Si è già visto come le valutazioni condotte in questo Studio hanno alla base una incertezza sulle caratteristiche specifiche delle attività logistiche che si insedieranno nei diversi comparti, per i quali, ad eccezione del comparto Ca' Bianca 6 – lotto 2, non risulta ancora individuabile l'utilizzatore finale.

Essendo le attività logistiche potenzialmente insediabili molto differenziate in termini di flussi veicolari indotti, in accordo con le finalità specifiche di questo Studio, che intendono verificare la capacità del sistema stradale attuale di supportare i nuovi insediamenti, prevedendo eventuali criticità, e in condivisione con il Servizio Pianificazione della mobilità della Città Metropolitana, è stato condotto un approfondimento di indagine sui parametri da utilizzare per la generazione dei flussi veicolari, giungendo all'individuazione e all'impiego di parametri cautelativi.

Di conseguenza è di grande interesse la previsione e lo svolgimento di un periodo di monitoraggio che aiuti a mantenere sotto controllo l'evoluzione del traffico indotto nel corso della progressiva attuazione dei comparti che sono stati oggetto delle verifiche e dei relativi interventi infrastrutturali.

Si propone dunque di seguito un piano di monitoraggio di massima, suscettibile di successivi affinamenti, che ha come obiettivo quello di verificare, una volta avviata la realizzazione dei comparti, se i flussi veicolari riscontrati sulla rete siano coerenti con le ipotesi di attrazione/generazione e scelta modale utilizzati nello studio e riguardanti gli addetti, nonché il numero e la tipologia dei veicoli impiegati per la movimentazione delle merci.

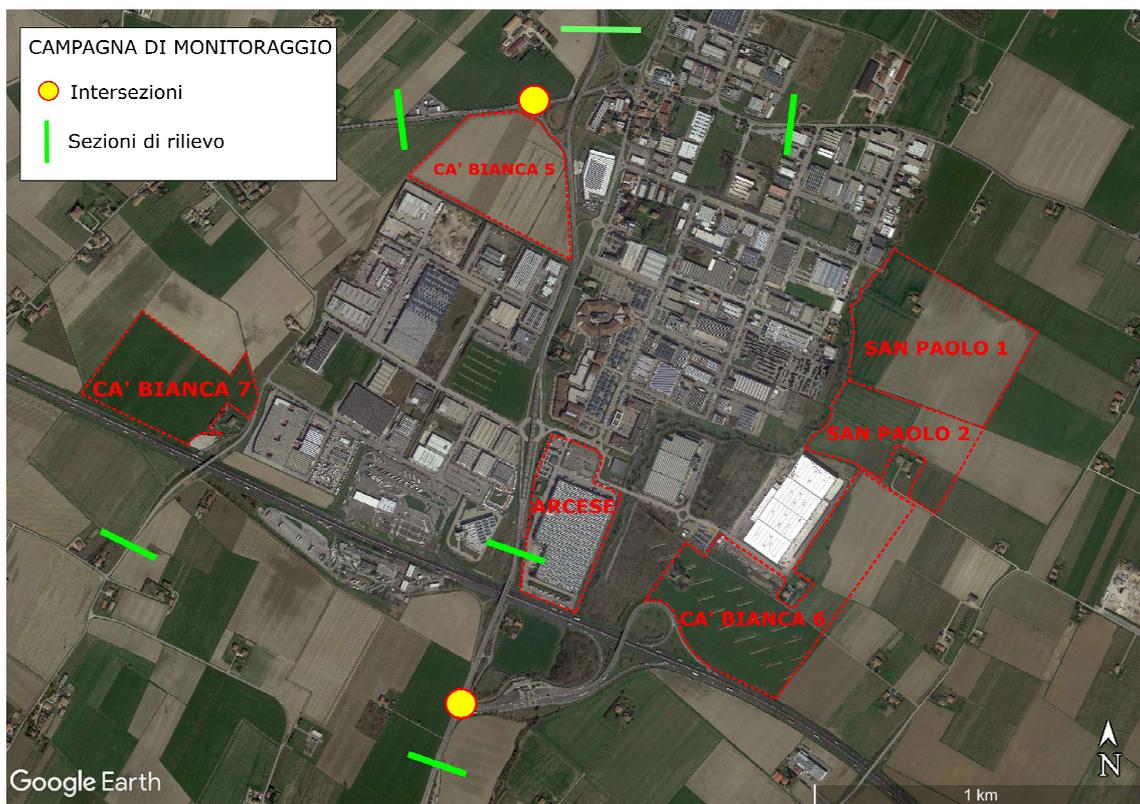
L'attuazione del monitoraggio, con cadenza annuale dovrebbe essere articolato prevedendo almeno:

- una campagna di monitoraggio del traffico veicolare sulla viabilità principale del polo San Carlo con:
 - rilievo di durata settimanale dei veicoli transitanti su alcune sezioni della viabilità principale con classificazione dei veicoli (leggeri e pesanti);
 - rilievo delle manovre di svolta su alcune delle intersezioni principali per le fasce orarie di punta 7-9 e 17-19 dei giorni in contemporanea con il rilievo delle sezioni;
- indagine conoscitiva, presso le aziende insediate nei nuovi comparti, su mezzi e modi di trasporto utilizzati, orari di ingresso e uscita, degli addetti per gli spostamenti casa-lavoro;
- indagine conoscitiva, presso le aziende insediate nei nuovi comparti, su mezzi utilizzati per il trasporto delle merci, orari di arrivo e partenza e numero di baie utilizzate, riferita ad una settimana tipo.

Nell'ambito dello svolgimento del monitoraggio andrebbero anche censiti nuovi interventi insediativi (o ampliamenti rilevanti di insediamenti già presenti) attivati nel periodo temporale intercorso dall'ultimo monitoraggio nell'ambito del Polo San Carlo ed eventuali cessazioni di attività già presenti nel polo.

L'immagine che segue presenta una proposta di posizionamento per le sezioni di rilievo e le principali intersezioni, da monitorare durante la campagna di rilievo.

Img. 9.1 - Sezioni di rilievo e intersezioni oggetto del monitoraggio



10 GREEN LOGISTICS

Le proposte dei nuovi comparti logistici si vanno ad insediare nel Polo San Carlo, uno dei quattro poli logistici, identificati dal PUMS-PULS metropolitano come siti deputati allo sviluppo delle attività logistiche.

Il PULS della città metropolitana di Bologna individua le strategie per la mobilità sostenibile delle merci; per quanto riguarda la logistica industriale possono essere d'indirizzo i seguenti stralci dalla relazione del PUMS Parte B – Mobilità delle merci.

Tab. 10.1 – Estratto 1 dal PUMS CmBO Parte B – Mobilità delle merci, strategie

4 LE AZIONI PROPOSTE PER LA LOGISTICA INDUSTRIALE

I principi delle proposte per l'ambito metropolitano, stante la situazione attuale rilevata, sono orientati a favorire un'inversione di tendenza per quanto riguarda i fenomeni di traffico camionistico e spread logistico. Nella fattispecie, le azioni di Piano dovranno da un lato trasferire una quota di domanda dalla modalità stradale a quella ferroviaria e dall'altra favorire la concentrazione dei traffici merci e il consolidamento delle spedizioni, al fine di ridurre ulteriormente il traffico camionistico e facilitare altre buone pratiche come la produttività dei nodi, le reti sostenibili, etc. LA concentrazione delle merci per ambiti territoriali è inoltre funzionale a supportare la specializzazione dei principali nodi intermodali e dei futuri insediamenti logistici in un'ottica di riduzione dello spread e dei relativi flussi di trasporto. Per quanto riguarda invece l'uso del trasporto ferroviario delle merci nell'area della Città metropolitana di Bologna, questo dovrà essere incrementato facendo leva sulla capacità attuale inutilizzata e sulla rilevante dotazione infrastrutturale.

Le azioni proposte rispondono a tutti e quattro i grandi obiettivi del PULS, riuscendo quindi a contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂, alla riduzione dell'apporto alla congestione stradale dei veicoli merci, allo sviluppo del mercato della logistica e infine alla riduzione dello sprawl logistico sul territorio metropolitano.

Le strategie riguardanti la logistica industriale sono:

- l'incremento della quota modale su ferro (finalizzata alla riduzione della CO₂),
- la razionalizzazione e concentrazione degli insediamenti logistico-produttivi (finalizzata a ridurre lo sprawl logistico con conseguente riduzione delle percorrenze dei veicoli sulla rete locale e quindi delle emissioni di CO₂);
- l'introduzione della Certificazione Green Logistics come condizione per insediarsi;
- l'innovazione e specializzazione dei servizi logistici e la promozione dei grandi hub logistici (finalizzata allo sviluppo del mercato della logistica proponendo servizi innovativi con cui valorizzare gli hub logistici del territorio, migliorando al contempo i livelli di servizio di questi).

Img. 10.1 - Estratto 2 dal PUMS CmBO Parte B – Mobilità delle merci, Individuazione dei poli logistici



Figura 4-4 Ambiti localizzativi e hub logistici sul territorio della Città metropolitana

Secondo il PUMS “Gli ambiti selezionati sono stati scelti sulla base di una precisa logica funzionale, di accessibilità e di sostenibilità, finalizzata a garantire il minimo impatto ambientale e trasportistico delle diverse funzioni di logistica. Non ultimo è stato considerato il livello di l’accessibilità degli addetti per il raggiungimento del posto di lavoro, selezionando localizzazioni che consentano l’accessibilità ai nodi di accesso del trasporto pubblico metropolitano, primo tra tutti il sistema ferroviario regionale. Tali ambiti, vocati alla logistica di medio-grande dimensione, per essere sostenibili e garantire servizi minimi agli addetti devono essere collegati attraverso una rete ciclabile al TPM e al centro abitato più vicino.”

Le proposte insediative dei nuovi comparti logistici all’interno del Polo San Carlo danno attuazione alle previsioni del PUMS, là dove questo richiede per le grandi strutture logistiche il superamento del modello insediativo diffusa e la concentrazione in pochi poli logistici dotati da un lato di grande accessibilità dalla rete primaria per la mobilità delle merci, dall’altro di una

buona accessibilità al sistema di trasporto collettivo e alla rete della mobilità attiva per consentire agli addetti di muoversi tra casa e lavoro in maniera più sostenibile.

Come si è già visto, oltre che nel PULS, anche nelle recenti analisi sviluppate nell'ambito del QC del PTM 2020 sugli ambiti produttivi, la Z.I. San Carlo è stata valutata con un grado di accessibilità già alto nello scenario attuale e destinato a migliorare sino a raggiungere l'ottimo nello scenario a regime previsto dal PUMS, sia riguardo al sistema TPL che alla rete ciclabile (si veda il precedente paragrafo 2.2).

Il PULS inoltre propone di consentire la nuova localizzazione nei poli individuati alle imprese logistiche che si impegnano ad intraprendere il percorso di Certificazione Green, finalizzato al monitoraggio e verifica della sostenibilità delle proprie politiche aziendali, quale condizione di autorizzazione all'insediamento.

La certificazione ambientale e sociale proposta per la scala metropolitana costituisce un riferimento per i Comuni che intendono regolare lo sviluppo e/o la riqualificazione di determinati ambiti, prevedendo anche sistemi premianti per i comportamenti più virtuosi delle imprese.

Di seguito vengono elencati i requisiti fissati dal PULS per la concessione della Certificazione Green.

Img. 10.2 - Estratto 3 dal PUMS CmBO Parte B – Mobilità delle merci, requisiti per la certificazione Green Logistic

- Analisi e pianificazione continua delle modalità di produzione e distribuzione dei propri prodotti e dei servizi di logistica, che comprenda una determinata percentuale di merci trasportate su ferro e/o mezzi non inquinanti e l'utilizzo per la distribuzione urbana di una determinata percentuale di veicoli elettrici.
- Esistenza di un programma di azioni di Mobility Management per favorire lo spostamento con mezzi sostenibili da parte degli addetti, tenendo conto della presenza del servizio di trasporto pubblico e dei collegamenti ciclabili anche nella scelta localizzativa.
- Esistenza di un programma di efficientamento dei servizi offerti in condivisione con gli altri eventuali attori presenti nel cluster (condivisione mezzi e spazio di carico/scarico, programma di riduzione dei viaggi a vuoto, incentivo al modal shift, utilizzo flotta ibrido-elettrica etc.).
- Esistenza di un programma di mitigazione/azzeramento dei rischi ambientali derivanti dalla propria attività logistica.
- Esistenza di un programma di sviluppo aziendale che includa parametri e criteri di sostenibilità ambientale.
- Rispetto della Carta dei diritti fondamentali dei lavoratori.
- Rispetto degli standard ISO 14000.
- Analisi delle esternalità prodotte e loro monetizzazione.
- Esistenza di un programma di sviluppo aziendale che includa parametri e criteri di sostenibilità ambientale.

- Esistenza di un programma di aggiornamento aziendale sulle nuove pratiche e sui nuovi sistemi di produzione più ecosostenibili.
- Continuo aggiornamento e formazione del personale e dello staff.
- Continua analisi delle prestazioni dei veicoli e mezzi utilizzati (efficienza energetica, consumo delle risorse, rapporto sulle performance, ecc.).
- Continuo controllo delle modalità di utilizzo dei macchinari e dei veicoli aziendali (consumo medio, stile di guida, consumo degli pneumatici, ecc.).

I vantaggi perseguiti dal PULS con l'integrazione e l'aggregazione dei servizi e delle attività logistiche in ambiti appositamente identificati riguardano sia la collettività (migliore uso del suolo e minore impatto ambientale) ma anche direttamente le imprese che si insedieranno nei centri logistici (dal contributo alla crescita, allo sviluppo economico, al perfezionamento operativo).

Tuttavia, è necessario considerare che, come si riscontra per i comparti oggetto di questo studio, in molti casi il processo insediativo viene attivato non dall'azienda che si insedierà, ma dai promotori dell'azione immobiliare. Saranno poi questi ultimi a dovere trasferire successivamente agli insediandi i patti sottoscritti al momento del convenzionamento che, per ovvi motivi, difficilmente potranno riguardare aspetti gestionali aziendali specifici.

Anche al fine del raggiungimento degli indirizzi previsti per la Green Logistic, va ricordato che il Polo San Carlo è stato individuato come APEA-Ambito Produttivo Ecologicamente Attrezzata e quindi dovrebbe essere in grado di offrire infrastrutture e servizi comuni e una gestione ambientale condivisa e partecipata.

Al Soggetto Gestore, cui è affidata la gestione complessiva dell'APEA, potrebbero essere affidate le attività di gestione e coordinamento anche riguardo alla Green Logistic, ad esempio per quanto riguarda il tema di questo studio, delle azioni di Mobility Management per favorire lo spostamento con mezzi sostenibili da parte degli addetti (TPL e ciclabilità).

Sempre al Soggetto gestore dell'APEA potrebbe essere affidato il compito del Monitoraggio proposto nel precedente capitolo.

Va ricordato infine che, allo stato attuale, gli attuatori dei comparti oggetto di questo Studio risultano essere inseriti all'interno di un tavolo di confronto con le Amministrazioni interessate in merito alle tematiche che riguardano il supporto all'implementazione di un trasporto collettivo transitorio tra la stazione del Servizio ferroviario Metropolitano di Castel San Pietro e l'area produttiva, nonché della progettazione della rete ciclabile nell'area e della dorsale ciclabile prevista dal PUMS lungo la provinciale San Carlo sino alla stazione.

11 SINTESI E CONCLUSIONI

Lo Studio del traffico è stato finalizzato alla valutazione degli effetti sulla mobilità dell'attuazione di sei comparti, che prevedono l'insediamento di attività logistiche, all'interno del Polo produttivo San Carlo, posto tra i territori comunali di Castel San Pietro Terme e Castel Guelfo.

Nel Polo si prevede, al momento, la realizzazione dei seguenti insediamenti logistici:

- ASP.ANS1.1 Cà Bianca 5
- ASP.ANS2.2 Cà Bianca 6 -Lotti 1 e 2
- ASP.ANS2.1 Cà Bianca 7

in comune di Castel San Pietro Terme;

- ASP_A5a San Paolo 1
- AN2.2 San Paolo 2

in comune di Castel Guelfo.

Oltre a questi sei ambiti nello Studio si è tenuto conto anche della già prevista espansione del comparto Arcese sempre in comune di Castel San Pietro Terme.

Lo Studio del traffico è partito dalla **ricostruzione dell'andamento dei flussi** sui rami del grafo della viabilità interessata dall'intervento per un giorno feriale dello scenario attuale, ottenuta attraverso l'impiego di uno specifico modello di simulazione, e l'assegnazione della matrice della domanda, desunta dalle elaborazioni sui dataset collezionanti, non essendo stato possibile compiere campagne di monitoraggio per effetto del lockdown causato dall'epidemia di COVID-19.

Successivamente si è passati **alla stima del traffico indotto dalle attività** previste nello scenario futuro che tiene in considerazione interventi insediativi in corso o già approvati all'interno del Polo San Carlo, che verosimilmente si realizzeranno all'interno di un orizzonte temporale di medio termine, per i quali non è ancora possibile individuare l'utilizzatore finale.

Essendo le attività logistiche potenzialmente insediabili molto differenziate in termini di flussi veicolari indotti, in accordo con le finalità specifiche di questo Studio, che intendono verificare la capacità del sistema stradale attuale di supportare i nuovi insediamenti, prevedendo eventuali criticità, in condivisione con il Servizio Pianificazione della mobilità della Città Metropolitana, sono stati assunti parametri cautelativi da utilizzare per la generazione dei flussi veicolari, sia leggeri che pesanti, dai comparti oggetto di analisi.

Il carico urbanistico complessivo di tutti i comparti insediati nello scenario di progetto è stato così stimato a partire dalle previsioni insediative in termini di superfici destinate ai diversi usi, in circa 2.650 unità/g.

Per quanto riguarda i flussi di traffico generati e attratti, sulla base dei dati del carico urbanistico, utilizzando opportuni coefficienti rapportati alle diverse destinazioni d'uso, sono stati stimati gli spostamenti complessivi. In particolare, per gli addetti dei comparti è stato adottato in via cautelativa un utilizzo del veicolo privato pari al 100%.

Nonostante infatti gli attuatori dei comparti analizzati prevedano nelle loro proposte progettuali percorsi ciclabili che contribuiranno ad attuare la rete ciclabile indicata dalla

pianificazione urbanistica per il Polo San Carlo e hanno espresso disponibilità a contribuire ai costi di un servizio di trasporto collettivo transitorio (navetta) tra la Stazione di Castel San Pietro e l'area produttiva, si è deciso cautelativamente di non considerarne il potenziale contributo alla riduzione dell'uso dell'auto da parte degli addetti.

Il flusso giornaliero di veicoli generati-attratti risulta stimato in circa 2.658 veicoli/g in termini di veicoli leggeri e 2.679 veicoli/g in termini di mezzi pesanti. L'incidenza del traffico pesante nei flussi prodotti in questo scenario risulta dunque significativa, essendo stimata in circa il 50% del totale dei veicoli giornalieri.

Nell'ora di punta del mattino tra le 8 e le 9 il flusso orario legato agli addetti in ingresso e uscita è stimato in circa 142 v/h, mentre l'ora di punta massima giornaliera si colloca tra le ore 13 e le 14 con circa 700 v/h in corrispondenza del cambio turno.

Per quanto riguarda il flusso orario legato ai mezzi pesanti tra le ore 8 e le 9, si riscontano come somma di ingressi e uscite un totale di 180 veicoli/g.

Definito lo scenario futuro in termini di carico urbanistico e di traffico indotto dai nuovi comparti, dal punto di vista delle opere infrastrutturali sono stati sviluppati due scenari, il primo che non prevede interventi infrastrutturali aggiuntivi, se non quelli strettamente legati a garantire l'accessibilità dei comparti, e un secondo che invece va a implementare le seguenti opere:

- Trasformazione dell'intersezione tra il collegamento al casello autostradale di Castel San Pietro Terme sulla A14 e la SP n.19 via San Carlo in intersezione a rotatoria; CASELLO
- Trasformazione dell'intersezione tra la SS n.9 via Emilia Levante, via Cova e via Roma in intersezione a rotatoria; CSP 6
- Trasformazione dell'intersezione tra la SP 31 via Stradelli Guelfi e via Legnana in intersezione a rotatoria; CSP 12
- Trasformazione dell'intersezione tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi e via Cartara in intersezione a rotatoria; CSP 13
- Trasformazione dell'intersezione tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi, e via dell'Industria in intersezione a rotatoria. CG 1

Attraverso il modello del traffico sono state successivamente effettuate le simulazioni dei tre scenari attuale, futuro senza interventi infrastrutturali aggiuntivi e futuro con interventi infrastrutturali, per i quali sono stati simulati i flussi veicolare sugli archi della rete e calcolati i principali indicatori trasportistici.

Sulla base dei risultati ottenuti dalle simulazioni sono state svolte le valutazioni degli effetti della realizzazione dei nuovi comparti negli scenari futuri, attraverso il confronto fra i flussi di traffico su alcune sezioni di controllo dei principali archi della rete e di un set di indicatori trasportistici per la rete stradale di riferimento nella situazione attuale e negli scenari futuri. Il confronto è stato effettuato per l'ora di punta della mattina tra le ore 8 e le 9 del giorno feriale.

Il primo confronto è stato svolto tra lo scenario futuro senza interventi infrastrutturali e lo scenario attuale, i risultati ottenuti dalle macrosimulazione per questi scenari mostrano come l'attuazione delle proposte per tutti i comparti porti, nell'ora di punta tra le 8 e le 9, a un incremento del traffico dai circa 33.620 ai circa 35.055 chilometri percorsi (+4,3%).

Seppur l'attuazione dei comparti ha come prima conseguenza un generale aumento dei flussi veicolari sugli archi della rete, per il fenomeno della congestione i risultati ottenuti si

traducono in un sostanziale mantenimento delle situazioni già in essere, che vede una rete in condizioni di normale funzionamento con un indice inferiore a 75, soglia di precongestione, che viene superata solo in alcune situazioni localizzate.

Il secondo confronto, svolto tra lo scenario futuro con e senza interventi infrastrutturali aggiuntivi, mira a valutare gli effetti delle nuove opere introdotte, considerando che non vi sono modifiche alla domanda di spostamenti.

Dal confronto tra i due scenari emerge che a seguito dell'attuazione degli interventi infrastrutturali, si verificano alcune modifiche nella scelta degli itinerari da parte dei veicoli sulla rete, con un lieve incremento dei chilometri percorsi nell'ora da circa 35.055 a 35.200 (+0,4%).

In termini di congestione i nuovi interventi infrastrutturali non modificano sostanzialmente le condizioni di circolazione sulla rete, che permane in uno stato di buon funzionamento, con l'indice di congestione che globalmente rimane inferiore a 75, soglia della precongestione. Permangono anche in questo scenario limitati fenomeni di precongestione per gli archi in prossimità dell'intersezione tra la SS n.9, via Cova e via Roma.

conclusioni 2°
SCENARIO

A livello macro si può dunque concludere che l'attuazione dei nuovi comparti non produce situazioni di criticità sulla rete, che anzi mostra ancora, nello scenario futuro, una buona capacità residua.

Lo studio ha svolto anche una verifica più approfondita nei confronti delle principali intersezioni che garantiscono l'accesso al polo San Carlo.

La verifica è stata svolta con l'utilizzo di un modello di micro-simulazione (VISSIM), determinando, per ciascuna intersezione, il livello di servizio (LOS) e la lunghezza potenziale della formazione di code sui rami di accesso, nell'ora di punta della mattina, mettendo a confronto lo scenario attuale con quello di progetto o comunque con i flussi futuri.

Tra le quattro intersezioni oggetto di verifica quelle oggetto di trasformazione in rotonda hanno mostrato i maggiori benefici in termini di miglioramento del livello di servizio offerto.

L'intersezione A tra il casello dell'autostrada A14 Castel San Pietro Terme e la SP n.19 via San Carlo, tra lo scenario attuale e lo scenario di progetto con inserimento della nuova rotonda passa da un LOS B a un LOS A, con un netto miglioramento per il ramo del casello autostradale.

Analogamente **l'intersezione B** tra la SS.9 via Emilia, via Cova e via Roma che vede una trasformazione da intersezione semaforizzata a ciclo fisso in intersezione a rotonda, nel passaggio dallo scenario attuale a quello di progetto vede netti miglioramenti. Il LOS complessivo offerto passa da LOS E dello scenario attuale a LOS A dello scenario di progetto con una significativa diminuzione degli accodamenti medi e massimi per tutti i rami dell'intersezione.

L'intersezione C, tra la SP n.31 via Stradelli Guelfi e la SP n.19 via Sa Carlo, già oggi a rotonda, nello scenario di progetto vede l'inserimento di un nuovo ramo di accesso al nuovo comparto Cà Bianca 5. Tale intervento va a interferire limitatamente con i flussi veicolari che provengono dal ramo Ovest della SP n.31. In termini di livello di servizio offerto nei due scenari attuale e futuro l'intersezione presenta globalmente un LOS A, mentre il ramo Ovest di della SP n.31 passa da LOS A a LOS B.

L'intersezione D tra la SP n.31 e, la SP n.19, e via San Carlo che non risulta essere interessata da modifiche alla geometria dell'intersezione, pur a seguito dell'attuazione dei nuovi comparti logistici e dei conseguenti incrementi dei flussi veicolari sulla rete, mantiene in entrambi gli scenari un livello di servizio globale pari a LOS A.

In conclusione, a seguito delle analisi condotte, è possibile ritenere che gli effetti sulla mobilità indotti nello scenario futuro dalla realizzazione delle proposte insediative valutate, nonostante gli incrementi dei flussi veicolari previsti adottando criteri cautelativi, non producano situazioni di criticità e siano da considerare sostenibili.

La rete stradale che serve il Polo anche nello scenario futuro conserva buone riserve di capacità, anche grazie agli interventi infrastrutturali previsti, in particolare i due interventi riguardanti la trasformazione in rotatoria delle due intersezioni tra la SP n. 19 San Carlo e il ramo del casello autostradale e tra la via Emilia, via Cova e via Roma, che risultano necessari per il superamento di alcune criticità rilevate nello scenario attuale.

Si è visto infine come gli interventi a sostegno di un uso più sostenibile dei mezzi per gli spostamenti casa-lavoro, quali il miglioramento del servizio del TPL o il completamento della rete ciclabile, ma soprattutto azioni di tipo organizzativo come il coordinamento degli orari dei turni di lavoro a livello di macroarea, porterebbero ad una sensibile riduzione dei fenomeni di picco dei flussi veicolari.

Queste ultime azioni, insieme a quelle di mobility management di area, e anche a quelle di monitoraggio proposte successivamente alle fasi attuative, potrebbero trovare un utile supporto nella concretizzazione del Soggetto Gestore dell'Area Produttiva Ecologicamente Attrezzata già stabilita per il Polo San Carlo.

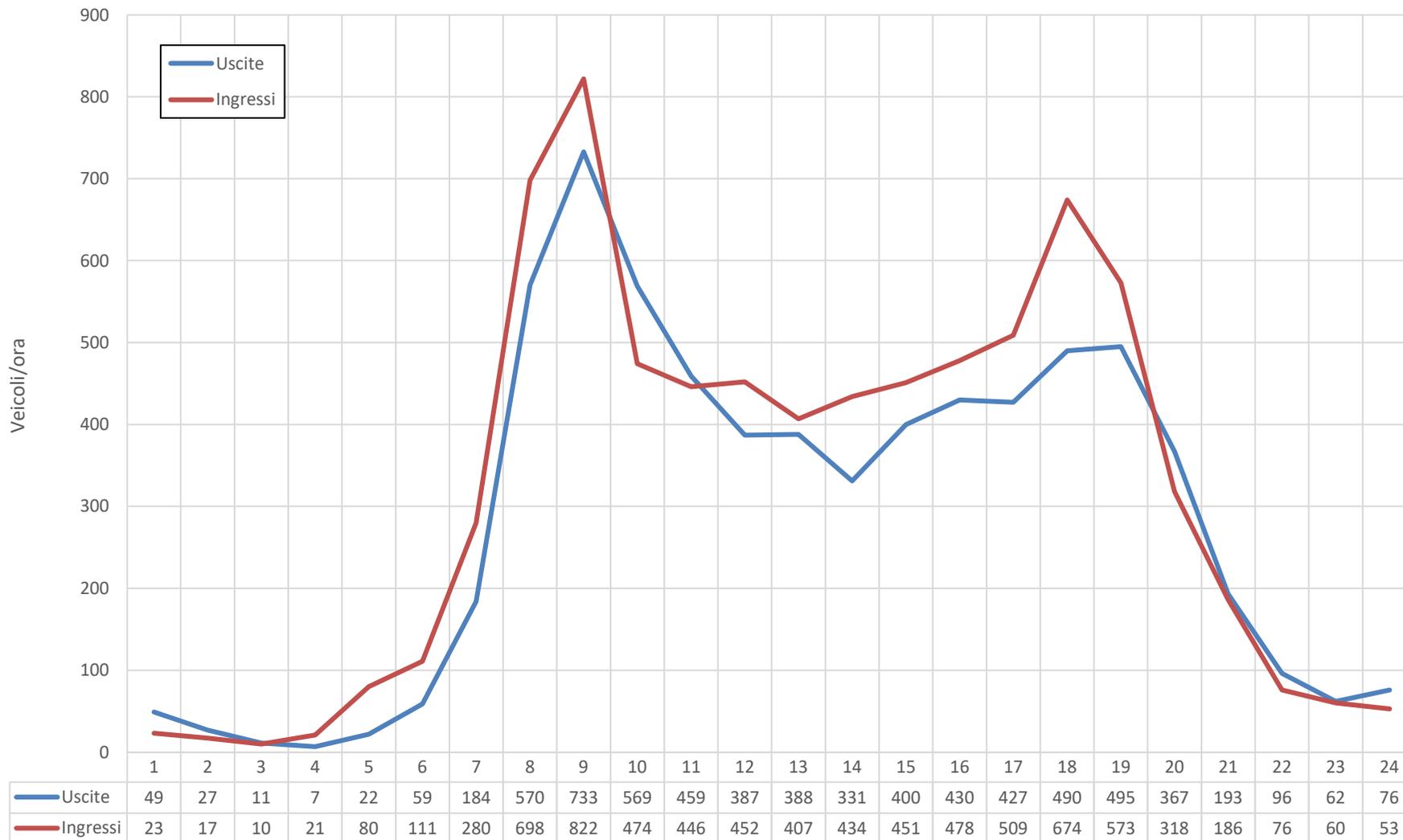
ALLEGATI

Comune: Castel San Pietro Terme

Lunedì 11/03/2019

Casello Autostradale A14 Bologna-Taranto

Flussi Totali

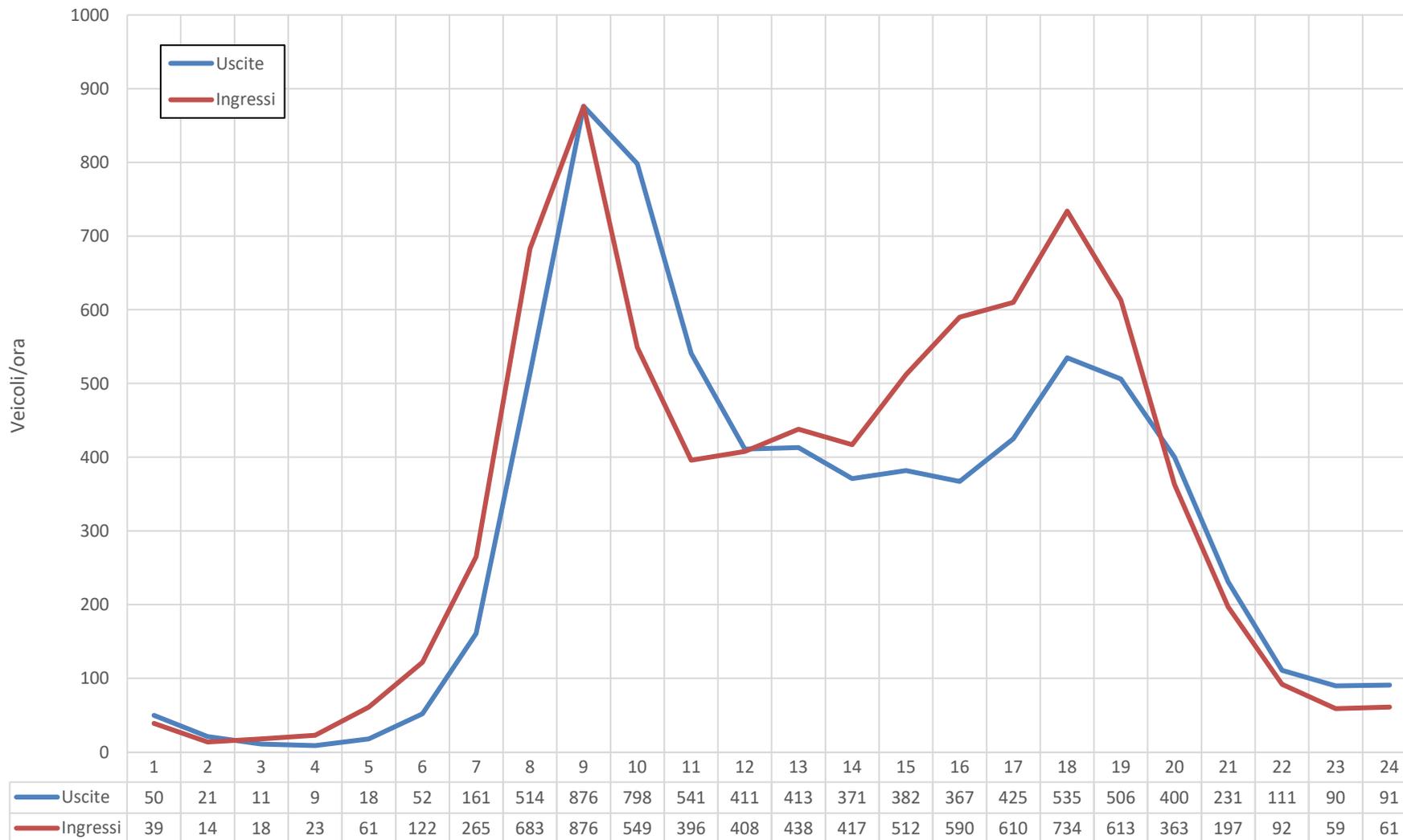


Comune: Castel San Pietro Terme

Martedì 12/03/2019

Casello Autostradale A14 Bologna-Taranto

Flussi Totali

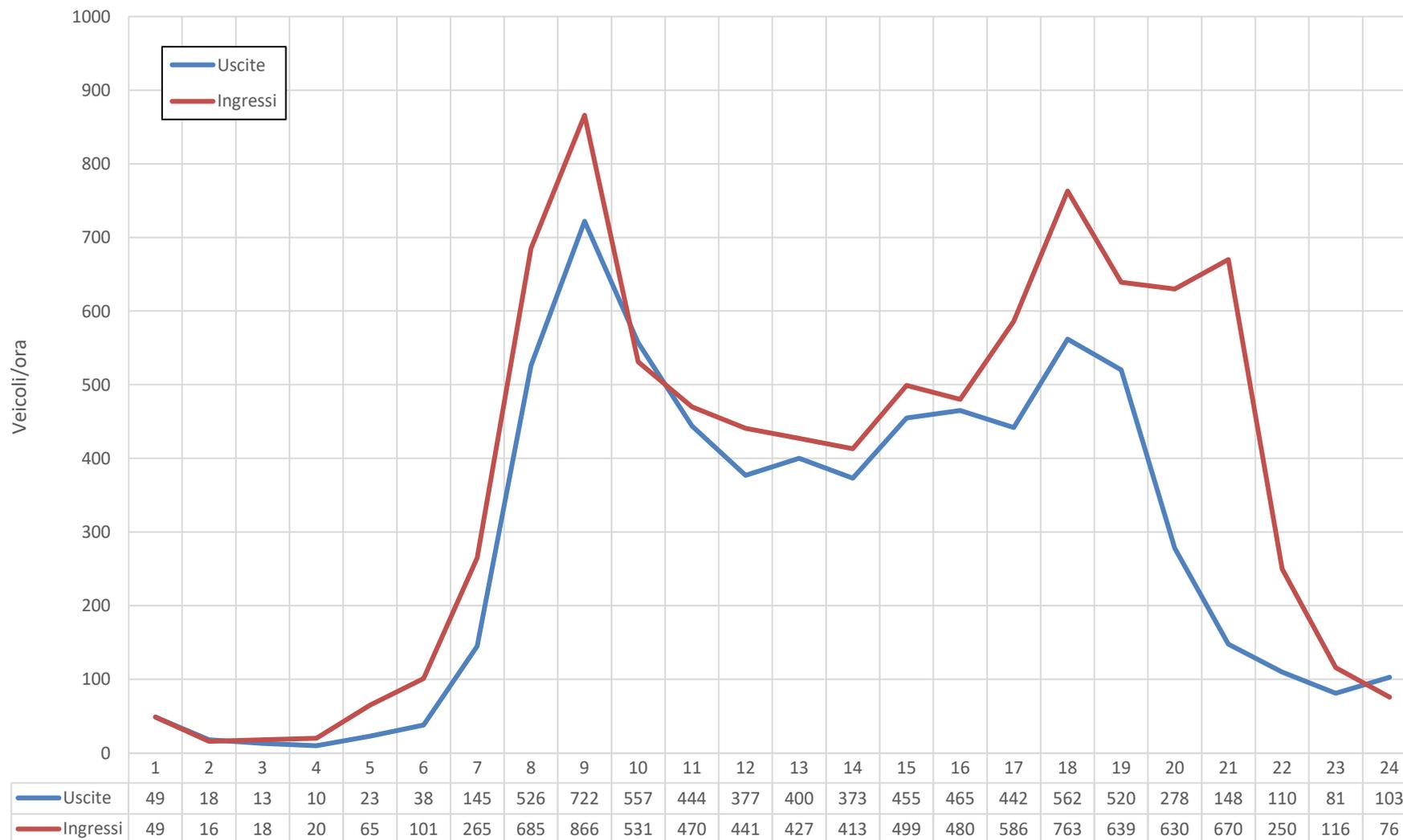


Comune: Castel San Pietro Terme

Mercoledì 13/03/2019

Casello Autostradale A14 Bologna-Taranto

Flussi Totali

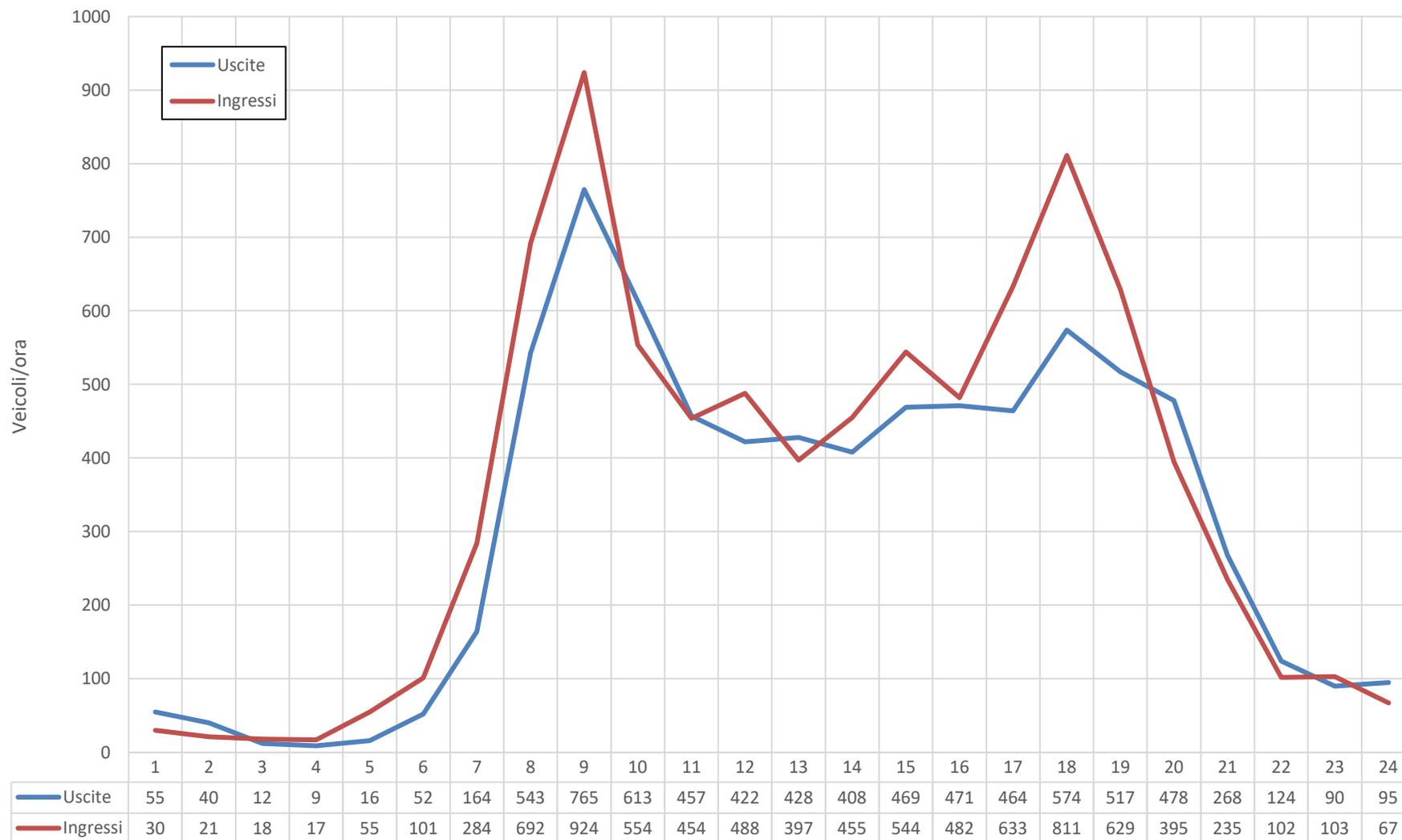


Comune: Castel San Pietro Terme

Giovedì 14/03/2019

Casello Autostradale A14 Bologna-Taranto

Flussi Totali

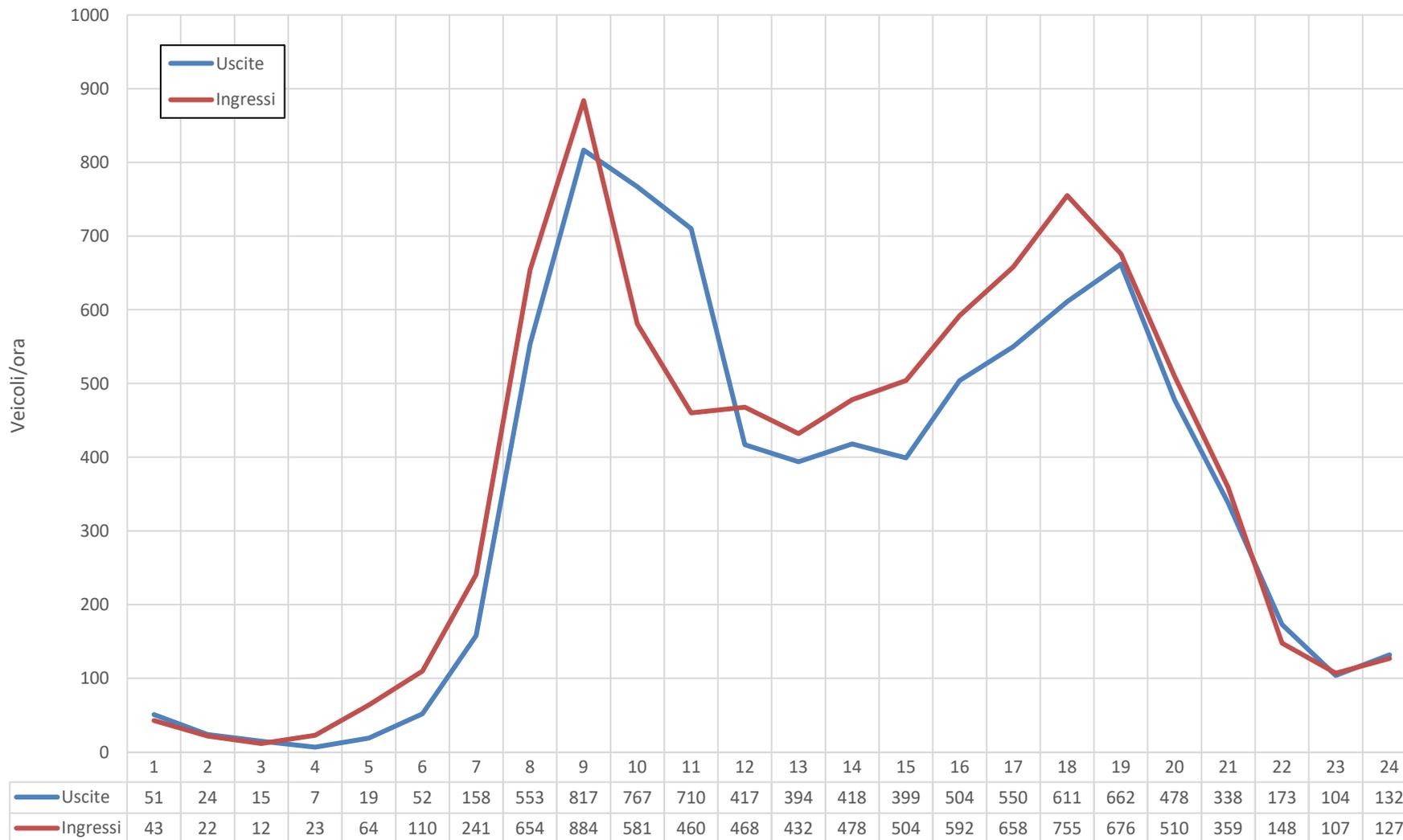


Comune: Castel San Pietro Terme

Venerdì 15/03/2019

Casello Autostradale A14 Bologna-Taranto

Flussi Totali

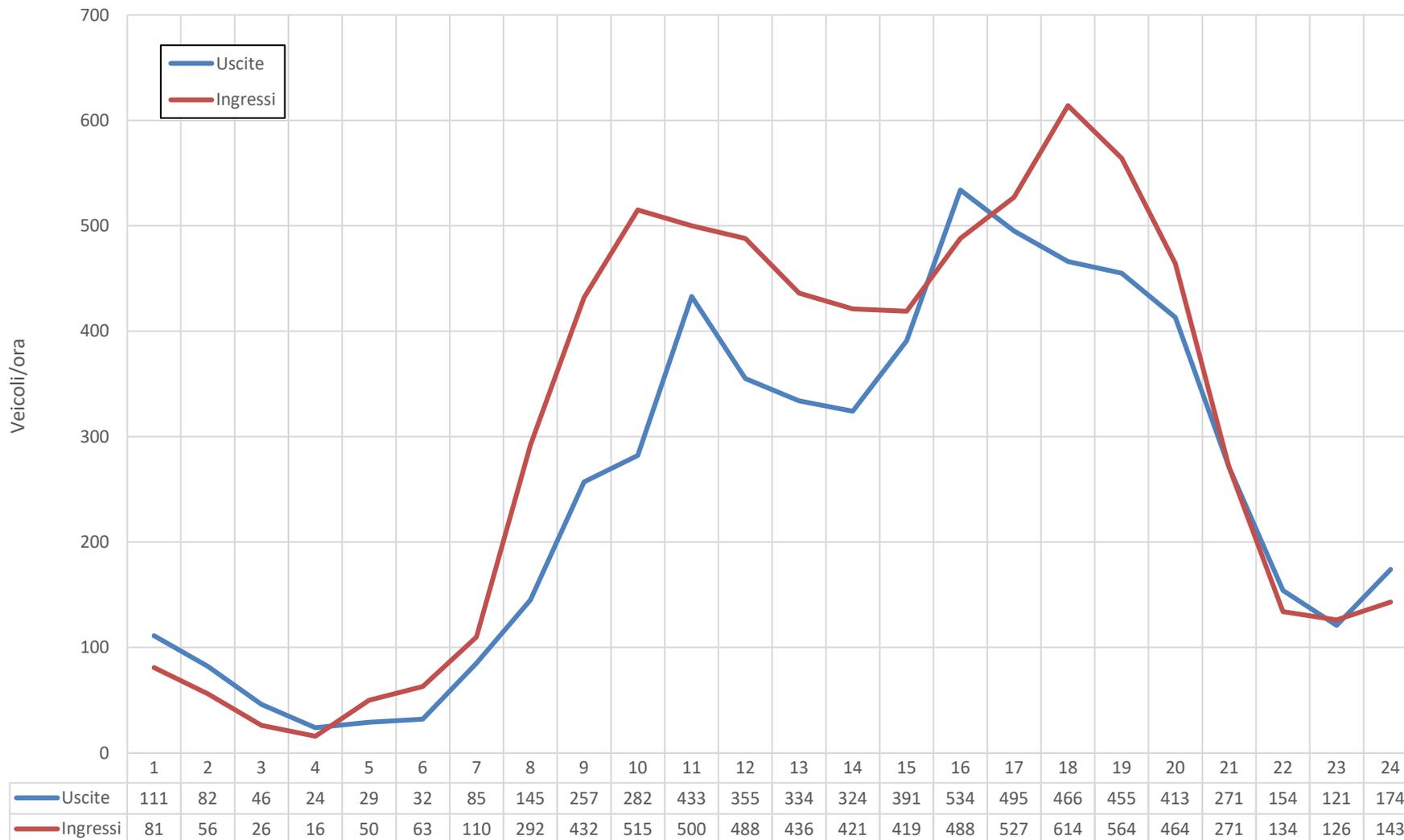


Comune: Castel San Pietro Terme

Sabato 16/03/2019

Casello Autostradale A14 Bologna-Taranto

Flussi Totali

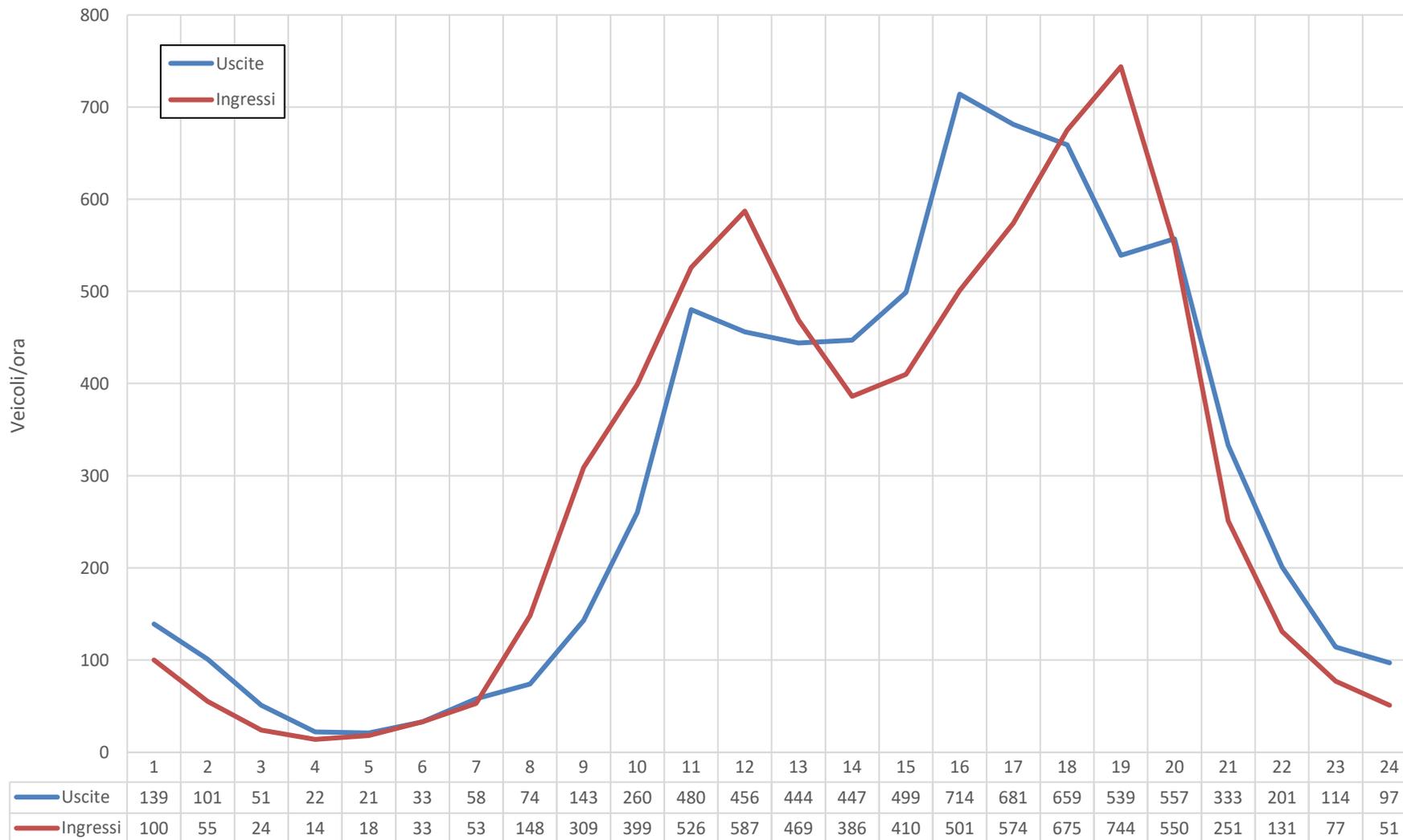


Comune: Castel San Pietro Terme

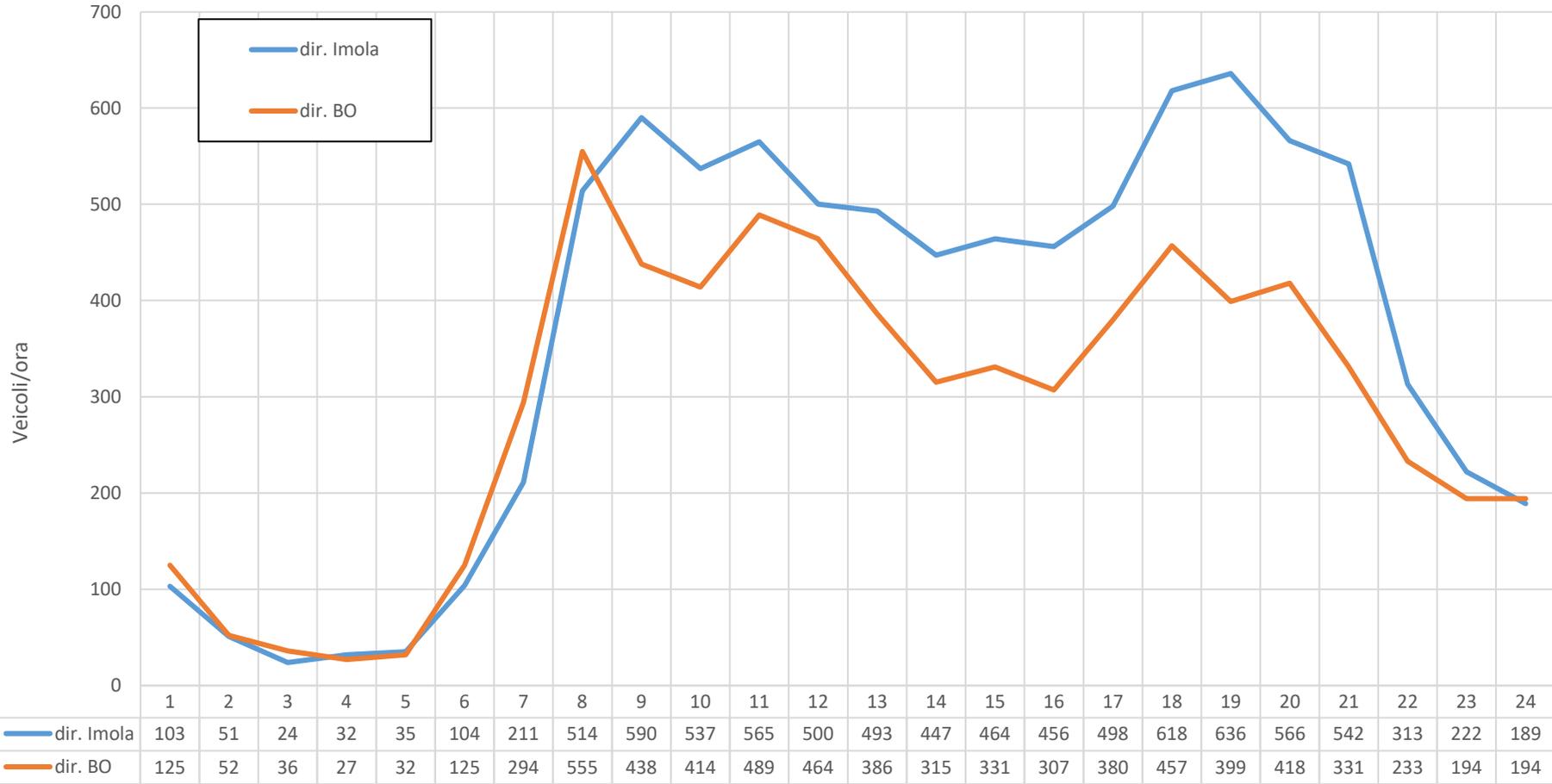
Domenica 17/03/2019

Casello Autostradale A14 Bologna-Taranto

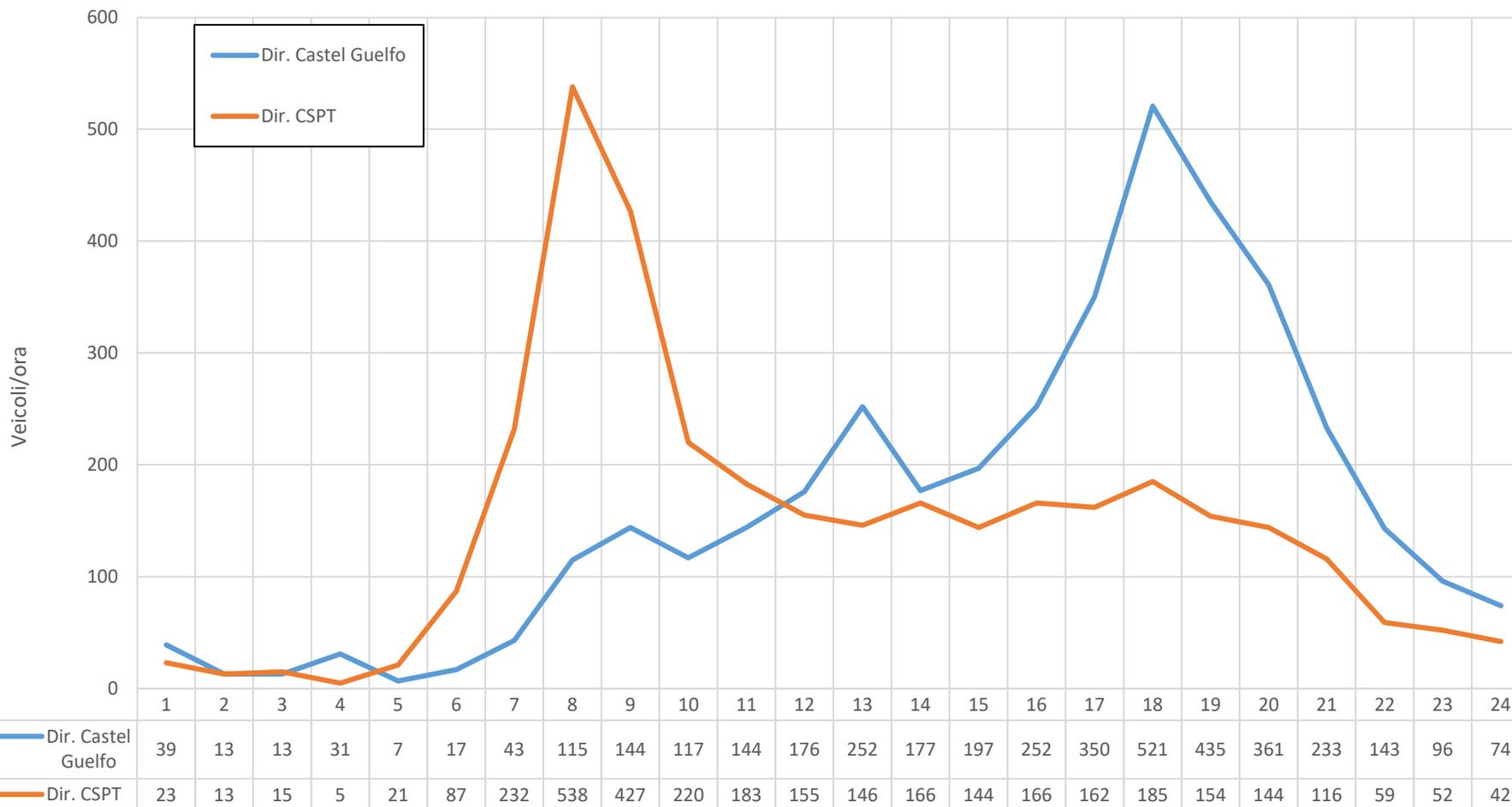
Flussi Totali



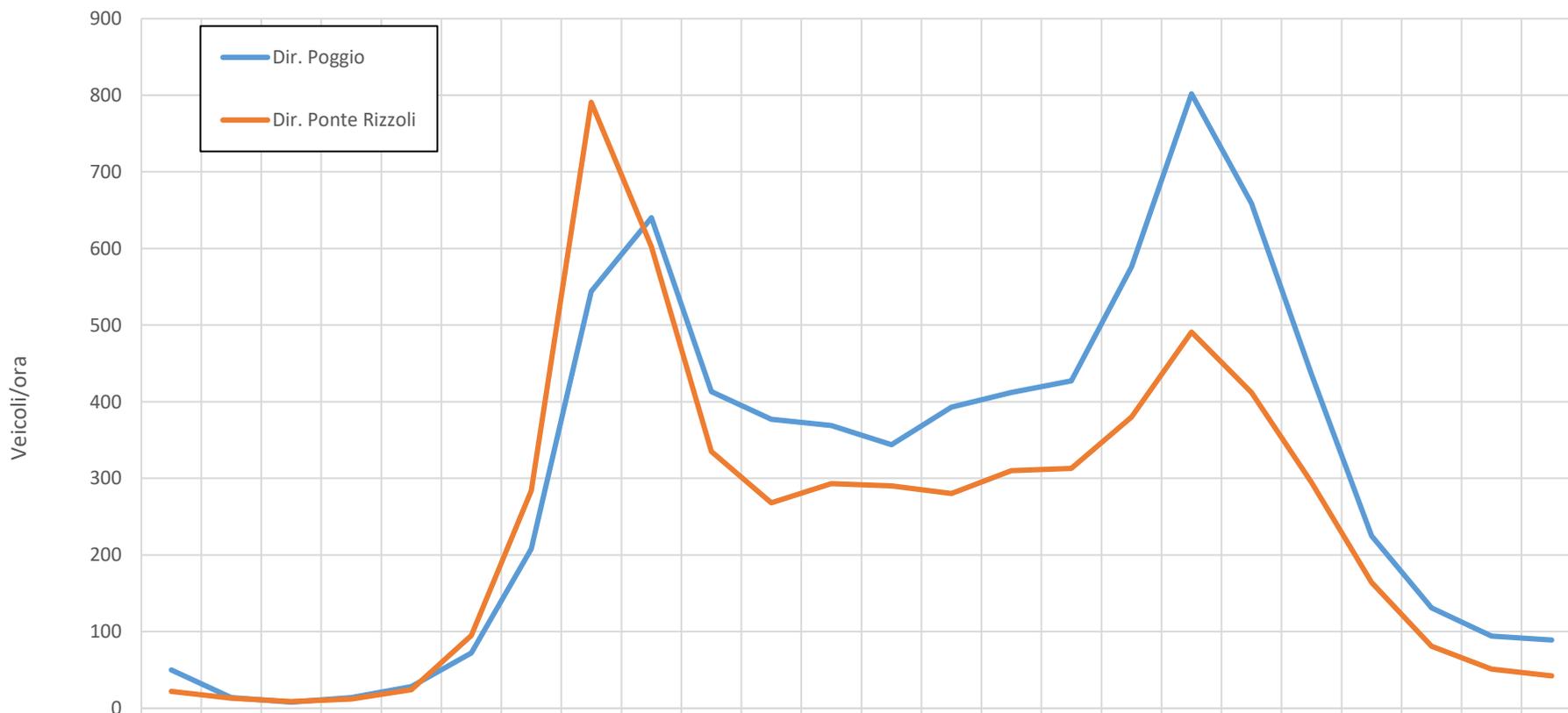
Flussi Totali



Flussi Totali

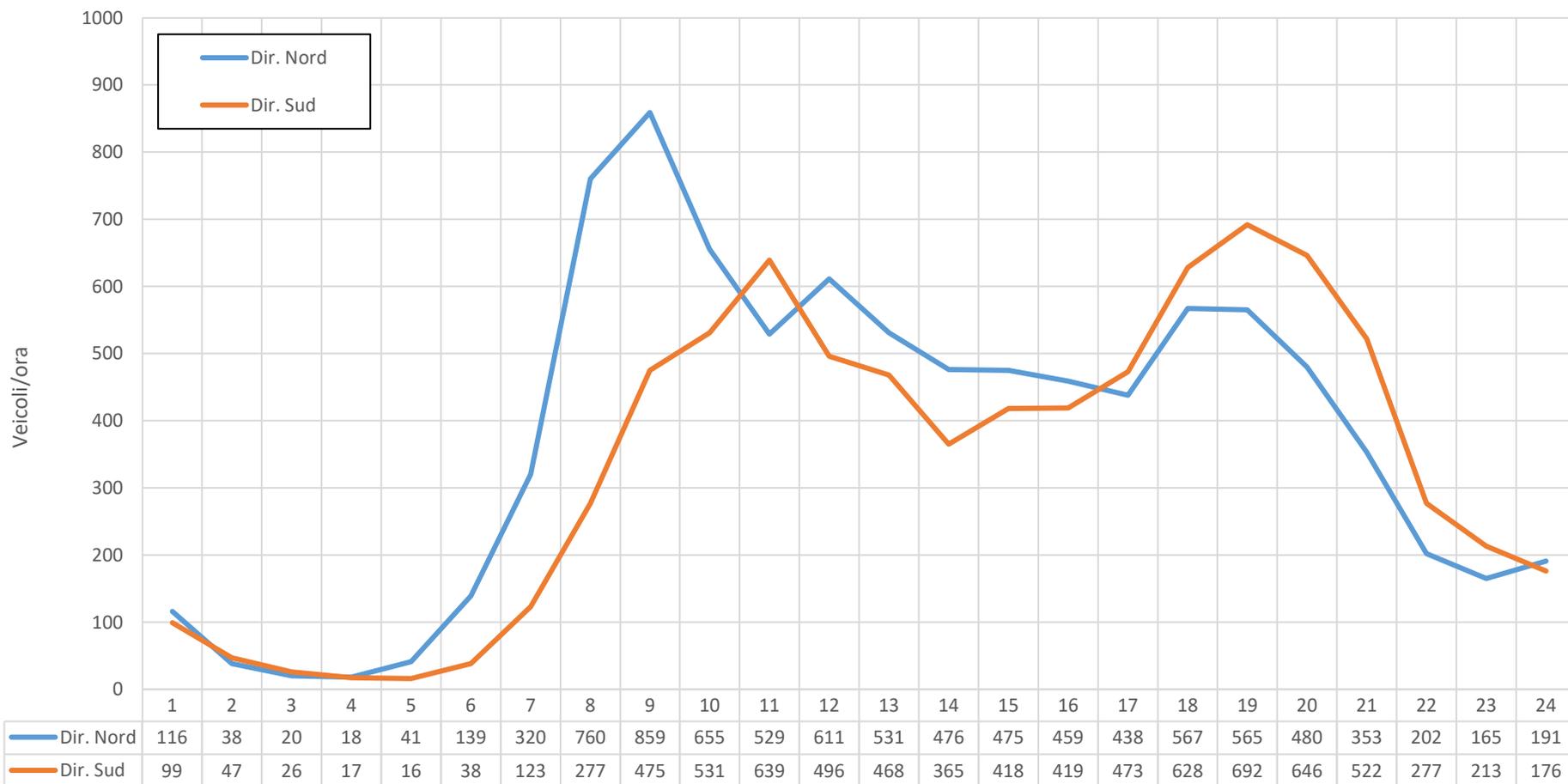


Flussi Totali

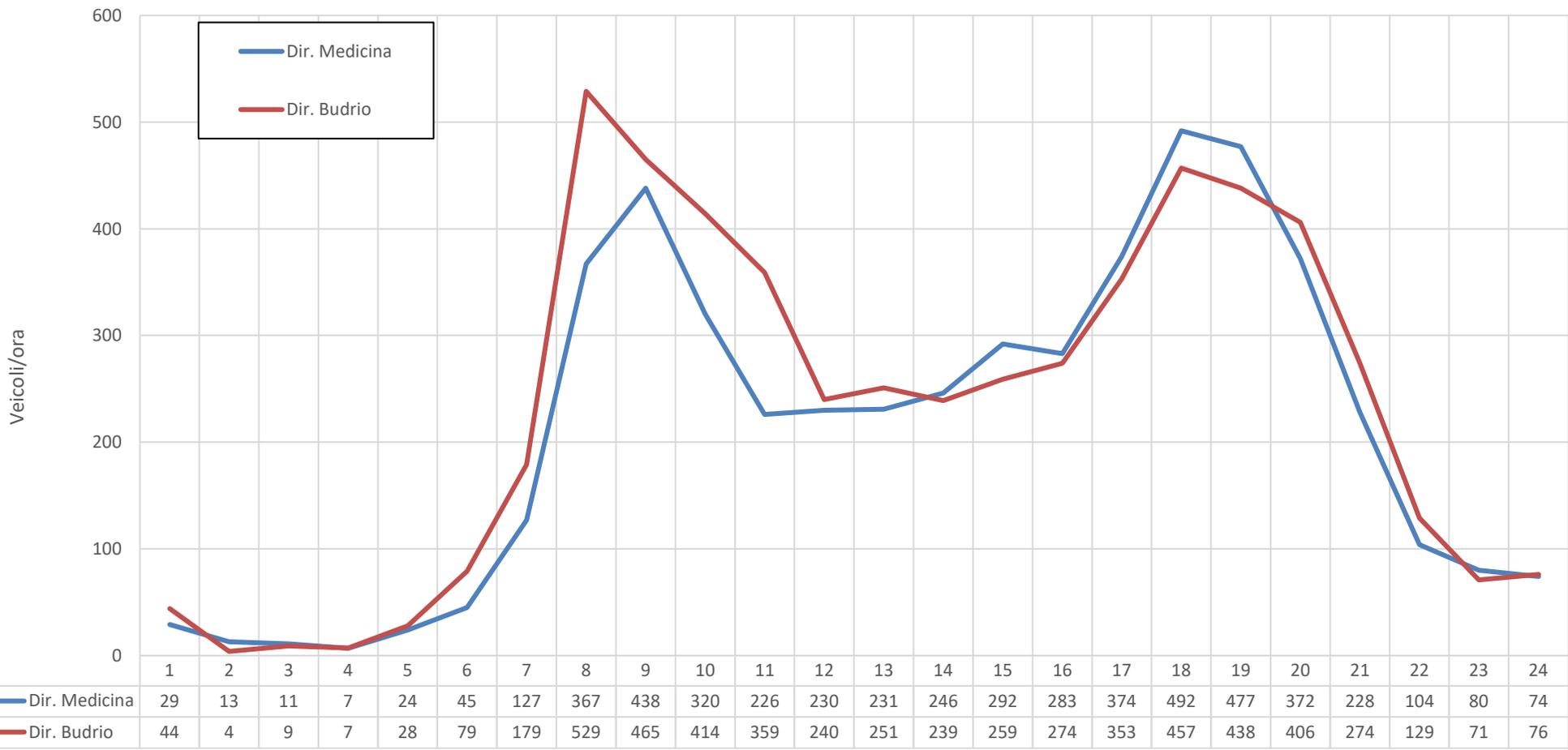


Dir. Poggio	50	14	8	14	28	72	208	544	640	413	377	369	344	393	412	427	576	802	659	436	225	131	94	89
Dir. Ponte Rizzoli	22	13	9	12	24	95	284	791	602	335	268	293	290	280	310	313	380	491	412	295	164	81	51	42

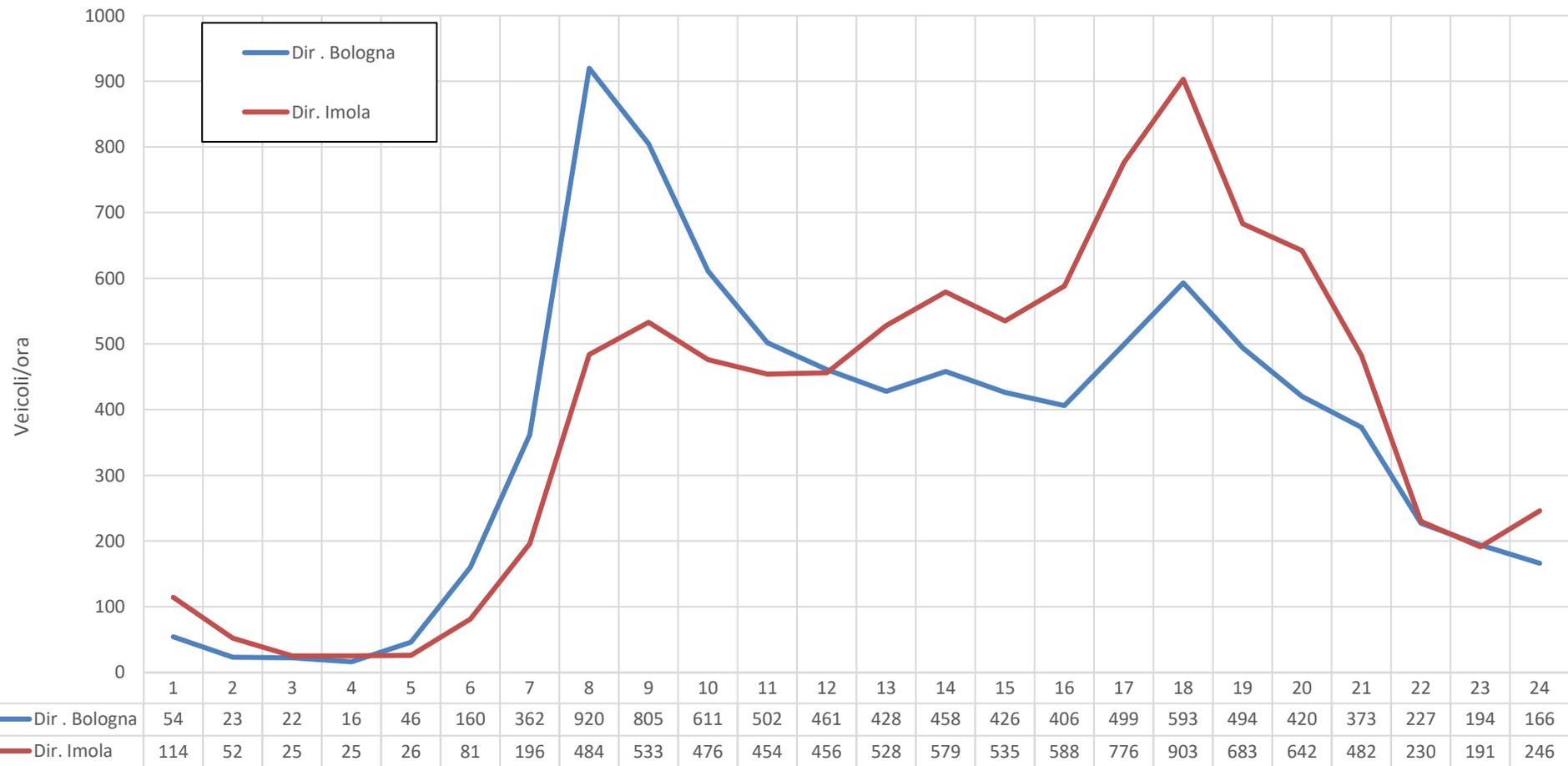
Flussi Totali



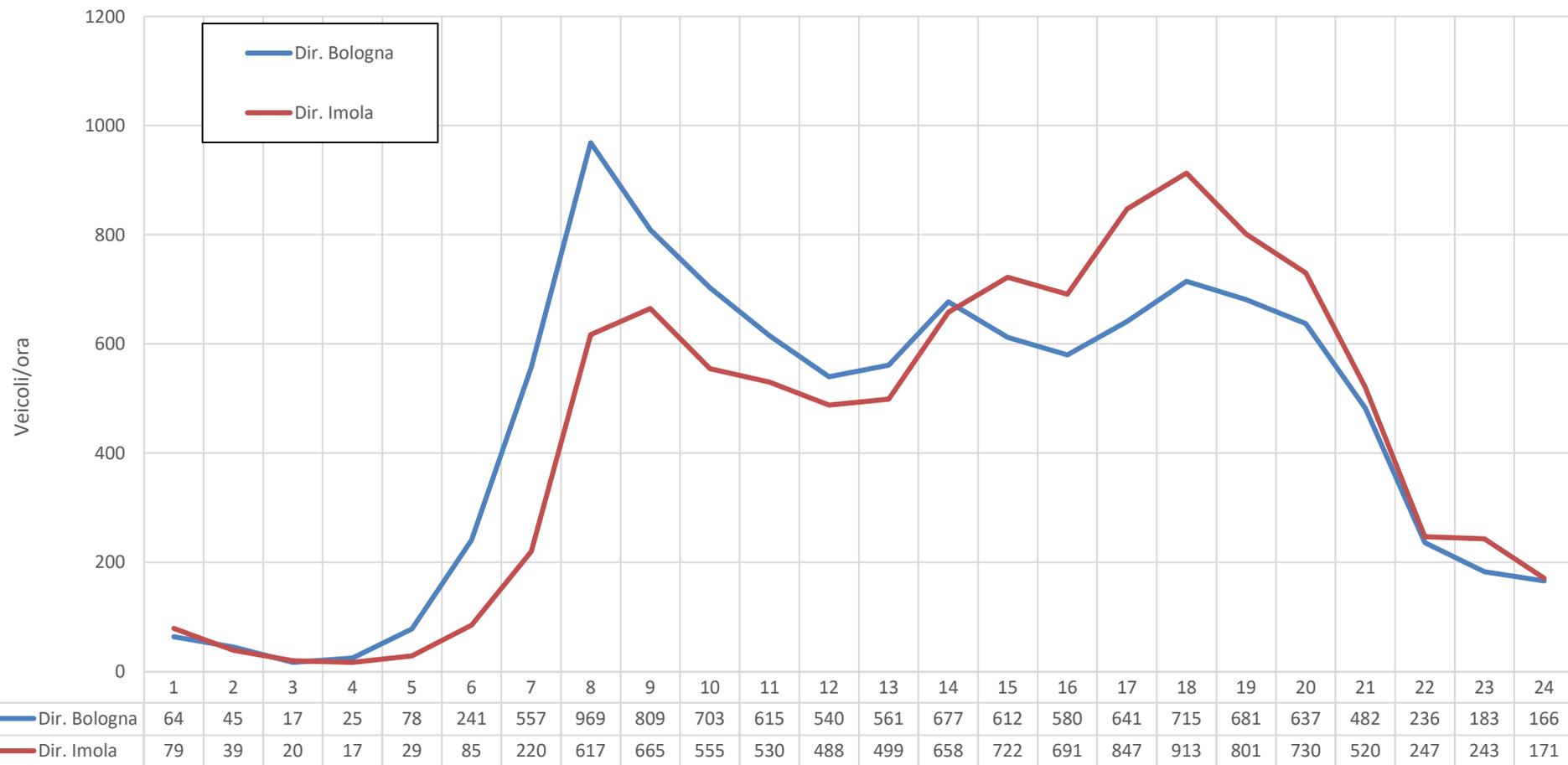
Flussi Totali



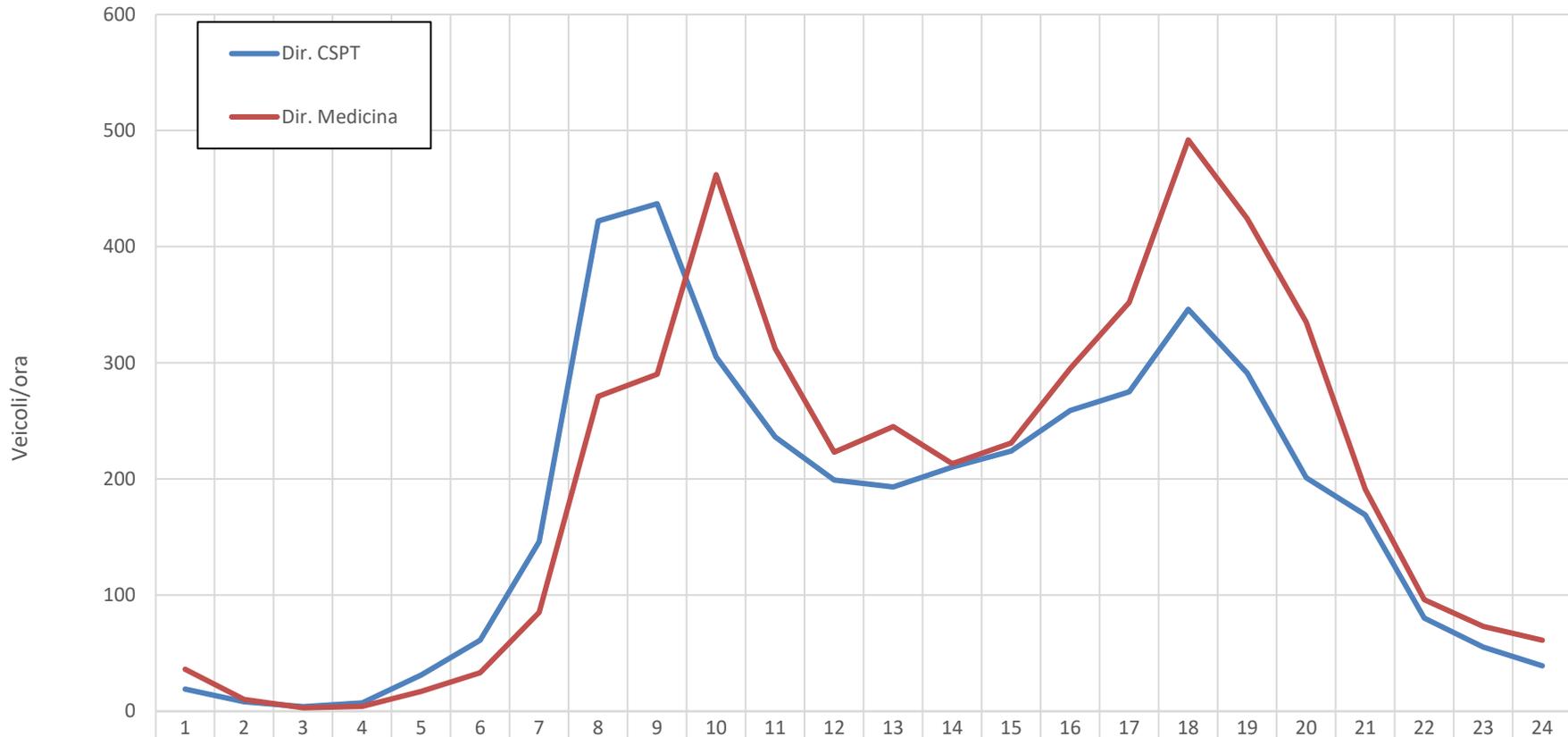
Flussi Totali



Flussi Totali



Flussi Totali



Dir. CSPT	19	8	4	7	31	61	146	422	437	305	236	199	193	210	224	259	275	346	291	201	169	80	55	39
Dir. Medicina	36	10	3	4	17	33	85	271	290	462	312	223	245	213	231	295	352	492	424	335	191	96	73	61