

Milano Serravalle
Milano Tangenziali S.p.A.



AUTOSTRAD E IN CONCESSIONE:

SERRAVALLE MILANO
TANGENZIALE OVEST DI MILANO
TANGENZIALE EST DI MILANO
TANGENZIALE NORD DI MILANO

Tronco

TANGENZIALE EST

Oggetto



RIQUALIFICA SVINCOLO CASCINA GOBBA
1° STRALCIO

Fase

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Descrizione elaborato

SINTESI NON TECNICA
RELAZIONE

Progettazione	3069	PRM	05.01.01	001	PA	2
 Milano Serravalle Engineering S.r.l.	Redatto		VDP S.r.l	Scala		
	Verificato		GUERRINI	Data		
	Approvato		MARCELLINO	NOVEMBRE 2009		
Supporto Specialistico	Aggiorn.	Data	Descriz.	Codice		
 vdp S.r.l. Progettazione Integrata - Ambiente	1	30/11/09	EMISSIONE	3069		
	2	31/07/10	REVISIONE			
					Elaborato	
				05.01.01		
CODICE MSE	057	B PA	3069 SN	A	001	R A 02

INDICE

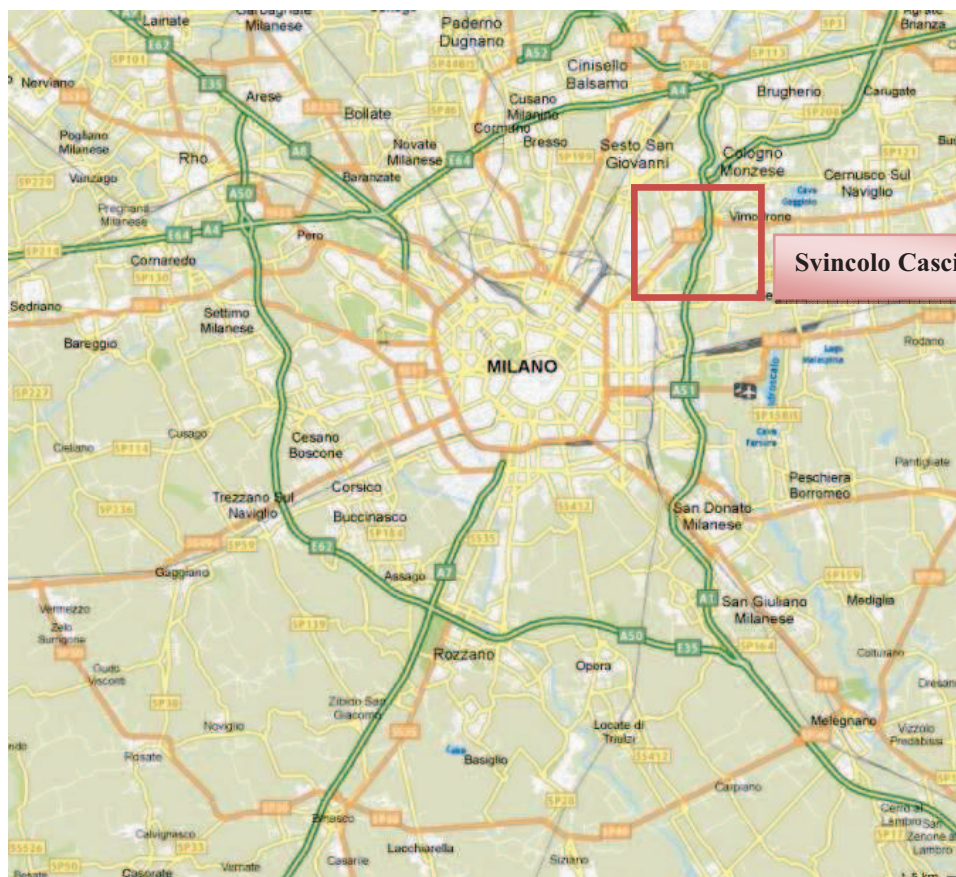
1	PREMESSA	3
2	IL PROGETTO DI RIQUALIFICA DELLO SVINCOLO DI CASCINA GOBBA.....	5
2.1	IL TRACCIATO.....	5
2.2	LE OPERE D'ARTE E COMPLEMENTARI	8
2.3	CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA.....	10
3	ANALISI TRASPORTISTICA	12
4	ANALISI DELLA PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE	16
4.1	FINALITÀ E CONTENUTI	16
4.2	LO STATO DELLA PIANIFICAZIONE	17
4.3	LO STATO DEI VINCOLI	19
4.4	I RAPPORTI DI COERENZA TRA L'OPERA E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	21
5	ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	23
5.1	ATMOSFERA.....	23
5.1.1	<i>Metodologia di studio.....</i>	<i>24</i>
5.1.2	<i>Caratterizzazione Ante-Operam</i>	<i>26</i>
5.1.3	<i>Scenari programmatici e di progetto.....</i>	<i>30</i>
5.1.4	<i>Aspetti ambientali in fase di costruzione.....</i>	<i>32</i>
5.2	SUOLO E SOTTOSUOLO	35
5.2.1	<i>Metodologia di lavoro</i>	<i>35</i>
5.2.2	<i>Stato ambientale acque sotterranee</i>	<i>37</i>
5.2.3	<i>Sintesi delle criticità rilevate e interferenze indotte dall'opera</i>	<i>40</i>
5.2.4	<i>Aspetti ambientali in fase di costruzione.....</i>	<i>41</i>
5.3	AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	43
5.3.1	<i>Metodologia di lavoro</i>	<i>43</i>
5.3.2	<i>Caratterizzazione dell'ambiente idrico</i>	<i>43</i>
5.3.3	<i>Rapporto opera ambiente</i>	<i>48</i>
5.3.4	<i>Aspetti ambientali in fase di costruzione.....</i>	<i>50</i>
5.4	VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA	52
5.4.1	<i>Quadro conoscitivo di area vasta</i>	<i>52</i>
5.4.2	<i>Caratterizzazione dell'ambito di studio</i>	<i>53</i>
5.4.3	<i>Il rapporto Opera – Vegetazione flora e fauna.....</i>	<i>56</i>
5.4.4	<i>Aspetti ambientali in fase di costruzione.....</i>	<i>57</i>
5.5	ECOSISTEMI.....	59
5.5.1	<i>Articolazione del lavoro</i>	<i>59</i>
5.5.2	<i>Il rapporto Opera – ecosistemi</i>	<i>62</i>
5.6	RUMORE	64
5.6.1	<i>Obiettivi e metodologia del lavoro</i>	<i>64</i>
5.6.2	<i>Il censimento dei ricettori</i>	<i>64</i>

5.6.3	<i>Campagna di misurazioni fonometriche</i>	65
5.6.4	<i>Determinazione dei limiti acustici applicabili</i>	66
5.6.5	<i>La situazione post operam</i>	67
5.6.6	<i>Aspetti ambientali in fase di costruzione</i>	69
5.7	VIBRAZIONI.....	73
5.7.1	<i>Generalità sulle vibrazioni indotte da traffico veicolare</i>	73
5.7.2	<i>Aspetti ambientali in fase di costruzione</i>	74
5.8	SALUTE PUBBLICA	75
5.8.1	<i>Definizione di “salute pubblica”</i>	75
5.8.2	<i>Obiettivi e metodologie di studio</i>	75
5.9	PAESAGGIO	79
5.9.1	<i>Obiettivi e metodologia di lavoro</i>	79
5.9.2	<i>La struttura del paesaggio e gli aspetti percettivi</i>	79
5.9.3	<i>Il rapporto opera - paesaggio</i>	82
5.10	ARCHEOLOGIA	85
5.10.1	<i>Obiettivi e metodologia</i>	85
5.10.2	<i>Inquadramento storico-topografico</i>	85
6	GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	89
6.1	GLI INTERVENTI A VERDE.....	89
6.1.1	<i>Caratterizzazione generale</i>	89
6.1.2	<i>Descrizione degli interventi</i>	90
6.2	INTERVENTI ANTIRUMORE	93

1 PREMESSA

L'intervento progettuale oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale riguarda la riconfigurazione dello svincolo di Cascina Gobba sulla Tangenziale Est di Milano.

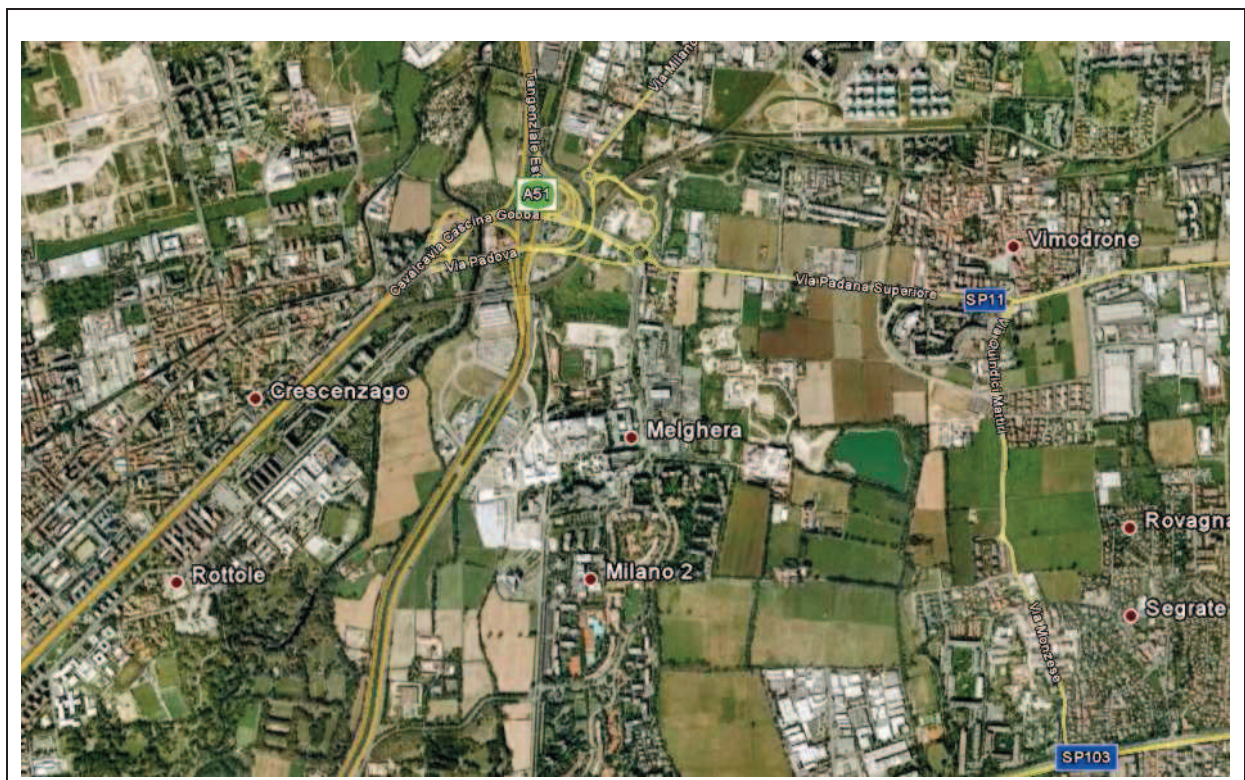
L'autostrada A51, o tangenziale Est di Milano, è una tangenziale autostradale italiana tangente alla città di Milano nella sua zona est. Insieme con la A50 (tangenziale Ovest di Milano) e la A52 (tangenziale Nord di Milano), compone il più esteso sistema italiano di tangenziali intorno ad una città, per una lunghezza complessiva di 74 km. Aggiungendo alle tre tangenziali i tratti urbani di A1 e A4, che corre parallelo alla Tangenziale Nord collegando A51 e A50, si ottiene un sistema di autostrade urbane che circonda totalmente la città con un flusso di traffico di oltre 70.000 transiti giornalieri.



Il nodo di Cascina Gobba, oggetto del SIA, si presenta come un importante punto di interscambio tra la viabilità di scorrimento autostradale Nord – Sud e la viabilità primaria ad andamento trasversale come via Palmanova e la ex SS 11.

Attualmente il nodo di Cascina Gobba non versa in condizioni di particolari criticità sotto il profilo trasportistico, ovvero gli interventi previsti non sono mirati a risolvere i problemi di congestionamento dell'area, ma a razionalizzare i flussi in attraversamento che interessano le direttrici che convergono nello svincolo.

Ciò, soprattutto in ragione di altri interventi progettuali, infrastrutturali e non, relativi al contesto territoriale interessato, che sono già in fase di appalto, o sono previsti a medio e lungo termine. Per gli interventi già in atto si fa riferimento alla viabilità di collegamento tra la SP ex SS11, il sistema di accesso in tangenziale e la viabilità locale, mentre per gli interventi programmati si fa riferimento all'ampliamento dell'ospedale San Raffaele e alla realizzazione del Piano di Lottizzazione dell'area TA5 adiacente alla via Olgettina.



Oltre a questi interventi, poi, si deve tener conto delle modifiche alla grande rete infrastrutturale previste nel comparto milanese nell'ottica dell'Expo' che si terrà nel 2015: in particolare, il settore est della metropoli lombarda è coinvolto con la realizzazione tra l'altro della BREBEMI, della Pedemontana Lombarda e della Tangenziale Est Esterna di Milano (TEM).

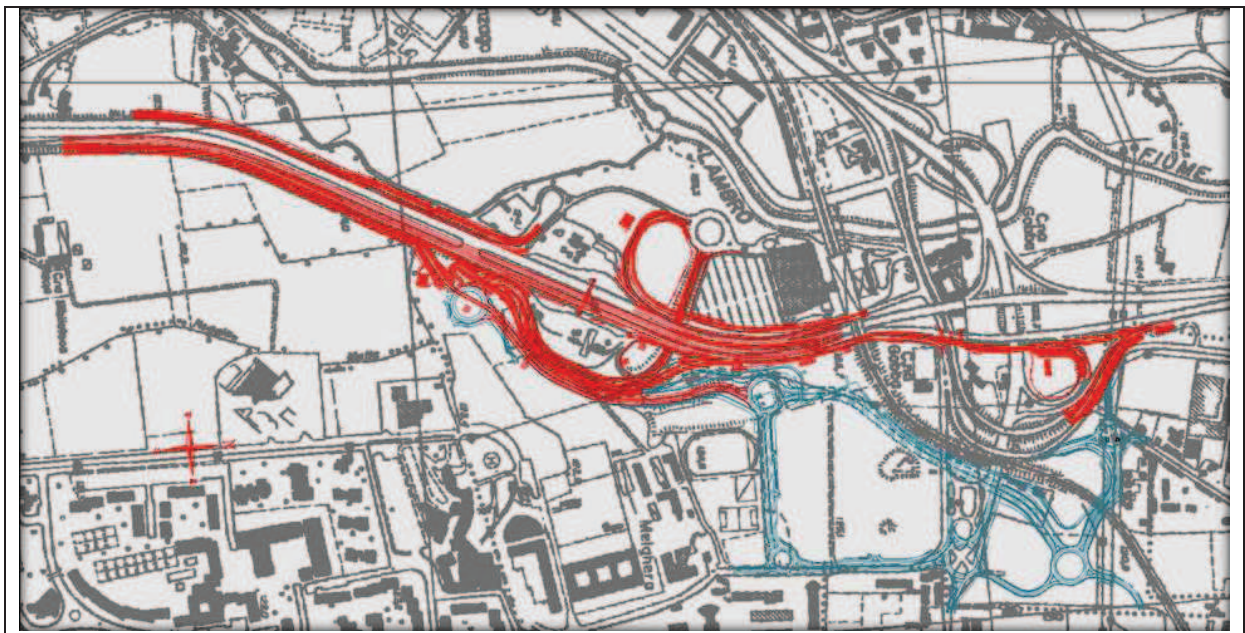
2 IL PROGETTO DI RIQUALIFICA DELLO SVINCOLO DI CASCINA GOBBA

2.1 IL TRACCIATO

L'intervento di riqualifica dello svincolo di Cascina Gobba lungo la A51 (Tangenziale Est di Milano) si estende, per quanto riguarda l'asse autostradale principale, per circa 1.5 km, precisamente dal Km 8+704.53 al Km 10+191.74. Il progetto in esame prevede la modifica di alcune caratteristiche dell'infrastruttura esistente, come di seguito brevemente illustrato.

Per quanto riguarda l'asse di tracciamento, si prevede una rettifica lungo la carreggiata nord per tutto il tratto di intervento e l'adeguamento di un tratto della carreggiata sud. Entrambi gli adeguamenti terminano in prossimità del cavalcavia della linea metropolitana MM2 riallineandosi ai tracciati delle rispettive carreggiate esistenti.

Unitamente alle opere di adeguamento legate agli assi autostradali principali il progetto prevede la realizzazione di una serie di nuove rampe (tra cui una nuova complanare in direzione nord il cui intervento termina in corrispondenza del km 10+777.00), la riqualifica di alcune rampe esistenti e la realizzazione di una nuova uscita in direzione nord in corrispondenza del complesso ospedaliero dell'ospedale San Raffaele.



Schema planimetrico del progetto definitivo

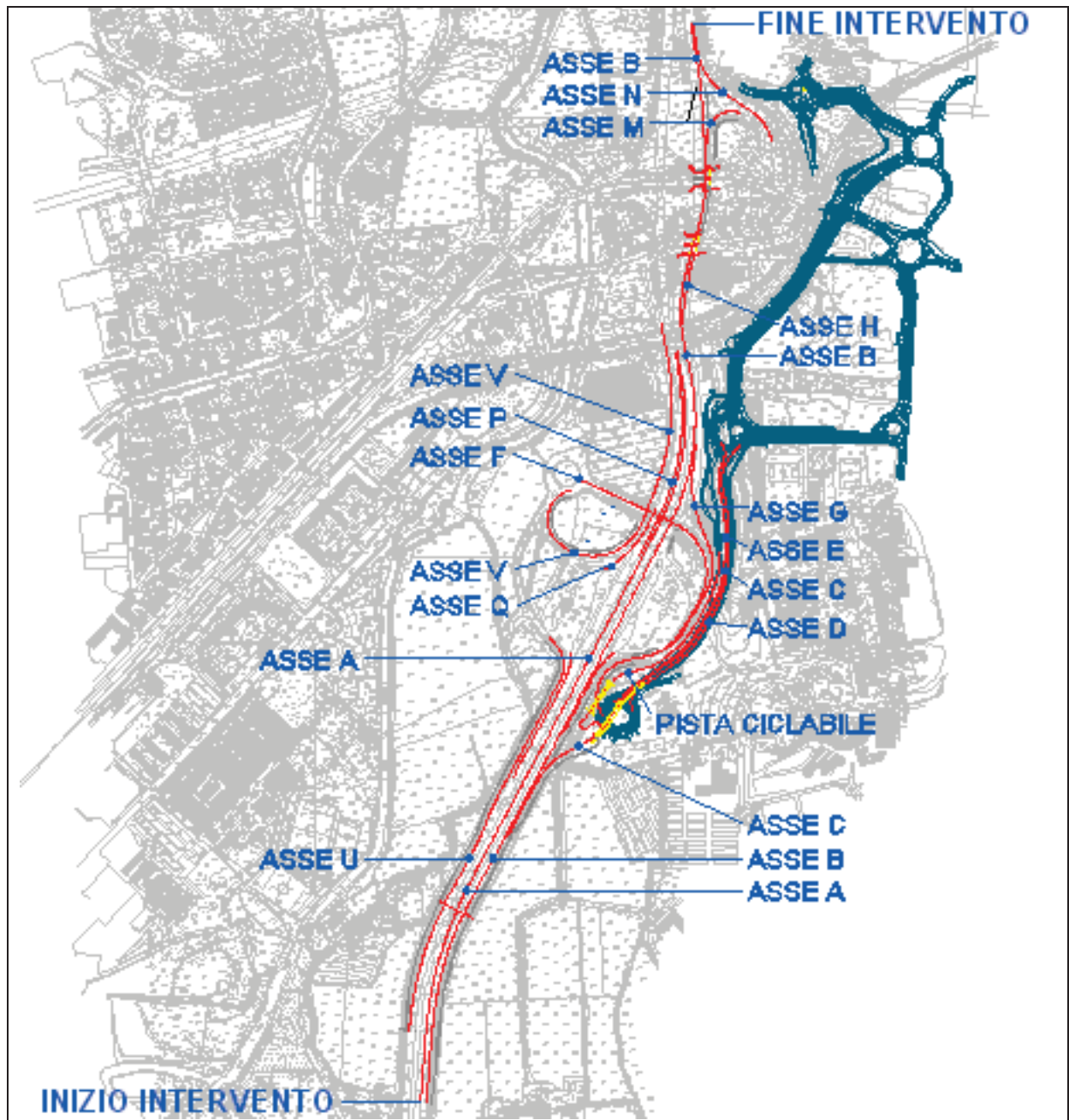
Di seguito si descrivono brevemente i principali interventi previsti sulle due carreggiate. In carreggiata nord al fine di poter raggiungere direttamente i parcheggi dell'ospedale San Raffaele e allo stesso tempo di ottimizzare gli attuali flussi di traffico in uscita dalla Tangenziale Est e diretti in Via Padova, in corrispondenza dell'attuale corsia di decelerazione dell'Area di servizio Cascina Gobba Est, verrà progettata, in affiancamento all'asse autostradale, una corsia complanare di sviluppo pari a circa 1,5 km che apporterà diversi miglioramenti alla viabilità, sia dal punto di vista della sicurezza stradale, soprattutto sulle rampe dello svincolo di Cascina Gobba, sia dal punto di vista dello snellimento della viabilità e riduzione dei fenomeni di accodamento, eventi frequenti soprattutto sugli svincoli di uscita per via Padova.

In carreggiata sud, invece, si modificherà la rampa di immissione in Tangenziale Est con innesto da Via Padova, la quale, invece di immettersi direttamente in tangenziale, verrà mantenuta separata e complanare all'autostrada andando ad innestarsi direttamente sulla viabilità esistente, all'altezza della rotatoria posta all'ingresso dei parcheggi della metropolitana. Tale intervento nasce dalla necessità di migliorare una situazione critica presente nell'attuale zona di immissione in autostrada, dove è presente un conflitto tra i flussi di veicoli in uscita all'area di servizio o ai parcheggi della metropolitana con quelli che invece si immettono in autostrada provenendo dal via Padova e diretti verso sud.

Avendo inibito ai veicoli l'immissione in carreggiata sud da via Padova è stato necessario prevedere un nuovo innesto in tangenziale in direzione sud. Tale manovra viene garantita dal progetto mediante una nuova corsia di immissione che si innesta in corrispondenza della viabilità locale che passa a tergo dell'area di servizio Cascina Gobba Ovest, si sviluppa in parte in complanare rispetto all'attuale immissione dall'area di servizio e finisce per immettersi in autostrada circa in corrispondenza dell'inizio dell'intero intervento.

Per quanto riguarda la sezione tipo di progetto della carreggiata autostradale, si prevede una piattaforma di larghezza pari a 15 metri, composta da una corsia di emergenza, una corsia di marcia lenta, una corsia di marcia veloce, una corsia di sorpasso, una banchina sulla sinistra ed uno spartitraffico tra le due carreggiate; entrambe le carreggiate principali, nel rispettivo tratto di intervento, risultano caratterizzate dall'affiancamento di una rampa.

Di seguito si riportano alcuni stralci della documentazione di progetto in cui si schematizzano gli interventi proposti con l'indicazione dei principali assi viari.



I tracciati di progetto, inoltre, saranno tali da garantire lungo il loro sviluppo le corrette distanze di visibilità per l'arresto, come prescritto dalla norma di riferimento. Sia la carreggiata nord che la sud presentano attualmente deficit da questo punto di vista. Il progetto prevede pertanto di risolvere tali criticità allargando la piattaforma per consentire la visibilità necessaria.

Un importante intervento di riassetto dell'intero nodo viabilistico riguarda in modo particolare il sistema di rampe di ingresso e di uscita dall'autostrada; il progetto definitivo infatti, ha

comportato, in entrambe le direzioni di marcia, la progettazione di numerose rampe di svincolo, di cui 7 sono interventi rappresentati da adeguamenti di rampe esistenti e 4 interventi di nuova realizzazione. Nella seguente tabella si riporta il riepilogo delle rampe sopra citate:

Rampe di diversione	Direzione	Asse di progetto	Tipo intervento
Uscita Cascina Gobba	Nord	"B"	Nuova
Uscita ospedale San Raffaele	Nord	"C"	Nuova
Uscita da viabilità locale su rampa autostradale	Nord	"G"	Nuova
Uscita Ads Cascina Gobba Est	Nord	"I"	Adeguamento
Uscita Via Palmanova	Nord	"M"	Adeguamento
Uscita Ads Cascina Gobba Ovest	Sud	"Q"	Adeguamento

Rampe di immissione	Direzione	Asse di progetto	Tipo intervento
Nuova rampa di ingresso in tangenziale Est	Sud	"U"	Nuova
Ingresso da Ads Cascina Gobba Est	Nord	"L"	Adeguamento
Ingresso da Ads Cascina Gobba Ovest	Sud	"R"	Adeguamento
Ingresso da via Palmanova lato est	Nord	"N"	Adeguamento
Ingresso da via Palmanova lato ovest	Nord	"O"	Adeguamento

Riepilogo delle manovre di svolta previste in progetto

Per quanto riguarda l'adeguamento di rampe su sedime esistente, i cui ingombri di progetto erano spesso dettati dagli spazi disponibili, si è cercato comunque di geometrizzare gli elementi planimetrici in accordo con gli ingombri indicati dalla normativa di settore. Nel caso in cui la rettificazione della rampa fosse solo parziale, nel senso che il tratto terminale di quest'ultima si riagganciasse alla rampa esistente, il progetto ha previsto di mantenere gli stessi calibri delle rampe attuali.

2.2 LE OPERE D'ARTE E COMPLEMENTARI

Le opere d'arte previste dal progetto sono tutte progettate nell'ottica di garantire la continuità della viabilità autostradale principale, di quella locale interferita e delle rampe di svincolo, per

cui sono previsti il prolungamento per i sottovia e i tombini esistenti e la realizzazione di alcune nuove opere di scavalco.

Per quanto riguarda le opere d'arte maggiori interferenti lungo lo sviluppo del tratto autostradale in oggetto, solamente un'opera presenta una luce superiore a 10 metri, rappresentata dal sottopasso esistente di Cascina Gobba. Sono presenti poi tre viadotti di nuova progettazione, uno costituito da quattro campate e due a campata unica.

Sono previste, infine, 5 opere d'arte minori con luce inferiore a 10 metri, tre tombini e due sottopassi. Tra le altre opere d'arte previste vi sono circa 750 metri di muri di sostegno in calcestruzzo, progettati a sostegno di scarpate autostradali e di alcune rampe in corrispondenza ai rilevati e agli scavi di maggior entità.

Per tutta la sede autostradale è, inoltre, prevista una recinzione metallica zincata con dimensioni delle maglie tali da impedire il passaggio della piccola fauna che potrebbe invadere la sede autostradale con gravi ripercussioni sul traffico in esercizio per il pericolo di investimenti.

Nel progetto in esame, infine, sono state affrontate in via preliminare le tematiche progettuali inerenti l'illuminazione sia dei tratti direttamente oggetto di intervento, sia di quelli ad esso connessi, ciò al fine di coniugare il progetto specifico con l'intento, più ampio, di procedere all'illuminazione completa della Tangenziale stessa per stralci successivi.

E' stato studiato anche il sistema di smaltimento delle acque di piattaforma che prevede una rete drenate ed opere idrauliche di complemento. L'elevata urbanizzazione dell'area ha portata alla scelta di prevedere, ove possibile, una rete idraulica che non aggravi le condizioni dell'area circostante, attraverso la creazione di vasche volano ovvero di bacini di invaso e disperdimento delle acque di seconda pioggia.

Una attenzione particolare è stata rivolta alla qualità delle acque, con la separazione delle acque scolanti a più elevata concentrazione di inquinanti; a tal fine si prevede la realizzazione di vasche di prima pioggia per lo stoccaggio ed il successivo invio alla depurazione delle acque inquinate. La determinazione della superficie scolante è stata ricavata dall'osservazione della pendenza delle piattaforme stradali.

L'attuale piattaforma stradale presenta sistemi di collettamento delle acque meteoriche limitati alla presenza di embrici sul margine della carreggiata con scarico al piede del rilevato; pertanto lo smaltimento attuale è affidato alla pendenza longitudinale e trasversale della piattaforma con deflusso sul ciglio interno. Per i bacini allo studio si è prevista la realizzazione di una separazione delle acque di prima pioggia, con successiva depurazione delle medesime.

2.3 CANTIERIZZAZIONE DELL'OPERA

L'intervento prevede la realizzazione di una serie di nuove rampe (tra cui una nuova complanare in direzione nord), la riqualificazione di alcune rampe esistenti e la realizzazione di una nuova uscita in direzione dell'ospedale San Raffaele. A tal fine, si è previsto di utilizzare come aree di cantiere due zone in prossimità della rotatoria esistente antistante l'uscita del parcheggio MM Cascina Gobba, di proprietà Milano Serravalle Milano Tangenziali S.p.a. e così suddivise:

- Area di cantiere 1 (a nord dell'attuale rampa di collegamento tra la Tangenziale Est ed il parcheggio MM Cascina Gobba) di 8500 mq adibita ad Uffici, mensa, servizi igienici, docce e dormitori.
- Area di cantiere 2 (a sud dell'attuale rampa di collegamento tra la Tangenziale Est ed il parcheggio MM Cascina Gobba) di 10000 mq adibita a deposito mezzi d'opera, deposito e stoccaggio materiali.

Con lo scopo di limitare l'incidenza sulle utenze che percorrono il tratto di tangenziale oggetto di intervento e la viabilità ordinaria che potrebbe essere interessata dal traffico di cantiere sono state individuate 6 fasi realizzative.

La prima fase prevede la realizzazione di una serie di opere, in particolare, inizialmente saranno allestite le due aree di cantiere, verrà realizzata una rampa provvisoria che servirà per la deviazione del traffico durante la realizzazione dell'allungamento del sottopasso, e nel contempo verrà adeguata la rampa esistente.

Nella seconda fase verrà dismesso il cantiere per la realizzazione dei lavori di allungamento del sottopasso, e verranno realizzate tutte le opere relative alla nuova uscita dalla Tangenziale Est in direzione dell'ospedale San Raffaele.

Durante la terza fase, si prevede il completamento del tratto mancante della rampa in ingresso sulla complanare in direzione nord, e del relativo innesto sulla rotatoria esistente a nord, e si prevede la realizzazione del muro di sostegno sulla carreggiata sud.

Una volta terminati i lavori previsti nelle precedenti fasi, è prevista la quarta fase che consiste in uno spostamento del traffico che permetta la realizzazione della complanare nord.

Nella quinta, e penultima fase, sono previsti: l'apertura al traffico della complanare nord, la realizzazione della parte finale e delle relative opere della complanare nord, e la realizzazione dei viadotti di via Padova e via Palmanova.

Nella sesta e ultima fase di cantiere si prevede la realizzazione delle opere di completamento tra le quali l'idraulica, la stesa del manto di usura e la segnaletica verticale ed orizzontale aprendo al traffico tutto il sistema di svincolo. A questo punto verranno rimosse le aree di cantiere 1 e 2 e verranno restituite le superfici occupate riportandole alla loro precedente destinazione d'uso.

A completamento delle opere appena descritte, sono previste opere provvisorie. In particolare verranno utilizzati mezzi di cantiere ed il traffico subirà delle movimentazioni. Per quanto riguarda la movimentazione dei mezzi di cantiere, viene previsto l'utilizzo della viabilità ordinaria con accesso all'area di lavoro direttamente dalla Tangenziale Est, per i cantieri situati nell'area interclusa tra le due carreggiate; per cantieri esterni alla sede autostradale si predisporranno delle piste di cantiere ove possibile, in mancanza di spazi verrà utilizzata la viabilità in fregio alla tangenziale stessa.

Per quanto riguarda le lavorazioni provvisorie, il progetto prevede: il prolungamento tombino scatolare esistente, e la realizzazione dei Viadotti via Padova e di Via Palmanova. Si riporta la sintesi dei principali quantitativi di materiale per la realizzazione dell'opera in studio tenendo conto delle parti potenzialmente recuperabili dagli scavi.

Quantitativi necessari		
Descrizione	Unità Misura	Quantità
Rilevato	Mc	40.778
Terreno vegetale	Mq	25.662
Strato di collegamento Binder	Mc	3.529
Strato di base in conglomerato bituminoso	Mc	7.945
Fondazione in misto cementato	Mc	10.792
Fondazione in misto granulare stabilizzato	Mc	13.431

Per i materiali richiesti si fa riferimento al Piano cave della Regione Lombardia che individua, nell'immediato intorno dell'ambito di studio, 3 siti disponibili ancora attivi localizzati nei comuni di Segrate e di Cernusco sul Naviglio.

Per quanto riguarda lo smaltimento al netto dei materiali recuperabili dalle stesse attività di scavo nel lotto, si prevede di riutilizzare totalmente le terre come attività di rimodellamento morfologico nelle aree di cantiere dopo il loro smantellamento, nonché nelle aree prossime alla rampa di ingresso in complanare dal nuovo ingresso del HSR e al collegamento rotatoria nuovo ingresso HSR e rotatoria viabilità perimetrale comparto TA5.

3 ANALISI TRASPORTISTICA

Il nodo di Cascina Gobba rappresenta, attualmente, un punto importante di interscambio tra la viabilità di scorrimento Nord – Sud con l’ingresso – uscita da Milano attraverso via Palmanova e via Padova e l’interscambio con l’area ad est di Milano attraverso la SP ex SS11.

La S.p.A. per l’Autostrada Serravalle ha in programma un intervento di riconfigurazione dello svincolo di Cascina Gobba mirato a razionalizzare i flussi in attraversamento che interessano le direttrici che convergono nello svincolo riducendo i punti di conflitto nei tratti di interscambio tra i veicoli in ingresso e i veicoli in uscita dalla tangenziale, aumentando il livello di sicurezza complessivo dello svincolo e fluidificando i flussi di traffico in transito.

L’obiettivo del presente studio pertanto, è la stima della domanda attesa destinata ad impegnare il tracciato di progetto relativo alla riqualificazione dello svincolo di Cascina Gobba, nell’arco di un orizzonte temporale di medio e lungo termine.

Lo studio trasportistico è stato preceduto da un’analisi dettagliata, sviluppata attraverso modelli di macro e microsimulazione, con l’obiettivo di individuare le criticità dell’attuale assetto viabilistico dello svincolo, con particolare attenzione alle mutue relazioni che si hanno tra le rampe dello svincolo e la viabilità locale; l’analisi è stata effettuata considerando diversi scenari di interventi infrastrutturali da cui è poi successivamente scaturita la presente proposta progettuale di riqualifica.

La stima dei flussi di traffico sulla rete di trasporto è stata effettuata avvalendosi di un modello di simulazione del traffico in grado di analizzare l’interazione tra il sistema della domanda ed il sistema dell’offerta di trasporto che caratterizza il bacino territoriale in cui si colloca l’intervento oggetto di analisi.

La sostenibilità dell’intervento proposto è stata verificata da uno studio previsionale di traffico che ha riguardato la ricostruzione delle relazioni origine – destinazione degli spostamenti generati dal territorio in esame e la loro distribuzione sulla rete.

La modellazione dello scenario trasportistico attuale, è stata condotta mettendo a punto nel modello di simulazione sia il grafo stradale che rappresenta il sistema dell’offerta di trasporto, sia una matrice origine – destinazione che rappresenta il sistema della domanda di mobilità.

Predisposto lo scenario attuale, si è proceduto alla messa a punto degli scenari futuri di mobilità individuando, in primo luogo, gli interventi di potenziamento della rete di trasporto dell’area in esame che delineino l’evoluzione del sistema verso uno stato futuro nel quale inserire il nuovo intervento previsto; e in seconda battuta, la crescita della domanda di

spostamento da considerare per la mobilità dei passeggeri e delle merci nelle simulazioni di traffico funzionali a stimare la domanda sul nuovo intervento proposto.

La disponibilità del modello di traffico, validato e calibrato rispetto alla distribuzione attuale dei flussi di traffico sulla rete di trasporto dell'intera provincia, ha consentito di poter predisporre ed analizzare i necessari scenari trasportistici di evoluzione della domanda e dell'offerta di trasporto attraverso i quali si è determinata la domanda di traffico potenziale attesa sul nodo di Cascina Gobba rispetto agli orizzonti di previsione medio e lungo periodo. Gli scenari infrastrutturali presi in esame sono principalmente tre:

- lo scenario attuale, determinato dalla distribuzione della domanda attuale sulla rete di trasporto esistente;
- lo scenario programmatico, determinato dalla distribuzione della domanda attesa nel medio e lungo periodo sulla rete di trasporto attuale potenziata dalla realizzazione degli interventi stradali ed autostradali previsti nel medio – lungo termine;
- lo scenario progettuale, determinato dalla distribuzione della domanda attesa nel breve, medio e lungo periodo sulla rete di trasporto dello scenario programmatico, ulteriormente potenziata dagli interventi di riqualifica del nodo di Cascina Gobba.

Dal punto di vista modellistico, sono stati analizzati i seguenti scenari temporali:

- **scenario 2009:** costituito dalla domanda e dall'offerta attuale di trasporto, calibrato mediante un processo iterativo attraverso il confronto con i flussi di traffico rilevati sulla rete stradale ed autostradale;
- **scenario 2015 senza intervento:** costituito dalla domanda di mobilità proiettata al 2015 secondo il trend di crescita definito in precedenza, e dal quadro infrastrutturale programmatico;
- **scenario 2015 con l'intervento:** costituito dalla domanda di mobilità proiettata al 2015 secondo il trend di crescita definito in precedenza, dal quadro infrastrutturale programmatico e dalla riqualifica del nodo di Cascina Gobba.

I principali interventi infrastrutturali, oggetto di riqualifica dello svincolo di Cascina Gobba, riguardano il tratto di tangenziale est, a carreggiate separate e con tre corsie per senso di marcia, per uno sviluppo di circa 2,15 Km di lunghezza; sia in direzione nord, che in direzione sud.

Nello specifico, in direzione nord vengono realizzate:

- una nuova complanare parallela alla tangenziale dalla quale vengono gestite le manovre di interscambio tra la tangenziale e la viabilità locale;

- un nuovo collegamento alla rotatoria comunale che sovra passa la rotatoria di accesso all'ospedale San Raffaele;
- la chiusura della rampa di ingresso in tangenziale posizionata dopo l'area di servizio;
- deviazione dell'ingresso in tangenziale sulla nuova complanare, parallela al tracciato della tangenziale con l'ingresso in tangenziale all'altezza dell'attuale accesso di via Palmanova.

In direzione sud:

- la rampa di ingresso da via Padova viene collegata alla rotatoria di ingresso ai parcheggi ATM e da questa si riallaccia, secondo l'attuale schema, in tangenziale, eliminando di fatto l'attuale area di interscambio tra i veicoli in ingresso e i veicoli in uscita dalla tangenziale.

Per quanto attiene allo scenario attuale, dai risultati delle simulazioni si evince un TGM complessivo, per la direzione nord che si attesta intorno ai 68.000 veicoli per la tratta relativa all'uscita della Rotatoria ATM, fino ad arrivare a 78.000 nel tratto finale in cui si ha la confluenza dei veicoli provenienti da via Padova e dalla SS11. La carreggiata sud presenta un TGM pari a 87.000 nel tratto iniziale, dove si ha il collegamento con l'uscita di via Palmanova, mentre la tratta tra l'ingresso Rotatoria ATM e la tangenziale presenta un TGM complessivo pari a 76.000 veicoli.

Lo scenario di Riferimento Programmatico viene introdotto al fine di identificare lo scenario di traffico che si avrebbe senza la realizzazione dell'intervento oggetto di studio. Per quanto concerne l'evoluzione della domanda di mobilità espressa dal territorio, si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

- il Piano Generale dei Trasporti e della Logistica;
- il Conto Nazionale dei trasporti;
- il Libro Bianco: la Politica europea dei Trasporti fino al 2010;
- le previsioni di traffico di Serravalle;
- il Piano Urbano della Mobilità di Milano;
- gli interventi urbanistici previsti nell'area di studio che possono determinare un incremento puntuale della mobilità.

Gli interventi considerati che possono determinare un impatto sulla mobilità che attualmente utilizza la rete stradale dell'area di studio, riguardano principalmente:

- la realizzazione della BREBEMI e dell'IPB;
- la realizzazione della Pedemontana Lombarda;

- la realizzazione della TEM;
- il potenziamento della viabilità di penetrazione verso Milano nel quadrante est (Paulese, Rivoltana, Cassanese);
- il potenziamento della viabilità comunale a ridosso dello svincolo di Cascina Gobba;
- il potenziamento della direttrice Rho – Monza;

In questa fase di analisi si è scelto di considerare tutti gli interventi citati localizzati nel breve termine, cioè se n'è ipotizzata la realizzazione all'anno 2015.

Dai risultati delle simulazioni si evince nel 2015, in caso di non realizzazione del progetto, un TGM complessivo, per la direzione nord che si attesta intorno ai 65.000 veicoli per la tratta dell'uscita rotatoria ATM fino ad arrivare a 76.000 nel tratto finale in cui si ha la confluenza dei veicoli provenienti da via Padova e dalla SS11. La carreggiata sud presenta un TGM pari a 92.000 nel tratto iniziale, dove si ha il collegamento con l'uscita di via Palmanova mentre la tratta dell'ingresso di Via Palmanova presenta un TGM complessivo pari a 79.000 veicoli. Rispetto allo scenario attuale l'incremento della domanda di mobilità viene in parte assorbita dagli interventi infrastrutturali previsti all'interno del quadro programmatico.

Per quanto riguarda lo scenario di riferimento progettuale, dai risultati delle simulazioni si evince un TGM complessivo, per la direzione nord che si attesta intorno ai 68.000 veicoli per la tratta 1 fino ad arrivare a 76.000 nel tratto finale in cui si ha la confluenza dei veicoli provenienti da via Padova e dalla SS11. La carreggiata sud presenta un TGM pari a 92.000 nel tratto iniziale, dove si ha il collegamento con l'uscita di via Palmanova, mentre la tratta dell'ingresso di Via Palmanova presenta un TGM complessivo pari a 78.000 veicoli.

Rispetto allo scenario senza intervento si riscontra, per la carreggiata nord, una riduzione marcata del TGM nel tratto centrale (52.000 contro 64.000) per effetto della complanare che separa i flussi di attraversamento con i veicoli in uscita su via Padova e sulla SS11.

In conclusione, dall'analisi dei risultati ottenuti in merito alla distribuzione del Livelli di Servizio e degli indicatori generali di performances da essi costruiti, emerge chiaramente come, rispetto all'orizzonte previsionale di medio termine, cioè all'entrata in esercizio nell'anno 2015 delle nuove modifiche introdotte all'attuale assetto del nodo di Cascina Gobba, si ha un miglioramento degli indici prestazionali per i tratti interessati da tali modifiche, sia in relazione allo scenario attuale, sia in relazione allo scenario 2015 senza nessun intervento.

4 ANALISI DELLA PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE

4.1 FINALITÀ E CONTENUTI

L'analisi della pianificazione e della programmazione territoriale avviene nell'ambito del quadro di riferimento programmatico, la cui finalità principale è quella di fornire gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata, e gli atti di pianificatori, finalizzati alla evidenziazione delle corrispondenze tra opera e previsioni degli strumenti urbanistici, nonché alla interpretazione del rapporto tra il progetto, le modificazioni da esso indotte alla struttura territoriale ed al modello di assetto territoriale attuale.

All'interno del Quadro di Riferimento Programmatico la valutazione dei rapporti di coerenza tra l'opera in progetto e gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione e programmazione sarà condotta seguendo tre principali linee di analisi:

1. Ricostruzione della legislazione e della prassi seguita dalla Regione Lombardia, dagli altri Enti territoriali e locali, in tema di pianificazioni e programmazioni all'interno delle quali è inquadrabile l'opera in esame;
2. Descrizione dei contenuti degli atti di pianificazione e programmazione indagati, con particolare riferimento agli aspetti direttamente ed indirettamente riconducibili all'opera in progetto;
3. Individuazione e descrizione dei rapporti di coerenza dell'opera in esame con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione e programmazione esaminati.

Il Quadro di Riferimento Programmatico è stato articolato in due parti: una prima, dedicata all'individuazione delle strategie, finalità, obiettivi ed interventi previsti dai soggetti istituzionali che a diverso titolo hanno competenza nel governo del territorio o di suoi aspetti specifici; una seconda, finalizzata alla verifica ed all'illustrazione dei rapporti di coerenza.

Per quanto riguarda il primo passo metodologico, si è operata una differenziazione tra leggi e strumenti relativi alla pianificazione di settore, da un lato, e quelli attinenti la pianificazione ordinaria, dall'altro.

La modalità di classificazione degli strumenti di pianificazione si è esplicitata attraverso due principali livelli di analisi:

- Analisi degli strumenti di pianificazione settoriale;

- Analisi degli strumenti di pianificazione ordinaria.

All'interno degli strumenti di pianificazione settoriale sono stati individuate due principali tipologie:

- a. il settore trasporti :è stata esaminata la pianificazione relativa al settore dei trasporti attraverso la quale inquadrare dal punto di vista programmatico l'intervento in esame;
- b. il settore ambientale :sono state classificate ed analizzate le pianificazioni che, per avere ad oggetto la difesa del territorio, la tutela e la valorizzazione dell'ambiente, sono ascrivibili alla tipologia delle pianificazioni a prevalente contenuto vincolistico.

Pertanto, sebbene nella fase di ricostruzione del quadro pianificatorio siano stati documentati e descritti i principali contenuti degli strumenti anche a livello regionale, sia per la pianificazione ordinaria che del settore trasporti, è sembrato opportuno, per l'analisi delle coerenze, inquadrare gli obiettivi assunti dal progetto al livello di scala provinciale e locale.

L'analisi della pianificazione locale ha riguardato gli strumenti di pianificazione e programmazione a livello comunale ovvero i Piani Regolatori Generali dei Comuni interessati dall'attraversamento del tracciato di progetto.

Il tema dei rapporti di coerenza tra opera ed obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione è stato affrontato attraverso una attività di lettura e sintesi descrittiva al fine di verificare i casi in cui l'opera trova rispondenza negli strumenti di pianificazione indagati e/o quelli in cui concorre, tuttavia, al perseguimento degli obiettivi in essi fissati.

4.2 LO STATO DELLA PIANIFICAZIONE

L'insieme degli strumenti di pianificazione può essere descritto attraverso una classificazione che tiene conto della categoria in cui ascrivere la tipologia di pianificazione, della sottocategoria che specifica il settore d'azione e dei livelli di pianificazione.

Per meglio chiarire lo stato della pianificazione vigente nel territorio interessato dall'attraversamento dell'infrastruttura in esame e che si è ritenuto esaminare al fine di individuare le coerenze del progetto con gli obiettivi perseguiti dai piani, si riporta di seguito uno schema riepilogativo secondo la classificazione precedentemente descritta.

Ambito di pianificazione	Livello	Strumenti e loro principali contenuti
Settore Trasporti	regionale	Proposta di indirizzi al Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti, 2001
	provinciale	Piano di Bacino della Mobilità e Trasporti, approvato con DCP del 19 marzo 2004
Settore Ambientale	regionale	Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. VII/197 del 6 marzo 2001 e aggiornato in seguito al D.G.R. n° VIII/6447 e VIII/8837/200 del 2008
		Piano Paesaggistico Regionale
Ordinaria	regionale	Piano Territoriale Regionale (PTR), adottato dal Consiglio Regionale con D.C.R 874 del 30 luglio 2009
	provinciale	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (P.T.C.P.) della provincia di Milano, è stato approvato con DCP n. 55 del 14 ottobre 2003, ai sensi della L.R.1/2000 ed è pertanto in corso il suo adeguamento alla legge regionale di governo del territorio (L.R. 12/2005).
		“Documento di indirizzo e linee guida per l’adeguamento del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale vigente”, approvato con DCP n. 26 del 13/7/06
		Piano d’Area Martesana – Adda, 2006
		Piano d’Area Nord Milano, 2008
	locale	P.R.G. del Comune di Vimodrone, “Variante Generale al P.R.G. - Norme Tecniche di attuazione” - Luglio 2007
		P.R.G. del Comune di Cologno Monzese, approvato con D.G.R. n° 38028 del 06/08/1998; variante “P.I.I. 16/C.I.S. 14” approvata, ai sensi della L.R. 12/2005, con delibera del Consiglio Comunale n. 10 del 22/02/2008.
Piano Regolatore Generale del Comune di Segrate approvato con D.R. n°27079 del 15/12/99. L’ultima variante di Piano è stata approvata il 05/02/2008.		
		Il Piano Regolatore Generale del Comune di Milano è stato approvato con delibera del GRL n° 29471 il 26/02/1980, ed aggiornato con l’inserimento delle successive varianti approvate al 31/03/2008.

Quadro degli strumenti della pianificazione ai diversi livelli.

4.3 LO STATO DEI VINCOLI

La disamina dello stato dei vincoli presente all'interno dell'ambito di studio indagato, ha condotto all'individuazione, secondo l'articolazione prevista dal Dlgs 42/2004, Codice dei beni culturali e del paesaggio, dei seguenti beni paesaggistici:

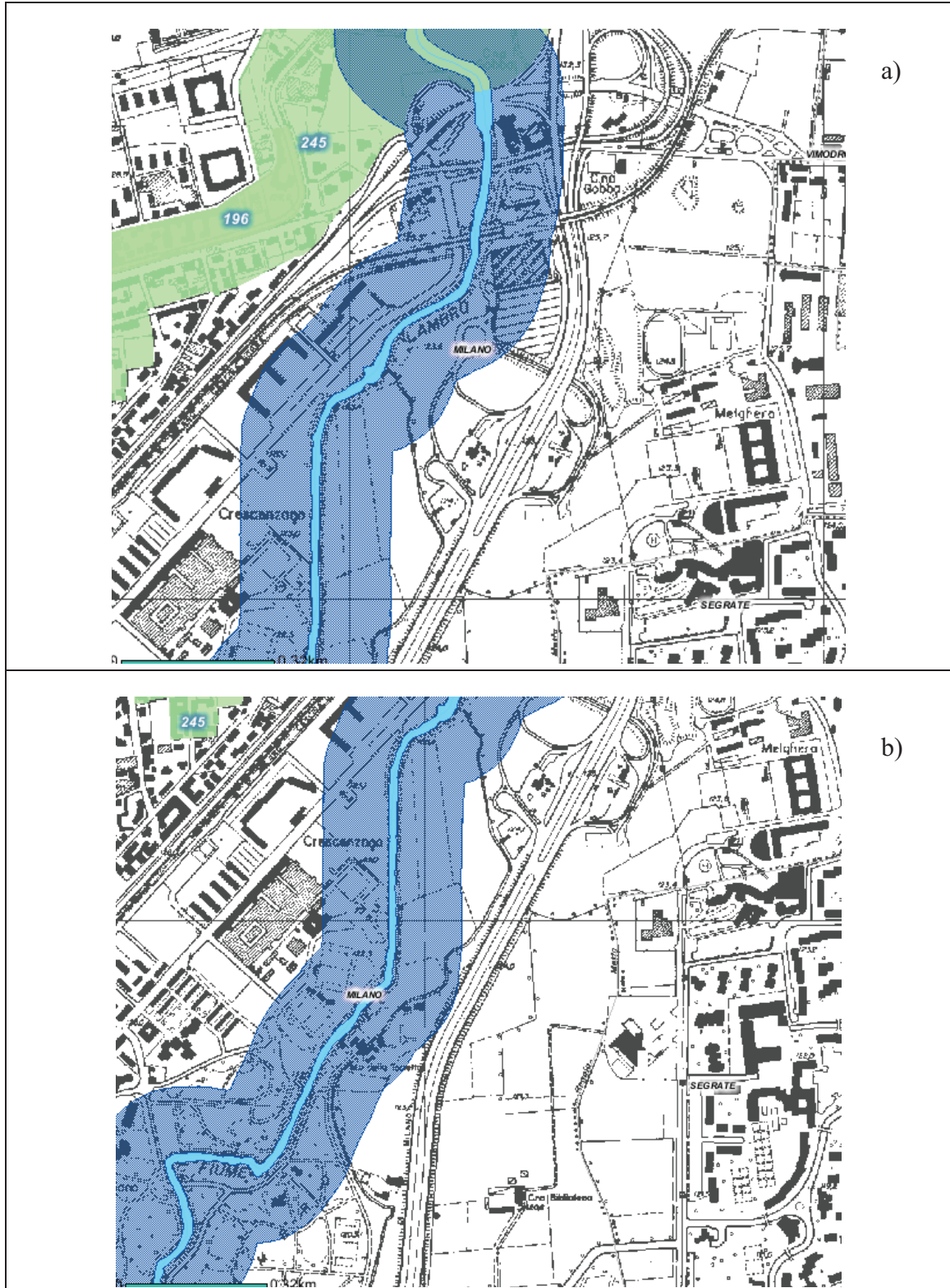
- Aree dichiarate di “*notevole interesse pubblico*”, Dlgs 42/2004 parte III, art. 136, e già vincolate dalla L. 1497/39;
- Beni tutelati *ope legis*, art. 142 Dlgs 42/2004, già L. 431/85 (Legge Galasso).

Per quanto concerne la prima tipologia di beni, dalla lettura della tavola PRM09 Carta dei vincoli (Fonte PTCP di Milano), l'ambito di studio risulta attraversato da un'area vincolata relativa all'ambito di tutela paesaggistica del Naviglio Martesana (Decreto di vincolo: D.G.R. VIII/3095 del 1 agosto 2006).

L'ambito di tutela paesaggistica del Naviglio della Martesana comprende sia aree urbanizzate che aree libere da edificazione, che nel loro complesso partecipano alla possibile valorizzazione del "Naviglio", quale importante infrastruttura storico-paesistica del territorio lombardo, nelle sue interrelazioni con il paesaggio rurale, il paesaggio urbano e gli elementi naturali del territorio.

Relativamente ai beni tutelati *ope legis*, nell'ambito di studio ricade quello relativo alla lettera c), corsi d'acqua per una fascia di 150 metri, corrispondente al Fiume Lambro.

Nessuno degli interventi previsti dal progetto di riqualifica dello svincolo di Cascina Gobba interessa dette aree vincolate. Si evidenzia, tuttavia, che l'infrastruttura della tangenziale, allo stato attuale, ricade in due punti del tracciato all'interno della fascia di rispetto dei 150 metri del Fiume Lambro. Nello specifico, il primo punto è relativo alla rampa in uscita ed alla rotatoria in corrispondenza del parcheggio della stazione della metropolitana ATM; il secondo punto è relativo al tratto, di circa 100 metri, della rampa di ingresso in carreggiata sud, in corrispondenza del punto di congiunzione di due tratti rettilinei del corso del fiume Lambro. In entrambi i tratti gli interventi previsti non configurano una rilevante modifica dell'attuale assetto della sede stradale. Nel primo caso, infatti, gli interventi sulla rampa di collegamento tra via Padova e la rotatoria dell'ATM consistono in una ottimizzazione del raggio di curvatura della rotatoria ed in un allargamento in sede della carreggiata della rampa esistente; nel secondo caso, il tratto di rampa di progetto verrà realizzato entro la base del rilevato esistente, non comportando, pertanto, ulteriore occupazione di suolo.



Localizzazione dell'area vincolata relativa alla fascia di rispetto di 150 metri del fiume Lambro – a) e b)

4.4 I RAPPORTI DI COERENZA TRA L'OPERA E GLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

A partire dal quadro conoscitivo sullo stato della pianificazione e programmazione di livello territoriale che interessa l'ambito di studio in esame, la disamina dei principali strumenti di pianificazione ha condotto l'analisi dei rapporti di coerenza tra questi ultimi e gli interventi di progetto sul livello delle possibili modificazioni degli usi programmati del suolo da detti strumenti previsti.

Il nodo di Cascina Gobba rappresenta certamente un importante interscambio tra la viabilità di scorrimento nord – sud, rappresentata dalla Tangenziale Est, e l'area ad est del capoluogo attraverso la SP 11 “Padana superiore”.

Tuttavia, la natura e le caratteristiche del progetto, relativo agli interventi di riqualificazione del nodo, in termini di razionalizzazione delle correnti di traffico che convergono nello svincolo, di fatto muovono da finalità che si inquadrano ad un livello più ristretto rispetto agli indirizzi ed agli obiettivi strategici previsti da strumenti di pianificazione di area vasta.

La riqualificazione del nodo di Cascina Gobba si realizza, infatti, anche in relazione agli interventi programmati, ed in parte realizzati, dal Comune di Milano sulla viabilità comunale che si affianca all'asse della tangenziale est lungo la quale sono previsti gli interventi oggetto del presente studio.

La valutazione nell'ambito del quadro programmatico ha, pertanto, interessato la verifica della conformità delle opere con la disciplina d'uso dei suoli prevista dagli strumenti di pianificazione locale. In tal senso, l'analisi dei PRG dei comuni interessati dall'attraversamento del tracciato della tangenziale est, nel tratto in corrispondenza dello svincolo di Cascina Gobba, non ha evidenziato alcuna interferenza con il regime di uso dei suoli programmato.

La ricognizione dei vincoli paesaggistici ricadenti all'interno dell'ambito di studio, è stata condotta attraverso la lettura della tavola 5/b *Sistema dei vincoli paesistici e ambientali* del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Milano.

Dalla disamina dello stato dei vincoli presenti all'interno dell'ambito di studio, si rileva come nessuna delle due aree vincolate, rispettivamente ai sensi degli artt. 136 e 142 del Dlgs 42/2004, sia interessata dagli interventi in progetto, tranne che in due punti in cui, già allo stato attuale, il tracciato dell'infrastruttura della tangenziale ricade entro la fascia di rispetto di 150 metri del fiume Lambro; tuttavia, si evidenzia che, in tali punti, gli interventi previsti dal

progetto non modificano l'assetto dell'attuale configurazione stradale, non comportando una ulteriore occupazione di porzioni di territorio vincolati come fascia di rispetto del fiume.

Con riferimento al sistema delle aree protette, intendendo con quest'ultimo termine sia quelle propriamente dette ai sensi della L394/94, che anche SIC, ZPS, SIN, ed altre tipologie di aree proprie del contesto regionale, si evidenzia come l'ambito di studio e gli interventi in progetto non interessino aree sottoposte a regimi di tutela ambientale in base alla normativa vigente a livello comunitario, nazionale e regionale.

Da una lettura a scala più vasta, gli interventi di progetto se, da un lato, determinano un miglioramento dei livelli di accessibilità di questo importante nodo viario, attraverso la razionalizzazione del sistema di rampe in entrata/uscita all'asse tangenziale, dall'altro, offrono un contributo al miglioramento delle condizioni ambientali, integrando nel sistema viario opere a verde, nonché il percorso ciclabile che conclude quello già attualmente esistente, ad est dell'asse della tangenziale.

In relazione a quanto esposto, appare possibile concludere che gli interventi proposti intrattengono rapporti di coerenza con gli obiettivi perseguiti dagli strumenti di pianificazione descritti.

Tali coerenze vanno ricercate, in primo luogo, nel contributo apportato dall'intervento proposto soprattutto in termini di innalzamento della qualità trasportistica, quale strategia atta a migliorare le condizioni di deflusso del traffico veicolare.

In secondo luogo, rapporti di coerenza sono ravvisabili rispetto al modello funzionale proposto dagli strumenti di programmazione locale che individuano nell'area di progetto il luogo in cui localizzare i nodi di scambio atti a drenare le provenienze dall'area metropolitana.

5 ANALISI DELLE COMPONENTI AMBIENTALI

5.1 ATMOSFERA

Le analisi presentate in questo capitolo hanno documentato lo stato di qualità dell'aria del territorio interessato dal progetto in esame e, mediante procedure modellistiche avanzate, hanno stimato lo stato della qualità dell'aria che caratterizzerà lo scenario futuro 2015, anno in cui sarà a regime la nuova riorganizzazione degli svincoli del tratto di tangenziale est in prossimità dell'area di Cascina Gobba.

Tale studio ha come finalità l'analisi della compatibilità ambientale dell'opera in oggetto, relativamente al comparto atmosfera. Tale compatibilità è valutata principalmente dal punto vista normativo, sostenuta inoltre da alcune considerazioni ambientali di carattere generico, con giudizi relativi alle dirette conseguenze dell'opera sull'ambiente. Lo studio si articola nelle seguenti fasi:

- analisi della normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico;
- caratterizzazione del territorio, relativamente alla qualità dell'aria ed alle condizioni meteorologiche del sito;
- analisi delle sorgenti emissive:
 - . determinazione dei traffici veicolari su ogni tratta della nuova infrastruttura di progetto;
 - . fattori di emissione medi del parco veicolare, per gli inquinanti NO₂ e PM₁₀;
- simulazioni modellistiche relative alla dispersione delle concentrazioni prodotte, sia analizzando i ricettori presenti nell'area di studio sia introducendo ricettori in campo libero;
- confronto delle concentrazioni stimate con i limiti normativi vigenti e valutazione circa la compatibilità ambientale del progetto in esame.

Nella tabella seguente vengono riportati, in forma compatta e per i soli inquinanti analizzati nel presente lavoro, i valori limite previsti dal D.M. 2 Aprile 2002 n. 60:

Inquinante	Limite	Periodo di mediazione	Valore limite al 2010	Legge
NO ₂	Limite orario per la protezione della salute	1 ora	200 µg/mc da non superare più di 18 volte in un anno	D.M. 2 Aprile 2002 n. 60
	Limite annuale per la protezione della salute	Anno	40 µg/mc	D.M. 2 Aprile 2002 n. 60
	Limite annuale per la protezione della vegetazione	Anno	30 µg/mc	D.M. 2 Aprile 2002 n. 60
PM ₁₀ Fase 1, dal 01\01\2005	Limite giornaliero per la protezione della salute	24 ore	50 µg/mc da non superare più di 35 volte in un anno	D.M. 2 Aprile 2002 n. 60
	Limite annuale per la protezione della salute	Anno	40 µg/mc	D.M. 2 Aprile 2002 n. 60
PM ₁₀ Fase 2, dal 01\01\2010	Limite giornaliero per la protezione della salute	24 ore	50 µg/mc da non superare più di 7 volte in un anno	D.M. 2 Aprile 2002 n. 60
	Limite annuale per la protezione della salute	Anno	20 µg/mc	D.M. 2 Aprile 2002 n. 60

Limiti normativi per il PM₁₀ ed NO₂, normati dal DM 60/2002

5.1.1 Metodologia di studio

L'analisi della componente atmosfera ha permesso di stimare il livello di emissione delle sorgenti relativamente ai diversi scenari di studio, per inquinanti relativamente inerti quali, il biossido di azoto (NO₂) e il particolato sospeso.

Tale analisi è stata effettuata mediante l'utilizzo di un modello di simulazione matematica indicato per le infrastrutture stradali, i cui risultati costituiscono una stima delle reali concentrazioni di inquinanti in aria consentendo di evidenziare le variazioni principali in termini relativi.

Lo scopo del modello è la verifica della qualità dell'aria in prossimità delle infrastrutture stradali fino ad una distanza di 500 metri dall'asse, conoscendo le proprietà della sorgente, la meteorologia che caratterizza il sito e la geometria del territorio.

Gli input richiesti dal modello possono essere schematizzati come segue:

- Caratteristiche delle sorgenti:
 - coordinate degli estremi del tratto stradale;
 - larghezza della strada;
 - altezza della strada rispetto al piano di campagna;
 - tipologia del tracciato (trincea, rilevato, viadotto, ecc.);
 - emissioni della sorgente.
- Parametri meteorologici:
 - velocità del vento;
 - direzione di provenienza del vento;
 - temperatura media;
 - classe di stabilità atmosferica;
 - altezza dello strato di mescolamento.
- Posizionamento dei recettori:
 - nel caso in esame sono stati inseriti ricettori a diverse distanze dalla sorgente inquinante potendo così analizzare la dispersione delle concentrazioni prodotte fino a 50 metri di distanza dal ciglio della strada, al fine di avere un output che mostri chiaramente l'andamento della concentrazione in relazione alla distanza dalla sorgente.

Sono stati presi in considerazione gli inquinanti strettamente connessi alla sorgente emissiva veicolare e tali da necessitare di indagini approfondite, tali inquinanti sono: il Biossido di Azoto (NO₂) ed il particolato sottile nella frazione di 10 µm, noto come PM10, illustrati brevemente di seguito.

Biossido di Azoto

Il biossido di azoto è un gas di colore rosso bruno, di odore pungente e altamente tossico, che si forma in massima parte in atmosfera per ossidazione del monossido di azoto (NO). Le emissioni da fonti antropiche derivano principalmente da traffico veicolare, e da processi produttivi di acido nitrico, fertilizzanti azotati, ecc.. I maggiori fenomeni di inquinamento da ossidi di azoto si verificano d'inverno, in coincidenza con giornate fredde e stabilità atmosferica che favoriscono l'accumulo di questi inquinanti ed in particolare nelle ore in cui il

traffico raggiunge i massimi livelli. Il biossido di azoto contribuisce alla formazione dello smog fotochimico, come precursore dell'ozono troposferico, e contribuisce, trasformandosi in acido nitrico, al fenomeno delle "piogge acide".

PM10

I PM10 rappresentano il materiale particolato presente nell'aria, costituito da una miscela di particelle solide e liquide, avente un diametro inferiore a 10µm. Tali polveri, penetrando nel tratto superiore delle vie aeree (cavità nasali, faringe e laringe), provocano effetti di irritazione e infiammazione. Le fonti antropiche di emissioni di PM10 sono riconducibili principalmente ai processi di combustione quali: emissioni da traffico veicolare, utilizzo di combustibili (carbone, oli, legno, rifiuti, rifiuti agricoli), emissioni industriali (cementifici, fonderie, miniere). Le fonti naturali invece sono sostanzialmente: aerosol marino, suolo risollevato e trasportato dal vento, aerosol biogenico, incendi boschivi, emissioni vulcaniche, ecc. Le cause principali delle alte concentrazioni di polveri in ambito cittadino sono dovute in gran parte alla crescente intensità di traffico veicolare, e in particolare alle emissioni dei motori diesel e dei ciclomotori.

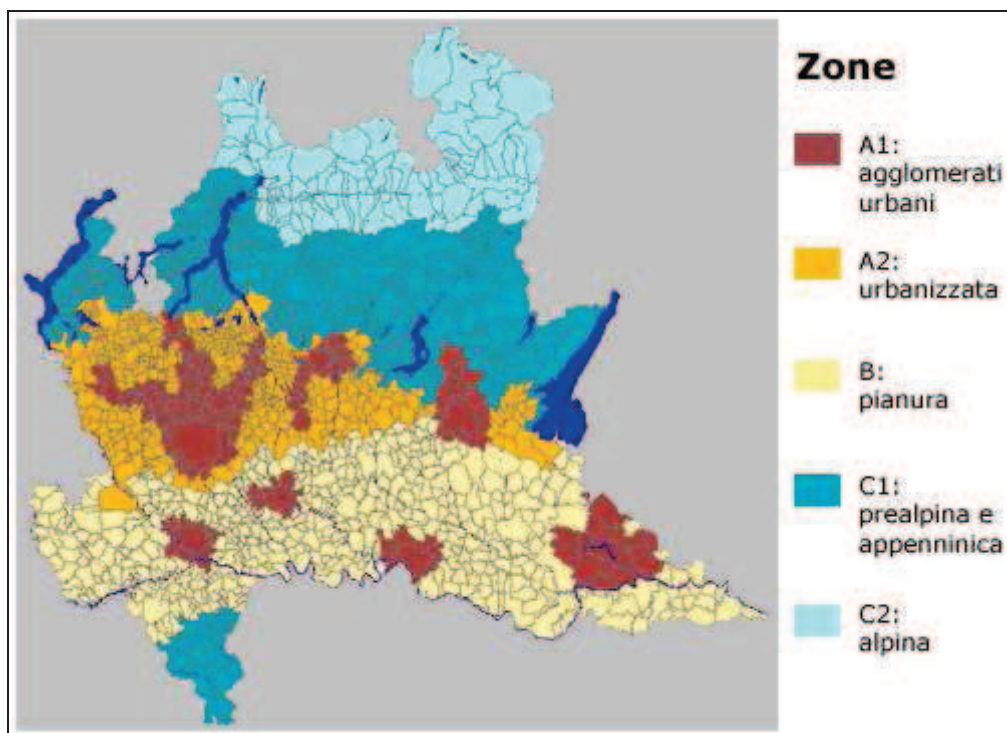
5.1.2 Caratterizzazione Ante-Operam

La regione Lombardia ha emanato una serie di provvedimenti volti al contenimento ed alla prevenzione dell'inquinamento atmosferico, effettuando, mediante il D.G.R.5290/2007, una suddivisione del territorio regionale in zone ed agglomerati per l'attuazione delle misure finalizzate al conseguimento degli obiettivi di qualità dell'aria. Alla luce di tale suddivisione emerge che il territorio interessato dal progetto si colloca all'interno di una zona denominata **Zona A1**

La **zona A1** è caratterizzata, da elevati livelli di concentrazione di PM10 e da una difficile dispersione delle sue concentrazioni, dovute principalmente alle avverse condizioni meteorologiche alla diffusione ed ad una elevata densità abitativa, che, da un lato, contribuisce alle emissioni di inquinanti in atmosfera, dall'altro diminuisce la capacità del territorio di disperdere tali concentrazioni a causa degli ostacoli antropici composti dai numerosi edifici presenti.

L'area di interesse, pur ricadendo all'interno della zona A1, non presenta le caratteristiche peculiari di tale zona avverse ad una buona qualità dell'aria; il territorio in oggetto, infatti, non presenta un'elevata densità abitativa, racchiudendo inoltre al suo interno il più ampio parco verde di Milano: Parco Lambro. Tale peculiarità territoriale non impedisce, inoltre, la presenza dei fenomeni meteorologici di dispersione degli inquinanti in grado di diluire in

maniera efficace le concentrazioni di inquinanti, prodotte sul territorio, inoltre, da un'unica sorgente emissiva, quale appunto la Tangenziale Est A51.



Geografia della zonizzazione adottata per la Provincia di Milano

Le condizioni meteorologiche condizionano fortemente la qualità dell'aria, infatti il volume e il grado di rimescolamento delle masse d'aria determinano la diluizione degli inquinanti. I territori caratterizzati da situazioni meteorologiche particolarmente favorevoli all'accumulo (alta pressione, stabilità atmosferica, bassi episodi di idrometeorie, ecc.) sono, dunque, più sensibili ai fattori di pressione rispetto ai territori che presentano una meteorologia di forte scambio di masse d'aria, alti valori di altezze di rimescolamento, elevato numero di episodi di pioggia e nebbia.

Le grandezze meteorologiche locali che influenzano maggiormente i processi di trasporto, di diffusione, di trasformazione chimica e deposizione delle sostanze inquinanti sono: la temperatura, il vento, le piogge, l'irraggiamento solare e l'altezza di rimescolamento.

Di seguito si riportano le tabelle riepilogative dei dati utilizzati per la realizzazione dei grafici mostrati nei precedenti paragrafi; sono indicate le medie mensili e le medie annuali dei parametri meteorologici monitorati relativamente agli anni 2006, 2007 e 2008.

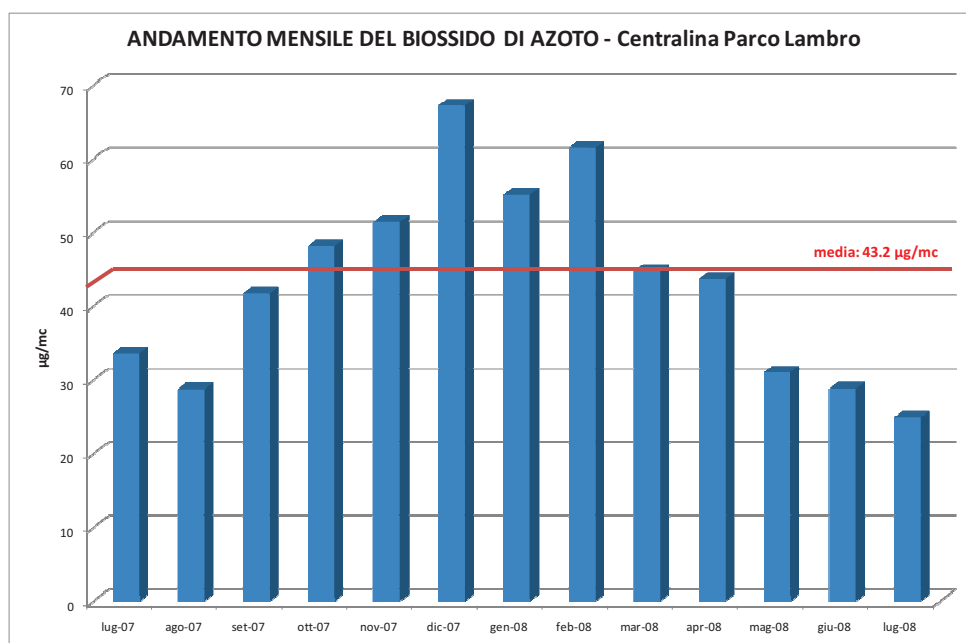
	2008				2007				2006			
	Radiazione Globale W/mq	Velocità Vento m/s	Precipitazione mm	Temperatura °C	Radiazione Globale W/mq	Velocità Vento m/s	Precipitazione mm	Temperatura °C	Radiazione Globale W/mq	Velocità Vento m/s	Precipitazione mm	Temperatura °C
GEN	45.4	0.7	0.2	4.9	50.2	0.9	0.1	6.4	58.9	0.4	0.0	0.6
FEB	89.3	0.7	0.1	5.9	92.5	0.7	0.0	7.1	80.1	0.7	0.1	3.3
MAR	156.9	1.2	0.0	10.1	133.3	0.9	0.0	10.6	134.5	1.4	0.0	8.8
APR	166.9	0.9	0.1	12.7	205.3	0.5	0.0	17.2	181.9	0.9	0.1	14.1
MAG	203.0	0.5	0.2	18.3	214.1	0.7	0.1	19.5	223.5	0.9	0.1	18.9
GIU	227.7	0.5	0.2	21.7	228.5	0.6	0.1	22.7	276.5	0.9	0.0	24.1
LUG	256.7	0.7	0.1	22.3	182.5	1.6	0.0	25.1	274.3	0.7	0.1	27.1
AGO	227.7	0.5	0.0	21.9	-	-	-	-	216.6	0.9	0.2	21.7
SET	153.0	0.4	0.1	16.5	-	-	-	-	156.2	0.5	0.2	20.9
OTT	87.2	0.4	0.1	12.7	-	-	0.1	-	97.2	0.4	0.1	15.4
NOV	53.1	0.7	0.3	6.4	54.7	2.0	0.1	7.3	54.9	0.6	0.0	9.6
DIC	34.4	0.6	0.2	1.2	49.4	0.6	0.0	2.8	37.6	0.5	0.1	5.0

	2008				2007				2006			
Medie Anno	141.8	0.6	0.1	12.9	134.5	0.9	0.1	13.2	149.4	0.7	0.1	14.1

Gli inquinanti approfonditi nel presente studio sono il Biossido di Azoto (NO₂) e le polveri sottili (PM10).

Biossido di Azoto – NO₂

I dati monitorati per il periodo sopra definito sono riportati nel seguente istogramma.



Da quanto mostrato si evince come l'inquinante NO₂ presenta un innalzamento delle concentrazioni nei mesi invernali, superando la media mensile di 60 µg/mc. La media annuale è risultata essere di 43,2 µg/mc, rientrando quindi nei limiti fissati dalla normativa vigente,

che fissa il valore massimo da non superare come media annuale, per l'anno 2008, a 44 $\mu\text{g}/\text{mc}$.

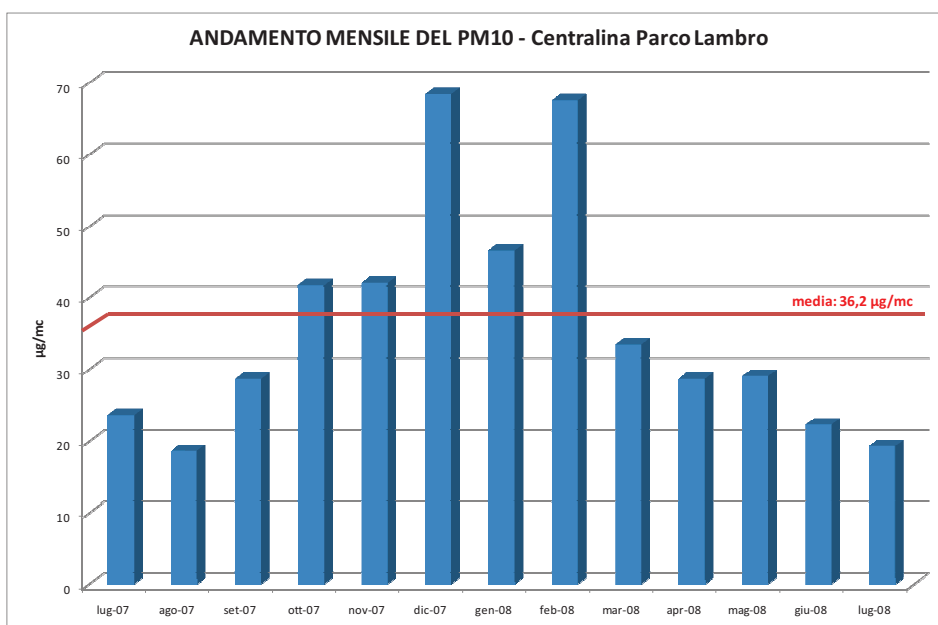
Polveri Sottili – PM₁₀

Non essendo stati disponibili i valori di PM₁₀ nella centralina di Parco Lambro, sono state effettuate delle elaborazioni di dati per giungere ad una stima delle concentrazioni di PM₁₀ caratteristiche della zona in oggetto di studio.

Osservando i dati di NO₂ e di PM₁₀, si nota come le concentrazioni dei due inquinanti, seppur con differenze di valori assoluti, presentino un andamento analogo nei vari mesi esaminati; questo fenomeno è legato sia ai fenomeni di dispersione degli inquinanti che alle tipologie di sorgenti inquinanti presenti nell'area.

Verificata la similitudine tra gli andamenti delle concentrazioni dei due inquinanti trattati, tale caratteristica può essere utilizzata per stimare le concentrazioni di PM₁₀ in Parco Lambro a partire dalle concentrazioni di NO₂, mantenendo valido il rapporto tra i due inquinanti riscontrato in Via Pascal.

Nel seguente grafico si riporta, infine, l'andamento delle concentrazioni di PM₁₀ relative a Parco Lambro.



Dai dati mostrati, si evince come nell'area in oggetto di studio, le concentrazioni di PM₁₀ si mantengano su una media annuale di 36,2 $\mu\text{g}/\text{mc}$, rispettosa del limite imposto dalla

normativa vigente che fissa il limite giornaliero del PM10 a 50µg/mc e quello annuale a 40 µg/mc.

Stima del Fondo Ambientale

Per un'analisi dettagliata della matrice atmosferica è indispensabile stabilire l'inquinamento di fondo ambientale; tale caratteristica del territorio, esprime le concentrazioni di inquinamento che sarebbero presenti nell'area di studio se non esistesse la sorgente inquinante in esame.

Il valore di fondo ambientale dell'area si ottiene sottraendo alle concentrazioni monitorate in sito, le concentrazioni stimate da simulazioni modellistiche, e relative unicamente alla sorgente emissiva simulata.

Analizzando le emissioni dei diversi inquinanti ripartite per i vari macro-settori emissivi presenti sul territorio, si deduce che le emissioni degli Ossidi di Azoto pesano sulle emissioni totali per una percentuale pari al 26%, e le polveri sottili per il 22%.

Le concentrazioni rilevate sui singoli ricettori ed in genere nelle zone di interesse, risultate dalla somma tra le concentrazioni legate alla sola sorgente autostradale e le concentrazioni di fondo ambientale, mostrano un livello medio di concentrazione che si attesta su valori compatibili con i limiti normativi previsti per l'anno 2015, scenario ultimo per cui si hanno a disposizione indicazioni di tipo legislativo.

In particolare per le concentrazioni sui ricettori più esposti all'inquinamento, cioè quelli molto vicini alla sorgente ed in posizione sfavorevole relativamente alla direzione dei venti prevalenti, si sono registrati i valori più elevati.

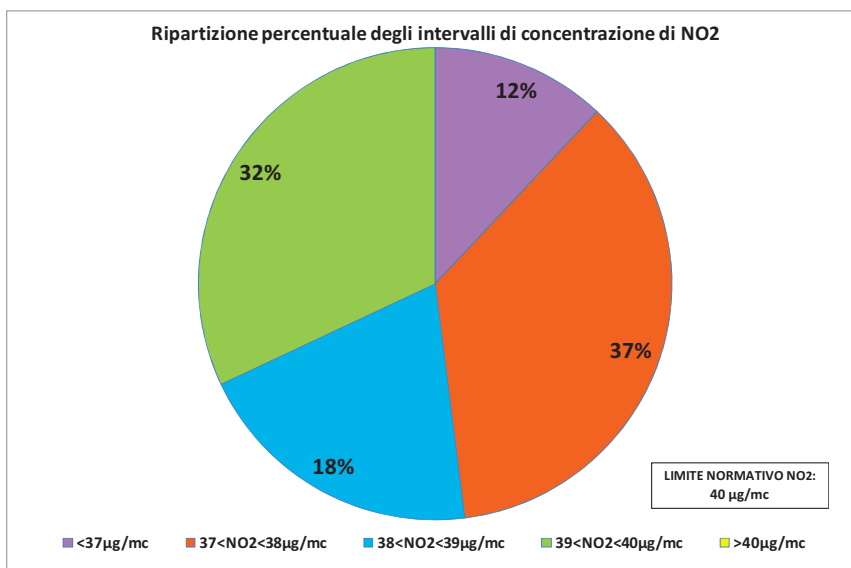
5.1.3 Scenari programmatici e di progetto

Dalle valutazioni effettuate relativamente al settore veicolare ed alle variazioni dei fattori di emissione si è giunti alla modellizzazione matematica dello scenario futuro.

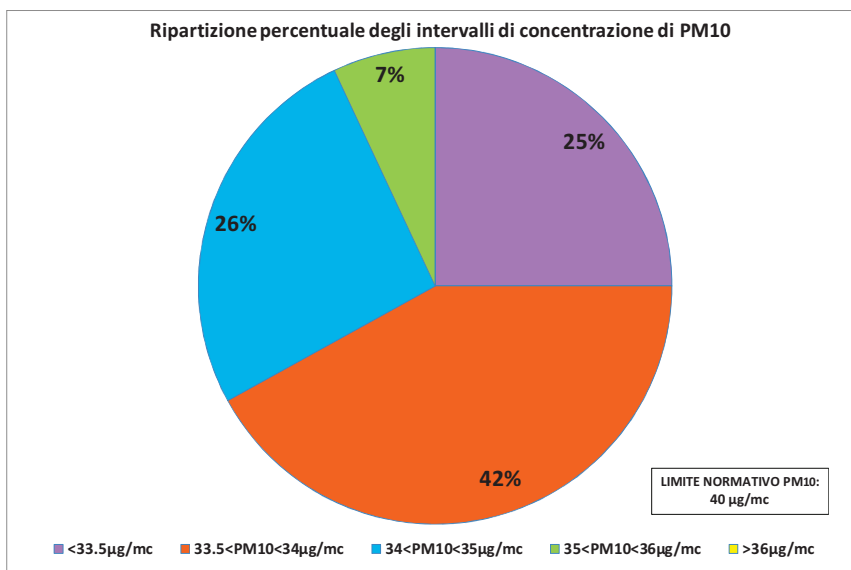
Per quanto concerne la scelta di assumere quale scenario di progetto quello con orizzonte temporale al 2015, considerando la relativa vicinanza di tale scenario, è possibile effettuare semplici stime riguardo le variazioni del parco circolante, senza con ciò considerare l'ulteriore diminuzione del contributo emissivo derivante dalle innovazioni tecnologiche e dalla

emanazione di norme ulteriormente vincolanti che potrebbero invece verificarsi in scenari a più lungo termine.

Nei seguenti grafici vengono mostrate le ripartizioni percentuali dei vari intervalli di concentrazione che hanno caratterizzato i ricettori indagati; tali valori sono da considerarsi complessivi dell'inquinamento dell'area esaminata, rappresentano, cioè, la somma tra le concentrazioni di fondo ambientale e le concentrazioni prodotte dalla nuova infrastruttura in oggetto di studio.



Ripartizione percentuale degli intervalli di concentrazione del Biossido di Azoto



Ripartizione percentuale degli intervalli di concentrazione delle polveri sottili PM10

Come si evince dai grafici mostrati, i ricettori indagati presentano valori di concentrazione di entrambi gli inquinanti distribuiti abbastanza uniformemente nei vari intervalli individuati, non presentando nessun evento rientrante nell'intervallo contenente valori superiori al limite normativo. Sia nel caso del biossido di azoto, infatti, che nel caso del PM10, non sono presenti ricettori che superino il valore limite di 40µg/mc (valore valido come limite annuale al 2010 sia per l'NO₂ sia per il PM10; DM60/2002).

Da quanto emerso dallo studio, si può concludere come il progetto in esame risulti essere pienamente compatibile con la normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico. Stabilita tale necessaria condizione per la realizzazione dell'opera è comunque utile esporre il beneficio qualitativo che la qualità dell'aria del territorio otterrà una volta realizzato un sistema di svincoli in grado di rendere il più fluido possibile il traffico locale.

Il progetto in esame, infatti, oltre a fluidificare la viabilità oggi presente sull'infrastruttura, contribuirà a diminuire gli eventi di intasamento del traffico, con conseguente riduzione delle emissioni prodotte dalla sorgente in oggetto. Un sensibile incremento delle emissioni, infatti, relativamente alle sorgenti veicolari, è spesso riconducibile ad una serie di fenomeni collegati a problemi di viabilità, come ad esempio l'aumento dei fattori di emissione unitari durante la marcia a basse velocità o durante una guida caratterizzata da frequenti stop&go.

Si può quindi concludere asserendo come il progetto in esame sia risultato, oltre che pienamente compatibile con la normativa vigente in materia di inquinamento atmosferico, anche migliorativo dello scenario di traffico caratterizzante l'infrastruttura in oggetto di studio e, di conseguenza, della qualità dell'aria del territorio.

5.1.4 Aspetti ambientali in fase di costruzione

Le problematiche d'impatto connesse alle emissioni d'inquinanti atmosferici prodotti in fase di costruzione d'infrastrutture di trasporto hanno assunto in questi ultimi anni una significativa rilevanza, quindi, è quindi consigliabile identificare un insieme di prescrizioni minime che dovrebbero essere, in ogni caso, rispettate dal cantiere al fine di garantire un impatto minimo, ulteriormente migliorabile con interventi di maggiore complessità e impegno finanziario.

Gli impatti prodotti dalle lavorazioni sono riconducibili essenzialmente a tre fenomeni:

- I fumi di scarico delle macchine operatrici;
- Il sollevamento e la dispersione di polveri aerodisperse a seguito del transito dei mezzi su strada non pavimentate;

- Il sollevamento e la dispersione di polveri aerodisperse provocati dalle lavorazioni svolte.

L'attività di cantiere presenta la caratteristica di essere mobile, spostandosi con continuità lungo il tracciato dell'opera in oggetto man mano che questa venga realizzata.

I ricettori presenti lungo il tracciato sono pertanto interessati dalle emissioni prodotte da queste attività solamente per un periodo di tempo limitato, la cui entità è funzione anche della tipologia costruttiva prospiciente il ricettore. Questa caratteristica determina una situazione di temporaneità degli impatti.

Si osserva fin da ora che le analisi svolte si riferiscono al solo particolato emesso (totale (PTS) ed inalabile (PM10)), in quanto si ritiene questo l'unico inquinante che nella fase realizzativa possa dare problemi.

Sono state effettuate delle simulazioni, attraverso il software di simulazione ISC3, rappresentando le attività di cantiere come una superficie emissiva non localizzata in un punto determinato sul territorio, ma valutandone unicamente la produzione di concentrazioni e la dispersione ad opera dei fenomeni meteorologici caratterizzanti il sito in oggetto.

Sono quindi state stimate le differenti concentrazioni di PM10 rilevate su ipotetici ricettori posti a distanza variabile dall'area emissiva, dai 10 ai 50 metri, in modo da verificare la diluizione dell'inquinamento prodotto e valutare l'entità dei valori massimi impattanti sul territorio, effettuando, in ultimo, una verifica sul rispetto dei limiti normativi imposti dal D.M.60/2002 relativamente alle concentrazioni di PM10.

Dai valori ottenuti è stato possibile osservare la diluizione delle polveri prodotte man mano che ci si allontani dalla sorgente emissiva, ed è stato possibile effettuare delle stime complessive circa l'entità delle concentrazioni totali stimate, unendo le informazioni del modello di simulazione con i valori del fondo ambientale stimato nella relazione del Quadro Ambientale e riportato nella tabella seguente:

Pur considerando il carattere temporaneo delle emissioni e delle assunzioni cautelative adottate nelle simulazioni modellistiche, è prevista l'adozione di una serie di misure finalizzate al contenimento dei valori di concentrazione di PM10 prodotto. In tal senso, i possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti in:

- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere;
- Interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento delle polveri.

Con riferimento al primo punto, gli autocarri e i macchinari impiegati nel cantiere dovranno avere caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà ipotizzarsi l'uso dei motori a ridotto volume di emissioni inquinanti ed una puntuale ed accorta manutenzione.

Per quanto riguarda la produzione di polveri indotta dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere potranno essere adottate alcune cautele atte a contenere tale fenomeno. In particolare, al fine di contenere la produzione di polveri generata dal passaggio dei mezzi di cantiere occorrerà effettuare la bagnatura periodica della superficie di cantiere. Tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento di frequenza durante la stagione estiva. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato. Un programma effettivo di innaffiamento (2 volte al giorno sull'area completa) si è stimato ridurre le emissioni di polvere del 50%. L'intervento di bagnatura verrà comunque effettuato tutte le volte che si verifica l'esigenza.

Per il contenimento delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti si prevede l'adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto.

Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente nell'apposita platea di lavaggio.

Sarà cura prevedere l'avvio delle fasi di recupero a verde ed inerbimento delle superfici non pavimentate al fine di limitare il risollevarimento delle polveri nei giorni di vento.

Si ricorda peraltro che le fasi di scavo dovrebbero interessare terreni con percentuale di acqua tale da determinare un sostanziale abbattimento delle polveri sia in fase di scavo sia di trasporto.

Analogamente si evidenzia che per la compattazione degli strati del rilevato si fa ricorso di abbondante bagnatura con conseguente riduzione delle emissioni.

Per ciò che riguarda la viabilità al contorno dell'area di cantiere, si provvederà a mantenere puliti i tratti viari interessati dal passaggio dei mezzi. A tal fine è prevista, agli ingressi del cantiere, l'installazione di cunette pulisci-ruote.

5.2 SUOLO E SOTTOSUOLO

5.2.1 Metodologia di lavoro

In questo tratto dello studio è stata riportata la sintesi di tutti gli aspetti geologici e pedologici relativi al corridoio di analisi, definendo un quadro ante-operam centrato sulle caratteristiche morfologiche e stratigrafico-sedimentologiche, il quale ha consentito di poter definire le principali criticità della componente “Suolo e Sottosuolo” nei confronti dell’infrastruttura in progetto.

Lo studio della componente suolo e sottosuolo è stato articolato come segue:

- inquadramento morfologico e geologico dell’area;
- caratterizzazione geolitologica;
- identificazione delle interferenze indotte dall’opera sui diversi morfotipi individuati.

La sintesi dei dati raccolti ha consentito quindi di definire le principali criticità della componente “ambiente idrico sotterraneo” nei confronti dell’infrastruttura in progetto, come ad esempio l’attraversamento delle zone di ricarica idrogeologica e/o ad elevata vulnerabilità, legata anche alla bassa soggiacenza della falda.

La geologia dell’area di progetto, che può essere letta sulla cartografia ufficiale alla scala 1:100.000 (F" 45 - Milano) è molto semplice nella sua parte più superficiale, più complessa nella parte profonda.

I dati di bibliografia presenti in letteratura unitamente al rilevamento geologico condotto hanno permesso l’individuazione di una serie di facies che sono riscontrabili nel corridoio di studio.

Per quanto concerne la litostratigrafia dell’area, si evince che nella zona interessata dal progetto autostradale sono state individuate, a partire dalle più recenti, le unità litostratigrafiche sotto elencate appartenenti al “Complesso dei depositi quaternari”.

- Riporti Antropici (rilevati stradali);
- Depositi alluvionali recenti ed attuali;
- Depositi alluvionali antichi terrazzati;
- Diluvium medio in facies prevalentemente ghiaioso-sabbiosa;
- Diluvium medio in facies prevalentemente limosa.

Mentre per quanto riguarda l'inquadramento geomorfologico, la zona in esame è situata in area di Pianura con quote topografiche che si attestano a circa 124,0 m s.l.m.; in particolare essa è ubicata in corrispondenza del settore nord-occidentale della Pianura Padana in corrispondenza dell'asta fluviale del Fiume Lambro, tributario in sinistra idrografica del Fiume Po.

L'area di progetto, morfologicamente pianeggiante, è in gran parte interessata da depositi caratterizzati da una permeabilità medio-alta di tipo primaria, con possibilità quindi di infiltrazione da parte di acque superficiali e meteoriche, che raggiungono le falde acquifere del sottosuolo qualora esse non siano sufficientemente protette. I depositi favoriscono pertanto un interscambio continuo tra le acque di alveo, subalveo e paleoalveo del fiume Lambro e gli acquiferi del sottosuolo.

Esistono, però, piccoli banchi argillosi, in cui, l'argillificazione degli strati superficiali è stata in genere asportata dall'attività antropica, un tempo agricola, in seguito edificatoria, con vasti movimenti di terra, che hanno modificato essenzialmente la prima porzione di terreno superficiale.

In pratica, larghissime porzioni del territorio comunale sono state impermeabilizzate ed asfaltate determinando una diminuzione generale del fenomeno di ricarica degli acquiferi.

In base alle diverse caratteristiche litologiche delle formazioni è stata approssimata la permeabilità dei complessi idrogeologici, dove, per complesso idrogeologico si definisce "l'insieme dei termini litologici simili, aventi un comportamento spaziale e giaciturale, un tipo di permeabilità prevalente in comune e un grado di permeabilità relativa che si mantiene in un campo di variazioni piuttosto ristretto" (Civita, 1973).

Per quanto riguarda la porzione di territorio interessata dalla tratta in progetto si sono distinti i seguenti complessi idrogeologici:

- Aree edificate e coperte (impermeabilizzate);
- Complesso dei terreni di riporto a bassa permeabilità;
- Complesso dei depositi prevalentemente ghiaioso-sabbiosi con permeabilità di tipo primario di grado medio-alto;
- Complesso dei depositi ghiaiosi con argilla, limo e sabbia con permeabilità di tipo primario di grado medio.

A scala regionale, nell'area di pianura, sono individuati: un acquifero superficiale, un acquifero tradizionale e un acquifero profondo.

Da una comparazione effettuata tra i dati di campagna, ottenuti dall'effettuazione della campagna geognostica 2009, con quelli desumibili dalla letteratura degli anni passati si osserva come in corrispondenza della progressiva ed intensa industrializzazione nonché urbanizzazione del territorio in esame, la falda freatica ha subito un notevole abbassamento. Negli anni trenta essa si riscontrava ad una profondità di circa 5,0 m dal piano campagna, mentre attualmente si trova ad una profondità di circa 12,0 m sempre dal piano campagna.

L'acquifero che costituisce la parte più consistente della riserva idrica è l'acquifero superficiale o primo acquifero. Esso ospita falde libere, riceve alimentazione direttamente dalle piogge, dai corsi d'acqua e dalle irrigazioni. Nella parte alta della pianura risulta non individuato, mentre si presenta separato dal secondo acquifero da livelli semipermeabili nella media pianura. Più a sud i livelli impermeabili diventano più consistenti e la separazione dell'acquifero sottostante diventa netta. Ha una soggiacenza variabile da pochi ad una decina di metri e risulta estremamente vulnerabile nella media pianura, dove i terreni grossolani che lo ospitano affiorano in superficie. Diventa più protetto nella bassa pianura, dove i terreni grossolani sono ricoperti da sedimenti fini impermeabili. Ha un utilizzo tipicamente a carattere irriguo e domestico

5.2.2 Stato ambientale acque sotterranee

Secondo il D.Lgs.152/99 e s.m.i. lo stato ambientale delle acque sotterranee è suddiviso in cinque classi da "elevato" a "scadente" e "naturale particolare". Il monitoraggio quantitativo ha come obiettivo la definizione del bilancio idrico di un bacino e la caratterizzazione dei singoli acquiferi in termini di potenzialità, produttività e grado di sfruttamento;

Le classi e il conseguente giudizio dello stato chimico sono riportati nella tabella seguente:

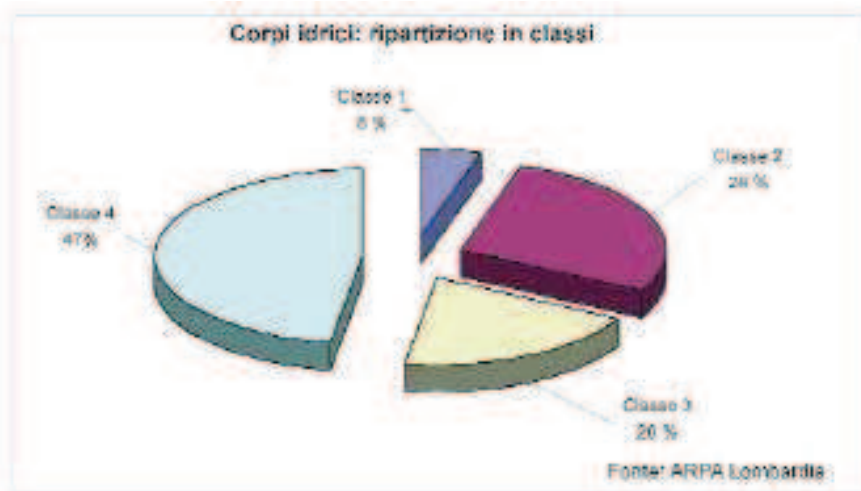
	<i>Classi</i>	<i>Giudizio</i>
SCAS	Classe 1	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche
	Classe 2	Impatto antropico ridotto o sostenibile nel lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche
	Classe 3	Impatto antropico significativo e con caratteristiche idrochimiche generalmente buone, ma con alcuni segnali di compromissione
	Classe 4	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
	Classe 0	Impatto antropico nullo o trascurabile, ma con particolari facies idrochimiche naturali in concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3

Facendo riferimento alla doppia campagna di monitoraggio condotta nel novembre 2002 e nell'aprile 2003, si sono formulate proposte di classificazione alla luce dei criteri fissati dal D.Lgs.152/99 e s.m.i.. Nel complesso, lo stato ambientale delle acque sotterranee mostra un quadro di marcata compromissione delle risorse idriche sotterranee della Lombardia con 124 punti d'acqua (52%) che evidenziano superamenti dei limiti per i parametri di base (90 punti) e/o addizionali (84 punti), caratterizzato da vaste aree interessate da inquinamento attribuibile a cause antropiche e dovuto prevalentemente a presenza di composti alifatici alogenati, metalli pesanti e fitofarmaci.

Per i parametri di base le più frequenti condizioni di superamento dei limiti riguardano, nell'ordine: manganese, ferro, ione ammonio e nitrati. La presenza dei primi tre è ragionevolmente dovuta alla composizione naturale delle formazioni geologiche a contatto dell'acqua negli strati profondi. Nettamente meno importante risulta la presenza di nitrati, con concentrazioni superiori al limite in soli 6 pozzi, mentre in 59 pozzi la concentrazione porterebbe a una classificazione in classe 3 (acque con segnali di compromissione).

L'attribuzione della classe 4 (caratteristiche idrochimiche scadenti) nella maggior parte dei casi deve essere ricondotta alla presenza di composti alifatici alogenati, fitofarmaci e derivati, cromo VI. Altre sostanze che rientrano tra i parametri addizionali esaminati, quali arsenico e cadmio, possono essere invece ricondotte a contaminazione di tipo naturale. La presenza di tali elementi, spesso associata a più elevate concentrazioni di ferro e manganese e in qualche caso di ione ammonio (parametri di base), è concentrata nelle fasce meridionali della regione il cui sottosuolo, a contatto con le falde profonde, rilascia i citati elementi.

Si riporta di seguito una figura con la ripartizione in classi per quanto riguarda i corpi idrici lombardi:



Al fine di poter valutare preventivamente la possibilità di penetrazione e propagazione, in condizioni naturali, nei serbatoi naturali ospitanti la prima falda generalmente libera, di inquinanti provenienti dalla superficie, sono stati ricostruiti i caratteri di vulnerabilità idrogeologica dell'area di progetto autostradale.

La valutazione della vulnerabilità intrinseca viene realizzata per fornire una zonizzazione territoriale che evidenzi la possibilità di penetrazione "verticale" nell'acquifero sottostante di fluidi inquinanti provenienti dalla superficie, o dal primo sottosuolo.

La zonizzazione proposta, ha la prerogativa di evidenziare i comparti caratterizzati da una situazione idrogeologica particolarmente fragile e quindi può guidare nella scelta localizzativa di nuovi insediamenti, nella scelta di intervento e di finanziamento di opere e scelte di tutela rivolte all'insediamento esistente, insomma contribuisce a determinare la valutazione della compatibilità ambientale di un ambito territoriale rispetto al tipo di destinazione d'uso.

Da un punto di vista essenzialmente tipologico, è necessario suddividere tali metodologie in tre gruppi fondamentali:

- Zonazione per aree omogenee (valutazione per *complessi e situazioni idrogeologiche* [CSI]);
- Valutazione per *sistemi parametrici*:
 - *Sistemi a matrice* (Matrix Systems [MS]);
 - *Sistemi a punteggio semplice* (Rating Systems [RS]);
 - *Sistemi a punteggi e pesi* (Point Count System Models [PCSM]);
- Valutazione per *modelli numerici* (Espressioni Analogiche [AR]).

Tra i vari metodi di stima della vulnerabilità intrinseca si è scelto di utilizzare la “valutazione per situazioni idrogeologiche omogenee”, metodo fondato sulla considerazione di più rappresentazioni cartografiche, che nasce esplicitamente per la formazione delle cartografie di vulnerabilità a denominatore di scala medio -alto per territori vasti.

La tabella seguente costituisce il riferimento tenuto per la Carta della Vulnerabilità e mostra le modalità di incrocio tra queste informazioni per formare la zonizzazione di vulnerabilità.

Grado di vulnerabilità	Litologia prevalente	Profondità acqua	Caratteristiche falda
Basso	Area intensamente urbanizzata Argille e limi	10-15m dal p.c. 10-15m dal p.c.	Falda assente o confinata Falda assente o confinata
Medio	Limi +/-sabbiosi Sabbie argillose Sabbie limose	10-15m dal p.c. 10-15m dal p.c. >15m dal p.c.	Falda Libera Falda Libera Falda Libera
Alto	Limo e sabbia Sabbie e ghiaie	5-10m dal p.c. <15m dal p.c.	Falda Libera Falda Libera

In alcuni casi in cui il rilevamento ha messo in luce il drastico abbassamento della falda freatica dei terrazzi pensili, fino anche al completo essiccamento dei pozzi, si è preferito mantenere la classe di vulnerabilità alta in considerazione dell'accertata connessione con l'acquifero freatico della sottostante pianura. Infine si è data più enfasi ai dati morfologici, idrogeologici e di geologia di sottosuolo, piuttosto che alla distribuzione delle soggiacenze in considerazione delle frequenti correzioni che si sono dovute operare per adattarne i risultati alla realtà topografica. Così i limiti di zonizzazione sono stati scelti, in prevalenza, secondo criteri cautelativi tra quelli morfologici. Gli alvei attivi sono stati posti nella classe Alta per la permanente connessione con il tetto della falda di subalveo.

5.2.3 Sintesi delle criticità rilevate e interferenze indotte dall'opera

L'analisi svolta nell'ambito del corridoio di indagine ha consentito di valutare i rapporti tra l'opera in progetto e la componente suolo e sottosuolo; in linea generale è emerso che non sono rilevabili particolari criticità indotte dalla realizzazione ed esercizio dell'infrastruttura stradale, fatta eccezione per le criticità che riguardano l'attraversamento di aree ad alta vulnerabilità idrogeologica, i cui possibili interventi di mitigazione sono indicati nel quadro di riferimento progettuale. In particolare, ricadono in questa categoria tutte le zone ad elevata permeabilità e/o aree in cui si sviluppano corsi d'acqua, sorgenti e pozzi.

5.2.4 Aspetti ambientali in fase di costruzione

L'analisi geologica, geomorfologica ed idrogeologica condotta lungo l'intero corridoio di studio ha permesso di valutare le possibili criticità e gli interventi di mitigazione prevedibili da realizzare nei confronti di quei cantieri la cui ubicazione, vincolata dalle caratteristiche del progetto, ricade in aree ad alta o medio alta vulnerabilità idrogeologica.

In particolare l'Area di Cantiere 1 risulta essere attualmente un parcheggio completamente asfaltato che quindi risulta essere già impermeabilizzato e in cui si dovranno realizzare soltanto opportune opere di mitigazione inerenti la sistemazione di rete di raccolta e lo smaltimento delle acque degli impianti igienici e degli altri impianti.

L'Area di Cantiere 2, andrà ad occupare un terreno, morfologicamente pianeggiante, privo di qualsiasi opera civile; in questa area si dovrà prevedere quindi, oltre una sistemazione di rete di raccolta e smaltimento delle acque, un'impermeabilizzazione di tutta l'area di cantiere.

Nel seguito si riporta uno stralcio della carta geologica, il cui dettaglio si può vedere negli elaborati di progetto unitamente alla carta geomorfologica e alla carta della vulnerabilità idrogeologica.

ica

di studio

to di progetto

ari

alluvionali recenti ed attuali

alluvioni antichi terrazzati

medio (facies prevalentemente ghiaiosa-sabbiosa)

antropico

ostiche progetto definitivo

gi a carotaggio continuo

gi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto

entrometriche dinamiche

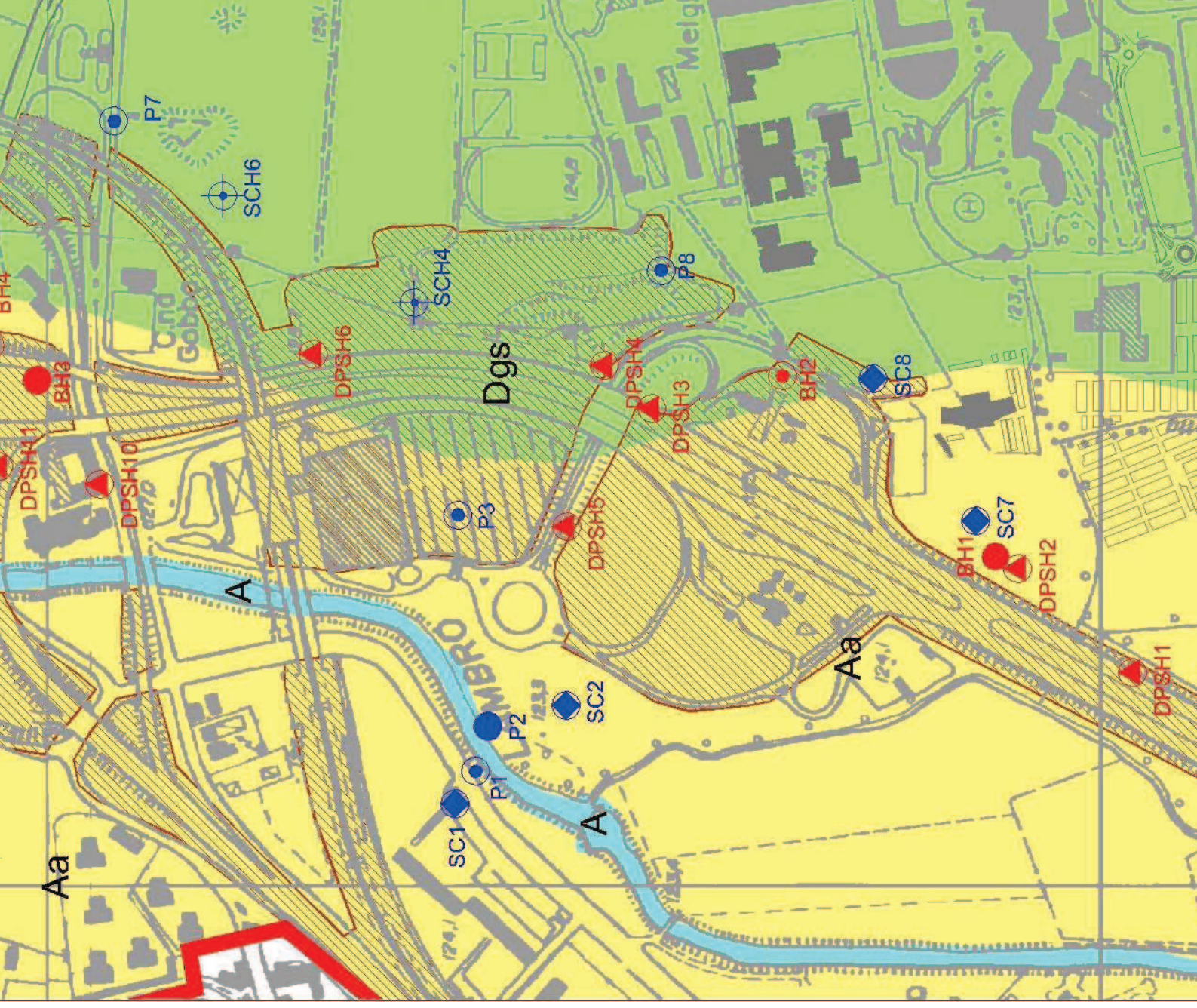
ostiche progresse

gi a carotaggio continuo

gi a carotaggio continuo attrezzati con piezometro a tubo aperto

gi a carotaggio continuo attrezzati per l'esecuzione di prove cross-hole

esplorativi



5.3 AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

5.3.1 Metodologia di lavoro

Il presente capitolo illustra le caratteristiche dell'ambiente idrico superficiale interessato dal Progetto Definitivo di Riqualfica dello Svincolo di Cascina Gobba della Tangenziale Est di Milano. L'ambito di studio, ricade interamente all'interno del bacino idrografico del Fiume Lambro e si trova in un'area quasi totalmente urbanizzata, dove però sono presenti alcune aree naturali facenti parte del sistema fluviale.

L'individuazione delle interferenze muove i suoi passi dall'analisi dell'intervento, da cui si evincono le azioni di progetto che hanno una qualche conseguenza sull'ambiente idrico. Tali conseguenze vengono individuate come categorie di interferenze, alle quali sono associati gli impatti che si possono verificare nel caso in esame.

Gli impatti sull'ambiente hanno un proprio grado di severità, che esprime quanto essi siano rilevanti ai fini della tutela dell'equilibrio ambientale presente nell'ambito di studio e stimato in base all'ipotesi che gli impatti possibili causino la maggior pressione sull'ambiente, in assenza di interventi di mitigazione. L'analisi del grado di rilevanza consente anche di specificare le soluzioni adottabili per mitigare gli impatti individuati.

5.3.2 Caratterizzazione dell'ambiente idrico

La descrizione dello stato dell'ambiente idrico presente all'interno dell'ambito di studio si basa sia sulle informazioni reperibili sia dalle fonti conoscitive tradizionali, quali gli studi di supporto alla pianificazione territoriale ed ambientale di settore, sia sulla consultazione delle banche – dati ambientali fornite dagli Enti territoriali competenti.

Nella regione fluviale vengono individuate e delimitate le porzioni di territorio funzionali alla delimitazione dell'alveo di piena ordinaria (Fascia A), all'espandersi della piena per i tempi di ritorno assunti a riferimento (Fascia B), e le aree che potrebbero avere zone di coinvolgimento per piene con tempi di ritorno maggiori dei 200 anni (Fascia C).

L'indicazione generale del PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico), è quella di una ridestituzione al fiume delle aree che gli sono proprie, in quanto sede dei fenomeni idrodinamici correlati ai diversi stati idrologici, e di una riduzione della vulnerabilità delle stesse aree, in rapporto agli insediamenti che sono presenti o che si devono realizzare in futuro.

Nelle Fasce A e B è pertanto assolutamente prevalente la funzione idraulica, rispetto alla quale la migliore compatibilità è offerta dalle aree naturali (vegetazione spontanea arborea ed erbacea, superfici di acque lentiche, aree prive di copertura vegetale) e dalle aree agricole.

In merito alle infrastrutture e alle opere pubbliche e di interesse pubblico, il PAI indirizza verso criteri generali di localizzazione che puntino ad inserire all'interno delle fasce unicamente quelle opere che, in ragione delle loro specifiche funzioni non possono essere collocate altrove (attraversamenti, opere di derivazione, ecc.).

Per tutte le altre tipologie di infrastrutture e opere pubbliche e di interesse pubblico la localizzazione all'interno della Fascia A o B è condizionata alla dimostrazione dell'assenza di alternative di localizzazione al di fuori delle fasce, della sicurezza e della funzionalità delle infrastrutture stesse e comunque alla garanzia che non sia pregiudicata la sicurezza delle persone per quelle a fruizione collettiva.

Per quanto riguarda le caratteristiche morfologiche ed idrauliche, l'ambiente idrico presente nell'ambito di studio è costituito dal sistema fluviale del Lambro e comprende, in particolare, i seguenti corsi d'acqua:

1. Naviglio della Martesana, un corso d'acqua artificiale idraulicamente non connesso con il Fiume Lambro, di conseguenza le sue caratteristiche non vengono analizzate in questa sede.
2. Fiume Lambro. Nel tratto considerato, presenta un alveo di tipo unicursale meandriforme, con sezione assimilabile alla forma trapezoidale, abbastanza regolare in quanto vincolato dalle molte infrastrutture viarie che lo attraversano. Le arginature esistenti sono in frodo all'alveo ordinario e la golena allagabile per tracimazione si sviluppa in sinistra idraulica, nel tratto in esame, a valle della stazione della metropolitana. La tendenza evolutiva dell'alveo può ritenersi stabile, soprattutto perché, nel tratto in esame, l'alveo è fortemente vincolato nel suo attuale tracciato planimetrico.
3. Roggia Roggione, con un tracciato fortemente influenzato dall'urbanizzazione e dalle infrastrutture viarie presenti. Non è idraulicamente connesso con il Fiume Lambro.
4. Roggia Molina, un corso d'acqua minore, idraulicamente connesso con il Lambro esclusivamente a fini agricoli.

5. Fontanile Nuovo e il Fontanile Matto di San Carlo: derivano dalla Roggia Molina nel tratto in cui quest'ultima corre parallela al rilevato della Tangenziale. Non hanno un proprio regime idraulico.

Il bacino del Lambro ha una superficie complessiva di circa 1.980 km² (3% della superficie complessiva del bacino del Po) di cui solo il 5% in ambito montano. Il bacino è caratterizzato da un reticolo idrografico complesso e articolato. I numerosi corsi d'acqua naturali che gravitano a nord di Milano scorrono con direzione nord-sud e risultano interconnessi tramite una fitta rete di canali artificiali, realizzati sia a fini irrigui sia per la protezione dalle piene dei centri abitati.

Le condizioni di rischio idraulico riscontrate relativamente alle fasce fluviali, sono molto sensibili alle possibili variazioni dell'estensione delle fasce fluviali, poiché esse lambiscono il tessuto urbano e le infrastrutture viarie principali.



Assetto idraulico dell'area di studio

Alla luce di quanto descritto, per i corsi d'acqua significativi del bacino del Fiume Lambro, si configura la situazione prevista all'articolo 5, comma 5 del D.Lgs.152/99, in base al quale le Regioni possono stabilire, motivatamente, obiettivi di qualità ambientale meno rigorosi per taluni corpi idrici, per i quali sia manifestamente impossibile, con i mezzi attualmente disponibili, un significativo miglioramento dello stato qualitativo. In relazione alla situazione territoriale indicata, si assume l'obiettivo di qualità ambientale "buono" entro il 2016 solo per il tratto del fiume Lambro a monte della sezione di Monza. Per i rimanenti tratti, si assume

l'obiettivo di qualità "sufficiente", da raggiungere alla data del 2016, adottando, nell'intero bacino, delle migliori tecnologie depurative disponibili e favorendo il riuso delle acque reflue depurate, per migliorare la qualità dei corpi idrici interessati dagli scarichi.

Le tabelle seguenti riportano la classificazione del Fiume Lambro per l'anno 2006.

AREA IDROGRAFICA LAMBRO							
Corpo idrico	Rilevanza del corpo idrico	Tipo	Punti di monitoraggio	LIM classe valore	IBE classe valore	SECA	SACA
Fiume Lambro	Significativo	Naturale	Lasnigo/Asso	2	I	2	Buono
				300	10		
			Merone	3	III	3	Sufficiente
				130	7		
			Costamasnaga	4	III	4	Scadente
				65	7		
			Lesmo	3	III	3	Sufficiente
				120	7		
			Brugherio	4	V	5	Pessimo
				60	3		
Melegnano	5	V	5	Pessimo			
	55	2					
Orio Litta	5	V	5	Pessimo			
	55	3					
Canale Martesana Uso		Artificiale	Milano	3		3	
				220			
Cavo Redefossi	Carico	Naturale	S.Donato Milanese	5		5	Pessimo
				50			
Colatore Addetta	Carico	Artificiale	Vizzolo Predabissi	4		4	Scadente
				85			
Roggia Vettabbia	Carico	Naturale	Milano	5		5	Pessimo
				50			
Torrente Bevera	Carico	Naturale	Costamasnaga	3	III	3	
				125	7		
Torrente Sillaro	Carico	Naturale	Borghetto Lodigiano	3	III	3	
				190	6		
Torrente Lisone	Carico	Naturale	Castiraga Vidardo	4	III	4	Scadente
				70	6		

Qualità delle acque – classificazione del Fiume Lambro per l'anno 2003 (Fonte Dati PTUA Regione Lombardia)

CORSO D'ACQUA	STAZIONE DI MONITORAGGIO		LOCALIZZAZIONE	SECA 2001	SECA 2002	SECA 2003	SECA 2004	SECA 2005	SECA 2006
	PROVINCIA	COMUNE							
F. Lambro settentrionale	CO	Lanigo/Asso	Fraz. Milini, loc. Maglio di Asso, in corrispondenza della briglia 30 m a monte del ponte di via Milini	2	2	2	2	2	2
F. Lambro settentrionale	CO	Merone	Via Mazzini, a valle dell'impianto consortile di depurazione	3	3	3	3	3	3
F. Lambro settentrionale	LC	Costamasnaga	In corrispondenza dell'idrometrografo ubicato in prossimità del ponte della strada tra Costamasnaga e Lambougo	3	3	4	4	4	4
F. Lambro settentrionale	MB	Lesmo	Fraz. Pergallo, al ponte di v. Risorgimento	3	3	3	4	4	4
F. Lambro settentrionale	MI	Cologno Monzese	Nel centro abitato, in corrispondenza del ponte di v. Mornera	4	4	3	3	3	3
F. Lambro settentrionale	MI	Melignano	Al lemnia di Via Powell	3	3	3	3	4	3
F. Lambro settentrionale	LO	Orio Litta	In corrispondenza del ponte della S.S.234	3	3	3	3	4	4
T. Bevara	LC	Costamasnaga	Fraz. Ermo della Torre, località Boacaccio di Rogeno, 700 m a monte del frantoio "Cementiera di Merone"	3	3	3	4	3	3
T. Leone	LO	Castiraga Vidardo	Ponte sulla strada Castiraga - Marudo	4	4	4	4	4	4
F. Lambro meridionale	LO	S. Angelo Lodigiano	Ponte nel centro storico	3	3	3	3	3	3
T. Bozzente	MI	Lainate	Fraz. Barbiana, 80 m a monte del ponte di Via Meravigli	3	3	3	3	3	3
F. Olona settentrionale	VA	Varese	Loc. Valle Olona, in corrispondenza della traversa di Via Peschiera	4	4	3	3	3	3
F. Olona settentrionale	VA	Lozza	Ponte di Vedano	3	4	4	4	4	4
F. Olona settentrionale	VA	Fagnano Olona	Loc. Bergheto, in corrispondenza del ponte della strada intercomunale Fagnano Cairate	4	4	4	4	4	4
F. Olona settentrionale	MI	Legnano	500 m a valle del centro abitato, in corrispondenza del ponte di Via S. Vittore	4	4	4	4	4	4
F. Olona settentrionale	MI	Rho	Subito a valle della confluenza del Lura in Olona, in corrispondenza della esistente postazione di misura della portata	4	4	4	4	4	4
T. Lura	CO	Lomazzo	In corrispondenza del ponte della S.C. che conduce alla cascina Bissago	3	4	3	3	4	4
T. Lura	MI	Rho	V. Canova prima dell'immissione in Olona	3	3	3	4	3	3
T. Seveso	CO	Varenate con Minoprio	Loc. Cascina Bernardelli, a valle dell'impianto di depurazione	4	4	3	4	4	4
T. Seveso	CO	Canù	200 m a valle del mulino Toppi, 150 m dall'impianto di distribuzione del gas	4	4	4	4	4	4
T. Seveso	MI	Lentate sul Seveso	V. Bernina	4	3	4	3	4	4
T. Seveso	MI	Brasco	Nel centro abitato, centralina Sism di Via Papa Giovanni	3	3	3	3	3	3
T. Siliaro	LO	Borghetto Lodigiano	Ponte a monte del Parco (via Lago)	4	3	3	3	4	3
Roggia Vetzabbia	MI	Milano	Primo ponte stradale a valle di Chiaravalle (v. S. Bernardo)	3	3	3	4	3	4
Caro Redefossi	MI	S. Donato Milanese	Via Adda, al confine tra S. Donato e S. Giuliano	3	3	3	3	4	4

I dati relativi alla qualità delle acque a partire dal 2003 mostrano chiaramente come lo stato ecologico ed ambientale del Fiume Lambro sia in condizioni molto negative. Il tratto di interesse in questo studio ricade all'interno di quello compreso, tra Brugherio e Melegnano. Tutti gli indicatori ambientali classificano lo stato delle acque come pessimo. La stessa situazione si ha anche osservando lo stato ecologico per il periodo 2001 – 2006: purtroppo non si assiste a nessun miglioramento, a causa, sicuramente, dell'aumentare della pressione antropica della periferia est di Milano, presso cui scorre il Lambro.

5.3.3 Rapporto opera ambiente

Il Progetto Definitivo della Riqualfica dello Svincolo di Cascina Gobba della Tangenziale Est di Milano consiste essenzialmente nell'adeguamento dell'attuale sezione stradale. Il tronco di infrastruttura oggetto di tale adeguamento è suddiviso in 8 tracciati. Di questi, due tracciati hanno rampe su rilevato stradale, mentre tutte le altre rampe occupano in parte il sedime esistente, ma comportano anche l'occupazione di nuovo suolo. In particolare verrà adeguato, prolungandolo, il tombino di attraversamento della derivazione della Roggia Molina nei Fontanili Nuovo e Matto di San Carlo.

Vanno quindi valutate le interferenze sull'ambiente idrico dell'area di studio, causate dalla presenza dell'Opera, tenendo però presente che il territorio in esame è già caratterizzato dalla presenza dell'attuale tracciato stradale della Tangenziale Est di Milano, di conseguenza il grado di rilevanza delle interferenze analizzate in questa sede deve essere espresso nei termini di un'analisi differenziale rispetto al già fortemente sollecitato equilibrio ambientale.

L'adeguamento stradale ha un rapporto con l'ambiente idrico superficiale in merito ai seguenti aspetti:

- A) alterazione del regime idraulico;
- B) interferenza con le fasce fluviali;
- C) smaltimento delle acque di piattaforma.

Ognuna delle categorie di interferenze può determinare diversi possibili impatti, il cui grado di rilevanza è stimato in base all'ipotesi che essi causino la maggior pressione sull'ambiente in assenza di interventi di mitigazione.

L'interferenza con le fasce fluviali può determinare un ostacolo al naturale deflusso delle acque di piena ed una riduzione della capacità di invaso delle aree allagabili, con un aumento

dei livelli idrici o una variazione dell'estensione di dette aree ed un conseguente aggravio delle condizioni di rischio idraulico.

L'alterazione del regime idraulico può essere causata dall'allungamento del tombino sulla Roggia Molina, qualora anche la sezione non venga adeguata al fine di evitare che il tombino si comporti come idraulicamente lungo, causandone il funzionamento in pressione con conseguente rischio di allagamenti locali, i quali avverrebbero proprio al piede del rilevato stradale.

Lo smaltimento delle acque di piattaforma può invece comportare un aumento degli afflussi al corpo idrico ricettore in seguito all'aumento di superficie impermeabile, occupata dalle nuove rampe in progetto, dalle quali l'acqua di piattaforma dilaverà diverse sostanze inquinanti (idrocarburi, olii, metalli pesanti, residui degli pneumatici, ecc.), che possono alterare la qualità delle acque di recapito.

CATEGORIA DI INTERFERENZA	POSSIBILI IMPATTI	GRADO DI RILEVANZA
A) alterazione del regime idraulico	A.1) allagamento al piede del rilevato stradale	medio
B) interferenza con le fasce fluviali	B.1) riduzione aree allagabili	basso
	B.2) aumento dei livelli di piena	medio
C) smaltimento delle acque di piattaforma	C.1) aumento degli afflussi al corpo idrico ricettore	basso
	C.2) alterazione della qualità delle acque del corpo idrico ricettore	medio

Individuazione delle interferenze e della rilevanza dei possibili impatti

Le soluzioni adottabili per contenere, entro gradi di rilevanza compatibili con l'equilibrio ambientale della situazione attuale, i possibili impatti derivanti dal rapporto dell'Opera con l'ambiente idrico, possono essere facilmente individuate analizzando le peculiarità delle interferenze stesse.

Nello specifico, si conterrebbero gli impatti dimensionando opportunamente l'allungamento del tombino di attraversamento della derivazione della Roggia Molina nei Fontanili Nuovo e Matto di San Carlo; dimensionando opportunamente la rete di collettamento e l'allontanamento delle acque di piattaforma, per garantire uno scarico adeguato alle caratteristiche qualitative dei corpi idrici ricettori, mediante la realizzazione di vasche di prima pioggia ed altri sistemi adatti al mantenimento dell'invarianza idraulica.

I sistemi di scarico previsti, saranno posizionati a valle delle vasche di prima pioggia e di quelle volano, che, oltre a garantire la disconnessione idraulica in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose, svolgono il ruolo di bacini di laminazione degli eventuali maggiori afflussi alla rete di recapito, scongiurando quindi il pericolo di aumento dei carichi inquinanti alla rete idrografica.

5.3.4 Aspetti ambientali in fase di costruzione

I lavori di riqualifica dello svincolo di Cascina Gobba comporteranno l'utilizzo da parte dei mezzi di cantiere dell'impronta della futura sede stradale oltre un lieve margine al piede dei rilevati, per consentire spazi di lavorazione più agevoli alle maestranze ed ai mezzi di cantiere impegnati nelle lavorazioni.

Le attività di cantiere richiederanno anche l'approntamento di appositi "campi", cioè le aree di cantiere propriamente dette, in cui saranno concentrati tutti i servizi generali di riferimento per la realizzazione delle opere previste e verranno svolte le eventuali lavorazioni specialistiche.

Il rischio di alterazione della qualità delle acque ha una rilevanza media, poiché lo smaltimento delle acque meteoriche dei piazzali può compromettere lo stato ecologico e ambientale dei corpi idrici ricettori, qualora la rete di smaltimento delle aree di cantiere non sia allacciata alla esistente rete fognaria per le acque bianche.

Le soluzioni adottabili al fine di contenere le possibili interferenze connesse con le attività di cantiere, sono facilmente perseguibili grazie agli accorgimenti derivanti da una buona progettazione. In particolare, per la categoria di interferenza inerente l'alterazione della qualità delle acque, si possono proporre i seguenti interventi di comune impiego:

- trattamenti con impianti disoleatori;
- vasca per la regolazione dello scarico al corpo idrico di recapito.

Nel seguito si riporta uno stralcio della carta dell'ambiente idrico superficiale, il cui dettaglio si può vedere negli elaborati di progetto allegati al SIA.

unico superincrocio

io

progetto

e Lambro (PAI ADBPO)

di progetto

principali

o in progetto

esso in direzione sud

a provenendo da nord

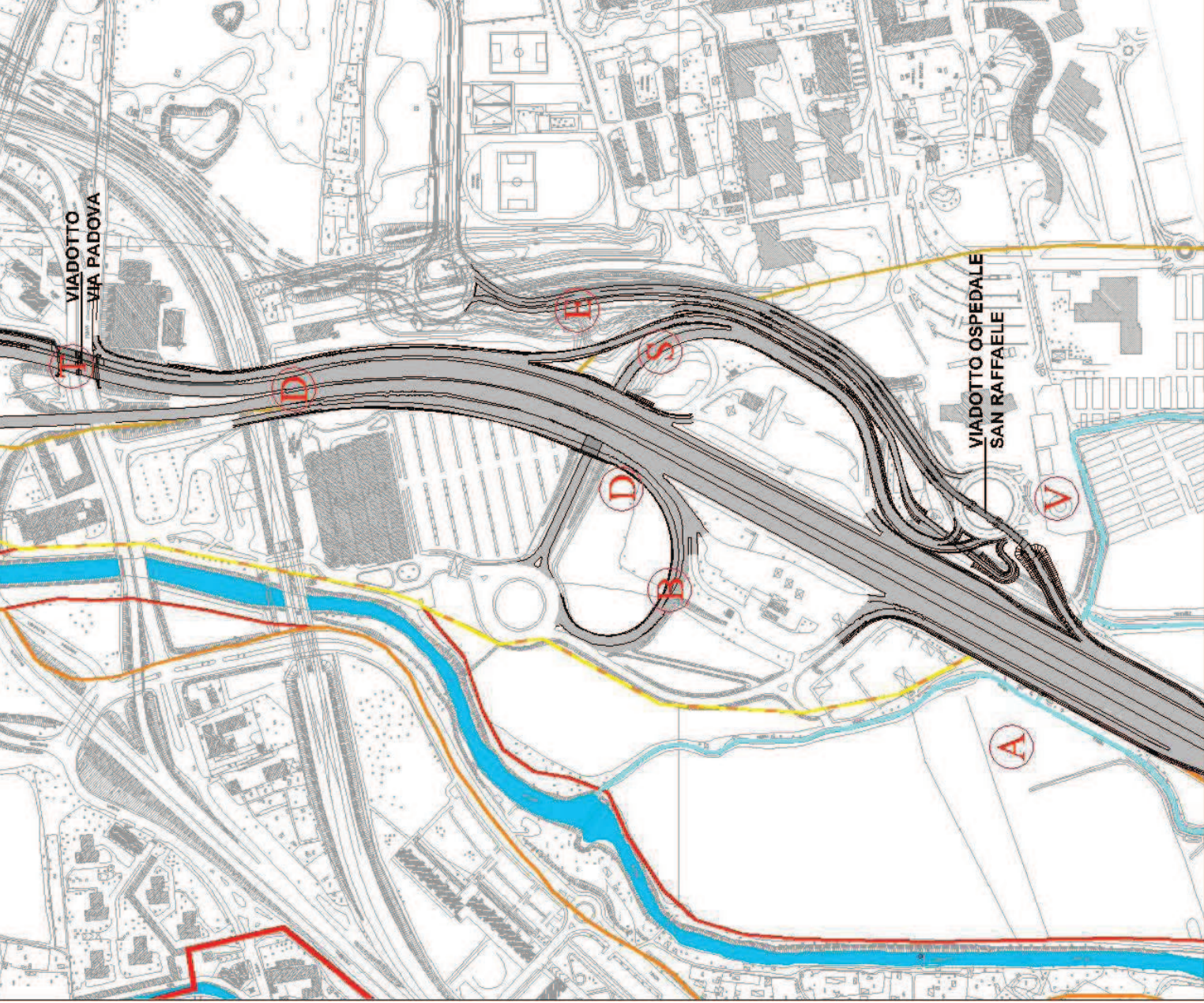
ella tangenziale in direzione nord

tra via Padova e la rotatoria del parcheggio MM

esso sulla complanare in direzione nord dalla strada

giamento tramite sottopasso tra la zone ovest e la nuova rotatoria dell'ospedale

eggiata nord della tangenziale



5.4 VEGETAZIONE, FLORA E FAUNA

Il presente studio ha come finalità l'individuazione e la stima delle interferenze dell'opera in progetto rispetto alla distribuzione e all'assetto della vegetazione, nonché ai popolamenti faunistici gravitanti nel comprensorio.

5.4.1 Quadro conoscitivo di area vasta

Un primo approccio allo studio è legato all'Inquadramento biogeografico inerente le caratteristiche geografiche, morfologiche, fisiche, climatiche del comprensorio in cui si inserisce l'area di studio; la definizione di tali aspetti consente di delineare le potenzialità vegetazionali del comprensorio e supportare la stima del livello di qualità dei luoghi.

L'area esaminata si colloca nel settore centrale della provincia di Milano, su una morfologia di tipo pianeggiante, a nord est della periferia del capoluogo regionale. Da una lettura ad ampia scala l'area ricade nel territorio della media pianura irrigua particolarmente ricca di acque superficiali, che ha favorito lo sviluppo agricolo tipicamente estensivo di questa zona, che rappresenta una delle aree più ricche d'Europa.

Nel complesso l'area vasta si caratterizza da estese aree coltivazioni che, procedendo verso il centro abitato milanese, occupano superfici di dimensioni sempre più limitate a causa dello sviluppo edilizio che ha determinato l'espansione di aree fortemente antropizzate. Di conseguenza gli ambiti che conservano livelli di naturalità buoni sono limitati a pochi ambiti.

Nella definizione della vegetazione potenziale, risultano determinanti i fattori climatici, (la zona è di tipo continentale moderato, con estati calde e afose e inverni freddi e nebbiosi), ma anche i fattori edafici ed in particolare la posizione della falda freatica, che essendo superficiale agisce come tampone sulle temperature al suolo contribuendo così al mantenimento dell'elevata umidità atmosferica.

La vegetazione potenziale che caratterizza l'area esaminata è costituita da una foresta mista di latifoglie mesofile inquadrata nell'associazione climatogena del Quercio-Carpinetum, querceto misto medioeuropeo di cui il più diffuso era il bosco di farnia (*Quercus robur*) e carpino (*Carpinus betulus*) ai quali si associano tra gli altri *prunus avium*, *fraxinus excelsior* e *Ulmus minor*, su suoli alluvionali profondi a falda superficiale.

L'intenso processo di antropizzazione che ha caratterizzato questi territori ha determinato la quasi totale scomparsa delle fitocenosi naturali in particolare nell'ambito della pianura, che presenta suoli altamente produttivi.

In concomitanza della massiccia pressione antropica è avvenuta l'introduzione di piante esotiche, ormai naturalizzate come la Robinia (*Robinia pseudoacacia*), introdotta dall'America in Italia alla fine del XVII, che caratterizza le ridotte aree non sottoposte a coltivazione (margini di campi, incolti, infrastrutture di trasporto) e i residui lembi boscati. Alla robinia si aggiungono altre specie esotiche quali la quercia rossa, il prugnolo tardivo e l'ailanto.

Nel territorio è da sottolineare inoltre la presenza di aree umide a carattere lenticole costituite dalle teste dei fontanili, che possono presentare una vegetazione igrofila ricca e diversificata.

Il quadro conoscitivo si completa con la ricognizione delle aree di interesse naturalistico sottoposte a tutela ambientale in base alla normativa comunitaria, nazionale, regionale, condotta attraverso una specifica ricerca presso diversi enti, per definire i livelli di qualità del comprensorio esaminato e l'individuazione di aree sensibili rispetto al progetto.

Nell'ambito della disamina delle siti di interesse naturalistico presenti nell'area vasta, sono state riscontrate aree sottoposte a regimi di tutela ambientale in base alla normativa vigente a livello comunitario, nazionale e regionale, suddivise in:

- Parchi Regionali;
- Parchi Naturali;
- Parchi locali di interesse sovracomunale (PLIS).

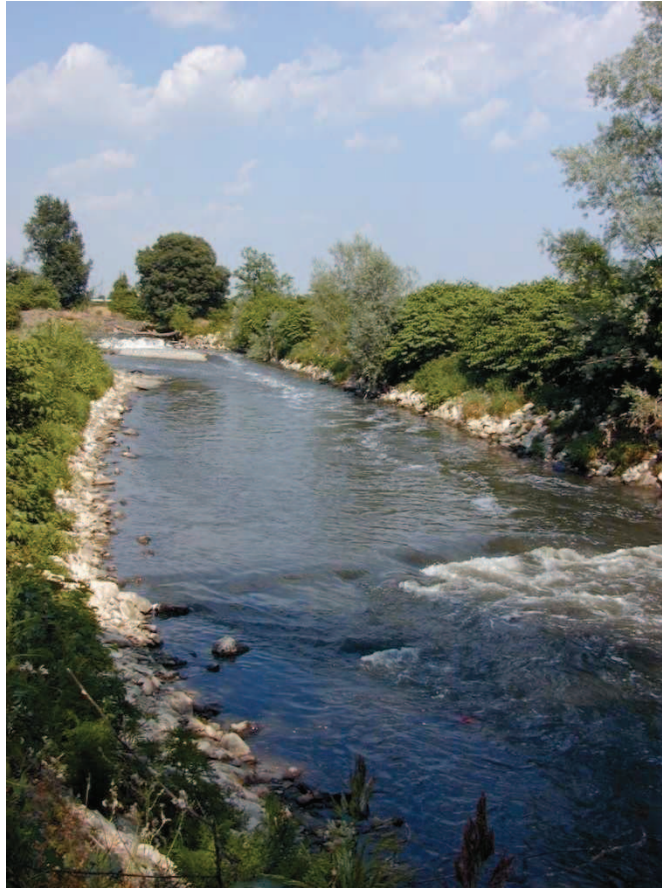
L'intervento in progetto intercetta il margine meridionale del Parco della Media Valle del Lambro (PLIS). Il Parco, delimita un territorio che si caratterizza per un elevato livello di urbanizzazione e infrastrutturazione, tale da renderlo uno fra gli ambiti più critici sotto la qualità del paesaggio.

5.4.2 Caratterizzazione dell'ambito di studio

Al fine di determinare i livelli di naturalità preesistenti e il grado di sensibilità territoriale, da cui dedurre le potenziali interferenze connesse alla realizzazione del progetto è stata effettuata un'analisi delle principali destinazioni dei suoli e dei consorzi vegetazionali strutturalmente e fisionomicamente omogenei.

Lungo il tracciato della tangenziale si configura una fascia territoriale destinata ad usi agricoli delimitata ad ovest dal corso del Fiume Lambro, con un percorso parallelo alla tangenziale e ad est dal centro residenziale Milano 2.

Nella porzione meridionale dell'area di studio si riscontrano filari arborei lungo le strade interpoderali dei campi coltivati. Si tratta di elementi lineari a tratti discontinui a dominanza di *Acer campestre*, *Ulmus minor* e *Populus nigra* specie diffuse in ambito agricolo della zona.



Raggruppamenti arborei residuali si rinvengono in corrispondenza delle piccole aree intercluse individuate lungo la rete infrastrutturale. Si tratta di raggruppamenti di scarso pregio naturalistico essendo caratterizzati essenzialmente da specie invasive ad ampia diffusione quali *Robinia pseudoacacia* e *Ailanthus sp.*; le cenosi possono essere assunte come stadio degradativi delle formazioni boschive di latifoglie mesofile in cui la componente floristica originaria è stata in gran parte sostituita da elementi esotici e banali.

Per quanto concerne le aree agricole, si rinvengono seminativi essenzialmente a sud dello svincolo di Cascina Gobba, a cavallo del tracciato della tangenziale. Si tratta di 'isole agricole', testimonianza di un paesaggio agrario che per secoli ha caratterizzato la valle, e permangono nonostante lo sviluppo urbano si sia spinto sino ai margini del Lambro.

Sulla base della presenza delle specie, è stata effettuata una caratterizzazione dei popolamenti faunistici e floristici.

La provincia di Milano risulta avere caratteri floristici e vegetazionali fortemente somiglianti a quelli dell'Europa centrale, caratterizzati da formazioni boschive ad aghifoglie e/o latifogli caducifoglie (Dominio Centroeuropeo).

Distinguiamo:

- L'elemento cosmopolita. Questa componente risulta alta, e si somma all'elemento esotico considerando le specie avventizie. Tra queste (21% della flora) vi sono specie molto comuni, spesso ruderali e sinantropiche (*Convolvulus arvensis*, *Urtica dioica*, *Robinia pseudoacacia* ecc.);
- L'elemento mediterraneo. Alta è anche la presenza di tale elemento (12%) con specie legate al clima mediterraneo, nonostante siano più diffuse nell'Europa media, più o meno legate a situazioni termofile (*Ruscus aculeatus*);
- L'elemento temperato-freddo. Altro elemento significativo (8%) che comprende specie denominate boreali, facenti parte dell'orizzonte subalpino.

Lo spettro corologico che tiene conto del complesso floristico totale mostra il prevalere dell'elemento temperato (57%), che comprende specie diffuse su tutte le zone temperate dell'Eurasia, in particolare legate ai querceti. L'abbondanza delle specie eurasiatiche rispetto al resto della Regione è dovuto alla posizione geografica e climatica dell'area, pienamente compresa nella fascia vegetazionale medioeuropea.

In relazione alla caratterizzazione faunistica, sono indicate le specie animali di presenza presunta nel comprensorio in esame riferendoci essenzialmente agli ambienti urbani o suburbani e in minor misura ad un ambito agricolo.

Esaminate le caratteristiche del comprensorio, si presume che il popolamento faunistico non si caratterizzi per un'elevata ricchezza faunistica, ma sia costituito essenzialmente da un numero contenuto di specie, di modesto interesse conservazionistico. poiché la limitata estensione della fascia ripariale non consente un'ampia varietà di habitat tale da garantire rifugio, siti di nidificazione ecc.

Al fine di rendere più leggibile l'analisi, la caratterizzazione faunistica del comprensorio esaminato è stata suddivisa nelle classi di Fauna Vertebrata Mammiferi, Uccelli, Rettili, Anfibi.

Mammiferi :popolamento piuttosto limitato caratterizzato da specie ad ampia diffusione, molto versatili dal punto di vista ecologico, capaci di adattarsi ad ambienti in cui la presenza antropica influenza fortemente l'assetto territoriale (troviamo: riccio, talpa, coniglio selvatico, arvicola di savi e arvicola terrestre, Surmolotto, topo selvatico, volpe).

Uccelli :delle 212 specie avifaunistiche censite, figurano 13 specie considerate SPEC (di interesse conservazionistico europeo ai sensi della Direttiva 92/43/CEE), tra cui la Nitticora, la Garzetta , la Sgarza ciuffetto e l’Airone rosso. La restante comunità ornitica si caratterizza con specie sinantropiche, ad ampia distribuzione, adattate a vivere in ambienti artificiali, con un livello di naturalità basso. (la poiana, il falco pecchiaiolo, il gheppio, il lodolaio, lo sparviere, l’allodola, la rondine ballerina, il rondone, la capinera, la cinciarella).

Anfibi :essi si concentrano in ambienti delimitati e spesso ristretti, che risultano di importanza fondamentale per lo svolgimento dei vari cicli di sviluppo sebbene il Fiume Lambro abbia una pessima qualità dell’acqua (la salamandra, il tritone, il rospo comune, la rana esculenta, la raganella).

Rettili :molte specie frequentano le aree coltivate, e si spingono in zone maggiormente umide. Si tratta di animali relativamente sedentari e spesso legati a precise condizioni microclimatiche e quindi ad habitat ben differenziati (il ramarro, la lucertola, la muraiola, il biacco).

5.4.3 Il rapporto Opera – Vegetazione flora e fauna

Come già esplicitato nei precedenti paragrafi, l’area si caratterizza per un livello di naturalità complessivamente modesto, poiché le fisionomie esistenti sono ben lontane dalle potenzialità vegetazionali dei luoghi.

Le aree di intervento coinvolgono delle porzioni territoriali molto ristrette, ai margini della sede stradale esistente. Dall’esame delle tratte in progetto si evidenzia che le potenziali interferenze rispetto alla componente vegetazione flora e fauna, per quanto concerne i tratti in variante e l’ampliamento in sede, sono riconducibili a:

1. occupazione suolo;
2. sottrazione nuclei di vegetazione spontanea;
3. sottrazione habitat faunistici.

Dall’esame delle potenziali interferenze rispetto alla componente naturalistica connesse all’adeguamento e alla riqualificazione dello svincolo di Cascina Gobba, non si evidenziano particolari problematiche rispetto all’ampliamento della sede stradale e alla realizzazione dei tratti in variante, in quanto l’adeguamento dello svincolo in progetto comporta essenzialmente l’occupazione di suolo per uno spazio piuttosto limitato; pertanto, si può affermare che mancando ambiti sensibili dal punto di vista naturalistico, la realizzazione del progetto non

comporti alterazione rispetto alla qualità naturalistica complessiva dei luoghi, che allo stato attuale è senza dubbio modesta.

5.4.4 Aspetti ambientali in fase di costruzione

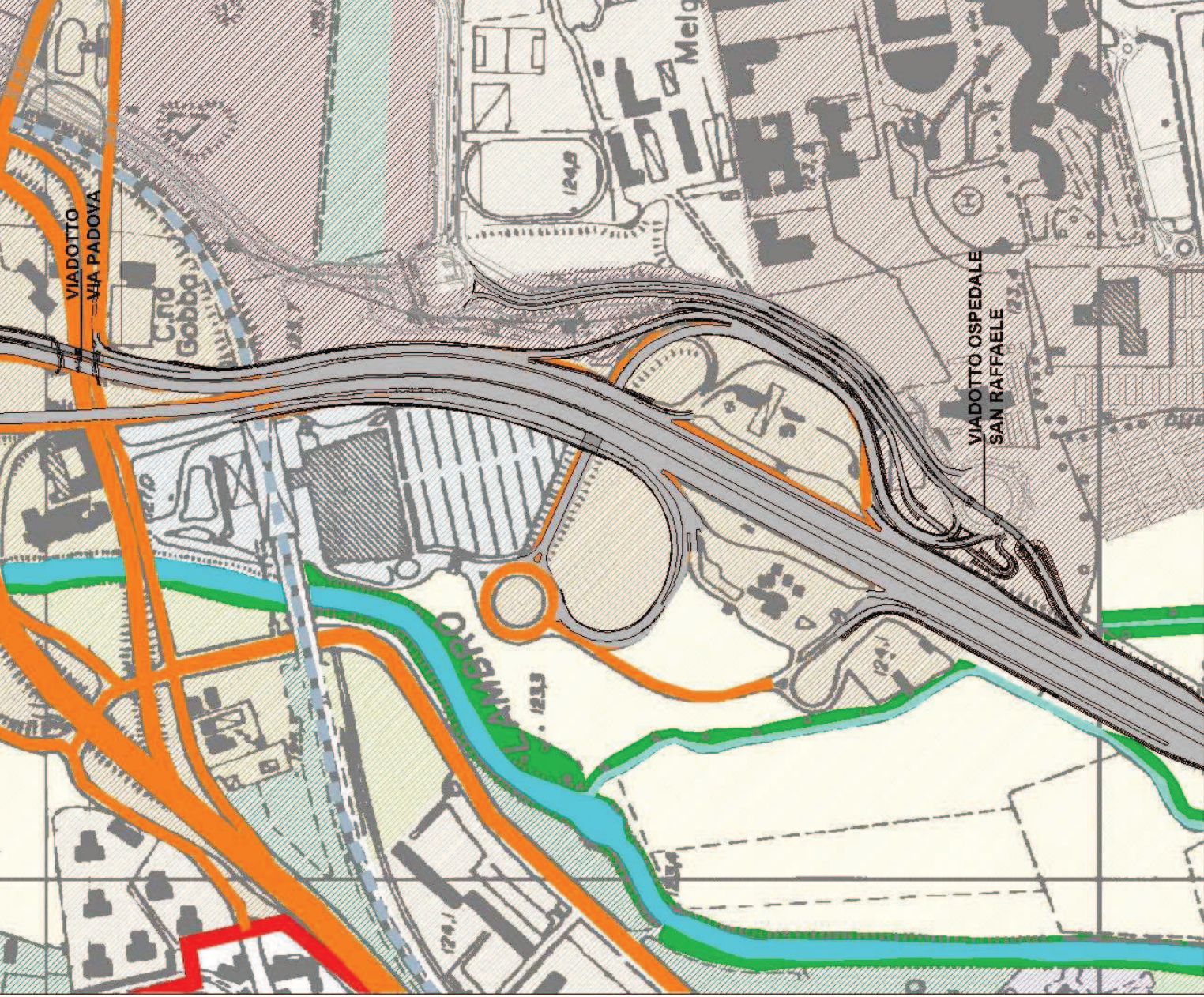
In merito alla localizzazione dei siti di cantiere per la realizzazione degli interventi in progetto, in via preliminare è possibile affermare che l'individuazione delle aree di cantiere è stata operata opportunamente in ambiti non particolarmente sensibili, dal punto di vista naturale.

Tuttavia si descrivono accorgimenti finalizzati alla protezione degli elementi arborei ed arbustivi eventualmente presenti nelle aree prossime ai cantieri da danni diretti che ne compromettano l'integrità fisica e alla limitazione delle emissioni di polveri dovuta alla movimentazione di mezzi e materiali.

In particolare dovranno essere evitate le seguenti azioni:

- versamento di sostanze fitotossiche (sali, acidi, olii, ecc.) nelle aree di pertinenza delle piante (in particolare si devono evitare gli spargimenti di acque di lavaggio di betoniere);
- la combustione di sostanze di qualsiasi natura all'interno delle aree di pertinenza delle alberature;
- l'impermeabilizzazione, anche temporanea, dell'area di pertinenza delle piante;
- l'affissione diretta alle alberature, con chiodi, filo di ferro o materiale non estensibile, di cartelli e simili;
- il riporto, nelle aree di pertinenza delle piante, di ricarichi superficiali di terreno o qualsivoglia materiale, tale da comportare l'interramento del colletto;
- l'asporto del terreno dalle aree di pertinenza degli alberi;
- il deposito di materiali nelle aree di pertinenza degli alberi.

Nel seguito si riporta uno stralcio della carta dell'uso attuale del suolo ad orientamento vegetazionale, il cui dettaglio si può vedere negli elaborati di progetto allegati al SIA.



etto

turali

trattere igrofilo con presenza di Populus nigra, Salix alba, Robinia pseudoacacia nello strato arboreo e nello strato arbustivo presente lungo gli ambiti ripariali del Fiume Lambro e dei corsi d'acqua minori

ominanza di Acer campestre, Populus nigra e Ulmus minor lungo la viabilità principale

e a fisionomia prativa e nuclei arborei sparsi a dominanza di Platanus x acerfolia, Tilia americana, Quercus rubra, Robinia pseudoacacia

arborei residuali con presenza di Allanthus altissima, Robinia pseudoacacia e Carpinus betulus

e non irrigue

produttive

commerciali

discontinuo

n ambito agricolo con verde pertinenziale

ree verdi di pertinenza

spazi associati

avigili

je

5.5 ECOSISTEMI

5.5.1 Articolazione del lavoro

Dopo aver delineato le caratteristiche dell'uso del suolo, le principali fisionomie vegetali e gli aspetti geomorfologici ed antropici dell'area, si sono individuati gli ambienti omogenei per condizioni ecologiche e biocenosi rappresentative, determinando una caratterizzazione delle unità ecosistemiche e dei popolamenti animali loro riferiti.

L'ecosistema è un sistema complesso e uniforme in cui gli organismi viventi si distribuiscono in funzione delle caratteristiche climatiche e geomorfologiche del territorio, attivando con l'ambiente fisico flussi di energia tali da garantire il persistere degli equilibri interni. Tali flussi insieme agli scambi di materia, determinano la struttura trofica ed i meccanismi di ciclizzazione degli elementi chimici all'interno del sistema stesso.

In base all'art.56 delle Norme del PTCP di Milano per ecosistema si intende "l'insieme degli elementi fisico-biologici che concorrono a creare specifiche unità naturali (unità ecosistemiche)" tra cui figurano i boschi, i filari, le zone umide.

Tra i vari tipi di ecosistemi, quello forestale raggiunge i maggiori livelli di biomassa. Esso è caratterizzato da una elevata stabilità e resistenza nei confronti delle variazioni dell'ambiente fisico, grazie ad una propria complessità funzionale che consente l'instaurarsi di particolari meccanismi di autoregolazione (feedback).

Altri ecosistemi, maggiormente semplificati dal punto di vista strutturale, che raggiungono più bassi valori di biomassa (praterie, comunità ad arbusti), possono presentare, invece, grazie alla presenza al loro interno di specie pioniere ad alta capacità riproduttiva e di diffusione nello spazio, più elevati valori di resilienza, cioè una maggiore capacità di recupero a seguito di perturbazioni esterne.

Una serie di parametri relativi alla componente vegetale (complessità strutturale della comunità, distribuzione nel territorio, coerenza floristica, naturalità, ecc.) possono essere considerati indicativi del grado evolutivo, del livello di biodiversità e della stabilità dell'intero ecosistema.

Nel comprensorio esaminato, l'esame della distribuzione e della biomassa delle diverse componenti biotiche ha portato all'individuazione di tre tipologie di ecosistemi:

- Sistema boschivo;
- Sistema agricolo;

- Sistema antropico.

Vengono di seguito descritte le unità ecosistemiche.

SISTEMA BOSCHIVO

Questo sistema caratterizza una modesta parte del comprensorio esaminato, lungo il corso del fiume Lambro. Come si evince dalla lettura della Carta degli Ecosistemi, rispetto alla componente vegetazionale che caratterizza i diversi ambiti il sistema boschivo può essere suddiviso in:

- sistema igrofilo delle zone umide e di riva;
- sistema mesofilo in corrispondenza del Parco Lambro.

Il sistema di tipo igrofilo si rinviene lungo la fascia ripariale del Fiume Lambro, che però con il passare del tempo, ha perso la connotazione naturalistica e paesaggistica che lo contraddistingueva, riducendo la componente vegetazionale ad una fascia arboreo-arbustiva di ripa ristretta sulla sponde del fiume.

Nel caso in esame, la limitata estensione della fascia ripariale consente lo sviluppo di un ecosistema di modesta complessità strutturale e basso grado di biodiversità floristica, il cui riconoscimento delle peculiarità naturalistiche e dei rapporti con gli altri elementi caratterizzanti il contesto territoriale consentono comunque di attribuire al sistema un buon interesse ambientale.

Inoltre il corso d'acqua con la sua fascia ripariale riveste un ruolo di connessione ecologica tra i diversi ambiti territoriali di grande rilevanza, ai fini del collegamento tra diversi ambiti territoriali tra di loro distanti. In particolare, in base all'art.56 del PTCP *“la Rete Ecologica è un sistema polivalente di collegamento (corridoi ecologici e direttrici di permeabilità) tra ambienti naturali e ambienti agricoli diversificati tra loro da differenti caratteristiche ecosistemiche: matrice naturale primaria, gangli primari e secondari, zone periurbane ed extraurbane”*.

Un corridoio può essere considerato come una striscia di territorio differente dalla matrice (di solito agricola) in cui si colloca, che esercita un ruolo di primaria importanza in quanto consente alla fauna spostamenti da una zona relitta all'altra; in sistemi antropizzati, oltre ad incrementare il valore estetico del paesaggio, consente il raggiungimento di aree di foraggiamento altrimenti irraggiungibili.

Tra i potenziali corridoi ecologici da potenziare a fini polivalenti sono compresi il Fiume Lambro settentrionale e il Lambro meridionale, che insieme agli altri corsi d'acqua della

provincia sia naturali che artificiali costituiscono l'ossatura per la realizzazione di progetti di riqualificazione territoriale polivalente.

L'ecosistema fluviale gioca un ruolo fondamentale nella dinamica delle popolazioni di uccelli durante la dispersione post riproduttiva, durante lo svernamento e soprattutto durante il periodo della migrazione primaverile; le specie ornitiche infatti trovano nell'ambiente ripario risorse ambientali ed alimentari di primaria importanza.

SISTEMA AGRICOLO

Il sistema agricolo è presente in alcune porzioni territoriali nel settore ad est rispetto alla tangenziale di Milano nel Comune di Vimodrone, e in piccoli lembi residui lungo il corso del Fiume Lambro.

Si tratta di coltivazioni cerealicole – foraggere, organizzate in una struttura fondiaria composta da aziende medio – piccole. L'uniformità dei terreni agricoli è interrotta dal reticolo di rogge e di canali irrigui, lungo i quali localmente si individuano filari arboreo – arbustivi a carattere igrofilo.

L'evoluzione delle comunità vegetali è praticamente bloccata dalle pratiche agricole che non consentono alle comunità erbacee di tipo agricolo di evolvere verso arbusteti, il primo stadio di colonizzazione spontanea da parte della vegetazione. La diversità biologica è relativamente scarsa, la struttura piuttosto semplificata e la biomassa modesta poiché composta da poche specie coltivate.

Valutando il forte determinismo antropico in atto e lo scostamento delle cenosi presenti dalle dinamiche naturali si ritiene che il livello di naturalità complessivo sia molto modesto.

Dal punto di vista faunistico, il sistema è caratterizzato da specie ad ampia valenza ecologica e diffusione legati ad ambienti aperti, abituate alla presenza umana.

SISTEMA ANTROPICO

Il sistema antropico, rappresentato dai vari tessuti urbani presenti nel territorio, costituisce l'unità ecosistemica più diffusa nel comprensorio di studio. Il sistema è caratterizzato da aree profondamente modificate dall'uomo, in cui gli equilibri naturali sono sostanzialmente alterati.

La componente vegetale risulta scarsa, rappresentata essenzialmente da specie esotiche, di scarso pregio botanico, messe a dimora a scopo ornamentale in corrispondenza delle aree a fruizione pubblica e lungo gli assi viari.

La componente faunistica risulta nel complesso ridotta da un punto di vista del numero di specie, sebbene esse siano ben rappresentate; si tratta di specie ad ampia valenza ecologica, eclettiche o addirittura sinantropiche, che utilizzano come siti di riproduzione e di riparo le costruzioni umane (Passera d'Italia, Balestruccio, Rondone) o le alberature di giardini (Verdone e Cardellino).

5.5.2 Il rapporto Opera – ecosistemi

La definizione del rapporto Opera-Ambiente discende dal raffronto tra la lettura ecosistemica di area vasta, che ha permesso di discernere le unità omogenee e le principali connessioni ecologiche, e le azioni di progetto.

Dallo studio della componente si evince che nel territorio oggetto di studio l'ecosistema predominante è quello antropico e secondariamente quello agricolo che si rinviene ai margini della tangenziale, a sud rispetto allo svincolo di Cascina Gobba e nel settore orientale rispetto alla tangenziale stessa.

Come detto nei precedenti paragrafi le azioni di progetto consistono essenzialmente nell'ampliamento del tracciato esistente in entrambe le carreggiate e nella messa in opera di tratti in variante in corrispondenza dello svincolo.

In via teorica, le possibili interferenze rispetto all'assetto ecosistemico possono essere ricondotte essenzialmente a:

- sottrazione di unità ecosistemiche e frammentazione di habitat;
- interruzione continuità ecologica.

Dall'analisi delle possibili interferenze si ritiene che in virtù del riconoscimento delle unità ecosistemiche e degli elementi di connessione biologica presenti nell'area vasta, la realizzazione del progetto non è tale da alterare l'assetto ecosistemico e la qualità ambientale preesistenti, né da configurare un ostacolo rispetto alla continuità ecologica territoriale.

Nel seguito si riporta uno stralcio della carta degli ecosistemi e delle connessioni ecologiche, il cui dettaglio si può vedere negli elaborati di progetto allegati al SIA.

ecosistemi e delle connessioni ecologiche

co di progetto

iche

boschivo igrofilo delle zone umide e di riva

boschivo mesofilo

agricolo

rastrutturale

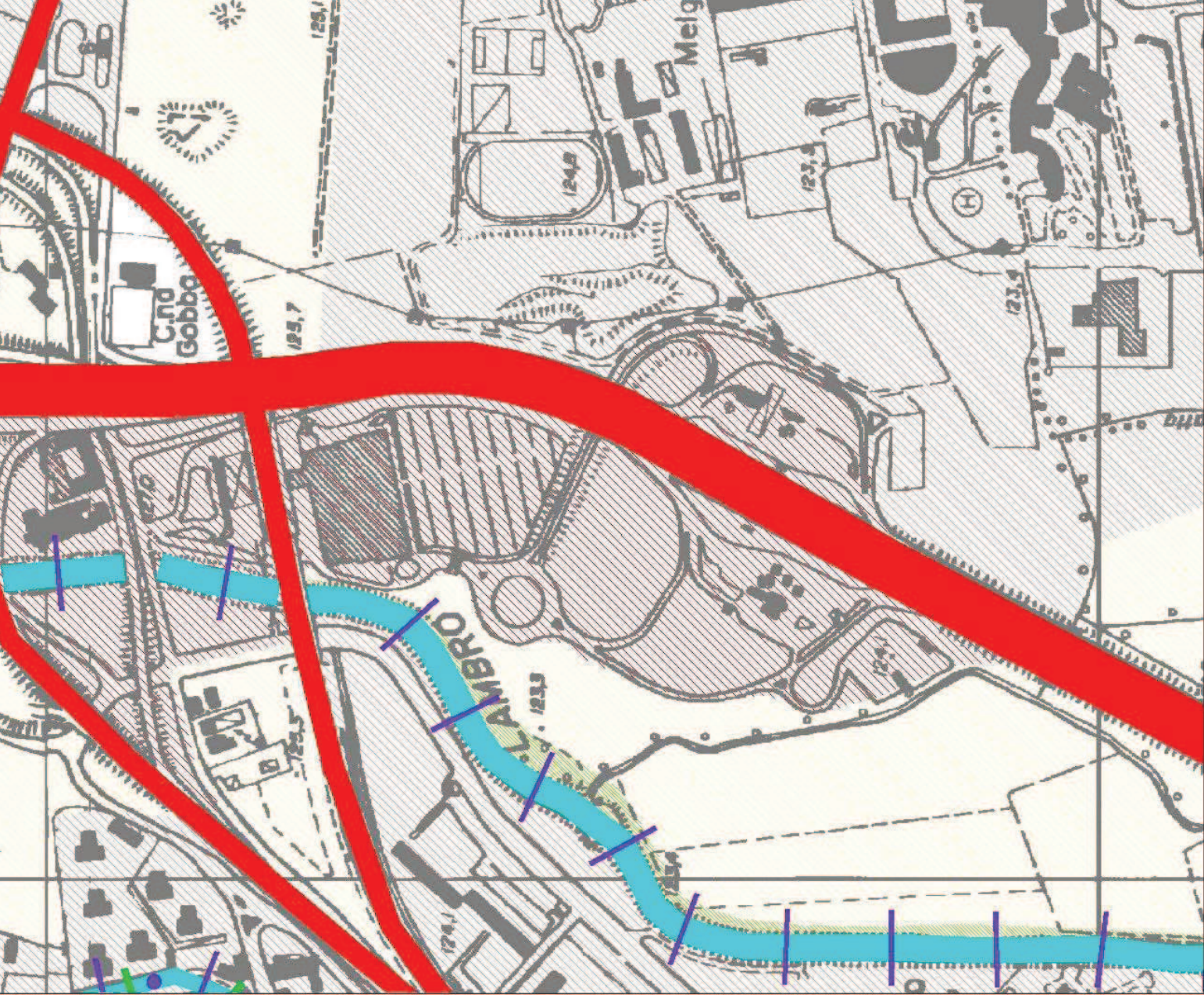
bacini d'acqua

nessione territoriale
ologica Provincia di Milano)

li corridoi ecologici dei corsi d'acqua

acqua minori con caratteristiche attuali di importanza ecologica

li linee di connessione con il verde



5.6 RUMORE

5.6.1 Obiettivi e metodologia del lavoro

La finalità del lavoro riguarda la determinazione e valutazione dei potenziali impatti acustici indotti dalla fase di esercizio del nuovo progetto viario che interesserà la tangenziale est nell'area di Cascina Gobba. La valutazione è estesa a tutti i ricettori ricadenti nell'area di studio per i quali viene altresì condotta la verifica del rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente. A tal fine, il lavoro viene sviluppato sulla base di alcuni passi operativi:

1. Determinazione dei limiti acustici applicabili, secondo quanto prescritto dall'Allegato 4 del DMA 29/11/2000 "*Critério di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto*".
2. Campagna di misurazioni fonometriche volte alla caratterizzazione ambientale dello stato acustico attuale nell'intorno dell'area di progetto.
3. Simulazione del clima acustico nello scenario temporale di progetto (2015), stimando i valori dei Leq dB(A) immessi sui singoli ricettori.
4. Confronto dei risultati delle simulazioni con i limiti imposti dalla normativa e conseguente individuazione dei ricettori critici.
5. Definizione degli interventi di mitigazione acustica.

5.6.2 Il censimento dei ricettori

Il censimento ha lo scopo di individuare e caratterizzare tutti gli edifici prossimi all'infrastruttura di progetto in un ambito territoriale che contiene le fasce di pertinenza acustica previste dalla normativa tecnica, riguardando anche gli spazi oltre tale fascia ove si ritiene disturbante l'impatto acustico indotto dal progetto.

Ciascun ricettore è univocamente identificato da un numero progressivo, per un totale di 86 ricettori, costituiti da 376 piani.

I ricettori codificati sono edifici a differente destinazione d'uso; sono presenti

- 49 edifici con destinazione d'uso residenziale;
- 7 edifici sensibili con destinazione d'uso ospedaliera con degenza;

- 17 edifici sensibili con destinazione d'uso di istruzione e/o ricerca;
- 13 edifici con destinazione d'uso terziario.

In particolare si evidenzia la presenza di ricettori sensibili :l'Ospedale San Raffaele, la comunità CEAS, la comunità EXODUS, la Cascina Biblioteca e gli edifici del complesso ospedaliero ed universitario che ospitano organismi di ricerca e di analisi di laboratorio.

5.6.3 Campagna di misurazioni fonometriche

Il tratto di infrastruttura oggetto del presente lavoro attraversa una zona caratterizzata dalla presenza di diversi edifici che sorgono nelle immediate vicinanze della sorgente sonora.

Nella parte più a nord è presente l'abitato di Cascina Gobba, un insieme di ricettori posti a fianco della tangenziale est e circondati da diversi svincoli di entrata ed uscita dall'infrastruttura. Più a sud si individuano diversi ricettori sensibili, posti anch'essi a brevi distanze dalla tangenziale; tra cui l'ospedale San Raffaele ed la Fondazione Exodus. Oltre a limitate aree di interesse industriale, sono presenti molte aree verdi prive di ricettori che ricoprono principalmente le zone ad ovest e a sud dell'infrastruttura.

Per la caratterizzazione acustica nella situazione ante operam delle aree in prossimità dell'infrastruttura oggetto di studio sono state effettuate delle misure fonometriche su alcuni ricettori presenti nel tratto in esame. Sono stati scelti punti di criticità, funzione sia della densità di ricettori presenti, sia del grado di sensibilità degli stessi ricettori e comunque in corrispondenza di punti e/o zone la cui disposizione rispetto la strada possano dare una caratterizzazione generale di tutte le situazioni urbanistico - insediative presenti.

Sono state realizzate 3 misure settimanali, e intorno a questi punti sono state poi realizzate ulteriori 4 postazioni con la metodologia MAOG; che consiste nel rilevamento continuo per 10 minuti scelti nell'ambito di alcune ore appartenenti all'intervallo temporale di riferimento.

In sintesi, per le misurazioni fonometriche, sono state considerate le seguenti aree:

- Misure Settimanali, dal 13/11/2008 al 20/11/2007:
 - Area Cascina Gobba (via Padova 393),
 - Area Ospedale S.Filippo (via Fratelli Cervi),
 - Area Parco Lambro (via Giuseppe Marotta 20).
- Misure MAOG:
 - viale Turchia 44 (11/11/2008),

- via Giuseppe Marotta_1 (20/11/2008),
- via Giuseppe Marotta_2 (20/11/2008),
- via Casoria 49 (20/11/2008).
- Misure di caratterizzazione della viabilità accessoria:
 - Via Padova (12/11/2008),
 - viale Turchia (11/11/2008).

Facendo riferimento all'allegato delle indagini in campo (codifica 3069-AMB-04.01.02-002-PA-1), di seguito si riporta la sintesi numerica delle misurazioni effettuate, sia per quanto riguarda i dati settimanali, sia per quanto riguarda i dati delle misure Maog.

Sito	Codice Misura	Periodo di misura	Valori in dB(A)	
			Leq (diurno)	Leq (notturno)
Fondazione Exodus	Sett_1	1 settimana	64.8	60.4
Cascina Gobba	Sett_2	1 settimana	64.0	60.0
Ospedale San Raffaele	Sett_3	1 settimana	61.2	55.0
Viale Turchia 44	Maog_1	24 ore	74.4	68.5
Via G. Marotta	Maog_2	24 ore	56.4	52.7
Via G. Marotta	Maog_3	24 ore	65.3	65.2
Via Casoria 49	Maog_4	24 ore	55.8	56.1

5.6.4 Determinazione dei limiti acustici applicabili

Per individuare i limiti che ciascun ricettore deve rispettare, si considera quanto indicato nel Decreto Attuativo per la regolamentazione dei limiti d'immissione delle infrastrutture stradali, DPR 19/03/2004 n°142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n°447 ", e nel DMA 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".

Sulla base dei decreti appena descritti sono state individuate due fasce di pertinenza. In particolare, una prima fascia, denominata Fascia A, ampia 100 m dal ciglio dell'infrastruttura, avente limiti normativi diurno e notturno rispettivamente 70 e 60 dB, ed una seconda fascia, denominata Fascia B, che si estende da 100 ai 250 m dal ciglio della strada avente limiti

normativi diurno e notturno rispettivamente di 65 e 55 dB. Tali limiti valgono per tutti gli edifici, fatti salvi i ricettori sensibili per i quali valgono i limiti di 50 dB diurni e 40 dB notturni.

Per le porzioni di territorio esterno alle fasce di pertinenza acustica della tangenziale, si fa riferimento alla normativa di settore a livello nazionale e in particolare il DPCM 14/11/1997, dove per i valori di emissione, ovvero i valori di rumore associabili ad una sola sorgente e misurabili in prossimità del ricettore, sono suddivisi in sei classi (I Aree protette, II Aree residenziali, III Aree miste, IV Aree di intensa attività umana, V Aree prevalentemente industriali, VI Aree esclusivamente industriali).

5.6.5 La situazione post operam

L'analisi è stata svolta mediante il modello di simulazione della propagazione acustica in ambiente esterno MITHRA. Il modello di simulazione MITHRA è stato elaborato da parte del CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings) di Grenoble e sviluppato in accordo alle indicazioni degli standard ISO 9613-2.

I risultati dello studio modellistico restituiscono i valori puntuali dei livelli equivalenti di rumore - Leq dB(A) - stimati sui singoli ricettori. L'analisi dei valori di rumore nello scenario post operam viene confrontato con i limiti imposti dalla normativa vigente; laddove detto confronto evidenzia una criticità, viene effettuato il passaggio operativo successivo che consiste nella progettazione di interventi antirumore sia sul corpo infrastrutturale (barriere antirumore, pavimentazione fonoassorbente), sia sui ricettori (infissi fonoisolanti).

Il modello di simulazione viene tarato sulla base dei risultati della campagna di misure fonometriche, attraverso un procedimento specifico di affinamento progressivo del calcolo volto a garantire una corretta rappresentazione del fenomeno acustico nell'area in esame.

Nel modello di simulazione sono state inserite, infine, le mitigazioni indirette (barriere antirumore) ritenute necessarie per l'abbattimento dei livelli acustici superiori ai limiti normativi vigenti, ottenendo i nuovi valori acustici sui ricettori nello scenario Post-Mitigazione.

Le simulazioni modellistiche sono state effettuate sia per lo scenario post-operam, vale a dire l'anno 2015 in cui il progetto in esame risulta realizzato ed entrato a regime, sia per lo scenario post mitigazione. Quest'ultimo scenario è stato analizzato sotto diversi profili,

effettuando in prima analisi considerazioni acustiche relative ai limiti normativi in facciata ed in seconda analisi ai limiti normativi interni agli edifici.

La progettazione del risanamento acustico ha seguito, quindi, una procedura che, in prima analisi, ha previsto barriere fonoassorbenti lungo l'infrastruttura in modo da ridurre l'impatto acustico sugli edifici sino al raggiungimento dei livelli in facciata indicati dalla normativa vigente. Documentata l'impossibilità del raggiungimento di tale obiettivo, si è posti l'attenzione ai limiti normativi relativi al clima acustico interno del singolo ricettore, dimensionando nuovamente, a questo fine, le barriere acustiche. Nei successivi paragrafi vengono illustrati i procedimenti logici che hanno portato alla finale progettazione degli interventi di mitigazione.

Scenario 2015 – Post Operam

Dall'analisi dei risultati ottenuti emerge che la maggioranza dei ricettori censiti ricade fuori i limiti normativi; infatti, il 73,5% dei piani censiti supera il valore imposto dalla normativa come limite acustico ammissibile.

L'alta percentuale di ricettori fuori limite è principalmente imputabile, da un lato, alla presenza di numerosi edifici a destinazione d'uso sensibile, con valori limite molto bassi, dall'altro, all'elevata vicinanza alla sorgente sonora presentata da molti ricettori. Nella tabella che segue vengono riassunti il numero dei ricettori ed il numero dei piani risultati fuori limite.

N° Ricettori totali	N° piani totali	N° Ricettori fuori limite	N° piani fuori limite	% piani fuori limite
91	381	72	280	73.5

Scenario di progetto 2015 – Ricettori e piani fuori limite rispetto al numero totale

Scenario 2015 – Post Mitigazione

Da una prima analisi della situazione post-operam, si osserva come alcuni ricettori risultino in linea con le indicazioni normative relative al clima acustico interno degli edifici, mentre per altri si necessita la progettazione di barriere acustiche lungo l'infrastruttura.

Analizzando in maniera separata le differenti strutture presenti sul territorio, andranno apportate soluzioni, quali, l'installazione di infissi fonoisolanti, in grado di abbattere 25dB. A seguito di tali applicazioni sono risultati in linea con i limiti interni le seguenti strutture: Cascina Biblioteca, nuovi edifici Ospedale San Raffaele, struttura alberghiera dell'Ospedale,

centri di ricerca Universitario. Inoltre per ricettori facenti parte del complesso CEA, è stato progettato un intervento di schermatura acustica, e per gli edifici Exodus, uno schermo realizzato attraverso l’inserimento di un filare arboreo

Nella seguente tabella si riporta il riassunto degli output ottenuti nelle simulazioni:

N° Ricettori totali	N° piani totali	VALORI INTERNI	
		N° Ricettori fuori limite interno	N° piani fuori limite interno
91	381	0	0

Ricettori e piani fuori limite rispetto al numero totale – Limiti interni – Progettazione definitiva

In conclusione, quindi, considerando le barriere progettate, si può affermare come tutti i ricettori prossimi all’infrastruttura oggetto di studio risultano essere in linea con le indicazioni normative vigenti, alcuni di questi rispetto ai limiti in ambito esterno mentre, per altri, rispetto ai limiti di riferimento in ambito interno.

5.6.6 Aspetti ambientali in fase di costruzione

L’alterazione del clima acustico dell’area durante la realizzazione delle opere è riconducibile, a carattere generale, alle fasi di approntamento dei cantieri e della viabilità di accesso agli stessi, all’esercizio delle aree di cantiere ed al trasporto di materiali da costruzione al cantiere e di materiali di risulta verso le aree di stoccaggio.

Si distinguono emissioni acustiche di tipo continuo, dovute agli impianti fissi, e discontinue dovute al transito dei mezzi di trasporto. Per il caso in studio, l’analisi è svolta rispetto a due macrotipologie di lavorazioni: quelle relative ai cantieri fissi e quelle relative ai cantieri mobili.

Nella prima tipologia sono inseriti i campi base e i cantieri operativi fissi, mentre per la seconda tipologia sono considerati i cantieri operativi mobili che a loro volta si suddividono in cantieri “lungo linea” e in cantieri “opere d’arte”.

All’interno di ogni cantiere possono essere individuate le tipologie di lavorazione previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell’arco della lavorazione e la eventuale contemporaneità tra più di essi. In particolare, in base a quanto espresso nel capitolo dedicato alla cantierizzazione e alla descrizione del progetto, si evince quanto segue:

- Campo base e Cantieri operativi fissi: sono state individuate a questo scopo 2 aree ubicate in prossimità della rotatoria esistente antistante l'uscita del parcheggio MM Cascina Gobba, di proprietà Milano Serravalle Milano Tangenziali S.p.a.
- Cantieri lungo linea: si intende con questo termine i cantieri disposti per la realizzazione del corpo stradale, ovvero per la formazione dei rilevati e delle trincee ad esclusione delle opere d'arte.
- Cantieri Opere d'arte.

Separatamente, vengono analizzate anche le ricadute ambientali lungo la viabilità di collegamento tra i siti di cava e/o deposito e le aree di lavorazione.

L'analisi acustica viene condotta attraverso uno specifico software di simulazione che ha al suo interno un ampio database di sorgenti specifiche di cantiere. In particolare le simulazioni sono elaborate mediante il software Mithra.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. Inserirle dette informazioni nel software di simulazione sono state realizzate, per ogni configurazione di cantiere, sezioni e/o planimetrie di rappresentazione dell'emissione acustica assegnata alle singole attività.

Nel caso i valori di rumore previsti sui ricettori siano superiori ai limiti normativi, si individuano degli appositi interventi antirumore i quali, per quanto riguarda la fase di cantiere, possono essere ricondotti a due categorie:

- interventi "attivi", finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi "passivi", finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL 277 del 15 agosto 1991), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione.

La riduzione delle emissioni direttamente sulla fonte di rumore può essere ottenuta tramite una corretta scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature e, infine, intervenendo, quando possibile, sulle modalità operazionali e di predisposizione del cantiere.

Per quanto riguarda gli interventi “passivi”, questi potranno consistere sostanzialmente nell’interposizione tra sorgente e ricettore di opportune schermature in grado di ottimizzare il clima acustico circostante. In termini realizzativi tali obiettivi possono essere attuati ad esempio realizzando, al perimetro delle aree di cantiere schermature provvisorie ottenute con materiali di stoccaggio, terreno rimosso, attrezzature inutilizzate. In base i risultati ottenuti, per quanto riguarda i cantieri fissi, in ragione di principi di massima tutela nei confronti del territorio, si prevede una recinzione di cantiere costituita da schermi acustici mobili di altezza massima 3 metri.

Per quanto riguarda i cantieri lungo linea, si evince una distanza di interferenza di circa 120 metri per ricettori riferibili alla classe acustica IV: classe che caratterizza quasi tutto l’intorno autostradale ad eccezione dei ricettori sensibili dell’ospedale HSR e della Biblioteca che evidenziano i limiti di zonizzazione più cautelativi, propri della classe I.

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere d’arte, sono stati considerati i macchinari nella posizione maggiormente impattante per i ricettori, ovvero alla base del rilevato bordo esterno. In questi casi, sempre in riferimento alla classe acustica IV, la distanza critica risulta di 180 metri, da intendere come raggio con centro nell’asse dell’opera. In questo caso i ricettori interessati, oltre a quelli di tipo sensibile appartenenti al plesso ospedaliero del S. Raffaele, troviamo la residenza alberghiera e i ricettori residenziali interni allo svincolo di Cascina Gobba.

Infine, laddove gli interventi messi in atto sul territorio non risultano efficaci (per tipologia o posizionamento non incidente rispetto alle sorgenti di rumore) sarà necessario ricorrere allo strumento di deroga così come indicato nella normativa tecnica.

Nel seguito si riporta uno stralcio della carta dei ricettori e delle postazioni di misura del rumore, il cui dettaglio si può vedere negli elaborati di progetto allegati al SIA.

...ro ricettore

...icettoni

...anziale

...ione/Ricerca

...ali/Cliniche

...rio

...ttivo

...Storico

...ore edificato dopo il DPR 142/04

...e fascia di pertinenza A (100 m)

...e fascia di pertinenza B (250 m)

...nte consorsuale: via Padova / via Palmanova

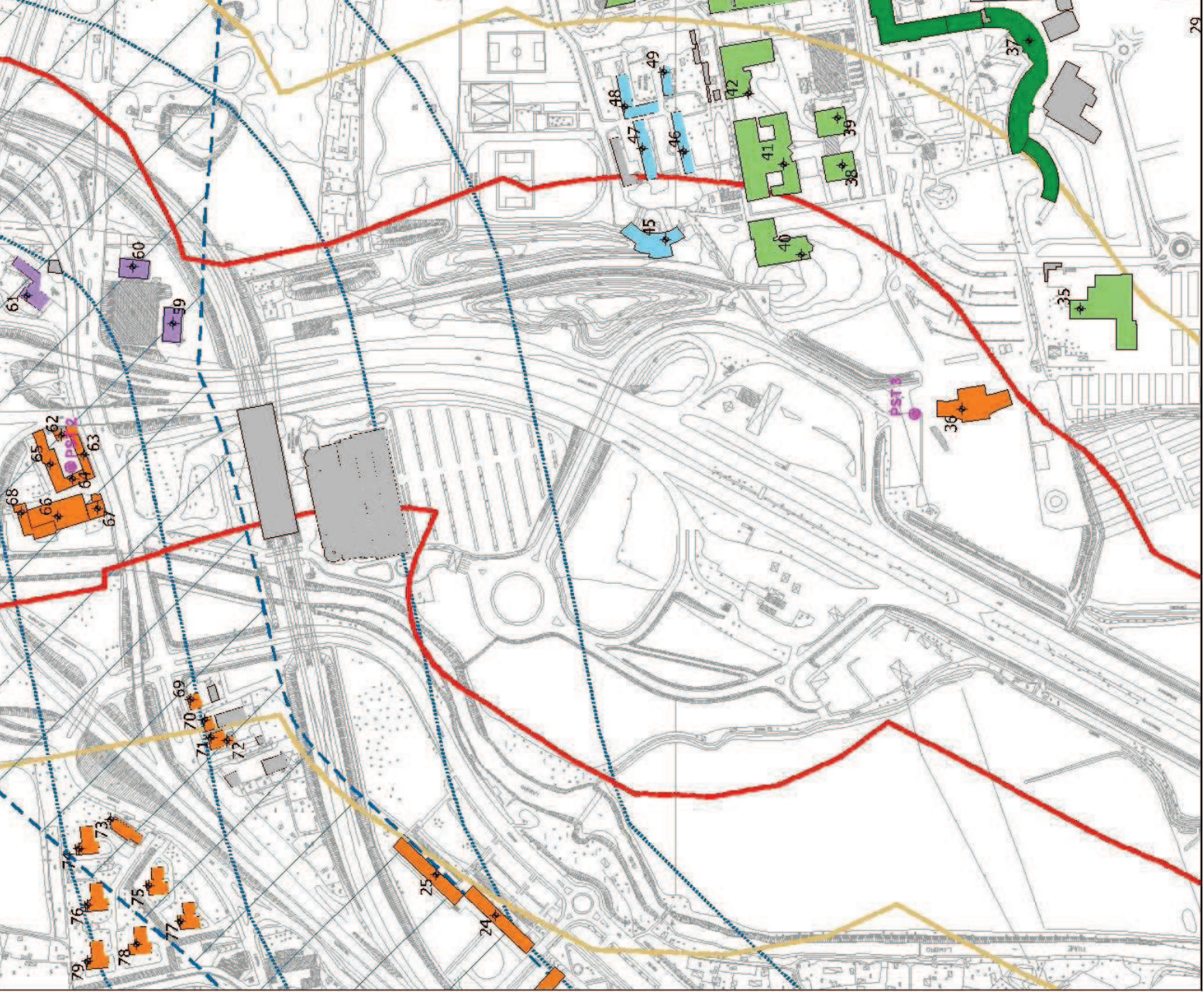
...nte consorsuale: linea ferroviaria

...nte consorsuale: viale Turchia

...a fonometrica

Punto settimanale di caratterizzazione Ante Operam

Punto spot di caratterizzazione Ante Operam



5.7 VIBRAZIONI

5.7.1 Generalità sulle vibrazioni indotte da traffico veicolare

Durante il passaggio di un veicolo vengono generati dei moti vibratorii nel corpo stradale dovuti alla variazione delle forze di contatto tra le ruote del veicolo e la superficie di rotolamento. Le onde così generate si propagano attraverso il terreno adiacente e possono quindi interessare eventuali edifici situati in prossimità dell'infrastruttura stradale. Dette variazioni delle forze di contatto tra le ruote sono dovute essenzialmente a:

- Trasferimento alle ruote di forze non bilanciate generate all'interno del veicolo (es. dal motore o da un bilanciamento diseguale dei pneumatici)
- Interazione risultante dal transito della ruota sopra la superficie stradale.

Nei tratti autostradali, oltre alla variazione del profilo longitudinale tra le irregolarità capaci di indurre significative variazioni delle forze di contatto ruota-strada hanno una notevole importanza quelle dovute a:

- Buche presenti nel manto stradale
- Riparazioni del manto stradale non perfettamente eseguite
- Giunti di espansione dei viadotti

La variazione dinamica delle forze di contatto tra pneumatico e strada che si genera successivamente al passaggio dell'autoveicolo su una irregolarità è funzione delle proprietà dinamiche (massa, rigidità e smorzamento delle sistema di sospensioni) e della velocità del veicolo. Importanza risiede anche nella forma e ampiezza dell'irregolarità stradale. Qualora l'irregolarità sia sensibile le variazioni di forze di contatto tendono a generare successive deformazioni del manto stradale a valle dell'irregolarità.

Il linea generale le vibrazioni, nel loro percorso verso il recettore, vengono attenuate per diffusione geometrica e per dissipazione di energia nel terreno e differenziano il loro comportamento in relazione alla tipologia del corpo stradale, sia esso in rilevato, trincea, viadotto, galleria. Sulla base dei dati ottenuti in campo confrontati con dati bibliografici, e tenendo conto delle caratteristiche del territorio e dei ricettori presenti, nel nostro caso, si stima che:

- Non sussistono criticità sotto il profilo vibrazionale per il danno agli edifici.

- Non sussistono criticità sotto il profilo vibrazionale per il disturbo alle persone per quanto riguarda i tratti in viadotto, essendo gli edifici nell'intorno delle opere d'arte situati a distanze di almeno 30 metri.
- Non sussistono criticità sotto il profilo vibrazionale per il disturbo alle persone per quanto riguarda i tratti allo scoperto in rilevato / raso / trincea, essendo gli edifici nell'intorno dell'infrastruttura situati a distanze di oltre 10 metri, con l'unica eccezione costituita dall'edificio più vicino alla tangenziale della comunità di recupero Ceas, da verificare comunque nelle successive fasi di progettazione.

5.7.2 Aspetti ambientali in fase di costruzione

Così come analizzato per il rumore, anche per quanto riguarda le vibrazioni, la molteplicità dei macchinari, le modalità con cui queste vengono utilizzate e le interazioni che si vengono a creare a seconda del tipo di terreno presente, sono molto complesse ai fini della definizione del disturbo sui ricettori prossimi all'infrastruttura. In linea generale, le vibrazioni prodotte durante lavori di scavo, di demolizione o durante il funzionamento di grossi macchinari o il passaggio e il movimento di veicoli pesanti possono essere di vario tipo: transitorie, impulsive, stazionarie, pseudo-stazionarie o continue.

Sulla base di esperienze maturate in lavorazioni analoghe, la distanza dei possibili ricettori dalle attività in oggetto conduce ragionevolmente ad escludere interferenze di tipo vibrazionale. Le uniche attività che invece potenzialmente possono definire aree di influenza di impatto tali da includere alcuni ricettori, riguardano la circolazione dei mezzi d'opera sulla viabilità ordinaria nei pressi degli edifici sensibili che gravitano attorno alle aree di progetto. La via prioritaria da seguire è la buona manutenzione delle sedi stradali interessate dal transito dei mezzi di cantiere.

5.8 SALUTE PUBBLICA

5.8.1 Definizione di “salute pubblica”

Nel 1948, l'OMS ha definito la salute come "uno stato di completo benessere fisico, mentale e sociale e non solamente l'assenza di malattia". Questa definizione amplia lo spettro di valutazioni introducendo anche gli elementi psicologici e sociali. Pertanto, in un'ottica medico-sociale moderna, la salute è garantita dall'equilibrio tra fattori inerenti allo stato di qualità fisico-chimica dell'ambiente di vita e quelli riguardanti lo stato di fruizione degli ambienti stessi, condizioni favorevoli per lo svolgimento delle attività, degli spostamenti quotidiani e di qualsiasi azione del vivere quotidiano. Anche le condizioni di vita, quali status sociale, formazione, occupazione, reddito, abitazione e ambiente, incidono sulla salute.

Esiste sicuramente un legame tra salute, inquinamento ed ambiente. Attualmente si dispone di una conoscenza approfondita del legame esistente fra la salute e le concentrazioni di sostanze patogene alle quali si è esposti. La relazione fra salute e livelli quotidiani di inquinamento risulta, invece, molto più complessa. Molte malattie, infatti, sono causate da una combinazione di più fattori, di ordine economico, sociale e di stile di vita (alimentazione, fumo ecc.) e ciò rende difficile isolare gli elementi di carattere specificamente ambientale.

5.8.2 Obiettivi e metodologie di studio

Per descrivere gli effetti sulla salute pubblica dei principali inquinanti presenti nell'ambiente di vita e derivanti direttamente e/o indirettamente dall'esistenza ed attività di una infrastruttura stradale, si è scelto di procedere seguendo la metodologia di seguito esposta.

Sono individuabili, essenzialmente, quattro step di lavoro che condurranno alla definizione delle eventuali criticità sulla componente Salute Pubblica:

1. Caratterizzazione dei cosiddetti “fattori di pressione” legati ad una infrastruttura viaria e dei loro effetti sanitari;
2. Caratterizzazione della componente antropica, attraverso l'individuazione del numero, tipologia e distanza dei ricettori sensibili;
3. Descrizione dello stato di qualità ambientale, atmosferica e acustica, nella situazione “attuale”;
4. Descrizione dello stato di qualità ambientale, atmosferica e acustica, nella situazione “futura”.

Si analizza l'ambito territoriale di riferimento interessato direttamente ed indirettamente dalla realizzazione della nuova opera, costituito dalle comunità umane coinvolte in quanto residenti nella zona. In particolare, per quanto riguarda il primo punto, sono stati evidenziati due ordini di fattori:

- quelli relativi agli effetti, sulla salute umana, dei principali inquinanti atmosferici;
- quelli relativi all'inquinamento acustico, sui ricettori esposti.

Un fattore di pressione, in relazione allo studio della componente salute pubblica, è un fattore la cui presenza è associata ad una maggiore probabilità che insorgano delle malattie o dei malesseri.

Il fattore di pressione principale, connesso all'esistenza di una infrastruttura stradale, è il traffico veicolare correlato direttamente ed indirettamente con la componente salute pubblica. Gli incolonnamenti, la dilatazione dei tempi di percorrenza di brevi tratti stradali, la congestione ed anche il verificarsi di incidenti creano uno stato di forte stress quotidiano per chi vive in città.

Il traffico è, inoltre, il maggior responsabile dell'inquinamento atmosferico delle aree urbane, in quanto causa di emissioni dei prodotti della combustione dei carburanti e della loro successiva trasformazione chimica, ed inoltre in quanto causa dell'evaporazione degli idrocarburi incombusti.

È recente, inoltre, la preoccupazione della popolazione relativamente agli inquinamenti atmosferici causati dalle cosiddette "polveri atmosferiche". L'interesse suscitato dalle polveri atmosferiche trae origine storicamente dallo studio di fenomeni acuti di smog, nel corso dei quali le polveri, in combinazione con il biossido di zolfo, hanno determinato il verificarsi di pesanti effetti sanitari.

Infine, ultimo aspetto di cui tener conto, quanto si analizza il traffico veicolare, è la sicurezza stradale connessa ad esso ed alle caratteristiche dell'infrastruttura percorsa.

Sono state, individuate le condizioni *ante e post operam* delle componenti rumore ed atmosfera dei luoghi interessati dall'itinerario di progetto, in modo da confrontare lo stato attuale e quello derivante dalle modificazioni apportate dal progetto, intendendolo nella sua complessità di opera di ingegneria ed interventi di mitigazione ed inserimento ambientale.

Tale caratterizzazione si è basata, nel caso dell'atmosfera, sui dati rilevati dalle centraline fisse installate sul territorio e gestite da ARPA Lombardia, mentre per quanto riguarda la caratterizzazione dello stato di inquinamento acustico, si è fatto riferimento alle campagne di misure effettuate ad hoc per la redazione del presente studio.

Stato attuale

Il territorio interessato dal passaggio dell'infrastruttura in esame è rappresentato da una zona limitrofa alla ampia area urbana di Milano e presente peculiarità territoriali singolari. Il territorio prossimo all'infrastruttura, infatti, non presenta zone ad elevata densità di abitazioni, ricadendo all'interno del più grande parco verde di Milano: Parco Lambro.

Si identificano lungo il tracciato, inoltre, diversi ricettori a destinazione d'uso sensibile, suddivisi in 'sensibili' e 'sensibili diurni'. Ai primi appartengono le strutture che ospitano degenti durante la fascia oraria notturna, quali l'Ospedale San Raffaele, la comunità CEAS e la comunità EXODUS; ai secondi, appartengono le strutture sensibili senza degenza notturna, quali la struttura Cascina Biblioteca e gli edifici del complesso ospedaliero ed universitario che ospitano organismi di ricerca e di analisi di laboratorio.

In sintesi, per quanto concerne la componente antropica potenzialmente impattata, sarà effettuato un confronto tra la condizione attuale e quella futura.

Come evidenziato nella relazione di settore, il clima acustico allo stato attuale nelle aree interessate dal progetto è caratterizzato essenzialmente dal rumore indotto dal traffico sulla tangenziale. Per le aree che si allontanano da detta infrastruttura, come ad esempio il ricettore ospedale San Raffaele, i valori di rumore non risultano eccessivamente elevati, tanto da risultare di circa 55 decibel di notte. Per le aree prossime all'infrastruttura, invece, si trovano valori di rumore generalmente più elevati, anche sopra i 70 decibel di giorno e sopra i 60 decibel di notte.

Stato post operam

A fronte di alcuni interventi di mitigazione acustica previsti nel post-operam, lungo le due carreggiate dell'infrastruttura di progetto, tutti i ricettori indagati risulteranno in futuro in linea con le indicazioni normative vigenti, ma godranno anche di benefici ulteriori alle reali necessità espresse dai riferimenti normativi utilizzati, con conseguente valutazione positiva relativa alla salute pubblica.

Infatti, dalle analisi relative al comparto atmosfera è emerso uno scenario pienamente compatibile con le indicazioni normative vigenti in materia di inquinamento atmosferico. Oltre a tali considerazioni strettamente normative, è bene sottolineare gli indubbi vantaggi che la nuova infrastruttura di trasporto apporterà a tale settore.

E' indubbio, infatti, come una infrastruttura in grado di fluidificare il traffico veicolare e di limitare il più possibile i fenomeni di intasamento veicolare produca di conseguenza una minore emissione di inquinanti atmosferici, con relativo beneficio sulla salute pubblica.

Per quel che riguarda, invece, il comparto rumore, è stato esposto come gli interventi di mitigazione acustica progettati siano tali da definire nel complesso un clima acustico ottimale sul territorio.

E' bene sottolineare, in ultimo, come il progetto in esame, produca degli effetti vantaggiosi anche rispetto agli utenti che usufruiranno della nuova infrastruttura. La nuova riorganizzazione delle carreggiate, la realizzazione della complanare e la riorganizzazione delle rampe di uscita e di entrata all'infrastruttura porteranno un indubbio vantaggio per l'utente sia in termini di utilizzazione dei servizi sia in termini di sicurezza stradale, entrambe considerazioni pertinenti con la componente salute pubblica.

Il livello di servizio di un'infrastruttura (LoS) corrisponde ad una misura delle condizioni operative della strada ed indica, nella pratica, l'insieme di vari parametri oggettivi di circolazione e di funzionamento dell'insieme strada – veicolo, così come vengono percepiti dall'utente. Le condizioni operative delle strade possono essere caratterizzate da tre parametri prestazionali fondamentali:

- Densità di autoveicoli per chilometro e per corsia;
- Velocità degli autoveicoli;
- Rapporto flusso/capacità.

Si distinguono 6 Livelli di Servizio decrescenti da A ad F in cui A corrisponde alla situazione ideale, B Los elevato, C medio alto, D medio basso, E inizio condizionamento ed F saturazione.

Dall'analisi dei risultati ottenuti in merito alla distribuzione del Livelli di Servizio e degli indicatori generali di performance da essi costruiti (riportati nel dettaglio nello Studio Viabilistico), emerge chiaramente come, rispetto all'orizzonte previsionale di medio termine, cioè all'entrata in esercizio nell'anno 2015 delle nuove modifiche introdotte all'attuale assetto del nodo di Cascina Gobba, si ha un miglioramento degli indici prestazionali per i tratti interessati da tali modifiche, sia in relazione allo scenario attuale, sia in relazione allo scenario futuro.

Da quanto fin qui illustrato, risulta logica conseguenza definire l'infrastruttura in oggetto di studio ampiamente rispettosa della salute pubblica ed in grado, inoltre, di apportare dei miglioramenti alle condizioni attuali del livello di servizio dell'infrastruttura, con conseguenti miglioramenti delle componenti ad esso correlate, quali l'inquinamento atmosferico, l'inquinamento acustico.

5.9 PAESAGGIO

5.9.1 Obiettivi e metodologia di lavoro

Obiettivo dell'analisi paesaggistica è quello di caratterizzare l'ambito di paesaggio potenzialmente interessato dall'opera in esame, al fine di valutarne le possibili modificazioni, intendendo con questo termine sia quelle aventi valenza negativa che quelle positive.

La metodologia di lavoro può essere distinta nelle due seguenti linee di analisi: la prima riguarda la conoscenza del territorio per quanto attiene gli aspetti morfologici, storico-culturali e testimoniali, mentre la seconda concerne gli aspetti legati alla percezione visiva.

Sulla base di questa distinzione, sono stati individuati i due seguenti ambiti di analisi:

- Analisi della struttura del paesaggio, attraverso l'individuazione degli elementi costitutivi del paesaggio;
- Analisi delle condizioni percettive in relazione allo stato di fruibilità e godibilità dei siti, nonché alla tipologia di interventi previsti.

5.9.2 La struttura del paesaggio e gli aspetti percettivi

La conoscenza del territorio è volta, al riconoscimento degli elementi che connotano l'identità dei luoghi, con l'obiettivo finale di individuare gli effetti indotti dall'inserimento dell'opera sull'ambiente e, di conseguenza, di prevedere interventi di mitigazione volti alla minimizzazione degli impatti rilevati.

Il processo descrittivo, finalizzato all'individuazione mediante analisi conoscitive delle peculiarità del territorio in esame, è strutturato per individuare tutti quegli elementi di carattere fisico, morfologico, ambientale nonché quelli legati ai valori ed alle identità locali, al fine di restituire una chiara rappresentazione della realtà territoriale in cui l'opera di progetto si inserisce.

Gli elementi costitutivi del paesaggio, ovvero di quegli elementi che, rappresentando dei segni incisivi sul territorio, che ne determinano la configurazione strutturale e funzionale identitaria, sono stati individuati all'interno di due principali macro categorie di sistemi, naturale e seminaturale, ed antropico; nel primo sistema, sono racchiusi tutti quegli elementi appartenenti all'ambiente naturale e semi-naturale (le aree verdi naturali e seminaturali, le aree coltivate, etc.), nel secondo, quelli relativi alla struttura dei tessuti urbani. Sempre

appartenente al sistema antropico, è la struttura della rete viaria, individuata rispetto al ruolo assunto dai diversi assi di viabilità, all'interno di un ambito territoriale e di un ambito locale.

A partire dalla definizione di tutti gli elementi sopra descritti, l'analisi della struttura del paesaggio è stata affrontata attraverso tre categorie principali di lettura del contesto territoriale:

- il territorio edificato;
- il territorio aperto;
- il sistema della rete infrastrutturale.

Il territorio edificato

Nell'area a nord-est di Milano, caratterizzata da diverse dinamiche insediative, è possibile evidenziare una forte differenziazione tra le aree della prima cintura metropolitana, più vicine a Milano, rispetto a quelle situate ai confini della provincia o quelle poste lungo l'autostrada A4. In particolare, l'area centrale si caratterizza per la permanenza di ampie aree agricole e centri urbani minori con struttura propria ben riconoscibile.

L'ambito insediativo indagato si configura nel quadrilatero formato dalla SP 120, a nord di Vimodrone, dalla SP. 103 Cassanese, a sud, da via Palmanova, ad ovest, e dalla via Monzese, ad est, che attraversa l'abitato di Segrate.

Considerando lo sviluppo urbanistico della città di Milano a partire dai primi anni del '900, il tessuto nord orientale che si attesta all'interno della cintura ferroviaria si è spostato via via lungo le radiali di Via Fulvio Testi, Viale Monza, via Palmanova.

Ad est del Fiume Lambro e dell'asse tangenziale, l'assetto insediativo, caratterizzato dalla presenza di ampie aree agricole, si configura nei centri urbani di Cologno Monzese, a nord-est dello svincolo di Cascina Gobba, di Vimodrone, ad est, di Segrate, a sud.

Nella porzione nord orientale dell'ambito di studio si sviluppa un tessuto insediativo ad alta densità abitativa costituito da tipologie edilizie eterogenee, corrispondenti al territorio sud occidentale del comune di Cologno Monzese.

Il territorio aperto

L'analisi del paesaggio relativo al territorio aperto ha riguardato, in particolare, i seguenti elementi costitutivi dell'ambito indagato: Aree verdi, Aree agricole, Elementi idrografici.

Il territorio aperto, all'interno dell'ambito di studio risulta costituito in gran parte da sistemi agricoli e colturali che si estendono lungo il tracciato dell'asse tangenziale, in una fascia delimitata ad ovest dal corso del Fiume Lambro e ad est dal centro residenziale Milano Due, nonché negli spazi residuali dei tessuti insediativi di Vimodrone e Segrate.

L'espansione edilizia e la presenza di aree residuali di tipo agricolo configurano un territorio profondamente modificato rispetto alle potenzialità vegetazionali; i consorzi di tipo naturale o seminaturale sono decisamente limitati, occupando spazi residuali.

All'interno dell'ambito di studio particolare rilevanza, come è stato evidenziato nella descrizione dell'evoluzione dell'assetto insediativo di questo territorio, hanno gli elementi idrografici costituiti, in particolar modo dal Fiume Lambro e dal Naviglio della Martesana.

Lo sviluppo urbanistico del passato ha tolto continuità alla fascia fluviale, generando una serie di ritagli di suolo dalle forme e dimensioni più disparate, lembi di terreni situati nei punti più remoti e apparentemente irrecuperabili, tra l'infrastruttura autostradale e il fiume, tra questo e gli insediamenti industriali, tra grandi attrezzature di servizio.

Situato nel settore sud-occidentale dell'ambito di studio, lambito dalle vie Feltre e Crescenzago, l'area verde urbana del Parco del Lambro rappresenta l'area di maggiore rilevanza paesaggistico-ambientale essendo stato incluso nelle aree naturali e seminaturali.

Il sistema della rete infrastrutturale

All'interno del sistema infrastrutturale, sono stati individuati i principali elementi della rete viaria e ferroviaria, in relazione al diverso ruolo da essi assunto sia all'interno del contesto territoriale che locale.

Nello specifico sono stati individuati i seguenti assi viari:

- Asse tangenziale;
- Asse viario radiale principale di strutturazione territoriale;
- Asse viario principale della maglia territoriale;
- Asse viario secondario della maglia territoriale;
- Asse radiale ferroviario;
- Asse radiale metropolitano.

L'area di studio è compresa in un ambito urbano delimitato, a nord, dal corridoio autostradale dell'A4, ad ovest dall'asse radiale ferroviario oltre l'ultima cintura urbana di Milano, e ad est dalla rete infrastrutturale della radiali e della maglia viaria che strutturano questa porzione di territorio.

La rete infrastrutturale si caratterizza, in questa porzione di territorio, per un sistema di direttrici dal prevalente orientamento est-ovest.

La valutazione degli aspetti percettivi costituisce un'importante parte dell'analisi del contesto locale, finalizzata alla valutazione delle relazioni di intervisibilità tra il sistema di interventi previsti dal progetto e l'ambito territoriale di riferimento.

Il processo metodologico seguito ha riguardato la definizione delle condizioni percettive presenti all'interno dell'ambito di intervento, relazionando fra loro gli elementi relativi agli ambiti visuali e quelli legati ai principali ambiti di fruizione visiva.

In relazione al primo parametro, l'asse principale di fruizione visiva è costituito dalla tangenziale stessa; oltre a canali visivi perpendicolari al sistema degli interventi previsti, si individuano i canali caratterizzati da una giacitura parallela rispetto all'asse tangenziale, costituiti dalla realizzanda viabilità comunale, ad est della tangenziale, e dalla rampa in ingresso ed in uscita dalla complanare.

L'analisi percettiva del contesto indagato ha individuato, all'interno dell'ampio capo visivo in cui si inserisce il tracciato della tangenziale est, i condizionamenti alla visuale rispetto ai punti e/o fronti visuali da cui è possibile percepire l'infrastruttura stradale. Tali condizionamenti sono principalmente rappresentati, nella parte ad ovest della tangenziale, dalla vegetazione ripariale che segue il corso del fiume Lambro e dei fossi minori, nella parte ad est di esso, da filari arborei lungo la viabilità parallela all'asse tangenziale, o da fasce arboreo-arbustive in corrispondenza delle rampe di uscita.

5.9.3 Il rapporto opera - paesaggio

Le relazioni che la Tangenziale Est nel suo complesso intrattiene con la struttura territoriale sono riconducibili alla unicità ed estraneità del segno della tangenziale stessa che, chiaramente riconoscibile per la sua difformità rispetto alle logiche circostanti, si configura come un unicum all'interno della struttura territoriale. Essa costituisce un elemento esogeno che si incunea tra le maglie della ordinata partitura ortogonale della trama viaria principale e tra i varchi lasciati ancora liberi da un pervasivo tessuto insediativo.

Si evidenzia, tuttavia, come il tratto di tangenziale oggetto di intervento, sebbene costituisca un elemento a se stante rispetto alle diverse giaciture della rete infrastrutturale esistente, allo stesso tempo diviene parte di un corridoio più ampio e articolato attraversato dalla fascia fluviale del Lambro.

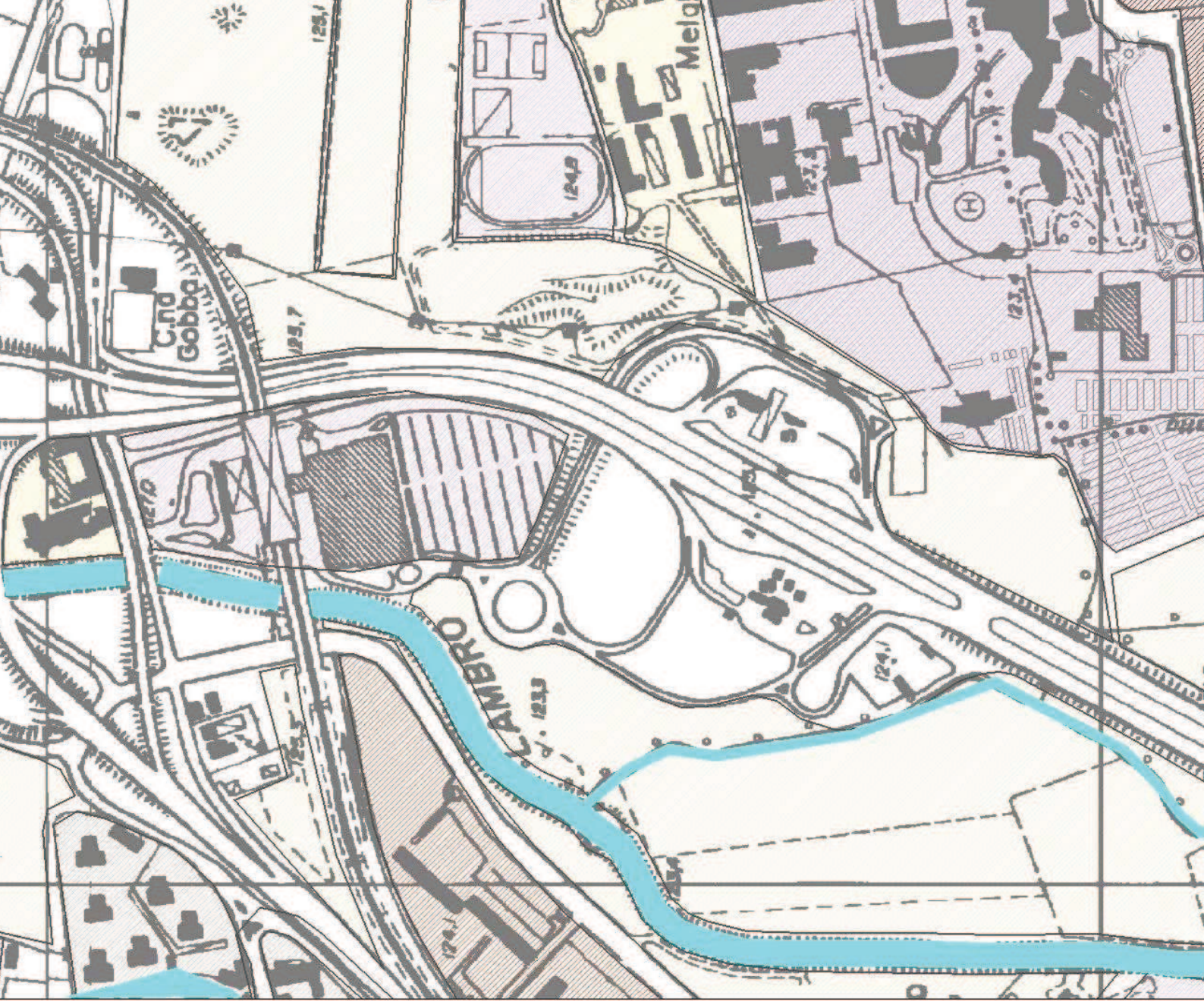
Le aree verdi e gli spazi aperti esistenti, posti ad est e ad ovest del tratto della Tangenziale, appaiono distribuiti piuttosto casualmente all'interno del tessuto edificato.









Per quanto riguarda le rampe di progetto, le profondità di campo rimangono pressoché costanti, per cui si determina una visione prevalentemente parziale del sistema di interventi, in cui più che i singoli elementi che ne fanno parte, è possibile cogliere l'effetto di continuità che tutti questi elementi insieme concorrono a creare.

Si devono, infine, segnalare quelle situazioni in cui il tracciato va ad attraversare aree caratterizzate da ambiti produttivi, per i quali l'inserimento dell'opera non determina rilevanti interferenze circa la visibilità dell'opera né sulla qualità del paesaggio.

Nel seguito si riporta uno stralcio della carta della struttura del paesaggio, il cui dettaglio si può vedere negli elaborati di progetto allegati al SIA, unitamente alla carta delle condizioni percettive.

del paesaggio: il territorio edificato



-  Tessuto urbano omogeneo, tipologia insediativa in linea a carattere intensivo, presenza di spazi verdi di pertinenza
-  Tessuto insediativo con impianto irregolare, tipologia edilizia puntuale, ad alta densità, e funzioni miste
-  Tessuto ad alta densità edilizia con impianto parzialmente regolare, tipologia insediativa eterogenea, per tipi lineari e puntuali, e funzione prevalentemente residenziale, caratterizzato dalla presenza di spazi verdi di pertinenza
-  Tessuto urbano consolidato con impianto regolare, tipologia insediativa a maglia per tipi edilizi in linea a carattere intensivo, e presenza di tipologie a torre, a funzioni prevalentemente residenziali
-  Edifici isolati, caratterizzati da volumetrie estese
-  Edificato sparso in ambito agricolo
-  Tessuto produttivo a grana minuta con impianto irregolare
-  Aree ad edificazione speciale (ospedali, cimiteri)
-  Aree per servizi collettivi e attrezzature sportive all'aperto

Dato della città di Milano

to, caratterizzato da edilizia minuta costituita da case basse ad alta palazzina che configurano una maglia

to, caratterizzato da edilizia adia, con impianto lineare e tipologia

to di edifici a grana media, con caratterizzato da edilizia

ensificazione con impianto irregolare, che edilizie a palazzina ed a schiera,

ensificazione, caratterizzate da enee e destinazioni d'uso miste

neo con impianto ad andamento adiativa in linea a carattere intensivo, di pertinenza

zi e delle funzioni speciali

oduttiva, con tipologie insediative ossa, caratterizzata da elementi

tipologie insediative omogenee a urano una maglia compatta

ana media, caratterizzato da una con presenza di edificato sparso di

5.10 ARCHEOLOGIA

5.10.1 Obiettivi e metodologia

Il presente Studio Archeologico ha preso in esame l'area situata nell'hinterland nord-orientale della città di Milano, compresa fra la località di Cimiano a sud-ovest ed il comune di Cologno Monzese a nord-est.

Nell'ambito del patrimonio archeologico presente nell'area interessata dalla realizzazione della nuova viabilità dello svincolo di Cascina Gobba, sono state effettuate ricerche indirizzate a determinare le aree critiche, e rilevare le problematiche inerenti l'interferenza fra eventuali presenze archeologiche e l'opera prevista.

Durante la ricerca si è provveduto all'acquisizione e all'analisi dei dati bibliografici, cartografici e toponomastici con il fine di individuare le peculiarità storico-topografiche del territorio in epoca antica.

È stata redatta una *Carta delle presenze archeologiche* a scala 1:10.000 con il posizionamento di tutti i dati raccolti, mirata alla ricostruzione dell'assetto insediativo e della viabilità del territorio, dall'età preistorica fino al Medioevo. Inoltre è stata elaborata la *Tabella riepilogativa delle presenze archeologiche individuate* riassuntiva delle presenze archeologiche individuate.

5.10.2 Inquadramento storico-topografico

L'area oggetto del presente studio rappresenta un territorio frequentato fin dall'epoca preistorica, il quale rientrava nell'immediato suburbio dell'antica città di Mediolanum, alle cui fasi di sviluppo storico-topografico appare strettamente legato.

Il quadro della presenza paleolitica nella Lombardia è stato di recente arricchito da una serie di scoperte. La documentazione si riferisce al Paleolitico Inferiore per il quale si è ricostruita l'esistenza di cacciatori. Per le fasi successive, malgrado le testimonianze siano quasi del tutto assenti, si può ipotizzare che la presenza umana non sia mai venuta meno.

Le successive vicende, con i mutamenti dell'habitat della pianura nella fase postglaciale, permisero alle comunità del Mesolitico di penetrare nelle valli alpine a nord e di muoversi liberamente in pianura.

Nella seconda metà del V millennio a.C. la Lombardia fu partecipe dei vasti fenomeni che accompagnarono in Italia settentrionale l'affermazione dei primi gruppi di agricoltori-pastori. La regione però sviluppò temi precisi e largamente autonomi rispetto alle circostanti realtà culturali, con un evidente contributo dato dal substrato indigeno delle locali popolazioni di cacciatori-raccoglitori dell'ultimo Mesolitico da un lato e da gruppi esterni già culturalmente neolitici dall'altro.

Alla fine del Neolitico il quadro della Lombardia tende gradualmente a trasformarsi con radicali mutamenti che investirono prima i suoi settori occidentali ed in seguito anche quelli orientali.

La successiva fase del Bronzo Iniziale (XIX-XIV secolo a.C.) è caratterizzata in Lombardia dalla Cultura di Polada, tipica della zona prealpina, in ambiente palustre o lacustre, da Varese al lago d'Iseo, dall'anfiteatro morenico del Garda al lago stesso; vi sono però anche attestazioni nelle zone basse della pianura. L'intensa attività commerciale che la caratterizzava, avveniva tramite le vie d'acqua.

Durante il Bronzo Medio (XVI-XIV a.C.) si assiste nella regione ad un'evoluzione della Cultura di Polada: cambiarono le forme ceramiche, si diffuse l'allevamento del cavallo e si attuò un netto incremento demografico.

Con l'età del Bronzo la Lombardia si divise infatti in due aree culturali differenti, divise dal fiume Oglio: una orientale legata al Veneto e all'Emilia, ed una occidentale, alla quale appartiene l'area in esame, legata al Piemonte.

Nella fase del Bronzo Finale o Protogolasecca è attestato per la bassa pianura lombarda un riassetto del quadro della popolazione, riflesso dei mutamenti politici che avvennero in quest'epoca in tutto il bacino del Mediterraneo. Si ritiene che la popolazione si sia infatti spostata verso nord.

Nella successiva prima età del Ferro, la Lombardia occidentale appare caratterizzata dalla Cultura di Golasecca; nella fase finale è attestata la fondazione o l'espansione dei futuri importanti centri gallici e romani.

Intorno al 400 a.C. arrivarono in Italia i Celti, anche se probabilmente pare esservi stata una presenza celtica già a partire dal VI secolo a.C. Tra la fine del V e l'inizio del IV secolo a.C. il mondo celtico è caratterizzato da un notevole spostamento di popoli che caratterizza anche l'Italia, spingendosi fino a Roma e all'Italia meridionale, che portò alla conquista di ampi territori quale parte della Lombardia, Emilia, Marche. Ad oggi nel territorio in esame non sono note segnalazioni bibliografiche relative a rinvenimenti di epoca celtica.

A partire dal III secolo a.C. si assiste al progressivo arretramento dei Celti di fronte all'offensiva romana.

A sud del Po, dopo la sconfitta dei Boi del 191 a.C. e la conseguente fondazione di una serie di colonie lungo la via Emilia (Bologna, Modena, Parma), le popolazioni galliche preferirono abbandonare il paese e migrarono verso il Danubio. Nel territorio a nord del Po invece non vi fu alcuna colonizzazione romana neppure nel I secolo a.C. La vera romanizzazione – giuridica, istituzionale e culturale – ebbe inizio soltanto nel I secolo a.C. Nell'89 a.C. viene dedotta la colonia latina di *Mediolanum*; nel 49 a.C. Cesare concesse la cittadinanza romana a tutti i Cisalpini ed infine nel 42-41 a.C. la Cisalpina cessò di essere provincia e venne unita al resto dell'Italia. Da questo momento in poi la romanizzazione trionfò ad ogni livello con l'intensa attività di fondazione di colonie e municipi nonché di assegnazioni viratane.

Con l'età augustea il territorio lombardo si compose in un'unica unità, con numerosi interventi da parte dei Romani, quali la centuriazione, la creazione di strade e canali, la diffusione delle norme dell'urbanistica romana. La pianura, bonificata e sicura, venne progressivamente occupata da abitanti che abbandonavano i centri di altura. La Lombardia divenne una delle regioni più prospere dell'Impero, con un intenso sviluppo dell'agricoltura, dell'industria estrattiva nelle valli alpine, della produzione ceramica, vetraria, tessile, punto nodale dei commerci dell'Impero, da Oriente ad Occidente.

Le incursioni barbariche della seconda metà del III secolo d.C. pongono fine a quel lungo periodo di pace che l'Impero romano aveva assicurato alle terre lombarde. Queste vicende dovettero completare un quadro di disgregazione, soprattutto negli insediamenti rurali, che doveva continuare da tempo.

Quando i Bizantini ripresero il controllo della Pianura Padana le infrastrutture territoriali e l'organizzazione amministrativa locale dovevano essere praticamente inesistenti; ma essi non ebbero il tempo di porre rimedio a ciò a causa dell'invasione dei Longobardi. Essi si stabilirono in Lombardia creando insediamenti capillarmente organizzati su linee concentriche, tali da assicurare in primo luogo la sicurezza militare e in secondo luogo uno sfruttamento del lavoro agricolo cui erano addette le popolazioni indigene.

Durante la tarda antichità ma soprattutto nel Medioevo nel territorio si assiste alla nascita e allo sviluppo di una serie di centri abitati e di piccoli insediamenti, la maggior parte senza soluzione di continuità fino ad oggi.

A partire dal X secolo nel Milanese è attestata la presenza di cascine; in origine si trattava di edifici adibiti al ricovero temporaneo di persone ed attrezzi mentre successivamente si presentarono come piccole aziende familiari in prossimità delle mura cittadine o come complessi insediativi e fondiari più ampi sempre in aree periferiche, dalla seconda metà del

XII e soprattutto nel XIII secolo attestano una notevole crescita demografica della città fino al Lambro ed all'Olona.

Mediante l'analisi dei dati raccolti si è evidenziato come l'area di studio, oggi fortemente urbanizzata ed interessata da numerose infrastrutture stradali, in antico rientrasse nel suburbio nord-orientale della città di *Mediolanum*, frequentata fin dall'epoca preistorica e protostorica.

In epoca romana la zona appare interessata dal passaggio di alcuni importanti assi viari, quali la strada Milano-Bergamo e il diverticolo che, all'altezza di Vimodrone, collegava quest'ultima con la via Milano-Monza, e da un sistema agrario di parcellizzazione.

In epoca tardo-antica e medievale continuò l'utilizzo delle vie di epoca romana (secondo quanto riportato ne *Gli statuti delle strade e delle acque del contado di Milano*) e si sviluppò un popolamento capillare del territorio, come attestano i numerosi *vici* e le relative chiese o pievi ad essi pertinenti.

In base a questi dati, è possibile considerare l'area di studio a Rischio Archeologico medio, in quanto potrebbe conservare testimonianze archeologiche relative alla pre-protostoria, al periodo romano e alla tarda-antichità/Medioevo.

6 GLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

La progettazione degli interventi di mitigazione è volta a valutare le caratteristiche paesistiche ed ambientali del territorio attraversato, e individuare l'intervento più idoneo a ricostruirne gli elementi peculiari. L'area in esame è già caratterizzata da un elevato livello di antropizzazione, pertanto, per quanto riguarda gli aspetti prettamente naturalistici, si osserva che l'area a ridosso della tangenziale non possiede particolari requisiti di specificità.

Contrariamente, proprio in ragione delle caratteristiche di edificazione presenti, assumono un ruolo centrale gli aspetti legati alle componenti rumore e atmosfera.

6.1 GLI INTERVENTI A VERDE

6.1.1 Caratterizzazione generale

Gli interventi a verde sono suggeriti con lo scopo di sottolineare il legame tra il tracciato stradale e il contesto territoriale che, caratterizzato da una configurazione di tipo antropico in cui mancano consorzi vegetali di tipo naturale, presenta un livello di naturalità complessivo scarso.

È stata effettuata una progettazione agronomica, partendo dalla conoscenza dei luoghi e delle potenzialità fitoclimatiche, individuando una sistemazione a verde che si inserisca in modo armonico nel contesto ambientale e abbia funzione di raccordo tra l'intervento e la realtà circostante.

Per quanto concerne la rete ecologica, assumono particolare rilevanza in un ambito di tipo agricolo gli elementi lineari di connessione territoriale quali filari, siepi, sistemi ripari di vegetazione igrofila legati ai corsi d'acqua, che assumono il ruolo di corridoio biologico. Nel caso in esame gli interventi a verde in corrispondenza dei corsi d'acqua secondari, quali le rogge, sono suggeriti al fine di ricostituire habitat idonei per numerose specie acquicola e paracquicola e garantire la continuità tra gli elementi di connessione biologica nel contesto territoriale.

Il criterio relativo alla scelta delle specie è quello di utilizzare specie autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dal progetto, Le specie locali, essendo coerenti con la vocazione dei luoghi, si adattano maggiormente alle condizioni climatiche dell'area e

alle caratteristiche dei suoli, assicurando una più facile riuscita dell'intervento. Esse inoltre risultano più resistenti verso gli attacchi esterni (gelate improvvise, siccità, parassitosi) e necessitano in generale di una minore manutenzione, consentendo di ridurre al minimo, in fase d'impianto, l'utilizzo di concimi chimici, fertilizzanti od antiparassitari.

Si riportano di seguito l'elenco delle specie vegetali suggerite:

Alberi

- Acer campestre (Acero campestre);
- Salix alba (Salice bianco);
- Alnus glutinosa (Ontano nero);
- Ulmus minor (Olmo minore).

Arbusti

- Prunus spinosa (Prugnolo);
- Rosa canina (Rosa canina);
- Cornus sanguinea (Sanguinella);
- Pyracantha coccinea (Piracanta);
- Viburnum opulus (Pallone di neve);
- Cornus mas (Corniolo);
- Corylus avellana (Nocciolo);
- Crataegus monogyna (Biancospino);
- Sambucus nigra (Sambuco);
- Salix eleagnos (Salice delle rive).

6.1.2 Descrizione degli interventi

Il perseguimento degli obiettivi di mitigazione ambientale, trova riscontro nelle categorie di intervento di seguito riportate.

Categoria di intervento	Tipologia di impianto
Valorizzazione percettiva e recupero della vegetazione esistente	A Filare arboreo
Rinverdimento a funzione di consolidamento e valorizzazione dei rilevati	B Arbusti a gruppi
Riqualificazione paesaggistico - ambientale delle fasce territoriali intercluse tra le infrastrutture viarie	C Cespuglieto arborato aperto
Ricostituzione e potenziamento della fascia di vegetazione in corrispondenza delle rogge	D Fascia arboreo - arbustiva a carattere igrofilo
Inerbimento	

Nell'ambito del progetto sono stati preferiti nuclei arbustivi per motivi di sicurezza stradale, per la disponibilità di spazio e per coerenza con il verde esistente, mancando nel comprensorio formazioni vegetali evolute.

Per quanto riguarda l'impianto di filari arborei, il progetto prevede la sistemazione di filari arborei in corrispondenza di elementi arborei esistenti lungo le rampe in ingresso della carreggiata nord, con funzioni di schermo visivo, nonché lungo le rogge che si sviluppano sia nella porzione di territorio ad est che ad ovest del tracciato della tangenziale, non soltanto con una funzione di tipo ecologico ma anche per aumentare il valore estetico intrinseco dell'elemento che di questo paesaggio costituisce un fattore strutturante.

L'intervento, previsto in corrispondenza di alcuni rilevati, consiste nella predisposizione della copertura erbacea e nella piantumazione di essenze a portamento arbustivo.

La finalità dell'intervento è duplice poiché, oltre ad assicurare un miglioramento estetico - paesaggistico, svolge una funzione biotecnica proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali.

La predisposizione di essenze arbustive è prevista in particolare nei casi in cui l'ampiezza del rilevato è sufficiente per consentire l'impianto e si intenda costituire una continuità con il verde esistente o in progetto.

Le specie scelte per l'impianto, quali prugnolo, rosa canina e sanguinella sono essenze rustiche, capaci di sopravvivere e diffondersi su terreni scoscesi, su suoli denudati, mediante l'azione degli apparati radicali.

L'intervento a cespuglietto arborato aperto è previsto lungo la fascia interclusa compresa tra i due tracciati in affiancamento, ossia il tratto di raccordo al sottopasso, che prosegue con la rampa in ingresso sulla complanare in carreggiata nord e la nuova viabilità comunale. L'impianto è suggerito allo scopo di recuperare un'area interclusa, che, essendo delimitata da due tracciati stradali e rimaneggiata a seguito delle lavorazioni in fase di cantiere, rischierebbe di essere colonizzata da specie infestanti, che contribuirebbero ad abbassare la valenza ambientale del territorio.

Nello specifico, è previsto un filare monospecifico di *Populus nigra* lungo il margine stradale e raggruppamenti arborei a *Carpinus betulus*, *Quercus robur* e *Acer campestre*.

L'intervento riguardante la fascia arboreo - arbustiva a carattere igrofilo è concepito al fine di stabilire una continuità vegetazionale lungo la Roggia Molina che si snoda a fianco della carreggiata sud della tangenziale. Il progetto di ampliamento della rampa in ingresso alla carreggiata non coinvolge il corso d'acqua, ma, considerando la vicinanza e la potenziale interazione durante la fase di cantiere, si suggerisce di ricostituire e potenziare la fascia di vegetazione igrofila, che allo stato attuale non presenta una copertura continua lungo le sponde. La ricostituzione della continuità vegetazionale lungo la roggia garantisce il mantenimento dei flussi biologici lungo la rete idrica che confluisce direttamente nel Fiume Lambro, corridoio primario nell'ambito della Rete Ecologica provinciale.

Considerando la disponibilità di spazio e la configurazione vegetazionale esistente, si suggerisce di predisporre una Fascia di vegetazione a carattere igrofilo, in cui gli esemplari arborei quali *Salix alba*, *Alnus glutinosa* e *Ulmus minor* e quelli arbustivi come *Sambucus nigra* e *Salix eleagnos*, siano disposti in modo alternato in modo da conferire all'impianto un'articolazione strutturale e compositiva.

Infine, il rinverdimento delle superfici soggette a rimodellamento, delle aree presso gli imbocchi delle gallerie, ecc. risulta un preciso ed ineludibile input progettuale atto a garantire, oltre ad un irrinunciabile effetto consolidante, una migliore integrabilità paesaggistico-percettiva.

La superficialità del trattamento consolidante (che può spingersi fino a profondità dell'ordine dei 20-40 cm) consente di ottenere un effetto temporaneo di rapida attivazione che, se ben realizzato, permette la protezione dell'area di intervento in tempi molto brevi.

L'azione consolidante esercitata dagli apparati radicali di opportune specie vegetali che fissano e sostengono il terreno non è comunque da sottovalutare per quanto riguarda la capacità di contrastare fenomeni di erosione accelerata e di denudazione superficiale.

Un buon miscuglio è solitamente composto da graminacee (ad azione radicale superficiale) e da leguminose (ad azione radicale profonda e con capacità di arricchimento del terreno in azoto).

Oltre al miscuglio di sementi di specie erbacee o al fiorume è opportuno distribuire sia dei fertilizzanti, che dei prodotti correttivi delle proprietà chimiche (acidità) o fisiche (tessitura, permeabilità, igroscopicità) del terreno su cui si intende procedere all'inerbimento.

6.2 INTERVENTI ANTIRUMORE

Il caso dello svincolo di Cascina Gobba è, sotto il profilo acustico, molto complesso, in quanto riguarda un insieme di tratti stradali articolato e con caratteristiche molto diversificate. Si intende in particolare la sommatoria di carreggiate e di corsie con differenti flussi, differenti condizioni di marcia e di tipologia di veicoli coinvolti.

Inoltre, come condizione ulteriormente critica si osserva la presenza di numerosi ricettori sensibili i cui limiti di riferimento acustico sono particolarmente restrittivi e cautelativi.

In questo delicato contesto emissivo e di territorio, si è deciso di utilizzare su tutto l'ambito di intervento stradale (tratte autostradali, complanare, rampe) la stesa di asfalto fonoassorbente in maniera da ridurre alla sorgente quanto più rumore possibile.

Una volta definito questo primo passaggio progettuale, sono stati dimensionati gli interventi antirumore ancora necessari alla riduzione del rumore entro i limiti di riferimento acustico. In tal senso sono state previste delle barriere antirumore lungo il bordo dell'infrastruttura.

La scelta della tipologia di barriera ottimale scaturisce da considerazioni, oltre che prettamente tecniche sui requisiti acustici degli schermi, anche dalla osservazione di elementi percettivi sulla qualità dell'intervento preso nella sua interezza. Pertanto, gli obiettivi che sono stati posti nella progettazione e, quindi, nella scelta, degli schermi antirumore sono i seguenti.

Caratteristiche tecnico / acustiche

Requisiti meccanici e strutturali

Le barriere acustiche sono esposte ad una serie di forze dovute al vento, alla pressione dinamica dell'aria causata dal passaggio del traffico, ed al peso proprio dei loro componenti.

Possono inoltre essere soggette ad urti causati da pietre, oggetti od altri frammenti, e in determinate zone dalla forza dinamica della neve rimossa dai mezzi per la pulizia delle strade.

I requisiti richiesti dalle norme di riferimento per le caratteristiche non acustiche sono:

- a. resistenza al carico del vento e al carico statico;
- b. peso proprio;
- c. impatto di pietre;
- d. sicurezza in collisione;
- e. forze dinamiche dovute alla rimozione della neve.

Requisiti generali di sicurezza e ambientali

Il tema della sicurezza si articola su tre livelli:

- sicurezza degli elementi e dei materiali: fanno riferimento le normative e prescrizioni tecniche sulle proprietà intrinseche dei materiali utilizzati: atossicità, riciclabilità, smaltimento;
- sicurezza nella costruzione: fanno riferimento le normative sulla sicurezza nei cantieri che devono essere tenute presenti all'atto della progettazione;
- sicurezza nell'esercizio: fa riferimento la normativa europea UNI EN 1794.

Requisiti di durabilità e manutenzione

La barriera deve poter mantenere le prestazioni dichiarate (requisiti funzionali sia strutturali che acustici) per l'intera durata della vita utile. I requisiti di manutenzione prevedono che la barriera sia tale da garantire che, durante i primi 15 anni dopo il collaudo, non si debbano eseguire lavori di manutenzione, esclusi gli interventi di pulizia ordinaria, rimozione dei graffiti e lavori dovuti a cause accidentali.

Unitarietà di segno

La scelta è quella di definire una sola tipologia di barriera che si ripete, variando in altezza a seconda delle esigenze, su tutto il tracciato e tale da imporre un'immagine di unitarietà alla tratta analizzata, qualificandola attraverso un segno distintivo e al contempo qualificando il contesto territoriale in cui viene inserita.

Qualità dei materiali

Nella resa estetica della barriera presa nella sua interezza svolge un ruolo determinante la qualità dei materiali utilizzati. Prodotti tendenti il più possibile alla naturalità e tali da

mantenere inalterate le proprie caratteristiche nel tempo, offrono una condizione ottimale e duratura della percezione visiva della barriera.

In base ai criteri sopra esposti e in base alle analisi effettuate nella sezione della componente rumore, vengono previste barriere miste con caratteristiche fonoassorbenti – fonoriflettenti di altezza massima pari a 6 metri composte da:

- Pannelli fonoassorbenti posizionati nella parte bassa dello schermo;
- Pannelli fonoisolanti in Polimetilmetacrilato (PMMA) posti superiormente ai pannelli fonoassorbenti fino a raggiungere l'altezza richiesta dalla progettazione acustica.

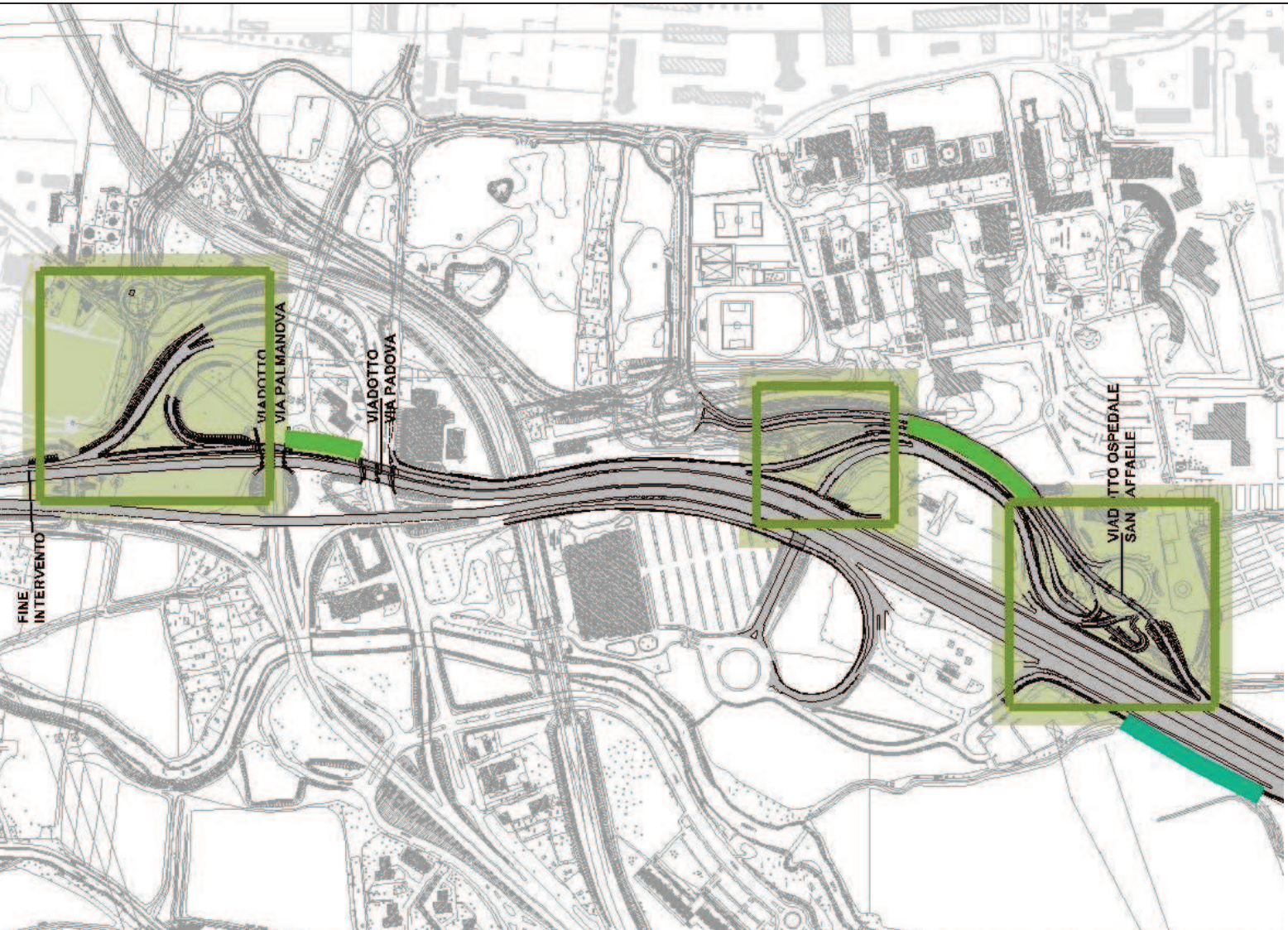
I pannelli dovranno avere apposita protezione della struttura cellulare in argilla espansa o pomice esposta agli agenti atmosferici mediante trattamento, per intrusione, con idoneo prodotto ad elevato potere idrorepellente, traspirante, trasparente, con ottimo ancoraggio al materiale trattato, resistente alle intemperie, agli UV, alle muffe, agli alcali, agli agenti aggressivi presenti nelle acque meteoriche e nell'atmosfera. Tale prodotto deve assicurare un'elevata durata delle proprie caratteristiche (almeno 10 anni).

Nella tabella seguente si riassume le caratteristiche degli interventi acustici progettati mostrando le caratteristiche fisiche delle barriere e la superficie fonoassorbente necessaria.

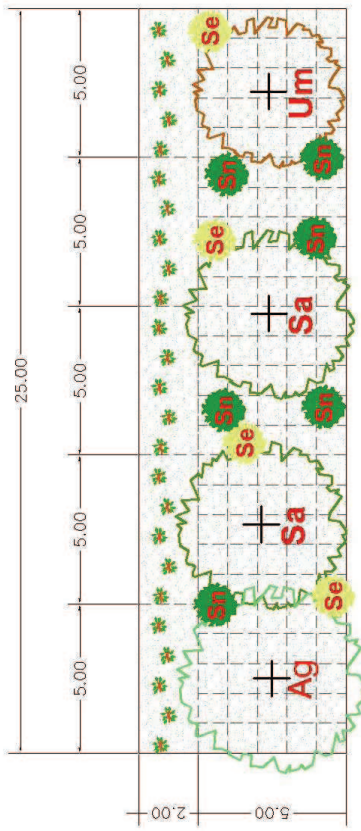
Barriera	Asse stradale	Carreggiata	Lunghezza (m)	Altezza (m)			Superficie (mq)
				Totale	Fonoassorbente	Fonoisolante	Totale
A	A51	Sud	150	3	2	1	450
B	A51	Sud	71	3	3	0	213
C	A51	Sud	43	4	3	1	172
D	A51	Sud	66	6	3	3	396
E	A51	Sud	66	5	3	2	330
F	Via Padova		122	5	2	3	610
Totali			518				2171

Interventi di mitigazione progettati lungo l'infrastruttura

Nelle figure seguenti si riporta l'ubicazione degli interventi ambientali con i tipologici utilizzati e la rappresentazione tipo nell'area prossima al viadotto San Raffaele.



D - Fascia arboreo-arbustiva di tipo igrofilo



Specie vegetali

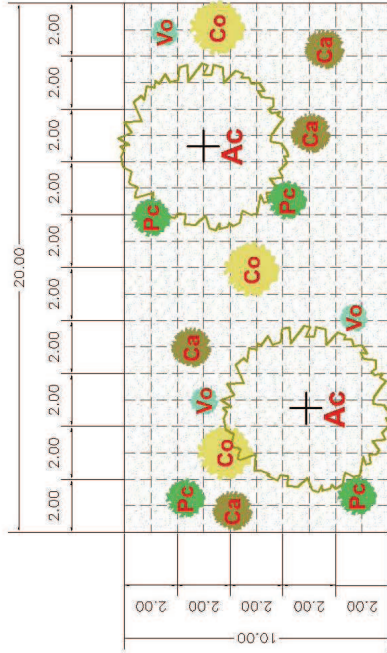
Alberi

- Sa** Salice bianco (*Salix alba*)
- Ag** Ontano nero (*Alnus nigra*)
- Um** Olmo (*Ulmus minor*)

Arbusti

- Sn** Sambuco (*Sambucus nigra*)
- Se** Salice ripaiolo (*Salix purpurea*)

C - Cespuglieto arborato aperto



Specie vegetali

Alberi

- Ac** Acero campestre (*Acer campestre*)

Arbusti

- Pc** Piracanta (*Pyracantha coccinea*)
- Vo** Viburno (*Viburnum opulus*)
- Co** Corniolo (*Cornus mas*)
- Ca** Nocciolo (*Corylus avellana*)



AREA DI CONVERSIONE
IN ROTONDELLA

VIA DOTT. OSPEDALE
SAN RAFFAELE

LABOR

PIAZZ