

COMUNE DI SEGRATE
PROGRAMMA INTEGRATO DI INTERVENTO
AMBITO DI TRASFORMAZIONE - CASCINA BOFFALORA



MILANO 4 YOU

VARIANTE AL PII-MILANO4YOU 2018

COMMITTENTE

Sagitta SGR

Via Lanzone, 31 - 20123 - Milano, IT

Sei Oltre srl

S.S 11 Padana superiore, 2/b - 20063 - Cernusco S/N



PROJECT MANAGEMENT

R.E.D srl - Real estate Direction

Via Victo Hugo, 3- 20123 - Milano, IT

Drees & Sommers

Corso Garibaldi, 86- 20121 - Milano, IT



PROGETTO URBANISTICO

MAB S.T.P S.r.l.

Via Nirone, 19- 20123 - Milano, IT



PROGETTO PAESAGGISTICO E URB. SECONDARIE

RTI : AG&P + MAB

AG&P greenscape S.r.l.

Via Savona, 50 - 20144 - Milano, IT

MAB S.T.P S.r.l.

Via Nirone, 19- 20123 - Milano, IT



PROGETTO URBANIZZAZIONI PRIMARIE

Alpina

Via Ripamonti, 2 - 20136 - Milano, IT



PROGETTO IMPIANTO GEOTERMIA

Ariatta ingegneria dei sistemi S.r.l.

Via Elba, 12 - 20144 - Milano, IT

Tekser

Via Enrico Caviglia, 3/a - 20139 - Milano, IT



DISEGNO INFRASTRUTTURA DI RETE

Laboratori Guglielmo Marconi S.p.A.

Via Porrettana, 123 - 40037 - Pontecchio Marconi(BO) , IT



Tav. Relazione tecnico-illustrativa

Data DICEMBRE 2019

DOC

Codice M4Y - PII- DOC

01

REV	DATA	OGGETTO

INDICE

01. PREMESSA ED OBIETTIVI DELLA VARIANTE DEL PII MILANO 4 YOU 2018	2
02. ELENCO DEI DOCUMENTI E DEGLI ELABORATI GRAFICI	3
03. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE	5
Il PGT vigente	
Il PTR	
Il PTCP	
04. INQUADRAMENTO DEL CONTESTO E DELLO STATO DI FATTO	9
Inquadramento a livello sovracomunale e comunale	
Il contesto immediato	
Lo stato dei luoghi	
05. IL PROGETTO	13
Principi insediativi e struttura del piano	
La promenade – Elemento strutturante del progetto	
Accessibilità carrabile e parcheggi	
Mobilità dolce e car/bike sharing	
La rete ciclabile e i percorsi ciclo-pedonali	
Dati urbanistici e destinazioni d’uso	
06. ELEMENTI DI VARIANTE AL PII APPROVATO	29
07. IL PROGETTO DEL PAESAGGIO	31
Analisi Paesaggistica e Agronomica	
Il progetto di paesaggio	
08. STRATEGIE AMBIENTALI E SOSTENIBILITA’ ENERGETICA	49
09. L’INFRASTRUTTURA DIGITALE	51
10. QUADRO DI RIFERIMENTO IDROGEOLOGICO ANTE OPERAM	57
Lineamenti geomorfologici, geolitologici e di uso del suolo	
Classificazione delle unità di sottosuolo	
Piezometria sito-specifica	
Vulnerabilità degli acquiferi	
Qualità delle acque sotterranee	
11. ANALISI VIABILISTICA	61

01. PREMESSA ED OBIETTIVI DELLA VARIANTE DEL PII PIANO MILANO 4 YOU 2018

Oggetto della presente relazione è il progetto di Variante urbanistica del PII Milano 4 You 2018 a Segrate.

A seguito dell'approvazione del PII Milano 4 You avvenuta il 27 settembre 2018, il promotore ha ritenuto opportuno apportare al piano attuativo una serie di varianti migliorative ai fini di un innalzamento generale della qualità della vita nel nuovo quartiere, pensato come un Quartiere Smart dotato di un ampio mix funzionale, di una grande dotazione di servizi e di una infrastrutturazione digitale che mette l'uomo al centro di questa complessa operazione di riqualificazione urbana dell'area della Cascina Boffarola.

Le varianti rispetto al PII approvato 2018 riguardano in generale i seguenti aspetti:

- La nuova configurazione planivolumetrica del masterplan, con una sostanziale riduzione delle altezze dei volumi, organizzati intorno a corti aperte e con elementi a torre puntuali;
- Un nuovo equilibrio fra costruito e spazi aperti, con un controllo del vis-à-vis fra i fronti finestrati e l'ottimizzazione del soleggiamento;
- L'aumento della dotazione di spazi verdi attrezzati privati e pubblici;
- Il potenziamento della rete di mobilità dolce ciclo-pedonale e dei servizi legati al car sharing;
- Il rinnovato progetto paesaggistico e degli spazi pubblici, oltre che quello della mobilità dolce;
- La nuova strategia energetica;
- Il progetto di gestione del ciclo delle acque e il rispetto del principio di invarianza idraulica;
- Il rinnovato progetto dell'infrastruttura digitale.

La variante al PII oggetto della presente relazione persegue gli obiettivi e gli indirizzi contenuti nella scheda d'ambito TR Cascina Boffalora del PGT e qui di seguito sintetizzati:

L'intento è di dare vita ad un "quartiere verde modello", impostato sulla logica del minimo consumo di suolo, integrato all'adiacente PLIS (per il quale si cercherà un coordinamento progettuale con il Comune di Pioltello), dotato di servizi di livello locale e di scala comunale, in cui vengono messe in opera le più recenti applicazioni della città "smart".

L'attuazione del Piano permetterà di perseguire gli obiettivi primari per la realizzazione della rete ecologica comunale, come espresso nella Tav. PdS 03 Rete Ecologica Comunale.

02. ELENCO DEGLI ELABORATI GRAFICI E DEI DOCUMENTI

Di seguito si riporta l'elenco degli elaborati del PII in Variante, che raccoglie in parte l'elenco degli elaborati già presenti nel PII Milano4You Approvato nel 2018, con le opportune modifiche ed integrazioni.

CODICE	N.	DESCRIZIONE
ELABORATI GRAFICI		
M4Y - PII - INQ	01	Planimetria di inquadramento a scala territoriale
M4Y - PII - INQ	02	Estratti PGT vigente + individuazione dei vincoli + fasce di rispetto aeroportuali
M4Y - PII - INQ	03	Inquadramento paesaggistico
M4Y - PII - SDF	04	Rilievo fotografico
M4Y - PII - SDF	05	Rete Acquedotto - Planimetria stato di fatto
M4Y - PII - SDF	06	Rete Linee elettriche BT/MT- Planimetria stato di fatto
M4Y - PII - SDF	07	Rete Telecomunicazioni - Planimetria stato di fatto
M4Y - PII - SDF	08	Rete Illuminazione Pubblica - Planimetria stato di fatto
M4Y - PII - SDF	09	Rete Acque bianche - Planimetria stato di fatto
M4Y - PII - SDF	10	Rete Acque nere - Planimetria stato di fatto
M4Y - PII - SDF	11	Rete Gas - Planimetria stato di fatto
M4Y - PII - SDF	12	Sinottica sottoservizi - planimetria stato di fatto
M4Y - PII - URB	13	Progetto - Planimetria generale
M4Y - PII - URB	14	Vincoli e prescrizioni planivolumetriche
M4Y - PII - URB	15	Progetto paesaggistico - Schemi
M4Y - PII - URB	16	Progetto paesaggistico - Planimetria
M4Y - PII - URB	17	Progetto paesaggistico - Abaco vegetazione
M4Y - PII - URB	18	Progetto paesaggistico - Abaco pavimentazioni
M4Y - PII - URB	19	Progetto paesaggistico - Urb primarie
M4Y - PII - URB	20	Progetto paesaggistico - Urb secondarie - Parco Nord
M4Y - PII - URB	21	Progetto paesaggistico - Urb secondarie - Paesaggio Periurbano
M4Y - PII - URB	22	Progetto paesaggistico - Urb secondarie - Paesaggio Urbano
M4Y - PII - URB	23	Progetto paesaggistico - Asservite
M4Y - PII - URB	24	Progetto paesaggistico - Impianti
M4Y - PII - URB	25	Progetto - Disciplina delle aree e dati quantitativi - Superfici drenanti - BAF
M4Y - PII - URB	26	Progetto - Planimetria dei parcheggi pubblici e privati al piano interrato e terra
M4Y - PII - URB	27	Progetto - Viste tridimensionali aeree
M4Y - PII - URB	28	Progetto - Viste tridimensionali globali
M4Y - PII - URB	29	Rete Acquedotto - Planimetria di progetto e dettagli
M4Y - PII - URB	30	Rete Linee elettriche BT/MT- Planimetria di progetto e dettagli
M4Y - PII - URB	31	Rete Telecomunicazioni - Planimetria di progetto e dettagli
M4Y - PII - URB	32	Rete Illuminazione Pubblica - Planimetria di progetto e dettagli
M4Y - PII - URB	33	Rete Acque bianche - Planimetria di progetto
M4Y - PII - URB	34	Rete Acque bianche - Dettagli
M4Y - PII - URB	35	Rete Acque nere - Planimetria di progetto e dettagli
M4Y - PII - URB	36	Rete Gas - Planimetria di progetto e dettagli
M4Y - PII - URB	37	Rete irrigazione - Planimetria di progetto e dettagli
M4Y - PII - URB	38	Sezioni sinottiche di progetto
M4Y - PII - URB	39	Via Morelli - Planimetria di progetto e sezione tipo
M4Y - PII - URB	40	Via Vittorio - Planimetria di progetto sistemazioni perimetrali

M4Y - PII - URB	41	S.P. 103 Cassanese - Planimetria di progetto sistemazioni perimetrali
M4Y - PII - URB	42	Viabilità Interna - Planimetria di progetto e profili
M4Y - PII - URB	43	Viabilità Interna - Sezioni tipo
M4Y - PII - URB	44	Stato di progetto - Schema Funzionale GEOTERMIA
M4Y - PII - URB	45	Stato di progetto - Planimetria generale GEOTERMIA
DOCUMENTI		
M4Y - PII - DOC	01	Relazione tecnico-illustrativa
M4Y - PII - DOC	02	Relazione impatto acustico
M4Y - PII - DOC	03	Rilievo fotografico
M4Y - PII - DOC	04	Atto aggiuntivo alla convenzione urbanistica
M4Y - PII - DOC	05	Norme Tecniche di Attuazione
M4Y - PII - DOC	06	Relazione economica e Cronoprogramma
M4Y - PII - DOC	07	Relazione tecnico-illustrativa delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria
M4Y - PII - DOC	08	Relazione tecnico-illustrativa dell'intervento energetico
M4Y - PII - DOC	09	Relazione smart building - Opere di telecomunicazione e infrastruttura digitale a scomputo oneri di urbanizzazione primaria
M4Y - PII - DOC	10	Stima parametrica di massima dei costi OOUU primarie e secondarie a scomputo e asservite
M4Y - PII - DOC	11	Book Masterplan e Landscape

M4Y - PII - DOC	12	Rapporto preliminare ambientale - Verifica di esclusione VAS
-----------------	----	--

03. INQUADRAMENTO URBANISTICO E TERRITORIALE

L'area d'intervento è sita in località "Cascina Boffalora" ed è catastalmente inquadrata come segue: ai mapp. 24, 277, 278, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 294, 295, 338, 340, 342, del Fg.5, mapp. 426, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154, 1155, 1156, 1157, 1158, del Fg.11, mapp. dal 5 al 14, 28, 29, 30, 49, 50, 54, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, dal 257 al 318, 323, 326, 327, 328, 329, dal 331 al 345, 347, 348, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 362, 363, 365, 366, 367, 373, dal 376 al 384, dal 386 al 397, dal 399 al 419, 421, 423, 425, 428 del Fg.12.

Il PGT vigente

Il PII in oggetto risulta conforme al PGT vigente del Comune di Segrate (approvato nel 2017) ed è individuato nel Documento di Piano come ambito di trasformazione privata **TR Cascina Boffalora** (cfr. scheda d'ambito). Gli ambiti di trasformazione sono altresì definiti all'art. 27 delle NTA del Piano delle Regole, con un rimando alla disciplina contenuta nel Documento di Piano.

La scheda d'ambito del PGT riporta prescrizioni e indirizzi progettuali:

- a. potenziamento della rete ecologica comunale attraverso le misure sotto indicate oltre a quelle previste nella Tav. PdS 03 Rete Ecologica comunale e nella Tav. PdS 03.1
- b. concentrazione delle superfici fondiari a sud del comparto, a ridosso dell'area già urbanizzata
- c. connessione con Segrate Centro e Villaggio Ambrosiano
- d. salvaguardia e valorizzazione del Fontanile Bareggiate
- e. minimizzazione consumo di suolo

f. recupero della cascina Boffalora (compresa ricostruzione della casa padronale) con funzioni culturali e di interesse collettivo;

g. integrazione con il "PLIS della Cascine" attraverso la realizzazione di servizi compatibili con il parco

h. minimizzazione degli impatti verso il "PLIS delle Cascine, incrementando le fasce a verde di mitigazione e integrando al suo interno il comparto nord

Vincoli Urbanistici:

Per quanto riguarda i vincoli urbanistici gravanti sull'area di progetto, si rileva che tutte le prescrizioni sono state verificate dal PII approvato, e il presente progetto di Variante al precedente piano rispetta i vincoli in essere di seguito elencati:

- Fascia di rispetto degli elettrodotti: la tavola comunale riporta il tracciato originario della linea elettrica aerea, la quale però ad oggi risulta già interrata; per quanto riguarda il secondo tracciato, viene rispettata nel progetto la propria fascia di rispetto.
- Fascia di rispetto stradale: nel progetto è stata rispettata la fascia di rispetto stradale sia per quanto riguarda la via Giuseppe Di Vittorio, sia per quanto riguarda la Cassanese, all'interno delle quali non sono previsti interventi di edificazione.
- Zona di rispetto aeroportuale: l'area di progetto non ricade nelle zone denominate A, B o C del piano di rischio aeroportuale, ma si trova all'interno della proiezione delle superficie di delimitazione ostacoli relativa all'aeroporto di Linate, che impone l'altezza massima degli edifici a 247,85 metri sul livello del mare. Rispetto a questa prescrizione il PII è assolutamente conforme.
- Area di tutela assoluta dei pozzi civili: all'interno dell'area di progetto, nella parte del parco a nord, vi è la presenza di un pozzo intorno al quale si rispetterà la fascia di inedificabilità assoluta di 10 metri di raggio e tubazioni fognarie a doppia camicia all'interno di una fascia con raggio di 200 metri dal pozzo.
- Recupero e valorizzazione della Cascina Boffarola, inclusa la ricostruzione della casa Padronale, con funzione di interesse pubblico di tipo culturale.

Dal punto di vista paesaggistico l'area è inquadrata dal PTR e dal PTCP

II PTR

Il PTR costituisce il quadro generale di riferimento a scala regionale, per la valutazione della compatibilità degli atti di governo del territorio di comuni e province, per cui le indicazioni fornite costituiscono degli indirizzi generali per l'integrazione degli aspetti paesistici nelle politiche e nelle azioni di pianificazione e governo locale del territorio. Per la l.r.12/2005 (art.19) il PTR, consolidando e aggiornando con una serie di elaborati specifici le indicazioni del Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR), ha valenza di Piano paesaggistico ai sensi del D. Lgs.n.42/2004 e sarà quindi oggetto, come previsto dal D. Lgs.63/2008, di specifico accordo tra Regione e Ministero per i Beni e le Attività culturali per quanto riguarda i beni paesaggistici.

Adottando il criterio di fornire previsioni di sempre maggior definizione alle varie scale, il PTR fornisce individuazioni di obiettivi generali di salvaguardia e indica le misure di tutela e valorizzazione ambientale e paesaggistica sull'intero territorio.

A scala regionale, sono stati analizzati gli elaborati grafici allegati al Piano Paesaggistico Regionale, piano compreso nel PTR, in particolare:

- Ambiti geografici e unità tipologiche di paesaggio: l'area di intervento risulta compresa tra gli Ambiti Urbanizzati e nei Paesaggi delle colture foraggere.
- Elementi identificativi e percorsi di interesse paesaggistico: l'area di intervento risulta compresa tra gli Ambiti Urbanizzati, in prossimità di aree di rilevanza regionale dei paesaggi della Pianura.
- Istituzioni per la tutela della natura: l'area di intervento risulta compresa tra gli Ambiti Urbanizzati.
- Quadro di riferimento della disciplina paesaggistica regionale: l'area di intervento risulta compresa tra gli Ambiti Urbanizzati e tra le Aree di particolare interesse ambientale-paesistico tra i Geositi di interesse geologico-stratigrafico, geominerario, geologicostrutturale, petrografico e vulcanologico, normato dall'art. 22 comma 4 delle NTA e non interferente con gli obiettivi di progetto.
- Viabilità di rilevanza paesaggistica: l'area di intervento risulta compresa tra gli Ambiti Urbanizzati, senza interferire con alcun tracciato di viabilità di importanza paesaggistica.
- Riqualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale: l'area di intervento risulta compresa tra gli Ambiti del "Sistema metropolitano lombardo" con forte presenza di aree di frangia destrutturate, rilevando la presenza di due elettrodotti, uno dei quali già interrato a fronte del precedente PII; per quanto riguarda il secondo, l'auspicio è sicuramente quello di prevederne l'interramento, anche se non sarà oggetto del presente Piano Integrato di Intervento.
- Contenimento dei processi di degrado e qualificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale: l'area di intervento risulta compresa nel tessuto urbanizzato, con presenza, come anticipato, di elettrodotti.
- Contenimento dei processi di degrado paesaggistico: tematiche rilevanti: l'area di intervento risulta compresa nel tessuto urbanizzato, territori caratterizzati da inquinamento atmosferico.

Il presente PII risulta conforme e ben armonizzato alle norme e ai principi strategici del PTR.

II PTCP

Il PTCP adeguato alla LR 12/2005, elaborato in coerenza con il documento di Linee Guida approvato dal Consiglio Provinciale e tenendo conto delle proposte e dei contributi emersi nel corso di un ampio programma di partecipazione, ha acquistato efficacia il 19 marzo 2014, con la pubblicazione dell'avviso di definitiva approvazione sul Bollettino Ufficiale della Regione Lombardia. Il piano determina gli indirizzi generali di assetto del territorio provinciale, rispetto ai

quali i comuni sono chiamati a verificare la compatibilità dei loro strumenti urbanistici. Gli obiettivi del PTCP perseguono la sostenibilità delle trasformazioni e dello sviluppo insediativo, secondo sei obiettivi specifici:

- Compatibilità ecologica e paesistico ambientale delle trasformazioni: persegue la sostenibilità delle trasformazioni rispetto alla qualità e quantità delle risorse naturali: aria, acqua, suolo e vegetazione. Presuppone altresì la verifica delle scelte localizzative per il sistema insediativo rispetto alle esigenze di tutela e valorizzazione del paesaggio, dei suoi elementi connotativi e delle emergenze ambientali.

- Integrazione fra i sistemi insediativo e della mobilità: presuppone la coerenza fra le dimensioni degli interventi e le funzioni insediate rispetto al livello di accessibilità proprio del territorio.

- Ricostruzione della rete ecologica provinciale: prevede la realizzazione di un sistema di interventi atti a favorire la ricostruzione della rete ecologica provinciale, la biodiversità, e la salvaguardia dei varchi inedificati fondamentali per la realizzazione dei corridoi ecologici.

- Compattazione della forma urbana: è finalizzato a razionalizzare l'uso del suolo e a ridefinire i margini urbani; ciò comporta il recupero delle aree dismesse o degradate, il completamento prioritario delle aree intercluse nell'urbanizzato, la localizzazione dell'espansione in adiacenza all'esistente e su aree di minor valore agricolo e ambientale, nonché la limitazione ai processi di saldatura tra centri edificati.

- Innalzamento della qualità insediativa: persegue un corretto rapporto tra insediamenti e servizi pubblici o privati di uso pubblico attraverso l'incremento delle aree per servizi pubblici, in particolare a verde, la riqualificazione ambientale delle aree degradate e il sostegno alla progettazione architettonica di qualità e l'attenzione, per quanto possibile, alla progettazione edilizia ecosostenibile e bioclimatica.

- Incremento dell'housing sociale in risposta al fabbisogno abitativo e promozione del piano casa: favorire la diversificazione dell'offerta insediativa al fine di rispondere alla domanda di housing sociale per i nuclei familiari che non possono accedere al libero mercato immobiliare. Favorire interventi di housing sociale di elevata qualità urbana e architettonica integrati con il tessuto urbano esistente e motori virtuosi per il recupero delle periferie.

A scala provinciale, sono stati analizzati gli elaborati grafici allegati al Piano Territoriale Paesaggistico Regionale in adeguamento alla l.r. 12/2005, in particolare:

- Sistema infrastrutturale: nell'area di intervento sono previsti interventi sulla rete viabilistica, normati dall'art. 63 delle NTA, nello specifico opere allo studio, ovvero progetti relativi a nuove realizzazioni e potenziamenti di infrastrutture esistenti assunte dal PTCP come coerenti con gli obiettivi di piano, la cui definizione di tracciato o tipologia deve essere approfondita.

- Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica: l'area di intervento risulta compresa tra gli insediamenti rurali di interesse storico, normati dall'art. 29 delle NTA., compresa tra due unità tipologiche di paesaggio, Media pianura irrigua e dei fontanili, e Bassa pianura irrigua.

- Ambiti, sistemi ed elementi di degrado o compromissione paesaggistica: l'area di intervento risulta compresa tra gli ambiti a rischio di degrado oggetto di attenzioni particolari nel PTCP, dove vi è la previsione di un'infrastruttura stradale in progetto/potenziamento (svincolo della Cassanese).
- Rete ecologica: l'area di intervento risulta in adiacenza al Parco Locale di Interesse Sovracomunale delle Cascine.
- Difesa del suolo: l'area di intervento risulta attraversata dalla rete idrografica, ambiti degli acquiferi a vulnerabilità molto elevata per quanto riguarda il ciclo delle acque, normato dall'art. 38 delle NTA.

In ultimo, si precisa che, pur non riscontrando nella tavola 2 - Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica alcun albero di interesse monumentale, ad un'attenta analisi si è riscontrato, nei pressi del complesso della Cascina Boffarola, un platano che avrebbe tutte le caratteristiche per poter diventare un esemplare di interesse monumentale, e per questo nel progetto verrà mantenuto.

Il presente PII risulta conforme e ben armonizzato alle norme e ai principi strategici del PTCP.

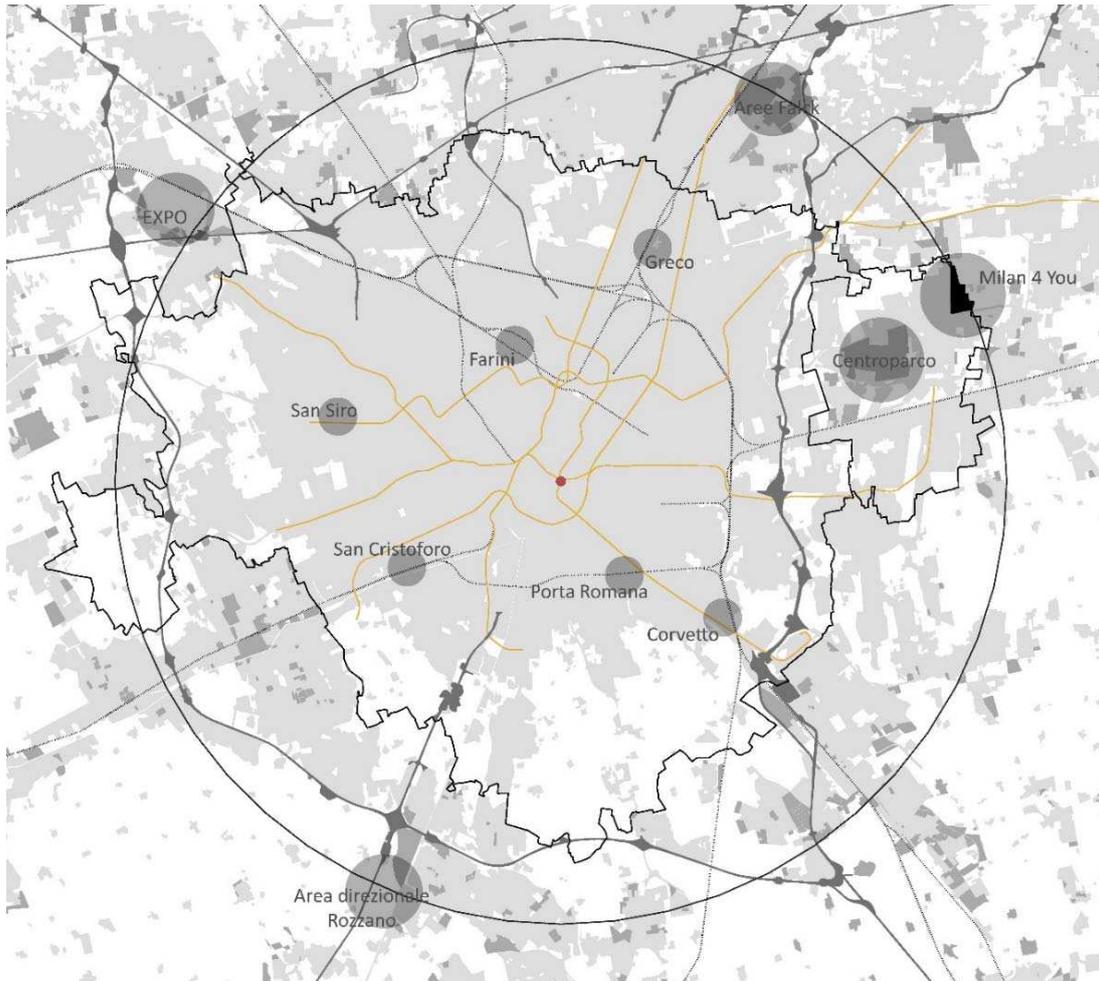
04. INQUADRAMENTO DEL CONTESTO E DELLO STATO DI FATTO

Inquadramento a livello sovracomunale e comunale

L'area di intervento si colloca in un'area strategica a livello metropolitano: posta esattamente a 10 chilometri dal Duomo di Milano, si inserisce in una sorta di anello in cui i "vuoti a confine" a ridosso dei limiti amministrativi del Comune di Milano vengono trattati da importanti politiche di trasformazione urbana, riconosciuti dagli strumenti urbanistici metropolitani e centrali nel dibattito delle politiche urbane.

All'incirca alla stessa distanza rispetto al centro milanese, si localizzano altre aree di importanza sovralocale: l'area EXPO ora interessata dal progetto MIND, le aree Falck di Sesto San Giovanni, l'area logistico - direzionale di Rozzano solo per citare le maggiori. In questo quadro, Milano 4 You non sfigura né per funzioni previste, né per superficie interessata, né per tessuto in cui si colloca o per accessibilità.

Messa poi in relazione con l'altra grande area in trasformazione segratese, Centroparco, si può sicuramente parlare di una trasformazione a forte interesse metropolitano, che entrerà in relazione non solo con le reti corte di segratesi, ma anche con le reti lunghe legate al polo metropolitano e al forte sistema infrastrutturale che serve l'area.



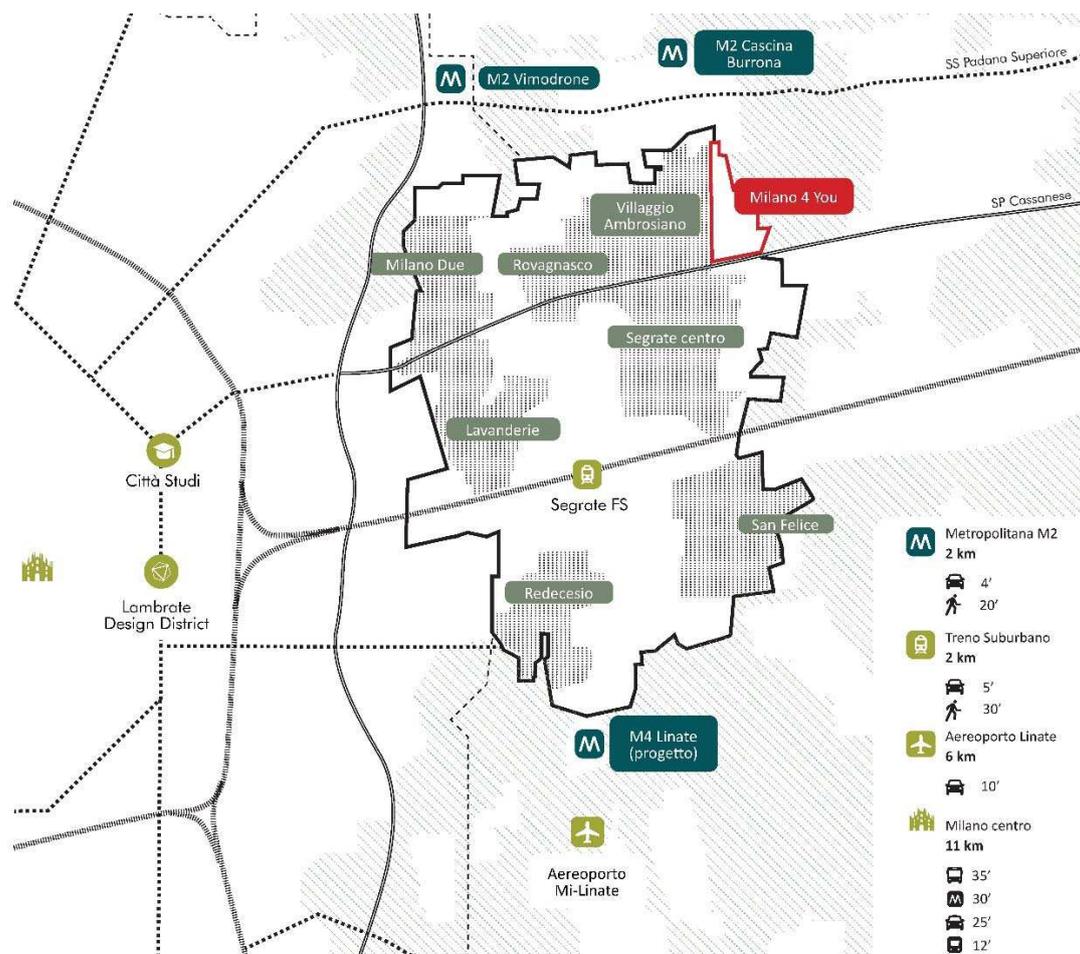
Inquadramento territoriale

L'accessibilità veicolare al sito avviene attraverso la SP103 Cassanese, che corre lungo il margine meridionale dell'area di progetto con direzione est-ovest. Da qui si allaccia la via di Vittorio, l'unico accesso carrabile all'area di intervento, che corre lungo il margine occidentale del sito da sud verso nord e sulla quale si attesta la rotatoria di via Vespucci. Quest'ultima è una strada a doppio senso di marcia e, insieme alla via Cristoforo Colombo, realizzata solo parzialmente, rappresenta l'attuale sistema di viabilità interno all'area di intervento.

Il sito risulta ben servito anche dai mezzi di trasporto pubblico. La metropolitana M2 passa 2 Km più a nord nella stazione di Cascina Burrone, mentre più a sud, sotto il centro di Segrate, si trova la stazione ferroviaria di Segrate FS. L'aeroporto di Linate si trova a 6 Km di distanza, mentre il centro di Milano, come i paesi vicini a Segrate sono raggiungibili attraverso il trasporto pubblico su gomma.

L'accessibilità ciclabile è costituita da una rete di percorsi esistenti che connettono l'area lungo i margini sud ed ovest. Lungo via di Vittorio si sviluppa un percorso ciclabile su sede propria che termina sul confine comunale con Vimodrone. Si auspica che nel prossimo futuro si possa prolungare questo percorso anche nel territorio comunale di Vimodrone, fino alla connessione con la metropolitana M2.

I percorsi ciclabili proseguono anche verso ovest, lungo la Cassanese in direzione di Milano, e verso sud, verso il centro di Segrate.



Inquadramento sovracomunale

Il contesto immediato

L'ambito di intervento del PII Milano 4 You è situato nel quadrante nord – orientale del Comune di Segrate, in un'area posta a confine tra un tessuto urbanizzato a carattere produttivo, la SP Cassanese e l'area agricola del PLIS delle cascine.

Ad ovest dell'area d'intervento, lungo la via di Vittorio, si estende un'ampia area caratterizzata da complessi industriali e attività commerciali, che separa Milano 4 You dal tessuto urbano residenziale a bassa densità di Segrate – Villaggio Ambrosiano. L'area ad est del comparto è costituita da un'area agricola, ricadente nel Comune di Pioltello, caratterizzata dalla presenza di cascine, quali Cascina Saresina e Cascina Arzona, tutt'ora attive in campo agricolo e nell'allevamento di bestiame.

A sud si trova la strada provinciale Cassanese (classificata, nel tratto di relazione con il sito d'intervento, come C/b – strada extraurbana secondaria), oltre la quale si sviluppa il centro cittadino di Segrate. Nell'area immediatamente a sud della Cassanese si trova un'altra zona a carattere produttivo e commerciale, mentre il tessuto urbano residenziale del centro di Segrate si incontra oltre la Provinciale verso sud-ovest.

- - - - - Area di progetto
- Viabilità carrabile primaria
- Viabilità carrabile secondaria
- Percorsi ciclabili
- R Stazione ferroviaria
- M Stazione della metropolitana



Inquadramento sovracomunale

Lo stato dei luoghi

L'area di intervento si presenta già parzialmente edificata. Sono già state realizzate alcune urbanizzazioni primarie (strade, parcheggi e sottoservizi) e due complessi edilizi residenziali, tutt'ora abitati, e destinati ad edilizia residenziale libera e convenzionata. Oltre a questi edifici di recente realizzazione, sono presenti anche i corpi di fabbrica della Cascina Boffalora, situata lungo via di Vittorio, e il manufatto tecnico del pozzo, situato quasi all'estremo settentrionale dell'area di intervento. Sono presenti anche alcune strade a doppio senso di marcia, via Vespucci, via Colombo (realizzata solo in parte) e via Caboto e alcune aree destinate a parcheggio.

La presente proposta progettuale ha ereditato una serie di criticità dal precedente progetto, tra le quali sicuramente di notevole importanza ed urgenza è la presenza di gravi infiltrazioni d'acqua nel secondo livello dell'autorimessa interrata del condominio Boffalora, causate dall'innalzamento della linea di falda. La problematica verrà risolta costruendo, nelle aree adiacenti, una nuova autorimessa interrata ad un solo piano che sostituirà il secondo livello di quella esistente e avrà lo stesso numero di box e cantine. L'attuale autorimessa al secondo livello interrato verrà

completamente dismessa e resa inaccessibile, motivo per cui i quadri elettrici, di comando e i contatori attualmente ivi presenti verranno spostati in idonee nuove posizioni.



Vista aerea dell'area d'intervento

La zona meridionale dell'area, a ridosso della Cassanese, e lungo via G. Di Vittorio fino all'incrocio con via Morelli, è interessata dalla presenza di un tratto di elettrodotto interrato, le cui fasce di rispetto sono riportate nella tavola dei vincoli del PGT M4Y-PII-SDF-02. L'interramento di questo tratto di elettrodotto è stato realizzato in passato a carico del soggetto attuatore del PII. Nella stessa zona, nei pressi dell'incrocio tra via di Vittorio e la Cassanese è presente anche un tratto di elettrodotto in quota che attraversa una porzione dell'area di intervento da nord-ovest a sud-est.

All'interno delle aree del PII, è presente una vasca volano che attualmente raccoglie le acque meteoriche per scaricarle in falda e non convogliandole verso il depuratore di Melegnano. Tale manufatto non risulta conforme alla normativa vigente in materia e la presente proposta progettuale prevede la sua demolizione e la realizzazione di un sistema di trincee disperdenti rigofill nel rispetto della normativa sull'invarianza idraulica.

05. IL PROGETTO

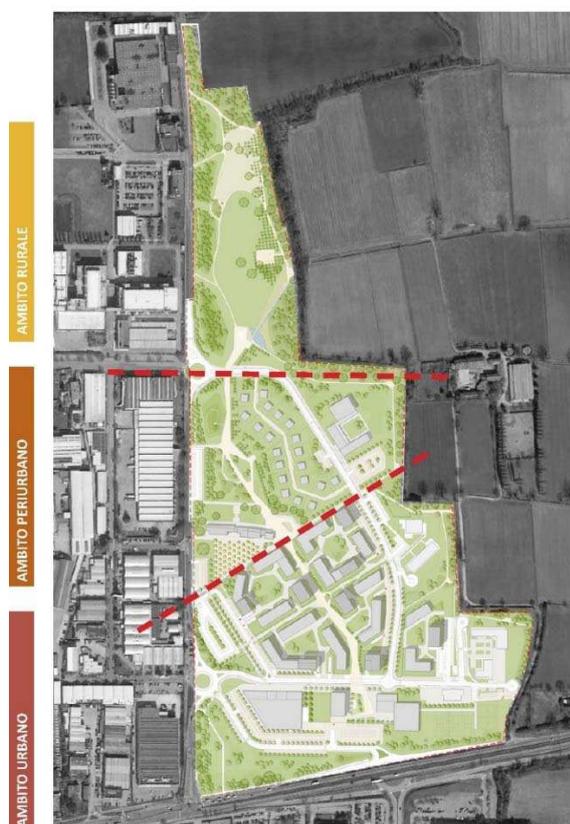
Principi insediativi e struttura del piano

Il presente progetto di Variante riprende la struttura di massima del masterplan del PII Milano 4 You 2018 del quale rafforza e valorizza l'assetto urbanistico generale, ottimizza la localizzazione delle aree destinate a residenza nelle diverse tipologie, e rinnova il valore della promenade come "asse portante" dell'intervento che attraversa il nuovo quartiere da sud a nord.



Planivolumetrico di progetto

Il nuovo progetto è sostanzialmente costituito da tre ambiti individuabili come una successione di spazi pubblici e privati, aperti e costruiti, con diversi caratteri. Questa successione è pensata come un “gradiente” di urbanità e antropizzazione dei luoghi, che varia dal più urbano e denso fino all’ambiente esclusivamente rurale e naturale.



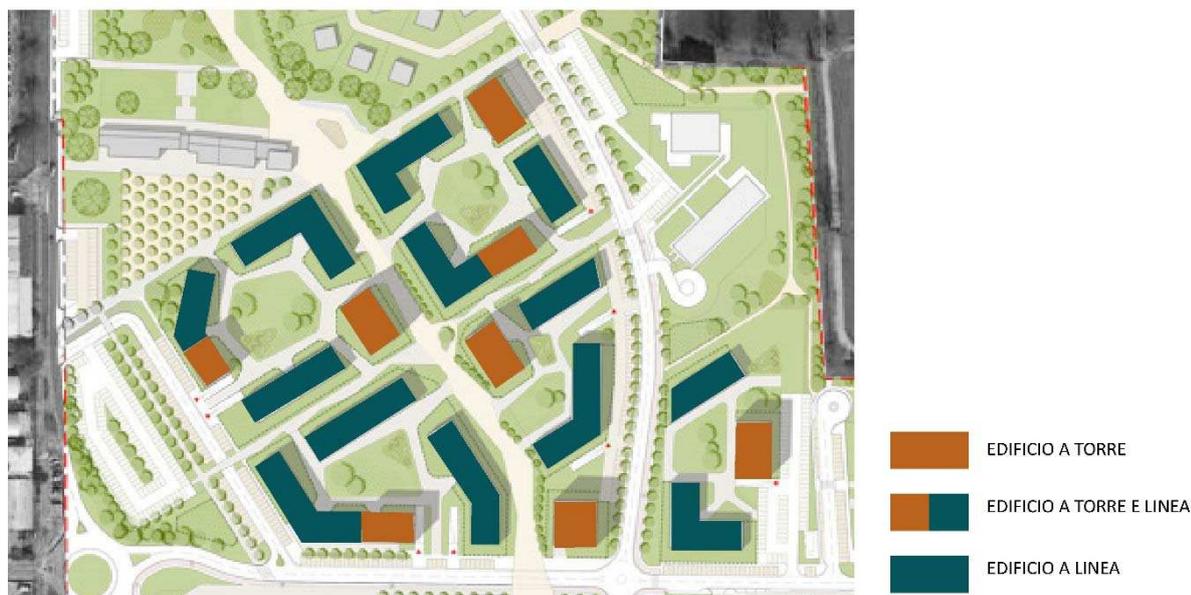
I tre ambiti Urbano – Periurbano- Rurale



Mix funzionale

A partire dal margine meridionale dell’area, lungo la Cassanese, si sviluppa il primo ambito: l’ambito urbano. Questa zona è caratterizzata da una densità abitativa medio – alta e ospita, oltre la funzione residenziale, diverse funzioni come la struttura commerciale, il centro sportivo e una struttura di terziario che si sviluppano lungo via Vespucci. Questo primo ambito, fortemente urbano, è quello più in diretta relazione con l’abitato di Segrate e si confronta con i flussi e le potenzialità che quotidianamente percorrono la Cassanese, principale asse viabilistico verso Milano.

In questo primo ambito è allocata la grande quantità della SLP insediabile dal piano. La parte residenziale, cuore dell’intervento, è organizzata su quattro lotti che si sviluppano attorno la promenade. I lotti residenziali sono costituiti da un impianto a corte aperta, fatta da più corpi di fabbrica, in tipologia a linea, a torre e a linea con torre, che si combinano tra loro in maniera da minimizzare il vis-a-vis e da creare al suolo un sistema di spazi pertinenziali e semi – pubblici di grande qualità. Il nuovo edificato si lega agli edifici residenziali già presenti sull’area, andando così a completare il tessuto urbano e il sistema degli spazi pubblici a servizio anche degli attuali residenti.



Allontanandosi dalla Cassanese verso nord il paesaggio muta in un ambiente periurbano che costituisce il secondo ambito dell'intervento. Qui il rapporto tra edificato e spazi aperti muta in favore dei secondi e la densità edilizia risulta di conseguenza inferiore rispetto alle aree a sud. Lungo il lato ovest di via Cristoforo Colombo viene realizzato un insediamento residenziale con tipologia in villa, caratterizzato da edifici bassi immersi in ampi spazi verdi di pertinenza, mentre lungo il lato est è collocata la residenza per anziani. I volumi raggiungono un'altezza massima di 11 piani fuori terra, entro il limite dei 37 m dato dalla Scheda d'Ambito del PGT.

Tra l'ambito urbano e quello periurbano si trova il Centro Culturale nella recuperata Cascina Boffalora. La sua posizione media quindi la "transizione" tra i due ambiti e anima gli spazi pubblici attrezzati circostanti. Il recupero e la valorizzazione dei fabbricati della Cascina Boffalora prevede anche la contestuale ricostruzione di parte della casa padronale ormai crollata, al fine di restituire quanto più possibile il nucleo di prima fabbricazione del complesso cascinale.

Il terzo ambiente è denominato "ambito rurale". Qui l'edificato lascia il campo a soli spazi verdi e ad un paesaggio completamente naturale. I percorsi pedonali "sfociano" in una grande radura centrale, mitigata sul suo margine occidentale, attraverso alberature e movimenti di terra, per limitare le visuali verso il comparto produttivo di via G. Di Vittorio.

La promenade – elemento strutturante del progetto

L'asse centrale è una promenade ciclo-pedonale che attraversa l'intera area da sud a nord. Questa infrastruttura rappresenta il sistema di spazi pubblici principale dell'intervento ed è caratterizzata da tre centralità, tre punti di snodo, che la legano profondamente al tessuto edificato ed alle funzioni presenti.



La promenade e le centralità del piano

La prima centralità è costituita dalla piazza a sud, realizzata a cavallo tra la struttura sportiva ed il lotto destinato a terziario / ricettivo. Da qui la promenade si innerva tra le corti residenziali e si connette alla seconda centralità: la piazza della Cascina. Quest'ultima è una piazza aperta sul verde, sulla quale si affaccia il Centro Culturale, in grado di offrire spazi per la sosta e per il tempo libero. Al termine della promenade è collocata la terza centralità di Milano 4 You: la porta del parco. Il percorso pedonale termina con una sorta di "terrazza" che si affaccia sulla testa del fontanile e sulla radura centrale. Da qui il calibro della promenade lascia spazio a dei percorsi minori che sviluppano a nord e a est all'interno delle aree verdi.

La struttura della promenade è concepita da un lato per mettere in relazione gli "estremi" meridionale e settentrionale di Milano 4 You e dall'altro per legarsi con il sistema di attraversamenti trasversali che corrono con direzione est- ovest. Questi ultimi collegano il nuovo intervento con l'edificato esistente ad ovest, e danno seguito ai corridoi ecologici di relazione con il PLIS delle Cascine verso il verde agricolo ad est del confine di proprietà.



Sezione tipica promenade / corti aperte

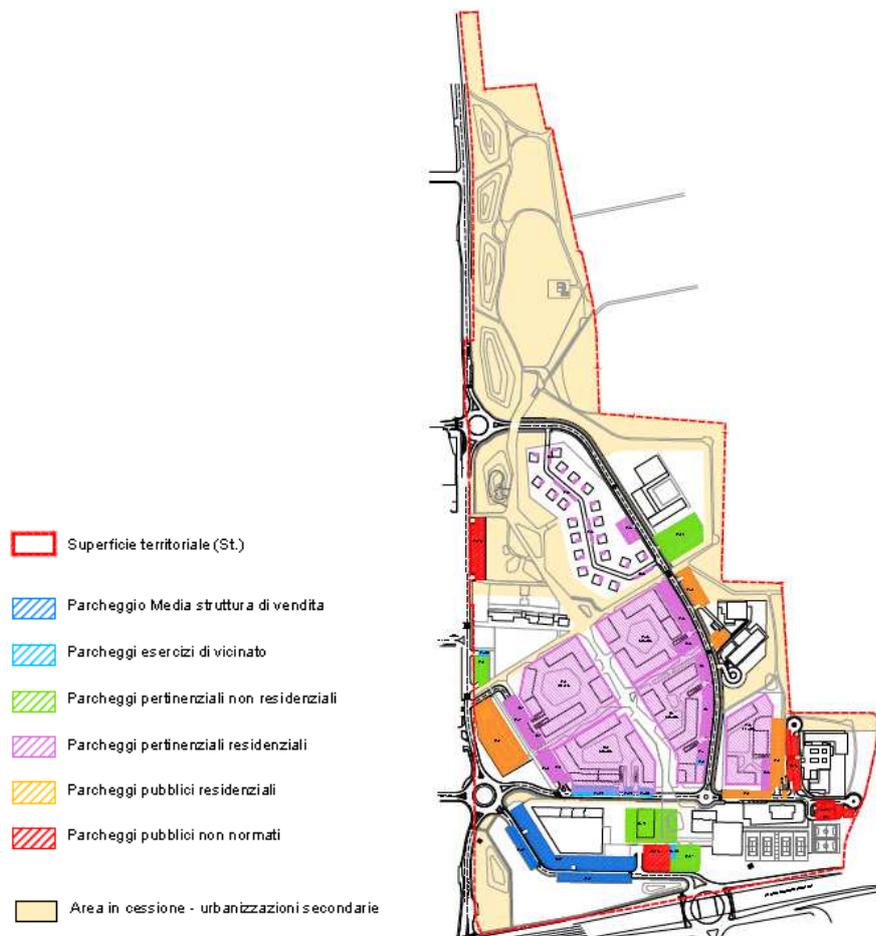
Accessibilità carrabile e parcheggi

La proposta progettuale tende a definire il nuovo quartiere come un distretto innovativo Car Free.

Per questa ragione la viabilità, coerentemente con quanto già proposto dal PII Milano 4 You 2018, si sviluppa esclusivamente lungo un'arteria a doppio senso di marcia con accesso dalle due rotonde su via G. di Vittorio. La nuova viabilità, parzialmente già realizzata, è costituita dalle vie Vespucci e Colombo. Il primo accesso a sud è servito dalla rotonda esistente e dalla strada est-ovest esistente che rimarrà inalterata per tracciato. Il secondo accesso a nord, dalla rotonda di progetto situata all'incrocio tra via Morelli e via di Vittorio.

Oltre a queste due strade pubbliche, che servono sostanzialmente l'intero intervento, è presente anche una nuova strada pubblica, a servizio della struttura commerciale e del comparto terziario / direzionale e centro sportivo, che collega la rotonda sulla Strada Provinciale Cassanese con la prima rotonda su via di Vittorio all'altezza di via Kennedy a cui si innesta con un nuovo quinto braccio.

Il sistema dei parcheggi pubblici consta in una dotazione rispondente ai minimi normativi imposti dal PGT di Segrate per le varie funzioni urbane (residenza, commercio, terziario, ecc..) e comprendente anche una quota extra, pari a circa 0,3 posti auto ad abitazione, predisposta per garantire un'offerta di parcheggi residenziali (pubblici e pertinenziali) pari ad un totale di 1,5 posti auto ad abitazione. La dotazione di cui sopra si sviluppa su parcheggi a raso, realizzati su aree asservite all'uso pubblico o in aree destinate alla cessione per urbanizzazioni primarie e secondarie, serviti dalla viabilità pubblica.



Localizzazione dei parcheggi pubblici e privati

I parcheggi pertinenziali residenziali vengono risolti nel rispetto dell'indice previsto dal PGT vigente (1,2 posti auto ad abitazione), con una dotazione collocata sia all'interrato, per la gran parte, sia con parcheggi a raso all'interno dei perimetri fondiari.

Per la media struttura di vendita, il blocco terziario / ricettivo e la struttura sportiva, viene realizzata una fascia di parcheggi a raso collocata lungo la nuova bretella di collegamento tra la rotatoria sulla Cassanese e la prima rotatoria su via G. Di Vittorio.

Mobilità dolce e car/bike sharing

Accessibilità tramite trasporto pubblico locale (TPL)

Dal 2003 il Comune di Segrate è servito dalla linea ferroviaria Milano-Treviglio, in particolare dalle linee suburbane S5 (Treviglio-Varese) e S6 (Treviglio-Novara) che collegano il Comune di Segrate con la Città di Milano in poche decine di minuti. La fermata di Cascina Burrone M2, nel comune di Vimodrone, è invece il nodo principale per quel che riguarda l'accessibilità alla rete metropolitana. Le due stazioni sono poste a circa 2 km da M4Y e la connessione con M4Y è garantita da due linee di superficie, rispettivamente la ATM 923 e la ATM 924. Inoltre, parlando di trasporto su rotaia, l'Ospedale San Raffaele, localizzato nel Comune di Segrate, è collegato da una metropolitana

leggera alla stazione della metropolitana di Cascina Gobba M2. Relativamente alle linee di superficie, M4Y è servita direttamente da due linee di TPL, la linea ATM 924 e la linea ATM 965. Con la linea ATM 924 sono necessari 21 minuti per raggiungere il capolinea Lambrate FS M2 e 10 minuti per raggiungere il capolinea Cascina Burrone M2. Con la linea ATM 965 sono necessari 23 minuti per raggiungere il capolinea Piazza Aspromonte in Milano e 12 minuti per raggiungere il capolinea di Pioltello.

Sebbene Segrate presenti quindi diverse linee di TPL, per frequenza e tempi di percorrenza le linee su ferro risultano quelle di maggiore interesse per la mobilità sistemica da M4Y a Milano. È evidente che le linee di superficie, pur garantendo una frequenza minore e tempi di percorrenza più lunghi rispetto alle linee su ferro, rappresentino una opzione rilevante per i futuri abitanti di M4Y nel raggiungimento di Milano e dei principali POI, vista la prossimità di alcune fermate all'area di progetto.

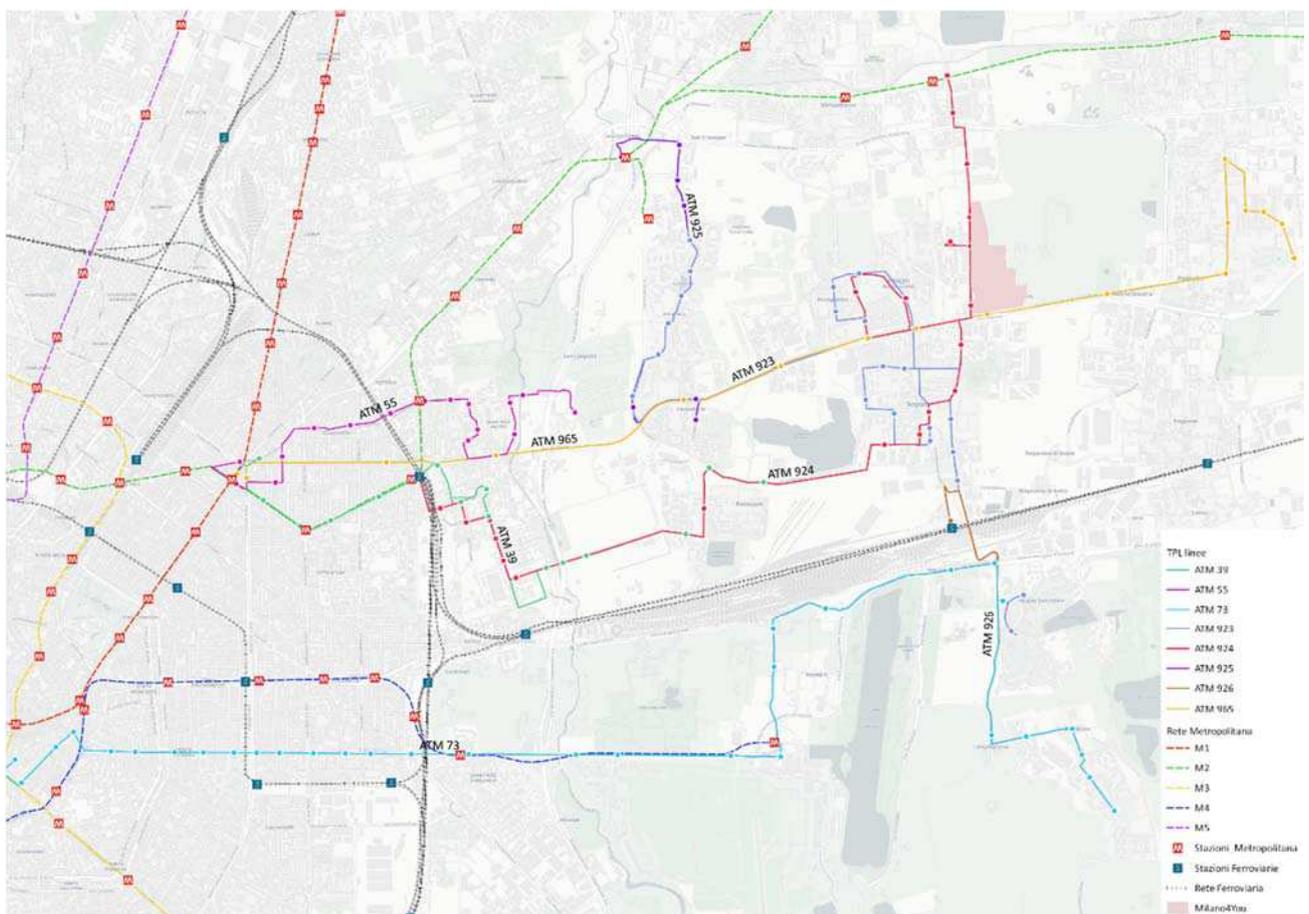


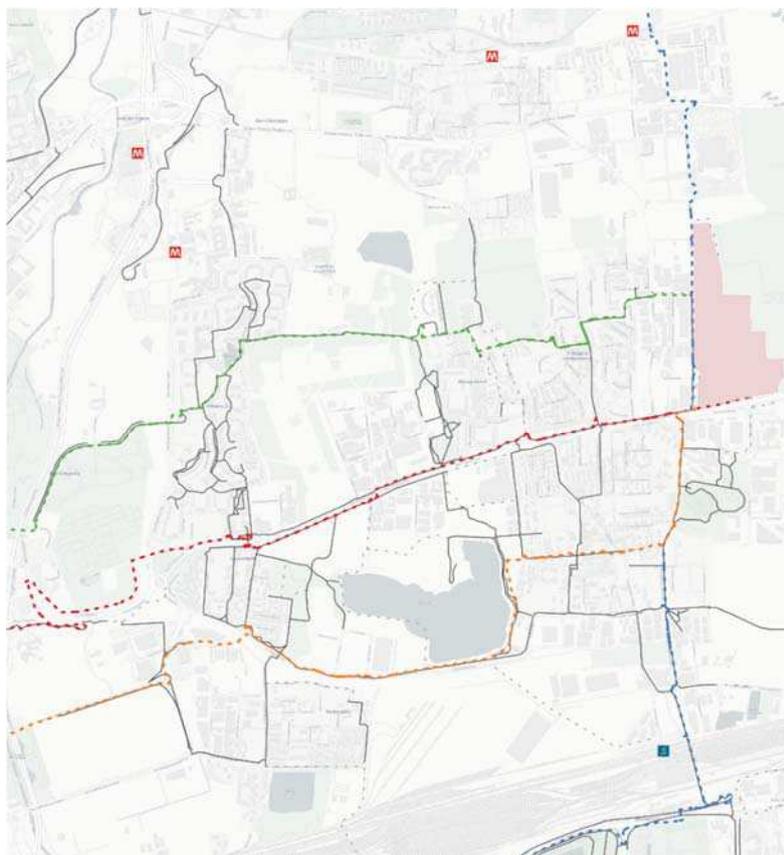
Figura 1: Mappa del TPL di Segrate e dei comuni limitrofi

Accessibilità ciclabile

A livello ciclabile M4Y si presenta ben collegata all'abitato di Segrate: l'unico limite è dato dagli attraversamenti di via G. Di Vittorio e la SP 103 Cassanese. Una volta superate le due arterie stradali è possibile raggiungere tutto il territorio comunale.

Relativamente ai percorsi est-ovest analizzati (Figura 2) sono state analizzate alcune tratte che, con opportuni interventi, potrebbero consentire di raggiungere Milano (zona Udine/Lambrate/Rubattino) in bicicletta in maniera più agevole e sicura, risolvendo, con proposte mirate, alcune criticità rappresentate sia dagli attraversamenti di grosse arterie stradali sia dalla discontinuità dei percorsi. Il percorso che attualmente risulta quello con meno criticità in termini di sicurezza è la *Tratta 1: da via Feltre (Milano) a M4Y (Segrate)* che necessiterebbe, per essere pienamente fruibile, di interventi legati alla predisposizione di segnaletica verticale con indicazione degli itinerari, di illuminazione di alcuni tratti che si snodano in aperta campagna e della realizzazione di percorsi ciclabili su alcuni tratti attualmente percorribili in sicurezza solo utilizzando i marciapiedi. Il percorso più diretto risulta essere la *Tratta 2: da via Egidio Folli (Milano) a M4Y (Segrate)* che presenta però alcune criticità nella parte più vicina al territorio del Comune di Milano, con vari sottopassi a superamento dell'intricata rete stradale realizzata con la sistemazione degli accessi alla tangenziale est. La *Tratta 3: da via Martiri di Marcinelle (Milano) a M4Y (Segrate)* è quella che presenta le maggiori criticità, con lunghi tratti di rete ciclabile mancanti e un percorso poco diretto. Maggiori garanzie di sicurezza sono garantite dalla *Ciclabile nord-sud: da Cascina Burrone M2 (Vimodrone) a Segrate FS passando per M4Y (Segrate)* che permette il raggiungimento del centro del Comune di Segrate e delle due stazioni di trasporto pubblico su ferro più prossime all'area di progetto, permettendo l'intermodalità bici-treno/metropolitana. Oltre agli interventi legati alla messa in sicurezza di alcuni attraversamenti pedonali e del completamento del tratto collocato nel Comune di Vimodrone, risulta necessario dotare le stazioni di appositi stalli e/o velostazioni per garantire ricovero sicuro delle biciclette.

Ciclabile nord-sud: da Cascina Burrone M2 (Vimodrone) a Segrate FS passando per M4Y (Segrate)



Ciclabile est-ovest – Tratta 1
da via Feltre (Milano) a M4Y (Segrate)

Ciclabile est-ovest – Tratta 2
da via Egidio Folli (Milano) a M4Y
(Segrate)

Ciclabile est-ovest – Tratta 3
da via Martiri di Marcinelle (Milano) a
M4Y (Segrate)

Figura 2: Mappa dei principali percorsi ciclabili di connessione del distretto di M4Y con il territorio.

Point-of-interest

M4Y è collocato in una posizione dalla quale è possibile raggiungere diversi *Point-of-interest (POI)* di grande interesse per i futuri abitanti del distretto. Alcuni POI sono già oggi colleganti in maniera sicura con percorsi ciclabili dedicati o con la rete di TPL. In Tabella 1 viene indicato un livello di connessione, stimato qualitativamente sulla base dei sopralluoghi e delle analisi cartografiche effettuate, tra M4Y e i POI mappati. In particolare, relativamente al TPL, la linea 924, che presenta alcune fermate in prossimità di M4Y, permette un collegamento diretto con alcuni POI di interesse. L'estesa rete ciclabile interna al Comune di Segrate permette già oggi un collegamento sicuro con alcuni dei POI identificati.

POI	TIPOLOGIA	LIVELLO DI CONNESSIONE CON TPL		LIVELLO DI CONNESSIONE CON MOBILITÀ CICLABILE
CASCINA BURRONA M2	Mobilità	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	M percorso non continuativo
SEGRATE FS	Mobilità	M	la linea ATM 923 non ferma nelle vicinanze M4Y	A percorso continuativo
AEROPORTO DI MILANO LINATE	Mobilità	B	la linea ATM 923 non ferma nelle vicinanze M4Y e lunga durata dell'itinerario	M percorso non continuativo
ESSELUNGA DI PIOLTELLO	Servizi e commercio	M	la linea ATM 965 non ferma nelle vicinanze del POI	B percorso non continuativo e parte del percorso su strade ad alto traffico
AUCHAN DI VIMODRONE	Servizi e commercio	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	M percorso non continuativo
OSPEDALE SAN RAFFAELE	Servizi e commercio	M	la linea ATM 923 non ferma nelle vicinanze M4Y	A percorso continuativo
UCI CINEMA PIOLTELLO	Servizi e commercio	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	B percorso non continuativo e parte del percorso su strade ad alto traffico
COMUNE DI SEGRATE	Servizi e commercio	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	A percorso continuativo
CENTRO COMM. WESTFIELD	Servizi e commercio	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	A percorso continuativo
NAVIGLIO MARTESANA	Tempo libero	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	M percorso non continuativo
MOLINETTO COUNTRY CLUB	Tempo libero	M	la linea ATM 924 non ferma nelle vicinanze del POI	B percorso non continuativo e parte del percorso su strade ad alto traffico
PLIS PARCO DELLE CASCINE	Tempo libero	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	M percorso non continuativo
CAVA CENTRO PARCO	Tempo libero	A	la linea ATM 924 collega direttamente M4Y con il POI	A percorso continuativo
IDROSCALO	Tempo libero	M	la linea ATM 923 non ferma nelle vicinanze M4Y	A percorso continuativo
PISCINE SAINI	Tempo libero	M	la linea ATM 924 non ferma nelle vicinanze del POI	B percorso non continuativo e parte del percorso su strade ad alto traffico

Tabella 1: Livello di connessione dei POI con M4Y attraverso il TPL e la mobilità ciclabile (A: Alta, M: Media, B: Bassa)

Alcuni interventi si ritengono comunque necessari per migliorare il grado di connessione dei POI. In particolare, per quanto riguarda i percorsi ciclabili è necessario completare la rete ciclabile su alcuni percorsi per offrire alternative sicure in corrispondenza dei tratti stradali maggiormente trafficati. In questo senso, creare un passaggio che da M4Y permetta di raggiungere Pioltello attraversando il PLIS Parco delle Cascine costituirebbe un'alternativa alla SP 103 Cassanese verso tutti i POI di Pioltello. Per quanto riguarda invece i servizi di TPL, sarebbe auspicabile aumentare la frequenza delle corse negli orari di morbida e, soprattutto, nei giorni festivi.

Il PLIS Parco delle Cascine

Il PLIS è stato oggetto di un'analisi dello stato di fatto (Figura 3) che hanno permesso al team di progetto di valutare le grandi potenzialità del parco rispetto a M4Y e, più in generale, a tutta l'areale compreso tra i comuni di Vimodrone, Cernusco, Pioltello e, ovviamente, Segrate.



Figura 3: PLIS Parco delle Cascine – Stato di fatto

A seguito dei sopralluoghi è stato possibile mappare i vari ingressi, le principali strade vicinali già esistenti e, esplorando il paesaggio agricolo, è stato possibile effettuare una *SWOT analysis*¹ per mappare le opportunità e le criticità relative alla piena connessione dell'area del PLIS con M4Y.

Positivi per la connessione tra il PLIS e M4Y	Negativi per la connessione tra il PLIS e M4Y
Strengths <ul style="list-style-type: none"> • Valore paesaggistico • Presenza di strade vicinali percorribili in bicicletta/a piedi, buona parte delle quali non necessitano di particolari interventi 	Weakness <ul style="list-style-type: none"> • Presenza di sbarre per inibire l'accesso sugli ingressi principali • Essendo l'attività agricola ancora praticata, transitano macchine agricole
Opportunities <ul style="list-style-type: none"> • Migliorare la permeabilità tra M4Y e Pioltello, evitando di percorrere la SS 103 Cassanese • Dotare l'area di un ulteriore spazio naturalistico 	Threats <ul style="list-style-type: none"> • Necessità di presidio e manutenzione continuativi • Necessità di illuminazione degli assi principali per rendere i percorsi fruibili anche in assenza di luce naturale

Tabella 2: SWOT analysis - Connessione tra il PLIS Parco delle Cascine e M4Y

I principali aspetti positivi emersi riguardano il ruolo del PLIS come porta d'accesso ad alcuni POI e il valore naturalistico che l'area, se resa fruibile, potrebbe rappresentare per i futuri abitanti di M4Y. D'altro canto va tenuto conto della possibile interferenza con le attuali attività agricole in essere, che dovrà essere adeguatamente valutata sia con gli operatori agricoli sia con le autorità locali.

¹ SWOT analysis: strengths, weaknesses, opportunities, and threats

Servizi di mobilità elettrica

Nel disegnare un possibile servizio di mobilità ci sono due fattori determinanti da tenere in considerazione: la distribuzione territoriale di funzioni e servizi che determina il potenziale di generazione e attrazione di spostamenti (ovvero l'esigenza di spostarsi) e la disponibilità di infrastrutture e di servizi di trasporto. Tra questi due fattori sussiste un rapporto circolare: le caratteristiche del territorio determinano la domanda di trasporto, in base alla domanda viene proposta un'offerta di trasporto la quale, a sua volta, ha impatti sulla localizzazione delle funzioni territoriali e sul loro grado di accessibilità.

Per la definizione dei modelli di servizio a basso impatto a disposizione dei futuri residenti di M4Y si è partiti dalla scelta dei veicoli da inserire nel portfolio, scelta che è avvenuta tenendo conto di tre fattori principali:

1. il fattore "ambientale", ovvero si è preferito optare per veicoli a propulsione elettrica o umana: come principio generale, andare a piedi o in bicicletta sarà sempre la scelta più ecologica mentre, per gli spostamenti che lo necessitano, un veicolo elettrico può garantire minore impatto ambientale;
2. il fattore "spostamento", ovvero la ragione per cui viene utilizzato un certo veicolo: sono state considerate le due motivazioni principali, ovvero lo spostamento (generalmente) sistematico per recarsi sul posto di lavoro (o di studio) e lo spostamento occasionale per il tempo libero;
3. il fattore "proprietà", ossia la possibilità che i mezzi siano di proprietà personale, condivisi a vario titolo con più utenti, o pubblici.

Relativamente ai mezzi sono stati presi in considerazione i veicoli riportati in Tabella 3.

Mezzo	Mezzo adatto a spostamenti di tipo..	Mezzo adatto a spostamenti multimodali?	Mezzo adatto ad utilizzi condivisi?
Bicicletta a pedalata assistita	occasionale: maggior parte dei POI raggiungibili in meno di 15 minuti	Non adatta per spostamenti multimodali, mancanza di ricoveri sicuri presso le stazioni	Non adatta a utilizzi condivisi di tipo tradizionale per via della bassa domanda e degli alti costi di gestione e riallocazione. Adatta a utilizzi condivisi di tipo non tradizionale, di tipo community sharing.
Monopattino elettrico	occasionale: maggior parte dei POI raggiungibili in meno di 15 minuti sistematico: in modalità multimodale	Adatto per spostamenti multimodali	Non adatta a utilizzi condivisi di tipo tradizionale per via della bassa domanda e degli alti costi di gestione e riallocazione. Adatta a utilizzi condivisi di tipo non tradizionale, di tipo community sharing.
Scooter elettrico	occasionale sistematico: anche door-to-door	Non particolarmente adatto per spostamenti multimodali, alto costo del veicolo e diseconomia nel non utilizzarlo door-to-door	Non adatta a utilizzi condivisi di tipo tradizionale per via della bassa domanda e degli alti costi di gestione e riallocazione. Adatta a utilizzi condivisi di tipo non tradizionale, di tipo community sharing.
Auto elettrica	occasionale sistematico: anche door-to-door	Non particolarmente adatto per spostamenti multimodali, alto costo del veicolo e diseconomia nel	Non adatta a utilizzi condivisi di tipo tradizionale per via della bassa domanda e degli alti costi di gestione e riallocazione. Adatta a utilizzi condivisi di tipo non tradizionale, di

		non utilizzarlo door-to-door	tipo community sharing.
Navetta elettrica	occasionale sistematico: anche door-to-door	Adatto e pensato soprattutto per spostamenti multimodali, in adduzione a linee di TPL su ferro	Mezzo utilizzabile nella modalità di trasporto pubblico locale

Tabella 3: Mezzi presi in considerazione e loro potenziali utilizzi. Nota: si intende “utilizzi condivisi di tipo tradizionale” i sistemi di sharing con flotte aperte ad un pubblico generico, con un’area di servizio più o meno ampia, siano essi station-based o free-floating, one-way o two-ways; si intende “utilizzi condivisi di tipo non tradizionale” i sistemi di sharing dedicati a delle community verticali (aziende, condomini, etc.) solitamente di tipo two-ways.

Nello studio della presente proposta progettuale è stato valutato il panorama dei veicoli elettrici oggi disponibili sul mercato e sono state condotte interviste ad alcuni operatori di servizi di mobilità con la finalità di valutare la fattibilità di potenziali scelte progettuali, tenendo conto degli impatti di natura operativa ed economica.

In base al dialogo con gli operatori e alle analisi sull’accessibilità del distretto di M4Y sono stati immaginate tre tipologie di servizio, le cui principali caratteristiche sono riassunte in

Tabella 4

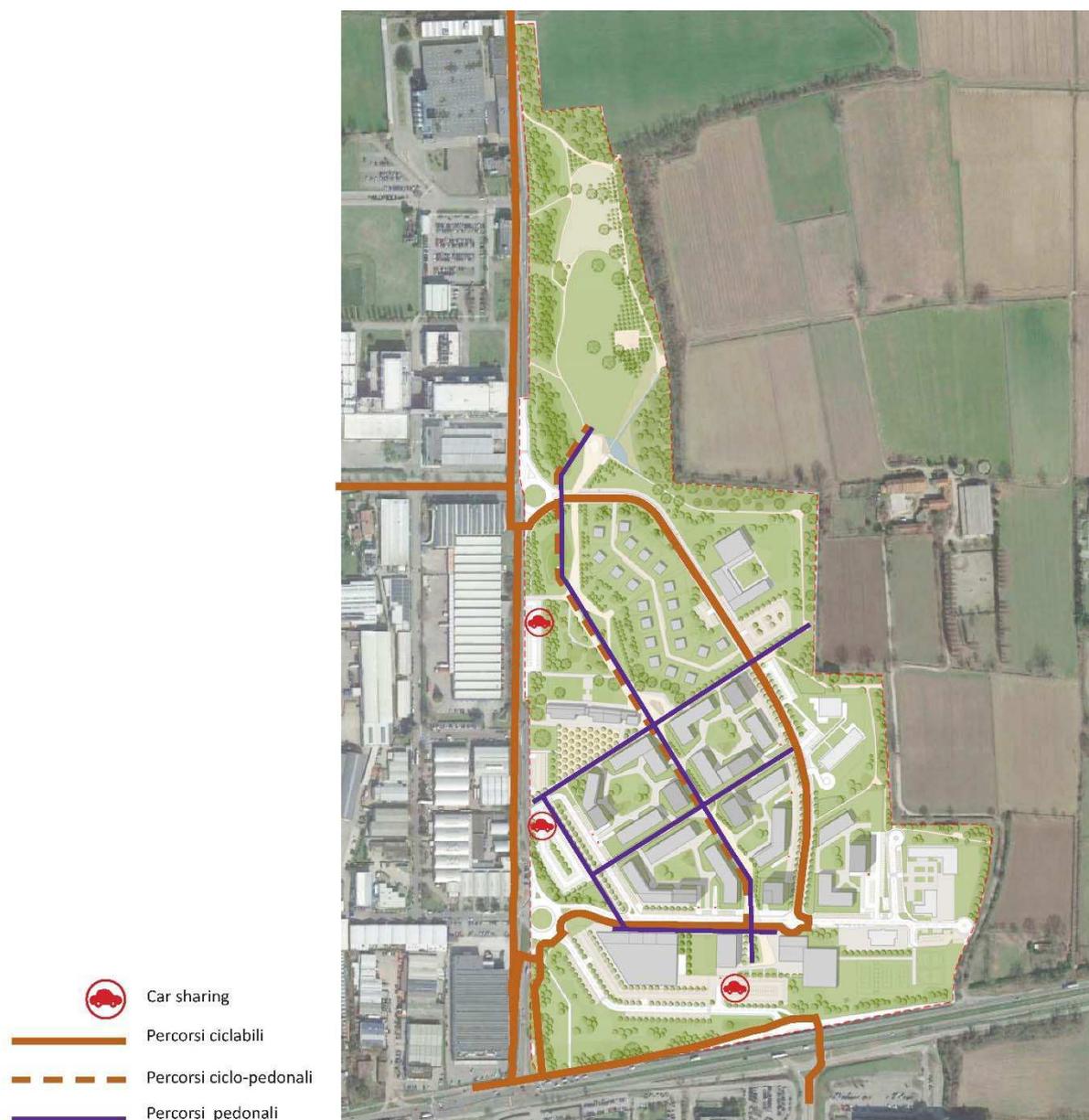
	Veicolo di proprietà	Flotta in sharing	Navetta
			
	e-car e-scooter monopattino elettrico	e-car e-scooter e-cargobike /e-bike	e-bus
	Il veicolo è utilizzato per spostamenti sistematici, tipicamente casa-lavoro, scuola-lavoro e deve essere sempre nelle disponibilità dell’utente. Nel caso di e-car e e-scooter si tratta di spostamenti O/D monomodali. Nel caso di monopattino si tratta di spostamenti O/D intermodali con TPL.	Il veicolo è utilizzato per spostamenti occasionali, tipicamente nel raggiungimento di uno dei point-of-interest mappati. Il sistema di prenotazione può essere automatizzato o artigianale (chiavi a disposizione in luogo sicuro).	Il veicolo è utilizzato in adduzione alle due fermate del TPL. Il sistema di gestione prevede che il servizio sia disponibile solo nelle ore di punta (ad esempio mattina 7.00-8.30, pomeriggio 17.30-19.00) e che i turni di guida siano coperti dal personale del servizio di portierato per contenere i costi
	Leasing/noleggio Gruppi di acquisto	Fee a pacchetti	Ticket e abbonamenti

Tabella 4: Caratteristiche principali dei tre modelli di servizio immaginati per il distretto di M4Y

La rete ciclabile e i percorsi ciclo-pedonali

La volontà è quella di prediligere in maniera netta una connettività prettamente ciclopedonale rispetto ad una viabilità carrabile, presente esclusivamente per quanto strettamente necessario per raggiungere i parcheggi, le funzioni extra residenziali.

Il progetto prevede di realizzare un sistema di percorsi ciclabili, in sede propria, che corrono lungo le strade pubbliche all'interno dell'area di intervento e si riconnettono alle ciclabili già esistenti lungo via di Vittorio e lungo la Cassanese. La promenade offre un'ulteriore possibilità di essere percorsa in bicicletta, garantendo così un'ampia copertura dei percorsi pedonali e ciclo-pedonali all'interno dell'area.



Dati urbanistici e destinazioni d'uso

La capacità edificatoria riconosciuta dal PGT vigente, è distribuita secondo le seguenti destinazioni funzionali:

- slp mq.55.808 residenziale in condominio;
- slp mq. 4.500 residenziale in ville;
- slp mq. 4.000 funzione direzionale / ricettivo;
- slp mq. 3.000 commerciale di media distribuzione;
- slp mq. 2.500 commerciale esercizi di vicinato.

Inoltre è prevista una slp di mq 20.000 destinata a dotazioni private di interesse pubblico, suddivisa come segue:

- slp mq. 7.500 social housing;
- slp mq. 3.500 sport e ricreazione;
- slp mq. 7.300 residenza per anziani
- slp mq. 1.700 cultura, culto, arti e scienze.

La ripartizione delle quantità edilizie di progetto all'interno delle singole UCP e delle singole UMI è illustrata nella tabella qui di seguito riportata:

UCP	UMI	DESTINAZIONE / SLP (mq)							TOTALE SLP (mq)			
		RESIDENZA LIBERA		RESIDENZA CONVENZIONATA	TERZIARIO/ RICETTIVO	COMMERCIALE		SERVIZI PRIVATI DI INTERESSE PUBBLICO				
1	UMI 1	Res. libera	14.866,0							56.558,0		
	UMI 2	Res. libera	12.828,0									
	UMI 3	Res. libera	14.462,0									
	UMI 4	Res. libera	13.652,0									
	UMI 5							Social Housing / Studentato	7.500,0		7.500,0	
	UMI 7						Commerciale esercizi di vicinato	300,0	Centro culturale		1.700,0	2.000,0
	UMI 20.1											
	UMI 20.2	Res. libera già realizzata	9.399,0	Res. conv. già realizzata	12.763,0							22.162,0
	UMI 20.1b											
2	UMI 6	Res. Libera - Ville	4.500,0							4.500,0		
	UMI 10							RSA/Studentato	7.300,0	7.300,0		
3	UMI 9					Commerciale media struttura	3.000,0			4.100,0		
						Commerciale esercizi di vicinato	1.100,0					
	UMI 12				4.000,0					4.000,0		
	UMI 11					Commerciale esercizi di vicinato	350,0	Centro sportivo	3.500,0	3.850,0		
Totale SLP per destinazione (mq)			69.707,0	12.763,0	4.000,0		5.500,0		20.000,0	111.970,0		

Per quanto riguarda gli standards necessari, il P.I.I. soddisfa i requisiti del PGT di seguito riportati nelle tabelle di determinazione dello standard dovuto e di verifica.

DETERMINAZIONE STANDARD MINIMI DOVUTI			
DESTINAZIONE D'USO	SLP (mq)		FABBISOGNO STANDARD ART. 3 NTA PDS
Residenza libera condominio	55.808,0	Slp / 50 x 44 mq	49.111,04
Residenza libera monofamiliare	4.500,0		3.960,00
Residenza libera già realizzata	9.399,0		8.271,12
Residenza convenzionata già realizzata	12.763,0		11.231,44
Terziario	4.000,0	100% SLP	4.000,00
Commerciale MSV	3.000,0	150% SLP	4.500,00
Commerciale vicinato	2.500,0	100% SLP	2.500,00
Totale parziale	91.970,0		
Social Housing	7.500,0		
Centro sportivo	3.500,0		
RSA	7.300,0		
Centro culturale	1.700,0		
Totale parziale	20.000,0		
Totale SLP	111.970,0		
Totale standard da reperire			83.573,60

VERIFICA CALCOLO DOTAZIONE DI AREE A STANDARD PII in variante 2019 - PGT vigente 2017		
	Aree (mq)	
Standard da reperire (Cp)	200.000,00	
Detrazione derivante dalla rinuncia alla perequazione di 8.000 mq di SLP (di cui alla scheda d'ambito del PGT) pari al 10,28% della SLP totale	20.560,00	(200.000 x 10,28% = 20.560)
Standard da reperire (Cp)	179.440,00	(200.000 - 20.560 = 179.440,00)
Aree cedute per urbanizzazioni secondarie	114.498,75	
Aree standard asservite all'uso pubblico	39.646,22	
Aree a standard privati	45.569,00	
Corrispettivo in mq della monetizzazione di standard qualitativo (€ 3.300.000 / €/mq 126,50) stima al 04.02.2015	26.086,96	
Totale dotazioni di servizi	225.800,93	> 179.440,00 mq

06. ELEMENTI DI VARIANTE AL PII APPROVATO

La presente Variante al P.I.I. di Milano 4 YOU porta con sè alcune modifiche planivolumetriche, di nuova collocazione di alcune delle funzioni urbane presenti e di modifica del regime dei suoli come di seguito meglio dettagliato.

Il planivolumetrico di progetto è stato pensato in continuità con quanto già approvato dal Consiglio Comunale nel 2018, senza variazione alcuna della Slp edificabile. Le modifiche hanno riguardato una nuova distribuzione delle volumetrie all'interno delle Unità di Coordinamento Progettuale e una nuova collocazione delle funzioni private di interesse pubblico, pur mantenendo l'assetto urbanistico del PII 2018 per quanto concerne la concentrazione della slp residenziale al centro dell'area d'intervento, l'area destinata a parco in cessione a nord e la presenza di un asse interno pedonale, l'attuale promenade, come asse pedonale attorno al quale si struttura il piano. La traslazione dei servizi privati di interesse pubblico prevede una nuova localizzazione della struttura sportiva, posizionata nella zona sud-orientale dell'area di progetto al di sopra della Cassanese e con maggiore accessibilità ai fruitori provenienti dall'esterno del PII; la nuova collocazione della residenza per anziani (RSA)/studentato in luogo della struttura sportiva del PII M4Y 2018.

Dal punto di vista viabilistico l'attuale piano elimina la doppia strada carrabile che lambiva lo specchio d'acqua a "goccia" del PII M4Y 2018, con una viabilità che ricalca il tracciato dell'esistente via Vespucci, ridisegnando l'innesto alla rotatoria su via Di Vittorio.

Nell'ottica di una rinnovata qualità degli spazi aperti, sono stati ridisegnati tutti gli spazi pubblici (asserviti o in cessione) e i parcheggi pubblici a raso. La variante al PII mantiene e rafforza tutti i criteri di permeabilità e accessibilità già contenuti nel PII del 2018.

Il regime dei suoli è stato rivisto in funzione del nuovo assetto planivolumetrico, mantenendo invariato rispetto al PII Milano 4 You 2018 il totale delle aree destinate alla cessione per urbanizzazione secondarie e quelle destinate all'asservimento al pubblico.

Allo stesso modo sono stati rivisti i perimetri delle quattro Unità di Coordinamento Progettuale e la suddivisione del UMI interne ad ogni UCP.

Dal punto di vista delle funzioni sono state confermate tutte quelle destinazioni d'uso già presenti nel PII del 2018, ad eccezione del "Tecnologico" (ex UMI 3a), non più previsto nella presente proposta progettuale.

L'altezza limite degli edifici è disciplinata dalla tavola dei vincoli e delle prescrizioni MAY-PII-URB-14, ed è fissata comunque entro un massimo di 37,0 m dal livello del suolo di riferimento. Il rinnovato rapporto tra costruito e spazi aperti ha puntato ad una generale riduzione delle altezze degli edifici in linea attorno alle corti verdi, con puntuali elementi in altezza con tipologie a torre fino a 37m di altezza.

Per quanto riguarda le quantità urbanistiche come gli standard, la dotazione di servizi, le cessioni e gli asservimenti, si riporta qui di seguito la tabella di confronto tra il PII Milano 4 You approvato nel 2018 e il PII in variante.

TABELLA DI CONFRONTO SLP

FUNZIONE	PII APPROVATO 2018 (mq)	PII VARIANTE 2019 (mq)
Residenza libera	60.308,00	60.308,00
Servizi privati d'interesse pubblico	20.000,00	20.000,00
Terziario/Ricettivo	4.000,00	4.000,00
Commercio-media struttura di vendita	3.000,00	3.000,00
Commercio di vicinato	2.500,00	2.500,00
Residenza già realizzata	22.162,00	22.162,00
TOTALE	111.970,00	111.970,00

TABELLA DI CONFRONTO REGIME DEI SUOLI

FUNZIONE	PII APPROVATO 2018 (mq)	PII VARIANTE 2019 (mq)
Cessioni urbanizzazione primaria	22.645,02	22.400,00
Cessioni urbanizzazioni secondarie	114.498,75	114.498,75
Dotazione servizi in asservimento di uso pubblico	39.646,22	39.646,22
Dotazione servizi privati d'interesse pubblico	50.414,13	45.569,00
Superfici fondiarie	79.655,88	84.746,03
TOTALE	306.860,00	306.860,00

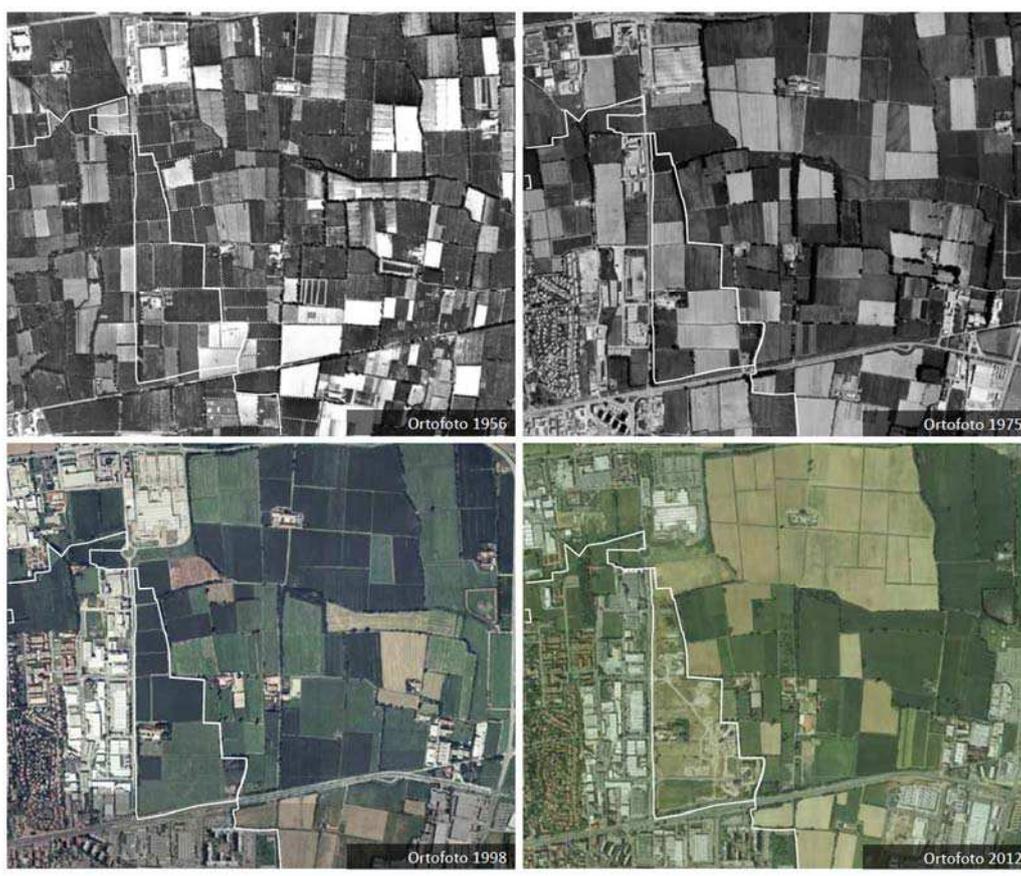
07. IL PROGETTO PAESAGGISTICO

Analisi Paesaggistica e Agronomica

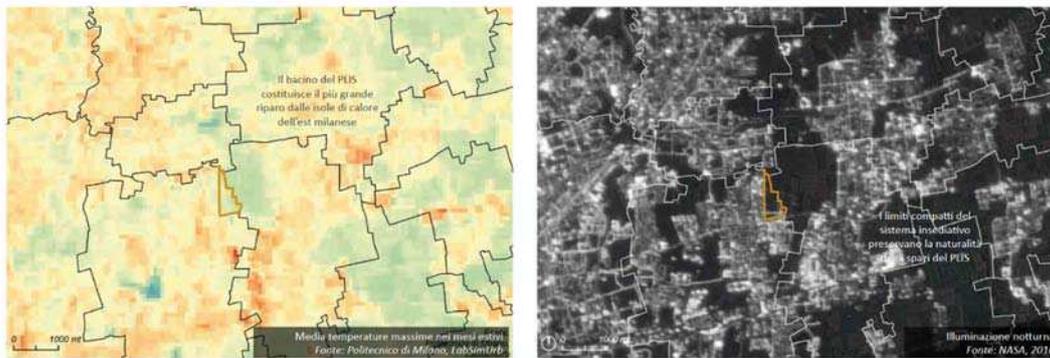
Evoluzione storica dell'uso del suolo e indicazioni di piano: una valorizzazione necessaria

Il territorio di Segrate e dei comuni contermini è stato interessato dal dopoguerra ad oggi da un forte fenomeno di urbanizzazione, spesso incontrollato. Ciononostante, in confronto con altre aree di espansione limitrofe, il tessuto urbano qui ha mantenuto una relativa compattezza, preservando una consistente porzione di territorio agricolo che è andato poi a formare il PLIS delle Cascine di Pioltello, creato appositamente per limitare la diffusione urbana in quest'area e tutelare il patrimonio naturalistico e storico-identitario conservato al suo interno, pur compromesso dal passaggio alla monocultura.

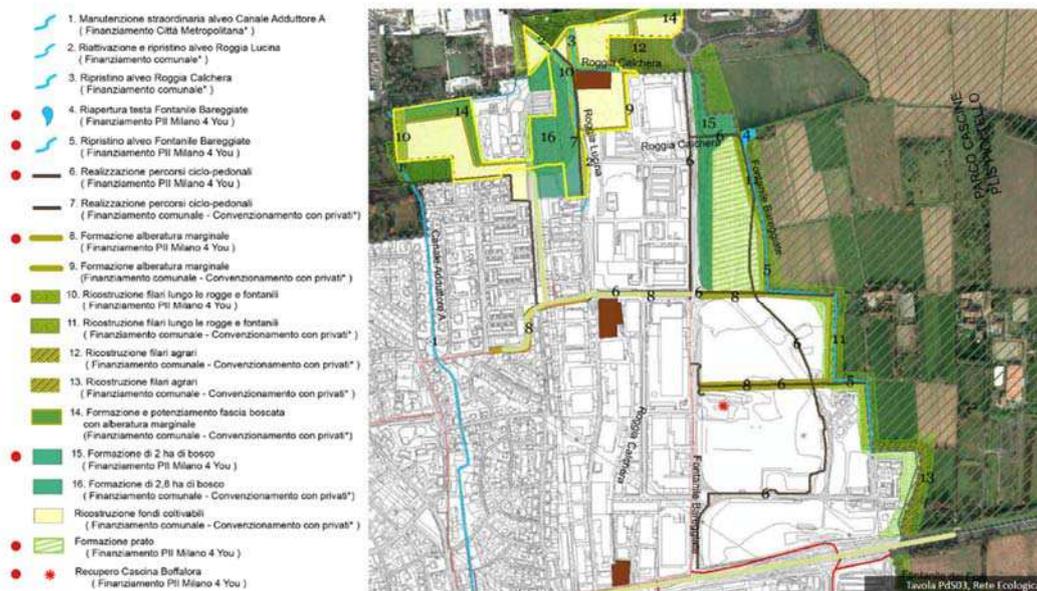
Il principale valore di una tale condizione territoriale è oggi da ricercare proprio nel carattere di residualità, in cui i "frammenti", memoria di una storia passata, rappresentano i punti fermi sui quali costruire il nuovo paesaggio. Rimangono infatti alcune tracce originarie a cui fare riferimento per la ricostruzione, seppur parziale e orientata, di un paesaggio periagricolo ricco che faccia da sfondo al nuovo abitare: alcune fasce boscate antropogene (tutelate dal Piano Provinciale di Rimboschimento Provinciale) e gli elementi del reticolo idrico agricolo ancora a dimora sono solo alcuni degli elementi presenti da valorizzare, come peraltro indicato dal PTCP.



Le potenzialità paesaggistiche si legano anche a caratteri di qualità per l'abitare da proteggere e consolidare. Il PLIS delle Cascine di Pioltello costituisce infatti un importante elemento di mitigazione termica e riduzione dell'inquinamento luminoso.



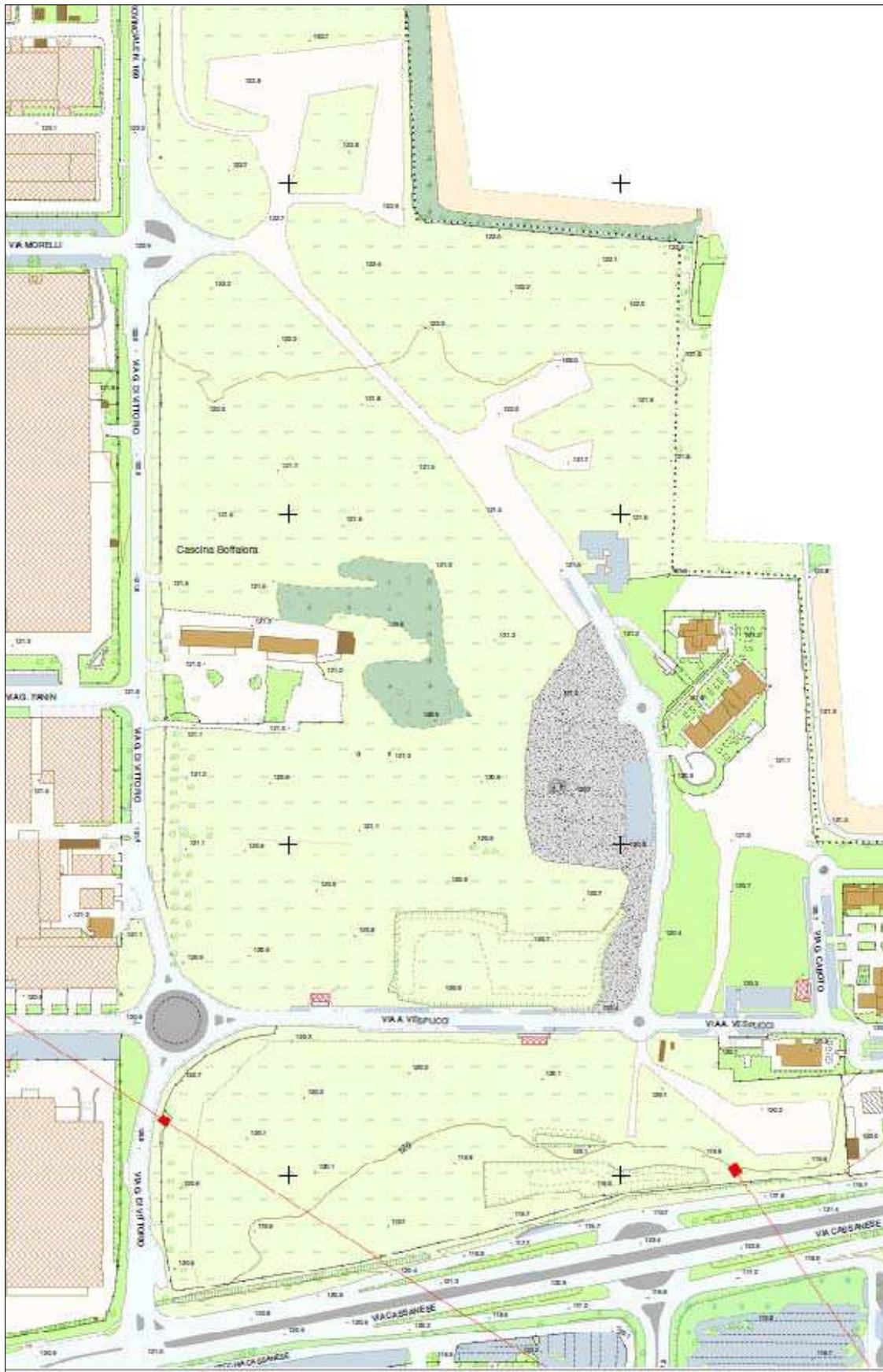
Il Piano dei Servizi precisa alcune indicazioni relative al potenziamento delle connessioni ecologiche e alla valorizzazione del rapporto con il PLIS, come in particolare: il ripristino del Fontanile Bareggiate, la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali, la ricostruzione di filari lungo le rogge, la formazione di 2 ha di bosco e di ampi spazi a prato, il recupero della Cascina Boffalora.



Inquadramento climatico e vegetazionale

Per completare il quadro conoscitivo a supporto delle strategie progettuali, sono stati effettuati alcuni approfondimenti vegetazionali e climatici.

Dal punto di vista vegetazionale, le uniche componenti cartografate dal data base topografico di Regione Lombardia (DBT topografico, Tavola 5) sono i filari lungo la via Giuseppe Di Vittorio e l'area individuata come bosco misto nella zona della Cascina.



DBT Topografico: Tav. 5



Il clima rappresenta il fattore che più di ogni altro influisce sui processi di formazione del suolo e sulla vegetazione potenziale. In ambito planiziale, in particolare, la distribuzione della vegetazione è strettamente legata alla disponibilità idrica e alla temperatura del suolo. L'area ricade nel regime di umidità Udic (Newhall, 1972) caratterizzato da periodi di aridità di durata e frequenza limitata. In tali ambiti la vegetazione forestale può esprimere al massimo i suoi caratteri medioeuropei. Il regime di temperatura del suolo è di tipo Mesic con valori tali da non rappresentare un fattore limitante per lo sviluppo delle colture.

I dati climatici riferibili al comune di Segrate si possono così sintetizzare:

Comune:

Provincia:

Altitudine [m]:

Latitudine: Temperatura massima Annuale [°C]:

Longitudine: Temperatura minima Annuale [°C]:

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
Temperature [°C]	3,14	5,44	9,54	13,64	17,64	21,74	24,64	23,34	20,04	14,34	8,34	4,04
Precipitazioni [mm]	64	63	82	82	97	65	68	93	69	100	101	60
Massime [°C]	5,44	8,14	13,04	17,64	21,84	26,34	29,24	27,64	23,94	17,44	10,64	6,44
Minime [°C]	0,84	2,74	6,14	9,64	13,34	17,14	19,94	19,04	16,24	11,24	6,04	1,64
Massime estreme [°C]	12,44	14,44	20,24	25,04	28,64	32,24	34,04	33,04	29,84	23,74	16,84	12,74
Minime estreme [°C]	-5,56	-1,96	0,14	4,54	8,04	11,44	14,64	14,04	10,64	5,64	0,64	-3,36

Nell'ambito della classificazione bioclimatica di area vasta, l'area in esame si colloca nella sottoregione ipomesaxerica con temperature medie mensili sempre superiori a 0 °C e precipitazioni comprese tra 700-1000 mm (Tomaselli, 1973).

I dati climatici registrano una precipitazione medio annua di 944 mm, ben distribuita nel corso dell'anno.

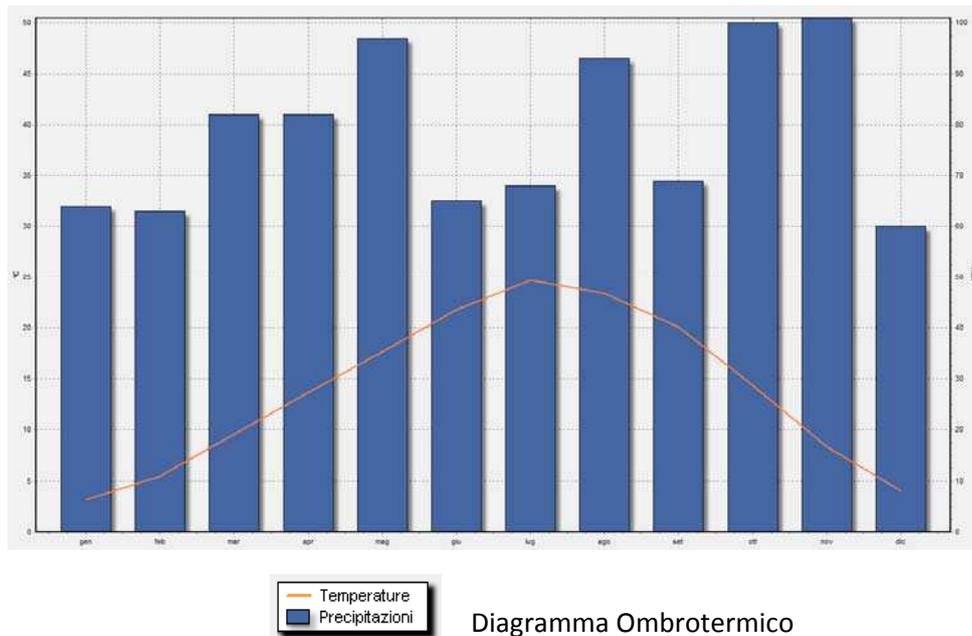
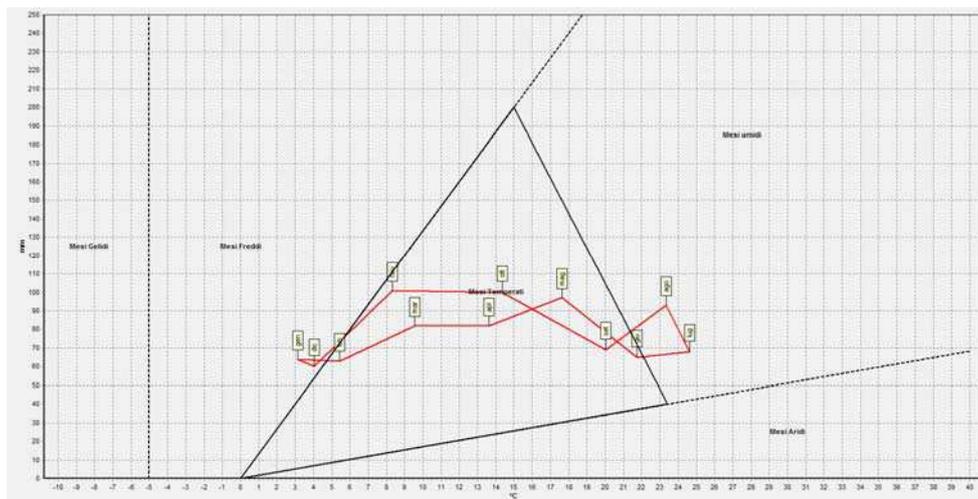


Diagramma Ombrotermico

Il climogramma di Pèguy individua la presenza di otto mesi temperati (da febbraio a giugno e da settembre a novembre), due mesi freddi e umidi (dicembre e gennaio) e di due mesi caldi e umidi (luglio-agosto).



Climogramma di Peguy

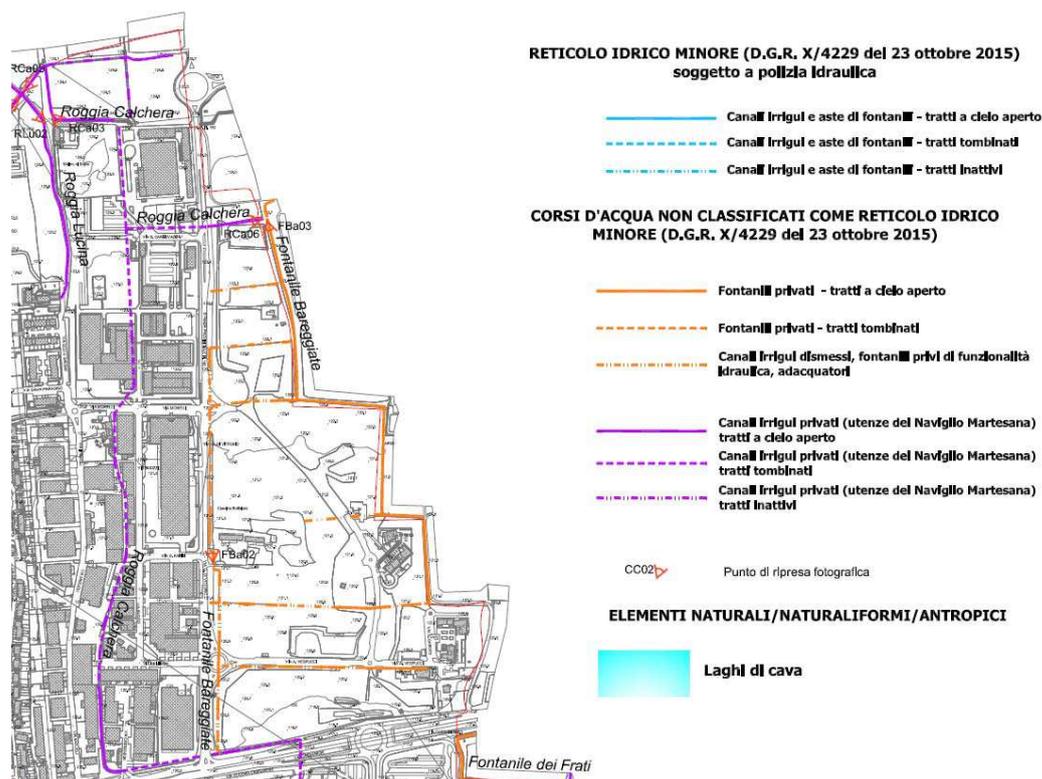
Nella carta delle serie di vegetazione (Blasi 2010) l'area ricade nella serie dell'alta Pianura Padana occidentale neutro acidofila della farnia e del carpino bianco (*Carpinion betuli*) che si sviluppa su depositi alluvionali o fluvio-glaciali, in presenza di terreni maturi e permeabili, regime termico compreso tra 12-14 °C e precipitazioni di 900-1200 mm.

Lo stadio maturo risulta caratterizzato nello strato arboreo da: *Quercus robur*, *Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*, *Prunus Avium*. Lo strato arbustivo risulta dominato da: *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Cornus sanguinea*, *Sambucus nigra*, *Ligustrum vulgare*. Lo strato erbaceo è formato da geofite quali *Anemone nemorosa*, *Scilla bifolia*, *Geranium nodosum*, *Polygonatum multiflorum*, *Erythronium dens-canis*.

Reticolo idrografico minore

Il reticolo idrografico del territorio di Segrate risulta caratterizzato da canali ad uso irriguo (rogge o cavi) e da fontanili.

Lungo il confine del PII con il PLIS Parco delle Cascine (istituito con D.G.R. n.7/7574 del 21/12/2001) si snoda il Fontanile Bareggiate (inattivo) alimentato dalla Roggia Calchera che origina dal Naviglio Martesana e che, nel tratto che interseca il PII, verrà tombinata.



Documento di polizia idraulica (Tav.2, mappatura)

Come in gran parte del territorio comunale, la quasi totalità delle teste e delle aste di fontanile risulta interrata o inattiva. In un recente riordino del sistema idrografico, a causa dell'estesa urbanizzazione del territorio comunale nell'ultimo ventennio, le aste dei fontanili sono state sfruttate come rogge o cavi per il convogliamento delle acque meteoriche.

Il recupero della funzionalità del fontanile rientra tra i progetti ambientali previsti nell'ambito del PGT per lo sviluppo della rete ecologica comunale.

Inquadramento pedologico

L'area in oggetto si inserisce nel pedopaesaggio dell'alta pianura ghiaiosa, su superfici ondulate con quota media di 125 metri s.l.m. pendenza media del 0,2%, di transizione ai principali sistemi fluviali e su materiali in genere più grossolani. Il substrato è costituito da sabbie limose con ghiaia, non calcaree. L'utilizzazione prevalente del suolo è il seminativo avvicendato (grano).

Vegetazione esistente

La componente arborea presente nell'area può essere ricondotta a quattro tipologie:

- nuclei arborei di specie esotiche, variamente dislocati all'interno dell'area, composti da ailanto e robinia di varia dimensione (Aree e-f-g-h-i: Schema di distribuzione dei gruppi arborei).



Gruppi di robinia nel settore Nord del PII (Area m-l: Schema)

Queste specie, esotiche, invasive e di rapido accrescimento, sono in grado di insediarsi su qualsiasi tipo di substrato e di invadere le aree in abbandono formando boscaglie la cui presenza è indice di degrado del territorio;

- nucleo arboreo arbustivo di specie autoctone/ ornamentali: si sviluppa nel settore Sud Ovest tra via G. Di Vittorio e la Cascina Boffalora (Aree c: Schema). Un ulteriore area, dominata da un denso gruppo di tigli, in parte ammalorati, si sviluppa a Est della Cascina (Aree d: Schema). Tutto attorno si rileva la presenza di numerosi nuclei di ailanto (Aree e: Schema). Questa formazione estremamente variegata corrisponde al bosco misto riportato in cartografia;



Gruppi arborei area Cascina (Area c-d-e: Schema)

- filare di pioppo cipressino: tracce della formazione che, in passato, fiancheggiava via G. Di Vittorio, oggi ridotta a pochi alberi deperenti (Aree a-b: Schema).



Relitti del filare di pioppo lungo via G. Di Vittorio (Area b: Schema)

Queste formazioni, un tempo diffuse, interrompevano l'uniformità del paesaggio agrario con la funzione di frangivento, consolidamento degli argini dei fossi, delimitazione degli appezzamenti;

- fascia arboreo-arbustiva: formazione lineare costituita prevalentemente da robinia con ridotta presenza di ailanto, rari esemplari di pioppo e di specie autoctone tipiche del bosco planiziale (Aree i: Schema) presente lungo il settore Nord del confine tra il PII ed il PLIS Parco delle Cascine. Viene segnalata la presenza di rari esemplari di pioppo e di specie autoctone tipiche del bosco planiziale.



Fascia arborea presente lungo il confine con il PLIS (Area i: Schema)

Il suolo manipolato e manomesso dagli interventi antropici ha favorito l'insediamento di una vegetazione sinantropica, rappresentata da consorzi di erbe ruderali e semiruderali, tipiche delle aree abbandonate, dei suoli calpestati e dei margini stradali.

Il gran numero di alberi morti, in piedi o schiantati, e la notevole diffusione di ailanto e robinia, specie esotiche infestanti e indesiderate, testimoniano le condizioni di abbandono in cui l'area versa da tempo.

Nella tabella sottostante sono riportati gli alberi di una certa rilevanza presenti nell'area, per i quali vengono indicati il settore di localizzazione, i parametri morfometrici rilevati (altezza e diametro del fusto) e alcune note significative. Per gli alberi policormici la circonferenza indicata è riferita al colletto e non a quella del fusto all'altezza di 1,30 metri da terra.

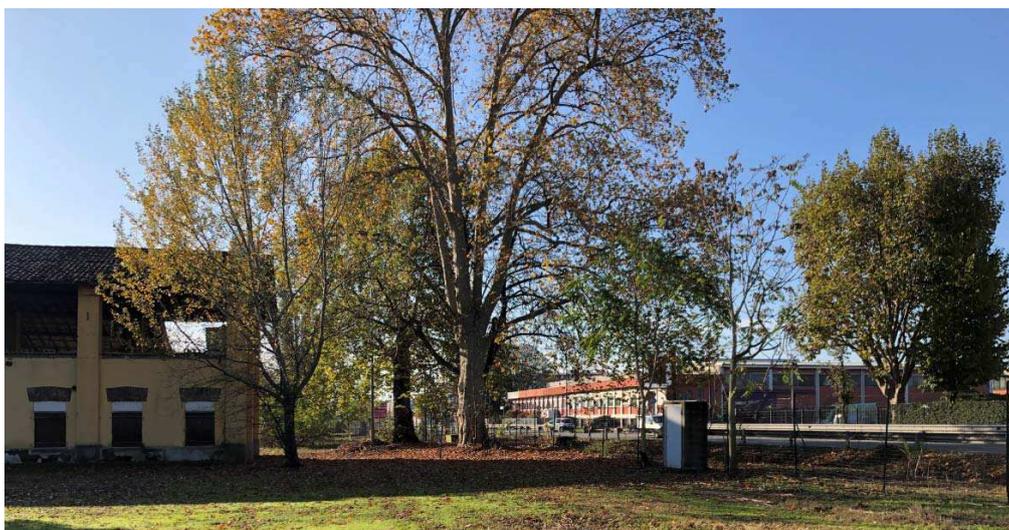
Sigla	Schema	Specie	Circ.	H	Note
	Area		cm	m	
P1	c	<i>Platanus spp.</i>	412	33	albero di pregio
Ah2	c	<i>Aesculus hippocastanum</i>	164	18	dominato da P1
P3	c	<i>Platanus spp.</i>	307	17	capitozzato, ampia cavità nel fusto
Pa4	c	<i>Populus alba</i>	56	9	
Qr5	c	<i>Quercus robur</i>	119	12	fusto molto inclinato
T6	d	<i>Tilia spp.</i>	220	20	
T7	d	<i>Tilia spp.</i>	204	22	
Mg8	d	<i>Magnolia grandiflora</i>	78*	8	chioma asimmetrica (*misura al colletto)
A9	d	<i>Acer spp.</i>	119	20	ricoperto d'edera

P10	d	<i>Platanus spp.</i>	204	22	
P11	d	<i>Platanus spp.</i>	157	25	ricoperto d'edera
T12	d	<i>Tilia spp.</i>	188	20	
Mg13	d	<i>Magnolia grandiflora</i>	147*	16	chioma compenetrata (*misura al colletto)
A14	d	<i>Acer spp.</i>	126	19	ricoperto d'edera
Jr15	d	<i>Junghans regia</i>	198	18	
T16	d	<i>Tilia ssp.</i>	188	18	
P17	d	<i>Platanus spp.</i>	157	24	
T18	d	<i>Tilia spp</i>	223	16	secco
A19	d	<i>Acer spp.</i>	113	14	ricoperto d'edera
T20	d	<i>Tilia spp.</i>	226	16	secco
Md21	d	<i>Malus domestica</i>	138	9	pressochè secco e ricoperto d'edera
A22	d	<i>Acer spp.</i>	88	11	ricoperto d'edera
L23	d	<i>Lagerstroemia indica</i>	28	4	
Cav24	d	<i>Coryllus avellana</i>	diverse	2-4	gruppo arbustivo
T25	d	<i>Tillia spp</i>	148	18	secco diffuso, chiome compenstrate
T26	d	<i>Tillia spp</i>	157	18	secco diffuso, chiome compenstrate
T27	dd	<i>Tillia spp</i>	148	18	secco diffuso, chiome compenstrate
T28	d	<i>Tillia spp</i>	104	18	secco diffuso, chiome compenstrate
T29	d	<i>Tillia spp</i>	204	18	secco diffuso, chiome compenstrate
T30	d	<i>Tillia spp</i>	157	18	secco diffuso, chiome compenstrate
Md31	d	<i>Malus domestica</i>	92	10	pressochè secco
Jr32	c	<i>Junghans regia</i>	78	9	dominato, fusto inclinato
Jr33	c	<i>Junghans regia</i>	88	12	
Jr34	c	<i>Junghans regia</i>	94	12	
Jr35	c	<i>Junghans regia</i>	110	12	
Mg36	c	<i>Magnolia grandiflora</i>	251*	17	fusti codominanti (*misura al colletto)
O237	c	<i>Olea europeae</i>	125*	8	*misura al colletto
Pni38	b	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	235	23	pressochè secco

Jr39	<i>b</i>	<i>Junglans regia</i>	69	12	secco
Pni40	<i>b</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	231	24	pressochè secco
Jr41	<i>b</i>	<i>Junglans regia</i>	75	12	
Pni42	<i>b</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	194	21	secco
Pni43	<i>b</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	197	24	secco
Pni44	<i>a</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	235	25	pressochè secco
Pni45	<i>a</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	207	24	deperimento avanzato
Pni46	<i>a</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	213	25	deperimento avanzato
Pni47	<i>a</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	226	25	deperimento avanzato
Pni48	<i>a</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	219	24	deperimento avanzato
Pni49	<i>a</i>	<i>Populus nigra 'Italica'</i>	236	25	deperimento avanzato
P50	<i>a</i>	<i>Platanus spp.</i>	232	20	

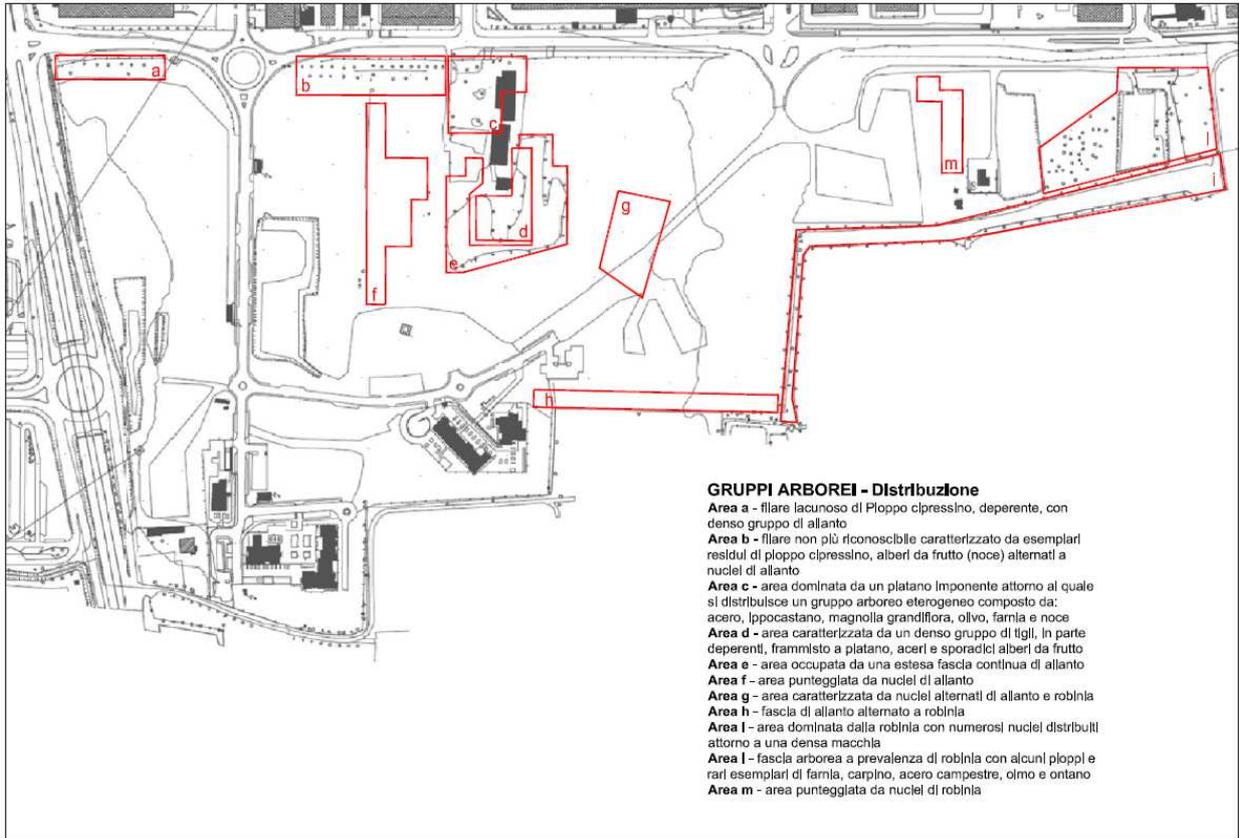
Da segnalare il platano P1, che per dimensioni e ubicazione (zona ingresso Cascina Boffalora – Area c) potrebbe essere considerato albero d’interesse storico, botanico e paesaggistico, come indicato nell’art. 12 del Regolamento del verde comunale. Ai fini della tutela dovrà essere garantita un’area di rispetto con raggio minimo di 3 metri, dal tronco, da salvaguardare da ogni intervento che possa determinare compattazione del suolo, scavo, deposito di materiali o spandimento di diserbanti.

Analoga tutela dovrà essere prevista per le restanti piante di pregio presenti attorno alla cascina Boffalora.



Platano P1 nell’area d’ingresso della Cascina

Per una valutazione puntuale della consistenza e delle effettive condizioni sanitarie del soprassuolo, anche ai fini della quantificazione del valore ornamentale che dovrà essere oggetto della compensazione, si rimanda all'approfondimento botanico che verrà condotto con lo sviluppo del progetto definitivo. Nello schema grafico sottostante, viene indicata la distribuzione dei gruppi arborei presenti nell'area:



Il progetto di paesaggio

Il paesaggio del nuovo quartiere come porzione e completamento del parco delle cascine.

Il PLIS delle Cascine di Pioltello e l'area interessata dal Piano Attuativo erano storicamente un'unica identità territoriale, un ambito agricolo fatto di campi e cascine, che lentamente si è evoluto in direzione dell'agricoltura estensiva senza tuttavia perdere i suoi tratti identitari fondanti. L'incombere sul Fontanile Bareggiate del confine comunale tra Segrate e Pioltello ha rotto questo elemento unitario in due parti con vocazioni molto diverse: sul fronte segratese un'area di trasformazione, sul fronte di Pioltello un'area a vocazione agricola tutelata. La ricucitura in un unico paesaggio di ciò che era un unico grande serbatoio verde è un'azione importante, da una parte per preservare l'area del PLIS dal pericolo che un'edificazione insensibile al contesto comporterebbe, dall'altra per massimizzare le esternalità positive che l'ambito agricolo può dare al Piano.

Il paesaggio del nuovo quartiere si propone quale completamento del parco delle cascine e suo accesso privilegiato dal lato di Segrate, proponendo un gradiente di naturalità che rifiuta la netta separazione città/campagna a favore di un'idea di paesaggio diffuso che proponga un modello di sviluppo urbano più sostenibile.

Obiettivi del progetto di paesaggio

Il progetto di paesaggio si pone i seguenti obiettivi:

- integrare spazi dell'abitare e paesaggio in un sistema sinergico a tutela della qualità della vita dei nuovi abitanti del quartiere e di tutti i cittadini;
- valorizzare il paesaggio agricolo esistente e la relazione con il PLIS (vedi Capitolo 5), migliorandone l'accessibilità e contribuendo a ripristinare il sistema delle acque;
- offrire spazi per vivere all'aria aperta e a contatto con la natura che siano accessibili e fruibili a tutti, con un'attenzione speciale a disabilità e intergenerazionalità;
- realizzare spazi aperti che si prendano cura dei cittadini, contribuendo a ridurre l'inquinamento, a mantenere il confort acustico e luminoso dell'area, a difendere la biodiversità;
- rafforzare, facilitare e incrementare le connessioni di mobilità lenta, promuovendo uno stile di vita sano;
- offrire spazi aperti sicuri e capaci di trasmettere quel senso di sicurezza nei fruitori;
- rispondere alle richieste dei piani urbanistici vigenti e in particolare alle indicazioni del Piano dei Servizi, confermando e migliorando quanto già previsto nel progetto precedente.

Un sistema di paesaggi: dall'urbano al rurale

In accordo con le premesse strutturali del masterplan, con la strategia di proporre un gradiente di naturalità che si opponga a una netta opposizione città/campagna e perseguendo gli obiettivi sopra elencati, il progetto degli spazi aperti si articola in un sistema che combina i paesaggi urbano, suburbano e rurale in un paesaggio sinergico articolato lungo l'asse della promenade da

relazioni ambientali, visive, fruibili e luoghi speciali, capaci di entrare nella mappa mentale della quotidianità di abitanti e cittadini.

Il progetto combina a questo scopo la disponibilità di aree di urbanizzazione primaria e secondaria, in cessione e asservite, in un disegno coerente che attribuisce grande valore alla permeabilità del quartiere alla mobilità lenta e alla continuità ecologica.

Il paesaggio urbano

La parte sud dell'area, dove si concentra la maggiore edificazione, è connotata da un carattere più urbano e la maggior parte degli spazi aperti è dedicata a spazi di connessione e relazione che consentono l'accessibilità ciclopedonale alle residenze e alle altre attività insediate. Tali aree sono progettate con grande cura rispetto alla relazione tra spazi pavimentati e spazi verdi per consentire accessibilità e fruibilità in sicurezza garantendo una presenza continua di elementi naturali.

La piazza su cui si affacciano le funzioni sportive e terziarie è la testa del sistema della promenade che attraversa tutto il quartiere ed è immaginata come una sorgente verde, con un cuore a prato dove alberi isolati molto ornamentali ombreggiano parzialmente una seduta perimetrale.

Un attraversamento a castellana consente di superare la strada e procedere in sicurezza lungo la promenade. Il percorso, in cls architettonico, è segnato da un filare di alberi di terza grandezza che ne accompagnano l'andamento, insieme a macchie di arbusti ed erbacee basse che creano un tappeto colorato e un filtro verso le recinzioni delle residenze. I percorsi laterali, pavimentati in autobloccanti, hanno lo stesso trattamento vegetale. L'arredo previsto include fontanelle, panchine, cestini, rastrelliere e pannelli informativi.

Il paesaggio periurbano

Procedendo in direzione del nuovo parco e del parco delle cascine, il paesaggio urbano si apre a un sistema di spazi aperti più ricco di vegetazione e attrezzature, che si offre quale estensione all'aria aperta degli spazi dell'abitare del quartiere. Sono previste aree di sosta e relax, aree per il gioco, per i cani e per il fitness per una superficie che raggiunge i 2500 mq e distribuite per essere facilmente accessibili da ogni punto del quartiere e garantire un presidio naturale degli spazi aperti.

La città dei bambini, in particolare, rappresenta un importante polo attrattivo per il quartiere e oltre. Sono previste aree gioco tematiche per età e temi (2-5 anni; 6-12 anni; musica) e una collina del gioco che funge da punto di riferimento visuale per chi percorre la promenade verso nord e ospita dotazioni di gioco speciali che ne sfruttano la pendenza. Nella fascia di interfaccia con il parco delle cascine sono previste altre attività come un'area giochi inclusiva per bambini con disabilità, un'area cani attrezzata con agility dog e dotazioni per il relax, oltre agli accessi al parco limitrofo.

Lo snodo principale di questo sistema di attività è la piazza centrale, fulcro dei percorsi su cui si incardinano gli spazi recuperati della cascina Boffalora, i suoi orti e il proseguimento della promenade verso il parco a nord, attraversando la città dei bambini, e i percorsi che si diramano verso il parco delle cascine. La piazza è pavimentata in pietra e organizzata come un teatro all'aperto con gradoni integrati in un movimento di suolo ed è un luogo aperto a molteplici usi, dove sostare, giocare e organizzare piccoli eventi o spettacoli. Dalla piazza, verso ovest, si apre l'aia della cascina, uno spazio pavimentato in calcestruzzo ombreggiato da un gelseto a quinconce che

richiama la qualità degli spazi di condivisione del mondo rurale e si presta a diventare parte integrante del nuovo centro culturale della cascina Boffalora. A nord della cascina, invece, è previsto un ulteriore spazio aperto in connessione con le nuove attività socio-culturali, ora proposto come sede di orti collettivi.

Muovendosi dalla piazza verso nord e verso est, la maggior parte delle superfici verdi è a prato, con alberi a gruppi o isolati, principalmente autoctoni, con variazione stagionale dovuta alla fioritura abbondante o alla colorazione autunnale. La vegetazione è scelta con speciale attenzione anche ai più piccoli, soprattutto in prossimità delle aree gioco: le caratteristiche degli alberi isolati li rendono adatti a stimolare l'attenzione dei bambini, come per esempio la chioma ampia e la ramificazione dal basso che permettano ai bambini di salire e di avventurarsi in contatto diretto con il fogliame. Le aree intorno alle zone giochi, inoltre, sono formate da un mix di graminacee, mantenendo la quota della vegetazione bassa e garantendo la sicurezza.

Per quanto riguarda il rapporto tra queste aree di relax e il contesto sono previsti: un filtro verde verso le residenze unifamiliari, la pulizia e la riqualificazione della vegetazione perialveale esistente verso il parco delle cascine, vasche di arbusti con carattere ornamentale con mix di perenni, graminacee e arbusti sempreverdi a ridosso dei lotti residenziali.

In tutta la zona sono distribuiti arredi quali fontanelle, panchine, cestini, rastrelliere, pannelli informativi per orientarsi e conoscere le dotazioni del quartiere.

Il paesaggio rurale (il parco)

Attraversando il paesaggio periurbano e proseguendo verso nord si raggiunge il paesaggio rurale del nuovo parco, esteso per quasi 65.000 mq.

La promenade culmina in una terrazza ideale che si affaccia su un'ampia radura a prato, circondata da alberature, e su un piccolo bacino d'acqua, collegato al sistema delle acque esistenti da un nuovo canale. In quest'area è prevista la predisposizione per un chiosco bar. Da questo punto panoramico si diparte un sistema di percorsi in calcestruzzo a circuito che consente di godere delle varie zone del parco e delle dotazioni distribuite uniformemente nell'area. Tra queste è prevista un'area per adolescenti, alcuni punti gioco con attrezzature in materiali naturali e alcune aree fitness. Sono previsti inoltre degli accessi diretti al parco delle cascine.

Circa un terzo del parco è destinato a bosco con alberi e arbusti che ricoprono movimenti di terra che costruiscono una nuova topografia utile a rafforzare il ruolo di filtro dell'area forestata rispetto al contesto industriale a ovest. A est, invece, è prevista una importante riqualificazione e il potenziamento della fascia di vegetazione perialveale lungo il canale esistente, con la previsione di aprire visuali specifiche verso la campagna. Un quercu-carpinetto a griglia costituisce un ulteriore filtro tra la radura e la fascia perialveale, introducendo nella scena paesaggistica della radura un elemento di natura geometrizzata che richiama il paesaggio antropizzato della campagna agricola.

La grande radura è costituita da un prato rustico che si perde a nord in un prato fiorito, con variazioni stagionali di fioriture e colorazioni, ed è punteggiata dalle alberature di pregio esistenti, che verranno mantenute.

Il progetto include il ripristino del fontanile esistente e l'integrazione del nuovo sistema dello specchio d'acqua con il suo canale, su cui si affacciano un deck e un percorso in legno ricomposto,

che insieme a un'ampia area con vegetazione idrofila costituiscono un luogo dal carattere speciale e di altissimo pregio.

Il manufatto del pozzo esistente è mitigato dalla vegetazione e sarà accessibile attraverso i percorsi del parco, di sezione adeguata al transito dei mezzi quando necessario.

Aree verdi: aspetti agronomici, vegetazionali e irrigazione.

Il progetto delle aree a verde predilige la realizzazione di un verde naturalistico, che nella scelta delle specie e delle associazioni ricalca le connotazioni della vegetazione spontanea, tipica della Pianura Padana, in grado di integrarsi con efficacia nella rete ecologica comunale. La creazione di boschi, radure, siepi, filari, zone umide anche di dimensione limitata oltre ad arricchire il paesaggio rende possibile la continuità ecologica del territorio, mettendo in connessione aree altrimenti isolate, favorendo la conservazione della biodiversità.

La scelta di associazioni tipiche degli habitat naturali permetterà di raggiungere, più rapidamente, un equilibrio biologico e nel contempo di minimizzare le operazioni di manutenzione.

Nel rispetto delle previsioni del Piano dei Servizi, inoltre, il progetto si propone di ricreare un tassello dell'antico bosco planiziale, asciutto nelle aree dunali e umido lungo il fontanile, e nel contempo di arricchire di nuove componenti la rete ecologica.

Le principali scelte relative alla vegetazione riguardano le alberature esistenti, il bosco e le fasce perialveali.

Alberi Esistenti - Gli alberi presenti nell'area, appartenenti a specie autoctone o di pregio, caratterizzati da buone condizioni vegetative e la cui localizzazione risulta compatibile con le opere in progetto verranno conservati.

In particolare potranno essere conservati gli alberi radicati attorno alla Cascina Boffalora, tra i quali il grande platano nella zona d'ingresso. Gli alberi che verranno integrati nel soprassuolo in progetto dovranno essere sottoposti ad interventi manutentivi (rimonda del secco, potature) da valutare caso per caso.

Per il recupero della fascia arboreo arbustiva presente lungo il tracciato del Fontanile Bareggiate, confine tra il PII e il PLIS, si dovrà prevedere l'asportazione dei numerosi alberi morti, in precarie condizioni vegetative o di stabilità e l'estirpazione delle specie indesiderate.

I gruppi di ailanto e robinia ovunque presenti all'interno dell'area verranno eradicati.

Il D.G.R. n.8/7736 del 24/07/2008 ha approvato la "Lista nera delle specie alloctone vegetali oggetto di monitoraggio, contenimento o eradicazione", tra le quali figurano specie invasive quali *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia* che compongono gran parte del soprassuolo esistente nell'area.

Nel rispetto di quanto disposto dal Regolamento del verde del comune di Segrate gli alberi rimossi, che abbiano un $\varnothing > 5 - 10$ cm per alberi, rispettivamente, di prima e di seconda-terza grandezza, dovranno essere compensati da nuove piantagioni.

Bosco - Lungo via G. Di Vittorio, nel settore Nord del PII, viene previsto l'insediamento di un bosco planiziale, climatogeno, sviluppato su una superficie di circa due ettari. Si tratta di un bosco misto con strato arboreo dominato da *Quercus robur* e *Carpinus betulus* ai quali si associano *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ed altre specie quali acero campestre, tiglio, ciliegio. Lo strato arbustivo sarà invece caratterizzato da *Crataegus monogyna*, *Corylus avellana*, *Euonymus europaeus*, *Viburnum opulus*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Sambucus nigra*. Il bosco potrà assumere una diversa composizione in rapporto alla disponibilità di acqua nel terreno.

La fruizione sarà la principale funzione di queste aree. Una funzione sociale intesa come ambito di ricreazione e sosta in aree attrezzate, come percezione paesaggistica oltre che di funzione didattica. Lo sviluppo di un adeguato programma di gestione sarà essenziale per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Fascia Perialveale - Il progetto prevede l'inserimento di nuovi filari di pioppo, salice od ontano lungo il tracciato del fontanile ed il recupero, laddove possibile, delle formazioni vegetali esistenti.

La realizzazione di una fascia di transizione tra il PLIS e la nuova area urbanizzata potrà avvenire mediante l'inserimento di piccoli nuclei forestali lungo l'asta del fontanile. La distribuzione della vegetazione dovrà avvenire in modo da preservare il mantenimento di conifere visive verso la campagna e senza precludere i successivi interventi di manutenzione. I fontanili, infatti, sono ambienti condizionati dall'intervento antropico e richiedono periodiche operazioni di ripulitura.

La composizione sarà quella tipica del bosco climatogeno ma potrà assumere caratteri più igrofilici con la presenza di pioppi, salici e ontani, in prossimità del corso d'acqua. La vera peculiarità sarà legata alla vegetazione acquatica che potrà essere insediata nel nuovo habitat.

Nel soprassuolo in progetto le piante dovranno svilupparsi in libertà, la manutenzione dovrà prevedere limitati interventi di potatura e concimazioni mirate. Gli interventi di manutenzione dovranno essere minimi ma realizzati da personale competente, in grado di individuare le esigenze colturali e di indirizzare la natura, senza contrastarla, evitando comunque che questi ambiti possano assumere un aspetto abbandonato e inselvaticato. Per quanto riguarda il bosco gli interventi selvicolturali dovranno essere eseguiti nel rispetto della normativa regionale.

Per quanto riguarda i sistemi di irrigazione, diffusi in tutto il parco, sono previsti: sistemi ad ala gocciolante per macchie arbustive e macchie di nuova forestazione (50%); irrigazione a pioggia con irrigatori statici/dinamici per i prati; irrigazione di soccorso nella stagione più calda per l'attecchimento e mantenimento della fascia ripariale. È prevista la soluzione ad anello ala gocciolante per gli alberi nella pavimentazione. Il sistema d'irrigazione, nell'ottica di valorizzare la risorsa idrica, prevede l'utilizzo dell'acqua di falda già prelevata ed utilizzata per il riscaldamento ed il raffrescamento (geotermia) prima della sua reimmissione nell'ambiente.

Aree Pavimentate

La promenade, asse portante del sistema degli spazi aperti, è pavimentata in cls architettonico, con alcuni punti speciali in corrispondenza degli snodi e delle piazze in pietra. I percorsi secondari nell'area urbana e i marciapiedi sono in autobloccanti, mentre nell'area periurbana e rurale sono in calcestruzzo. Le aree gioco sono pavimentate con gomma antitrauma in materiale riciclato su massetto drenante. Tutte le piste ciclabili sono in asfalto colorato. I parcheggi sono in parte in asfalto e in parte in autobloccanti inerbiti.

Tutti i percorsi sono illuminati e sono drenati tramite canalette e pozzetti.

Parcheggi e strade

Il verde stradale e nei parcheggi asseconda le logiche e le scelte utilizzate per tutto il quartiere.

Compatibilità con le prescrizioni progettuali

Il progetto di paesaggio è compatibile con le prescrizioni progettuali e in particolare:

- definisce i tre corridoi ecologici previsti, assecondando il carattere dei paesaggi che attraversano (uno a nord del parco, uno tra parco e quartiere, uno in corrispondenza della cascina), combinando diversi sistemi vegetazionali;
- include la formazione di prati, in particolare con la grande radura del parco;
- include la formazione di bosco, destinando 1/3 del parco a forestazione;
- prevede il ripristino del fontanile Bareggiate, recuperando e rafforzando il sistema delle acque, rendendolo anche elemento attrattivo e didattico del parco;
- prevede la realizzazione di percorsi ciclo-pedonali, scegliendo la mobilità lenta come principale sistema di relazione;
- supporta il recupero della cascina e casa padronale, integrandole in un sistema di paesaggi che le valorizzi ulteriormente, dotandole di spazi aperti caratteristici utili alle loro attività e mettendola in relazione con il parco delle casine, il quartiere e la città;
- include il ripristino di filari e il recupero della vegetazione perialveale lungo il canale.

08. STRATEGIE AMBIENTALI E SOSTENIBILITA' ENERGETICA

Il nuovo smart district adotterà le seguenti strategie di sostenibilità, già in parte delineate nel concept del precedente Programma Integrato di Intervento:

- Elevata classe energetica, ottenuta applicando al sistema edificio-impianti le prassi operative del paradigma della progettazione integrata.
- Riduzione del fabbisogno di energia primaria e delle emissioni mediante l'adozione di impianti di generazione delle energie ad alta efficienza basati sulla geotermia a ciclo aperto (pompe di calore elettriche con sorgente acqua di falda); l'anello idronico di distribuzione dell'acqua di falda (numero di pozzi, diametri della rete di interconnessione, vasche di accumulo) sarà comunque ottimizzato grazie alla restituzione in corso d'acqua superficiale dell'acqua emunta.
- Ricorso a fonti rinnovabili di energia: oltre alle pompe di calore idrotermiche già citate si prevede l'installazione di un impianto fotovoltaico
- Non sarà più prevista la centrale di cogenerazione a biomassa permettendo di sfruttare completamente il sistema di geotermia, dimensionato per la copertura dell'intero fabbisogno termico frigorifero dell'area.
 - ✓ Il ricorso sistematico a sistemi a pompa di calore a bassa entalpia a scambio geotermico (acqua di falda) non consente la piena utilizzazione del cascame termico della cogenerazione; sono state incrementate infatti le portate di acqua di falda e il salto termico (grazie alla possibilità di scarico in corso d'acqua superficiale, emersa solo successivamente alla strategia energetica originaria), pertanto i fabbisogni richiesti alla sorgente geotermica per riscaldamento invernale e produzione acqua calda sanitaria appaiono del tutto compatibili con le portate disponibili al prelievo senza alcuna necessità di integrazione da cogenerazione per equilibrare termicamente l'anello idronico;
 - ✓ Non è più prevista alcuna strategia di sviluppo di una eventuale rete di teleriscaldamento in quanto tutte le utenze nell'area oggetto di intervento saranno interamente servite dall'anello idronico alimentato appunto dalla sorgente geotermica rappresentata dall'acqua di falda, cui saranno collegate le centrali termofrigorifere condominiali a pompa di calore a servizio dei nuovi edifici;
 - ✓ Senza cogenerazione si ridurranno gli impatti locali dovuti ai processi di combustione e al traffico indiretto per il trasporto e fornitura di biomassa alla centrale; potranno essere evitate anche le possibili criticità legate allo stoccaggio della biomassa (odori, percolato ecc.);
 - ✓ Recupero dell'area tecnologica inizialmente prevista per l'impianto di cogenerazione (oltre 1.000m²) e sua destinazione ad area a verde a servizio della collettività.
- Sistemi attivi e passivi per la riduzione dei fabbisogni di energia utile:
 - ✓ recuperi di calore dell'aria espulsa dagli impianti di climatizzazione ad elevato rendimento
 - ✓ distribuzione dei fluidi termovettori a portata variabile

- ✓ ricorso prevalente ad impianti di climatizzazione di tipo radiante
 - ✓ lampade ad elevata efficienza (LED) e sistemi di controllo dell'illuminazione in funzione del contributo della luce naturale e della presenza delle persone, anche in sinergia con gli schermi mobili
 - ✓ adozione di un sistema BACS (Building Automation & Control System) per il monitoraggio dell'efficienza e dei consumi dei principali sottosistemi impiantistici
 - ✓ facciate con elevato isolamento termoacustico ed in grado di incrementare lo sfasamento dell'onda termica
 - ✓ adozione di serramenti con vetri basso-emissivi o selettivi in relazione all'esposizione prevalente
 - ✓ schermi solari esterni regolabili sulle superfici trasparenti
- Gestione delle acque e tutela della risorsa idrica:
 - ✓ Volanizzazione, recupero e riutilizzo almeno parziale delle acque meteoriche (al netto della quota destinata alla subdispersione nel sottosuolo) per l'irrigazione delle aree verdi, salvaguardando al contempo il recettore della fognatura pubblica in caso di evento meteorico critico, nel pieno rispetto del regolamento regionale sull'invarianza idraulica; nei periodi secchi sarà sfruttata anche l'acqua di falda a valle dello scambio geotermico (vd. par.2.6)
 - ✓ Rete duale per le cassette di risciacquamento dei w.c. dei servizi igienici a uso pubblico (aree retail, parti comuni) alimentata dal recupero delle acque meteoriche.
 - ✓ Efficienza nell'utilizzo dell'acqua per usi igienico-sanitari mediante l'adozione di cassette w.c. a capacità ridotta e doppio pulsante di cacciata, aeratori economizzatori su tutte le rubinetterie, comandi elettronici nei servizi igienici destinati al pubblico
 - Adesione a un protocollo di Certificazione Ambientale quale strumento volontario e oggettivo di rating misurabile della sostenibilità dell'intervento; vantaggi principali: riduzione dell'impatto ambientale sia in fase di costruzione sia durante il ciclo di vita degli immobili (energia, materiali, trasporti...), maggior benessere per gli occupanti (Indoor Environmental Quality).

09. L'INFRASTRUTTURA DIGITALE

L'infrastruttura digitale come asse portante di tutti i servizi erogati alla comunità ed ai fornitori del quartiere.

MI4YOU porta al mercato una nuova concezione dell'abitare, superando il concetto tradizionale immobiliare di "casa" dando così all'abitare una nuova dimensione. Grazie all'utilizzo di **un'infrastruttura digitale, basata sull'Internet degli oggetti**, sarà in grado di erogare ed adattare servizi innovativi orientati al benessere della comunità rendendo la vita più semplice, i costi di gestione più bassi e l'ambiente sempre più sostenibile.

I servizi andranno a coprire diverse aree da quelle più note e riconosciute come la mobilità, la sicurezza delle aree pubbliche, la distribuzione e controllo delle risorse energetiche alternative a quelli più innovativi capaci di integrare queste aree e generare nuovi servizi come il monitoraggio di fattori ambientali a programmi individuali per il benessere del residente.



Il carattere innovativo del contesto urbano sarà un elemento dominante e costantemente in evoluzione, guidato dalle richieste ed esigenze dei suoi residenti che avranno sempre la possibilità di interagire con l'ambiente esprimendo il loro gradimento dei servizi, suggerimenti e richieste.

La tecnologia di avanguardia, presente e non invasiva, sarà il fattore abilitante la capacità di interagire e di migliorare o inserire nuovi servizi.

In particolare tutta l'area per poter garantire qualità e scalabilità dei servizi sarà equipaggiata da:

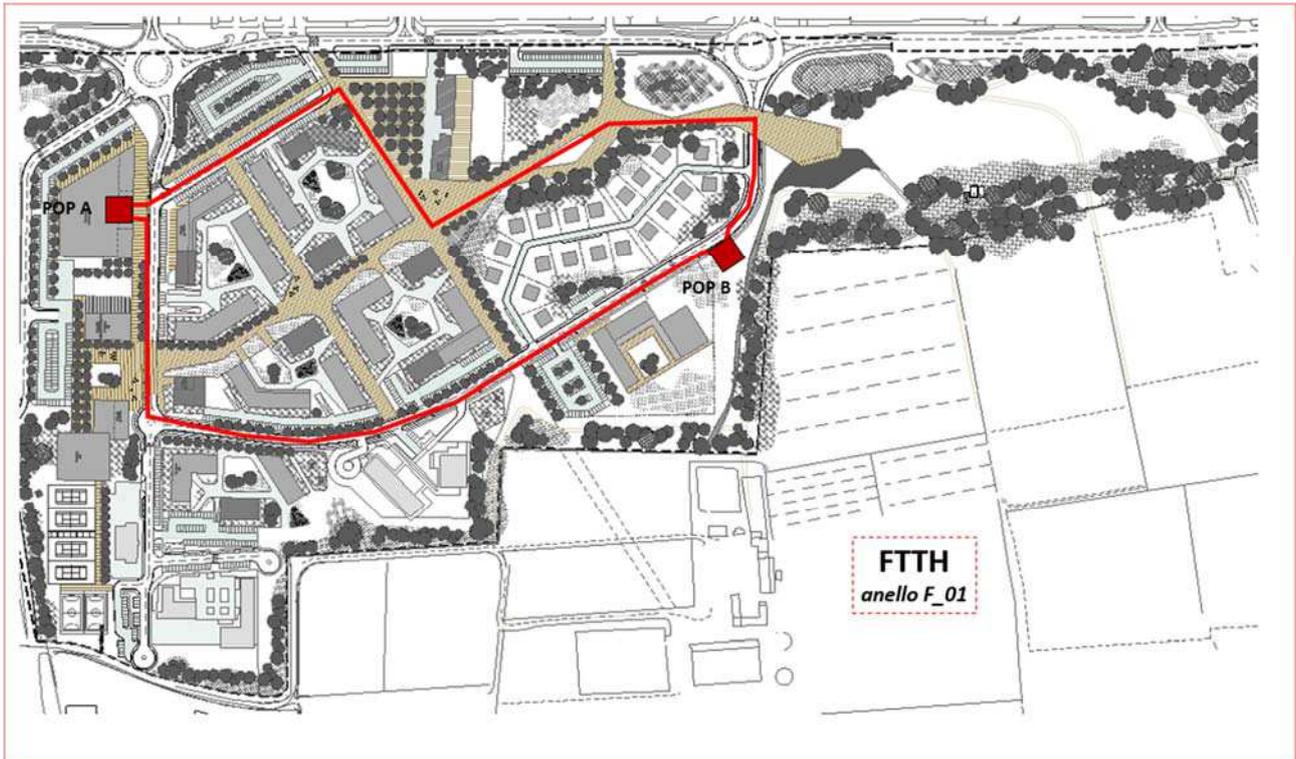
- una rete in fibra ottica a più anelli FTTH (Fiber To The Home) di tipo punto-punto per consentire la fornitura di servizi di Operatore a tutte le UI (Unità Immobiliari) presenti sull'area;
- una rete in fibra ottica a più anelli MAN (Metropolitan Area Network) per la fornitura dei diversi servizi individuati fino ad ora.

La rete MAN, nello specifico, è stata dimensionata per servire i seguenti servizi:

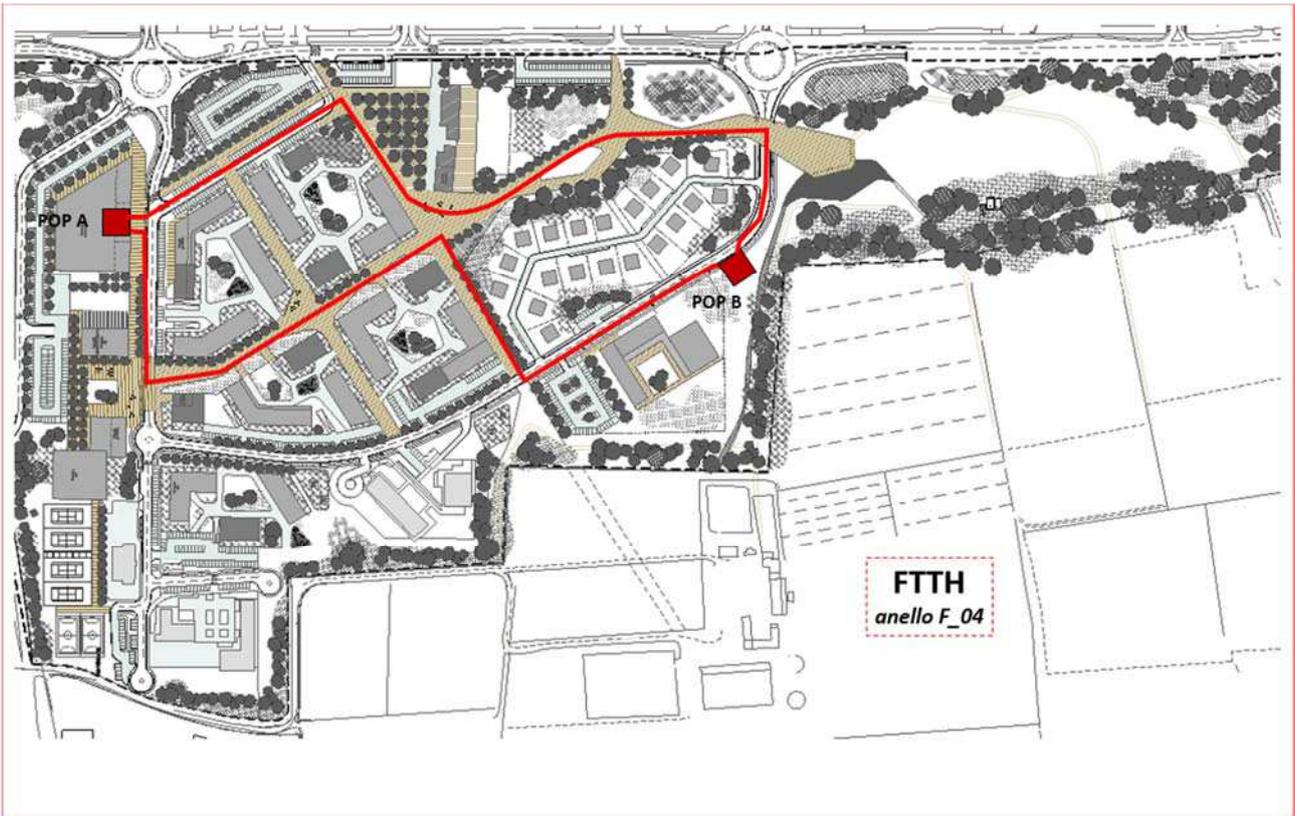
- servizi agli edifici;
- servizi per la fornitura delle connessioni Wi-Fi su tutta l'area pubblica;
- servizi per la connessione del sistema di Videosorveglianza (VDS);
- servizi per l'interconnessione di sistemi di gestione della Piastra.

La topologia ad anello dell'infrastruttura ottica e la ridondanza che è stata approntata nel dimensionamento della rete consentirà l'ulteriore integrazione con servizi al momento non pianificati e che potranno evolversi nel tempo su specifica richiesta dei residenti.

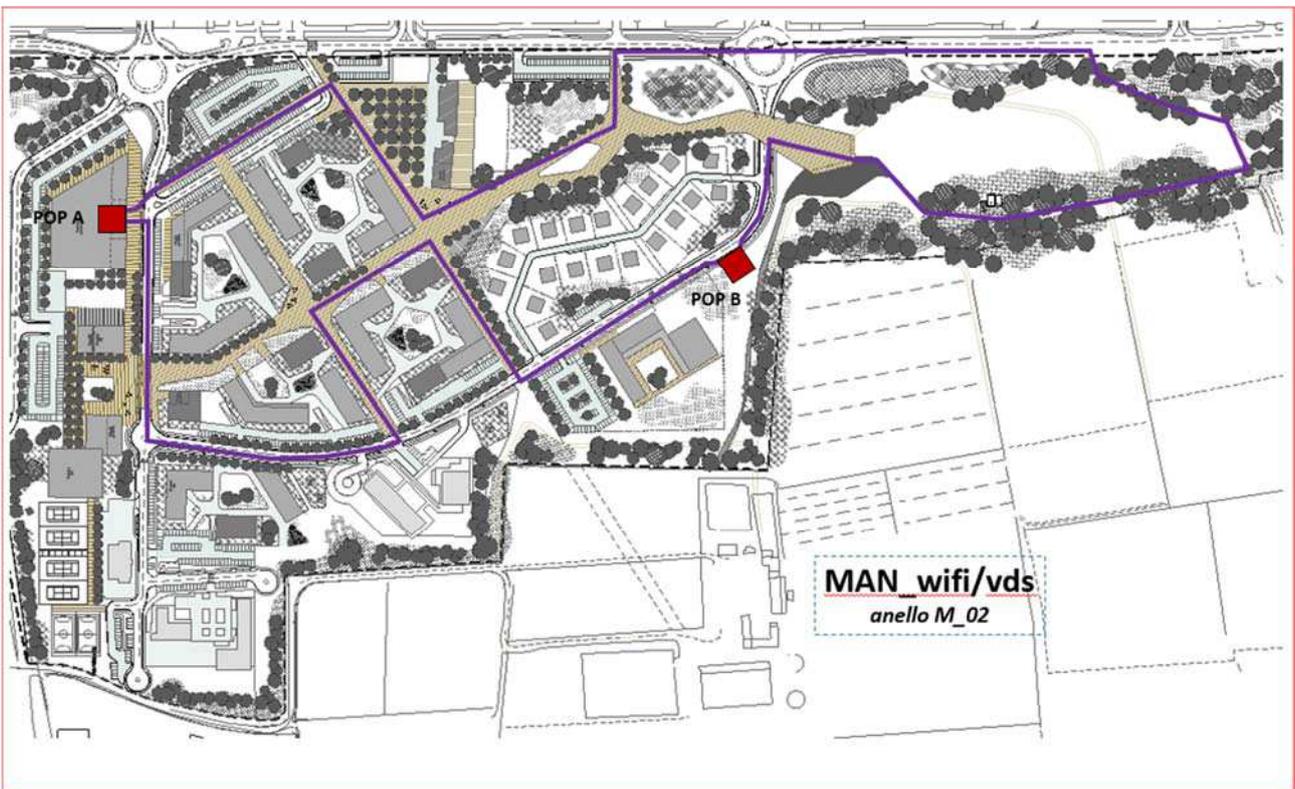
La rete, ad esempio, sarà in grado di supportare l'interconnessione di stazioni radio base per il servizio 5G, il nuovo standard per la comunicazione mobile che potenzia la velocità di download e upload e permette di interagire con i **dispositivi (sensori) IoT** (Internet degli Oggetti), nonché l'interconnessione dei diversi Gateway IoT che si riterranno necessari.



Esempio di Anello ottico FTTH con evidenza dei due POP



Altro esempio di anello FTTH, con evidenza dei due POP



Esempio Anello MAN per Wi-Fi e Videosorveglianza



Copertura Wi-Fi e ipotesi videosorveglianza

La infrastruttura di rete così dimensionata richiede la presenza di due POP (Point Of Presence), o punti di accesso alla rete, uno in ridondanza all'altro dove all'interno degli stessi sono presenti:

- le terminazioni ottiche delle dorsali FTTH punto-punto per la loro interconnessione agli Operatori di Telecomunicazioni;
- le terminazioni delle MAN per tutti i servizi digitali previsti per le Unità Immobiliari e la piastra (Wi-Fi, videosorveglianza, telecontrollo per l'energia, ecc.)
- l'alloggiamento di tutti gli apparati di trasmissione dati su fibra ottica per questi ultimi servizi;
- l'alloggiamento degli apparati di Operatore di Telecomunicazioni.

Ogni unità servita all'interno di MI4YOU, sia che siano Unità Immobiliari che Servizi Collettivi verrà connessa a ognuno dei due POP su percorsi fisici distinti, in modo da garantire una ridondanza anche spaziale, oltre che puntuale. Con questa scelta pertanto, se uno dei due POP subisce un guasto o lo subisce la rete che lo interconnette alle unità interessate, l'altro POP garantirà il funzionamento continuo della rete.

I POP previsti sono organizzati su una struttura 7x5 mt e sono suddivisi in due aree distinte. Una dove sono presenti tutte le terminazioni dell'area MI4YOU e gli apparati attivi relativi, un'altra dove sono alloggiati gli apparati di Operatore.

La posizione dei due POP dovrà essere scelta tenendo conto che dovranno essere tra loro il più distante possibile e su aree pubbliche

In seguito, grazie all'utilizzo di una solida **infrastruttura di rete**, sarà possibile trasmettere ad un sistema digitale centrale tutti i dati raccolti.

Il sistema centrale, **piattaforma di governance**, una volta raccolti i dati procederà alla loro elaborazione ed integrazione, trasformandoli in servizi capaci di soddisfare le diverse tipologie di utenza, quali:

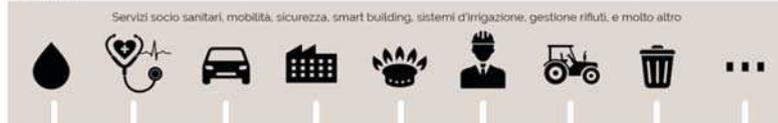
- una domanda giovane, contemporanea e versatile, sempre più sensibile alla qualità della vita nel rispetto dell'ambiente;
- esigenze dinamiche di famiglie con richieste di sicurezza, divertimento ed economicità;
- richieste emergenti di persone sole od anziane che necessitano confort, sicurezza, assistenza, accessibilità ed interazione con strutture sanitarie ed amministrazioni pubbliche locali.

Centrale al progetto digitale per MI4You sarà quindi lo sviluppo e sperimentazione di una **piattaforma software centrale di governo ed elaborazione dei dati** (ambiente, aree, utilizzi,) in grado di:

- definire e rappresentare tutti i flussi di dati necessari allo sviluppo di servizi per le diverse aree del quartiere e tipologia di utente;
- integrare ed elaborare i dati attraverso algoritmi intelligenti che poggiano su tool di Machine Learning e Deep Learning (elementi base che definiscono l'Intelligenza Artificiale);
- interagire con gli utenti attraverso modalità di valutazione, gaming e reward per ottenere dati e quindi far evolvere il sistema con il contesto;
- supportare gli operatori e/o gestori delle aree nell'ottimizzazione dei costi, nel rispetto dei livelli di servizio e nel monitoraggio delle performance dei servizi stessi;
- garantire sicurezza e privacy dei dati raccolti e gestiti.

Quindi l'infrastruttura digitale che si andrà a sviluppare per rendere il distretto dinamico e rispondente alle esigenze di qualità, efficienza e sostenibilità dei servizi è impostata **su 4 livelli o strati tecnologici: dalla distribuzione di sensori alla erogazione di servizi.**

SERVIZI



PIATTAFORMA



INFRASTRUTTURA



SENSORI E ATTUATORI



MI4You, un distretto digitale in grado di connettere persone, comunità e territorio

Servizi

Si personalizzano e cambiano in funzione dei dati e delle richieste dei residenti.

Piattaforma

Rappresenta il SWG o l'intelligenza che elabora e traduce i dati in servizi. La piattaforma è sviluppata in collaborazione con il partner EFM.

Infrastruttura

Wifi, 5G per rete mobile, che permettono la circolarità del dato e la connessione a internet. La piattaforma di connettività è basata su tecnologia CISCO

Sensori e attuatori

Sono gli elementi che permettono di raccogliere qualsiasi tipo di informazione clima, ambiente, tempo, flussi.

Infine, grazie ad un ecosistema di partner, nazionali e globali, dal mondo dell'Industria e della Ricerca, l'infrastruttura digitale rappresenterà il meglio della tecnologia e dei servizi disponibili al momento.

I principali Partner coinvolti:

- **Laboratorio Marconi** per il disegno di tutta l'infrastruttura di rete;
- **CISCO** multinazionale specializzata nella fornitura di networking, per gli apparati attivi/passivi di rete e la piattaforma IOT (Internet degli Oggetti) in grado di raccogliere dati da sensori/oggetti distribuiti;
- **ABB** multinazionale specializzata in robotica, energia ed automazione per tutte le componenti innovative di Building Automation (acqua, energia elettrica, domotica);
- **EFM** specializzata in facility management, per lo sviluppo di un sistema di governance indirizzato a monitorare e gestire la qualità ed efficienza dei servizi sia per gli utenti finali che per i gestori di servizio. Interviene anche allo sviluppo di servizi aggiuntivi come lo sviluppo dell'app di quartiere.
- **Istituto Politecnico di Milano** per lo sviluppo di un modello energetico innovativo basato su rinnovabili, modello da tradurre in servizio software su piattaforma digitale;
- **SIEMENS** multinazionale all'avanguardia sulla tecnologia, energia, mobilità, per lo sviluppo di un sistema di micro-grid integrato con piattaforma digitale per gestione e monitoraggio del dispendio energetico;
- **POLIEDRA** società spin-off del politecnico di Milano, per lo sviluppo di una strategia di mobilità elettrica supportata dall'infrastruttura digitale.

10. QUADRO DI RIFERIMENTO IDROGEOLOGICO ANTE OPERAM

Lineamenti geomorfologici, geolitologici e di uso del suolo

L'area di studio, collocata nella media pianura lombarda, è ubicata nel settore NE del comune di Segrate in adiacenza al comune di Pioltello, ad una quota topografica media di 122-123 m s.l.m., in corrispondenza del tessuto urbano compreso fra la S.P. Cassanese, Via Vespucci e Via Colombo.

L'area di PII di Cascina Boffalora è inserita nel contesto urbano del settore nordorientale del territorio comunale, a margine dell'area industriale/artigianale di Via G. di Vittorio a W, in cui sono presenti attività produttive di vario tipo e confinante a E con aree prative e aree agricole periurbane.

L'assetto morfologico del territorio è costituito da estese piane fluvioglaciali e fluviali di età quaternaria, a morfologia subpianeggiante, prive di dislivelli morfologici significativi, con deboli pendenze verso S dell'ordine di 0.2-0.3 %.

Le unità geologiche presenti in affioramento sono costituite da depositi fluvioglaciali e fluviali di età quaternaria (Supersintema di Besnate, Unità di Minoprio - Pleistocene medio/superiore, Sintema del Po, Unità postglaciale - Pleistocene superiore/Olocene²), caratterizzati prevalentemente da ghiaie a matrice sabbiosa e sabbie con un profilo di alterazione scarsamente evoluto e suoli poco sviluppati, costituenti il cosiddetto "livello fondamentale della pianura".

La successione di tali sedimenti, di cui non è possibile riconoscere le superfici limiti di deposizione, ha portato alla costruzione delle aree di pianura.

I principali elementi della rete idrografica sono rappresentati dal corso del Fiume Lambro posto ad W e dal bacino dell'Idroscalo a S, oltre a una serie di laghi di cava (Binella, Redecesio, Lirone) che testimoniano la bassa soggiacenza locale della falda acquifera.

Nel territorio di Segrate esiste inoltre una fitta rete idrografica rappresentata da canalizzazioni a scopo irriguo (canali e rogge) e dalla rete naturaliforme costituita da teste e aste di fontanili.

Il corso d'acqua più prossimo al sito che presenta idonee caratteristiche per lo scarico delle acque dei pozzi in progetto è la Roggia Calchera, ubicato al margine SW dell'area di PII e classificato dal PGT vigente come reticolo idrografico minore gestito da privati (utenza del Naviglio Martesana).

Classificazione delle unità di sottosuolo

Sulla base delle caratteristiche litologiche, dedotte dalle stratigrafie dei pozzi dell'area, si riconoscono nel sottosuolo tre principali unità idrostratigrafiche, la cui denominazione fa riferimento alla classificazione 2002 proposta dalla Regione Lombardia, Eni-Divisione Agip.

La loro distribuzione è sintetizzata nelle sezioni idrogeologiche passanti per l'area di progetto, in cui tali unità si succedono, dalla più superficiale alla più profonda, secondo il seguente schema:

²Fonte dati: Nuova Carta geologica d'Italia scala 1:50.000 - Progetto CARG - Regione Lombardia

A - Gruppo Acquifero A, dello spessore medio di circa 45-50 m, costituito in prevalenza da litologie grossolane ad elevata permeabilità (ciottoli, ghiaie e sabbie), con subordinate intercalazioni lenticolari di limi sabbiosi e argille giallo/brune, generalmente prive di continuità laterale. L'unità è sede della falda superiore di tipo libero (primo acquifero) maggiormente vulnerabile, attualmente caratterizzata nell'area di progetto da soggiacenze medie di circa 6-7 m dal p.c. Tale falda rappresenta l'obiettivo di captazione/restituzione da parte dei pozzi di presa/resa in progetto, in posizione, quindi, indipendente rispetto alle quote di prelievo dei pozzi del pubblico acquedotto.

B - Gruppo Acquifero B, dello spessore medio di circa 55÷60 m, costituito da sabbie e ghiaie acquifere con intercalazioni metriche di limi e argille sabbiose caratterizzate da una buona continuità laterale, maggiormente presenti nel settore meridionale. L'unità è sede di falde idriche intermedie da semiconfinate a confinate (secondo acquifero), tradizionalmente captate dai pozzi del pubblico acquedotto. In virtù della presenza di strati continui a bassa permeabilità, tali falde risultano maggiormente protette e indipendenti dalle strutture idriche superiori.

C - Gruppo Acquifero C, costituito da alternanze di limi e argille sabbiose con subordinate intercalazioni di sabbie medio-fini e ghiaie. Il limite superiore dell'unità, generalmente concorde con la superficie topografica, tende ad approfondirsi procedendo verso i settori meridionali. L'unità è sede di falde idriche profonde protette di tipo confinato, generalmente riservate all'uso potabile e captate dai filtri più profondi dei pozzi del pubblico acquedotto. A profondità > 150÷160 m da p.c. e con una distribuzione irregolare, si manifestano problematiche qualitative, con presenza endogena di idrogeno solforato ed elevate concentrazioni di ferro e manganese.

Piezometria sito-specifica

La morfologia della superficie piezometrica della falda superiore fa riferimento ai dati di livello al marzo 2015 dei pozzi di monitoraggio della rete di controllo della Città metropolitana di Milano.

Nell'area di studio, si evidenzia una falda di tipo radiale debolmente divergente nei settori meridionali, con quote comprese tra 112 e 120 m s.l.m., un gradiente idraulico medio del 2.5-3.0 % e direzioni del flusso idrico sotterraneo mediamente orientate N-S.

L'andamento dei livelli piezometrici di seguito graficizzato è desumibile dalle misure effettuate da Amiacque S.r.l. sui pozzi pubblici n. 5 di Segrate (cod. 0152050005) e n. 7 (cod. 0152050007) e sui piezometri della Cava Binella (cod. 0152050219-220), punti di monitoraggio più prossimi all'area.

Il grafico testimonia come la falda subisca oscillazioni metriche stagionali, connesse in genere sia alla pratica irrigua che al regime meteorico stagionale, mentre a scala pluriennale si evidenzia un trend di decrescita/risalita connesso alle variazioni meteorologiche di medio termine (decennali).

A scala pluriennale, la serie storica dei dati evidenzia, dopo il minimo assoluto del 1976 e la successiva risalita del 1977, un progressivo abbassamento della superficie piezometrica verificatosi dall'inizio degli anni '80 fino al primo semestre 1992, in relazione ad un'alimentazione deficitaria degli acquiferi registrata a livello regionale, determinata dagli scarsi apporti meteorici di tale periodo.

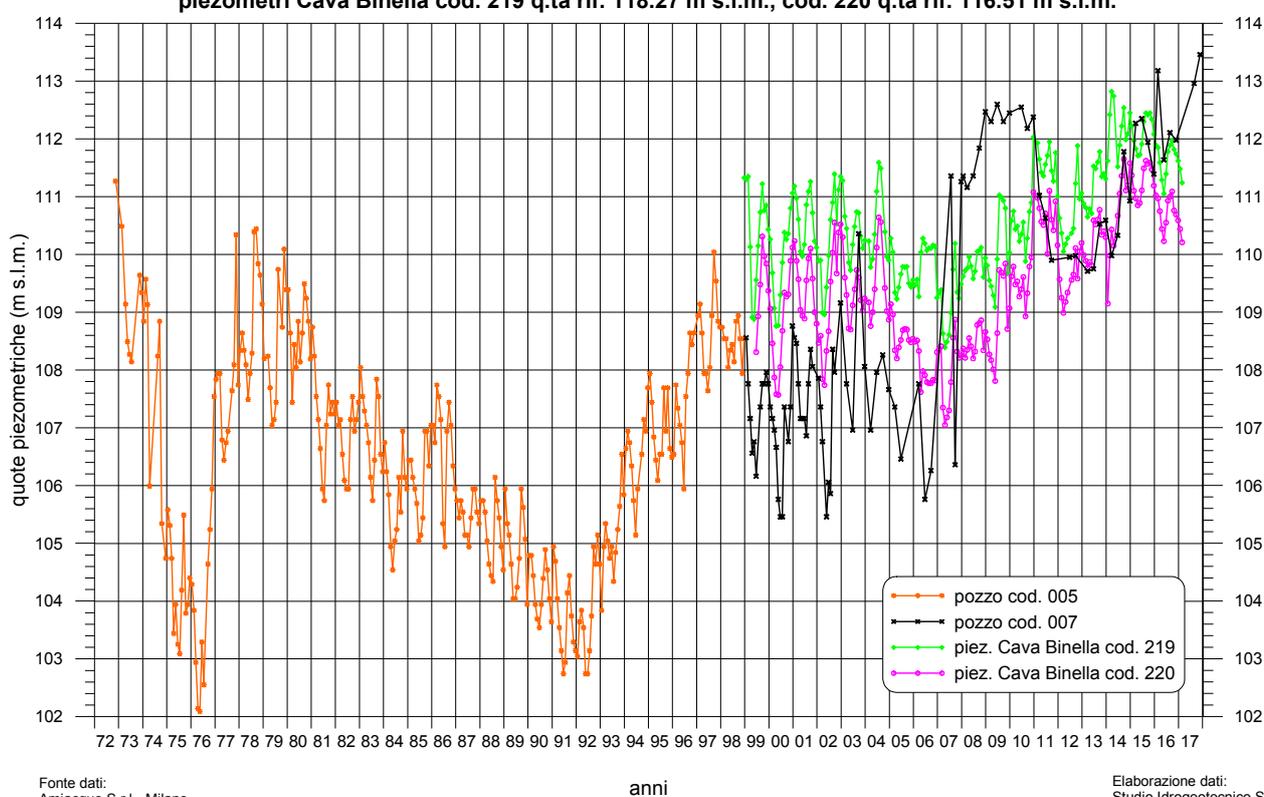
Dal 1992 sino a tutto il 1997, si assiste ad un sensibile innalzamento dei livelli, in relazione ad un aumento della ricarica efficace che ha interessato l'alta e media pianura lombarda.

A partire dal 1998, si assiste ad una nuova decrescita piezometrica osservabile nella serie del piezometro di valle cod. 220 della Cava Binella, interrotta dal brusco innalzamento dei livelli fino a tutto il 2002, conseguente agli eventi alluvionali dell'ottobre 2000 e del novembre 2002.

La serie del piezometro di monte cod. 219 della Cava Binella evidenzia invece un continuo innalzamento fino al 2002, mentre la serie del pozzo 007 evidenzia nello stesso periodo una stabilità.

ANDAMENTO DELLE QUOTE PIEZOMETRICHE

Segrate (MI) - pozzo CAP 005 q.ta rif. 121.94 m s.l.m. - pozzo CAP 007 q.ta rif 121.76 m s.l.m.
piezometri Cava Binella cod. 219 q.ta rif. 118.27 m s.l.m., cod. 220 q.ta rif. 116.51 m s.l.m.



Fonte dati:
Amiacque S.r.l. - Milano
Provincia di Milano - SIF

Elaborazione dati:
Studio Idrogeotecnico S.r.l
Milano
Segrate_5_7_cava_binella.grf

Dal 2003/2004 al 2007 le quote piezometriche mostrano un andamento decrescente, a causa del regime siccitoso caratterizzante il periodo, contraddistinto da autunni/inverni con scarse precipitazioni.

L'aumento delle precipitazioni registrato dal 2008-09, e in particolare nel triennio 2012-14, ha determinato una generalizzata risalita dei livelli, fino a raggiungere valori di massimo storico nel corso del 2015.

Dal 2015, in relazione alla diminuzione delle precipitazioni si assiste a una nuova tendenza alla decrescita piezometrica, pur meno marcata, riscontrata sino agli ultimi dati disponibili (febbraio 2017 piezometri di cava Binella).

L'alimentazione della falda superiore è localmente legata, oltre che all'afflusso da monte ed al regime meteorico, anche alla presenza di sistemi irrigui, che con i loro periodi irrigui e di asciutta condizionano il regime oscillatorio della falda.

A scala annuale, il grafico evidenzia infatti cicliche oscillazioni stagionali legate ai periodi irrigui, che determinano massimi piezometrici tardo estivi o autunnali (agosto/settembre/ottobre) e minimi primaverili (maggio), con escursioni variabili in funzione dell'andamento climatico della stagione irrigua.

La dinamica della falda negli ultimi 50 anni mostra, pertanto, che nelle più recenti condizioni di prelievo, pressoché stabilizzate, le oscillazioni sono maggiormente legate al prevalere di fattori naturali di ricarica degli acquiferi, correlati sostanzialmente all'andamento dei regimi meteorici.

Quanto verificato a scala territoriale è ben riscontrato anche a scala sito-specifica.

Vulnerabilità degli acquiferi

La vulnerabilità intrinseca di un acquifero esprime la facilità con cui un inquinante generico idroveicolato, disperso sul suolo o nei primi strati del sottosuolo, può raggiungere la sottostante falda e contaminarla.

Tale caratteristica è definibile in funzione di molteplici fattori, tra cui la profondità del livello piezometrico rispetto al piano campagna (soggiacenza) e le caratteristiche di permeabilità dei depositi soprafalda, con particolare riferimento alla presenza di strati a bassa permeabilità a tetto, con funzione di protezione o riduzione dall'infiltrazione di eventuali inquinanti.

Per la definizione del grado di vulnerabilità intrinseca è stato utilizzato il metodo GNDCI-CNR (Legenda unificata per le carte della vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei - Civita et Al. 1989).

La falda superiore, oggetto di captazione da parte dei pozzi di presa in progetto, a fronte delle caratteristiche di soggiacenza media (6-7 m da p.c.) ed in considerazione dell'elevata permeabilità dei terreni superficiali, presenta un alto grado di vulnerabilità intrinseca ai fenomeni di inquinamento eventualmente presenti in superficie o nel primo sottosuolo.

Le caratteristiche tecniche dei pozzi in progetto (posa in opera di cementazione, ripristino degli eventuali setti geologici attraversati) forniscono le necessarie garanzie di tutela dalla veicolazione di eventuali inquinamenti lungo l'asse dei pozzi.

Il previsto utilizzo delle acque (recupero energetico mediante scambio termico, igienico, innaffiamento aree a verde) non richiede, inoltre, particolari requisiti qualitativi.

In condizioni naturali, le falde più profonde, generalmente riservate alla captazione idropotabile, risultano localmente protette da livelli argillosi continui di un certo spessore, con un basso grado di vulnerabilità intrinseca.

La vulnerabilità di tali falde può localmente aumentare a causa dell'eventuale miscelazione con la falda superiore, determinata dalla mancata ricostruzione della continuità dei setti geologici a bassa permeabilità attraversati dalle perforazioni (pozzi strutturalmente datati a dreno continuo).

Qualità delle acque sotterranee

Le caratteristiche chimico-fisiche delle acque della falda superiore, i cui principali parametri sono riassunti nella sottostante tabella, sono desunti da un'analisi effettuata sulle acque di un pozzo privato ad uso pompe di calore ubicato in Via Redecesio nei pressi dell'area dell'ex Dogana di Segrate, strutturalmente analogo ai pozzi in progetto.

Qualità delle acque sotterranee (prelievo 16/11/18)

cond. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	residuo (mg/l)	durezza ($^{\circ}\text{F}$)	nitrati (mg/l)	cloruri (mg/l)	solforati (mg/l)	calcio (mg/l)	cromo ^{VI} ($\mu\text{g}/\text{l}$)	ferro ($\mu\text{g}/\text{l}$)	solv. cl. ($\mu\text{g}/\text{l}$)
702	508	31,8	22,9	22,5	35,5	94,7	< 5	< 10	2 (*)

(*) di cui tricloroetilene 0,2 $\mu\text{g}/\text{l}$, tetracloroetilene 1,7 $\mu\text{g}/\text{l}$, triclorometano 0,1 $\mu\text{g}/\text{l}$

L'acquifero superiore è caratterizzato da una maggiore mineralizzazione complessiva delle acque, dovuta sia a cause naturali che artificiali (inquinamenti con immissione di sostanze in grado di alterare direttamente o indirettamente l'idrochimica naturale).

Le caratteristiche qualitative delle acque evidenziano una facies idrochimica solfato-calcica, caratterizzata da un grado di mineralizzazione medio, con valori di conducibilità elettrica specifica generalmente > 650÷700 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Le concentrazioni di nitrati, solforati e cloruri risultano superiori a quelle riscontrate nei pozzi captanti unicamente acquiferi profondi protetti, indice di un più diretto rapporto del primo acquifero con le contaminazioni superficiali.

L'elevata vulnerabilità dell'acquifero superiore è testimoniata dalla presenza nelle acque di solventi clorurati (tetracloroetilene), riferita ad un inquinamento diffuso, indipendente dal sito di progetto.

Nel territorio di Segrate sono, infatti, note le problematiche qualitative per la storica presenza nella falda superiore di solventi clorurati, cromati, pesticidi, diserbanti e microinquinanti vari.

Come detto, il previsto utilizzo delle acque (recupero energetico mediante scambio termico, igienico, innaffiamento aree a verde) non richiede particolari requisiti qualitativi.

11. ANALISI VIABILISTICA

Si riporta di seguito la relazione specialistica relativa all'analisi viabilistica.

VALUTAZIONE TRASPORTISTICHE RELATIVE AL PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN COMPARTO POLIFUNZIONALE A SEGRATE (MI)



Redatto da

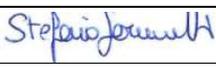
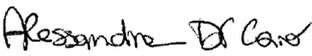


20124 Milano (MI)
Tel. 02 00 62 09 18

DICEMBRE 2019

Redatto per



Gruppo di lavoro:	
Ing. Carlo CARUSO	
Urb. Stefania SORESINETTI	
Ing. Alessandra Di CARO	

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	OBIETTIVI E ATTIVITÀ DELLO STUDIO	5
3	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	6
4	RILIEVI NELL'AREA DI STUDIO	7
4.1	Rilievi manuali del traffico veicolare	7
4.2	Ricostruzione della domanda di mobilità	17
5	TRAFFICO CIRCOLANTE NEGLI SCENARI PROGRAMMATICI	20
6	FLUSSI INDOTTI	22
6.1	Stima dei flussi indotti	22
6.2	Bacini di provenienza dei flussi indotti	25
7	VERIFICHE MICROMODELLISTICHE	26
7.1	Le performances di sintesi	29
7.2	ANALISI DI ACCESSI AI PARCHEGGI	30
7.3	IMMAGINI DELLE MICROSIMULAZIONI	32
8	VERIFICA FUNZIONALE DELLE ROTATORIE	35
8.1	Le intersezioni analizzate	35
8.2	Metodologia di analisi	36
8.3	I risultati delle verifiche funzionali	39
8.3.1	<i>ROTATORIA 1</i>	<i>40</i>
8.3.2	<i>ROTATORIA 2</i>	<i>44</i>
8.3.3	<i>ROTATORIA 3</i>	<i>48</i>
8.3.4	<i>ROTATORIA 4</i>	<i>50</i>
8.3.5	<i>ROTATORIA 5</i>	<i>54</i>
8.3.6	<i>SINTESI VERIFICA ROTATORIE</i>	<i>57</i>
9	CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	58

1 INTRODUZIONE

Nella presente relazione è riportata l'analisi trasportistica effettuata nel comune di Segrate (MI) a supporto del progetto per la realizzazione di comparto polifunzionale lungo via Di Vittorio in corrispondenza della SP103 Cassanese.

L'obiettivo di questo studio è quello di verificare la funzionalità della rete viaria esistente e di progetto nell'ipotesi di incremento di traffico previsto a seguito della realizzazione della nuova struttura. Lo studio consente pertanto di valutare l'impatto dell'insediamento progettuale e la relativa coerenza con le infrastrutture esistenti e di progetto.

Lo studio trasportistico si è articolato a partire dal rilievo dei flussi di traffico transitanti nelle rete prossima all'area d'intervento, utili alla ricostruzione della matrice origine/destinazione (matrice O/D), per poi verificare, con diversi strumenti di modellizzazione del traffico, l'incidenza dell'intervento proposto sul traffico.

Nella seguente figura è indicata in rosso l'area di studio.



Figura 1 – Area di studio

La nuova struttura polifunzionale sarà situata lungo via Di Vittorio, dalla traversa di via Salvatore Carnevale a Nord fino alla SP103 Cassanese a Sud. È caratterizzata da un SLP pari a circa 90.000 mq.

Come si nota dall'immagine seguente, tale struttura sarà accessibile tramite diversi accessi per garantire la massima fruibilità delle diverse funzioni insediative.



Figura 2 – Insediamento in progetto

2 OBIETTIVI E ATTIVITÀ DELLO STUDIO

I principali obiettivi del presente studio di traffico possono essere così sintetizzati:

- Determinare i volumi di traffico, in funzione della realizzazione dell'intervento progettuale, al fine di poter valutare lo stato del traffico nell'area di studio;
- Verificare che la rete infrastrutturale sia in grado di smaltire la domanda di traffico complessiva.

Per raggiungere tali obiettivi è stato sviluppato un modello di simulazione dei flussi di traffico, basato, per la domanda, sulla campagna di indagine svolta in periodo scolastico a Giugno 2019 e, per l'offerta, su un grafo ricostruito appositamente rappresentante la configurazione viaria attuale e futura prevista dal progetto.

Sono stati quindi considerati i seguenti scenari, elaborati modellisticamente per i giorni di venerdì e sabato nelle fasce orarie serali come momenti di massimo carico veicolare della rete:

- Lo **scenario attuale** (*Stato di Fatto o SDF*): è determinato dalla domanda di traffico ad oggi presente sulla rete infrastrutturale esistente, così come rilevata dalle indagini e ricostruita modellisticamente;
- Lo **scenario progettuale 1** (*Stato di Progetto 1 o SDP1*): è determinato dalla domanda attuale a cui viene aggiunta quella attesa, a fronte della nuova struttura insediativa, con la realizzazione della viabilità di accesso annessa, senza la previsione di realizzazione della variante alla Cassanese e dello sviluppo commerciale associato a WSM;
- Lo **scenario progettuale 2** (*Stato di Progetto 2 o SDP2*): è determinato dalla domanda attuale a cui viene aggiunta quella attesa, a fronte della nuova struttura insediativa, con la realizzazione della viabilità di accesso annessa, con la previsione di realizzazione della variante alla Cassanese a servizio del centro commerciale WSM. In particolare nel capitolo 5 viene mostrato il carico veicolare del traffico attualmente circolante (*Stato programmatico o SPR*) considerando gli interventi insediativi e infrastrutturali extra comparto, sopra citati.

Le attività previste dallo studio di traffico sono state articolate nelle seguenti fasi, relative agli scenari descritti:

- **Fase 1** → Effettuazione dei rilievi di traffico delle intersezioni limitrofe all'intervento in progetto ed elaborazione dei dati raccolti;
- **Fase 2** → Calibrazione dei dati di traffico rilevati al fine di determinare le matrici o/d di domanda per i diversi scenari;
- **Fase 3** → Determinazione della domanda indotta dal comparto di progetto;
- **Fase 4** → Costruzione del modello di traffico in scala microscopica ed esecuzione delle microsimulazioni degli scenari;
- **Fase 5** → Verifica funzionale delle intersezioni a rotatoria, con gli opportuni strumenti di analisi, presenti nell'area di studio.

In particolare, le microsimulazioni eseguite sono state condotte a mezzo del software VISSIM, al fine di verificare in modo più puntuale il funzionamento della rete, consentendo una descrizione estremamente dettagliata della geometria delle strade, delle regole di precedenza, nonché dei comportamenti medi di guida dei conducenti.

Queste simulazioni sono quindi in grado di fornire diversi indicatori sulle performance della rete in generale e delle intersezioni in particolare. Principalmente per ogni scenario è possibile verificare la capacità della rete di smaltire la domanda di traffico, calcolandone la velocità media, il tempo perso e gli accodamenti agli attestamenti delle intersezioni.

A completamento dell'analisi trasportistica, per le rotatorie esistenti nell'area di studio, è stata svolta una valutazione delle capacità residue di ogni singolo ramo in ingresso, utilizzando il software GIRABASE, riconosciuto in regione Lombardia come strumento di riferimento per la verifica di tale tipo di intersezione. Anche in questo caso l'analisi è stata condotta sugli scenari SDF, SDP1 ed SDP2 del venerdì mattina e sera.

3 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento in esame consiste nella realizzazione di una struttura polifunzionale nel comune di Segrate (MI). Nel dettaglio si prevede di realizzare una serie di edifici con diverse funzioni ospitate al loro interno: residenza, villette monofamiliari, edilizia residenziale pubblica, residenza leggera per anziani, un centro culturale, un centro sportivo, uffici, una media struttura di vendita e alcuni esercizi di vicinato.

FUNZIONE	MQ
Residenza libera	55,808
Residenza libera monofamiliare	4,500
RSA	7,300
Culturale vicinato	300
Centro culturale	1,700
Social housing	7,500
Centro sportivo	3,500
Direzionale	4,000
MSV	3,000
Vicinato	2,200
TOT	89,808

Tabella 1 – Superfici e funzioni del lotto

Il comparto che si andrà a realizzare, date le dimensioni, si configura per essere un polo importante di attrazione e generazione di flussi di traffico. Proprio al fine di garantire la maggior fruibilità e fluidità dei flussi da e verso il comparto, sono stati previsti una serie di infrastrutture viarie che garantiscono un alto grado di permeabilità a questa nuova parte di città. In particolare la viabilità evidenziata in arancio serve principalmente il comparto, mentre la viabilità in viola rappresenta un punto di passaggio sia per i veicoli originati e destinati al comparto, sia per i veicoli transitanti sulla rete, rappresentando un collegamento tra la Cassanese e via Di Vittorio. Per agevolare il transito ed evitare che i veicoli in svolta verso il comparto possano creare difficoltà alla libera circolazione della rete, si è previsto negli scenari progettuali di inibire le svolte in sinistra verso il comparto, utilizzando quindi le due rotonde, quella sulla Cassanese e quella con via Kennedy, come "pendolo" per effettuare l'inversione di marcia.



Figura 3 – Insediamento polifunzionale

4 RILIEVI NELL'AREA DI STUDIO

Nella presente sezione è riportata la fase di indagine svolta nel comune di Segrate (MI), al fine di individuare i flussi e la tipologia di veicoli transitanti nell'area di studio.

L'indagine è stata eseguita da operatori sul campo che hanno effettuato dei conteggi manuali rilevando le manovre di svolta nelle intersezioni presenti in prossimità dell'area di intervento, nelle fasce orarie del venerdì mattina (7:00 – 9:00) e sera (17:00 – 19:00): tali fasce orarie rappresentano i momenti di massimo picco della rete, anche in relazione ai futuri interventi insediativi.

Tali rilievi manuali sono stati integrati, inoltre, da videoriprese, al fine di censire anche i cicli semaforici che regolamentano l'area di studio.

4.1 Rilievi manuali del traffico veicolare

Le indagini di traffico effettuate per il presente studio sono state svolte tramite conteggi manuali e sono state finalizzate ad ottenere la ricostruzione degli spostamenti che caratterizzano l'area in esame nello scenario attuale.

Tali rilievi sono stati eseguiti da operatori sul campo che, muniti dell'apposita strumentazione, hanno rilevato le manovre di svolta in 3 intersezioni nelle giornate di **venerdì 7 giugno 2019 tra le ore 7:00 e le ore 9:00 e tra le ore 17:00 e le ore 19:00**.

Le intersezioni di rilievo, indicate con dei cerchi rossi in figura, sono:

- **INT 01** (rotatoria a 3 braccia) – SP ex SS11/ via Bruno Buozzi;
- **INT 02** (rotatoria a 3 braccia) - Via Bruno Buozzi/ via Di Vittorio;
- **INT 03** (intersezione a T) – Via Di Vittorio/ via Morelli;
- **INT 04** (rotatoria a 4 braccia) – Via Di Vittorio/ via Kennedy/ via Vespucci;
- **INT 05** (intersezione semaforizzata) – SP103/ via Di Vittorio;
- **INT 06** (rotatoria a 3 braccia) – SP103/ viale Europa;

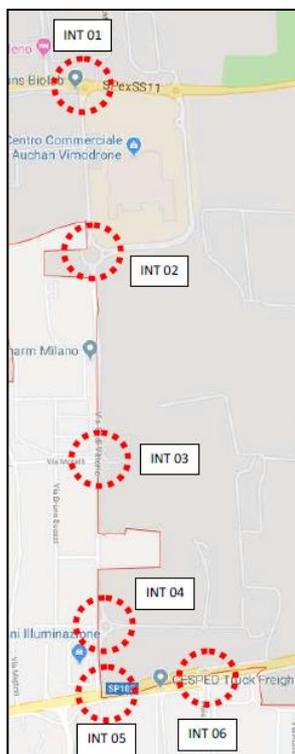


Figura 4 – Localizzazione punti di rilievo manuale

Di seguito si riportano gli andamenti complessivi delle manovre rilevate, da cui si desumono le ore di punta:

- **Venerdì mattina dalle 7:45 alle 8:45;**
- **Venerdì sera dalle 17:30 alle 18:30.**

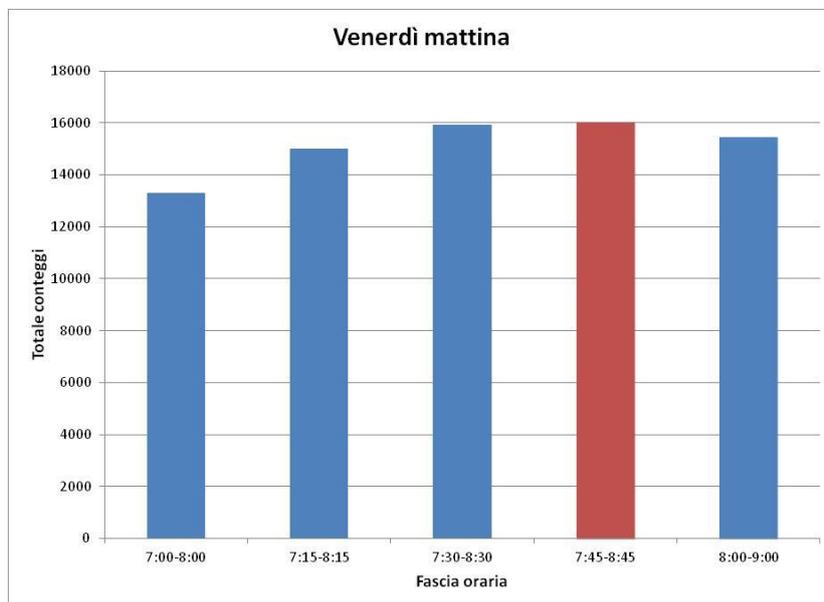


Figura 5 – Andamento orario venerdì mattina

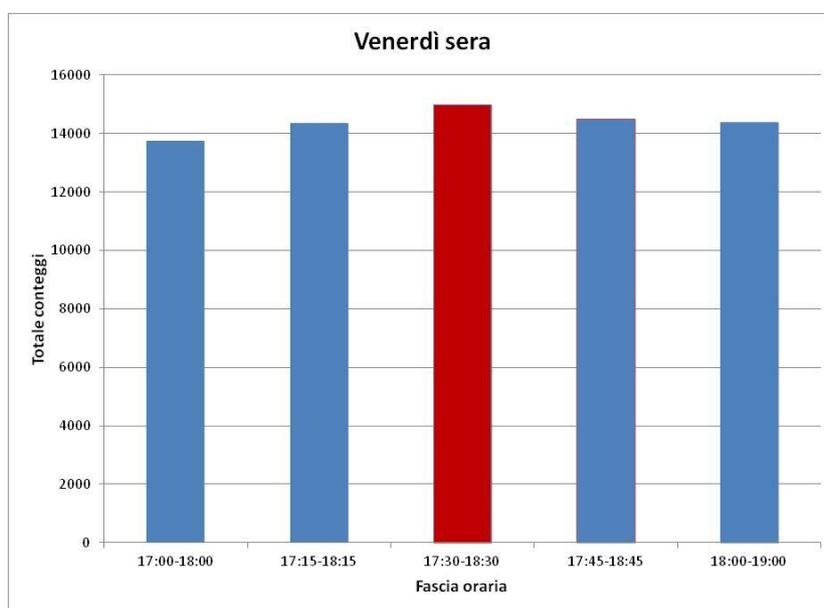


Figura 6 – Andamento orario venerdì sera

Nel dettaglio, si riportano, per ciascuna intersezione, i veicoli totali rilevati nelle ore di punta dei giorni analizzati.

Intersezione 1

In corrispondenza dell'intersezione INT 01 tra la SP ex SS11 e via Buozzi, regolata da una rotonda a 3 braccia, sono state individuate le sezioni di rilievo riportate nella figura seguente.

Nella successiva tabella si mostra il numero di veicoli rilevati che compiono determinate manovre o attraversano le sezioni nelle ore di punta del venerdì mattina e sera.

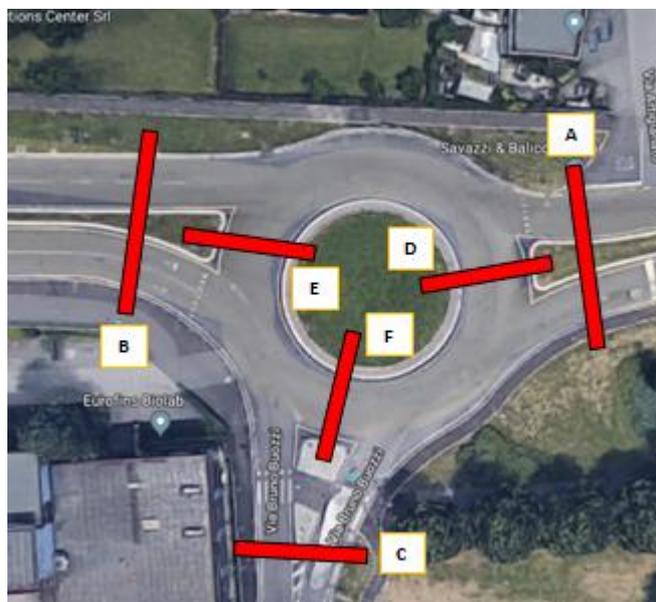


Figura 7 – Intersezione INT 01: sezioni di rilievo

INT01	VM	VS
BC	495	424
BF	657	936
BOUT	1838	1508
E	97	81
CD	653	655
CA	27	39

Tabella 2 – INT 01: flussi rilevati nell'ora di punta di venerdì [veicoli totali]

Intersezione 2

In corrispondenza dell'intersezione INT 02 tra le vie Di Vittorio e Buozzi, regolata da una rotatoria a 3 braccia, sono state individuate le sezioni di rilievo riportate nella figura seguente.

Nella successiva tabella si mostra il numero di veicoli rilevati che compiono determinate manovre o attraversano le sezioni nelle ore di punta del venerdì mattina e sera.

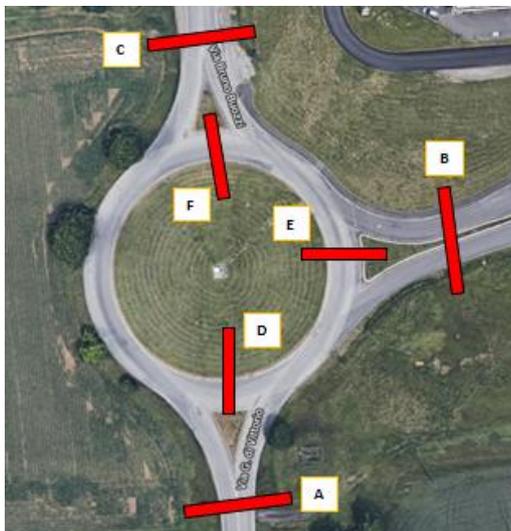


Figura 8 - Intersezione INT 02: sezioni di rilievo

INT02	VM	VS
AE	586	598
AB	146	426
CIN	591	505
D	37	32
BF	380	323
BC	94	96

Tabella 3 - INT 02: flussi rilevati nell'ora di punta di venerdì [veicoli totali]

Intersezione 3

In corrispondenza dell'intersezione INT 03 tra le vie Di Vittorio e Morelli, regolata da un'intersezione a T, sono state individuate le sezioni di rilievo riportate nella figura seguente.

Nella successiva tabella si mostra il numero di veicoli rilevati che compiono determinate manovre o attraversano le sezioni nelle ore di punta del venerdì mattina e sera.

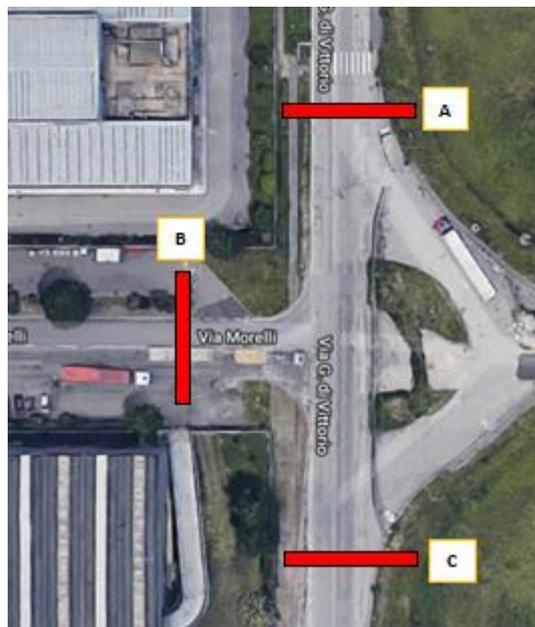


Figura 9 - Intersezione INT 03: sezioni di rilievo

INT03	VM	VS
CA	691	952
CB	51	41
BA	41	72
AC	697	680
AB	237	116
BC	46	69

Tabella 4 - INT 03: flussi rilevati nell'ora di punta di venerdì [veicoli totali]

Intersezione 4

In corrispondenza dell'intersezione INT 04 tra le vie Di Vittorio, Kennedy e Vespucci, regolata da una rotonda a 4 braccia, sono state individuate le sezioni di rilievo riportate nella figura seguente.

Nella successiva tabella si mostra il numero di veicoli rilevati che compiono determinate manovre o attraversano le sezioni nelle ore di punta del venerdì mattina e sera.

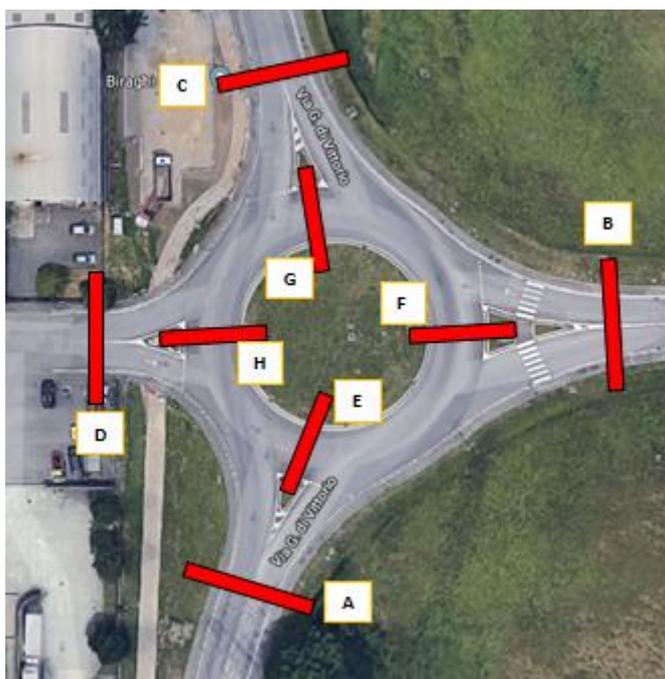


Figura 10 - Intersezione INT 04: sezioni di rilievo

INT04	VM	VS
DE	5	11
DA	8	19
CD	25	8
CH	697	760
DOUT	115	24
H	849	800
AF	1089	1117
AB	12	52
BOUT	15	68
F	1094	1128
BG	68	22
BC	16	10

Tabella 5 - INT 04: flussi rilevati nell'ora di punta di venerdì [veicoli totali]

Intersezione 5

In corrispondenza dell'intersezione INT 05 tra le vie Di Vittorio e la SP103, regolata da un'intersezione semaforizzata, sono state individuate le sezioni di rilievo riportate nella figura seguente.

Nella successiva tabella si mostra il numero di veicoli rilevati che compiono determinate manovre o attraversano le sezioni nelle ore di punta del venerdì mattina e sera.



Figura 11 - Intersezione INT 05: sezioni di rilievo

INT05	VM	VS
CB	1174	1012
AB	564	400
BC	951	769
BA	357	422
AC	290	405

Tabella 6 - INT 05: flussi rilevati nell'ora di punta di venerdì [veicoli totali]

Intersezione 6

In corrispondenza dell'intersezione INT 06 tra la SP103 e viale Europa, regolata da una rotonda a 3 braccia, sono state individuate le sezioni di rilievo riportate nella figura seguente.

Nella successiva tabella si mostra il numero di veicoli rilevati che compiono determinate manovre o attraversano le sezioni nelle ore di punta del venerdì mattina e sera.

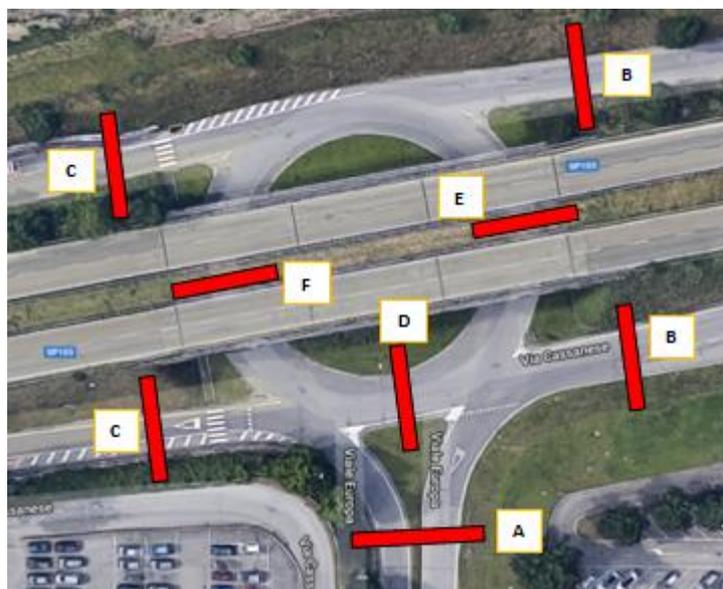


Figura 12 - Intersezione INT 06: sezioni di rilievo

INT06	VM	VS
BC	724	654
BF	154	107
AB	80	27
AE	55	9
D	120	25
CD	59	9
CA	79	28

Tabella 7 - INT 06: flussi rilevati nell'ora di punta di venerdì [veicoli totali]

Cicli semaforici

Al fine di ricostruire al meglio le dinamiche di traffico dell'area di studio, sono stati censiti i cicli semaforici dei 2 impianti veicolari che gestiscono le intersezioni lungo la Cassanese e dell'impianto pedonale a chiamata lungo la Padana Superiore.

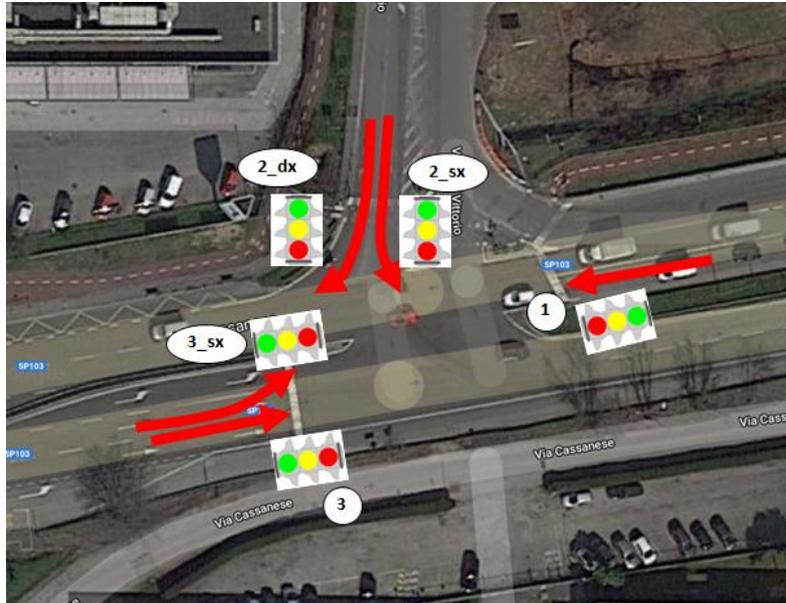


Figura 13 – Lanterne semaforiche INT 05

LANTERNA	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	112
1	Green										
2_dx	Red										
2_sx	Red										
3	Green										
3_sx	Red										

Figura 14 – Ciclo semaforico INT 05

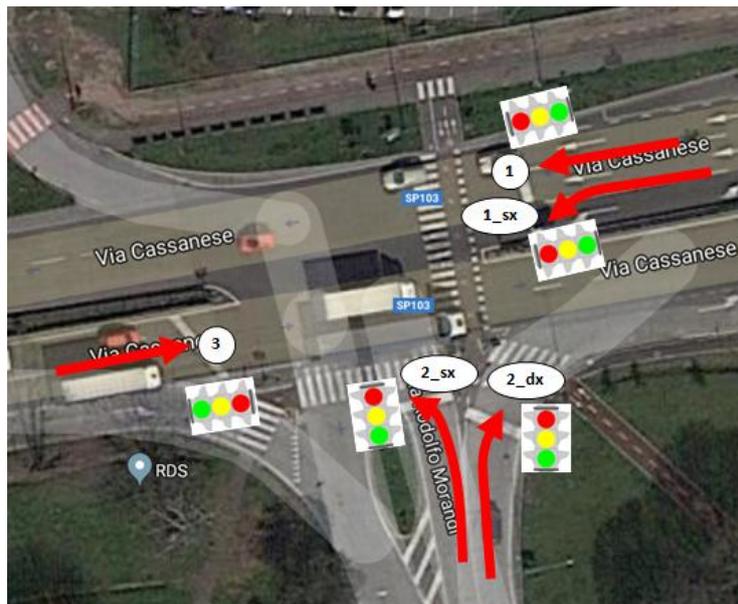


Figura 15 – Lanterne semaforiche SP103/Morandi

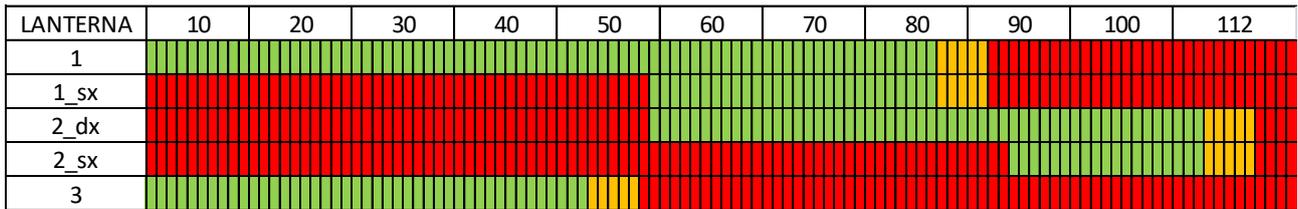


Figura 16 – Ciclo semaforico SP103/Morandi

Il ciclo semaforico a chiamata nel corso delle registrazioni video effettiate di controllo ai rilievi della rotatoria alla INT 01, è scattato poche volte nel corso dell'ora di picco, ovvero 2 volte all'ora.

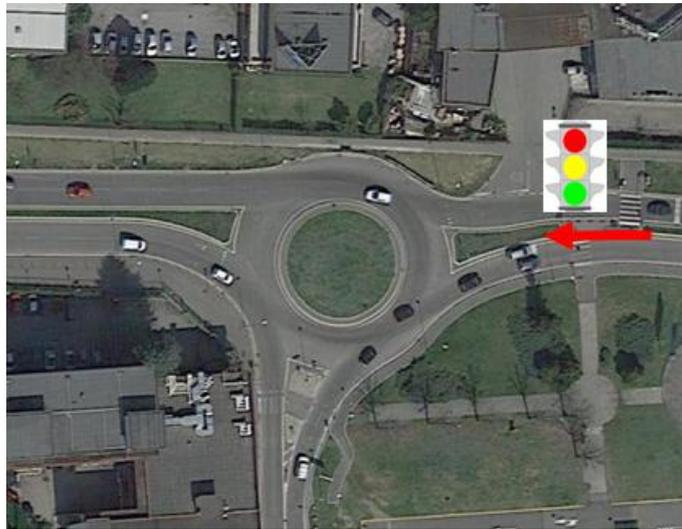


Figura 17 – Lanterna semaforica pedonale a chiamata SP exSS11/via Buozzi

LANTERNA	1775	5	20
1	[Green]	[Yellow]	[Red]

Figura 18 – Ciclo semaforico pedonale a chiamata SP exSS11/via Buozzi

Composizione veicolare

La composizione veicolare desumibile dalla campagna dei rilievi manuali è rappresentata nella seguente figura, sia per il venerdì mattina che per la sera.

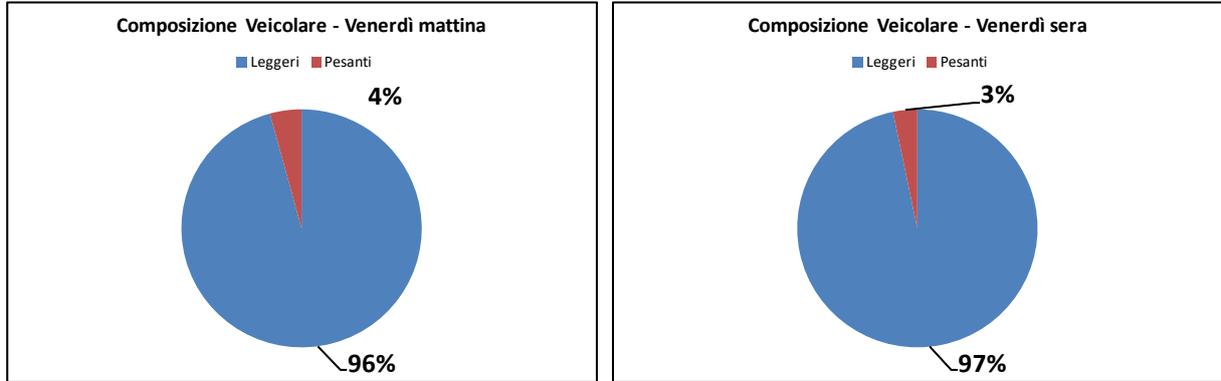


Figura 19 - Composizioni veicolari rilevate del venerdì mattina e sera

4.2 Ricostruzione della domanda di mobilità

Al fine di ricostruire le matrici O/D dell'intera area di studio per le due fasce orarie in esame, è stato eseguito un processo di calibrazione basato sui dati di traffico forniti dalla campagna di rilievo applicando un'opportuna metodologia di sintesi delle matrici O/D.

Tali matrici O/D sono stata ricostruite attraverso uno dei principali modelli per la determinazione dei flussi di traffico su una rete di trasporto, proposto da Willumsen e rivisitato da Van Zuylen e Yang: nel seguito verrà denominato modello di Willumsen, dal nome del primo autore che lo ha proposto.

Il modello di Willumsen è un metodo per la stima delle matrici O/D a partire dai flussi di traffico in una rete. E' basato sul principio dell'entropia, postulando che, tra tutte le matrici O/D che soddisfano i conteggi di flussi di traffico (o che minimizzano l'errore su tali sezioni di censimento, qualora non esista nessuna soluzione che soddisfi tali limiti), quella ottimale massimizza anche l'entropia dei movimenti. La misura dell'entropia dei movimenti è ottenuta come produttrice di tutti gli elementi della matrice O/D, ovvero i movimenti tra ogni coppia di zone.

La formulazione matematica di questo problema è la seguente:

$$\min_t \gamma \sum_{w \in W} t_w \left\{ \log \left(\frac{t_w}{t_w^*} \right) - 1 \right\} + (1 - \gamma) \sum_{a \in A^*} v_a \left\{ \log \left(\frac{v_a}{v_a^*} \right) - 1 \right\} \quad (1)$$

con le variabili: t_w, v_a

con i vincoli:

$$v_a = \sum_{w \in W} t_w p_{aw}$$

$$t_w \geq 0$$

ove γ è il coefficiente del livello di affidabilità dei dati della matrice O/D iniziale in relazione ai dati di misura dei flussi di traffico.

Tale problema di ottimizzazione vincolata ha una soluzione che può essere espressa in forma esplicita, attraverso le seguenti equazioni:

$$t_w = t_w^* \exp \left(- \sum_{a \in A^*} \lambda_a p_{aw} \right) \quad (2)$$

$$v_a = v_a^* \exp \left(\gamma \lambda_a / (1 - \gamma) \right)$$

ove λ_a , con $a \in A^*$, a , è univocamente determinato dal sistema di equazioni:

$$\sum_{w \in W} p_{aw} t_w - v_a = 0, a \in A^* \quad (3)$$

Tale sistema di equazioni risulta essere non lineare nelle incognite λ_a , e viene risolto con un procedimento iterativo.

Di seguito si riportano le matrici Origine/Destinazione dell'area di studio che caratterizzano lo SDF, per le ore di punta del venerdì. Le zone di tali matrici sono riportate nella seguente figura.

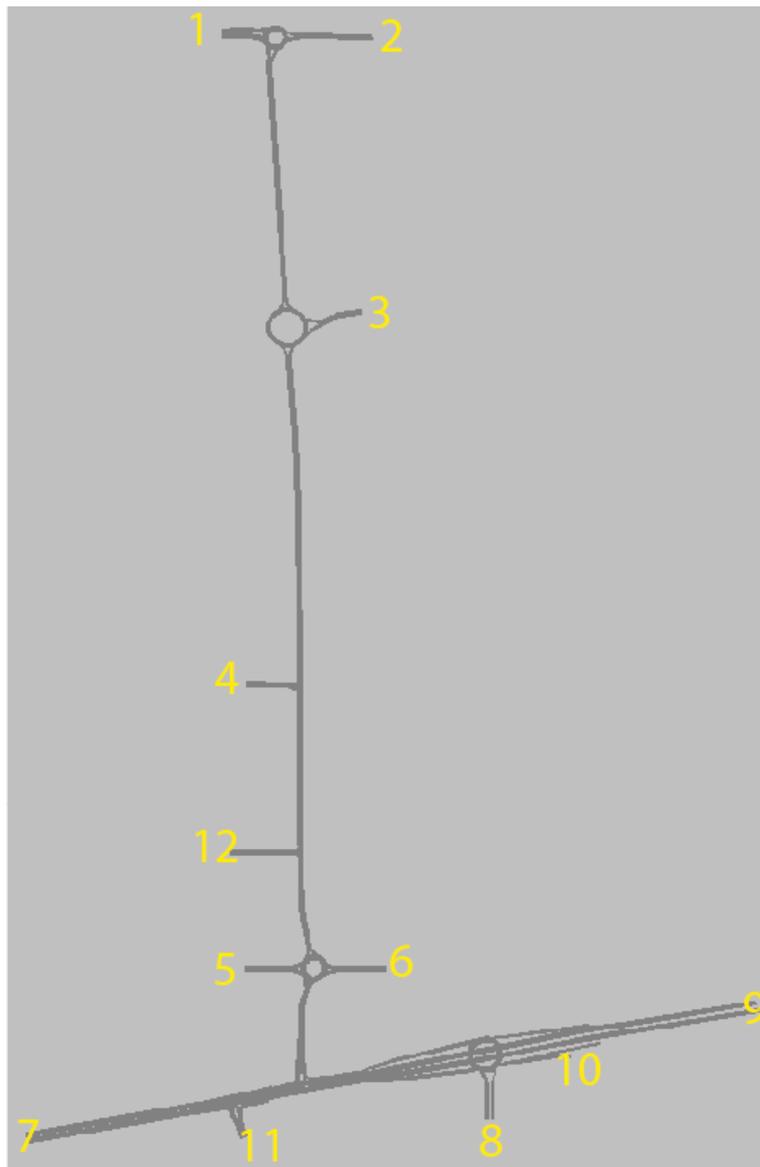


Figura 20 – SDF: zone O/D

SDF_MAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOT
1	0	657	31	118	12	1	131	8	108	6	67	12	1151
2	1185	0	6	23	2	0	26	1	21	1	13	2	1280
3	90	4	0	96	10	1	108	6	88	5	55	10	473
4	32	1	8	0	0	0	19	1	15	1	10	0	87
5	4	0	1	0	0	0	3	0	3	0	2	0	13
6	9	0	2	1	4	0	26	2	22	1	13	3	83
7	171	7	44	16	28	4	0	57	793	42	294	63	1519
8	10	0	3	1	2	0	23	0	80	0	12	4	135
9	325	14	84	31	54	8	841	93	0	61	386	120	2017
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	11	0	3	1	2	0	245	4	53	3	0	4	326
12	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
TOT	1837	683	182	287	114	14	1423	172	1184	120	853	218	7087

Tabella 8 - SDF: Matrice O/D Venerdì mattina [veicoli totali]

SDF_SERA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOT
1	0	936	27	58	4	6	107	4	162	1	52	2	1359
2	853	0	5	11	1	1	21	1	31	0	10	0	934
3	91	5	0	47	3	5	87	3	132	1	42	2	418
4	40	2	30	0	0	1	22	1	34	0	11	0	141
5	6	0	4	0	0	1	6	0	10	0	3	0	30
6	5	0	4	0	0	0	7	0	11	0	3	1	31
7	176	11	133	14	5	18	0	18	698	6	266	38	1383
8	2	0	2	0	0	0	4	0	27	0	0	0	35
9	323	19	244	25	10	33	697	91	0	16	328	70	1839
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	12	1	9	1	0	1	221	0	47	0	0	3	295
12	1	0	1	0	0	0	8	0	11	0	4	0	25
TOT	1509	974	459	156	23	66	1180	118	1163	24	719	116	6507

Tabella 9 - SDF: Matrice O/D Venerdì sera [veicoli totali]

Le matrici O/D ottenute dal processo di correzione e calibrazione dello scenario dello stato di fatto sono state quindi assegnate alla rete prevista, per stimare i relativi carichi attesi sugli archi della rete di studio.

5 TRAFFICO CIRCOLANTE NEGLI SCENARI PROGRAMMATICI

Per meglio comprendere lo scenario progettuale SDP2 risulta necessario analizzare lo scenario programmatico conseguente alle modifiche extra comparto di carattere insediativo ed infrastrutturale legate al futuro centro commerciale WSM e alla Nuova Cassanese.

A tal fine si è utilizzato il modello di macrosimulazione regionale della Tandem per stimare la redistribuzione dei flussi attuali nella nuova configurazione di rete, tenendo anche in conto il traffico indotto dal futuro centro commerciale Westfield Milano che si affaccia sulla nuova Cassanese.

Con la realizzazione della nuova Cassanese, nell'area di studio, avvengono alcune modifiche significative:

- viale Europa passerà dall'essere un tratto stradale a fondo cieco ad asse di collegamento con lo svincolo alla nuova infrastruttura e di collegamento su via Rugacesio e di qui al ponte degli specchietti e alla Rivoltana.
- nello SPR si potrebbe concretizzare anche un'altra modifica infrastrutturale, ancora oggetto di valutazione da parte degli uffici comunali competenti, ovvero la chiusura del tratto di via Di Vittorio ricompreso tra la Cassanese e via Kennedy. In via cautelativa, per verificare il carico maggiore sulla nuova viabilità antistante il comparto polifunzionale (di collegamento tra la Cassanese e via Di Vittorio) si è scelto di considerare chiuso tale tratto stradale.

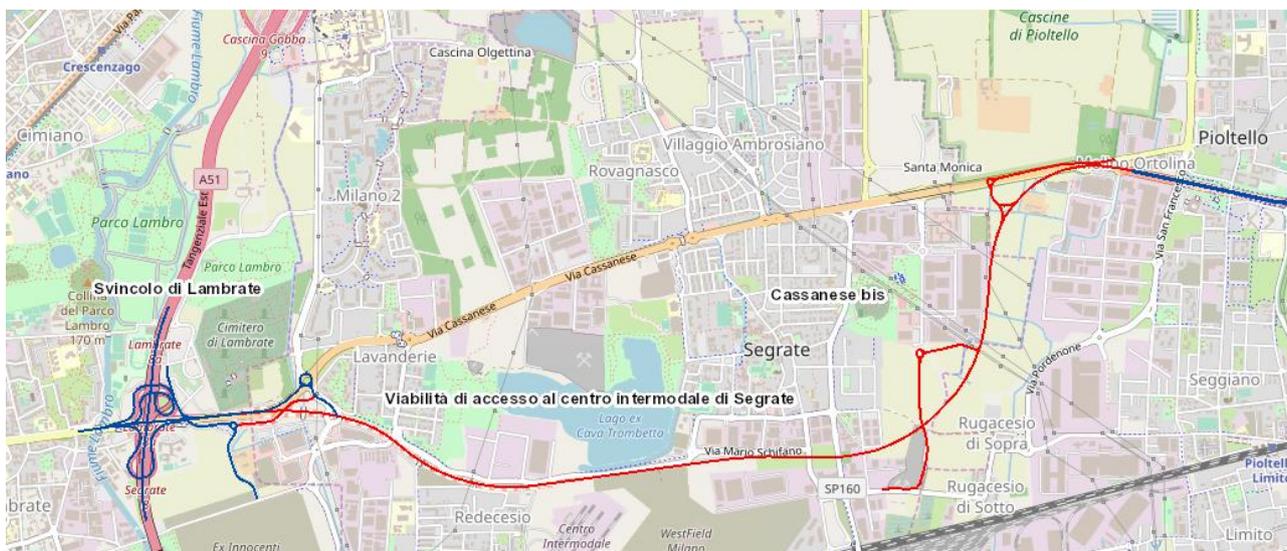


Figura 21 – Progetto nuova Cassanese

SDF_WSM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOT
1	0	712	31	118	12	1	131	14	91	6	126	12	1254
2	1199	0	6	23	2	0	26	2	21	1	13	2	1295
3	90	4	0	96	10	1	108	6	88	5	55	10	473
4	32	1	8	0	0	0	19	1	15	1	10	0	87
5	4	0	1	0	0	0	3	0	3	0	2	0	13
6	9	0	2	1	4	0	26	2	22	1	13	3	83
7	171	7	44	16	28	4	0	71	215	42	294	63	955
8	18	0	3	1	2	0	29	0	100	0	15	4	172
9	283	14	84	31	54	8	639	116	0	61	173	120	1583
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	34	3	3	1	2	0	245	5	31	3	0	4	331
12	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	3
TOT	1840	741	182	287	114	14	1227	217	587	120	702	218	6249

Tabella 10 – Matrice O/D circolante SPR venerdì mattina [veicoli totali]

SDF_WSM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOT
1	0	982	27	58	4	6	107	9	286	1	52	2	1534
2	907	0	5	11	1	1	21	2	31	0	6	0	985
3	91	5	0	47	3	5	87	3	132	1	42	2	418
4	40	2	30	0	0	1	22	1	34	0	11	0	141
5	6	0	4	0	0	1	6	0	10	0	3	0	30
6	5	0	4	0	0	0	7	0	11	0	3	1	31
7	176	11	133	14	5	18	0	32	132	6	567	38	1132
8	4	0	2	0	0	0	7	0	49	0	0	0	62
9	132	19	244	25	10	33	367	164	0	16	22	70	1102
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	187	1	9	1	0	1	221	0	23	0	0	3	446
12	1	0	1	0	0	0	8	0	11	0	4	0	25
TOT	1549	1020	459	156	23	66	853	211	719	24	710	116	5906

Tabella 11 – Matrice O/D circolante SPR venerdì sera [veicoli totali]

È possibile notare come la rete, rispetto allo stato di fatto attuale, si scarichi del 12% nel caso della mattina e del 9% nel caso della sera. Tale riduzione è ottenuta sovrapponendo due effetti: da una parte la Nuova Cassanese porta ad uno sgravio del vecchio tracciato, dall'altra l'inserimento del centro commerciale WSM porta a generare un traffico indotto significativo in ragione delle dimensioni dello stesso.

6 FLUSSI INDOTTI

Di seguito si riporta l'analisi dei flussi di traffico indotti nelle ore di punta del venerdì mattina e della sera per l'intervento in progetto, utilizzato per le verifiche modellistiche.

Per il calcolo degli indotti del comparto polifunzionale si è fatto riferimento a:

- normativa regionale sul commercio per la componente MSV ed esercizi di vicinato (per la punta serale)
- PTCP Monza e Brianza (suggerito come riferimento normativo dalla stessa Regione) per l'incidenza delle funzioni direzionali e residenziali (per l'RSA e il social housing si è considerata la stima per il residenziale utilizzando una metratura per abitante leggermente inferiore)
- matrice regionale O/D degli spostamenti per fattori di occupazione e quote di spostamento nelle ore di punta
- casi studio analizzati da Tandem per quanto riguarda il centro sportivo e quello culturale.

6.1 Stima dei flussi indotti

INDOTTI COMMERCIALI

Per quanto concerne il calcolo degli indotti commerciali si è fatto riferimento alla normativa regionale vigente (DCR 2 ottobre 2006, n. 215, Programma Triennale per lo sviluppo del settore commerciale 2006/2008 e relative modalità applicative): la superficie di vendita (SDV) si divide in una media struttura di vendita ed in alcuni esercizi di vicinato, entrambe poste in un comune di area critica.

La media struttura di vendita (MSV) ha una SPL pari a 3.000 mq, con un'incidenza della superficie di vendita pari al 70%. A titolo cautelativo tale superficie di vendita è stata considerata tutta con merceologia FOOD (caso con maggior numero di veicoli indotti).

Per le strutture di vicinato a SPL complessiva è pari a 2.500 mq, utilizzando le stesse cautele della MSV.

Per il calcolo dei clienti indotti si fa riferimento alla tabella indicata sotto.

SUPERFICIE DI VENDITA ALIMENTARE (MQ)	Veicoli ogni mq di vendita alimentare	
	Venerdì	Sabato
0- 3,000	0,25	0,30
3,000-6,000	0,12	0,17
> 6,000	0,04	0,05
SUPERFICIE DI VENDITA NON ALIMENTARE (MQ)	Veicoli ogni mq di vendita NON alimentare	
	Venerdì	Sabato
0- 5,000	0,10	0,18
5,000-12,000	0,08	0,14
> 12,000	0,05	0,06

Tabella 10: Coefficienti per il calcolo dei flussi indotti utilizzati nei comuni di area critica

Nella tabella successiva sono riportati gli indotti generati, intesi come veicoli in ingresso e uscita dal parco commerciale nella fascia di punta serale, mentre per la mattina, dove la normativa non dà indicazioni, non si sono previsti spostamenti dei clienti commerciali.

			Venerdì VICINATO	Venerdì MSV
Flussi INDOTTI			438	525
TOTALE	ingresso	60%	263	315
	uscita	40%	175	210
Flussi INDOTTI FOOD			438	525
FOOD	ingresso	60%	263	315
	uscita	40%	175	210
Flussi INDOTTI no FOOD			0	0
NO FOOD	ingresso	60%	0	0
	uscita	40%	0	0

Tabella 11: Indotti generati dalla funzione commerciale il venerdì sera

Per il calcolo degli addetti della struttura commerciale sono stati utilizzati i coefficienti proposti dall'osservatorio Regionale del Commercio, riportati nella successiva tabella, che ipotizza una stima a partire dalle superficie commerciali, distinte per tipologia FOOD e NO FOOD.

TIPOLOGIA	FOOD	NO FOOD
	addetti/mq SdV	addetti/mq SdV
Vicinato	0.026929283	0.015834191
Medie strutture	0.019947255	0.007204484
Grandi strutture	0.037840818	0.008793095

Tabella 12: Parametri addetti utilizzati

Secondo detti parametri il polo commerciale genera complessivamente 89 addetti giornalieri, di cui 47 generati dagli esercizi di vicinato e 42 dalla MSV. Per quanto riguarda la mobilità di questi addetti si stima che per l'ora di punta della mattina vi siano complessivamente 30 veicoli di addetti in ingresso alle strutture e 2 in uscita, mentre per la sera si prevedono solo spostamenti in uscita, nel numero di 22.

INDOTTI TERZIARIO

Per il calcolo degli indotti dalla funzione terziaria si stimano 160 addetti, applicando un'incidenza sulla SLP pari a 25 mq/addetto.

I successivi parametri sono stati dedotti dall'analisi della matrice O/D di Regione Lombardia per i comuni dell'area di studio (Segrate, Pioltello e Vimodrone). Di tali addetti la quota modale dell'auto è pari al 76% e l'occupazione media ipotizzata è di 1.04 addetti/auto. Le auto giornaliere degli addetti sono quindi 116. La mattina il 41% di tali veicoli si sposta in ingresso e il 2% in uscita, mentre la sera il 31% si sposta in uscita e l'1% in ingresso.

Ogni 100 addetti si stima l'arrivo di 12 clienti al giorno: tali clienti si muovono in auto con nel 93% dei casi, con un tasso di occupazione dell'1.03, generando quindi 17 spostamenti giorno. La mattina il 10% di tali veicoli si sposta in ingresso e lo 0% in uscita, mentre la sera gli spostamenti sono di valori percentuali tali che, con un numero complessivo di 17 spostamenti giorno, non generano traffico.

Applicando tali parametri alla SLP del terziario, pari a 4.000 mq, si ottiene una flusso in arrivo come indicato nella tabella sottostante.

Venerdì			
IN		OUT	
addetti	clienti	addetti	clienti
47	2	3	0
1	0	37	0

Tabella 11: Indotti generati dalla funzione terziaria il venerdì

INDOTTI RESIDENZA

Per il calcolo degli indotti dalla funzione residenziale si sono fatte diverse assunzioni in base alla tipologia di residenza prevista. In particolare per la residenza libera e monofamiliare si è utilizzato il fattore di incidenza tra mq ed abitanti del PTCP di Monza e Brianza, ovvero 50 mq ad abitante, mentre per la residenza leggera per anziani (RSA) si stima un'incidenza di 45 mq/abitante e nel caso del social housing il fattore di incidenza diminuisce a 40mq/abitante.

Così facendo dai 60.308 mq di residenza libera e monofamiliare si generano 1.206 abitanti teorici, dai 6.500 mq di RSA se ne generano 144 e dagli 8.500 mq della social housing se ne generano 213.

I successivi parametri sono stati dedotti dall'analisi della matrice O/D di Regione Lombardia per i comuni dell'area di studio (Segrate, Pioltello e Vimodrone). Di tali abitanti se ne spostano, nell'ora di picco della mattina, il 24% in uscita e il 2% in ingresso, mentre la sera, il 15% in ingresso e il 2% in uscita.

Venerdì	
IN	OUT
residenti	residenti
32	372
233	53

Tabella 11: Indotti generati dalla funzione residenziale il venerdì

INDOTTI SPORT E CENTRO CULTURALE

Per il calcolo degli indotti delle funzioni sport (3.500 mq) e culturale (1.700 mq) si è fatto riferimento a casi studio analoghi analizzati da Tandem: in particolare si è fatto riferimento a strutture dimensionalmente analoghe per quantificare il numero di veicoli in ingresso ed uscita nelle ore di punta considerate. Tali tipi di strutture lavorano principalmente in orari differenti rispetto alle ore di punta dei movimenti sistematici. Per questo motivo la mattina queste due funzioni non generano spostamenti, mentre la sera ci sono 117 spostamenti in ingresso e 47 in uscita.

Venerdì	
IN	OUT
clienti	clienti
0	0
117	47

Tabella 11: Indotti generati dalle funzioni sportive e culturali il venerdì

INDOTTI TOTALI

In questo modo emerge come la mattina il numero totali di veicoli sia di poco inferiore alle 500 unità, tra ingressi ed uscite, mentre la sera si hanno circa 1.500 veicoli indotti, con un quota rilevante derivata dalla componente commerciale.

Orario		Venerdì		
		IN	OUT	TOT
7:45	8:45	112	377	488
17:30	18:30	930	544	1474

Tabella 12 – Venerdì: indotti totali per le fasce di punta analizzate

6.2 Bacini di provenienza dei flussi indotti

Una volta definito il numero di veicoli indotti si è provveduto a definire il bacino di utenza della struttura polifunzionale. Per definire le provenienze di tale quota si è adottato un approccio che distribuisce i veicoli indotti sulla base dello stato di fatto, ad esclusione delle zone più di carattere interno che rappresentano la domanda strettamente locale.

I flussi aggiuntivi di veicoli generati/attratti dai nuovi insediamenti, nelle simulazioni descritte in seguito, vengono caricati sulla rete viaria dell'area in esame e ridistribuiti secondo le percentuali di provenienza ed allontanamento dei veicoli già transitanti sulla rete esistente.

A titolo di esempio vengono riportate le percentuali di provenienza dei flussi indotti per il venerdì mattina.

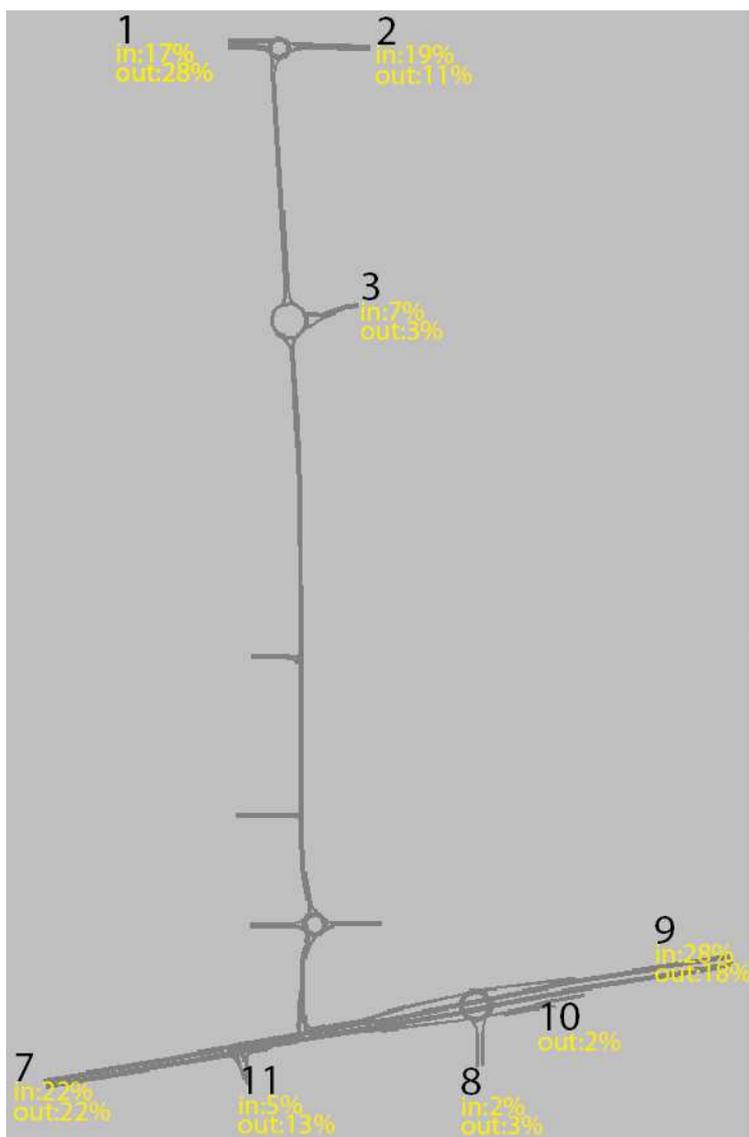


Figura 22 – ODP Venerdì mattina: provenienze indotti

7 VERIFICHE MICROMODELLISTICHE

Mediante il software VISSIM, prodotto dalla società tedesca PTV, che rappresenta uno standard di riferimento per questo tipo di analisi, sono state simulate le ore di maggior carico del venerdì mattina (7:45 – 8:45) e sera (17:30 – 18:30) nello scenario Stato di Fatto (**SDF**) e negli scenari di Progetto (**SDP1 ed SDP2**) della rete relativa all'area di studio.

Nelle seguenti immagini viene riportata la rete infrastrutturale limitrofa all'area di intervento.

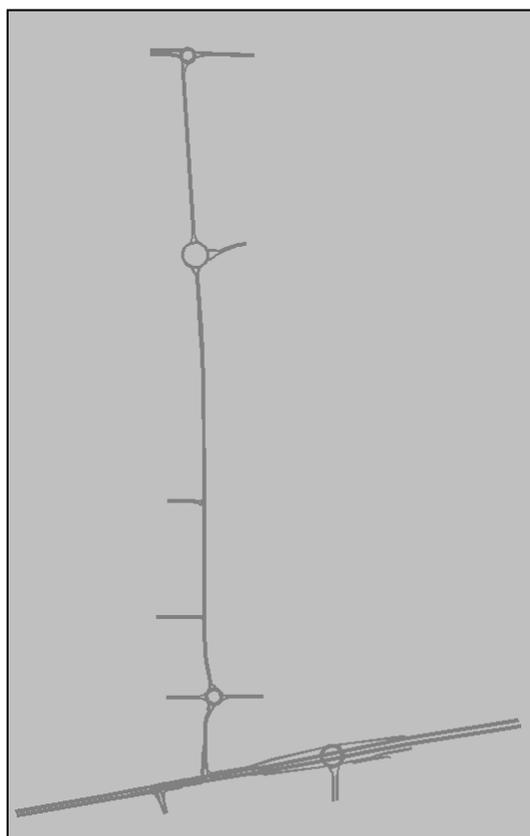


Figura 23 – Rete SDF

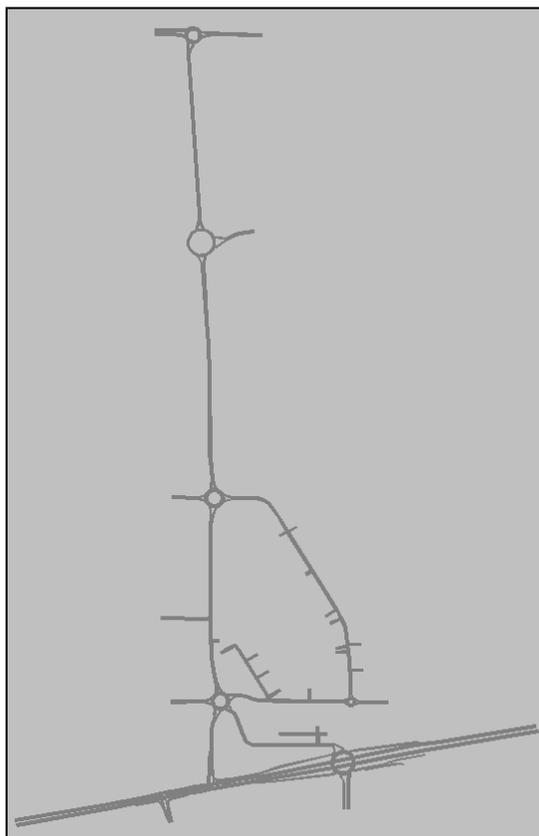


Figura 24 – Rete SDP1

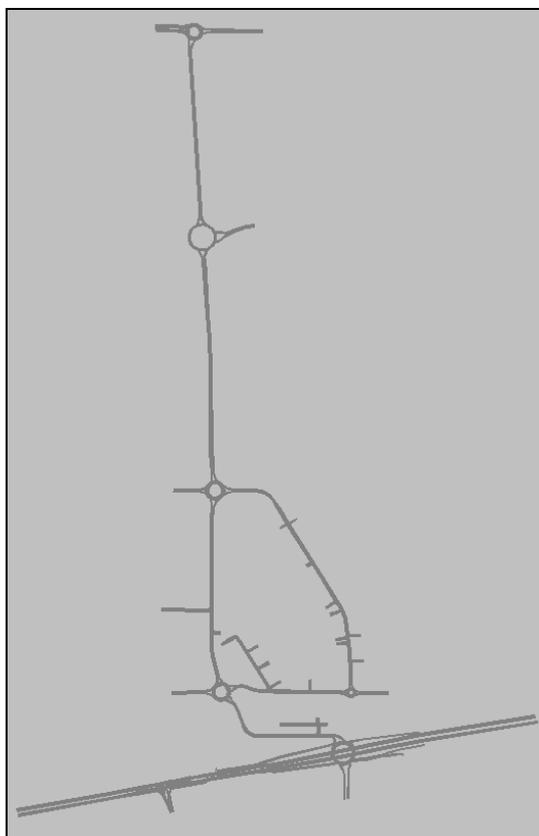


Figura 25 – Rete SDP2

Per quanto riguarda lo SDP1 si è provveduto alla modifica dei cicli semaforici, al fine di rendere maggiormente capacitiva la rete. Ciò permette di poter mantenere la rete così com'è ora, senza necessità di potenziamenti. Le logiche con cui sono stati variati i cicli semaforici hanno portato all'individuazione delle manovre che andavamo maggiormente in sofferenza, con accodamenti anche significativi: si sono quindi aumentati i tempi di verde per tali manovre a discapito di quelle meno critiche, anche valutando la possibile sincronizzazione delle fasi semaforiche tra i due impianti consecutivi, vista la loro vicinanza.

Nello SDP2 l'impianto semaforico all'intersezione INT05 viene dismesso e viene mantenuto solo quello nella INT07. In questo caso si è scelto di mantenere il ciclo dello SDF.

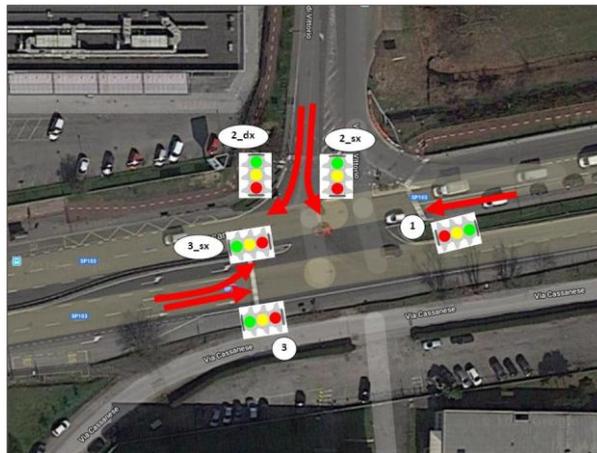


Figura 26 – Lanterne semaforiche INT05

LANTERNA	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	112				
1	Green					Yellow		Red							
2_dx	Red					Yellow		Green							
2_sx	Red					Yellow		Green							
3	Green					Yellow		Red							
3_sx	Red					Yellow		Green							

Figura 27 – Ciclo semaforico mattina SDP1 INT05

LANTERNA	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	112				
1	Red					Yellow		Green							
2_dx	Green					Yellow		Red							
2_sx	Green					Yellow		Red							
3	Green					Yellow		Red							
3_sx	Red					Yellow		Green							

Figura 28 – Ciclo semaforico sera SDP1INT05

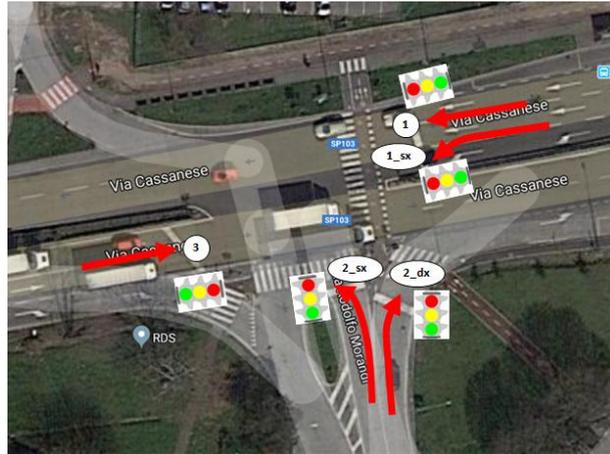


Figura 29 – Lanterne semaforiche INT07

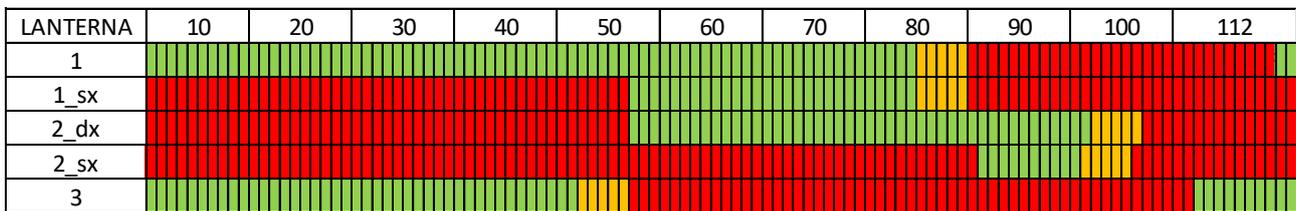


Figura 30 – Ciclo semaforico mattina SDP1 INT07

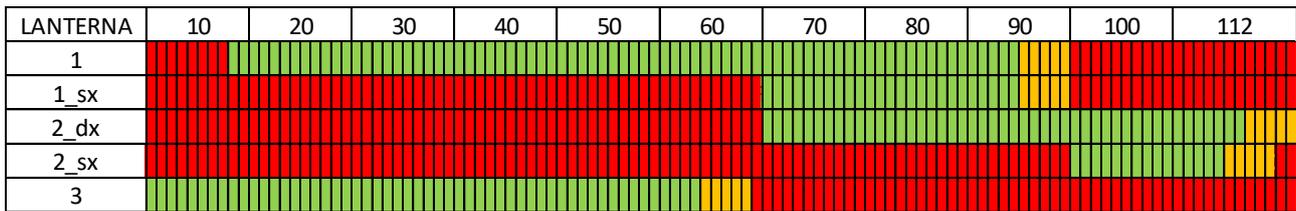


Figura 31 – Ciclo semaforico sera SDP1 INT07

7.1 Le performances di sintesi

Per valutare il generale livello di performance della rete ed effettuare un confronto diretto dei diversi scenari di studio sono riportati nelle tabelle sottostanti i risultati della microsimulazioni nell'ora di punta del venerdì mattina e sera per lo scenario Stato di Fatto (SDF) e per quelli di Progetto (SDP1 ed SDP2).

In particolare gli indicatori scelti sono i seguenti:

- Quota dei veicoli entrati nella rete [%]
- Numero di veicoli totali che transitano nella rete nell'ora di punta
- Numero dei veicoli rimasti nella rete a fine simulazione
- Distanza percorsa totale [km]
- Velocità media dei veicoli [km/h]
- Tempo totale di percorrenza [h]
- Perditempo medio per veicolo [sec]
- Numero medio di fermate per veicolo

PERFORMANCES		SDF		SDP1		SDP2	
		HdP MATTIN	HdP SERA	HdP MATTIN	HdP SERA	HdP MATTIN	HdP SERA
PARAMETRO							
Veicoli entrati nella rete	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Matrice totale dei veicoli	veicoli	7087	6507	7575	7981	6737	7380
Veicoli nella rete a fine simulazione	veicoli	472	224	226	309	182	262
Distanza totale percorsa	km	6896	6398	7780	8865	7141	8342
Velocità media	km/h	27.6	32.6	33.5	30.2	42.2	34.0
Tempo totale nella rete	ore	250	196	232	294	169	245
Tempo medio per veicolo perso	secondi	58.3	39.1	37.6	53.2	15.8	40.2
Numero medio di fermate per veicolo	fermate	1.3	0.9	0.8	1.2	0.3	0.9

Tabella 13 – Performances della rete negli scenari SDF e SDP1 ed SDP2

È possibile notare come tutti i veicoli riescano sempre ad entrare nella rete. La velocità media di percorrenza subisce nello SDP1 della mattina un leggero aumento grazie alla fluidificazione del traffico derivata dall'implementazione di nuove fasi semaforiche e anche in relazione alla minor incidenza del flusso indotto rispetto al circolante, infatti i flussi aggiuntivi rappresentano il 7% della matrice SDF.

La velocità media di percorrenza dello SDP1 della sera subisce un lieve decremento in quanto, pure nella fluidificazione dei flussi di traffico derivati dalla modifica delle fasi semaforiche, vi è un'alta incidenza del traffico indotto, in questo caso rappresenta il 23% della matrice SDF corrispondente.

Per quanto riguarda lo SDP2, sia per la mattina che per la sera, la velocità media subisce un incremento rispetto a quella dello SDF, in quanto l'eliminazione del semaforo e la variazione dei percorsi del traffico circolante garantisce una maggior fluidità della rete, in particolare nella mattina, quando l'incidenza del traffico indotto è minore.

7.2 ANALISI DI ACCESSI AI PARCHEGGI

Per quanto riguarda il sistema di accessi ai parcheggi non si sono osservate situazioni di particolare criticità.

Ciò è dovuto al fatto che la maggior parte degli accessi all'area è disposta lungo la viabilità interna al comparto, di uso quasi esclusivo per i traffici indotti e destinati al comparto. L'unica rilevanza evidenziata nel corso della simulazione di traffico, per garantire la fluidità del traffico transitante sulla nuova asta che va dalla Cassanese a via Kennedy, è la necessità di inibire le manovre di svolta in sinistra per i veicoli diretti e originati al comparto commerciale, agli uffici e al centro sportivo (con unico accesso lungo la suddetta viabilità). In tal modo i veicoli provenienti da Nord e diretti a queste funzioni, dovranno arrivare alla rotatoria sulla Cassanese, compiere l'inversione di marcia e ritornare lungo la viabilità antistante il comparto entrando con una manovra di svolta in destra. Viceversa, i veicoli in uscita diretti a Sud, dovranno svoltare in destra verso la rotatoria di via Kennedy, qui compiere l'inversione di marcia e dirigersi verso la Cassanese.



Figura 32 – Dettaglio del comparto interno

7.3 IMMAGINI DELLE MICROSIMULAZIONI

Si riportano di seguito delle immagini catturate durante le microsimulazioni degli scenari SDF e SDP per le ore di punta del venerdì e del sabato sera, al fine di avere maggior chiarezza sulle dinamiche di traffico che caratterizzano la rete di studio.



Figura 33 – Microsimulazione SDF Venerdì mattina



Figura 34 - Microsimulazione SDF Venerdì sera



Figura 35 - Microsimulazione SDP1 Venerdì mattina



Figura 36 - Microsimulazione SDP1 Venerdì sera



Figura 37 - Microsimulazione SDP2 Venerdì mattina



Figura 38 - Microsimulazione SDP2 Venerdì sera

8 VERIFICA FUNZIONALE DELLE ROTATORIE

La verifica della capacità della rete di smaltire il traffico previsto negli scenari SDF, SDP1 ed SDP2 si completa con la verifica funzionale delle rotatorie esistenti limitrofe all'area d'intervento.

In particolare, gli obiettivi sono:

- verificare che le intersezioni considerate siano in grado di smaltire i flussi di traffico previsti negli scenari di riferimento, nelle ore di punta serali del venerdì e del sabato;
- per tali intersezioni, calcolare la capacità residua al fine di valutare se siano in grado di smaltire un eventuale ulteriore incremento di domanda;
- determinare alcuni indicatori di performances delle intersezioni, quali i tempi medi di attesa e la lunghezza delle code, al fine di valutare l'efficienza e l'efficacia dell'infrastruttura viaria.

8.1 Le intersezioni analizzate

Le intersezioni a rotatoria analizzate, riportate nella seguente figura.



Figura 39 – Localizzazione delle intersezioni a rotatoria analizzate

8.2 Metodologia di analisi

La verifica funzionale delle intersezioni a rotatoria è stata svolta mediante il software trasportistico GIRABASE studiato in Francia dalla fine degli anni Settanta in specifico per l'analisi delle rotatorie, e successivamente sviluppato come software certificato da parte del Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques (CERTU) e del Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (SETRA), due importanti enti che si occupano di pianificazione e progettazione delle infrastrutture di trasporto.

GIRABASE consente di testare progetti di rotatorie in termini di capacità e di adattarne le caratteristiche geometriche sulla base delle previsioni di traffico. Le rotatorie considerate prevedono che il flusso sull'anello abbia precedenza sui flussi in ingresso in rotatoria. L'obiettivo prioritario di GIRABASE è quello di verificare e diagnosticare, per ciascuna rotatoria, la capacità di smaltire il traffico previsto e l'eventuale presenza di capacità residua.

GIRABASE considera una rotatoria come una serie di incroci a T (la disposizione dei rami influenza i calcoli); per ogni ramo, il traffico massimo in entrata (Capacità) dipende dal traffico generato a destra dell'ingresso, secondo una curva esponenziale decrescente di tipo Siegloch. Il traffico generato a destra del ramo è a sua volta funzione del traffico che circola sull'anello a destra del ramo e del traffico uscente nel ramo stesso.

La formula che ne deriva è la seguente:

$$C = \frac{e^{-qg\left(tg - \frac{tf}{2}\right)}}{tf}$$

C = capacità, espressa in veicoli al secondo

tg = intervallo critico, espresso in secondi

tf = intervallo complementare, espresso in secondi

Questo modello di calcolo dei veicoli che entrano in rotatoria, si basa sulle seguenti assunzioni:

- nessun veicolo di una corrente secondaria si inserisce in una corrente principale in un tempo inferiore all'intervallo critico tg;
- ogni veicolo di una corrente secondaria si inserisce in una corrente principale in un tempo compreso tra tg e tg+tf;
- N veicoli di una corrente secondaria si inseriscono in una corrente principale in un tempo compreso tra tg+tf(N-1) e tg+tfN.

A partire dalle caratteristiche geometriche della rotatoria e dalla matrice completa della rotatoria (veicoli per ciascuna coppia di rami), GIRABASE calcola per ciascun ramo in ingresso:

- la riserva di capacità in percentuale e in veicoli/ora;
- i tempi medi e totali di attesa;
- la lunghezza media e massima della coda di veicoli.

Per utilizzare GIRABASE occorre una serie di informazioni per ciascuna rotatoria in esame. In particolare vengono forniti i seguenti dati.

a) **Dati preliminari** → viene fornita una descrizione della rotatoria e dei diversi rami in ingresso e uscita, nonché l'ambito di localizzazione, tra i seguenti disponibili:

- extraurbano;
- periurbano;
- urbano.

Tale ambito influenza i valori degli intervalli critici t_g e t_f .

b) **Dati geometrici** → per ciascun ramo della rotatoria occorre fornire:

- numero di direttrici;
- angoli di confluenza;
- raggio interno (R);
- larghezza della banda interna sormontabile (Bf);
- larghezza dell'anello centrale (LA);
- larghezza delle corsie di entrata (LE) e uscita (LS);
- dimensione delle isole spartitraffico (LI);
- pendenza in casi superiori al 3%;
- presenza di svolta a destra continua.

In Figura 40 sono riportate le grandezze geometriche richieste.

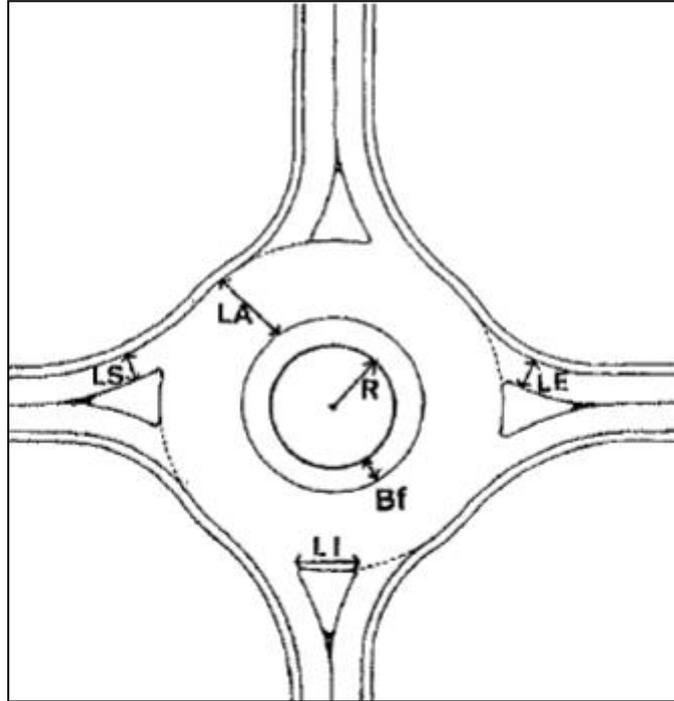


Figura 40 – Dati geometrici di una rotatoria

c) **Dati di traffico** → viene fornita la matrice del nodo, indicando il numero di veicoli entranti da ciascun ramo, disaggregati in funzione del ramo di uscita.

Per gestire le diverse categorie veicolari, GIRABASE suggerisce i seguenti coefficienti di equivalenza:

- 1 → **Autovetture, veicoli commerciali leggeri e motocicli;**
- 2 → **Veicoli commerciali pesanti.**

In funzione dei suddetti dati, GIRABASE calcola la capacità di un ramo in ingresso, considerando il disturbo provocato da coloro che escono nello stesso ramo (in quanto il conducente non sempre arriva a determinare se i veicoli sull'anello intendono lasciare la rotatoria), dagli attraversamenti pedonali e soprattutto dai veicoli che circolano nell'anello davanti al loro ingresso, cui devono dare la precedenza. Oltre alla riserva di capacità, vengono calcolati i tempi di attesa e le lunghezze delle code.

GIRABASE suggerisce anche come interpretare i dati forniti dal modello. Innanzitutto, valutando la riserva di capacità di ciascun ramo, espressa in percentuale, si considera che:

- se la riserva di capacità è superiore all'80% per tutti i rami in ingresso, la rotatoria non è giustificata;
- se tutti i rami hanno una riserva di capacità superiore al 50%, la dimensione dell'anello della rotatoria può essere ridotto;
- se la riserva di capacità per un ramo è superiore al 50%, è possibile ipotizzare un sovradimensionamento dello stesso;
- se la riserva di capacità per un ramo è compresa tra il 5% ed il 20%, è prevedibile la formazione di code, più o meno lunghe. In questo caso è importante verificare se tali code possano propagarsi ad intersezioni vicine (inferiori ai 100 m), rendendo critica anche l'uscita da tali intersezioni;
- se la riserva di capacità per un ramo è inferiore al 5% o addirittura negativa, è presumibile la formazione di code importanti, di saturazione e di progressivo blocco della rotatoria, e di conseguenza è richiesta una riprogettazione della rotatoria.

Tra gli interventi suggeriti vi sono:

- allargamento del ramo di ingresso, ad esempio mediante la realizzazione di doppi attestamenti;
- allargamento dell'isola spartitraffico, che quanto meno riduce la perturbazione dei veicoli che escono nello stesso ramo in analisi;
- allargamento della larghezza dell'anello, che consente un più facile inserimento in rotatoria.

Per quanto riguarda i tempi di attesa, questi indicano se la durata della fermata degli automobilisti rimane accettabile, e, come somma, forniscono il tempo speso dalla collettività a causa della rotatoria, consentendone anche una valutazione economica.

Infine, per quanto riguarda la lunghezza delle code, l'informazione è importante soprattutto al fine di verificare l'eventuale influenza che una coda su una rotatoria può avere su ulteriori intersezioni a monte della stessa. In questo caso, l'ambito di localizzazione può consentire di migliorare l'interpretazione dei risultati, secondo quanto di seguito riportato:

- in ambito urbano è più tollerabile al formazione di code, soprattutto nelle ore di picco, e non sempre è possibile aumentare la capacità della rotatoria;
- in ambito periurbano, la formazione di code con una certa regolarità risulta meno accettabile che in ambito urbano;
- in ambito extraurbano, la formazione di code, anche se occasionale, può costituire un pericolo per i veicoli in avvicinamento ed è quindi ancora meno accettabile.

8.3 I risultati delle verifiche funzionali

In questo capitolo vengono riportati i risultati delle verifiche funzionali delle rotatorie precedentemente descritte per gli scenari SDF e SDP nelle ore di punta serali del venerdì e del sabato.

In particolare vengono illustrati i dati geometrici e di domanda necessari per la verifica funzionale ed i risultati di tale verifica riferiti a ciascun ramo.

Tali risultati sono espressi in termini di:

- Riserva di capacità in veicoli/ora (Réserve de Capacité en uvp/h);
- Riserva di capacità percentuale (capacità - veicoli entranti)/capacità (Réserve de Capacité en %);
- Lunghezza media di stoccaggio veicoli (Longueur de Stockage moyenne);
- Lunghezza massima di stoccaggio veicoli, imputati nel modello (Longueur de Stockage maximale);
- Tempi medi di attesa [sec] (Temps d'Attente moyen);
- Tempi totali di attesa [h] (Temps d'Attente total).

Al fine di rendere maggiormente leggibili i risultati della verifica statica sulle rotatorie viene riportata una tabella di legenda.

termine	significato
carrefour	intersezione
nom du carrefour	nome della rotatoria
localisation	posizione geografica
Environment	condizioni ambiente circostante (urbano, suburbano, aperta campagna)
Anneau	corona giratoria
Rayon de l'ilot infranchissable	raggio dell'isola centrale non sormontabile
largeur de la bande franchissable	larghezza della banda sormontabile
largeur de l'anneau	larghezza della corona giratoria
Rayon extérieur du giratorie	raggio esterno della rotatoria (somma delle 3 precedenti grandezze)
Branches	rami in ingresso/uscita (bracci)
Angle (degrés)	angolo geometrico tra i vari rami (gradi sessagesimali)
Rampe	pendenza rami accesso (indica se inferiore o superiore a 3%)
Turne a droite	corsia di svolta diretta a destra (si/no)
laergeurs Entree	larghezza corsia di ingresso misurata a 4 m dalla linea di dare la precedenza
laergeurs Ilot	larghezza base triangolo spartitraffico (misurata lungo l'anello)
laergeurs sortie	larghezza corsia di uscita dalla rotatoria
entrant	veicoli in ingresso dal ramo n
sortant	veicoli in uscita nel ramo n
reserve de capacité en uvp/en %	riserva di capacità in veicoli equivalenti/in percentuale
longueur de Stocage moyenne/maximale	lunghezza degli accodamenti medi e massimi (misurati in numero di auto)
Temps d'attente moyenne/maximale	ritardo medio/massimo per il transito nella rotatoria

Tabella 14 – Glossario GIRABASE

8.3.1 ROTATORIA 1

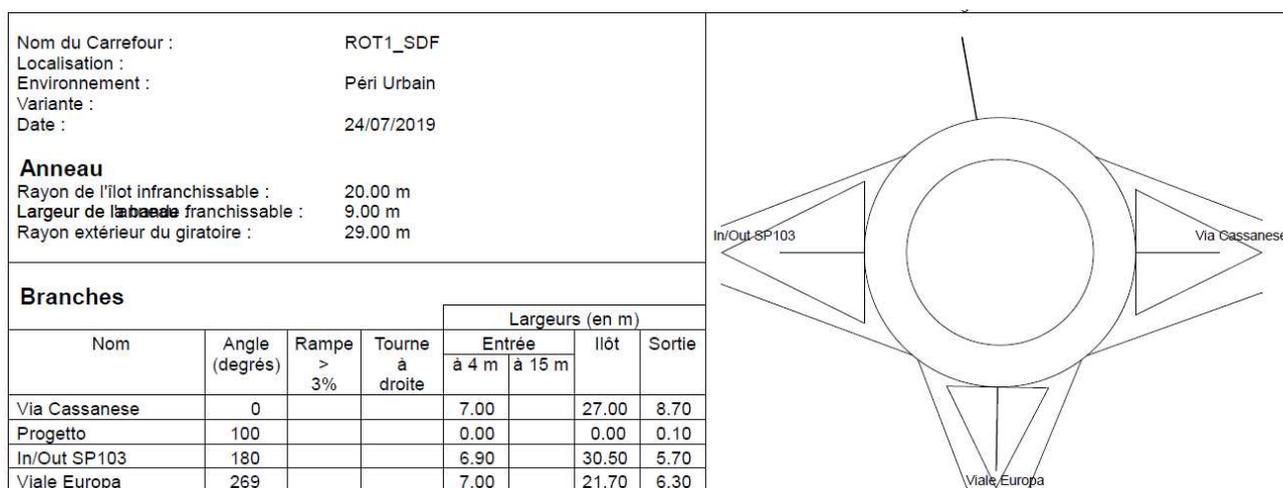


Figura 41 – Caratteristiche geometriche rotatoria R01 SDF

	1	2	3	4	Total Entrant
1	64	0	755	97	916
2					
3	62	0	0	82	144
4	83	0	57	0	140
Total Sortant	209	0	812	179	1200

Tabella 15 – SDF venerdì mattina: matrice rotatoria R01

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Cassanese Progetto	2015	69%	0vh	2vh	0s	0.0h
In/Out SP103	2509	95%	0vh	2vh	0s	0.0h
Viale Europa	2611	95%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 16 – SDF venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	17	0	675	94	786
2					
3	8	0	0	28	36
4	28	0	8	0	36
Total Sortant	53	0	683	122	858

Tabella 17 – SDF venerdì sera: matrice rotatoria R01

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Cassanese Progetto	2254	74%	0vh	2vh	0s	0.0h
In/Out SP103	2721	99%	0vh	2vh	0s	0.0h
Viale Europa	2956	99%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 18 – SDF venerdì sera: risultati rotatoria

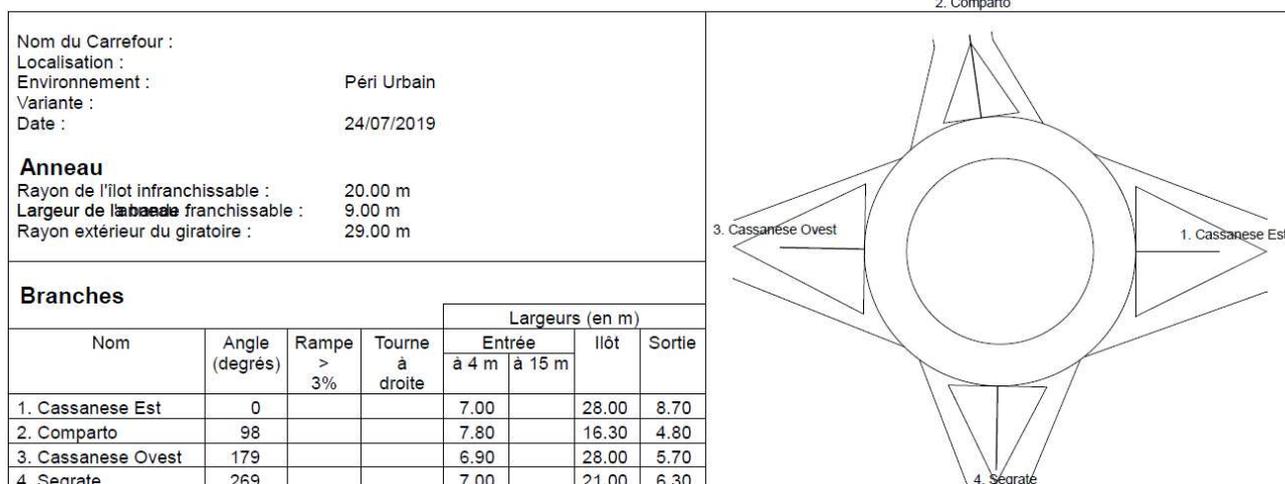


Figura 42 – Caratteristiche geometriche rotatoria R01 SDP1 ed SDP2

	1	2	3	4	Total Entrant
1	64	782	0	97	943
2	264	26	0	29	319
3	47	19	0	64	130
4	83	23	36	0	142
Total Sortant	458	850	36	190	1534

Tabella 19 – SDP1 venerdì mattina: matrice rotatoria R01

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1. Cassanese Est	1873	67%	0vh	2vh	0s	0.0h
2. Comparto	2403	88%	0vh	2vh	0s	0.0h
3. Cassanese Ovest	1960	94%	0vh	2vh	0s	0.0h
4. Segrate	2016	93%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 20 – SDP1 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	17	664	0	94	775
2	375	128	0	21	524
3	6	93	0	19	118
4	28	10	4	0	42
Total Sortant	426	895	4	134	1459

Tabella 21 – SDP1 venerdì sera: matrice rotatoria R01

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1. Cassanese Est	1751	69%	0vh	2vh	0s	0.0h
2. Comparto	2382	82%	0vh	2vh	0s	0.0h
3. Cassanese Ovest	1745	94%	0vh	2vh	0s	0.0h
4. Segrate	1814	98%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 22 – SDP1 venerdì sera: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	64	653	0	121	838
2	346	27	694	36	1103
3	168	428	0	79	675
4	104	30	46	0	180
Total Sortant	682	1138	740	236	2796

Tabella 23 – SDP2 venerdì mattina: matrice rotatoria R01

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1. Cassanese Est	1153	58%	0vh	2vh	0s	0.1h
2. Comparto	1548	58%	0vh	2vh	0s	0.0h
3. Cassanese Ovest	1236	65%	0vh	2vh	0s	0.1h
4. Segrate	1161	87%	0vh	2vh	1s	0.1h

Tabella 24 – SDP2 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	17	831	0	169	1017
2	624	137	544	27	1332
3	88	873	0	33	994
4	51	11	7	0	69
Total Sortant	780	1852	551	229	3412

Tabella 25 – SDP2 venerdì sera: matrice rotatoria R01

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
1. Cassanese Est	309	23%	1vh	6vh	5s	1.4h
2. Comparto	1411	51%	0vh	2vh	0s	0.0h
3. Cassanese Ovest	442	31%	1vh	5vh	3s	0.9h
4. Segrate	713	91%	0vh	2vh	3s	0.1h

Tabella 26 – SDP2 venerdì sera: risultati rotatoria

8.3.2 ROTATORIA 2

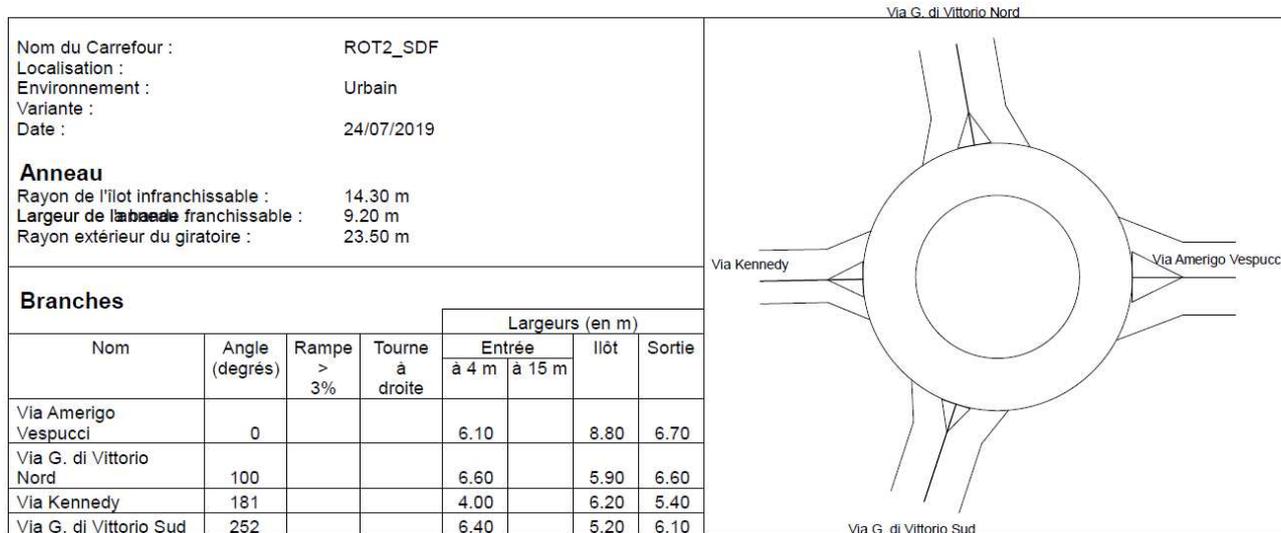


Figura 43 – Caratteristiche geometriche rotatoria R02 SDF

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	16	4	67	87
2	2	0	25	723	750
3	0	5	0	8	13
4	13	951	90	88	1142
Total Sortant	15	972	119	886	1992

Tabella 27 – SDF venerdì mattina: matrice rotatoria R02

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Amerigo Vespucci	1161	93%	0vh	2vh	1s	0.0h
Via G. di Vittorio Nord	1903	72%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Kennedy	954	99%	0vh	2vh	2s	0.0h
Via G. di Vittorio Sud	2173	66%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 28 – SDF venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	10	0	22	32
2	13	0	8	769	790
3	1	10	0	20	31
4	54	1118	15	18	1205
Total Sortant	68	1138	23	829	2058

Tabella 29 – SDF venerdì sera: matrice rotatoria R02

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Amerigo Vespucci	1174	97%	0vh	2vh	1s	0.0h
Via G. di Vittorio Nord	2442	76%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Kennedy	1014	97%	0vh	2vh	2s	0.0h
Via G. di Vittorio Sud	2049	63%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 30 – SDF venerdì sera: risultati rotatoria

Nello SDP2 la rotatoria R02 non ha il ramo Via G. Di Vittorio Sud.

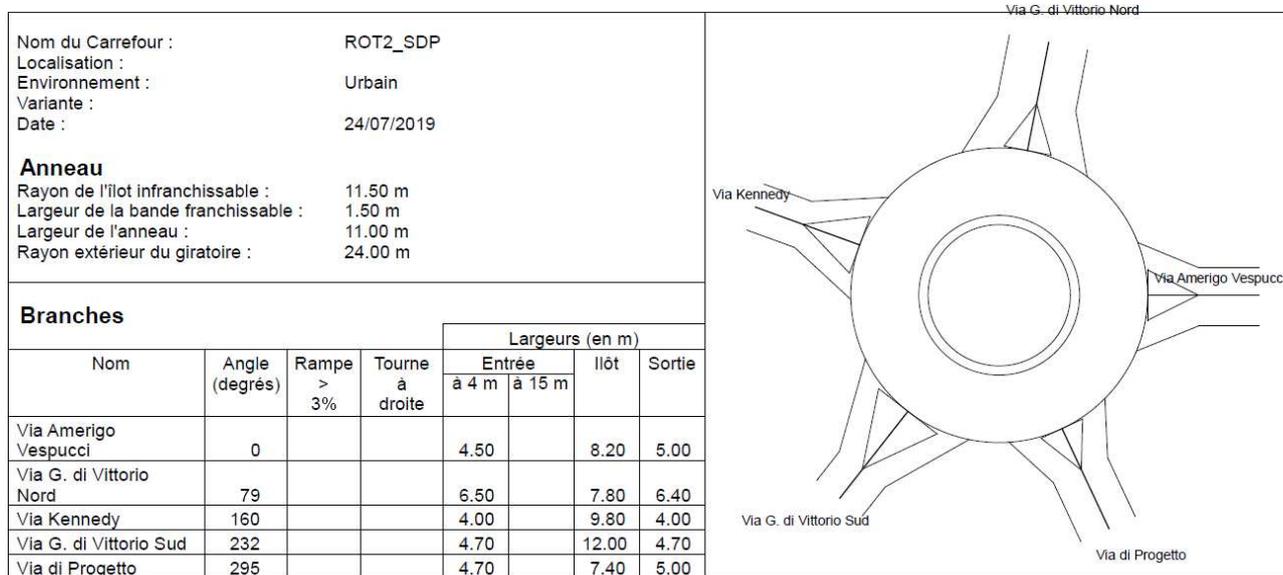


Figura 44 – Caratteristiche geometriche rotatoria R02 SDP1 ed SDP2

	1	2	3	4	5	Total Entrant
1	0	0	4	258	20	282
2	6	0	25	463	299	793
3	4	1	0	8	0	13
4	207	139	31	0	0	377
5	25	616	68	78	0	787
Total Sortant	242	756	128	807	319	2252

Tabella 31 – SDP1 venerdì mattina: matrice rotatoria R02

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Amerigo Vespucci	876	76%	0vh	2vh	2s	0.2h
Via G. di Vittorio Nord	1649	68%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Kennedy	890	99%	0vh	2vh	2s	0.0h
Via G. di Vittorio Sud	1542	80%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via di Progetto	1077	58%	0vh	3vh	1s	0.2h

Tabella 32 – SDP1 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	5	Total Entrant
1	0	86	0	151	6	243
2	109	49	8	415	511	1092
3	7	4	0	20	0	31
4	353	632	5	0	0	990
5	192	487	10	139	6	834
Total Sortant	661	1258	23	725	523	3190

Tabella 33 – SDP1 venerdì sera: matrice rotatoria R02

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Amerigo Vespucci	568	70%	0vh	3vh	4s	0.3h
Via G. di Vittorio Nord	1631	60%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Kennedy	752	96%	0vh	2vh	3s	0.0h
Via G. di Vittorio Sud	458	32%	1vh	5vh	3s	0.9h
Via di Progetto	215	21%	2vh	9vh	10s	2.2h

Tabella 34 – SDP1 venerdì sera: risultati rotatoria

	1	2	3	4	5	Total Entrant
1	0	0	4	0	279	283
2	7	0	25	0	814	846
3	4	1	0	0	8	13
4	0	0	0	0	0	0
5	40	945	90	0	2	1077
Total Sortant	51	946	119	0	1103	2219

Tabella 35 – SDP2 venerdì mattina: matrice rotatoria R02

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Amerigo Vespucci	769	73%	0vh	3vh	2s	0.2h
Via G. di Vittorio Nord	1737	67%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Kennedy	1103	99%	0vh	2vh	1s	0.0h
Via G. di Vittorio Sud	954	100%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via di Progetto	1463	58%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 36 – SDP2 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	5	Total Entrant
1	0	92	0	0	151	243
2	108	51	8	0	1032	1199
3	7	4	0	0	20	31
4	0	0	0	0	0	0
5	328	1268	15	0	130	1741
Total Sortant	443	1415	23	0	1333	3214

Tabella 37 – SDP2 venerdì sera: matrice rotatoria R02

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via Amerigo Vespucci	483	67%	0vh	3vh	5s	0.3h
Via G. di Vittorio Nord	1561	57%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Kennedy	852	96%	0vh	2vh	2s	0.0h
Via G. di Vittorio Sud	703	100%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via di Progetto	463	21%	1vh	5vh	2s	1.0h

Tabella 38 – SDP2 venerdì sera: risultati rotatoria

8.3.3 ROTATORIA 3

La R03 nello SDF non esiste, per cui la si è analizzata solo negli scenari SDP.

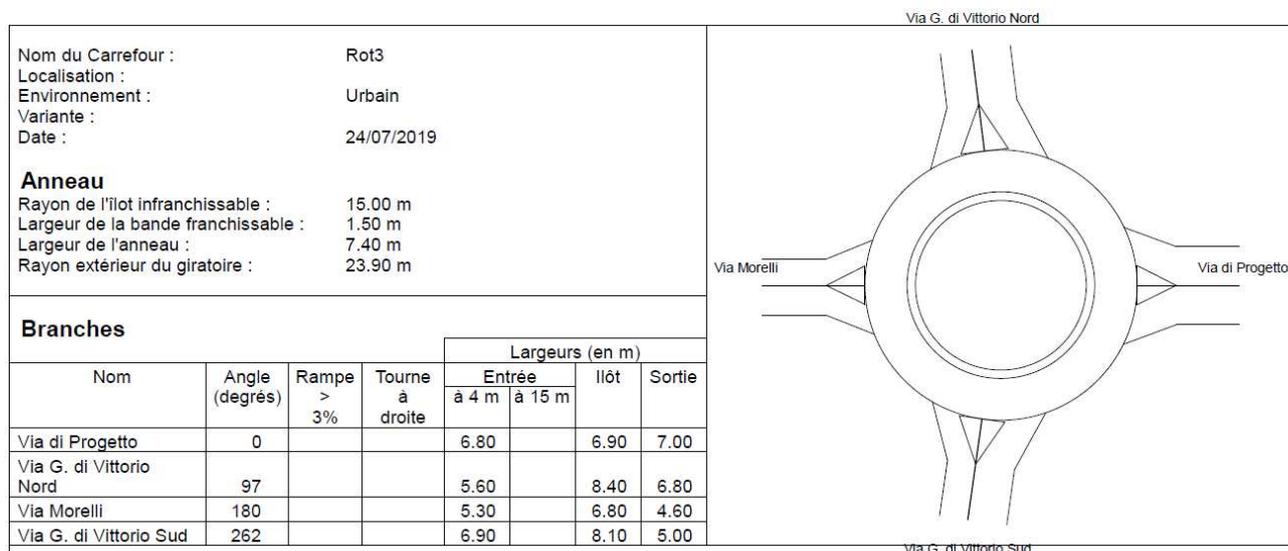


Figura 45 – Caratteristiche geometriche rotatoria R03 SDP1 ed SDP2

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	353	1	29	383
2	15	0	247	754	1016
3	0	43	0	48	91
4	1	492	57	205	755
Total Sortant	16	888	305	1036	2245

Tabella 39 – SDP1 venerdì mattina: matrice rotatoria R03

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via di Progetto	1275	77%	0vh	2vh	1s	0.1h
Via G. di Vittorio Nord	1194	54%	0vh	2vh	0s	0.1h
Via Morelli	940	91%	0vh	2vh	2s	0.1h
Via G. di Vittorio Sud	2454	76%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 40 – SDP1 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	233	0	4	237
2	105	0	120	969	1194
3	1	74	0	70	145
4	8	983	41	153	1185
Total Sortant	114	1290	161	1196	2761

Tabella 41 – SDP1 venerdì sera: matrice rotatoria R03

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via di Progetto	831	78%	0vh	2vh	2s	0.1h
Via G. di Vittorio Nord	1228	51%	0vh	2vh	0s	0.1h
Via Morelli	715	83%	0vh	2vh	3s	0.1h
Via G. di Vittorio Sud	1618	58%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 42 – SDP1 venerdì sera: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	177	1	17	195
2	16	0	247	807	1070
3	0	43	0	48	91
4	1	694	51	199	945
Total Sortant	17	914	299	1071	2301

Tabella 43 – SDP2 venerdì mattina: matrice rotatoria R03

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via di Progetto	1197	86%	0vh	2vh	1s	0.1h
Via G. di Vittorio Nord	1193	53%	0vh	2vh	0s	0.1h
Via Morelli	907	91%	0vh	2vh	2s	0.1h
Via G. di Vittorio Sud	2258	70%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 44 – SDP2 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	4	Total Entrant
1	0	42	0	3	45
2	117	0	120	1127	1364
3	1	74	0	70	145
4	8	1164	41	134	1347
Total Sortant	126	1280	161	1334	2901

Tabella 45 – SDP2 venerdì sera: matrice rotatoria R03

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Via di Progetto	872	95%	0vh	2vh	2s	0.0h
Via G. di Vittorio Nord	1108	45%	0vh	2vh	0s	0.1h
Via Morelli	601	81%	0vh	2vh	4s	0.2h
Via G. di Vittorio Sud	1418	51%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 46 – SDP2 venerdì sera: risultati rotatoria

8.3.4 ROTATORIA 4

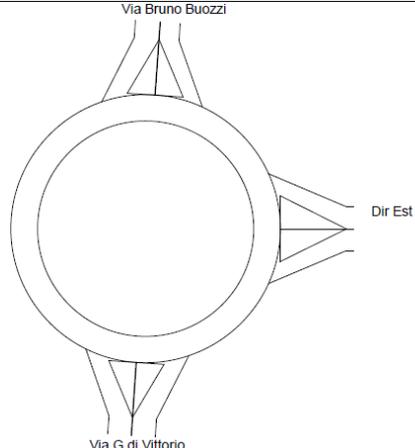
Nom du Carrefour : ROT4 Localisation : Environnement : Péri Urbain Variante : Date : 24/07/2019 Anneau Rayon de l'îlot infranchissable : 26.50 m Largeur de la base franchissable : 6.50 m Rayon extérieur du giratoire : 33.00 m																																				
Branches																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nom</th> <th rowspan="2">Angle (degrés)</th> <th rowspan="2">Rampe > 3%</th> <th rowspan="2">Tourne à droite</th> <th colspan="3">Largeurs (en m)</th> </tr> <tr> <th>Entrée à 4 m</th> <th>à 15 m</th> <th>Ilôt</th> <th>Sortie</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dir Est</td> <td>0</td> <td></td> <td></td> <td>5.40</td> <td></td> <td>16.20</td> <td>5.40</td> </tr> <tr> <td>Via Bruno Buozzi</td> <td>86</td> <td></td> <td></td> <td>6.10</td> <td></td> <td>13.70</td> <td>4.90</td> </tr> <tr> <td>Via G. di Vittorio</td> <td>266</td> <td></td> <td></td> <td>5.90</td> <td></td> <td>13.60</td> <td>5.80</td> </tr> </tbody> </table>			Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			Entrée à 4 m	à 15 m	Ilôt	Sortie	Dir Est	0			5.40		16.20	5.40	Via Bruno Buozzi	86			6.10		13.70	4.90	Via G. di Vittorio	266			5.90		13.60
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%					Tourne à droite	Largeurs (en m)																												
			Entrée à 4 m	à 15 m	Ilôt	Sortie																														
Dir Est	0			5.40		16.20	5.40																													
Via Bruno Buozzi	86			6.10		13.70	4.90																													
Via G. di Vittorio	266			5.90		13.60	5.80																													

Figura 46 – Caratteristiche geometriche rotatoria R04 SDF ed SDP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	98	395	493
2	39	0	576	615
3	151	609	0	760
Total Sortant	190	707	971	1868

Tabella 47 – SDF venerdì mattina: matrice rotatoria R04

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Dir Est	841	63%	0vh	3vh	1s	0.2h
Via Bruno Buozzi	973	61%	0vh	2vh	1s	0.2h
Via G.di Vittorio	1583	68%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 48 – SDF venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	99	333	432
2	33	0	487	520
3	441	618	0	1059
Total Sortant	474	717	820	2011

Tabella 49 – SDF venerdì sera: matrice rotatoria R04

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Dir Est	869	67%	0vh	3vh	1s	0.2h
Via Bruno Buozzi	1176	69%	0vh	2vh	1s	0.1h
Via G.di Vittorio	1300	55%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 50 – SDF venerdì sera: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	98	395	493
2	39	0	620	659
3	149	739	0	888
Total Sortant	188	837	1015	2040

Tabella 51 – SDP1 venerdì mattina: matrice rotatoria R04

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Dir Est	684	58%	0vh	3vh	2s	0.3h
Via Bruno Buozzi	925	58%	0vh	3vh	1s	0.2h
Via G.di Vittorio	1455	62%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 52 – SDP1 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	99	333	432
2	33	0	861	894
3	465	826	0	1291
Total Sortant	498	925	1194	2617

Tabella 53 – SDP1 venerdì sera: matrice rotatoria R04

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Dir Est	626	59%	0vh	3vh	3s	0.3h
Via Bruno Buozzi	796	47%	0vh	3vh	1s	0.3h
Via G.di Vittorio	1068	45%	0vh	2vh	0s	0.1h

Tabella 54 – SDP1 venerdì sera: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	98	402	500
2	39	0	667	706
3	163	752	0	915
Total Sortant	202	850	1069	2121

Tabella 55 – SDP2 venerdì mattina: matrice rotatoria R04

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Dir Est	660	57%	0vh	3vh	2s	0.3h
Via Bruno Buozzi	864	55%	0vh	3vh	1s	0.2h
Via G.di Vittorio	1428	61%	0vh	2vh	0s	0.0h

Tabella 56 – SDP2 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	99	397	496
2	33	0	967	1000
3	472	809	0	1281
Total Sortant	505	908	1364	2777

Tabella 57 – SDP2 venerdì sera: matrice rotatoria R04

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
Dir Est	580	54%	0vh	3vh	3s	0.4h
Via Bruno Buozzi	578	37%	1vh	4vh	2s	0.6h
Via G.di Vittorio	1078	46%	0vh	2vh	0s	0.1h

Tabella 58 – SDP2 venerdì sera: risultati rotatoria

8.3.5 ROTATORIA 5

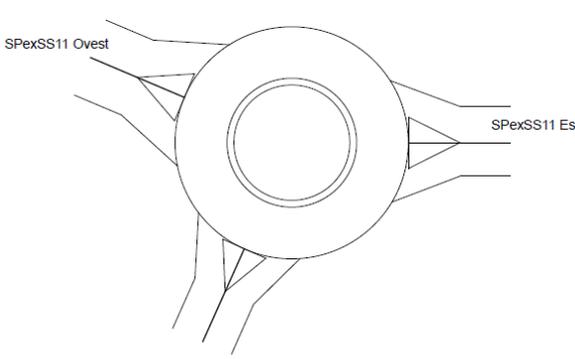
Nom du Carrefour :	ROT5						
Localisation :	Urbain						
Environnement :	Urbain						
Variante :							
Date :	24/07/2019						
Anneau							
Rayon de l'îlot infranchissable :	10.20 m						
Largeur de la bande franchissable :	1.20 m						
Largeur de l'anneau :	9.10 m						
Rayon extérieur du giratoire :	20.50 m						
Branches							
Nom	Angle (degrés)	Rampe > 3%	Tourne à droite	Largeurs (en m)			
				Entrée à 4 m	à 15 m	Ilôt	Sortie
SPexSS11 Est	0			6.40		9.10	5.90
SPexSS11 Ovest	157			7.20		9.00	7.20
Via Bruno Buozzi	246			5.50		8.30	5.80

Figura 47 – Caratteristiche geometriche rotatoria R05 SDF ed SDP

	1	2	3	Total Entrant
1	0	1236	99	1335
2	685	0	515	1200
3	29	680	0	709
Total Sortant	714	1916	614	3244

Tabella 59 – SDF venerdì mattina: matrice rotatoria R05

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
SPexSS11 Est	597	31%	1vh	4vh	2s	0.7h
SPexSS11 Ovest	2186	65%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Bruno Buozzi	965	58%	0vh	3vh	1s	0.2h

Tabella 60 – SDF venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	881	84	965
2	967	0	437	1404
3	39	677	0	716
Total Sortant	1006	1558	521	3085

Tabella 61 – SDF venerdì sera: matrice rotatoria R05

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
SPexSS11 Est	971	50%	0vh	3vh	1s	0.2h
SPexSS11 Ovest	2025	59%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Bruno Buozzi	616	46%	1vh	4vh	3s	0.5h

Tabella 62 – SDF venerdì sera: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	1236	123	1359
2	685	0	536	1221
3	69	768	0	837
Total Sortant	754	2004	659	3417

Tabella 63 – SDP1 venerdì mattina: matrice rotatoria R05

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
SPexSS11 Est	441	25%	1vh	5vh	3s	1.1h
SPexSS11 Ovest	2094	63%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Bruno Buozzi	837	50%	0vh	3vh	1s	0.3h

Tabella 64 – SDP1 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	881	235	1116
2	967	0	659	1626
3	133	792	0	925
Total Sortant	1100	1673	894	3667

Tabella 65 – SDP1 venerdì sera: matrice rotatoria R05

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
SPexSS11 Est	649	37%	1vh	4vh	2s	0.6h
SPexSS11 Ovest	1382	46%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Bruno Buozzi	402	30%	1vh	5vh	4s	1.1h

Tabella 66 – SDP1 venerdì sera: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	1250	122	1372
2	742	0	584	1326
3	70	780	0	850
Total Sortant	812	2030	706	3548

Tabella 67 – SDP2 venerdì mattina: matrice rotatoria R05

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
SPexSS11 Est	411	23%	1vh	6vh	3s	1.2h
SPexSS11 Ovest	1992	60%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Bruno Buozzi	746	47%	0vh	3vh	2s	0.4h

Tabella 68 – SDP2 venerdì mattina: risultati rotatoria

	1	2	3	Total Entrant
1	0	937	223	1160
2	1014	0	777	1791
3	126	782	0	908
Total Sortant	1140	1719	1000	3859

Tabella 69 – SDP2 venerdì sera: matrice rotatoria R05

	Réserve de Capacité		Longueur de Stockage		Temps d'Attente	
	en uvp/h	en %	moyenne	maximale	moyen	total
SPexSS11 Est	619	35%	1vh	4vh	2s	0.6h
SPexSS11 Ovest	1246	41%	0vh	2vh	0s	0.0h
Via Bruno Buozzi	369	29%	1vh	6vh	5s	1.2h

Tabella 70 – SDP2 venerdì sera: risultati rotatoria

8.3.6 SINTESI VERIFICA ROTATORIE

In sintesi, le verifiche capacitive mostrano come le rotatorie presenti nella rete di studio siano in grado di smaltire i flussi attesi, lasciando in ogni caso adeguate riserve di capacità.

È prassi considerare, in regione Lombardia, una rotatoria al limite capacitivo quando ha i rami con capacità residua inferiore al 20%: nelle situazione considerate tale limite è sempre superato.

ROT	SCENARIO	PERIODO	MATRICE	MIN	RAMO1	RAMO2	RAMO3	RAMO4	RAMO5
R01	SDF	VM	1200	69%	69%	-	95%	95%	-
		VS	858	74%	74%	-	99%	99%	-
	SDP1	VM	1534	67%	67%	88%	94%	93%	-
		VS	1459	69%	69%	82%	94%	98%	-
	SDP2	VM	2796	58%	58%	58%	65%	87%	-
		VS	3412	23%	23%	51%	31%	91%	-
R02	SDF	VM	1992	66%	93%	72%	99%	66%	-
		VS	2058	63%	97%	76%	97%	63%	-
	SDP1	VM	2252	58%	76%	68%	99%	80%	58%
		VS	3190	21%	70%	60%	96%	32%	21%
	SDP2	VM	2219	58%	73%	67%	99%	-	58%
		VS	3214	21%	67%	57%	96%	-	21%
R03	SDF	VM	-	-	-	-	-	-	-
		VS	-	-	-	-	-	-	-
	SDP1	VM	2245	54%	77%	54%	91%	76%	-
		VS	2761	51%	78%	51%	83%	58%	-
	SDP2	VM	2301	53%	86%	53%	91%	70%	-
		VS	2901	45%	95%	45%	81%	51%	-
R04	SDF	VM	1868	61%	63%	61%	68%	-	-
		VS	2011	55%	67%	69%	55%	-	-
	SDP1	VM	2040	58%	58%	58%	62%	-	-
		VS	2617	45%	59%	47%	45%	-	-
	SDP2	VM	2121	55%	57%	55%	61%	-	-
		VS	2777	37%	54%	37%	46%	-	-
R05	SDF	VM	3244	31%	31%	65%	58%	-	-
		VS	3085	46%	50%	59%	46%	-	-
	SDP1	VM	3417	25%	25%	63%	50%	-	-
		VS	3667	30%	37%	46%	30%	-	-
	SDP2	VM	3548	23%	23%	60%	47%	-	-
		VS	3859	29%	35%	41%	29%	-	-

Tabella 71 - Risultati di sintesi delle riserve capacitive delle rotatorie

9 CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Questo studio trasportistico è stato redatto al fine di determinare l'impatto sulle infrastrutture viarie esistenti, dovuto ai flussi di traffico attesi in seguito alla realizzazione di un nuovo comparto polifunzionale nel Comune di Segrate (MI).

Per la ricostruzione dello scenario attuale di traffico è stata condotta una campagna di rilievo di conteggi di traffico manuali nell'area prossima all'intervento nella giornata di un venerdì. In particolare i rilievi sono stati eseguiti venerdì 7 giugno 2019, ovvero in periodo ancora scolastico, nelle fasce orarie comprese tra le ore 7:00 e le ore 9:00 e le 17:00 e le 19:00.

Da tali rilievi è stato possibile individuare le ore di punta sia rispettivamente dalle 7:45 alle 8:45 e dalle 17:30 alle 18:30.

Gli scenari analizzati per quanto riguarda lo sviluppo progettuale, sono due: nel primo (SDP1) si considera la situazione viabilistica attuale della rete extra comparto, mentre per quanto riguarda il secondo layout progettuale (SDP2) si ipotizza l'apertura della Nuova Cassanese e la chiusura del tratto finale di via Di Vittorio (dalla Cassanese attuale a via Kennedy), con la redistribuzione dei flussi che tale opera implica sia per il cambio dei percorsi che già si effettuano sulla rete, sia per la realizzazione del centro commerciale Westfield Milano.

Per la ricostruzione degli indotti progettuali si è fatto riferimento a diverse fonti, in particolare per il commercio si è considerata la normativa regionale in materia, mentre per le altre funzioni si è fatto riferimento a diversi fonti di letteratura in materia (dal PTCP di Monza e Brianza alla matrice O/D degli spostamenti regionali).

Lo studio si basa sull'utilizzo di un modello di simulazione in scala microscopica, VISSIM, che permette di definire i flussi di traffico attesi sulla viabilità presa in esame: in particolare si sono analizzati lo scenario attuale SDF e quelli progettuali SDP1 ed SDP2 per le ore di punta del venerdì, mattina e sera.

Tale modello permette di individuare una serie di parametri di sintesi che definiscono le performances di rete e i perditempo presenti nel compiere il proprio percorso nella rete.

Inoltre sono state condotte analisi di dettaglio sulle rotatorie esistenti e di progetto mediante l'apposito software GIRABASE: tale strumento ha permesso di stabilire le riserve di capacità nei diversi scenari, al fine di verificare come l'introduzione delle infrastrutture stradali progettuali consenta comunque di smaltire l'incremento di traffico indotto.

Da tutte le analisi condotte si può pertanto concludere che le infrastrutture viarie esistenti e di progetto, in tutti gli scenari progettuali analizzati, sono in grado di supportare il carico di domanda incrementale senza comportare situazioni di criticità dal punto di vista della circolazione.