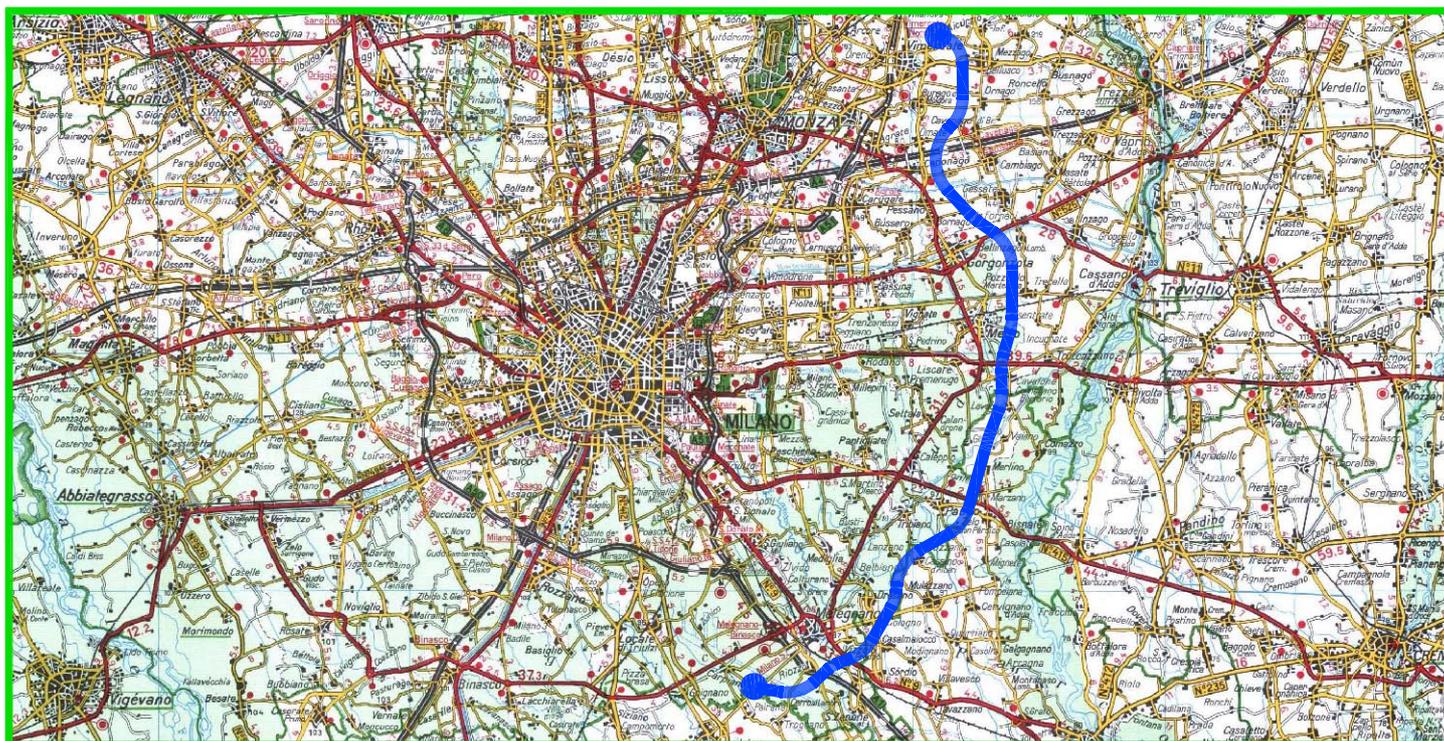


NUOVO SISTEMA TANGENZIALE ESTERNO DI MILANO

TANGENZIALE EST ESTERNA

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

AGGIORNAMENTO LUGLIO 2004



SINTESI DEL S.I.A. IN LINGUAGGIO NON TECNICO

RELAZIONE

RIFERIMENTO ELABORATO						DATA:	REVISIONE									
A/G.0	DIRETTORIO			FILE			LUGLIO 2004	n.	data							
	codice commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo		0		26/07/2004								
	1	6	0	4	3	0	2	F	AUA	1	8	2	-	1	SCALA:	

A.T.I. DI PROGETTAZIONE : SPEA (mandataria), SIPIT (mandante), SINA (mandante)

PROJECT MANAGER E RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Riccardo FORMICHI – O.I. Milano N° 18045



IL DIRETTORE TECNICO E PROGETTISTA

Ing. Maurizio TORRESI
O.I. Milano N° 16492



IL DIRETTORE TECNICO E PROGETTISTA

Ing. Carlo VALAGUSSA
O.I. Milano N° 8151



IL DIRETTORE TECNICO E PROGETTISTA

Ing. Enrico GHISLANDI
O.I. Milano N° 16993

INDICE

G)	SINTESI DEL SIA IN LINGUAGGIO NON TECNICO.....	4
G.1)	DESCRIZIONE SINTETICA SULLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO ALLE NORME AMBIENTALI E AGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE/PIANIFICAZIONE VIGENTI	10
G.1.1)	Quadro generale della programmazione di settore	10
G.1.2)	Piano d'Assetto Idrogeologico (PAI)	11
G.1.3)	Piano Territoriale Paesistico Regionale(PTPR)	12
G.1.4)	Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP)	13
G.1.5)	Pianificazione urbanistica comunale	15
G.1.6)	Vincoli ambientali e aree protette che interessano i siti di intervento	15
G.1.7)	Vincoli architettonici che interessano i siti di intervento	16
G.1.8)	Coerenza del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti.....	17
G.2)	DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO, DELLE MODALITÀ E DEI TEMPI DI ATTUAZIONE, DELLE PRESSIONI AMBIENTALI ESERCITATE DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO.....	18
G.2.1)	Descrizione del progetto	18
G.2.2)	Modalità e tempi di attuazione dell'opera.....	24
G.3)	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE TECNICHE PRESCELTE E CONFRONTO CON LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI	31
G.4)	DESCRIZIONE SINTETICA DEI MOTIVI DELLA SCELTA TRA LE ALTERNATIVE PROGETTUALI POSSIBILI	35
G.4.1)	Principali corridoi storici	35
G.4.2)	La soluzione di tracciato prescelta nello Studio di Impatto Ambientale di febbraio 2003.....	37
G.4.3)	L'alternativa di tracciato indicata dalla Regione Lombardia.....	40
G.5)	DESCRIZIONE SINTETICA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI INIZIALI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AGLI STATI DI QUALITÀ	44
G.5.1)	Clima e atmosfera	44

G.5.2) Rumore e vibrazioni	50
G.5.3) Suolo e sottosuolo.....	52
G.5.4) Acque superficiali e sotterranee.....	54
G.5.5) Flora e vegetazione.....	60
G.5.6) Fauna	63
G.5.7) Ecosistemi	64
G.5.8) Paesaggio e patrimonio storico-culturale.....	66
G.5.9) Stato della salute e del benessere dell'uomo	71
G.5.10) Stato del sistema insediativo e delle condizioni socio-economiche	73
G.6) DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO	75
G.6.1) Premessa	75
G.6.2) Impatti per atmosfera e clima.....	77
G.6.3) Impatti per rumore e vibrazioni	79
G.6.4) Impatti per il suolo e il sottosuolo.....	83
G.6.5) Impatti per le acque superficiali e sotterranee	88
G.6.6) Impatti per la vegetazione	100
G.6.7) Impatti per la fauna	103
G.6.8) Impatti per gli ecosistemi.....	106
G.6.9) Impatti per il paesaggio e il patrimonio storico-culturale.....	108
G.6.10) Impatti per il benessere e la salute	113
G.6.11) Impatti per le condizioni socio-economiche	116
G.6.12) Sintesi degli impatti e confronto tra le alternative	118
G.6.13) Impatti in fase di cantiere	119
G.7) DESCRIZIONE SINTETICA DELLE MISURE PER MITIGARE GLI IMPATTI AMBIENTALI NEGATIVI.....	135
G.7.1) Interventi mitigativi per atmosfera e clima.....	135
G.7.2) Interventi mitigativi per rumore e vibrazioni	137

G.7.3) Interventi mitigativi per suolo e sottosuolo	141
G.7.4) Interventi mitigativi e compensativi per le acque superficiali e sotterranee	142
G.7.5) Interventi mitigativi per la vegetazione	147
G.7.6) Interventi mitigativi per la fauna	148
G.7.7) Interventi mitigativi e compensativi per gli ecosistemi	149
G.7.8) Interventi mitigativi per il paesaggio ed il patrimonio storico/culturale	150
G.8) OPERE DI MONITORAGGIO	153
G.9) DESCRIZIONE SINTETICA DELLE DIFFICOLTÀ INCONTRATE NEL PREDISPORRE IL SIA	160
G.10) CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	162

G) SINTESI DEL SIA IN LINGUAGGIO NON TECNICO

La Tangenziale Est esterna di Milano costituisce parte integrante del nuovo assetto della grande viabilità della Lombardia e un elemento fondamentale delle politiche infrastrutturali di sostegno allo sviluppo economico-territoriale regionale e locale.

Dal punto di vista regionale gli obiettivi che si intendono perseguire attraverso la realizzazione del progetto sono sinteticamente riassumibili in primo luogo nel garantire un'adeguata risposta alla rilevante domanda di mobilità generata dai diversi flussi di traffico che interessano l'area metropolitana milanese. Milano e la sua area metropolitana sono interessati da flussi di traffico rilevanti e in continua crescita, che sono generati da diverse esigenze di spostamento: movimenti interni all'area, movimenti di relazione da e verso l'esterno, movimenti di attraversamento dell'area. In secondo luogo nel realizzare un nuovo sistema tangenziale esterno per l'area milanese e le relative interconnessioni con la grande viabilità esistente e di progetto, in quanto essendo state costruite ai limiti dell'area urbana del capoluogo e ben presto avvolte dall'espansione insediativa, le attuali tangenziali hanno ormai una collocazione molto interna all'agglomerazione metropolitana e sono, per questo motivo, impegnate soprattutto dal traffico urbano-metropolitano.

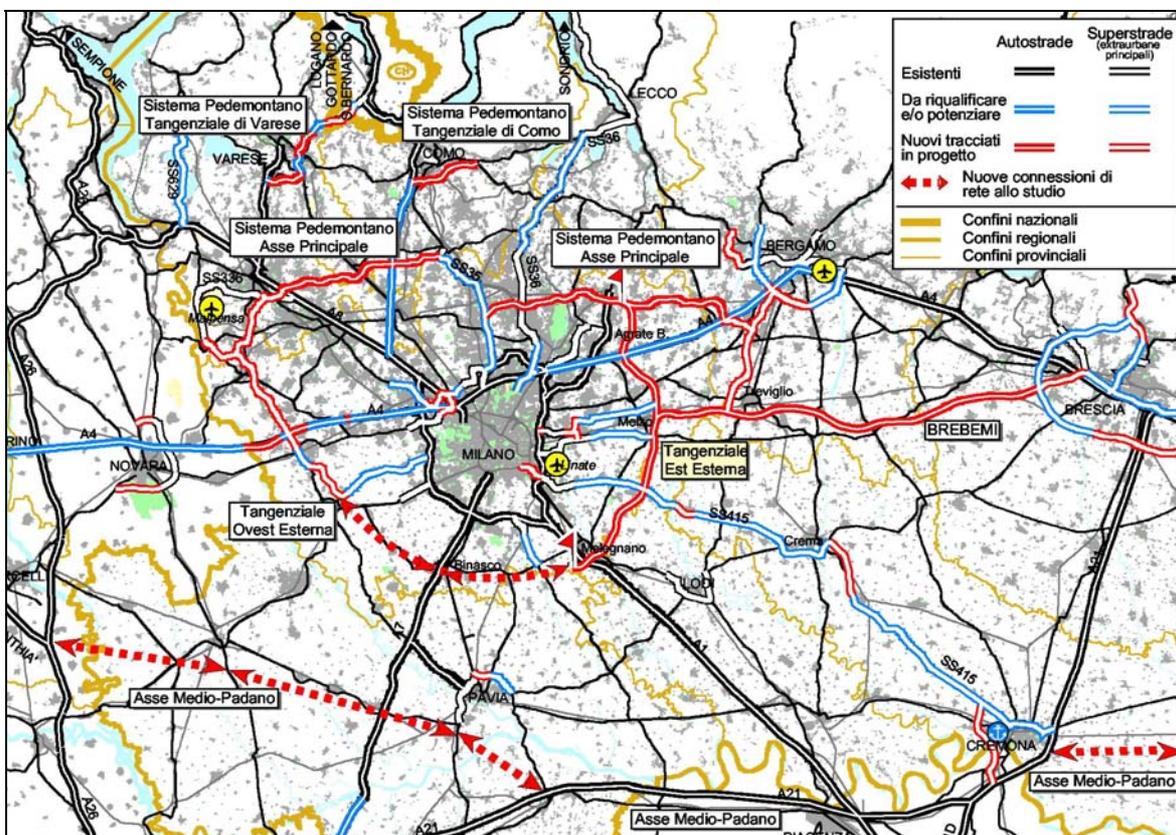


Fig. G-1 - Inquadramento regionale rete strategica

E' evidente, quindi, la necessità che il nuovo sistema tangenziale sia localizzato in posizione relativamente esterna all'agglomerazione, così da poter intercettare e smistare il traffico di accesso e di transito il più possibile al di fuori dell'area di massima crisi e congestione.

La funzionalità della Tangenziale Est esterna è garantita dall'interconnessione della stessa con le grandi direttrici radiali esistenti (A4, A1), da potenziare (Paullese, Rivoltana, Cassanese) o di nuova realizzazione (direttissima MI-BS), nonché dall'integrazione a Nord con il Sistema autostradale pedemontano e a Sud con i possibili, futuri sviluppi del nuovo sistema tangenziale.

Dal punto di vista locale, in relazione agli interessi del territorio attraversato, gli obiettivi attesi del progetto sono riassumibili innanzi tutto nel migliorare la funzionalità complessiva della rete stradale locale e ridurre le situazioni di congestione del mobilità, attraverso la riorganizzazione del sistema stradale e lo spostamento di importanti quote di traffico sugli assi infrastrutturali nuovi e più adeguati funzionalmente; nel valorizzare, attraverso il miglioramento delle condizioni infrastrutturali, le potenzialità di sviluppo locale, in quanto il territorio dell'Est Milanese, è interessato da importanti dinamiche di sviluppo produttivo ed insediativo che possono trovare nel progetto della nuova Tangenziale, se accompagnato da adeguate politiche urbanistiche e territoriali, un importante elemento di sostegno e riorganizzazione.

Infine un obiettivo importante riguarda la necessità di garantire le migliori condizioni di integrazione e di inserimento dell'infrastruttura nel territorio e nell'ambiente, dato che la nuova Tangenziale Est viene ad inserirsi in un'area molto delicata per la presenza di vasti territori agricoli, rilevanti dal punto di vista produttivo, ma soprattutto dal punto di vista dei valori ambientali e paesistici (il Parco Agricolo Sud Milano).

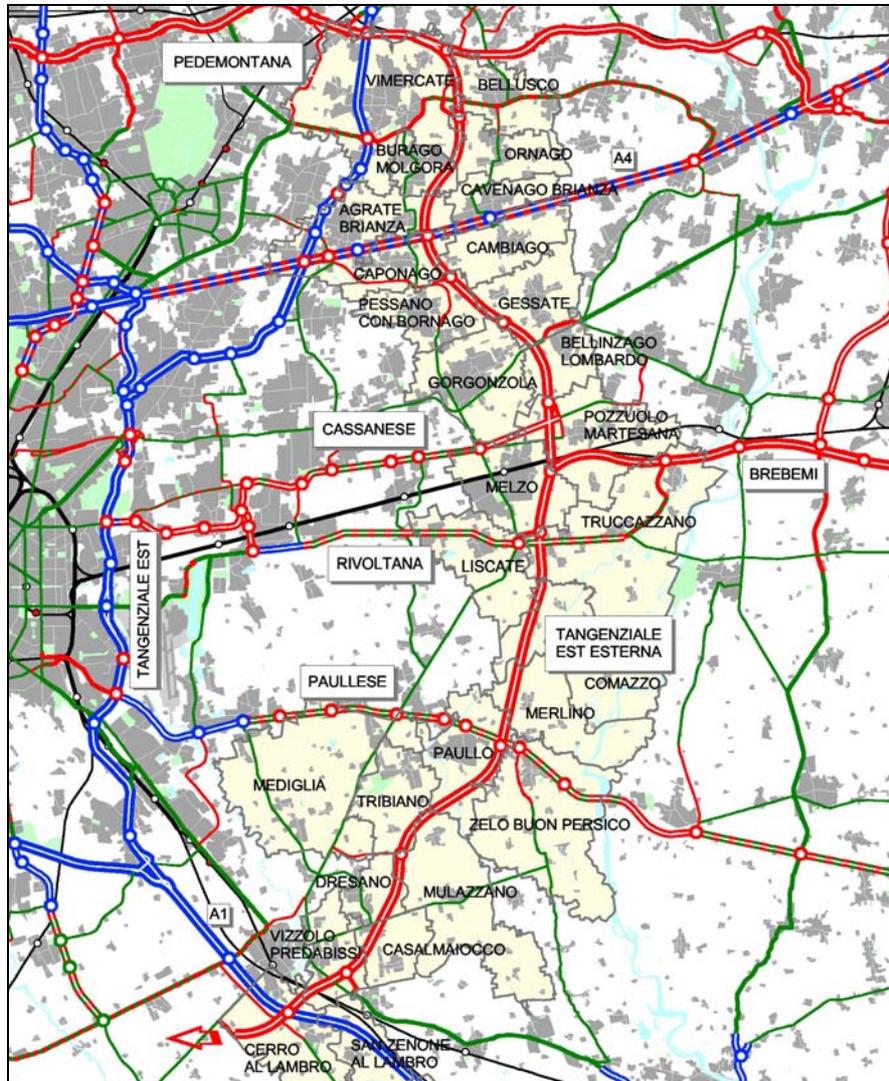


Fig. G-2 - Inquadramento territoriale e nuovo assetto di rete

In data 16 giugno 2003 la società ANAS s.p.a. ha provveduto alle pubblicazioni del Progetto della Tangenziale Est Esterna di Milano ed al deposito, presso tutti gli Enti interessati, del Progetto Preliminare e dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) dell'opera, dando avvio all'iter approvativo del nuovo raccordo autostradale, nell'ambito della procedura disposta dalla Legge n° 443/2001 e dal successivo decreto delegato D.Lgs 20/08/2002 n° 190.

L'opera è soggetta alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale nazionale, in quanto intervento individuato al punto g) del d.p.c.m. 377/88. L'intervento è inserito nella deliberazione CIPE "1° programma delle Infrastrutture Strategiche", approvato ai sensi della legge 443/01 "Obiettivo", la quale sancisce l'integrazione delle diverse competenze istituzionali, integrando in un unico momento decisionale l'approvazione del Progetto e l'assolvimento degli obblighi di legge in materia di Valutazione di Impatto Ambientale e/o Screening.

La Società ANAS S.p.A., nell'ambito della citata procedura e più precisamente nel rispetto di quanto disposto dal Capo I - art. 3 e Capo II del D.Lgs. n. 190 del 20 agosto 2002, ha provveduto al deposito del Progetto Preliminare e dello Studio di Impatto Ambientale anche presso la Regione Lombardia, per le valutazioni di competenza. La Regione Lombardia ha provveduto ad espletare le procedure di consultazione con tutti gli Enti locali interessati dal tracciato (22 Comuni e 2 Province) entro i termini di legge.

Proprio dall'analisi dei pareri formulati dagli Enti locali, da cui si evince l'unanime riconoscimento della situazione di grave criticità viabilistica che interessa l'ambito est dell'area metropolitana milanese, la Regione ha espresso parere favorevole in ordine sia all'approvazione del Progetto Preliminare, sia in merito alla relativa compatibilità ambientale dell'opera, pur condizionando tale approvazione al recepimento di alcune prescrizioni (allegati "A" e "B" della Delibera di Giunta Regionale n° VII/14404 del 30 settembre 2003).

Dalla valutazione delle prescrizioni formulate della delibera regionale di approvazione del progetto si riscontra la necessità di adeguare la soluzione autostradale prescelta nel SIA del febbraio 2003 (pubblicato il 16/06/2003), sulla base di alcune alternative di tracciato proposte dalla Regione Lombardia.

Le finalità delle alternative proposte dalla Regione perseguono i seguenti obiettivi:

- modificare il tracciato ai fini di un migliore inserimento sul territorio per quanto riguarda l'impatto ambientale, paesaggistico e la compatibilità con le funzioni esistenti e previste;
- modificare il tracciato ai fini di una migliore interrelazione con la viabilità esistente.

Il recepimento di tali alternative, ancorché atteso in sede di progettazione definitiva, determina, in ragione della diffusa localizzazione delle varianti prescritte sull'intera estesa autostradale, una configurazione plano-altimetrica del tracciato di progetto significativamente differente rispetto alla soluzione autostradale prescelta nel SIA del febbraio 2003.

Inoltre, la Commissione Speciale VIA a seguito dell'esame dello Studio di Impatto Ambientale e del sopralluogo effettuato il 31/10/2003, ha ritenuto necessario richiedere al proponente alcune puntuali integrazioni del SIA, in merito ai contenuti sviluppati nei relativi quadri di riferimento Programmatico, Progettuale ed Ambientale, al fine di acquisire ulteriori elementi per perfezionare il processo decisionale in merito alla compatibilità ambientale dell'opera.

La natura di alcune richieste della Commissione Speciale VIA, nell'ambito del Quadro di Riferimento Progettuale, ha determinato, altresì, la necessità di procedere a specifici approfondimenti integrativi in merito al tratto di connessione tra l'Autostrada A4 e la futura Autostrada Pedemontana-Lombarda (ex tratto A2 del SIA febbraio 2003) ed allo studio di traffico sviluppato nell'ambito dell'analisi trasportistica dell'opera.

Tali studi hanno evidenziato, anche sulla base di una più aggiornata matrice Origine/Destinazione elaborata recentemente dalla Regione Lombardia, la necessità di prevedere fin d'ora, in ragione dell'entità dei flussi veicolari attesi rispetto allo scenario previsionale riferito al periodo 2020/2030, una sezione autostradale a tre corsie per senso di marcia, compatibile con l'implementazione di un'ulteriore corsia, al fine di poter garantire anche nel futuro, in relazione all'incremento della domanda di mobilità prevista, gli opportuni livelli di servizio dell'infrastruttura.

Il recepimento sia delle alternative di tracciato, proposte dalla Regione Lombardia, sia delle modifiche progettuali e funzionali derivanti dalle richieste integrative della Commissione Speciale VIA, determina una soluzione progettuale complessivamente alternativa sia in termini funzionali, che localizzativi, rispetto alla soluzione di tracciato prescelta in sede di SIA del febbraio 2003. Tale evidenza, se non risolta in fase di progettazione preliminare, configura la probabile necessità di attivare un'ulteriore procedura VIA in sede di approvazione del Progetto Definitivo dell'opera, in quanto il sedime del nuovo raccordo autostradale, adeguato alle prescrizioni regionali, non potrà confermare la localizzazione e la relativa conformità urbanistica acquisita sul Progetto Preliminare in sede di approvazione CIPE.

Pertanto si è ritenuto opportuno procedere, già in fase di progettazione preliminare, all'adeguamento ed integrazione dello Studio di Impatto Ambientale e del Progetto Preliminare redatti nel febbraio 2003, al fine di procedere ad una attenta ed approfondita valutazione comparativa tra il tracciato prescelto nella precedente fase di studio e le ipotesi alternative prescritte dalla Regione.

Il Progetto Preliminare e lo Studio di Impatto Ambientale, redatti in questa sede per valutare la possibilità di un recepimento delle alternative di tracciato proposte dalla Regione Lombardia, saranno oggetto di un'ulteriore richiesta di pronuncia di compatibilità ambientale da parte del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, al fine di conseguire, ai sensi del D.Lgs 20 agosto 2002 n° 190, un'autorizzazione completa e coerente con le indicazioni prescrittive regionali.

L'impostazione della presente documentazione integrativa conferma la metodologia utilizzata per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale, prodotto nel febbraio 2003, relativo al Nuovo Sistema Tangenziale Esterno di Milano – Tangenziale Est Esterna.

Come in quel caso, nell'impostazione dello studio è stato fatto specifico riferimento al Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, n° 377 del 27/12/1988, ripercorrendo la struttura metodologica definita rispettivamente dagli articoli 3, 4 e 5 del DPCM sopraccitato, suddividendo il lavoro secondo i quadri di riferimento programmatico, progettuale ed ambientale.

G.1) DESCRIZIONE SINTETICA SULLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO ALLE NORME AMBIENTALI E AGLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE/PIANIFICAZIONE VIGENTI

G.1.1) Quadro generale della programmazione di settore

Il Progetto della Tangenziale Est esterna di Milano trova autorevole conferma in importanti e recenti documenti della programmazione nazionale e regionale nel settore della mobilità e dei trasporti.

L'**Intesa Istituzionale di Programma** del febbraio 1999 tra Stato e Regione Lombardia, che contiene impegni programmatici su importanti obiettivi mirati a colmare il *deficit* di dotazione infrastrutturale della Lombardia, tra cui, in particolare, il "Potenziamento del sistema infrastrutturale per la mobilità".

La **Proposta di Indirizzi per il Piano Regionale della Mobilità e dei Trasporti** del gennaio 2000, con la quale la Regione Lombardia intende orientare il percorso per la redazione del Piano vero e proprio, dando indicazioni sugli obiettivi generali da perseguire ed individuando aree e priorità di intervento. Fra queste, per quanto riguarda gli interventi programmati per la grande viabilità regionale, rientra la Tangenziale Est esterna di Milano quale parte integrante, unitamente alla Direttissima MI-BS, del sistema di collegamento tra Brescia e Milano.

L'**Accordo di Programma Quadro** per la "Riqualificazione e potenziamento del sistema autostradale e della grande viabilità della Regione Lombardia", sottoscritto dallo Stato e dalla Regione Lombardia nell'aprile del 2000 al fine di individuare un quadro programmatico degli interventi relativi alla rete stradale di livello superiore. Fra di essi figura in primo piano l'intervento relativo alla nuova Tangenziale Est esterna di Milano, con lo specifico impegno della Regione Lombardia ad effettuarne lo studio di fattibilità tecnico-economica entro l'anno di stipula dell'AdPQ stesso.

Il **Primo Programma delle infrastrutture strategiche**, approvato con Delibera CIPE n° 121/2001 in attuazione della L 433/01 ("Legge Obiettivo"), che contiene l'indicazione delle infrastrutture strategiche di preminente interesse nazionale. Esso cita, nell'Allegato 2 relativo all'articolazione degli interventi per Regione, la "Tangenziale Est esterna di Milano", ivi ricompresa per quanto riguarda in particolare le procedure di elaborazione ed approvazione del progetto definite nel Programma stesso.

L'**Intesa Generale Quadro** dell'aprile 2003 tra Stato e Regione Lombardia, che, in attuazione della "Legge Obiettivo", definisce gli impegni specifici di Regione, Ministero e soggetti aggiudicatori (in termini di approvazione dei progetti, monitoraggio delle attività e copertura finanziaria) in merito agli interventi già individuati nel Primo Programma delle infrastrutture strategiche. Fra questi rientra, come detto, anche la "Tangenziale Est esterna di Milano", per la quale è monitorato lo stato di avanzamento delle procedure attuative e finanziarie.

Per quanto riguarda la pianificazione di settore a livello locale, è stato recentemente approvato (nel marzo 2004) il **Piano di Bacino della Mobilità e dei Trasporti della Provincia di Milano (PBMT)**, documento di programmazione degli interventi infrastrutturali da realizzare nel medio-lungo periodo (fino al 2010) al fine di conseguire il riequilibrio modale del sistema dei trasporti a livello provinciale, in aderenza alle strategie e alle scelte in materia di localizzazione delle funzioni urbane operate all'interno del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (ampiamente descritto in seguito). In particolare, lo scenario territoriale a lungo termine definito nel PBMT prevede la realizzazione di una nuova connessione tra la A1 e la A4 mediante una "Tangenziale Est esterna", correlata con la creazione di un nuovo collegamento con Brescia e con il potenziamento degli assi radiale delle SS 415, SP 103 e SP 34 (oltre alla messa in sicurezza delle SP 5, SP 9 e SS 9), indicata nella cartografia tematica del Piano quale intervento previsto a doppia carreggiata.

G.1.2) Piano d'Assetto Idrogeologico (PAI)

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri il 25 maggio 2001 rappresenta lo strumento che conclude e unifica la pianificazione di bacino per l'assetto idrogeologico, coordinando le determinazioni precedentemente assunte con il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF) e il Piano Straordinario per le aree a rischio idrogeologico molto elevato (PS 267), in taluni casi precisandoli e adeguandoli nel modo più appropriato al carattere integrato e interrelato richiesto al Piano di Bacino.

L'ambito territoriale di riferimento del PAI è costituito dall'intero bacino idrografico del fiume Po chiuso all'incile del Po di Goro, ad esclusione del delta, per il quale è previsto un atto di pianificazione separato.

Gli elaborati del PAI che interessano il progetto infrastrutturale in esame, consistono nel Piano stralcio delle Fasce Fluviali, esteso ai corsi d'acqua principali del bacino idrografico del Po. Nel caso della Tangenziale Est esterna il corso d'acqua interessato è il fiume Lambro settentrionale, attraversato dall'infrastruttura in progetto a sud del centro abitato di Melegnano.

Le linee di intervento strategiche del piano stralcio fasce fluviali sono orientate a:

- definire il limite delle aree inondabili rispetto alla piena di riferimento, rispetto alla quale devono essere individuati e progettati gli interventi di protezione dei centri abitati, delle infrastrutture e delle attività produttive soggetti a rischio;
- delimitare l'alveo di piena e le aree di espansione della stessa, con le relative caratteristiche morfologiche e idrodinamiche, secondo un modello funzionale che consenta di salvaguardare e, ove possibile, ampliare le aree naturali di esondazione di stabilire condizioni di equilibrio tra esigenze di contenimento delle piene e di laminazione delle stesse, in rapporto agli effetti sulle condizioni di deflusso nella rete idrografica a valle;

- favorire, ovunque sia possibile, l'evoluzione morfologica naturale dell'alveo del corso d'acqua, riducendo al minimo le interferenze antropiche sulla dinamica evolutiva;
- favorire il recupero e il mantenimento di condizioni di naturalità, salvaguardando le aree sensibili e i sistemi di specifico interesse naturalistico e garantendo la continuità ecologica del sistema fluviale.

Le nuove opere di attraversamento, stradale o ferroviario, devono essere progettate nel rispetto dei criteri e delle prescrizioni tecniche per la verifica idraulica, come riportato nella Direttiva dell'Autorità di Bacino "Criteri per la valutazione della compatibilità idraulica delle infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico all'interno delle fasce A e B", allegata alla deliberazione n° 2/99 dell'11 maggio 1999.

G.1.3) Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR)

La Regione Lombardia è dotata di un Piano Territoriale Paesistico Regionale, approvato nel marzo del 2001, che stabilisce gli indirizzi di tutela e le regole per il controllo degli interventi sul territorio, costituendo uno strumento di disciplina paesistica attiva che opera effettivamente là dove e fino a quando non siano vigenti atti a valenza paesistica di maggiore definizione, fornendo.

Lo scopo del PTPR è quello di sottoporre il territorio regionale a "specificativa normativa d'uso e di valorizzazione ambientale", orientando e verificando sotto il profilo paesistico le politiche di settore (con particolare riguardo a quelle agricole e a quelle relative ai lavori pubblici).

Il PTPR suddivide la regione in "ambiti geografici" che rappresentano territori organici, di riconosciuta identità geografica, spazialmente differenziati, dove si riscontrano situazioni paesistiche peculiari.

Il tracciato della Tangenziale Est esterna in progetto, nello specifico, attraversa gli ambiti geografici della Brianza Monzese (marginalmente), del Milanese e del Lodigiano, nei quali si ritrovano le unità tipologiche di paesaggio della fascia dell'Alta Pianura (in particolare il paesaggio dei ripiani diluviali e dell'alta pianura asciutta) e della fascia della Bassa Pianura (in particolare i paesaggi delle fasce fluviali, delle colture foraggere e della pianura cerealicola).

Nell'ambito del quadro generale di riferimento degli indirizzi di tutela delineato dal PTPR stesso, emerge che il territorio interessato dal progetto della Tangenziale Est esterna, per quanto riguarda la parte meridionale del tracciato (comuni di Comazzo, Dresano, Liscate, Mediglia, Melzo, Merlino, Mulazzano, Paullo, Pozzuolo M., Tribiano, Trucuzzano, Vizzolo P., Zelo B.P.), è costituito da aree di particolare interesse ambientale-paesistico, comprese nel Parco Sud Milano ed estese anche alle aree contigue fino al Parco dell'Adda Sud. Per tali aree le Norme di Attuazione del PTPR indicano, quali disposizioni immediatamente operative, la necessità di coerenza dei Piani Territoriali di Coordinamento delle Province con le previsioni dei Piani Territoriali di Coordinamento dei Parchi, per le aree esterne ai parchi, e il coordinamento tra le previsioni e le disposizioni dei PTC delle province stesse.

G.1.4) Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP)

G.1.4.1) Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Milano

La Provincia di Milano ha recentemente approvato (nell'ottobre 2003) il proprio Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, quale documento di riferimento per la "connessione" tra le strategie regionali e la pianificazione urbanistica e, ulteriormente, tra le differenti pianificazioni di settore. Esso definisce gli indirizzi strategici di assetto del territorio a livello sovracomunale, con riferimento al quadro delle infrastrutture, agli aspetti di salvaguardia paesistico-ambientale, all'assetto idrico, idrogeologico ed idraulico-forestale, al fine di consentire l'integrazione delle tematiche ambientali e di tutela con le scelte insediative e di trasformazione generali, coniugando gli obiettivi di sviluppo sostenibile con quelli di competitività del contesto socioeconomico.

Il tracciato della Tangenziale Est esterna, per quanto attiene al sistema paesistico-ambientale e di difesa del suolo, attraversa ambiti, caratterizzati dalla particolare valenza paesistica e naturalistica, che determinano l'identità e la riconoscibilità dei luoghi, con un ruolo connotativo e strutturante del paesaggio. Inoltre, il tracciato attraversa, in diversi punti, corsi d'acqua, filari, arbusteti e siepi ed alcune aree boscate.

Infine, il tracciato SIA 2003 interessa un'area a parco storico ad Agrate Brianza (Parco della Villa Trivulzi).

Il tracciato della Tangenziale Est esterna in progetto si confronta in modo specifico con le indicazioni che riguardano il sistema infrastrutturale della mobilità. In questo caso, il PTCP si limita sostanzialmente a prendere atto dei diversi progetti in via di definizione per le varie componenti del sistema, differenziati ulteriormente a seconda dello stato di attuazione, con alcune significative indicazioni sui nodi d'interscambio esistenti e previsti per la rete delle metropolitane e delle ferrovie. In particolare, il problema del tracciato della Tangenziale Est esterna viene trattato come un "collegamento strategico con tracciato da definire", ovvero come una connessione infrastrutturale assunta dal PTCP come parte della maglia fondamentale, ma la cui definizione progettuale dovrà essere approfondita.

In generale, comunque, il PTCP individua gli obiettivi prioritari relativi al miglioramento del sistema della mobilità nel suo complesso, fondati sull'integrazione ambientale e territoriale delle reti, sulla razionalizzazione, gerarchizzazione e potenziamento del sistema viario, sullo sviluppo delle infrastrutture su ferro per migliorarne l'offerta e sulla conseguente integrazione modale.

Per quanto riguarda il sistema insediativo, nell'ambito delle politiche di sviluppo sostenibile e con l'obiettivo di promuovere le potenzialità locali e il sistema policentrico, coordinando la politica insediativa con il sistema della mobilità, il PTCP individua sul territorio provinciale centri di rilevanza sovracomunale, riguardanti comuni che, per condizioni di accessibilità esistente o prevista e per dotazione di servizi, svolgono un ruolo di polarità urbana rispetto ai diversi ambiti territoriali, e aree ed interventi di rilevanza sovracomunale, idonee alla localizzazione di interventi di rango provinciale.

Il tracciato della Tangenziale Est esterna in progetto, in particolare, attraversa ambiti territoriali caratterizzati dai “centri di rilevanza sovracomunale” di Vimercate, Gorgonzola, Cassano d’Adda e Melegnano e dall’“intervento di rilevanza sovracomunale” costituito dall’“Area di Cascina Vergani a Gorgonzola”, in ragione dell’ottima accessibilità e della rilevante estensione territoriale.

G.1.4.2) Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Lodi

La Provincia di Lodi, già dotata di un Piano Territoriale di Coordinamento prima ancora di diventare Provincia, ha dato avvio alla redazione del nuovo PTCP, presentato alla Conferenza dei Comuni nel dicembre 2003. Esso promuove e indirizza i processi di trasformazione territoriale e di sviluppo economico e sociale di livello provinciale e sovracomunale, coerentemente con la programmazione regionale e compatibilmente con i caratteri paesistico-ambientali del proprio territorio. Inoltre, esso assume come obiettivo guida generale la sostenibilità ambientale dello sviluppo, ponendo grande attenzione alla tutela del paesaggio agrario, al sistema delle acque e della gestione della rete irrigua, all’assetto idrogeologico, all’individuazione e al completamento di reti e corridoi ecologici e alla valorizzazione delle preesistenze storico-culturali.

Per quanto riguarda nello specifico la Tangenziale Est esterna, il PTCP prende atto di tale previsione infrastrutturale, da un lato, rappresentandola su tutte le tavole delle indicazioni di piano quale “corridoio strategico T.E.E.M.” (senza, per altro, indicare per esso alcun tipo di specificazione di carattere normativo), dall’altro considerandola tra i progetti di rilevanza sovracomunale del sistema infrastrutturale ed insediativo, definendolo “corridoio infrastrutturale che genera sul territorio fenomeni di concentrazione insediativa, in particolare in corrispondenza delle intersezioni con il sistema infrastrutturale di livello inferiore”.

Dal confronto con i sistemi fisico-naturale, paesistico e storico-culturale, insediativo ed infrastrutturale, emerge che il tracciato della Tangenziale Est esterna in progetto attraversa domini di valenza per il Sistema fisico-naturale, il Sistema paesistico e storico-culturale e per il Sistema insediativo e infrastrutturale: in questo caso, tra i tematismi considerati in modo diretto rientrano anche gli ambiti di potenziamento e completamento della rete infrastrutturale, fra cui, appunto il “corridoio strategico Tangenziale Esterna Est Milano (T.E.E.M.)” ed i “progetti coerenti con la rete provinciale da realizzare come opere di compensazione nell’ambito del progetto T.E.E.M.” per i quali, come già detto, non vi sono specifici indirizzi normativi.

G.1.5) Pianificazione urbanistica comunale

Per ogni comune interessato dal tracciato è stato effettuato un confronto puntuale tra gli interventi in esame e le destinazioni d'uso previste dagli strumenti regolatori generali dei comuni, al fine di verificarne la coerenza o meno con le previsioni di tali piani.

G.1.6) Vincoli ambientali e aree protette che interessano i siti di intervento

La struttura territoriale considerata, almeno intesa a scala vasta, comprende una molteplicità di aree con differente grado di protezione.

Nella zona nord si trovano due Parchi locali di Interesse Sovracomunale:

- il Parco della Molgora;
- il Parco del rio Vallone;

Dalla media altezza del tracciato verso Sud si sviluppano tre Parchi regionali:

- L'Adda Nord;
- L'Adda Sud;
- Il Parco Agricolo Sud Milano.

All'interno del terzo è presente la Riserva Regionale delle Sorgenti della Muzzetta che, nonostante la distanza del tracciato (2.5 km), per caratteristiche intrinseche e per il collegamento con la rete idrica, deve essere considerata fra le emergenze da considerarsi in fase valutativa.

Sono poi dislocate sul territorio Oasi di protezione della Fauna, in concomitanza con fiumi o corpi idrici, la cui finalità è spesso maggiormente legata alla costituzione di aree in cui sia vietato l'esercizio venatorio, in contesti fortemente antropizzati (insediamenti, viabilità, ecc.), piuttosto che essere rivolte alla tutela di particolari aspetti faunistici.

Il Parco Locale di interesse Sovracomunale della Molgora è nato per custodire l'esile striscia verde che accompagna il torrente Molgora la cui lunghezza all'interno del perimetro del parco è di circa 16 Km e specie tipiche delle Prealpi, che riescono a vegetare qui grazie al torrente che ne trasporta i semi a valle

Il Parco Regionale agricolo sud Milano è nato al fine di salvaguardare e valorizzare il patrimonio storico e della conduzione agricola; i filari alberati che delimitano geometricamente i campi coltivati e l'andamento dei corsi d'acqua; la rete irrigua costituita da corsi d'acqua naturali e artificiali, insieme con la maglia stradale agricola, determinante l'organizzazione spaziale e funzionale del parco, caratterizzato dalla presenza di numerosi nuclei rurali, cascine di antica origine, omogeneamente distribuiti sul territorio.

Anche per il Parco Regionale dell'Adda sud l'obiettivo prevalente è la tutela e conservazione degli ecosistemi naturali adagiati lungo il corso del fiume, della loro biodiversità e della struttura territoriale storica che caratterizza l'andamento del fiume.

Per quanto riguarda nello specifico gli interventi di tipo infrastrutturale (realizzazione di nuove strade statali, provinciali, oleodotti, gasdotti, elettrodotti), le Norme prevedono che in tutte le zone del Parco essi debbano essere soggetti a “Dichiarazione di Compatibilità Ambientale”, redatta sulla base di uno studio interdisciplinare che deve: garantire il rispetto di ogni norma di salvaguardia dell'ambiente e di ogni disposizione del piano territoriale, nonché dei piani di settore e dei regolamenti del Parco; indicare i dati necessari per individuare e valutare gli effetti negativi, diretti ed indiretti, che l'intervento può avere sull'ambiente; descrivere le misure scelte per evitare, o annullare, o ridurre al minimo e possibilmente compensare gli effetti negativi sull'ambiente.

Analogamente anche per il Parco Adda Nord l'obiettivo prevalente è la tutela e conservazione degli ecosistemi naturali adagiati lungo il corso del fiume, della loro biodiversità e della struttura territoriale storica che caratterizza l'andamento del fiume, ivi comprese le strutture di interesse storico testimoniale collocate presso i centri storici presenti lungo l'Adda.

Nel caso specifico di interventi di tipo infrastrutturale, le Norme prevedono che, gli interventi di realizzazione di nuove strade statali e provinciali e di nuove strutture per il trasporto che interessino un ambito sovracomunale, fatte salve le valutazioni di impatto ambientale previste dalle leggi vigenti in materia, risultano soggetti a “Dichiarazione di Compatibilità Ambientale”, redatta sulla base di uno studio interdisciplinare che deve: garantire il rispetto di ogni disposizione del piano territoriale nonché dei piani di settore, dei regolamenti d'uso e della vigente legislazione in materia di tutela ambientale; indicare i dati necessari per individuare e valutare gli effetti negativi, diretti ed indiretti, che l'intervento può avere sull'ambiente; descrivere le misure scelte per evitare, o annullare, o ridurre al minimo e possibilmente compensare gli effetti negativi sull'ambiente.

G.1.7) Vincoli architettonici che interessano i siti di intervento

Il confronto effettuato tra l'alternativa di adeguamento, oggetto del presente Aggiornamento, con gli strumenti programmatori e pianificatori non ha messo in luce alcuna interferenza con ambiti soggetti a vincolo architettonico. Tuttavia gli approfondimenti effettuati per la redazione dello Stato ambientale di riferimento, hanno messo in luce l'esistenza di elementi di particolare valore storico testimoniale.

G.1.8) Coerenza del progetto con gli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti

In linea di massima, il progetto della Tangenziale Est esterna trova, con diverse modalità, autorevole conferma negli strumenti programmatori, nazionali, regionali e provinciali relativi al settore della mobilità e dei trasporti. Al contrario, per quanto riguarda gli strumenti relativi alla disciplina urbanistica e territoriale nella sua più vasta accezione, con particolare riferimento ai settori che investono il sistema ambientale ed insediativo, occorre valutare caso per caso la sua ingerenza.

Certamente si potranno riscontrare disarmonie, anche se prevalentemente imputabili proprio alla diversità delle discipline trattate, che inevitabilmente trascurano elementi “estranei” al tema di competenza.

Nel quadro della programmazione di settore si può affermare l'esistenza di una indiscussa coerenza tra i diversi strumenti di pianificazione. Infatti tutti i programmi considerati contempiono, con un diverso grado di dettaglio, il progetto della Tangenziale Est esterna.

Il progetto della Tangenziale Est esterna è contemplato, con diverso grado di dettaglio, sia nel PTCP della Provincia di Milano che in quello della Provincia di Lodi, che risultano, pertanto, coerenti nelle loro indicazioni in merito all'intervento.

Nessuno dei Piani di carattere territoriale tiene conto del progetto infrastrutturale in oggetto. Tuttavia, ciascuno contempla accorgimenti normativi, cui attenersi nell'ipotesi della realizzazione di infrastrutture stradali, con diverso grado di attenzione e coerenza a seconda della qualità delle zone attraversate o degli elementi interferiti, ma in generale secondo principi coerenti tra uno strumento pianificatorio e l'altro.

G.2) DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO, DELLE MODALITÀ E DEI TEMPI DI ATTUAZIONE, DELLE PRESSIONI AMBIENTALI ESERCITATE DURANTE LE FASI DI COSTRUZIONE ED ESERCIZIO

G.2.1) Descrizione del progetto

In relazione alle caratteristiche geometriche e localizzative di ogni singola alternativa di tracciato, nonché alla morfologia stradale e funzionale delle soluzioni progettuali elaborate, si è individuato, come soluzione stradale ottimale per il raccordo tangenziale, l'alternativa di adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia con collegamento diretto A4-Pedemontana Lombarda. Ricordiamo inoltre che il collegamento diretto A4-Pedemontana Lombarda risponde alle richieste avanzate dalla Commissione Speciale VIA (prot. n° CSVIA/2004/811 in data 20 maggio 2004).

Nella successiva tabella sono caratterizzati i cinque tratti omogenei in cui è stata suddivisa la variante di adeguamento in esame.

TRATTI	INIZIO TRATTO	FINE TRATTO	PROVINCIA	COMUNI
M ₁	Km 00+000	Km 11+058.84	Milano	Vimercate, Bellusco, Ornago, Burago di Molgora, Agrate Brianza, Caponago, Cambiagio, Pessano con Bornago
N	Km 11+058.84	Km 18+797.25	Milano	Pessano con Bornago, Gessate, Gorgonzola, Bellinzago Lombardo, Pozzuolo Martesana, Melzo, Truccazzano
O	Km 18+797.25	Km 26+076.29	Milano, Lodi	Truccazzano, Comazzo, Liscate, Merlino, Paullo
P	Km 26+076.29	Km 35+767.26	Milano, Lodi	Paullo, Zelo Buon Persico, Mulazzano, Tribiano, Dresano, Casalmaiocco, Vizzolo Predabissi
Q	Km 35+767.26	Km 40+194.91	Milano	Vizzolo Predabissi, Cerro al Lambro

Tab. G.2-1 - Tratti omogenei della variante di adeguamento

Il tracciato di progetto prescelto si sviluppa per circa Km 40.0 attraverso la pianura lombarda, con giacitura prevalentemente Nord-Sud, ed interessa principalmente il territorio della Provincia di Milano per circa 32.6 Km (81.5%) e solo marginalmente quello della Provincia di Lodi, per circa 7.4 Km (18,5%).

Nell'attraversamento delle due province summenzionate vengono a loro volta interessati complessivamente 26 territori comunali.

La nuova infrastruttura viaria a pagamento taglia trasversalmente gli assi primari autostradali e la rete extraurbana secondaria di penetrazione da e per Milano e, con connessioni indirette, l'asse storico "della Cerca". Si individuano 4 svincoli di interconnessione (nuova Autostrada Pedemontana Lombarda, autostrada A4 Milano-Bergamo, nuova autostrada BRE.BE.MI., autostrada A1 Milano-Bologna) e 8 svincoli con la viabilità extraurbana secondaria (Bellusco, Pessano con Bornago, Gessate, Pozzuolo Martesana, Liscate, Paullo, Mulazzano, Vizzolo Predabissi).

Tutta la tratta è prevista a regime di esazione chiuso con una barriera a nord, posta a monte dell'interconnessione con l'autostrada Pedemontana in territorio di Vimercate, ed una a sud, posta a valle dell'interconnessione con l'autostrada A1 in territorio di Cerro al Lambro; in corrispondenza degli 8 svincoli intermedi sono previsti caselli di esazioni completamente automatizzati.

Complessivamente l'intervento prevede tratti in rilevato per circa 24.8 Km, in trincea per circa 10.7 Km, in viadotto per circa 1.8 Km; in galleria artificiale per circa 2.7 km. Al riguardo si evidenzia come nonostante i notevoli vincoli dettati sia dal fitto reticolo idrografico che dalle già espresse difficoltà connesse al livello della falda freatica, molto prossimo al piano campagna, per la maggior parte dell'estensione del tracciato, il sedime autostradale sia pensato con piano viario posto al di sotto del piano campagna.

Le caratteristiche geometriche del tracciato sono state studiate in modo da permettere sempre il mantenimento della velocità massima di progetto che per detta categoria di strada è pari a 140.0 km/h.

La sezione tipo adottata è a tre corsie per senso di marcia per il tratto tra innesto pedemontana e A4 (circa 7 km), a tre corsie per senso di marcia, già predisposte per l'ulteriore adeguamento a quattro corsie, per il tratto tra A4 e fine intervento di progetto (circa 33 km).

Andamento planimetrico e principali funzionalità del tracciato

Il caposaldo di inizio intervento della nuova Tangenziale Est Esterna di Milano (progr. km 00+000) risulta posizionato al limite nord del confine comunale di Vimercate, a sud est dell'abitato di Carnate; in particolare l'inizio del tracciato è situato circa 450 m a valle della barriera di esazione di Vimercate prevista nell'ambito del progetto della futura autostrada Pedemontana Lombarda.

Abbandonando il piazzale di esazione, il tracciato stradale piega a sinistra con una curva di raggio 1500 m, posizionandosi con giacitura nord-sud e mantenendosi a cavallo dei confini comunali di Vimercate e Bellusco, alla quale segue un rettilineo di circa 1.6 km che adduce ad una curva sempre in destra di raggio 1680 m.

In questa prima tratta si prevede la realizzazione dello svincolo e casello di esazione di Bellusco (Km 2+777), svincolo studiato con tipologia "a trombeta" e che si collega mediante intersezione a rotatoria con la S.P. n° 2. Sempre in questa tratta, all'altezza della progressiva 4+500, è prevista la prima area di servizio (area di servizio Bellusco) attrezzata dell'infrastruttura in progetto.

Il tracciato prosegue con un flesso planimetrico attraversando i comuni di Agrate Brianza e Caponago e mantenendosi a est dei rispettivi centri abitati.

A metà della curva il tracciato supera il sedime dell'autostrada A4 Milano-Venezia (progr. Km 7+150) a cui si interconnette in modo completo con un ampio svincolo a livelli sfalsati. Il tracciato prosegue verso sud in rettilineo attraversando il territorio comunale di Caponago ai cui confini, in territorio di Pessano con Bornago, si prevede la realizzazione dell'omonimo svincolo (progr. Km 8+714), atto al collegamento con la variante della S.P. 13 di Caponago, opera in fase di realizzazione da parte della Provincia di Milano.

Sempre in territorio di Pessano con Bornago l'autostrada si porta in rettilineo fino al confine comunale di Gessate, lasciandosi ad ovest l'abitato di Gorgonzola; successivamente l'asse stradale prevede due curve con senso di percorrenza opposto raccordate da un tratto in rettilineo di circa 400 m; la prima curva in sinistra di raggio 2500 m, la seconda in destra di raggio 2200 m.

In questa tratta si prevede la realizzazione dello svincolo di Gessate con schema a trombetta (Progr. km 11+058), direttamente collegato alla S.S. n° 11 "Padana Superiore" mediante una nuova viabilità che si svilupperà parallelamente all'asse della Tangenziale Est Esterna. In questa tratta si effettuano gli attraversamenti del Canale Villoresi, della linea metropolitana MM2 Milano-Gessate e del Canale Martesana posto in affiancamento alla citata strada statale.

Lo svincolo di Gessate è da considerarsi particolarmente strategico per l'integrazione tra i diversi sistemi di trasporto; nel dettaglio si prevede la realizzazione di un parcheggio scambiatore tra la Tangenziale e la stazione della linea MM2 di Gorgonzola, connesso allo svincolo mediante una rotatoria a tre bracci posizionata a valle del piazzale di esazione.

Nella parte terminale della tratta la Tangenziale attraversa il territorio comunale di Bellinzago Lombardo, disponendosi nettamente lungo la direttrice sud ed attraversando, in posizione sostanzialmente intermedia rispetto ai relativi centri abitati, i Comuni di Melzo, Pozzuolo Martesana e Truccazzano, per poi portarsi al confine con la provincia di Lodi posto tra i territori di Truccazzano e Comazzo.

Lungo tale tratta, di estensione pari a circa 6.5 km, si realizzano i seguenti tre svincoli:

- svincolo di Pozzuolo Martesana, posto a nord di Melzo, atto alla connessione con la S.P. 103 Cassanese già pensata, per il tratto ovest in penetrazione verso Milano, in assetto potenziato a doppia carreggiata a due corsie così come previsto nel progetto della nuova Autostrada Milano-Brescia.
- svincolo di interconnessione con il nuovo collegamento autostradale diretto Milano-Brescia, per il quale si sono assunti gli interventi viabilistici connessi alla futura realizzazione del nuovo asse autostradale Milano-Brescia secondo quanto inserito nel progetto preliminare presentato dalla società BRE.BE.MI e pubblicato dall'ANAS del 6 maggio 2004. A seguito di un'attenta analisi sulla nuova configurazione di rete, parallelamente alla proposta BRE.BE.MI. di chiusura dell'autostrada sulla S.P. 103 potenziata, è stata sviluppata ed inserita nel progetto una proposta di potenziale interconnessione con la Tangenziale Est Esterna mediante uno svincolo a doppio salto di Montone posizionato a sud della linea Ferroviaria.
- Svincolo di Liscate (progr. km 18+797), posto a sud di Melzo, per il quale si prevede la realizzazione di un collegamento diretto con la S.P. n° 13 mediante intersezione risolta a due livelli, ed il potenziamento della rotatoria di svincolo tra le provinciali n° 13, Monza-Melzo, n° 14, Rivoltana, e n° 39 "Cerca", con rampe dirette di collegamento verso lo svincolo autostradale per le relazioni "forti" da e per Milano.

In provincia di Lodi l'autostrada prosegue, per un'estensione di circa 4.0 km, nei territori di Comazzo e Merlino, piegando leggermente verso sud-ovest e mantenendosi sempre molto prossima al confine provinciale. In tale tratta sono previsti gli attraversamenti del Torrente Molgora ed il primo dei due attraversamenti previsti del Canale Muzza.

Rientrato in Provincia di Milano (progr. km 24+921), il tracciato attraversa il territorio comunale di Paullo. Nel dettaglio l'asse piega in direzione sud-ovest con una curva destrorsa di raggio 1900, lasciandosi a sinistra le aree urbanizzate; in questa tratta l'asse interseca la S.S. 415 Paullese alla progressiva 25+959, a nord della quale è prevista la realizzazione della seconda area di servizio (area di servizio Paullo) della nuova autostrada (progr. km 25+500), per la quale è stata studiata una particolare organizzazione degli spazi e delle strutture, mentre a sud della statale verrà realizzato lo svincolo di Paullo (progr. km 26+076).

Ai fini progettuali l'asta della S.S. 415 Paullese è stata già considerata potenziata a 2 carreggiate con due corsie per senso di marcia secondo il progetto preliminare approvato; oggi è in fase di redazione da parte della Provincia di Milano il progetto definitivo. L'assetto dello svincolo è pensato in modo da permettere oltre alla connessione diretta tra i due assi viabilistici primari anche quella con la viabilità locale; detto assetto è da considerarsi strategico stante la previsione di realizzazione del prolungamento della linea metropolitana MM3 Milano-S.Donato e relativo nodo di interscambio.

Proseguendo l'autostrada abbandona il territorio comunale di Paullo dopo un tratto rettilineo di 1497 m, attraversando nella successiva tratta i Comuni di Tribiano e Dresano in Provincia di Milano, e marginalmente i Comuni della Provincia di Lodi, di Mulazzano e di Casalmaiocco in località Villaggio Ambrosiano.

Planimetricamente l'asse presenta un flesso planimetrico composto da una curva sinistrorsa di raggio 2300 metri seguita, dopo un brevissimo rettilineo di raccordo, da una curva in destra di raggio 2200 m. il successivo tratto rettilineo di 1549 m adduce ad una curva in destra di raggio 2400 m, che porta il tracciato ad attraversare il territorio comunale di Vizzolo Predabissi.

In questa tratta di circa 6.7 km, sono previsti due punti di svincolo:

- il primo In corrispondenza della progr. Km. 31+239 è lo svincolo di Mulazzano, collegato mediante una nuova viabilità che si sviluppa a nord dell'abitato di Balbiano alla S.P. n° 39 della "Cerca".
- il secondo, alla prog. Km.35+767, è lo svincolo di Vizzolo Predabissi, il quale si collega alla viabilità minore mediante un articolato sistema di rotatorie incernierato a sud sulla S.S. n° 9 "Via Emilia" ed a nord sulla S.P. 159, opportunamente potenziata come da richiesta dei comuni interessati.

La tratta terminale del progetto interessa unicamente il comune di Cerro al Lambro e presenta un'estensione limitata a soli 3.300 m; l'asse presenta due curve successive, la prima in sinistra di raggio 1500, la seconda in sinistra di raggio 2000 m, che portano il tracciato ad orientarsi con giacitura est-ovest.

Nel suo sviluppo si realizza l'attraversamento della linea ferroviaria Milano-Bologna proprio nel punto di raccordo tra il binario storico e quello di quadruplicamento da cui avrà inizio la nuova linea "alta capacità" sempre di collegamento a Bologna; successivamente, in stretta sequenza, si lambisce il confine nord della discarica di rifiuti organici di Vizzolo Predabissi, si attraversa il corso del fiume Lambro e relative fasce fluviali, si supera il sedime della S.P. 17, e si realizza l'interconnessione con l'autostrada A1 (prog. Km. 38+000), con svincolo completo atto a garantire tutte le direzioni di traffico.

In merito alle criticità relative all'attraversamento di aree di pertinenza della discarica di Montebuono sollevate da parte del comune di Vizzolo Predabissi e dalla società Sequentia S.r.l. che gestisce l'impianto, lo studio dell'asse è stato condotto nell'intento di minimizzarne l'interferenza.

Il progetto giunge al suo caposaldo di fine intervento alla prog. Km 40+195, in corrispondenza della quale verrà realizzata la barriera terminale di esazione; è bene precisare che l'asse stradale nella tratta conclusiva è già stato studiato con caratteristiche geometriche idonee per l'eventuale futura prosecuzione e chiusura ad ovest del sistema tangenziale esterno.

Andamento altimetrico

L'andamento orografico del terreno, con la mancanza di significative discontinuità morfologiche, fa sì che l'andamento altimetrico risulti determinato principalmente dal superamento delle infrastrutture intersecate, dai corsi d'acqua naturali e artificiali, da aree di estremo valore paesistico da preservare, oltre che, come già anticipato, dalla presenza della prima falda freatica spesso ad un livello molto prossimo al piano campagna.

Conseguentemente l'autostrada si sviluppa prevalentemente in basso rilevato o in semi-trincea ($\pm 2\div 3$ m), discostandosi in modo più netto dalla quota naturale solamente dove strettamente necessario o ritenuto indispensabile ai fini del corretto inserimento dell'infrastruttura nel territorio attraversato.

Percorrendo il tracciato da Nord (interconnessione con Pedemontana) verso sud (interconnessione con A1), la nuova Tangenziale si mantiene in trincea per i primi 6 km, con profondità variabile tra i -6 e -10 m dal piano campagna e con pendenze longitudinali comprese tra il 0.3 ed il 2.25%.

La livelletta di progetto è stata studiata per mantenere un sostanziale parallelismo con l'andamento orografico del terreno attraversato mantenendosi in trincea, così come i raccordi verticali, per i quali si sono adottati raggi minimi di 20.000 m per i raccordi concavi e di 30.000 m per i raccordi convessi.

Lungo la tratta sono previste 6 gallerie artificiali e più precisamente:

- gallerie artificiali Vimercate 1 e Vimercate 2, rispettivamente di 250 e 13 m, inserite al fine di consentire la completa realizzazione dell'interconnessione con l'Autostrada Pedemontana Lombarda;
- galleria di Bellusco, necessaria per dar continuità ai collegamenti su scala locale (viabilità comunale ed S.P. n° 2);
- due gallerie artificiali di lunghezza 80 m, ciascuna per consentire la continuità dei percorsi faunistici e mantenere i collegamenti viabilistici esistenti;
- galleria "Burago Molgora" in prossimità della cascina Megona (prog. Km. 5+127, L= 160 m), realizzata al fine di minimizzare l'impatto dell'autostrada sul territorio e mantenere i collegamenti tra la cascina ed il centro abitato.

Percorsa l'ultima galleria della tratta, il tracciato si riporta gradualmente in rilevato con un tratto in salita allo 0.9% per realizzare lo scavalco del sedime dell'autostrada A4, raggiungendo l'altezza massima di circa 9.0 m; mediante un successivo tratto in discesa al 3.46% la tangenziale si riporta in trincea, mantenendosi sotto il piano campagna per i successivi 5,1 km.

Lungo questa tratta vengono risolte in sottovia le interferenze con il canale Villoresi, mediante una galleria di lunghezza 100 m, la linea metropolitana MM2, mediante la galleria Gessate 2, di lunghezza 550 m, funzionale anche alla realizzazione del collegamento con l'area di interscambio modale ferro-gomma di Gorgonzola e la S.S. 11 Padana e il Canale Martesana, attraverso una in galleria di lunghezza 165 m.

Oltre a questi tre tratti in galleria, nella tratta in oggetto sono previste ulteriori due gallerie artificiali necessarie per dare continuità ai collegamenti locali lungo la direttrice est-ovest, che sono la galleria di Cambiagio (L=215 m) e la galleria Gessate 1 (L=130 m), che in questo caso oltre ad avere una funzione viabilistica, rappresenta anche un elemento di mitigazione ambientale vista la vicinanza ad aree edificate.

Anche in questo caso ci si porta al di sotto del piano campagna per inserire in modo meno invasivo l'infrastruttura nel contesto territoriale circostante. Al riguardo si consideri che la trincea è ancora realizzabile senza interessare la falda freatica e che l'alternativa di sovrappassare la linea metropolitana avrebbe comportato la necessità di rilevati di notevole altezza.

Il tracciato prosegue con un tratto di circa 2 km in leggero rilevato con pendenza del -0.5%, per poi alzarsi a superare la linea ferroviaria e futura AC Milano-Venezia e immediatamente dopo le rampe dello svincolo di interconnessione con la prevista autostrada Milano-Brescia.

La tratta interessata dallo scavalco della linea ferroviaria presenta una lunghezza di circa 2.2 km, con quota massima raggiunta in corrispondenza dell'asse dei binari pari a 128.10 m s.l.m., +10.39 dal piano campagna; le livellette hanno una pendenza dello 0.5% per il tratto in salita e del -2.47% per il tratto successivo in discesa, con interposizione di un raccordo convesso realizzato mediante un arco di cerchio di raggio 25000 m.

Immediatamente a est dell'abitato di Melzo, il tracciato si riporta in rilevato con altezza media di 2 m. Questa conformazione altimetrica si mantiene per un'estensione di circa 2.0 km fino a sottopassare la S.P. 14 Rivoltana, in territorio di Truccazzano. In seguito il tracciato si riporta in rilevato, sovrappassando la S.P. 39. Segue un tratto in rilevato di circa 6.0 km ove si realizzano vari attraversamenti idraulici tra i quali i più importanti sono sicuramente l'attraversamento del torrente Molgora e quello del canale Muzza, in corrispondenza del quale si sviluppa l'altezza massima del tracciato pari a circa 8.0 m. La livelletta di progetto presenta in questa tratta pendenza massima pari al 1.45%.

In prossimità del termine di detta tratta, in corrispondenza del territorio comunale di Paullo, il tracciato si porta in trincea sottopassando la S.S. 415 Pallese, pensata potenziata in rilevato; la profondità media del tracciato risulta essere pari a 1.50 m, quota che consente di risolvere agevolmente le interferenze incontrate con la viabilità locale, con riprofilatura altimetrica delle stesse.

Anche in questo caso trovandosi in prossimità dell'abitato di Paullo, la scelta di porre il piano viabile al di sotto del piano campagna è dettata dalla volontà di mitigare al meglio la nuova infrastruttura.

La presenza di sette interferenze con il reticolo idrografico tra rogge e canali, tra cui nuovamente la Muzza, obbliga ad abbandonare la sistemazione in trincea per riportarsi con sistemazione in rilevato nella successiva tratta, con quote di progetto sui 3 metri di altezza. La pendenza dell'asse si mantiene attorno allo

0.2%, eccetto che per la tratta in cui si realizza il secondo scavalco del Canale della Muzza, per il quale sono state adottate pendenze fino al 1.2%.

Lasciando il canale della Muzza, il tracciato prosegue sempre in rilevato per un'estesa pari a circa 4.7 km intersecando numerosi ulteriori canali oltre che viabilità di carattere locale.

In prossimità dell'insediamento residenziale denominato "Villaggio ambrosiano" interessante i Comuni di Dresano e Casalmaiocco si rende indispensabile realizzare un tratto di galleria artificiale di circa 650 m, nonostante l'area presenti un livello di falda molto prossimo al piano campagna (inferiore a 4 m dal p.c.).

In seguito il tracciato si porta in trincea profonda per un'estensione totale pari a 1.2 km; contestualmente si realizza il sottopasso a due viabilità provinciali.

L'andamento altimetrico del tracciato si caratterizza per pendenze longitudinali delle rampe in approccio alla galleria di Dresano del 2.5%, con raccordi verticali di raggio 10.000. Successivamente la tangenziale si riporta con sistemazione in rilevato, soluzione che si mantiene per i successivi 2.3 km dopo aver sottopassato la S.S. 9 Emilia e il relativo svincolo, fino all'unico vero tratto in viadotto di tutto l'intervento, in corrispondenza del fiume Lambro.

La livelletta di approccio presenta una pendenza longitudinale pari a circa il 2.4%, al fine di sviluppare una differenza di quota di circa 10 m necessaria al superamento della linea ferroviaria Milano-Venezia e relativa linea AC. Una volta in quota si prosegue in viadotto con livelletta al 0.47% superando il fiume Lambro e terminando con lo scavalco del sedime dell'autostrada A1.

Nella tratta successiva la tangenziale perde progressivamente quota fino a portarsi ad un'altezza media di rilevato di 2 m, sistemazione con la quale il tracciato si mantiene sino a fine intervento.

G.2.2) Modalità e tempi di attuazione dell'opera

G.2.2.1) Cantierizzazione

Il processo di cantierizzazione della nuova Tangenziale è stato pianificato valutando puntualmente le caratteristiche localizzative, costruttive e tipologiche del corpo stradale di progetto e delle opere complementari d'interconnessione con la viabilità ordinaria, nonché i fabbisogni complessivi funzionali alla realizzazione della nuova infrastruttura. E' stato così possibile procedere, ancorché ci si riferisca ad una progettazione preliminare, all'analisi degli impatti generati dal processo costruttivo dell'opera, in modo da consentire l'individuazione delle sorgenti d'inquinamento e le operazioni che potenzialmente presentano un rischio ambientale, al fine di pianificare preventivamente le misure mitigative e compensative necessarie per garantire la salvaguardia paesaggistico-ambientale dell'ambito territoriale interessato dai lavori.

In relazione all'analisi condotta ed alla diffusa distribuzione delle opere sul territorio è stato necessario programmare il processo di cantierizzazione in modo tale da ottimizzare le percorrenze dei mezzi operativi, da e per le aree di conferimento dei materiali; tale aspetto, da ritenersi prioritario anche in relazione alla

sensibilità ambientale di alcuni ambiti territoriali (aree fluviali ecc.), ha determinato la suddivisione del processo in più ambiti di influenza.

Il nuovo raccordo autostradale è stato suddiviso complessivamente in 4 ambiti omogenei, ovvero in 4 “Tratti Operativi”.

Il **Tratto operativo 1** si estende da inizio intervento allo svincolo “Gessate” (escluso). La lunghezza del presente tratto operativo è di circa Km 10.550. Sono previste tre aree di cantierizzazione:

- ⇒ Area di cantierizzazione 1A: è localizzata nel sedime della futura barriera di Vimercate. È un’area “logistica”, con funzione di supporto logistico e deposito materiali; è inoltre presente una mensa di ridotte dimensioni.
- ⇒ Area di cantierizzazione 1B: è ubicata in prossimità dello svincolo con l’Autostrada (A4). È un’area “operativa”, ove sono posizionati l’impianto di betonaggio, il frantoio e i silos necessari per il processo di stabilizzazione a calce.
- ⇒ Area di cantierizzazione 1C: è localizzata nel sedime della futura barriera di Pessano con Bornago. Ha funzione logistica-campo base ed ospita la mensa ed i dormitori per le maestranze.

Il **Tratto operativo 2** si estende dallo svincolo “Gessate” (incluso) allo svincolo “Liscate” (incluso). La lunghezza del presente tratto operativo è di circa Km 8.375. Sono previste tre aree di cantierizzazione:

- ⇒ Area di cantierizzazione 2A: è situata sul sedime del futuro ampliamento del parcheggio scambiatore della Metropolitana, in prossimità della rotatoria di progetto della S.S. n° 11 “Padana”. Ha funzione logistica-campo base ed ospita la mensa ed i dormitori per le maestranze.
- ⇒ Area di cantierizzazione 2B: è localizzata all’interno dell’area interclusa tra il sedime del tracciato di progetto ed il sedime della futura barriera di Pozzuolo Martesana. È un’area “operativa”, ove sono posizionati l’impianto di betonaggio, il frantoio, nonché i silos necessari per il processo di stabilizzazione a calce.
- ⇒ Area di cantierizzazione 2C: è ubicata alla fine del tratto nel sedime della futura barriera di Truccazzano. È un’area “logistica” svolge funzione di supporto logistico e deposito materiali; è inoltre presente una mensa di ridotte dimensioni.

Il **Tratto operativo 3** si estende dallo svincolo “Liscate” (escluso) allo svincolo “Mulazzano” (incluso). La lunghezza del presente tratto operativo è di circa Km 11.985. Sono previste tre aree di cantierizzazione:

- ⇒ Area di cantierizzazione 3A: è localizzata all’inizio del tratto all’interno dell’attuale ippodromo da dismettere. Ha funzione logistica-campo base ed ospita la mensa ed i dormitori per le maestranze.

- ⇒ Area di cantierizzazione 3B: è ubicata sul sedime della futura Area di Servizio Paullo. È un'area "operativa" sono posti l'impianto di betonaggio e i silos per il processo di stabilizzazione a calce.
- ⇒ Area di cantierizzazione 3C: è ubicata alla fine del tratto nel sedime della futura barriera di Mulazzano. È un'area "logistica" svolge funzione di supporto logistico e deposito materiali; è inoltre presente una mensa di ridotte dimensioni.

Il **Tratto operativo 4** si estende dallo svincolo "Mulazzano" (escluso) a fine intervento. La lunghezza del presente tratto operativo è di circa Km 9.320. Sono previste tre aree di cantierizzazione:

- ⇒ Area di cantierizzazione 4A: è ubicata all'interno del sedime della futura barriera di Predabissi. Ha funzione "operativa" sono posizionati l'impianto di betonaggio, il frantoio, nonché i silos per il processo di stabilizzazione a calce. È inoltre presente una mensa per il ristoro delle maestranze.
- ⇒ Area di cantierizzazione 4B: è localizzata in prossimità dello svincolo con l'Autostrada del Sole (A1). Tale area "logistica" svolge funzione di supporto logistico e deposito materiali.
- ⇒ Area di cantierizzazione 4C: è localizzata all'interno della futura barriera di progetto, posta in corrispondenza di fine intervento. Ha funzione logistica-campo base ed ospita la mensa ed i dormitori per le maestranze.

I criteri generali adottati per la scelta delle aree di cantierizzazione all'interno dei singoli tratti operativi sono stati definiti cercando di individuare localizzazioni per quanto possibile all'interno del sedime del tracciato autostradale o delle opere di interconnessione con la viabilità locale, al fine di evitare l'occupazione temporanea di suolo e al contempo contenere gli onerosi interventi di riqualificazione e riconversione delle aree di cantierizzazione, da attuare una volta esaurita la fase costruttiva, e al contempo localizzazioni baricentriche rispetto all'estesa di pertinenza, in modo da ottimizzare gli spostamenti e le fasi di intervento.

Inoltre sono state preferite zone con caratteristiche morfologiche di adeguata estensione e modesta o nulla acclività, in modo da limitare le operazioni di sbancamento e bonifica e consentire la naturale mitigazione percettiva nei confronti del paesaggio.

Piano dei trasporti in fase di cantiere

Il piano dei trasporti nella fase di cantiere è stato elaborato sulla base di un'attenta valutazione dei fabbisogni di materie generati da ogni singolo tratto operativo, delle caratteristiche della viabilità locale, della localizzazione dei poli estrattivi rispetto ai tratti operativi di pertinenza e della localizzazione delle emergenze ambientali e storico-testimoniali.

L'insieme di questi fattori ha determinato la necessità di programmare l'avanzamento cronologico delle fasi costruttive dell'intera opera in due distinti periodi temporali, al fine di perseguire un criterio oggettivo di economicità e di salvaguardia ambientale, e più precisamente: il primo periodo dovrà consentire la

realizzazione delle piste di cantiere, da realizzarsi in corrispondenza delle aree di sedime dell'infrastruttura di progetto e dei manufatti di scavalco delle principali aste fluviali, delle linee ferroviarie e autostradali.

L'arco temporale previsto per completare tali opere è stato dimensionato presuntivamente in un anno, con inizio dalla data di consegna dei lavori alle imprese esecutrici. Il secondo periodo si estenderà sino all'ultimazione dei lavori. In tale periodo la mobilità dei mezzi d'opera avverrà per la quasi totalità all'interno dell'area di sedime del tracciato autostradale, ovvero sulle viabilità di servizio e di cantiere precedentemente realizzate.

Descrizione delle tempistiche realizzative dell'opera e delle fasi di attuazione degli interventi

La durata complessiva dei lavori è stimata in circa 46 mesi, per tutti e quattro i tratti operativi. In tutti i tratti operativi si prevede di completare la realizzazione delle aree di cantierizzazione, delle piste di cantiere e delle opere di tracciamento e di eliminazione delle interferenze nel primo anno di attività, confermando la pianificazione del piano complessivo dei trasporti.

In particolare si ritiene che siano prioritarie, e quindi da realizzare nel corso della prima fase dei lavori, le opere riportate nella tabella seguente:

<u>Tratto operativo 1</u>	1) Impianto aree di cantiere e realizzazione della viabilità di servizio e delle piste di cantiere; 2) Viadotto Autostrada A4 (limitatamente alla carreggiata Nord); 3) Galleria Artificiale Canale Villoresi; 4) Rotatorie in sede provvisoria e definitiva sulle viabilità interferite (SP3 - SP2 e strade comunali).
Una volta completate queste opere si potrà dare corso ai lavori di realizzazione degli scavi e delle gallerie che implicano considerevoli movimentazioni di materiali inerti.	
<u>Tratto operativo 2</u>	1) Rotatorie sulle S.P. 103 "Cassanese" (provvisoria) e SP 14 (provvisoria); 2) Galleria artificiale "Martesana"; 3) Ponte sulla linea ferroviaria Milano-Brescia, limitatamente alla carreggiata Nord; 4) Cavalcavia S.P. 14 "Rivoltana".
Il completamento di queste opere consente il transito dei mezzi operativi destinati al trasporto degli inerti provenienti dal tratto operativo 1.	
<u>Tratto operativo 3</u>	1) Rotatoria provvisoria sulla SP 39; 2) Manufatti di cavalcavia delle SP 15 b e SP 16; 3) Ponti provvisionali, con tipologia Bailey sul c. Muzza (nei due tratti interferenti) e sul t. Molgora.
Nel secondo periodo dei lavori è particolarmente impegnativa la fase di realizzazione dei rilevati che implicano un tempo realizzativo di circa 24 mesi.	
<u>Tratto operativo 4</u>	1) Rotatoria provvisoria sulla SP 159, c/o svincolo di Dresano e rotatoria definitiva sulla SS 9–svincolo di Vizzolo; 2) Cavalcavia sulla SS 9 3) Ponte sulla linea ferroviaria Milano-Codogno, (carreggiata Nord); 4) Ponti provvisionali, con tipologia Bailey sul fiume Lambro; 5) Rotatoria provvisoria sulla SP 17.
In questo tratto risulta di particolare impegno il ponte sul fiume Lambro, fino all'interconnessione sulla Autostrada A1; per limitare i tempi esecutivi risulta necessario procedere contemporaneamente in più aree operative situate su entrambe le sponde del fiume Lambro.	

Tab. G.2-2 - Opere prioritarie

G.2.2.2) Materiali e risorse necessari per le costruzioni

Il fabbisogno complessivo di inerti, calcolato come la somma dei volumi per inerti pregiati ed inerti da rilevato, assomma a circa 10.640.600 m³. Considerato tuttavia che nell'ambito del cantiere per gli scavi delle gallerie e delle trincee verranno estratti 7.851.200 m³ di inerti che potranno essere riutilizzati, il fabbisogno complessivo di inerti che dovrà essere prelevato dalle cave assomma pertanto a 2.789.400 m³.

Il fabbisogno complessivo di inerti da rilevato è stato stimato in circa 8.100.000 m³. Tali materiali sono, per definizione, non pregiati tuttavia, considerato che nei tratti operativi 1 e 2 vi è un surplus di inerti pregiati, determinato dalla realizzazione dei tratti in trincea ed in galleria, potranno essere utilizzati anche inerti di pregio.

Lo stabilizzato granulometrico, considerati i materiali disponibili nei territori circostanti il tracciato, si ritiene che potrà essere realizzato mediante frantumazione delle ghiaie caratterizzanti il primo sottosuolo dell'areale in questione da Nord fino all'altezza di Liscate; in alternativa, lo stabilizzato potrà essere ricavato dalle cave di ghiaia circostanti il tracciato stesso. Il fabbisogno di stabilizzati è stato valutato in circa 861.800 m³.

I fabbisogni di calcestruzzi e bitumi assommano complessivamente a circa 1.393.150 m³; considerato che mediamente vengono impiegati circa 1.2 m³ di inerte per m³ di prodotto finito, il fabbisogno di inerti assomma a circa 1.671.758 m³. Gli inerti per il confezionamento dei calcestruzzi e bitumi devono presentare elevate caratteristiche di resistenza meccanica e resistenza all'usura, oltre ad adeguati fusi granulometrici.

Il terreno vegetale per la ricopertura delle scarpate proverrà direttamente dallo scotico del terreno di imposta del rilevato. Non si avrà pertanto fabbisogno di tale tipologia di materiale di provenienza esterna al cantiere.

Le cave saranno di numero limitato (3), in aree limitrofe ad escavazioni già esistenti, già destinate a recuperi di tipo naturalistico-ricreativo.

L'Area estrattiva Bisentrato interessa i comuni di Pozzuolo Martesana e Truccazzano e si estende per una superficie complessiva di 78.95 ha, di cui 46.55 già coltivati in falda. Il materiale presente nella cava è costituito da ghiaie e sabbie, e quindi potrebbe essere usato sia quale inerte da rilevato, che per la realizzazione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi. La cava è del tipo a fossa con escavazione sotto falda, con recupero di tipo naturalistico a laghetto.

L'Area estrattiva Robbiano interessa il solo comune di Mediglia e si estende per una superficie complessiva di 38.85 ha, di cui 16.75 già coltivati in falda. Il materiale presente nella cava è costituito da ghiaie e sabbie, e quindi potrebbe essere usato sia quale inerte da rilevato che per la realizzazione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi. La cava è del tipo a fossa con escavazione sotto falda, con recupero di tipo naturalistico a laghetto.

L'Area estrattiva Montefiore interessa il solo comune di Colturano e si estende per una superficie complessiva di 19.50 ha, di cui 6.65 già coltivati in falda. Il materiale presente nella cava è costituito da ghiaie e sabbie, e quindi potrebbe essere usato sia quale inerte da rilevato che per la realizzazione di calcestruzzi e conglomerati bituminosi. La cava è del tipo a fossa con escavazione sotto falda, con recupero di tipo naturalistico a laghetto.

G.2.2.3) Smaltimento di rifiuti in fase di cantiere

I materiali di risulta derivanti dalla realizzazione delle opere previste per l'intervento di progetto possono essere schematicamente distinti in reflui, materiali di scavo, materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere, rifiuti solidi urbani (R.S.U.).

Reflui

Lo smaltimento delle acque di scorrimento e dei reflui prodotti viene suddiviso per tipologia di acque in: acque meteoriche di dilavamento, acque reflue domestiche, acque reflue industriali.

Le aree di cantierizzazione saranno attrezzate con rete fognaria di cantiere per la raccolta delle acque reflue e delle acque meteoriche; i tratti operativi su cui avviene la costruzione della piattaforma stradale e delle opere d'arte, saranno attrezzati con vasche e bacini per la raccolta delle acque impiegate durante le lavorazioni.

Le acque reflue saranno convogliate in pubblica fognatura; saranno realizzati collettori e punti di allaccio soprattutto per le aree prossime a centri abitati dotati di fognatura e depurazione, e per quei cantieri le cui aree saranno poi utilizzate per le strutture ricettive e di servizio dell'autostrada. Nel caso di impossibilità di inviare le acque reflue di cantiere in fognatura, si provvederà al trattamento depurativo in sito attrezzando le aree con idonei impianti dimensionati in funzione del numero di abitanti equivalenti ricavato in relazione al numero medio di addetti.

Le acque reflue trattate nei cantieri troveranno recapito nel reticolo idrografico superficiale od in assenza di recapiti saranno veicolate nel sottosuolo. Le acque meteoriche di dilavamento dei piazzali di cantiere saranno drenate in fossi e cunette di guardia esse saranno recapitate, nelle quantità ammesse, ai corpi recettori. Le portate drenate sono modeste ed il rilascio rispetta i parametri stabiliti dal PRRA.

Materiali di risulta degli scavi non riutilizzabili quali inerti da rilevato

I terreni derivanti dagli scavi di bonifica, non riutilizzabili quali terreni pregiati all'interno del cantiere perché costituiti da granulometrie non idonee, non costituiscono rifiuti e possono essere riutilizzati per la rimodellazione morfologica (L. n° 443 del 21/12/2001).

E' questo il caso dei terreni di scavo derivanti dalla perforazione dei pali di grande diametro che costituiranno le fondazioni delle principali opere d'arte (ponti, cavalcavia, ecc.). Questi terreni infatti verranno contaminati dai fanghi necessari a sostenere le pareti di scavo. Tali materiali, verranno periodicamente sottoposti a

controllo presso le aree di destinazione, dove verranno accumulati prima di essere utilizzati per il rimodellamento.

Materiali derivanti dalla dismissione delle aree di cantiere

Le attrezzature di cantiere sono prevalentemente costituite da impianti e/o fabbricati facilmente smontabili e mobili. A tal riguardo si osserva che i fabbricati sono realizzati in parte da monoblocchi prefabbricati di piccole e medie dimensioni ed in parte prefabbricati componibili di grandi dimensioni, quali ad esempio gli edifici ad uso mensa e cucina, i dormitori e gli uffici del cantiere logistico.

Per gli eventuali materiali di risulta di cui non è possibile il riutilizzo si prevede lo smaltimento presso gli impianti di smaltimento di Rifiuti Speciali. Per quanto riguarda le pavimentazioni delle aree di cantierizzazione e la piattaforma delle piste provvisorie, si precisa che le stesse sono realizzate con materiali inerti opportunamente costipati in grado di assicurare la stabilità e la sicurezza dei mezzi pesanti in transito. Detti materiali sono facilmente asportabili nelle zone in cui manufatti si situano all'esterno del sedime dell'infrastruttura di progetto.

Rifiuti solidi urbani (R.S.U.)

Si precisa che non sono previste attività che comportano la produzione e/o il trattamento di materiali inquinanti. Nello specifico nelle aree di cantierizzazione sono state individuate attività di ristoro e ricovero delle maestranze (spogliatoi, mensa e dormitori), direzionali logistiche (uffici tecnici), magazzinaggi, stoccaggio mezzi e materiali e officina ed assistenza meccanica.

I rifiuti solidi urbani (R.S.U.) verranno conferiti presso i siti di discarica autorizzata per lo smaltimento di tale tipo di rifiuto. A tal riguardo è stata individuata all'interno del contesto territoriale in esame un sito di conferimento per rifiuti solidi urbani ed assimilabili. Presso le aree di cantiere logistico/campo-base presenti nei quattro tratti operativi può essere eventualmente prevista la localizzazione di un'isola ecologica per la raccolta differenziata dei rifiuti, al fine di ridurre il quantitativo destinato allo smaltimento in discarica.

G.3) DESCRIZIONE SINTETICA DELLE TECNICHE PRESCELTE E CONFRONTO CON LE MIGLIORI TECNICHE DISPONIBILI

La moderna concezione delle opere autostradali, superando la tradizionale impostazione che vedeva tali opere strettamente funzionali ad una mobilità a fruizione indistinta e generica, ha ormai metabolizzato i concetti propri delle logiche a rete neurale dei servizi, configurando le autostrade come vere e propri “corridoi multiservizi” in grado di supportare sia una funzione propria di “trasporto” in senso esteso (autoveicoli e trasporto merci, ma anche dati, telecomunicazioni, energia) sia le funzioni più strettamente connesse ai servizi dedicati ad una utenza le cui motivazioni e bisogni sono in continua e costante evoluzione e per cui gli scenari ad oggi sono in parte solo ipotizzabili: dai più tradizionali, come i servizi di rifornimento, ristorazione e ricettività alberghiera, assistenza meccanica, ai più avanzati, quali l’accesso immediato alla plurimodalità sia per trasporto persone che merci, la valorizzazione di siti e beni storici e culturali, attraverso la pubblicizzazione di eventi ed all’orientamento dell’utenza, la connessione diretta a realtà commerciali pluriservizi.

Per quanto riguarda il tema della sicurezza stradale, l’impiantistica prevista nel progetto della TEM può essere sinteticamente schematizzata in questo modo:

- SIV (Sistema Informativo di Viabilità e traffico);
- Sistema di pagamento dinamico del pedaggio;
- Impianti di sicurezza e illuminazione in galleria;
- Impianti di monitoraggio del traffico;
- Sistema di telecontrollo degli impianti.

In generale si può affermare che la gestione dell’impiantistica sarà effettuata attraverso l’utilizzo di un sistema di telecontrollo. Questa scelta garantisce la possibilità di avere un’informazione centralizzata ed in tempo reale sullo stato del sistema attraverso l’acquisizione dei dati dai vari dispositivi costituenti il sistema stesso. In questo modo è possibile sia individuare immediatamente i guasti riducendo il tempo del disservizio, che effettuare una manutenzione preventiva limitando eventuali situazioni di emergenza. In questo modo viene garantita una maggiore sicurezza per l’utenza.

Sistema informativo di viabilità e traffico

Si prevede di affiancare l'opera civile con un sistema ITS (Intelligent Traffic System) in grado di aiutare l'utente a meglio comportarsi nel traffico (scegliere il tempo e l'itinerario più conveniente per raggiungere la propria destinazione, adeguare il proprio modo di guidare alle reali condizioni della strada e del traffico), e l'operatore a meglio gestire il traffico stesso, avendo una conoscenza continua e affidabile dello stato del traffico e degli eventi che possono generare situazioni di pericolo e di emergenza. Il sistema si avvarrà anche di una rete radio isofrequenziale, le cui caratteristiche verranno descritte in uno dei prossimi punti.

Monitoraggio dell'ambiente

In due punti del tracciato saranno installate delle centraline in grado di rilevare diversi parametri ambientali utili ai fini di una corretta gestione del traffico. In particolare si prevede l'installazione di sensori di temperatura, pressione, umidità, anemometri per la velocità e direzione del vento, sensori per rilevare la luminosità e sensori che permettono di valutare le condizioni del manto stradale (eventuale formazione di ghiaccio o neve).

Il controllo delle condizioni atmosferiche e del manto stradale costituisce un importante parametro per la sicurezza stradale, e la tecnologia attuale consente di sfruttare queste informazioni attraverso due differenti meccanismi: da un lato un rilevamento distribuito lungo il tracciato permette di fornire informazioni più aggiornate e precise all'utenza; dall'altro, nel periodo invernale, un'opportuna elaborazione di queste informazioni, permette un ottimale utilizzo degli spargi sale riducendo la necessità di interventi.

Monitoraggio del traffico

A titolo indicativo il progetto prevede, per quanto riguarda il monitoraggio del traffico, l'installazione di misuratori di velocità, di telecamere a riconoscimento di immagine per il monitoraggio di gallerie, interconnessioni e aree di parcheggio e di dispositivi per il rilevamento del traffico con sensore a tripla tecnologia.

PMV - Pannelli a Messaggio Variabile

Per una migliore informazione all'utenza sono stati previsti pannelli a messaggio variabile (PMV) che consentono al gestore di trasmettere informazioni all'utenza, anche relativamente ad eventi distanti dall'ubicazione del pannello quali condizioni del traffico, eventuale presenza di lavori in corso, condizioni meteo avverse ecc.

Colonnine S.O.S.

Questi dispositivi sono installati lungo il nastro autostradale, su ogni piazzola di sosta, su entrambe le carreggiate. Le soluzioni più recenti prevedono l'utilizzo di tecnologia digitale, permettendo la trasmissione combinata di dati e voce; la progettazione è studiata in modo da ridurre al minimo la manutenzione e il dispositivo può essere dotato di funzionalità di autodiagnostica.

Nelle successive fasi progettuali, vista anche la migliore tecnologia disponibile si valuterà la possibilità di utilizzarle colonnine con tecnologia GSM e alimentazione con celle solari o quelle che utilizzano la consueta comunicazione per mezzo di un doppino telefonico, che, dato il basso consumo dei dispositivi, può essere convenientemente utilizzato per fornire l'alimentazione (in alternativa alle celle solari).

Rete di comunicazione

La rete di comunicazione deve permettere un continuo flusso di informazioni dalla periferia al centro e viceversa. Per quanto riguarda la comunicazione tra periferica e Posto Centrale di controllo, data la quantità di informazione da gestire, le trasmissioni correranno su fibra ottica. Il progetto prevede l'installazione di appositi cavidotti (polifore) che verranno utilizzati per la posa dei cavi in fibra ottica.

Rete radio frequenziale

Per le comunicazioni radio si intende avvalersi di un canale radio isofrequenziale per le comunicazioni fra il personale presente sull'autostrada e per le comunicazioni con il centro di controllo. La rete è costituita da una serie di ripetitori posti lungo il tracciato ed ognuno di essi riceve il segnale radio dal ripetitore che lo precede e lo invia al successivo: in questo modo si rende possibile la comunicazione fra il personale presente lungo l'intera lunghezza dell'autostrada. Ogni ripetitore è poi connesso mediante doppino telefonico al più vicino punto di controllo d'area.

Centro di controllo

Il Centro di Controllo rappresenta il cuore del sistema in quanto verso di esso convergono tutte le informazioni provenienti dalla periferia e da esso, attraverso un opportuno processo decisionale, devono partire i comandi relativi alla gestione dei dispositivi di output distribuiti lungo il tracciato e il coordinamento del personale che si trova lungo l'autostrada.

Impianti di illuminazione e di guida luminosa attiva

L'illuminazione è particolarmente importante per garantire la sicurezza del traffico. In particolare devono essere considerati i punti critici, quindi le rampe di accelerazione e decelerazione in corrispondenza di svincoli ed interconnessioni, i caselli e le gallerie.

Per minimizzare i rischi di incidente legati a situazioni critiche di traffico (condizioni meteo negative, incidenti, traffico intenso, lavori in corso, ecc) potranno inoltre essere installati appositi impianti di guida luminosa attiva.

Gli impianti di illuminazione per svincoli, interconnessioni e caselli sono stati concepiti in modo tale da consentire condizioni di guida notturna altrettanto sicure di quelle diurne. Queste condizioni possono essere ottenute tramite un'adeguata luminanza della strada, in modo che essa sia chiaramente riconoscibile dal guidatore e che sia realizzato un sufficiente contrasto fra possibili ostacoli e sfondo, una buona uniformità della luminanza della strada, allo scopo di consentire in qualsiasi punto il necessario contrasto di luminanza fra ostacoli e sfondo e la limitazione dell'abbagliamento da parte dei centri luminosi: la loro presenza nel

campo visivo del guidatore non deve portare ad una luminanza di adattamento dell'occhio troppo elevata e quindi eccessivamente discosta da quella corrispondente alla luminanza media della strada.

Inoltre la illuminazione deve permettere al guidatore di riconoscere durante la notte il tracciato che deve seguire. Questa condizione, in genere, è realizzata con accorgimenti che esulano dall'illuminazione stradale: strisce bianche tratteggiate, bordure chiare, segnalini rifrangenti, ecc. Tuttavia anche l'impianto di illuminazione deve contribuire a favorire la guida visiva.

Nel caso di gallerie (che richiedono illuminazione anche e soprattutto di giorno) l'illuminazione ha lo scopo di garantire al traffico che attraversa la galleria condizioni di sicurezza, intensità, velocità e comfort almeno pari a quelle che si hanno nei tratti di strada prima e dopo delle gallerie.

Gli impianti di illuminazione delle gallerie e sottopassi sono stati progettati in accordo alla norma UNI 11095 "illuminazione delle gallerie stradali".

In caso di nebbia l'attenzione alla problematica della sicurezza lungo le autostrade ha portato all'individuazione di diverse tipologie di impianto con le quali è possibile contribuire a prevenire o ad attenuare le conseguenze negative che inevitabilmente si verificano in situazioni critiche di traffico.

Dal punto di vista climatico, considerato il contesto territoriale in cui è inserita l'infrastruttura, il fattore di rischio più rilevante è legato alle condizioni di scarsa visibilità generate dalla nebbia, soprattutto nei mesi autunnali e invernali. Detto ciò, nei rami di svincolo è stato previsto un impianto di guida luminosa attiva che utilizza lampade a LED a luce giallo-ambra i sostituzione dei tradizionali delineatori stradali a luce riflessa previsti dal Codice Stradale, capaci perciò di emanare luce propria.

G.4) DESCRIZIONE SINTETICA DEI MOTIVI DELLA SCELTA TRA LE ALTERNATIVE PROGETTUALI POSSIBILI

G.4.1) Principali corridoi storici

G.4.1.1) L'idea-progetto nelle proposte del PIM negli anni Sessanta

L'idea della Tangenziale Est esterna è già presente nella discussione che ha preceduto la progettazione-realizzazione dell'attuale Tangenziale Est, come è testimoniato dalle diverse proposte di pianificazione elaborate dal PIM negli anni Sessanta. Nella discussione si contrapponevano due alternative di tracciato: una a ridosso dell'area urbana di Milano, che è stata poi effettivamente realizzata nei primissimi anni Settanta, ed una leggermente più esterna, da San Giuliano-Melegnano ad Agrate, passando per Pioltello e Cernusco sul Naviglio. Il Progetto Generale di Piano del PIM approvato nel 1967 contiene l'indicazione di entrambi i tracciati, come evidente compromesso rispetto all'impostazione dei piani precedenti che indicavano il tracciato più esterno (primi schemi di Piano PIM 1963).

G.4.1.2) Le proposte e gli studi alla fine degli anni Ottanta

Alla fine degli anni Ottanta, nel momento in cui si evidenziano i segni della congestione sull'attuale tangenziale, che pur era stata ampliata a tre corsie, ritorna a riproporsi il problema di realizzare una nuova tangenziale. Del problema si fece carico la Società Serravalle, che, su indicazione e in collaborazione con la Provincia di Milano, arrivò a definire un progetto di massima per la nuova infrastruttura, con l'intento di utilizzare, ai fini della sua approvazione, le procedure speciali previste per le "Colombiane" del 1992.

Il tracciato progettato prevedeva l'attacco al punto di innesto della Tangenziale Ovest con la A1 e il passaggio in San Giuliano fino all'aggancio con la SP della Cerca in Comune di Colturano. Da Colturano fino ad oltre Gorgonzola era prevista la trasformazione della Cerca in superstrada-autostrada a due corsie, affiancata, dove possibile, da una strada complanare locale.

Oltre Gorgonzola il tracciato abbandonava la sede della strada provinciale per innestarsi sulla A4 (MI-BG) a Est di Caponago, con una diramazione verso Agrate-Monza (variante Sud di Caponago). Il progetto si arenò, per il mancato obiettivo del suo inserimento nelle procedure delle Colombiane e per l'opposizione dei Comuni, soprattutto a causa dei problemi ambientali connessi all'attraversamento del Lambro a San Giuliano e del Molgora a Bussero-Pessano con Bornago.

Negli stessi anni il PIM, attraverso la Proposta di Piano Direttore Territoriale dell'Area Milanese elaborata per la Provincia (1991), riprende l'idea progettuale, introducendo cambiamenti per le parti di maggior criticità ambientale e, soprattutto, modificando il terminale Sud del tracciato: non più chiuso sulla Tangenziale Ovest,

ma aperto verso Binasco e, quindi, aperto verso la realizzazione dell'intero anello del nuovo sistema delle tangenziali esterne di Milano, lungo l'itinerario Melegnano-Binasco-Abbiategrasso-Magenta.

G.4.1.3) Le alternative di tracciato negli studi più recenti

Agli inizi del 2000 la Regione Lombardia, in relazione agli impegni assunti nell'Accordo di Programma Quadro per la "Riqualificazione e potenziamento del sistema autostradale e della grande viabilità della Lombardia" sottoscritto con lo Stato, ha deciso di promuovere lo Studio di fattibilità della Tangenziale Est esterna, affidandone l'incarico di redazione all'IReR e al Centro Studi PIM.

L'avvio dell'iter di progettazione della nuova Tangenziale era ritenuto particolarmente necessario ed urgente, considerato l'avanzato stato di progettazione del nuovo collegamento autostradale diretto MI-BS promosso da Brebemi SpA. Era, infatti, evidente che senza la realizzazione della nuova Tangenziale, con la sua funzione di ripartizione del traffico sulle diverse componenti del sistema di rete, il nuovo collegamento MI-BS avrebbe comportato un peggioramento della già critica situazione dell'attuale tangenziale e di tutta la rete stradale principale dell'Est Milanese.

Lo studio IReR-PIM ha individuato e ha valutato, attraverso il metodo dell'analisi multicriteri, diverse alternative di tracciato. I criteri di valutazione adottati sono stati: costi di realizzazione e complessità costruttiva, impatti sull'ambiente urbano, impatti sull'ambiente extraurbano, efficienza trasportistica (analisi di traffico).

I risultati dell'analisi comparata hanno portato a considerare come più opportuna l'alternativa di tracciato avente la seguente configurazione territoriale:

- terminale Nord sulla A4 MI-BG, con diramazione verso Monza e la Tangenziale Est, da realizzarsi attraverso la variante Sud di Caponago;
- passaggio in esterno agli abitati di Gorgonzola e Melzo, lato Est;
- da Liscate fino a Colturano relativa adiacenza all'attuale sede della SP della Cerca;
- attraversamento del Lambro e del nodo di Melegnano in posizione relativamente esterna all'abitato di Melegnano a Nord-Ovest dello stesso, con terminale nella zona di intersezione tra la A1 e la SP 40 Binaschina.

G.4.2) La soluzione di tracciato prescelta nello Studio di Impatto Ambientale di febbraio 2003

Il SIA 2003 durante la prima fase delle attività progettuali ha definito le scelte strategiche di progetto: il ruolo e il dimensionamento della infrastruttura in relazione alla domanda da soddisfare, le condizioni di fattibilità economico-finanziaria per la realizzazione e gestione dell'opera, la fattibilità territoriale ed ambientale.

L'analisi dei possibili corridoi-tracciati aveva assunto come base di riferimento il tracciato preferenziale indicato nello studio IReR-PIM, sottoponendolo a valutazione critica rispetto alle scelte strategiche di progetto che si andavano definendo.

Dalla valutazione erano emersi i seguenti elementi:

- l'impossibilità di ampliamento a tre corsie in alcuni punti del tracciato, mentre gli studi di traffico tuttora dimostrano che l'ampliamento costituisce condizione imprescindibile;
- gravi e rilevanti problemi in termini di funzionalità del sistema e in termini di fattibilità tecnico-costruttiva sarebbero stati procurati dalle interconnessioni previste per il terminale Nord, con la variante Sud di Caponago e l'innesto sullo svincolo esistente di Monza-Agrate della Tangenziale Est;
- notevoli problemi tecnico-costruttivi ed economici sono stati rilevati soprattutto per le gallerie previste nella parte Sud del Tracciato: galleria naturale sotto il Lambro in san Giuliano e galleria artificiale nel passaggio in ambito urbano a Settala-Mediglia-Tribiano, in presenza di falda acquifera superficiale e, nel caso della zona di Settala, in presenza del traffico della S.P. della Cerca che avrebbe interferito con i cantieri;
- incompatibilità del sistema tariffario-gestionale ipotizzato (sistema aperto), rispetto all'obiettivo posto dal progetto di massimizzare i ricavi dall'uso dell'infrastruttura (in una logica di "finanza di progetto") e minimizzare in questo modo il contributo di finanziamenti pubblici.

Con l'intento di risolvere le criticità riscontrate, si era giunti all'individuazione di un corridoio alternativo, coincidente con quello IReR-PIM per la parte centrale (la zona di Melzo-Gorgonzola), mentre si differenziava per le connessioni con la Tangenziale Est, in direzione Vimercate e, soprattutto, per la parte sud di approccio al nodo di Melegnano e all'innesto con la A1.

All'interno di tale corridoio erano stati proposti due tracciati alternativi, che, approfonditi e messi a confronto, unitamente all'"opzione zero", utilizzando sia l'analisi "costi e benefici", per l'esclusione dell'alternativa "do nothing", sia l'analisi multicriteri, per la valutazione dei due tracciati rimanenti, avevano portato alla scelta del tracciato proposto come ottimale dal SIA 2003.

È utile ricordare che l'analisi multicriteri del SIA 2003, nella valutazione del tratto a nord dell'autostrada (definito, sempre nel SIA 2003, "tratto A") aveva dato esito univoco, in considerazione soprattutto di due

classi di fattori, la prima di tipo geometrico, funzionale, tecnico e per la sicurezza, e la seconda di tipo ambientale in ogni suo aspetto e di tutela della salute pubblica.

In sede di verifica del Quadro Progettuale, la scelta della soluzione ottimale era stata condizionata ovviamente da una valutazione più sensibile ai parametri tecnici offerto da ogni soluzione. Il giudizio era stato orientato a privilegiare le soluzioni di tracciato che potessero consentire di realizzare le migliori geometrie stradali, garantendo, in tal modo ai flussi veicolari velocità di percorrenza costanti e opportune condizioni di sicurezza e, quindi, il miglior livello di servizio.

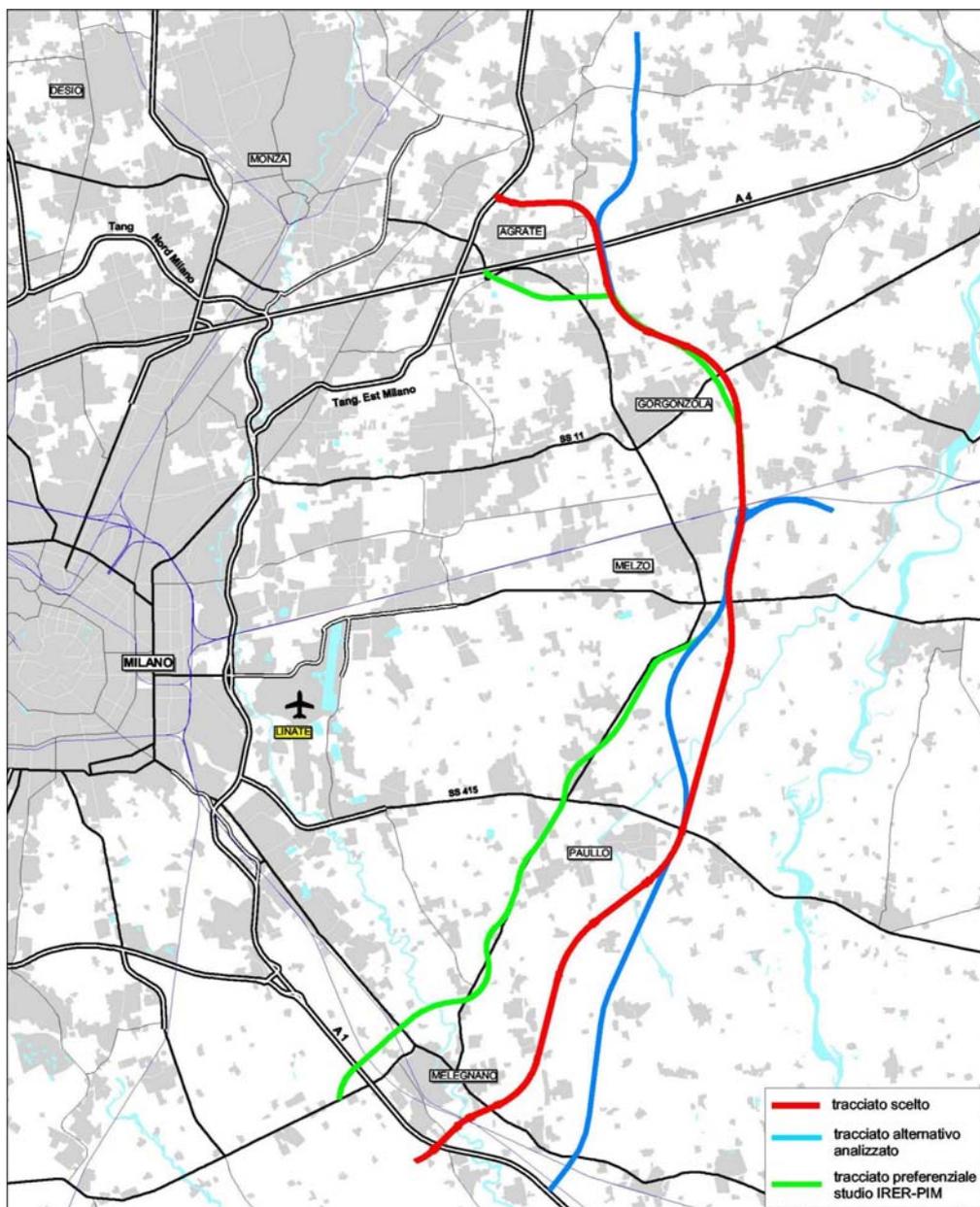


Fig. G.4.2-1 – Le diverse alternative di corridoio-tracciato considerate nel SIA 2003

In merito alla scelta di allora si possono ricordare alcune valutazioni che avevano contribuito alla sua preferenza.

- Nell'analizzare il criterio, poi risultato decisivo, relativo al quadro della viabilità di progetto presa in considerazione, che contemplava il tracciato pedemontano come ipotesi ancora non supportata da un consenso minimale a livello locale, si era optato per una soluzione che recapitasse su un terminale più "certo": la soluzione preferita doveva congiungersi nel modo più rapido all'unica infrastruttura esistente in grado di ricevere il nuovo volume di traffico (Tangenziale Est esistente), senza trascurare l'aggancio con l'autostrada A4.
- Dal punto di vista ambientale, nonostante l'interferenza con alcune situazioni ad alta criticità, come l'attraversamento del Torrente Molgora e il Parco della Villa Triulzi, si era comunque ritenuto preferibile tale tracciato. Ciò in quanto tali criticità, nella proposta selezionata come preferibile, erano risolte con soluzioni tecniche costose, come la galleria naturale, ma in grado di mantenere inalterate le caratteristiche degli elementi ambientali e storico-architettonici interferiti.
- La soluzione era risultata migliore anche tenendo conto del criterio "costi di costruzione" che, come ovvio, giocava un ruolo sfavorevole alla scelta di una livelletta ribassata, ottenuta attraverso soluzioni costose (assunte come "inevitabili") quale la galleria naturale.

Per contro, l'altra soluzione analizzata, con i dati di traffico allora conosciuti, non dava sufficiente dimostrazione di efficienza, riproponendo in sostanza un doppiopiede del tratto di Tangenziale Est, dall'autostrada fino alla prosecuzione del progetto della Pedemontana, non supportato da una domanda di trasporto che ne giustificasse la necessità. Infatti, il tracciato della Pedemontana si basava su un percorso troppo debole sul fronte dell'acquisizione del consenso, rendendo il recapito finale dell'alternativa incerto e non sufficientemente condiviso. Anche dal punto di vista ambientale le situazioni critiche, ancorchè meno rilevanti, riguardavano tuttavia la parziale compromissione di un vasto ambito territoriale libero da edificazioni e di discreto valore ecologico, quindi non nulle, così come, anche sul fronte economico, giocava negativamente la maggior lunghezza del tracciato (più del doppio).

G.4.3) L'alternativa di tracciato indicata dalla Regione Lombardia

In sede di valutazione del SIA 2003 la Regione Lombardia ha prescritto, fra le indicazioni relative al tracciato, di riconsiderare in particolare il corridoio relativo al tratto terminale nord, riproponendo una soluzione già individuata preliminarmente dallo studio PIM-IReR, coincidente con il tracciato del progetto provinciale della Variante sud di Caponago.

Tale tracciato era stato escluso dall'analisi multicriteri nel SIA 2003 in quanto già in avanzata fase di appalto, con una configurazione tecnico-costruttiva (una corsia per senso di marcia) assolutamente inadeguata al tipo di traffico cui sarebbe stato soggetto nell'ipotesi che assumesse la funzione di tratto terminale della nuova Tangenziale Est esterna. Ma la motivazione principale era costituita dall'inadeguatezza del nodo di interscambio reciproco tra Autostrada A4, Tangenziale Est e Tangenziale Est esterna, posizionato in un ambito territoriale limitato e ristretto, ancor più se relazionato all'entità dei volumi di traffico transitanti che, in prospettiva, dovrebbero registrare un ulteriore incremento, in seguito alla realizzazione dei nuovi collegamenti BREBEMI e Pedemontana.

Il quadro generale attuale in cui si colloca il progetto risulta ulteriormente modificato rispetto alla situazione prospettata nel SIA 2003, influenzando, pertanto, le scelte per l'individuazione del tracciato considerato ottimale nell'ambito del presente aggiornamento del SIA.

Alcune considerazioni di carattere generale hanno, infatti, comportato una reinterpretazione critica dell'indicazione della Regione Lombardia, con la necessità di riconsiderare, sempre per quanto riguarda il tratto terminale nord, il tracciato alternativo analizzato nel SIA 2003 ed allora scartato, ossia l' "Alternativa di tracciato 2" di connessione con la Pedemontana. Tali considerazioni sono di seguito riportate.

- Il tracciato del progetto provinciale di Caponago, ormai in corso di costruzione, non può essere condiviso nemmeno parzialmente come tracciato dalla nuova Tangenziale Est esterna (nel caso si pensasse di recuperare almeno una delle corsie già realizzate), per l'inadeguatezza delle caratteristiche geometriche rispetto a quelle richieste dal D.M. Infrastrutture e Trasporti 05/11/2001. Pertanto non si potrebbe prescindere dalla totale demolizione di quanto già costruito oggi e in corso di realizzazione.
- Il nodo di Agrate, ancorché risolvibile sotto i profili trasportistico e tecnico-costruttivo, risulta di estrema fragilità ambientale, in quanto si dovrebbe sviluppare in spazi ristretti ed assolutamente inadeguati, ove si troverebbero necessariamente a confluire e svincolare due arterie fra le più congestionate della Regione (la Tangenziale Est esistente e l'Autostrada A4) oltre, appunto, alla nuova Tangenziale Est Esterna, in una configurazione di progetto che contempla anche la confluenza indiretta BREBEMI e Pedemontana

- Le nuove caratteristiche che dovrebbe assumere la tratta autostradale di Caponago, unitamente all'aumento dell'estensione delle fasce di rispetto per l'inquinamento acustico (250 m dal ciglio per parte, che diventano 500 m per parte nel caso di ricettori sensibili) attualmente richiesto per legge, porterebbe ad un sensibile aggravio delle interferenze con le zone abitate limitrofe.

Pertanto, l'analisi tra le diverse opzioni di tracciato per il tratto terminale nord (tratto A nel SIA 2003, ora denominato tratto M) considera i corridoi già analizzati dal SIA 2003, focalizzando, questa volta, l'attenzione su quello verso nord, diretto verso la zona est di Vimercate (definito tratto M1), che si propone la congiunzione col tracciato previsto della Pedemontana e, in seconda battuta, su quello più breve, diretto verso il raccordo con la Tangenziale Est esistente e la A4, a sud di Agrate (definito tratto M2). Risulta, però, sensibilmente modificato il panorama dell'assetto previsto per la rete stradale principale.

In particolare, l'elemento che ha avuto un peso decisivo nell'influenzare l'esito dell'analisi comparativa tra le due opzioni, spostando la scelta verso la soluzione con collegamento diretto A4-Pedemontana, è stato il diverso grado di attendibilità di realizzazione assunto di recente dal progetto Pedemontana. Infatti, pur con le dovute cautele, lo stato del consenso tra le amministrazioni interessate, attraverso l'approvazione del Documento di Indirizzi e col Progetto Preliminare (in Legge Obiettivo), relativi a quest'ultima opera, è maggiormente delineato. Essendo, quindi, il recapito finale relativamente più definito, anche le situazioni di criticità ambientale, pur restando invariate rispetto al SIA 2003, assumono un diverso aspetto.

Infatti:

- un conto è prevedere opere di contenimento degli impatti di rilevante portata e di notevole difficoltà tecnico-realizzativa in un quadro che offre sostanzialmente un'unica possibile soluzione (considerazione, questa, che aveva favorito la scelta dell'Alternativa di tracciato 1" quale ottimale per il SIA 2003);
- un altro conto è riconsiderare l'opportunità o meno di realizzare le mitigazioni prospettate, avendo a disposizione un'ulteriore alternativa, per altro migliore dal punto di vista della mobilità e della migliore distribuzione dei volumi di traffico (considerazione, questa, che supporta la decisione di prendere nuovamente in considerazione una soluzione analoga a quella dell'Alternativa di tracciato 2" del SIA 2003).

Un ulteriore elemento che fa propendere verso una soluzione progettuale che era stata in effetti "scartata" nell'ambito del SIA 2003 è dato dall'esito delle nuove analisi di traffico. Infatti, i dati di traffico recentemente prodotti dalla Regione Lombardia, resi disponibili solo dopo la pubblicazione del progetto preliminare della Tangenziale Est esterna, hanno consentito una verifica dei risultati precedentemente ottenuti, giungendo, in seguito al confronto tra le diverse possibili configurazioni del progetto e lo scenario programmatico, alle conclusioni di seguito riportate, che avvalorano ancor più la scelta di un tracciato con collegamento diretto A4-Pedemontana:

- i volumi di traffico risultano elevati in tutto l'ambito dell'est milanese, implicando un aggravio ulteriore del carico sul sistema tangenziale attuale;
- le relazioni tra la direttrice tangenziale esterna e la direttrice trasversale pedemontana risultano particolarmente consistenti, portando alla necessità di creare dei collegamenti il più possibile diretti tra le varie infrastrutture previste, per non introdurre ulteriori quote di traffico sulla viabilità principale esistente che già presenta elevati livelli di saturazione;
- la realizzazione di un collegamento diretto tra Pedemontana e Tangenziale Est esterna, alternativo rispetto all'utilizzo delle tratte di Tangenziale Est esistente e di A4, permetterà di trasferire il traffico di attraversamento verso un'infrastruttura più adeguata, consentendo una generale migliore distribuzione dei volumi di traffico sul resto della rete.

Sebbene le precedenti considerazioni facciano propendere verso una soluzione con collegamento diretto A4-Pedemontana, le specifiche osservazioni della Regione Lombardia, rendono comunque necessario considerare, nel confronto multicriteri effettuato nel Quadro Ambientale, anche la soluzione con tracciato autostradale di Caponago, nonostante dal punto di vista trasportistico ed economico, come sopra descritto, esistano i presupposti per una sua esclusione.

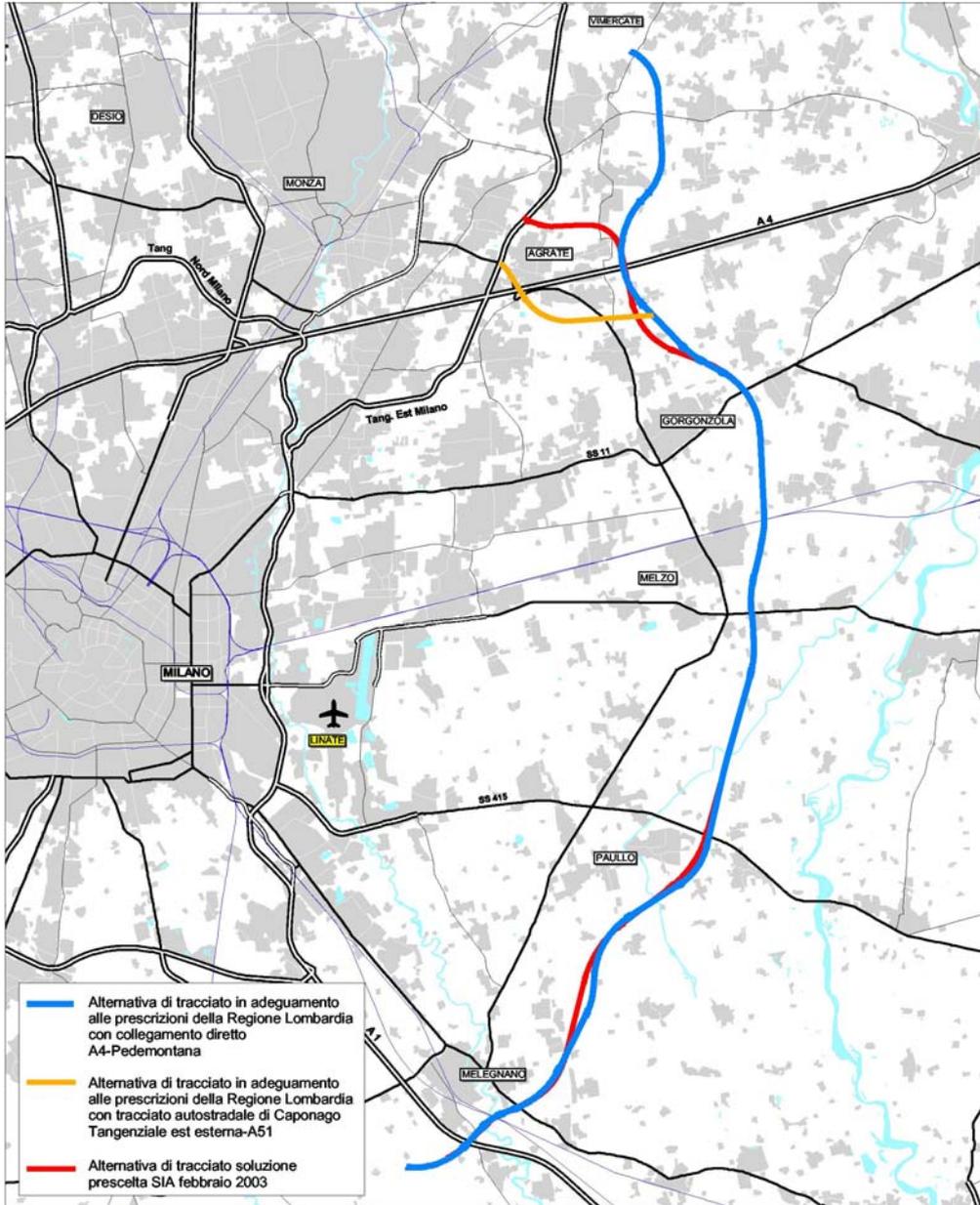


Fig. G.4.3-1 – Le diverse alternative di corridoio-tracciato considerate nell'aggiornamento del SIA del luglio 2004

G.5) DESCRIZIONE SINTETICA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI INIZIALI, CON PARTICOLARE RIFERIMENTO AGLI STATI DI QUALITÀ

Di seguito vengono sinteticamente descritte le condizioni ambientali che caratterizzano attualmente l'ambiente e con le quali il progetto potrà interferire. Sono stati presi in esame il clima e la qualità dell'aria, il rumore, il suolo e sottosuolo, i corpi idrici superficiali e sotterranei, la vegetazione, fauna ed ecosistemi, il paesaggio e patrimonio storico-culturale ed infine lo stato della salute e le condizioni socio economiche della popolazione presente nell'area di interesse.

G.5.1) Clima e atmosfera

Il territorio in esame, in una classificazione climatologica locale, viene a collocarsi nella zona della pianura interna padana. In tale area, dove le influenze marine e collinari non sono più avvertibili in modo apprezzabile, il clima assume una sua propria fisionomia che si contraddistingue per:

- una maggiore escursione termica giornaliera;
- un aumento del numero di giorni con gelo nei mesi invernali;
- un aumento di frequenza delle formazioni nebbiose, che si manifestano più intense e persistenti;
- una attenuazione della ventosità con aumento delle calme anemologiche;
- una persistenza dei fenomeni di inversione termica, specialmente nei mesi invernali;
- un incremento dell'amplitudine giornaliera dell'umidità dell'aria.

In condizioni anticicloniche, caratterizzate da circolazione orizzontale e verticale molto scarsa, correnti verticali a prevalente componente discendente e condizioni meteorologiche non perturbate, l'atmosfera è caratterizzata da condizioni di stabilità e, nella stagione invernale, in cui si ha un intenso raffreddamento del suolo dovuto all'irraggiamento notturno, si può instaurare una condizione di inversione termica persistente, anche durante l'intero arco della giornata.

Questo fenomeno provoca un progressivo aumento delle concentrazioni di inquinanti negli strati atmosferici prossimi al suolo, agendo come uno strato di sbarramento alla diluizione di sostanze gassose verso l'alto.

Le condizioni meteorologiche interagiscono in vari modi con i processi di formazione, trasporto e deposizione degli inquinanti. I principali indicatori meteorologici che possono essere posti in relazione con i processi di inquinamento in modo semplice ed immediato sono:

- la *temperatura dell'aria*: in estate le temperature elevate associate a condizioni di stagnazione della massa d'aria sono, in genere, responsabili di valori elevati delle concentrazioni di ozono, mentre in inverno le basse temperature, associate a fenomeni di inversione termica, tendono a confinare gli inquinanti in prossimità della superficie;
- le *precipitazioni*: influenzano la deposizione e la rimozione umida degli inquinanti;
- il *vento orizzontale* (velocità e direzione): generato dalla componente geostrofica e modificato dal contributo delle forze d'attrito del terreno e da effetti meteorologici locali, come brezze marine, di monte e di valle, circolazioni urbano-rurali, ecc.; influenza il trasporto, la diffusione e la dispersione degli inquinanti;
- la *stabilità atmosferica*: è un indicatore della turbolenza atmosferica ed influenza la concentrazione di un inquinante in atmosfera, la sua dispersione e la sua diluizione.

Di seguito vengono riportati i dati di temperatura e precipitazioni medie, minime e massime registrate nelle stazioni meteo di Milano Linate (MI) e di Codogno (LO).

Stazione	Temperatura (°C)			Precipitazioni (mm)		
	Media	Min	Max	Media	Min	Max
Milano Linate (MI)	12.5	3.2	23.0	79	60	101
Codogno (LO)	13.8	3.2	24.5	79	48	109

Tab. G.5.1-1 – temperature e precipitazioni medie

G.5.1.1) Stato di qualità dell'aria

Con la *D.G.R. n° 6501 del 19 ottobre 2001*, la Regione Lombardia, in accordo con quanto disposto dal D.Lgs. 351/99, ha previsto una zonizzazione del territorio regionale, suddividendolo in: *Zone Critiche*, *Zone di Risanamento* e *Zone di Mantenimento*.

I Comuni critici, che rappresentano parti del territorio regionale nelle quali i livelli di uno o più inquinanti comportano superamenti delle soglie di allarme o, in modo molto elevato, dei valori limite, risultano essere 65 in provincia di Milano, mentre nella provincia di Lodi, a parte il capoluogo, non sono presenti comuni definiti critici. Di seguito si riportano i Comuni della Provincia di Milano e di Lodi interessati dall'intervento e la loro appartenenza o meno ad una zona critica.

Provincia di Milano (23 Comuni – 4 in Zona critica)					
COMUNE	ZONA CRITICA	PIANI DI AZIONE	COMUNE	ZONA CRITICA	PIANI DI AZIONE
Concorrezzo	SI	SI	Cerro al Lambro	NO	-
Agrate Brianza	SI	SI	Ornago	NO	-
Caponago	SI	SI	Bellusco	NO	-
Gessate	NO	-	Vimercate	SI	SI
Bellinzago Lombardo	NO	-	Cambiago	NO	-
Pozzuolo Martesana	NO	-	Cavenago di Brianza	NO	-
Melzo	NO	-	Pessano con Bornago	NO	-
Truccazzano	NO	-	Gorgonzola	NO	-
Liscate	NO	-	Burago Molgora	NO	-
Paullo	NO	-	Mediglia	NO	-
Tribiano	NO	-	Vizzolo Predabissi	NO	-
Dresano	NO	-			
Provincia di Lodi (5 Comuni – 0 in zona critica)					
COMUNE	ZONA CRITICA	PIANI DI AZIONE	COMUNE	ZONA CRITICA	PIANI DI AZIONE
Comazzo	NO	-	Mulazzano	NO	-
Merlino	NO	-	Casalmajocco	NO	-
Zelo Buon Persico	NO	-			

Facendo riferimento ai dati *INEMAR (Inventario Emissioni in Atmosfera: emissioni in regione Lombardia nell'anno 2001. Dati per revisione pubblica, ARPA Lombardia Settore Aria, Regione Lombardia DG Qualità dell'Ambiente, novembre 2003)* ed in particolare considerando le emissioni da tutti i macrosettori suddivise per inquinante e loro distribuzione percentuale nella regione per le province di Milano e Lodi si osserva che il macrosettore "trasporto su strada" contribuisce a livello regionale in modo significativo per le emissioni di CO, NOx e PM10, con percentuali rispettivamente pari al 52%, al 60% ed al 39%; il secondo contributo, in ordine di importanza, è fornito, per il CO e il PM10 dal macrosettore "combustione non industriale", con percentuali pari al 23% ed al 22%, mentre per gli NOx il secondo contributo è fornito dal macrosettore "combustione nell'industria", con una percentuale del 20%.

Per la Provincia di Lodi il trasporto su strada contribuisce in modo significativo per le emissioni di CO, NOx e PM10, con percentuali rispettivamente pari al 55%, al 75% ed al 53%; il secondo contributo, in ordine di importanza, è fornito, per gli NOx dal macrosettore "produzione energia e trasformazione combustibili" con il 30%, per il CO dal macrosettore "combustione non industriale" con il 6%, mentre per il PM10 il secondo contributo è fornito dal macrosettore "combustione non industriale", con una percentuale del 12%.

In Provincia di Milano è significativo per le emissioni di CO, NOx e PM10, con percentuali rispettivamente pari al 70%, al 87% ed al 70%; il secondo contributo, in ordine di importanza, è fornito, per gli NOx dal macrosettore "combustione nell'industria" con il 11%, per il CO dal macrosettore "combustione non industriale" con il 15%, mentre per il PM10 il secondo contributo è fornito dal macrosettore "altre sorgenti mobili e macchinari", con una percentuale del 13%;

Per gli NOx i tre contributi principali sono legati al diesel (34%), al metano (18%) ed alla benzina super (12%). Per il CO i tre contributi principali sono legati alla benzina super (32%), alla benzina verde ed al metano (23%). Per il PM10 i tre contributi principali sono legati al diesel (29%), alla legna e similari (19%) e a processi non legati alla combustione (28%).

Si nota chiaramente l'incidenza dei motori diesel sulle emissioni in atmosfera di tali tre tipologie di inquinanti e, limitatamente al PM10, l'importanza del contributo derivante dalla legna e da fonti naturali, e comunque non legate alla combustione.

G.5.1.1.1 Le reti di monitoraggio della qualità dell'aria

Nel territorio della Provincia di Milano è presente una rete pubblica di monitoraggio della qualità dell'aria che, a partire dal 1° gennaio 2002, è di proprietà ARPA e gestita dal Dipartimento ARPA di Milano Città, costituita da 38 stazioni fisse, da 2 postazioni mobili, e dotata di 3 campionatori gravimetrici per il PM10 e da 1 per PM2.5.

Nel territorio della Provincia di Lodi è presente una rete privata di monitoraggio della qualità dell'aria, costituita da 6 stazioni fisse di proprietà dell'ENDESA, una centralina di proprietà Tecnoborgo, e una stazione mobile pubblica di proprietà dell'ARPA.

Per valutare l'andamento mensile e individuare i periodi più critici, di seguito vengono riportati i trends relativi al biennio 2001-2002 dei parametri inquinanti stimati nella rete provinciale di Milano.

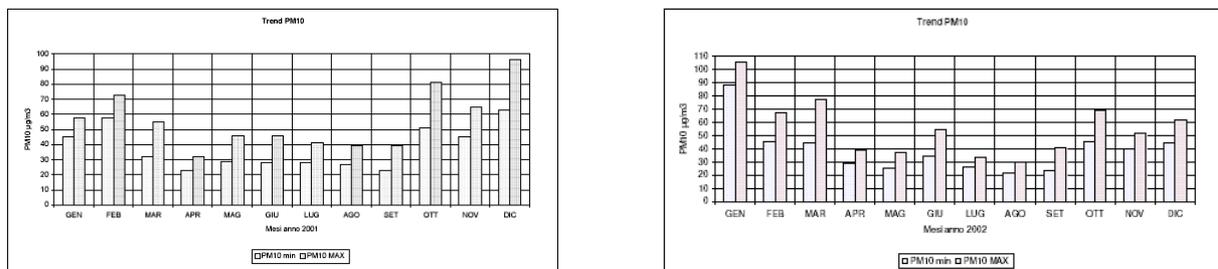


Fig. G.5.1-1 – Concentrazioni mensili massime e minime di PM10 nella Provincia di Milano (anni 2001-2002)

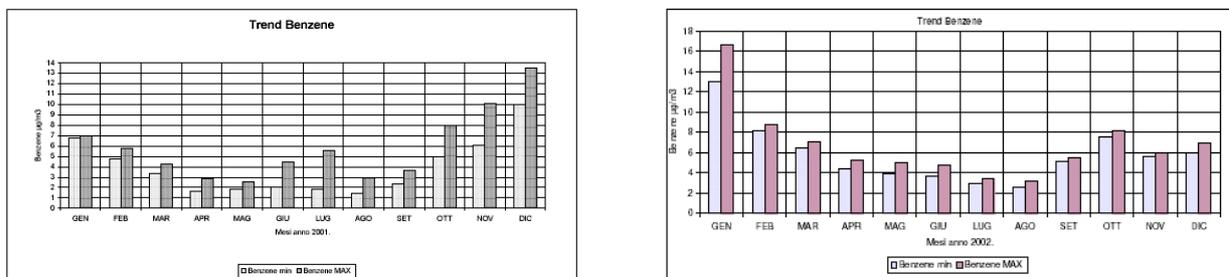


Fig. G.5.1-2 - Concentrazioni mensili massime e minime di Benzene nella Provincia di Milano (anni 2001-2002)

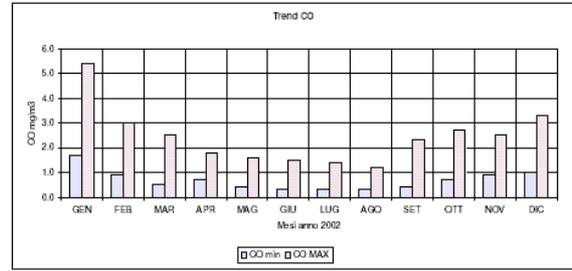
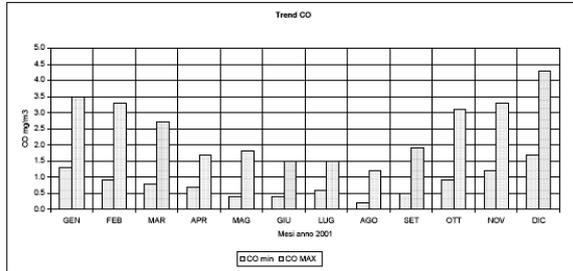


Fig. G.5.1-3 - Concentrazioni mensili massime e minime di CO nella Provincia di Milano (anni 2001-2002)

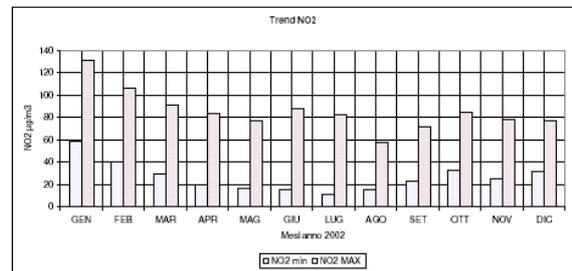
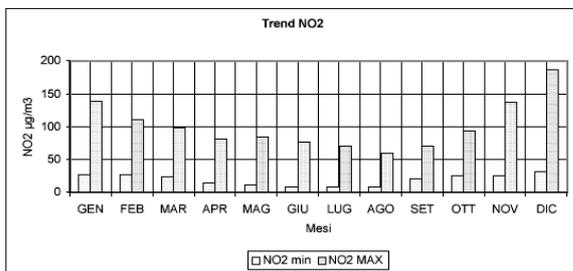


Fig. G.5.1-4 - Concentrazioni mensili massime e minime di NO₂ nella Provincia di Milano (anni 2001-2002)

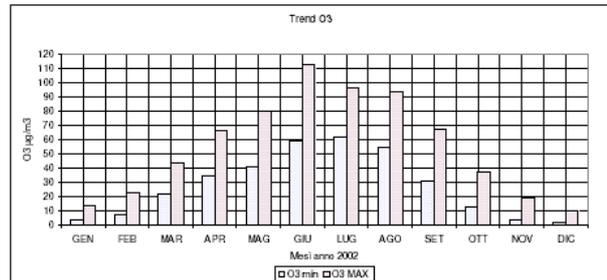
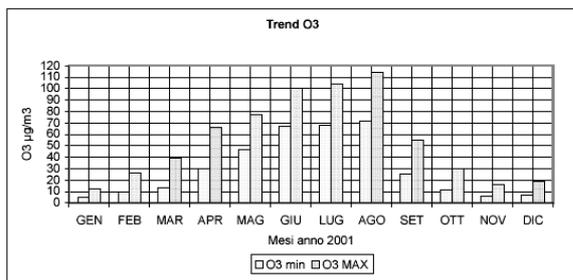


Fig. G.5.1-5 - Concentrazioni mensili massime e minime di O₃ nella Provincia di Milano (anni 2001-2002)

Dagli andamenti sopra riportati emerge che i periodi più critici per le concentrazioni di Benzene, PM10, CO ed NO₂ sono quelli autunnali ed invernali, ed in particolar modo quando, in corrispondenza di situazioni atmosferiche anticicloniche, il ristagno atmosferico prodotto dalle inversioni termiche causa un progressivo accumulo degli inquinanti emessi dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento. Per l'O₃, il periodo più critico è il trimestre estivo, in quanto caratterizzato dalla persistenza di condizioni di forte insolazione e di elevate temperature.

Nell'anno 2002 si notano valori di concentrazione leggermente più bassi rispetto al 2001, fatta eccezione per il mese di gennaio durante il quale particolari condizioni meteorologiche avverse (persistenza di campi di alta pressione, stabilità atmosferica e calma di vento) hanno favorito l'accumulo e il ristagno degli inquinanti. Inoltre, per i principali inquinanti monitorati viene riportato il relativo andamento, a partire dall'anno 1999, confronto con i valori limite europei introdotti dalla DM 60/02.

In riferimento alla rete provinciale di Lodi i trends relativi al biennio 2001-2002 sono riportati di seguito.

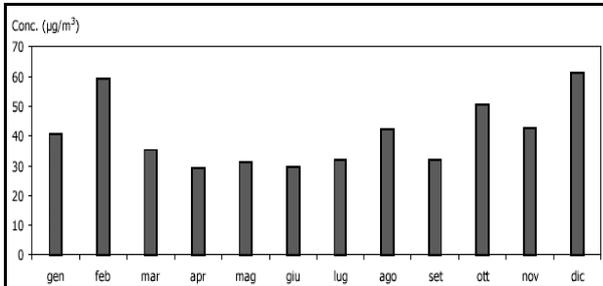


Fig. G.5.1-6 – Concentrazioni mensili di PM10 nella Provincia di Lodi (anno 2001-2002)

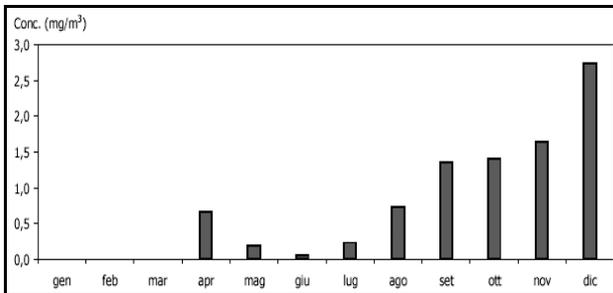
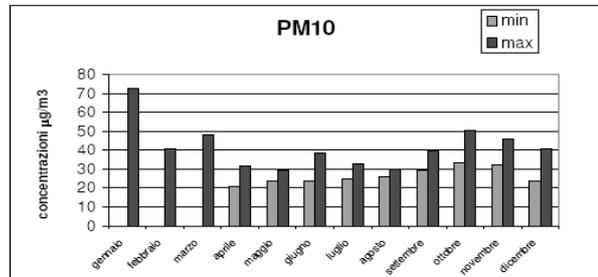


Fig. G.5.1-7 – Concentrazioni mensili di CO nella Provincia di Lodi (anno 2001- 2002)

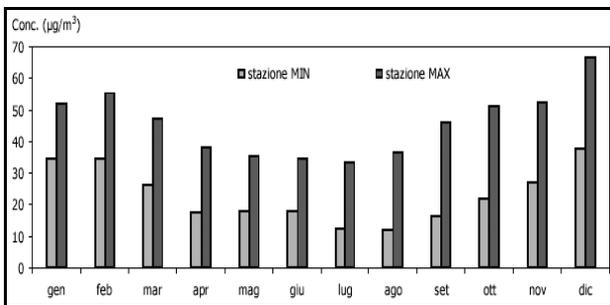
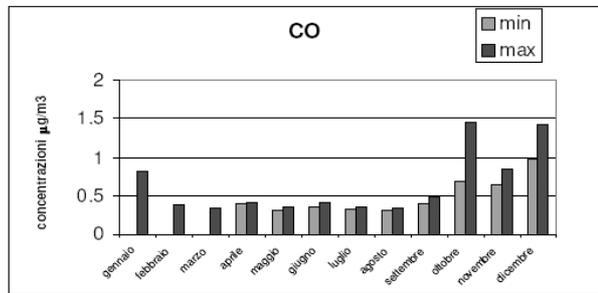


Fig. G.5.1-8 – Concentrazioni mensili massime e minime di NO₂ nella Provincia di Lodi (anno 2001-2002)

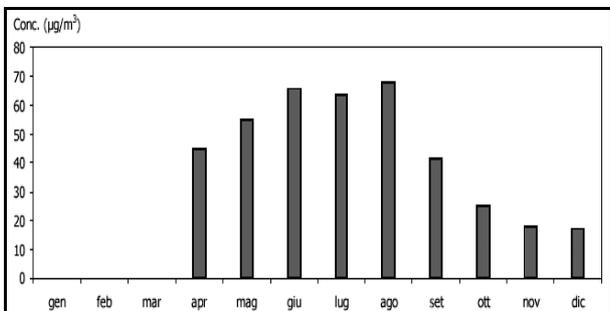
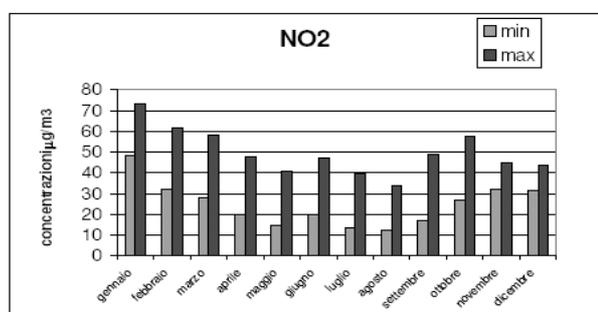
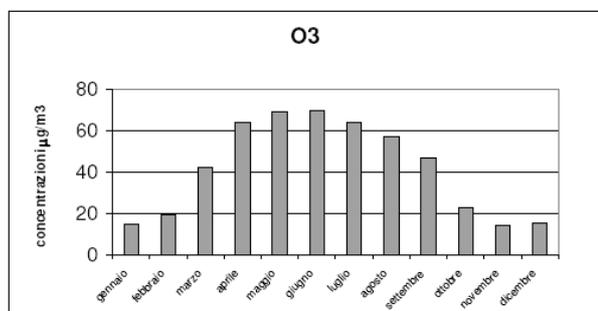


Fig. G.5.1-9 – Concentrazioni mensili di O₃ nella Provincia di Lodi (anno 2001-2002)



Dagli andamenti emerge che i periodi più critici per le concentrazioni di PM10, CO ed NO₂ sono quelli autunnali ed invernali, ed in particolar modo quando, in corrispondenza di situazioni atmosferiche anticicloniche, il ristagno atmosferico prodotto dalle inversioni termiche causa un progressivo accumulo degli inquinanti emessi dal traffico autoveicolare e dagli impianti di riscaldamento.

Per l'O₃, il periodo più critico è il trimestre estivo, in quanto caratterizzato dalla persistenza di condizioni di forte insolazione e di elevate temperature.

G.5.2) Rumore e vibrazioni

La scelta dell'area di indagine e dei conseguenti limiti di riferimento è stata effettuata secondo quanto previsto dal DPR 30 marzo 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".

Il Decreto stabilisce l'ampiezza delle zone di "attenzione acustica" dove applicare i limiti e fissa i limiti permessi in tutte le infrastrutture stradali, sia quelle di nuova costruzione che quelle già esistenti. In particolare il Decreto stabilisce che per le autostrade (tipo A) siano fissate delle fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura stessa di 250 metri a partire dal confine stradale. All'interno di tale fascia valgono i seguenti limiti di immissione: 65 dBA per il periodo diurno e 55 dBA per il periodo notturno, fatta eccezione per le scuole, ospedali, case di cura e di riposo per cui valgono limiti più restrittivi, pari a 50 dBA per il periodo diurno e 40 dBA per il periodo notturno (per le scuole vale solo il limite diurno).

Al fine di uniformare il confronto fra le due alternative di progetto, di cui una comprende anche una diversa soluzione plano-altimetrica nel tratto iniziale, si è considerato un corridoio di 250 m dal bordo carreggiata, comprendendo anche i rami di svincolo; tale area di indagine è stata estesa a 500 m dal bordo carreggiata in presenza di ricettori sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo).

Dall'analisi dei Piani di Zonizzazione acustica dei Comuni del Territorio in esame, si sottolinea come le aree attraversate dal corridoio autostradale ricadano prevalentemente in classe III, con limiti massimi di livello sonoro equivalente pari a 60 dBA per il periodo diurno e 50 dBA per il periodo notturno.

Relativamente ai Comuni di Agrate Brianza, Caponago, Gessate, Truccazzano e Zelo Buon Persico, si segnala attraversamento del corridoio autostradale anche in aree di intensa attività umana (aree a destinazione produttiva/commerciale), che ricadono in classe IV (65 dBA per il periodo diurno e 55 dBA per il periodo notturno). Non si segnalano altresì attraversamenti di centri urbani o insediamenti residenziali di particolare criticità (scuole, ospedali, case di cura e di riposo). In particolare dal censimento puntuale dei singoli ricettori, si segnala la totale assenza di scuole, ospedali, case di cura e di riposo entro la fascia dei 500 m dal confine autostradale.

In Tab. G.5.2.1 si riporta l'elenco dei Comuni (n° 28 complessivi, di cui 23 nella Provincia di Milano e 5 nella provincia di Lodi) attraversati dalle due alternative di progetto e lo stato di attuazione della zonizzazione acustica: 18 Comuni zonizzati, 7 in fase di adozione e 3 non ancora classificati.

Comune	Zonizzazione acustica			Comune	Zonizzazione acustica		
	Presente	Assente	In attuazione		Presente	Assente	In attuazione
Bellusco	•			Melzo			•
Vimercate	•			Truccazzano	•		
Ornago	•			Liscate			•
Burago di Molgora			•	Comazzo		•	
Concorezzo	•			Merlino		•	
Agrate Brianza	•			Paullo	•		
Caponago	•			Zelo Buon Persico			•
Cambiago	•			Mulazzano	•		
Cavenago di Brianza	•			Tribiano	•		
Pessano con Bornago	•			Mediglia		•	
Gessate	•			Dresano			•
Gorgonzola	•			Casalmiocco			•
Bellinzago Lombardo	•			Vizzolo Predabissi	•		
Pozzuolo Martesana	•			Cerro al Lambro			•

Tab. G.5.2.1- Stato della zonizzazione acustica per i Comuni del territorio in esame (Giugno 2004, in giallo sono riportati i comuni della provincia di Milano, in azzurro quelli di Lodi)

Occorre infine ricordare che dai sopralluoghi in campo si è verificato come la gran parte dei ricettori sia costituita da insediamenti rurali e/o agricoli. Una tipologia di ricettore frequente è la "Cascina", costituita da un insediamento di tipo agricolo che in alcuni casi presenta nuclei residenziali di più famiglie.

Nel contesto attuale si può pertanto affermare che i ricettori interessati dal progetto, per entrambe le alternative, sono caratterizzati da livelli sonori tipici di zone rurali, con lavorazione di macchine operatrici o dalla presenza di alcune viabilità statali e/o provinciali di una certa importanza.

In minima parte si hanno ricettori caratterizzati da un clima acustico generato da insediamenti artigianali/industriali e/o produttivi in genere. I livelli sonori più alti si hanno allo stato attuale presso i ricettori ubicati in prossimità delle principali viabilità, spesso caratterizzate da volumi di traffico significativi.

Complessivamente si sono individuati **217 ricettori**, di cui 141 abitazioni, 62 produttivi/commerciali, 12 particolari (cimiteri, oratori, chiese e campi sportivi), 2 complessi scolastici e nessun ospedale/casa di cura o di riposo. Nell'analisi dello stato di fatto è stato eseguito un sopralluogo al fine di censire i ricettori ubicati entro una fascia di 250 metri, da entrambi i lati dell'infrastruttura stradale. È stata inoltre verificata l'esistenza di una zonizzazione acustica nei Comuni interessati dal progetto.

La valutazione dell'impatto acustico è stata eseguita per lo stato di esercizio dell'infrastruttura stradale, ed i valori stimati sono stati messi a confronto con i limiti della fascia di pertinenza dell'infrastruttura utilizzando un modello per le simulazione (Soundplan, cfr, par. A/E.3.1.2). Allo stato attuale non è stata comunque eseguita alcuna campagna di rilievo acustico in quanto si è ritenuto non significativo procedere ad una caratterizzazione puntuale in fase di progetto preliminare, ove ancora in molte zone non si è certi dell'esatto assetto del tracciato. In ambito acustico infatti, anche uno spostamento di poche decine di metri del tracciato può comportare significative modifiche al ricettore impattato.

L'esecuzione di una campagna fonometrica non avrebbe fornito in tale sede quelle informazioni indispensabili per la caratterizzazione del clima acustico precedente alla realizzazione del tracciato, e che saranno rese disponibili nella fase di progetto definitivo. E' prevista infatti in tale fase l'esecuzione di una campagna di monitoraggio acustico sul tratto di variante in esame, secondo quanto indicato nel piano di monitoraggio.

G.5.3) Suolo e sottosuolo

G.5.3.1) Geologia

L'area oggetto di studio si colloca nel settore settentrionale della Pianura Padana, un grande bacino subsidente che iniziò a delinearsi quando emersero prima la catena Alpina poi quella Appenninica, di cui la pianura rappresenta le rispettive avanfosse. Dalla letteratura si evince come il riempimento della Pianura Padana, e quindi il passaggio dalla sedimentazione marina a quella continentale attuale, sia il risultato di eventi tettonico-sedimentari parossistici, separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e attività ridotta delle strutture compressive. La dinamica fluviale è la principale responsabile della formazione di questo settore della Pianura Padana formatasi ad opera dei sedimenti trasportati dai corsi d'acqua ivi confluenti.

Partendo da Nord, l'area di interesse è caratterizzata esclusivamente da ghiaie fino all'altezza di Liscate. A partire dalla zona centrale e procedendo in direzione Melegnano, le litologie a carattere granulare (ghiaie e sabbie) vengono interrotte da locali deposizioni a carattere limoso e argilloso, la cui presenza, probabilmente, è da imputare a ristagni di acqua in zone morfologicamente più depresse prodotti dalle esondazioni o da cambiamenti di alveo dei fimi Adda e Lambro.

Da quanto detto si può dedurre che l'ambiente deposizionale interessato dal progetto è quello tipico di conoide, ossia quella particolare struttura montonata che si forma al passaggio tra rilievi montuosi (in questo caso rappresentati dalla catena alpina) e pianura per effetto degli apporti solidi di un fiume o torrente che ivi si affaccia. Secondo questo schema deposizionale, in accordo con quanto è stato rilevato dai dati

bibliografici, le granulometrie dei sedimenti sono maggiori nella parte prossima ai rilievi montuosi, e diminuiscono spostandosi verso le zone più basse della pianura.

I depositi affioranti nell'area interessata dal progetto sono quindi riconducibili alla parte alta delle conoidi fluviali prodotte dalle esondazioni dei fiumi Lambro e Adda. Il carattere generalmente granulare dei sedimenti spiega inoltre la significativa quantità di fontanili presenti nell'area di studio.

G.5.3.2) Geomorfologia

Le caratteristiche geomorfologiche dell'area oggetto di studio si sovrappongono perfettamente alle Unità Geologiche presenti. Partendo da Nord, infatti, con riferimento alla Carta della litologia di superficie, si osserva il passaggio dai terrazzi fluviali del Diluvium Antico e Medio ai depositi morenici del Diluvium Recente. Nella parte Sud, in corrispondenza del passaggio dall'alta alla medio-bassa pianura, si nota la comparsa di depositi terrazzati e di pianure alluvionali prodotte dalle alluvioni oloceniche

Nel settore settentrionale i depositi terrazzati presenti nell'area di studio risultano ricoperti da uno strato di Loess. Secondo Cremaschi (1987), le coperture di Loess hanno uno spessore variabile dai 0.5 ai 2 m e sono spesso interessati da forti fenomeni di pedogenesi; talora invece, sondaggi eseguiti in tali depositi, hanno evidenziato spessori metrici di Loess.

G.5.3.3) Sismica

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n° 3274 del 20 marzo 2003, annovera i tutti i comuni interessati dalle alternative di progetto nella zona 4. In precedenza, nella riclassificazione del 1998 ad opera del Gruppo di Lavoro costituito dal Servizio Sismico Nazionale in base alla risoluzione approvata dalla Commissione Nazionale di Previsione e Prevenzione dei Grandi Rischi nella seduta del 23 aprile 1997, detti comuni risultavano non classificati.

In base ai più recenti studi geofisici pubblicati nell'area in esame si possono verificare solo terremoti di bassa intensità, con effetti massimi classificabili inferiori al VI grado della scala Mercalli-Cancani-Sieberg.

G.5.3.4) Pedologia

L'analisi pedologica fa riferimento all'approfondita documentazione prodotta dall'Ente Regionale per i Servizi all'Agricoltura e alle Foreste della Lombardia (ERSAF) nel corso dell'ultimo ventennio. L'ERSAF ha infatti iniziato nel 1985 ad operare il rilevamento dei suoli lombardi, con la finalità di promuovere un più razionale uso della "risorsa suolo".

Nella pianura milanese settentrionale si assiste alla transizione tra i terreni dell'alta pianura asciutta e quelli gradualmente più idromorfi della pianura a fontanili. L'azione morfogenetica sulle aree destinate all'agricoltura o, comunque a verde, non è intensa come nei grandi comprensori agricoli della media e bassa

pianura. Sono infatti spesso conservate le ondulazioni originarie del terreno, sia in pianura, sia sulle superfici terrazzate più antiche, fatte salve alcune aree di fondovalle e le porzioni irrigue.

L'area del Parco Agricolo Sud si presenta complessivamente pianeggiante, e nonostante tale morfologia e l'aspetto apparentemente omogeneo, questi territori si configurano dal punto di vista pedologico come aree di rapida transizione con sovrapposizione di più tipologie e fenomeni. La porzione settentrionale dell'area risulta ghiaioso-ciottolosa e si caratterizza per la presenza di sedimenti grossolani fluvio-glaciali. I sedimenti delle zone più orientali assumono invece carattere sabbioso. In questa porzione di territorio inoltre le acque sotterranee assumono un ruolo importante nella caratterizzazione di tipi e delle problematiche pedologiche.

Nella zona del lodigiano sono per la maggior parte presenti suoli caratterizzati da illuviazione di argilla così avanzata da aver dato luogo alla presenza dell'orizzonte diagnostico argillico. Si tratta di Alfisols, moderatamente o debolmente sviluppati. Altri processi caratteristici di formazione dei suoli in questo ambiente sono quelli di decarbonatazione dei suoli e di redistribuzione del ferro e del manganese attraverso processi idromorfici. Si tratta di processi che avvengono in concomitanza con la circolazione delle acque all'interno del suolo e del sottosuolo.

G.5.4) Acque superficiali e sotterranee

G.5.4.1) Acque superficiali

G.5.4.1.1 Idrografia

L'area studiata appartiene interamente al bacino idrografico di sinistra Po ed è delimitata ad Ovest dal fiume Lambro e ad Est dal fiume Adda; è inoltre solcata dal torrente Molgora e torrente Trobbie, dai canali Villoresi, Naviglio Martesana e della Muzza oltre a numerosi corsi d'acqua minori.

L'area settentrionale vede la presenza del torrente Molgora ad Ovest del corridoio di progetto con scorrimento N-S; nella porzione alta, a monte del canale Villoresi, sono pressoché inesistenti corsi d'acqua; dal canale Villoresi al Naviglio Martesana è presente una modesta rete irrigua alimentata direttamente dal canale Villoresi; a valle la rete irrigua diventa particolarmente fitta ed intrecciata con numerose intersezioni tra i canali e le rogge con alimentazione principale dal Molgora e dal Naviglio Martesana.

L'area meridionale si estende tra il canale della Muzza e il fiume Lambro; si tratta di un territorio di pianura caratterizzata dalla presenza di numerosi fontanili e risorgive e da una falda spesso superficiale con oscillazioni fino a pochi metri al di sotto del piano campagna.

I corsi d'acqua principali sono rappresentati dal fiume Adda, dal torrente Molgora e dal fiume Lambro.

Il fiume Adda non interessa direttamente l'area di studio, in quanto rimane limitrofo ad essa, ne rappresenta però un elemento fluviale dominante di parte dell'area studiata; l'area d'interesse è quella del bacino di sponda destra nel tratto tra Trezzo all'Adda e Lodi.

Il fiume ha origine da diversi affluenti dell'arco alpino, nella valle di Livigno, raccoglie le acque discendenti dalle pendici Ovest dell'Ortles-Cevedale e scorre inizialmente verso Sud per poi piegare decisamente ad Ovest percorrendo tutta la Valtellina fino a confluire nel Lago di Como; da quest'ultimo, l'Adda esce regolato all'impianto di Olginate e prosegue in direzione Sud fino a Lodi. Da qui piega verso Sud-Est e sfocia in Po poco a monte di Cremona.

L'Adda si presenta nel tratto a Nord della confluenza con il Brembo con un alveo debolmente meandriforme che solca il terrazzo fluviale delimitato dai due orli principali, dai quali si deprime il territorio della piana fluviale inciso nei secoli recenti ed esteso per circa 750 m di larghezza ridotti a poche decine di metri a monte della confluenza.

Verso Sud aumenta la sinuosità dell'Adda e all'altezza di Comazzo si nota la connessione degli orli di terrazzo scavati dal torrente Molgora un tempo confluyente in Adda; si apre la piana alluvionale ed aumenta la presenza di barre laterali al canale principale attivate durante le piene.

Nella piana si nota la presenza di alcuni dossi fluviali e strutture arginali a protezione delle curve più sinuose; nel tratto terminale e fino a Lodi si nota l'allontanamento dell'alveo dall'orlo destro del terrazzo, l'aumento di sinuosità e la presenza di più canali adiacenti nell'alveo centrale connessi a lanche laterali; a valle di Lodi si evidenziano marcatamente le prime golene e paludi che si infittiscono verso valle fino alla foce in Po.

Nella pianura a valle di Paullo sono ben evidenti i territori di paleoalveo che solcano il terrazzo principale dell'Adda e che ne evidenziano la migrazione storica verso Est, con abbandono dei vecchi tracciati.

I deflussi dell'Adda sono dominati dalla presenza del lago di Como che funziona da grosso serbatoio di laminazione e controllo della piena e che divide il fiume in due tratti ha regime idraulico differente: l'Adda sopralacuale e l'Adda sottolacuale. Il primo ramo è fortemente dominato dai caratteri torrentizi tipici dei corsi d'acqua, mentre il secondo è caratterizzato da regimi più regolari ottenuti attraverso la laminazione ed il controllo delle piene alla stazione di Olgiate. Il ramo interessato dallo studio è quello sottolacuale.

Relativamente alle portate di magra vale la pena sottolineare che la presenza di numerosi invasi nonché quella dominante del lago di Como garantisce una portata in alveo per 365 giorni/anno che all'altezza di Cassano d'Adda assume valori dell'ordine di qualche metrocubo al secondo.

Il torrente Molgora nasce dalle colline ad Ovest del Lago di Lecco, si sviluppa longitudinalmente verso Sud fino alla foce nel canale della Muzza, attraversando un territorio fortemente urbanizzato e densamente sfruttato da agricoltura intensiva. La presenza di numerose cascate con scarichi non trattati recapitati direttamente nel Molgora o nei canali ad esso afferenti ne compromette sensibilmente la qualità delle acque nonché lo stato dell'alveo e della sponda, spesso recapito di rifiuti solidi.

Oltre Burago l'alveo solca la pianura interessando alcune aree alluvionali depresse rispetto al livello fondamentale senza più l'evidenza di scarpate; a valle di Gorgonzola scorre incassato fino alla foce.

Le caratteristiche torrentizie del Molgora sono marcate nel tratto montano e rimangono tali ed amplificate anche nel tratto mediano, dove il torrente raccoglie le acque di numerosi scaricatori di piena delle reti pluviali urbane. Attualmente è in fase di progettazione una cassa di laminazione nel tratto Nord del Molgora che

dovrebbe consentire la riduzione delle portate e migliorare le condizioni dei deflussi di piena attualmente non sostenute dalle attuali sezioni idrauliche.

I deflussi del Molgora sono fortemente condizionati dai numerosi scarichi della rete fognaria dei territori urbanizzati attraversati; tali portate, spesso confluite con velocità sostenute, aumentano il carattere torrentizio durante i regimi di piena favorendo locali erosioni e deflussi impetuosi. Il tratto studiato ricade nella parte meridionale del tracciato d'alveo dove il thalweg presenta una pendenza media di circa 0.06 % con velocità contenute. La presenza di numerosi manufatti di attraversamento del corso d'acqua caratterizzati da intradossi modesti ne limita notevolmente i deflussi, in quanto il franco idraulico viene spesso esaurito durante il transito delle piene principali e si attivano locali deflussi in pressione.

Il fiume Lambro nasce nell'area montana del Triangolo Lariano, in parte protetta per interessante pregio naturalistico caratterizzato dalla presenza delle sorgenti del Lambro e di cavità calcaree, scorre poi nella piana pedemontana di Erba fino a confluire nei laghi di origine glaciale di Alserio e Pusiano impostati sull'altopiano morenico. Solca i territori di bassa montagna a Nord della Brianza raccogliendo le acque di diversi affluenti naturali principalmente di sponda sinistra; prosegue con meandreggiamenti attorno all'asse principale di scorrimento in direzione NNE-SSW senza raccogliere contributi naturali oltre Villasanta.

Proseguendo verso valle il Lambro passa ad Est di Milano scorrendo con pendenze più modeste ed alveo rettilineo. A valle di Milano l'alveo piega in direzione NW-SE con un corso ricco di anse e meandri, che solcano il terrazzo fluviale evidenziato da una modesta scarpata di terrazzo, che ne delimita il territorio esondabile e la piana alluvionale di base. Riceve in sponda sinistra le acque del colatore Addetta, scolmatore del canale Muzza, ed in destra quelle del Lambro meridionale originato dall'Olona. La foce è in Po a monte di Piacenza.

La pessima qualità delle acque scaricate in Lambro dall'area metropolitana milanese ne ha completamente compromesso le caratteristiche ambientali ed ecosistemiche sia del corso d'acqua sia degli ambienti riparati ed esso connessi, le capacità autodepurative sono completamente inibite dai corposi carichi inquinanti.

Nella parte meridionale del tratto migliorano le caratteristiche ambientali dell'area e si entra in un territorio caratterizzato da anse più ampie e terrazzamenti più estesi.

I deflussi del Lambro sono influenzati per la parte meridionale dell'asta dalla presenza dei laghi di Alserio e Pusiano. Il ramo interessato dallo studio è quello a Sud di Milano esso è stato oggetto di delimitazione delle fasce fluviali (cfr. par. G.1.2). Relativamente alle portate di magra si sottolinea che già a Lambrugo queste non si azzerano durante le stagioni più secche, mentre mantengono valori elevati a valle di Milano, in quanto raccolgono le acque di molti affluenti e condotti fognari cittadini.

E' importante sottolineare come tutto il corso d'acqua in questo tratto è caratterizzato da una pressione antropica elevata, spinta sino ai limiti del corso d'acqua, restringendo notevolmente le sezioni di deflusso che, specie in corrispondenza dei ponti, si presentano quasi sempre del tutto insufficienti allo smaltimento delle portate con tempo di ritorno anche solo cinquantennale.

Il sistema idrico dei canali, principali e minori, fa riferimento ai corsi d'acqua naturali sia per il prelievo sia per la restituzione; la struttura dei canali principali è generalmente rettilinea e di connessione tra i fiumi che delimitano il comprensorio di bonifica; l'alimentazione avviene da Est ad Ovest o viceversa con prelievo delle acque dai fiumi Ticino ed Adda; il servizio irriguo è rivolto dall'asse del canale verso Sud seguendo la naturale morfologia del territorio che deprime verso il Po.

Tra i corsi d'acqua artificiali si rammenta il Canale Villoresi, che deriva le acque dal Ticino e taglia tutta l'alta pianura lombarda sorpassando il fiume Olona ed il Lambro e confluisce in Adda nei pressi di Groppello d'Adda dove le portate sono pressoché nulle. Nell'area in esame il canale svolge funzione essenzialmente di irrigazione a gravità, alimentando e garantendo l'irrigazione di un comprensorio di circa 49.000 ha.

I deflussi sono completamente regimati e regolati e l'assetto idraulico è caratterizzato da alveo rivestito a sezione costante con riduzione al minimo delle perdite di carico e velocità costanti.

Il Naviglio Martesana ha origine dall'Adda a Cassano d'Adda, taglia la pianura lombarda a Sud e parallelamente al canale Villoresi, oltrepassa il fiume Lambro e confluisce nel canale Naviglio di Pavia. Le acque scorrono da Est verso Ovest ed alimentano la rete irrigua da Nord verso Sud con prese principalmente ubicate in sponda sinistra.

Le portate sono regimate ma ricevendo le acque del torrente Trobbia è soggetto ai regimi idrologici di quest'ultimo che in taluni casi generano locali esondazioni nell'area ad Est di Gorgonzola, causate principalmente da rigurgiti della rete idrica meridionale.

Il Canale della Muzza ha origine dall'Adda a Cassano d'Adda, scorre in direzione NE-SW fino a Paullo dove piega bruscamente in direzione NW-SE fino alla confluenza in Adda a monte di Castiglione d'Adda; a Paullo un ramo del canale, colatore Addetta, prosegue nella direzione originaria fino al Lambro, funzionando sia da collettore sia da scolmatore delle acque della Muzza.

Le portate sono regimate ma ricevendo le acque del torrente Molgora è soggetto ai regimi idrologici di quest'ultimo; la presenza del colatore Addetta consente lo scarico delle acque di piena in Lambro attraverso la regolazione delle paratoie di controllo a Paullo. Le acque hanno un utilizzo principalmente irriguo ed il canale è navigabile per manutenzione.

La rete idrica minore è principalmente composta da corsi d'acqua canalizzati, utilizzati ad uso promiscuo irriguo e di scolo delle acque meteoriche, nonché di raccolta di alcuni scarichi reflui di acque bianche e miste provenienti dagli agglomerati urbani. In essa ricadono elementi idrici di pregio, come le rogge, che alimentate da sorgenti o fontanili consentono l'irrigazione di una buona parte della pianura milanese orientale. Le rogge alimentano numerosi canali minori irrigui.

G.5.4.1.2 Stato qualitativo delle acque superficiali

La caratterizzazione qualitativa dei corpi idrici avviene, in conformità con quanto stabilito dalla normativa di riferimento, D.Lgs 152/99 e D.Lgs 258/2000, e i parametri base attraverso cui avviene la classificazione degli stati qualitativi delle acque sono: portata, pH, solidi sospesi, temperatura, conducibilità, durezza, azoto totale, azoto ammoniacale, azoto nitrico, ossigeno disciolto, BOD5, COD, ortofosfato, fosforo totale, cloruri, solfati.

La classificazione dello stato ecologico di un corso d'acqua avviene attraverso l'incrocio tra i dati dei macrodescrittori e l'IBE (Extended Biotec Index).

Il fiume Adda nel tratto tra Cassano e Comazzo risulta in classe IV (ambiente molto inquinato), da Comazzo a Spino in classe II-III (ambiente in cui sono evidenti effetti dell'inquinamento ed ambiente inquinato), da Spino a Lodi in classe I-II (ambiente non inquinato o non alterato in modo sensibile ed ambiente in cui sono evidenti alcuni effetti dell'inquinamento). Il fiume Lambro nel tratto di interesse risulta il classe V (ambiente fortemente inquinato), infine il torrente Molgora rientra in classe IV.

G.5.4.1.3 Il rischio idraulico

Per le particolari caratteristiche morfologiche del territorio attraversato il rischio idrogeologico è fondamentalmente e principalmente riconducibile ai fenomeni di esondazione dei corsi d'acqua principali.

Per quanto concerne i corsi d'acqua interferiti dal progetto essi risultano generalmente regolati da bacini di compensazione o manufatti di controllo: il fiume Adda per la presenza del lago di Como e di altri invasi minori è dotato di buona regolazione, il fiume Lambro nonostante la presenza dei laghi di Alserio e Pusiano raccoglie molti affluenti a valle degli stessi ed inoltre attraversando territori fortemente impermeabilizzati ha tempi di corrivazione ridotti e rapida formazione delle piene; il torrente Molgora non è dotato di opere di regolazione delle portate.

G.5.4.2) Acque sotterranee

G.5.4.2.1 Corpi idrici sotterranei

L'areale di interesse presenta una successione verticale delle litofacies invariabilmente caratterizzata da corpi sedimentari a granulometria grossolana a cui si alternano corpi sedimentari a granulometria prevalentemente fine. All'interno di questa grande struttura la circolazione dell'acqua avviene soprattutto nei depositi grossolani che, grazie alla loro permeabilità, svolgono le funzioni di condotta delle acque sotterranee.

Negli studi idrogeologici più recenti ("Geologia degli Acquiferi Padani della Regione Lombardia", 2002) gli acquiferi della pianura lombarda vengono distinti e raggruppati in Unità Idrostratigrafiche Sequenziali (UIS) e nel sottosuolo milanese sono state distinte quattro Unità Idrostratigrafiche Sequenziali, definite da soglie di permeabilità ad estensione regionale, denominate Gruppo Acquifero A, B, C e D a partire da piano campagna.

Con riferimento alla bibliografia tradizionale il primo acquifero, quello più superficiale, è costituito dai depositi entro cui ha sede la falda freatica e le falde semiartesiane talora presenti e con essa in comunicazione, limitate da sottili setti realmente discontinui (Gruppo Acquifero A); il secondo acquifero è costituito dai depositi contenenti le falde in pressione appartenenti all'Unità Villafranchiana (Gruppo Acquifero B). Il Gruppo Acquifero A è attualmente sfruttato in Lombardia in modo intensivo, ancorché spesso interessato da fenomeni di inquinamento o comunque da alterazioni qualitative della acque, vale a dire contaminazioni.

Nell'area di studio, il primo acquifero è costituito essenzialmente dalla litozona ghiaioso-sabbiosa, che verso Sud vede una graduale diminuzione della granulometrica dei sedimenti, a favore di sabbie, con lenti di argille e limi subordinate, ed un aumento complessivo del proprio spessore. L'andamento della piezometrica è influenzato principalmente dai grandi canali irrigui (Muzza, Villoresi, Martesana e Molgora), dalla grande cava sotto falda di Bisenrate e dai sistemi drenanti dei fiumi Adda e Lambro.

In riferimento all'andamento della quota d'acqua nel 1996 la Provincia di Milano ha pubblicato uno studio sulle cause del fenomeno che ha prodotto un consistente innalzamento della falda nel milanese. Secondo tale studio, la situazione sarebbe riconducibile essenzialmente alla pesante diminuzione di consumi provocata dalla dismissione industriale. L'entità dell'innalzamento è stata valutata per il Comune di Milano, dove si sono raggiunti valori di oltre 10 m in zone circoscritte tra il 1990 ed il 1997.

La situazione non è altrettanto chiara per tutte le zone limitrofe, dove non si hanno dati precisi sull'effettivo innalzamento della falde. E' indubbio tuttavia che il processo che ha portato all'innalzamento della falda (riduzione dei consumi) sia in atto in tutta la cintura industriale che circonda la città.

G.5.4.2.2 Vulnerabilità dei corpi idrici sotterranei

Per la determinazione della Vulnerabilità degli acquiferi sono stati presi in esame nel presente SIA due metodi numerici distinti: il metodo DRASTIC e il metodo Sintacs per aree omogenee a carattere comunale. Il primo ha come scopo principale la definizione quantitativa della vulnerabilità tramite indici numerici. Esiste la possibilità di comparare aree diverse senza definire, però, una vulnerabilità intesa in senso assoluto. L'uso del secondo metodo deriva dall'esigenza di adeguare il metodo DRASTIC alle realtà idrogeologiche e di impatto che si riscontrano nel territorio italiano.

Analizzando i dati ottenuti con il metodo SINTACS si nota una certa similitudine dei risultati rispetto a quelli ottenuti con il metodo DRASTIC. In generale il grado di vulnerabilità risulta e *molto elevato* per la maggior parte dei comuni interessati dal progetto ed *elevato* per i comuni di Concorezzo, Vimercate e Bellusco, In generale è osservabile che in un sistema idrogeologico a vulnerabilità alta come quello esaminato, sono soprattutto le pressioni antropiche che determinano l'assetto complessivo della criticità.

La concomitanza di strutture acquifere altamente vulnerabili e di elevati livelli di insediamento, come nella pianura considerata, esalta il ruolo della componente di vulnerabilità nella definizione del valore di criticità: pertanto i valori massimi di criticità sono legati essenzialmente alle condizioni di vulnerabilità elevate (anche indipendentemente dal metodo di stima prescelto), mentre quelli alti e medi sono determinati soprattutto dall'insediamento antropico.

G.5.4.2.3 Fontanili

In corrispondenza della transizione dalla media alla bassa Pianura milanese le falde freatiche s'innalzano e raggiungono spontaneamente la superficie topografica. Dove esistono depressioni naturali o cavità artificiali sufficientemente profonde, si ha la formazione di quella particolare serie di sorgenti di pianura che prendono i nomi *di fontanili, di risorgive o risultive*. In pratica la fascia dei fontanili si comporta da sfioratore della falda. Nella provincia di Milano la zona dei fontanili è compresa fra le curve di livello 100 e 160 m, ed ha una larghezza variabile da 4 a 10 km. Tale fascia ha inizio verso N dove la pendenza della pianura diminuisce sensibilmente e le ghiaie incominciano a mescolarsi con notevoli quantità di sabbia. Talora sembra che i volumi della ghiaia e della sabbia si eguaglino sensibilmente, per quanto di solito la ghiaia, almeno presso al limite settentrionale, prevalga sulla sabbia. Il limite meridionale corrisponde grossolanamente alla scomparsa della ghiaia, che viene completamente sostituita dalla sabbia e dal limo.

La portata dei fontanili varia nel tempo. Il loro regime dipende dal regime della falda freatica il quale è influenzato soprattutto dalle precipitazioni, dall'irrigazione e dall'apporto dei fiumi. A Est di Milano, fino all'Adda le variazioni di portata risentono principalmente del periodo irriguo estivo che fa capo al Canale Villoresi: le massime portate si riscontrano in concomitanza con le massime erogazioni del canale, le minime si verificano nell'inverno.

G.5.5) Flora e vegetazione

Sotto il profilo vegetazionale, la fascia territoriale interessata dal progetto ricade formalmente nel Dominio centroeuropeo, caratterizzato da clima suboceanico e vegetazione di aghifoglie e latifoglie, a sua volta facente parte della Regione Medio Europea (clima temperato, foreste a vegetazione estiva).

La zona planiziale interessata fa parte, più precisamente, del Distretto Padano della Provincia Alpina, mentre la parte orograficamente mossa, a Nord dell'area in esame, appartiene al Distretto Insubrico. Il climax è quello della Farnia (*Quercus robur*), specie con ancora spiccate caratteristiche igrofile e spesso accompagnata da frassino, acero e olmo.

Di fatto il comparto planiziale, che in generale corrisponde alla piano fondamentale della campagna padana, è quello ove l'azione dell'uomo ha totalmente, o quasi, eliminato la componente vegetale naturale. Si tratta di un comparto assai esteso che trova il suo naturale sviluppo attorno ai tratti pianeggianti dei principali fiumi che solcano la pianura. In tale contesto a fronte di un'ampia zona a scarsa vocazionalità per qualunque tipo di formazione vegetazionale, se ne collocano altre che, pur mantenendo i caratteri descritti, presentano buone potenzialità per il Cerro (*Quercus cerris*).

Nel caso specifico i caratteri prevalenti indicano per la parte settentrionale dell'area una situazione omogenea con la restante porzione della pianura, individuando alte potenzialità oltre che per la Farnia anche per il Pioppo bianco (*Populus alba*), l'Ontano nero (*Alnus glutinosa*) e diverse specie di salici (*Salix ss.pp.*).

Una seconda zona che, pur mantenendo caratteristiche simili alla precedente, evidenzia una scarsa vocazionalità per la vegetazione forestale in genere è individuabile a Sud di Milano.

Sono riconoscibili alcuni ambiti di interesse vegetazionale. In particolare si evidenziano due aree che, pur non essendo interessate dagli interventi di progetto, rientrano fra quelle del progetto Natura 2000.

Tali ambiti appartengono al sistema dei fontanili: la prima area è la Riserva regionale "Sorgenti della Muzzetta" (comunque non interferita dal tracciato), la seconda rientra nel Parco dell'Adda Sud e denominata "Lanche e boschi di Comazzo", tipica delle formazioni forestali golenali del fiume Adda.

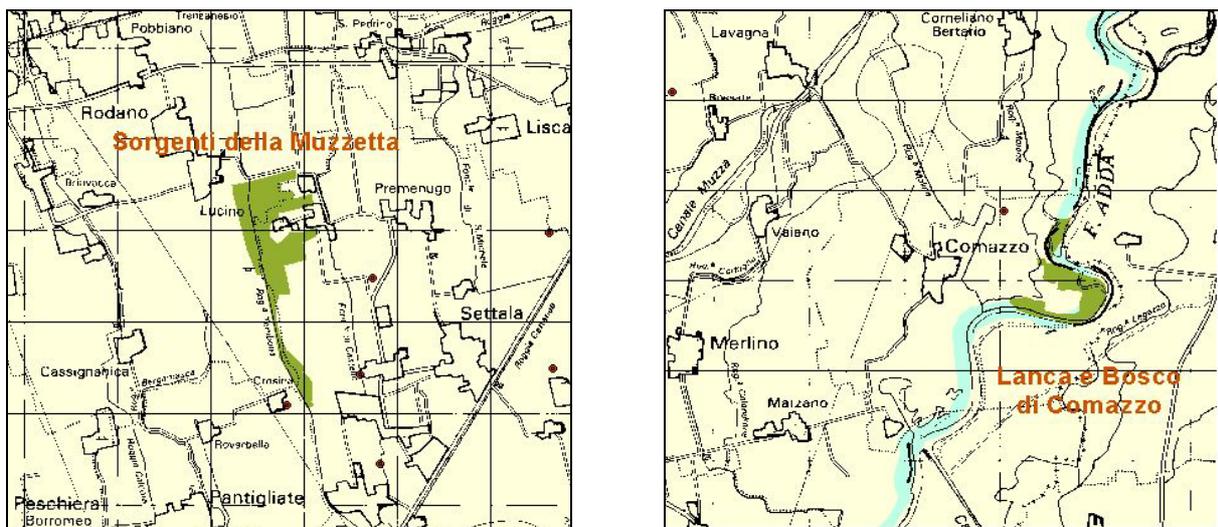


Fig. G.5.5-1 - Biotipi rappresentativi del contesto territoriale interessato

Procedendo da Nord verso Sud il primo elemento di interesse è rappresentato da una formazione boschiva, alla quale se ne associano altre limitrofe a Est, che rappresenta l'elemento caratterizzante della porzione sud del Parco locale della Molgora. Si tratta di boschi dominati dall'alloctona *Robinia pseudoacacia*, con prevalenza nello strato arbustivo di *Sambucus nigra*.

Lungo il Molgora invece la formazione forestale è tipicamente igrofila e la specie dominante è sempre *Salix alba* ma ad essa se ne associano talvolta altre, sia arboree che arbustive, tipiche della fascia fitoclimatica interessata.

Il tratto successivo si caratterizza per la scarsità di elementi naturali, presenti in modo puntiforme, e riconducibili a reliquati forestali di superficie prossima ad un ettaro, ma in massima parte ad aree prative o arbustive riconducibili ad incolti in diversi stadi evolutivi.

A circa metà del tracciato si incontra invece un'area di sicuro interesse rappresentata dalla fascia dei fontanili a Ovest, tra cui le Sorgenti della Muzzetta in buona parte appartenenti al Parco agricolo Milano Sud, e dall'Adda con gli ambienti ad esso associati inseriti nell'omonimo Parco a Est. L'area delle Sorgenti della Muzzetta è caratterizzata da varie tipologie di vegetazione: vegetazione a idrofite delle teste e aste dei fontanili, vegetazione a elofite dei bordi di riva, vegetazione di stagno, fasce arbustive ed arboree di contorno ai corsi d'acqua, incolti con vegetazione igrofila a struttura erbacea, boscaglie e boschi e prati stabili soggetti a sfalcio.

La zona a Est fa riferimento al Parco Adda Sud. Questo si estende lungo il basso corso dell'Adda, e comprende il tratto più tipicamente planiziale del fiume, con ampie estensioni agricole, boschi naturali e seminaturali, e coltivazioni a pioppeto. Sono presenti filari arborei e siepi arbustive e dal punto di vista fisionomico-strutturale l'intera area naturale conta le seguenti tipologie di vegetazione: saliceto arbustivo, saliceto arboreo, bosco misto, pioppeti, popolamenti antropizzati Robinia.

Il tratto terminale del tracciato interessa infine la zona del Lambro e le relative fasce boscate caratterizzate da formazioni igrofile. Anche in questa zona sono presenti reliquati spesso riconducibili a differenti stadi serali di aree incolte.

Date le caratteristiche del territorio, che si contraddistingue per l'elevata presenza di insediamenti, strutture, servizi immersi in un contesto già da molto tempo agricolo, l'individuazione di ambiti omogenei di tipo naturalistico risulta pressoché impossibile. Sono comunque identificabili tre macroaree che almeno in prima approssimazione possono essere ricondotte a strutture, sotto il profilo naturalistico, omologhe. Queste sono così riassumibili:

- Zona attigua al torrente Molgora (tratto settentrionale interessato); qui la vocazione è di tipo mesofilo con buona attitudine alla presenza di formazioni forestali.
- Zona dei fontanili (tratto centrale); ampia fascia costituita sia dalle teste che dalle rogge annesse, la vocazione è scarsa per le formazioni forestali ma comunque igrofila.
- Zona del Lambro (tratto meridionale); fascia prossima a Melegnano caratterizzata da vocazione per formazioni forestali igrofile.

G.5.6) Fauna

La pressoché totale scomparsa degli habitat originari, per i quali diventa impossibile, al momento attuale, individuare anche solo elementi di frammentazione e/o isolamento, ha totalmente mutato l'assetto faunistico originario di queste aree. Molte delle specie un tempo presenti sono infatti localmente estinte da diversi secoli, molte altre invece, di origine estranea al contesto interessato sono presenti con popolazioni stabili e, in diversi casi, hanno ormai instaurato rapporti ecologici con l'ambiente tali, da essere considerate autoctone nella cultura locale, naturalizzate secondo i canoni della cultura scientifica.

Il gruppo che meglio si addice ad un inquadramento a scala vasta delle dinamiche faunistiche è quello degli uccelli migratori.

Le esigenze biologiche di queste specie, unitamente alla valutazione della loro fenologia, introducono infatti elementi di attenzione, che, pur secondo indirizzi diversificati, hanno una valenza reale anche nei confronti di molte altre specie, non solo non riconducibili al gruppo dei migratori ma, talvolta, anche ad altre classi sistematiche. Se i fiumi infatti rappresentano per i migratori linee di direzione paragonabili alla linea bianca di mezzogiorno per gli automobilisti in giornate di nebbia, spesso il medesimo elemento, cioè il fiume, inteso anche nel suo sviluppo golenale, diventa corridoio privilegiato anche per lo spostamento di mammiferi, talvolta anche di discrete dimensioni.

L'Adda rappresenta la maggior direttrice provinciale a Est di Milano per gli spostamenti Sud-Nord, sede peraltro di diverse colonie di aironi, mentre per l'intero comprensorio padano, il Po è la più frequentata rotta che conduce da Ovest a Est. Le aree ad elevata vocazionalità faunistica diventano punti d'elezione per i migratori, che vi trovano le risorse necessarie, talvolta allo svernamento, all'estivazione o alla nidificazione, altre volte invece alla sosta temporanea, prima di procedere verso le destinazioni finali.

Il primo elemento di interesse è dato dal torrente Molgora e dalle aree ad esso associate. Fra le specie faunistiche sicuramente presenti si annoverano entità tipiche di ambienti periurbani quali *Vulpes vulpes*, *Martes foina*, altre che utilizzano ambienti agricoli quali *Lepus aeuropaeus*, o *Gallinula chloropus*, nidificante nei canali vegetati, altre ancora, come il gruppo dei picchi tipiche di formazioni forestali mature.

Per la successiva area posta alla media altezza e riferita alla fascia dei fontanili, la complessità faunistica è riferita alle tipiche specie delle zone umide ed in particolare fra quelle presenti la componente di gran lunga più numerosa e visibile è rappresentata dall'avifauna, diverse sono le specie legate all'ambiente acquatico., agli ambienti boschivi e agli ambienti aperti.

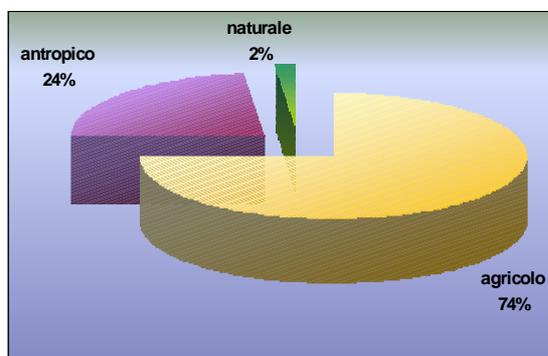
La teriofauna è, invece, rappresentata da poche specie, così come l'erpetofauna e batracofauna, che sono rappresentate da poche specie piuttosto comuni.

Nelle aree naturali dell'Adda gli aspetti faunistici di maggior rilievo riguardano soprattutto l'avifauna, con la presenza di 3 garzaie nell'intero parco e alcune coppie di *Circus aeruginosus* che nidificano. Molte altre specie interessanti frequentano le zone umide durante la migrazione o il periodo invernale, talvolta anche in gruppi numerosissimi.

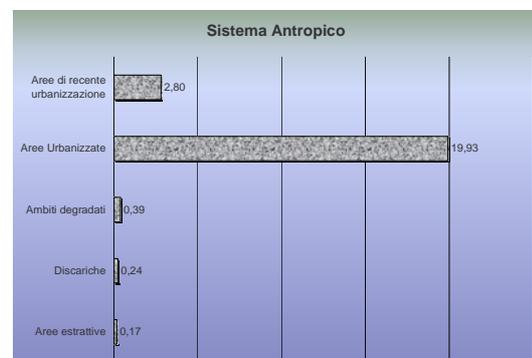
Nell'ultimo tratto la possibilità di rinvenimento di fauna selvatica di interesse è prevalentemente legata all'attrattiva esercitata dalle limitate aree a vocazione naturale presenti nei confronti delle specie che gravitano nelle aree sopra descritte. Di fatto la presenza a Sud, oltre l'area in esame, di zone a risaia favorisce gli spostamenti dell'avifauna che qui trovano aree di caccia abituali, tale aspetto può essere riferito in particolare al gruppo degli Aironi che in un contesto a scala vasta trovano diverse opportunità di insediamento per le loro colonie riproduttive (garzaie).

G.5.7) Ecosistemi

Gli aspetti strutturali possono essere accorpati in tre sistemi classici che caratterizzano i paesaggi della fascia considerata, che sono il sistema antropico, che comprende le aree insediative e quelle di servizio alla presenza umana, ivi comprese le aree degradate dalla stessa, quello agricolo, con le diverse tipologie di coltivazione ed infine quello naturale, costituito dalla somma dei reliquati e lembi residuali delle aree presenti e classificabili come aree a vocazione naturale, che peraltro comprendono anche i boschi soggetti a cure colturali. A fronte di una dominante presenza di ambiti agricoli si rileva una scarsa rappresentazione di ambienti naturali. Per il sistema antropico le aree maggiormente presenti sono quelle urbanizzate, che rappresentano la quasi totalità del sistema, ovvero le aree degli insediamenti umani, sia civili che industriali e artigianali.



Graf. G.5.7-1 – Ripartizione % del territorio nei tre sistemi

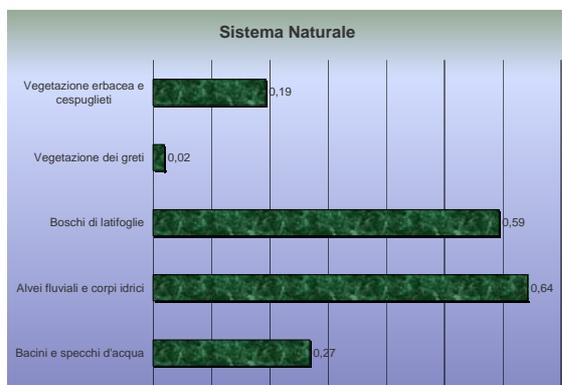


Graf. G.5.7-2 – Ripartizione % del sistema antropico

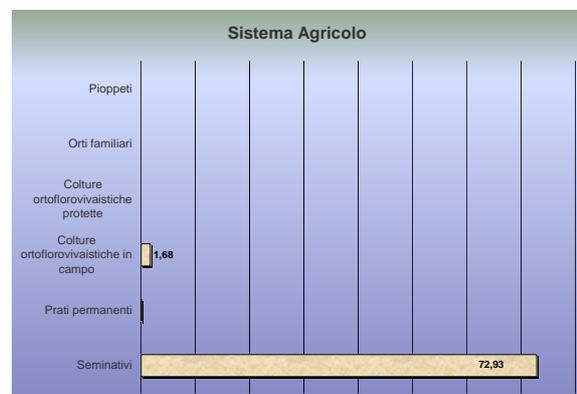
Il sistema naturale, con presenza ridottissima di superficie, risulta ancor più frammentato e isolato grazie alle barriere interposte, e talvolta soggetto a modificazioni e/o alterazione che conducono le singole parcelle verso l'inserimento in uno degli altri due sistemi. Se la superficie totale è di circa 160 ettari, è bene evidenziare come circa 66 di questi siano riconducibili a corpi idrici quali specchi d'acqua, 20 a formazioni di greto e arbusteti ad essi associati, e solo la parte restante a formazioni forestali compresi i cedui semplici e composti.

Il sistema agricolo riflette in larga misura la struttura morfologica e funzionale del paesaggio. Gli elementi che incidono maggiormente sulle classi colturali sono i fiumi. I sistemi golenali individuano aree a rischio di esondazione vocate a colture a basso rischio di danneggiamento da parte di tali eventi.

A tali elementi si aggiunge, nella parte media del tracciato, la zona dei fontanili, che delimita, nell'assetto geologico, la fine della pianura e quindi un mutamento sia di tipo pedologico che climatico, individuando vocazionalità agricole differenti rispetto ai tratti precedenti. Ben visibile come l'intero sistema sia sorretto dalla dominanza dei seminativi semplici, e con scarsa rappresentazione di ogni altro tipo ambientale riconducibile ad esso. Unico altro tipo apprezzabile è quello delle colture orto-floro-vivaistiche, peraltro sviluppate solo nella parte settentrionale dell'area considerata.



Graf. G.5.7-3 – Ripartizione % del sistema naturale



Graf. G.5.7-1 – Ripartizione % del sistema agricolo

G.5.8) Paesaggio e patrimonio storico-culturale

G.5.8.1) Il paesaggio

L'intera provincia ha partecipato ad un intenso processo di urbanizzazione già nel secondo dopoguerra, con una diffusione progressiva dei pesi insediativi in territori diversi da quelli del capoluogo. Questo processo ha portato a una conseguente scomposizione dei quadri ambientali e dei modi di vita di ampie parti della provincia.

La classica distinzione tra alta pianura asciutta e bassa irrigua, e la posizione di Milano nella fascia intermedia fra queste due importanti regioni agrarie, aveva determinato in passato il vero assetto del paesaggio. Tale segno distintivo non è oggi più avvertibile in quanto altri segni, altri elementi dominanti, di esito più o meno discutibile, caratterizzano il paesaggio del Milanese: in sostanza un paesaggio di scarsa identità, a cui sottostanno i segni deperiti di un paesaggio industriale e quelli del tutto incontrollabili di un paesaggio commerciale, per sua stessa definizione effimero e transitorio.

Nella pianura del Lodigiano si colgono, più che altrove, plurisecolari linee di organizzazione della campagna, mantenute vive dalla particolare vocazione foraggera dell'attività agricola che ha consentito una conservazione dei caratteri paesistici migliore che altrove. Tali caratteri si sintetizzano facilmente: campi variamente riquadrati o a scomparti di circa 1/3 o 1/4 di ettaro, delimitati da fossi, cavi o rogge irrigue; questi ultimi accompagnati da filari (sempre più rari) di pioppi o salici; grandi cascate monumentali isolate mai prive di un'identità propria.

Questi elementi sono riconoscibili soprattutto nelle vicinanze dell'asta dell'Adda, che inserita nel relativo parco regionale, garantisce ancora una sufficiente presenza di elementi naturali che si dispongono in relazione al mutevole disegno degli alvei attivi o degli alvei abbandonati con lanche, ritagli boschivi, zone umide, greti aperti.

G.5.8.2) Gli elementi del paesaggio agrario

Il paesaggio agrario presente può essere distinto in "sistemi territoriali con valenza paesistica".

Il Sistema Territoriale della Pianura asciutta del Vimercatese, a cui appartengono i comuni di Agrate Brianza, Burago di Molgora, Caponago, Cambiagio, Concorezzo e di Vimercate, tutti della provincia di Milano, è caratterizzato da un paesaggio tipicamente agricolo, che non presenta particolari connotazioni per l'assenza di alberature e di elementi di impatto visivo, in particolare dove l'organizzazione in senso industriale delle aziende ha modificato l'intera tramatura dei campi.

All'interno del territorio agrario emerge una grande quantità di casotti, memoria di una maglia ettariale più frazionata e di una struttura dell'azienda agraria tipica di molte zone dell'altopiano asciutto. All'ampia diffusione dei seminativi si affianca il recente emergere di indirizzi produttivi altamente specializzati e

competitivi, primo fra tutti quello vivaistico con specializzazione nella produzione di essenze arboree. L'espandersi di questo tipo di attività, soprattutto nei territori di Agrate e Burago Molgora, va considerata con grande attenzione sotto il profilo paesistico, soprattutto per quanto riguarda quella porzione di aree agricole interclusa fra i margini urbani.

Il Sistema Territoriale della Pianura asciutta del Rio Vallone, che interessa i comuni milanesi di Bellusco, Ornago, Cavenago Brianza, di Cambiagio e di Gessate, conserva una forza paesaggistica preminente, nonostante l'abbandono dell'occupazione agricola da parte di una notevole quota di addetti. Attualmente l'area è dominata da un paesaggio agricolo produttivo, caratterizzato dal sostanziale mantenimento sia del tipo di coltura tradizionale, con rotazione triennale tra prato, mais e frumento, sia dei numerosi elementi interstiziali che delimitano il confine dei campi e che accompagnano lo svolgersi delle strade rurali.

Il Sistema Territoriale della Pianura irrigua del Rio Vallone, riguardante i comuni di Gessate, Bellinzago Lombardo, Gorgonzola, Melzo, Pessano con Bornago, Pozzuolo Martesana, Trucazzano e di Liscate, è caratterizzato da un paesaggio dominato dai seminativi, con una diffusa presenza di colture foraggere, che traggono la loro localizzazione, oltre che dalle vocazioni del suolo, dalla cospicua disponibilità di acque di risorgiva, che ha contribuito a diffondere, nella bassa milanese dei fontanili, la tecnica dei prati a marcita.

Il Sistema Territoriale dei fontanili dell'Est, che interessa i comuni di Liscate, Mediglia e Settala nel milanese e Comazzo e Merlino nel lodigiano, è caratterizzato dalla presenza dei fontanili, in cui utilizzo trae origine dall'opera di bonifica dei monaci cistercensi nel XII secolo, al fine di risanare terreni acquitrinosi e impaludati e per portare il beneficio dell'irrigazione in una zona caldo-arida. Il paesaggio è dominato dai seminativi, con una consistente e diffusa presenza di colture foraggere, che traggono la loro localizzazione, oltre che dalle vocazioni del suolo, dalla cospicua disponibilità di acque di risorgiva.

Il Sistema Territoriale della Pianura irrigua tra Lambro e canale della Muzza, che interessa i comuni di Dresano, Paullo, Tribiano, Vizzolo Predabissi nel milanese, Mulazzano, Casalmaiocco, Sordio e Tavazzano nel lodigiano, presenta un territorio quasi interamente 'costruito', grazie all'opera di sistemazione idraulica e di dissodamento per prosciugare gli originari terreni paludosi, la cui natura sabbioso-argillosa era poco favorevole all'agricoltura. L'immagine complessiva del Sud-Est milanese è quella di un paesaggio tipicamente agricolo, differenziato al suo interno in funzione dell'esistenza di particolari connotati di pregio ambientale legati principalmente alla diffusione della vegetazione arborea che un tempo caratterizzava tutto il territorio del Sud Milano.

Il Sistema della Pianura irrigua tra Lambro meridionale e Vettabia, concernente i comuni di Vizzolo Predabissi e Cerro al Lambro, è caratterizzato dalla presenza del cavo Vettabia, le cui acque hanno favorito lo sviluppo delle marcite un tempo presenti in questo territorio. Alla storica coltura della marcita, resa impossibile dalla onerosità dei costi di manutenzione e dall'inquinamento delle acque irrigue, si è sostituita la risaia e la coltivazione del mais, con i conseguenti effetti di impoverimento del paesaggio agrario che, per la

quasi totale scomparsa della trama arborea, ormai ridotta alla vegetazione di ripa lungo i principali corsi d'acqua, diventa più uniforme e monotono.

G.5.8.3) Il sistema insediativo

In relazione alle caratteristiche percettive degli insediamenti urbani è opportuno sottolineare la peculiarità generale afferente l'identità fisiografica dei nuclei urbani storici. Tale identità si è spesso frantumata e/o dissolta nella continuità delle zone di espansione, spesso nel congiungimento di quest'ultime con gli organismi produttivi e con le conurbazioni derivate dagli annucleamenti sorti lungo gli assi di comunicazione.

In queste aree il reticolo dei centri si è nel tempo adattato e deformato in relazione ai diversi assi radiali che lo attraversano e lo delimitano. Si tratta di un territorio i cui caratteri mutano all'aumentare della distanza da Milano.

Si tratta di un processo dovuto al decentramento di funzioni dal capoluogo e in misura minore dalle aree di industrializzazione storica del milanese, avvenuto fra la fine degli anni '70 e l'inizio degli anni '80, fenomeno che ha investito tutta l'area Est di Milano, in parte favorito sia dai buoni livelli di accessibilità infrastrutturale, sia da scelte di politica urbanistica risalenti agli anni '70 e '80.

L'influenza del capoluogo è percepibile, nei comuni più prossimi ad esso, anche nella morfologia insediativa; i comuni posti a diretto contatto delle direttrici radiali risultano infatti caratterizzati da un indice di urbanizzazione e di densità più elevati, e da un tessuto agrario che si è sfrangiato fino ad attenuare o sommergere i segni del reticolo irriguo e della infrastrutturazione rurale, in cui i vecchi nuclei storici sono stati quasi "annullati" dalle grandi aree produttive e dai quartieri residenziali.

Man mano che ci si allontana da Milano gli insediamenti sono invece riconoscibili nella loro individualità, organizzati intorno ai borghi storici, costituiti in prevalenza da edilizia con caratteri estensivi, cui si affianca la presenza di un paesaggio agricolo più consistente.

Lo sviluppo insediativo ha seguito prevalentemente due modelli di espansione: il primo, tipico dei centri posti all'incrocio di più strade, è caratterizzato da un tipo di espansione per fasce concentriche attorno al nucleo storico; il secondo, più diffuso, non ha seguito una precisa logica, ma è avvenuto per grandi aggregati introversi, limitrofi ai vecchi centri.

Una piccola differenza si può rilevare all'interno del sistema territoriale della pianura asciutta del rio Vallone, per i comuni di Bellusco, Ornago, Cavenago Brianza, di Cambiagio e di Gessate, dove una fitta teoria di nuclei, è collegata da un reticolo stradale che in trasparenza lascia intravedere l'orditura orografica e il disegno delle antiche infrastrutture territoriali. In queste aree il reticolo preesistente, seppure in via di urbanizzazione, continua a fungere da elemento di organizzazione del territorio, senza annullare l'identità morfologica dei singoli centri e senza eliminare la presenza dei grandi spazi aperti; determinando semmai in alcuni casi la loro inclusione.

G.5.8.4) Il patrimonio storico-culturale

In riferimento al patrimonio storico culturale presente nel territorio di interesse si può operare una distinzione in due ambiti principali dell'area considerata: quello posto a Nord e quello posto a Sud, rispettivamente a Nord-Est e a Sud-Est del capoluogo milanese.

Nell'ambito Nord la pressante richiesta di fabbricati è stata la causa dello sconvolgimento della morfologia del territorio, soprattutto, della rete idrica superficiale particolarmente ricca e articolata la cui formazione ai fini irrigui è documentata a partire dal XV secolo. Le mappe catastali storiche chiaramente visualizzano tale ricchezza di acque superficiali che azionavano i numerosi mulini, alcuni ancora presenti sul territorio.

In direzione di Milano, si alternano i caratteri tipici delle aree urbanizzate della cintura milanese e quelle delle aree agricole irrigue della pianura lombarda settentrionale. L'insediamento agricolo storico dell'area è la cascina con una diffusione capillare sull'intero territorio. Tale tipologia ha solo raramente mantenuto l'originario rapporto col territorio agricolo. La riconversione d'uso ha in molti casi stravolto la fisionomia originaria d'insediamenti un tempo agricoli ed ora inglobati nel tessuto urbano, mentre altri complessi, persa la funzione agricola, sono stati abbandonati.

L'area del Vimercatese presenta una morfologia del territorio fortemente influenzata dalla presenza dell'Adda, con il suo sistema di terrazzamenti e scarpate e dalla rete dei suoi tributari secondari. Le favorevoli condizioni climatiche e le notevoli gestioni paesaggistiche hanno contribuito notevolmente a rendere l'area del Vimercatese idonea alla villeggiatura per cui si ha un rilevante numero di dimore storiche.

Lungo il fiume Adda l'edificazione di impianti per la produzione di energia elettrica rappresentò una tappa fondamentale per la trasformazione del paesaggio. La relativa lontananza del capoluogo ha salvaguardato i territori lungo l'Adda dall'edificazione selvaggia del secondo dopoguerra, che ha invece interessato i comuni più vicini a Milano. Grande rilevanza riveste l'ambiente agricolo, formato da aree estese e spesso continue, come il "corridoio" compreso tra il Molgora e la strada Bellusco-Sulbiate, caratterizzato da un paesaggio vario con scarpate e terrazzamenti, dove l'agricoltura assume connotazioni unitarie e di pregio ambientale.

I comuni localizzati più a Sud-Ovest (Concorrezzo, Agrate, Caponago) hanno mantenuto l'originaria conformazione del tessuto edilizio e del territorio. Tutti presentano, infatti, un centro abitato sviluppatosi lungo le strade principali, un territorio agricolo ancora coltivato ed alcune aree in copertura boschiva, seppure limitate agli argini del torrente Molgora. Caratteristica comune è la prevalenza della tipologia a corte, tipica dei centri rurali della campagna lombarda, che disegna la morfologia di un tessuto urbano continuo interrotto solo da isolati esempi di architetture "colte", quali il palazzo, la chiesa o da nodi quali la piazza e il giardino.

L'ambito Sud comprende i comuni gravitanti intorno al fiume Lambro, che taglia in senso verticale gran parte del territorio e che, insieme alla fitta rete di canali e rogge di irrigazione, la caratterizza sotto l'aspetto naturale con una serie di terrazzamenti a quote differenziate e molto irregolari.

La maggior parte delle cascine si presentano ancora con un'organizzazione distributiva degli spazi originale che le opere di manutenzione ordinaria e le recenti trasformazioni non hanno alterato, mantenendo il rapporto con il territorio agricolo.

La vicinanza di Milano ha influenzato il diffondersi di una cultura “urbana” che ha portato alla formazione di imponenti quartieri e centri urbani progettati sul modello della periferia della città e al conseguente concentrarsi di attività produttive nelle aree prima destinate all'agricoltura, non solo con lo sfruttamento del suolo, ma anche con l'utilizzo delle risorse idriche, sfruttandole ed inquinandole “a monte” per l'approvvigionamento delle attività industriali e poi rilasciandole agli ulteriori necessari fini agricoli, sempre più giudicati marginali.

G.5.8.5) Archeologia

Le testimonianze della presenza umana in Lombardia risalgono al Paleolitico superiore, la fase più antica della preistoria, ma si addensano, passando alle età dei metalli, con importanti tracce di popolazioni palafitticole insediate sui laghi e con eccezionali incisioni rupestri nella Valcamonica. Il periodo di transizione fra l'età del Bronzo e l'età del Ferro vedrà l'espandersi nella cultura occidentale della cosiddetta cultura di *Golasecca* di cui si trovano tracce anche nel Lodigiano e a Lodi Vecchio.

La prima organizzazione del territorio viene fatta risalire all'arrivo dei celti, tra il V e il IV secolo a.C., evidenziata dalla fondazione, a cominciare da Milano, dei principali centri della regione.

L'importanza acquisita da tutte queste strade in età romana, sottolinea già di per sé il rilievo della città, Milano, in cui esse si incrociavano, consentendo lo spostamento di soldati, approvvigionamenti e merci. Durante la prima età imperiale (I-II secolo d.C.) Milano fu quindi un centro fiorente ma rinserrato nel circuito di scambi soprattutto locali e caratterizzato da una realtà fondamentalmente agricola.

La crescita di Milano con una politica ben definita si ebbe solo a partire dal III secolo, periodo al quale inoltre appartiene il primo vescovo accertato di Milano. Riflesso dell'importanza di Milano, fu anche la città di Lodi Vecchio (*Laus Pompeia*), situata ad una decina di km a Ovest di Lodi, che corrispondeva al *municipium* romano di *Laus*, e faceva parte della XI regione augustea, strutturandosi come centro urbano in età cesariana. Nell'anno 89 a.C. Lodi Vecchio (*Laus Pompeia*) ottenne lo status di colonia latina grazie al provvedimento del console Pompeo Strabone promotore della legge che estendeva tale diritto alle comunità transpadane. *Laus* godette di una importanza strategica data la sua posizione all'interno di un significativo nodo viario; ad essa infatti confluivano non solo i collegamenti fra Nord e Sud (dati dalla via *Mediolanum-Laus Pompeia-Placentia*), ma anche quelle fra Est ed Ovest (via per Cremona Ostiglia Aquileia), la via da *Ticinum* e, quasi sua prosecuzione oltre il Sillaro, quella verso l'Adda. La ripartizione del territorio avvenne seguendo una divisione del territorio in appezzamenti quadrati chiamati “*centuriae*”; nell'area presa in esame non è possibile ancora rintracciare con certezza degli allineamenti che possano rappresentare tracce dei *limites* centuriali.

G.5.9) Stato della salute e del benessere dell'uomo

È noto che il traffico veicolare è tra le principali fonti di inquinamento: gli autoveicoli con motori a scoppio e diesel sono produttori in particolare di monossido di carbonio, di ossidi nitrosi e di idrocarburi incombusti; le emissioni di gas di scarico degli autoveicoli costituiscono l'80% della frazione organica polinucleare delle polveri aerodisperse nelle maggiori concentrazioni urbane. Infine tra gli agenti perturbanti deve essere considerato il disturbo generato dalle emissioni acustiche.

Il monossido di carbonio rappresenta uno degli inquinanti più diffusi in atmosfera. La principale sorgente antropica è rappresentata da combustioni incomplete di materiali carboniosi (soprattutto di livello industriale come inceneritori) e dai gas di scarico dei veicoli a motore.

La principale via di esposizione è quella inalatoria, anche a causa della relativa stabilità in atmosfera del CO: assorbimenti cutanei e gastrointestinali risultano trascurabili. Non ci sono evidenze sperimentali che provino effetti cancerogeni o mutageni a seguito di esposizioni a CO e risulta improbabile che il CO possa avere effetti diretti sul tessuto polmonare a meno di esposizioni a concentrazioni estremamente alte. Lo stato anossico produce i suoi effetti più precocemente e più gravemente sugli organi che sono più sensibili alla carenza di ossigeno: il cuore e il cervello. Pazienti con problemi cardiovascolari documentati si dimostrano particolarmente sensibili alle concentrazioni di CO: gli elevati livelli peggiorano i restringimenti aterosclerotici delle arterie coronariche, indeboliscono i meccanismi di dilatazione e restringimento del flusso sanguigno al miocardio e i meccanismi fisiologici di compensazione della diminuzione del flusso sanguigno

Tra gli Ossidi di Azoto (NO_x) il più importante per la salute umana è il biossido di azoto. La principale sorgente antropica di questi composti risulta essere la combustione di carburanti fossili, insieme alle fertilizzazioni con sostanze azotate. L'NO₂ interferisce con la salute umana poiché, una volta inalato, tende a reagire con i tessuti interni, provocando difficoltà respiratorie ed innescando reazioni biochimiche. Gli asmatici sembrano rappresentare il gruppo di soggetti maggiormente sensibili.

Il particolato sospeso comprende solidi o liquidi finemente suddivisi sospesi nell'aria, originati da un grande numero di sorgenti naturali e antropiche. Tra tutte queste sorgenti, indubbiamente il traffico autoveicolare rappresenta una delle più importanti, anche perché produce fenomeni di ri-sospensione. L'inalazione rappresenta in generale la principale via di esposizione: la normale inspirazione dal naso, le particelle si depositano a vario livello nelle vie respiratorie in base al loro diametro aerodinamico.

Numerosi studi epidemiologici suggeriscono che l'inquinamento da PM, ai livelli comunemente riscontrabili nelle aree urbane, contribuisce in maniera significativa alla morbilità e alla mortalità della popolazione.

Il benzene, contenuto nel petrolio, viene immesso in atmosfera sia durante la sua produzione che durante l'utilizzo di forni a combustibile fossile. Accanto alle emissioni industriali vi sono anche le emissioni dai veicoli con motori a combustione, le combustioni a legna, le centrali termoelettriche a combustibile fossile.

Il potere oncogeno del benzene è stato ampiamente dimostrato in lavoratori professionalmente esposti, mentre diverse sono le ipotesi in discussione sui danni alla salute derivanti dall'esposizione a bassi livelli a cui la popolazione generale è soggetta. La via inalatoria rappresenta la principale via di esposizione della popolazione generale.

Il rumore, in relazione ai tempi di esposizione, all'intensità e alla presenza di componenti totali può arrecare danni, spesso irreversibili, sia all'uomo che agli animali. Gli effetti sulla salute causati dal rumore possono essere distinti in effetti uditivi (spostamento temporaneo o permanente della soglia uditiva, che nel tempo porta a sordità) ed effetti extrauditivi che includono insonnia, facile irritabilità, diminuzione della capacità di concentrazione sino a giungere a una sindrome ansioso-depressiva, aumento della pressione arteriosa, difficoltà digestiva, gastriti od ulcere, alterazioni tiroidee ecc.

Il rumore generato dal traffico stradale è in assoluto la maggior fonte di disturbo per la popolazione.

G.5.9.1) Caratterizzazione dello stato della salute e del benessere nei siti di intervento

Confrontando i dati sulla mortalità della popolazione lombarda con quella generale italiana, per alcune patologie (Fonte: Istituto Superiore di Sanità, Ufficio di Statistica) si osserva un valore decisamente più alto in Lombardia del tasso di mortalità per tumore, rispetto alla media nazionale, al contempo alcune patologie connesse all'apparato respiratorio e circolatorio presentano un tasso leggermente inferiore a quello italiano. Per l'uomo il tumore con il tasso d'incidenza maggiore è quello relativo al polmone, per la donna è quello alla mammella.

Disaggregando il dato a livello comunale è possibile, facendo specifico riferimento all'"Atlante Regionale di Mortalità 1981-1994", redatto dalla Regione Lombardia, individuare aree che hanno presentato per le cause di morte di interesse un numero dei decessi maggiore a quello degli attesi e che quindi possono rappresentare aree di attenzione.

In generale si può osservare come le zone interessate dal progetto non risultano nel complesso costituire aree con livelli di mortalità per malattie associabili all'inquinamento dell'aria superiori alla media regionale.

Si osserva inoltre che il comune di Melzo presenta un numero di decessi negli uomini superiore di quelli attesi per due categorie di malattia, tumore e malattie all'apparato circolatorio, lo stesso si osserva per il comune di Ornago, in riferimento però a malattie riguardanti l'apparato respiratorio e tumori.

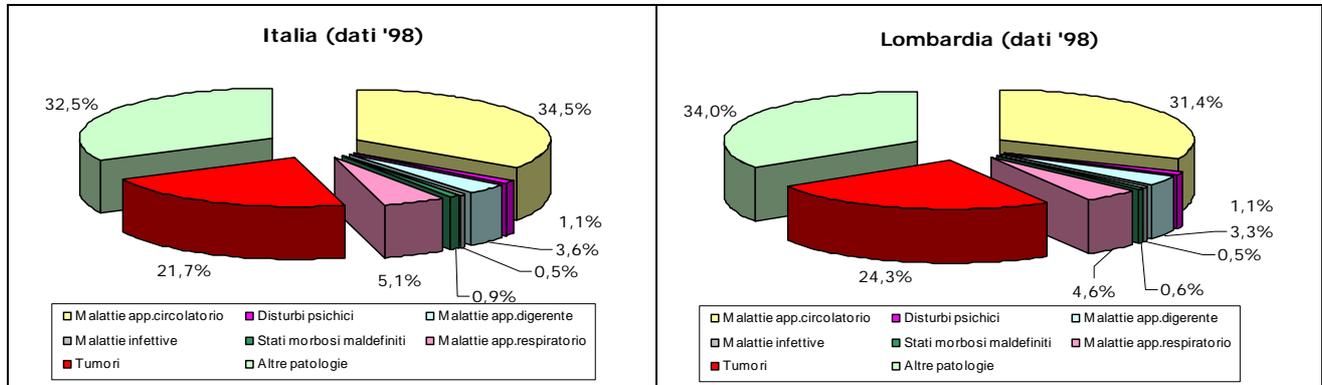


Fig. G.5.9.1 – Confronto del numero di decessi per l'anno 1998 tra Lombardia e Italia per alcune patologie (Fonte: Istituto Superiore della Sanità)

G.5.10) Stato del sistema insediativo e delle condizioni socio-economiche

G.5.10.1) La popolazione

Secondo i dati del Censimento del 2001, il 92.4 per cento della popolazione residente nell'area di studio risiede in provincia di Milano, mentre solo il 7.6 per cento risiede in provincia di Lodi.

La popolazione residente in questo decennio è cresciuta del 10.9 per cento. Nello stesso decennio, la popolazione della Lombardia è cresciuta dell'1.99 per cento, mentre quella italiana è rimasta sostanzialmente stazionaria (+0.38 per cento).

Andando a vedere il dettaglio a livello comunale, si evidenzia come per i comuni in provincia di Milano questi valori siano il risultato della sommatoria di vere e proprie esplosioni demografiche (il caso più eclatante è quello di Trucazzano, passato dai 1.193 abitanti del 1991 ai 2.234 del 2001 con un incremento dell'87.3 per cento, ma anche Cambiagio, Cavenago di Brianza, Caponago, Mediglia e Pessano con Bornago hanno fatto registrare incrementi superiori al 20 per cento) e di qualche caso di declino, quali quello di Vimercate, il comune più popoloso dell'area (-0.9 per cento) e di Burago Molgora (-4.2 per cento).

Tutti i comuni della provincia di Lodi appartenenti all'area di studio hanno invece fatto registrare incrementi demografici superiori al 25 per cento.

La suddivisione della popolazione per fasce di età ci mostra il quadro di un'area nella quale la popolazione è mediamente molto più giovane rispetto a quella del contesto nel quale questa risulta inserita.

G.5.10.2) Le attività produttive

Secondo i dati dell'ultimo censimento dell'agricoltura, le aziende agricole della provincia di Lodi hanno una SAU media (31.4 ettari) quasi doppia rispetto a quella delle aziende della provincia di Milano (17.4 ettari).

L'impegno delle istituzioni locali nella salvaguardia delle attività agricole in provincia di Milano si è concretizzato, all'inizio degli anni '90, nella istituzione del Parco Agricolo Sud Milano.

Il parco è stato istituito dalla Legge Regionale 23 aprile 1990, n. 24 ("Istituzione del parco regionale di cintura metropolitana "Parco Agricolo Sud Milano") con le finalità di tutela e di recupero paesistico e ambientale delle fasce di collegamento tra città e campagna, nonché la connessione delle aree esterne con i sistemi di verde urbani; di salvaguardia, la qualificazione e il potenziamento delle attività agro-silvo-colturali in coerenza con la destinazione dell'area e di fruizione colturale e ricreativa dell'ambiente da parte dei cittadini.

La coltura più diffusa nell'area è quella dei cereali (43% del territorio agricolo coltivato), a cui seguono il riso (22%) ed il prato (16%). Sono presenti con percentuali minori il girasole, la soia, le orticole, le marcite, le floricole, i vivai, i pioppeti e le aree boscate.

In riferimento all'attività industriale l'area di studio mostra una spiccata vocazione basti pensare che al censimento 2001, il 48.8 per cento degli addetti all'industria e servizi erano occupati nell'industria, il 15.6 per cento nel commercio ed il rimanente 35.6 per cento negli altri servizi.

Nel corso degli anni '90, il numero di addetti all'industria e servizi nell'area di studio è cresciuto del 22.1 per cento. I comuni a marcata vocazione industriale risultano Burago di Molgora, Caponago, Pessano con Bornago, Tribiano e Trucazzano.

La densità imprenditoriale risulta massima nella parte nord dell'area di studio, in corrispondenza dei poli di Agrate Brianza e Caponago.

G.6) DESCRIZIONE SINTETICA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI DEL PROGETTO

G.6.1) Premessa

Questa parte dello studio è finalizzato a definire in che modo l'intervento proposto, nel suo complesso, interferisce con l'ambiente circostante, ponendo a confronto le due possibili alternative di tracciato studiate, il tracciato SIA e il tracciato di adeguamento. Quest'ultimo inoltre presenta nel tratto più a nord due possibili soluzioni: la prima è diretta verso Nord, verso la zona di Vimercate, sino alla congiunzione con il tracciato previsto della Pedemontana, mentre la seconda, più breve, è diretta verso il raccordo con la Tangenziale Est esistente e la A4, a sud di Agrate.

Per comodità di trattazione i due tracciati sono stati suddivisi in 5 tratti (M, N, O, P e Q) dei quali i punti di inizio e fine sono comuni per entrambe le alternative ad esclusione del primo tratto, il tratto M, che prevede tre soluzioni di tracciato, una per l'alternativa SIA 2003 e due per l'alternativa di adeguamento, con tre differenti punti di inizio per il tracciato. In Fig. G.6.1.1 sono riconoscibili i due tracciati considerati e la suddivisione in tratti.

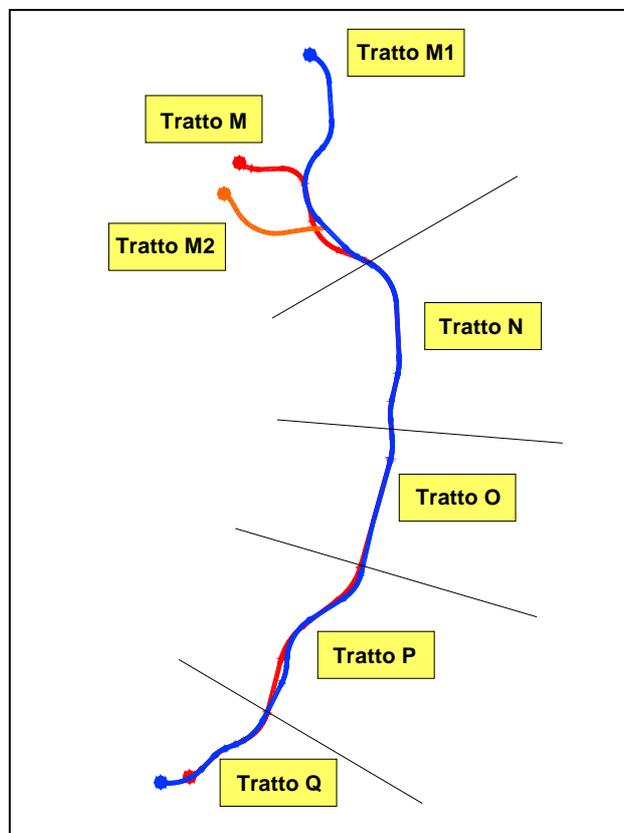


Fig. G.6.1.1 – Suddivisione dei tracciati in tratti (in colore rosso è indicato il tracciato SIA, in blu il tracciato di adeguamento, in arancio la soluzione M2)

Per ogni componente ambientale sono stati individuati i principali impatti potenziali che possono nascere dall'esercizio dell'infrastruttura di progetto: si è cercato in questa fase dell'attività di individuare le interferenze salienti, che permettano di confrontare le alternative in maniera semplice, ma al contempo esauriente.

Il metodo adottato per il confronto delle alternative si basa sulla costruzione di *matrici*, ottenute semplicemente combinando i tracciati stradali, divisi per tratti, con gli impatti attesi sulle componenti ambientali con cui l'attività interferisce. In questo modo viene ottenuta una rappresentazione bidimensionale dei rapporti tra l'ambiente circostante ed il progetto stesso.

Per ogni componente ambientale sono stati considerati i principali fattori ambientali che la descrivono e per ogni tratto sono state considerate le diverse tipologie costruttive, distinte in tipologia su viadotto o ponte, in galleria naturale o artificiale, in rilevato o a raso e in trincea. Inoltre è stato considerato lo sviluppo chilometrico per ogni tipologia presente sul singolo tratto. Con riferimento allo stato attuale è stato attribuito ad ogni componente ambientale un *peso* al fine di classificarla secondo l'importanza che ha per il sistema naturale di cui fa parte o per gli usi antropici per cui costituisce una risorsa. Per l'attribuzione dei pesi è stato utilizzato il metodo del *confronto a coppie*, mediante il quale si intende stabilire il vettore dei pesi sulla base dell'importanza assunta da ciascuno dei fattori ambientali rispetto agli altri.

Per offrire una stima omogenea e sintetica degli effetti del progetto sull'ambiente e, soprattutto, per verificare quali fra le alternative possibili risultano meno impattanti, si è scelto di utilizzare il metodo "*Bresso*"; tale metodo consiste nella disaggregazione di ciascun criterio in quattro coppie di giudizi per ogni impatto: giudizi basati sul perdurare del tempo (lungo termine-breve termine), sulla reversibilità (reversibile-non reversibile/stabile), sull'intensità (lieve-cospicuo/grave) e sull'ambito di influenza (locale-strategico).

In tale modo è stato possibile ricondurre ad un sistema di semplice uso e comprensione tutto l'insieme degli impatti; questo approccio è stato preferito ad altri possibili, per altro più complessi, proprio per l'immediatezza e la semplicità di interpretazione.

Definiti i giudizi sintetici si è ritenuto opportuno operarne una trasformazione in valori numerici standard. Questo è stato possibile attraverso un *confronto a coppie*, dove per ogni giudizio sintetico ne è stata espressa l'importanza rispetto a tutti gli altri.

Volendo tradurre gli impatti prima in giudizi basati sul perdurare del tempo, sulla reversibilità, sull'intensità e sull'ambito di influenza, e successivamente in valori numerici, è stato necessario eseguire delle approssimazioni per permettessero di rendere schematica la metodologia senza però inficiarne la validità sostanziale. Del resto l'elaborazione mediante l'impiego di matrici deve rappresentare una sintesi delle considerazioni ampiamente svolte per ogni componente ambientale, nonché fornire uno strumento scelta tra due scenari posti a confronto.

G.6.2) Impatti per atmosfera e clima

Per fornire un giudizio in termini di qualità dell'aria ambiente in grado di poter discriminare le due alternative considerate si è utilizzato uno specifico indicatore (IQA – *Indice di Qualità dell'Aria*); tale indicatore, pur non permettendo di fare confronti diretti tra le concentrazioni di inquinanti ed i rispettivi limiti di legge, risponde in maniera esaustiva a quello che è l'obiettivo di tale valutazione, ovvero di fornire un criterio per stabilire quale delle due alternative è considerata migliore rispetto all'altra in termini di qualità dell'aria.

Come inquinante rappresentativo è stato utilizzato il PM10, in quanto è risultato il più critico per le due province interessate dai tracciati, viene indicato dagli epidemiologi come il miglior indicatore delle relazioni tra inquinamento atmosferico e salute, è un inquinante di origine secondaria ed "ubiquitario", in quanto le concentrazioni rilevate in aree urbane ed in aree suburbane spesso non risultano significativamente differenti, inoltre non esistono valori di "soglia" al di sotto dei quali non si registrano danni alla salute e gli effetti sono proporzionali alle concentrazioni.

L'indicatore di qualità dell'aria scelto, definito IQA, è ottenuto considerando un Fattore Emissione (F.E. espresso in g/veicoloxKm) il traffico giornaliero medio per singoli tratti, la lunghezza e il numero e tipo di ricettori.

G.6.2.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta – SIA febbraio 2003

Per il **tratto M** sono stati individuati 67 ricettori (intesi come singoli edifici e gruppi di edifici), di cui 43 residenziali e 24 produttivi/commerciali; in totale sono presenti 211 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori, in quanto legato al ciclo di guida ed alla composizione percentuale del parco veicolare interessante il tratto, che sono i medesimi. L'indice IQA stimato è risultato 7.2.

Nel **tratto N** sono stati individuati 15 ricettori, di cui 12 residenziali e 3 produttivi/commerciali; in totale sono presenti 48 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Il F.E. per il PM10. L'indice IQA stimato è risultato 1.5.

Nel **tratto O** sono stati individuati 13 ricettori, di cui 6 residenziali e 5 produttivi/commerciali e 2 particolari (cimiteri, oratori); in totale sono presenti 44 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale.

Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori in quanto legato al ciclo di guida ed alla composizione percentuale del parco veicolare interessante il tratto, che sono i medesimi. L'indice IQA stimato è risultato 8.9. L'elevato indice IQA attribuito a tale tratto, nonostante il limitato numero di ricettori interessati, è legato quasi esclusivamente al contributo di un ricettore costituito da 14 edifici ed ubicato ad una distanza pari a circa 15 m dal bordo carreggiata.

Per il **tratto P** sono stati individuati 24 ricettori, di cui 16 residenziali, 6 produttivi/commerciali e 2 particolari (un cimitero e un campo sportivo); in totale sono presenti 164 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori in quanto legato al ciclo di guida ed alla composizione percentuale del parco veicolare interessante il tratto, che sono i medesimi. L'indice IQA stimato è risultato 5.5.

Per il **tratto Q** sono stati individuati 8 ricettori, di cui 6 residenziali, 1 produttivo/commerciale e 1 particolare (campo sportivo); in totale sono presenti 26 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. L'indice IQA stimato è risultato 1.5.

G.6.2.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

Per il **tratto M1** sono stati individuati 65 ricettori, di cui 37 residenziali, 26 produttivi/commerciali e 2 particolari (VR3 e VR21); in totale sono presenti 343 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili.

Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori. L'indice IQA stimato è risultato 18.9.

Lungo il **tratto M2** sono stati individuati 63 ricettori, di cui 39 residenziali e 19 produttivi/commerciali, 3 particolari e 2 sensibili; in totale sono presenti 418 edifici. I due ricettori sensibili presenti sono ubicati oltre la fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori. L'indice IQA stimato è risultato 27.7.

Per il **tratto N** sono stati individuati 14 ricettori, di cui 12 residenziali e 2 produttivi/commerciali; in totale sono presenti 48 edifici. Per il tratto N-Cassanese sono stati individuati 12 ricettori, di cui 8 residenziali, 2 produttivi/commerciali e 2 particolari; in totale sono presenti 44 edifici. In totale risultano quindi presenti 26 ricettori, di cui 20 residenziali, 4 produttivi/commerciali e 2 particolari, per un numero complessivo di 92 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili.

Questo tratto pur essendo sostanzialmente corrispondente al tratto N del tracciato SIA/2003 presenta alcune modifiche connesse alla rilocalizzazione di alcuni svincoli, ne consegue qualche differenza sui ricettori coinvolti. Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori. L'indice IQA stimato è risultato 1.6, per il tratto di raccordo con la Cassanese IQA = 1.1.

Per il **tratto O** sono stati individuati 12 ricettori, di cui 7 residenziali e 5 produttivi/commerciali; in totale sono presenti 50 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili.

Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori. L'indice IQA stimato è risultato 9.3. Anche in questo caso l'elevato indice IQA rispetto il ridotto numero di ricettori è legato quasi esclusivamente al contributo di un ricettore, costituito da 14 edifici, ed ubicato ad una distanza pari a circa 15 m dal bordo carreggiata.

Lungo il **tratto P** sono stati individuati 22 ricettori, di cui 12 residenziali, 8 produttivi/commerciali e 2 particolari; in totale sono presenti 136 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili. Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori. L'indice IQA stimato è risultato 7.0.

Per il **tratto Q** sono stati individuati 8 ricettori, di cui 6 residenziali, 1 produttivo/commerciale e 1 particolare (R122); in totale sono presenti 23 edifici. Non sono presenti ricettori sensibili. Il F.E. per il PM10 è analogo per tutti i ricettori. L'indice IQA è risultato 1.1.

G.6.2.3) Giudizio complessivo

Il confronto tra le alternative basato sull'indice IQA è risultato:

Alternativa di tracciato SIA/2003		Alternativa di tracciato in adeguamento	
Tratto	Indice IQA	Tratto	Indice IQA
M	7.2	M1	18.9
		M2	27.7
N	1.5	N	2.7
O	8.9	O	9.3
P	5.5	P	7.0
Q	1.5	Q	1.1

L'alternativa di tracciato soluzione prescelta SIA/2003 è risultata quella con un indice IQA più basso ($IQA_{ALTERNATIVA}=24.6$), e quindi quella a minor impatto sulla qualità dell'aria. Nell'alternativa di tracciato in adeguamento la soluzione M1 è risultata a minor impatto rispetto alla soluzione M2. Nel confronto tra il tracciato SIA/2003 e l'alternativa di tracciato di adeguamento si nota che la differenza sostanziale in termini di qualità dell'aria e di indice IQA è relativa ai contributi relativi al tratto M e al tratto M1: quest'ultimo ha una lunghezza pari a quasi il doppio del "tratto M" della soluzione SIA 2003 ed è interessato da ricettori ubicati a distanze più vicine al bordo carreggiata del tracciato; inoltre i TGM interessanti gli archi stradali che compongono il "tratto M1" sono in media superiori a quelli del "tratto M".

G.6.3) Impatti per rumore e vibrazioni

La realizzazione di un'autostrada sarà fonte di attrazione di parte del traffico attualmente presente sulle strade statali e provinciali, che risultano spesso congestionate nelle ore di punta e che in alcuni casi attraversano centri urbani e che comunque sono caratterizzate dalla presenza a bordo carreggiata di numerosi insediamenti residenziali. Questo vale in particolare per i mezzi pesanti che contribuiscono mediamente con un fattore 1 a 5 al carico acustico rispetto ai veicoli leggeri. L'impatto generato dai mezzi pesanti è inoltre spesso enfatizzato dalla cattiva manutenzione della pavimentazione stradale che tende a far risaltare i fenomeni di vibrazione, soprattutto dei mezzi pesanti vuoti a cassone.

La situazione più critica, soprattutto per i ricettori più vicini alla sede stradale è quella a raso o in rilevato basso, mentre i viadotti ed i rilevati alti, schermano i ricettori più vicini all'infrastruttura ma possono generare un campo sonoro diffuso alle grandi distanze. I viadotti in particolare, possono creare un incremento delle emissioni sonore in prossimità dei giunti, dovuto al passaggio dei mezzi, soprattutto quelli pesanti ed a cassone vuoto.

Per stabilire un confronto diretto tra le 2 soluzioni di progetto è stato utilizzato un indice di qualità del rumore IQR, che tiene conto del numero totale di ricettori, del numero di edifici all'interno di ogni ricettore, dell'altezza media degli edifici all'interno di ogni ricettore e di un fattore acustico costituito dal superamento dei limiti di fascia (Leq stimato - Limite di legge).

G.6.3.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta – SIA febbraio 2003

Per il **tratto M** sono stati individuati 67 ricettori, di cui 43 residenziali e 24 produttivi/commerciali. Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Si registrano alcuni superamenti ai limiti di legge di media entità, in particolare per i ricettori di tipo residenziale. La vicinanza del tracciato ad alcuni nuclei abitativi in prossimità dell'abitato di Agrate Brianza, contraddistingue il valore medio/alto dell'indice IQR, corrispondente a 4.8.

Per il **tratto N** sono stati individuati 15 ricettori, di cui 12 residenziali e 2 produttivi/commerciali. Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Si registrano alcuni superamenti ai limiti di legge di media entità per alcuni ricettori residenziali. Non si hanno superamenti per altre tipologie di ricettore. Per un ricettore abitativo si ha un superamento superiore ai 10 dBA. È stato stimato un indice IQR equivalente a 1.8.

Lungo il **tratto O** sono stati individuati 13 ricettori, di cui 6 residenziali e 5 produttivi/commerciali e 2 particolari (cimiteri, oratori). Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Si registrano alcuni superamenti ai limiti di legge di media entità, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli. È stato stimato un indice IQR equivalente a 4.5.

Lungo il **tratto P** sono stati individuati 24 ricettori, di cui 16 residenziali, 6 produttivi/commerciali e 2 particolari (cimiteri, campi sportivi). Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Si registrano alcuni superamenti ai limiti di legge di media entità, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli; per nessun ricettore si ha un superamento superiore ai 7.5 dBA. L'indice IQR è risultato 0.8.

Per il **tratto Q** sono stati individuati 8 ricettori, di cui 6 residenziali, 1 produttivi/commerciali e 1 particolare (campo sportivo). Non sono presenti ricettori sensibili entro una fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. Si registrano superamenti dei limiti di modesta entità, tutti compresi entro i 5 dBA, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli; solo per un ricettore abitativo, si ha un superamento superiore ai 7.5 dBA. È stato stimato un indice IQR equivalente a 0.9.

G.6.3.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

Per tale **tratto M1** sono stati individuati 65 ricettori, di cui 37 residenziali, 26 produttivi/commerciali e 2 particolari. Non sono presenti ricettori sensibili. Si registrano superamenti ai limiti di legge di media entità, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli. L'indice IQR è risultato equivalente a 2.2.

Lungo il **tratto M2** sono stati individuati 63 ricettori, di cui 39 residenziali e 19 produttivi/commerciali, 3 particolari e 2 sensibili. I due ricettori sensibili presenti sono ubicati oltre la fascia di 500 m dal confine del tracciato autostradale. In questa soluzione progettuale vi sono dei ricettori, ubicati a distanze di circa 300 m da tracciato autostradale, che si configurano come nuclei abitativi di una certa importanza. Vi sono inoltre alcuni ricettori, più vicini al tracciato che risultano costituiti da un gruppo di edifici a destinazione residenziale. Si registrano superamenti ai limiti di legge di media entità, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli; anche per il plesso scolastico, pur se ubicato a distanze notevoli, si registra un modesto superamento del limite diurno. È stato stimato un indice IQR equivalente a 8.7.

Per il **tratto N** sono stati individuati 14 ricettori, di cui 12 residenziali e 2 produttivi/commerciali. Per il tratto N-Cassanese sono stati individuati 12 ricettori, di cui 8 residenziali, 2 produttivi/commerciali e 2 particolari. In totale risultano quindi presenti 26 ricettori, di cui 20 residenziali, 4 produttivi/commerciali e 2 particolari. Non sono presenti ricettori sensibili. Si registrano alcuni superamenti ai limiti di legge di media entità, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli; solo per il ricettore abitativo R78, si ha un superamento superiore ai 10 dBA. È stato stimato un indice IQR equivalente a 2.1.

Lungo il **tratto O** sono stati individuati 12 ricettori, di cui 7 residenziali e 5 produttivi/commerciali. Non sono presenti ricettori sensibili. Si registrano alcuni superamenti ai limiti di legge di media entità, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli; solo per un ricettore abitativo, si ha un superamento superiore ai 10 dBA. L'indice IQR è risultato pari a 4.9.

Per il **tratto P** sono stati individuati 22 ricettori, di cui 12 residenziali, 8 produttivi/commerciali e 2 particolari. Non sono presenti ricettori sensibili. Si registrano dei superamenti ai limiti di legge di media entità, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli; per nessun ricettore si ha un superamento superiore ai 7.5 dBA. È stato stimato un indice IQR equivalente a 2.0.

Lungo il **tratto Q** sono stati individuati 8 ricettori, di cui 6 residenziali, 1 produttivi/commerciali e 1 particolare. Non sono presenti ricettori sensibili. Si registrano dei superamenti dei limiti di modesta entità, tutti compresi entro i 5 dBA, sia per alcuni ricettori residenziali che produttivi/agricoli; solo per un ricettore abitativo, si ha un superamento superiore ai 7.5 dBA. È stato stimato un indice IQR equivalente a 0.9.

G.6.3.3) Giudizio complessivo

Dall'analisi si è evidenziato che nessuna delle due ipotesi di tracciato impatta ricettori sensibili, quali ospedali, case di cura e di riposo; solo l'alternativa M2 interessa due plessi scolastici che di fatto si trovano a distanze superiori ai 500 m dal confine stradale. Uno dei due plessi scolastici risulta comunque impattato in modo non trascurabile in quanto si registra un superamento dei limiti diurni di classe I (50 dBA).

I tracciati in adeguamento interessano più ricettori e conseguentemente anche più edifici, in relazione anche all'inserimento del raccordo alla Cassanese che nel SIA 2003 non era compreso, anche se come numero di ricettori residenziali non si evidenziano sostanziali differenze fra le 2 alternative di progetto. L'alternativa M2 presenta, a parità di ricettori residenziali, un numero di edifici residenziali superiore; questo è dovuto alla tipologia del ricettore, che, nella soluzione M2 interessa più agglomerati abitativi, rispetto a singole abitazioni in ambito rurale (che sono maggiormente presenti lungo il corridoio M1).

Dall'analisi dei superamenti dei limiti di riferimento diurni e notturni si evidenzia che il tracciato SIA 2003 e il tracciato in adeguamento con variante M1 sono pressoché analoghi, pur avendo quest'ultimo un numero inferiore di ricettori abitativi impattati. Ritenendo prioritario l'impatto sui ricettori residenziali (i cimiteri infatti vengono fruiti dalla comunità solo nel periodo diurno), si evidenzia come il tracciato di adeguamento 2004 con variante M1 nel tratto iniziale risulti la soluzione di tracciato preferibile dal punto di vista acustico.

Alternativa di tracciato SIA/2003		Alternativa di tracciato in adeguamento	
Tratto	Indice IQR	Tratto	Indice IQR
M	4.8	M1	2.2
		M2	8.7
N	1.8	N	2.1
O	4.5	O	4.9
P	0.8	P	2.0
Q	0.9	Q	0.9

Tab. G.6.3.1 – Indice di Qualità Rumore (IQR) nelle alternative di progetto

G.6.4) Impatti per il suolo e il sottosuolo

G.6.4.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta - SIA febbraio 2003

Il **tratto M** dal punto di vista geologico interessa quasi esclusivamente i depositi ghiaiosi di origine fluvioglaciale, la cui provenienza è da imputare agli apporti dei fiumi Adda e Lambro.

La litologia di superficie è interamente costituita da materiali con buone proprietà geotecniche. A tale proposito si ritiene che da un punto di vista litologico non vi siano particolari fattori ostativi nella realizzazione delle fondazioni dei due viadotti in progetto. Gli impatti di queste due opere d'arte non risultano particolarmente significativi in quanto si collocano all'interno di due realtà già compromesse rispettivamente dalla tangenziale est e dall'A4.

Di particolare importanza risulta la realizzazione della galleria naturale, la cui profondità raggiunge i 20 m, situata al di sotto del torrente Molgora; quest'ultima rappresenta una soluzione efficace, in quanto passa al di sotto dell'unico elemento morfologico di particolare rilevanza presente nell'area, rappresentato dal Parco Naturale della Molgora, lasciandolo pressoché inalterato. E' inoltre opportuno sottolineare come gran parte del materiale estratto dalla galleria, una volta sottoposto ai controlli ed accertamenti del caso, possa essere riutilizzato come rilevato stradale per la restante parte del tratto.

Anche lo scavo in trincea, anche se determina una perdita di suolo agrario in corrispondenza dell'asse stradale, consente di recuperare notevoli quantità di materiale inerte riutilizzabile negli altri tratti, con riduzione dell'incidenza sul prelievo dalle cave.

Nel **tratto N** sono previste due gallerie artificiali: la prima sottopassa la linea n° 2 della metropolitana milanese e si colloca quindi in un contesto ambientale già compromesso da quest'ultima; la seconda è in corrispondenza del passaggio sotto il canale Martesana, e rappresenta una soluzione favorevole dal punto di vista degli impatti ambientali, in quanto non produce particolari interferenze con il canale e quindi con il sistema irriguo della zona.

Il materiale di scavo della trincea risulta costituito da ghiaie e sabbie ad elevato pregio riutilizzabili per la costruzione di rilevati o per la realizzazione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi e misti stabilizzati.

La ferrovia Milano-Venezia, viene attraversata mediante viadotto in tre campate di lunghezza complessiva pari a 90 m. I rilevati di accesso sono caratterizzati da altezza notevole (circa 11 m), ma la litologia dell'area non è tale da ritenere che possano insorgere difficoltà nella realizzazione

La successiva porzione attraversa terreni litologicamente simili ai precedenti mediante un rilevato di modesta altezza (inferiore a 3 m) con falda vicina a p.c. Questa soluzione determina una maggiore perdita di suolo agrario ed un consumo di materia prima non rinnovabile rispetto ad uno scavo in trincea ma le problematiche realizzative dell'opera risultano tuttavia sicuramente più contenute poiché non si hanno scavi in falda.

Il **tratto O** da un punto di vista litologico è caratterizzato da litologie a carattere limoso e sabbioso appartenenti anch'esse al Livello Fondamentale della Pianura. La presenza dei limi può creare problemi legati ai cedimenti ed alla consolidazione del piano di posa del rilevato autostradale. Ne consegue che la bonifica dei terreni di fondazione dovrà essere spinta a profondità superiori rispetto a quanto previsto per la zona contraddistinta dalle ghiaie. I terreni derivanti dalla bonifica della fondazione stradale, non riutilizzabili tali e quali nell'ambito dell'opera in progetto, potranno essere utilizzati, dopo idonea stabilizzazione a calce. Il tracciato è impostato in rilevato in una zona caratterizzata litologicamente da ghiaie con buone proprietà geotecniche, dopodiché è impostato in trincea per gli ultimi 580 m. Le ghiaie su cui è impostato il primo tratto si estendono lungo il percorso per circa 700 m, al termine dei quali la litologia cambia e si sposta verso termini limosi per altri 800 m.

In corrispondenza dell'attraversamento del torrente Molgora si assiste ad un nuovo passaggio alle ghiaie per altri 800 m e ancora ai limi per 1400 m. Si può ritenere che i limi siano limitati alle sole coperture superficiali e che quindi sia certa la presenza delle ghiaie a modeste profondità.

Proseguendo la litologia cambia nuovamente in corrispondenza della scarpata di erosione fluviale, che segna l'inizio di un terrazzo sabbioso, prodotto dalle alluvioni recenti del canale della Muzza, il quale viene attraversato per circa 1400 m. All'interno del terrazzo è prevista la realizzazione di un ponte di 90 m in corrispondenza dell'attraversamento del canale della Muzza. I terreni provenienti dagli scavi delle fondazioni profonde del ponte potranno essere riutilizzati, previo controllo della concentrazione di eventuali inquinanti. L'impatto maggiore in questo tratto è caratterizzato dall'attraversamento della zona terrazzata latitante il canale Muzza, con alterazione delle scarpate fluviali.

Il **tratto P** è caratterizzato nei primi 1300 m dallo scavo di una trincea profonda circa 3 m da p.c., fino all'incirca all'intersezione con la SP12, dopodiché la strada è impostata in rilevato con quote prossime al piano campagna. Il riutilizzo dei terreni provenienti dalla trincea è condizionato dallo spessore delle sabbie superficiali. Nel complesso nella presente valutazione si è ritenuto che i terreni di scavo siano completamente riutilizzabili nelle diverse lavorazioni.

Si passa quindi ad una litologia a carattere ghiaioso, in cui il tratto di tangenziale si sviluppa interamente in rilevato con quote progressivamente sempre più alte, poiché da questo punto iniziano le rampe d'accesso al ponte sul canale della Muzza. Il ponte ha un'estensione di 90 m e si colloca in una realtà litologica caratterizzata da uno strato superficiale limoso di potenza metrica. Le fondazioni del ponte saranno a profondità tali da interessare le ghiaie del substrato. I terreni provenienti dagli scavi delle fondazioni profonde del ponte potranno essere riutilizzati previo controllo della concentrazione di eventuali inquinanti.

Dopo i 2.5 km di limi e argille si assiste ad un'alternanza di sabbie, limi, ghiaie e nuovamente sabbie fino oltre lo svincolo per Dresano; in quest'area il tracciato è in rilevato e non dovrebbe presentare problemi di realizzazione ad eccezione dei 150 m in cui compaiono i limi.

Verso sud, il tracciato si approfondisce snodandosi in trincea per poi continuare mediante galleria artificiale e quindi risalire dopo circa 1300 m a piano campagna per continuare su rilevato di modesta altezza. La litologia di superficie in corrispondenza dell'opera è di carattere limoso, tuttavia dalle informazioni bibliografiche è opportuno ritenere che la litologia corrispondente alla profondità di realizzazione della galleria sia di natura granulare (ghiaie e sabbie) e che quindi semplifichi le fasi di realizzazione dell'opera stessa. La porzione più profonda degli scavi dovrà tuttavia essere realizzata sotto falda, con conseguenti problematiche realizzative. I materiali provenienti dagli scavi sono da considerare interamente riutilizzabili nell'ambito dell'opera in progetto.

La porzione terminale del tratto si configura in rilevato ed interessa terreni sabbiosi.

Il **tratto Q** si sviluppa interamente in rilevato ed attraversa due realtà geologiche differenti. Per i primi 600 m poggia sulle sabbie, quindi la litologia cambia in corrispondenza di una scarpata di erosione fluviale che segna il passaggio a terreni limosi più depressi e facenti capo ad un terrazzo delle Alluvioni medio recenti e recenti i cui apporti sono da imputare al fiume Lambro.

Nel tratto successivo di tangenziale è prevista la realizzazione di un viadotto lungo 1340 m che conclude il tracciato SIA e lo raccorda all'Autostrada del Sole. Le litologie attraversate dal viadotto sono sia di carattere limoso che sabbioso. Indipendentemente dalla natura dei terreni attraversati le fondazioni delle pile del viadotto saranno sicuramente di tipo profondo e andranno ad intercettare le ghiaie sottostanti le coperture limose e sabbiose presenti nell'area considerata.

I terreni provenienti dagli scavi delle fondazioni profonde del ponte potranno essere riutilizzati previo controllo della concentrazione di eventuali inquinanti.

G.6.4.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

La **soluzione M1** per il tratto M da un punto di vista geologico interessa sia i territori costituenti i terrazzi delle Alluvioni antiche, a copertura limosa (loess secondo gli Autori), che quelli appartenenti al Livello Fondamentale della Pianura, caratterizzati da depositi ghiaiosi di origine fluvioglaciale la cui provenienza è da imputare agli apporti dei fiumi Adda e Lambro.

Le litologie più fini (limi) appartengono a due terrazzi morfologicamente più elevati rispetto alle ghiaie del Livello Fondamentale della Pianura (circa 8-10 m di altezza): il cambiamento di litologia è segnato dunque da una scarpata di erosione fluviale.

Lungo tutto il tratto M1 la tangenziale in progetto è interamente impostata in trincea, con approfondimenti da piano campagna sempre di una certa entità (fino a 10 m da p.c.). Le ghiaie derivanti dallo scavo della trincea, in virtù delle buone caratteristiche potranno essere riutilizzate in qualità di inerti da rilevato e quali inerti per calcestruzzi, conglomerati bituminosi e misti stabilizzati; i terreni limosi potranno essere utilizzati

per la costituzione dei rilevati tranne che per lo strato più superficiale per cui si richiedono inerti con migliori caratteristiche meccaniche.

La realizzazione del tratto in trincea è fonte di notevoli quantità di materiale riutilizzabile tal quale, o eventualmente corretto con diverse tecniche, per supplire al notevole fabbisogno di inerti nei tratti in rilevato presenti più a valle.

Questo aspetto è tutt'altro che trascurabile alla luce delle ingenti quantità di inerti altrimenti necessarie che andrebbero reperite in cava.

La **soluzione M2** interessa, dal punto di vista litologico il Livello Fondamentale della Pianura nonché i terrazzi alluvionali recenti del torrente Molgora costituiti da ghiaie (relativamente al tratto di Caponago).

La litologia di superficie sottostante il tratto considerato è quasi interamente costituita da materiali ghiaiosi di origine fluvioglaciale con buone proprietà geotecniche ad eccezione di un tratto di circa 700 m ad Ovest del torrente Molgora costituito da litologie a carattere limoso. Considerate globalmente le buone caratteristiche dei terreni attraversati e la loro consistenza metrica desunta dalle informazioni bibliografiche, si ritiene che non vi siano particolari fattori ostativi (da un punto di vista litologico) nella realizzazione delle fondazioni dei viadotti in progetto: in particolare si tratta dei viadotti che costituiscono lo svincolo con l'A51 e con l'autostrada A4.

Il tracciato, a partire dall'autostrada MI-VE, si snoda su viadotto e poi in rilevato (fino a 9 m di altezza da p.c.). Successivamente, verso Sud, esso si approfondisce rapidamente proseguendo in trincea (della profondità di 9-10 m) fino alla fine del tratto (svincolo di Gessate).

Come descritto innanzi, a partire dallo svincolo di Pessano, il tracciato si divide proseguendo verso Ovest a collegarsi con l'A51. Esso si snoda su rilevato basso e scavalca il torrente Molgora mediante un ponte ad un'unica campata di 25 m.

Successivamente il tracciato si abbassa scendendo in trincea ed interessando, per circa 700 m, terreni a carattere limoso. In ogni caso si reputa che lo spessore di tali depositi sia limitato e che lo scavo avvenga in ghiaia, così come per il restante tratto della trincea. Anche in questo caso la soggiacenza della falda assume valori elevati ed è tale da ritenere che lo scavo della trincea avvenga sopra falda; in ogni caso, per quanto detto, sarà opportuno approfondire gli studi in merito alle oscillazioni piezometriche onde ottenere informazioni più dettagliate in merito al fenomeno.

Le ghiaie derivanti dallo scavo delle trincee, in virtù delle buone caratteristiche potranno essere riutilizzate in qualità di inerti da rilevato e quali inerti per calcestruzzi, conglomerati bituminosi e misti stabilizzati; i terreni limosi potranno essere utilizzati per la costituzione dei rilevati tranne che per lo strato più superficiale per cui si richiedono inerti con migliori caratteristiche meccaniche.

Il **tratto N** dell'alternativa di adeguamento ripercorre il tratto N del tracciato SIA 2003 a cui si rimanda.

Anche il **tratto O** ripercorre per buona parte il Tratto O del tracciato SIA 2003. Verso sud invece il tracciato alternativa va leggermente scostandosi verso Est, non presentando elementi peculiari rispetto al tratto O del tracciato SIA.

Nel **tratto P**, per i primi 1700 m è previsto lo scavo di una trincea con profondità da p.c. modesta. Il tracciato, verso sud, guadagna quindi quota, innalzandosi in rilevato per andare a scavalcare il Canale della Muzza mediante un viadotto su tre campate della lunghezza complessiva di 90 m.

Le litologie interessate dal tracciato in rilevato sono costituite da alternanze di ghiaie e limi fino al raggiungimento del Canale anzidetto oltre il quale la litologia dominante per una lunghezza pari a 2.3 km è costituita da terreni a grana fine, generalmente limosi.

Proseguendo verso sud il rilevato insiste su terreni sabbiosi cui fanno terreni più fini (limi). Nei pressi della Roggia Ospitala è presente una fascia di circa 100 m di ghiaie così come più a sud, dove questo tracciato più si discosta planimetricamente dal tracciato SIA, per una lunghezza di circa 900 m fino alla SP 138. Quest'ultima, assieme alla SP159 viene oltrepassata mediante sottopasso con galleria artificiale della lunghezza di 650 m.

La litologia di superficie in corrispondenza dell'opera è di carattere limoso, tuttavia dalle informazioni bibliografiche è opportuno ritenere che la litologia corrispondente alla profondità di realizzazione della galleria sia di natura granulare (ghiaie e sabbie) e che quindi semplifichi le fasi di realizzazione dell'opera stessa. La porzione più profonda degli scavi dovrà tuttavia essere realizzata sotto falda, con conseguenti problematiche realizzative.

La porzione terminale del tratto P si configura mediante un basso rilevato (fino a 1.5 m di altezza da p.c.) ed interessa per gli ultimi 900 m terreni sabbiosi.

Il **tratto Q** presenta caratteri di marcata somiglianza con quello che si riferisce al tracciato SIA. La porzione di tracciato oltre l'intersezione con l'Autostrada del Sole interessa una fascia di 200 m di ghiaie e limi per il restante tratto fino alla fine del tracciato.

G.6.4.3) Giudizio complessivo

La valutazione degli impatti in base alla relazione tra litologia di superficie e quota del piano stradale valuta la migliore soluzione altimetrica adottata in corrispondenza delle litologie attraversate, ed in particolare la possibilità di ricavare materiale granulare riutilizzabile nei tratti di percorso che ne presentino la necessità.

Nell'area in questione, limitatamente alle due alternative di tracciato considerate, si ritiene che il tracciato alternativa nella sua espressione legata al tratto M1, rappresenti la soluzione più valida in quanto sfrutta il

più possibile le risorse litologiche (materiali riutilizzabili) incontrate lungo il tracciato con notevole risparmio in termini di consumo di risorse derivanti da ambiti esterni (cave).

La perdita di suolo agrario è proporzionale alla lunghezza del tracciato ed all'altezza dei rilevati, ed in questo senso hanno la preferenza i tracciati più brevi e con minore altezza; nel complesso si ritiene che, pur considerando la sostanziale omogeneità areale dei terreni (nel confronto tra i diversi tracciati), la maggior lunghezza del tracciato alternativa nella configurazione con il tratto M1 (5 km c.a.) produca un impatto moderatamente superiore al tracciato SIA che per quest'aspetto si pone in modo simile alla configurazione alternativa legata al tratto M2.

Gli elementi più significativi dal punto di vista morfologico sono i sistemi di terrazzi delle Alluvioni antiche e Recenti e le tracce di meandri abbandonati dal fiume Adda. Lo scavo in trincea per brevi tratti nelle Alluvioni antiche non altera significativamente la percezione dei terrazzi anche in virtù del fatto che l'imbocco del tracciato avviene ortogonalmente alle scarpate col minor impatto possibile per il fronte di queste ultime.

G.6.5) Impatti per le acque superficiali e sotterranee

G.6.5.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta – SIA febbraio 2003

G.6.5.1.1 Acque superficiali

Il **tratto M** attraversa un territorio caratterizzato da un sistema idrico superficiale rappresentato dal torrente Molgora e dal canale Villoresi. La connessione alla Tangenziale Est di Milano determina interferenze con fossi e canali interpoderali, per le quali sono previsti tombini di attraversamento e/o deviazioni.

Il settore della galleria naturale di sottopasso del torrente Molgora determina una interferenza con il regime idrologico superficiale nella fase di costruzione della galleria. Il passaggio sotto l'alveo consente di superare la fascia d'ambito fluviale senza interferire con essa e quindi sui deflussi del corpo idrico e sull'ecosistema fluviale e ripariale connesso, al contempo si ritiene che la presenza di un nastro impermeabile sotterraneo possa modificare localmente i regimi idrologici senza peraltro interrompere la continuità del sistema in quanto il nastro della galleria ha larghezza ridotta.

Nel tratto in rilevato e in viadotto di connessione all'A4 si verificano interferenze con fossi e canali interpoderali per le quali sono previsti tombini di attraversamento e/o deviazioni.

Infine il settore in trincea con l'attraversamento del canale Villoresi determina impatti dovuti al "taglio" dei corpi idrici la cui continuità e funzionalità verrà comunque mantenuta attraverso deviazioni per i fossi interpoderali ed eventuali passaggi con ponti-canale per quelli di rango superiore.

L'attraversamento del Villoresi avviene con galleria artificiale e quindi non si interviene, se non durante la costruzione, sull'attuale sezione idraulica pertanto non si prevedono impatti connessi all'alterazione dei deflussi del canale.

Il **tratto N** attraversa un territorio a dominante vocazione agricola: la rete idraulica di superficie è composta da numerosi fontanili, rogge e canali, essa risulta fitta e complessa a Sud della Martesana dove alimenta una articolata rete irrigua, spesso drenante anche le acque meteoriche.

Nella prima parte del tratto con sviluppo in trincea e galleria artificiale di sottopasso alla Metropolitana si segnalano impatti dovuti a possibili interferenze della galleria con l'ambiente superficiale; il tracciato in galleria comunque favorisce il mantenimento della continuità del reticolo idrografico superficiale e del relativo ambiente naturale.

Nella seconda parte del tratto, fino alla galleria artificiale Martesana, si segnalano impatti dovuti al "taglio" dei corpi idrici la cui continuità e funzionalità verrà comunque mantenuta attraverso deviazioni per i fossi interpoderali ed eventuali passaggi con ponti-canale per quelli di rango superiore.

Nel tratto che interessa la galleria artificiale Martesana, si segnalano impatti contenuti connessi alla interferenza con il canale Martesana il cui attraversamento avverrà in galleria artificiale mantenendo in quota la sezione esistente del canale e quindi senza interferire, se non in fase costruttiva, con la funzionalità idraulica dello stesso.

L'area della barriera d'esazione prevista in questo tratto coinvolge la testa del fontanile Dacco con evidente impatto per la perdita della naturalità e specificità del luogo.

Nel successivo tratto in rilevato si segnalano impatti per l'interferenza diretta con la roggia Brusada, con la roggia Orobona, con il torrente Trobbia e con i fontanili Cornice e S.Erasmo. La sezione stradale è in rilevato e quindi la continuità idraulica del sistema sarà garantita attraverso manufatti scatolari di attraversamento.

Il tratto interessato dallo scavalco della ferrovia Milano-Venezia determina interferenze con il fontanile dei Ratti, con il fontanile Galanta e con il fontanile Gabbarella alimentati da "teste" con brevi periodi di attività.

L'ultima parte del tratto N determina gli attraversamenti dei fontanili Curiola, Ghisalberti, Bovara e Serraglio, nonché della rete idrica minore. Ciò avverrà con ridotta perturbazione dei regimi di deflusso e quindi con impatto basso per la componente idraulica connesso solo alla modificazione di sezione e scabrezza del canale ed alla presenza dei tombini; nel tratto tombinato. Per i fontanili Ghisalberti e Serraglio potranno essere realizzate deviazioni di tracciato per favorire l'ortogonalità dell'attraversamento; ciò rende medio l'impatto sulla morfologia del canale.

La prima parte del **tratto O** è realizzata a raso; gli impatti sono bassi, in quanto non viene interrotta la funzionalità idraulica dei canali interferiti che verranno attraversati con manufatti scatolari o tombinati.

Nella seconda parte, che si sviluppa in rilevato con superamento attraverso sovrappassi della SP 14 e SP 39, gli impatti attesi riguardano le interferenze con canali e la rete idrica. Gli attraversamenti saranno realizzati ortogonalmente al tracciato e quindi con deviazione dei tratti di imbocco e sbocco dei manufatti combinati.

La sezione stradale in rilevato permette il mantenimento della continuità idraulica dei corsi d'acqua con tracciato permanente e consolidato.

Nella terza sezione in rilevato si segnalano impatti, per altro contenuti, per l'interferenza con il cavo Morocco che viene interessato in due punti molto ravvicinati; la sezione a raso e le ridotte dimensioni del cavo consentono l'attraversamento dello stesso con tombino prefabbricato.

La porzione successiva, in rilevato alto sul terrazzo del canale Muzza, presenta impatti con alcuni canali e con il canale Muzza. Quest'ultimo viene superato con un ponte a tre campate con pile impostate esternamente alle sponde dell'alveo inciso, le spalle sono lontane dalla depressione canalizzata. L'impatto è dovuto alla locale modificazione dell'ambiente fluviale ma non si prevedono interferenze con i regimi di deflusso in quanto non sono previste strutture in alveo e i franchi di sicurezza saranno tali da garantire il transito della corrente secondo le portate di regolazione di progetto.

Il tratto successivo, in rilevato, presenta impatti a causa di numerose interferenze con i canali e rete idrica minore che vengono interessati più volte dal tracciato e che dovranno essere tombinati con manufatti spesso non ortogonali alla corrente o con significative deviazioni di tracciato. Tra i canali di medie dimensioni si evidenziano le rogge Nuova, Codogna, Zela Ospitala e Quartera; la prima viene intersecata in un solo punto, la seconda in due punti ravvicinati, la terza e quarta in diversi punti.

Nell'ultima parte si segnalano impatti dovuti ad un tracciato in trincea che interrompe la rete dei canali e fossi per i quali occorrerà prevedere opere di deviazione e compensazione al fine di recuperare la funzionalità idraulica di scolo ed irrigazione.

Nella prima parte del **tratto P**, sviluppata in trincea si segnalano impatti dovuti al "taglio" dei corpi idrici la cui continuità e funzionalità verrà comunque mantenuta attraverso deviazioni per i fossi interpoderali ed eventuali passaggi con ponti-canale per quelli di rango superiore.

Nel tratto in rilevato con collegamento al ponte sul canale Muzza gli impatti sono connessi a numerose interferenze con rogge e rete idrica minore. Sono interferite in questa sezione le rogge: Bertonica, Codogna, Muzzetta, Luserona, Mulazzana e Virola, oltre a diversi canali minori e fossi di drenaggio. La sezione stradale in rilevato permette l'attraversamento di tutti i corpi idrici senza interromperne la continuità adottando manufatti scatolari di adeguate dimensioni ed in rispetto dei franchi idraulici richiesti dal Consorzio gestore. L'impatto idraulico è dovuto all'inserimento di numerosi manufatti che seppur singolarmente e localmente non alterano in modo significativo il regime idraulico.

Nella terza sezione sino allo svincolo con Dresano si verificano interferenze a causa di numerose intersezioni con le rogge che spesso sono interferite in più punti con passaggi anche su curve o meandri che necessitano di tombinare o deviare lunghi tratti dei canali; il tracciato in rilevato agevola il mantenimento della continuità idraulica. Sono interessate in questa sezione le rogge: Dresana, Ospitalia, Morocco e Fratta; le ultime due presentano un impatto dovuto al passaggio del nastro stradale sopra ai canali per una lunghezza di circa 300 m.

Il tratto successivo determina interferenze limitate, connesse solo alla rete idrica minore, non sono presenti rogge e canali di rilievo e la continuità idraulica è garantita dalla possibilità di realizzare agevolmente sotto la sezione stradale a raso tratti tombinati.

Nella parte restante del tratto si segnalano impatti per i tratti in trincea dove il “taglio” dei corpi idrici dovrà essere ricucito con deviazioni od attraversamenti con ponti-canale per quelli di rango superiore. L’impatto è basso per il tratto in galleria, in quanto la struttura idraulica verrà interamente mantenuta; potranno variare localmente i regimi idrologici per la presenza del corridoio impermeabile sotterraneo delle canne di galleria.

Il **tratto Q** si sviluppa interamente in un settore in cui il sistema idrico superficiale è dominato dalla presenza del fiume Lambro nel quale confluiscono le acque di alcuni corpi idrici minori e della roggia Viscontea.

Nella prima parte l’interferenza è connessa solo alla rete idrica minore, non sono presenti rogge e canali di rilievo e la continuità idraulica è garantita dalla possibilità di realizzare agevolmente sotto la sezione stradale a raso tratti tombinati.

Il corrispondenza del viadotto si segnalano impatti sulla componente idraulica dovuti alla presenza delle pile del viadotto che interferiscono con i deflussi di piena del fiume generando localizzate erosioni attorno alle pile e minima ostruzione al deflusso.

G.6.5.1.2 Acque sotterranee

Il territorio attraversato dal **tratto M** dal punto di vista idrogeologico è dominato dalle conoidi ghiaiose dei fiumi Adda e Lambro; i terreni attraversati sono pertanto tutti ad elevata permeabilità e con un grado di vulnerabilità elevato, in quanto caratterizzati da coperture superficiali ghiaiose all’interno delle quali le falde non risultano essere confinate.

In quest’area è prevista la realizzazione di tre opere d’arte significative: i due viadotti ed una galleria naturale profonda 20 m che si estende al di sotto del Parco della Molgora.

Indagini recenti eseguite nella zona interessata dalla galleria indicano che il livello freatico è salito fino a 18 m dal piano campagna. Ipotizzando che questo livello idrico si mantenga per tutta la fase di costruzione della galleria ed anche successivamente in fase di esercizio, si prospettano due differenti impatti.

- ⇒ In fase costruttiva dovranno essere utilizzate tecniche che consentano la realizzazione del cavo, pertanto o si provvederà all’abbassamento della falda mediante emungimenti o di dovrà provvedere a limitare il flusso al contorno del cavo mediante impermeabilizzazioni e/o congelamenti. In entrambi i casi, visto che in fase di escavazione è impensabile arrivare ad una impermeabilizzazione completa del cavo è prevedibile che l’effetto indotto sulla falda sia quello dell’abbassamento dei livelli piezometrici.
- ⇒ In fase di esercizio, una volta completata l’impermeabilizzazione della galleria, considerato che l’asse della stessa risulta perpendicolare alla direzione di flusso della falda, si avrà un effetto barriera: quando il livello statico della falda supererà la quota di fondo della galleria si avrà un innalzamento dei livelli a monte (verso Nord) ed un abbassamento a valle. Tale situazione, protratta nel tempo, potrebbe determinare una variazione delle disponibilità idriche, positiva a monte e negativa a valle della galleria.

Un’interferenza con le acque di falda sarà inoltre determinata dalla realizzazione delle opere di fondazione profonde, sicuramente necessarie per i due viadotti. Tale interferenza risulta importante in quanto la conoide costituisce un acquifero pressoché continuo e solo localmente compartimentato; pertanto l’eventuale immissione di inquinanti in questa zona determinerebbe la loro diffusione in molti dei livelli idrici.

A Sud dello svincolo con l'Autostrada A4 i terreni attraversati sono costituiti da ghiaie ad elevata permeabilità e con un grado elevato di vulnerabilità. La soggiacenza della falda supera i 10 m da p.c.

Il tracciato SIA è impostato in rilevato per i 670 m costituenti la rampa d'accesso al viadotto sull'A4 e quindi in trincea fino alla fine del tratto. E' ovvio che l'escavazione della trincea comporta la perdita della capacità protettiva offerta dal cotico di superficie, oltre a ridurre la distanza tra la superficie e la falda, con conseguente possibilità di contaminazione degli acquiferi sottostanti da parte delle acque meteoriche.

Il **tratto N** prosegue con scavo in trincea ove sono presenti due gallerie artificiali. I rischi connessi alla realizzazione delle gallerie sono connessi all'aumento di vulnerabilità indotto dagli scavi.

Oltrepassato il Canale Martesana, il tracciato si sviluppa in trincea per continuare poi in rilevato con quote prossime al p.c. L'escavazione della trincea comporta la perdita della capacità protettiva del suolo oltre a ridurre la distanza tra la superficie e la falda, con conseguente possibilità di contaminazione degli acquiferi sottostanti da parte delle acque meteoriche.

Il tratto successivo in viadotto e rilevato non presenta particolari interferenze con la falda, in fase di costruzione sarà comunque necessario adoperare ogni tipo di cautela per evitare la contaminazione della falda sottostante.

Di particolare interesse risulta la zona dislocata a partire dal km 10+450; questa progressiva segna infatti l'ingresso del tracciato nella fascia dei fontanili, un patrimonio storico di notevole importanza che costituisce una peculiarità idrologica ed idrogeologica specifica e caratteristica dell'areale oggetto di studio.

Questi fenomeni di risorgive risultano tuttavia protetti dal tracciato in progetto il quale, interamente impostato in rilevato con quote fino a 11 m dal p.c., non dovrebbe causare impatti negativi sull'idrogeologia dell'areale in questione.

Nel **tratto O** il tracciato è impostato su rilevato fino al km 22+476, punto in cui si abbassa per entrare in trincea. La soluzione del rilevato consente l'isolamento del piano stradale dai terreni sottostanti limitandone quindi le probabilità di inquinamento. In questa porzione di territorio è prevista la realizzazione di un ponte lungo 90 m in corrispondenza dell'attraversamento del canale Muzza. La realizzazione delle opere di fondazione profonde determina una interferenza con la falda ospitata nelle sottostanti sabbie e sarà necessario in fase di messa in opera evitare ogni possibile immissione di inquinanti che determinerebbe la loro immediata diffusione nei livelli idrici sottostanti e circostanti il terrazzo.

La parte finale di questo tratto è impostata in trincea. Limitatamente a questa porzione di territorio, gli impatti negativi ipotizzati per la trincea precedente si attenuano notevolmente il quanto l'areale in questione si pone al di fuori della fascia storica dei fontanili non rischiando quindi di comprometterla. E' altresì opportuno precisare che l'escavazione della trincea comporta la perdita della capacità protettiva offerta dal cotico di superficie, oltre a ridurre la distanza tra la superficie e la falda, con conseguente possibilità di contaminazione degli acquiferi sottostanti da parte delle acque meteoriche.

I terreni attraversati nel **tratto P** presentano una vulnerabilità da elevata a media. La porzione in trincea attraversa terreni a vulnerabilità elevata e quindi ad elevato rischio di contaminazione da parte di eventuali agenti inquinanti immessi nelle falde in fase d'opera o dalle acque meteoriche.

Il secondo tratto è impostato in rilevato con quote progressivamente più alte fino all'ingresso nel ponte che segna il secondo attraversamento del Canale della Muzza. Per quanto concerne le fondazioni delle pile del ponte, è opportuno notare che nonostante la capacità protettiva relativamente alta offerta dai terreni limosi circostanti l'opera, i pali di fondazione si spingeranno a profondità tali da raggiungere i materiali ghiaiosi sottostanti determinando quindi un'indubbia interferenza con la falda acquifera ivi ospitata.

Il tratto previsto in galleria artificiale produce un impatto sulle acque sotterranee, in quanto la struttura viene a realizzarsi parzialmente al di sotto del livello freatico. Si renderà pertanto necessario provvedere all'abbassamento del livello della falda per evitare ogni possibile sua contaminazione e per semplificare l'avanzamento dei lavori. L'abbassamento del livello freatico (stimabile in 4-5 m) provocherà sicuramente un aumento della soggiacenza nell'areale circostante l'opera in questione. La distanza alla quale tale abbassamento si annullerà è valutabile in circa 500 m dall'asse del tracciato.

In fase di esercizio, una volta terminata la impermeabilizzazione della galleria stessa, considerato che l'asse autostradale risulta parallelo alla direzione di flusso, l'abbassamento della falda in corrispondenza della galleria risulterà più contenuto, anche se non stimabile allo stato attuale delle conoscenze. Il rischio di inquinamento della falda risulterà inoltre significativo in fase di costruzione, per la vicinanza della falda al fondo scavo. I terreni superficiali attraversati dalla galleria artificiale fino a fine tratto presentano una permeabilità primaria media e bassa, in cui si stima una discreta capacità protettiva per gli acquiferi sottostanti.

L'opera di impatto più significativo del **tratto Q** è rappresentata dal viadotto, che conclude la tangenziale.

La realizzazione delle opere di fondazione profonde, sicuramente necessarie per il viadotto, determina una significativa interferenza con la possibile risalita della falda ospitata nei terrazzi recenti sottostanti l'opera in questione. Tale interferenza risulta importante in quanto i terrazzi sono direttamente collegati con le sottostanti ghiaie e, inoltre, si collocano nelle immediate vicinanze dell'alveo del fiume Lambro; pertanto la eventuale immissione di inquinanti in questa zona determinerebbe la loro diffusione in più livelli idrici e lungo l'asta fluviale.

G.6.5.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

G.6.5.2.1 Acque superficiali

La **soluzione M1** del tratto M dell'alternativa di adeguamento si sviluppa lungo l'asse N-S in sinistra del torrente Molgora fino allo svincolo di Gessate poco a nord del Naviglio Martesana; il tracciato rimane molto distante dal torrente Molgora che non viene interessato da impatti.

Nella prima sezione in trincea non si segnalano impatti d'interesse. Gli impatti sono molto limitati e risultano inferiori a quelli dell'alternativa SIA/2003.

Nella seconda sezione concernente il viadotto sulla A4 si segnalano impatti dovuti all'interferenza con alcuni fossi di scolo interpoderali e con cunette stradali; la continuità idraulica sarà garantita, se funzionale allo scolo e non diversamente organizzabile attraverso altro reticolo, con tombini di attraversamento; l'impronta planimetrica della sezione stradale è più ampia della soluzione precedente e gli impatti ne risultano aumentati in quanto i tratti di interferenza sono più lunghi.

L'ultima parte del tratto presenta impatti dovuti al "taglio" di alcuni corsi d'acqua, tutti del rango di fossi di scolo interpoderali; la perdita di tratti di fossi non altera l'ambiente idrico in quanto si tratta di fossi di poca importanza sia idraulica sia ambientale. Lo scolo delle acque meteoriche sarà garantito con la "ricucitura" del reticolo interferito attraverso realizzazione di nuovi tratti di fossi che consentano di recapitare le acque raccolte. Il canale Villorosi viene sottopassato in galleria per cui su di esso gli impatti sono nulli. Viene interessato dalla trincea stradale un canale irriguo alimentato dal Villorosi con interferenza prolungata per un lungo tratto, ciò richiede deviazioni ed attraversamenti di sicuro impatto sulle componenti morfologia, idraulica ed ambiente.

Le acque di piattaforma, per il tratto nord da inizio tracciato fino al canale Villorosi, vengono sollevate a piano campagna e disperse nel sottosuolo, dopo trattamento, con bacini di fitodepurazione ciò si può configurare come la creazione di neo-ecosistemi umidi che potranno essere colonizzati da specie vegetali igrofile e fauna anfibia. La creazione di queste zone umide rappresenta un fattore positivo di impatto sul territorio e sull'ambiente idrico superficiale.

Nella **soluzione M2** del tratto M dell'alternativa di adeguamento il reticolo idrico superficiale è dominato dalla presenza del canale Villorosi, non si evidenziano altri corsi d'acqua d'interesse ma solamente scoli e canali interpoderali.

Nel tratto di raccordo di svincolo con A4 Milano-Venezia si segnalano impatti contenuti, dovuti all'interferenza con alcuni fossi di scolo interpoderali e con cunette stradali; la continuità idraulica sarà garantita, se funzionale allo scolo e non diversamente organizzabile attraverso altro reticolo, con tombini di attraversamento.

Nel tratto successivo, in trincea, si evidenziano impatti connessi al taglio di alcuni corsi d'acqua, tutti del rango di fossi di scolo interpoderali; la perdita di tratti di fossi non altera l'ambiente idrico in quanto si tratta di fossi di poca importanza sia idraulica sia ambientale. Lo scolo delle acque meteoriche sarà garantito con la "ricucitura" del reticolo interferito attraverso realizzazione di nuovi tratti di fossi che consentano di recapitare le acque raccolte. Il canale Villorosi viene sottopassato in galleria per cui su di esso gli impatti sono nulli. Viene interessato dalla trincea stradale un canale irriguo alimentato dal Villorosi con interferenza prolungata per un lungo tratto, ciò richiede deviazioni ed attraversamenti di sicuro impatto sulle componenti morfologia, idraulica ed ambiente.

Nell'ultima parte del tratto si segnalano impatti dovuti principalmente alla realizzazione del ponte sul Molgora, soluzione ad unica campata e quindi senza interferenze dirette con i deflussi.

Il **tratto N** ricalca, come asse planimetrico, quello della alternativa SIA/2003, le interferenze prodotte dal tracciato sono quindi assolutamente confrontabili con quelle del tratto N della alternativa SIA 2003.

Il **tratto O** ricalca, come asse planimetrico, quello della alternativa SIA/2003; varia la parte terminale del tratto dalla stazione di servizio di Paullo fino allo svincolo. Il territorio attraversato è caratterizzato da una fitta rete idrica, dalla presenza di fontanili storici, più o meno attivi, dalla presenza di rogge e dalla presenza del torrente Molgora, ormai prossimo alla foce e del canale Muzza da cui sono derivate la maggior parte delle acque per l'irrigazione.

Il nastro stradale si sviluppa tutto in rilevato e viadotti, per l'attraversamento di viabilità locali e del torrente Molgora e canale della Muzza; la soluzione consente di realizzare manufatti scatolari e tombini per il mantenimento della continuità idraulica. Le sezioni del tratto sono analoghe a quelle descritte per la soluzione precedente.

A nord si evidenzia l'attraversamento del torrente Molgora da realizzarsi con un piccolo viadotto; l'attraversamento è ortogonale al corso d'acqua tuttavia la presenza delle spalle e la perdita di naturalità dell'ambiente fluviale generano un impatto non previsto nella alternativa precedente.

A sud, a valle del passaggio sulla Muzza, il tracciato si sposta ad est dell'alternativa SIA/2003 ciò riduce la sovrapposizione con la roggia Cotogna migliorando localmente l'impatto sia sulla componente morfologica (si riduce il tratto da deviare) sia sulla componente idraulica ed ambientale (si riduce la perdita di alberi ripariali). Lo svincolo di Paullo non interferisce con corsi d'acqua di pregio e quindi non si hanno impatti significativi.

Il **tratto P** attraversa un territorio solcato da una fitta rete di canali e rogge ad uso irriguo alimentate dal canale Muzza e dalle teste di fontanile poste a Nord.

La prima parte si sviluppa in trincea e determina interferenze dovute al "taglio" dei corpi idrici, prevalentemente fossi interpoderali, la cui continuità e funzionalità verrà comunque mantenuta attraverso deviazioni.

Nella seconda sezione, in rilevato con ponte sul canale Muzza, gli impatti sono dovuti alle interferenze con rogge e rete idrica minore, spesso interferiti in più punti e talvolta con estese sovrapposizioni tra il tracciato e l'alveo dei canali. Il canale Muzza viene superato con un ponte a tre campate analogo all'attraversamento previsto nel tratto O. L'impronta planimetrica del tracciato è più ampia di quella dell'alternativa SIA/2003 e ciò comporta il coinvolgimento di tratti più estesi dei corsi d'acqua interferiti, inoltre lo scostamento di tracciato dalla precedente alternativa interessa un maggior numero di corsi d'acqua. Sono interferite in questa sezione le rogge: Bertonica, Cotogna (2 volte), Muzzetta (2 volte), Luserona (2 volte), Mulazzana, Virola, Dresana (5 volte), Ospitalia, Cavo Morocco (attraversamento e sovrapposizione per 500 m), Fratta (attraversamento e sovrapposizione per 300 m).

La sezione stradale è in rilevato e permette l'attraversamento di tutti i corpi idrici senza interromperne la continuità adottando manufatti scatolari di adeguate dimensioni ed in rispetto dei franchi idraulici richiesti dal Consorzio gestore.

La realizzazione dello svincolo di Dresano richiede per il sovrappasso su rogge e canali. Rispetto alla alternativa SIA/2003 lo svincolo è più esteso ed interessa numerosi corsi d'acqua precedentemente non interferiti dall'opera in progetto. Sono interessate per attraversamento delle rampe la roggia Dresana (2 volte), il cavo Morocco, la roggia Maiocca, il colatore Addetta. Il tratto terminale della viabilità di collegamento attraversa un area a valenza paesistico fluviale associata al colatore Addetta.

Nell'ultima parte si segnalano impatti connessi al taglio di corpi idrici di pregio sia per funzionalità idraulica sia per la ricca fascia ecosistemica fluviale ad essi associata. Sono interferite il cavo Sillaro, il cavo Morocco e la roggia Fratta. Il tratto in galleria non genera impatti in quanto consente il mantenimento del reticolo idrografico superficiale.

Il **tratto Q** ricalca planimetricamente l'analogo tratto previsto nell'alternativa SIA/2003 nonostante questo sia più lungo di circa 2.7 km in quanto si estende oltre lo svincolo con l'autostrada A1 fino a raccordarsi con la viabilità locale.

Dallo svincolo di Vizzolo a quello dell'A1 il tratto si sovrappone a quello dell'alternativa precedente, l'interferenza con il sistema idrico è connessa agli attraversamenti della roggia Dresana, roggia Viscontea e fiume Lambro, L'impatto è paragonabile a quello dell'alternativa SIA/2003.

La viabilità di raccordo con la SP 135 attraversa il cavo Morocco e la roggia Carpana, la sezione è in rilevato e quindi la continuità idraulica viene facilmente mantenuta; si segnalano impatti per la variazione di tracciato, necessaria a rendere perpendicolare l'attraversamento, e per perdita di ambiente naturale ripariale e di elementi arborei sulla roggia Carpana.

G.6.5.2.2 Acque sotterranee

I terreni attraversati dalla **soluzione M1** del Tratto M dell'alternativa di adeguamento presentano due differenti classi di permeabilità: i primi 3 km attraversano due terrazzi limosi, con un basso grado di permeabilità primaria; nella restante parte del tratto in questione compaiono invece esclusivamente le ghiaie fluvioglaciali delle conoidi dei fiumi Adda e Lambro con elevato grado di permeabilità. La vulnerabilità degli acquiferi è elevata nei depositi ghiaiosi e media nei terrazzi limosi.

Nella zona dei terrazzi lo scavo in trincea causa una riduzione della copertura di loess con conseguente aumento delle possibilità di inquinamento della falda, sebbene sia possibile che la copertura fine mantenga spessori ancora significativi.

Il tratto in trincea all'uscita dall'area interessata dai terrazzi avverrà mediante scavo in litologie dotate di permeabilità alta (si tratta infatti di ghiaie) e vulnerabilità elevata: le problematiche relative all'aumento del rischio sono dunque sensibili. Sono quindi da prevedere interventi, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio, che permettano di ridurre la probabilità di contaminazione della falda.

La realizzazione delle opere di fondazione profonde, sicuramente necessarie per il viadotto sull'Autostrada A4 Milano-Venezia, determina una significativa interferenza con la possibile risalita della falda ospitata nelle ghiaie della conoide. Tale interferenza risulta importante in quanto la conoide costituisce un acquifero pressoché continuo e solo localmente compartimentato; pertanto la eventuale immissione di inquinanti in questa zona determinerebbe la loro diffusione in più livelli idrici.

L'ipotesi di tracciato della **soluzione M2** interessa quasi esclusivamente le ghiaie fluvioglaciali delle conoidi dei fiumi Adda e Lambro con elevato grado di permeabilità. La vulnerabilità degli acquiferi è elevata nei depositi ghiaiosi e media nei tratti limosi; questi ultimi, individuati ad ovest del Torrente Molgora, assicurano una buona capacità protettiva nei confronti degli acquiferi sottostanti.

La realizzazione delle opere di fondazione profonde, sicuramente necessarie per i viadotti sull'Autostrada A4 Milano-Venezia e per l'innesto sull'A51, determina una significativa interferenza con la possibile risalita della falda ospitata nelle ghiaie della conoide.

Il tracciato, dopo il rilevato che conduce al raccordo con l'A4 prosegue verso sud mediante scavo in trincea che comporta la perdita della capacità protettiva offerta dal cotico di superficie, oltre a ridurre la distanza tra la superficie e la falda, con conseguente possibilità di contaminazione degli acquiferi sottostanti da parte delle acque meteoriche; in fase costruttiva quindi il rischio di inquinamento risulta piuttosto elevato. In fase di esercizio viceversa il rischio di inquinamento viene scongiurato mediante la raccolta e depurazione delle acque di pioggia, evitando la diffusione delle stesse nei terreni della trincea.

A partire dallo svincolo di Pessano, il tracciato si divide proseguendo verso Ovest a collegarsi con l'A51. Esso si snoda su rilevato basso e scavalca il Torrente Molgora. La scelta del rilevato evita l'insorgere delle problematiche connesse allo scavo in trincea e riduce dunque il rischio di contaminazione della falda. Successivamente il tracciato si abbassa scendendo in trincea ed interessando per circa 700 m terreni a carattere limoso. Anche in questo caso la soggiacenza della falda assume valori elevati, ma lo scavo della trincea comporta comunque un aumento del rischio di inquinamento dell'acquifero, anche in virtù dell'elevata permeabilità dei depositi ghiaiosi dell'area.

Per ciò che concerne il **tratto N**, le interferenze attese sono analoghe a quelle individuate per il tratto N dell'alternativa SIA/2003 essendo i due tratti del tutto simili.

Nel **tratto O** il tracciato è impostato su rilevato per tutto il tratto ad eccezione degli ultimi 300 m che si sviluppano in una trincea molto prossima al piano campagna. In questa porzione di territorio è prevista la realizzazione di un ponte in corrispondenza dell'attraversamento del canale Muzza.

Si sottolinea che questo tratto ricade, come il tratto N, nella fascia storica dei fontanili ma la realizzazione in rilevato permette di isolare il tracciato dalle interferenze con l'alimentazione dei fontanili e con la falda al contrario di uno scavo in trincea. Inoltre il tratto è caratterizzato da permeabilità da alta a bassa in virtù della litologia attraversata e vulnerabilità per ampi tratti elevata, per cui la soluzione del rilevato appare, alla luce di ciò, la più convincente ponendo meno rischi in fatto di contaminazione della falda.

La realizzazione delle opere di fondazione profonde, sicuramente necessarie per il ponte sul Canale della Muzza, determina una significativa interferenza con la falda ospitata nelle sottostanti sabbie appartenenti ad un terrazzo fluviale delle Alluvioni medio recenti e recenti. Sarà quindi necessario in fase di messa in opera evitare ogni possibile immissione di inquinanti che determinerebbe la loro immediata diffusione nei livelli idrici sottostanti e circostanti il terrazzo.

All'inizio del **tratto P** è previsto lo scavo di una trincea con profondità da p.c. modesta. Il tracciato, verso sud, guadagna quindi quota innalzandosi in rilevato per andare a scavalcare il Canale della Muzza mediante un viadotto su tre campate della lunghezza complessiva di 90 m.

Per quanto concerne le fondazioni delle pile del ponte, è opportuno notare che nonostante la capacità protettiva relativamente alta offerta dai terreni limosi circostanti l'opera, i pali di fondazione si spingeranno a profondità tali da raggiungere i materiali ghiaiosi sottostanti, determinando quindi un'interferenza con la falda acquifera ivi ospitata.

Il tratto in rilevato presenta complessivamente una lunghezza di circa 6 km, con altezze in generale modeste (circa 3 m), ma con valori massimi di 6-7 m in corrispondenza dell'avvicinamento al Canale della Muzza.

La soluzione in rilevato è tale da non generare di per sé impatti particolarmente negativi sulle acque sotterranee.

Verso il termine del tratto, verranno realizzati uno scavo in trincea ed una galleria artificiale: questa galleria è indubbiamente la struttura che produce un impatto sulle acque sotterranee, in quanto si trova parzialmente al disotto del livello freatico. Si renderà pertanto necessario provvedere all'abbassamento del livello della falda per evitare ogni possibile sua contaminazione e per semplificare l'avanzamento dei lavori. L'abbassamento del livello freatico provocherà sicuramente un aumento della soggiacenza nell'areale circostante l'opera in questione. In fase di esercizio, una volta terminata la impermeabilizzazione della galleria stessa, considerato che l'asse autostradale risulta parallelo alla direzione di flusso, l'abbassamento della falda in corrispondenza della galleria risulterà più contenuto, anche se non stimabile allo stato attuale delle conoscenze. Il rischio di inquinamento della falda risulterà inoltre significativo in fase di costruzione, per la vicinanza della falda al fondo scavo.

Per il **tratto Q** le problematiche riscontrate nel tratto in comune con il tracciato SIA sono le medesime anche alla luce di un simile andamento altimetrico, pertanto si rimanda alle considerazioni esposte in precedenza.

Per quanto riguarda il tratto aggiuntivo che si estende nel comune di Cerro al Lambro oltre il raccordo con l'A1, il tratto è impostato su terreni a permeabilità bassa, eccetto che per un tratto di 200 m a dominante ghiaiosa con permeabilità alta. Similmente la vulnerabilità del tratto è per la quasi totalità da considerarsi media con un breve tratto a vulnerabilità alta. In ogni caso il tratto in questione si snoda in rilevato non interferendo significativamente con la falda.

G.6.5.3) Giudizio complessivo

G.6.5.3.1 Acque superficiali

L'alternativa SIA/2003 interseca gli stessi corsi d'acqua dell'alternativa di adeguamento tuttavia la prima presenta una impronta planimetrica minore con conseguente minore perdita di ambiente naturale e minore variazione morfologica delle aste; i corsi d'acqua non sempre sono attraversati nel medesimo modo e spesso si osservano sovrapposizioni del tracciato alle aste che richiedono deviazioni di quest'ultime con perdita di fasce boscate ripariali. L'alternativa di adeguamento non prevede, a nord il passaggio del torrente Molgora, mentre a sud prevede il passaggio del colatore Addetta precedentemente non interessato dalle opere. In relazione all'impronta del tracciato ed alla quantità ed estensione dei corsi d'acqua interferiti l'alternativa di adeguamento risulta di maggiore impatto.

In relazione alla tipologia degli attraversamenti la soluzione in rilevato è da preferirsi a quella in trincea in quanto la prima consente la realizzazione di attraversamenti con tombini mentre la seconda richiede la deviazione e 'ricucitura' dei tracciati interferiti o la realizzazione di sifoni e/o ponti canale. L'alternativa di adeguamento presenta trincea a nord, dove non ci sono corsi d'acqua e rilevato a sud dove questi sono numerosi a differenza della soluzione SIA/2003 che anche a sud presenta tratti in trincea. Con riferimento al tracciato risulta di minore impatto, a parità di corsi d'acqua interferiti, quello che si sviluppa maggiormente in rilevato, nel caso in studio quello dell'alternativa di adeguamento.

I fontanili rappresentano una peculiarità idrologica ed idrogeologica del territorio attraversato, la valutazione dell'impatto è quindi minore per la soluzione che interseca il minor numero di fontanili e che meno si sovrappone alle teste; il numero di teste interferite è superiore nell'alternativa di adeguamento che interferisce maggiormente anche sulle aste di fontanile prossime alla testa.

G.6.5.3.2 Acque sotterranee

Le interferenze che si generano nella costruzione di una galleria sottofalda provocano non pochi problemi per l'assetto idrogeologico dell'areale circostante l'opera, per la cui realizzazione necessita di un abbassamento del livello piezometrico con conseguenti possibili problemi per le aree limitrofe.

La galleria di attraversamento del Parco Molgora prevista nell'alternativa costituita dal tracciato SIA è interamente sottofalda e quindi soggetta alle complicazioni sopradescritte, tuttavia, in considerazione degli sbalzi piezometrici che hanno caratterizzato tutta la pianura milanese negli ultimi anni, si ritiene che non vi siano particolari rischi di compromissione ambientale per la fase di costruzione. L'impatto potrebbe invece risultare permanente per la fase di esercizio, poiché la galleria costituirà una barriera al flusso della falda con conseguente innalzamento dei livelli piezometrici a monte ed abbassamento a valle. Le gallerie artificiali previste dal tracciato di adeguamento nel tratto M1 sono invece disposte in asse con la direzione di falda e comunque ad una quota tale da non interferire con essa.

L'escavazione di una trincea comporta, oltre che ridurre la distanza tra superficie e falda, la perdita della capacità protettiva del suolo nei confronti delle acque sotterranee; a tal proposito, con riferimento ai tracciati proposti, appaiono di minore impatto i progetti sviluppati il più possibile in rilevato. I tracciati proposti non si differenziano, per quest'aspetto, in modo particolare poiché l'andamento planimetrico nei tratti grossomodo sovrapposti non è sensibilmente differente. I tratti M ed M1 sono planimetricamente differenti ma in entrambi sono presenti lunghi tratti in trincea. Tutto sommato, in relazione alla natura del suolo ed alla posizione della falda, le trincee relative alla soluzione M1 si pongono più cautelativamente nei confronti della vulnerabilità degli acquiferi superficiali.

La permeabilità e dei terreni attraversati è in stretto legame con il grado di vulnerabilità e nell'areale interessato dalle alternative di progetto vi è una sostanziale uniformità di questi due parametri che non evidenzia particolari differenze di impatto, se non per quanto riguarda il tratto M. Il tratto M1, rispetto alle alternative M (tracciato SIA 2003) ed M2 (tracciato in adeguamento) insiste in un'area che offre una maggior copertura (Alluvioni antiche limose) ed una maggior garanzia di protezione nei confronti della falda acquifera.

G.6.6) Impatti per la vegetazione

Il **tratto M** si snoda su di un territorio a vocazione prevalentemente agricola, nel quale le principali forme di utilizzo sono riferibili alle coltivazioni orto-floro-vivaistiche.

Sono formazioni significative sono quelle prossime al Parco di Villa Triulzi e quelle presenti sulle scarpate del Folgora, anche se in questo caso la specie dominante è l'alloctona Robinia. Tali aree comunque non risultano interessate dal tracciato, in quanto l'attraversamento in galleria naturale scongiura possibilità di un impatto diretto. Il restante territorio interessato risulta scarsamente dotato di strutture lineari quali filari e/o di corpi idrici.

L'impatto sulla componente può quindi essere considerato limitato. Si sottolinea comunque un potenziale impatto indiretto generato dalla costruzione della galleria sotto il Parco citato. Infatti la creazione di tale opera potrebbe modificare il regime idrologico, in particolare delle acque interstiziali di superficie, modificando l'insieme dei fattori edafici e quindi riflettendosi sulla vegetazione con evidenziazione di stadi di sofferenza della stessa.

La parte meridionale infine si caratterizza per la presenza di forme di utilizzazione agricola tradizionali. Scarsa è la dotazione di strutture lineari, sia intesa come formazioni di siepi e filari sia come corpi idrici. Qui in particolare il canale Villoresi con le sue sponde cementificate esclude qualunque impatto sulla componente studiata.

Nel **tratto N** inizia ad evidenziarsi una maggior presenza di strutture lineari, filari e siepi in particolare. Rispetto alle strutture presenti quelle interessate dal tracciato risultano quantitativamente limitate. Non sono invece presenti né particolari aree di interesse vegetazionale, né aree sensibili sotto il profilo ambientale.

L'impatto è quindi legato solo alla dispersione di inquinanti sui filari limitrofi e può quindi essere considerato limitato.

Successivamente si evidenzia il contrasto rispetto alle aree già descritte fra una discreta qualità ambientale, data sia dall'inizio della zona dei fontanili, sia dal sistema delle rogge e vegetazione annessa, e la forte urbanizzazione data sia dai centri abitati attigui (Melzo e Pozzuolo Martesana) che dalla struttura viaria. In prossimità del tracciato si collocano alcuni fontanili storici che, anche se in scadente stato di conservazione (il Galanta è utilizzato quale stagno per animali di bassa corte) mantengono comunque, per la componente studiata, elevati livelli di vocazionalità a fini di conservazione delle risorse botaniche e delle comunità tipiche, non a caso proprio qui inizia l'intersezione con il Parco Sud Milano. L'impatto in questo caso legato solo al disturbo diretto e al possibile inquinamento.

Il **tratto O** interseca due dei maggiori corpi idrici della zona, il torrente Molgora e il canale della Muzza, solo il primo dotato di vegetazione arborea di margine. Gli impatti sono minimizzati dalla modalità costruttiva, su rilevato.

Il tratto terminale in trincea si colloca infatti in un'area prossima a una grande via di comunicazione e con caratteristiche di minor qualità sotto il profilo vegetazionale.

Nel **tratto P** viene nuovamente intersecato il canale della Muzza, in un tratto non affiancato da alcuna dotazione arborea, l'ambiente è ancora quello tipicamente agricolo e/o periferico, e sotto il profilo delle intersezioni con elementi lineari vanno segnalate, anzitutto, quella a Sud di Paullo, con le rogge Muzzetta, Luserana e Codogna, quest'ultima affiancata dal filare di contorno. A Sud della Muzza le rogge Mulazzana e Virola, peraltro prive di vegetazione arborea. Tutte queste aree appartengono al Parco Sud Milano.

La parte terminale si presenta scarsamente dotata di elementi lineari, i pochi presenti risultano, ad esclusione della roggia Maiocca, non interferiti. L'impatto è pertanto da ritenersi contenuto.

Il **tratto Q** terminale attraversa una campagna poco dotata di elementi di integrazione, sino al lungo viadotto che sovrappassa ferrovia e Lambro. La vegetazione lungo il tracciato è limitata alla fascia perimetrale dell'alveo, e tipica delle aree fluviali, con dominanza di Pioppo euroamericano e Salice bianco. L'impatto diretto è legato all'eventuale rimozione di alcune zone di tale tratto interessate dalle pile del viadotto e ovviamente alla eventuale dispersione di inquinanti. Quest'ultimo aspetto va comunque messo in relazione con la presenza di altre intersezioni analoghe, lungo questo tratto di Lambro, e la scelta di un sito già addossato all'abitato di Melegnano e compreso fra i viadotti ferroviario e dell'A1, sembra indicare quello selezionato come uno dei meno "intrusivi" anche nei confronti della vegetazione.

G.6.6.1) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

L'ipotesi **M1** del tratto M dell'alternativa di adeguamento interseca un tratto di campagna con scarsa presenza di elementi lineari. Più a Sud si rinvencono ancora presenze di nuclei forestali di un certo rilievo almeno, se confrontati con le dotazioni delle aree più meridionali, benché dominati dall'alloctona *Robinia pseudoacacia* e sistemi di siepi correlati. In particolare sino all'A4 vengono intersecati e frammentati due nuclei di significato strutturale con larga presenza dell'alloctona Robinia. L'impatto è connesso alla rimozione e frammentazione e allo disturbo dovuto a modificazioni locali o dei fattori edafici o delle dinamiche biologiche.

La **soluzione M2** è simile a quella descritta in precedenza, tuttavia in questa soluzione viene a mancare la parte nord del tracciato, quella oltre l'A4, ossia la parte di maggior valore in termini di dotazione di strutture vegetazionali.

Il **tratto N** e il **tratto O** risultano del tutto simili a quelli dell'alternativa SIA/2003, pertanto gli impatti attesi sono confrontabili a quelli individuati per i due tratti dell'alternativa SIA menzionati.

Anche il **tratto P** in parte ricalca quello dell'alternativa SIA/2003 e gli impatti sono connessi con la presenza di specie floristiche, relative alle rogge.

Diversa invece la valutazione per la zona del cavo Morocco, ove la geometria dello sviluppo concorre a eliminare un buon tratto della vegetazione di margine del corpo idrico, comprese le fasce incolte sul lato sinistro e quella igrofila. L'impatto in tale settore risulta pertanto superiore a quello dell'alternativa SIA/2003.

Il **tratto Q** è analogo all'alternativa prescelta nel SIA/2003, ad esclusione dell'ultimo tratto che ora risulta essere più lungo di circa 2 km. L'impatto diretto è legato all'eventuale rimozione di alcune zone di tale tratto interessate dalle pile del viadotto e ovviamente alla eventuale dispersione di inquinanti. Quest'ultimo aspetto va comunque messo in relazione con la presenza di altre intersezioni analoghe, lungo questo tratto di Lambro, e la scelta di un sito già addossato all'abitato di Melegnano e compreso fra i viadotti ferroviario e dell'A1, sembra indicare quello selezionato come uno dei meno "intrusivi" anche nei confronti della vegetazione.

G.6.6.2) Giudizio complessivo

Il tracciato riferibile alla soluzione prescelta con il SIA del febbraio 2003, minimizza gli impatti sulla vegetazione nel tratto nord, benché venga intersecato il Parco della Molgora e la relativa formazione forestale di Villa Triulzi. Tale risultato è raggiunto grazie alla creazione di una galleria naturale sotto questi ambiti che esclude la possibilità di taglio o rimozione di vegetazione. L'impatto diviene invece maggiore nell'area dei fontanili, poichè questi ambienti particolari consentono la sopravvivenza a entità specializzate non rinvenibili in altri tipi di zone umide.

Ancora più a sud e fino a Dresano, la campagna si arricchisce di elementi lineari (siepi, filari, rogge, ecc.) così che l'impatto prevedibile per la componente vegetazionale si accresce ulteriormente in aree circoscritte. Nella parte terminale del tracciato infine non si rilevano più livelli di impatto significativi.

Per quanto concerne gli impatti conseguenti alla realizzazione del tracciato di adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia, si possono confermare in linea di massima le considerazioni sopra esposte, relative alla soluzione prescelta nel SIA del febbraio 2003.

Esistono però alcune situazioni in cui la situazione cambia. Nel tratto M1 ad esempio vengono intersecate le ultime formazioni forestali della zona ed i sistemi di siepi e filari che li connettono fra loro, con un conseguente effetto negativo sulla componente.

Nei tratti seguenti gli impatti previsti si allineano con quelli già descritti per l'alternativa prescelta nel SIA/2003. Solo nel territorio comunale di Dresano, in cui è prevista un'interferenza con il cavo Morocco, l'impatto sarà maggiore in quanto sarà necessario rimuovere in alcuni tratti parte della vegetazione ripariale.

G.6.7) Impatti per la fauna

G.6.7.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta - SIA febbraio 2003

Nel **tratto M** la tipologia di attraversamento del Parco del Molgora (galleria naturale), ivi compresa l'asta del torrente e la fascia ecologica da esso contraddistinta, unitamente alle caratteristiche del territorio, già fortemente urbanizzato o intensamente interessato da orti e vivai in particolare nel tratto iniziale, concorrono a descrivere, per la componente studiata, un impatto limitato.

Nella parte terminale l'impatto risulta limitato in riferimento alla dispersione di inquinanti, mentre si verifica un'interferenza dovuta all'effetto barriera. E' infatti in questa zona che inizia ad aumentare la dotazione della campagna di strutture d'integrazione (corpi idrici, rogge, siepi e filari, ecc.) che concorrono nel loro insieme ad aumentare la vocazionalità locale per la componente.

Nel **tratto N** la dotazione della campagna di strutture d'integrazione assume buoni livelli, tanto da evidenziare una discreta vocazionalità faunistica. In corrispondenza di Pozzuolo Martesana inizia poi la zona dei fontanili, con le prime teste. L'impatto prevedibile è conseguente alla dispersione di inquinanti nelle rogge oltre che al prevedibile disturbo acustico. Analoga la valutazione circa l'effetto barriera dato la tipologia del tracciato, prevalentemente in rilevato, che consente maggiori possibilità di mitigazione in particolare in concomitanza dell'intersezione con corpi idrici.

A sud di Liscate, nonostante la presenza delle altre vie di comunicazione, in prossimità del tracciato si collocano alcuni fontanili storici (Cornice, C.na Mascheroni, Galanta) che, anche se in scadente stato di conservazione, mantengono comunque elevati livelli di vocazionalità faunistica a fini della conservazione, in particolare degli habitat riproduttivi di specie legate ad ambienti acquatici. Proprio qui inizia infatti il territorio appartenente al Parco Sud Milano. L'impatto anche in questo caso è legato al disturbo diretto (rumore) e al possibile inquinamento.

Il **tratto O** si inserisce in un contesto agricolo diversificato, ricco di ambienti e microambienti di buon significato per la fauna, sono inoltre presenti due corridoi ecologici di rilievo, il Molgora e la Martesana. Il primo, a Ovest del tracciato, sede di un Oasi di protezione nel Parco Sud Milano, il secondo nel Parco Adda Sud.

Nel **tratto P**, ad esclusione della zona direttamente a Est di Paullo, povera di elementi di vocazionalità, le peculiarità riferite alla componente studiata sono simili a quelle del tratto precedente. In tale ambito è infatti presente l'attraversamento del canale della Muzza e delle rogge ad esso annesse, in un contesto ricco di elementi almeno lineari di integrazione del paesaggio (siepi e filari), pertanto anche l'impatto è imputabile principalmente al disturbo e all'eventuale inquinamento.

La parte terminale del tratto si colloca in un'area fortemente compressa da centri e insediamenti sparsi, con vocazionalità faunistica assai ridotta rispetto allo sviluppo precedente del tratto interessato.

Nel **tratto Q** l'unico punto di interesse è dato dal Lambro, tuttavia la struttura garantisce sia la continuità ecologica che l'attraversamento del fiume in una zona già fortemente interessata da strutture analoghe.

Non risultano presenti particolari siti riproduttivi o altre zone di particolare significato faunistico, ad eccezione delle numerose presenze di gabbiani comuni attirati dalla limitrofa discarica. Nella valutazione tuttavia va tenuto conto che sull'area descritta esiste un'Oasi di protezione della Fauna, e che comunque le potenzialità di un fiume a fini faunistici risultano spesso massime nei comprensori interni di pianura.

G.6.7.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

L'**ipotesi M1** del tratto M dell'alternativa di adeguamento attraversa un ambiente fortemente antropizzato, dominato da seminativi dove permangono formazioni forestali riconducibili ai boschi dell'alta pianura. Questi benché dominati da specie alloctone (Robinia), concorrono a creare ambienti a buona vocazionalità per la fauna, in particolar modo per i mammiferi arboricoli. Di ulteriore interesse è la struttura di queste formazioni, sviluppate da nord a sud, quasi a circoscrivere un antico segno morfologico del territorio e quindi ideali per lo sviluppo di corridoi ecologici. Una ricca rete di filari e siepi unisce spesso fra loro i singoli nuclei forestali. Qui lo sviluppo del tracciato, in trincea alta, magnifica l'effetto di isolamento e frammentazione unitamente alla perdita netta d'habitat.

Per l'**ipotesi M2** Come già espresso per la vegetazione la situazione è simile a quella descritta in precedenza, tuttavia in questa soluzione viene a mancare la parte nord del tracciato, oltre l'A4, ovvero la parte più pregiata in termini di dotazione di strutture ad elevata vocazionalità faunistica e di utilità quali corridoi di spostamento.

Il **tratto N** e il **tratto O** risultano del tutto simili a quelli dell'alternativa SIA/2003, pertanto gli impatti attesi sono confrontabili a quelli individuati per i due tratti dell'alternativa SIA menzionati.

Per il **tratto P** la valutazione è simile a quella dell'alternativa precedente, l'unico vero elemento distintivo è riferibile alla parte terminale del tratto, che si colloca in un'area ricca di rogge ed intercetta direttamente l'asse della roggia Morocco seguendone lo sviluppo per un discreto tratto. E' in questa zona che viene intersecato anche il sistema delle risaie, qui presenti in modo puntuale. La perdita di habitat (roggia Morocco) e l'interferenza con ambienti vicarianti di zone umide (risaie) concorre a descrivere l'impatto sulla fauna maggiore rispetto all'alternativa precedente.

In corrispondenza del **tratto Q** l'impatto del tracciato in questo tratto è del tutto simile quello dell'alternativa prescelta nel SIA/2003.

G.6.7.3) Giudizio complessivo

Nell'alternativa di tracciato prescelta nel SIA/2003 si prevede un impatto sulla componente faunistica limitato, ciò a causa della scarsa vocazionalità faunistica degli ambiti interessati e grazie alla proposta di realizzazione di una galleria naturale in corrispondenza del Parco del Molgora.

Nel caso della soluzione progettuale in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia, l'impatto sulla componente faunistica si conferma modesto lungo buona parte del tracciato. Nel tratto M1 gli impatti saranno lievemente superiori rispetto al tratto M2, in cui l'impatto è limitato alla sola intersezione con il Torrente Molgora.

Esistono inoltre due situazioni puntuali, in cui gli impatti prevedibili saranno lievemente superiori. La prima riferibile al collegamento con la Rivoltana, che genera fenomeni di frammentazione ed isolamento, e la seconda nel comune di Dresano ove sono interferite le poche aree a risaia presenti in questa fascia territoriale, con conseguenti ripercussioni sui popolamenti faunistici, in particolare sulle Ardeidi, che frequentano tali zone a fini trofici.

G.6.8) Impatti per gli ecosistemi

G.6.8.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta - SIA febbraio 2003

Il **tratto M** si snoda su di un territorio a vocazione prevalentemente agricola e l'impatto sulla componente sino all'intersezione con l'A4 può quindi essere considerato limitato. Si sottolinea comunque un potenziale impatto indiretto generato dalla costruzione della galleria sotto il Parco citato. Tale opera potrebbe modificare il regime idrologico, in particolare delle acque interstiziali di superficie, modificando l'insieme dei fattori edafici e quindi riflettendosi sulle singole componenti del sistema.

Nella porzione a sud dell'A4 si rileva un maggior presenza di forme di utilizzazione agricola tradizionali. In tali aree è scarsa la dotazione di strutture lineari interferite sia intesa come siepi e filari sia come corpi idrici. Qui in particolare il canale Villoresi con le sue sponde cementificate dimostra scarsa valenza ecologica.

Con il **tratto N**, benché la struttura ambientale risulti analoga a quella del tratto precedente, inizia ad evidenziarsi una maggior presenza di strutture lineari, filari e siepi in particolare. Nella parte nord non sono presenti né particolari aree di interesse e tantomeno aree sensibili sotto il profilo ambientale. Qui l'impatto può quindi essere considerato contenuto.

Proseguendo verso sud benché con struttura ambientale analoga al precedente, si evidenzia, almeno dalla roggia Trobbia in poi, l'inizio del sistema delle rogge cui si associano discreti livelli dello sviluppo di filari e siepi.

In prossimità del tracciato si collocano alcuni fontanili storici (Cornice, C.na Mascheroni, Galanta), che mantengono valori di utilità ecologica a fini di conservazione delle comunità tipiche, non a caso proprio qui inizia l'intersezione con il Parco Sud Milano. L'impatto in questo caso è legato solo al disturbo diretto e al possibile inquinamento, data la tipologia in rilevato, che consente la continuità delle rogge.

Nella parte terminale ancora con struttura analoga, si rileva un buono sviluppo del sistema delle rogge e dei filari e siepi ad esso annessi anche con la presenza di fontanili storici (C.na Gabbarella), talvolta anche con fasce forestali annesse. Nel caso dei corpi idrici, il collegamento prossimo con teste di fontanile (F.le Gabbarella), fa ritenere possibile la presenza habitat rilevati dalla rete Natura 2000.

Nel **tratto O** il tracciato interseca due dei maggiori corpi idrici della zona, il torrente Molgora e il canale della Muzza, dei quali solo il primo dotato di vegetazione arborea di margine. Gli impatti vengono minimizzati dalla modalità costruttiva, su rilevato.

Il **tratto P** interseca nuovamente il canale della Muzza; l'ambiente è ancora quello tipicamente agricolo e/o periferico e, sotto il profilo delle intersezioni con elementi lineari vanno segnalate, anzitutto, quella a Sud di Paullo, con le rogge Muzzetta, Luserana e Codogna, quest'ultima affiancata dal filare di contorno. A Sud della Muzza si riconoscono le rogge Mulazzana e Virola. Queste aree sono tutte inserite nel Parco Sud

Milano. Altra area significativa è quella a Nord di Cassino d'Alberi, sia per la presenza di altre rogge che di un discreto sistema di filari.

La parte terminale, anche in questo caso tipicamente agricola, si presenta scarsamente dotata di elementi lineari, i pochi presenti risultano, ad esclusione delle rogge Maiocca, non interferiti. L'impatto può qui essere considerato limitato.

Il **tratto Q** prevede un breve sviluppo iniziale in rilevato, che attraversa una campagna poco dotata di elementi di integrazione, quindi di seguito un lungo viadotto che sovrappassa ferrovia e Lambro.

Va comunque rilevata la presenza di altre intersezioni analoghe, lungo questo tratto di Lambro, e la scelta di un sito già addossato all'abitato di Melegnano e compreso fra i viadotti ferroviario e dell'A1, sembra indicare quello selezionato come uno dei meno "intrusivi".

G.6.8.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

La **soluzione M1** del tratto M dell'alternativa di adeguamento cambia in modo sostanziale rispetto alla soluzione precedentemente analizzata, solo nella sua parte settentrionale, a nord dell'A4.

E' questa una porzione territoriale ancora tipicamente agricola, con una discreta presenza di colture orto-floro-vivaistiche. Tuttavia il territorio comincia ad assumere i caratteri tipici delle aree di alta pianura. Aumenta in tali aree la copertura vegetazionale ed i sistemi di siepi e filari, pur con scarsa rappresentazione della componente igrofila data anche la mancanza di corpi idrici. In una visione a scala vasta le formazioni forestali presenti con annesse strutture lineari descrivono ancora veri e propri corridoi ecologici. L'impatto in tal senso risulta limitato. A Sud dell'A4 il tratto segue lo sviluppo della soluzione precedente e si rimanda pertanto ad essa compresi i giudizi di impatto.

Per la **soluzione M2** la situazione è simile a quella descritta in precedenza, tuttavia in questa soluzione viene a mancare la parte nord del tracciato, quella oltre l'A4, ovvero la parte più pregiata in termini di dotazione ambientale.

Il **tratto N** e il **tratto O** risultano del tutto simili a quelli dell'alternativa SIA/2003, pertanto gli impatti attesi sono confrontabili a quelli individuati per i due tratti dell'alternativa SIA menzionati.

Il **tratto P** presenta caratteristiche simili al tratto P dell'alternativa SIA a cui si rimanda. Unica variazione rispetto al tracciato precedente è l'intersezione con il cavo Morocco che costringerà a modificarne lo sviluppo mediante risonamento, con perdita, anche solo temporanea, della struttura ambientale annessa. In questo caso il giudizio d'impatto sul tracciato viene ad incrementarsi.

In corrispondenza del **tratto Q** l'impatto del tracciato in questo tratto è del tutto simile quello dell'alternativa prescelta nel SIA/2003.

G.6.8.3) Giudizio complessivo

La valutazione degli effetti dell'opera in esame sulla componente ecosistemica deve necessariamente tenere conto degli effetti dell'infrastruttura sui singoli elementi naturali del sistema. Alla luce di quanto precedentemente descritto l'impatto complessivo previsto sulla componente ambientale ecosistemica è pertanto limitato.

G.6.9) Impatti per il paesaggio e il patrimonio storico-culturale

Gli elementi significativi interferiti sono stati descritti in relazione alle caratteristiche tipologico-insediative e non tanto a quelle architettoniche, pertanto la comparazione tra i tracciati favorisce quello che genericamente impatta un minor numero di componenti paesaggistiche e insediative significative presenti nelle immediate vicinanze dei tracciati, senza soffermarsi sulla descrizione specifica di ogni componente.

G.6.9.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta - SIA febbraio 2003

Il **tratto M** in corrispondenza della barriera di esazione prevista in prossimità di Agrate Brianza passa a circa 70 m da un insediamento rurale in località Vergana, composto da edifici giustapposti, trasformato di recente ad uso residenziale e inglobato nel nuovo tessuto residenziale sorto a nord est del centro abitato di Agrate. Rimane invece distante il complesso della Villa Triulzi sottoposto a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/2004, posto in località Omate, all'interno del territorio del Comune di Agrate Brianza, e, considerando che in questo tratto l'infrastruttura è realizzata in galleria naturale, non viene interferito dal punto di vista visivo.

L'attraversamento in galleria del Torrente Molgora comporta l'interferenza anche con il Parco locale del Molgora e con la fascia di rispetto imposta dal D.Lgs 42/2004, in qualità di "acqua pubblica" appartenente all'elenco approvato con Regio Decreto n° 1775 del 1933. L'impatto preminente del tracciato nella parte che attraversa il Comune di Caponago si verifica nei confronti del sistema produttivo agricolo, che rappresenta ancora un settore di primaria importanza, malgrado l'espansione dell'urbanizzato abbia determinato, negli ultimi decenni, rilevanti modificazioni territoriali.

Il tracciato prosegue attraversando un territorio agricolo produttivo ricco di cascine, dove il sistema delle aziende agricole si colloca all'estremità delle propaggini degli insediamenti industriali di Gessate, Pessano con Bornago e di Gorgonzola.

Non si segnalano nel tratto in questione particolari interferenze con siti archeologici noti. L'assenza di informazioni, tuttavia, nella ricerca archeologica non può essere sempre considerata come assenza insediativa. Nel caso specifico la mancanza di insediamenti, infatti, va interpretata più come assenza di ricerche che come reale vuoto insediativo antico. Si segnala, comunque, il recupero di alcune iscrizioni funerarie di epoca romana nel territorio di Caponago (MI).

Anche nel **tratto N** il tracciato attraversa un sistema agricolo produttivo, dove il sistema delle aziende agricole è collegato da un sistema infrastrutturale di tipo storico che segue la ripartizione agricola dei suoli e collega gli insediamenti rurali con i centri storici di Bellinzago Lombardo e di Gorgonzola. Anche in questo tratto sono presenti in prossimità del tracciato numerose cascate che spesso vedono il proprio nucleo storico circondato da abitazioni di recente edificazione.

Il tracciato attraversa poi il territorio agricolo adiacente alle propaggini orientali del centro abitato di Melzo, dotato di un significativo patrimonio storico-architettonico e di un interessante impianto urbanistico. L'ambito orientale è stato dedicato all'espansione residenziale che in questa zona si è sviluppata con tipologie insediative di scala quasi metropolitana e che mantiene comunque una distanza minima di circa 400 m dal tracciato. Nel territorio comunale di Melzo, l'unico elemento architettonico di valore storico è la Cascina Gabbanella, posta a 65 m dal tracciato, il cui impianto originario è formato da edifici posti perpendicolarmente alla viabilità di accesso e sul retro dei quali sono stati aggiunti corpi prefabbricati legati all'attività agricola.

Anche in questo tratto non si segnalano particolari interferenze con siti archeologici noti. Si ricorda il rinvenimento di un manufatto edile di epoca romana a Melzo nell'area dell'ex convento dei cappuccini e presso la chiesa di S. Andrea e, sempre a Melzo, sepolture e pavimenti di epoca medievale.

La prima parte del **tratto O**, in prossimità dello svincolo di Truccazzano, è prossima a due cascate di valenza storica esistenti. In questa zona a ridosso del Torrente Molgora esiste una fascia di tutela dei corsi d'acqua pubblici e interferita dal tracciato nel punto di attraversamento del corso d'acqua. A ridosso del Torrente Molgora, all'interno del territorio del Comune di Truccazzano, quasi a confine con il Comune di Lisate, esiste un'area boscata tutelata.

Proseguendo verso Sud all'interno del Comune di Comazzo si deve segnalare la presenza storica più importante posta in prossimità del tracciato: nei pressi dell'abbandonata corte agricola di Rossate si trova l'oratorio cinquecentesco di S. Biagio. L'edificio, di impianto bramantesco, ha una pianta a base quadrata con tiburio ottagonale e due absidi laterali poligonali; il tiburio ha lesene sugli spigoli e un occhio sovrastato da una finestra cieca su ogni lato. Le absidi sono dotate ognuna di due finestre rettangolari, sopra le quali corre una cornice. L'esterno è in pietra a vista e permette ancora di apprezzare la bellezza dell'edificio.

Questo tratto si qualifica per la presenza di numerosi insediamenti archeologici, tutti riferibili a ricerche di superficie abbastanza recenti. Diversi di questi insediamenti impattano direttamente con il tracciato viario in questione e pertanto conferiscono all'area un rischio molto elevato. In particolare si tratta dei siti presso Merlino in loc. Cascina Linate e loc. Roggia Nuova con abbondanti frammenti laterizi e ceramici di epoca romana. In prossimità della località Roggia Nuova sono state rinvenute strutture murarie, tessere musive, esagonette riferibili ad una villa rustica di epoca romana.

Lungo il **tratto P** il tracciato interferisce con una serie di canali irrigui che fanno parte del patrimonio storico tipico di questa zona. All'interno del Comune di Paullo, in prossimità del canale della Muzza esiste una villa padronale parzialmente abitata, denominata "Villambrera", posto a circa 250 m, con corte agricola a forma irregolare, che risulta essere molto interessante sia per la tipologia architettonica che per la morfologia insediativa strettamente legata al corso d'acqua. Tale complesso dal tracciato da cui viene interferito dal punto di vista visivo. Gli edifici accessori e le barchesse di pertinenza legate alla funzione propriamente produttiva agricola sembrano essere dismessi.

Anche questo tratto presenta l'interferenza di diversi siti archeologici. In particolare si segnala la presenza di diversi affioramenti di materiali ceramici e laterizi di epoca romana riferibili forse a necropoli a Comazzo in loc. Roggia Fasolal e a Mulazzano in loc. Lanzano ed a insediamenti rustici presso Paullo in loc. Roggia Luserana e in loc. cascina Linate.

Nel **tratto Q** il territorio attraversato presenta pochi connotati emergenti dal punto di vista storico e quelli esistenti sono comunque già pesantemente interferiti dalle strutture già esistenti (Autostrada A1 e discarica). Non si segnalano nel tratto in questione particolari interferenze con siti archeologici noti.

G.6.9.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

Il **tratto M1** interferisce nella parte iniziale con il Parco locale del Molgora e con un'area boscata vincolata ai sensi dell'art. 142 lett. G del D.Lgs. 42/2004, che viene attraversata nel margine sud dall'infrastruttura di progetto. Proseguendo verso sud nel Comune di Vimercate a confine con il Comune di Bellusco si trova a circa 150 m dal tracciato la Cascina Grifalda, accessibile dalla S.P. n° 2, formata da un impianto storico a corte chiusa e probabilmente non utilizzata attualmente.

I comuni di Ornago di Burago di Molgora sono ricchi di complessi rurali che ancora conservano il proprio valore storico testimoniale in quanto nella maggioranza dei casi mantengono il loro uso originario legato alla produzione agricola e pertanto non sono stati rimaneggiati. Tra questi citiamo a 200 m dal tracciato nel Comune di Ornago, la Cascina Rossino, che però rimane nascosta rispetto al tracciato per la presenza di nuovi edifici residenziali.

Proseguendo verso Sud si incontrano altri complessi con valore testimoniale, a volte ridotto dalle nuove edificazioni o dalla presenza di strutture produttive adiacenti.

Non si segnalano in questo tratto particolari interferenze con siti archeologici noti. Si segnala, comunque, il recupero di alcune iscrizioni funerarie di epoca romana nel territorio di Caponago (MI).

Il territorio attraversato dal **tratto M2** si colloca nel sistema dello sviluppo insediativo formato da una pluralità di nuclei urbani ben riconoscibili nella loro individualità. In particolare si tratta dei nuclei di Agrate Brianza e di Caponago disposti lungo l'autostrada ed i relativi svincoli di raccordo.

Gli insediamenti rurali da menzionare per il loro valore storico testimoniale sono posti all'interno del territorio comunale di Caponago e sono costituiti da nuclei di fabbricati che, a differenza di quanto riscontrato nella maggior parte del territorio indagato, non sono disposti a corte chiusa ma con una morfologia piuttosto articolata. Si ricorda la Cascina S. Giuseppe, formata da fabbricati in linea sorti perpendicolarmente al corso d'acqua del canale Villoresi e al sistema della partizione agraria, la Cascina S. Francesco, la più vicina al tracciato in quanto posta ad una distanza di circa 60 m e la Cascina Serena.

L'attraversamento del Torrente Molgora comporta l'interferenza anche con il Parco locale del Molgora e con la relativa fascia di rispetto ovvero del vincolo posto sul corso d'acqua, dal D.Lgs 42/2004, in qualità di "acqua pubblica" appartenente all'elenco approvato con Regio Decreto n° 1775 del 1933.

In corrispondenza del corso d'acqua del Torrente Molgora esiste inoltre un'ampia fascia boscata sottoposta a tutela, che viene quindi tagliata sia dal tracciato che dalla viabilità di raccordo con il centro di Caponago.

La restante parte del tratto M2 per i chilometri coincidenti con il tracciato M1, interferisce con i medesimi elementi di valore storico posti in adiacenza dell'altra alternativa progettuale.

Non si segnalano nel tratto in questione particolari interferenze con siti archeologici noti. Si segnala, comunque, il recupero di alcune iscrizioni funerarie di epoca romana nel territorio di Caponago.

Il **tratto N** del tracciato di adeguamento coincide sostanzialmente con il tratto N del tracciato SIA 2003 tranne che per il sistema viario di raccordo con la viabilità locale. La differenza di sezione, ovvero l'ampliamento della sezione trasversale del tracciato di adeguamento proposto dalla Regione, in generale costituisce un leggero avvicinamento del tracciato rispetto ai beni presenti nel territorio da esso attraversato.

Nel tratto non si segnalano particolari interferenze con siti archeologici noti. Si ricorda il rinvenimento di un manufatto edile di epoca romana a Melzo nell'area dell'ex convento dei cappuccini e presso la chiesa di S.Andrea e, sempre a Melzo, sepolture e pavimenti di epoca medievale.

Anche il **tratto O** del tracciato di adeguamento coincide per la maggior parte con il medesimo tratto del tracciato prescelto nel SIA/2003, ad esclusione della parte finale relativa alle aree di servizio di Paullo. Le interferenze sono quindi analoghe.

Il tratto si discosta da quello dell'alternativa SIA/2003 in prossimità del complesso monumentale dell'oratorio di Rossate e prevede una diversa strada di interconnessione con la viabilità locale che sovrappassa il tracciato autostradale in posizione molto più distante ovvero più a sud della Chiesa di San Biagio, lasciando così molta più visibilità e percezione del complesso anche dal territorio circostante. Tale scelta ha consentito inoltre la creazione di due spazi, posti tra le viabilità minori di raccordo e il tracciato autostradale, adatti per la creazione di apposite aree di sosta funzionali alla valorizzazione, alla visibilità dei fabbricati storici e alla fruizione stessa.

Questo tratto si qualifica per la presenza di numerosi insediamenti, tutti riferibili a ricerche di superficie abbastanza recenti. Diversi di questi insediamenti impattano direttamente con il tracciato viario in questione e pertanto conferiscono all'area un rischio molto elevato. In particolare si tratta dei siti di Merlino in loc. Cascina Linate e in loc. Roggia Nuova, con abbondanti frammenti laterizi e ceramici di epoca romana. In prossimità della località Roggia Nuova sono state rinvenute strutture murarie, tessere musive, esagonette riferibili ad una villa rustica di epoca romana.

Il **tratto P** attraversa analogamente all'alternativa SIA/2003 una serie di canali irrigui che fanno parte del patrimonio storico tipico di questa zona. All'interno del Comune di Paullo, in prossimità del canale della Muzza l'infrastruttura, che si sposta ad Est rispetto alla soluzione prescelta nel SIA 2003, si avvicina al complesso "Villambreira", che risulta così a circa 210 m dal tracciato, da cui riceve sicuramente una interferenza dal punto di vista visivo.

Anche questo tratto presenta l'interferenza di diversi siti archeologici: in particolare si segnala la presenza di diversi affioramenti di materiali ceramici e laterizi di epoca romana riferibili forse a necropoli a Comazzo in loc. Roggia Fasolal e a Mulazzano in loc. Lanzano ed a insediamenti rustici a Paullo in loc. Roggia Luserana e in loc. cascina Linate.

Nel **tratto Q** le interferenze con il sistema architettonico paesaggistico sono del tutto analoghe a quelle prodotte dall'alternativa di tracciato emersa nel SIA 2003, a cui si rimanda. La differenza di sezione ovvero l'ampliamento della sezione trasversale del tracciato di adeguamento proposto dalla Regione in generale costituisce un leggero avvicinamento del tracciato rispetto ai beni presenti nel territorio da esso attraversato. Il tratto di raccordo tra la barriera sud del tracciato e la S.P. n° 165 posto nel Comune di Cerro al Lambro passa ad una distanza di circa 120 m da un complesso rurale ancora dedicato all'attività agricola denominato Cascina Lassi, articolato intorno ad una corte chiusa affiancata, però, da edifici di nuova realizzazione. Non si segnalano nel tratto in questione particolari interferenze con siti archeologici noti.

G.6.9.3) Giudizio complessivo

Per quanto riguarda il tratto M in cui i tracciati alternativi si differenziano maggiormente occorre rilevare che la cascina, l'insediamento agricolo storico tipico dell'area, presenta una diffusione capillare sull'intero territorio, pur avendo solo raramente mantenuto l'originario rapporto col territorio agricolo. Da questo punto di vista l'interferenza con il sistema delle cascine si può ritenere analogo per le diverse alternative di tracciato.

Il tratto M del tracciato del SIA/2003 attraversa in galleria il Parco locale del Molgora e il fiume Molgora vincolato per il suo valore di acqua pubblica. Anche il tratto M2 di raccordo con Caponago attraversa sia l'area tutelata del Fiume Molgora e il rispettivo parco.

Nei tratti in cui l'alternativa di tracciato proposta dalla regione ricalca planimetricamente la soluzione prescelta nel SIA 2003, la differenza di sezione, ovvero l'ampliamento della sezione trasversale del tracciato di adeguamento proposto dalla Regione, costituisce in generale un leggero avvicinamento del tracciato rispetto ai beni presenti nel territorio da esso attraversato e pertanto un maggiore impatto nei confronti di tale componente.

Nei confronti del complesso monumentale più importante della zona, la Chiesa di San Biagio a Rossate, nel Comune di Comazzo, il progetto dell'alternativa di adeguamento prevede in prossimità del complesso monumentale dell'oratorio di Rossate una diversa strada di interconnessione con la viabilità locale che sovrappassa il tracciato autostradale in posizione molto più distante ovvero più a sud della Chiesa di San Biagio, lasciando così molta più visibilità e percezione del complesso anche dal territorio circostante.

Rispetto invece al complesso denominato "Villambra" l'alternativa di tracciato si avvicina maggiormente rispetto all'alternativa 2003, portandosi ad una distanza di circa 210 m e comportando pertanto una notevole interferenza dal punto di vista visivo.

Il tratto Q non presenta differenze nelle modalità di impatto relative alle due soluzioni progettuali, che in parte sono quasi completamente sovrapposte.

G.6.10) Impatti per il benessere e la salute

Le zone attraversate dall'opera in progetto non costituiscono aree con livelli di mortalità per malattie associabili all'inquinamento dell'aria superiori alla media regionale. Si segnala però che la Regione Lombardia presenta un dato di mortalità per tumori superiore al dato nazionale.

Per una valutazione si è fatto specifico riferimento agli impatti per atmosfera e rumore, confrontato con i dati di mortalità e con le segnalazioni di attenzione su determinate patologie in aree comunali.

Per definire lo stato di salute si fatto riferimento all'indice SMR (Standardized Mortality Ratio), stimato a livello comunale all'interno del rapporto *Atlante di Mortalità 1989-1994* della Regione Lombardia. Tale indice, calcolato come rapporto tra il numero di decessi reali e il numero di decessi attesi per una specifica patologia, ha permesso di riconoscere i comuni per i quali il dato reale di mortalità è superiore a quello atteso ($SMR > 100$). La segnalazione ha riguardato solo i comuni che oltrepassano il livello medio di mortalità atteso con una probabilità del 99% e per i quali l'eccesso osservato non sia casuale e in cui si registra un numero di almeno 5 casi osservati.

Per eseguire un confronto tra le alternative è stato calcolato un indice IQS, ottenuto per ogni tratto, moltiplicando lo stato di salute, valutato sulla base della segnalazione di livelli di attenzione della per mortalità per alcune patologie, per gli indici di qualità dell'aria e di rumore (cfr. par. G.6.2 e G.6.3).

L'indice IQS, nonostante la sua estrema semplicità, coniuga tre aspetti importanti: associa allo stato in essere riguardante la salute delle aree attraversate, espresso come segnalazione di livelli di mortalità per alcune patologie associabili all'inquinamento superiori alle medie regionali, due indici espressione delle differenze tra i diversi tratti per le emissioni di inquinanti in aria e le emissioni acustiche che vengono prodotte dall'esercizio del progetto autostradale.

G.6.10.1) Alternativa di tracciato soluzione prescelta - SIA febbraio 2003

Il **tratto M** attraversa i comuni di Concorezzo, Agrate Brianza, Caponago, Pessano con Bornago e Gorgonzola. Nessuno di questi comuni è caratterizzato da livelli di mortalità per malattia associabili a forme di inquinamento superiori alla media regionale. L'indice IQS calcolato è risultato 34.6.

Il **tratto N** attraversa i comuni di Pessano con Bornago, Gessate, Gorgonzola, Bellinzago Lombardo, Pozzuolo Martesana e Melzo. Il Comune di Bellinzago Lombardo presenta un valore di attenzione per quanto riguarda i dati di mortalità per malattia all'apparato digerente negli uomini. Il Comune di Melzo presenta un numero di decessi negli uomini superiore di quelli attesi per due categorie di malattia, tumore e malattie all'apparato circolatorio. L'indice IQS calcolato è risultato 5.4.

Il **tratto O** attraversa i comuni di Trucazzano, Comazzo, Liscate, Merlino e Paullo. Il Comune di Paullo presenta un valore di attenzione per quanto riguarda i dati di mortalità per malattia all'apparato digerente nelle donne, mentre per il comune di Comazzo si evidenzia un valore di attenzione riguardante le malattie all'apparato circolatorio, anche in questo caso nelle donne. L'indice IQS calcolato è risultato 72.1.

Il **tratto P** si sviluppa attraversando i territori comunali di Paullo, Zelo Buon Persico, Tribiano, Dresano, Mulazzano, Casalmiocco e Vizzolo Predabissi. Il Comune di Paullo presenta un valore di attenzione per quanto riguarda i dati di mortalità per malattia all'apparato digerente nelle donne. L'indice IQS calcolato è risultato 5.7.

Il **tratto Q** si sviluppa attraverso i comuni di Vizzolo Predabissi e Cerro al Lambro. Nessuno di questi comuni è caratterizzato da livelli di mortalità per malattia associabili a forme di inquinamento superiori alla media regionale. L'indice IQS calcolato è risultato 1.4.

G.6.10.2) Alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia

Il **tratto M1** interessa i comuni di Vimercate, Bellusco, Ornago, Burago di Molgora, Agrate Brianza, Caponago, Cambiagio, Pessano con Bornago, Gessate e Gorgonzola.

Il Comune di Ornago presenta valori superiori alla media regionale per i tassi di mortalità da tumore e per malattie all'apparato respiratorio negli uomini. L'indice IQS calcolato è risultato 58.2.

Il **tratto M2** attraversa i territori comunali di Agrate Brianza, Caponago, Pessano con Bornago, Cambiagio, Gessate e Gorgonzola. Nessuno di questi comuni è caratterizzato da livelli di mortalità per malattia associabili a forme di inquinamento superiori alla media regionale. L'indice IQS calcolato è risultato 241.0.

Il **tratto N** attraversa i comuni di Pessano con Bornago, Gessate, Gorgonzola, Bellinzago Lombardo, Pozzuolo Martesana e Melzo. Il Comune di Bellinzago Lombardo presenta un valore di attenzione per quanto riguarda i dati di mortalità per malattia all'apparato digerente negli uomini. Il Comune di Melzo presenta un numero di decessi negli uomini superiore di quelli attesi per due categorie di malattia, tumore e malattie all'apparato circolatorio. L'indice IQS calcolato è risultato 11.3.

Il **tratto O** attraversa i comuni di Trucazzano, Comazzo, Liscate, Merlino e Paullo. Il Comune di Paullo presenta un valore di attenzione per quanto riguarda i dati di mortalità per malattia all'apparato digerente nelle donne, mentre per il comune di Comazzo si evidenzia un valore di attenzione riguardante le malattie all'apparato circolatorio, nelle donne. L'indice IQS calcolato è risultato 82.0.

Il **tratto P** si sviluppa attraversando i territori comunali di Paullo, Zelo buon Persico, Tribiano, Mulazzano, Dresano, Casalmaiocco e Vizzolo Predabissi. Il Comune di Paullo presenta un valore di attenzione per quanto riguarda i dati di mortalità per malattia all'apparato digerente nelle donne. L'indice IQS calcolato è risultato 18.0.

Il **tratto Q** si sviluppa attraverso i comuni di Vizzolo Predabissi e Cerro al Lambro. Nessuno di questi comuni è caratterizzato da livelli di mortalità per malattia associabili a forme di inquinamento superiori alla media regionale. L'indice IQS calcolato è risultato 1.0.

G.6.10.3) Giudizio complessivo

Dall'analisi degli indici IQS riportati in Tab. G.6.10-1 si possono trarre le seguenti considerazioni conclusive:

- l'alternativa di tracciato soluzione prescelta - SIA febbraio 2003 è risultata quella con un indice IQS più basso (IQS=119.1), e quindi quella a minor impatto sulla qualità della salute;
- l'alternativa di tracciato in adeguamento alle prescrizioni della Regione Lombardia è risultata a minor impatto nel caso della soluzione progettuale che prevede il collegamento Pedemontana (IQS=170.6) anziché quella con il raccordo A51 da Caponago (IQS=353.3);
- i valori maggiori dell'indice IQS nei tratti M1 ed M2 rispetto a quello del tratto M del tracciato SIA/2003 sono sostanzialmente connessi ad alti valori dell'indice IQA. Nel tratto M2 inoltre anche l'indice IQR risulta elevato;
- il tratto N pur presentando tracciati del tutto simili tra le due alternative, presenta per il tracciato SIA/2003 valori più bassi degli indici rispetto a quello dell'alternativa di adeguamento, in quanto non prevede la riqualificazione di un tratto della Cassanese;

- Anche per il tratto P i valori sono più alti per il tracciato di adeguamento e questo sembra essere legato ad un maggior numero di ricettori impattati sia dal punto di vista acustico che per le emissioni in atmosfera, a causa dell'allargamento del sedime stradale che prevede, nell'alternativa di adeguamento, l'inserimento della IV corsia.

Alternativa di tracciato SIA/2003		Alternativa di tracciato in adeguamento			
Tratto	Indice IQS	Tratto	Indice IQS		
M	34.6	M1	58.2		
		M2	241.0		
N	5.4	N	11.3		
O	72.1	O	82.0		
P	5.7	P	18.0		
Q	1.4	Q	1.0		
GIUDIZIO COMPLESSIVO FINALE					
ALTERNATIVA SIA FEBBRAIO 2003	Indice IQS 119.1	ALTERNATIVA ADEGUAMENTO COLLEGAMENTO PEDEMONTANA	Indice IQS 170.6	ALTERNATIVA ADEGUAMENTO RACCORDO A51 DA CAPONAGO	Indice IQS 353.3

Tab. G.6.10-1 – Giudizio complessivo finale sulle Alternative di progetto

G.6.11) Impatti per le condizioni socio-economiche

L'analisi relativa agli impatti dei due tracciati in discussione (il tracciato SIA e il tracciato di adeguamento) per il sistema insediativo, le condizioni socio-economiche ed i beni materiali è stata svolta tenendo presente che a livello di area vasta questi tracciati generano differenti costi di utenza. L'analisi eseguita in questo paragrafo è stata mirata all'individuazione e al raffronto dei costi di utenza, riferiti all'anno 2010 mettendo a confronto 4 scenari:

- scenario "0" o programmatico: evoluzione del sistema senza la realizzazione dell'infrastruttura in progetto e degli interventi ad essa connessi;
- scenario "A": alternativa di tracciato soluzione prescelta SIA/2003 (chiusura su A51-Tangenziale est di Milano);
- scenario "B": alternativa di tracciato in adeguamento (con collegamento A4 – Pedemontana Lombarda e svincolo intermedio di Bellusco).
- scenario "C": alternativa di tracciato in adeguamento, con tracciato attestato a nord sull'A4 e realizzazione, con caratteristiche autostradali, della bretella di Caponago per il raccordo con la Tangenziale Est.

I valori ottenuti sono quindi ovviamente riferibili ai tracciati nella loro unitarietà e non ai singoli tratti.

G.6.11.1) Valutazione dei costi di utenza

Il costo di utenza, valutato per mezzi pesanti e mezzi leggeri, è stato ottenuto come somma dei costi dovuti ai tempi di percorrenza, ai consumi di carburante, di pneumatici e lubrificanti, nonché dai costi di manutenzione dei veicoli, valutati sia in termini finanziari che economici. Trattandosi di un'analisi comparativa sono stati utilizzati prezzi e dati attuali: si perviene quindi al costo annuo per gli utenti supponendo percorribile al momento ciascuna delle ipotesi di tracciato. I prezzi sono stati ricavati in parte da dati economici ufficiali, in parte da prezzi medi di mercato attuali, in parte dall'attualizzazione degli ultimi dati disponibili.

Sono state svolte sia un'analisi finanziaria, utilizzando prezzi di mercato, che un'analisi economica, utilizzando i cosiddetti "prezzi ombra", ossia depurati delle componenti fiscali. I "prezzi ombra" non direttamente disponibili sono stati ottenuti utilizzando il coefficiente 0.5994 tratto da "Studi di fattibilità delle opere pubbliche, Guida per la certificazione da parte dei Nuclei regionali di valutazione e verifica degli investimenti pubblici (NUVV)" (Aggiornata dalla Conferenza dei Presidenti delle Regioni e delle Province autonome nella seduta del 12 giugno 2003).

	Costo totale di utenza veicoli leggeri	Costo totale di utenza veicoli pesanti	Costo complessivo di utenza
Scenario "0"	5.966.525.830	1.280.447.072	7.246.972.902
Scenario ipotesi "A"	5.662.428.099	1.372.617.476	7.035.045.575
Scenario ipotesi "B"	5.434.232.838	1.472.851.727	6.907.084.565
Scenario ipotesi "C"	5.477.114.266	1.486.416.698	6.963.530.964

Tab. G.6.11.1 – Costi di utenza (analisi finanziaria)

	Costo totale di utenza veicoli leggeri	Costo totale di utenza veicoli pesanti	Costo complessivo di utenza
Scenario "0"	3.619.990.019	1.314.859.354	4.934.849.373
Scenario ipotesi "A"	3.433.328.548	1.414.134.536	4.847.463.084
Scenario ipotesi "B"	3.292.022.941	1.516.353.633	4.808.376.574
Scenario ipotesi "C"	3.317.973.083	1.552.790.348	4.870.763.431

Tab. G.6.11.2 – Costi di utenza (analisi economica)

G.6.12) Sintesi degli impatti e confronto tra le alternative

Per ogni componente ambientale sono stati individuati i principali impatti potenziali che possono nascere dall'esercizio dell'infrastruttura di progetto: si è cercato in questa fase dell'attività di individuare le interferenze salienti, che permettano di confrontare le alternative in maniera semplice, ma al contempo esauriente.

Come strumento di confronto che sia di aiuto nella scelta tra le due alternative studiate: l'alternativa SIA di febbraio 2003 e l'alternativa di adeguamento nelle due soluzioni per il tratto iniziale è stato utilizzato un metodo basato sulla costruzione di *matrici*, ottenute semplicemente combinando i tracciati stradali, divisi per tratti, con gli impatti attesi sulle componenti ambientali con cui l'attività interferisce.

Per ogni componente ambientale sono stati considerati i principali fattori ambientali che la descrivono e per ogni tratto sono state considerate le diverse tipologie costruttive, distinte in tipologia su viadotto o ponte, in galleria naturale o artificiale, in rilevato o a raso e in trincea. Inoltre è stato considerato lo sviluppo chilometrico per ogni tipologia presente sul singolo tratto.

Nel complesso l'alternativa preferibile in base alle considerazioni svolte risulta l'alternativa di adeguamento con collegamento diretto A4-Pedemontana Lombarda.

Il confronto tra le due alternative evidenzia maggiori peculiarità nel tratto iniziale, il tratto M, che presenta per le soluzioni studiate tracciati piuttosto differenti. In generale il tratto M dell'alternativa SIA presenta un minore sviluppo chilometrico e soprattutto in virtù di questo aspetto le interferenze su alcune componenti risultano tutto sommato più contenute, rispetto alle altre due soluzioni. Ciò si osserva i per le emissioni in atmosfera, per le interferenze sui corpi idrici superficiali per gli impatti sulla vegetazione e fauna, benché venga intersecato il Parco della Molgora e la relativa formazione forestale di Villa Triulzi. L'intersezione avviene con la creazione di una galleria naturale sotto questi ambiti che esclude la possibilità di taglio o rimozione di vegetazione. La realizzazione della galleria determina invece impatti considerevoli nei confronti dei corpi idrici sotterranei, in quanto la struttura è interamente sottofalda e quindi l'impatto potrebbe risultare permanente, costituendo una barriera al deflusso idrico con conseguente innalzamento dei livelli piezometrici a monte ed abbassamento a valle. Le gallerie artificiali previste dal tracciato di adeguamento nel tratto M1 sono invece disposte in asse con la direzione di falda e comunque ad una quota tale da non interferire con essa.

La realizzazione di una trincea, che connota il tratto M1 determina un impatto per la perdita della capacità protettiva del suolo nei confronti delle acque sotterranee, però al contempo rappresenta una soluzione valida dal punto di vista litologico, in quanto sfrutta il più possibile le risorse litologiche incontrate lungo il tracciato con notevole risparmio in termini di consumo di risorse derivanti da ambiti esterni (cave).

Dal punto di vista acustico la soluzione M1, risulta nettamente migliore della soluzione M del tracciato SIA 2003 e della soluzione M2. Si evidenzia che l'alternativa M2 presenta, a parità di ricettori residenziali, un numero di edifici residenziali superiore; questo è dovuto alla tipologia del ricettore, che, nella soluzione M2 interessa più agglomerati abitativi, rispetto a singole abitazioni in ambito rurale (che sono maggiormente presenti lungo il corridoio M1).

Dall'analisi dei superamenti dei limiti di riferimento diurni e notturni si evidenzia che il tracciato SIA 2003 e il tracciato in adeguamento con variante M1 sono pressoché analoghi, pur avendo quest'ultimo un numero inferiore di ricettori abitativi impattati. Ritenendo prioritario l'impatto sui ricettori residenziali (i cimiteri infatti vengono fruiti dalla comunità solo nel periodo diurno), si evidenzia come il tracciato di adeguamento 2004 con variante M1 nel tratto iniziale risulti la soluzione di tracciato preferibile.

I tratti N ed O risultano molto simili tra le due alternative ad esclusione del fatto che l'alternativa di adeguamento presenta l'ampliamento della sezione trasversale del tracciato e pertanto in generale costituisce un leggero avvicinamento rispetto ai beni presenti nel territorio da esso attraversato. I tratti O nelle due alternative si differenziano nel tratto finale in prossimità del complesso monumentale dell'oratorio di Rossate il tratto dell'alternativa di adeguamento rimane in posizione molto più distante dalla Chiesa di San Biagio, lasciando così molta più visibilità e percezione del complesso anche dal territorio circostante.

Anche per i tratti P si osservano numerose analogie che determinano interferenze confrontabili, per alcune componenti gli impatti risultano leggermente maggiori per l'alternativa di adeguamento più che altro a causa del maggiore sviluppo della sezione trasversale.

Il tratto Q nell'alternativa di adeguamento presenta uno sviluppo planimetrico più esteso di quello dell'alternativa SIA 2003, oltrepassando l'interconnessione con l'A1 e raccordandosi alla viabilità locale. Le caratteristiche dell'ambiente di riferimento, già fortemente impattato dalle infrastrutture esistenti non fanno emergere sostanziali differenze tra le due soluzioni.

G.6.13) Impatti in fase di cantiere

L'analisi della fase di cantiere ha interessato solo il tracciato prescelto. Il processo di cantierizzazione della nuova Tangenziale è stato pianificato valutando puntualmente le caratteristiche localizzative, costruttive e tipologiche del corpo stradale di progetto e delle opere complementari d'interconnessione con la viabilità ordinaria, nonché i fabbisogni complessivi funzionali alla realizzazione della nuova infrastruttura.

Il nuovo raccordo autostradale è stato suddiviso complessivamente in 4 ambiti omogenei, ovvero in 4 "Tratti Operativi", ogni tratto operativo è caratterizzato tre aree di cantierizzazione. I tratti sono descritti al cap. G.2.2.1.

Di seguito vengono sinteticamente descritti i principali impatti attesi in fase di cantiere per le diverse componenti ambientali.

G.6.13.1) Impatti per atmosfera

Le emissioni in atmosfera legate al primo anno di attività del cantiere sono riconducibili essenzialmente al transito dei mezzi lungo la viabilità ordinaria, con flussi previsti di traffico molto limitati e tali quindi da non modificare lo stato di qualità dell'aria ambiente esistente. Inoltre, i tragitti sono stati appositamente studiati in modo tale da utilizzare il più possibile le arterie di collegamento primarie (strade statali e provinciali), riducendo così l'utilizzo delle strade locali di penetrazione verso il tracciato autostradale in realizzazione al solo avvicinamento alle aree di cantierizzazione ed alle aree operative.

Per quanto riguarda invece le attività connesse con gli anni successivi al primo, non sono state considerate le emissioni legate alle aree di cantierizzazione a funzione logistica e logistica-campo base in quanto, date le loro caratteristiche funzionali, sono ritenute non significative in termini di impatto sulla qualità dell'aria.

Nel **tratto operativo 1** all'interno dell'area 1B sono presenti, come potenziali sorgenti di emissioni di inquinanti di atmosfera, e di polveri in particolare, l'impianto di betonaggio per la produzione dei conglomerati bituminosi, il frantoio, i silos necessari per il processo di stabilizzazione a calce e i depositi di materiali inerti.

I ricettori più vicini all'area di cantierizzazione sono due e sono entrambi a destinazione residenziale; in base alla loro distanza dal cantiere, 250 e 350 m, ed agli interventi di mitigazione previsti, si ritiene che il possibile incremento di concentrazioni di inquinanti, ed in particolare di polveri, sia tale da non modificare lo stato di qualità dell'aria ambiente esistente. Inoltre per il ricettore più vicino è stato previsto un apposito punto di monitoraggio, al fine di controllare l'eventuale impatto indotto dalle attività di cantiere.

Per quanto riguarda le emissioni connesse con le attività di avanzamento del fronte mobile, sono stati considerati, a titolo cautelativo, i ricettori ubicati entro una fascia di 150 m dal tracciato autostradale e dagli svincoli di progetto, anche se si presume che le emissioni di inquinanti in atmosfera, ed in particolare di polveri aerodisperse, forniscano un contributo al fondo ambientale esistente a distanze più vicine al bordo carreggiata (inferiori a 100 m). Entro la fascia di 50 m sono compresi 13 ricettori, di cui quattro a destinazione residenziale, entro la fascia compresa tra 50 m e 100 m sono presenti 9 ricettori, di cui quattro a destinazione residenziale, infine entro la fascia compresa tra 100 m e 150 m sono presenti 12 ricettori, di cui otto a destinazione residenziale.

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che le misure di mitigazione previste, tra cui gli accorgimenti gestionali ed operativi inerenti il processo di stabilizzazione a calce, la predisposizione di pannelli mobili di altezza opportuna e la bagnatura delle aree polverulente, siano tali da limitare al minimo il disagio nei confronti della popolazione residente che, nel caso peggiore, si trova a distanza pari a 45 m dal tracciato di progetto.

Nel **tratto operativo 2** all'interno dell'area 2B, sono presenti, come potenziali sorgenti di emissioni di inquinanti di atmosfera, e di polveri in particolare, l'impianto di betonaggio per la produzione dei conglomerati bituminosi, il frantoio, i silos necessari per il processo di stabilizzazione a calce e i depositi di materiali inerti.

I ricettori più vicini all'area di cantierizzazione sono due, sono entrambi a destinazione residenziale distanti 210 e 385 m. Si sottolinea che in fase di progetto definitivo il ricettore più vicino verrà rilocato.

In base alla loro distanza dal cantiere ed agli interventi di mitigazioni previsti, si ritiene che il possibile incremento di concentrazioni di inquinanti, ed in particolare di polveri, sia trascurabile e quindi tale da non modificare lo stato di qualità dell'aria ambiente esistente.

Per quanto riguarda le emissioni connesse con le attività di avanzamento del fronte mobile, sono stati considerati, a titolo cautelativo, i ricettori ubicati entro una fascia di 150 m dal tracciato autostradale e dagli svincoli di progetto: entro la fascia di 50 m sono presenti 4 ricettori, di cui due a destinazione residenziale, in particolare un ricettore è posto ad una distanza di circa 10 m e verrà rilocato in sede di progetto definitivo. Entro la fascia compresa tra 50 m e 100 m sono presenti 5 ricettori, di cui quattro a destinazione residenziale; il più vicino è ad una distanza pari a circa 60 m, mentre i restanti si trovano a distanze superiori a 80 m. Entro la fascia compresa tra 100 m e 150 m sono 5 ricettori, di cui quattro a destinazione residenziale.

Nel **tratto operativo 3** all'interno dell'area 3B, sono presenti, come potenziali sorgenti di emissioni di inquinanti di atmosfera, e di polveri in particolare, l'impianto di betonaggio per la produzione dei conglomerati bituminosi, i silos necessari per il processo di stabilizzazione a calce e i depositi di materiali inerti; non è presente, a differenza delle altre aree operative, il frantoio.

I ricettori più vicini all'area di cantierizzazione sono 2, il più lontano è ubicato a 480 m ed è a destinazione residenziale, mentre il secondo, produttivo/commerciale, risulta posto ad una distanza di circa 475 m.

In base alla loro distanza dal cantiere, si ritiene che il possibile incremento di concentrazioni di inquinanti, ed in particolare di polveri, sia trascurabile e quindi tale da non modificare lo stato di qualità dell'aria esistente.

Per quanto riguarda le emissioni connesse con le attività di avanzamento del fronte mobile, sono stati considerati, a titolo cautelativo, i ricettori ubicati entro una fascia di 150 m. Entro la fascia di 50 m sono compresi 4 ricettori, di cui uno solo a destinazione residenziale, posto ad una distanza pari a circa 40 m dal tracciato. Entro la fascia compresa tra 50 m e 100 m sono presenti 4 ricettori, di cui uno solo a destinazione residenziale, posto ad una distanza pari a circa 75 m dal tracciato. Entro la fascia compresa tra 100 m e 150 m sono presenti 7 ricettori, di cui tre a destinazione residenziale.

A seguito di quanto sopra esposto si ritiene che le misure di mitigazione previste siano tali da limitare al minimo il disagio nei confronti della popolazione residente che, nel caso peggiore, si trova a distanza pari a 40 m dal tracciato di progetto; inoltre, il tratto in esame è a raso, e quindi non interessato da particolari opere d'arte quali gallerie, viadotti e/o trincee.

Nel **tratto operativo 4** all'interno dell'area 4B sono presenti, come potenziali sorgenti di emissioni di inquinanti di atmosfera, e di polveri in particolare, l'impianto di betonaggio per la produzione dei conglomerati bituminosi, il frantoio, i silos necessari per il processo di stabilizzazione a calce e i depositi di materiali inerti.

I ricettori più vicini all'area di cantierizzazione sono due: il primo è rappresentato da un cimitero, mentre il secondo da una piattaforma ecologica per la raccolta differenziata. Sono rispettivamente distanti 790 m e 590 m dall'area.

Infine, per quanto riguarda le emissioni connesse con le attività di avanzamento del fronte mobile, anche in questo caso sono stati considerati, a titolo cautelativo, i ricettori ubicati entro una fascia di 150 m dal tracciato autostradale e dagli svincoli di progetto. Entro la fascia di 50 m è compreso un solo ricettore, a destinazione non residenziale e per il quale è prevista una rilocalizzazione in sede di progetto definitivo. Entro la fascia compresa tra 50 m e 100 m sono presenti 6 ricettori, di cui quattro a destinazione residenziale: i più vicini sono ad una distanza pari a circa 60 m, mentre i restanti si trovano a distanze superiori a 70 m. Entro la fascia compresa tra 100 m e 150 m sono presenti 3 ricettori, di cui due a destinazione residenziale.

Si ritiene che le misure di mitigazione previste, tra cui gli accorgimenti gestionali ed operativi inerenti il processo di stabilizzazione a calce, la predisposizione di pannelli mobili di altezza opportuna e la bagnatura delle aree polverulente, siano tali da limitare al minimo il disagio nei confronti della popolazione residente che, nel caso peggiore, si trova a distanza pari a 60 m dal tracciato di progetto.

G.6.13.2) Impatti per rumore e vibrazioni

Nel **tratto operativo 1** gli impatti nel corso del primo anno saranno determinati essenzialmente dal rumore prodotto nel corso dell'allestimento delle aree di cantiere e della viabilità di cantiere e delle opere d'arte definitive.

Per quanto riguarda l'allestimento delle aree di cantierizzazione si osserva che la fase più impattante risulta essere la realizzazione delle fondazioni. In tale contesto ci si può aspettare che venga rispettato il limite di immissione diurno di classe III (60 dBA) già a circa 60 m di distanza dal cantiere in allestimento. Nel tratto operativo 1 non si riscontra in nessun caso una distanza così bassa essendo quella minima pari a circa 220 m alla quale si possono ipotizzare L_{eq} inferiori a 50 dBA. Non si considera quindi impattante la realizzazione delle aree di cantiere in tale tratto operativo.

Per quanto riguarda l'allestimento della viabilità di cantiere e delle opere d'arte definitive i livelli prodotti risultano ancora inferiori. Anche nel corso delle fasi più impattanti (in particolare le operazioni di realizzazione delle piste di cantiere), i 60 dBA diurni si possono stimare rispettati già a circa 50 m di distanza dal fronte di realizzazione di tali interventi. In tale fascia ricadono alcuni ricettori ed in particolare si individuano 5 ricettori che potrebbero essere oggetto, nelle fasi più critiche, di un superamento del limite diurno di classe III. I superamenti andranno rivalutati alla luce dell'esito del monitoraggio previsto che potrà fornire indicazioni più precise anche in relazione alle opere di mitigazione da attuare.

La produzione di rumore durante gli anni successivi al primo è dovuta al transito degli automezzi sulle piste di cantiere, all'attività dei macchinari nelle aree di cantierizzazione ed alla realizzazione del tracciato autostradale.

Per quanto concerne il traffico i 60 dBA diurni si possono stimare rispettati già a circa 25÷30 m di distanza dalla pista di cantiere interessata dal flusso più intenso e ciò vale per tutti i ricettori coinvolti da tale asse. Nei casi delle altre piste i 60 dBA diurni sono rispettati già a distanze intorno ai 15 m, risultando pertanto non critici per alcun ricettore.

Per quanto riguarda l'attività dei macchinari nelle aree di cantierizzazione è stato considerato come potenzialmente impattante solo il cantiere operativo (cantiere 1B). Tale cantiere risulta estremamente lontano dai ricettori più vicini ovvero oltre 240 m. A tale distanza i livelli stimabili in relazione all'attività dell'impianto per la frantumazione degli inerti risultano entro il limite diurno di classe III (60 dBA).

Per quanto riguarda la realizzazione del tracciato autostradale in via cautelativa è stata considerata per la valutazione dell'impatto la realizzazione delle pavimentazioni, cioè l'attività a maggior emissione acustica. Nel tratto operativo 1 vi sono 6 ricettori che potrebbero essere oggetto, nelle fasi più critiche, di un superamento del limite diurno di classe III. Tali superamenti possono chiaramente verificarsi nel periodo di tempo in cui i lavori, in continuo spostamento, si svolgono nel tratto più vicino ai ricettori interessati.

Per quanto concerne le vibrazioni non esistono impatti relativamente alla componente vibrazione legati alle attività svolte all'interno del cantiere operativo, vista la distanza dello stesso dai ricettori più vicini. Le lavorazioni di cantiere che possono generare vibrazioni sono quindi quelle relative all'avanzamento del fronte mobile e pertanto anche un eventuale disagio da parte dei residenti, si mantiene confinato in un arco limitato di tempo.

In riferimento all'impatto generato durante le attività di realizzazione del tracciato autostradale e delle annesse opere d'arte, si segnalano alcuni ricettori abitativi per i quali è previsto un monitoraggio in sede di realizzazione del tracciato.

Nel **tratto operativo 2**, per quanto riguarda l'allestimento delle aree di cantierizzazione, non si riscontrano ricettori posti ad una distanza inferiore ai 60 m essendo quella minima pari a circa 150 m. Non pare quindi esservi possibilità di superamento dei limiti diurni di classe III.

In riferimento all'allestimento della viabilità di cantiere e delle opere d'arte definitive si riconoscono 3 ricettori che potrebbero essere oggetto, nelle fasi più critiche, di un superamento del limite diurno di classe III.

Per quanto riguarda il traffico non si evidenziano situazioni di superamento per alcun ricettore.

Il cantiere operativo (cantiere 2B). risulta estremamente lontano dai ricettori più vicini ovvero oltre 390 m. A tale distanza i livelli stimabili in relazione all'attività dell'impianto per la frantumazione degli inerti risultano prossimi ai 50 dBA e pertanto entro il limite diurno di classe III.

Per quanto riguarda la realizzazione del tracciato autostradale, considerando sempre la realizzazione delle pavimentazioni come attività a maggior emissione acustica, si può osservare che vi sono alcuni ricettori ricadenti a distanze dal tracciato in progetto (ovvero la distanza minore dal fronte delle operazioni), inferiori ai circa 50 m di necessari al rispetto del limite diurno di classe III. In particolare si riconoscono 3 ricettori potrebbero essere oggetto, nelle fasi più critiche, di un superamento del limite diurno di classe III.

Non esistono impatti relativamente alla componente vibrazione legati alle attività svolte all'interno del cantiere operativo, vista la distanza dello stesso dai ricettori più vicini.

Per quanto concerne l'impatto generato durante le attività di realizzazione del tracciato autostradale e delle annesse opere d'arte, non si segnalano ricettori abitativi o comunque occupati da persone, a distanze dall'infrastruttura autostradale tali da generare l'insorgere di criticità connesse a fenomeni di trasmissione delle vibrazioni. L'unico ricettore è un magazzino/deposito (Comune di Gessate), presso il quale è previsto un monitoraggio della componente vibrazione in sede di realizzazione del tracciato autostradale.

Nel **tratto operativo 3** per quanto riguarda l'allestimento delle aree di cantierizzazione non si riscontra in nessun caso un ricettore posto ad una distanza inferiore ai 60 m essendo quella minima pari a circa 200 m. Non pare quindi esservi possibilità di superamento dei limiti diurni di classe III.

Per quanto riguarda l'allestimento della viabilità di cantiere e delle opere d'arte definitive nel tratto operativo 3 alcuni ricettori ricadono nella fascia di circa 50 necessaria al rispetto dei limiti diurni di classe III, ed in particolare è stato individuato un ricettore che potrebbe essere oggetto, nelle fasi più critiche, di un superamento del limite diurno di classe III.

I 60 dBA diurni indotti dal traffico di cantiere sono rispettati per tutti i ricettori coinvolti da tale asse.

Per quanto riguarda l'attività dei macchinari nelle aree di cantierizzazione, il cantiere operativo, l'unico dei quattro privo dell'impianto di frantumazione inerti (cantiere 3B), risulta estremamente lontano dai ricettori più vicini ovvero oltre 470 m.

Per la realizzazione del tracciato autostradale, considerando sempre la realizzazione delle pavimentazioni come attività a maggior emissione acustica, si può osservare che vi sono alcuni ricettori ricadenti a distanze dal tracciato in progetto (ovvero la distanza minore dal fronte delle operazioni), inferiori ai circa 50 m di necessari al rispetto del limite diurno di classe III. Di questi almeno 2 ricettori potrebbero essere oggetto, nelle fasi più critiche, di un superamento del limite diurno di classe III.

Non esistono impatti relativamente alla componente vibrazione legati alle attività svolte all'interno del cantiere operativo, vista la distanza dello stesso dai ricettori più vicini.

Nel **tratto operativo 4** per quanto riguarda l'allestimento delle aree di cantierizzazione non si riscontra nessun ricettore posto ad una distanza inferiore ai 60 m essendo quella minima pari a circa 200 m. Non pare quindi esservi possibilità di superamento dei limiti diurni di classe III.

In riferimento all'allestimento della viabilità di cantiere e delle opere d'arte definitive nel tratto operativo 4 solo un ricettore ricade nella fascia di circa 50 necessaria al rispetto dei limiti diurni di classe III. Tale ricettore risulta essere adiacente alle aree di cantiere e chiaramente potrebbe essere oggetto, nelle fasi più critiche, di un netto superamento del limite diurno di classe III, nel periodo di tempo in cui i lavori si svolgono nel tratto più vicino ai ricettori interessati. Tale ricettore verrà comunque rilocato e tutti gli altri ricettori compresi nel tratto operativo 4 risultano essere a distanze superiori ai 60 m e pertanto non subiranno superamenti dei limiti.

Per quanto riguarda il traffico i 60 dBA diurni si possono stimare rispettati per tutti i ricettori coinvolti da tale asse, fatta eccezione per un ricettore che come già osservato verrà rilocato.

Il cantiere operativo è l'unico dei quattro privo dell'impianto di frantumazione inerti (cantiere 4A) e risulta estremamente lontano dai ricettori più vicini ovvero oltre 230 m. A tale distanza i livelli stimabili in relazione all'attività dell'impianto per il confezionamento del calcestruzzo risultano entro il limite diurno di classe III (60 dBA).

Non esistono impatti relativamente alla componente vibrazione legati alle attività svolte all'interno del cantiere operativo, vista la distanza dello stesso dai ricettori più vicini.

Per quanto concerne l'impatto generato durante le attività di realizzazione del tracciato autostradale e delle annesse opere d'arte, non si segnalano ricettori abitativi o comunque occupati da persone, a distanze dall'infrastruttura autostradale tali da generare l'insorgere di criticità connesse a fenomeni di trasmissione delle vibrazioni.

L'unico ricettore è il gruppo di abitazioni (Comune di Dresano) ubicato a 60 m dal tratto in galleria presso il Comune di Dresano; presso tale ricettore è previsto un monitoraggio della componente vibrazione in sede di realizzazione del tracciato autostradale.

G.6.13.3) Impatti per suolo e sottosuolo

Gli impatti indotti sul suolo e sottosuolo dalla realizzazione del tracciato sono sostanzialmente sintetizzabili in: perdita di suolo agrario, perdita di risorsa non rinnovabile e alterazione del sistema morfologico. E' evidente che questi tre tipi di impatti risultano prevalentemente di tipo permanente; i soli impatti per suolo e sottosuolo legati alla fase realizzativa sono legati all'occupazione di suolo (perdita temporanea di suolo agrario) indotto dalla realizzazione dei cantieri, su aree esterne all'asse autostradale in costruzione (cantieri di ricovero mezzi e deposito materiali, di confezionamento calcestruzzi, ricovero personale, ecc.).

Il **tratto operativo 1** interessa i terrazzi limosi delle Alluvioni antiche e i territori costituenti il Livello Fondamentale della Pianura, caratterizzati da depositi ghiaiosi di origine fluvioglaciale, la litologia di superficie sottostante il tratto considerato è caratterizzata da depositi limosi dello spessore di alcuni metri,

mentre verso sud, all'uscita dalla zona dei terrazzi, interamente costituita da ghiaie con buone proprietà geotecniche.

La costruzione delle pile dei viadotti previsti lungo il tracciato afferente a questo tratto comporterà la realizzazione di pali di grande diametro, con utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici. Il riutilizzo delle ghiaie provenienti da tali scavi dovrà essere pertanto valutata in relazione al grado di inquinamento degli stessi.

La realizzazione di tutto il tratto in trincea determinerà la produzione di inerti pregiati e non, da riutilizzare per la produzione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi, stabilizzati granulometrici, e per la realizzazione delle porzioni inferiori dei rilevati.

Il fabbisogno di inerti da rilevato di questo tratto somma a circa 1.090.800 m³, mentre il fabbisogno di inerti di pregio per calcestruzzi, conglomerati bituminosi e stabilizzati somma a circa 771.800 m³. Il tratto risulta autoalimentato in termini di fabbisogni di materiali inerti ed anzi presenta un surplus di materiali pregiati e che potranno essere riutilizzati nel tratto successivo. L'insediamento di tutti i cantieri, omogenei dal punto di vista litologico, comporterà lo scotico del suolo agrario per uno spessore di circa 50 cm.

Nel **tratto operativo 2** è prevista la realizzazione delle gallerie artificiali per il sottopasso della Linea 2 della metropolitana milanese e del Canale Martesana, nonché del viadotto sulla linea ferroviaria Milano Venezia. Il rimanente tracciato è realizzato in rilevato. La realizzazione della trincea nel tratto iniziale determinerà la produzione di inerti di pregio, che potranno essere destinati sia alla realizzazione di rilevati che alla produzione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi e stabilizzati granulometrici.

La costruzione delle pile dei viadotti comporterà la realizzazione di pali di grande diametro, con utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici. Il riutilizzo delle ghiaie provenienti da tali scavi dovrà essere pertanto valutata in relazione al grado di inquinamento degli stessi.

Nel complesso gli sbancamenti assommeranno a circa 1.142.200 m³, interamente in terreni riutilizzabili. Il fabbisogno di inerti da rilevato di questo tratto somma a circa 1.972.150 m³, mentre il fabbisogno di inerti di pregio per calcestruzzi, conglomerati bituminosi e stabilizzati somma a 537.950 m³. Il fabbisogno del tratto verrà soddisfatto per la richiesta di inerti pregiati dal materiale proveniente dal tratto stesso, per la differenza relativa agli inerti non pregiati attingerà al surplus generato dal tratto 1. L'insediamento di tutti i cantieri, comporterà lo scotico del suolo agrario per uno spessore di circa 50 cm.

Il **tratto operativo 3** è caratterizzato dalla realizzazione dei ponti sul Canale della Muzza, il quale viene attraversato per due volte. Il resto del tracciato si snoda per la quasi totalità in rilevato basso. La costruzione delle pile dei viadotti comporterà la realizzazione di pali di grande diametro, con utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici. Il riutilizzo delle ghiaie provenienti da tali scavi dovrà essere pertanto valutato in relazione al grado di inquinamento degli stessi.

Nel complesso gli scavi assommeranno a circa 211.750 m³, interamente in terreni riutilizzabili. Il fabbisogno di inerti da rilevato di questo tratto assomma a 2.664.350 m³, mentre il fabbisogno di inerti di pregio per calcestruzzi, conglomerati bituminosi e stabilizzati assomma a 516.650 m³. Il fabbisogno di inerti verrà coperto dal materiale proveniente dai precedenti tratti, in aggiunta a quello derivante dagli ampliamenti della Cava Bisentrata (per circa 590.000 m³). L'insediamento di tutti i cantieri comporterà lo scotico del suolo agrario per uno spessore di circa 50 cm.

Nel **tratto operativo 4** è prevista la realizzazione della galleria artificiale a Casalmaiocco e del viadotto dalla scarpata del Lambro al raccordo con la A1. La costruzione delle pile dei viadotti comporterà la realizzazione di pali di grande diametro, con utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici. Il riutilizzo delle ghiaie provenienti da tali scavi dovrà essere pertanto valutato in relazione al grado di inquinamento degli stessi. Analogamente dovrà avvenire per i terreni di scavo della galleria artificiale nei pressi di Casalmaiocco, parte della quale avverrà sotto falda.

In prossimità della ferrovia il viadotto si trova ad attraversare una zona destinata a discarica. Le pile del viadotto in realtà verranno realizzate all'esterno del perimetro della discarica e quindi non interferiranno con il cumulo di rifiuti. Il problema maggiore riguardante le fondazioni profonde potrebbe derivare da un'eventuale possibile dispersione di gas e/o di inquinanti derivanti dalla discarica; a tal proposito, pur non avendo modo di dubitare che la discarica sia stata sempre gestita in modo conforme alle normative vigenti, sarà necessario che la progettazione definitiva ed esecutiva preveda accurate indagini tese a definire il rischio reale. La realizzazione della galleria e della trincea nel tratto iniziale determinerà la produzione di inerti di pregio, che potranno essere destinati sia alla realizzazione di rilevati che alla produzione di calcestruzzi, conglomerati bituminosi e stabilizzati granulometrici.

Nel complesso gli scavi assommeranno a circa 439.500 m³, interamente in terreni riutilizzabili costituiti principalmente da ghiaie. Il fabbisogno di inerti da rilevato assomma a 1.772.600 m³, mentre il fabbisogno di inerti di pregio per calcestruzzi, conglomerati bituminosi e stabilizzati assomma a 707.150 m³. Il fabbisogno di inerti per la realizzazione del tratto verrà coperto con gli ampliamenti della Cava di Bisentrata (per circa 400.000 m³), della Cava Robbiano (per circa 1.200.000 m³) e della Cava Montefiore (per circa 600.000).

L'insediamento di tutti i cantieri, comporterà lo scotico del suolo agrario per uno spessore di circa 50 cm.

G.6.13.4) Impatti per acque superficiali e sotterranee

Le interferenze con i corsi d'acqua sono relative a impatti di tipo idraulico dovuti ad interferenze con i deflussi in fase di costruzione dei tratti di deviazione e risagomatura dei corsi d'acqua e dei manufatti di attraversamento, rischi di inquinamento delle acque superficiali e sotterranee causati da sversamenti accidentali di sostanze inquinanti, perdita di ambiti fluviali dovuti alla costruzione di manufatti in alveo e/o alla realizzazione temporanea e permanente di deviazione, nonché all'abbattimento di fasce ripariali per sovrapposizione con il tracciato di progetto.

La realizzazione degli attraversamenti dei corsi d'acqua regimati ad uso irriguo sarà interdetta durante la stagione di adacquamento durante la quale tuttavia potranno essere predisposti by-pass dei canali scavando delle deviazioni temporanee.

Il **tratto operativo 1** presenta modeste interferenze con il reticolo idrografico, la costruzione dell'opera stradale in trincea genera impatti bassi dovuti alla costruzione della galleria artificiale di sottopasso del canale Villoresi ed alla ricucitura dei fossi e canali interrotti.

La costruzione delle pile dei viadotti comporterà la realizzazione di pali di grande diametro, con utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici. Essi causeranno un'interferenza con le acque di falda. Tale sovrapposizione risulta importante in quanto la conoide costituisce un acquifero pressoché continuo e solo localmente compartimentato. L'impatto indotto dalla realizzazione dei pali potrà essere ridotto evitando l'utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici per il sostegno degli scavi.

La realizzazione dei tratti in trincea comporta la perdita della capacità protettiva offerta dal cotico di superficie; la fase costruttiva costituisce il momento di massimo rischio di inquinamento, in quanto non sono ancora attivi i sistemi di raccolta e smaltimento delle acque superficiali.

Tutte le aree di cantiere presentano vulnerabilità elevata. Dovranno pertanto essere utilizzati sistemi di mitigazione atti a ridurre al minimo l'inquinamento.

Il **tratto operativo 2** presenta numerose interferenze con il reticolo idrografico, la costruzione dell'opera stradale è in trincea nel primo tratto e comprende la galleria di sottopasso del canale Martesana, sale poi in rilevato attraversando numerosi fontanili e rogge. La costruzione della galleria Martesana potrebbe richiedere la messa in asciutta del canale con possibile alterazione dei deflussi e della fornitura idrica; la sezione d'alveo è completamente rivestita e quindi l'ambiente circostante è povero di valenze naturalistiche, su di esso non si prevedono impatti.

La costruzione degli scatolari e tombini di attraversamento genera impatto medio sulla componente idraulica in quanto essa avverrà con posa del manufatto, scatolare o tombino, ortogonale al nastro stradale in posizione adiacente all'alveo e successiva deviazione del canale per l'imbocco e lo sbocco con minima deviazione e costruzione di inviti; le deviazioni temporanee con by-pass avranno sezioni idrauliche analoghe

a quelle esistenti. La costruzione avverrà fuori dalla stagione irrigua e l'eventuale realizzazione dei by-pass consentirà di non interrompere i deflussi.

Un'interferenza con le acque di falda sarà determinata dalla realizzazione delle opere di fondazione profonde, sicuramente necessarie per il viadotto. Tale interferenza risulta importante in quanto la conoide costituisce un acquifero pressoché continuo e solo localmente compartimentato; pertanto la eventuale immissione di inquinanti in questa zona determinerebbe la loro diffusione in molti dei livelli idrici.

L'impatto indotto dalla realizzazione dei pali potrà essere ridotto evitando l'utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici per il sostegno degli scavi. Anche lo scavo delle trincee rende la copertura del suolo meno efficace poiché riduce lo spessore della protezione offerta dal terreno ad un'eventuale contaminazione della falda.

L'interferenza con il sistema dei fontanili è stata per quanto possibile evitata scegliendo la soluzione altimetrica in rilevato, scartando cioè le trincee che avrebbero costituito un elemento lineare di drenaggio nei confronti della falda con conseguenze difficilmente prevedibili, ma sicuramente negative sull'assetto della falda e conseguentemente sull'efficienza dei fontanili.

Nel **tratto operativo 3** il corpo stradale è principalmente in rilevato, consentendo l'attraversamento dei corsi d'acqua senza interruzione; le interferenze principali riguardano il torrente Molgora, canale della Muzza, rogge e fontanili.

La costruzione del ponte sul torrente Molgora avverrà dalle sponde senza interferire con i deflussi, le fasi di costruzione prevedono però l'installazione di un area operativa ed il coinvolgimento delle sponde, dei cigli e delle fasce laterali con perdita della vegetazione ripariale naturale e danni temporanei agli ecosistemi dell'ambiente idrico.

La costruzione dell'opera sul canale Muzza prevede la realizzazione di pile in fregio all'alveo di magra la cui realizzazione potrà essere effettuata dalle sponde tuttavia potrebbe essere necessario operare anche a bordo alveo realizzando delle barriere a tenuta e deviando i deflussi.

La costruzione degli scatolari e tombini di attraversamento dei canali principali roggia Cattanea, roggia Molgoretta, cavo Morocco, roggia Codogna, roggia Bertonica, roggia Luserana avverrà con posa del manufatto, scatolare o tombino, ortogonale al nastro stradale in posizione adiacente all'alveo e successiva deviazione del canale per l'imbocco e lo sbocco con minima deviazione e costruzione di inviti; le deviazioni temporanee con by-pass avranno sezioni idrauliche analoghe a quelle esistenti. La costruzione avverrà fuori dalla stagione irrigua e l'eventuale realizzazione dei by-pass consentirà di non interrompere i deflussi.

La costruzione delle pile delle opere d'arte comporterà la realizzazione di pali di grande diametro, con utilizzo di fanghi bentonitici e/o polimerici. Detto processo causerà un'interferenza con le acque di falda. Onde ridurre il rischio di inquinamenti si prevede l'utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili.

Nel **tratto operativo 4** l'interferenza principale è quella con il fiume Lambro, e in minor misura con le rogge Mulazzana, Virola, Dresana, Ospitala, Fratta Morocco, Maiocca e Viscontea oltre ad attraversamenti della rete idrica minore di canali e fossi interpoderali di sgrondo ed irrigazione.

Per la costruzione del viadotto sul fiume Lambro è necessario operare in ambito fluviale, nei territori di golena, sia per l'installazione di due aree operative sia per la costruzione dei plinti e delle pile del viadotto; l'alveo di magra non viene interessato in quanto le pile centrali rimangono esterne ad esso e poste superiormente alla scarpata, tuttavia la costruzione richiederà la realizzazione di difese temporanee con argini e savanelle di protezione che influiscono ed impattano sui deflussi seppur per un periodo ridotto. E' prevista la costruzione di opere di stabilizzazione dell'alveo, delle sponde e di protezione delle pile, ciò avviene operando dalla sponda ma con evidente interessamento dell'alveo e delle acque e quindi con impatti elevati.

La costruzione degli scatolari e tombini di attraversamento dei canali e rogge genera impatto medio sulla componente idraulica in quanto essa avverrà con posa del manufatto, scatolare o tombino, ortogonale al nastro stradale in posizione adiacente all'alveo e successiva deviazione del canale per l'imbocco e lo sbocco con minima deviazione e costruzione di inviti; le deviazioni temporanee con by-pass avranno sezioni idrauliche analoghe a quelle esistenti. La costruzione avverrà fuori dalla stagione irrigua e l'eventuale realizzazione dei by-pass consentirà di non interrompere i deflussi.

Per le acque sotterranee la galleria artificiale di Casalmaiocco è indubbiamente una struttura che produce un impatto significativo, soprattutto in fase esecutiva; dai dati bibliografici sulla soggiacenza dell'area occupata dalla galleria risulta evidente che questa si trova parzialmente al di sotto del livello freatico. In fase realizzativa si renderà pertanto necessario provvedere all'abbassamento del livello della falda per evitare ogni possibile sua contaminazione e per semplificare l'avanzamento dei lavori. L'abbassamento del livello freatico (stimabile in 4-5 m) provocherà sicuramente un aumento della soggiacenza nell'areale circostante l'opera in questione. La distanza alla quale tale abbassamento si annullerà è valutabile in circa 500 m dall'asse del tracciato.

La fase costruttiva costituisce il momento di massimo rischio di inquinamento, in quanto non sono ancora attivi i sistemi di raccolta e smaltimento delle acque superficiali. Analogamente alle altre opere principali, le fondazioni del viadotto di raccordo alla A1 saranno di tipo profondo costituite da pali di grande diametro. Anche in questo caso, onde ridurre il rischio di inquinamenti si prevede l'utilizzo di fanghi polimerici biodegradabili.

In prossimità della ferrovia il viadotto si trova ad attraversare una zona destinata a discarica. Le pile del viadotto in realtà verranno realizzate all'esterno del perimetro della discarica e quindi non interferiranno con il cumulo di rifiuti. Il problema maggiore riguardante le fondazioni profonde potrebbe derivare da un'eventuale dispersione di inquinanti derivanti dalla discarica; a tal proposito, pur non avendo modo di dubitare che la discarica sia stata sempre gestita in modo conforme alle normative vigenti, sarà necessario che la progettazione definitiva ed esecutiva preveda accurate indagini tese definire il rischio reale. La perforazione in presenza di percolato potrebbe invece determinare rischi diversi quali la dispersione del percolato stesso o la perdita di qualità dei getti di calcestruzzi nei pali.

G.6.13.5) Impatti per flora, fauna ed ecosistemi

Le aree di cantiere sono state previste in aree che per quanto possibile non interferiscano con elementi di interesse dal punto di vista vegetazionale.

Nel **tratto operativo 1** sono previste tre aree di cantiere: l'area di cantiere 1A si colloca sullo spazio che poi sarà occupato dalla barriera di esazione; in questa zona settentrionale si rinvergono ancora vestigia di formazioni forestali relativamente estese accompagnate da una ricca dotazione di filari e siepi di collegamento. In questo caso l'impatto è riferibile proprio a queste ultime, e comporta quindi la rimozione di circa 100 m di strutture vegetazionali. Le altre due aree (1B, 1C) si collocano invece ancora a ridosso di aree di pertinenza del tracciato in zone agricole prive di vegetazione di rilievo; solo nel caso dell'A.C. 1C vi è presenza di filari di margine che tuttavia non verranno interferiti da operazioni di cantierizzazione.

Nel **tratto operativo 2** le aree di cantiere sono previste su aree agricole, prive di elementi di interesse per la componente studiata, ad esclusione dell'area 2B che pur essendo ubicata su un'area totalmente agricola, che risulta però più ricca di elementi lineari quali siepi e filari.

Nel **tratto operativo 3** l'area 3A, nonostante l'adiacenza del corpo idrico (torrente Molgora) e della piccola formazione forestale a Sud-Ovest, si trova interclusa fra due aree industriali, l'impatto sulla sola vegetazione risulta limitato. Le altre due aree di cantierizzazione non presentano aspetti peculiari.

Per il **tratto operativo 4** le aree individuate per l'installazione dei cantieri risultano tutto sommato prive di elementi di interesse. L'impatto per la componente va quindi considerato pressoché nullo.

G.6.13.6) Impatti per paesaggio e patrimonio storico/culturale

Nel **tratto operativo 1** le aree di cantierizzazione 1A e 1C si trovano all'interno del sedime di costruzione rispettivamente della Barriera di Bellusco e di quella di Pessano e non presentano alcun impatto rispetto alla componente trattata. L'area di cantierizzazione 1B si trova ad essere nelle vicinanze (circa 140 m nel lato più vicino) della cascina Turro (Comune di Caponago), individuata fra gli elementi di valore storico testimoniale. Non si rilevano altri elementi particolari relativamente alle altre componenti di valore storico testimoniale.

Nel **tratto operativo 2** le aree di cantierizzazione 2A e 2B si trovano in prossimità del sedime di costruzione e non presentano alcun impatto rispetto alla componente trattata. L'area di cantierizzazione 2C trovandosi sul sedime della barriera di esazione di Truccazzano presenta un impatto analogo a quello della fase di esercizio nei confronti della Cascina Castagna che rimane a circa 240 m dell'area stessa.

Nel **tratto operativo 3** l'area 3A si trova esattamente di fronte ad un piccolo cimitero di matrice storica, che già attualmente è quasi intercluso tra la S.P. 39, da cui riceve l'accesso, e il margine Nord dell'ippodromo.

L'area di cantiere si colloca inoltre sulla fascia di rispetto dei corsi di acqua pubblica inserita ai sensi del D.Lgs. 42/2004 a tutela del Torrente Molgora. L'area di cantierizzazione 3B risulta essere prossima ad una zona a rischio archeologico, pur non interferendo con essa. Nella zona sono stati fatti alcuni rinvenimenti archeologici di epoca romana.

Le aree 4A e 4B riferite al **tratto operativo 4** non interferiscono con particolari elementi architettonico-paesaggistici di valore storico testimoniale. L'area di cantierizzazione 4C si trova ad essere nelle vicinanze (circa 200 m nel lato più vicino) della cascina Lassi (comune di Cerro al Lambro) individuata fra gli elementi di valore storico testimoniale. Non si rilevano altri elementi particolari relativamente alle altre componenti di valore architettonico-paesaggistico.

In riferimento agli ambiti estrattivi di approvvigionamento del materiale inerte l'Ambito Territoriale Estrattivo di Bisentrato è compreso all'interno del "Sistema della pianura irrigua del Rio Vallone" dominato da un paesaggio agricolo produttivo, caratterizzato dal sostanziale mantenimento sia del tipo di coltura tradizionale, con rotazione triennale tra prato, mais e frumento, sia dei numerosi elementi interstiziali che delimitano il confine dei campi e che accompagnano lo svolgersi delle strade rurali. L'ambito è infatti delimitato a Sud-Ovest da roggia Trobbia, che, insieme ad altri canali e carraie, rappresenta un sistema di infrastrutture di origine storica. A Est, a Nord del centro abitato di Truccazzano, proprio a confine con l'area in oggetto, esiste il complesso storico della "Madonna di Rezzano".

L'area non risulta essere interessata da ritrovamenti di tipo archeologico.

L'Ambito Territoriale Estrattivo di Robbiano è inserito nella parte più a Sud del "Sistema territoriale della pianura irrigua del Naviglio Martesana", dove l'agricoltura rappresenta ancora un settore di primaria importanza, malgrado l'espansione dell'urbanizzato abbia determinato, negli ultimi decenni, rilevanti modificazioni territoriali, in particolare proprio in questi comuni dell'hinterland milanese. In questa zona rimangono ancora evidenti alcuni tratti delle infrastrutture storiche appartenenti sia alla rete irrigua che alla rete stradale. L'ambito è suddiviso in due porzioni, di cui quella a nord è adiacente all'espansione residenziale moderna del centro di Robbiano, mentre quella a sud è adiacente al nucleo storico dello stesso abitato.

L'Ambito Territoriale Estrattivo di Montefiore è inserito nella parte più a Sud del "Sistema territoriale della pianura irrigua tra Lambro e canale della Muzza, dove la millenaria attività dell'uomo ha da tempo profondamente alterato lo scenario originario di questi territori, oggi solo parzialmente intuibile dal punto di vista naturalistico. La pianura irrigua che era caratterizzata da una forte presenza arborea con siepi, boschetti e filari si presenta oggi appiattita, non più sottolineata da quegli elementi del paesaggio agrario che da sempre la connotavano paesaggisticamente. L'ambito è intercluso da due rogge, segni dell'infrastrutturazione irrigua di carattere storico ed è prossimo, anche se non adiacente, all'estremità occidentale del centro storico di Colturano.

G.6.13.7) Impatti per sul sistema insediativo, condizioni socio economiche e beni materiali

Gli impatti dell'opera in progetto sul sistema insediativo, condizioni socio-economiche e beni materiali in fase di cantiere in questa fase non sono scomponibili con un minimo di attendibilità tra i diversi tratti operativi, e verranno quindi trattati da un punto di vista complessivo. Questi impatti sono generati dal fatto che durante la fase di cantiere sul territorio in questione andrà ad insediarsi una serie di nuove attività produttive che genereranno direttamente un incremento del PIL dell'area stimato in 1.400 milioni di euro. Si tratta di un effetto chiaramente positivo anche se transitorio, ma di dimensioni tali da non poter essere sottovalutato (stiamo parlando di una media di oltre 233 milioni di euro all'anno).

Da un lato, la presenza delle nuove attività produttive genererà infatti una domanda di quei beni intermedi necessari all'espletamento del ciclo produttivo a cui esse saranno preposte, mentre, dall'altro, la presenza sul territorio dei lavoratori addetti a questa struttura genererà una domanda di beni e servizi finali.

L'importanza di questi due aspetti sull'economia dell'area dipende, oltre che dalle loro rispettive dimensioni, anche dalla capacità dell'area stessa di esprimere un'offerta in grado di fornire una risposta adeguata alle loro esigenze.

L'impatto della presenza del cantiere sul sistema socio-economico interessato deve essere chiaramente valutato tenendo conto anche degli effetti indotti da questa generati sull'economia complessiva dell'area. Per farsi un'idea dell'entità complessiva di questi effetti, bisogna tener presente che il valore del moltiplicatore keynesiano del reddito dell'industria delle costruzioni è stimato in letteratura essere pari a 2.31. Questo vuol dire che per ogni euro di aumento del fatturato dell'industria delle costruzioni il prodotto dell'economia aumenta complessivamente di 2.3 euro. Visto che stiamo parlando di un investimento di 1.400 milioni di euro, per quanto detto possiamo stimare l'effetto complessivo della realizzazione dell'opera sull'economia dell'area in 3.234 milioni di euro.

Ovviamente i fenomeni sopra descritti avranno anche un impatto positivo in termini occupazionali. Infatti, gli effetti indiretti ed indotti dal cantiere per la realizzazione dell'opera in progetto avranno una ricaduta occupazionale che andrà al di là di quella del cantiere stesso.

La distribuzione territoriale di questa ricaduta occupazionale dipenderà dall'ambito nel quale la domanda di beni e servizi generata dal cantiere troverà una offerta adeguata. Chiaramente si tratterà di un effetto temporaneo, la cui durata sarà legata a quella del cantiere, ma durata ed entità del cantiere ne fanno un effetto di dimensioni sicuramente non trascurabili.

G.7) DESCRIZIONE SINTETICA DELLE MISURE PER MITIGARE GLI IMPATTI AMBIENTALI NEGATIVI

G.7.1) Interventi mitigativi per atmosfera e clima

G.7.1.1) Fase di cantiere

Per quanto riguarda le macchine operatrici utilizzate nelle “aree operative” si sottolinea che, per quanto concerne le eventuali strutture tecnologiche di trattamento delle emissioni atmosferiche, in riferimento agli impianti fissi di frantumazione inerti e di lavorazione dei calcestruzzi, si procederà in sede di attivazione del cantiere a richiedere all’Autorità competente l’autorizzazione alle emissioni in atmosfera (D.P.R. 203/88). Si provvederà inoltre ad adottare tutti i gli accorgimenti possibili dal punto di vista gestionale ed operativo al fine di limitare al massimo la dispersione e la diffusione di polveri, tra cui evitare le operazioni in concomitanza con condizioni meteorologiche critiche quali forte vento in direzione di ricettori sensibili o predisporre, ove possibile, schermi di contenimento.

Per quanto riguarda il processo di stabilizzazione a calce si sottolinea come, per evitare emissioni di polveri potenzialmente impattanti sulla qualità dell’aria ambiente, legati anche a cause accidentali e naturali, sono previste alcune azioni preventive, tra cui lo stoccaggio in silos o cisterne con manicotti a tenuta e filtri di captazione polvere, e ad una distanza pari ad almeno 150 m da ricettori sensibili, l’utilizzo mezzi di spandimento con emissione dei gas scarico verso l’alto, in modo tale da aumentare il volume dispersivo e quindi la diluizione degli inquinanti in atmosfera, il confinamento dell’area di lavoro con bande in gomma elastiche e la predisposizione di apposita strumentazione che permetta di fornire informazioni meteorologiche in modo tale da poter sospendere le attività in caso di forte vento con direzione prevalente verso i ricettori sensibili.

Per quanto riguarda le emissioni diffuse di polveri si provvederà, in particolar modo in concomitanza con condizioni meteorologiche critiche, ad adottare opportune procedure gestionali ed operative al fine di contenere al massimo il fenomeno, tra cui la localizzazione delle aree di stoccaggio dei materiali inerti potenzialmente polverulenti al riparo dal vento, ove possibile, e comunque sufficientemente lontane dalle aree di transito dei veicoli di trasporto; la loro copertura e l’innaffiamento per evitare il risollevarimento e la dispersione, la recinzione delle aree di cantiere con teloni antipolvere di idonea altezza in grado di limitare all’interno aree di sedimentazione delle polveri e di trattenere, almeno parzialmente, le polveri aerodisperse, la pulizia sistematica delle aree di lavoro, soprattutto al termine delle lavorazioni che determinano maggiori emissioni di polveri, l’umidificazione delle vie di transito non asfaltate, la pulizia ad umido dei pneumatici dei veicoli in uscita dal cantiere e la la copertura con teloni dei cassoni durante il trasporto degli inerti.

Per la viabilità di cantiere si sottolinea che il piano viabile dei percorsi di servizio e dei piazzali interni alle aree di cantierizzazione sarà realizzato principalmente con inerti adeguatamente costipati, al fine di limitare al massimo il risollevarimento di polveri e la loro dispersione. Le piste di cantiere saranno prevalentemente realizzate adattando percorsi coincidenti con il sedime della strada di progetto o posti in fregio alla stessa, e la circolazione dei mezzi operativi sarà a senso unico, al fine di distribuire meglio i flussi di traffico dei mezzi stessi e quindi anche le emissioni in atmosfera. Nella pianificazione dei percorsi è stata posta particolare attenzione per evitare il transito dei veicoli pesanti all'interno dei centri abitati. Nei tratti ad elevata sensibilità ambientale ed in corrispondenza di eventuali ricettori sensibili gli autocarri transiteranno sempre con cassone coperto e, nel caso sia ritenuto necessario, si potrà prevedere anche un'eventuale pavimentazione bituminosa al fine di mitigare le emissioni in atmosfera. I pannelli mobili previsti per la protezione dalle emissioni sonore rappresenteranno anche una sorta schermo nei confronti delle polveri che potrebbero essere sollevate durante il passaggio dei mezzi.

Per quanto riguarda le emissioni dalle centrali GPL presenti all'interno delle aree di ristorazione e ricovero verranno richieste tutte le autorizzazioni necessarie previste.

G.7.1.2) Fase di esercizio

Per questa fase le analisi eseguite mediante simulazioni hanno evidenziato che per alcuni ricettori è possibile che il solo contributo generato dal traffico veicolare circolante sul tracciato porti, in concomitanza con condizioni meteorologiche particolarmente critiche e limitatamente ad alcuni inquinanti (PM10 e NO₂), ad un superamento del limite di legge previsto dal DM 60/02 per la data prevista di conseguimento del valore limite (anno 2010); è altresì importante sottolineare che per il PM10 e per gli NO₂ lo stesso decreto prevede un numero massimo di superamenti per anno civile, pari rispettivamente a 7 e 18. Si evidenzia che tali ricettori sono tutti a carattere non abitativo, fatta eccezione per un ricettore per il quale è comunque prevista una rilocalizzazione in sede di progetto definitivo.

Come intervento mitigativo per le emissioni di inquinanti in atmosfera da traffico veicolare, ed in particolare per le polveri aerodisperse, si segnala la presenza di barriere verdi in vari punti del tracciato di progetto, di diverse estensioni e con presenza o meno di dune e di coperture boschive.

Inoltre, per un controllo diretto dell'inquinamento atmosferico generato dal traffico veicolare circolante sul tracciato di progetto, sono previste, all'interno del piano di monitoraggio delle campagne di misura dei principali parametri inquinanti al fine di valutare il contributo della sorgente di progetto al fondo ambientale esistente in relazione anche alle condizioni meteorologiche presenti.

G.7.2) Interventi mitigativi per rumore e vibrazioni

L'effetto protettivo delle barriere è fortemente connesso alla loro altezza, all'altezza dell'edificio che si vuole proteggere e alla posizione relativa rispetto all'asse stradale. Esse vengono classificate come un tipo di intervento passivo, orientato ad ostacolare la propagazione del rumore dalle infrastrutture di trasporto al ricettore. La difficoltà del loro utilizzo nella pratica quotidiana è legata in parte ai costi di realizzazione ed in parte all'impatto estetico che una barriera può provocare nei confronti della popolazione residente o dell'ambiente circostante.

L'obiettivo di uno schermo artificiale è quello di creare una zona dove la pressione acustica è ridotta e dove la zona d'ombra sia la più grande possibile; inoltre le onde acustiche riflesse o irradiate direttamente dalla barriera, non devono perturbare questa zona. Considerando le varie limitazioni imposte dalla fisicità del problema, si vede come l'efficacia delle barriere riesca a raggiungere, nelle condizioni più favorevoli valori di 8÷12 dB(A). L'efficacia è maggiore in presenza di edifici molto vicini alla sede stradale ed ai piani inferiori. Eventuali impieghi di barriere vegetative, quali alberi e arbusti, possono trovare un valido impiego come elemento di integrazione alle barriere artificiali. In questi casi alberi e siepi espletano maggiormente un effetto di mascheramento della barriera, piuttosto che di schermatura.

G.7.2.1) Fase di cantiere

Per quanto riguarda il rumore le fasi di cantiere per le quali si prevede l'adozione di opere di mitigazione sono quelle che interesseranno la realizzazione del tracciato stradale ed in particolare la realizzazione della viabilità di cantiere e di alcune opere d'arte definitive.

Per proteggere i ricettori posti a distanza inferiore a 50 m dalle aree di intervento si prevede l'adozione di pannelli mobili capaci di esercitare un effetto di schermo ostacolando la propagazione delle onde sonore e riducendo i livelli qui presenti. Per la tutela di quei ricettori posti ad una distanza superiore ai 50 m dall'area di esercizio del cantiere, si prevede di effettuare un monitoraggio preventivo delle attività svolte, in modo tale da poter valutare anticipatamente e con maggior precisione il livello sonoro indotto e da poter eventualmente adottare anche in questo caso pannelli mobili protettivi. Ovviamente un analogo intervento sarà adottato anche nel caso in cui si riscontrassero ulteriori condizioni di disagio.

I ricettori che richiedono attenzione sono quelli per cui si è stimato un impatto superiore ai 60 dBA diurni e si prevede l'adozione di opere di mitigazione in sede di costruzione del tracciato, solo per quelli abitativi o comunque adibiti ad ambiente lavorativo ed occupati da persone. In base a tali considerazioni sono da escludere i ricettori, costituiti da capannoni/magazzini agricoli. In particolare sono 8 i ricettori per cui occorre un intervento di mitigazione.

La misura mitigativa più idonea da adottare è rappresentata dai pannelli fonoassorbenti mobili. Tali barriere saranno costituite da una base di cemento in blocchi (stile newjersey) in vece delle fondazioni, sulla quale verranno installati pannelli in lamiera microforata, con ottimo potere fonoassorbente, alti 2.5÷3m.

L'indubbio vantaggio di tale tipologia di mitigazione è la possibilità di adeguare in poco tempo la posizione della barriera a seconda dell'avanzamento dei lavori e delle eventuali necessità sopraggiunte in corso d'opera (ad esempio a seguito dell'esito dei monitoraggi). Seguendo un corretto posizionamento si possono stimare abbattimenti dei livelli equivalenti ai ricettori che possono andare dai 4÷5 dBA per i ricettori più lontani ai 7÷8 dBA per i ricettori più vicini alle aree di operazione. La distanza della barriera dalle lavorazioni più rumorose sarà, quando possibile, compresa tra i 10 ed i 20 m dalla sorgente più impattante.

G.7.2.2) Fase di esercizio

Per quanto concerne l'impatto acustico prodotto dai flussi di traffico circolanti sull'asse stradale di nuova realizzazione, saranno realizzati interventi mitigativi tesi a proteggere tutti i ricettori di tipo residenziale esposti a livelli sonori notturni superiori ai 55 dBA. Per gli stabilimenti produttivi/artigianali, in relazione alla loro destinazione d'uso, a vocazione lavorativa e non residenziale, si è preso come riferimento il limite dei 65 dBA del periodo diurno. Anche per alcuni ricettori particolari (cimiteri, oratori) la cui occupazione è limitata la periodo diurno, si è fatto riferimento ai limiti di 65 dBA.

Lungo l'intero tracciato del raccordo autostradale di progetto non sono presenti, entro una fascia di 500 m da bordo carreggiata ricettori particolarmente sensibili, quali scuole, ospedali, case di cura o di riposo. Questo aspetto ha consentito di prevedere l'adozione di barriere acustiche artificiali e/o naturali che consentano il rispetto di limiti di classe IV entro la fascia dei 250 m, ottenibili con schermature di altezza non particolarmente elevata, in relazione anche al fatto che i ricettori si presentano, nella quasi totalità dei casi, come edifici a due piani.

Su tutto il tracciato autostradale, compresi gli svincoli e le interconnessioni è stato adottata una pavimentazione fonoassorbente con spessore da 4 cm; al fine di garantire la performance del manto stradale è prevista una manutenzione programmata periodica del manto ed un rifacimento dello stesso ogni 6 anni. La pavimentazione fonoassorbente consente una riduzione media di circa 3 dBA alla sorgente.

Ove tecnicamente possibile, ovvero in presenza di tratti a raso o rilevato ed in presenza di edifici distanti almeno 25-30 m dal bordo carreggiata, è stata valutata la scelta di inserire delle dune, in alternativa alle barriere bidimensionali fonoisolanti e/o fonoassorbenti, al fine di ridurre l'impatto visivo e contribuire a migliorare l'inserimento delle stesse in termini paesaggistici e visivi. L'utilizzo di dune, costituite da terrapieni naturali rinverditi, che presentano uno spessore maggiore rispetto alle barriere artificiali, consente di ottenere delle attenuazioni supplementari rispetto all'utilizzo di schermi sottili. L'utilizzo di dune naturali con pendenza 2/3 da entrambi i lati, consentirà inoltre un ottimo inserimento dal punto di vista naturale, in quanto visivamente meno percettibili all'occhio umano.

In relazione ai superamenti stimati che rendono necessarie opere di mitigazione occorre non sono previste opere di mitigazione acustica per quei ricettori che hanno evidenziato un superamento contenuto dei limiti di legge, ovvero per un delta inferiore o pari a 0.5 dBA. Si ritiene corretto per tali ricettori, vista la modesta entità del superamento dei limiti, valutare l'eventuale necessità di inserimento della protezione acustica, alla fase di esercizio dell'infrastruttura autostradale, successivamente ad una campagna di monitoraggio ad hoc su tali ricettori. Alcuni ricettori, viste le ridotte distanze dal sedime stradale verranno rilocati in altro sito. Si tratta di un ricettore abitativo, un'attività produttiva con annesso galoppatoio cavalli e un campo sportivo. Per questi ricettori ovviamente non viene predisposta alcuna mitigazione acustica.

Per alcuni ricettori, pur non avendo registrato alcun superamento dei limiti di legge, si è adottata una protezione antifonica al fine di garantire il rispetto di limiti più restrittivi di quelli previsti all'interno della fascia di pertinenza dell'infrastruttura autostradale (250 m). E' il caso di alcuni nuclei residenziali, ubicati a distanze superiori ai 300 m dal confine stradale, per i quali si potrebbe non avere il rispetto dei limiti acustici di classe III (50 dBA).

Per il ricettore Cascina Turro, ubicato presso l'interconnessione con l'A4, in relazione alla possibile sovrapposizione dei contributi generati dalle due arterie autostradali si è adottata una duna a protezione di tale ricettore. In tali contesti, con presenza di nuclei residenziali di una certa importanza, si è combinato l'effetto schermante sia dal punto di vista visivo che acustico.

Di seguito si riportano le tipologie di barriera previste lungo il tracciato:

Tipologia barriera	Lunghezza barriera (m)	Altezza da p.s. (m)	Lato	Inizio (Progressiva Km)	Fine (Progressiva Km)	Tipologia strada
Barriera Fonoisolante	200	3.5	Sud	0+000	0+200	Trincea
Barriera Fonoisolante	245	3.0	Sud	2+260	2+505	Trincea
Barriera Fonoisolante	250	3.5	Svincolo nord A4	/	/	Rilevato
Barriera Fonoisolante	200	3.5	Sud	6+705	6+905	Rilevato
Duna	700	3.5	Svincolo sud A4	/	/	Raso/Rilevato
Duna	550	3.5	Nord	7+437	7+955	Raso/Rilevato
Duna	400	3.5	Sud	12+611	12+959	Trincea/Raso
Duna	280	4.0	Sud	13+400	13+680	Raso
Duna	535	3.5	Nord	13+760	14+295	Raso
Barriera fonoassorbente	265	3.0	Nord	15+825	16+075	Rilevato
Barriera fonoassorbente	300	3.0	Sud	15+960	16+260	Rilevato
Duna	195	3.5	Nord	17+170	17+365	Raso
B. fonoisolante + Duna	800	3.0	Sud	16+370	17+170	Rilevato
	885	3.5	Sud	17+170	18+055	Raso
Barriera fonoisolante	300	4.5	Nord	18+850	19+150	Raso
Barriera fonoassorbente	740	3.0	Nord	19+155	19+892	Raso/Rilevato
Barriera fonoassorbente	200	4.0	Sud	19+155	19+355	Raso
Barriera fonoassorbente	790	3.0	Sud	19+605	20+395	Rilevato
Duna	1300	3.5	Nord	23+960	25+260	Rilevato
Barriera fonoassorbente	400	3.5	Nord	26+128	26+758	Raso
Barriera fonoisolante	300	3.5	Nord	27+160	27+460	Rilevato
Duna	400	3.0	Sud	78+760	28+160	Rilevato
Barriera fonoisolante	500	3.5	Nord	28+260	28+760	Raso/Viadotto
Duna	400	3.0	Nord	29+753	30+153	Rilevato
Duna	400	3.5	Nord	31+560	31+960	Rilevato
Duna	400	3.5	Sud	32+265	32+665	Rilevato
Duna	415	3.0	Sud	35+250	35+665	Raso
Barriera fonoisolante	300	3.5	Sud	36+465	36+765	Rilevato
Barriera fonoisolante	400	3.5	Sud	37+835	38+235	Rilevato
Barriera fonoisolante	250	3.5	Nord	/	/	Raso
Duna	350	4.5	Sud	/	/	Raso
Duna	400	3.5	Nord	/	/	Raso

Tab. G.7.2.1 – Elenco protezioni antifoniche

Per quanto concerne eventuali opere di mitigazione legate al fattore vibrazioni si ricorda come non siano presenti ricettori abitativi entro i 25 m da bordo carreggiata, per cui si può escludere nella fase di esercizio dell'infrastruttura stradale l'insorgere di criticità connesse a fenomeni di trasmissione delle vibrazioni.

Tra i sistemi in grado di attenuare il disturbo provocato dalle vibrazioni assume un ruolo di primo piano il controllo della regolarità della pavimentazione. L'ampiezza delle vibrazioni è, infatti, notevolmente influenzata dalla presenza di irregolarità discrete sulla pavimentazione, soprattutto lungo i viadotti; il miglioramento delle condizioni della superficie stradale costituisce il primo intervento da praticare al fine di evitare vibrazioni.

G.7.3) Interventi mitigativi per suolo e sottosuolo

Gli impatti per il suolo e sottosuolo derivanti dalla costruzione e dall'esercizio della nuova tangenziale sono sostanzialmente connessi alla perdita di suolo agrario, alla perdita di risorsa non rinnovabile (cave) e all'alterazione del sistema morfologico (aree terrazzate).

Per ciò che concerne la perdita di risorsa non rinnovabile, la minimizzazione degli impatti non può che agire a livello di scelte progettuali: in sede di impostazione sono stati adottati dei criteri tesi a ridurre il più possibile il fabbisogno di inerti. In tale ottica la livelletta stradale è stata sempre mantenuta la più bassa possibile, compatibilmente con la necessità di garantire adeguati franchi sulla rete idrografica principale e tenendo conto delle specifiche per i raccordi verticali in relazione alle velocità di progetto. Questa impostazione comporta una minore altezza dei rilevati e conseguentemente una minore occupazione di suolo ed un minor fabbisogno di inerti. I terreni generati dallo scavo delle trincee si presentano interamente riutilizzabili.

È stata prevista la realizzazione di trincee, compatibilmente con il livello della falda. Tale strategia comporta una maggiorazione dell'occupazione di suolo nella fascia di insediamento dalla tangenziale, ma nel contempo comporta una riduzione estremamente significativa delle aree destinate a cave. Il bilancio in questo senso risulta sicuramente positivo.

Le cave, in numero limitato (3), costituiscono ampliamenti di cave già attive in aree che il Piano Cave della Provincia di Milano ha già individuato come giacimenti, e che sarà possibile recuperare con interventi di tipo naturalistico ricreativo.

G.7.3.1) Fase di cantiere

Per ridurre gli impatti, in fase di definizione delle aree di cantiere, si dovranno adottare le seguenti strategie:

- minimizzare la dimensione dei cantieri riducendo il più possibile le aree occupate;
- insediare i cantieri in aree già compromesse o destinate alle pertinenze autostradali;
- evitare l'insediamento nelle aree terrazzate a maggiore valenza morfologica.

La minimizzazione dei cantieri richiede soprattutto un'oculata gestione dei materiali, che dovranno essere stoccati per il minor tempo possibile nei cantieri stessi.

In fase esecutiva dell'autostrada vanno previste alcune lavorazioni atte a preservare il più possibile il materiale scavato, in modo da consentirne un più proficuo riutilizzo. Tali lavorazioni riguardano in particolare le operazioni di scavo e di accumulo temporaneo dei materiali scavati.

Il materiale proveniente dagli scotichi (0.20 m) è costituito esclusivamente da suolo agrario che andrà interamente riutilizzato per la ricopertura delle scarpate del rilevato. Il materiale scavato andrà accumulato ai lati dell'area di intervento in accumuli temporanei che non dovranno superare i 3 m di altezza, con pendenza

in grado di garantire la loro stabilità; sui cumuli dovranno essere eseguite semine protettive e, se necessario, concimazioni curative e conservative.

Gli Scavi di bonifica sono stati previsti con profondità variabili (circa 0.40 m) oltre gli 0.20 m dello scotico. Si tratta di terreni fini che possono essere interamente riutilizzati (talora a seguito di trattamenti *ad hoc* per migliorarne le caratteristiche) nell'ambito del cantiere.

Lo scavo delle opere di fondazione (sia superficiali che profonde) e di altre opere che comportino estrazione di materiale dal sottosuolo (scavi di fossi, tombini, ecc.) andrà effettuato depositando separatamente i terreni fini da quelli granulari in virtù delle loro differenti destinazioni di impiego.

Per quanto riguarda il riutilizzo di terreni provenienti dalle fondazioni profonde, premesso che nello scavo si dovranno utilizzare esclusivamente fanghi polimerici biodegradabili, si dovrà provvedere all'accumulo temporaneo per 48-72 ore, prima del riutilizzo, in modo da garantire la completa degradazione dei polimeri stessi.

La realizzazione delle cave costituirà uno dei principali impatti per il suolo e sottosuolo legato alla realizzazione dell'autostrada. Si tratta di zone adiacenti a cave esistenti facilmente ricollegabili alla rinaturazione delle stesse mediante l'adozione di modalità di coltivazione e ripristino che consentano di realizzare aree naturalistiche con zone umide. A seconda degli indirizzi che la Pianificazione di settore individuerà, si potranno prevedere zone a fruizione pubblica (turistico ricreative) o zone a tutela assoluta (zone protette). Le zone di cava andranno in ogni caso ricollegate a quelle già esistenti, inserendo la loro progettazione nel contesto delle opere di completamento dei poli stessi.

G.7.3.2) Fase di esercizio

Non si avranno impatti su suolo e sottosuolo in fase di esercizio, pertanto non si prevedono mitigazioni.

G.7.4) Interventi mitigativi e compensativi per le acque superficiali e sotterranee

Relativamente ai sistemi di acque superficiali e sotterranee si considerano, per le due fasi di esercizio e costruzione gli interventi che riducono il rischio d'inquinamento degli acquiferi, spesso superficiali a matrice permeabile soprattutto nelle aree dove la vulnerabilità della falda è alta, e gli interventi che riducono gli effetti dei nuovi attraversamenti viari sul sistema fluviale e dei canali in relazione ai deflussi, alle ostruzioni ed alla qualità delle acque scaricate.

G.7.4.1) Fase di cantiere

Prelevi ed emungimenti. L'approvvigionamento idrico è riconducibile, secondo i vari usi, ad acque potabili e non potabili: le prime sostanzialmente per usi fisiologici, le seconde per usi lavorativi. Il prelievo si concentra nelle aree di cantiere dove si svolgono le principali attività idroesigenti e nei tratti operativi per la costruzione di opere d'arte quali cavalcavia, viadotti e gallerie.

Gli interventi mitigativi mirano a raggiungere la condizione di compatibilità della domanda con l'attuale uso ed utenza ed inoltre sono rivolti al riutilizzo della risorsa idrica attraverso azioni di risparmio idrico.

Emungimento di acque potabili da pozzi - Verranno realizzati pozzi di nuova costruzione con prelievo di acque ad uso non potabile dalla prima falda; le trivellazioni avranno profondità ridotte in quanto su tutto il tracciato la falda risulta superficiale con tetto a profondità variabile da 2 a 20 m sotto il piano campagna. Le acque prelevate saranno destinate ad usi di cantiere. Gli interventi di mitigazione connessi al prelievo consistono nel monitoraggio del prelievo, in quanto ogni pozzo verrà dotato di misuratore di portata e contatore dei volumi pompati, verranno eseguite saltuarie analisi sulla qualità delle acque, nel contenimento dei consumi, nel recupero delle acque, le acque dei lavaggi e quelle provenienti dalle fosse di decantazione potranno essere immesse nel ciclo produttivo e/o utilizzate per eventuali impianti antincendio.

Prelievo da acquedotti pubblici - La domanda idrica potabile sarà soddisfatta realizzando collegamenti agli acquedotti pubblici; le forniture saranno le stesse poi utilizzate per le stazioni di servizio e barriere d'esazione. Saranno predisposti potenziamenti della rete acquedottistica laddove questa non risulti sufficiente alla nuova domanda. Gli interventi mitigativi sono relativi al controllo dei consumi.

Prelievo da corsi d'acqua superficiali - I prelievi dai corsi d'acqua naturali od artificiali sono sostanzialmente relativi ad acque di lavorazione destinate alla realizzazione delle opere d'arte per le quali sono adeguati livelli di qualità non necessariamente potabili. Gli interventi mitigativi riguardano il contenimento dei consumi attraverso un uso razionale ed attraverso la realizzazione di un sistema di prelievo e distribuzione che riduca al minimo gli sprechi, predisposizione di vasche di contenimento per il riutilizzo della risorsa e la compatibilità dei prelievi da fiumi, torrenti, rii naturali e canali di scolo con i deflussi stagionali e con la pratica irrigua.

Rilasci di acque e reflui. Qualunque tipo di scarico verrà realizzato nel rispetto delle disposizioni del D.Lgs. n° 152/99, nonché nel rispetto generale degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici e di quelli di qualità per acque con specifica destinazione stabiliti dallo stesso decreto.

Attività lungo i tratti operativi - Le mitigazioni sul sistema idrico superficiale sono rivolte a ridurre le perturbazioni dei regimi di deflusso, nonché l'inquinamento delle acque di fiumi e canali; le mitigazioni sul sistema delle acque profonde sono invece rivolte a preservare la falda da contatti con le acque di lavorazione. Le mitigazioni sono così riassumibili nel controllo delle acque usate sul tracciato, sia per aspersione nelle stabilizzazioni a calce, sia per esecuzione di getti di calcestruzzo, attraverso la raccolta e smaltimento dei reflui presso i centri di depurazione, nella realizzazione di getti in calcestruzzo, che avverrà senza l'utilizzo di additivi bentonitici, mentre si adotteranno additivi polimerici. Inoltre durante la posa delle

pavimentazioni bituminose la movimentazione del materiale avverrà solamente sul nastro del tracciato con controllo delle operazioni di lavaggio dei mezzi e materiali e con totale recupero delle emulsioni e bitumi non utilizzati e le deviazioni di canali necessarie per la costruzione degli attraversamenti avverranno con ripristino totale dello stato dei luoghi ed accompagnati dall'esecuzione di interventi di sistemazione spondale e del fondo rivolti al miglioramento dell'efficienza idraulica dei corsi d'acqua interferiti.

Attività su suoli permeabili - In tutte le aree ove i suoli sono permeabili verranno predisposte pavimentazioni impermeabili per il contenimento delle possibili infiltrazioni di acque di lavorazione. In questi luoghi ove la vulnerabilità dell'acquifero è più elevata si potenzierà il riutilizzo delle acque ed i cantieri saranno ubicati lontano da aree di affioramento della falda, aree umide e fontanili. Nel caso di interferenze dirette con le falde si provvederà ad evitare il mescolamento delle acque, creando sistemi adeguati di confinamento temporaneo o permanente della falda senza che tali operazioni danneggino lo stato dell'acquifero e gli emungimenti già attivi. In presenza di "teste" di fontanili attive o potenzialmente attivabili nelle stagioni umide saranno realizzate barriere di protezione e le operazioni con acque potenzialmente inquinabili saranno confinate in apposite aree impermeabilizzate.

Attività nei cantieri - Nelle aree di cantiere si svolgono tutte le azioni di direzione dei lavori, ricovero e ristoro delle maestranze, deposito e stoccaggio di materiali e mezzi, confezionamento di materiali da costruzione; tutte queste attività avvengono con uso di acqua e produzione di reflui con carichi inquinanti di diverso tipo e quantità. Le azioni di mitigazione sono connesse alla raccolta delle acque reflue in rete fognaria di cantiere ed invio alla rete di fognatura pubblica (in alternativa potranno essere adottati sistemi di depurazione con impianti a fanghi attivi o di altro tipo), alla predisposizione di vasche di lavaggio dei pneumatici e carrozzerie dei mezzi operativi all'interno di tutti i cantieri; le acque saranno poi depurate in vasche di decantazione, allo stoccaggio e smaltimento di idrocarburi, oli additivi e materiali inquinanti e alla realizzazione di pavimentazioni impermeabili nelle aree destinate a depositi ed a parcheggio di mezzi operativi per la raccolta e la depurazione delle acque di lavaggio e di scorrimento superficiale di tali zone.

Attività in aree fluviali. La costruzione dei viadotti sul torrente Molgora, canale Muzza e fiume Lambro richiede di operare in alveo, predisponendo deviazioni temporanee dei canali di magra, difese temporanee, costruzioni in cassoni od in aree protette dalle acque fluviali che alterano i deflussi e che pertanto modificano localmente lo stato dei luoghi. I cantieri in ambiti fluviali non avranno depositi interni ai territori d'alveo e golena per evitarne il coinvolgimento durante la propagazione delle piene.

La costruzione del ponte sul Molgora e del ponte sul canale Muzza avviene senza interferenze con i deflussi. La costruzione del viadotto sul Lambro necessita invece della realizzazione di pile nei territori del terrazzo interessati dai deflussi di piena, saranno attivate procedure operative tali da non esporre il personale a rischi di annegamento nonché rivolte ad evitare il contatto tra le acque di lavorazione e quelli del fiume e della falda; non essendo previste pile nell'alveo di magra le operazioni costruttive necessiteranno di ridotte opere di deviazione temporanea realizzate con arginature e savanelle a protezione delle aree di getto.

Gli interventi in alveo, in golena e nei canali dovranno garantire il mantenimento della vita acquatica attraverso lo spostamento della fauna ittica e con la riduzione dell'impatto sulla morfologia dei luoghi onde evitare il danneggiamento di tane e ripari. Le opere mitigative saranno funzionali a ridurre l'impatto sui luoghi e le eventuali successive deformazioni dovute alla realizzazione delle nuove opere e pertanto sono previsti interventi di stabilizzazione del fondo e delle scarpate fluviali e/o arginali, interventi di miglioramento dei deflussi con eventuali allargamenti delle sezioni d'alveo, sistemazioni delle aree golenali ed eventuali ristrutturazioni di manufatti esistenti al fine di recuperare la stabilità e la funzionalità, costruzione di opere trasversali e longitudinali quali soglie, briglie, pennelli e scogliere rivolti alla stabilizzazione del fondo ed il controllo dei deflussi.

Viene inoltre interdetto l'uso della bentonite nella realizzazione dei pozzi di fondazione, adottando solo additivi polimerici e non verranno realizzati depositi permanenti di materiali inerti, cementi, additivi, materiali ferrosi ecc. all'interno dei territori golenali, soprattutto durante le stagioni umide.

Attività sui canali. Gli attraversamenti dei canali di medie e piccole dimensioni avvengono con la costruzione di manufatti scatolari o tombini che saranno realizzati ortogonalmente al tracciato, pertanto spesso saranno deviati i canali agli imbocchi e sbocchi. Gli interventi mitigativi riguardano principalmente la realizzazione di deviazioni con sezioni idrauliche uguali o maggiori a quelle naturali del copro idrico ed in grado di contenere le portate massime d'esercizio indicate dagli enti gestori, la ricostituzione delle fasce ripariali arboree ed arbustive laddove queste vengono eliminate per la costruzione del solido stradale.

G.7.4.2) Fase di esercizio

L'esercizio della tangenziale genera due sostanziali problemi connessi ai sistemi idrici: quelli legati alla sicurezza di traffico e quelli legati al territorio. La sicurezza stradale dovrà essere garantita favorendo una rapida evacuazione delle acque meteoriche dalla piattaforma; il territorio dovrà essere preservato da rischi d'inquinamento delle falde e dei corsi d'acqua causati dalle acque di prima pioggia e da eventuali sversamenti accidentali di inquinanti.

Il tracciato insiste su un territorio che per il 26% è classificato mediamente vulnerabile e per il restante 74% è classificato con grado di vulnerabilità elevata. Gli interventi mitigativi si concentrano nella realizzazione di una rete fognaria separata per acque di prima pioggia e sversamenti accidentali, di impianti di trattamento depurativo delle acque di prima pioggia e di vasche volano, naturali od artificiali, per la laminazione delle acque meteoriche di dilavamento.

La struttura stradale presenta tre tipologie fondamentali di sezione per ciascuna delle quali sono stati individuati i sistemi di smaltimento e trattamento delle acque: per la sezione in rilevato le acque vengono separate attraverso luci a stramazzo per isolare la frazione di prima pioggia, convogliata con collettori posti sotto la banchina stradale ed attraverso questi all'impianto di trattamento; le acque di seconda pioggia scorrono nei fossi di guardia al piede dei rilevati, ad esse si uniscono i contributi idrici drenati sulle scarpate,

e sono poi convogliate ai recapiti finali; per la sezione in viadotto tutte le acque sono raccolte in collettori fognari appesi alla struttura e separate a fine viadotto in prima e seconda pioggia, la prima frazione inviata a depurazione attraverso collettore la seconda confluita nei fossi di guardia e poi nei recapiti finali.

Nella sezione in galleria le acque sono raccolte in collettori posti nell'arco rovescio, raggiungono le vasche di raccolta e trattamento e poi vengono sollevate fino a piano campagna per il rilascio. Nella sezione in trincea vengono separate le acque di prima pioggia con collettori fognari poi trattate negli impianti, le acque di seconda pioggia defluiscono nei fossi di guardia alla base della trincea e poi sollevate a fine tratto per l'immissione nei recettori.

La raccolta e separazione delle acque di prima pioggia, il trattamento depurativo e la laminazione delle portate al rilascio sono interventi estesi su tutto il tracciato di progetto; essi rappresentano un importante intervento di mitigazione.

Per le acque di precipitazione vengono raccolte separatamente le acque di prima pioggia da quelle successive, le prime drenate da una rete di collettori fognari, le seconde da fossi di guardia. Si prevede la realizzazione di circa 85 km di collettori fognari e circa 90 km di fossi di guardia.

Eventuali inquinanti riversati sulla piattaforma saranno catturati dalle caditoie di separazione ed inviati attraverso i collettori alle vasche di trattamento, poi bonificate con l'asportazione ed il lavaggio dell'inquinante.

Tutte le acque di prima pioggia separate saranno trattate in impianti di depurazione artificiali; le vasche di prima pioggia saranno ubicate in prossimità delle piazzole di sosta lungo il tracciato. E' prevista la posa di un impianto ogni 750 m che sarà ubicato in corrispondenza delle piazzole di sosta a lato strada. L'azione depurativa potrà essere realizzata anche attraverso l'adozione di soluzioni 'naturali' attraverso la realizzazione di zone umide di fitodepurazione.

Le acque di piattaforma di prima e seconda pioggia confluiscono, a valle degli impianti di trattamento, a vasche volano realizzate nella soluzione 'a bacino' od 'a canale' per poi essere rilasciate nei corsi d'acqua recettori o nel sottosuolo. Nei tratti in rilevato e viadotto le acque scorrono a gravità fino al recapito. Nei tratti in trincea e galleria le acque scorrono a gravità fino ai punti di massima depressione e da qui sono sollevate fino a piano campagna dove avviene il rilascio nei recettori. Il rilascio delle portate meteoriche è puntuale e localmente modifica l'idrologia del corso d'acqua per il quale sono previsti interventi di mitigazione dello scarico attraverso la realizzazione di appositi manufatti con paratoia di sezionamento e con protezioni spondali e di fondo per ridurre l'erosione localizzata.

Nei tratti in trincea e galleria le acque di drenaggio vengono invase nei fossi di guardia laterali e poi invase per la laminazione; le vasche di invaso potranno essere ricavate o definendo appositi bacini o realizzando fossi sovradimensionati. Le acque, già depurate, saranno sollevate e recapitate nei canali superficiali riducendone la dispersione nel sottosuolo.

G.7.5) Interventi mitigativi per la vegetazione

G.7.5.1) Fase di cantiere

Nel caso particolare in cui si dovesse procedere alla rimozione di essenze arboree ad alto fusto se ne garantirà alla proprietà il completo ripristino a lavori ultimati. Questo verrà ottenuto mediante un espianto, della pianta e dell'intero apparato radicale con relativo terreno, effettuato nel periodo più idoneo per l'integrità dell'essenza stessa, una messa a dimora in sito adibito al ricovero temporaneo di vegetali, periodica annaffiatura e reimpianto in sito al termine dei lavori con posizionamento di necessari pali tutori.

Il suddetto espianto sarà comunque da realizzarsi in caso di estrema necessità ed impossibilità di alternative in quanto all'interno dell'area di cantiere, sia i macchinari che le aree destinate allo stoccaggio di materiali o sosta dei mezzi operativi verranno localizzati tenendo conto della vegetazione esistente, con particolare riguardo agli alberi di maggiori dimensioni. Saranno inoltre previste, nelle aree di stoccaggio dei materiali o di sosta dei mezzi operativi opportune misure di tutela della vegetazione esistente, con particolare riguardo agli alberi di maggiori dimensioni, i quali saranno dotati, nelle aree a rischio, di opportune protezioni del fusto e dei rami.

G.7.5.2) Fase di esercizio

Tutte le specie selezionate verranno collocate utilizzando materiale proveniente da località prossime a quelle di applicazione, in vaso, a radice nuda o in astoni in base alla specie, e con altezza media di 70-100 cm dal colletto. A seguito delle operazioni di preparazione dei suoli, potranno essere previsti interventi di collocazione a mano o con trapiantatrice, quindi eventualmente collocate strutture protettive quali pacciamatura naturale, sostegni, shelter di protezione. Collocazione puntuale, sviluppo e densità verranno definiti nella successiva fase progettuale. Viene comunque programmata l'applicazione di interventi di manutenzione per l'assestamento e la sostituzione delle fallanze per i primi due anni dall'impianto.

Sempre in base alle linee progettuali selezionate che prevedono a fianco dell'opera la costituzione di elementi naturali tipici caratterizzanti il paesaggio locale è prevista, in concomitanza con l'intersezione delle aree maggiormente sensibili sotto il profilo naturale, la costituzione di ambienti duraturi su modello naturale locale, non necessariamente collocati su aree di intervento diretto. Tali ambienti troveranno sviluppo in particolare nelle aree intercluse da corpi idrici e, per dimensioni e collocazione, di scarso interesse agricolo, in particolare ove la pianificazione sovraordinata abbia individuato aree a Parco. La selezione delle aree, delle quantità e delle modalità realizzative sarà oggetto di analisi comparata con i relativi enti Parco e/o con soggetti pubblici in grado di garantire, una volta costituito ed affermato il singolo ambiente, la conservazione e la promozione degli aspetti e della valenza naturale della zona.

Nelle aree utilizzate per il reperimento dei materiali litoidi utili alla costruzione dell'opera viene previsto, ad esclusione delle aree ove programmazioni sovraordinate non indirizzino diversamente, il recupero di tipo naturalistico. Le aree oggetto di escavazione avranno prevalentemente carattere di cave sotto falda e quindi il recupero dovrà prevedere la ricostituzione di ambienti umidi su modello naturale.

G.7.6) Interventi mitigativi per la fauna

G.7.6.1) Fase di cantiere

Non sono previsti elementi di mitigazione in questa fase. La viabilità di servizio al tracciato infatti non configura alcun tipo di effetto barriera paragonabile a quello in fase di esercizio.

G.7.6.2) Fase di esercizio

Gli interventi di mitigazione per la fauna possono essere raggruppati in diversi settori di funzionalità, alcuni dedicati alla mitigazione dell'impatto generato dall'opera, altri individuati come veri e propri interventi di riqualificazione faunistica indipendenti dall'opera stessa o conseguenti ad azioni di complemento all'opera.

La struttura di progetto, anche se con differente valenza nei diversi tratti, può esercitare un effetto di barriera distributiva in particolare per le specie non munite di caratteri idonei per superarla. E' quindi opportuno prevedere interventi che possano garantire livelli di permeabilità faunistica soddisfacenti in relazione alle dinamiche e alle sensibilità locali.

Gli elementi di permeabilità potranno essere concentrati in quei tratti ove la presenza di altri elementi di attrazione faunistica concorrono a creare fenomeni di concentrazione di individui o aree di transito o siti puntuali specifici.

Fra le strutture utilizzate per minimizzare l'impatto sulla frammentazione ambientale generato dalle infrastrutture viarie i sovrappassi sono quelli che, normalmente, comportano i maggiori costi. Peraltro risultano essere anche quelli che garantiscono i maggiori livelli di efficacia nei confronti della fauna terrestre.

Nei tratti in trincea privi di altre strutture utili e a maggior sensibilità faunistica viene prevista la collocazione di ponti ecologici. Nei tratti in rilevato le intersezioni più utili per la costituzione di punti di permeabilità sono quelle con i corpi idrici. Per tale intervento si rimanda quindi al paragrafo precedente.

Nella aree sensibili per la piccola fauna acquatica, anfibi in particolare, viene prevista la costituzione di sottopassi a scatolare, sormontati da griglia in metallo a cielo aperto, ottimali per gli anfibi, e affiancati, lungo il tratto di collocazione, da barriere e da inviti verso il sottopasso. Infine viene prevista la creazione di pozze, sempre nelle tare generate dalla costruzione dell'opera, che in alcuni casi potranno condurre alla creazione di teste di fontanile collocando la struttura adatta alla captazione della polla.

Tali strutture hanno lo scopo di aumentare la disponibilità ambientale per i gruppi faunistici con riproduzione acquatica. La loro collocazione avverrà comunque nei tratti interessati da attraversamenti naturali, ricavati o specifici, collocando peraltro barriere negli sviluppi limitrofi ad essi.

Per quanto concerne gli interventi di mitigazione degli impatti riferibili all'attraversamento del tracciato, benché l'intero tracciato sia delimitato da apposita recinzione, questa difficilmente potrà avere funzione di eliminare l'attraversamento di alcune specie in grado di superare la barriera. Al fine di limitare questo ultimo tipo di impatto viene prevista la collocazione di una recinzione a maglie scalari, più strette verso il basso e con dimensione crescente verso l'alto.

G.7.7) Interventi mitigativi e compensativi per gli ecosistemi

G.7.7.1) Fase di cantiere

Non sono previsti elementi di mitigazione in questa fase.

G.7.7.2) Fase di esercizio

Gli impatti principali per gli ecosistemi agrari su questo tipo ambientale sono riconducibili, oltre che alla perdita netta in superficie, anche alla frammentazione degli appezzamenti, alla modificazione dell'assetto idraulico e viabilistico interno, alla creazione di tare colturali non più utilizzabili. In tali casi, a fronte dei limitati interventi eseguibili quali la razionalizzazione del sistema di distribuzione idrica, e l'adeguamento della struttura viaria interna alle proprietà, risulta impossibile prevedere interventi di compensazione che possano limitare gli altri impatti.

Le tipologie di intervento programmate qualificanti gli ecosistemi naturali, che dovranno invece trovare nella fase definitiva puntuale applicazione e collocazione sono connesse al recupero di componenti naturali del paesaggio, da attuarsi mediante un utilizzo esclusivo di entità vegetali autoctone lungo tutto il tracciato e con tipologie di applicazione dettate dalla realtà territoriale locale.

La definizione di questi interventi potrà essere eseguita solo dopo la verifica di funzionalità economica e gli incontri propedeutici con i soggetti coinvolti e alla creazione di strutture specifiche finalizzate alla promozione di adeguati livelli di permeabilità.

Nei tratti ove l'analisi degli impatti evidenzia in modo prevalente la perdita di aree di una certa importanza per le componenti naturali dovute all'intersezione delle stesse con il tracciato, sono state adottate, nell'impossibilità di applicare misure di mitigazione, azioni di compensazione volte alla ricreazione di ambienti naturali o quantomeno su modello naturale in grado di integrare il territorio con elementi che, nonostante l'infrastruttura, potessero quantomeno ricalibrare la funzionalità ecologica delle zone interferite sui valori consolidati al momento attuale.

Nella tabella successiva si da conto delle aree di compensazione individuate suddivise per tratto specificandone i motivi che ne hanno guidato la selezione.

Tratto	N° di elementi (Superficie totale, ha)	Motivazioni di impatto per la selezione	Funzione ecologica obiettivo	Tipi ambientali programmati
M	3 (10 ha)	Rimozione di parti di formazioni forestali, frammentazione, isolamento.	Ricollegamento dei corridoi ecologici formati da boschi e dal Molgora. Funzionalità del passaggio ecologico programmato.	Formazioni forestali, arbustive e prative.
N	4 (3.5 ha)	Impatto e frammentazione sul sistema dei fontanili (Parco Sud Milano)	Tutela della disponibilità di habitat	Corpi idrici, fontanili, arbusteti e formazioni prative.
O	6 (10 ha)	Frammentazione del corridoio ecologico sul T. Molgora (Parco Adda Sud e Adda Nord)	Riqualificazione di ambienti fluviali e funzionalità ecologica	Formazioni forestali, arbustive ed igrofile.
P	2 (8 ha)	Frammentazione del corridoio ecologico sul cavo Morocco (Parco Sud Milano)	Ricreazione ambienti di margine e tutela del corridoio ecologico	Formazioni forestali, arbustive e prative.
Q	2 (13 ha)	Disturbo del corridoio ecologico sul fiume Lambro (Parco Sud Milano)	Ricreazione ambienti perifluviali per la funzionalità ecologica del corridoio.	Formazioni forestali ed arbustive igrofile.

G.7.8) Interventi mitigativi per il paesaggio ed il patrimonio storico/culturale

G.7.8.1) Fase di cantiere

Non si prevedono interventi mitigativi durante la fase realizzativa dell'opera.

G.7.8.2) Fase di esercizio

G.7.8.2.1 Sistemazione a verde

La sistemazione paesaggistica del percorso stradale deve essere organizzata per rispondere alla doppia finalità di mitigare gli impatti percepibili dall'esterno e di qualificare quelli dall'interno. Gli interventi possono essere di tre tipi: protezioni, minimizzazioni e compensazioni.

Le operazioni di protezione consistono essenzialmente nel difendere taluni elementi e rapporti funzionali esistenti costituenti il paesaggio o caratterizzanti le sue qualità e che rischierebbero di venire sminuiti o distrutti dall'intervento.

Per minimizzazioni si intendono tutte quelle operazioni atte ad annullare o, quanto meno, a ridurre gli effetti di impatto visuale sul paesaggio prodotti dai manufatti costituenti l'intervento. Queste possono essere generate agendo sui manufatti o sulla porzione di paesaggio immediatamente circostante.

Quando qualche tipo di impatto si rivela impossibile da mitigare o da eliminare senza rischiare di compromettere la generale validità dell'intera opera o la sua stessa ragione d'essere, si può ricorrere a delle compensazioni. Queste servono a bilanciare gli effetti globali sul paesaggio arricchendone talune delle componenti a compensazione di quelle che hanno dovuto essere impoverite o colpite.

Nella sua prima fase operativa, il nastro autostradale può trarre utile vantaggio dalla presenza di una ampia fascia centrale che separa le corsie di percorrenza. L'opportuno arredo vegetale di tale fascia avrà come effetto di separare le due "strade" rendendole in alcuni punti anche scarsamente intervisibili e dilatando le dimensioni percettive dello spazio. La divisione ha anche l'effetto di eliminare l'abbagliamento notturno e di aumentare la sicurezza della guida: questo pregio può essere moltiplicato con un adeguato arredo arboreo e arbustivo della fascia di separazione delle corsie, ma anche con leggeri rialzi del terreno che hanno effetto moltiplicatore dell'effetto quinta della vegetazione.

Per variegare e vivacizzare l'esperienza percettiva del percorso sono studiate sistemazioni vegetali diverse fra di loro. Questo rende meno monotona la guida, implementa il senso di "essere in un parco" e consente di selezionare le vedute esterne, lasciando libere e enfatizzando quelle interessanti e chiudendo le vedute più fastidiose.

I trattamenti delle vedute laterali possono essere condensati in tre tipologie principali. La prima prevede la formazione di filari e gruppi di alberi a distanze diverse in modo di creare una successione di vuoti e di pieni e di sfondi prospettici sfalsati che diano l'impressione di attraversare un'area agricola aperta ma riccamente arredata con presenze arboree. Questo comporta l'intervento su di una fascia piuttosto ampia di territorio attorno al nastro stradale. La seconda viene realizzata affiancando il sedime viario con due o più filari arborei a distanza e cadenzatura costante. L'effetto sarà quello di percorrere una strada alberata con essenze tipiche stradali.

La terza si ottiene piantando gruppi più o meno fitti e grossi di alberi e di arbusti in maniera apparentemente casuale per fare in modo che l'attraversamento di una successione continua di vuoti e di pieni dia l'impressione di passare in mezzo ad un'area boscata, più o meno fitta a seconda dei punti.

In numerosi punti del percorso occorre prevedere il posizionamento di adeguate barriere in grado di abbattere l'inquinamento acustico proveniente dalla sede viaria. Queste sono preferibilmente costruite con artifici paesaggistici (movimenti e rilevati di terra, quinte arboree e arbustive).

I cavalcavia che sovrappassano l'autostrada costituiscono l'elemento più ricorrente di percezione e perciò l'occorrenza più frequente e determinante di impatto visuale per i viaggiatori. Questo ha determinato la scelta di manufatti architettonici semplici, che non prevedono complicazioni geometriche, angoli bui, porzioni ingestibili e colorazioni impattanti. Analoghe considerazioni vanno fatte per l'arredo degli imbocchi delle gallerie, per i quali ci si è attenuti a regole di semplicità e di pulizia.

La nuova tangenziale incontra e scavalca numerosi corsi d'acqua naturali e artificiali, e ogni volta questo costituisce occasione di attenzione agli impatti paesaggistici. In corrispondenza dei ponti l'arredo vegetale va infittito sia per defilare i movimenti di terra e i manufatti architettonici che per segnare il punto di visuale privilegiato rappresentato dal corso d'acqua. Per un considerevole tratto del corso d'acqua attraversato si è rinvigorito il suo arredo vegetale di bordo per aumentarne le cadenze naturalistiche (nel caso di situazioni che non sono frutto di interventi artificiali) o di valenza architettonica, nel caso di canali e rogge. Le sistemazioni naturalistiche sono giocate sulla dosata alternanza di vuoti a prato intensivo e di macchie

arboree miste. Le sistemazioni architettoniche si avvalgono essenzialmente dell'impianto di filari di forte impatto visuale.

Lungo il tracciato sono previste due aree di sosta di tipo "classico" e una è legata all'importante presenza culturale della chiesa di San Biagio di Rossate. Quest'ultima viene trattata come una piccola area di riposo (con posteggi e rudimentali attrezzature di accoglienza) ma, soprattutto, come l'occasione di accesso al monumento più importante che si incontra lungo il percorso. Dall'area di sosta, la chiesa sarà raggiungibile attraverso un breve percorso pedonale corredato da tutte le necessarie indicazioni sulla storia e i caratteri dell'edificio.

G.8) OPERE DI MONITORAGGIO

In relazione alla costruzione dell'infrastruttura autostradale si rendono necessarie attività di controllo sulla qualità dell'ambiente nel territorio direttamente interessato da potenziali interferenze. Si prevede pertanto la definizione di un piano di monitoraggio ambientale in grado di tenere sotto osservazione tutte le variabili ambientali potenzialmente coinvolte dalla costruzione e dall'esercizio della nuova Tangenziale Esterna Est di Milano, al fine di individuare eventuali alterazioni ambientali in tempo utile per poter intervenire sulle cause. Di seguito vengono illustrate le metodiche utilizzate per il piano di monitoraggio, ipotizzando la localizzazione di ogni singolo punto di prelievo, i tempi di utilizzazione e i tempi di rilevazione.

Nel corso degli studi ambientali e della progettazione dell'infrastruttura sono state identificate le componenti ambientali potenzialmente interferite: atmosfera, acque superficiali, acque sotterranee, suolo, vegetazione, rumore, vibrazioni, archeologia.

Per ciascuno di questi ambiti interessati, in relazione alla tipologia ed al livello delle potenziali interazioni, sono definite le modalità di intervento per il controllo ambientale.

Il progetto di monitoraggio si articolerà in tre fasi temporali distinte, come già definito negli obiettivi:

- monitoraggio *ante-operam* (**AO**), che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale;
- monitoraggio *in corso d'opera* (**CO**), che riguarda l'intero periodo di realizzazione dell'opera;
- monitoraggio *post-operam* (**PO**), comprendente la fase di esercizio fino a 12 mesi dal termine della fase di costruzione.

La tabella seguente illustra, per ogni componente, le fasi in cui dovrà essere previsto un monitoraggio ambientale.

Componente	AO	CO	PO
Atmosfera			
Acque superficiali			
Acque sotterranee			
Suolo e sottosuolo			
Vegetazione, flora e fauna			
Rumore			
Vibrazioni			
Archeologia			

Le motivazioni che hanno condotto ad elaborare tale programma di indagine ambientale sono illustrate nella tabella sotto riportata.

Componente	AO	CO	PO
Atmosfera	Caratterizzazione dello stato di fatto, essenziale per un confronto con le successive fasi.	Produzione di polveri connesse alle attività di costruzione e dei gas di scarico dei mezzi di cantiere	Gas di scarico dei mezzi circolanti sull'Autostrada quando sarà in esercizio.
Acque superficiali		Potenziali alterazioni derivanti da attraversamenti di corsi d'acqua, scarichi di cantiere, vicinanza ad aree di cantiere.	Non si ipotizzano interferenze dirette.
Acque sotterranee		Potenziali alterazioni derivanti dalle attività di costruzione in superficie ad in alveo	Non si ipotizzano interferenze dirette.
Suolo e sottosuolo		Nessuna valutazione essendo il suolo interessato dalle attività di costruzione.	Verifica delle condizioni pedologiche per un riutilizzo del terreno ai fini previsti per quell'area.
Vegetazione		Potenziale alterazione delle condizioni fitosanitarie della vegetazione prossima alle aree di lavoro a causa della produzione di polveri e di gas.	Controllo della corretta piantumazione e dell'effettivo attecchimento e crescita delle mitigazioni a verde previste.
Rumore		Presenza di sorgenti: cantieri, traffico pesante per le attività di costruzione	Presenza di una infrastruttura nuova e verifica degli effetti delle mitigazioni.
Vibrazioni		Presenza di sorgenti: cantieri, traffico pesante per le attività di costruzione	Non previsto
Archeologia		Eventuale presenza di elementi stratigrafici o strutturali sotto la superficie arativa, scoperte fortuite	Non previsto

G.8.1.1) Atmosfera

In generale, nello scegliere le aree da monitorare e nel determinare la frequenza con cui fare le misure si è data priorità alle aree nelle quali si è prevista sovrapposizione dell'interferenza del cantiere e del fronte avanzamento lavori e soprattutto per i casi in cui la stima del periodo di sovrapposizione è risultata più lunga.

I parametri potenzialmente soggetti ad alterazione e quindi da sottoporre a controllo sono:

- in corrispondenza dei ricettori e/o delle aree naturalistiche più esposte alle "aree operative" di cantierizzazione il controllo riguarderà le polveri aerodisperse, in tutte le forme in cui esse generano impatto (PTS, PM₁₀, PM_{2,5}, e le polveri sedimentabili PS);
- in corrispondenza dei ricettori e/o delle aree naturalistiche che possono risultare influenzate dall'avanzamento del fronte mobile, dal traffico veicolare circolante sulle piste di cantiere e/o da quello di esercizio futuro dell'infrastruttura autostradale, oltre alle polveri aerodisperse di cui sopra (ad eccezione delle PS), il controllo riguarderà i seguenti parametri inquinanti: monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NOx: NO₂ e NO), biossido di zolfo (SO₂), ozono (O₃), idrocarburi totali escluso il metano (NMHC)

e benzene (C₆H₆); inoltre, si provvederà a determinare le concentrazioni di metalli pesanti e IPA presenti all'interno nel PM₁₀ e del PM_{2,5}

Tutti i punti di misura saranno caratterizzati non solo con la misura degli inquinanti chimici, ma anche con il rilievo dei parametri meteorologici; in particolare, saranno acquisiti i seguenti dati: velocità e direzione del vento, temperatura, precipitazioni, radiazione solare (netta e globale), pressione atmosferica, umidità relativa e classi di stabilità atmosferica.

Per tutti i punti di misura saranno previste: due campagne di misura in fase ante-operam per la caratterizzazione estiva ed invernale della qualità dell'aria; due campagne all'anno in fase di corso d'opera per tutti gli anni in cui le attività di costruzione costituiranno una potenziale sorgente interferente con la qualità dell'aria dell'area indagata; due campagne in fase di post-operam per la verifica degli effetti dell'infrastruttura.

Sono stati individuati nel complesso 16 punti di monitoraggio in prossimità del tracciato: 2 nel tratto che attraversa il comune di Ornago, 1 nel comune di Agrate Brianza, 1 nel comune di Caponago, 1 nel comune di Cambiago, 1 nel comune di Bellinzago, 1 nel comune di Truccazzano, 1 nel comune di Comazzo, 3 nel comune di Merlino, 1 nel comune di Paullo, 2 nel comune di Mulazzano e 2 lungo il tratto di attraversamento del comune di Cerro al Lambro.

G.8.1.2) Rumore

I criteri adottati per la localizzazione dei punti di monitoraggio tengono in considerazione la vicinanza ad aree interessate dalla futura presenza di cantieri operativi, ai percorsi del traffico cava-cantiere e al tracciato autostradale per la caratterizzazione di ogni tratto compreso fra due caselli autostradali.

I parametri da rilevare sono strettamente connessi alla tipologia di rilievo che deve essere eseguita nel punto di monitoraggio. I parametri saranno:

- misure di breve durata (spot): acquisizione, con intervalli di tempo pari a 1 secondo del Leq e di 6 livelli percentili (indicativamente L₁, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅, L₉₉); sarà valutata presenza di componenti impulsive, componenti tonali e componenti tonali in bassa frequenza (secondo le modalità indicate nell'Allegato B punti 8÷11 del DM 16/03/98) al fine di verificare la necessità di applicazione dei fattori correttivi (K_i, K_t e K_b) al livello ambientale (LA) rilevato;
- misure di media durata (giornaliere): acquisizione giornaliera, con intervalli di tempo pari a 1 ora del Leq e di 6 livelli percentili (indicativamente L₁, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅, L₉₉).
- misure di lunga durata (settimanali): acquisizione settimanale, con intervalli di tempo pari a 10 minuti (o inferiore) del Leq e di 6 livelli percentili (indicativamente L₁, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅, L₉₉).

I punti di monitoraggio della componente rumore individuati sono complessivamente 28: 1 in prossimità del tracciato nel comune di Vimercate, 1 nel comune di Bellusco, 1 nel comune di Ornago, 1 nel comune di Murago di Molgora, 1 nel comune di Agrate Brianza, 2 nel comune di Caponago, 1 nel comune di Cambiagio, 2 nel comune di Bellinzago Lombardo, 1 nel comune di Pozzuolo Martesana, 3 nel comune di Melzo, 2 nel comune di Truccazzano, 1 nel comune di Comazzo, 1 nel comune di Merlino, 3 a Paullo, 2 nel comune di Mulazzano, 1 nel comune di Dresano, 3 nel comune di Vizzolo Predabissi, 1 nel comune di Cerro al Lambro.

G.8.1.3) Vibrazioni

I punti di rilievo sono stati localizzati in prossimità delle aree destinate alla costruzione dei viadotti e delle gallerie e di aree che in fase di esercizio dell'infrastruttura saranno interessate da un incremento del traffico leggero e pesante (ad esempio aree prossime ai caselli autostradali).

In particolare si è cercato di monitorare quei ricettori ubicati in prossimità del tracciato autostradale e/o in prossimità di opere d'arte (gallerie, viadotti).

Sono stati individuati nel complesso 6 punti di monitoraggio: 1 posto in prossimità del tracciato, nel comune di Vimercate, 1 nel comune di Bellusco, 1 nel comune di Murago di Folgore, 1 nel comune di Agrate Brianza, 1 nel comune di Gessate e 1 nel comune di Dresano.

G.8.1.4) Suolo e sottosuolo

Per ciò che concerne il monitoraggio del sottosuolo si ritiene che non si verifichino impatti in fase di esercizio. Pertanto sarà sufficiente, in fase di Progetto Definitivo, l'esecuzione delle indagini geognostiche volte oltre che alla usuale determinazione dei parametri geotecnici, alla definizione dei parametri fisico-chimici dei terreni interessati dal progetto.

G.8.1.5) Acque superficiali

Si è ritenuto opportuno procedere al controllo dei principali corsi d'acqua attraversati dall'infrastruttura, dalla viabilità di svincolo e dalla fase di costruzione. Non vengono condotte attività di misura sulla rete idrica minore dei fossi interpoderali.

Su tutti i corsi d'acqua è prevista la determinazione dei seguenti parametri:

- misura in situ di: portata, velocità media della corrente, temperatura dell'aria, temperatura dell'acqua, pH, conducibilità elettrica a 20°C, potenziale redox, ossigeno disciolto (mg/l e %sat.);
- analisi di laboratorio di: Solidi sospesi totali (SST), Durezza totale, Azoto totale, Azoto ammoniacale (mg/l N mg/l NH₄) Azoto nitrico (mg/l e mg/l NO₃), Azoto nitroso (mg/l N e mg/l NO₂), B.O.D. 5, C.O.D., Ortofossato, Fosforo totale, Arsenico, Cadmio, Cromo totale, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Diossine (TCDD), Fenoli, Idrocarburi totali, Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) totali, pesticidi

organoclorurati totali, policlorobifenili (PCB), tensioattivi anionici, Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Escherichia coli.

I punti individuati per il monitoraggio sono presenti nella seguente tabella:

Corpo idrico	Comune	Corpo idrico	Comune
Torrente Molgora	Bellusco	Roggia Codogna	Merlino
Canale Villoresi	Pessano con Bornago	Roggia Codogna	Merlino
Naviglio Martesana	Gessate Bellinzago	Roggia Brunora	Merlino
Roggia Brusada	Bellinzago	Roggia Bertonica	Paullo
Torrente Trobbia	Bellinzago	Roggia Muzzetta	Paullo
Roggia Visconti	Bellinzago	Roggia Codogna	Paullo
Fontanile dei Folli	Pozzuolo Martesana	Roggia Codogna	Paullo
Fontanile dei Folli	Pozzuolo Martesana	Roggia Luserona	Paullo
Fontanile Cornice	Pozzuolo Martesana	Canale della Muzza	Paullo
Fontanile Cornice	Pozzuolo Martesana	Roggia Virola	Paullo
Fontanile S. Erasmo	Pozzuolo Martesana	Roggia Mulazzana	Paullo
Fontanile dei Ratti	Pozzuolo Martesana	Roggia Dresana	Paullo
Fontanile Gabbarella	Pozzuolo Martesana	Roggia Dresana	Mulazzano
Fontanile Galanta	Pozzuolo Martesana	Roggia Dresana	Mulazzano
Fontanile le Clise	Melzo	Roggia Dresana	Mulazzano
Fontanile Gabbarella	Melzo	Roggia Ospitalia	Tribiano Mulazzano
Fontanile Ghiasalberti	Melzo	Roggia Dresana	Tribiano Mulazzano
Fontanile Curiola	Melzo	Cavo Morocco	Tribiano Mulazzano
Fontanile la Bovara	Melzo	Roggia Maiocca	Tribiano Dresano
Fontanile Serraglio	Melzo	Cavo Morocco	Mediglia Dresano
Roggia Molina	Melzo	Cavo Morocco	Mediglia Dresano
Torrente Molgora	Melzo	Colatore Addetta	Mediglia
Cavo Molgorino	Truccazzano	Roggia Ospitalia	Mulazzano Dresano
Roggia Cattanea	Truccazzano	Cavo Morocco	Dresano
Torrente Molgora	Truccazzano	Roggia Fratta	Dresano
Cavo Nuova Banfa	Comazzo	Cavo Morocco	Dresano
Roggia Molgoretta	Comazzo	Cavo Sillaro	Dresano
Roggia Molgoretta	Comazzo	Roggia Fratta	Dresano
Roggia Molina	Comazzo	Roggia Fratta	Dresano Casalmaiocco
Fontanile di Rossole	Comazzo	Roggia Maiocca	Casalmaiocco
Fontanile XX	Comazzo	Roggia Dresana	Vizzolo Predabissi
Cavo Lorini-Morocco	Comazzo	Fiume Lambro	Vizzolo Predabissi
Cavo Lorini-Morocco	Comazzo	Roggia Viscontea	Cerro al Lambro
Canale della Muzza	Comazzo	Cavo Morocco	Cerro al Lambro
Roggia Nuova	Merlino	Roggia Carpana	Cerro al Lambro

G.8.1.6) Acque sotterranee

La scelta di monitoraggio in questo caso è ricaduta sulle aree di cantiere essendo queste le potenziali sorgenti interferenti che permarranno per più tempo. Per ogni cantiere, di qualsiasi tipologia, sono stati previsti due punti di misura e prelievo dei campioni d'acqua: uno a monte del cantiere in un punto non interessato da altre potenziali sorgenti inquinanti e uno a valle del cantiere, in una posizione tale da non presentare altre sorgenti tra il cantiere ed il punto di prelievo.

Il monitoraggio prevede:

- misure e prove periodiche in situ di parametri fisici e chimici ed idrogeologici da effettuare in corrispondenza di punti di monitoraggio costituiti da piezometri;
- analisi in laboratorio di altri parametri chimici e batteriologici su campioni di acque prelevati periodicamente negli stessi punti di monitoraggio.

G.8.1.7) Vegetazione e fauna

Il monitoraggio della vegetazione ha lo scopo di controllare lo stato fitosanitario delle aree a maggiore valenza naturalistica che si trovano in adiacenza degli interventi di progetto, ivi compreso lo scopo di verificare la corretta esecuzione delle opere di mitigazione previste nei relativi progetti, nonché l'utilità/efficacia delle azioni di manutenzione.

L'analisi di dettaglio sullo stato fitosanitario della vegetazione sarà effettuata solo nelle aree di maggior sensibilità individuate in precedenza, quali i parchi (Molgora, Adda Sud e Nord, Sud Milano), o elementi ambientali (Boschi settentrionali, zona dei fontanili, Lambro). La scelta delle aree e degli individui arborei da sottoporre a verifica fitosanitaria sarà definita durante i sopralluoghi preliminari ante-operam in funzione dell'accessibilità, dell'assenza di altre sorgenti che possano influenzare i parametri di rilevamento e della disponibilità di individui da controllare.

La verifica delle strutture mirate alla mitigazione degli impatti sulla fauna selvatica saranno eseguite nel periodo compreso fra l'inizio della fase di esercizio ed i tre anni successivi. In seguito verranno eseguiti ulteriori controlli sull'efficacia delle strutture in relazione alle segnalazioni che potranno pervenire dalle squadre di manutenzione.

G.8.1.8) Archeologia

Le azioni da svolgere possono essere raggruppate in tre momenti principali: Indagini preliminari da svolgersi in sede di attività anticipate, Attività ante operam, Attività in corso d'opera.

Le Indagini preliminari riguarderanno l'analisi aerofotogrammetria, le ricognizioni di superficie, l'esecuzione di un'indagine geofisica, la realizzazione di trincee o saggi esplorativi e Sondaggi di verifica a carotaggio continuo. Come attività ante operam si intendono la realizzazione di scavi archeologici programmati sotto la direzione scientifica delle Soprintendenze archeologiche coinvolte, mentre in corso d'operam l'attività riguarderà l'assistenza alla movimentazione terra.

G.9) DESCRIZIONE SINTETICA DELLE DIFFICOLTÀ INCONTRATE NEL PREDISPORRE IL SIA

Nella redazione del presente Studio di Impatto Ambientale non sono state riscontrate difficoltà significative.

Tuttavia si propone di seguito un breve riepilogo delle eventuali carenze puntuali riscontrate nell'acquisizione dei dati disponibili, utilizzati per la caratterizzazione dello stato ambientale di riferimento.

Per quanto concerne i parametri di qualità dell'aria non è disponibile una caratterizzazione puntuale dell'area di studio, in considerazione anche della sua considerevole estensione. Le centraline esistenti, ovvero quelle delle reti provinciali di Lodi e Milano, sono ubicate spesso in corrispondenza dei centri urbani in prossimità di viabilità interessate da significativi flussi veicolari, in parchi urbani (es. Parco al Lambro) tali comunque da risentire in parte dell'inquinamento di fondo presente e in aree industriali che presentano delle situazioni di criticità; vi sono anche, seppure in numero ristretto, alcune centraline di monitoraggio, tra cui si citano quelle di Abbadia Cerreto (LO), S.Rocco al Porto (LO) e Motta Visconti (MI), che possono in qualche modo essere rappresentative di ambiti territoriali simili a quelli interessati dall'intervento di progetto. I dati presi in considerazione per descrivere lo stato ambientale di riferimento sono comunque risultati essere rappresentativi al fine della descrizione a larga scala degli ambiti territoriali provinciali attraversati dal tracciato di progetto.

Per quanto concerne i dati meteorologici, sono state individuate quattro centraline, dalle quali sono stati estrapolati dati ed andamenti statistici che hanno permesso di fare una valutazione soddisfacente dell'inquadramento generale e di dettaglio dell'area in esame.

Relativamente alle problematiche legate alle vibrazioni, occorre ricordare come in Italia non siano presenti studi di settore specifici e pertanto rappresenta un fattore d'impatto sul quale difficilmente vengono eseguite delle valutazioni di dettaglio, se non in casi specifici (gallerie, abitazioni molto vicine all'infrastruttura stradale). Per questa componente, come per le altre componenti ambientali, è stato previsto un piano di monitoraggio (cfr. A/F – Opere di Monitoraggio).

Le difficoltà riscontrate nello studio dell'area dal punto di vista geologico sono da collegarsi principalmente ad un problema di omogeneità dei dati. In particolare le problematiche relative agli studi disponibili sono riferibili a:

- differente problematica affrontata, che comporta studi differenziati;
- differente scala degli studi, con conseguente livello di approfondimento;
- metodologie differenziate anche nell'ambito di studi simili;
- mancanza della disponibilità dei dati analitici di partenza.

Più nel dettaglio, si è riscontrata una generale carenza di dati inerenti soprattutto la granulometria e le caratteristiche geotecniche dei sedimenti dell'areale oggetto di studio.

L'analisi dello stato ambientale dei sistemi idrici ha messo in luce come l'idraulica dei corsi d'acqua naturali principali sia nota per gli studi già effettuati per scopi di pianificazione territoriale, di ricerca scientifica e di determinazione del rischio idraulico connesso agli eventi di piena. Tale conoscenza tuttavia non è disponibile per la fitta rete idrica minore composta da rogge e canali irrigui.

Più nel dettaglio, lo studio analitico è caratterizzato da una carenza di dati inerenti soprattutto informazioni dettagliate sulla morfologia e topografia della rete irrigua, sulle conoscenze idrologiche ed idrauliche e sull'andamento stagionale dei deflussi. Essendo i corsi d'acqua a funzionamento promiscuo di scolo ed irrigazione, la valutazione di tali informazioni non può essere effettuata con analisi preliminari e rilievi di campagna ma necessita di informazioni specifiche sui regimi irrigui e sulle capacità di drenaggio che solo i Consorzi di bonifica gestori possono fornire. Tale carenza d'informazione impedisce pertanto una corretta determinazione delle portate di esercizio e delle portate massime sostenibili dai corsi d'acqua.

Si tratta tuttavia di una carenza strutturale legata al fatto che lo studio corredo il Progetto Preliminare non supportato da analisi approfondite che, come anticipato nei precedenti paragrafi, saranno invece effettuate in fase di progettazione definitiva.

Anche la valutazione dello stato di attività dei fontanili è limitata ai riferimenti bibliografici ed alle verifiche puntuali effettuate in loco; quest'ultime tuttavia, non essendo continue per un periodo sufficientemente lungo, non consentono di stabilire la durata stagionale dell'attività delle teste di fontanile. I dati bibliografici, seppur non recenti (1985-1990), disponibili per alcuni fontanili consentono la classificazione dell'attività di emungimento.

Unica carenza rilevata nell'analisi delle componenti flora, fauna ed ecosistemi è la mancanza di dati precisi, in particolare faunistici, per l'area strettamente interessata dai tracciati, in particolare per quella dei fontanili. Tuttavia la presenza di informazioni relative a Parchi e Riserve con caratteri simili a alle aree presenti lungo il tracciato, ha consentito la creazione di un inquadramento ambientale esauriente. Non sono invece stati riscontrati particolari elementi ostativi per l'analisi del patrimonio storico-culturale e paesaggistico.

In merito infine alla stima degli impatti ambientali, fase necessaria per attribuire la giusta valenza al SIA, la principale difficoltà è rappresentata dalla necessità di quantificare un impatto, attribuendogli la giusta valenza, nel contesto complessivo.

Da un lato alcuni impatti sono infatti facilmente definibili perché associati ad un numero, come ad esempio le emissioni acustiche che possono essere paragonate con i limiti della normativa vigente e quindi forniscono immediatamente una valutazione di interferenza con i ricettori presenti; dall'altro lato vi sono componenti ambientali di difficile stima, in quanto non riconducibile ad un numero, come l'impatto visivo dell'opera, o l'interferenza nei confronti degli ecosistemi.

Nonostante le difficoltà sopra evidenziate è stato comunque possibile redigere uno studio completo e dettagliato, che tenesse conto dei molteplici aspetti che caratterizzano il territorio in esame.

G.10) CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

La Tangenziale Est esterna di Milano costituisce parte integrante del nuovo assetto della grande viabilità della Lombardia e un elemento fondamentale delle politiche infrastrutturali di sostegno allo sviluppo economico-territoriale regionale e locale.

L'intervento può essere letto sia in una visione di area vasta, che riguarda la sua appartenenza al *Sistema Nazionale Integrato dei Trasporti* e quindi la sua funzione all'interno delle relazioni nazionali e internazionali, sia in una visione locale, che riguarda essenzialmente il territorio direttamente interessato dalla sua realizzazione e le attività antropiche presenti su di esso.

La visione di area vasta dell'opera riguarda la sua funzione di distribuzione del traffico di lunga percorrenza in transito sulle vie di comunicazione esistenti ed in progetto nel quadrante est dell'area urbana milanese.

Le vie di comunicazione di questo quadrante attualmente supportano elevati flussi di traffico e offrono livelli di servizio non sempre elevati. L'autostrada A4 sul versante orientale rivela volumi di traffico giornaliero medio bidirezionale superiori ai 100.000 veicoli totali in corrispondenza dei tratti elementari che si estendono dalla stazione di Dalmine sino alla diramazione per la Tangenziale Est Interna, mentre l'autostrada A1 presenta volumi di traffico giornaliero medio bidirezionale superiori ai 60.000 veicoli totali in corrispondenza dei tratti elementari che si estendono dalla stazione di Piacenza Nord sino alla barriera di Milano Sud. La realizzazione della nuova infrastruttura garantirà una migliore canalizzazione di questi flussi, con il conseguente miglioramento del livello di servizio offerto da tutte le infrastrutture viarie del quadrante est.

L'opera può essere letta anche secondo una visione locale, in quanto il territorio direttamente interessato alla sua realizzazione è costituito da un'area abitata da quasi 180.000 persone, nella quale l'attività industriale ha un'importanza superiore alla media nazionale. L'attuale Tangenziale Est, insieme alla rete della viabilità ordinaria (interessate da volumi di traffico cresciuti nel tempo in modo esponenziale) non risultano più idonee a servire un territorio connotato da un tessuto sia residenziale che produttivo così diffuso ed esteso. I servizi offerti dall'opera in progetto, oltre che sulla base della loro valenza territoriale possono anche essere classificati in servizi diretti e servizi esterni.

I servizi diretti, offerti ai fruitori dell'opera e testimoniati dalla disponibilità degli stessi a pagare un pedaggio per questa fruizione, consisteranno in un alleggerimento dei tempi di percorrenza e/o in un migliore comfort del viaggio. Inoltre, vista la natura di molte delle attività economiche presenti nell'area direttamente interessata dall'opera in progetto, la riduzione dei costi di trasporto generata dall'offerta di questi servizi potrebbe generare importanti servizi diretti indotti, consistenti in un aumento della competitività delle aziende presenti sul territorio con conseguente incremento della ricchezza da queste prodotta.

I servizi esterni, offerti a soggetti che non fruiranno direttamente dell'opera e non testimoniati da alcun pagamento in denaro, sono servizi generati dall'alleggerimento dei flussi di traffico sulla rimanente rete stradale dell'area, offerti agli utenti della rete stessa che vedranno aumentare il suo livello di servizio, ed agli abitanti dei centri abitati dell'area che vedranno aumentare la qualità dell'ambiente in cui vivono (minore inquinamento atmosferico, minore effetto di cesura dei centri abitati dovuto agli attraversamenti delle strade extra-urbane eccetera). A questo proposito è opportuno ricordare che gli esiti delle simulazioni di traffico dimostrano espressamente che i benefici indotti dalla realizzazione dell'infrastruttura di progetto potranno essere percepiti fortemente anche in termini di decongestionamento della viabilità locale. Ciò a maggior ragione se si pensa che per rete stradale dell'area non si intende la sola rete stradale che interessa i comuni direttamente interferiti dall'opera, ma tutta la viabilità che verrà interessata dalla ricanalizzazione dei flussi di traffico, conseguente all'esercizio del nuovo raccordo autostradale di progetto. Un'importante servizio esterno offerto dall'opera consisterà, infatti, nella redistribuzione del traffico di media e lunga percorrenza attualmente presente, con forti incidenze di merci e pesanti, soprattutto sulla Tangenziale Est Interna.

In questo contesto la congiunzione col tracciato previsto della Pedemontana che, pur con le dovute cautele, presenta un buon grado di attendibilità di realizzazione, risulta migliorativa rispetto alle altre soluzioni possibili. Le relazioni tra la direttrice tangenziale esterna e la direttrice trasversale pedemontana risultano particolarmente consistenti, portando alla necessità di creare dei collegamenti il più possibile diretti tra le varie infrastrutture previste, per non introdurre ulteriori quote di traffico sulla viabilità principale esistente che già presenta elevati livelli di saturazione. La realizzazione di un collegamento diretto tra Pedemontana e Tangenziale Est esterna, alternativo rispetto all'utilizzo delle tratte di Tangenziale Est esistente e di A4, permetterà di trasferire il traffico di attraversamento verso un'infrastruttura più adeguata, consentendo una generale migliore distribuzione dei volumi di traffico sul resto della rete.

Questo aspetto viene confermato anche dall'analisi ambientale svolta per individuare il tracciato preferibile per la nuova infrastruttura: è stata eseguita un'analisi multicriteri che ha posto a confronto dal punto di vista ambientale il tracciato proposto nel SIA di febbraio 2003 e l'alternativa di tracciato indicata dalla Regione Lombardia; per quest'ultima sono state considerate le due diverse soluzioni di raccordo con la viabilità nel tratto più settentrionale, la prima è diretta verso Nord, verso la zona di Vimercate, sino alla congiunzione con il tracciato previsto della Pedemontana Lombarda, mentre la seconda, più breve, è diretta verso il raccordo con la Tangenziale Est esistente e la A4, a sud di Agrate.

Per ogni componente ambientale analizzata sono stati individuati i principali impatti potenziali che possono nascere dall'esercizio dell'infrastruttura di progetto e come strumento di confronto, di aiuto nella scelta tra le due alternative studiate, è stato utilizzato un metodo basato sulla costruzione di *matrici*, ottenute semplicemente combinando i tracciati stradali, divisi per tratti omogenei tra le due alternative, con gli impatti attesi sulle componenti ambientali con cui l'attività interferisce.

Soprattutto nella parte alta del tracciato, ove le alternative si differenziano maggiormente, alcune scelte progettuali permettono di minimizzare alcune interferenze ambientali, quali ad esempio gli impatti nei confronti dell'ambiente idrico sotterraneo, della componente litosferica, delle emissioni acustiche. Questi aspetti associati a quanto emerso dall'analisi dei costi benefici e dall'analisi sulla mobilità evidenziano che, nel complesso l'alternativa preferibile è risultata l'alternativa di adeguamento con collegamento diretto A4-Pedemontana Lombarda.

TAVOLE DI RIFERIMENTO

DESCRIZIONE	TAVOLA N°
PLANIMETRIE DI PROGETTO CON INDICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	A/E.ae.5
SEZIONI TIPO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E TIPOLOGIE VEGETAZIONALI	A/E.ae.6
FOTOPIANI CON INSERIMENTO DEL TRACCIATO PRESCELTO E DELLE OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE	A/E.ae.7