

autostrade // per l'italia

RHO-MONZA

**VIABILITA' DI ADDUZIONE AL SISTEMA
AUTOSTRADALE ESISTENTE A8 - A52**

LOTTO 3 : VARIANTE DI BARANZATE

PROGETTO PRELIMINARE

STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Ferruccio Bucalo Ord. Ingg. Genova N. 4940 RESPONSABILE UFFICIO MAM	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Massimiliano Giacobbi Ord. Ingg. Milano N. 20746 PROJECT ENGINEER	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE FUNZIONE STP
---	---	--

WBS	RIFERIMENTO ELABORATO					DATA: LUGLIO 2013	REVISIONE	
	DIRETTORIO		FILE				n.	data
—	codice	commessa	N.Prog.	unita'	n. progressivo			
—	1	100	160	1	MAM1001	—		

 ingegneria europea	COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO Ing. Federica Ferrari	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI : —
CONSULENZA A CURA DI : —		ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI : —
		IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA' —

VISTO DEL COORDINATORE GENERALE SPEA DIREZIONE OPERATIVA PROGETTAZIONE ED ESECUZIONE LAVORI ASPI Ing. Alberto Selleri	VISTO DEL COMMITTENTE autostrade // per l'italia Geom. Mauro MORETTI	VISTO DEL CONCEDENTE 
---	--	--

INDICE

1	INTRODUZIONE GENERALE.....	3			
1.1	PREMESSA	3			
1.2	MOTIVAZIONI E FINALITA' DELL'INTERVENTO.....	4			
1.2.1	Descrizione dell'intervento complessivo sulla SP 46 Rho-Monza	4			
1.2.2	Lo "stralcio funzionale" del Lotto 3	8			
1.2.3	Le variazioni progettuali introdotte in seguito alla procedura VIA del Progetto Definitivo del Lotto 3.....	8			
1.3	VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ E STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE.....	10			
2	QUADRO PROGRAMMATICO	11			
2.1	PREMESSA	11			
2.2	PIANIFICAZIONE REGIONALE.....	11			
2.2.1	Piano Territoriale Regionale (PTR).....	11			
2.2.2	Piano Paesaggistico Regionale (PPR).....	12			
2.3	PIANIFICAZIONE PROVINCIALE.....	14			
2.3.1	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP).....	14			
2.4	PIANI D'AREA.....	15			
2.5	PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE	16			
2.5.1	Piano di Governo del Territorio del Comune di Novate Milanese	16			
2.5.2	Piano di Governo del Territorio del Comune di Bollate	16			
2.5.3	Piano di Governo del Territorio del Comune di Baranzate	16			
2.5.4	Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano	17			
2.6	VINCOLI AMBIENTALI E PAESISTICI E AREE PROTETTE	17			
2.6.1	Premessa.....	17			
2.6.2	Vincoli ambientali e paesistici e aree protette	17			
2.7	VALUTAZIONI DI CONFORMITÀ E CONFRONTO CON PRECEDENTE SOLUZIONE	18			
2.7.1	Pianificazione regionale: PTR e PPR	18			
2.7.2	Pianificazione provinciale: PTCP	20			
2.7.3	Piani d'Area.....	23			
2.7.4	Pianificazione comunale: PGT	23			
2.7.5	Vincoli ambientali e paesistici e aree protette	23			
2.7.6	Confronto conformità Progetto Definitivo e variante progettuale.....	23			
3	QUADRO PROGETTUALE DELLA NUOVA SOLUZIONE	24			
3.1	ANALISI DI TRAFFICO	24			
3.1.1	Contestualizzazione infrastrutturale	24			
3.1.2	Impostazione e scenari analizzati	24			
3.1.3	Quadro di Riferimento Programmatico.....	24			
3.1.4	Domanda di traffico	25			
3.1.5	Condizioni di servizio	26			
3.1.6	Considerazioni conclusive	27			
3.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO.....	27			
3.2.1	Caratteristiche altimetriche generali, tipologie stradali e sezioni tipo	27			
3.2.2	Descrizione del tracciato	30			
3.2.3	Fase Funzionale	30			
3.2.4	Cantierizzazione	30			
3.3	INTRODUZIONE	30			
3.3.1	Bilancio e gestione delle terre e dei materiali.....	31			
3.3.2	Individuazione dei possibili siti di cava	33			
3.3.3	Depositi e Discariche.....	33			
3.3.4	Individuazione flussi di cantiere e interferenze sulla viabilità ordinaria	34			
4	QUADRO AMBIENTALE.....	35			
4.1	INQUADRAMENTOTERRITORIALE.....	35			
4.1.1	Collocazione del comparto di intervento	35			
4.1.2	Struttura insediativa	35			
4.1.3	Struttura ambientale	35			
4.1.4	Importanza e rischi del sistema ambientale, paesistico ed insediativo	35			
4.2	ATMOSFERA.....	36			
4.2.1	Premessa	36			
4.2.2	Confronto dei risultati emissivi nei due scenari.....	36			
4.2.3	Bilancio emissivo dei gas climalteranti	37			
4.2.4	Simulazioni a scala locale	37			
4.2.5	Simulazioni a Microscala.....	39			
4.2.6	Considerazioni finali	45			
4.3	AMBIENTE IDRICO	45			
4.3.1	Premessa	45			
4.3.2	DESCRIZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO.....	46			
4.3.3	PIANIFICAZIONE A SCALA DI BACINO SUI CORSI D'ACQUA IN ESAME	47			
4.3.4	Analisi idrologica ed idraulica	47			
4.3.5	Definizione delle aree di allagamento e degli interventi in progetto	48			
4.3.6	interventi IDRAULICI in progetto	48			
4.3.7	Sistema di drenaggio della piattaforma	50			
4.3.8	Ambiente idrico sotterraneo	51			
4.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	60			

4.4.1	Evoluzione geologica	60	4.12	IMPATTI DELLA CANTIERIZZAZIONE	97
4.4.2	Inquadramento geologico-geomorfologico.....	61	5	PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	99
4.4.3	Le risultanze del SIA approvato	63	5.1	INTRODUZIONE	99
4.4.4	Gli effetti della nuova soluzione progettuale	63	5.2	ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	99
4.4.5	Le gestione dei materiali di scavo.....	63	5.2.1	Atmosfera	99
4.5	AMBIENTE NATURALE	65	5.2.2	Rumore	99
4.5.1	Le risultanze del SIA approvato	65	5.2.3	Vibrazioni.....	100
4.5.1	Gli effetti della nuova soluzione.....	66	5.2.4	Acque superficiali	100
4.6	RUMORE	66	5.2.5	Acque sotterranee.....	101
4.6.1	Introduzione	66	6	CONCLUSIONI	103
4.6.2	Caratterizzazione del clima acustico ante operam	69			
4.6.3	Modello di calcolo	71			
4.6.4	Valutazione degli Impatti in fase di esercizio.....	71			
4.6.5	Le risultanze delle integrazioni al SIA.....	72			
4.6.6	Le risultanze della nuova soluzione progettuale	78			
4.7	VIBRAZIONI.....	82			
4.7.1	Le risultanze del SIA approvato	82			
4.7.2	Gli effetti della nuova soluzione.....	85			
4.8	SALUTE PUBBLICA	85			
4.8.1	Le risultanze del SIA approvato	85			
4.8.2	Gli effetti della nuova soluzione.....	85			
4.9	PAESAGGIO ED EMERGENZE ARCHITETTONICHE ED AMBIENTALI.....	86			
4.9.1	Normativa di riferimento	86			
4.9.2	Impatto paesistico: metodologia di analisi	86			
4.9.3	Il Paesaggio oggetto d'intervento	86			
4.9.4	Emergenze architettoniche ed ambientali	87			
4.9.5	Analisi della classe di sensibilita' paesistica del sito	87			
4.9.6	<i>Giudizio complessivo</i>	87			
4.9.7	Impatto paesistico del progetto sul paesaggio.....	88			
4.9.8	Grado di incidenza del progetto - soluzione attuale.....	88			
4.10	INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED AMBIENTAZIONE PAESAGGISTICA	88			
4.10.1	Sintesi degli impatti.....	88			
4.10.2	Criteri mitigativi generali e soluzioni tipologiche	89			
4.10.3	Interventi di mitigazione ed ambientazione paesaggistica proposti....	96			
4.11	VERIFICA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO.....	96			
4.11.1	Le risultanze del SIA approvato	96			
4.11.2	Gli effetti della nuova soluzione.....	97			
4.11.3	Proposte d'intervento preventivo e in corso d'opera.....	97			

ALLEGATI

MAM-1003	CENSIMENTO RECETTORI
MAM-1004	RISULTATI DELLE SIMULAZIONI ACUSTICHE
MAM-1005	STUDI ATMOSFERICI

1 INTRODUZIONE GENERALE

1.1 PREMESSA

Il presente Studio Preliminare Ambientale (SPA) accompagna il Progetto Preliminare della variazione progettuale apportata al Progetto Definitivo del Lotto 3 – “Variante di Baranzate” dell’intero intervento denominato “Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza”, ovvero la riqualificazione e il potenziamento ad autostrada urbana dell’attuale Strada Provinciale n. 46.

Questo intervento consiste nella riqualificazione e potenziamento dell’attuale tracciato della Strada Provinciale n. 46 Rho-Monza, per la tratta compresa tra l’innesto con la ex-SS35 dei Giovi a Paderno Dugnano e la ex-SS233 Varesina a Baranzate, in Provincia di Milano. Il progetto, nel suo complesso, si sviluppa per circa 9 km ed è suddiviso in tre lotti.

Il potenziamento avviene per lo più in sede, con l’eccezione di alcuni tratti, il più importante dei quali è proprio buona parte del Lotto 3.

L’iniziativa è promossa dalla Provincia di Milano, attuale gestore della SP 46, ma diventerà di competenza ANAS, che provvederà ad attuarla tramite le concessionarie autostradali Milano Serravalle, cui competono i Lotti 1 e 2, e Autostrade per l’Italia, cui compete il Lotto 3, in quanto l’infrastruttura stradale risultante costituirà viabilità di adduzione alle tratte autostradali A52 Tangenziale Nord di Milano (gestita da Milano Serravalle) e A8 Milano Laghi (gestita da Autostrade per l’Italia).

Nello specifico il progetto del Lotto 3 si configura non solo come progetto parziale dell’intero tratto, ma anche come “stralcio funzionale”, realizzabile ed utilizzabile indipendentemente dall’esecuzione dei Lotti 1 e 2, oppure in tempi diversi rispetto ad essi, in particolare in anticipazione.

Il Progetto Definitivo del Lotto 3 nel 2010 è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, che si è conclusa nel 2012 con esito positivo con prescrizioni (cfr. Decreto DVA_DEC-2012-0000437 del 10 agosto 2012). L’ottemperanza ad alcune delle prescrizioni, in particolare quelle relative alle tematiche idrauliche, ha comportato l’introduzione di una variazione progettuale, che, come peraltro anche richiesto dal Ministero Ambiente nel sopra richiamato Decreto, deve essere sottoposta a verifica di assoggettabilità di cui all’art. 20 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.. Il presente SPA costituisce, pertanto, uno degli elaborati necessari per avviare la procedura di assoggettabilità.

Il presente SPA descrive e analizza le caratteristiche e gli impatti ambientali determinati sul territorio interessato dalla realizzazione del Lotto 3, ponendo in evidenza le principali variazioni introdotte dalla variante progettuale, rispetto al Progetto Definitivo (e relativo Studio di Impatto Ambientale) del 2010.

Nei successivi paragrafi 1.2.1, 1.2.2 e 1.2.3 vengono riportati un inquadramento e una sintesi delle caratteristiche dell’intervento complessivo e del solo Lotto 3.

Preme ricordare che la città di Milano sarà sede dell’Esposizione Universale 2015 (Expo). Tale occasione offre a Milano e all’intera Lombardia l’opportunità di promuovere azioni territoriali di significativa portata.

L’Expo sarà situata in un’area nel settore nord-ovest di Milano, in prossimità della Fiera di Rho-Pero, e occuperà una superficie di 1,7 milioni di mq. Tra gli ambiti di azione previsti, nelle opere correlate, si richiamano fortemente le infrastrutture per l’accessibilità. In particolare, ne sono state individuate tre tipologie:

- Opere Essenziali, immediatamente legate al sito espositivo;
- Opere Connesse;
- Opere Necessarie per la mobilità regionale.

L’intervento in esame risulta elencato al punto “3 – Rho-Monza” tra le Opere Connesse di cui al quadro generale dell’accessibilità Expo 2015, come documentato nella Figura 1-1 (intervento n.3).

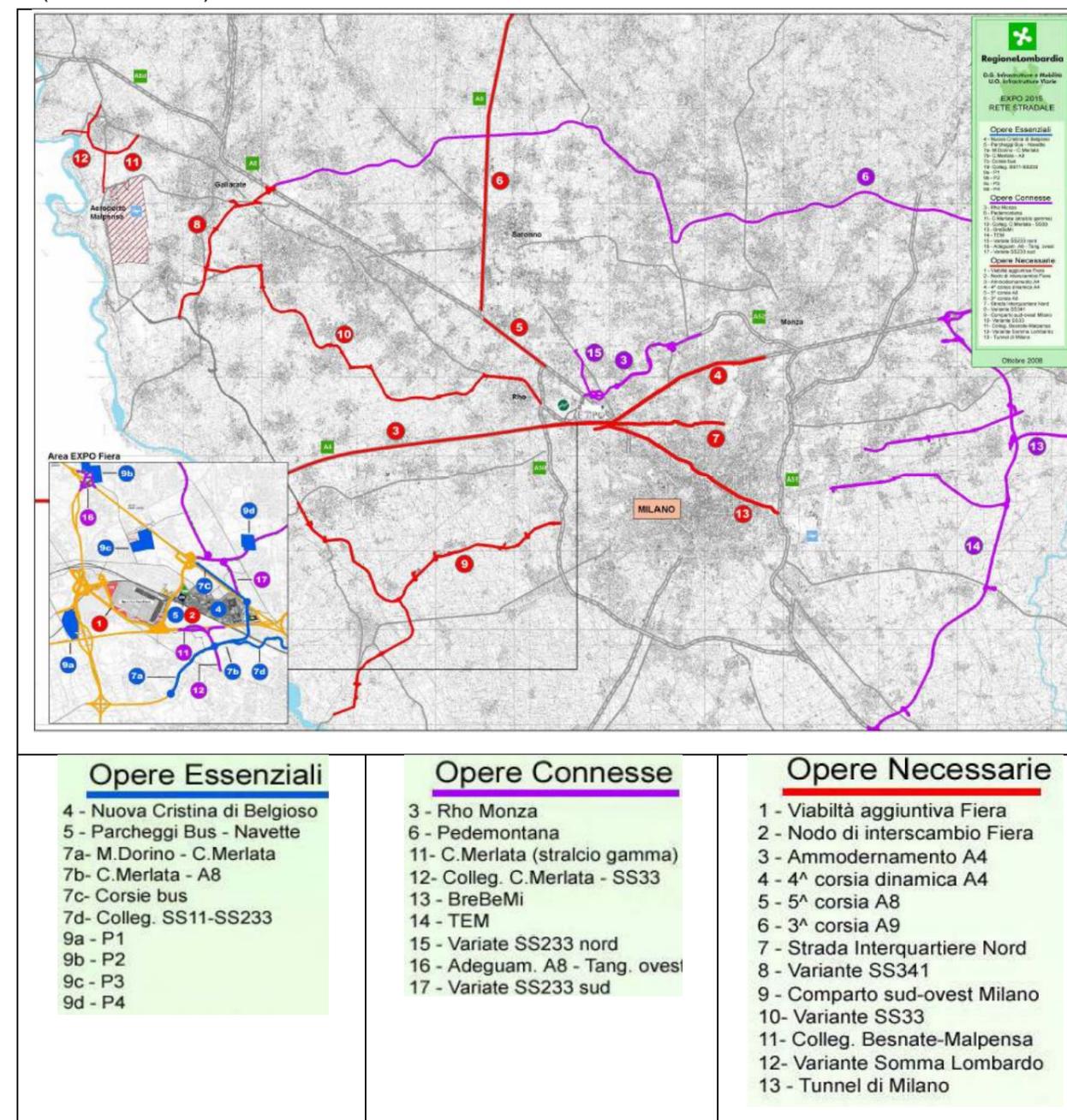


Figura 1-1 - Stralcio Tavola “EXPO 2015 – Rete stradale” (fonte: Regione Lombardia)

1.2 MOTIVAZIONI E FINALITA' DELL'INTERVENTO

1.2.1 Descrizione dell'intervento complessivo sulla SP 46 Rho-Monza

Il progetto di *Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho – Monza* consiste nella riqualificazione e potenziamento, per lo più in sede, dell'attuale tracciato della Strada Provinciale n. 46 Rho-Monza, per la tratta compresa tra l'innesto con la ex-SS35 dei Giovi a Paderno Dugnano e la ex-SS233 Varesina a Baranzate, in Provincia di Milano.

L'infrastruttura, nel suo complesso, si sviluppa per circa 9 km, con andamento prevalentemente est-ovest, ed è completamente situata in Provincia di Milano, in particolare nell'hinterland settentrionale del capoluogo, interessando i comuni di Paderno Dugnano, Cormano, Novate Milanese, Bollate, Baranzate e Milano.

È prevista anche la costruzione di due tratte in variante rispetto all'attuale tracciato della SP46:

- la prima, parallela al tratto di ex-SS35 compreso tra gli svincoli con la SP46 stessa e con la A52 Tangenziale Nord di Milano, è stata ipotizzata al fine di dare continuità all'itinerario tangenziale a nord dell'area milanese e dell'autostrada A4, stabilendo una connessione diretta tra la A52 e la Rho-Monza che ne rappresenta la naturale prosecuzione verso il sistema autostradale ad ovest (A8 dei Laghi, A4 Milano-Torino e A50 Tangenziale Ovest di Milano);
- la seconda, a nord dell'abitato di Baranzate, la cui realizzazione risulta necessaria in relazione a considerazioni di carattere tecnico-geometrico e di rispetto della normativa sulla costruzione delle strade, che rendono non praticabile un adeguamento in sede della tratta esistente tra la SS233 Varesina e la via Piave di Bollate.

L'infrastruttura risultante viene classificata come un'autostrada urbana (strada di tipo A in base al DM 5/11/01).

L'intervento prevede, inoltre, la realizzazione di un sistema di complanari che garantiscono le connessioni di tipo locale per le aree attraversate dall'itinerario di scorrimento.

L'intervento complessivo di *Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza* si colloca nel quadrante della maglia viaria del nord ovest del nodo autostradale milanese (cfr. Figura 1-2) e si prefigge l'obiettivo di risolvere le problematiche di congestione dovute alla sovrapposizione di flussi di traffico differenti, predisponendo un itinerario alternativo all'autostrada A4, grazie al completamento dell'anello tangenziale attorno a Milano, che avviene in virtù delle seguenti connessioni dirette:

- a est con la Tangenziale Nord (A52);
- a ovest con la viabilità di collegamento tra Autostrada A8 e Nuovo Polo Fieristico che, a sua volta mette in relazione le autostrada A8 e A4 e la Tangenziale Ovest di Milano (A50).

Tale potenziamento ha l'obiettivo di migliorare le condizioni di fluidità nell'area a Nord di Milano, sia in generale, che in particolare per quanto attiene al sistema autostradale, anche in vista dei futuri sviluppi dell'area stessa, oltre al Nuovo Polo Fieristico di Rho-Fiera già realizzato. Tali sviluppi consistono soprattutto negli interventi di riqualificazione e di realizzazione di nuovi insediamenti in relazione e a supporto della manifestazione EXPO 2015 e nella riconversione del polo industriale ex Alfa Romeo di Arese.

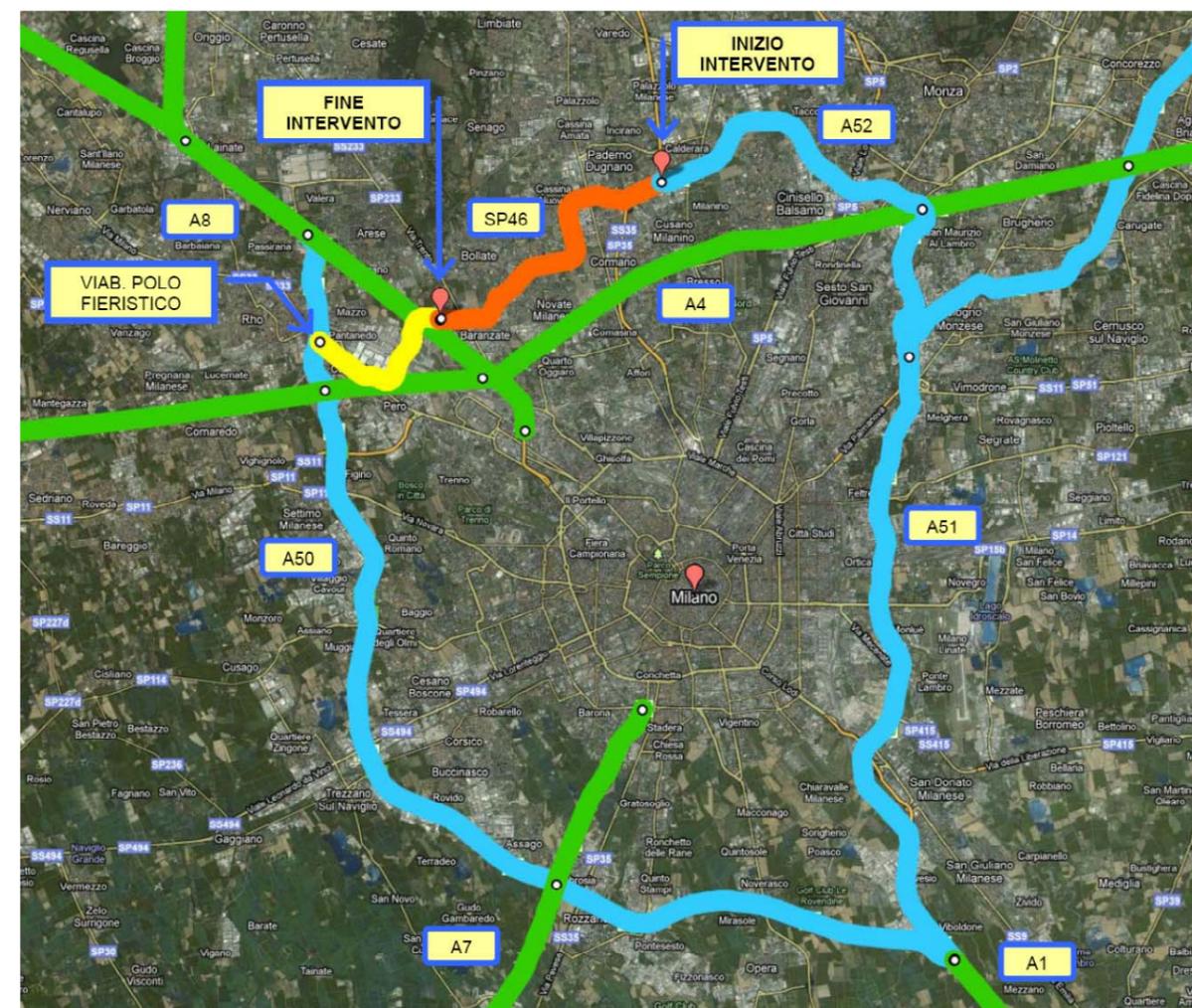


Figura 1-2 – Inquadramento del sistema autostradale milanese

Attraverso la realizzazione del progetto di riqualificazione e potenziamento di questo itinerario, si intende garantire un'adeguata risposta alla domanda di mobilità generata dal territorio densamente urbanizzato e industrializzato dell'area a nord di Milano, dove le esigenze di spostamento risultano decisamente penalizzate, sia per le lunghe percorrenze, sia alla scala intercomunale, a causa dell'elevata congestione presente lungo il tratto urbano dell'autostrada A4 e della mancanza di un adeguato collegamento alternativo sempre in direzione est-ovest.

Solo recentemente infatti è stato completato il tratto mancante dell'itinerario della SP46, portandola ad interconnettersi con l'autostrada A8 dei Laghi (nell'ambito dei lavori per l'accessibilità al Nuovo Polo Fieristico di Rho-Pero), ma le sue caratteristiche tecniche non risultano né omogenee lungo tutto il percorso, né adeguate per il ruolo che la strada è chiamata a svolgere quale itinerario tangenziale per i traffici dell'area più prossima al capoluogo.

Il progetto allo studio consentirà, quindi, di rendere le caratteristiche prestazionali della SP46 compatibili con quelle del precedente tratto di A52 Tangenziale Nord di Milano (che attualmente termina attestandosi sulla ex-SS35 Milano-Meda), integrandola con la rete della grande viabilità, ossia realizzando un unico e più efficiente itinerario tangenziale, adeguatamente interconnesso con il sistema autostradale (ad est e ad ovest) e con le principali direttrici radiali verso Lecco (SP5 e SS36) e Como (SS35).

L'obiettivo principale è quindi quello di migliorarne i livelli complessivi di efficienza, in funzione delle esigenze della mobilità e dello sviluppo a scala locale, cercando, compatibilmente con il contesto prevalentemente urbanizzato in cui si colloca, di contenere il più possibile gli impatti, in particolare sul sistema insediativo, anche rispetto alla situazione esistente.

Dal punto di vista locale, in relazione agli interessi del territorio attraversato, il principale obiettivo atteso è il miglioramento della funzionalità complessiva della rete stradale intercomunale e la riduzione delle situazioni di congestione, attraverso lo spostamento di importanti quote di traffico su un asse infrastrutturale più adeguato dal punto di vista gerarchico e prestazionale.

Il progetto risulta suddiviso, dal punto di vista delle caratteristiche tecniche prevalenti che li contraddistinguono, in 3 lotti omogenei, come illustrato Figura 1-3, nella quale si riporta anche la suddivisione del tracciato per tipologie realizzative: il lotto 1 e il lotto 2 sono di competenza della Società Milano Serravalle, mentre il lotto 3, oggetto del presente SPA, è di competenza di Autostrade per l'Italia.

L'infrastruttura interessata dall'intervento è oggi una Strada Provinciale (cfr. Figura 1-4) classificata con Disposizione Dirigenziale n.3/2009 come (ex art. 2.3 D. Lgs 285/92):

- dallo svincolo di Paderno sulla SS35 al cavalcaferrovia sulla linea ferroviaria Milano – Varese (Ferrovie Nord Milano): categoria B – strada extraurbana principale. In questo tratto (corrispondente ai Lotti 1 e 2) l'infrastruttura è composta da due carreggiate monodirezionali separate, ciascuna con due corsie di marcia, senza corsia di emergenza;
- dal cavalcaferrovia sulla linea ferroviaria Milano – Varese (Ferrovie Nord Milano) alla connessione con lo svincolo sull'A8: categoria C – strada extraurbana secondaria. In questo tratto (corrispondente al Lotto 3) l'infrastruttura è costituita da una sola carreggiata con una corsia per senso di marcia.

Il progetto stradale è stato sviluppato con il preciso intento di proporre un'infrastruttura in grado di fornire elevati standard di sicurezza e di esercizio nel corso di tutta la vita utile programmata. A tal fine si è inteso sviluppare un andamento plano altimetrico dell'asse e geometrie di svincolo il più possibile rispettose dei più moderni criteri progettuali (D.M. 25/11/2001, D.M. 19/04/2006), limitando al minimo i tratti ove, intervenendo come potenziamento di assi stradali esistenti, dette geometrie e caratteristiche di sicurezza possono essere garantite solo tramite una limitazione della velocità di percorrenza. Tale scelta di base è stata perseguita per le geometrie sia dell'asse principale sia degli assi costituenti la viabilità complanare.

L'infrastruttura è interamente progettata nella categoria A - *Autostrade urbane* del D.M. 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", con piattaforma a doppia direzione a due corsie per senso di marcia.

La velocità di progetto della strada varia fra un minimo di 80 km/h ad un massimo di 140 km/h; conseguentemente gli elementi plano-altimetrici del tracciato sono stati progettati in base a tale intervallo di velocità.

La sezione tipo adottata è a due corsie per senso di marcia e le carreggiate sono così organizzate:

- corsie da 3.75 m ciascuna, per sorpasso e marcia normale;
- margine laterale con corsia di emergenza da 3.00 m;
- arginello da 1.30 m munito di dispositivo di ritenuta tipo guard-rail laterale in rilevato e in trincea dove la presenza di pali di illuminazione obbliga l'installazione di dispositivi di sicurezza;
- margine interno da 4.00 m composto da spartitraffico da 2.60 e banchine pavimentate da 0,70 per i tratti in rettilineo mentre per i tratti in curva e per il tratto di raccordo tra il nuovo intervento e il tratto già esistente verso l'autostrada A8 sono state altre soluzioni.

Nel 2010, il progetto definitivo del lotto 3, accompagnato dallo Studio di Impatto Ambientale, è stato sottoposto ad una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi positivamente nel 2012, con prescrizioni. Al fine di ottemperare a tali prescrizioni, è stata apportata una variante progettuale, alla quale il presente documento fa riferimento.

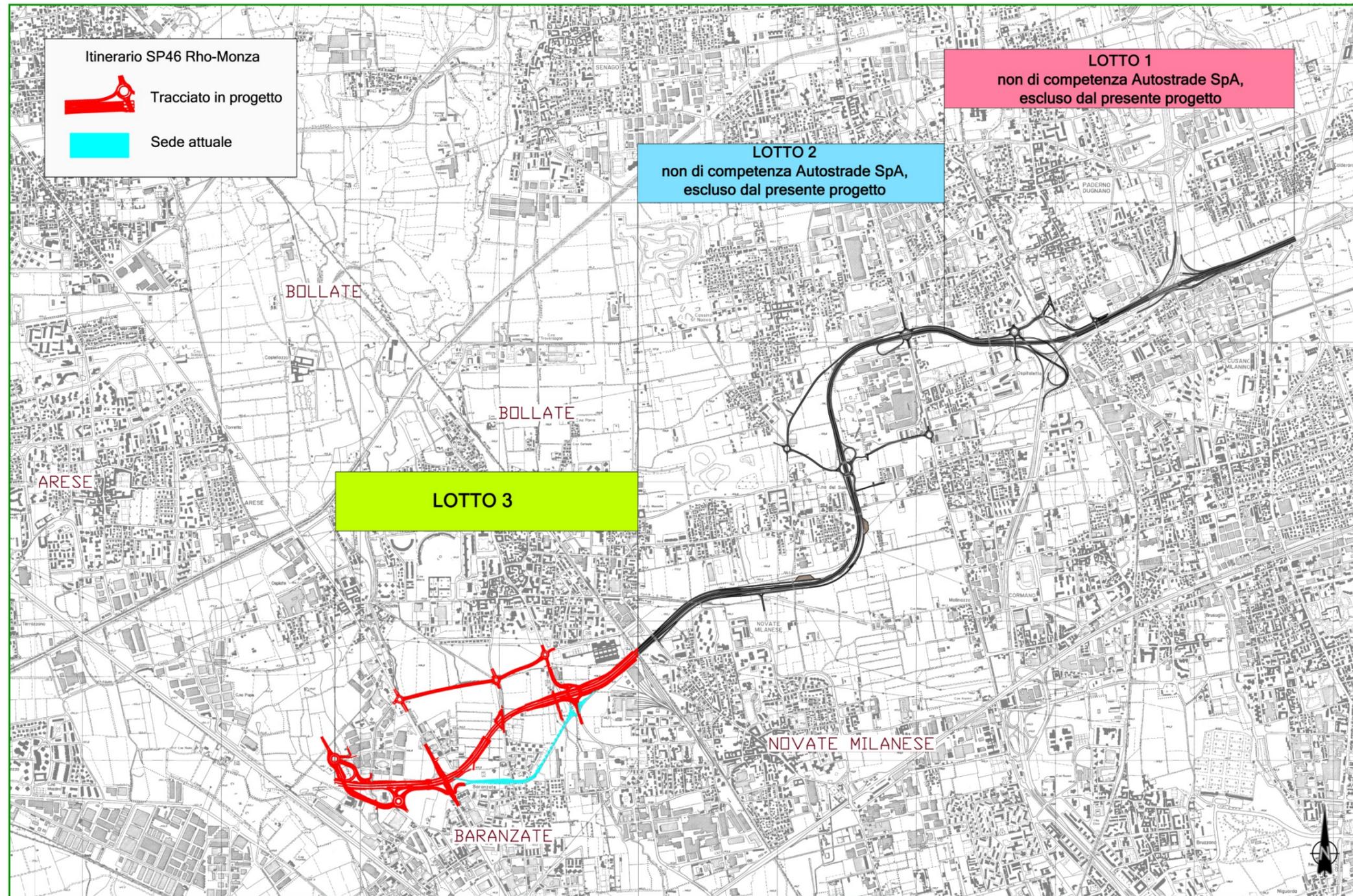


Figura 1-3 – Viabilità in progetto: competenze e tipologie di realizzazione



Figura 1-4 – Classificazione Tecnico-Funzionale della Strada Provinciale “46 Rho-Monza”

1.2.2 Lo “stralcio funzionale” del Lotto 3

Successivamente alla fase di progettazione preliminare dell'intervento sull'intero tracciato, e ad una prima verifica con gli enti interessati, le due Società Concessionarie hanno deciso di procedere autonomamente per le successive fasi progettuali e l'esecuzione dei lavori, ciascuna per i rispettivi lotti di competenza (Lotti 1 e 2 Milano Serravalle, Lotto 3 Autostrade per l'Italia).

Le motivazioni tecniche che hanno portato alla separazione del Lotto 3 dagli altri lotti sono le seguenti:

- il tratto di SP46 su cui insiste il Lotto 3 è quello attualmente più critico in quanto presenta solo una corsia per senso di marcia, mentre i tratti precedenti sono tutti a 2 corsie per senso di marcia. Il Lotto 3 è quindi quello più urgente;
- il tracciato del Lotto 3 si sviluppa quasi completamente fuori sede, pertanto le interferenze con l'attuale viabilità durante l'esecuzione dei lavori saranno limitate. Il Lotto 3 è quindi quello più semplice da realizzare.

Le due parti in cui è stato diviso l'intero intervento hanno avuto di conseguenza due iter autorizzativi autonomi.

Per il tratto in esame è stato quindi necessario sviluppare un progetto che contenesse anche una versione “funzionale” del Lotto 3: una soluzione che, in corrispondenza dell'inizio intervento, raccorda il tracciato del lotto in esame alla SP46 esistente, nell'ipotesi che alla fine dei lavori del Lotto 3 non sia ancora stato completato il Lotto 2.

Tale soluzione si differenzia dal progetto definitivo completo solo all'inizio intervento nel tratto in approccio all'opera di scavalco della linea ferroviaria Milano-Varese (circa 500 m), dove, attualmente, avviene il restringimento di carreggiata da due a una corsia per senso di marcia.

Il nuovo tratto stradale presenta tutti gli elementi tecnico-funzionali per essere messo in esercizio al termine dei lavori, ma è da considerarsi transitorio in attesa del completamento dei tratti non di competenza di Autostrade per l'Italia.

La percorribilità e sostenibilità tecnica dello stralcio funzionale è garantita anche da un progetto di cantierizzazione sviluppato in funzione della corretta esecuzione dell'opera e del suo completamento all'avvenuta realizzazione degli altri lotti, per i quali viene messo a disposizione il materiale scavato per realizzare il Lotto 3. Ciò avviene tramite la realizzazione di un deposito per un periodo temporale coerente con le disposizioni normative in materia di terre e rocce da scavo e prevedendo l'allocazione delle necessarie risorse economiche.

Il progetto definitivo del lotto 3 – Variante di Baranzate, che si sviluppa per circa di 2,4 km, nella parte terminale verso ovest della *Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza*, interessando i comuni di Novate, Bollate, Baranzate e Milano, si è configurato come realizzazione di un'autostrada urbana (D.M. 5/11/2001: categoria A - *Autostrade urbane*). Il tracciato si sviluppa quasi completamente fuori sede rispetto all'attuale SP46 e per buona parte in trincea.

Inoltre, il progetto definitivo ha compreso il completamento del sistema di viabilità complanare al tracciato principale, viabilità prevista dal progetto preliminare lungo tutto l'itinerario della nuova Autostrada Rho-Monza, con la finalità di sgravare la nuova infrastruttura dal traffico locale.

Le “strade complanari” assumono la duplice funzione di migliorare la funzionalità dell'infrastruttura interessata dal progetto, permettendo di ridurre il numero delle interconnessioni

esistenti, e di porsi a servizio del territorio attraversato, per favorire le relazioni prettamente locali fra i comuni in affaccio all'infrastruttura in progetto.

La viabilità complanare è stata progettata con riferimento alle strade di servizio autostradali così come previsto dal D.M. 5.11.2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”.

Il progetto dello “stralcio funzionale” prevede una fase transitoria anche per la viabilità complanare. Costituisce parte integrante del progetto la “Nuova viabilità di collegamento tra Via Piave in Comune di Bollate ed ex SS 233 Varesina”, classificata come strada extraurbana di tipo C2.

Il progetto definitivo originario del 2010 sottoposto a procedura di VIA comprendeva le indicazioni progettuali e le analisi ambientali relative allo “stralcio funzionale”, che vengono complessivamente confermate anche nel presente SPA.

1.2.3 Le variazioni progettuali introdotte in seguito alla procedura VIA del Progetto Definitivo del Lotto 3

Nel corso della procedura VIA del progetto definitivo del Lotto 3 della Rho-Monza è emersa la necessità di svolgere una serie di approfondimenti idraulici. A seguito degli stessi è emerso che “[...] per garantire la sicurezza dell'opera, risulta necessario prevedere un tracciato a raso almeno in corrispondenza dell'area di esondazione tra le progr. km 1+500 e km 2+448 e la restante parte del tracciato dovrà avere quote tali da garantire un adeguato franco di sicurezza tra il piano stradale e i massimi registrati del livello di falda e con adeguati presidi atti a mitigare il mancato funzionamento delle reti di scolo.” (nota di Autostrade per l'Italia prot. ASPI/RM/10.04.12/0008062/EU del 10 aprile 2012).

La prescrizione 1.8 parte A del DECRIA 437/2012, considerando anche gli esiti di tali primi approfondimenti, prevede quanto segue:

A) prescrizioni della Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS:

1.8 Qualora dopo avere concordato lo studio di approfondimento con gli Enti territoriali competenti dovessero emergere situazioni critiche dal punto di vista idraulico, dovranno individuarsi soluzioni idonee a garantire un adeguato livello di sicurezza idraulica dell'opera. Le eventuali varianti progettuali alternative che dovessero scaturire a seguito della completa definizione dello studio di approfondimento idraulico dovranno essere trasmesse alla Commissione VIA/VAS prima dell'inizio dei lavori per le valutazioni in merito all'individuazione, a seguito di esame comparativo, di quella più idonea sotto il profilo ambientale. Resta inteso che qualsiasi variazione progettuale dovrà essere sottoposta a verifica di assoggettabilità di cui all'art. 20 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

In ottemperanza a tale prescrizione il Proponente ha quindi studiato una serie di soluzioni di tracciato alternative a quella presentata ad agosto 2010, al fine di trovare la condivisione con gli Enti locali interessati e contemporaneamente prevedere un'infrastruttura con un adeguato grado di sicurezza. Si riporta una sintesi delle soluzioni esaminate e trasmesse agli Enti Locali.

- Tracciato a raso con svincolo di Bollate – Novate con rotatoria
- Tracciato a raso con svincolo di Bollate – Novate con viadotto e rampe
- Soluzione con trincea intermedia profondità fino a 3,50 m per estensione L=660 m

- d. Soluzione con trincea intermedia profondità fino a 5,50 m per estensione L=660 m
- e. Soluzione con trincea intermedia profondità fino a 4,50 m per estensione L=660 m
- f. Aggiornamento tracciato in sede esistente e con Varesina in attraversamento superiore rispetto alla Rho-Monza
- g. Aggiornamento tracciato in sede esistente con prolungamento lunghezza galleria artificiale di Baranzate
- h. Soluzione in variante di tracciato con trincea intermedia profondità fino a 4,50 m per estensione L=660 m con Varesina in attraversamento superiore
- i. Soluzione in variante di tracciato con trincea intermedia profondità fino a 4,50 m per estensione L=660 m con Varesina in attraversamento inferiore e svincolo di Novate-Bollate
- j. Soluzione in variante di tracciato con trincea intermedia profondità fino a 4,50 m per estensione L=660 m con Varesina in attraversamento inferiore e rotatoria per svincolo di Novate-Bollate a diamante

A seguito delle indicazioni del territorio è stata ottimizzata la soluzione “i”.

Un confronto tra il presente tracciato e quello presentato nel 2010 è rappresentato nelle specifiche tavole di confronto MAM-CONF-001-010 e nei foto inserimenti (MAM-QAMB-MTG-001/007) nell'elaborato MAM1002. Nel seguito si riporta uno stralcio della planimetria di confronto.



Figura 1-5: stralcio planimetria di confronto (MAM-CONF-002)

Nel seguito viene descritto il tracciato della nuova proposta progettuale evidenziando le differenze con il progetto definitivo sottoposto a procedura di VIA. L'analisi di tracciato avviene nel senso delle progressive chilometriche crescenti da est verso ovest.

Il nuovo tracciato inizia dopo l'attraversamento della linea ferroviaria esattamente come la soluzione precedente e mantiene lo stesso profilo discendente fino al km 0+200.

Quindi, invece di procedere con la discesa per sottopassare in galleria (km 0+634 circa) Via Piave e il torrente Pudiga (che veniva appositamente deviato) si mantiene a raso/rilevato basso per attraversare l'intersezione di Via Piave e il torrente Pudiga con sottovia e un ponticello (km 0+664).

Dopo questo attraversamento il tracciato discende in trincea e attraversa via Don Ubaldi/N. Sauro con un tratto in galleria (km 1+083), analoga alla precedente come estensione lineare (150 m), ma meno profonda (profondità h=6.50m invece di 10m). Il tracciato prosegue in trincea per poi risalire in superficie e portarsi a raso/rilevato basso prima dell'attraversamento con sottovia della SS233 Varesina (km 1+690). Il tracciato precedente si manteneva in trincea e sottopassava il canale deviatore Villoresi e la SS233 con altre due brevi gallerie artificiali.

I tratti in trincea attuali sono realizzati per lo più prevedendo sezioni tra “muri ad U” a tutta altezza, mentre in precedenza erano previste scarpate aperte.

Dopo l'attraversamento della SS233 il tracciato attuale si mantiene in rilevato basso sino all'ammorsamento al tracciato esistente che avviene al km 2+200 circa, come nella soluzione del progetto definitivo.

In seguito alla ridefinizione del profilo stradale è stato necessario modificare gli svincoli previsti:

- in corrispondenza di via Piave si colloca lo svincolo di Baranzate-Novate che viene risolto con una rotatoria di grande diametro in trincea sulla quale si attestano, ad est della via Piave, le due complanari monosenso rispettivamente da e per Monza e, ad ovest, le rampe di collegamento con l'asse principale verso e da Rho. In precedenza lo svincolo prevedeva che le complanari si assestassero su due rotatorie a raso poste a nord e sud del tracciato.
- lo svincolo SS233 Varesina posto al termine del tracciato, è costituito da un sistema di due rotatorie a nord e a sud della Rho-Monza, raccordate, con rampe dirette, sull'asse principale, oltre che con le due tratte della variante alla ex-SS233 prevista ad ovest di Bollate e di Baranzate, oggetto di altre progettazioni. Lo schema dello svincolo è rimasto sostanzialmente invariato con l'esclusione dell'attraversamento della Rho-Monza che nella nuova soluzione di progetto avviene in viadotto invece che in galleria.

Infine l'interferenza con l'attuale SS233 Varesina viene risolta portando la SS 233 in trincea e inserendo un sottopasso in corrispondenza dell'autostrada, mentre in precedenza la strada rimaneva a raso e veniva sottopassata dal tracciato autostradale con una breve galleria artificiale.

Con il nuovo tracciato, che presenta una lunghezza più contenuta del tratta in trincea e di profondità minore, viene notevolmente contenuta l'occupazione di suolo. La riduzione del volume di terra da scavare consente inoltre di ridurre in modo significativo (circa 1/3) anche l'area di deposito C4 prevista nel progetto del 2013 portandola da 145.000 mq a circa 50.000 mq.

Inoltre nello sviluppo della presente soluzione progettuale si è proceduto a ottemperare ad altre prescrizioni di natura idraulica contenute nel DecVIA 437/2012 (In riferimento ai punti A) - 1 e C) d-e-f):

- la progettazione delle opere idrauliche è stata aggiornata in modo che la portata di acque scaricate tenga conto della effettiva capacità idraulica dei corpi idrici ricettori;
- come prescritto dalla Regione Lombardia il sistema è stato studiato in modo da non scaricare nei corsi d'acqua (Pudiga e Merlata) quando la loro portata supera il limite indicato nel decreto. Lo scarico si riattiverà solo quando la portata dei corsi d'acqua scenderà sotto tali limiti, comunque sarà sempre limitata a 20 l/sec ha;

- le verifiche dei manufatti in corrispondenza degli attraversamenti del reticolo idrografico preesistente e il dimensionamento dei manufatti di laminazione delle portate da scaricare è stato valutato considerando il tempo di ritorno di 500 anni sia per il tratto autostradale che per gli svincoli.
- sono stati inoltre eliminati gli scarichi previsti nei canali diramatori 8 Garbagnate e 6 Garbagnate, gestiti dal Consorzio Est Ticino-Villoresi;

In ragione delle modifiche apportate al progetto, con particolare riferimento alla modifica del profilo stradale, si è giunti alla necessità di sottoporre la revisione progettuale ottenuta, unitamente al presente Studio di Prefattibilità Ambientale, ad una procedura di assoggettabilità alla VIA.

1.3 VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ E STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Da quanto riportato in precedenza risulta che l'intervento in studio si configura come la costruzione di un nuovo tratto autostradale e, pertanto, ricade nella casistica prevista dal punto 10 dell'Allegato del Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 "Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale":

“Opere relative a: [...]”

- *autostrade e strade riservate alla circolazione automobilistica o tratti di esse, accessibili solo attraverso svincoli o intersezioni controllate e sulle quali sono vietati tra l'altro l'arresto; e la sosta di autoveicoli; [...].”*

di conseguenza l'intervento in studio è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale (DLgs 152/06, art. 7) al fine di verificarne la compatibilità ambientale. Tale procedura si è conclusa positivamente con prescrizioni.

Successivamente, come già ricordato, l'ottemperanza alle prescrizioni riportate nel Decreto VIA ha comportato l'introduzione di variazioni progettuali, che complessivamente hanno portato alla revisione del Progetto Definitivo ed alla necessità di sottoporre tale revisione progettuale ad una procedura di assoggettabilità alla VIA.

Il presente Studio Preliminare Ambientale, pertanto, è stato redatto ai sensi dell'articolo 20 “Verifica di assoggettabilità” del Decreto Legislativo 3 aprile 2006 n.152 e s.m.i., affinché l'Autorità Competente (Ministero dell'Ambiente) verifichi se le variazioni progettuali apportate al Progetto Definitivo del Lotto 3, in ottemperanza alle prescrizioni del Decreto VIA, siano tali da dover sottoporre il progetto revisionato a procedura di VIA o ne possa essere escluso.

Il presente Studio analizza gli aspetti paesaggistico-ambientali ed urbanistici dell'area interessata dall'intervento e valuta gli effetti che il progetto può avere sull'ambiente, basandosi su quanto previsto nell'Allegato V alla Parte Seconda del D.Lgs 152/06. In particolare, i criteri per la verifica di assoggettabilità definiti dal citato Decreto si fondano su tre elementi:

1. caratteristiche del progetto;
2. localizzazione del progetto;
3. caratteristiche dell'impatto potenziale.

Considerato il livello di approfondimento progettuale disponibile (Progetto Definitivo) e che nel 2010 era stato predisposto uno Studio di Impatto Ambientale sul progetto originario, il presente SPA, oltre ovviamente a contenere gli elementi sopra richiamati, contiene alcuni approfondimenti propri di uno Studio di Impatto Ambientale, in modo da consentire un più agevole confronto tra il progetto originario e la variante subentrata a valle del Decreto VIA. Pertanto, il presente Studio è

strutturato in analogia al SIA del 2010 ed è articolato nei canonici Quadro di Riferimento Programmatico, Quadro di Riferimento Progettuale e Quadro di Riferimento Ambientale, i cui rispettivi obiettivi e contenuti sono di seguito descritti.

Il *Quadro di Riferimento Programmatico* analizza gli strumenti di pianificazione, ai diversi livelli dal regionale a locale, e valuta i rapporti di coerenza dell'opera con tali strumenti. Inoltre, tale Quadro riporta l'analisi del sistema dei vincoli ambientali e paesistici e delle aree protette eventualmente presenti nell'area vasta su cui insiste l'intervento.

L'obiettivo principale del *Quadro di Riferimento Progettuale* è quello di fornire gli elementi conoscitivi relativi alle caratteristiche dimensionali, funzionali, tecniche e realizzative dell'intervento, al fine di individuare e descrivere le misure volte al contenimento degli eventuali impatti rilevati.

Il *Quadro di Riferimento Ambientale* è dedicato all'individuazione e alla stima dei possibili impatti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera in progetto. Viene, infatti, delineato in dettaglio il quadro di riferimento ambientale, in relazione alle singole componenti interessate; per ciascuna componente si riportano la caratterizzazione dello stato iniziale e l'interazione con le opere in progetto quantificando gli impatti indotti dalla realizzazione dell'intervento e prevedendo l'evoluzione futura del sistema ambientale, nonché eventuali opportune misure di mitigazione.

In particolare, vengono evidenziate le variazioni rispetto agli impatti stimati nello Studio di Impatto Ambientale sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Si è infatti proceduto ad un riesame analitico di tutte le componenti ambientali trattate nel SIA, evidenziando per ciascuna di esse le risultanze relative al progetto precedente e gli effetti attesi del progetto attuale.

In questo modo è stato possibile distinguere tra componenti per le quali è risultato immediato rilevare le variazioni del livello di impatto previsto, e quelle meritevoli di uno specifico approfondimento.

Le prime sono costituite essenzialmente dai tematismi ambientali che subiscono un effetto negativo a causa della presenza fisica dell'infrastruttura o delle opere che la costituiscono e delle relative attività di cantiere per realizzarle. Queste componenti sono quelle di tipo prevalentemente “territoriale” e naturalistico: uso del suolo, vegetazione, ecosistemi, paesaggio e beni culturali e archeologici. In questi casi la modifica altimetrica effettuata sul progetto originario comporta generalmente il mantenimento pressoché completo dell'impatto stimato, con l'esclusione della valutazione dell'inserimento visuale dell'opera che risulta modificato in modo sensibile per buona parte dell'estensione dell'intervento.

Le seconde si riferiscono agli impatti relativi all'ambiente idrico, le cui valutazioni hanno portato alla nel corso della procedura di VIA alla formulazione delle prescrizioni che sono alla base della presente revisione progettuale, e quelle correlate alla posizione delle emissioni atmosferiche e acustiche derivanti dal traffico circolante sulla nuova infrastruttura.

Per questi argomenti lo svolgimento del confronto con le risultanze del SIA del progetto precedente è stato eseguito in alcuni aggiornando e/o approfondendo gli specifici studi specialistici già eseguiti nel SIA, in altri (idraulica, idrologia e idrogeologia) fornendo i dettagli precisi delle soluzioni progettuali adottate.

A supporto del confronto delle soluzioni progettuali gli elaborati grafici contenuti nell'elaborato MAM1002 comprendono una specifica sezione dedicata alla comparazione dei principali elementi progettuali delle due soluzioni (tracciato, profilo, sezioni).

2 QUADRO PROGRAMMATICO

2.1 PREMESSA

Il presente capitolo intende valutare i rapporti di coerenza della variante progettuale con gli strumenti di pianificazione vigenti nel territorio attraversato dall'intervento (dal livello regionale a quello locale), nonché con il sistema dei vincoli ambientali e paesistici e delle aree protette presenti nell'area vasta su cui insiste l'intervento, e confrontare tali valutazioni con quelle relative all'originario Progetto Definitivo, già sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale.

La variante progettuale, per la maggior parte del tracciato, si sovrappone planimetricamente al Progetto Definitivo approvato nel 2012. Si potrebbe pertanto dedurre che la conformità dell'intervento non sia cambiata. Considerato però che dal 2010 (anno di avvio della procedura) ad oggi diversi strumenti di pianificazione hanno subito delle integrazioni e/o revisioni, per completezza di informazioni, viene ripresentato un inquadramento generale, dalla scala regionale a quella comunale. Il paragrafo conclusivo del presente capitolo (cfr. par. 0) riporta poi la verifica di coerenza tra la variante progettuale allo studio e le indicazioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale, nonché un confronto tra la conformità del progetto definitivo approvato nel 2012 e la presente variante progettuale.

2.2 PIANIFICAZIONE REGIONALE

2.2.1 Piano Territoriale Regionale (PTR)

Il principale quadro di riferimento territoriale per il progetto dell'attuale SP46 Rho-Monza è rappresentato dal Piano Territoriale Regionale (PTR).

Il Consiglio Regionale della Lombardia ha approvato in via definitiva il Piano Territoriale Regionale con deliberazione del 19/01/2010, n. 951. Con la chiusura dell'iter di approvazione del Piano, formalmente avviato nel dicembre 2005, si conclude il lungo percorso di stesura del principale strumento di programmazione delle politiche per la salvaguardia e lo sviluppo del territorio della Lombardia.

Il Piano ha acquisito efficacia dal 17 febbraio 2010 per effetto della pubblicazione dell'avviso di avvenuta approvazione sul BURL n.7.

Il PTR è stato aggiornato, come previsto dall'art. 22 della Legge Regionale n. 12 del 2005, sulla base dei contributi derivanti dalla programmazione regionale per l'anno 2011. Tale aggiornamento costituisce allegato fondamentale del Documento Annuale Strategico, che è stato approvato con D.C.R. n. 276 del 8 novembre 2011 pubblicata sul BURL n. 48, serie ordinaria, del 1 dicembre 2011.

Il PTR della Lombardia costituisce uno strumento di supporto all'attività di *governance* territoriale della Regione, finalizzato a rendere coerente la visione strategica della programmazione generale e di settore con il contesto fisico, ambientale, economico e sociale, di cui vengono analizzati i punti di forza e di debolezza, evidenziando le potenzialità e le opportunità per le realtà locali e per i sistemi territoriali.

In questi termini il PTR costituisce il punto di riferimento rispetto al quale le azioni sul territorio, da chiunque promosse, possano trovare un efficace coordinamento, ponendosi, non solo come strumento "ordinatorio", ovvero con il fine di regolare le funzioni sul territorio, ma anche come strumento che consenta di incidere su una nuova qualità complessiva del territorio, orientando

ed indirizzando le condizioni di trasformazione in termini di compatibilità e di migliore valorizzazione delle risorse.

Il PTR assume, pertanto, la duplice valenza, da un lato, di strumento di conoscenza strutturata delle caratteristiche, delle potenzialità e delle dinamiche della Lombardia e, dall'altro, di mezzo di orientamento e cooperazione finalizzato a dare corpo alle proposte maturate ai diversi livelli territoriali e a realizzare la coesione tra i molteplici interessi in gioco.

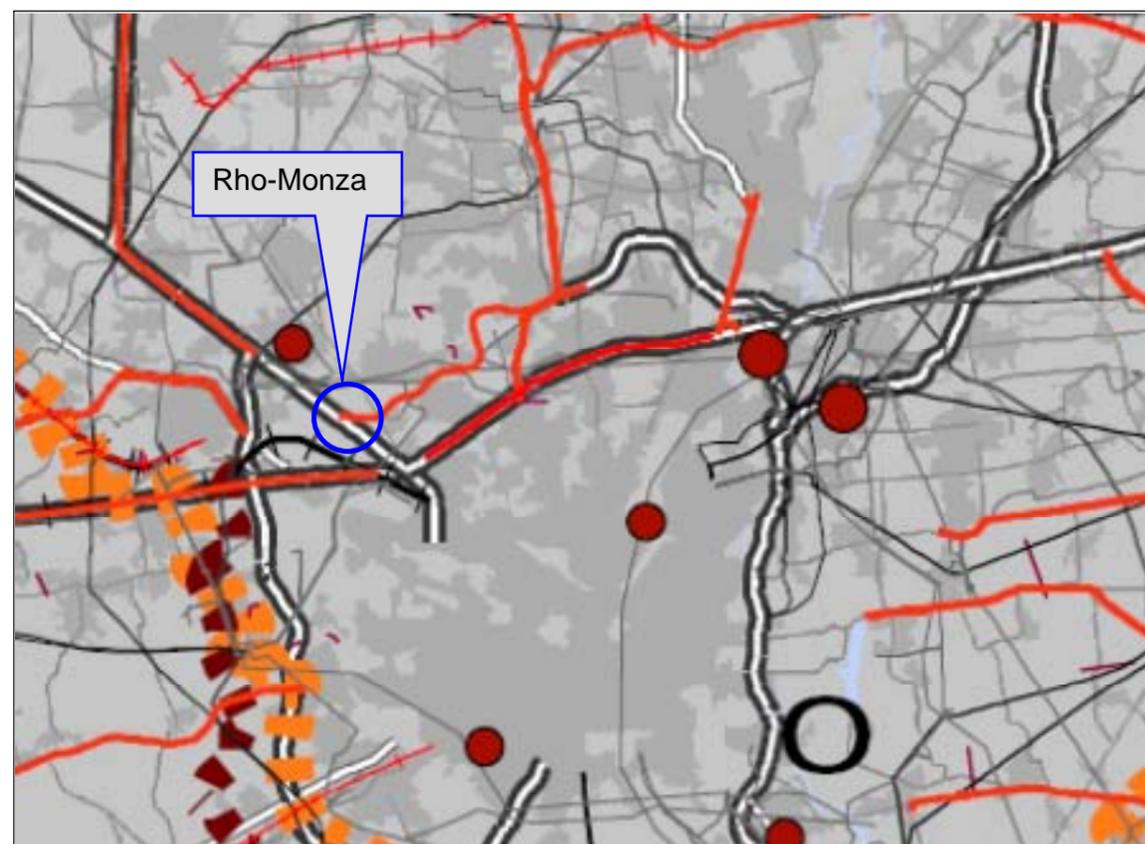
Il PTR individua i seguenti tre macro obiettivi:

- rafforzare la competitività dei territori della Lombardia;
- riequilibrare il territorio lombardo;
- proteggere e valorizzare le risorse della regione.

I macro-obiettivi sono stati ulteriormente articolati in 24 obiettivi specifici, quali basi delle politiche territoriali lombarde per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, rispetto ai quali identificare gli elementi essenziali di assetto del territorio regionale, nonché i punti di particolare attenzione per fragilità o criticità ambientali, quali occasioni per creare opportunità di sviluppo.

In particolare vengono individuati come strategici i temi:

- del sistema rurale-paesistico-ambientale;
- del policentrismo in Lombardia;
- delle zone di preservazione e salvaguardia ambientale;
- delle infrastrutture prioritarie per la Lombardia (per la mobilità e non);
- degli indirizzi per il riassetto idrogeologico del territorio.



Alla luce di questi temi strategici, i 24 obiettivi del PTR vengono declinati secondo due punti di vista:

- quello tematico, con riferimento ad ambiente, assetto territoriale, assetto economico/ produttivo, paesaggio e patrimonio culturale, assetto sociale;
- quello territoriale, in termini di "sistemi di relazioni" che si riconoscono e si attivano sul territorio regionale, per ciascuno dei quali vengono individuati i tratti e gli elementi caratterizzanti che lo contraddistinguono.

L'area del Nord-Ovest, segnata da un periodo di crisi nel settore industriale, ha causato una notevole disponibilità di vuoti urbani che acquisiscono, sia dal punto di vista qualitativo, che quantitativo, un ruolo fondamentale per tutti i processi di trasformazione necessari per lo sviluppo e la riqualificazione del territorio.

I processi di trasformazione sono considerati indispensabili all'interno di un'area interessata da molteplici progetti di trasformazione a carattere sovracomunale, che determineranno ricadute nei differenti comuni: lo sviluppo del Polo fieristico di Rho-Pero, la proposta EXPO2015, la riqualificazione delle infrastrutture viarie sovracomunali (la Strada provinciale Rho-Monza e la SS Varesina), il potenziamento del trasporto pubblico e la riqualificazione di notevoli aree dismesse.

In questa prospettiva, lo scenario di sviluppo possibile è quello di un'area ad elevata accessibilità.

In quest'ottica il PTR individua le infrastrutture prioritarie per il conseguimento degli obiettivi di Piano. In particolare, nell'immediato hinterland milanese lo sviluppo infrastrutturale determina la definizione dei nuovi confini concentrici della conurbazione milanese: la Tangenziale Est Esterna, la Tangenziale Nord (da Rho-Fiera a Monza) e, più a lungo termine, la Pedemontana e l'Interconnessione Pedemontana- Brebemi saranno i nuovi confini concentrici di prospettiva della conurbazione milanese.

Il completamento della tangenziale Nord di Milano (Rho-Monza), come mostrato nella Figura 2-1 viene citato quale elemento necessario per la realizzazione del Sistema Autostradale Regionale e per lo sviluppo di una rete viaria a servizio del territorio e connessa con i grandi assi di scorrimento.

2.2.2 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Con l'approvazione del PTR lombardo è stata approvata (in linea con i contenuti della LR 12/2005 per il Governo del Territorio) una specifica sezione contenente il Piano Paesaggistico Regionale – PPR, che costituisce un aggiornamento ed una integrazione del quadro di riferimento paesistico e degli indirizzi di tutela contenuti nel Piano Territoriale Paesistico Regionale – PTR vigente in Lombardia dal 2001, tenendo conto degli atti con i quali la Giunta Regionale ha definito compiti e contenuti paesaggistici di piani e progetti.

Gli aggiornamenti delle indicazioni regionali di tutela dei paesaggi di Lombardia, nel quadro del PTR, consolidano e rafforzano le scelte già operate dal PTR in merito all'attenzione paesaggistica estesa a tutto il territorio e all'integrazione delle politiche per il paesaggio negli strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale, ricercando però nuove correlazioni anche con altre pianificazioni di settore, in particolare con quelle di difesa del suolo, quelle agricole, quelle ambientali, quelle culturali, quelle relative alle infrastrutture tecnologiche, della mobilità ed energetiche.

Le nuove misure di indirizzo e prescrittività paesaggistica si sviluppano in stretta e reciproca relazione con le priorità del PTR al fine di salvaguardare e valorizzare gli ambiti e i sistemi di

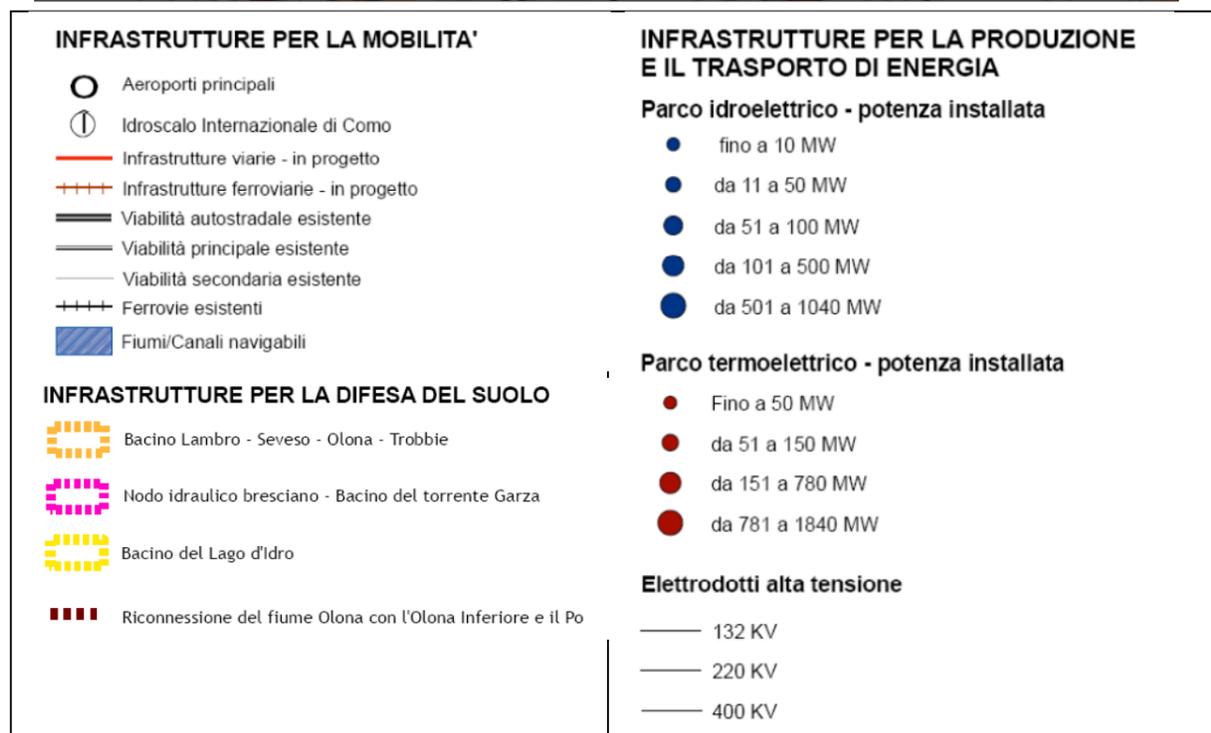


Figura 2-1 Stralcio della Tavola 3 del PTR - Infrastrutture prioritarie per la Lombardia

maggiore rilevanza regionale: laghi, fiumi, navigli, rete irrigua e di bonifica, montagna, centri e nuclei storici, geositi, siti UNESCO, percorsi e luoghi di valore panoramico e di fruizione del paesaggio, sistema delle aree protette e siti Rete Natura 2000, infrastrutture (per mobilità, corridoi tecnologici e nuovi impianti di produzione di energia).

Le principali modifiche introdotte dal PPR riguardano:

- l'aggiornamento e l'integrazione degli elementi identificativi del quadro paesistico e delle tutele della natura;
- la descrizione dei principali fenomeni regionali di degrado e compromissione del paesaggio e delle situazioni a rischio di degrado, definendo gli indirizzi di tutela per il loro contenimento;
- l'aggiornamento normativo, volto a migliorare l'efficacia della pianificazione paesaggistica e delle azioni locali.

Analogamente a quanto avviene nel PTPR, anche il PPR suddivide la Regione in "ambiti geografici" che rappresentano territori organici, di riconosciuta identità geografica, spazialmente differenziati, dove si riscontrano componenti morfologiche e situazioni paesistiche peculiari.

All'interno degli ambiti geografici, il territorio è ulteriormente modulato in "unità tipologiche di paesaggio", che corrispondono ad aree caratterizzate da una omogeneità percettiva, fondata sulla ripetitività dei motivi, sull'organicità e unità dei contenuti e delle situazioni naturali e antropiche.

Il tracciato in progetto, nello specifico, risulta interamente ubicato nell'ambito geografico del Milanese, andando ad interessare, per quanto riguarda gli spazi aperti, l'unità tipologica di paesaggio della Bassa Pianura, che si estende a sud del Canale Villoresi (come mostrato nella Figura 2-2).

In particolare, viene interessato il paesaggio delle colture foraggere, ossia quella porzione di pianura irrigua storicamente caratterizzata dalla produzione agricola dei foraggi, che nel tempo ha lasciato sul territorio le tracce delle successive tecniche colturali e di appodera-mento, sebbene, in alcuni ambiti, abbia ormai lasciato spazio alla crescita delle città.

Per le aree ancora libere da insediamenti, gli indirizzi di tutela del PTPR sono volti, in questo caso, al rispetto della tessitura storica e della condizione agricola altamente produttiva residuale.

Facendo riferimento ad un nuovo elaborato cartografico introdotto dal PPR (Tavola F – Riquilificazione paesaggistica: ambiti ed aree di attenzione regionale), è interessante segnalare come il tracciato stradale dell'attuale SP46 Rho-Monza ricada all'interno dell'ambito del "sistema metropolitano lombardo" con forte presenza di aree di frangia destrutturata, come mostrato nella Figura 2-3, stralcio della Tavola F del PPR stesso, relativa agli ambiti ed aree di attenzione regionale oggetto di possibile riquilificazione paesaggistica.

La Parte IV degli Indirizzi di tutela, introdotta sempre dal PPR, prevede per tali aree di frangia, obiettivi di ridisegno e ricomposizione dei paesaggi e di proposizione di nuovi elementi di relazione con il contesto più ampio, definendo azioni specifiche che dovranno tenere conto dell'interesse paesaggistico prevalente che connota il luogo in esame.

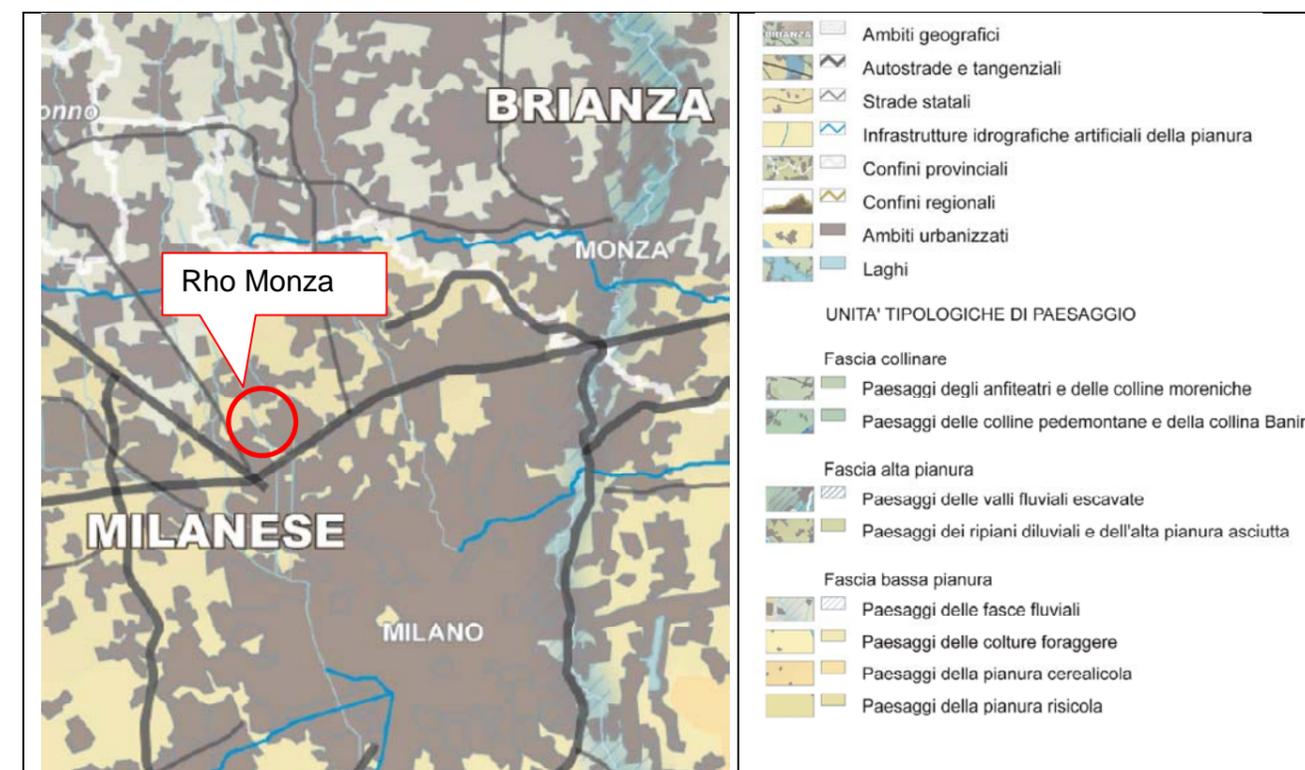


Figura 2-2 - Stralcio della Tavola A del PPR - Ambiti geografici e unità tipologiche

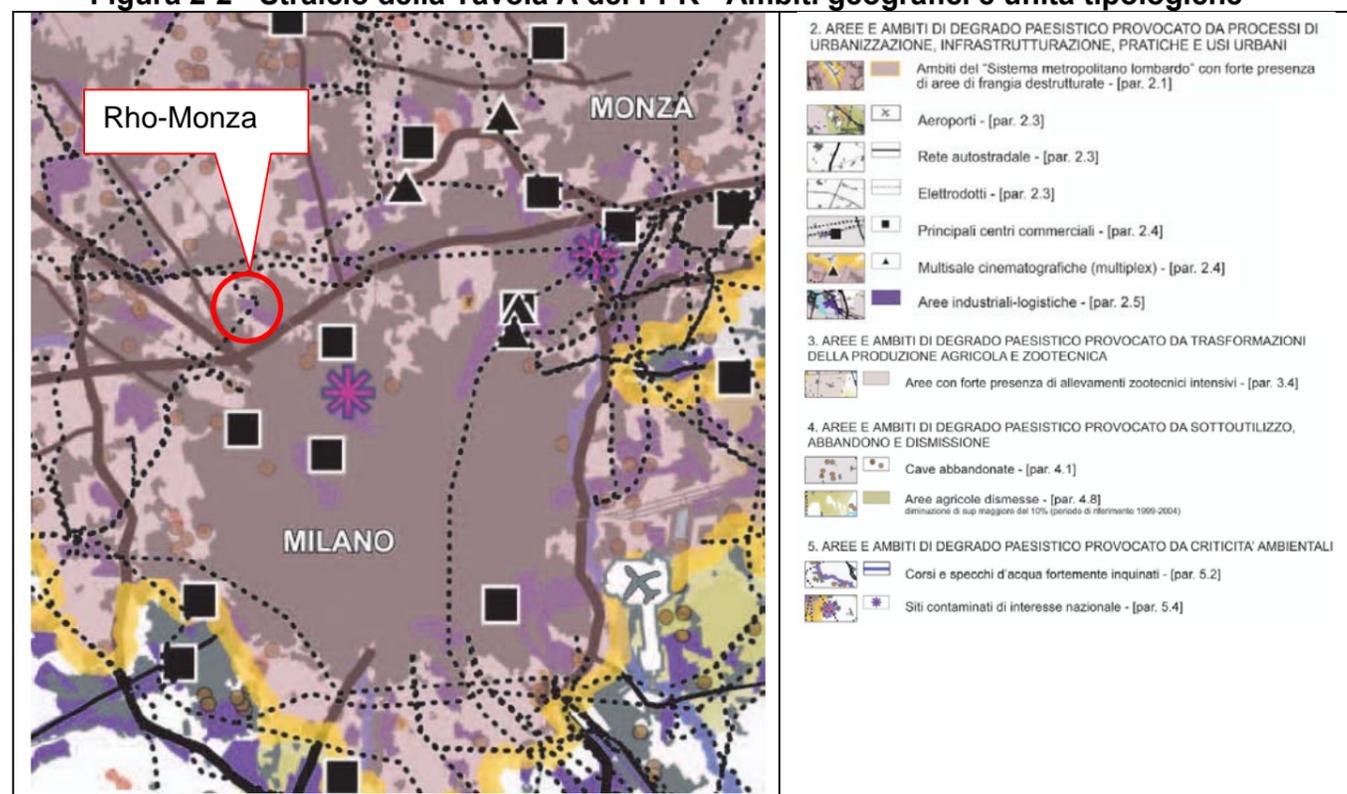


Figura 2-3 - Stralcio della Tavola F del PPR - Riquilificazione paesaggistica

2.3 PIANIFICAZIONE PROVINCIALE

2.3.1 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP)

Il PTCP della Provincia di Milano è stato approvato con deliberazione consiliare n. 55 del 14 Ottobre 2003, ai sensi della LR 5/1/2000 n. 1.

Esso assume come obiettivi generali la sostenibilità ambientale dello sviluppo e la valorizzazione dei caratteri paesistici locali e delle risorse territoriali, ambientali, sociali ed economiche.

Il PTCP costituisce il documento di riferimento nel quale vengono messe in relazione le strategie regionali con la pianificazione urbanistica e le differenti pianificazioni di settore, definendo gli indirizzi di assetto del territorio a livello sovracomunale, finalizzati all'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 socio-economico.

A questo scopo il PTCP vigente individua le vocazioni generali e le peculiarità proprie di ciascun ambito territoriale, il programma generale delle maggiori infrastrutture, le linee di intervento per la sistemazione idrica e per il consolidamento dei suoli, indicandone gli aspetti più strettamente legati al carattere paesistico.

Ulteriormente, il PTCP vigente, nelle sue Norme di Attuazione, stabilisce disposizioni normative (indirizzi, direttive e prescrizioni), per ciascuno dei tre sistemi territoriali caratterizzati da omogeneità di contenuti tematici, ossia:

- il sistema paesistico-ambientale e di difesa del suolo;
- il sistema insediativo;
- il sistema infrastrutturale e della mobilità.

La riedizione del PTCP si colloca nel più articolato quadro della riforma del sistema della pianificazione lombarda determinato dall'approvazione della LR 12/05. Il PTCP adeguato alla LR 12/2005 è stato adottato dal Consiglio Provinciale nella seduta del 7 giugno 2012, con Deliberazione n.16.

Il quadro territoriale strategico del nuovo PTCP si fonda sul rafforzamento del policentrismo milanese, articolato in una "città centrale", costituita da Milano e da altri 24 Comuni, e in 13 poli attrattori intermedi, supportato dalle estensioni delle reti infrastrutturali con rafforzamento delle connessioni trasversali e prolungamento verso l'esterno della rete metropolitana e dei servizi ferroviari e potenziato dal sistema paesistico-ambientale con la costruzione di una Rete verde di raccordo dei PLIS, rete ecologica e spazi aperti tra i vari poli del sistema policentrico e con la creazione di un sistema qualificato di Grandi Dorsali Territoriali (Dorsale verde nord, Dorsale ovest-valle dell'Olona e Dorsale est-valle del Lambro).

L'indicazione relativa al potenziamento dell'attuale SP46 Rho-Monza è contenuta nella Tavola 1, inerente il "sistema infrastrutturale", tra gli interventi previsti sulla rete viabilistica, come mostrato nella tavola MAM-QPRM-002-1.

Di seguito vengono indicati gli ambiti territoriali direttamente interessati dall'attuale SP46 Rho-Monza, descritti dal punto di vista paesistico-ambientale.

Dalla lettura della Tavola 2, "Ambiti, sistemi ed elementi di rilevanza paesaggistica", allegata al presente Studio (cfr. tavola MAM-QPRM-004-1), emerge che il comparto attraversato è costituito in prevalenza da aree edificate, tra le quali spiccano, in prossimità della strada, oltre a sporadiche formazioni arbustive che si sviluppano nelle aree ancora libere e ad ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica, gli ambiti di rilevanza paesistica corrispondenti alle fasce paesistico-

fluviali dei principali elementi della rete idrografica superficiale, ossia il torrente Pudiga ed il Nirone/Merlata.

Gli indirizzi normativi di piano vigenti per tali fasce sono volti, da un lato, alla valorizzazione e salvaguardia nel tempo della qualità del patrimonio idrico superficiale e del suo contesto naturalistico e, dall'altro, allo sviluppo degli ecosistemi.

La Tavola 5, "Ricognizione delle aree assoggettate a tutela", allegata al presente Studio (cfr. tavola MAM-QPRM-006-1), riporta gli ambiti, le aree, i sistemi e gli elementi assoggettati a specifica tutela dal codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs 42/04), dalla Rete Natura 2000, dalla pianificazione paesaggistica regionale, nonché il sistema delle aree protette ed i siti patrimonio dell'Unesco. L'unico ambito interessato dall'intervento è quello relativo alle fasce fluviali.

Dall'analisi della Tavola 7, "Difesa del suolo", allegata al presente Studio (cfr. tavola MAM-QPRM-008-1), emerge che la Rho-Monza attraversa un'area classificata idrogeologicamente come "ambito di rigenerazione prevalente della risorsa idrica". Si precisa, inoltre, che l'ambito non ricade all'interno di aree soggette a rischio idrogeologico, né in prossimità di pozzi acquedottistici.

Relativamente agli "elementi di prevalente valore naturale", rilevati all'interno della tavola degli Ambiti di rilevanza paesaggistica (cfr. tavola MAM-QPRM-004-1), il PTCP ha predisposto un Progetto di Rete Ecologica, che si propone di connettere funzionalmente le aree più interessanti dal punto di vista naturalistico mediante la riqualificazione di ambiti territoriali definiti "corridoi ecologici" e "principali linee di connessione con il verde", con l'obiettivo generale di mitigare la situazione di elevata criticità ambientale del territorio milanese.

Secondo le norme di attuazione del PTCP, per la rete ecologica valgono i seguenti indirizzi:

- prevedere opere di mitigazione e di inserimento ambientale dei progetti di opere che possono produrre ulteriore frammentazione della rete ecologica, in grado di garantire sufficienti livelli di continuità ecologica, anche con riferimento al Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali (allegato al PTCP stesso);
- favorire la realizzazione di nuove unità ecosistemiche, mediante compensazioni ambientali coerenti con le finalità della rete ecologica provinciale.

Gli elementi della rete ecologica sono riportati nella Tavola 4, allegata al presente Studio (cfr. tavola MAM-QPRM-010-1), in cui viene messa in evidenza la struttura portante strategica del sistema di connessione ecologica e ambientale, i cui punti di forza sono rappresentati dai Parchi naturali e regionali, dai Parchi di Interesse Sovracomunale (PLIS), dalle Riserve naturali, dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). L'intervento non interessa alcuno di tali siti, mentre attraversa una delle principali linee di connessione con il verde (elemento per il quale non sono previste specifiche norme di riferimento per la sua attuazione o per le eventuali interferenze).

2.4 PIANI D'AREA

A una scala intermedia, tra la pianificazione a livello provinciale e quella comunale, si collocano i Piani d'area, strumenti di pianificazione territoriale di natura volontaristica, a carattere propositivo, per i quali non è prevista alcuna modalità specifica di formalizzazione (non possono avere valore cogente ma vengono attuati se ed in quanto condivisi dalle Amministrazioni interessate). Tali strumenti propongono di mettere a sistema processi, esigenze ed aspettative in merito alla gestione delle trasformazioni del territorio attraverso l'adesione partecipata delle comunità locali al fine di pervenire ad un'azione coordinata di sviluppo.

Nell'ambito delle attività di attuazione del PTCP e del processo di adeguamento alla LR 12/2005, nella provincia di Milano sono state realizzate diverse esperienze di co-pianificazione che hanno dato origine a 9 piani d'area, corrispondenti ai 9 ambiti territoriali (chiamati tavoli interistituzionali) che caratterizzano il territorio della provincia di Milano.

In questa sede si fa riferimento al piano d'area "Rhodense", a cui appartengono i comuni interessati dall'attraversamento dell'infrastruttura allo studio.

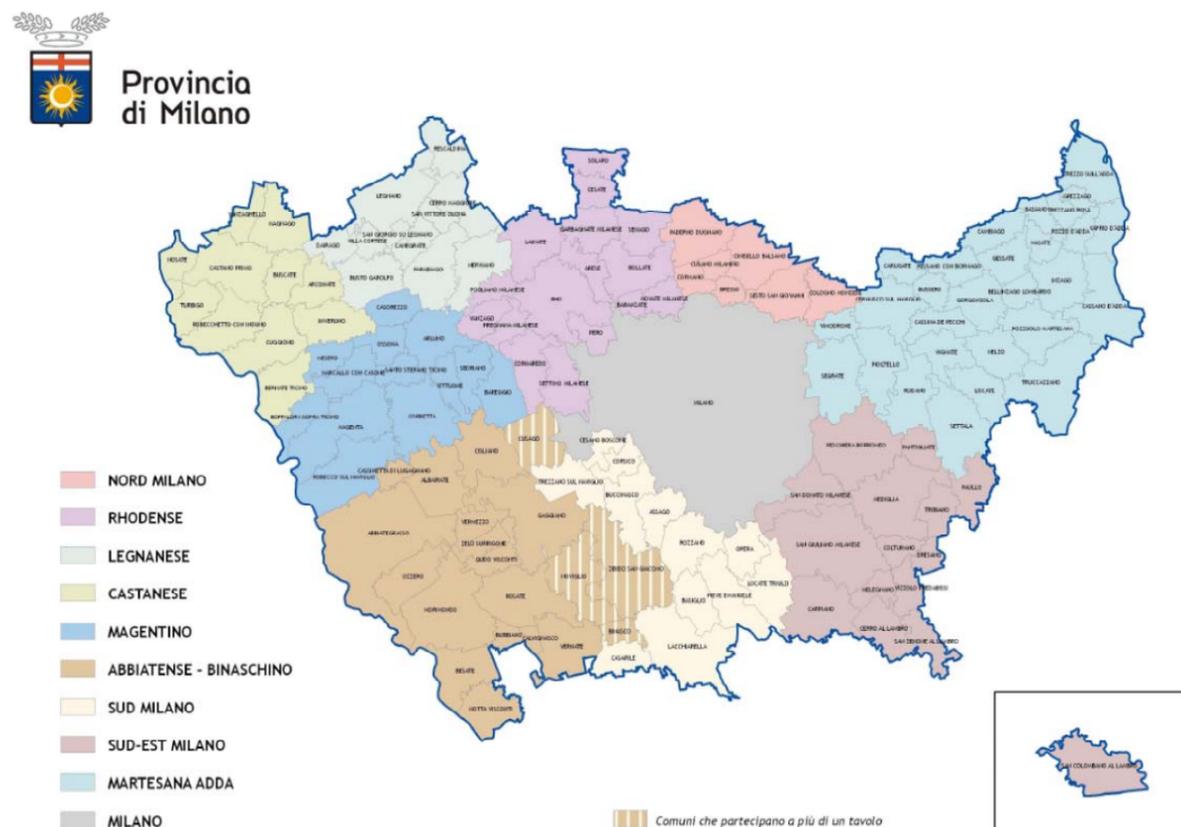


Figura 2-4 - Tavoli interistituzionali della Provincia di Milano

Il Piano d'area Rhodense è stato avviato nel 2006 ed è, attualmente, in fase conclusiva. Il piano segue quanto emerso dal "Documento strategico per il piano d'area Rhodense", concluso e condiviso da Provincia e Comuni nel 2005, aggiornando, approfondendo e verificando il quadro co-

noscitivo, le strategie territoriali e le proposte progettuali, al fine di definire un disegno condiviso di sviluppo.

Nel Piano (cfr. Figura 2-5) l'attuale SP 46 Rho-Monza è inclusa tra gli elementi primari della rete della mobilità dell'area, ed è descritta come assolutamente inadeguata al ruolo che deve svolgere nel sistema della grande viabilità territoriale. Lo studio ne prevede il potenziamento, che comprende una variante di tracciato dallo svincolo della Varesina sino ad oltrepassare l'attuale rotonda con via Piave in Bollate, per poi riprendere l'attuale tracciato.

Sempre secondo gli indirizzi di piano, la variante verrebbe accompagnata da un sistema compianare che, utilizzando parte del tracciato dismesso, collegherebbe Baranzate, Novate, Cascina del Sole e Cassina Nuova per raggiungere la zona industriale di Paderno ad ovest della Comasina.

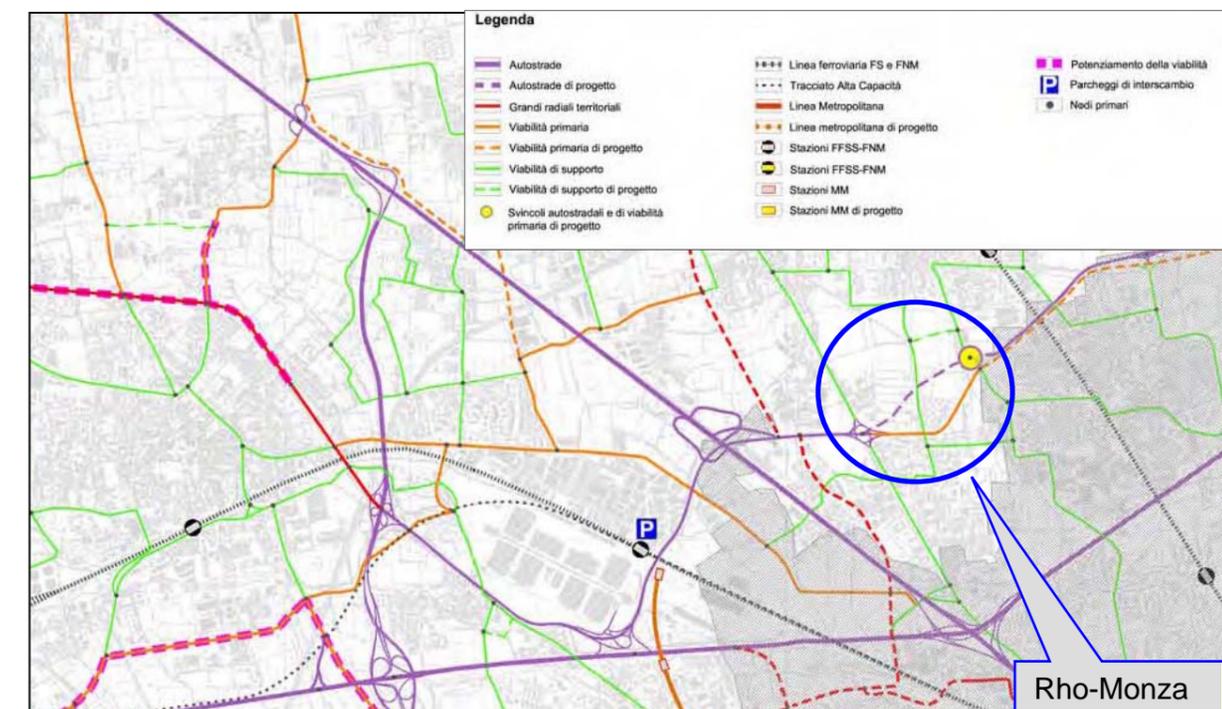


Figura 2-5 - Stralcio della tavola 04 del Piano d'Area Rhodense - Sistema della mobilità, la rete viaria

La tavola 3 del Piano, di cui si riporta uno stralcio in Figura 2-6, riporta gli elementi della rete ecologica presenti nei comuni appartenenti al Piano stesso.

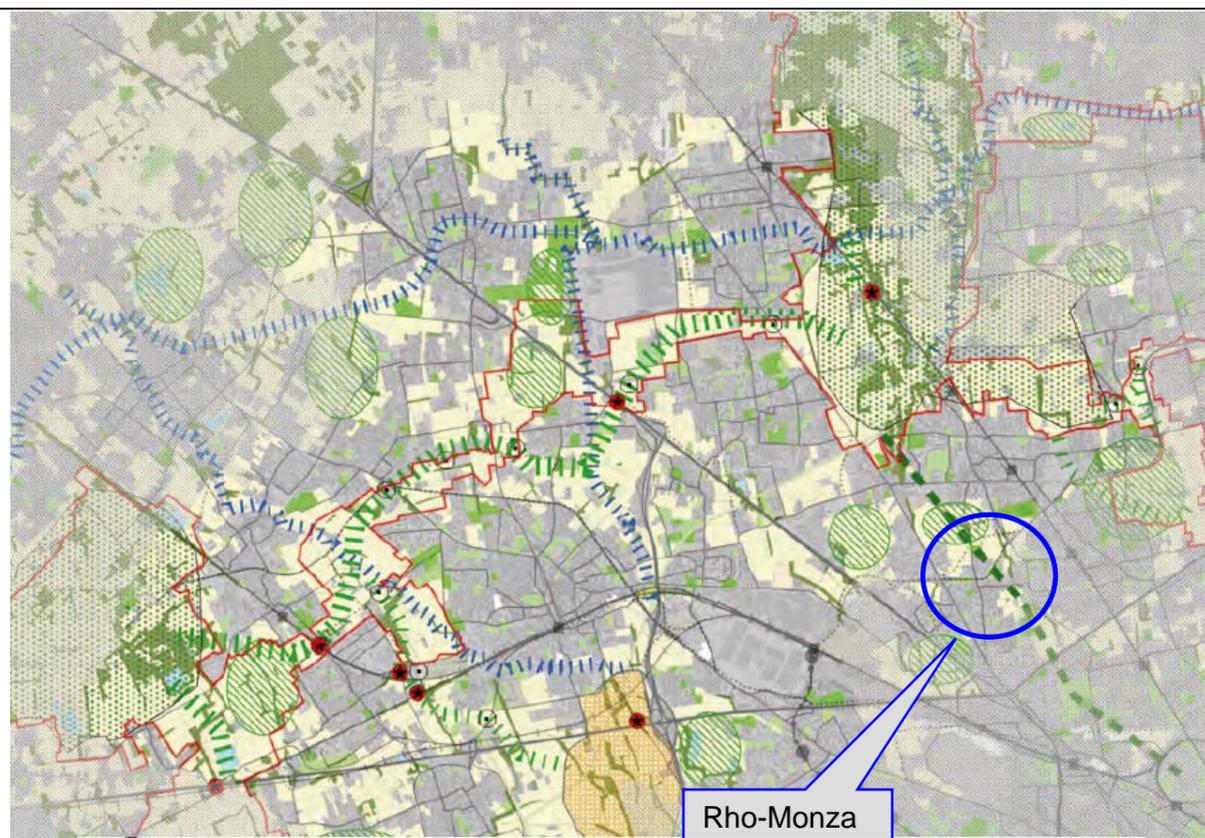


Figura 2-6 - Stralcio della tavola 03 del Piano d'Area Rhodense – Rete ecologica

A seguito dell'istituzione della Provincia di Monza e della Brianza, la redazione di un Piano d'Area per la Brianza ha assunto un ruolo importante. L'elaborazione di tale Piano si è conclusa nel dicembre 2008, a chiusura di un percorso di co-pianificazione iniziato con lo studio d'area del 2002. Il Piano è finalizzato alla costruzione di uno scenario di riferimento per il percorso di autonoma elaborazione del processo di pianificazione della Provincia di Monza e della Brianza.

In questa sede si fa riferimento anche a tale Piano, nonostante i comuni interessati dall'attraversamento dell'infrastruttura allo studio non appartengano ad esso, in quanto lo sviluppo infrastrutturale dell'area è influenzato dalla viabilità di adduzione in progetto.

Con riferimento alla rete infrastrutturale della mobilità, il Piano evidenzia le carenze del sistema viabilistico, principalmente riconducibili agli elevati livelli di congestione. In questo senso, uno degli obiettivi che il Piano si pone è la costruzione di una gerarchia stradale che consenta il pieno utilizzo del sistema viario esistente. Decisivo da questo punto di vista risulta il recupero della tangenziale nord di Milano, nel suo ruolo originario di collegamento autostradale (Milano – Venezia e Milano - Torino) e il prolungamento contestuale, a collegare la tangenziale est con quella ovest, della SP 46 Rho-Monza, individuata nel Piano fra le infrastrutture da riqualificare.

2.5 PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE

L'intervento ricade all'interno del territorio dei Comuni di Novate Milanese, Bollate, Baranzate e Milano. Tutti e quattro i Comuni sono dotati di Piano di Governo del Territorio (PGT) che, in base alla Legge Regionale 12/2005, ha sostituito il Piano Regolatore Generale (PRG).

2.5.1 Piano di Governo del Territorio del Comune di Novate Milanese

Il PGT del comune di Novate Milanese è stato approvato con DCC n. 81 del 17/12/2012. Nella Tavola MAM-QPRM-012-1 si riporta la sovrapposizione tra l'infrastruttura in progetto e la zonizzazione del PGT con le azioni di piano. La nuova infrastruttura è riportata nella tavola DdP.T03 del PGT, all'interno del "progetto di potenziamento SP46 Rho-Monza". Le aree in prossimità del progetto presentano le seguenti destinazioni funzionali:

- "ambito agricolo";
- "aree di non trasformazione urbanistica";
- "tessuto commerciale – terziario consolidato";
- "verde urbano esistente".

Sul territorio del Comune di Novate Milanese non sono previste aree di cantiere né aree di deposito.

2.5.2 Piano di Governo del Territorio del Comune di Bollate

Il PGT del comune di Bollate è stato approvato con DCC n. 25 del 1/06/2011, conclusasi nella seduta del 08 giugno 2011. Nella Tavola MAM-QPRM-014-1 si riporta la sovrapposizione tra l'infrastruttura in progetto e la zonizzazione del PGT con le previsioni di piano. La nuova infrastruttura è riportata nella tavola DP02 del PGT. Le aree in prossimità del progetto presentano le seguenti destinazioni funzionali:

- "aree agricole";
- "tessuto urbano consolidato produttivo e terziario";
- "tessuto urbano consolidato residenziale";
- "aree per servizi pubblici o di interesse pubblico";
- "aree non soggette a trasformazione urbanistica".

Sul territorio del Comune di Bollate non sono previste aree di cantiere né aree di deposito.

2.5.3 Piano di Governo del Territorio del Comune di Baranzate

Il PGT del comune di Baranzate è stato approvato con DCC n. 23 del 17/06/2011. Nella Tavola MAM-QPRM-016-1 si riporta la sovrapposizione tra l'infrastruttura in progetto e la zonizzazione del PGT con le previsioni di piano. La nuova infrastruttura è riportata nella tavola PGT.01 del PGT. Le aree in prossimità del progetto presentano le seguenti destinazioni funzionali:

- “ambito agricolo”;
- “ambito di rilevanza paesistica”;
- “fascia di rispetto fluviale”;
- “parco urbano, verde urbano e sportivo”;
- “ambito di riqualificazione e riassetto urbano”;
- “ambito di riqualificazione e rinnovo urbano”;
- “ambito delle attività produttive consolidate”;
- “ambito delle attività commerciali”.

La nuova viabilità di collegamento tra Via Piave e la SS233 Varesina, nel tratto che si sviluppa a cavallo tra il comune di Bollate e quello di Baranzate, per quanto riguarda il comune di Baranzate, ricade prevalentemente a ridosso di un “ambito agricolo”.

L'area di cantiere che insiste sul territorio del Comune di Baranzate interessa un'area a destinazione “parco urbano, verde urbano e sportivo”; inoltre include parte di una “fascia di rispetto fluviale”, sovrapposta ad un “ambito di rilevanza paesistica”.

Le aree di deposito ricadono tutte nel Comune di Baranzate, in terreni a destinazione prevalente agricola; sono inoltre presenti un'area a destinazione “parco urbano, verde urbano e sportivo” ed una “fascia di rispetto cimiteriale”.

2.5.4 Piano di Governo del Territorio del Comune di Milano

Il PGT del comune di Milano è stato approvato con DCC n. 16 del 22 maggio 2012. Nella Tavola MAM-QPRM-018-1 si riporta la sovrapposizione tra l'infrastruttura in progetto e la zonizzazione del PGT con le previsioni di piano. La nuova infrastruttura, che termina proprio in corrispondenza del confine comunale tra Milano e Bollate, è riportata nella tavola All.04/1 del PGT (quadrante Nord-Ovest), che riporta il progetto strategico di piano. Le aree in prossimità del progetto e l'area di cantiere che insiste sul territorio del Comune di Milano presentano la seguente destinazione funzionale:

- “ambito di rinnovamento urbano”.

2.6 Vincoli ambientali e paesistici e aree protette

2.6.1 Premessa

La prossimità al capoluogo e la specializzazione terziario-industriale che caratterizza l'area entro la quale si sviluppa l'infrastruttura in progetto non ne hanno fatto perdere completamente i caratteri di naturalità, ancora percepibili nella zona dei torrenti delle Groane.

Il Parco delle Groane, che mantiene ancora caratteri di naturalità con ampie zone boscate alternate ad aree agricole, ha le sue propaggini più meridionali in territorio comunale di Bollate nella parte a nord del centro abitato, a sua volta più a nord dell'intervento in studio

I corsi d'acqua che attraversano il territorio (Guisa/Nirone/Merlata e Pudiga), ormai completamente inseriti nel tessuto degli insediamenti urbani, sono percepibili solo a tratti come segni significativi del paesaggio locale.

Nell'area sopravvive ancora una attività agricola tradizionale, sebbene in aree sempre più residuali e frammentate del tessuto urbano.

2.6.2 Vincoli ambientali e paesistici e aree protette

Come già anticipato (cfr. Paragrafo 2.3.1), il tracciato in progetto è stato messo a confronto con il sistema dei vincoli paesistico-ambientali e storico-monumentali. I principali elementi presi in considerazione sono di seguito indicati (cfr. in particolare tavola MAM-QPRM-006-1):

- ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela dal codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs.42/04): beni di interesse storico-architettonico (artt.10 e 116), beni di interesse archeologico (art.10), bellezze individue e bellezze d'insieme (art.136), fiumi torrenti e corsi d'acqua (art.142), Parchi Regionali (art. 142), Riserve Regionali (art. 142), foreste e boschi (art.142);
- ambiti, aree, sistemi ed elementi assoggettati a specifica tutela dalla Rete Natura 2000: Siti di Importanza Comunitaria - SIC, Zone di Protezione Speciale – ZPS;
- aree protette: Parchi naturali, Parchi locali di interesse sovra comunale.

Le informazioni prese in considerazione riguardano un territorio relativamente esteso a cavallo dell'attuale SP46, allo scopo di meglio valutare la continuità dei vincoli ed il più ampio contesto in cui sono inseriti. Si rileva, infatti, l'esistenza di un tessuto urbano consolidato da vari e diversificati centri storici, che connotano la formazione e le tradizioni locali, con un consistente patrimonio storico culturale, composto da ville patrizie e palazzi con i relativi giardini e annessi: ne è un esempio il Castellazzo di Bollate.

In generale, esaminando l'area interessata dall'intervento oggetto dello studio, si evidenzia come non sussistano particolari problemi di interferenze con il sistema ambientale, ad eccezione del vincolo definito dalla fascia di rispetto dei fiumi (art 142 del D.Lgs 42/2004), che vede coinvolti sia il torrente Pudiga che il torrente Merlata.

Gli elementi principali che caratterizzano il sistema delle aree protette dell'area vasta interessata dal tracciato in progetto sono il Parco Regionale delle Groane ed il Parco di Interesse Sovracomunale (PLIS) della Balossa. Tali elementi risultano però più esterni rispetto alla fascia di immediata influenza dell'itinerario del tratto della SP46 oggetto del progetto di riqualificazione e potenziamento.

2.7 VALUTAZIONI DI CONFORMITÀ E CONFRONTO CON PRECEDENTE SOLUZIONE

Al fine di verificare la coerenza tra la variante progettuale allo studio e le indicazioni contenute negli strumenti di pianificazione territoriale descritti nei paragrafi precedenti, di seguito vengono riportate le specifiche prescrizioni contenute negli atti normativi di ciascuno strumento considerato, con riferimento ai particolari ambiti di volta in volta interferiti direttamente dal tracciato stradale in progetto.

Nell'ultimo paragrafo (cfr. § 2.7.6), infine, viene sinteticamente presentato un confronto tra la soluzione del Progetto Definitivo e la variante progettuale oggetto del presente Studio, in termini di conformità con le previsioni pianificatorie.

2.7.1 Pianificazione regionale: PTR e PPR

Il principale strumento di programmazione delle politiche per la salvaguardia e lo sviluppo del territorio della Lombardia è il PTR. Nell'area del Nord-Ovest, in cui ricade il progetto in esame, i processi di trasformazione a carattere sovracomunale sono considerati necessari per lo sviluppo e la riqualificazione del territorio; tra questi, il PTR individua la riqualificazione delle infrastrutture viarie sovracomunali (la Strada provinciale Rho-Monza e la SS Varesina). In quest'ottica, il completamento della tangenziale Nord di Milano (Rho-Monza) viene citato quale elemento necessario per la realizzazione del Sistema Autostradale Regionale e per lo sviluppo di una rete viaria a servizio del territorio e connessa con i grandi assi di scorrimento.

Per quanto riguarda il PPR, l'ambito di valenza ambientale e paesistica coinvolto dal progetto stradale è, come detto (cfr. Paragrafo 2.2.2), il paesaggio della bassa pianura irrigua (in particolare foraggera), per il quale gli indirizzi di tutela sono quelli riportati in Tabella 2-1.

In Tabella 2-2 sono, invece, riportate le indicazioni relative agli indirizzi di tutela introdotti dal PPR per le aree di frangia destrutturata che pure caratterizzano l'area interessata dall'intervento allo studio.

A parte queste indicazioni, il livello di azione del PPR non prevede disposizioni normative specifiche per le nuove infrastrutture o per le interferenze tra queste e gli ambiti territoriali individuati, pertanto, non sono da segnalare particolari prescrizioni a cui deve sottostare il progetto allo studio.

L'intervento risulta pertanto coerente con la programmazione regionale vigente.

Tabella 2-1 PPR – Unità tipologiche di paesaggio

PPR: PAESAGGI DELLA BASSA PIANURA IRRIGUA	
Indirizzi di tutela generali (Parte I – punto 5.2)	
I paesaggi della bassa pianura irrigua vanno tutelati rispettandone sia la straordinaria tessitura storica che la condizione agricola altamente produttiva.	
Aspetti particolari	Indirizzi di tutela
<p><u>La campagna</u> Soggetta alla meccanizzazione l'agricoltura ha ridotto le partiture poderali e, conseguentemente, gli schermi arborei e talvolta anche il sistema irriguo mediante l'intubamento. Anche le colture più pregiate come le marcite, i prati marcitori e i prati irrigui scompaiono per la loro scarsa redditività.</p>	<p>Vanno promossi azioni e programmi di tutela finalizzati al mantenimento delle partiture poderali e delle quinte verdi che definiscono la tessitura territoriale. La Regione valuterà la possibilità di intervenire in tal senso anche attraverso un corretto utilizzo dei finanziamenti regionali e comunitari per il settore agricolo e la riqualificazione ambientale. È auspicabile che gli Enti locali attivino autonomamente forme di incentivazione e concertazione finalizzate alla tutela delle trame verdi territoriali, anche in occasione della ridefinizione del sistema comunale degli spazi pubblici e del verde.</p>
<p><u>I canali - Sistema irriguo e navigli</u> Il sistema delle acque irrigue nella pianura lombarda comprende 81 canali derivati da fiumi e centinaia di rogge e colatori. Dodici di questi canali, in particolare, assumono le dimensioni, la portata e la lunghezza dei grandi fiumi lombardi; di questi tre sono navigli, realizzati anche per il trasporto di materiali pesanti diretti a Milano e per l'avvio di merci lavorate al porto di Genova. La rete idrografica superficiale artificiale è uno dei principali caratteri connotativi della pianura irrigua lombarda. Storicamente la cura nella progettazione e realizzazione di queste opere ha investito tutte le componenti, anche quelle minori: chiuse, livelle, ponti ecc ..</p>	<p>La tutela è rivolta non solo all'integrità della rete irrigua, ma anche ai manufatti, spesso di antica origine, che ne permettono ancora oggi l'uso e che comunque caratterizzano fortemente i diversi elementi della rete. Anche in questo caso, assume carattere prioritario l'attivazione di una campagna ricognitiva finalizzata alla costruzione di uno specifico repertorio in materia, che aiuti poi a guidare la definizione di specifici programmi di tutela, coinvolgendo tutti i vari enti o consorzi interessati.</p>

Tabella 2-2 PPR – Riqualficazione paesaggistica

PPR: AREE E AMBITI DI DEGRADO PAESAGGISTICO PROVOCATO DA PROCESSI DI URBANIZZAZIONE, INFRASTRUTTURAZIONE, PRATICHE E USI URBANI

Aree di frangia destrutturate (Parte IV – punto 2.1)

Descrizione

Per *aree di frangia destrutturate* si intendono quelle parti del territorio periurbano costituite da piccoli e medi agglomerati, dove spazi aperti “urbanizzati” e oggetti architettonici molto eterogenei fra loro, privi di relazioni spaziali significative, alterano fortemente le regole dell’impianto morfologico preesistente fino a determinarne la sua totale cancellazione e la sostituzione con un nuovo assetto privo di alcun valore paesaggistico ed ecosistemico, che presenta situazioni in essere o a rischio di degrado e/o compromissione.

Criticità

Impoverimento/perdita di qualsiasi forma di identità paesaggistica e talvolta di condizioni minimali di abitabilità, cui fanno riscontro:

- frammentazione, omologazione e “banalizzazione” del paesaggio degli spazi aperti, aggravata dalla recente tendenza alla densificazione o alla rarefazione degli insediamenti, con interclusione, frammentazione e dequalificazione diffusa delle aree agricole periurbane, insufficienza e mancanza di qualità architettonico-spaziale e funzionale degli spazi d’uso pubblico, perdita delle visuali lontane
- accerchiamento e progressiva interclusione di elementi isolati del patrimonio storico-architettonico e/o naturale che vengono estraniati dal loro contesto
- diffusione di oggetti monofunzionali privi di alcun legame o di riferimenti ai luoghi con formazione di nuove centralità urbane senza alcuna logica di continuità con le preesistenti
- usi e riusi spesso impropri del patrimonio edilizio e conflitti d’uso dei suoli
- scarsa qualità architettonica e ambientale degli insediamenti produttivi e logistici
- presenza invasiva delle infrastrutture a rete, sia viabilistiche che per il trasporto dell’energia e delle opere finalizzate alla sua produzione
- forte concentrazione di impianti per le telecomunicazioni e la radiotelevisione che determinano, in alcune aree, oltre a forti criticità di tipo percettivo, anche emergenze per la salute della popolazione
- presenza di aree sottoutilizzate e dismesse in abbandono

Indirizzi di riqualficazione

Ridefinizione di un chiaro impianto morfologico prioritariamente attraverso:

- la conservazione e il ridisegno degli spazi aperti, secondo un’organizzazione sistemica e polifunzionale, come contributo alla costruzione di una rete verde di livello locale che sappia dare continuità alla rete verde di scala superiore; in particolare:
 - conservando, proteggendo e valorizzando gli elementi del sistema naturale e assegnando loro un ruolo strutturante
 - riqualficando il sistema delle acque
 - attribuendo alle aree destinate a verde pubblico esistenti e previste nell’ambito considerato una elevata qualità ambientale, paesaggistica e fruitiva

- rafforzando la struttura del paesaggio agricolo soprattutto nei casi ove questo sia ancora fortemente interconnesso con il grande spazio rurale, conservando e incentivando le sistemazioni colturali tradizionali, promuovendo programmi specifici per l’agricoltura in aree periurbane, etc.
- la riqualficazione del tessuto insediativo, in particolare:
 - conservando e assegnando valore strutturante ai sistemi ed elementi morfologici e architettonici preesistenti significativi dal punto di vista paesaggistico
 - definendo elementi di relazione tra le diverse polarità, nuove e preesistenti
 - preservando le “vedute lontane” come valori spaziali irrinunciabili e curando l’architettura dei fronti urbani verso i territori aperti
 - riconfigurando l’impianto morfologico ove particolarmente destrutturato
 - orientando gli interventi di mitigazione al raggiungimento degli obiettivi di cui sopra
- il recupero e la valorizzazione delle aree degradate, sottoutilizzate e in abbandono con finalità paesistico fruitive e ambientali

Indirizzi di contenimento e prevenzione del rischio

Pianificazione attenta delle nuove previsioni di sviluppo alla chiara e forte definizione dell’impianto morfologico in termini di efficace correlazione con le tessiture territoriali ed agrarie storiche, con specifica attenzione agli ambiti di trasformazione ed alla piena valorizzazione della qualità paesaggistica nella pianificazione attuativa; in particolare:

- conservando e assegnando valore strutturante ai sistemi ed elementi morfologici e architettonici preesistenti significativi dal punto di vista paesaggistico
- difendendo gli spazi aperti e attribuendo al loro ridisegno un valore strutturante
- localizzando in modo mirato le eventuali nuove necessità in modo tale da riqualficare i rapporti tra i margini urbani e i territori aperti
- impedendo la saldatura di nuclei urbani contigui
- conservando e assegnando valore strutturante ai sistemi ed elementi morfologici e architettonici preesistenti significativi dal punto di vista paesaggistico
- individuando e promuovendo prestazioni di elevata qualità per i piani attuativi e i progetti urbani

2.7.2 Pianificazione provinciale: PTCP

Con riferimento alla pianificazione provinciale, il potenziamento dell'attuale SP46 Rho-Monza viene considerato quale intervento infrastrutturale prioritario, in linea con le indicazioni di scala nazionale e regionale e con gli impegni espressi a tutti i livelli istituzionali relativamente alla necessità di completare l'itinerario della Tangenziale Nord di Milano per alleggerire il traffico sulla A4 tra la barriera di Milano-Est e Fiorenza.

L'intervento risulta pertanto coerente con la programmazione provinciale vigente.

Per quanto attiene al sistema paesistico-ambientale e di difesa del suolo del PTCP della Provincia di Milano, gli elementi coinvolti dal progetto stradale, come descritto in precedenza (cfr. Paragrafo 2.3.1), sono:

- ambiti di rilevanza paesistica (art. 26) e fasce di rilevanza paesistico-fluviale (art. 23);
- corsi d'acqua (art. 24);
- aree boscate (art. 51 e 52);
- ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica (art. 28);
- ambito di rigenerazione prevalente della risorsa idrica (art. 38).

Con riferimento a tali elementi, gli indirizzi strategici di piano e le relative disposizioni contenute nelle Norme di Attuazione del PTCP sono quelli riportati in Tabella 2-3.

Sempre in merito al PTCP della Provincia di Milano, ma con riferimento, in questo caso, al Progetto di Rete Ecologica, l'unico elemento interessato dal progetto stradale è una delle principali linee di connessione con il verde; gli indirizzi strategici di piano relativi a tali elementi (ed al sistema della Rete Ecologica più in generale) e le corrispondenti disposizioni contenute nelle Norme di Attuazione del PTCP sono riportati sempre in Tabella 2-3.

Sebbene siano scarsi i riferimenti diretti alle opere di tipo infrastrutturale, nel testo degli articoli riportato in tabella sono stati evidenziati con grafia differente i passaggi relativi alle indicazioni che possono influire in maniera diretta sul progetto allo studio, da un lato, vincolando e guidando le scelte progettuali di tracciato, dall'altro, risultando determinanti nella definizione delle azioni di mitigazione e compensazione ambientale che accompagneranno l'opera stradale.

Tabella 2-3 PTPC – Sistema paesistico-ambientale e di difesa del suolo

PTCP: SISTEMA PAESISTICO-AMBIENTALE E DI DIFESA DEL SUOLO	
Ambiti di rilevanza paesistica (art. 26 NdA)	
Descrizione	Gli ambiti di rilevanza paesistica sono costituiti dalle aree connotate dalla presenza di elementi di interesse storico-culturale, geomorfologico e naturalistico nonché dalle aree che richiedono una riqualificazione dal punto di vista paesistico.
Obiettivi	<p>a) <i>Tutelare e potenziare gli elementi costitutivi culturali, storici e naturali che caratterizzano il paesaggio</i> in riferimento alle macro caratteristiche dell'Unità tipologica di paesaggio di appartenenza;</p> <p>b) Sviluppare le attività di fruizione, ricreative e culturali, compatibili con l'assetto paesistico e con le esigenze di tutela paesistica.</p>
Indirizzi	<p>a) <i>Progettare gli interventi con attenzione all'inserimento storico, paesistico e ambientale e alla conservazione degli elementi di riconoscibilità e specificità storico-tipologica esistente;</i></p> <p>b) Completare e riqualificare il margine urbano dei nuclei esistenti in caso di eventuali nuove espansioni edilizie, minimizzando la realizzazione di nuovi nuclei isolati e/o distaccati da quelli esistenti;</p> <p>c) Conservare gli elementi orografici e geomorfologici, fatti salvi gli interventi ammessi dal vigente piano provinciale delle cave;</p> <p>d) <i>Evitare l'installazione di nuovi elettrodotti aerei e di cartellonistica pubblicitaria</i> che interferisca con la percezione visiva di beni culturali tutelati e del loro contesto. Per gli elettrodotti esistenti in tale situazione va incentivato il loro interrimento.</p>
Prescrizioni	Laddove gli ambiti di rilevanza paesistica corrispondono a beni paesaggistici di cui all'art. 136 del D.Lgs.42/2004, si applicano anche le prescrizioni di cui all'articolo 16 bis delle NdA del PPR e successive modifiche, integrazioni o sostituzioni delle stesse.
Fasce di rilevanza paesistico-fluviale (art. 23 NdA)	
Descrizione	Le fasce di rilevanza paesistico-fluviale sono sistemi territoriali costituiti dal corso d'acqua naturale e relativo contesto paesistico, caratterizzato da elementi morfologici, naturalistici, storico-architettonici e culturali nonché dalle aree degradate che necessitano di una riqualificazione paesistica.

Obiettivi
<p>a) <i>Tutelare le fasce di rilevanza paesistico-fluviale e valorizzare la qualità del patrimonio idrico superficiale e del suo contesto naturalistico, anche mediante interventi di riqualificazione dei bacini;</i></p> <p>b) <i>Sviluppare gli ecosistemi ai fini del potenziamento del corridoio ecologico naturale principale partendo, ove possibile, dall'ampliamento dello spazio fluviale e dalla diversificazione morfologica di alvei e golene;</i></p> <p>c) <i>Salvaguardare e valorizzare le connotazioni storico-insediative dei contesti fluviali;</i></p> <p>d) <i>Sviluppare le attività ricreative e culturali purché non in contrasto con le esigenze di tutela naturalistica e di funzionalità ecologica di tali ambiti;</i></p> <p>e) <i>Innescare processi adattativi del bacino idrografico e dei paesaggi nei confronti dei cambiamenti climatici.</i></p>
Indirizzi
<p>a) <i>Garantire il rispetto della funzionalità ecosistemica del corso d'acqua e la struttura percettiva del paesaggio fluviale;</i></p> <p>b) <i>Non consentire di norma le attività estrattive;</i></p> <p>c) <i>Privilegiare la localizzazione di nuovi insediamenti in aree dismesse e/o già alterate dal punto di vista paesistico-ambientale ponendo attenzione alla ricomposizione del paesaggio e all'inserimento ambientale;</i></p> <p>d) <i>Prevedere vasche di laminazione multifunzionali che integrino le funzioni idrauliche e di fitodepurazione con il paesaggio.</i></p>
Prescrizioni
<p>a) <i>Evitare la realizzazione di manufatti nei punti di confluenza tra corsi d'acqua;</i></p> <p>b) <i>Vietare la localizzazione di nuovi impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti;</i></p> <p>c) <i>Vietare la localizzazione in ambito extraurbano della cartellonistica pubblicitaria.</i></p>
Corsi d'acqua (art. 24 NdA)
Descrizione
<p>Il PTCP individua i corsi d'acqua ed i corsi d'acqua aventi rilevanza paesistica.</p>
Obiettivi
<p>a) <i>Tutelare e riqualificare i corsi d'acqua migliorandone i caratteri di naturalità e salvaguardandone le connotazioni vegetazionali e geomorfologiche;</i></p> <p>b) <i>Favorire il naturale evolversi dei fenomeni di dinamica fluviale e degli ecosistemi;</i></p> <p>c) <i>Migliorare la capacità di laminazione delle piene e di autodepurazione delle acque;</i></p> <p>d) <i>Migliorare la qualità paesistico-ambientale e la fruibilità dei luoghi.</i></p>

Indirizzi
<p>a) <i>Progettare gli interventi urbanistici e infrastrutturali che interferiscono con il corso d'acqua armonizzandoli con i suoi tratti idrografici;</i></p> <p>b) <i>Negli interventi di difesa del suolo e di regimazione idraulica utilizzare soluzioni che coniughino la prevenzione del rischio idraulico con la riqualificazione paesistico-ambientale, garantendo l'attuazione del progetto di rete ecologica provinciale;</i></p> <p>c) <i>Realizzare le vasche di laminazione delle piene fluviali e i canali di by-pass per il rallentamento dei colmi di piena fluviale, con aspetto naturaliforme, creando un contesto golenale con funzioni ecologico-ambientali.</i></p>
Prescrizioni
<p>a) <i>Utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica negli interventi di difesa del suolo e regimazione idraulica, fatta salva la loro inapplicabilità;</i></p> <p>b) <i>Sostituire, qualora ammalorate, le opere di difesa del suolo in calcestruzzo, muratura, scogliera o prismata realizzate sui corsi d'acqua naturali e prive di valore storico-paesistico operando secondo quanto indicato alla lettera precedente;</i></p> <p>c) <i>Rimuovere le tombature esistenti sui corsi d'acqua ripristinando, ove possibile, le sezioni di deflusso a cielo aperto.</i></p>
Aree boscate (art. 51 NdA)
Descrizione
<p>Le aree boscate corrispondono ai boschi identificati nel Piano di Indirizzo Forestale (PIF) ai sensi della normativa vigente in materia.</p>
Obiettivi
<p>Costituiscono obiettivi per le aree boscate la loro tutela e il loro incremento finalizzati all'equilibrio ecologico e al miglioramento della qualità paesaggistica del territorio.</p>
Indirizzi e prescrizioni
<p>Per le aree boscate valgono gli indirizzi e le disposizioni del Piano di Indirizzo Forestale provinciale che costituisce specifico piano di settore del PTCP.</p>
Fasce boscate (art. 52 NdA)
Descrizione
<p>Le fasce boscate sono strutture di riferimento per l'equipaggiamento vegetazionale della rete ecologica.</p>
Obiettivi
<p>Costituisce obiettivo per le fasce boscate la diffusione omogenea sul territorio nonché il potenziamento della loro valenza ecologica.</p>
Indirizzi e prescrizioni
<p>a) <i>Incrementare la messa a dimora di nuove piante autoctone sia arbustive che arboree;</i></p> <p>b) <i>Orientare lo sviluppo della vegetazione arborea e arbustiva esistente in modo da aumentarne il ruolo nell'equilibrio ecologico complessivo;</i></p> <p>c) <i>Assicurare nelle trasformazioni le eventuali necessarie ricollocazioni degli elementi della vegetazione costituenti fasce boscate, implementandoli per quanto opportuno.</i></p>

Ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica (art. 28 NdA)
Descrizione
Il PTCP individua gli ambiti agricoli di rilevanza paesaggistica.
Obiettivi
a) <i>Sostenere e conservare il territorio rurale ai fini dell'equilibrio ecosistemico</i> , di ricarica e di rigenerazione delle risorse idriche e di valorizzazione paesistica; b) Mantenere la continuità del territorio rurale, in particolare nella frangia urbana di cui all'art.33, per la ricomposizione dei fronti tra spazio urbanizzato e spazio rurale; c) Sostenere la diversificazione e la multifunzionalità delle attività agricole.
Indirizzi
a) Conservare e riqualificare le sistemazioni agrarie tradizionali e le tessiture del paesaggio agrario quale fattore di identità culturale; b) <i>Salvaguardare la leggibilità dell'orizzonte del paesaggio agrario</i> e tutelare la percezione visiva degli elementi di connotazione storica e paesistica presenti; c) Conservare, nell'utilizzo agricolo, i caratteri salienti della trama infrastrutturale agricola; d) Preservare i territori agricoli di rilevanza paesaggistica ricompresi nei varchi della rete ecologica; e) Prevedere interventi edilizi inseriti in modo adeguato al contesto e mitigati con idonei impianti vegetali; f) Garantire la funzionalità e l'efficienza della rete irrigua e della vegetazione ripariale.
Ambito di rigenerazione prevalente della risorsa idrica (art. 38 NdA)
Descrizione
Il PTCP individua i macrosistemi idrogeologici componenti il ciclo delle acque, inteso come interazione dinamica tra acque superficiali, sotterranee e l'atmosfera.
Obiettivi
a) <i>Prevedere soluzioni progettuali che regolino il deflusso dei drenaggi urbani verso i corsi d'acqua</i> , anche individuando aree in grado di fermare temporaneamente le acque nei periodi di crisi e bacini multifunzionali fitodepuranti; b) Prevedere, ove possibile negli impianti di depurazione di progetto, l'adozione del trattamento terziario e di processi di fitodepurazione o di lagunaggio; c) <i>Promuovere il risparmio idrico, la distinzione delle reti di distribuzione in acque di alto e basso livello qualitativo e interventi di riciclo e riutilizzo delle acque meteoriche nei nuovi insediamenti.</i>
Indirizzi
a) <i>favorire l'immissione delle acque meteoriche nel reticolo idrico superficiale. Nelle eventuali trasformazioni urbanistiche e infrastrutturali è necessario valutare le alterazioni al regime delle acque sotterranee e verificare i relativi effetti anche nelle aree limitrofe, eventualmente introducendo adeguati correttivi al progetto di intervento.</i>

Corridoi ecologici e direttrici di permeabilità (art. 45 NdA)
Descrizione
I corridoi ecologici sono costituiti da fasce di territorio che, presentando una continuità territoriale, sono in grado di collegare ambienti naturali diversificati fra di loro, agevolando lo spostamento della fauna. I corridoi primari e secondari si distinguono sia rispetto al disegno complessivo di rete ecologica che in relazione all'ampiezza e alla funzionalità degli stessi. Il PTCP individua inoltre le direttrici di permeabilità verso i territori esterni quali zone poste al confine provinciale che rappresentano punti di continuità ecologica. Individua altresì i principali corridoi ecologici fluviali, costituiti dai corsi d'acqua e relative fasce riparie.
Obiettivi
Obiettivi generali per la tutela e lo sviluppo degli ecosistemi: a) Valorizzare e ricostruire le relazioni tra gli ambiti di valore ambientale e naturalistico di diverso ordine e grado, con particolare attenzione alle connessioni tra i siti della Rete Natura 2000; b) Salvaguardare la biodiversità (flora e fauna) e potenziare le unità ecosistemiche di particolare pregio; c) <i>Salvaguardare i varchi per la connessione ecologica</i> , evitando la saldatura degli ambiti costruiti e urbanizzati e potenziare gli altri elementi costitutivi della rete ecologica; d) <i>Rendere permeabili le interferenze delle infrastrutture lineari esistenti o programmate sulla rete ecologica.</i> Obiettivo specifico per i corridoi ecologici e le direttrici di permeabilità: a) <i>il mantenimento di una fascia continua di territorio sufficientemente larga e con un equipaggiamento vegetazionale che consenta gli spostamenti della fauna da un'area naturale ad un'altra, rendendo accessibili zone di foraggiamento, rifugio e nidificazione altrimenti precluse.</i>
Indirizzi e prescrizioni
a) <i>Realizzare, preventivamente alla realizzazione di insediamenti od opere che interferiscano con la continuità dei corridoi e delle direttrici di permeabilità una fascia arboreo-arbustiva orientata nel senso del corridoio, avente una larghezza indicativa di almeno 50 metri e lunghezza pari all'intervento;</i> b) <i>Limitare le intersezioni tra i tracciati di nuove infrastrutture viabilistiche e ferroviarie e i corridoi ecologici. Qualora sia dimostrata l'oggettiva impossibilità di un diverso tracciato, devono essere previste idonee misure di mitigazione e compensazione ambientale.</i>

2.7.3 Piani d'Area

Nell'area in cui ricade il progetto in esame fanno da riferimento anche due Piani d'Area a scala sovracomunale: il Piano d'Area Rhodense ed il Piano d'Area per la Brianza.

Nel Piano d'area Rhodense l'attuale SP 46 Rho-Monza è inclusa tra gli elementi primari della rete della mobilità dell'area, ed è descritta come assolutamente inadeguata al ruolo che deve svolgere nel sistema della grande viabilità territoriale, pertanto lo studio ne prevede il potenziamento.

Con riferimento alla rete infrastrutturale della mobilità, il Piano d'Area per la Brianza evidenzia le carenze del sistema viabilistico, principalmente riconducibili agli elevati livelli di congestione. Uno degli obiettivi che il Piano si pone è il recupero della tangenziale nord di Milano, nel suo ruolo originario di collegamento autostradale (Milano –Venezia e Milano - Torino) e il prolungamento contestuale, a collegare la tangenziale est con quella ovest, della SP 46 Rho-Monza, individuata nel Piano fra le infrastrutture da riqualificare.

L'intervento risulta pertanto coerente con i Piani d'Area di riferimento.

2.7.4 Pianificazione comunale: PGT

L'intervento ricade all'interno del territorio dei Comuni di Novate Milanese, Bollate, Baranzate e Milano.

Trattandosi di un progetto di riqualificazione sia in sede che in variante, l'intervento sull'infrastruttura potrà portare conseguenze diverse a seconda delle specifiche "modalità" di potenziamento del tracciato esistente:

- laddove il progetto prevede il semplice ampliamento della sezione stradale, o un modesto adeguamento dell'asse del tracciato attuale, il territorio limitrofo potrà subire trasformazioni più contenute, limitate ai nodi e alla ristrutturazione della viabilità complementare, comunque in condizioni già di relativa assuefazione alla presenza della strada;
- laddove, invece, si prevede di ricorrere ad un tracciato in variante, si deve considerare il progetto come un rilevante elemento di trasformazione dell'assetto fisico, funzionale ed organizzativo dell'area.

Tutti e quattro i Piani di Governo del Territorio (PGT) dei Comuni prevedono la realizzazione dell'intervento in oggetto; l'intervento risulta pertanto coerente con la programmazione comunale vigente.

In merito alle aree di cantiere ed alle aree di deposito si precisa quanto segue:

- l'area di cantiere presente nel Comune di Milano insiste su un "ambito di rinnovamento urbano";
- l'area di cantiere presente nel Comune di Baranzate interessa un'area a destinazione "parco urbano, verde urbano e sportivo", parzialmente sovrapposta ad una "fascia di rispetto fluviale" e ad un "ambito di rilevanza paesistica";
- le aree di deposito presenti nel Comune di Baranzate ricadono prevalentemente in terreni a destinazione agricola; una quota parte insiste invece su un'area a destinazione "parco urbano, verde urbano e sportivo". Nella nuova soluzione progettuale l'entità dell'occupazione temporanea per il deposito si è però significativamente ridotta, passando da 145.000 mq a 50.000 mq (-65%).

2.7.5 Vincoli ambientali e paesistici e aree protette

Infine, per quanto riguarda la coerenza del progetto con la normativa in vigore relativamente al sistema dei vincoli paesistico-ambientali e storico-monumentali, si segnala solo l'interferenza con la fascia di rispetto dei fiumi (art.142 del D.Lgs 42/2004), sui torrenti Pudiga e Merlata, per i quali sarà necessario richiedere l'autorizzazione alla Soprintendenza, come previsto dal D.Lgs. 42/2004.

2.7.6 Confronto conformità Progetto Definitivo e variante progettuale

In Tabella 2-4 si riporta il confronto tra la soluzione del Progetto Definitivo e la variante progettuale apportata in termini di conformità con gli strumenti di pianificazione vigenti nel territorio interessato dall'infrastruttura e analizzati nei precedenti paragrafi.

Tabella 2-4 Confronto conformità PD e variante progettuale

Strumenti di pianificazione	Conformità
Pianificazione regionale: PTR e PPR	Situazione invariata
Pianificazione provinciale: PTCP	Situazione sostanzialmente invariata
Piani d'Area: Rhodense e Brianza	Situazione sostanzialmente invariata
Pianificazione comunale: PGT Novate Milanese, Bollate, Baranzate e Milano	<p>Situazione migliorata</p> <p>Con l'introduzione dei PGT, sono state risolte le non conformità tra il progetto ed il sistema degli usi programmati del suolo dei precedenti piani urbanistici comunali (vecchi PRG), rilevanti soprattutto nel comune di Baranzate, dove il progetto prevede la realizzazione di un tracciato completamente nuovo, fuori sede, non previsto nel precedente PRG.</p> <p>In merito alle aree di cantiere ed alle aree di deposito si precisa quanto segue:</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'area di cantiere nel Comune di Milano, precedentemente destinata dal PRG a "zona per spazi pubblici a parco a livello intercomunale", insiste su un "ambito di rinnovamento urbano"; • l'area di cantiere nel Comune di Baranzate, precedentemente destinata dal PRG interamente a "zona agricola", interessa un'area a destinazione "parco urbano, verde urbano e sportivo", parzialmente sovrapposta ad una "fascia di rispetto fluviale" e ad un "ambito di rilevanza paesistica"; • le aree di deposito nel Comune di Baranzate, precedentemente destinate dal PRG a "zone agricole", ricadono prevalentemente in terreni a destinazione agricola; una quota parte insiste invece su un'area a destinazione "parco urbano, verde urbano e sportivo".
Vincoli ambientali e paesistici e aree protette	Situazione invariata

3 QUADRO PROGETTUALE DELLA NUOVA SOLUZIONE

3.1 ANALISI DI TRAFFICO

L'introduzione della variante in studio non comporta alcuna variazione nei flussi di traffico stimati, in quanto le caratteristiche geometriche e le manovre di accesso e uscita dal tracciato principale sono rimaste invariate. Pertanto i dati di traffico alla base del presente progetto preliminare e studio preliminare ambientale sono rimasti immutati rispetto alle valutazioni svolte nel SIA e nel corso della procedura VIA (in particolare elaborato MAM102 Marzo 2011).

Nel presente paragrafo sono quindi riproposti i dati di traffico aggiornati derivanti dalla revisione dello studio di traffico operata nel corso della medesima integrazione.

3.1.1 Contestualizzazione infrastrutturale

L'intervento oggetto dello studio di traffico, allegato al presente progetto, consiste nel potenziamento e completamento della viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 RHO-MONZA (di seguito in breve RHO-MONZA), con particolare attenzione al "Lotto 3".

Il potenziamento ha l'obiettivo di migliorare le condizioni di fluidità nell'area a Nord di Milano, sia in generale che in particolare per quanto attiene al sistema autostradale, anche in vista dei futuri sviluppi dell'area stessa. Tali sviluppi vedono consistenti interventi di riqualificazione e di realizzazione di nuovi insediamenti, primo fra tutti il polo fieristico di Rho-Fiera ampliato dalle strutture a supporto della manifestazione EXPO 2015, che Milano si è aggiudicata.

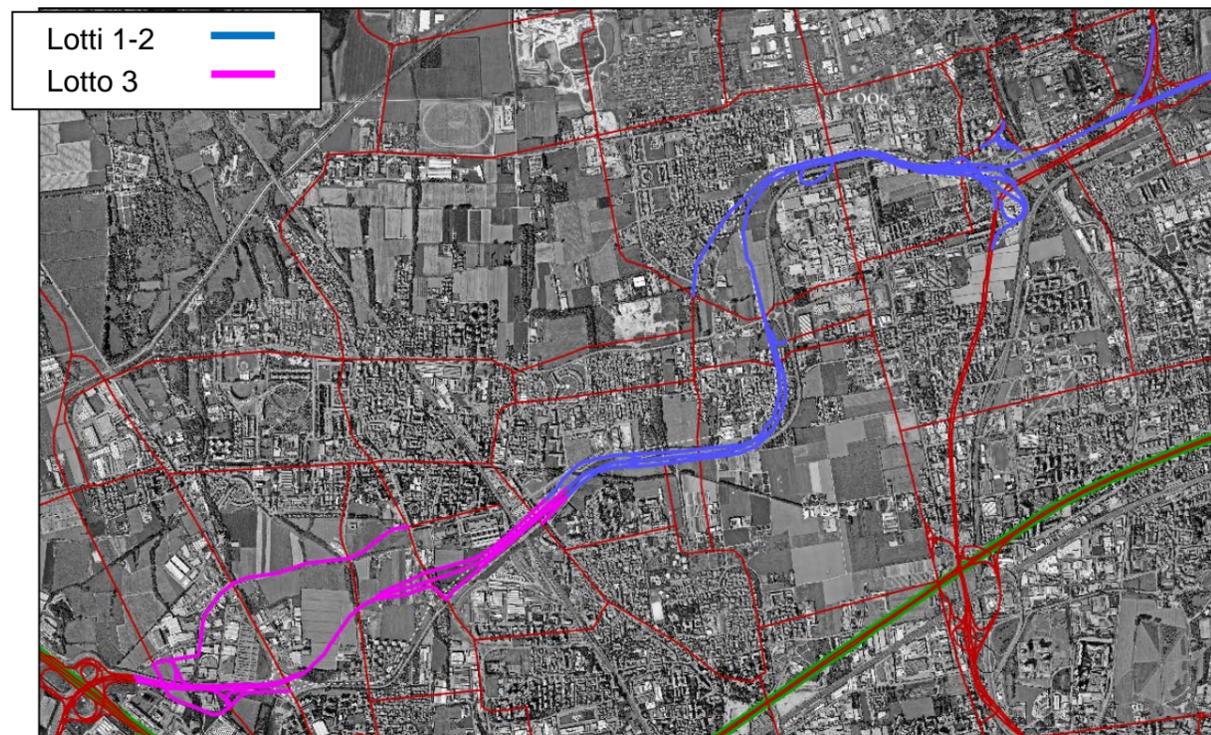


Figura 3-1: Inquadramento dell'intervento in progetto della RHO-MONZA

3.1.2 Impostazione e scenari analizzati

Le valutazioni di ordine trasportistico in merito alla SP 46 RHO-MONZA sono state condotte attraverso un approccio rigoroso e consolidato che, a partire da una descrizione della domanda e

dell'offerta di trasporto privato su strada e attraverso simulazioni modellistiche, ha consentito di stimare i flussi di traffico attesi sulla rete.

Nello specifico sono stati analizzati i seguenti scenari di riferimento, relativamente all'ora di punta della mattina di un giorno medio feriale:

- lo **scenario tendenziale**, derivato dall'assegnazione della domanda di traffico prevista per il breve termine all'attuale rete di trasporto
- lo **scenario programmatico**, determinato dalla domanda attesa nel breve termine, a fronte della realizzazione degli interventi stradali previsti dal Quadro di Riferimento Programmatico Lombardo nei suddetti orizzonti temporali, ma ad esclusione dell'intervento in oggetto (potenziamento e completamento della RHO-MONZA)
- lo **scenario progettuale**, determinato dalla domanda attesa nel breve e lungo termine, a fronte della realizzazione degli interventi stradali in programma nei suddetti orizzonti temporali, ed anche dell'intervento in oggetto (potenziamento e completamento della RHO-MONZA) e analizzato in due configurazioni, quella relativa al solo "stralcio funzionale", denominata **Lotto 3** e quella relativa all'intera RHO-MONZA, denominata **Progetto Completo** (Lotti 1, 2 e 3).

Gli orizzonti temporali considerati sono i seguenti:

- orizzonte di **breve** periodo, riferibile all'anno 2016,
- orizzonte di **lungo** periodo, riferibile all'anno 2025.

Lo studio trasportistico è stato organizzato in modo da garantire il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Determinare i volumi di traffico, previsti nel breve e lungo periodo in funzione della realizzazione degli interventi programmatici e progettuali previsti, al fine di poter valutare l'opportunità e la necessità della realizzazione del potenziamento e del completamento della RHO-MONZA, sia nella sua totalità (Progetto Completo) che in particolare per il Lotto 3.
- Predisporre i dati di traffico necessari alla verifica delle caratteristiche funzionali delle opere in progetto per il Lotto 3 della RHO-MONZA.
- Quantificare i macroindicatori di valutazione del Lotto 3 della RHO-MONZA, funzionali alla redazione dello Studio di Impatto Ambientale e dell'Analisi Costi-Benefici.

3.1.3 Quadro di Riferimento Programmatico

I dati di traffico di seguito riportati fanno riferimento al documento MAM 102 "Revisione Studio di Traffico" consegnato con nota del 14.04.2012.

Rispetto al Quadro di Riferimento Programmatico, gli interventi considerati per il potenziamento della rete di trasporto stradale ed autostradale di interesse regionale sono quelli riportati nella seguente Tabella.

Tabella 3-1: Quadro di riferimento programmatico: interventi stradali previsti

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	OGGI	2016	2025
TEM, Tangenziale Est Esterna di Milano		x	x
BREBEMI		x	x
SS415 Paullese		x	x
SP103 Cassanese (MI)		x	x
SP14 Rivoltana (MI)		x	x
Riqualifica della SP40 Binasco-Melegnano (MI)		x	x
Potenziamento A4 Torino-Milano	x	x	x
Collegamento Boffalora – Malpensa	x	x	x
Potenziamento della SP114 Baggio-Castelletto (MI)		x	x
Viabilità polo fieristico Rho Fiera Milano	x	x	x
Rifunzionalizzazione della SS341		x	x
Variante alla SS33 del Sempione		x	x
Variante alla SPexSS233 Varesina (MI)		x	x
Variante alle SP172 ed alla SPexSS11 Padana Superiore, nuova viabilità al servizio della Cascina Merlata e Strada interquartiere Nord Milano		x	x
Sistema Viabilistico Pedemontano Lombardo		x	x
3° corsia di percorrenza sull'autostrada A9 Milano – Lainate – Como – Chiasso nella tratta compresa tra Lainate e Como sud		x	x
Potenziamento a 3 corsie per senso di marcia della SS35		x	x
4° corsia dinamica sull'autostrada A4 Torino – Venezia nel tratto compreso tra lo svincolo di Viale Certosa e lo svincolo di Sesto San Giovanni		x	x
Potenziamento SS36 nei comuni di Monza e Cinisello Balsamo		x	x
Ampliamento alla 5° corsia dell'autostrada A8 Milano-Laghi		x	x
Opere connesse all'ADP ex Alfa di Arese		x	x
Variante connesse alla SP 119 in Senago (MI)			x
Tangenzialina sud di Novate		x	x
Opere connesse alla Città della Salute e della Ricerca		x	x
ZTL Bollate		x	x

Il progetto si colloca all'interno di un più ampio e completo disegno di infrastrutturazione del nodo stradale ed autostradale milanese che, attualmente, appare gravato da evidenti situazioni di congestione. In tal senso si giustifica la scelta di analizzare l'intervento operando a livello regionale e considerando gli interventi programmatici su tale scala.

3.1.4 Domanda di traffico

Oltre agli interventi programmatici, negli scenari progettuali è stata considerata la realizzazione del potenziamento e del completamento della viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 RHO-MONZA, focalizzando gli output modellistici alla tratta 3 (Lotto 3) del progetto preliminare.

Sono state condotte le simulazioni per l'ora di punta della mattina, per i mezzi leggeri e pesanti, nei seguenti scenari progettuali:

- al 2016 per lo scenario di breve periodo;
 - per il Lotto 3 della RHO-MONZA;
 - per il Progetto completo della RHO-MONZA;
- al 2025 per lo scenario di lungo periodo;
 - per il Lotto 3 della RHO-MONZA;
 - per il Progetto completo della RHO-MONZA.

Le simulazioni condotte sullo scenario progettuale relativamente all'ora di punta della mattina hanno consentito, attraverso l'espansione del volume orario all'intera giornata, di determinare il traffico giornaliero rispetto a ciascuno dei due orizzonti previsionali considerati (sia per il Lotto 3 che per il Progetto completo).

Per facilitare un immediato confronto, si riportano i dati relativamente ai volumi di traffico e ai valori di VTGM per i diversi scenari analizzati. I dati sono espressi in termini di veicoli equivalenti riferiti all'area di studio.

Nella successiva tabella sono riportati i dati di Veicoli Teorici Giornalieri Medi (VTGM) nei diversi scenari simulati.

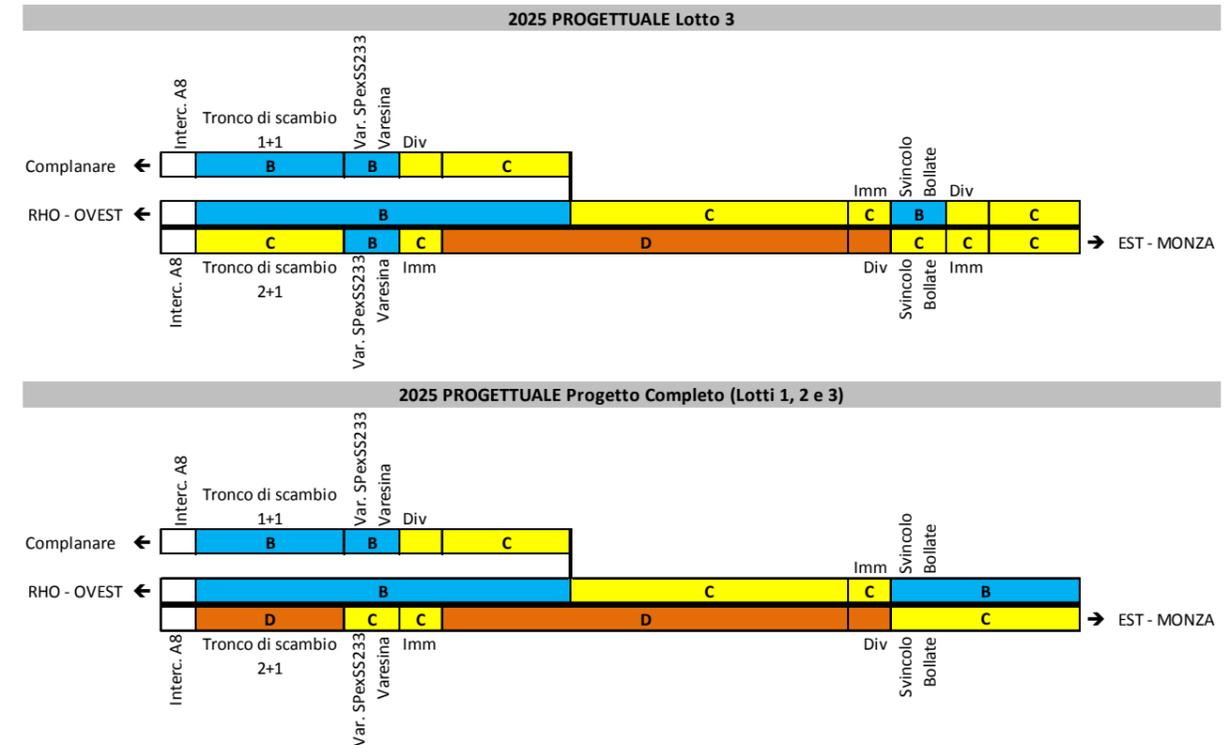
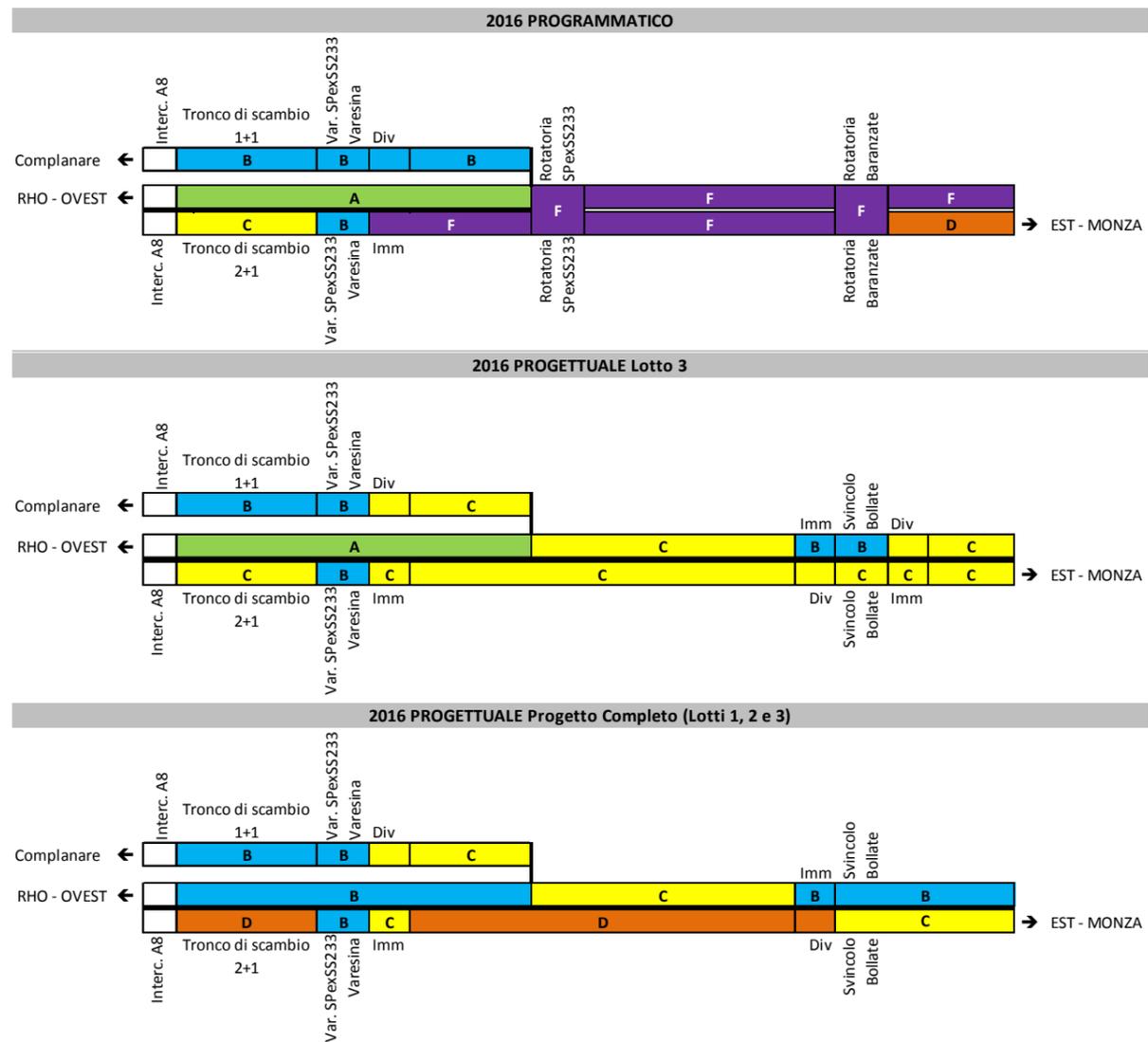
Tabella 3-2: VTGM nei diversi scenari analizzati

Tipo rete	Valori di TGM (veicoli equivalenti)				
	Scenario Programmatico 2016	Scenario Progettuale 2016 (Lotto 3)	Scenario Progettuale 2016 (Progetto completo)	Scenario Progettuale 2025 (Lotto 3)	Scenario Progettuale 2025 (Progetto completo)
Rho-Monza Ovest	16277	31087	31708	33989	35497
Rho-Monza Est	17135	31596	32437	34408	36290
Rampe	6305	7538	7913	8649	9508
Adduzione	8127	8039	8165	8897	8691

3.1.5 Condizioni di servizio

Le performances di servizio della SP 46 RHO-MONZA sono state analizzate mettendo a confronto la domanda di traffico attesa sull'infrastruttura con la relativa capacità di deflusso oraria, verificando, in pratica, il rapporto tra domanda ed offerta di trasporto rispetto agli scenari considerati, per la fascia dell'ora di punta della mattina.

I valori del LOS per ciascuna tratta elementare, per tutti gli scenari analizzati (stato di fatto, programmatici e progettuali di breve e lungo periodo), si riportano nel seguito.



Sono stati quindi valutati opportuni indicatori per verificare gli effetti connessi alla variazione della distribuzione del traffico sulla rete di trasporto dell'area di studio dovuti alla realizzazione del potenziamento e del completamento della viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 RHO-MONZA, con particolare riferimento alla tratta 3 del progetto.

L'analisi effettuata ha pertanto quale obiettivo la verifica e quantificazione dei miglioramenti nelle condizioni di fruibilità complessive della rete determinati dalla presenza dell'infrastruttura di progetto.

A livello metodologico, è possibile procedere con un'analisi di tipo comparativo tra i diversi scenari. Tale raffronto è basato sui valori di tre macroindicatori di sintesi trasportistica, utilizzati per il calcolo dei benefici percepiti dalla collettività per effetto della realizzazione dell'infrastruttura di progetto. Gli indicatori analizzati sono i seguenti:

- le **percordanze complessive** espresse in veicoli-chilometro, calcolate come somma complessiva dei chilometri percorsi dai veicoli in movimento sulla rete dell'area di studio, suddivisi in leggeri, pesanti, totali ed equivalenti;
- la **velocità media**, espressa in km/h, di percorrenza sulla rete dell'area di studio, determinata dalla media delle velocità calcolate su ciascun arco della rete nelle condizioni di traffico simulate, e riportata alle categorie veicolari (leggeri, pesanti, totali ed equivalenti);
- il **tempo totale** speso in mobilità, espresso in ore, cioè il tempo complessivamente impiegato dai veicoli per compiere i percorsi ricadenti nella rete dell'area di studio, distinto per le categorie veicolari (leggeri, pesanti, totali ed equivalenti).

Tutti gli indicatori sono stati calcolati in riferimento alla rete dell'area di studio che è costituita dalle tratte del Lotto 3 della RHO-MONZA, nonché dalla rete di adduzione situata nelle immediate vicinanze dell'intervento in progetto.

Innanzitutto, rispetto allo stato di fatto, si assiste ad un significativo incremento delle percorrenze complessive già nello scenario programmatico (dovuto principalmente alla realizzazione della nuova Varesina), che diventa ancora più consistente negli scenari progettuali.

Molto forte anche l'incidenza sulle velocità medie, che crescono in maniera significativa negli scenari progettuali: infatti, la creazione di una continuità di percorso, che attira la gran parte del traffico dell'area di interesse, consente forti margini di miglioramento ed elimina il collo di bottiglia costituito dalla tratta a singola corsia sulla RHO-MONZA, che nello scenario programmatico condiziona fortemente la fluidità del traffico.

Interessante anche l'analisi del tempo totale speso sulla rete. Pur in presenza di forte crescita delle percorrenze, negli scenari progettuali si assiste ad una riduzione di tale parametro, in quanto l'entità della crescita della velocità media è in grado di compensare ampiamente l'aumento delle percorrenze.

Qui di seguito sono riportate le tabelle relative a tali macroindicatori per tutti gli scenari analizzati, relativamente **all'ora di punta della mattina**.

SCENARIO PROGRAMMATICO 2016					
PARAMETRO	UNITA' MISURA	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	VEQ
PERCORRENZA	VEICOLI-KM ('000)	17	2	19	23
VELOCITA' MEDIA	KM/H	32,6	22,5	31,1	29,5
TEMPO TOTALE	H	527	95	623	766

Tabella 3-3 – Macroindicatori trasportistici per lo scenario programmatico al 2016.

SCENARIO PROGETTUALE 2016 (LOTTO 3)					
PARAMETRO	UNITA' MISURA	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	VEQ
PERCORRENZA	VEICOLI-KM ('000)	24	3	27	32
VELOCITA' MEDIA	KM/H	56,7	43,3	54,5	52,4
TEMPO TOTALE	H	418	80	498	618

Tabella 3-4 – Macroindicatori trasportistici per lo scenario progettuale al 2016 (Lotto 3).

SCENARIO PROGETTUALE 2016 (LOTTO COMPLETO)					
PARAMETRO	UNITA' MISURA	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	VEQ
PERCORRENZA	VEICOLI-KM ('000)	24	4	28	34
VELOCITA' MEDIA	KM/H	54,5	44,1	52,8	51,0
TEMPO TOTALE	H	437	89	526	659

Tabella 3-5 – Macroindicatori trasportistici per lo scenario progettuale al 2016 (Progetto completo).

SCENARIO PROGETTUALE 2025 (LOTTO 3)					
PARAMETRO	UNITA' MISURA	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	VEQ
PERCORRENZA	VEICOLI-KM ('000)	25	3	29	34
VELOCITA' MEDIA	KM/H	55,2	42,4	53,3	51,2
TEMPO TOTALE	H	458	82	540	664

Tabella 3-6 – Macroindicatori trasportistici per lo scenario progettuale al 2025 (Lotto 3).

SCENARIO PROGETTUALE 2025 (LOTTO COMPLETO)					
PARAMETRO	UNITA' MISURA	LEGGERI	PESANTI	TOTALI	VEQ
PERCORRENZA	VEICOLI-KM ('000)	26	4	29	35
VELOCITA' MEDIA	KM/H	54,1	43,5	52,4	50,7
TEMPO TOTALE	H	474	87	561	691

Tabella 3-7 – Macroindicatori trasportistici per lo scenario progettuale al 2025 (Progetto completo).

3.1.6 Considerazioni conclusive

Ripercorrendo l'approccio metodologico dello studio e le principali risultanze numeriche ottenute è possibile trarre le seguenti considerazioni di sintesi conclusive delle analisi svolte.

La SP 46 RHO-MONZA nella tratta del Lotto 3 presenta oggi una discontinuità che non consente di sfruttare appieno le caratteristiche che tale struttura ha già oggi, nelle altre tratte in termini di capacità e di continuità.

In caso di **non intervento**, si osserva come il traffico nell'area di studio, almeno nell'ora di punta della mattina, presenti caratteristiche di bassa fluidità e di grande congestione soprattutto nella tratta a singola corsia della RHO-MONZA. L'intervento programmatico della nuova Varesina garantisce un primo importante miglioramento, assicurando per la direttrice nord-sud un supplemento di capacità che consente un recupero di fluidità importante, anche se non decisivo: infatti la direttrice est-ovest continua a presentare forti criticità.

L'**intervento in progetto** consente viceversa un pieno recupero delle condizioni di fluidità dell'area di studio, garantendo anche nell'ora di punta della mattina forti recuperi di performance, in particolare sulle velocità medie di scorrimento. Inoltre, gli interventi progettuali sulla rete di adduzione consentono un'ulteriore fluidificazione della direttrice est-ovest, con una strada parallela alla RHO-MONZA. Tale situazione si raggiunge anche in caso di realizzazione del solo Lotto 3, che probabilmente rappresenta ad oggi la tratta più critica dell'intera RHO-MONZA.

In definitiva è risultato che l'intervento in oggetto è effettivamente funzionale al recupero di una situazione che già oggi presenta forti livelli di criticità, andando peraltro a rendere maggiormente fruibile l'intera RHO-MONZA, che oggi non è in grado di sfruttare pienamente la propria capacità a causa del collo di bottiglia presente nella tratta da Baranzate a Bollate.

3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

3.2.1 Caratteristiche altimetriche generali, tipologie stradali e sezioni tipo

Il tracciato di nuova realizzazione si sviluppa prevalentemente in trincea e galleria artificiale. Nelle tavole MAM_QPGT_004_005-1 e nelle figure seguenti sono indicate le differenti tipologie del tracciato principale.

L'asse principale della SP46 è stato progettato con riferimento alla categoria A – Autostrade in ambito urbano del D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" con piattaforma a doppia carreggiata a due corsie per senso di marcia.

Le caratteristiche geometriche del tracciato sono state studiate in modo da permettere il mantenimento della velocità di progetto che, per detta categoria di strada, è pari a 80-140 km/h.

La viabilità complanare è stata progettata con riferimento alla categoria C2 – Extraurbane secondarie del D.M. 5.11.2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", a semplice carreggiata da 9,50m, con una corsia per senso di marcia e banchine laterali.

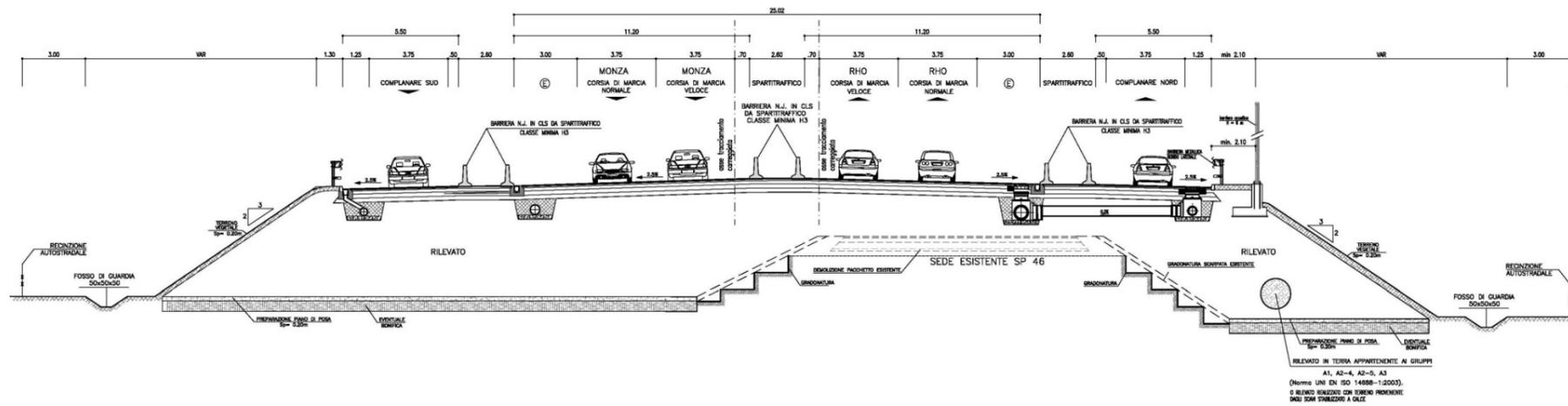


Figura 3-2: Sezione in rilevato con affiancamento delle complanari (tratta di inizio lotto)

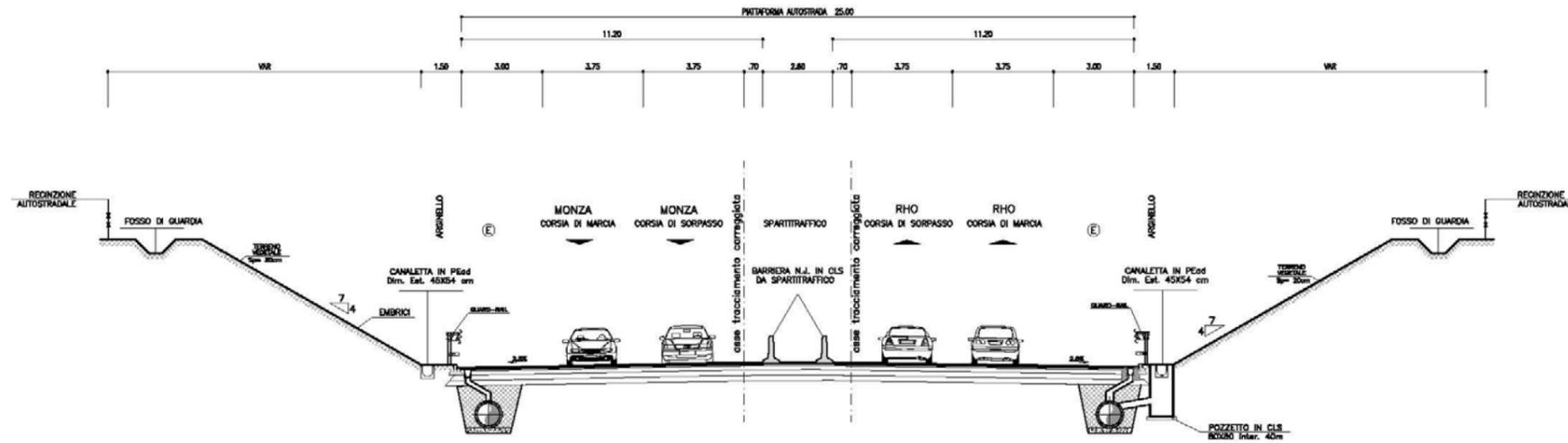


Figura 3-3: Tracciato in trincea – Sezione in Rettifilo

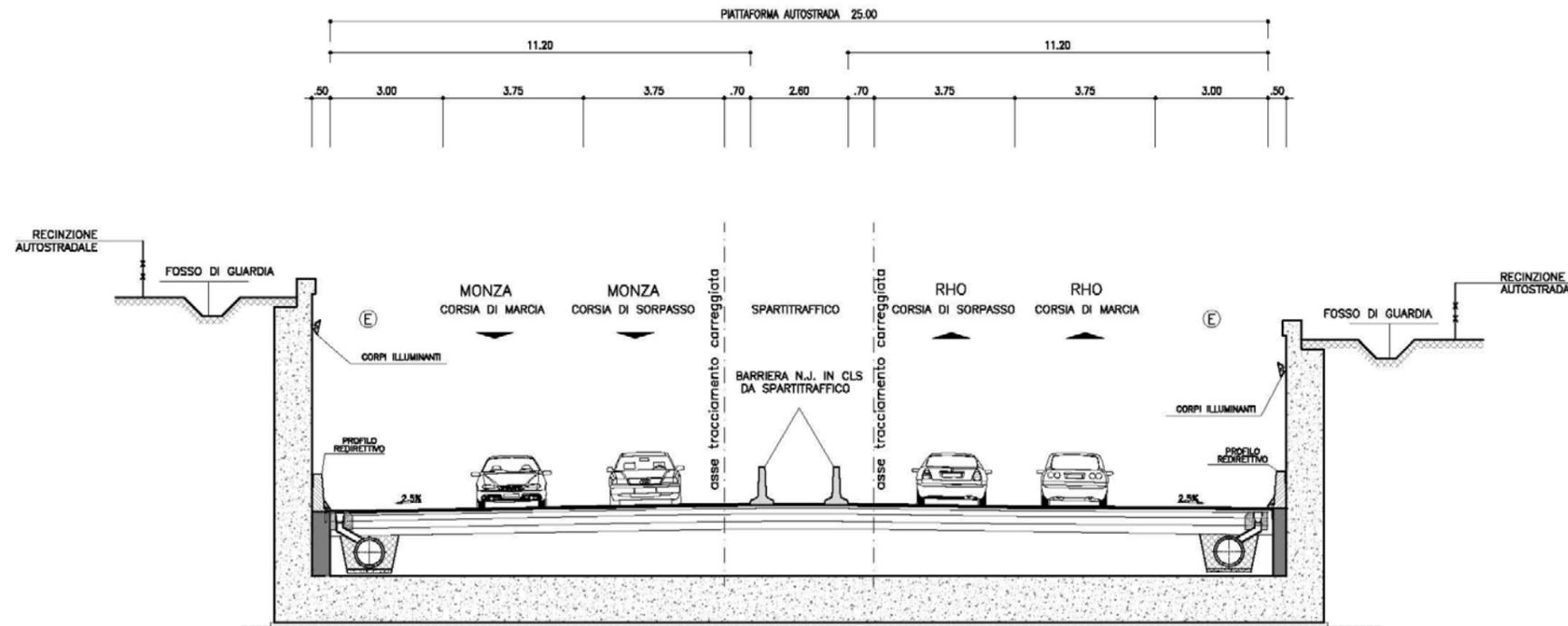


Figura 3-4: Tracciato in trincea – Sezione con Muri U

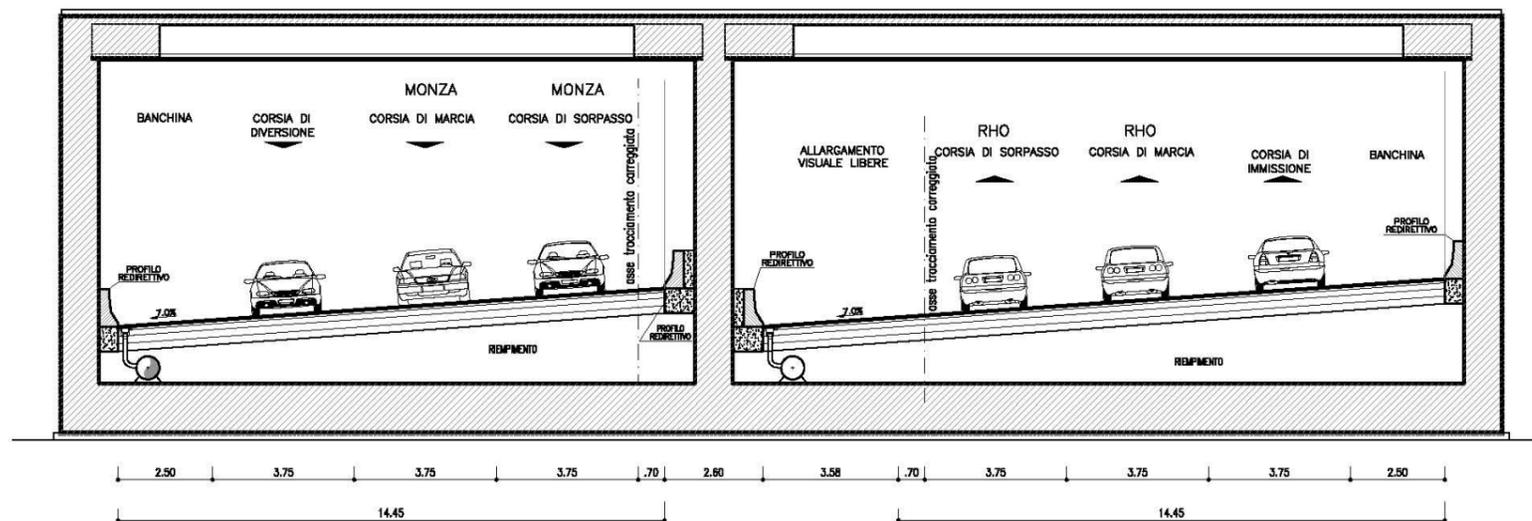


Figura 3-5: Tracciato in galleria

3.2.2 Descrizione del tracciato

Precisando che, per una descrizione approfondita degli elementi geometrici analitici e delle tipologie delle opere d'arte maggiori e minori previste, si rimanda alla documentazione tecnica del Progetto Preliminare, nel presente paragrafo viene illustrato il tracciato della nuova soluzione progettuale nelle sue caratteristiche essenziali.

Il tracciato autostradale in progetto presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 2,45 km.

Il tracciato nel tratto iniziale mantiene l'attuale rilevato necessario per lo scavalco della linea ferroviaria.

Si mantiene poi a circa 2.00 m dal piano campagna fino all'attraversamento del torrente Pudiga alla progr. Km 0+664.51. Attraversato il Pudiga inizia il tratto in trincea per l'attraversamento dell'abitato di Baranzate. Tra la progr. km 1+008,73 e la km 1+158.73 (L=150 m) è stata prevista la galleria artificiale di Baranzate per garantire la dovuta permeabilità tra l'area urbana di Baranzate e le aree poste a nord del nuovo tracciato e sotto passare Via Don Uboldi/Via Sauro (profondità della galleria dal piano campagna h=6.50m).

Il tracciato autostradale si mantiene quindi in trincea sino alla progr. km 1+550 per poi attraversare i canali secondari gestiti dal consorzio Villorosi e la SS 233 Varesina.

Nel tratto finale nella tratta il tracciato si ricollega alla viabilità esistente in corrispondenza dello svincolo Rho fiera. Per garantire la dovuta sicurezza dell'opera, il nuovo tracciato è a raso in corrispondenza dell'area di esondazione del torrente Merlata.

La Tabella successiva mostra l'estensione di ciascuna tipologia realizzativa del corpo stradale principale (in galleria, in trincea e in basso rilevato), rapportata alla lunghezza complessiva della tratta 3.

Tabella 3-8: sintesi delle tipologie realizzative previste

Rho-Monza – LOTTO 3		
Galleria	0,150	6%
Trincea	0,800	33%
Viadotti	0.045	2%
Basso rilevato	1.453	59%
Sviluppo tot. Tratta 3	2,448	100,0%

Lungo il suo percorso, il tracciato principale interseca una serie di assi stradali di vario livello gerarchico, connettendosi direttamente con alcuni di essi attraverso gli svincoli di:

- Baranzate/Novate, l'interconnessione con la via Piave, oltre che con la nuova viabilità complanare viene risolta con una rotatoria di grande diametro in trincea sulla quale si attestano, ad est della via Piave, le due complanari monosenso rispettivamente da e per Monza e, ad ovest, le rampe di collegamento con l'asse principale verso e da Rho
- SS233 Varesina, a Baranzate, costituito da un sistema di due rotatorie a nord e a sud della SP46, raccordate, con rampe dirette, sull'asse principale, oltre che con le due tratte della variante alla ex-SS233 prevista ad ovest di Bollate e di Baranzate, oggetto di altre progettazioni.

Le interferenze con corsi d'acqua e con i tracciati stradali sono tutte risolte mediante la sopraelevazione del nuovo tracciato autostradale e la realizzazione di opportune opere; in particolare l'interferenza con l'attuale SS233 Varesina viene risolta prevedendo un sottopasso nel quale l'attuale varesina si presenta in trincea.

3.2.3 Fase Funzionale

Il lotto funzionale della tratta 3 del potenziamento della SP46 Rho-Monza è stato studiato al fine di rendere compatibile la nuova infrastruttura all'attuale assetto della Rho-Monza, nel caso in cui non ci fosse contemporaneità dei cantieri tra il lotto di competenza ASP1 ed i due lotti precedenti di competenza Milano-Serravalle S.p.A.

In corrispondenza del tratto in variante è possibile individuare una configurazione plano-altimetrica dell'asse stradale coerente con l'attuale tratta a due corsie della SP 46.

In questo modo, anche con la sola realizzazione della variante di Baranzate in configurazione lotto funzionale, è possibile ottenere due importanti obiettivi che stavano alla base del progetto preliminare approvato da ANAS, portando indubbi benefici al territorio interessato:

- Il primo consiste nel by-passare il tratto a carreggiata unica dal ponte sulla succitata ferrovia fino alla rotonda sulla SS233, eliminando di fatto la strozzatura di traffico che tale asta viaria determinava sulla circolazione.
- Il secondo portare l'intero itinerario della Rho-Monza a livello di strada a carreggiate separate con due corsie per senso di marcia.

Una descrizione più approfondita degli aspetti progettuali della fase funzionale è contenuta nella relazione tecnico-illustrativa di progetto.

3.2.4 Cantierizzazione

3.3 INTRODUZIONE

Nel presente paragrafo sono descritti gli aspetti relativi alle opere di cantierizzazione e affrontati i temi connessi alla realizzazione degli interventi previsti per la Variante di Baranzate – Lotto 3.

Analogamente al progetto del 2010 le tempistiche di realizzazione dei lavori sono stimabili in 24 mesi per apertura della nuova infrastruttura autostradale e in ulteriori 4 mesi per il ri-tombamento alla SP46 esistente.

Sono state altresì confermati i siti di cantiere: tre aree di cantiere e due aree di deposito.

Cantiere n°1 – Campo base e cantiere operativo

Tale area è stata localizzata in adiacenza allo svincolo della S.S.233“Varesina” e adibita a campo base e cantiere operativo. Nell'area sono stati inseriti monoblocchi prefabbricati ad uso abitazione, mensa, cucina refettorio, dispensa, spogliatoi, servizi, uffici e parcheggi. Il cantiere è raggiungibile agevolmente dalla S.P.46, nonché dalle viabilità locali della zona, quali per esempio la via Stella Rosa, e la via Milano nel comune di Baranzate. La superficie totale è di circa 16.500 mq.

Cantiere n°2 – Cantiere operativo, area di deposito e area per la caratterizzazione delle terre

Localizzato nelle vicinanze dello svincolo di Baranzate/Novate, il cantiere risulta intercluso tra l'esistente S.P.46 ed il futuro tracciato in variante ed è servito dalla vicina via Piave (da Baranzate) e dall'attuale S.P.46 stessa. La superficie totale è di circa 58.500 mq ed è destinata a cantiere operativo ed area di deposito con sito per la caratterizzazione delle terre. All'interno dell'area sono previsti: un'area di stoccaggio all'aperto, uffici e parcheggi, tettoie/capannoni da adibire ad eventuale officina o stoccaggio al coperto. L'area adibita allo stoccaggio per la caratterizzazione delle terre dovrà rispettare le caratteristiche di impermeabilizzazione con sistema chiuso di raccolta acque, come previsto dalle vigenti normative.

Cantiere n°3 – Area di deposito

Area di deposito di 20.000 mq situata al Km 1+300,00 direzione sud del tratto stradale in progetto. Tale area risulta facilmente raggiungibile dalle viabilità esistenti e più precisamente dalla S.P.46 e dalla Via Nazario Sauro del comune di Baranzate.

Cantiere n°4 – Area di deposito

Area di deposito di 50.000 mq situata al Km 1+300,00 direzione nord del tratto stradale in progetto. Tale area risulta raggiungibile dalla S.S.233"Varesina" attraverso le vie Gioni, Stella Rossa e Sempione e dalla Via Nazario Sauro nel comune di Baranzate.

A seguito della modifica dei volumi di scavo è stato possibile ridurre notevolmente le aree necessarie per questa area di deposito che sono passate da 145.000 mq a 50.000 mc (-65%).

3.3.1 Bilancio e gestione delle terre e dei materiali

La gestione delle terre e rocce da scavo previste per il presente progetto è in continuità con quanto previsto nel Progetto Definitivo (elaborato STP003) ed è quindi basata su quanto previsto dall'art. 186 del D.Lgs. 152/06 vigente al momento dell'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi con esito positivo (DM 437/2012).

Ai sensi dell'intervenuto DM 161/2012 il Proponente si è avvalso della facoltà di seguire la gestione dei materiali da scavo ai sensi di tale articolo e pertanto non si prevede di modificare le procedure di gestione delle terre e rocce da scavo presentate in fase di Valutazione di Impatto Ambientale, che verranno dettagliate in sede di progetto definitivo/esecutivo e che saranno quindi vincolanti per l'Appaltatore.

Nel seguito si riporta l'aggiornamento del bilancio terre e le modalità di gestione delle terre da scavo previste in progetto.

3.3.1.1 Bilancio materiali

Il bilancio terre del lotto in oggetto (lotto 3 Variante di Baranzate) aggiornato a seguito della modifica altimetrica del tracciato dell'autostrada è il seguente:

			Quantità Parziali	Quantità Totali
Scavi				
A.1.01	SBANCAMENTO IN MATERIE DI QUALSIASI NATURA	mc	601.387	
B.1.01	SCAVO SEZIONE OBBLIGATA IN MATERIE ECC. - PROFONDITA' < 2 M	mc	24.206	
B.1.04	SOVRAPPREZZO AGLI SCAVI DI FONDAZIONE X PROFONDITA' SUPERIORI	mc	3.936	
				629.529
Preparazione piano di posa				
A.2.01.a	PREP. DEL PIANO DI POSA RILEVATI CON MATERIALI CON MATERIALE DA CAVA	mc	9.207	
A.2.01.b	PREP. DEL PIANO DI POSA RILEVATI CON MATERIALI DA SCAVI A1/A3	mc	25.481	
A.2.01.e	PREPARAZIONE PIANO DI POSA SCARPATE PER AMMORS. NUOVI RILEVATI	mc	3.341	
				38.029
Sistemazioni a Rilevati				
A.2.06.a	SISTEMAZIONE IN RILEVATO GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3	mc	326.420	
A.2.07.b	SISTEMAZIONE IN RILEVATO GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3 (ritombamento vasche e muri)	mc	88.026	
A.2.07.b	SISTEMAZIONE IN RILEVATO COMPRESA CONFIGURAZIONE DELLE SCARPATE E PROFILATURA DEI CIGLI	mc	44.664	
				459.110
A.2.08	MATERIALI ARIDI CON FUNZIONE ANTICAPILLARE O FILTRO (a ridosso muri e vasche)	mc	8.205	
				8.205
Forniture				
RIEPILOGO BILANCIO:				
MATERIALE SCAVATO				629.529
MATERIALE SISTEMATO				459.110
Materiale in Esubero (rimanente nell'ambito del Lotto)				170.419
MATERIALE PROVENIENTE DA PERFOR.				4.462
MATERIALE PROVENIENTE DA DEMOLIZIONI				27.625
MATERIALE FORNITO DA CAVA				9.207
MATERIALE DA PORTARE A DEPOSITO				32.087
PERFORAZIONI				
PERFORAZIONI			mc	4.462
DEMOLIZIONI				
A.3.01	DEMOLIZIONE DI MURATURE ESCLUSO MURI A SECCO			112,00
A.3.03	DEMOLIZIONE DI MURATURE ESCLUSO MURI A SECCO			4.440,00
A.3.04	DEMOLIZIONE DI SOVRASTRUTTURA SENZA REIMPIEGO DI MATERIALI			21.933,00
A.3.09.2a	IDRODEMOLIZIONE DI SOLETTE DI IMPALCATO PER SPESSORI FINO A 3 CM			0,45
A.3.09.2b	IDRODEMOLIZIONE DI SOLETTE DI IMPALCATO PER SPESSORI MEDIO OLTRE 3 CM			13,70
D.18	FRESATURA DI PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO			1.125,43
			mc	27.624,58

Nel seguito si riporta anche la tabella di raffronto tra i movimenti materia del progetto 2010 sottoposto a VIA con quelli dell'attuale progetto.

CONFRONTO PROGETTO 2010 con PROGETTO 2013

	PROGETTO DEFINITIVO ANNO 2010 (*)	PROGETTO PRELIMINARE ANNO 2013
	mc	mc
Materiale scavato	1.201.154,67	629.528,94
Materiale sistemato	498.784,17	459.110,27
Materiale in esubero da mantenere all'interno del Lotto	702.370,50	170.418,66
Materiale da cava	4.603,38	9.206,76
Altre Movimentazioni	54.980,59	32.086,53

Dalla tabella di confronto si evince che:

- gli scavi si riducono notevolmente (-50% circa) in seguito alla riduzione della profondità e dell'estensione delle trincee;
- il materiale sistemato per la formazione dei nuovi rilevati rimane pressoché invariato;
- il materiale pregiato da approvvigionare forzatamente da cava per la realizzazione dello strato superficiale dei rilevati aumenta in seguito alla maggiore estensione dei tratti in rilevato, rimanendo comunque piuttosto contenuto;
- la voce "Altre movimentazione", che ricomprende perforazioni e demolizioni, quindi materiali da considerare rifiuti e da smaltire ai sensi della normativa vigente (discarica o impianti di recupero autorizzati), si riduce in modo sensibile;
- l'esubero di materiale viene drasticamente ridotto.

Al netto dei reimpieghi il sottoprodotto sarà quindi pari a circa **170.419 mc**: il volume complessivo indicato del materiale verrà destinato alle opere connesse dei Lotti 1 e 2 nell'ambito del più ampio progetto previsto per la riqualifica ed il potenziamento della S.P. 46 quale viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52. Il materiale in esubero sarà sistemato nelle aree di deposito temporaneo C3 e C4 in attesa del suo riutilizzo.

Nel caso in cui le tempistiche di tale riutilizzo non fossero compatibili con i limiti temporali previsti dalla normativa il progetto prevede che il materiale sia smaltito come rifiuto inerte (discarica o impianti di recupero autorizzato).

3.3.1.2 Gestione dei materiali di scavo

Il tracciato di progetto è stato interessato da una campagna di indagine per la caratterizzazione ambientale dei terreni in sito, svolta nel periodo che va da fine Luglio a inizio ottobre 2008.

I risultati analitici hanno evidenziato per i campioni di terreno prelevati un totale rispetto dei limiti vigenti della D.Lgs. 152/2006, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1. Analizzando in dettaglio i dati ed i parametri rilevati, si fa rilevare che non sono stati riscontrati superamenti del limite normativo per tutti i parametri del set analitico considerato: sia per

ciò che concerne i limiti di colonna B, accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione d'uso industriale e commerciale, ma anche per i valori di concentrazione limite indicati in Colonna A, accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione d'uso verde pubblico, verde privato, residenziale.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva in cui sono indicati i sondaggi e i pozzetti interessati dal prelievo di campioni ambientali, nonché la profondità di prelievo.

Tabella 3-9: sondaggi con prelievi campioni sottoposti ad analisi chimiche

Sondaggio o pozzetto	Prof. campione (m da p.c.)
RM8	0.50
	5.00
PZRM9	0.40
	0.80
PZRM10	0.50
	1.30
RM7	0.40
	6.00
RM9	0.40
	6.00

Le caratteristiche geotecniche consentono il riutilizzo del materiale per la costruzione dei rilevati senza nessun trattamento di miglioramento (sabbie e ghiaie).

Nell'ambito della cantierizzazione è stato costituito il sito di caratterizzazione nell'area di cantiere denominata C2.

E' prevista la caratterizzazione in cumuli di tutto il materiale proveniente dai lavori autostradali, mentre per le opere sul territorio, in particolare la viabilità di servizio e la viabilità locale è prevista una caratterizzazione nel sito di origine e per i cantieri anche una caratterizzazione sul sito di destinazione finale, una volta posto in opera il ripristino.

L'area di caratterizzazione è dotata di un piano di impermeabilizzazione del fondo ed un sistema perimetrale di raccolta e trattamento delle acque di dilavamento prima dello scarico al recapito finale.

I cumuli presenti all'interno dell'area saranno identificati nel seguente tipo di definizione e suddivisione: un cumulo di materiale appena scavato, un cumulo di materiale in attesa di caratterizzazione, da cui saranno effettuati i prelievi di campionamento, ed un altro caratterizzato in attesa di destinazione.

Un'ulteriore suddivisione del materiale a valle della caratterizzazione riguarda la rispondenza con la destinazione d'uso del sito di riutilizzo nonché l'identificazione in base alle classi merceologiche del sottoprodotto.

I materiali costituenti il cumulo potranno essere trasferiti al deposito di stoccaggio solo dopo l'ottenimento dei risultati analitici.

Le modalità di caratterizzazione seguiranno quanto già indicato nella documentazione di riferimento e dalla normativa vigente. Le modalità di caratterizzazione andranno comunque concordate e verificate con l'Ente preposto al controllo.

L'obiettivo della caratterizzazione dei terreni consiste nell'identificare gli stessi secondo classi merceologiche di sottoprodotto nonché nel qualificarli al fine di determinarne la successiva destinazione in base alla compatibilità ambientale ed alla destinazione d'uso del sito di riutilizzo.

La tracciabilità del materiale dal sito di produzione a quello di destinazione è garantito da una procedura di gestione terre da scavo che individua in dettaglio i modi ed i criteri operativi da mettere in atto affinché la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della costruzione dell'opera esuli dal regime normativo sui rifiuti.

Questa procedura si esplicherà in un "Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo" redatto dalle Imprese appaltatrici in cui si illustreranno le modalità di scavo, le tecnologie applicate e le eventuali sostanze impiegate nella fase di scavo, il quadro del bilancio delle terre di dettaglio e identificazione dei volumi dei materiali scavati, il piano di Campionamento ed Analisi e le procedure per la tracciabilità dei materiali, con la descrizione del sistema di qualificazione del prodotto sulla base delle caratteristiche chimico-fisiche, di identificazione per ciascun volume di terra movimentato e di tracciabilità del materiale dal sito di produzione fino alla destinazione finale.

3.3.2 Individuazione dei possibili siti di cava

In relazione ai fabbisogni di materiale definiti dal progetto, nel presente paragrafo sono affrontate le tematiche correlate all'individuazione dei siti di cava idonei per il prelievo degli inerti necessari alla realizzazione dell'intervento.

Tale problematica è particolarmente connessa agli impatti ambientali, in quanto, analogamente a quanto verrà descritto per le aree di cantiere, la scelta della localizzazione dei siti di cava è rilevante in termini di traffico indotto dei mezzi e, quindi, ha un risvolto immediato sugli impatti atmosferici e acustici derivanti dal traffico aggiuntivo rispetto all'attuale.

Attraverso l'analisi del Piano Provinciale delle Attività Estrattive predisposto dalla Provincia di Milano ed approvato dalla Regione Lombardia il 16 maggio 2006 (D.C.R. 16 maggio 2006 n° VIII/166), sono state individuate le cave più prossime all'area di intervento, riportate nella Tabella 3-10, in grado di soddisfare la domanda di materiale da cave prevista dal fabbisogno illustrato in precedenza.

I fabbisogni complessivi, nell'ipotesi di eseguire il solo bilanciamento interno al Lotto 3, risultano inferiori all'1% della disponibilità di piano e pertanto con ampi margini anche qualora la disponibilità residua al momento della realizzazione dell'opera risultasse inferiore rispetto a quella prevista dal piano.

Tabella 3-10 – ATE individuate da Piano Cave della Provincia di Milano.

Sigla	Bacino di Utenza	Comuni	Volumi di Piano (m ³)	Note	Distanza ² (km)
		Interessati			
ATEg14-NO1	3	Nova Milanese,	1340000	Cava	7,3 ca.
		Paderno Dugnano		Vallette	
ATEg15-PD1	3	Paderno Dugnano	2220000	Cava Incirano	6,2 ca.
ATEg16-SN1	3	Bollate Senago	1690000	Cava Cassina Nuova	2,8 ca.
ATEg17-LMB2	3	Senago Limbiate	890000	Castelletto	5,2 ca.
ATEg30-PE2	6	Pero	1533000	Cava C.na del Bosco	3,3 ca.
1 Progressiva dell'autostrada all'altezza della quale è approssimativamente localizzato il sito.					
2 Distanza in linea d'aria tra il sito ed il tratto più vicino dell'asse autostradale.					
ATE Ambito territoriale di riferimento in cui è consentita l'attività estrattiva nel periodo di validità del piano cave; può comprendere uno o più insediamenti produttivi ciascuno costituito da cava, impianti ed attività connesse.					

3.3.3 Depositi e Discariche

Il bilancio dei materiali riportato nel paragrafo precedente evidenzia il fatto che nell'ipotesi di bilanciamento sull'intero intervento, non vi è la necessità di smaltire materiali provenienti dagli scavi.

Se si considera il solo Lotto 3, nell'eventualità che le altre tratte non vengano eseguite contestualmente e/o non vi fossero le possibilità di eseguire il bilancio sull'intero intervento, il materiale che dovrebbe essere smaltito ammonta a 170.418 m³. In questo scenario, si prevede di stoccare temporaneamente il materiale in esubero nelle apposite aree di deposito, al massimo per il periodo previsto dalla normativa.

Per lo smaltimento dei rifiuti prodotti dalle attività di cantiere potranno essere utilizzate le discariche o gli impianti di trattamento autorizzati presenti sul territorio. Nella tabella seguente si riportano le discariche presenti nella Provincia di Milano e nelle zone limitrofe all'area d'intervento.

Tabella 3-11 – Discariche per Rifiuti Inerti nelle Province di Milano e Varese.

Ragione Sociale	Sede Impianto	Provincia
Calcestruzzi Limbatesi	Limbiate	
Cava Balzarotti S.r.l.	Bollate	
Cave S.Lorenzo	S.Vittore Olona	
Cave Villoresi	Nerviano	
Figli di Domenico Giudici	Meda	
S.T.R. Sas	Lentate sul Seveso	
Cava Fusi S.p.A.	Uboldo	Milano
		Varese

3.3.4 Individuazione flussi di cantiere e interferenze sulla viabilità ordinaria

L'installazione dei siti di cantiere per la realizzazione delle opere e l'utilizzo di siti di cava per l'approvvigionamento di materiale comporta la necessità di individuare la viabilità esterna coinvolta nel traffico dei mezzi di trasporto.

La scelta dei siti di approvvigionamento e dei percorsi per i mezzi di trasporto è stata effettuata in modo da evitare, per quanto possibile, l'attraversamento di centri abitati.

La stima dei traffici di cantiere è stata svolta considerando i seguenti elementi:

- quantità totali e bilancio dei materiali da costruzione;
- distribuzione dei poli di origine e distribuzione del materiale e della rete viaria;
- programma temporale dei lavori per ciascun cantiere.

Per il calcolo dei transiti medi giornalieri sono stati utilizzati alcuni parametri caratteristici delle lavorazioni stradali: la capacità dei singoli mezzi per il trasporto dei materiali (12 mc) e il numero di giorni di lavoro mensili (24).

Nel periodo in cui risultano prevalenti i movimenti materia, per l'approvvigionamento dei materiali e lo stoccaggio nelle aree di deposito, sono prevedibili circa 70 transiti giornalieri distribuiti sulle 10 ore lavorative e sull'intero itinerario. Tali transiti saranno in minima parte dalle cava al cantiere per l'approvvigionamento del materiale e soprattutto dal cantiere di scavo alle aree di stoccaggio per il deposito del materiale in esubero.

I transiti per il trasporto del materiale dalla zona di produzione (aree di stoccaggio e caratterizzazione) alle zone di reimpiego avvengono utilizzando in buona parte piste di cantiere opportunamente realizzate sulle aree di futuro allargamento e realizzazione (asse principale e complanari), non andando a gravare ulteriormente sulla viabilità ordinaria esistente.

La riduzione dei quantitativi scavati comporta anche la riduzione della quantità di transiti: nella soluzione progettuale sottoposta a VIA i transiti giornalieri stimati erano circa 105.

4 QUADRO AMBIENTALE

4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1.1 Collocazione del comparto di intervento

Il territorio del Nord-Milano, in cui si colloca il tratto in progetto relativo al potenziamento e riqualificazione dell'attuale SP46, è caratterizzato da urbanizzazioni dense e diffuse con rari episodi di soluzione di continuità tipiche dell'area metropolitana milanese, nella sua forma più strutturata e matura.

Infatti, il comparto in oggetto riguarda i comuni di prima e seconda fascia, disposti ai margini nord del capoluogo, strutturato in urbanizzazioni prevalentemente continue, dove diventa arduo distinguere i nuclei originari dei singoli comuni.

Le principali infrastrutture che hanno determinato, in quanto "fattori localizzativi", tale situazione comprendono:

- la Varesina (ex-SS233), sia nel suo tracciato "storico" che nelle varianti in progetto;
- le linee ferroviarie Nord Milano-Varese;
- le autostrade dei Laghi (A8) e Milano-Venezia (A4);
- infine la stessa SP46 Rho-Monza, unica infrastruttura "non autostradale" ad andamento trasversale.

Il territorio interessato, in tali condizioni di rilevante congestione di spazio (presenta infatti, indicatori di urbanizzazione, quali occupazione di suolo, densità abitative, indici occupazionali, fra i più alti dell'area metropolitana milanese e Brianza), presenta vincoli tali che hanno indotto ad adottare un progetto che non ha potuto ripercorrere il tracciato esistente, ma ha dovuto ricorrere anche a una significativa variante plano-altimetrica.

4.1.2 Struttura insediativa

Sotto il profilo della situazione demografica ed occupazionale, l'area interessata dal progetto infrastrutturale presenta un quadro di relativa omogeneità.

Lungo le radiali storiche la struttura insediativa si manifesta con conurbazioni lineari che, a partire dal capoluogo, trovano i propri margini nord al confine provinciale ed in alcuni casi anche oltre.

La determinazione di tale situazione, generatasi dall'inizio secolo e consolidata nell'ultimo ventennio, ha visto l'espandersi a macchia d'olio dei nuclei storici dei comuni, ormai saldati fra loro e difficilmente riconoscibili.

I comuni interessati dal progetto, si snodano in modo trasversale rispetto alle conurbazioni sopra descritte. Pertanto, anche se con caratteristiche di struttura diversamente connotate, in termini di densità di urbanizzazione e densità territoriali, si differenziano minimamente dalle prime.

A livello di area vasta del Nord Milano non devono, infatti, trarre in inganno, le aree ancora libere da edificazioni, perlopiù dislocate fra gli interstizi delle conurbazioni radiali, che appaiono disposte proprio ai margini del tracciato di progetto. Esse sono, infatti, prevalentemente vincolate da destinazioni ambientali, sia con caratteristiche di Parco Regionale (Parco delle Groane), sia con caratteristiche di Parchi Locali di Interesse Sovracolunale (Grugnotorto, Balossa). Queste aree, in quanto portatrici di valori ecologici

importanti, richiedono la massima tutela, mentre le altre rappresentano le ultime possibilità di espansione degli strumenti urbanistici locali.

4.1.3 Struttura ambientale

In un quadro territoriale così conformato giocano un ruolo preminente il Parco delle Groane ed i Parchi Locali di Interesse Sovracomunale (PLIS), che occupano pressoché interamente gli spazi agricoli extraurbani, costituendo di fatto vaste aree tutelate, non più disponibili alle espansioni insediative e tali da garantire il permanere del rapporto, peraltro già ridotto, tra insediamenti e suolo libero.

Tale aree residuali, unitamente ai valori naturalistici espressi dal Parco delle Groane, rappresentano le caratteristiche ambientali più importanti per l'area vasta in oggetto, sia per il valore ecologico che sostengono, sia per le opportunità di fruizione pubblica che offrono. Nel territorio attraversato dal Lotto 3 della SP46 sono però assenti queste aree tutelate.

I comuni interessati, inoltre, possono annoverare fra le valenze ambientali presenti, anche alcune testimonianze storico-architettoniche di grande valore, come il Castellazzo di Bollate e le ville storiche presenti a Novate Milanese, corredate dei relativi giardini.

Il reticolo idrografico è rappresentato principalmente dai torrenti delle Groane (Torrente Pudiga, Torrente Nirone/Roggia Merlata).

Il processo di urbanizzazione che ha coinvolto i comuni dell'ambito interessato dal progetto stradale ha provocato il quasi completo inserimento di tali corsi d'acqua nel tessuto degli insediamenti urbani, spesso sono addirittura tombati per lunghi tratti, lasciandoli solo in parte percepibili come segni significativi del paesaggio locale.

4.1.4 Importanza e rischi del sistema ambientale, paesistico ed insediativo

Il grado di urbanizzazione, lo stato di congestione e le residue dinamiche insediative in atto rendono il territorio interessato dal progetto di potenziamento e riqualificazione della SP46, particolarmente sensibile e delicato dal punto di vista ambientale.

Tale condizione si presenta in modo generalizzato con alcune accentuazioni nelle diverse parti del territorio, in relazione soprattutto alle caratteristiche quantitative e qualitative delle diverse componenti ambientali presenti, ma anche all'intensità dei fenomeni urbanizzativi in atto.

Pur potendo trarre notevole vantaggio dalla preesistenza della Rho-Monza, per l'assuefazione già acquisita dagli insediamenti esistenti, tuttavia, la nuova configurazione infrastrutturale determina comunque situazioni di attenzione e verifica ambientale.

In un territorio generalmente antropizzato in prevalenza da insediamenti residenziali a servizi e produttivi, diventa arduo distinguere gli elementi in grado di caratterizzare i valori ambientali e paesistici.

Certamente occorre valorizzare maggiormente il paesaggio nei pochi spazi a visuale aperta, (boscaglie di ripa, filari, corsi d'acqua superficiali) e curare in modo particolare i margini e l'inserimento del progetto stesso. Secondo questi criteri il territorio interessato dal progetto può essere distinto in due categorie di azioni:

- una prima, rivolta al miglior inserimento ambientale del progetto nella sua nuova configurazione planimetrica. Si vengono, infatti, a determinare una serie di aree intercluse, alcune anche di una certa entità, che meritano la migliore definizione ambientale, attraverso la valorizzazione delle visuali prospettiche, la loro ambientazione con specie vegetali più opportune, la cura dell'arredo delle opere complementari e di servizio alla viabilità (rotatorie, aiuole fiorite, filari, ecc.);
- una seconda, infine, che, in considerazione della presenza di alcuni servizi ad alta sensibilità e di notevole richiamo d'utenza, come il Centro Scolastico di Bollate e i numerosi complessi scolastici limitrofi al tracciato progettuale, preveda la massima protezione degli affacci di tali insediamenti e, dove possibile, un miglioramento sensibile dell'ambientazione del contesto in cui si collocano.

Le analisi dei capitoli seguenti, relative alle varie componenti ambientali, hanno permesso di caratterizzare meglio ed approfondire tali azioni con lo scopo di valutare gli effetti e le eventuali criticità che il progetto avrà nello specifico dei singoli contesti e luoghi, avanzando, di conseguenza, le necessarie proposte di mitigazione.

4.2 ATMOSFERA

4.2.1 Premessa

Le analisi relative alla componente atmosfera del SIA del Lotto 3 della Rho-monza sono state riviste nel corso della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale al fine di fornire gli elementi a garanzia del non peggioramento del livello di qualità dell'aria previsto nel progetto definitivo sottoposto a procedura VIA

In particolare nell'elaborato MAM1005 si riportano i risultati delle analisi integrative contenute nell'elaborato MAM103 trasmesso con le risposte e le integrazioni al SIA nel mese di Marzo 2011 e gli esiti degli approfondimenti svolti per la nuova soluzione progettuale.

Nel seguito si riporta una sintesi degli studi condotti e dei risultati conseguiti.

In particolare lo studio integrativo analizzava i seguenti aspetti oltre a quanto trattato nel SIA:

- Analisi scenario "programmatico" che consiste nell'evoluzione futura di traffico e parco veicoli circolanti sulla rete stradale priva degli interventi in progetto;
- La contestualizzazione degli impatti stimati all'interno dello stato di qualità dell'aria per cui concorrono tutte le sorgenti individuate (fondo ambientale di qualità dell'aria), ai fini di un più corretto confronto dei risultati ottenuti dalla simulazione con i limiti vigenti di qualità dell'aria;
- La quantificazione dell'eventuale confinamento degli inquinanti atmosferici e la conseguente mitigazione indotta dalla barriera antirumore prevista lungo la strada in corrispondenza della scuola ITCS "Erasmus da Rotterdam" di Bollate;
- Il bilancio emissivo riguardante i GAS climalteranti.

Lo studio atmosferico inoltre considerava i dati di traffico aggiornati derivanti dalla revisione dello studio di traffico operata nel corso della medesima integrazione (elaborato MAM102 Marzo 2011).

Come riportato in precedenza i dati di traffico alla base del presente studio preliminare ambientale sono rimasti immutati rispetto alle valutazioni delle integrazioni al SIA.

L'introduzione della variante in studio non comporta alcuna variazione nelle emissioni di inquinanti atmosferici in quanto questi, a parità di parco circolante, dipendono univocamente dai flussi di traffico (per i quali non è prevista alcuna variazione) e dal tragitto percorso (identico tra la nuova soluzione progettuale e quella precedente).

Pertanto le stime emissive svolte nel SIA e integrazioni della soluzione originaria risultano confermate.

Allo stesso modo non vengono variare neanche i risultati delle simulazione tridimensionali annuali di dispersione degli inquinanti svolti tramite il sistema modellistico a scala locale, in quanto la risoluzione adottata non è influenzata dall'altimetria del progetto, che viene sempre considerato come "a raso".

L'approfondimento specifico della nuova soluzione progettuale viene svolto anche nel presente studio tramite modellazione a microscala, sempre sul ricettore particolarmente sensibile del Centro Scolastico di Bollate.

Nel seguito si riportano quindi i risultati degli studi atmosferici svolti nel corso della procedura VIA, attraverso i quali sono stati stimati gli impatti generali sulla qualità dell'aria. Viene quindi analizzato il confronto tra la nuova soluzione e quella precedente tramite lo sviluppo di nuove simulazioni episodiche a microscala.

Tale metodologia, per quanto limitata a un singolo episodio atmosferico, è più adeguata per indagare differenze progettuali di pochi metri, in quanto considera gli effetti di disturbo aerodinamico degli edifici su domini di lato pari a non più di un chilometro e con risoluzione dell'ordine di qualche metro.

4.2.2 Confronto dei risultati emissivi nei due scenari

Il confronto fra percorrenze e emissioni totali nei due scenari, calcolate secondo la metodologia, mostra che, a fronte di una diminuzione calcolata dello 0.6% delle percorrenze complessive sulla rete di studio per l'ora di punta, le emissioni complessive variano di percentuali comprese tra il -7.7% e il +0.2% a seconda dell'inquinante. Gli inquinanti critici per il rispetto dei limiti di legge, ossia NO_x e PM10, variano rispettivamente di -3.6% e +0.2%.

Tabella 4-1: percorrenze complessive per l'ora di punta, in migliaia di chilometri/ora, e variazione percentuale.

migliaia di km	scenario Programmatico	scenario Progettuale	variazione (%)
percorrenze	205.2	204.1	-0.6%

Tabella 4-2: emissioni complessive per l'ora di punta, in kg/ora, e variazione percentuale.

kg/ora	scenario Programmatico	scenario Progettuale	variazione (%)
CO	2531	2335	-7.7%
NOx	365	352	-3.6%
PM10	17	17	+0.2%
C6H6	12	11	-5.5%

4.2.3 Bilancio emissivo dei gas climalteranti

La tabella Tabella 4-3 presenta il bilancio delle emissioni di gas climalteranti (e cioè CO₂, CH₄, N₂O) relativo ai due scenari esaminati, in termini di emissioni complessive annue. I risultati sono riportati sia in termini di emissioni complessive, sia in termini di "potere climalterante" espresso in CO₂-equivalente: infatti il CH₄ è stimato avere un effetto climalterante 21 volte superiore a quello della CO₂, e il N₂O 310 volte la CO₂.

Poiché le emissioni di questi due inquinanti sono minime, il bilancio emissivo in riferimento ai gas climalteranti è positivo per il progetto, essendo stimata una riduzione del 0,65%.

Tabella 4-3: emissioni complessive di gas climalteranti in t/anno.

t/anno	scenario Programmatico	scenario Progettuale	variazione (%)
CO ₂	365549	363122	-0.7%
CH ₄	64	66	+2.9%
N ₂ O	0.0086	0.0089	+3.2%
t/anno in CO ₂ e- quivalenti	scenario Programmatico	scenario Progettuale	variazione (%)
CO ₂	365549	363122	-0,70%
CH ₄	1344	1386	+2,90%
N ₂ O	2,666	2,759	+3,20%
TOTALE	366895,7	364510,8	-0,65%

4.2.4 Simulazioni a scala locale

4.2.4.1 Risultati

Il modello FARM è stato applicato per ricostruire la dispersione atmosferica degli inquinanti primari emessi dal traffico stradale sul grafo descritto nel capitolo 1. Come detto, il dominio ha risoluzione 200m e dimensioni 8 x 7 km. Il modello è stato alimentato con i campi meteorologici tridimensionali generati come descritto nello studio precedente (anno di riferimento: 2005). Due sono gli scenari considerati:

1. scenario programmatico 2015;
2. scenario progettuale 2015.

Gli inquinanti primari di cui sono stati stimati i livelli di qualità dell'aria sono: benzene, benzo(a)pirene, CO, NO_x, PM10, PM2.5; un nono inquinante, il biossido di azoto (NO₂) che è prevalentemente di origine secondaria, è stato derivato dalle concentrazioni di NO_x applicando una curva di regressione semiempirica calcolata a partire dai rilevamenti della stazione di Pero, come descritto nella relazione dello studio di impatto ambientale.

Poiché le simulazioni sono state condotte con cadenza oraria all'interno di un periodo di durata annuale, è stato possibile calcolare su ogni punto del grigliato al suolo statistiche di concentrazione confrontabili con gli standard di legge; è da sottolineare che i livelli calcolati si riferiscono però esclusivamente al contributo primario delle sorgenti stradali considerate, decontestualizzato rispetto alle trasformazioni chimiche che avvengono in atmosfera (a parte la stima semi-empirica condotta sull'NO₂) ed alle altre sorgenti presenti sul territorio. Poiché tali fenomeni sono relativamente tanto meno rilevanti rispetto all'intensità della sorgente quanto più vicino ci si pone alla sede stradale, essendo il dominio di calcolo di dimensioni contenute, i livelli calcolati sono ritenuti in ogni caso rappresentativi. In ogni caso, nell'elaborato MAM1005 sono presentate le mappe di concentrazioni di fondo per alcuni inquinanti desunte per la area di studio dai campi di qualità dell'aria del modello nazionale MINNI.

Le elaborazioni relative allo scenario progettuale evidenziano per NO₂, pur ripresentandosi valori oltre il limite lungo gli assi della viabilità principale, si nota un miglioramento complessivo della situazione generale in virtù della riduzione significativa delle concentrazioni riconducibili all'A4. La opera produce aumenti significativi nella fascia territoriale che attraversa ma i superamenti sono circoscritti all'asse stradale per la media annuale e interessano una fascia poco più ampia se si fa riferimento al 99.8° percentile delle concentrazioni medie orarie.

La distribuzione dei contributi alle concentrazioni di PM10 mostra valori contenuti entro 10µg/m³ di media annuale. Il percentile annuale 90.4 delle medie giornaliere risulta ovunque inferiore alla metà del limite di legge di 50µg/m³, anche lungo le arterie più trafficate.

Per meglio evidenziare le differenze d'impatto nei due scenari futuri considerati, sono state elaborate le mappe di differenza assoluta per tutti gli standard di qualità dell'aria esaminati. Si osservi che sono almeno due i gradi di libertà che concorrono a creare dissimili distribuzioni delle differenze d'impatto al variare dell'inquinante e dell'indice statistico:

1. l'evoluzione dei volumi di traffico non è soggetta solo ad un (eventuale) tasso di crescita uniforme ma risente anche della redistribuzione indotta dalla realizzazione dell'opera;
2. esiste anche una redistribuzione – non uniforme -, indotta dalla realizzazione dell'opera, della ripartizione tra veicoli leggeri e pesanti che sono trattati nel modello di traffico in modo indipendente;

Sia nei valori medi annuali sia nel percentile annuale 99.8 si osservano per l'NO₂ incrementi (differenze positive) localizzate in corrispondenza dell'opera tra Paderno e Rho. Le variazioni positive sono più marcate lungo il lotto 3 in quanto questo tratto è stimato meno carico di traffico nello scenario programmatico. Si osservano di contro importanti mitigazioni (differenze negative) lungo l'asse dell'A4 (lungo praticamente tutto il tracciato che ricade nel dominio di calcolo scelto). Ciò è dovuto prevedibilmente al trasferimento, o meglio alla redistribuzione, del traffico dall'A4 all'opera.

Le variazioni del percentile annuale 90.4 di PM10 rispecchiano a grandi linee quanto già presentato per gli indici statistici estremi (massimi e percentili) di altri, anche se variazioni negative privilegiano in questo caso oltre alla A4 anche la prima tratta della Milano-Meda, mentre si nota un incremento sempre in corrispondenza della nuova opera.

La tabella seguente presenta in sintesi i risultati ottenuti come estrazioni in corrispondenza di un punto sensibile (edificio scolastico) situato in via Varalli a Bollate ed inserito nel dominio studiato alla microscala.

Presso il punto sensibile preso come riferimento, a Bollate (Tabella 4-4), distante meno di 200m dall'opera, si calcolano livelli di concentrazione significativi ma inferiori a tutti i limiti di legge. trattandosi di un punto sensibile posto nei pressi della strada che sarà soggetta al potenziamento è normale osservare aumenti significativi tra lo scenario programmatico e quello progettuale; come si vedrà esaminando le mappe di ricaduta tali aumenti sono compensati da diminuzioni altrettanto significative in altri punti del dominio esaminato. Nei paragrafi che seguono sono presentate le mappe di concentrazione ottenute nei due scenari.

Tabella 4-4: Sintesi risultati simulazione annuale – valori estratti presso il punto sensibile di Bollate (scuola di via Varalli: 509750 , 5042750 UTM32)

Inquinante	Parametro	Scenario programmatico (µg/m³)	Scenario progettuale (µg/m³)	Differenza (%)
C ₆ H ₆	media annuale	0.70	0.77	+10.0%
C ₂₀ H ₁₂	media annuale	0.022 x10 ⁻⁶	0.026 x10 ⁻⁶	+15.4%
CO	massimo annuale delle concentrazioni medie 8-orarie	707.8	1219	+77.6%
NO ₂	media annuale	24.7	34.9	+41.2%
	percentile annuale 99.8 delle concentrazioni medie orarie	137.6	192.3	+34.4%
NO _x	media annuale	31.1	45.1	+45.0%
	media annuale	1.29	1.85	+42.4%
PM10	media annuale	1.29	1.85	+42.4%
	percentile annuale 98 delle concentrazioni medie giornaliere	3.18	4.84	+52.2%
PM2,5	media annuale	1.11	1.59	+43.2%
	percentile annuale 99.2 delle concentrazioni medie giornaliere	0.51	0.64	+25.5%
SO ₂	percentile annuale 99.7 delle concentrazioni medie orarie	1.12	1.68	+50.0%

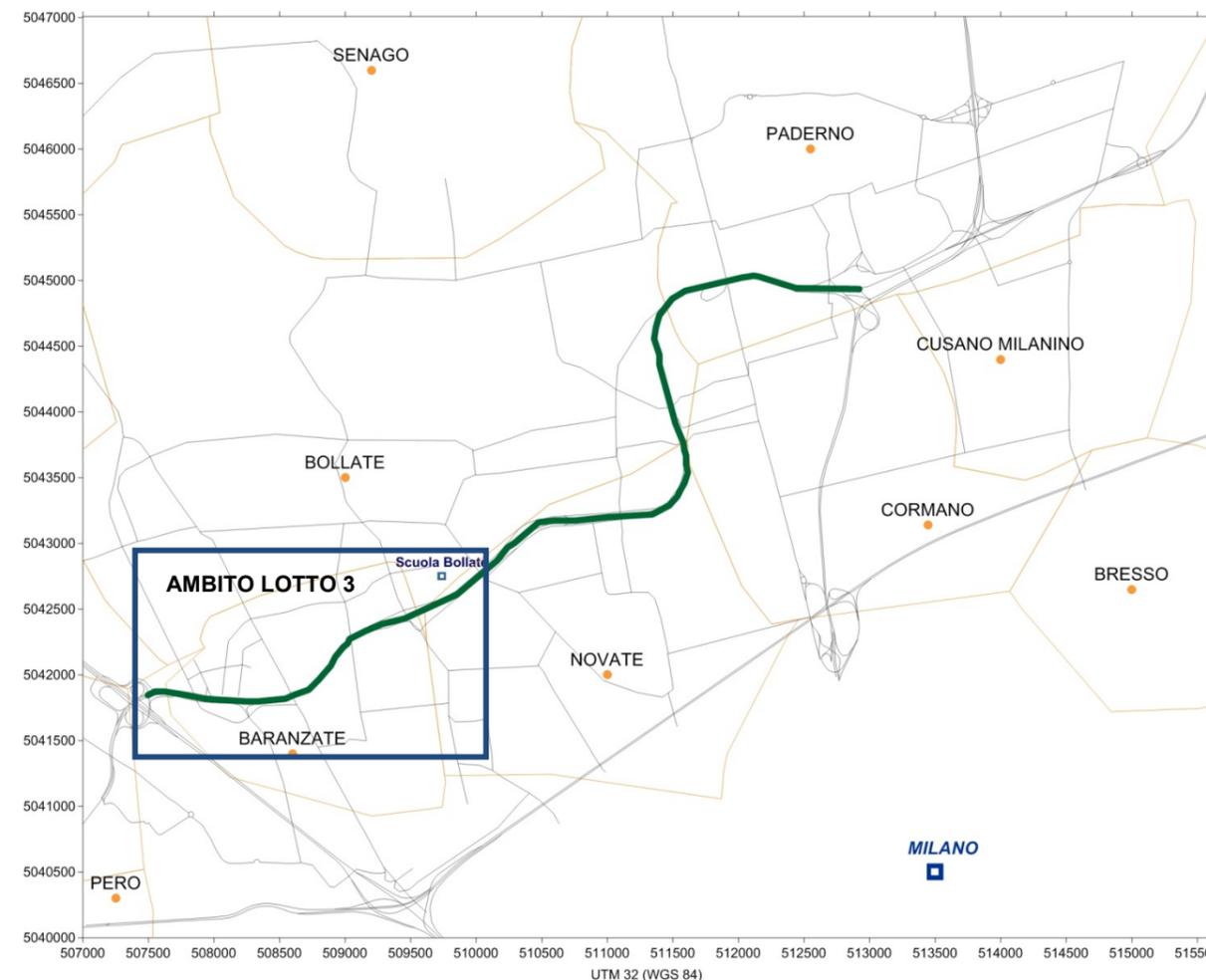


Figura 4-1: Localizzazione dei principali centri abitati e del punto sensibile (la scuola di Bollate) all'interno del dominio di calcolo. I confini comunali sono stati rappresentati in arancione, la rete stradale considerata in nero, il tracciato della Rho-Monza in verde.

4.2.5 Simulazioni a Microscala

Viene riportata nel seguito la descrizione di un simulazione tridimensionale episodica di dispersione a microscala, considerando anche gli effetti indotti dalla presenza degli edifici su domini di lato pari circa un chilometro, con risoluzione spaziale dell'ordine di pochi metri.

Gli scenari progettuali analizzati sono i seguenti:

- Tracciato di progetto SIA
- Tracciato di progetto SIA con inserimento barriere antirumore
- Tracciato di progetto Nuova soluzione con inserimento barriere antirumore

Tramite le simulazioni sotto descritte viene quindi analizzato il differenziale di impatto tra il progetto sottoposto a VIA e la nuova soluzione progettuale, che si differenzia dal primo solo per l'andamento altimetrico.

4.2.5.1 Valutazione degli effetti delle barriere antirumore (tracciato SIA)

La simulazione a microscala sviluppata nel SIA è stata approfondita verificando l'effetto sulla dispersione degli inquinanti delle barriere antirumore previste in progetto a mitigazione dell'impatto acustico sul centro scolastico di Bollate.

La barriera acustica prevista sul lato nord della nuova strada è evidenziata in Figura 4-2.

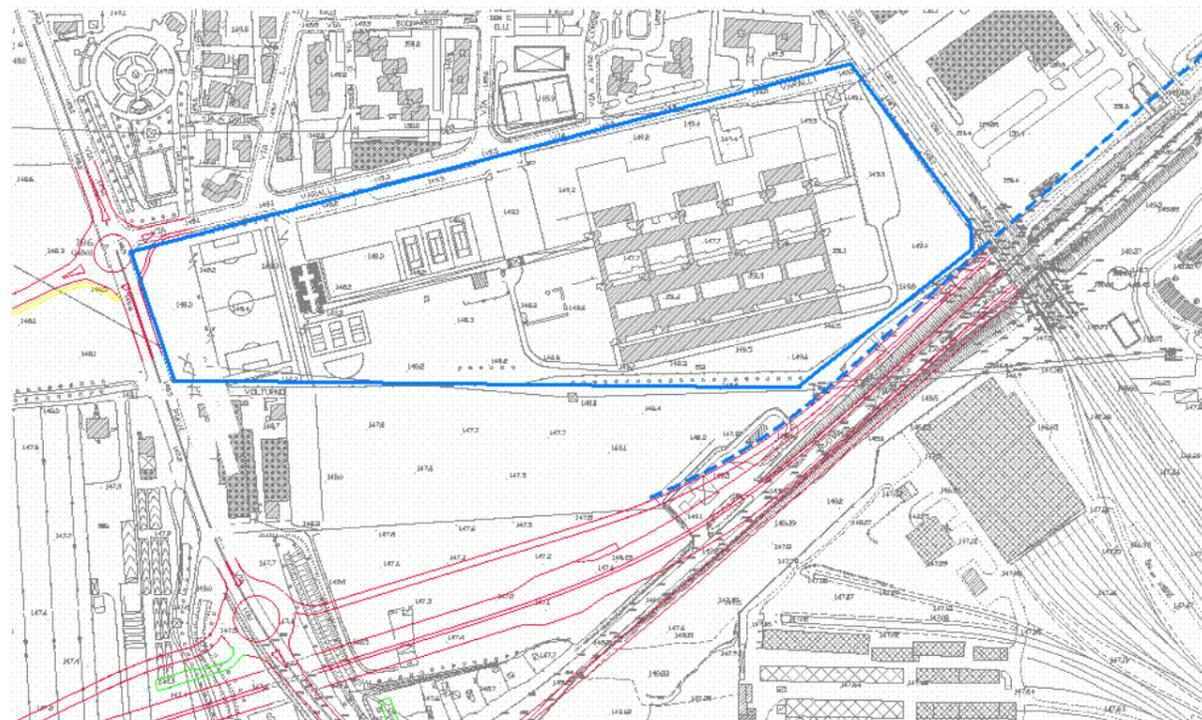


Figura 4-2. Dettaglio della zona dove è prevista l'installazione della barriera antirumore identificata nell'immagine della linea tratteggiata blu

Per meglio evidenziare e studiare la zona di interesse è stato dettagliato un dominio, evidenziato in Figura 4-3, che rappresenta un'area di 600x500 m² ruotata rispetto Nord di un angolo di 43°. La figura mostra anche il posizionamento della barriera antirumore rispetto all'asse stradale.

Su questo dominio è stata effettuata una simulazione di dispersione delle emissioni della Rho-Monza sia in presenza che in assenza della barriera, allo scopo di mettere in evidenza gli eventuali effetti di mitigazione sull'inquinamento nell'area dovuti alla barriera stessa che costituisce, in linea di principio, un parziale sbarramento al trasporto delle sostanze emesse dall'asse stradale verso la zona dove è localizzata la scuola.

In Figura 4-4 è riportato un ulteriore dettaglio tridimensionale della zona intorno al complesso scolastico che mette in evidenza sia la presenza della barriera che dell'orografia ad alta risoluzione utilizzata. È in particolare evidente come la sede stradale sia localizzata su terrapieno nella parte ad Est per poi scendere in trincea nella zona ad Ovest. L'altezza della barriera risulta essere di 6 m sopra al piano stradale

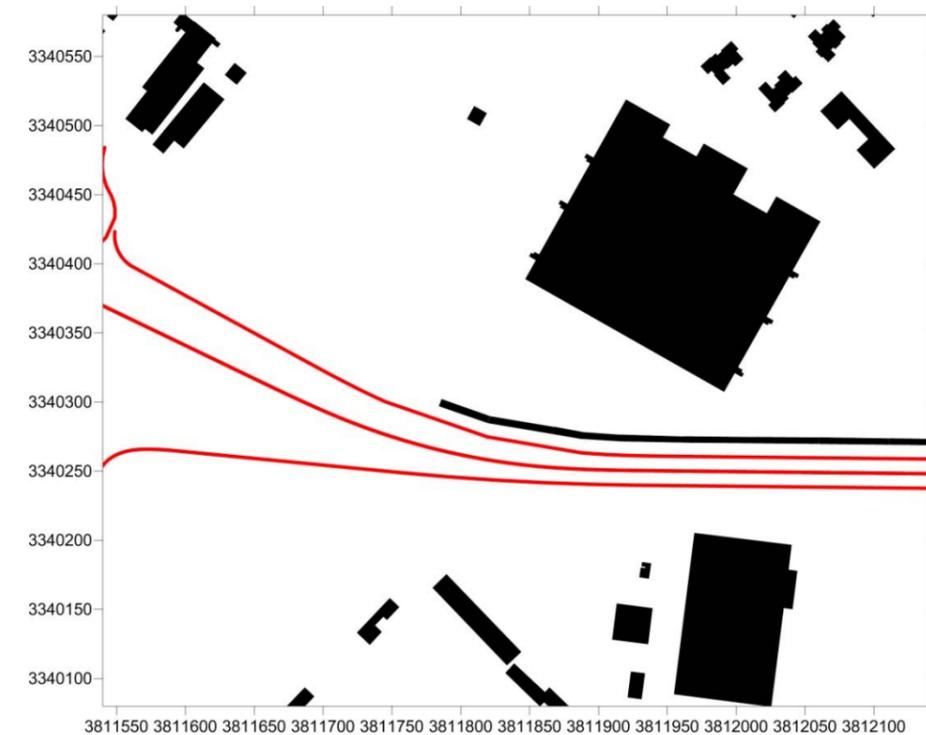


Figura 4-3. Localizzazione della barriera antirumore

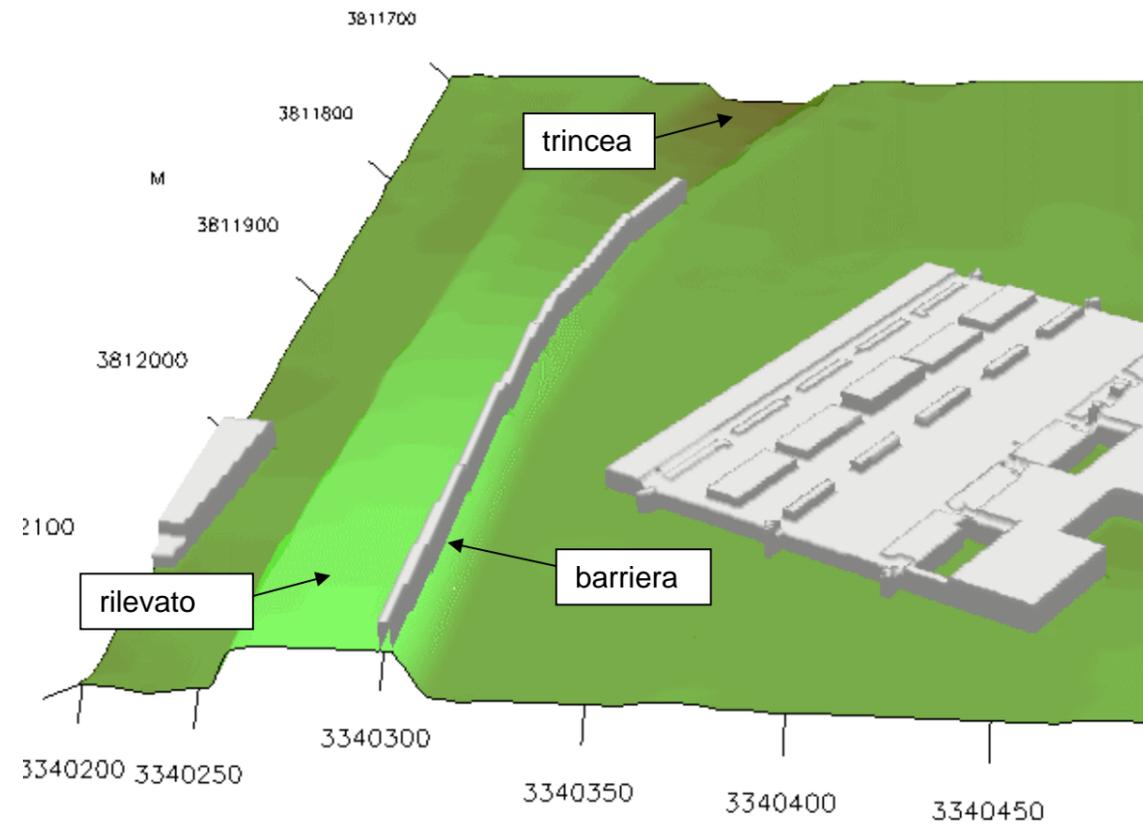


Figura 4-4. Dettaglio tridimensionale della zona di interesse con visualizzazione del rilievo topografico (terrapieno e trincea), della barriera antirumore e dei principali ostacoli

Per la simulazione è stato utilizzato lo stesso periodo considerato nel precedente studio a microscala realizzato nella stessa area di Bollate, che si riferisce al giorno 14/10/2005. Per una descrizione dettagliata delle caratteristiche della giornata si rimanda ai paragrafi precedenti.

4.2.5.1.1 Risultati

Il modello di dispersione lagrangiano a particelle MicroSpray, già utilizzato in precedenza è stato applicato per simulare la dispersione delle emissioni stradali, nelle due configurazioni senza barriera e con barriera.

La Figura 4-5 e Figura 4-6 mostrano rispettivamente il campo di concentrazioni di NOx medie giornaliere in prossimità del suolo ottenuto in assenza della barriera (sopra) e in presenza della barriera (sotto).

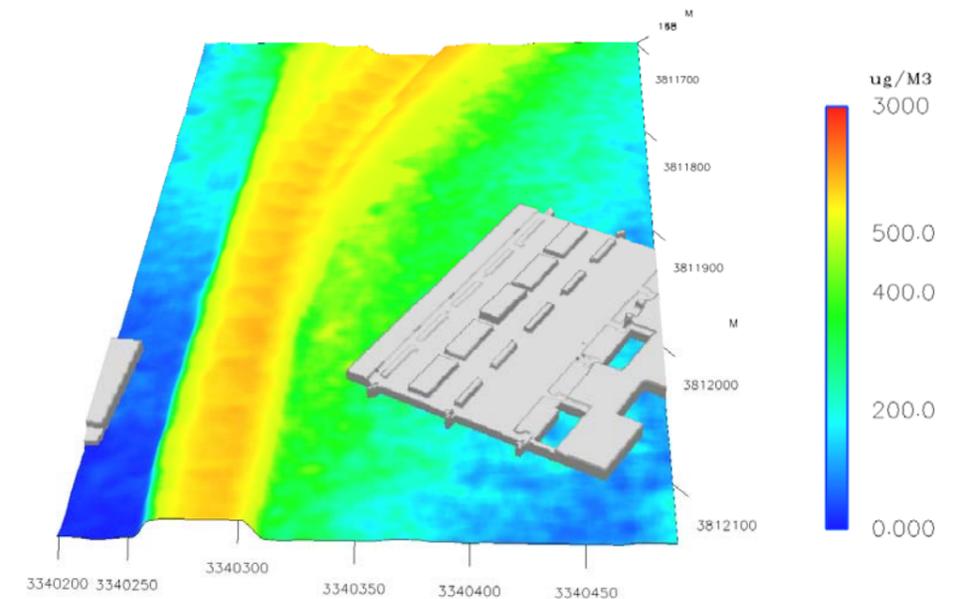


Figura 4-5. Campo di concentrazione al suolo medie giornaliere di NOx in assenza della barriera. Valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ secondo la scala colorata indicata a destra

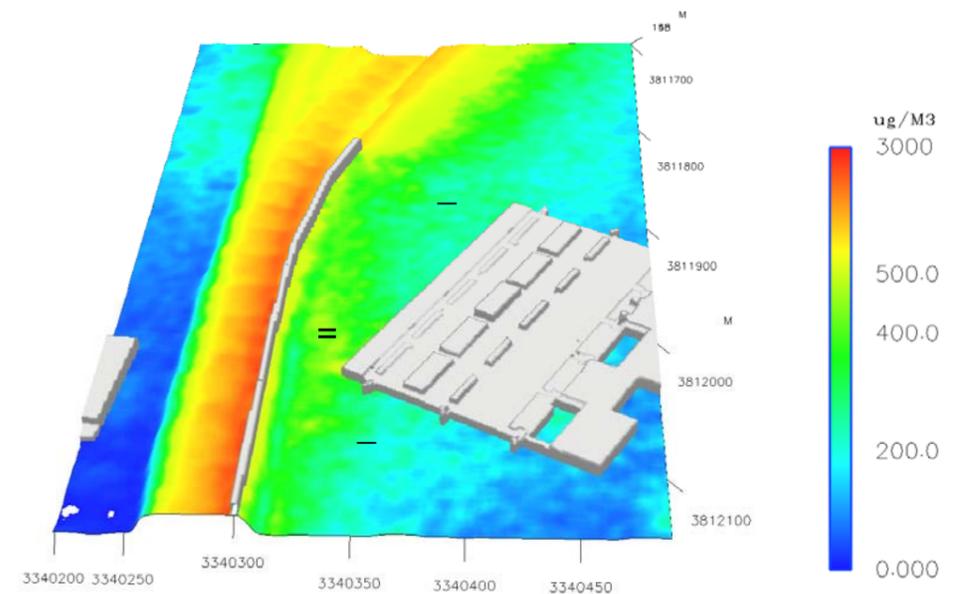


Figura 4-6. Campo di concentrazione al suolo medie giornaliere di NOx in presenza della barriera. Valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ secondo la scala colorata indicata a destra

In entrambi i casi è evidente la presenza di concentrazioni relativamente elevate in vicinanza degli assi stradali dove l'emissione è sostanzialmente sempre presente. Occorre segnalare che i valori elevati di concentrazione sono ottenuti ad una scala estremamente dettagliata (passi di griglia di 1m) e decadono molto rapidamente allontanandosi dalla stra-

da. Il calcolo di concentrazioni a scala locale, anche su passi di griglia relativamente piccoli (50-100m) porterebbe immediatamente a valori più bassi allontanandosi dall'asse stradale. In aggiunta, essendo i valori più elevati comunque molto vicini alla sorgente, risentono ancora di un forte contenuto della componente NO e di un basso contenuto della componente NO₂ sulla quale è incentrata la normativa di controllo.

Nel caso con barriera è evidente l'accumulo di concentrazioni sul lato Nord del terrapieno di fronte all'edificio scolastico, in corrispondenza della parte interna della barriera antirumore. Sul lato esterno della barriera verso la scuola la situazione presenta alcune regioni nelle quali è più evidente un miglioramento indotto dalle barriere antirumore con diminuzione delle concentrazioni medie (indicate con il segno - sul grafico di Figura 4-6) ed una regione tra la strada e il vertice Sud della scuola nella quale il miglioramento non è evidente con piccole zone di leggero peggioramento (indicate con il segno = sul grafico di Figura 4-6). Nelle zone più lontane dalla strada e in quelle dove la barriera non è presente, le concentrazioni non subiscono modifiche significative.

L'andamento qualitativo delle differenze descritto in precedenza è confermato in Figura 4-7, che mostra il campo delle differenze percentuali tra le concentrazioni medie giornaliere al suolo in presenza ed in assenza della barriera antirumore.

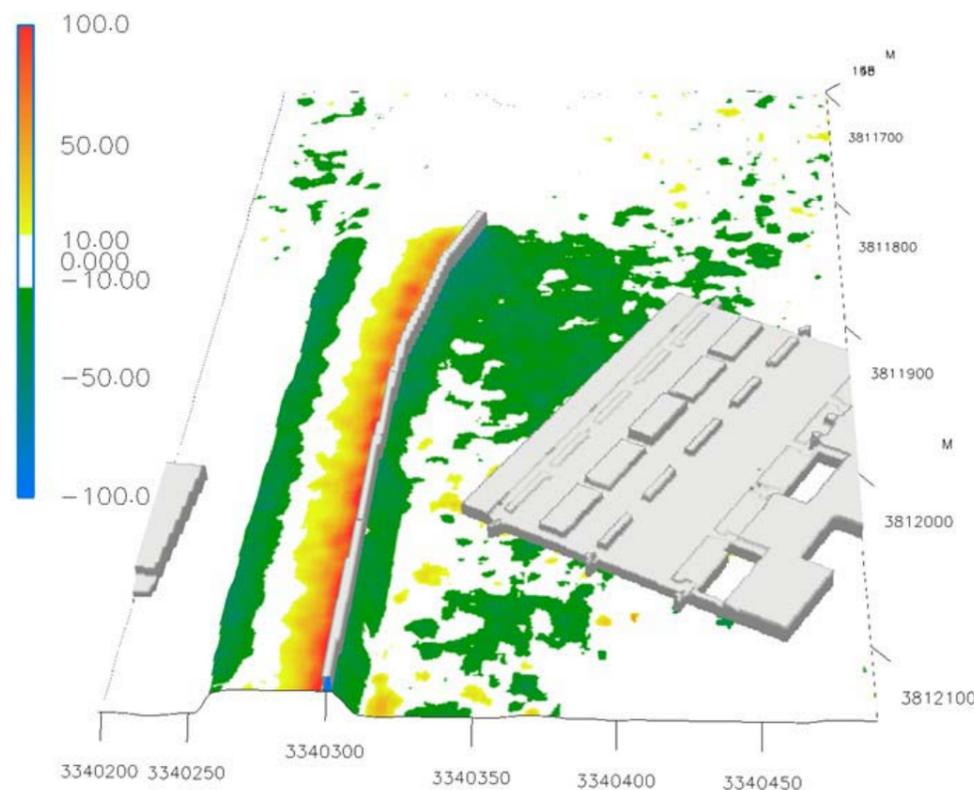


Figura 4-7. Differenze percentuali tra le concentrazioni medie giornaliere di NOx al suolo in presenza e in assenza della barriera

Le zone tra i colori giallo e rosso si riferiscono ad aumenti di concentrazione in presenza della barriera (100% = raddoppio delle concentrazioni), mentre le zone tra i colori verde e blu si riferiscono a diminuzioni (50% = riduzione alla metà del valore iniziale). Oltre alle due zone già citate in precedenza posizionate tra la barriera antirumore e la scuola dove è presente un miglioramento delle concentrazioni compreso tra il 15% e il 40%, e al logico miglioramento nella striscia adiacente al lato esterno della barriera dovuto all'effetto bloccante della stessa nelle sue dirette vicinanze, è presente anche una fascia di miglioramento sul lato sud del terrapieno dovuto alla modifica della circolazione locale con presenza di una cella che tende a portare l'inquinante verso la barriera stessa accumulandolo verso la parte interna. L'aumento delle concentrazioni sul terrapieno nella zona adiacente al lato interno della barriera antirumore costituisce però un potenziale serbatoio di inquinante in grado di generare, qualora si presentino le condizioni per uno scavalco, maggiori concentrazioni al di là della barriera. Questo è in parte ciò che succede nella zona vicina all'angolo Sud della scuola.

La Figura 4-8 mostra il posizionamento di due segmenti lungo i quali sono state estratte le sezioni verticali delle concentrazioni medie giornaliere di NOx. Le sezioni corrispondono rispettivamente alla zona che mostra la maggiore diminuzione di concentrazioni (sezione 1) e a quella che non mostra chiare diminuzioni (sezione 2)

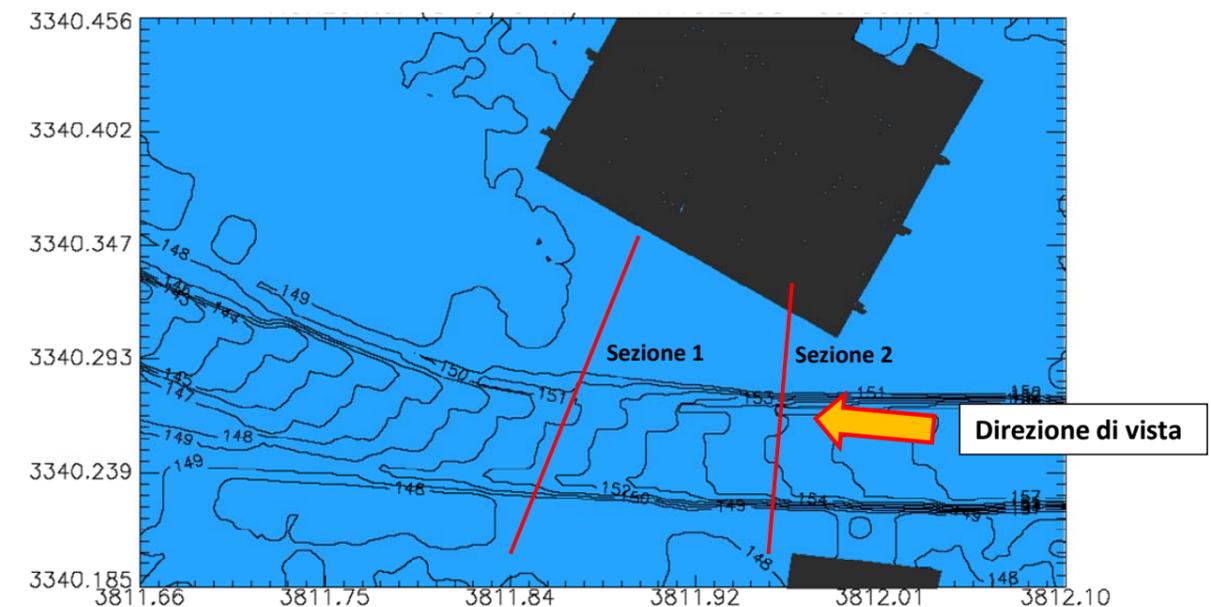


Figura 4-8. posizionamento delle due sezioni per l'estrazione dei campi verticali di concentrazione

La Figura 4-9 mostra i campi verticali di concentrazione media giornaliera di NOx lungo la sezione 1 in assenza (sinistra) e in presenza (destra) della barriera antirumore, mentre la Figura 4-10 mostra le corrispondenti differenze percentuali. Risulta evidente la zona di accumulo nel caso con barriera nella zona interna. Vi è scavalco del pennacchio di concentrazioni generato dalle emissioni stradali, che comunque non riesce a dare contributi significativi al suolo che rimane protetto dall'effetto della barriera e il risultato medio è

un miglioramento delle concentrazioni in prossimità del suolo, come evidente nel grafico di differenza percentuale.

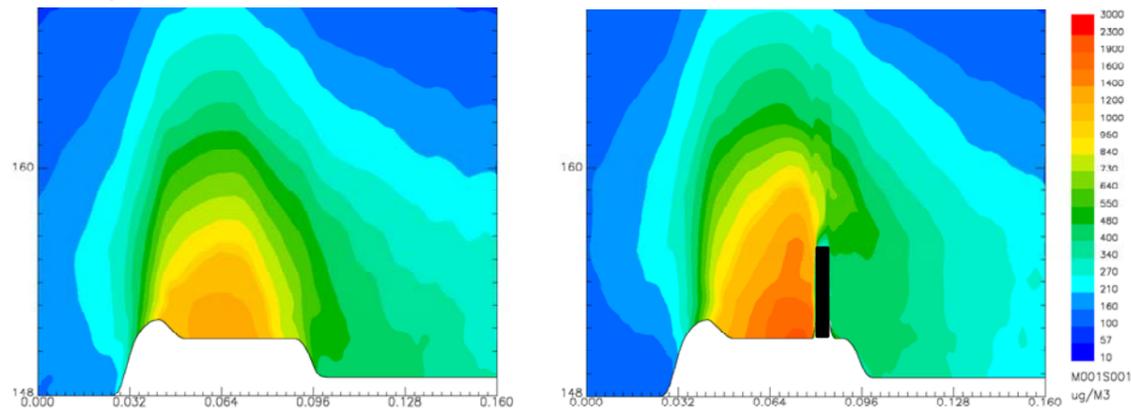


Figura 4-9. campi verticali di concentrazione media giornaliera di NOx lungo la sezione 1 nel caso senza barriera (sinistra) e con barriera (destra), valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ secondo la scala colorata indicata a destra

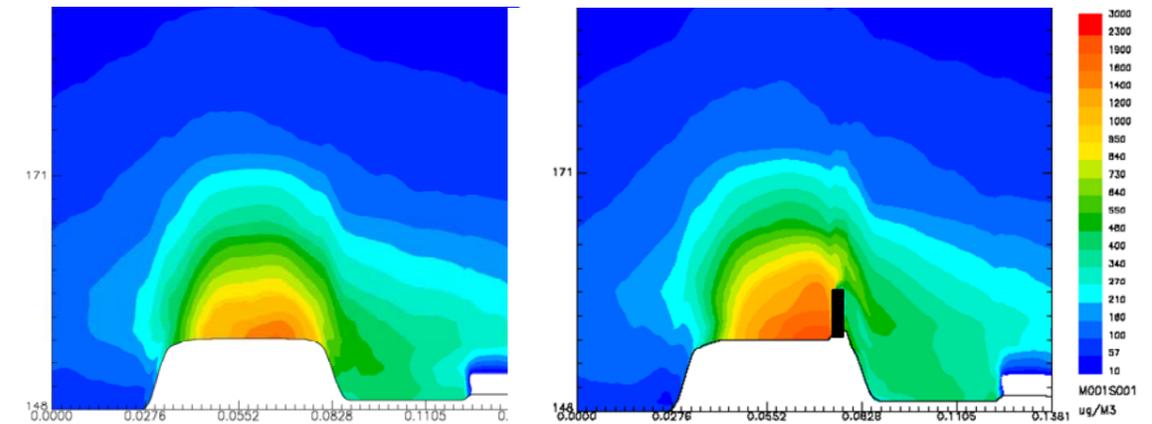


Figura 4-11. Campi verticali di concentrazione media giornaliera di NOx lungo la sezione 2 nel caso senza barriera (sinistra) e con barriera (destra), valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ secondo la scala colorata indicata a destra

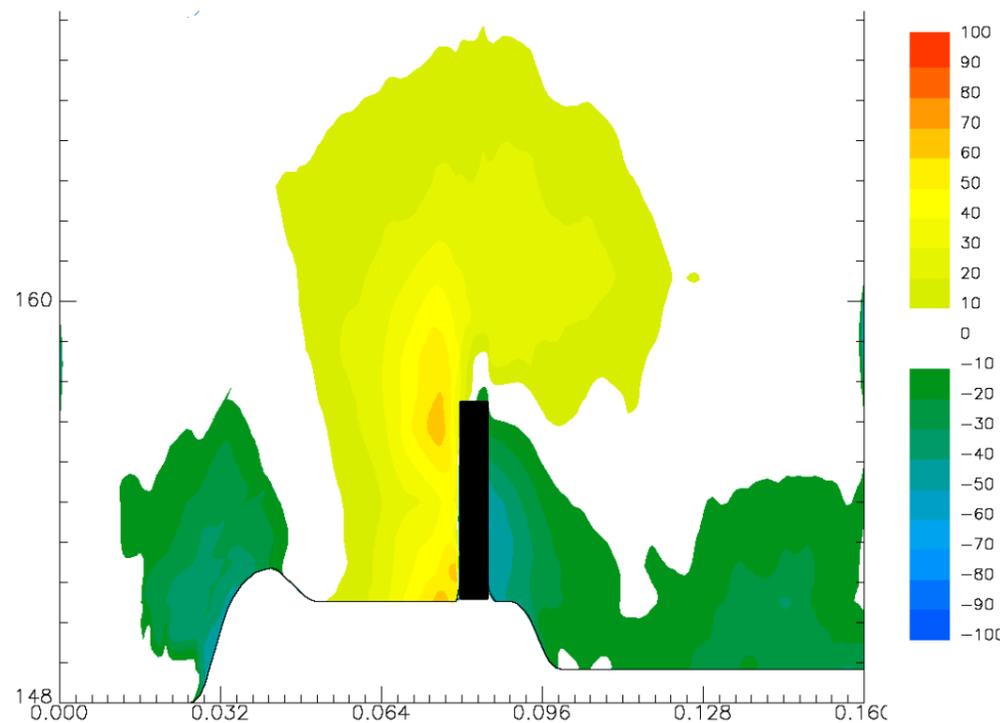


Figura 4-10. Differenze percentuali tra le concentrazioni medie giornaliere di NOx in presenza e in assenza della barriera lungo la sezione 1.

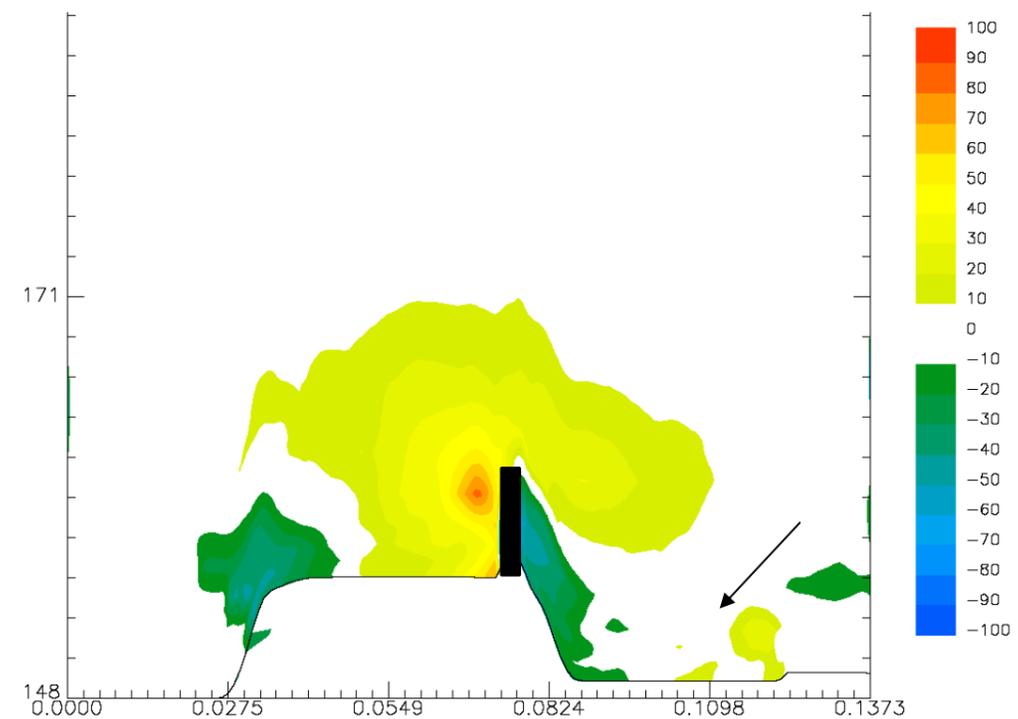


Figura 4-12. Differenze percentuali tra le concentrazioni medie giornaliere di NOx in presenza e in assenza della barriera lungo la sezione 2.

La Figura 4-11 mostra i campi verticali di concentrazione media giornaliera di NOx lungo la sezione 2 in assenza (sinistra) e in presenza (destra) della barriera antirumore, mentre la Figura 4-12 mostra le corrispondenti differenze percentuali.

Ancora è presente lo scavalco del pennacchio di concentrazioni generato dalle emissioni stradali, che in questo caso riesce a penetrare o comunque a dare un contributo fino al suolo scendendo al di sotto livello della barriera e mostrando un segnale nella re-

gione a Nord della barriera come indicato dalla freccia nel grafico delle variazioni percentuali.

4.2.5.2 Simulazioni di dispersione Nuova soluzione progettuale

Lo studio a microscala è stato applicato anche alla nuova soluzione di progetto che, nel tratto di interesse di fronte al centro scolastico di Bollate, consiste sia nella modifica della base orografica su cui è appoggiata l'asta principale dell'asse viario che in una modifica delle barriere antirumore. In questa nuova configurazione l'asta principale risulta rialzata sul piano campagna e localizzata sopra un terrapieno lungo tutto il suo sviluppo interno al dominio di calcolo considerato.

Viene inoltre considerata l'installazione di una doppia barriera, la prima che si mantiene sostanzialmente identica a quella considerata nel caso precedente lungo il lato Nord della complanare in uscita verso Ovest e la seconda lungo tutto il percorso dell'asta principale interna al dominio, sempre sul lato Nord. La Figura 4-13, rappresenta, sull'area di 600x500 m² ruotata rispetto Nord di un angolo di 43°, il posizionamento dell'asse stradale e delle barriere antirumore nella nuova configurazione.

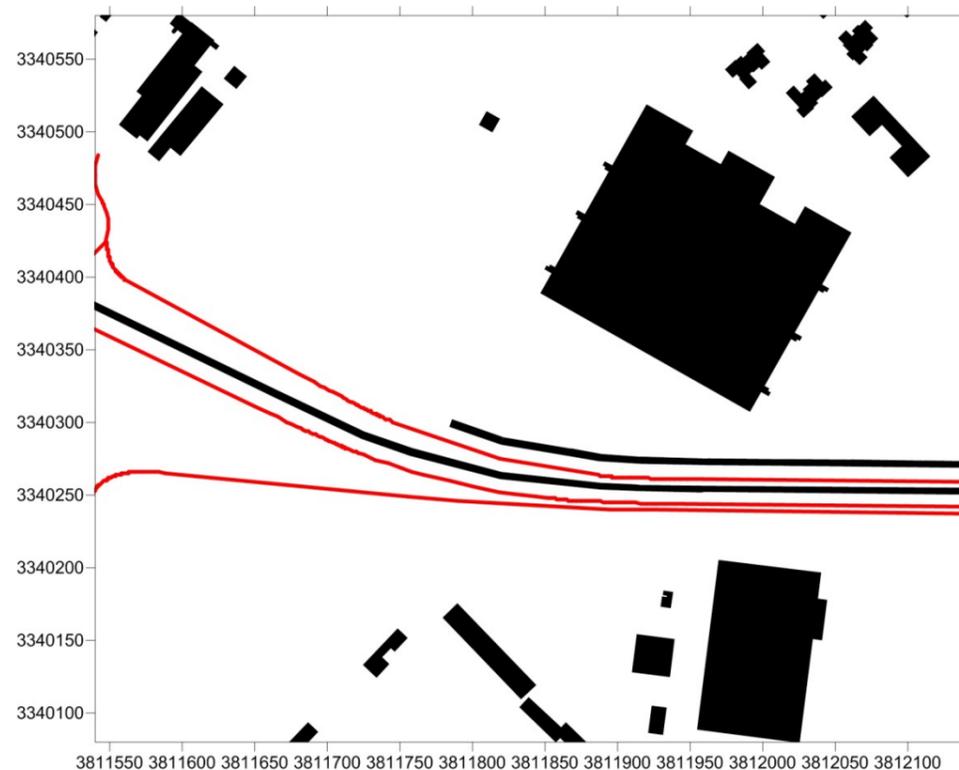


Figura 4-13. Localizzazione delle barriere antirumore nella nuova soluzione progettuale

In Figura 4-14 è riportato un ulteriore dettaglio tridimensionale della zona intorno al complesso scolastico che mette in evidenza sia la presenza delle due barriere che dell'orografia ad alta risoluzione utilizzata. In questo caso, la sede stradale dell'asta principale risulta localizzata su terrapieno sia nella parte ad Est che nella parte ad Ovest, senza

scendere in trincea in quest'ultimo tratto. L'altezza delle barriere risulta essere di 6 m sopra al piano stradale.

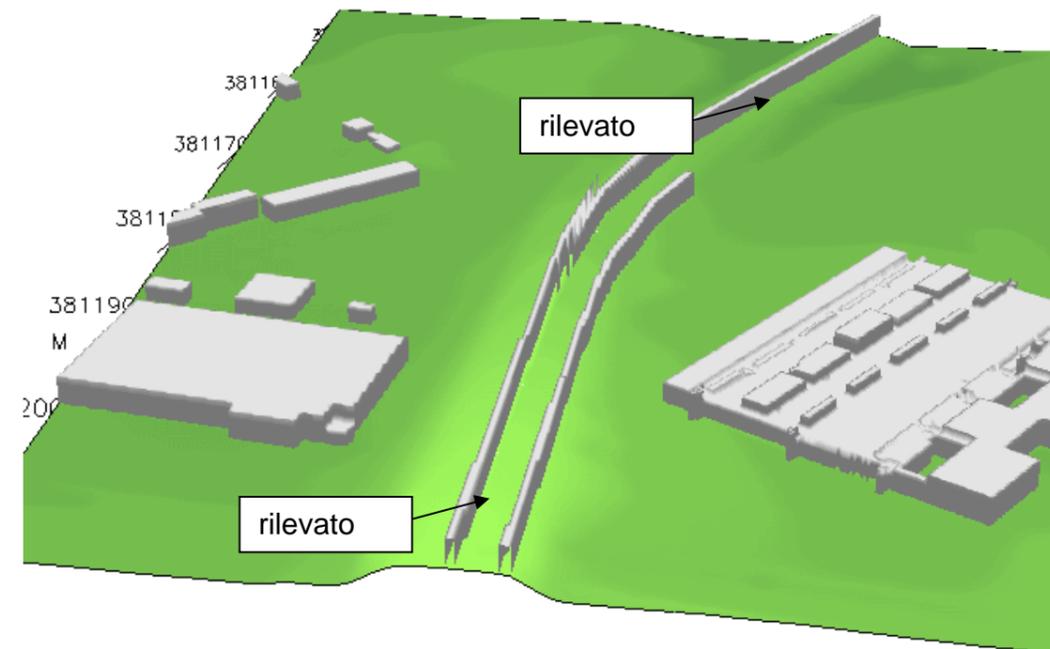


Figura 4-14. Dettaglio tridimensionale della zona di interesse nella nuova soluzione progettuale con visualizzazione del rilievo topografico (terrapieno), delle due barriere antirumore e dei principali ostacoli

La Figura 4-15 riporta il campo delle concentrazioni al suolo medie giornaliere di NOx ottenute nella situazione relativa alla nuova soluzione progettuale. Si nota la presenza in questo caso di un doppio accumulo di concentrazioni sul lato Nord delle due barriere. Questa situazione induce, sul lato esterno della barriera più a Nord verso la scuola, un ulteriore miglioramento della situazione sia rispetto al caso senza barriera che rispetto al caso con barriera più corta considerati in precedenza. Ciò si evince qualitativamente dal confronto tra la Figura 4-15 con la Figura 4-5 e Figura 4-6. E' evidente inoltre una maggiore protezione nella zona ad Ovest, dovuta alla presenza della barriera estesa in lunghezza lungo tutto il dominio di calcolo sull'asta principale.

I valori massimi assoluti risultano essere contenuti all'interno della barriera adiacente l'asta principale e si mantengono su valori simili quelli simulati in precedenza.

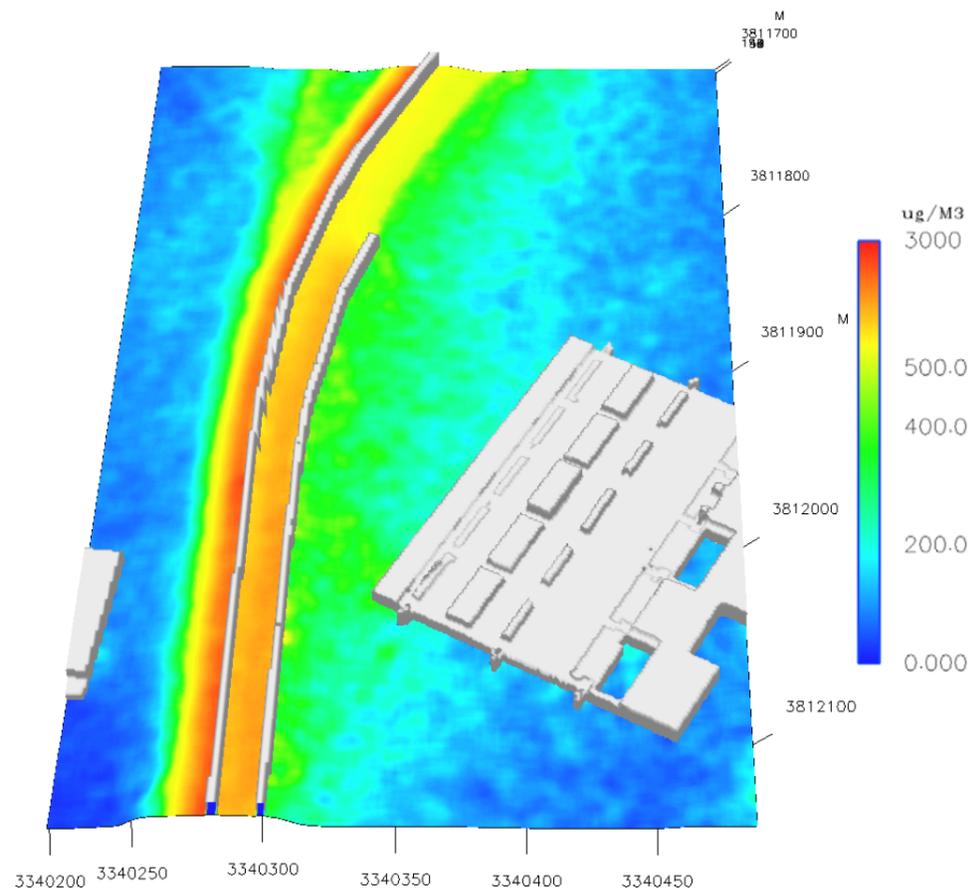


Figura 4-15. Campo di concentrazione al suolo medie giornaliere di NOx nella nuova situazione progettuale. Valori in $\mu\text{g}/\text{m}^3$ secondo la scala colorata indicata a destra

I miglioramenti sono resi evidenti in maniera quantitativa attraverso i confronti dei valori di concentrazione oraria al suolo medie sull'area 1 e sull'area 2 considerate in precedenza, tra la situazione della nuova soluzione progettuale e, rispettivamente, il caso senza barriera e il caso con barriera meno estesa. In ogni grafico seguente è indicato anche il valore medio della variazione percentuale che, in tutti i casi, rappresenta una diminuzione dovuta alla nuova configurazione stradale e di barriere. Le figure mostrano miglioramenti più consistenti rispetto al caso senza barriera, con una diminuzione percentuale media superiore al 30% per entrambe le aree. I miglioramenti rispetto allo scenario con la barriera ad estensione più limitata sono più contenuti anche se si mantengono significativi, con una diminuzione compresa tra il 10% circa e il 29%.

Concentrazioni orarie al suolo medie sull'area 1

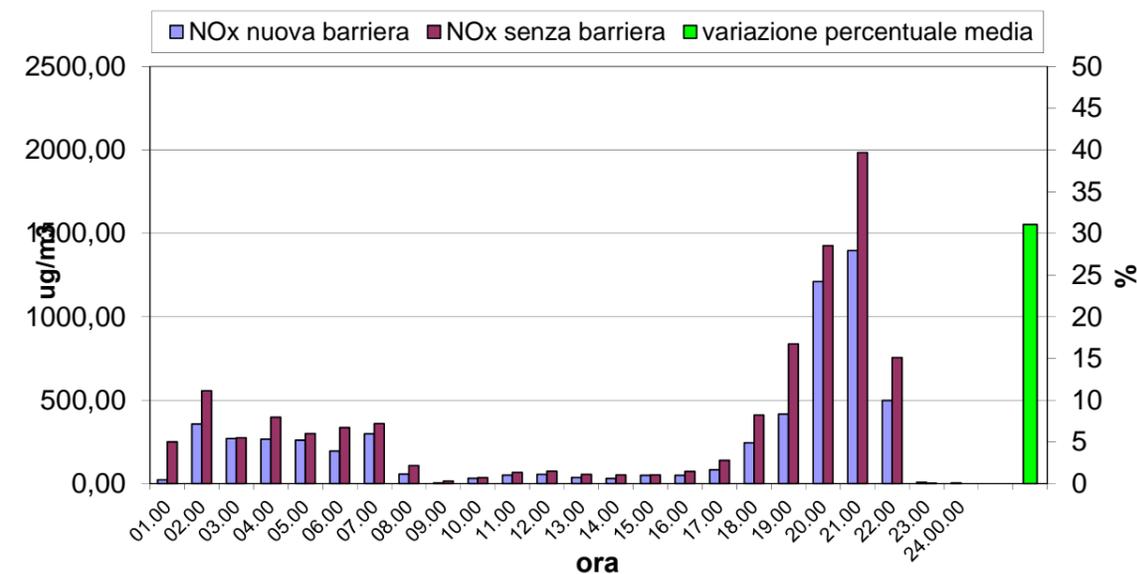


Figura 4-16. Confronto tra serie temporali delle concentrazioni orarie medie sull'area 1, caso senza barriera e caso con barriere nella nuova soluzione progettuale. E' indicata anche la variazione percentuale sulla media giornaliera.

Concentrazioni orarie al suolo medie sull'area 2

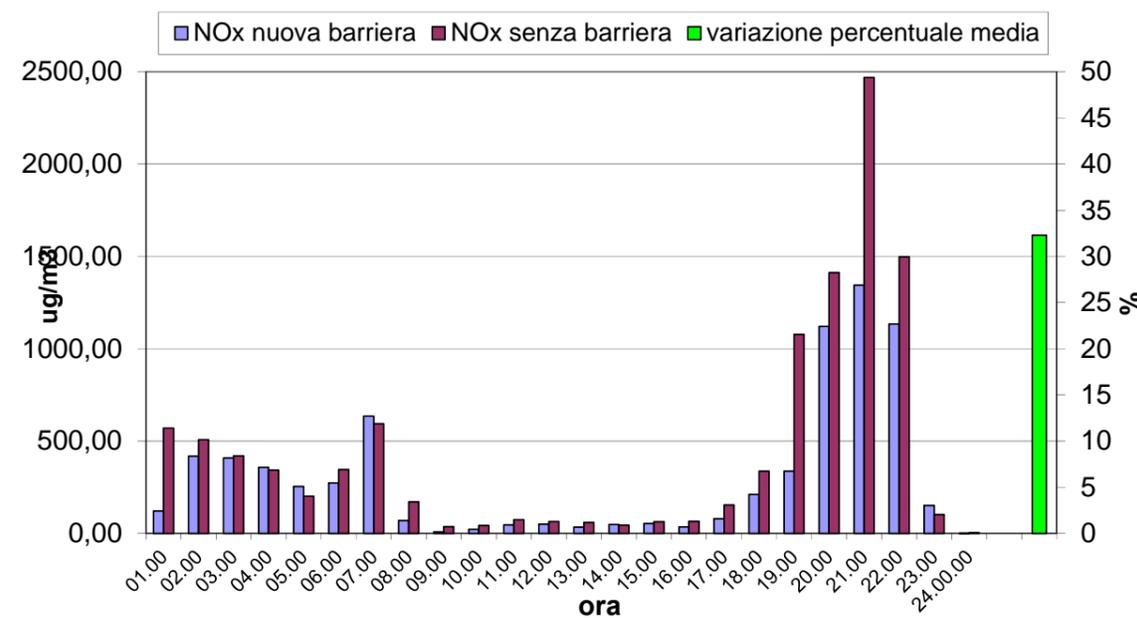


Figura 4-17. Confronto tra serie temporali delle concentrazioni orarie medie sull'area 2, caso senza barriera e caso con barriere nella nuova soluzione progettuale. E' indicata anche la variazione percentuale sulla media giornaliera.

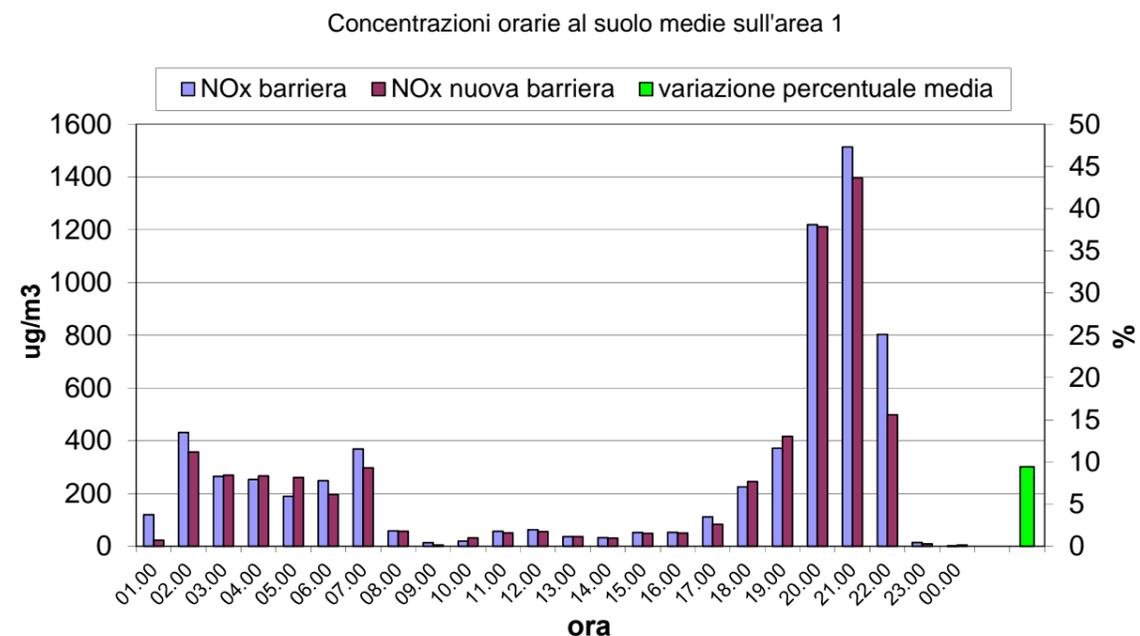


Figura 4-18. Confronto tra serie temporali delle concentrazioni orarie medie sull'area 1, caso con barriera corta e caso con barriere nella nuova soluzione progettuale. E' indicata anche la variazione percentuale sulla media giornaliera.

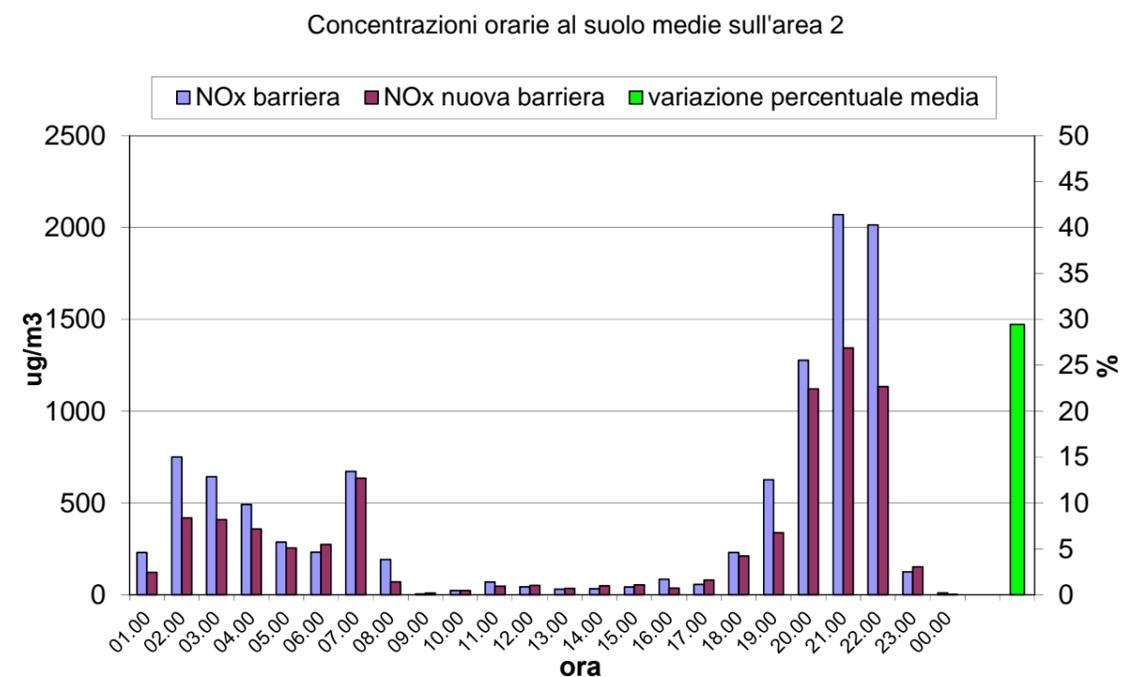


Figura 4-19. Confronto tra serie temporali delle concentrazioni orarie medie sull'area 2, caso con barriera corta e caso con barriere nella nuova soluzione progettuale. E' indicata anche la variazione percentuale sulla media giornaliera.

4.2.6 Considerazioni finali

Le elaborazioni riportate nell'elaborato MAM1005 e sintetizzate in precedenza confermano che l'intervento di riqualificazione e potenziamento della SP46 Rho-Monza, a fronte di un aumento dell'impatto diretto (il progetto andrà a sostituire in gran parte una strada già esistente), potrà produrre benefici indotti, derivanti dalla decongestione/fluidificazione del traffico da esso favorito per le relazioni in direzione est-ovest.

La presenza di barriere antirumore, seppure progettate e costruite per altri scopi costituisce, come si evince dalle simulazioni, un potenziale effetto di mitigazione per l'impatto al suolo delle emissioni stradali della Rho-Monza su distanze fino a poche centinaia di metri.

La modifica dei pattern di concentrazione prodotti dall'inserimento delle barriere mostra infatti consistenti aree con significative diminuzioni percentuali dei valori relativamente elevati di concentrazione che possono arrivare fino a oltre il 30%.

Occorre però rilevare che, in alcune situazioni, è possibile la presenza di aree caratterizzate da nessuna diminuzione al di là della barriera o addirittura di parziale aumento a causa della presenza di più elevate concentrazioni di inquinante emessi dalla strada che rimangono 'comprese' nella zona interna alla barriera e che costituiscono una potenziale sorgente più elevata in caso di svallimento, come osservato attraverso alcuni dei risultati delle simulazioni. L'utilizzo di due barriere, una lungo l'asta principale ed una lungo la complanare in uscita sul lato Nord determina una situazione più protetta e potenzialmente più favorevole rispetto all'impatto dell'opera stradale in prossimità della scuola analizzata, malgrado l'innalzamento del tracciato stradale rispetto al progetto definitivo sottoposto a VIA.

4.3 AMBIENTE IDRICO

4.3.1 Premessa

Nel corso della procedura VIA del progetto definitivo del Lotto 3 della Rho-Monza è emersa la necessità di svolgere una serie di approfondimenti idraulici. A seguito degli stessi è emerso che "[...] per garantire la sicurezza dell'opera, risulta necessario prevedere un tracciato a raso almeno in corrispondenza dell'area di esondazione tra le progr. km 1+500 e km 2+448 e la restante parte del tracciato dovrà avere quote tali da garantire un adeguato franco di sicurezza tra il piano stradale e i massimi registrati del livello di falda e con adeguati presidi atti a mitigare il mancato funzionamento delle reti di scolo." (nota di Autostrade per l'Italia prot. ASPI/RM/10.04.12/0008062/EU del 10 aprile 2012).

La prescrizione 1.8 parte A del DECVIA 437/2012, considerando anche gli esiti di tali primi approfondimenti, prevede quanto segue:

A) prescrizioni della Commissione Tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS:

1.8 Qualora dopo avere concordato lo studio di approfondimento con gli Enti territoriali competenti dovessero emergere situazioni critiche dal punto di vista idraulico, dovranno individuarsi soluzioni idonee a garantire un adeguato livello di sicurezza idraulica dell'opera. Le eventuali varianti progettuali alternative che dovessero scaturire a seguito della completa definizione dello studio di approfondimento idraulico dovranno essere trasmesse alla Commissione VIA/VAS prima dell'inizio dei lavori per le valutazioni in merito all'individuazione, a seguito di esame comparativo, di quella più idonea sotto il profilo ambientale. Resta inteso che qualsiasi variazione progettuale dovrà essere sottoposta a verifica di assoggettabilità di cui all'art. 20 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.

In ottemperanza a tale prescrizione il Proponente ha quindi studiato una serie di soluzioni di tracciato alternative fino alla definizione dell'attuale progetto preliminare.

Nell'ambito dello sviluppo della presente soluzione progettuale si è proceduto a ottemperare ad altre prescrizioni di natura idraulica contenute nel DecVIA 437/2012 (In riferimento ai punto A) - 1 e C) d-e-f):

- la progettazione delle opere idrauliche è stata aggiornata in modo che la portata di acque scaricata tenga conto della effettiva capacità idraulica dei corpi idrici ricettori;
- come prescritto dalla Regione Lombardia il sistema è stato studiato in modo da non scaricare nei corsi d'acqua (Pudiga e Merlata) quando la loro portata supera il limite indicato nel decreto. Lo scarico si riattiverà solo quando la portata dei corsi d'acqua scenderà sotto tali limiti, comunque sarà sempre limitata a 20 l/sec ha;
- le verifiche dei manufatti in corrispondenza degli attraversamenti del reticolo idrografico preesistente e il dimensionamento dei manufatti di laminazione delle portate da scaricare è stato valutato considerando il tempo di ritorno di 500 anni sia per il tratto autostradale che per gli svincoli.
- sono stati inoltre eliminare gli scarichi previsti nei canali diramatori 8 Garbagnate e 6 Garbagnate, gestiti dal Consorzio Est Ticino-Villoresi;

Considerata l'importanza degli aspetti idraulici e delle novità introdotte anche nelle impostazioni degli studi, si è preferito riportare pressoché integralmente gli esiti delle valutazioni di tipo idrologico-idraulico-idrogeologico che hanno portato alla definizione della presente soluzione progettuale.

4.3.2 DESCRIZIONE DEL RETICOLO IDROGRAFICO

La zona di intervento si sviluppa a nord del capoluogo lombardo nelle vicinanze del comune di Baranzate. Di seguito si riporta un'immagine aerea in cui:

- in grigio è rappresentata la nuova sede stradale
- in blu sono rappresentati gli attraversamenti superficiali, ed in particolar modo, da sinistra verso destra si hanno rispettivamente:

- torrente Merlata
- canali diramatori 8 e 6 di Garbagnate
- fontanile
- torrente Pudiga

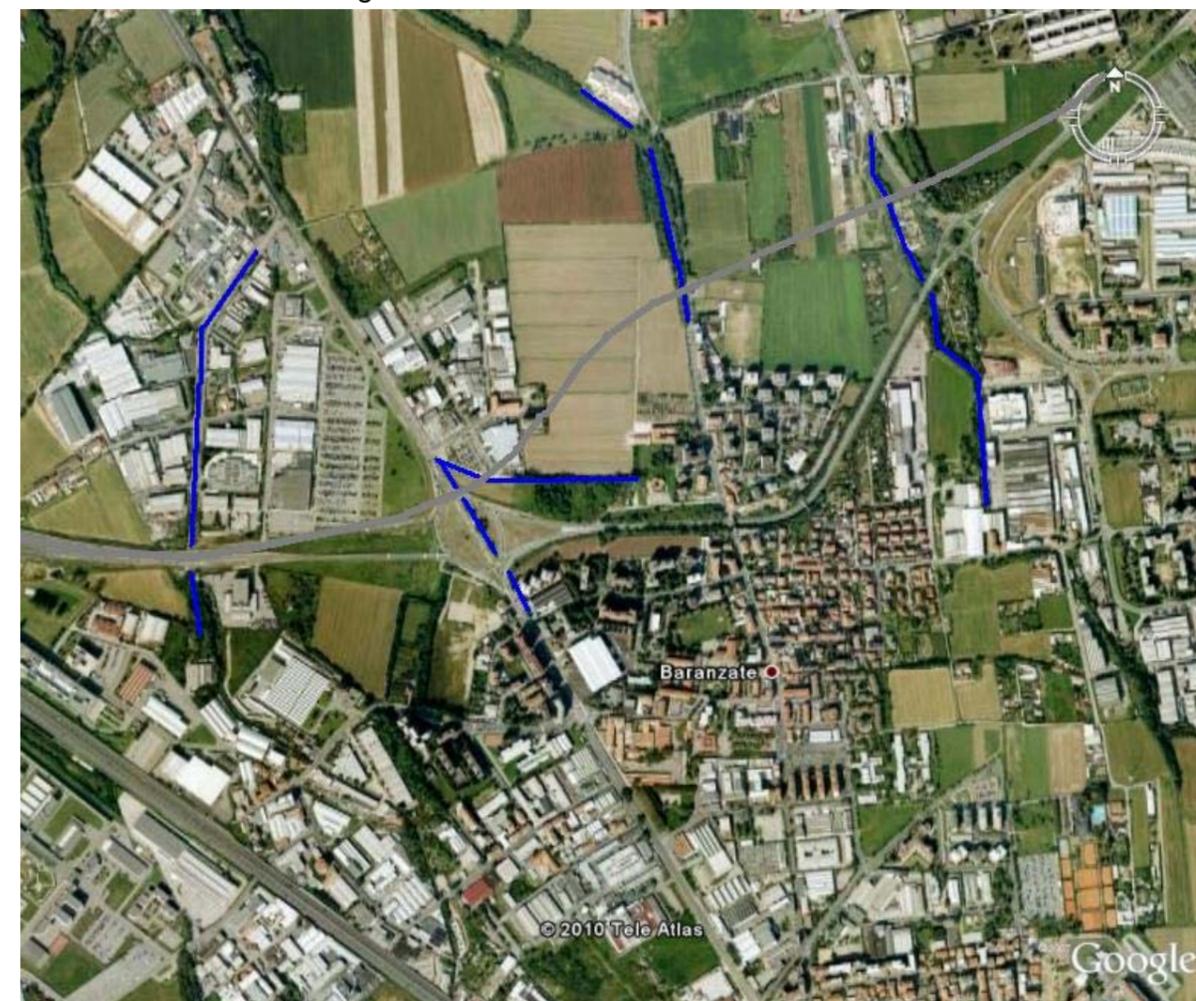


Figura 4-20 – Inquadramento territoriale degli attraversamenti

4.3.2.1 Merlata

Il torrente Merlata nasce dalla confluenza dei torrenti Guisa e Nirone.

Il torrente Guisa nasce a sud di Cermenate e si sviluppa da nord verso sud con bacino stretto e lungo, con una lunghezza totale, sino alla confluenza in Olona, di circa 22 km.

Nel primo tratto attraversa i comuni di Misinto, Cogliate e Ceriano Laghetto, dove risulta per un lungo tratto tombato. Attraversa il comune di Solaro, e poco a valle, marginalmente, il Parco delle Groane, confinando l'abitato del Comune di Cesate alla sua destra, prima di entrare in Comune di Garbagnate Milanese. Procedendo verso valle il torrente inizia ad attraversare aree sempre più fortemente antropizzate. Dopo il sottopassaggio della linea ferroviaria delle Ferrovie Nord, attraversa il Comune di Garbagnate e sottopassa con un sifo-

ne il Canale Villoresi. Successivamente, dopo un tratto sostanzialmente rettilineo, interseca in corrispondenza del limite comunale tra Arese e Bollate il CSNO, verso il quale deriva parte delle portate in eccesso attraverso un manufatto scolmatore.

Procedendo verso Valle corre in destra della statale SS 233 Varesina attraversando l'abitato di Ospiate di Bollate per poi entrare in comune di Baranzate dove confluisce con il Nirone, circa 430 metri a monte dell'attraversamento dell'attuale SP46, dando origine al torrente Merlata.

Lungo il percorso riceve le acque di scarico dei comuni di Solaro, Cesate e Garbagnate.

L'estensione del bacino alla confluenza con il Nirone è 35.4 kmq.

Il torrente Nirone è il minore dei torrenti delle Groane, con una lunghezza di circa 8 km. Si sviluppa tra i comuni di Cesate, Garbagnate M. e Bollate e confluisce con il torrente Guisa a Baranzate. Presenta diversi tratti tombati in Comune di Bollate. Attraversa nella parte a monte il Parco delle Groane; mentre nel tratto terminale risulta regimato in lunghi tratti canalizzati, con funzione prevalente di collettore di scarichi fognari meteorici dei comuni interessati dal suo passaggio. Anche il Nirone interseca il CSNO, con la possibilità di scolare parte delle sue portate di piena. A valle dello scolmatore il torrente attraversa Bollate affiancandosi al canale derivatore di Garbagnate e alla SS 233 Varesina che interseca appena a monte della confluenza con il Guisa. L'estensione del suo bacino alla confluenza con il Guisa è di 4.80 kmq.

Alla confluenza tra Guisa e Nirone il corso d'acqua assume la denominazione di torrente Merlata. Attraversa la zona industriale di Baranzate con una sezione trapezia in cls con larghezza del fondo alveo di circa 3.70 metri e altezza 3.00 metri.

Lungo questo tratto attraversa la SP46, l'abitato di Baranzate e successivamente sottopassa l'Autostrada A8 (Milano-Laghi); attraversa infine un'area agricola prima di entrare in fognatura a nord del Cimitero Maggiore di Milano, per confluire nell'Olonza dopo un lungo tratto in sotterraneo.

All'intersezione con la strada in progetto il bacino del torrente Merlata ha un'estensione di 40.2 kmq

4.3.2.2 Pudiga

Nasce a ovest di Barlassina, come torrente Lombra, e successivamente, alla confluenza con il suo affluente di destra Cissara, prende il nome di Pudiga. Attraversa i comuni di Cesate, Garbagnate Milanese, Bollate e Novate. È anche conosciuto come torrente Fugone, o Mussa. Si sviluppa da nord verso sud con bacino stretto e lungo attraversando il Parco delle Groane. Interseca il CSNO poco prima di Bollate dove come gli altri torrenti delle Groane scolma le portate in eccesso. Proseguendo verso valle corre nel centro di Bollate per un lungo tratto tombato. Poco a monte della SP 46 torna a cielo aperto con sezione naturale in terra. Dopo aver attraversato la SP 46 e il comune di Novate Milanese per lunghi tratti a cielo aperto entra tombato in Comune di Milano e confluisce in Olona in Piazzale Stuparich. Ha la caratteristica di essere, soprattutto nel tratto terminale, regimato in lunghi tratti canalizzati, e con funzione prevalente di collettore di scarichi fognari meteorici di tutti i Comuni interessati dal suo passaggio.

Alla sezione di chiusura in corrispondenza della SP 46 il bacino ha un'estensione di 18.40 kmq.

4.3.2.3 Reticolo idrografico secondario

L'area interessata dall'intervento è attraversata dai canali di bonifica gestiti dal Consorzio Est Ticino Villoresi, e alimentati dal canale Villoresi.

Procedendo da est a ovest si incontra il diramatore 6 di Garbagnate che va ad attraversare l'attuale tracciato della SP46 con un sifone in prossimità di via Don Sturzo a Bollate e proseguendo verso valle in comune di Novate Milanese.

Quest'ultimo ha origine dal diramatore 8 di Garbagnate, poco a monte della rotatoria di intersezione SP46-SS233 che invece il Diramatore 8 di Garbagnate attraversa. Questi due tratti di canale sono dimensionati per convogliare una portata massima di 330 l/s.

Lungo lo sviluppo dell'asse stradale la SP 46 attraversa inoltre un fontanile in corrispondenza della galleria artificiale attorno alla progressiva 1100.

4.3.3 PIANIFICAZIONE A SCALA DI BACINO SUI CORSI D'ACQUA IN ESAME

L'Autorità di Bacino del Fiume Po ha svolto a partire dal 2002 lo "Studio di fattibilità della sistemazione idraulica dei corsi d'acqua naturali e artificiali all'interno dell'ambito idrografico di pianura Lambro – Olona" (di seguito chiamato per comodità "Studio Lambro-Olonza").

Nell'ambito del suddetto studio è stata svolta un'analisi idrologica ed idraulica di diversi corsi d'acqua del nord Milano tra cui Il Merlata (ed i suoi due rami di monte Guisa e Nirone) e il Pudiga con definizione delle aree di allagamento per eventi con tempo di ritorno 10, 100 e 500 anni e individuazione di un piano complessivo di messa in sicurezza del territorio riferito ad eventi centennali.

4.3.4 Analisi idrologica ed idraulica

Per la definizione delle grandezze idrauliche caratteristiche dei corsi d'acqua studiati in quella sede è stato implementato un modello accoppiato idrologico e idraulico che considera come ingressi all'asta fluviale l'apporto dei bacini naturali distribuito lungo l'asta e l'apporto concentrato delle reti fognarie.

Attraverso l'implementazione di un modello monodimensionale realizzato con il codice di calcolo Hec-Ras 4.0 è stato simulato il funzionamento dell'asta del corso d'acqua e la sua interazione con le aree golenali.

Dal modello è stato quindi possibile associare ad ogni sezione del corso d'acqua una portata di tipo idrologico-idraulico e le corrispondenti grandezze cinematiche (tiranti, velocità, ecc...).

Per quanto riguarda i corsi d'acqua che interferiscono con il tracciato stradale in progetto le portate centennali in corrispondenza del manufatto di attraversamento sono qui di seguito riportate con indicazione della corrispondente sezione d'alveo dello "Studio Lambro-Olonza":

Corso d'acqua	Sezione	Portata (mc/s)		
		T _R 10 anni	T _R 100 anni	T _R 500 anni
Merlata (Guisa-Nirone)	GU12	15.08	23.35	24.90
Pudiga	PU15	22.90	28.72	34.49

4.3.5 Definizione delle aree di allagamento e degli interventi in progetto

Grazie alla modellazione effettuata è stato inoltre possibile definire le aree di allagamento per eventi con tempo di ritorno 10, 100 e 500 anni, riportate nell'elaborato IDR002, e un piano degli interventi di messa in sicurezza idraulica del territorio.

Analizzando le aree di allagamento in corrispondenza dei due corsi d'acqua si evidenzia quanto segue:

MERLATA (GUISA-NIRONE)

Di seguito si riportano i risultati dello Studio Lambro-Olona nella zona a cavallo della strada di progetto. Nella tabella 1 sono riportati i livelli idrici, relativi ai vari tempi di ritorno considerati, e le quote spondali del corso d'acqua, mentre in figura 3 sono riportate le fasce di esondazione (rossa T_R 10 anni, verde T_R 100 anni e gialla T_R 500 anni). Inoltre sono individuate con un triangolo arancione le "Opere interferenti non adeguate e compatibili" e con un triangolo rosso le "Opere interferenti non adeguate e incompatibili".



Figura 4-21 – Fasce di esondazione del Torrente Merlata (Guisa-Nirone) secondo lo Studio Lambro-Olona

4.3.6 interventi IDRAULICI in progetto

4.3.6.1 Premessa

L'ipotesi progettuale prevede la localizzazione planimetrica del tratto di autostrada in progetto sull'attuale sede della SP 46. Solo nel territorio del Comune di Baranzate, per un tratto di circa 1.5 km compreso tra la ferrovia FNM e la SS233 il nuovo tracciato si discosta dal percorso attuale sviluppandosi all'esterno dell'abitato.

Il progetto di riqualificazione della SP46 prevede, oltre al potenziamento dell'attuale tracciato, interventi di sistemazione e nuova realizzazione relativi alla viabilità accessoria.

Pertanto le interferenze che andranno studiate sono perlopiù le medesime dello stato di fatto.

Tuttavia per eliminare gli attuali attraversamenti a raso tra la SP 46 con la viabilità esistente è necessario prevedere la realizzazione in rilevato o in trincea della sede autostradale.

Le problematiche connesse con la realizzazione dell'intervento in merito all'attraversamento dei corsi d'acqua sono quindi connesse con la variazione dell'attuale piano viabile della SP 46.

4.3.6.2 Criteri progettuali delle opere idrauliche

Le opere idrauliche in progetto hanno lo scopo di risolvere le interferenze con i corsi d'acqua attraversati e di riprofilare i tratti di alveo prossimi all'attraversamento.

Nella progettazione delle opere sono stati tenuti in considerazione due aspetti fondamentali:

- il rispetto dei criteri di dimensionamento imposti dall'Autorità di Bacino del Fiume Po per la realizzazione o l'adeguamento di attraversamenti idraulici su corsi d'acqua naturali;
- la minimizzazione degli impatti prodotti dalle opere sul territorio e il corretto inserimento paesistico delle stesse.

I nuovi manufatti di attraversamento dei corsi d'acqua naturali presenti nel tratto di intervento (Merlata/Guisa e Pudiga) sono stati dimensionati per convogliare la portata centennale con un franco minimo di 1 metro e contenere la portata cinquecentennale.

Per quanto riguarda invece i corsi d'acqua facenti parte della rete di bonifica del Consorzio Est Ticino Villoresi le opere sono state dimensionate sulla base delle portate fornite direttamente dal gestore.

Discorso a parte va fatto per i fontanili. Storicamente i fontanili erano parte integrante del reticolo di irrigazione della pianura padana, poiché le acque di falda li alimentavano con continuità. Essi sono costituiti da una "testa" generalmente profonda qualche metro sotto al piano campagna che fungeva da serbatoio di accumulo da cui si sviluppava un canale principale che successivamente alimentava più canali minori.

Nella zona di intervento, a seguito dell'abbassamento della falda e della quasi totale cessazione dell'attività agricola, i fontanili, non più alimentati, negli anni sono stati in molti casi abbandonati e disconnessi idraulicamente dai canali irrigui a valle. Pertanto sul territorio si individuano numerose "teste" di fontanili disconnesse dai canali a valle. Nel presente progetto, in accordo con quanto già fatto nel preliminare si è mantenuta la continuità idraulica

del fontanile che interferisce con la galleria artificiale Baranzate sebbene questo risulti interrotto poche centinaia di metri a valle.

Di seguito si riporta la descrizione degli interventi previsti sui diversi corsi d'acqua.

4.3.6.3 **Dettaglio degli interventi idraulici in progetto**

4.3.6.3.1 **Torrente Merlata**

Il torrente Merlata interseca la strada in progetto alla progressiva km 2+214.60 in due diversi punti. Il primo, corrispondente all'attraversamento dell'attuale SP 46, è costituito da un ponticello di luce libera pari a circa 8.40 m; quest'opera non verrà prolungata, ma solo adeguata con dei muri all'imbocco (lato nord). Il secondo attraversamento verrà realizzato sulla rampa del nuovo svincolo verso la SS 233 e sarà costituita da un ponticello di luce libera pari a 8 m e lunghezza pari a 28 m.

In corrispondenza di questo secondo attraversamento è prevista la riprofilatura del torrente per un tratto di circa 72 m in modo da rettificare il tracciato del corso d'acqua al disotto dell'opera. La riprofilatura sarà realizzata con una sezione trapezia avente base pari a 5 m e sponde con inclinazione di 1 su 1, in congruenza con la pendenza esistente, ed altezza variabile (90 cm – 1.2 m). In questo tratto il fosso sarà rivestito con uno strato di 50 cm di massi, di diametro medio pari a 50 cm, sotto i quali ci sarà uno strato di 30 cm di sabbia contenente un geotessile filtro. Per garantire una maggiore stabilità delle sponde, i massi in queste zone verranno parzialmente intasati in CLS, mentre la parte centrale del fondo sarà in massi sciolti.

Per il dimensionamento degli interventi di progetto si è realizzata una simulazione in moto permanente con Hec-Ras 4.1.0 utilizzando un rilievo che copre circa 400 m di corso d'acqua e che è costituito da 20 sezioni trasversali e da due opere (quella sull'attuale SP46 e il ponticello subito a monte, cioè l'opera 13P dello studio Lambro-Olona).

Dalla simulazione ante operam emerge che il ponticello sotto l'attuale SP46 risulta sufficiente al transito delle portate aventi tempo di ritorno pari a 100 e 500 anni e i franchi tra i livelli idrici e l'intradosso dell'opera risultano essere rispettivamente pari a 17 e 12 cm. L'opera a monte risulta invece ampiamente insufficiente ed i livelli coincidono con quelli riportati nello studio Lambro-Olona.

Nella simulazione relativa alla situazione post operam è stato aggiunto il nuovo ponticello e modificato il tratto di corso d'acqua per tener conto della riprofilatura. Al disotto della nuova opera i franchi idraulici tra i livelli idrici Tr 100 e 500 anni e l'intradosso dell'opera risultano essere rispettivamente pari a 1.30 e 1.35 m. L'intervento proposto non comporta alcuna variazione in corrispondenza delle altre due opere. Questo permette di non alterare in alcun modo la situazione preesistente e quindi di non incrementare il rischio a valle. In particolare, quindi, in corrispondenza del ponticello sotto l'attuale SP46 il franco idraulico rimane pari a 17 cm rispetto al livello di piena centennale. Quest'opera comunque non subisce variazioni, proprio per non incrementare il rischio a valle, e quindi non è necessario garantire il metro di franco previsto dall'AdB Po.

Come detto in precedenza, le aree di esondazione a monte della strada di progetto sono dovute all'insufficienza del ponte posto subito a monte e che è denominato 13P nello studio Lambro-Olona. Dalle simulazioni idrauliche effettuate, risulta che il livello idrico cinquecentennale a monte di quest'opera è pari a 146.55 m slm (nello studio Lambro-Olona è 146.54 m slm).

Tale livello è stato ottenuto con un modello monodimensionale in moto permanente ed è quindi relativo all'alveo del corso d'acqua. L'esondazione della zona circostante raggiungerà una quota sicuramente inferiore. A favore di sicurezza, si è però considerato che in tutta l'area allagabile a monte della viabilità di progetto l'acqua raggiunga questo livello.

Affinché l'intervento sia in sicurezza idraulica, dove possibile si è posto il pavimentato stradale al disopra della quota 147.05 m slm (livello idrico cinquecentennale a cui si sono aggiunti 50 cm di franco idraulico). Solamente il tratto finale della strada di progetto (a partire dalla PK 2+040 circa) avrà una quota inferiore a tale livello per la necessità di raccordarsi alla viabilità esistente. In questa zona la strada verrà protetta dalle esondazioni da un argine in terra, per uno sviluppo di circa 210 m) e dalle rampe di raccordo con la viabilità esterna.

4.3.6.3.2 **Torrente Pudiga**

Il torrente Pudiga interferisce con la viabilità di progetto in corrispondenza della PK 0+664.51.

L'intervento prevede la demolizione di un attraversamento esistente e la realizzazione di tre nuovi ponticelli di 15 m di luce di cui il centrale è sull'asse principale, mentre gli altri sono su due rampe dello Svincolo di Baranzate-Novate.

A cavallo di queste nuove opere è prevista la riprofilatura di un tratto di circa 221 m del corso d'acqua. Questa verrà realizzata con una sezione trapezia avente base pari a 8 m e sponde avente inclinazione 1 su 2, in congruenza con la pendenza esistente, ed altezza variabile (3 - 4 m). In questo tratto il fosso sarà rivestito con uno strato di 50 cm di massi, di diametro medio pari a 50 cm, sotto i quali ci sarà uno strato di 30 cm di sabbia contenente un geotessile filtro. Per garantire una maggiore stabilità delle sponde, i massi in queste zone verranno parzialmente intasati in CLS, mentre la parte centrale del fondo sarà in massi sciolti.

Per il dimensionamento degli interventi di progetto si è realizzata una simulazione in moto permanente con Hec-Ras 4.1.0 utilizzando un rilievo che copre circa 400 m di corso d'acqua e che è costituito da 20 sezioni trasversali e da due opere (quella sull'attuale SP46 e quella subito a monte di cui nel progetto è prevista la demolizione).

Dalla simulazione ante operam emerge che la portata cinquecentennale è sempre contenuta in alveo con franchi rispetto alle sponde di 50-80 cm.

L'intervento di riprofilatura ha permesso di abbassare i livelli idrici aumentando i franchi ad oltre un metro e migliorando il funzionamento del tratto tombato presente subito a monte della zona d'intervento.

L'intradosso delle opere, come richiesto dall'Autorità di Bacino Po, sono state posta sopra la quota arginale avendo quindi un franco sempre superiore al metro rispetto al livello di piena cinquecentennale.

Asse	Quota intradosso	Livello idrico Tr 100	Franco Tr 100	Livello idrico Tr 500	Franco Tr 500
		m slm	m	m slm	m
Rampa 5	148.15	146.34	1.81	146.56	1.59
Principale	148.42	146.30	2.12	146.52	1.90
Rampa 6	147.75	146.26	1.49	146.47	1.28

Tabella 4-5 – Franchi idraulici del Torrente Pudiga nella situazione di progetto

4.3.6.3.3 Canali diramatori 8 e 6 Garbagnate

I canali diramatori 6 e 8, di competenza del Consorzio di Bonifica Est Ticino Villoresi, intersecano la nuova viabilità rispettivamente al km 1+540.00 e al km 1+675.40.

Il canale 6 si dirama dal canale 8 subito a monte della strada di progetto. Prima di questa diramazione si ha una terza interferenza con una rotatoria sulla “nuova viabilità nei comuni di Bollate e Baranzate”. Questa è risolta realizzando un sifone scatolare di dimensioni interne 2x1.5 m e lunghezza pari a 68 m.

In base ai dati forniti dal Consorzio, ogni canale deve essere in grado di far transitare una portata pari a 350 l/s. Il dimensionamento dei canali a superficie libera è stato fatto ammettendo un riempimento massimo del 60%.

Per quanto riguarda l'interferenza con l'asse principale, per realizzare un unico attraversamento, ed in accordo col Consorzio di Bonifica, si è deciso di spostare l'opera di partizione delle portate a valle dell'intervento. L'intervento comincia circa 150 m a monte dell'autostrada, dove verrà realizzato un nuovo pozzetto che intercetterà i due collettori (sifoni) che provengono da monte. A partire da questo pozzetto si realizzerà un sifone con un collettore DN1200 in Pead di lunghezza pari a 36 m per poter passare sotto Via Sempione. All'uscita scaricherà in un canale a cielo aperto di dimensioni interne 1.5x1.0 m, lunghezza pari a 113 m e pendenza dello 0.1%. L'asse principale verrà attraversato con un sifone scatolare di dimensioni interne 2x2 m e lunghezza pari a 27 m. A valle di questo ci sarà un altro tratto di canale scatolare di dimensioni 1.5x1.0 m e lunghezza pari a 16 m. Questo sbucherà in un manufatto di derivazione dotato di paratoie mobili. Il canale diramatore 8 continuerà parallelamente alla S.S. 233 Varesina con un canale rettangolare di dimensioni interne 1.0x1.0 per un tratto di 68 m per poi immettersi nell'esistente. Il canale diramatore 6 invece piegherà verso sinistra dove sarà posto un misuratore a risalito da 600 l/s. Da qui partire un canale rettangolare di dimensioni interne 1.0x1.0 m di lunghezza pari a 177 m e pendenza del fondo pari allo 0.1% che porterà fino all'esistente. Nei tratti in cui il canale viaggerà in testa alla trincea della S.S. lato strada verrà realizzato un arginello in terra di 50 cm per impedire all'acqua di tracimare lato strada.

4.3.6.3.4 Fontanile alla PK 1+124.11

Storicamente i fontanili erano parte integrante del reticolo di irrigazione della pianura padana, poiché le acque di falda li alimentavano con continuità. Essi sono costituiti da una “testa” generalmente profonda qualche metro sotto al piano campagna che fungeva da serbatoio di accumulo da cui si sviluppava un canale principale che successivamente alimentava più canali minori.

Nella zona di intervento a seguito dell'abbassamento della falda e della quasi totale cessazione dell'attività agricola negli anni i fontanili, non più alimentati sono stati in molti casi abbandonati e disconnessi idraulicamente dai canali irrigui a valle. Pertanto sul territorio si individuano numerose “teste” di fontanili disconnesse dai canali a valle. Nel presente progetto, è previsto di dare continuità ad un unico fontanile.

La viabilità in progetto interseca il fontanile parallelo a Via Sauro, nel comune di Baranzate, in due punti: il primo con l'asse principale, in corrispondenza della PK 1+124.11, ed il secondo con una rotatoria prevista nella “nuova viabilità nei comuni di Bollate e Baranzate”.

Procedendo da monte, la prima interferenza è quella con la rotatoria e viene risolta realizzando uno scatolare di dimensioni interne 2x2 m e lunghezza pari a 82 m.

La seconda interferenza si ha in corrispondenza della galleria artificiale sull'asse principale. Per garantire la continuità del fontanile verrà realizzato un sifone che passerà al disotto della galleria. Questo sarà realizzato con uno scatolare di 2x2 m e avrà una lunghezza di 38.70 m.

Inoltre a monte e a valle dell'attraversamento sono previsti due tratti di riprofilatura dell'alveo mediante sezioni trapezie in terra per una lunghezza totale di riprofilatura di 109.00 m.

4.3.7 **Sistema di drenaggio della piattaforma**

Sulla base delle indicazioni normative, dei vincoli operativi sul territorio e dei risultati ottenuti dall'analisi idrologica riportata in progetto, si è proceduto alla definizione del sistema di drenaggio che è composto da:

- Elementi di raccolta (Canaletta grigliata in Pead, Caditoia grigliata in PEAD, Embri-ci)
- Elementi di convogliamento (Collettori circolari in PEAD e PP, Fossi di guardia)

Il sistema di drenaggio è di tipo “chiuso” cioè le acque di piattaforma, prima di essere scaricate nei ricettori finali (Torrenti Pudiga e Merlata), subiscono un trattamento qualitativo.

4.3.7.1 **Impianti di sollevamento ed impianti semaforici**

Escludendo gli impianti di sollevamento a servizio delle vasche di laminazione poste prima degli scarichi nei ricettori finali, descritte nel prossimo paragrafo, nel progetto sono presenti due vasche dotate di pompe poste rispettivamente all'imbocco lato Rho della galleria artificiale sull'asse autostradale e sulla S.S. 233 Varesina in corrispondenza del nuovo sottovia.

Entrambi gli impianti sono stati dimensionati con un tempo di ritorno pari a 100 anni e considerando un fermo pompe di un'ora, cioè che abbiano un volume idoneo a contenere una pioggia di tale durata senza mandare in crisi il sistema di drenaggio.

La portata in uscita dai due impianti è stata calcolata come quella proveniente dalla piattaforma con un tempo di corrivazione di 15 minuti.

L'impianto sulla S.S. 233 avrà come recapito finale la fognatura mista che oggi passa sotto la strada e che a causa dei lavori verrà deviata e mantenuta in testa alla trincea ed ai muri di controripa. Alla vasca affluirà un'area pavimentata pari a circa 6340 mq e quindi, considerando che l'altezza di pioggia oraria centennale è pari a 70.55 mm, si ha che la vasca deve avere un volume utile pari a 450 mc. La portata in uscita è pari a circa 0.24 mc/s.

L'impianto a servizio dell'asse principale scaricherà nella vasca di laminazione n. 3 e avrà come recapito finale il Torrente Pudiga. Alla vasca affluirà un'area pavimentata pari a circa 27150 mq e quindi, considerando che l'altezza di pioggia oraria centennale è pari a 70.55 mm, si ha che la vasca deve avere un volume utile pari a 1915 mc. La portata in uscita è pari a circa 1.04 mc/s.

Non è invece necessario realizzare un altro impianto di sollevamento per lo Svincolo di Baranzate-Novate in quanto questo scaricherà a gravità nella Vasca D dove le acque verranno laminate prima dello scarico nel Torrente Pudiga.

Per la galleria di Baranzate è previsto l'inserimento di un impianto semaforico di sicurezza che segnalerà il divieto di accesso in galleria in caso di presenza di acqua in piattaforma

autostradale. Analogo sistema è previsto anche per la rotatoria dello svincolo di Baranzate/Novate e per il sottopasso della SS 233 Varesina.

4.3.7.2 PRESIDI IDRAULICI – vasche di laminazione

Come detto in precedenza, il sistema di drenaggio dell'intervento in progetto è di tipo "chiuso", cioè le acque di piattaforma, prima di essere scaricate nei ricettori finali (Torrenti Pudiga e Merlata), subiscono un trattamento qualitativo.

Le acque raccolte in piattaforma vengono convogliate tramite collettori in Pead a delle vasche di laminazione interrato realizzate in CLS.

Come prescritto dalla Regione Lombardia, il sistema è stato studiato in modo da non scaricare nei ricettori finali quando la loro portata supera il valore limite riportato nel decreto, pari a 14 mc/s per il Torrente Pudiga e a 11 mc/s per il Torrente Merlata. Di seguito sono riportate le onde di piena dei due corsi d'acqua prese dallo Studio Lambro-Olona. Considerando il tempo di ritorno pari a 500 anni, si ha che la portata del Pudiga supera il valore limite per circa 7 ore, mentre la portata del Merlata supera il valore limite per circa 18.5 ore.

Le vasche di laminazione sono state quindi dimensionate in modo tale da non scaricare durante queste durate e da contenere, con un franco di sicurezza di 50 cm, tutta l'acqua proveniente dalla piattaforma stradale. Anche per il calcolo del volume d'acqua da accumulare si è utilizzato il tempo di ritorno di 500 anni.

Lo scarico dalle vasche avviene tramite impianti di sollevamento che si attivano solamente quando la portata nel corso d'acqua ricettore scende al di sotto dei valori limite citati in precedenza. La portata scaricata è comunque limitata a 20 l/s ha, come prescritto dalla normativa regionale (PTUA). A valle dell'impianto di sollevamento, e prima dello scarico, sono ubicati dei manufatti sedimentatori/disoleatori prefabbricati che, grazie alla forte laminazione effettuata dalle vasche, sono in grado di trattare l'intera portata.

Si fa infine presente che, come richiesto dal Consorzio Est Ticino-Villoresi, sono stati eliminati gli scarichi previsti nel vecchio progetto nei canali diramatori 6 e 8 di Garbagnate.

Le vasche sono in totale otto, di cui quattro (quelle che hanno come codifica un numero) sono a servizio dell'asse principale, mentre le altre (che hanno come codifica una lettera) sono a servizio delle rampe e delle viabilità esterne. Per la localizzazione si vedano le tavole MAM-QAMB-IDR-003/004-1

Nella seguente tabella si riportano le caratteristiche principali di tali vasche.

Codifica Vasca	Area afferente	Superficie vasca	Livello massimo invaso	Altezza vasca	Quota fondo	Portata scaricata	Recapito	Disoleatore
	mq	mq	m	m	m slm	l/s		l/s
1	8554	900	2.01	2.50	141.00	17.1	Torrente Merlata-Guisa	20
2	21494	2275	2.00	2.50	139.50	43.0	Torrente Merlata-Guisa	50
3	31119	2800	1.74	2.50	143.00	62.2	Torrente Pudiga	65
4	20570	1650	1.95	2.50	143.50	41.1	Torrente Pudiga	50
A	9756	1050	1.96	2.50	142.30	19.5	Torrente Merlata-Guisa	20
B	5622	600	1.98	2.50	140.50	11.2	Torrente Merlata-Guisa	20
C	7170	773.5	1.96	2.50	139.50	14.3	Torrente Merlata-Guisa	20
D	21998	1800	1.91	2.50	140.50	44.0	Torrente Pudiga	50

Tabella 6.1 – Caratteristiche delle vasche di laminazione e dei disoleatori

Solamente le acque di piattaforma della S.S. 233 Varesina e della "nuova viabilità nei comuni di Bollate e Baranzate" non confluiranno nelle vasche. Le prime, infatti, finiranno nel-

la fognatura esistente, mentre le seconde finiranno parte in fognatura e parte a dispersione nel terreno tramite dei fossi in terra posti sui lati della viabilità.

4.3.8 Ambiente idrico sotterraneo

Nel seguito viene esposto lo studio idrogeologico sulle acque sotterranee, svolto nell'ambito della progettazione di riqualifica e potenziamento della S.P. 46.

Lo studio idrogeologico, condotto mediante l'implementazione di un modello matematico, ha avuto come finalità principale la definizione di una falda di progetto da assumere per il dimensionamento delle opere di fondazione profonda. Tale definizione è il risultato dell'analisi degli studi esistenti sulla falda nell'area in oggetto e dei livelli di falda nei due piezometri installati lungo il tracciato di progetto nell'Agosto 2008 e attualmente ancora in esercizio. L'aggiornamento dei dati disponibili ha consentito di affinare le prime ipotesi della falda di progetto fatte durante la redazione della prima versione del progetto definitivo.

Una volta definita la nuova falda di progetto si è proceduto a verificare le variazioni indotte dalle nuove opere con particolare attenzione all'entità delle portate da drenare in fase di cantiere (breve termine) ed agli innalzamenti causati dalla nuova infrastruttura in fase di esercizio (lungo termine).

4.3.8.1 CARATTERIZZAZIONE IDROGEOLOGICA DELL'AREA DI INTERESSE

Di seguito si riportano alcune considerazioni contenute nella relazione geologica, geomorfologica e di inquadramento idrogeologico allegata al progetto.

Nel sottosuolo dell'area milanese sono state riconosciute a fini idrogeologici tre litozone che, dall'alto al basso, hanno caratteri granulometrici decrescenti:

1. Litozona ghiaioso - sabbiosa: questa unità, nella quale si riconosce una sub-unità sabbioso-ghiaiosa e conglomeratica, è caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi grossolani, con lenti argillose di limitato spessore ed estensione areale. E' sede di un acquifero libero, che trae alimentazione per lo più dall'infiltrazione superficiale delle acque meteoriche e irrigue. La sub-unità sabbioso-ghiaiosa e conglomeratica più antica affiora nelle aree pedemontane e di alta pianura, dove forma i terrazzi morfologicamente più elevati; gli acquiferi in essa contenuti sono separati da quello sovrastante da diaframmi scarsamente permeabili costituiti da limi e argille, talora molto spessi e quasi sempre molto estesi, che limitano gli scambi tra i due livelli acquiferi determinando la presenza di falde semi-confinata e localmente confinate. In linea generale, gli acquiferi più produttivi e di maggiore estensione areale si localizzano nella porzione sommitale e sono quelli attualmente sfruttati dalla maggior parte delle opere di captazione. L'insieme degli acquiferi contenuti in questa unità viene identificato come "acquifero tradizionale" anche se, nella realtà, questo complesso è formato da un sistema multifalda che viene assimilato ad un acquifero monostrato; questa condizione strutturale assume un carattere ancor più marcato nelle aree di bassa pianura dove, in relazione all'affinamento della granulometria dei terreni, l'unità in esame è caratterizzata, già a partire dalla superficie, dalla prevalenza di livelli limoso - argillosi ai quali si alternano terreni più grossolani, che formano acquiferi con falde semi-confinata o confinate. Lo spessore medio varia da 90-100 m nel settore settentrionale ai 20-40 m nella zona meridionale.

2. Litozona sabbioso-argillosa: è formata in prevalenza da argille e limi di colore grigio e giallo, con frequenti alternanze nella colorazione e con presenza di torbe. Costituisce generalmente il substrato della falda acquifera tradizionalmente sfruttata, nei livelli sabbio-

si o, più raramente, sabbioso-ghiaiosi. Sono presenti falde confinate, che traggono la loro alimentazione dalle aree poste più a nord e dallo scambio con gli acquiferi soprastanti, laddove i setti argillosi di separazione sono discontinui. Lo spessore più rilevante di tale unità si rinviene nell'area occidentale della provincia di Milano con valori variabili compresi tra 0 e 160 m riscontrabili nei settori centrali e orientali.

3. Litozona argillosa: è formata prevalentemente da argille e limi di colore grigio e azzurro con micro e macro fossili marini, alle quali sono subordinati livelli sabbiosi, talora cementati, generalmente di modesto spessore. Queste unità, che si rinvengono nei pozzi per acqua profondi oltre 220-280 m nella media pianura e 130 m nell'alta pianura, vengono attribuite al Pleistocene Inferiore. Le principali variazioni litologiche sono contraddistinte dalla progressiva prevalenza di terreni limoso argillosi, che si verifica non solo con l'aumento della profondità ma anche procedendo da nord verso sud.

In sintesi, vengono generalmente distinti nell'ambito del territorio milanese tre complessi acquiferi principali:

- Acquifero tradizionale: è l'acquifero superiore, costituito dalle unità ghiaioso-sabbiosa, sabbioso-ghiaiosa e conglomeratica comunemente sfruttato dai pozzi pubblici; la base di tale acquifero è generalmente definita dai depositi Villafranchiani.
- Acquifero profondo: è costituito dai livelli permeabili presenti all'interno dei depositi continentali del Pleistocene Inferiore ed è a sua volta suddiviso in quattro corpi acquiferi minori.
- Terzo acquifero: si tratta di una serie di livelli acquiferi presenti nelle argille marine, solo sporadicamente presente nelle sezioni stratigrafiche.

All'interno del corpo acquifero tradizionale viene comunemente distinto un acquifero freatico superficiale, presente fino ad una profondità di 40 - 45 m dal piano campagna, ed uno semiconfinato sottostante (con una profondità variabile tra 80 e 120 m dal p.c.), separato dal precedente tramite lenti poco permeabili di spessore variabile, da 5 a 20 m, e spesso discontinue. Tale orizzonte semipermeabile può essere individuato con una discreta continuità nella porzione meridionale dell'area, mentre tende ad assottigliarsi e progressivamente a scomparire verso Nord, dove non si ha più la distinzione tra gli acquiferi. Di conseguenza, nella parte nord del dominio di studio è presente la sola falda libera (una sola unità ghiaioso-sabbiosa), mentre nella parte a sud troviamo due unità ghiaiose-sabbiose separate da uno strato di argilla e limo. Il presente studio riguarda l'acquifero freatico superficiale ovvero quello potenzialmente interferente con le opere in progetto. L'andamento della superficie freatica è prevalentemente in direzione NW-SE con una pendenza media variabile tra il 4 ed il 6%.

4.3.8.2 CONSIDERAZIONI SULL'ANDAMENTO DELLA FALDA FREATICA NEL TERRITORIO MILANESE

Fin dal 1996 la Provincia di Milano si è occupata del fenomeno dell'innalzamento della falda idrica sottostante il suo territorio, pubblicando nell'Ottobre dello stesso anno uno studio estremamente approfondito sulle cause del fenomeno.

L'analisi delle principali voci che costituiscono il bilancio idrico, suddivise in entrate (precipitazioni, irrigazioni e perdite della rete) e uscite (prelievi, uscite dai fontanili, evapotraspirazione), ha consentito di ricondurre le cause che hanno determinato il fenomeno, essen-

zialmente alla riduzione dei consumi; la dismissione industriale ha comportato infatti una riduzione dei prelievi a partire dai primi anni novanta stimata intorno ai 150.000.000 metri cubi annui.

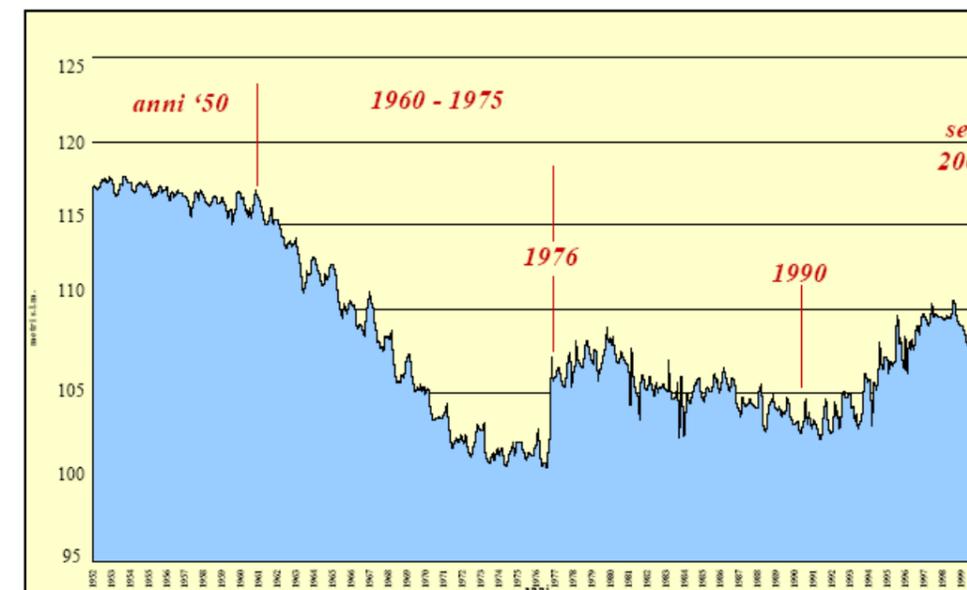


Figura 4-22: Oscillazioni piezometriche della prima falda per la città di Milano - Provincia di Milano – Sistema Informativo Falda

Il grafico riportato in Figura evidenzia una tendenza negativa (con abbassamenti superiori anche ai 10 metri) che a partire dagli anni '50 si protrae in maniera sempre più accentuata fino alla metà degli anni '70 in cui si raggiunge il minimo del periodo considerato. Successivamente si osserva una notevole ripresa dei livelli, culminata nel 1978, seguita dal secondo minimo verso la fine degli anni '80 che risulta legato ad un periodo caratterizzato da scarse precipitazioni. A partire dall'inizio degli anni '90 è avvenuto un rapido incremento dei livelli sino a raggiungere valori di soggiacenza paragonabili a quelli della metà degli anni '60. Tale tendenza, che pare continuare anche nei primi anni del 2000, è da attribuirsi prevalentemente alla forte riduzione dei prelievi di origine industriale. Tale andamento è confermato anche dal 2000 ad oggi come confermato dalle misure effettuate dalla provincia di Milano in alcuni piezometri prossimi all'area di intervento.

Analizzando nel dettaglio l'area di intervento si riscontra una rapida e continua evoluzione dell'andamento dei livelli di falda con incrementi probabilmente dovuti anche alla realizzazione delle infrastrutture viarie e commerciali al servizio del vicino nuovo polo fieristico di Rho, in grossa parte in scavo con fondazioni profonde, che causano l'innalzamento dei livelli di falda fino a pochi metri dal piano campagna. La prossimità della superficie freatica al piano campagna rende la falda soggetta non solo alle oscillazioni "lunghe" legate ai periodi di piovosità e siccità, ma anche ad oscillazioni "rapide" legate a eventi meteorici concentrati.

4.3.8.3 CONSIDERAZIONI PIEZOMETRICHE LOCALI

Durante la redazione della precedente versione del progetto definitivo (Agosto 2008), tenendo conto di quanto detto in merito alla peculiarità dell'area in cui si sviluppa il tracciato stradale e dell'assenza di piezometri nelle immediate vicinanze dell'opera in progetto fu avviata un'apposita campagna di monitoraggio realizzando due fori di sondaggio (RM10 e RM8) lungo l'asse stradale in progetto. La serie storica dei dati provenienti da quella campagna di monitoraggio al momento della consegna del progetto (Marzo 2010) confermava una tendenza all'innalzamento dei livelli di falda di circa 2 metri nel periodo di osservazione.

Tali dati, data la modesta estensione temporale, non consentirono però di prevedere un trend del livello di falda e quindi di definire un livello di falda da assumere in progetto. Lo studio più aggiornato, con serie storiche di dati di circa 10 anni e avente carattere di ufficialità, al momento della redazione del progetto definitivo, risaliva all'ottobre 2003 ("Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione comunale ai sensi della L. R. 41/97 e della D.G.R. 7/6645/01 - Comune di Bollate). In particolare in questo studio fu ricostruito il livello di falda all'Ottobre del 2002. Per tenere conto dell'evoluzione del livello di falda e del contesto urbanistico e viabilistico dell'area in esame dal 2002 al 2010, si ritenne indispensabile definire un livello di progetto della falda superiore, ai livelli dell'Ottobre 2002 anche in relazione all'importanza e alla vita attesa dell'opera. Sulla base dei dati disponibili si ritenne corretto assumere come livelli di riferimento per la progettazione delle opere quelli relativi all'Ottobre 2002 incrementati di un franco di sicurezza di 4 metri. Ad ulteriore cautela le opere in progetto furono poi verificate anche in corrispondenza di un innalzamento della falda rispetto al 2002 di 6 metri.

Piezometro	Piano Campagna (m s.l.m.)	Livello Ottobre 2002 (m s.l.m.)	Livello progetto (Ottobre 2002+4) (m s.l.m.)	Livello verifica (Ottobre 2002+6) (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	147.20	133.55	137.55	139.55
RM10 (Guisa)	144.70	134.62	138.62	140.62

Successivamente alla conclusione del progetto definitivo, il monitoraggio della falda all'interno dei due piezometri è proseguito e l'ultima misura risale al Maggio 2013.



Figura 4-23: Andamento della falda nei fori di sondaggio RM8 e RM10

Come si evince dal grafico, le letture effettuate nel periodo 2008-2011 hanno evidenziato una continua risalita della falda fino a raggiungere, nel Maggio 2011 livelli di falda prossimi allo scenario di progetto ipotizzato (falda di ottobre 2002 + 4 metri).

Piezometro	Piano Campagna (m s.l.m.)	Livello Agosto 2008 (m s.l.m.)	Livello Maggio 2011 (m s.l.m.)	Livello progetto (Ottobre 2002+4) (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	147.20	129.75	137.09	137.55
RM10 (Guisa)	144.70	132.52	138.69	138.62

Nel periodo compreso tra Maggio 2011 e Maggio 2012, si è avuta invece un'inversione di tendenza con un abbassamento della superficie piezometrica di circa 3 metri rispetto al 2011, stabilizzandosi ad una quota prossima ai 136 m s.l.m. in entrambi i piezometri; nell'ultimo semestre la falda ha ricominciato a crescere raggiungendo nel Maggio 2013 (ultima misura effettuata) i seguenti valori:

Piezometro	Livello Maggio 2013 (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	136.49
RM10 (Guisa)	137.53

4.3.8.4 DESCRIZIONE DEL MODELLO MATEMATICO

Lo studio delle variazioni indotte sul regime idrologico naturale delle acque sotterranee è stato condotto con l'ausilio di un modello matematico che simula il flusso dell'acqua attraverso un mezzo poroso. Le equazioni matematiche che governano i fenomeni di flusso sotterraneo sono risolte con il metodo alle differenze finite che richiede la discretizzazione del dominio tramite una griglia di calcolo.

4.3.8.4.1 Il codice di calcolo MODFLOW e l'interfaccia grafica GMS 6.0

Il MODFLOW (Modular Groundwater Flow Model) è un codice di calcolo creato negli Stati Uniti negli anni 80 dal servizio geologico nazionale la cui validità è riconosciuta a livello internazionale.

Il dominio è stato discretizzato mediante una griglia tridimensionale a maglie rettangolari che descrive efficacemente la geometria dell'acquifero dedotta dalle indagini geognostiche in sito. Ogni cella ha dunque la forma di un parallelepipedo di dimensioni variabili e viene caratterizzata attraverso il suo baricentro (block-centred). Ogni cella viene poi identificata mediante un indice di riga (i), colonna (j) e layer (k). Il layer rappresenta la numerazione delle celle nel piano verticale e solitamente ad ogni strato viene associato un layer al fine di riprodurre nel modello la stratigrafia del sito.

E' inoltre possibile infittire la griglia di calcolo nei punti in cui viene richiesta alla soluzione una maggiore precisione.

4.3.8.4.2 Implementazione del modello di flusso

Per studiare le interazioni tra la falda e le opere in progetto si è implementato un modello tridimensionale dettagliato idoneo a rappresentare con un buon livello di approssimazione la situazione reale dell'acquifero e degli schemi di circolazione idrica sotterranea. Per modello dettagliato si intende un modello con caratteristiche geometriche il più possibile precise sia per quanto riguarda l'estensione planimetrica che la struttura idrogeologica. Assegnando ai diversi complessi geologici i valori di permeabilità che li caratterizzano ed inserendo opportunamente nel modello i dati piezometrici disponibili si è ricostruito l'andamento della superficie freatica in modo affidabile.

L'area modellata ha un'estensione molto superiore, rispetto all'ingombro della galleria artificiale e del tratto previsto in trincea, al fine di valutare ed interpretare correttamente i risultati delle diverse simulazioni. Il modello si estende per circa 1,9 km in direzione est-ovest e per circa 1,6 km in direzione nord-sud. Non essendo possibile assumere come contorni del modello limiti a potenziale controllato, in quanto i corsi d'acqua presenti nell'area risultano vicini alle opere in progetto, i limiti nord-sud ed est-ovest sono stati tracciati sulla base dell'andamento delle linee piezometriche desunte dalle informazioni della Provincia di Milano e dalla tavola allegata allo studio "Indagini geologico tecniche di supporto alla pianificazione comunale ai sensi della L. R. 41/97 e della D.G.R. 7/6645/01 - Comune di Bollate - ottobre 2003".

Per quanto riguarda la discretizzazione sul piano orizzontale si è scelto di utilizzare una griglia che permettesse di descrivere con precisione la zona interessata dagli interventi senza appesantire il calcolo. Si è utilizzata una griglia a maglia costante con dimensioni delle celle di 10x10 m e per un totale di circa 40.000 celle.

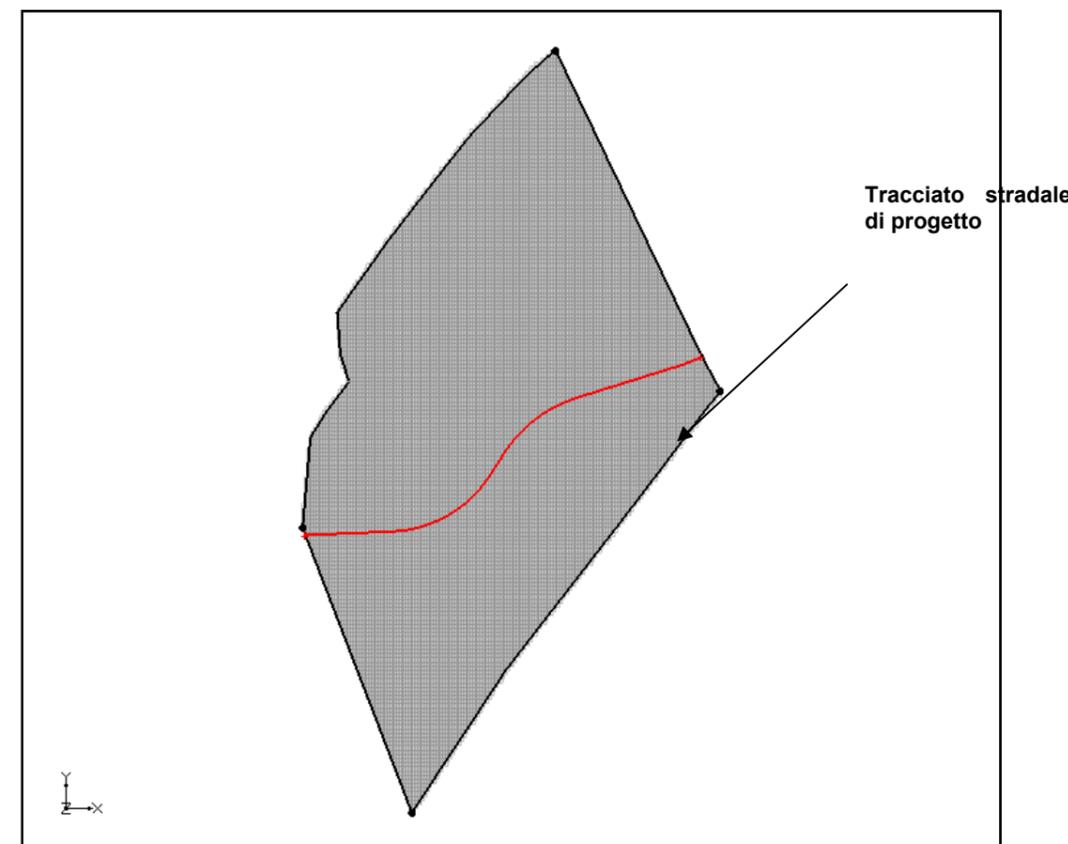


Figura 4-24: Discretizzazione orizzontale del dominio di calcolo

L'estensione verticale del modello è stata fissata col criterio di contenere solamente l'acquifero freatico essendo esso l'unico ad interferire con le opere in progetto. L'unità idrogeologica dell'area di interesse appartiene alla litozona ghiaioso-sabbiosa descritta nel paragrafo precedente, ed è costituita in prevalenza da depositi sciolti rappresentati per lo più da ghiaie e sabbie. Per semplicità la griglia è stata suddivisa in un unico "layer" in quanto l'acquifero di interesse è costituito essenzialmente dalla suddetta unità. La base impermeabile è stata supposta piana ad una quota di 109 m s.l.m. (a circa 40 - 50 metri rispetto al piano campagna).

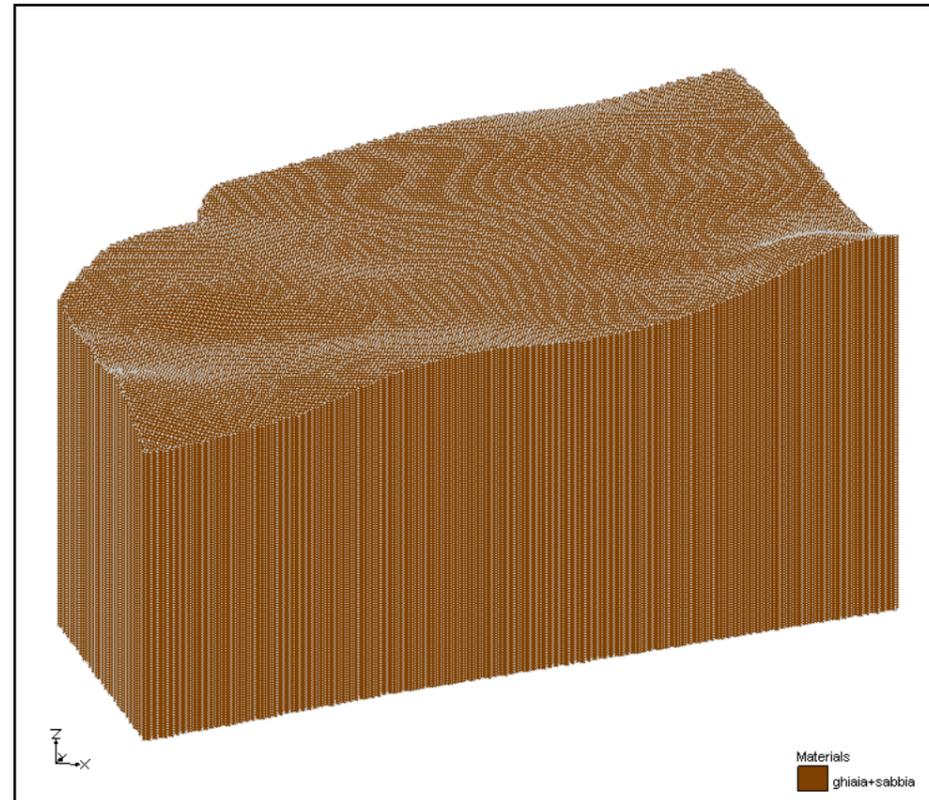


Figura 4-25: Andamento stratigrafico delle unità idrogeologiche presenti nell'area di studio riprodotte nel modello

Al modello tridimensionale così costruito è stato assegnato un valore di permeabilità pari a $1,00 \times 10^{-4}$ m/s in base alle seguenti considerazioni. Le prove di permeabilità di tipo Lefranc effettuate su tre piezometri interni all'area modellata, hanno fornito valori estremamente bassi, variabili tra $1,00 \times 10^{-6}$ m/s e $1,00 \times 10^{-7}$ m/s. Poiché però dalla caratterizzazione idrogeologica dell'acquifero risulta che i terreni hanno matrice mediamente più grossolana (sabbie e ghiaie) si è ritenuto maggiormente corretto e più cautelativo adottare i valori di permeabilità tipici di questi substrati ritenendo che i risultati delle prove effettuate potessero avere interessato zone di limitata estensione a minor permeabilità e quindi non rappresentative dell'intero acquifero.

Le condizioni al contorno assunte per l'implementazione del modello sono del tipo "constant head" (carico idraulico specifico). Lungo i contorni nord ed sud del modello (vedi figura seguente), posti ad una distanza adeguata dall'asse della galleria, si sono assegnate delle condizioni al contorno di tipo constant head le quali impongono alla falda freatica un flusso continuo in direzione prevalente NW-SE (così come indicato nell'andamento generale delle linee piezometriche).

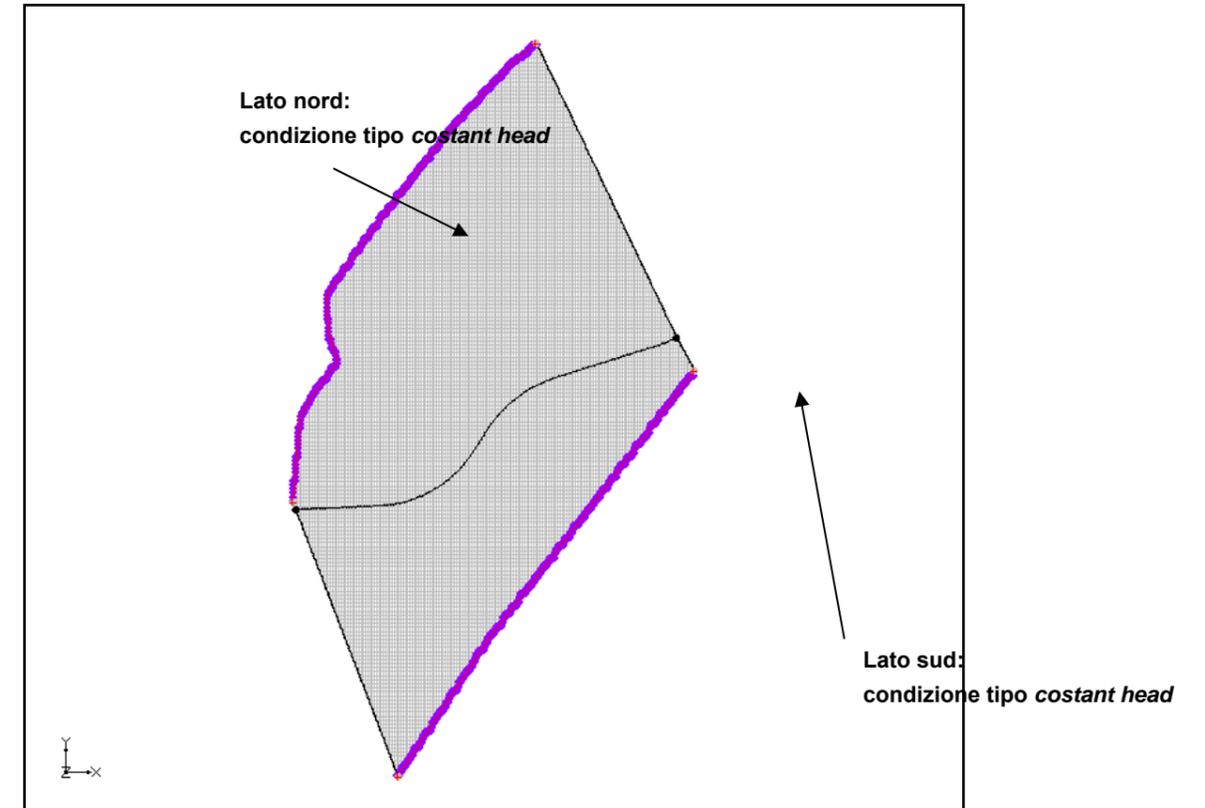


Figura 4-26: Condizioni al contorno utilizzate nel modello

Ultimata la fase di implementazione del modello si è proceduto alla calibrazione del modello mediante la riproduzione dello stato di fatto ossia alla ricostruzione della piezometria attuale sulla base delle ultime letture piezometriche effettuate (Maggio 2013). Fissate quindi le condizioni al contorno, così come descritto nel paragrafo precedente, si è assegnata una condizione iniziale da cui far partire la simulazione. Sulla base delle condizioni al contorno il modello risolve iterativamente l'equazione di diffusività e calcola il valore del carico idraulico all'interno di ogni singola cella convergendo alla soluzione finale attraverso ripetute iterazioni. Nelle figura seguente viene riportato l'andamento delle isofreatiche calcolate con il modello.

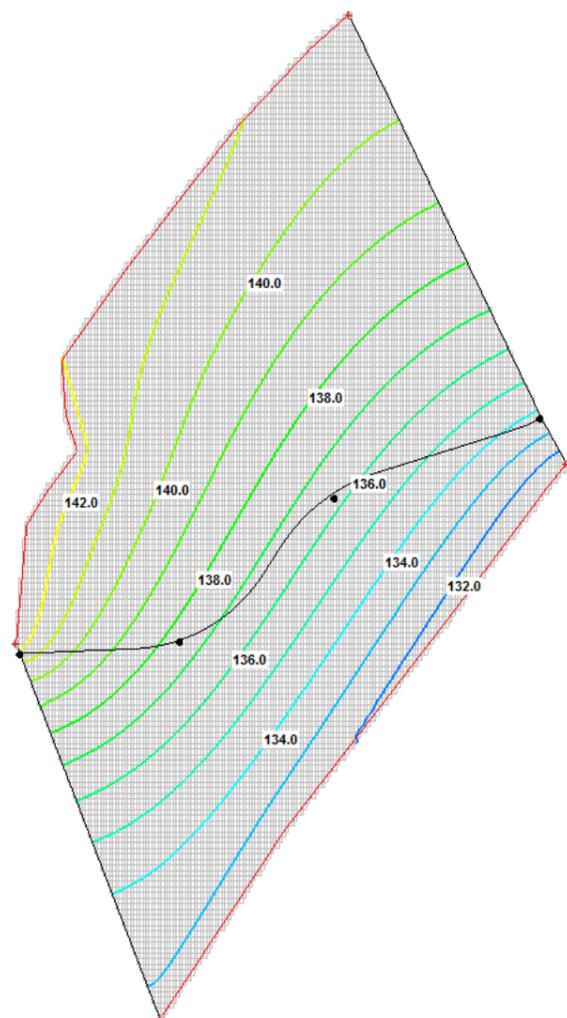


Figura 4-27: Andamento delle isofreatiche nello stato attuale (piezometria Maggio 2013)

I risultati della simulazione effettuata evidenziano l'esistenza di una direzione preferenziale del flusso sotterraneo lungo la direttrice nord-ovest sud-est con un gradiente di circa il 5,6‰ così come confermato negli elaborati idrogeologici e geologici di progetto.

Per la calibrazione del modello si sono confrontati i valori calcolati con la quota di falda (Maggio 2013) in corrispondenza dei piezometri di riferimento.

Nella tabella seguente si riporta il confronto tra il valore calcolato e quello misurato in corrispondenza di alcuni punti di interesse.

Piezometro	Piano Campagna (m s.l.m.)	Livello misurato Maggio 2013 (m s.l.m.)	Livello calcolato (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	147.20	136.49	136.30
RM10 (Guisa)	144.70	137.53	137.55

La differenza tra la misura piezometrica ed il valore del carico calcolato con il modello è praticamente coincidente, pertanto si ritiene che il modello così implementato riproduca adeguatamente la realtà fisica.

4.3.8.5 DEFINIZIONE DELLA NUOVA FALDA DI PROGETTO

Alla luce di quanto esposto nel capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** per la definizione del nuovo livello piezometrico di progetto si è inevitabilmente dovuto tenere conto dell'evoluzione della falda negli ultimi anni e considerare dei franchi di sicurezza adeguati rispetto al livello massimo riscontrato nel periodo di osservazione (livello di Maggio 2011).

Piezometro	Piano Campagna (m s.l.m.)	Livello Maggio 2011 (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	147.20	137.09
RM10 (Guisa)	144.70	138.69

Il livello misurato nel Maggio 2011 è stato quindi preso a riferimento per la definizione della nuova falda di progetto opportunamente incrementata con franchi di sicurezza differenti a seconda che si consideri il breve termine (fase di costruzione) o il lungo termine (fase di esercizio).

4.3.8.5.1 Livello piezometrico di progetto della falda a breve termine (fase di costruzione)

Per stabilire il franco di sicurezza da considerare per la definizione della falda di progetto a breve termine (fase di cantiere) si è considerato come fattore determinante la durata del cantiere. Si è quindi assunta come durata massima delle operazioni di scavo, ovvero di tutte quelle operazioni potenzialmente interferenti con l'acquifero freatico, la durata di 1 anno. Sulla base di queste considerazioni è stato quindi definito il livello piezometrico di progetto a breve termine, relativo alla fase di scavo per la costruzione delle opere, come quello **corrispondente al livello di Maggio 2011 incrementato con un franco di 1 metro**, ovvero incrementato della massima escursione avvenuta nell'ultimo anno (Maggio 2012 – Maggio 2013). Si considera quindi un franco di circa 2 metri rispetto all'ultima misura registrata.

Piezometro	Piano Campagna (m s.l.m.)	Livello Maggio 2011 (m s.l.m.)	Livello Maggio 2011 + 1 m (m s.l.m.)	Livello Maggio 2013 (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	147.20	137.09	138.09	136.49
RM10 (Guisa)	144.70	138.69	139.69	137.53

Mediante il modello matematico descritto nel capitolo precedente è stata quindi ricostruita la piezometria di progetto a breve termine. Il risultato ottenuto è riportato nella figura seguente.

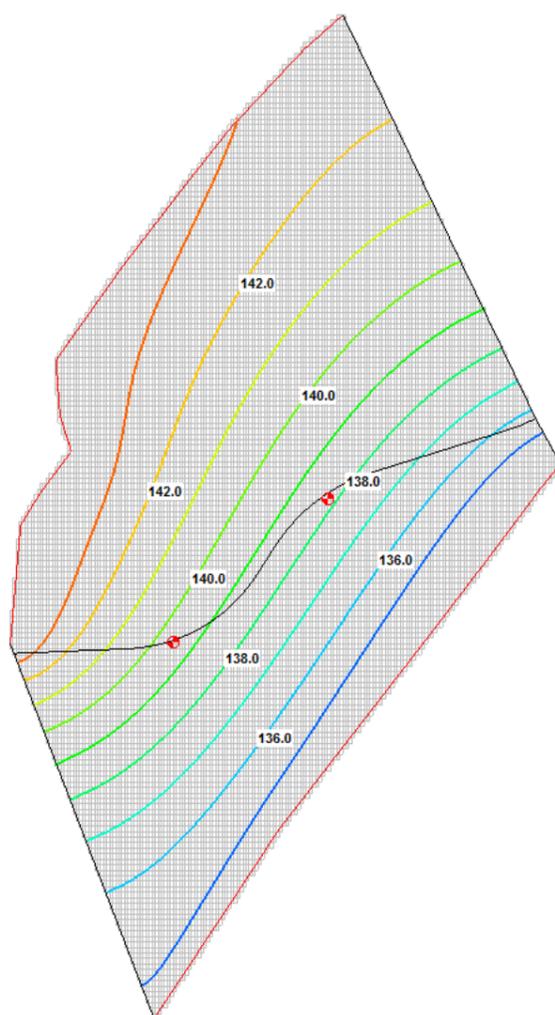


Figura 4-28: Andamento della falda di progetto a breve termine ricostruita con il modello

Per valutare l'attendibilità del modello si sono confrontati i valori calcolati con i livelli falda relativi a Maggio 2011 incrementati di 1 metro (falda 2011 + 1 m). Nella tabella seguente si riporta il confronto tra il valore calcolato e quello misurato in corrispondenza dei piezometri di riferimento RM8 e RM10.

Piezometro	Livello 2011 + 1 m (m s.l.m.)	Livello calcolato con il modello (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	138.09	138.20
RM10 (Guisa)	139.69	139.59

Come si osserva la differenza tra la misura piezometrica ed il valore del carico calcolato con il modello è dell'ordine dei 10 centimetri, pertanto del tutto tollerabile nelle valutazioni delle grandezze di interesse per la verifica del progetto in esame. Si ritiene pertanto che il risultato della simulazione sia soddisfacente e quindi che il modello così implementato riproduca adeguatamente la falda di progetto a breve termine.

4.3.8.5.2 Livello piezometrico di progetto della falda a lungo termine (fase di esercizio)

Dato il più volte ribadito trend di crescita molto rapido della falda nell'area in oggetto (6 metri in circa tre anni) che ha raggiunto nel Maggio 2011 una soggiacenza minima (piezometro RM10) mai raggiunta negli ultimi 50 anni, per la definizione della falda di progetto a lungo termine vi è stata la necessità di assumere un adeguato franco di sicurezza rispetto alla piezometria di riferimento del 2011. Per valutare tale franco si è tenuto conto soprattutto della tipologia di infrastruttura che si andrà a realizzare, della vita attesa dell'opera (minimo 50 anni) e del livello di sicurezza che sarà necessario garantire ad un'opera viabilistica di quest'importanza. Infine è noto che futuri sviluppi urbanistici dell'area, evidentemente non prevedibili al momento, potrebbero alterare ulteriormente l'attuale andamento della falda creando altri innalzamenti della superficie freatica. Tale evenienza non è da escludere, ma tale innalzamento non è in alcun modo quantificabile e pertanto l'unico modo per tenerne conto è considerare un franco di sicurezza cautelativo sulla quota di falda di riferimento (Maggio 2011).

Alla luce di queste considerazioni si è ritenuto cautelativo definire come livello piezometrico di progetto a lungo termine per le verifiche strutturali, geotecniche e idrogeologiche in fase di esercizio dell'opera, **quello corrispondente al massimo misurato nel periodo di osservazione (Maggio 2011) incrementato con un franco di 3 metri**, pari circa alla massima escursione verificatasi dal 2011 ad oggi.

Piezometro	Piano Campagna (m s.l.m.)	Livello Maggio 2011 (m s.l.m.)	Livello Maggio 2011 + 3 m (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	147.20	137.09	140.09
RM10 (Guisa)	144.70	138.69	141.69

Analogamente a quanto fatto per la falda di progetto a breve termine, mediante il modello di flusso è stato ricostruito l'andamento della falda di progetto a lungo termine. Il risultato è rappresentato nella figura seguente.

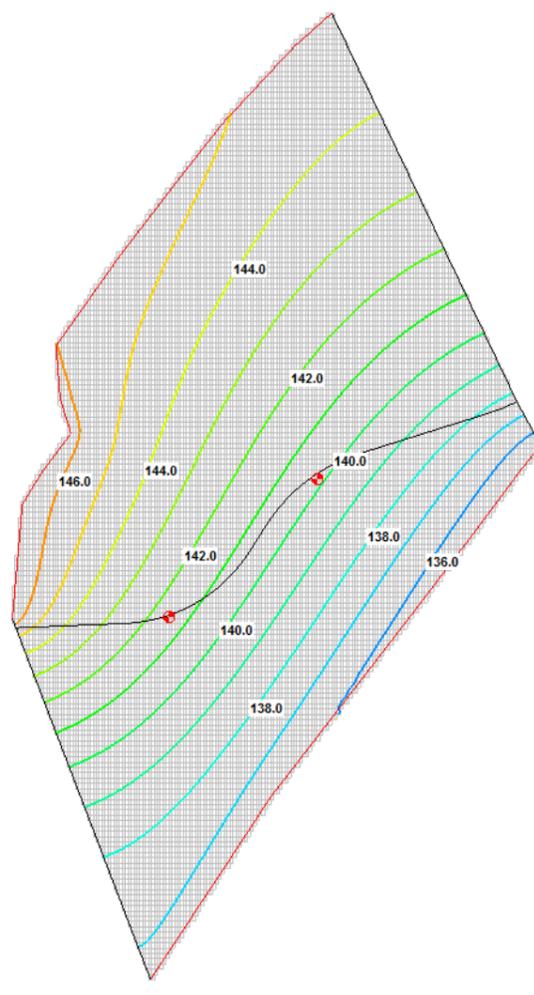


Figura 4-29: Andamento della falda di progetto a lungo termine ricostruita con il modello

Nella tabella seguente si riporta il confronto tra il valore calcolato e quello misurato in corrispondenza dei piezometri di riferimento RM8 e M10.

Piezometro	Livello Maggio 2011 + 3 m (m s.l.m.)	Livello calcolato con il modello (m s.l.m.)
RM8 (Pudiga)	140.09	140.17
RM10 (Guisa)	141.69	141.64

La differenza tra la misura piezometrica ed il valore del carico calcolato con il modello è dell'ordine di pochi centimetri, pertanto del tutto tollerabile.

4.3.8.5.3 valutazione delle interferenze a breve e lungo termine con le direttirici del deflusso sotterraneo

4.3.8.5.3.1 Interferenze a breve termine (fase di costruzione) e valutazione delle portate drenate durante le operazioni di scavo

La costruzione della galleria artificiale "Baranzate" e la realizzazione del tratto in trincea richiedono l'apertura di scavi che potrebbero interferire con l'acquifero freatico oggetto di studio. Si è pertanto utilizzato il modello matematico per valutare la possibile interferenza e per calcolare l'entità delle portate da allontanare durante la cantierizzazione dell'opera.

Per simulare l'effetto di uno scavo all'interno del modello si è utilizzato il pacchetto "Dreni (Drain Package)" del codice MODFLOW. Tale pacchetto simula la presenza di un dispositivo drenante che asporta acqua dal modello quando il carico idraulico è maggiore della quota di fondo del dreno. La portata drenata dipende quindi dalla differenza di carico e dalla conducibilità idraulica del dreno. Per quanto riguarda la quota di fondo scavo si è ipotizzato che sia di 2 metri inferiore della livelletta di progetto, ad eccezione del tratto compreso tra la progr. km 1+000,00 e la progr. km 1+280,00 dove la quota di fondo scavo è stata posta costante alla quota di 137,01 m s.l.m. ovvero pari alla quota di fondo della soletta della galleria artificiale. Per quanto riguarda invece la conducibilità del dreno si è assunta la stessa conducibilità dell'unità stratigrafica costituita da ghiaie e sabbie ($1,00 \times 10^{-4}$ m/s) essendo uno scavo libero interamente realizzato all'interno di essa.

La condizione iniziale è rappresentata dalla piezometria di progetto a breve termine (falda 2011 + 1 metro) riportata nella Figura 4-28. Il livello di progetto a breve termine è quasi sempre al di sotto della quota di fondo scavo, ad eccezione del tratto compreso tra la progr. km 1+000,00 e la progr. km 1+280,00 dove il tirante risulta di circa 1,60. La portata da drenare in queste condizioni è di circa 10,0 l/s su un fronte di 280 metri. In termini di variazioni della piezometria locale gli abbassamenti risultano di circa 30 centimetri in corrispondenza del sondaggio RM10 e di circa 1,10 metri nel punto di maggior approfondimento di scavo, così come mostrato nella figura seguente.

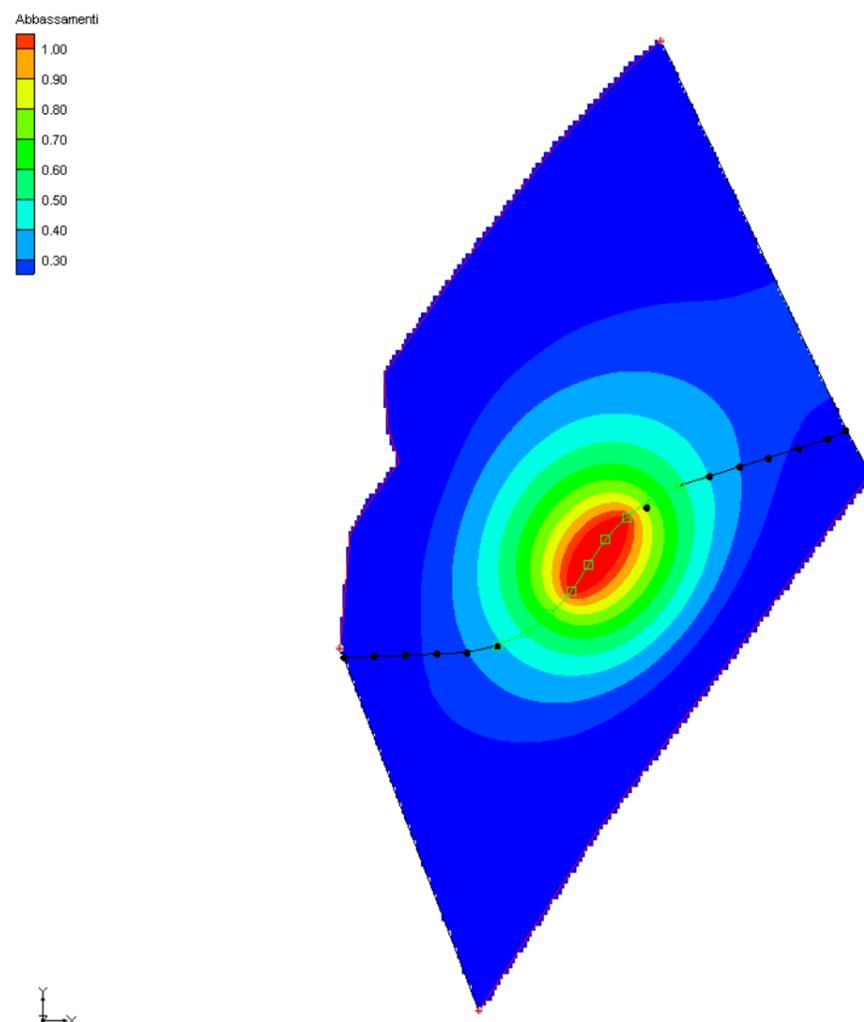


Figura 4-30: Abbassamenti massimi della falda freatica indotti durante la fase di scavo (in verde il tratto interessato dagli scavi)

4.3.8.5.3.2 Interferenze a lungo termine (fase di esercizio) e valutazione degli innalzamenti della piezometria locale

Dopo aver valutato le interferenze in fase di costruzione si è reso necessario studiare gli effetti a regime delle nuove opere in progetto. Attraverso la modellazione sono state quindi individuate e quantificate le variazioni locali dei livelli piezometrici determinati dalla presenza della nuova galleria artificiale e dal tratto di viabilità in trincea, realizzato con guscio ad U in calcestruzzo e quindi impermeabile.

Per riprodurre all'interno del modello la presenza della galleria e del tratto in trincea impermeabile si è utilizzato il pacchetto "Barrier (HFB Package)" del codice MODFLOW. L'ingombro planimetrico della barriera viene inserito in modo diretto nella griglia di calcolo disegnando degli archi lungo il contorno dell'ostacolo; tali archi indicano le celle in cui è localizzata la barriera. La barriera viene caratterizzata dal punto di vista idraulico attraverso l'attribuzione di un parametro dato dal rapporto tra la conducibilità idraulica del materiale e

l'estensione verticale della barriera. Si è considerato che la galleria di Baranzate ed il tratto in trincea in c.a. abbiano un'estensione verticale che va dal piano campagna a 2 metri sotto il piano viabile. Assumendo per il calcestruzzo un valore medio della permeabilità pari a 1×10^{-9} m/s la caratteristica idraulica della barriera (conducibilità/spessore) risulta pari a $1,10 \times 10^{-10}$ m/s x m.

Come piezometria di riferimento per la valutazione delle interferenze si è assunta la condizione iniziale rappresentata dalla piezometria di progetto a lungo termine (falda 2011 + 3 metri) riportata nella Figura 4-29.

I risultati della simulazione (vedi figura seguente) mettono in evidenza uno spostamento localizzato delle curve isofreatiche a ridosso della nuova galleria artificiale con innalzamenti massimi della superficie piezometrica pari a circa 90-100 cm in corrispondenza del punto di massimo approfondimento, pertanto anche le interazioni a lungo termine sono tali da non alterare significativamente l'idrogeologia locale lasciando quindi inalterato il bilancio idrico complessivo. Tale modesta interferenza risulta dal fatto che le opere di fondazione profonda causano solo un parziale ostacolo al deflusso sotterraneo in quanto esse occupano solo in parte il substrato saturo e non invece l'intero spessore dell'acquifero, lasciando in tal modo la possibilità all'acqua di circolare al di sotto di esse.

Le variazioni della falda in corrispondenza dei piezometri di riferimento sono riportati nella tabella seguente.

Piezometro	Piano Campagna (m s.l.m.)	Livello falda indisturbato (m s.l.m.)	Livello falda con infrastruttura (m s.l.m.)	Innalzamento (m)
RM8 (Pudiga)	147.20	140.17	141.00	+ 0.83
RM10 (Guisa)	144.70	141.64	141.73	+ 0.09

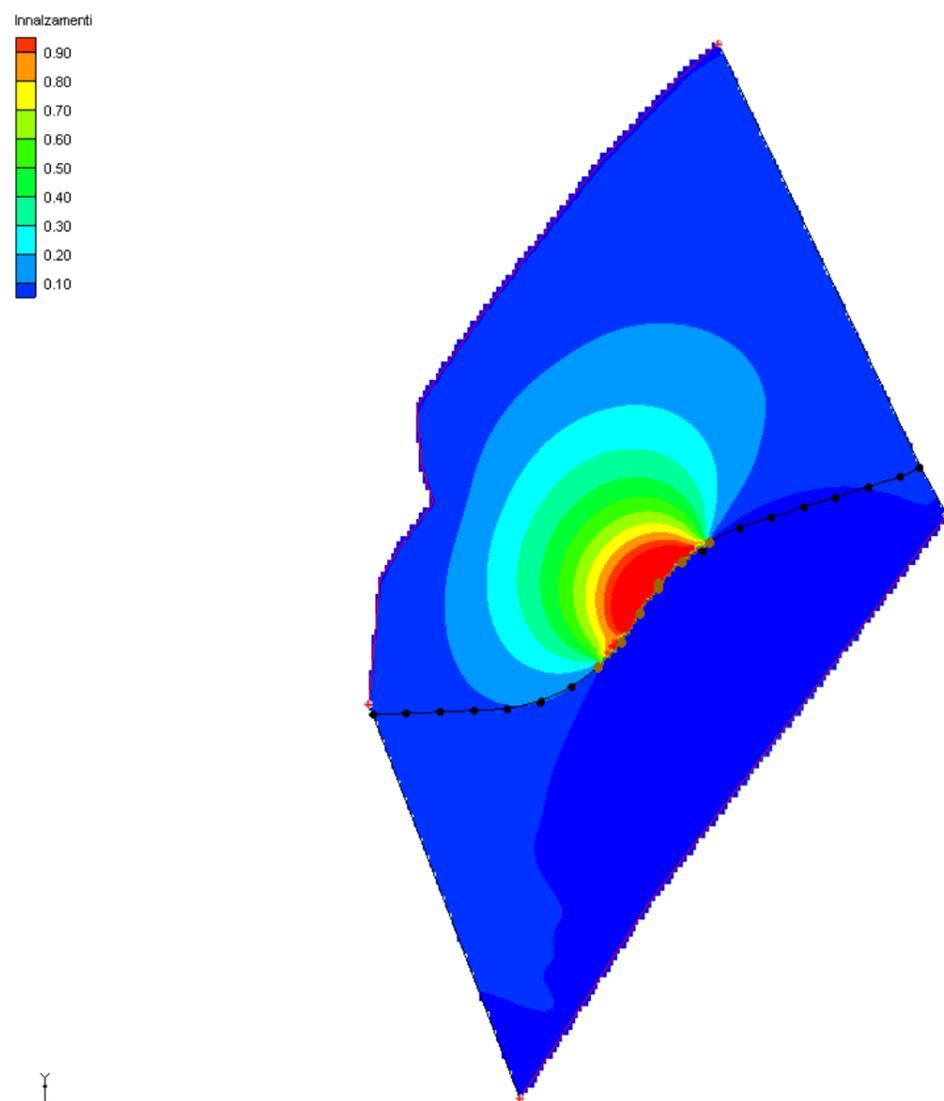


Figura 4-31: Innalzamenti massimi della falda freatica seguito della realizzazione delle opere

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

4.4.1 Evoluzione geologica

Rimandando allo specifico studio geologico redatto a supporto del progetto per le informazioni di maggior dettaglio sugli aspetti geologici che interessano l'intervento in oggetto, nel presente capitolo si riassumono brevemente le principali tappe dell'evoluzione geologica che ha contraddistinto l'area di studio.

L'assetto dell'area d'interesse è guidato dagli eventi geologici che si sono succeduti dal Miocene superiore fino al Quaternario, con la deposizione di sedimenti prevalentemente di tipo continentale e transizionale (depositi fluviali, glaciali e subordinatamente lacustri e palustri) al di sopra del substrato lapideo pre-Pliocenico.

In seguito alla collisione continentale ed alla conseguente emersione della catena (Eocene-Oligocene), nella regione si sono formati bacini sedimentari, successivamente riempiti da materiale prodotto dal parziale smantellamento delle catene emerse (Gonfolite).

Dal Pliocene superiore al Pleistocene si assiste, in corrispondenza dell'attuale Pianura Padana, ad un progressivo ritiro del mare (fase di sollevamento delle catene montuose) con la formazione di depositi transizionali prevalentemente fini (sabbie fini, limi ed argille), che costituiscono l'Unità Villafranchiana, e successivamente continentali.

Durante il Pleistocene la fascia prealpina e la Pianura Padana vengono interessate da episodi glaciali (convenzionalmente raggruppati in cinque fasi Danau, Gunz, Mindel, Riss, Würm e di cui solo le ultime tre sono presenti in Lombardia), che diedero luogo alla deposizione di una vasta coltre di sedimenti glaciali nelle aree pedemontane e alluvionali (fluvio-glaciali) nella media e bassa pianura. Studi più recenti hanno permesso di riconoscere, all'interno delle glaciazioni principali, ulteriori cicli di clima caldo/freddo.

Il susseguirsi di periodi con climi sensibilmente differenti ha determinato successivi momenti di avanzata e di ritiro dei ghiacciai alpini, con relative fasi deposizionali e fasi erosive, e la conseguente formazione di depositi glaciali e fluvioglaciali.

Durante le fasi interglaciali si assiste all'erosione dei depositi accumulatisi da parte di corsi d'acqua e alla conseguente creazione di una serie di terrazzi, sui quali si rinvengono tipici depositi eolici di clima più arido (loess): attualmente i sistemi di terrazzi occupano la porzione media e alta della pianura, ai piedi degli anfiteatri morenici.

Le cerchie moreniche del Mindel sono le più sviluppate ed estese, mentre quelle del Riss e del Würm sono più interne e meno estese, inoltre i terreni più recenti si trovano a quota più bassa rispetto a quelli più antichi.

Dal Pleistocene superiore all'Olocene, con il lento innalzamento dell'alta pianura, nei settori settentrionali vengono messe a giorno le unità più antiche: il conseguente smantellamento della catena porta alla deposizione di alluvioni.

La successione stratigrafica può essere così schematizzata, procedendo dal basso verso l'alto:

- *Substrato roccioso (pre-Pliocenico)*, costituito da formazioni di varie età, mai affiorante nell'area in esame.
- *Argille sotto il Ceppo (Unità Villafran-chiana)*, costituite in prevalenza da materiali fini (argille varvate, argille e sabbie fossilifere, sabbie con strutture incrociate,

depositi lacustri e torbe), testimonianza della regressione marina del Villafranchiano. Gli strati più profondi sono costituiti da argille di origine marina a cui si sovrappongono sedimenti sabbioso-argillosi di facies transizionale e continentale, costituiti da argille con lenti di sabbia. Questa Unità si rinviene nell'area di studio a partire da profondità dell'ordine dei 70-100 m da p.c.

- *Ceppo*, costituito da arenarie e conglomerati sovente passanti a ghiaie e sabbie per diminuzione del grado di cementazione, che si trovano a profondità dell'ordine dei 70-100 m dal p.c.
- *Fluvioglaciale Mindel*, rappresentato da depositi costituiti da ciottoli ben arrotondati immersi in una matrice sabbioso argillosa con colore giallo-rossiccio, caratterizzati da un'alterazione superficiale di colore rosso nota come "Ferretto" e spesso fino a 2-3 m. Affiorano limitatamente a nord nord-ovest dell'area d'interesse in due lingue distinte.
- *Fluvioglaciale Riss*, rappresentato da depositi costituiti da ciottoli ben arrotondati con ghiaie, immersi in una matrice sabbiosa giallo-ocra, anch'essi con un'alterazione superficiale di colore rossiccio simile al "Ferretto" localmente coperta da loess. Affiorano a nord-ovest dell'area d'interesse.
- *Fluvioglaciale Wurm*, costituiti da depositi connessi al fluvio-glaciale dell'ultima glaciazione quaternaria, formati da ghiaie e sabbie prevalenti con scarsi livelli argillosi e costituiscono il cosiddetto "livello principale della Pianura Padana" o "Diluvium recente". La granulometria di questa unità diminuisce da nord a sud, passando da termini più grossolani (ghiaie prevalenti) a termini più fini (sabbie prevalenti) con passaggio per lo più graduale. Nelle zone a ghiaie prevalenti la stratificazione è determinata da lenti e livelli a granulometria diversa, ma uniforme per ciascuno di essi; sono presenti, inoltre, frequenti straterelli sabbiosi che si alternano con ghiaie più o meno grossolane (ghiaie sabbiose). L'argilla è talora presente negli orizzonti superficiali, trasportata nel sottosuolo dalle acque di dilavamento e di irrigazione, e spesso si mescola con la ghiaia e la sabbia fino a modesta profondità. Tali depositi si rinvengono su quasi la totalità dell'area oggetto di studio.

4.4.2 Inquadramento geologico-geomorfologico

4.4.2.1 Premessa

Sulla base dei dati bibliografici e dei sopralluoghi è stato possibile ricostruire una carta geologica e geomorfologia, con relativo profilo longitudinale, tale da definire le unità presenti lungo il tracciato (Tavole MAM-QAMB-SUO-001-1 e MAM-QAMB-SUO-002-1).

4.4.2.2 Geologia

Dalla lettura di tale Tavole emerge che, dal punto di vista geologico, l'area del progetto è costituita prevalentemente da depositi quaternari di età compresa tra il Pleistocene inferiore e l'Attuale.

La distinzione tra le differenti unità non tiene conto di criteri puramente litologici, infatti i depositi sono riconducibili ad eventi deposizionali geneticamente assimilabili, ma differiti nel tempo, pertanto tutte le unità presentano caratteristiche granulometriche simili e si

differenziano fra loro in base a criteri prevalentemente geometrici (sovrapposizione reciproca).

In particolare, nel profilo geologico sono stati distinti, all'interno delle Unità principali, terreni prevalentemente ghiaioso-sabbiosi da terreni con limi e argille prevalenti, introducendo così una discriminante di maggiore rilevanza geotecnica.

Sono state quindi distinte e cartografate le seguenti Unità stratigrafiche.

- Depositi fluvio-glaciali del ciclo wurmiano: si tratta di terreni ghiaioso-sabbiosi o sabbioso-limosi ricoperti da suoli prevalentemente argillosi brunastri; sono costituiti da ghiaie con sabbie, sabbie con ghiaie, sabbie limose talora debolmente ghiaiose con sporadici livelli di limo. Questa unità risulta cartografata nella maggior parte dell'area di studio.
- Depositi fluvio-glaciali del ciclo rissiano: sono contraddistinti dalla presenza di coperture costituite da suoli di alterazione e/o da depositi loessici, e con clasti spesso alterati ed arenizzati; possono essere classificati come ghiaie e sabbie con frazioni fine scarsa o assente, tipici delle pianure alluvionali. Si rinvengono a nord-ovest dell'area d'interesse.
- Depositi fluvio-glaciali del ciclo Mindelliano: si tratta di depositi costituiti da ciottoli ben arrotondati immersi in una matrice sabbioso argillosa con colore giallo-rossiccio, caratterizzati da un'alterazione superficiale di colore rosso nota come "Ferretto" e spesso fino a 2-3 m. Affiorano limitatamente a nord nord-ovest dell'area d'interesse in due distinte lingue, la prima delle quali risulta ubicata in corrispondenza dell'abitato di Arese e la seconda interessa la zona meridionale del Parco delle Groane e la zona di Ospiate.

I limiti tra le differenti unità sono stati definiti sulla base di salti morfologici (la cui continuità laterale risulta limitata, vista l'elevata antropizzazione dell'area) e degli esigui affioramenti rinvenuti nello spaccato di cava presente nel Parco delle Groane.

Le geometrie proposte per il limite Mindel-Riss e Riss-Wurm rappresentano il frutto di estradolazioni spesso guidate da semplici dislivelli tra i diversi terrazzi fluvio-glaciali, i quali tendono a diminuire di spessore spostandosi verso sud, riducendosi a blandi salti morfologici al passaggio con la piana wurmiana.

Il tracciato si sviluppa quasi interamente in trincea, in depositi superficiali prevalentemente grossolani sabbioso ghiaiosi attribuibili a depositi fluvioglaciali wurmiani.

4.4.2.3 Geomorfologia

Le caratteristiche morfologiche generali dell'area considerata sono il risultato di diversi processi:

- fasi glaciali recenti;
- dinamica dei corsi d'acqua;
- intensa attività di rielaborazione del territorio ad opera dell'uomo.

L'assetto morfologico del territorio è costituito da estese pianure fluvioglaciali separate dalla presenza nella zona nord-occidentale dell'estremo lembo del terrazzo delle Groane e della piana alluvionale dei Torrenti Nirone e Pudica, Garbogera e Seveso.

Il terrazzo delle Groane, di forma triangolare e allungato verso sud, rappresenta l'area altimetricamente più rilevata, assumendo un dislivello massimo di 10 m rispetto alle aree circostanti ed è costituito dai depositi più antichi presenti nella zona.

L'area di piana alluvionale, nella porzione settentrionale, risulta incassata in un dislivello variabile da 1 m a 7 m e, nella porzione meridionale, presenta un debole risalto morfologico, tendente ad annullarsi verso sud.

La morfologia della zona risente enormemente delle ultime discese glaciali che hanno portato alla formazione di una fascia territoriale essenzialmente piatta e terrazzata.

Tuttavia, a piccola scala, risultano estremamente importanti i processi legati all'azione delle acque di deflusso superficiali e soprattutto all'azione dell'uomo (l'area è caratterizzata, infatti, da un'elevata urbanizzazione che ne condiziona l'assetto attuale).

Tali processi comportano, in molti casi, una profonda modificazione del paesaggio ed evidenziano un'evoluzione morfologica in atto nell'ambito di un ambiente caratterizzato da una morfologia essenzialmente giovane.

Si evidenzia, in particolare, la presenza di alcuni orli di scarpata artificiale (come, ad esempio, un tratto della SP46 ricadente nel Comune di Baranzate) e di vecchie aree di cava o zone depresse, alcune parzialmente antropizzate.

Nella carta geologica e geomorfologica allegata (Tavola MAM-QAMB-SUO-001-1) sono riportati i corsi d'acqua naturali, i canali artificiali e irrigui principali e i fontanili, con l'ulteriore suddivisione tra quelli che scorrono in superficie e quelli che sono stati tombinati in ragione degli insediamenti urbani. E' stato inoltre indicato con un sovrassegno la presenza o l'assenza di acqua (al gennaio 2007-novembre 2009) per i canali e corsi d'acqua più prossimi all'opera in progetto. La legenda è stata concepita in maniera tale da distinguere i seguenti elementi:

- Reticolo idrografico: sono stati riportati i canali naturali, i canali artificiali e i fontanili, desunti dalla cartografia della Provincia e verificati in sito nei settori più prossimi all'opera in progetto; inoltre è stata applicata una suddivisione delle forme fluviali fra elementi superficiali (a giorno) ed elementi tombinati.
- Orlo di terrazzo: sono stati rappresentati gli orli dei terrazzi connessi alle morfologie fluvio-glaciali ancora riconoscibili.
- Cave: in comune di Bollate nella carta geologica allegata è stata evidenziata la cava Cassina Nuova ATEg16, al confine tra Bollate e Senago a nord est del tracciato.
- Aree di riporto antropico. Sono state distinte in questa classe le forme di origine antropica dovute ad accumulo e riporto di materiali per esigenze stradali. Esse comprendono principalmente i rilevati stradali delle rampe di scavalco della autostrada A8 per il nuovo svincolo di Rho-Fiera ed anche i rilevati presenti in corrispondenza del sovrappasso ferroviario.
- Orlo di scarpata antropica. Indica la presenza di rotture di pendio connesse ai coronamenti delle aree interessate da attività estrattiva, a movimenti di terra connessi ad opere di urbanizzazione o vie di comunicazione, nonché connesse alla realizzazione di fontanili.

4.4.2.4 Campagna di indagini geognostiche

Al fine di ricostruire la stratigrafia e le caratteristiche del materiale presente nel sottosuolo della zona di progetto, viste le tipologie dei depositi è risultato indispensabile utilizzare dati provenienti da sondaggi geognostici.

A tal fine è stata effettuata una ricerca presso gli Enti pubblici che si occupano della raccolta di stratigrafie (Provincia, Comuni) e sono state in tal modo recuperate le stratigrafie di 38 pozzi, tra pubblici e privati, e 8 sondaggi geognostici relativi alle aree limitrofe a quella d'interesse. In particolare per la redazione della planimetria e del profilo geologico sono state utilizzate le risultanze di n° 3 sondaggi geognostici realizzati per la progettazione del nuovo svincolo della A8 Rho-Fiera (estremo ovest della viabilità in progetto).

Nell'estate 2008 e nell'autunno 2008 sono state eseguite due campagne di indagini denominate fase A e fase B, le indagini sono state ubicate in corrispondenza delle opere di progetto, con la finalità di verificare direttamente la litologia e le caratteristiche geotecniche dei terreni e di eseguire analisi chimico – ambientali.

Nell'estate 2009 è stata eseguita una campagna d'indagine propedeutica al progetto definitivo volta a fornire elementi utili alla definizione del valore di permeabilità rappresentativo dell'area d'interesse e a definire inoltre il livello piezometrico nella porzione di tracciato posto più ad ovest in direzione dell'A8.

In particolare sono state svolte le seguenti attività:

Campagna d'indagine denominata Fase A (2008)

N. 3 sondaggi a carotaggio continuo; all'interno dei quali sono state effettuate prove SPT, prove di permeabilità Lefranc (a carico variabile) e sono stati prelevati campioni rimaneggiati da sottoporre alle prove di laboratorio. Nei sondaggi sono stati poi installati piezometri per monitorare le variazioni dei livelli di falda.

N. 4 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH.

N. 3 pozzetti esplorativi con esecuzione di prove di carico su piastra e prelievo di campioni rimaneggiati.

Campagna d'indagine denominata Fase B (2008)

N. 2 sondaggi a carotaggio continuo; all'interno dei quali sono state effettuate prove SPT, prove di permeabilità Lefranc (a carico variabile) e sono stati prelevati campioni rimaneggiati da sottoporre alle prove di laboratorio. Nei sondaggi sono stati poi installati piezometri per monitorare le variazioni dei livelli di falda o tubazione cieca per l'esecuzione di una prova cross-hole.

N. 2 sondaggi a distruzione; nei sondaggi sono stati installati tubi ciechi per l'esecuzione di una prova cross-hole.

N. 6 prove penetrometriche dinamiche continue DPSH.

N. 2 pozzetti esplorativi con esecuzione di prove di carico su piastra e prelievo di campioni rimaneggiati.

Campagna d'indagine definitiva (2009)

N. 1 sondaggio a carotaggio continuo; nel sondaggio è stato installato un piezometro a tubo aperto per monitorare le variazioni dei livelli di falda.

N. 1 pozzo del diametro di 250 mm eseguito a distruzione di nucleo; il pozzo è stato attrezzato con piezometro di 7”.

N. 1 sondaggio a distruzione; nel sondaggio è stato installato un piezometro a tubo aperto per monitorare le variazioni dei livelli di falda.

Il sondaggio a carotaggio continuo e il pozzo sono stati eseguiti appositamente in prossimità di un sondaggio eseguito nella fase A. I due sondaggi, unitamente al sondaggio esistente (pozzo e 2 piezometri di controllo), hanno permesso l'esecuzione di una prova di pompaggio a gradini di portata e di lunga durata a 72 ore.

La localizzazione dei sondaggi è indicata sempre nella Tavola MAM-QAMB-SUO-001.

4.4.3 Le risultanze del SIA approvato

Le principali interferenze tra le azioni di progetto e la componente suolo e sottosuolo riguardano, in linea generale:

- il consumo diretto di suolo, dovuto alla presenza dell'opera in progetto sul territorio, sia di tipo temporaneo (aree di cantiere), che di tipo permanente (ingombro della piattaforma e dei manufatti);
- le modifiche dell'assetto morfologico dei siti, con riferimento alle problematiche di stabilità dei pendii di scavi o riporti;
- l'alterazione dei regimi estrattivi di cave e discariche in relazione alle esigenze progettuali.

Gli impatti in tal senso risultavano significativi per quanto riguarda il consumo di suolo: l'occupazione definitiva per la realizzazione delle nuove opere (intesa come la superficie contenuta all'interno della recinzione di progetto) era prevista pari a circa 422.000 mq, mentre per le aree di cantiere si prevedeva l'occupazione temporanea di circa 240.000 mq.

Tali impatti risultano inevitabili in quanto derivano dalla scelta obbligata di potenziare la SP46 fuori sede rispetto al tracciato attuale (come spiegato nel quadro progettuale) e dalle dimensioni specifiche delle nuove opere, non ulteriormente comprimibili senza intaccare il rispetto delle specifiche norme di progettazione (raggi di curvatura, pendenze, ecc...).

Tali impatti venivano comunque limitati attraverso le opere di inserimento ambientale previste per le altri componenti ambientali interferite (naturalità, agricoltura e paesaggio), illustrate più avanti nel capitolo.

Infine, in relazione alle caratteristiche geologiche e geomorfologiche del territorio interessato dalla realizzazione del tratto stradale in variante in trincea e galleria, non sono da segnalare particolari criticità.

4.4.4 Gli effetti della nuova soluzione progettuale

In relazione agli impatti sul suolo e sottosuolo la nuova soluzione progettuale conferma la non significatività delle interferenze con le caratteristiche geologiche e geomorfologiche.

In seguito alla modifica del profilo longitudinale del tracciato con la conseguente riduzione dell'estensione e profondità delle trincee si ottiene invece una sensibile riduzione

dell'occupazione di suolo rispetto a quanto previsto nel progetto sottoposto a procedura di VIA.

Un ulteriore contributo in questo senso deriva dall'adozione nei tratti in trincea di una sezione tipo con muri a tutta altezza, eliminando quindi l'ingombro delle scarpate.

Gli elaborati grafici di confronto (tavole MAM-CONF-001/006) evidenziano questo aspetto anche tramite specifiche elaborazioni grafiche.

Complessivamente l'area occupata dall'intervento passa circa da 422.000 mq a 267.000 mq (-37%) e quella destinata temporaneamente ai cantieri da circa 240.000 mq a 145.000 mq (-40%).

4.4.5 Le gestione dei materiali di scavo

La gestione delle terre e rocce da scavo previste per il presente progetto è in continuità con quanto previsto nel Progetto Definitivo (elaborato STP003) ed è quindi basata su quanto previsto dall'art. 186 del D.Lgs. 152/06 vigente al momento dell'avvio della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, conclusasi con esito positivo (DM 437/2012).

Ai sensi dell'intervento DM 161/2012 il Proponente si è avvalso della facoltà di seguire la gestione dei materiali da scavo ai sensi di tale articolo e pertanto non si prevede di modificare le procedure di gestione delle terre e rocce da scavo presentate in fase di Valutazione di Impatto Ambientale, che verranno dettagliate in sede di progetto definitivo/esecutivo e che saranno quindi vincolanti per l'Appaltatore.

Nel seguito si riporta l'aggiornamento del bilancio terre e le modalità di gestione delle terre da scavo previste in progetto.

4.4.5.1 Bilancio materiali

Il bilancio terre del lotto in oggetto (lotto 3 Variante di Baranzate) aggiornato a seguito della modifica altimetrica del tracciato dell'autostrada è il seguente:

			Quantità Parziali	Quantità Totali
Scavi				
A.1.01	SBANCAMENTO IN MATERIE DI QUALSIASI NATURA	mc	601.387	
B.1.01	SCAVO SEZIONE OBBLIGATA IN MATERIE ECC. - PROFONDITA' < 2 M	mc	24.206	
B.1.04	SOVRAPPREZZO AGLI SCAVI DI FONDAZIONE X PROFONDITA' SUPERIORI	mc	3.936	
			629.529	
Preparazione piano di posa				
A.2.01.a	PREP. DEL PIANO DI POSA RILEVATI CON MATERIALI CON MATERIALE DA CAVA	mc	9.207	
A.2.01.b	PREP. DEL PIANO DI POSA RILEVATI CON MATERIALI DA SCAVI A1/A3	mc	25.481	
A.2.01.e	PREPARAZIONE PIANO DI POSA SCARPATE PER AMMORS. NUOVI RILEVATI	mc	3.341	
			38.029	
Sistemazioni a Rilevati				
A.2.06.a	SISTEMAZIONE IN RILEVATO GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3	mc	326.420	
A.2.07.b	SISTEMAZIONE IN RILEVATO GRUPPI A1, A2-4, A2-5, A3 (ritombamento vasche e muri)	mc	88.026	
A.2.07.b	SISTEMAZIONE IN RILEVATO COMPRESA CONFIGURAZIONE DELLE SCARPATE E PROFILATURA DEI CIGLI	mc	44.664	
			459.110	
A.2.08	MATERIALI ARIDI CON FUNZIONE ANTICAPILLARE O FILTRO (a ridosso muri e vasche)	mc	8.205	
			8.205	
Forniture				
RIEPILOGO BILANCIO:				
MATERIALE SCAVATO				629.529
MATERIALE SISTEMATO				459.110
Materiale in Esubero (rimanente nell'ambito del Lotto)				170.419
MATERIALE PROVENIENTE DA PERFOR.				4.462
MATERIALE PROVENIENTE DA DEMOLIZIONI				27.625
MATERIALE FORNITO DA CAVA				9.207
MATERIALE DA PORTARE A DEPOSITO				32.087
PERFORAZIONI				
PERFORAZIONI			mc	4.462
DEMOLIZIONI				
A.3.01	DEMOLIZIONE DI MURATURE ESCLUSO MURI A SECCO			112,00
A.3.03	DEMOLIZIONE DI MURATURE ESCLUSO MURI A SECCO			4.440,00
A.3.04	DEMOLIZIONE DI SOVRASTRUTTURA SENZA REIMPIEGO DI MATERIALI			21.933,00
A.3.09.2a	IDRODEMOLIZIONE DI SOLETTE DI IMPALCATO PER SPESSORI FINO A 3 CM			0,45
A.3.09.2b	IDRODEMOLIZIONE DI SOLETTE DI IMPALCATO PER SPESSORI MEDIO OLTRE 3 CM			13,70
D.18	FRESATURA DI PAVIMENTAZIONE IN CONGLOMERATO BITUMINOSO			1.125,43
			mc	27.624,58

Nel seguito si riporta anche la tabella di raffronto tra i movimenti materia del progetto 2010 sottoposto a VIA con quelli dell'attuale progetto.

CONFRONTO PROGETTO 2010 con PROGETTO 2013

	PROGETTO DEFINITIVO ANNO 2010 (*)	PROGETTO PRELIMINARE ANNO 2013
	mc	mc
Materiale scavato	1.201.154,67	629.528,94
Materiale sistemato	498.784,17	459.110,27
Materiale in esubero da mantenere all'interno del Lotto	702.370,50	170.418,66
Materiale da cava	4.603,38	9.206,76
Altre Movimentazioni	54.980,59	32.086,53

Dalla tabella di confronto si evince che:

- gli scavi si riducono notevolmente (-50% circa) in seguito alla riduzione della profondità e dell'estensione delle trincee;
- il materiale sistemato per la formazione dei nuovi rilevati rimane pressoché invariato;
- il materiale pregiato da approvvigionare forzatamente da cava per la realizzazione dello strato superficiale dei rilevati aumenta in seguito alla maggiore estensione dei tratti in rilevato, rimanendo comunque piuttosto contenuto;
- la voce "Altre movimentazioni", che ricomprende perforazioni e demolizioni, quindi materiali da considerare rifiuti e da smaltire ai sensi della normativa vigente (discarica o impianti di recupero autorizzati), si riduce in modo sensibile;
- l'esubero di materiale viene drasticamente ridotto.

Al netto dei reimpieghi il sottoprodotto sarà quindi pari a circa **170.419 mc**: il volume complessivo indicato del materiale verrà destinato alle opere connesse dei Lotti 1 e 2 nell'ambito del più ampio progetto previsto per la riqualifica ed il potenziamento della S.P. 46 quale viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52. Il materiale in esubero sarà sistemato nelle aree di deposito temporaneo C3 e C4 in attesa del suo riutilizzo.

Nel caso in cui le tempistiche di tale riutilizzo non fossero compatibili con i limiti temporali previsti dalla normativa il progetto prevede che il materiale sia smaltito come rifiuto inerte (discarica o impianti di recupero autorizzato).

4.4.5.1.1 Gestione dei materiali di scavo

Il tracciato di progetto è stato interessato da una campagna di indagine per la caratterizzazione ambientale dei terreni in sito, svolta nel periodo che va da fine Luglio a inizio ottobre 2008.

I risultati analitici hanno evidenziato per i campioni di terreno prelevati un totale rispetto dei limiti vigenti della D.Lgs. 152/2006, Parte Quarta, Titolo V, Allegato 5, Tabella 1. Analizzando in dettaglio i dati ed i parametri rilevati, si fa rilevare che non sono stati riscontrati superamenti del limite normativo per tutti i parametri del set analitico considerato: sia per ciò che concerne i limiti di colonna B, accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione d'uso industriale e commerciale, ma anche per i valori di con-

centrazione limite indicati in Colonna A, accettabili per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo di siti a destinazione d'uso verde pubblico, verde privato, residenziale.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva in cui sono indicati i sondaggi e i pozzetti interessati dal prelievo di campioni ambientali, nonché la profondità di prelievo.

Tabella 4-6: sondaggi con prelievi campioni sottoposti ad analisi chimiche

Sondaggio o pozzetto	Prof. campione (m da p.c.)
RM8	0.50
	5.00
PZRM9	0.40
	0.80
PZRM10	0.50
	1.30
RM7	0.40
	6.00
RM9	0.40
	6.00

Le caratteristiche geotecniche consentono il riutilizzo del materiale per la costruzione dei rilevati senza nessun trattamento di miglioramento (sabbie e ghiaie).

Nell'ambito della cantierizzazione è stato costituito il sito di caratterizzazione nell'area di cantiere denominata C2.

E' prevista la caratterizzazione in cumuli di tutto il materiale proveniente dai lavori autostradali, mentre per le opere sul territorio, in particolare la viabilità di servizio e la viabilità locale è prevista una caratterizzazione nel sito di origine e per i cantieri anche una caratterizzazione sul sito di destinazione finale, una volta posto in opera il ripristino.

L'area di caratterizzazione è dotata di un piano di impermeabilizzazione del fondo ed un sistema perimetrale di raccolta e trattamento delle acque di dilavamento prima dello scarico al recapito finale.

I cumuli presenti all'interno dell'area saranno identificati nel seguente tipo di definizione e suddivisione: un cumulo di materiale appena scavato, un cumulo di materiale in attesa di caratterizzazione, da cui saranno effettuati i prelievi di campionamento, ed un altro caratterizzato in attesa di destinazione.

Un'ulteriore suddivisione del materiale a valle della caratterizzazione riguarda la rispondenza con la destinazione d'uso del sito di riutilizzo nonché l'identificazione in base alle classi merceologiche del sottoprodotto.

I materiali costituenti il cumulo potranno essere trasferiti al deposito di stoccaggio solo dopo l'ottenimento dei risultati analitici.

Le modalità di caratterizzazione seguiranno quanto già indicato nella documentazione di riferimento e dalla normativa vigente. Le modalità di caratterizzazione andranno comunque concordate e verificate con l'Ente preposto al controllo.

L'obiettivo della caratterizzazione dei terreni consiste nell'identificare gli stessi secondo classi merceologiche di sottoprodotto nonché nel qualificarli al fine di determinarne la suc-

cessiva destinazione in base alla compatibilità ambientale ed alla destinazione d'uso del sito di riutilizzo.

La tracciabilità del materiale dal sito di produzione a quello di destinazione è garantito da una procedura di gestione terre da scavo che individua in dettaglio i modi ed i criteri operativi da mettere in atto affinché la gestione delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della costruzione dell'opera esuli dal regime normativo sui rifiuti.

Questa procedura si esplicherà in un "Piano di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo" redatto dalle Imprese appaltatrici in cui si illustreranno le modalità di scavo, le tecnologie applicate e le eventuali sostanze impiegate nella fase di scavo, il quadro del bilancio delle terre di dettaglio e identificazione dei volumi dei materiali scavati, il piano di Campionamento ed Analisi e le procedure per la tracciabilità dei materiali, con la descrizione del sistema di qualificazione del prodotto sulla base delle caratteristiche chimico-fisiche, di identificazione per ciascun volume di terra movimentato e di tracciabilità del materiale dal sito di produzione fino alla destinazione finale.

4.5 AMBIENTE NATURALE

4.5.1 Le risultanze del SIA approvato

I comuni dell'ambito interessato dal progetto infrastrutturale (Baranzate, Bollate e Novate Milanese) sono situati nella pianura irrigua. Si tratta di comuni in cui la pressione antropica, soprattutto negli ultimi venti anni ha portato ad una forte urbanizzazione (dovuta anche all'estrema vicinanza al capoluogo lombardo), e ad un conseguente ridimensionamento del patrimonio agricolo locale.

Il territorio interessato dal lotto 3 della Rho-Monza in progetto è caratterizzato infatti da una notevole urbanizzazione, che ha da tempo rimosso i caratteri naturali originari.

Dove il territorio non è interessato da costruzioni sono presenti attività agricole residuali composte da coltivazioni erbacee, prati da vicenda, coltivazioni orticole, orti familiari e giardini privati. Nessuna di questa rientra tra gli ambiti destinati all'attività agricola di interesse strategico previsti dal PTCP della Provincia di Milano.

Tali aree agricole sono quasi esclusivamente limitate all'area nord del comune di Baranzate, al confine con il comune di Bollate. Risultando una delle poche aree libere in posizione baricentrica rispetto a parchi esistenti (Il Parco delle Groane, Parco Locale di Interesse Sovracomunale della "Balossa"), è importante tutelarle/valorizzarle al fine di consentirne la funzione di corridoi e connessioni ecologiche.

La vegetazione naturaliforme di tipo boschivo coincide pressoché unicamente con le fasce boscate residue lungo il Pudiga, le rogge e i fontanili, ancora presenti nell'area, di cui alcuni ormai inattivi.

La componente animale risente in maniera significativa della presenza di un ambiente naturale notevolmente banalizzato: fra le specie presenti mancano infatti le componenti tipiche dei boschi pianiziali o comunque di habitat di particolare interesse.

Sono presenti diverse specie di uccelli, quali la cornacchia grigia, la rondine, il rondone, il balestruccio, la ballerina bianca, l'usignolo e la capinera tipiche degli agroecosistemi con coltivazioni di tipo tradizionale e siepi.

Fra i mammiferi si ricordano il riccio, la talpa, il coniglio selvatico, il toporagno e, di più elevate dimensioni, la donnola, specie estremamente adattabile e piuttosto diffusa.

Sono presenti inoltre alcune specie di anfibi (rospo smeraldino e rana verde) e di rettili (lucertola muraiola e biacco), largamente diffuse in tutto il territorio lombardo, grazie anche alla loro capacità di colonizzare ambienti urbanizzati.

La costituzione di una rete ecologica su un territorio fortemente compromesso dal punto di vista ecologico, quale quello interessato dal progetto stradale, trova il suo principale ostacolo in un territorio diffusamente antropizzato, con una rete viaria molto ramificata e con un sistema di aree naturaliformi decisamente insufficiente.

Come già evidenziato nell'ambito del Quadro programmatico, il PTCP di Milano, per recuperare l'elevato livello di frammentazione ecologica che caratterizza il territorio milanese, ha individuato una rete ecologica provinciale, costituita principalmente da un sistema di ambiti territoriali sufficientemente vasti e compatti e con una certa ricchezza di elementi naturali (gangli) e da fasce territoriali di connessione tra di essi che presentino un buon equipaggiamento vegetazionale (corridoi ecologici).

Il tracciato non interferisce con le Rete ecologica, ma incrocia un elemento non normato né di riferimento per la stessa (linee di connessione con il verde).

In questo contesto il tratto in variante in Comune di Baranzate provoca un'ulteriore frammentazione dell'ambito agricolo situato nella parte settentrionale del territorio comunale. La soluzione progettuale che prevedeva un tratto di galleria, permetteva il mantenimento della continuità dell'ambito e del passaggio per favorire la coltivazione e la cura dei fondi.

Inoltre la sede stradale attuale della SP46, una volta dismessa sarà recuperata, come misura di mitigazione e compensazione del suolo sottratto, ad ambito naturale con la realizzazione di prati e filari.

4.5.1 Gli effetti della nuova soluzione

Le modifiche apportate alla soluzione di progetto approvata in VIA non variano le interferenze con il sistema naturale del territorio né la loro entità.

In particolare si segnala che, malgrado l'innalzamento della livelletta stradale, viene comunque mantenuto un tratto di galleria artificiale della stessa lunghezza del precedente, garantendo quindi la continuità dell'ambito agricolo.

Allo stesso modo è confermato il tombamento dell'attuale sede stradale della SP46 e la realizzazione di un esteso intervento di riqualificazione con opere a verde e, nella nuova soluzione di progetto, rimodellamenti morfologici.

Infine si segnala che la ridefinizione dello svincolo di Baranzate/Novate permette di evitare le deviazioni e artificializzazioni previste in precedenza del corso del torrente Pudiga, le cui aree limitrofe saranno oggetto di un esteso intervento di riqualificazione e rinaturalizzazione.

4.6 RUMORE

4.6.1 Introduzione

Il presente capitolo sintetizza lo studio previsionale di impatto acustico presentato nel SIA approvato relativo al progetto della Variante di Baranzate (Progetto Definitivo Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza Lotto 3 Variante di Baranzate). In particolare lo studio faceva riferimento alle immissioni sonore dovute al traffico stimato nello scenario di progetto al 2025.

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio si è fatto riferimento ai dati di traffico derivanti dalle valutazioni trasportistiche dello Studio di traffico del SIA del progetto definitivo originario.

L'introduzione della variante in studio non comporta alcuna variazione nei flussi di traffico stimati, in quanto le caratteristiche geometriche e le manovre di accesso e uscita dal tracciato principale sono rimaste invariate. Pertanto i dati di traffico alla base del presente progetto preliminare e studio preliminare ambientale sono rimasti immutati rispetto alle valutazioni svolte nel SIA e nel corso della procedura VIA (in particolare elaborato MAM102 Marzo 2011).

Nel presente paragrafo sono quindi riproposti i dati di traffico aggiornati derivanti dalla revisione dello studio di traffico operata nel corso della medesima integrazione.

Per la valutazione degli impatti in fase di esercizio si è proceduto elaborando delle simulazioni attraverso il modello di calcolo SoundPlan 7.0.

Il modello di simulazione è alimentato con le banche dati relative alla emissione acustica delle diverse tipologie di veicoli stradali, dei macchinari cantiere, all'entità e composizione del traffico circolante, alla caratterizzazione del territorio circostante l'infrastruttura viaria.

Lo studio di valutazione di impatto acustico ambientale si è sinteticamente articolato nelle seguenti fasi:

- analisi dei risultati delle campagne fonometriche per la caratterizzazione del clima acustico esistente e dei livelli di rumore residui presso le postazioni di misura rappresentative;
- esame dei dati progettuali (Progetto Definitivo Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza Lotto 3 Variante di Baranzate);
- verifica calibrazione del modello di simulazione, utilizzando la valutazione del clima acustico e la campagna di indagine fonometrica;
- stima dei livelli di pressione sonora in fase di esercizio (progetto 2025) utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione sonora in ambiente esterno;
- confronto dei risultati con la normativa acustica in vigore e, qualora si rendesse necessario, eventuale indicazione di interventi di mitigazione acustica. In base a quanto previsto dell'Allegato 4 del DM 29/11/00 verifica della concorsualità acustica di altre infrastrutture di trasporto presenti nell'area in studio;

4.6.1.1 Quadro legislativo di riferimento

Nell'ambito delle valutazioni di compatibilità acustica di potenziali fonti di rumore legate ad infrastrutture (strade, ferrovie etc.) e/o insediamenti produttivi, la legislazione nazionale vigente costituisce il riferimento di base.

In assenza od a complemento della Legislazione nazionale si fa poi riferimento ad eventuale normativa regionale specifica, a direttive comunitarie (non ancora trasposte in una norma nazionale) ovvero a norme tecniche non cogenti, in grado di fornire linee guida per lo svolgimento di attività tecniche di misura e previsione teorica dei livelli di rumorosità.

I principali riferimenti legislativi sono i seguenti:

- LEGGE 26 Ottobre 1995 n. 447 “Legge Quadro sull’inquinamento acustico”
- D.P.C.M. 14 Novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”
- DECRETO 16 Marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”
- LEGGE REGIONALE N°13 10 Agosto 2001 “Norme in materia di impatto acustico”
- DELIBERA REGIONALE N°VII/8313 8 Marzo 2002 “Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di Previsione di Impatto Acustico e di Valutazione Previsionale del Clima Acustico”
- D.M. 29 Novembre 2000 “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli Enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”
- D.P.R. N°142 30 Marzo 2004 “Regolamento recante 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”
- Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 194 “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”, con particolare evidenza a quanto di competenza del gestore dell’infrastruttura nei confronti degli enti interessati (Regioni, Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio).

4.6.1.2 Riferimenti documentali e classificazione acustica

Sulla base degli artt. 4 e 6 della Legge Quadro 447/95, il territorio comunale viene suddiviso in sei classi aventi destinazioni d’uso differenti, queste classi, già introdotte dal D.P.C.M. 01/03/91, sono riproposte nella Tabella A del D.P.C.M. 14/11/97.

Poiché a ciascuna di tali classi sono associati dei valori limite per i livelli sonori, l’art. 4 comma 1 lettera a della Legge Quadro 447/95 evidenzia che non può essere previsto il contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, i cui valori limite si discostino in misura superiore a 5 dB(A).

La zonizzazione acustica è di competenza dei singoli comuni; se essi hanno provveduto a predisporla, come nel presente caso, si applica quanto previsto dalla Legge Quadro n° 447/1995 e dai relativi decreti attuativi.

Tabella 4-7 - Definizione classi di zonizzazione acustica (Tabella A del d.P.C.M. 14/11/97).

4.6.1.3 Immissioni sonore dovute ad infrastrutture stradali e ferroviarie

Le fasce territoriali di pertinenza acustica delle infrastrutture stradali sono fissate dall’Allegato 1. Tabelle 1 e 2 del D.P.R. n. 142 del 30.03.2004 “Regolamento recante 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”.

All’interno delle fasce di pertinenza acustica i limiti di immissione per le infrastrutture stradali sono stabiliti:

- dal sopracitato DPR per le strade di tipo A autostrada, B extraurbana principale, C extraurbana secondaria (con sottotipi Ca e Cb), D urbana di scorrimento (con sottotipi Da e Db);
- dall’Amministrazione Comunale per le strade di tipo E urbana di quartiere e F locale.

Tabella 4-8 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade di nuova realizzazione.

Tabella 4-9 - Limiti di immissione sonora nelle fasce di pertinenza per le strade esistenti.

Per le infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti ed alle infrastrutture di nuova realizzazione, il rispetto dei valori riportati dall'Allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, deve essere verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.

Il Lotto 3 della Rho-Monza viene considerato come nuova infrastruttura autostradale (cat. A), quindi in questo caso valgono i limiti definiti dalla Tabella 4-8, all'interno di una fascia di 250m dal confine stradale.

Il DPR 142/2004 stabilisce anche che qualora i valori limite non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

- 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

Tali valori in base a quanto stabilito sempre dal decreto devono essere valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

Inoltre il decreto prevede che per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico

Per le infrastrutture ferroviarie, il DPR del 18 novembre 1998 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario", stabilisce i limiti di immissione acustica che devono essere rispettati.

Per tutte le infrastrutture ferroviarie viene definita una fascia di pertinenza che si estende fino a 250 m di distanza per ciascun lato a partire dalla mezzeria dei binari più esterni.

Per le infrastrutture esistenti, quali la linea ferroviaria delle Ferrovie Nord Milano che si trova all'inizio dell'intervento del Lotto 3, la fascia di pertinenza è suddivisa in due parti: la prima, collocata più vicina all'infrastruttura ferroviaria ha una larghezza di 100 m ed è denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura ferroviaria, ha una larghezza di 150 m e viene denominata fascia B.

4.6.2 Caratterizzazione del clima acustico ante operam

Nello studio di impatto acustico approvato si riportavano i risultati delle campagne di misura effettuate nel settembre/ottobre 2008 propedeutiche allo Studio di Impatto Ambientale del Progetto Preliminare della Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza del 2008. In particolare erano state scelte 10 postazioni di misura localizzati lungo tutta l'infrastruttura di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza prevista dal Progetto Preliminare (Figura 4-32). I punti di misura ritenuti significativi ai fini della definizione del clima acustico attuale per l'opera oggetto del SIA approvato erano i Punti 8, 9 e 10.

Tabella 4-10: Risultati campagne di misura

Misura	Valore misurato dB(A)	
	Giorno	Notte
P8	61.3	53.7
P9	59.3	52.0
P10	62.9	57.0
PR1	61.5	55.3
PS2	61.7	57.0

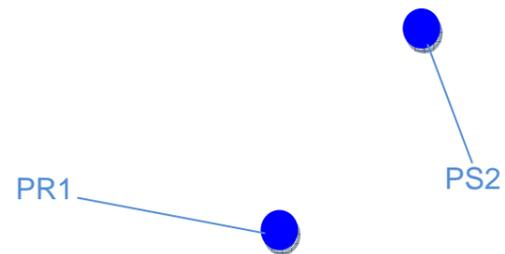


Figura 4-32 – Localizzazione dei punti di misura campagna settembre-ottobre 2008.

4.6.3 Modello di calcolo

Per la valutazione di impatto acustico è stato impiegato il software SoundPLAN 7.0, sviluppato dalla Braunstein + Berndt GmbH di Waiblingen - Germania. Tale programma per il calcolo dell'inquinamento acustico contiene sia gli standard di emissione sonora sia gli algoritmi per la propagazione. Il software SoundPLAN è costituito da un pacchetto, che lavora in ambiente Windows 95/98/2000/NT/XP, progettato per il calcolo e la previsione della propagazione nell'ambiente del rumore derivato da traffico veicolare, ferroviario, aeroportuale, da insediamenti industriali (sorgenti esterne ed interne) e per il calcolo di barriere acustiche. Il software è suddiviso in pacchetti diversificati per funzione e tipo di rumore trattato. Non ha limiti nel numero di oggetti e sorgenti inseribili, né limiti sulla dimensione dell'area trattabile. L'inserimento dei dati può avvenire in diversi formati (DXF, ASCII, ArcView, ecc.).

Gli usi più diffusi dell'applicazione sono:

- Valutazioni d'impatto acustico ambientale,
- Caratterizzazione acustica delle aree urbane ed extraurbane,
- Valutazioni d'impatto acustico delle infrastrutture dei trasporti (strade, autostrade, linee ferroviarie, linee alta velocità, ecc.),
- Progettazione di nuovi insediamenti e previsioni di bonifica,
- Emissione dei siti industriali per la valutazione secondo il D.P.C.M. 14 novembre 1997 Zonizzazione acustica dei comuni, utilizzando dati sperimentali e previsionali,
- Piani di risanamento acustico.

Per l'implementazione del modello di calcolo si possono individuare le seguenti tipologie di dati di input:

- la morfologia del terreno e dell'ambiente;
- le sorgenti di rumore;
- i ricevitori.

SoundPLAN permette il calcolo in accordo con specifici standard di diversi paesi e la modellizzazione simultanea delle sorgenti di rumore di origine industriale, veicolare e ferroviaria. Nel caso specifico è stato scelto lo standard stradale NMPB-Routes-96.

4.6.4 Valutazione degli Impatti in fase di esercizio

4.6.4.1 Definizione degli scenari di calcolo

Al fine di valutare gli impatti da traffico in fase di esercizio sono stati presi in considerazione gli scenari di progetto al 2025 con e senza mitigazioni.

Lo scenario progettuale al 2025 è stato determinato dalla domanda attesa nel lungo termine, a fronte della realizzazione degli interventi stradali in programma nei suddetti orizzonti temporali, ed anche dell'intervento in oggetto (potenziamento e completamento della RHO-MONZA).

Attraverso l'utilizzo del modello di calcolo previsionale SoudPlan 7.0, si è potuto stimare il livello sonoro presso tutti i ricettori, ritenuti significativi per valutare il clima acustico dell'area in oggetto nelle diverse configurazioni progettuali:

- post operam senza mitigazioni (scenario di progetto 2025),
- post operam con mitigazioni (scenario di progetto con mitigazioni 2025).

Per quanto riguarda l'individuazione dei ricettori si rimanda all'elaborato MAM-1003.

4.6.4.2 Taratura del modello di calcolo

Ai fini di validare la metodologia di calcolo descritta, sono state realizzate delle simulazioni acustiche sul tratto di infrastruttura esistente, utilizzando dati di traffico misurati durante specifici periodi orari di riferimento durante i quali sono state altresì condotte le misurazioni acustiche atte ad un confronto con i valori ottenuti dalle simulazioni teoriche.

In particolare si è fatto riferimento alle misure P8, P10, PR1 e PS2.

Tabella 4-11: verifica della taratura del modello

Misura	Valore misurato		Valore simulato		differenza	
	Giorno	Notte	Giorno	Notte	Giorno	Notte
P8	64.7	53.7	59.7	54.7	3.4	1
P10	66.4	57	61.4	56.4	3.5	-0.6
PR1	65.9	55.3	60.9	55.9	4.9	0.6
PS2	66.5	57	61.5	56.5	4.8	-0.5

4.6.4.3 Presentazione dei risultati negli scenari di traffico considerati

I valori di rumorosità negli scenari di progetto (con e senza mitigazioni) sono stati calcolati presso tutti i ricettori censiti all'interno della fascia di pertinenza stradale di 250 m dall'infrastruttura autostradale, all'interno della fascia di pertinenza stradale di 150 m dallo stralcio funzionale (categoria C2 – strada extraurbana secondaria), all'interno della fascia addizionale di 50 m (oltre i 250 m) rispetto all'infrastruttura autostradale e presso i ricettori sensibili censiti all'interno di una fascia di 500 m dal tracciato dell'infrastruttura autostrade.

Nei due scenari considerati (progetto senza mitigazioni e progetto con mitigazioni) sono stati calcolati presso tutti i ricettori individuati i livelli di pressione sonora diurni e notturni:

Quindi si è proceduto confrontando i livelli simulati negli scenari di progetto con e senza mitigazioni con i valori limiti previsti dalla normativa vigente. In particolare come già accennato poco sopra per i ricettori localizzati entro le fasce di pertinenza stradale di nuova realizzazione (categoria A e C2) valgono i limiti previsti dal DPR n. 142 del 2004 pari a 65 dB(A) in periodo diurno e pari a 55 dB(A) in periodo notturno. Per i ricettori sensibili che ricadono in tali fasce valgono invece i limiti più restrittivi pari a 50 dB(A) in periodo diurno e pari a 40 dB(A) in periodo notturno.

Per i ricettori esterni alle fasce stradali e per i ricettori sensibili entro la fascia di 500 dall'infrastruttura autostradale valgono i limiti previsti dalla zonizzazione acustica comunale ove presente o i limiti di accettabilità fissati dal D.P.C.M. 01/03/91.

Per i ricettori in cui si verifica un superamento dei limiti previsti così come stabilito dall'art. 6 del DPR n. 142 del 2004 si è valutato il rispetto del limite interno.

Infine per i ricettori che ricadono all'interno di più fasce di pertinenza di infrastrutture stradali viene valutata anche la concorsualità acustica.

Per l'individuazione delle fasce di pertinenza si rimanda alle tavole MAM-QAMB-RUM-001-003-1.

4.6.4.3.1 Valori limiti di riferimento

4.6.4.3.1.1 Limiti di all'interno della fascia di pertinenza stradale

I risultati negli scenari di progetto, come segnalato poco sopra, verranno verificati in funzione dei limiti previsti all'interno delle fasce di pertinenza per le autostrade "tipologia A" e per le strade extraurbane secondarie (categoria C2), ai sensi del D.P.R. 30.03.2004, che sono i seguenti:

- Per i ricettori i limiti di riferimento all'interno della fascia di pertinenza sono pari a (Leq diurno = 65 dB(A), Leq notturno = 55 dB(A)).
- Per i ricettori "sensibili" presenti nell'ambito di modellazione, quali scuole, ospedali e assimilabili, case di cura e di riposo e assimilabili, i limiti di riferimento, all'interno della fascia di pertinenza, sono più bassi (Leq diurno = 50 dB(A), Leq notturno = 40 dB(A)).

Per quanto riguarda i ricettori che ricado all'interno di più fasce di pertinenza acustica di diverse infrastrutture si è proceduto alla definizione di limiti di riferimento ridotti sulla base di quanto previsto dal DM 29.11.2000. Nello specifico sono state individuate tre infrastrutture concorsuali:

- Ferrovia Mi-Saronno;
- Variante SS 233 varesina;
- Autostrada A8.

4.6.4.3.2 Confronto con i valori limiti previsti negli scenari di progetto

Nelle tabelle allegare al SIA erano riportati i risultati delle simulazioni su tutti i piani considerati, con evidenziazione dei ricettori con superamenti e delle eventuali verifiche dei limiti interni.

Nel periodo notturno nello **scenario di progetto senza mitigazioni** si verificavano 13 casi di superamento dei limiti di riferimento di cui 9 presso ricettori residenziali (E9, E10, E11, E21, E22, E50, E164a, E189, E196) e 4 presso ricettori sensibili: E192 (ospedale di Via Piave a Bollate), E193 (ospedale di Via Don Luigi Uboldi a Bollate) ed E194 (ospedale di Via Don Luigi Uboldi a Bollate) ed E276 (ospedale di Via Piave a Bollate) esterno alle fasce di pertinenza stradale.

Al fine di contenere l'impatto acustico della nuova autostrada si era provveduto a dimensionare due barriere acustiche:

- Barriera fonoassorbente FO01 H = 6.0 m, L = 310.0 m, da progr km 0.00 a progr km 300.46 a mitigazione soprattutto del Centro Scolastico di Bollate (ricettore E39);

- Barriera fonoassorbente a bordo rilevato FO02, H = 4.0 m, L = 200.0 m, da progr km 1240.00 a progr km 1433.73, a mitigazione dei ricettori residenziali E189, E188, E187.

Nello **scenario notturno con mitigazioni** venivano risolti alcuni superamenti dei limiti di riferimento, ma permanevano 10 casi di superamento dei limiti di cui 6 presso ricettori residenziali (E9, E11, E21, E50, E164a, E196) e 4 presso ricettori sensibili: E192 (ospedale di Via Piave a Bollate), E193 (ospedale di Via Don Luigi Uboldi a Bollate) ed E194 (ospedale di Via Don Luigi Uboldi a Bollate) ed E276 (ospedale di Via Piave a Bollate) esterno alle fasce di pertinenza stradale.

4.6.4.3.3 Verifica del limite interno negli scenari di progetto

Per i ricettori residenziale e sensibili per cui si verificava nello scenario di progetto con mitigazioni il superamento dei limiti previsti dalla normativa, in base a quanto previsto dall'art. dall'art. 6 del DPR n. 142 del 2004, si era proceduto alla valutazione del rispetto dei limiti interni:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
- b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.

La verifica effettuata aveva evidenziato il probabile superamento dei limiti e interni esclusivamente presso i ricettori sensibili E192 ospedale di Via Piave a Bollate ed E194 ospedale di Via Don Luigi Uboldi a Bollate. Tali ricettori, localizzati entro la fascia di 150 m dalla strada C2 di collegamento, necessitavano di una verifica del clima acustico interno dopo la realizzazione dell'opera.

4.6.5 **Le risultanze delle integrazioni al SIA**

A seguito delle richieste di chiarimenti e integrazioni formulate dal Ministero dell'Ambiente è stato sviluppato un approfondimento delle problematiche acustiche relative al centro scolastico di Bollate (ricettore E39) e alle case di riposo di Bollate (E192 e E194). Le risultanze di tale approfondimento sono contenute nell'elaborato integrativo MAM104 di Marzo 2011. Tale elaborato è stato ulteriormente integrato nel corso di integrazioni volontarie con lo scopo di rispondere alle integrazioni richieste in relazione alla componente RUMORE dalla Regione Lombardia (nota Protocollo T1.2010.0026939 del 16/12/2010, "Contributo istruttorio regionale per la richiesta integrazioni", punto 6), trasmesse a Giugno 2011 (MAM104-1).

Nel seguito si sintetizzano le risultanze di quest'ultimo approfondimento.

In particolare le modifiche introdotte sono state le seguenti:

- Valutazione del differenziale di impatto rispetto alla situazione ante operam: erano state aggiornate le mappe delle isofoniche inserendo le barriere acustiche aggiornate in base alle nuove modellazioni.

- Case di riposo in comune di Bollate era stata introdotta un'ipotesi di mitigazione della nuova viabilità Bollate-Baranzate in grado di conseguire i limiti in facciata previsti dal DPR 142/04.
- Centro scolastico di Bollate: era stata introdotta la verifica di quanto previsto nel Piano degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore della rete stradale provinciale e un'ipotesi di ulteriore mitigazione dell'autostrada di progetto.

Per valutare la modifica dell'impatto acustico sul territorio tra stato di progetto (giugno 2011) e stato attuale, si era proceduto simulando le emissioni acustiche dell'attuale SP46 tramite il medesimo software utilizzato per la stima dell'impatto acustico di progetto riportato nel SIA.

In questo modo era stato possibile evidenziare in modo completo il differenziale di impatto acustico prodotto dal progetto, sia sul sistema ricettore, che sul territorio nel suo complesso.

Dall'analisi della mappa delle differenze si evinceva che le aree per le quali erano attesi miglioramenti del clima acustico dovuto alla presenza della Rho-Monza erano significative e corrispondevano con gli ambiti edificati più consistenti: per tutto il fronte edificato che ora si affaccia sulla Rho-Monza si prevedono riduzioni dei livelli in facciata di oltre 10 dBA.

L'area di miglioramento interessava buona parte degli edifici posti nel quartiere a nord dell'attuale Rho-Monza e solo alcuni di questi edifici presentavano significative differenze rispetto allo stato attuale.

Dalla mappa delle differenze si evidenziava anche che per il Centro scolastico di Bollate era prevista una riduzione dei livelli nella situazione di progetto rispetto a quella attuale.

Per tutti questi edifici sono stati comunque rispettati i limiti di immissione previsti per i ricettori posti all'interno della fascia di pertinenza per le nuove infrastrutture (55 dBA per il periodo notturno)

Per quanto riguarda le case di riposo di Bollate a seguito di analisi di natura tecnico ed economica erano state dimensionate due barriere acustiche a mitigazione delle emissioni acustiche derivanti dal traffico previsto sulla nuova strada di collegamento tra Bollate e Baranzate:

- residenza San Martino in Via Don Uboldi, 40/42, ricettore E194;
- residenza Città di Bollate, Via Piave 26, ricettore E192.

Le barriere acustiche inserite in progetto avevano le seguenti caratteristiche:

Barriera	Ricettore	Lunghezza (m)	Altezza (m)
FO03	E192	127	5
FO04	E194	151	5

Nella Tabella 4-12 sono indicati i livelli previsti senza e con mitigazioni, (per un'analisi di maggiore dettaglio erano stati inseriti ulteriori punti di calcolo del rumore sulle diverse facciate esposte degli edifici esposti alle nuove strade rispetto a quanto indicato nel SIA).

Dall'analisi dei valori riportati si evinceva che le barriere previste permettevano di ridurre in modo significativo i livelli su tutti i piani delle due case di riposo in esame, anche se comunque non erano sufficienti a garantire il rispetto dei limiti previsti per i ricettori sensibili (50 dBA nel periodo diurno e 40 dBA nel periodo notturno). Rispetto alla situazione senza mitigazioni presentata nel SIA venivano eliminate le verifiche del rispetto dei limiti interni per entrambi gli edifici: per tutti i piani simulati si prevedeva infatti che il livello notturno interno fosse ampiamente al di sotto del limite di 35 dBA previsto dal DPR 142/04.

I risultati conseguiti con le barriere previste nelle integrazioni erano da ritenersi coerenti con quanto previsto dalla normativa, che prevede che nel caso in cui i limiti esterni "[...] non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto [...]" dei limiti interni.

I livelli acustici previsti sulla facciata degli edifici sanitari permettevano in ogni caso di escludere la necessità di ricorrere a interventi diretti sugli edifici stessi, in quanto i livelli interni stimati ipotizzando un abbattimento tra interno ed esterno di soli 20 dBA (notevolmente inferiore a quanto richiesto dalle normative relative ai requisiti acustici passivi degli edifici), erano significativamente inferiori al limite di 35 dBA.

Tuttavia nell'integrazione del giugno 2011 si ipotizzava anche un'ulteriore ipotesi di mitigazione consistente in:

- restrizione della possibilità di circolazione sulla nuova viabilità Bollate – Baranzate ai soli autoveicoli, escludendo la possibilità di transito a tutti i veicoli commerciali e pesanti, nel periodo notturno e in quello diurno;
- innalzamento e allungamento delle barriere come indicato in tabella:

Barriera	Ricettore	Lunghezza (m)	Altezza (m)
FO03a	E192	162	6+sbraccio 2m inclinato di 45°
FO03b	E192	45	6
FO04a	E194	204	6+sbraccio 2m inclinato di 45°
FO04b	E194	80	6

Complessivamente sarebbero stati previsti 213 m in più di barriera, prevalentemente del tipo con sbraccio sommitale di 2m inclinato di 45° verso la sorgente stradale.

I risultati evidenziati in Tabella 4-12 evidenziavano come tramite questa soluzione di mitigazione mista (in parte gestionale controllo del traffico) e in parte infrastrutturale (barriere acustiche), i livelli acustici determinati dal traffico previsto sulla nuova viabilità Bollate-Baranzate sarebbero stati ricondotti al di sotto dei limiti esterni del DPR 142/04.

Successivi approfondimenti strumentali presso le due strutture hanno evidenziato come il clima acustico locale sia allo stato attuale significativamente superiore ai limiti di riferimento da conseguire e già validi all'attualità. Di seguito si riportano i risultati ottenuti nella campagna di misura eseguita il 01/09/2011 presso i ricettori E192 (P1) e E194 (P2).

Punto di misura	Distanza da strada (m)	Livello Diurno (dBA)	Livello Notturmo (dBA)
P1 (ric.E192 Città di Bollate)	34	57,5	50,9
P2 (ric.E194 San Martino)	8	59,4	53,2

NOTE INDAGINE P2:

- A causa dell'indisponibilità della società che gestisce la Casa di riposo San Martino (Argentovivo srl) non è stato possibile eseguire l'indagine presso la facciata dell'edificio. Il fonometro è stato quindi collocato all'esterno dell'area di pertinenza della Casa di riposo alla distanza dalla strada (Via Don Uboldi) analoga a quelle della facciata più esposta (8m circa). Poiché il rilievo è avvenuto in campo libero e non in facciata i livelli acustici misurati andrebbero incrementati di circa 2/3 dBA per considerare l'assenza della riflessione della facciata dell'edificio.
- A causa di un guasto all'apparecchio la misura notturno ha avuto la durata di sole 4 ore (dalle 10.00 alle 2.00) invece delle 8 previste. Non essendo state misurate le ore tipicamente meno rumorose (dalle 2.00 alle 6.00), il valore riportato è molto probabilmente una sovrastima dell'effettivo livello notturno.

Inoltre approfondimenti tecnico-progettuali hanno evidenziato come le soluzioni prospettate (barriere con sbraccio) risultino di complessa realizzazione tecnica e problematiche per il rispetto delle necessarie visuali libere per la circolazione, e generalmente incongrue con la tipologia di strada in questione (viabilità locale con sezione tipo C2).

Tali interventi, mitigando solamente la nuova viabilità, inoltre risulterebbe di fatto inefficaci per conseguire i limiti di riferimento, in quanto questi sono già ampiamente superati a causa delle emissioni acustiche del traffico circolante sulle strade esistenti, la cui mitigazione è demandata ai Piani di risanamento comunali ed è comunque problematica per la presenza di accessi alle proprietà in questione.

È stato invece considerato praticabile prevedere il divieto di circolazione per i mezzi pesanti.

Tabella 4-12 confronto dei livelli sulle case di riposo in comune di Bollate - stato senza e con mitigazioni (marzo 2011 e giugno 2011)

Ricettore	Piano	Destinazione d'uso	Fascia pertineza	Limiti		Impatto non mitigato		Impatto mitigato MARZO 2011		Efficacia barriera		Intervento diretto		Impatto mitigato GIUGNO 2011	
				giorno	notte	giorno	notte	giorno	notte	giorno	notte	Senza mitigazioni	Con mitigazioni	giorno	notte
E192	1	ospedale	FP	50	40	59,1	52,5	49,8	43,2	-9	-9	No	No	41,6	35,1
E192	2	ospedale	FP	50	40	61,9	55,3	53,5	46,9	-8	-8	Si	No	43,5	37,0
E192	3	ospedale	FP	50	40	62,7	56,1	55,5	49,0	-7	-7	Si	No	45,7	39,3
E192a	1	ospedale	FP	50	40	62,1	55,5	48,7	42,1	-13	-13	Si	No	40,9	34,4
E192a	2	ospedale	FP	50	40	64,2	57,6	50,8	44,2	-13	-13	Si	No	42,1	35,6
E192a	3	ospedale	FP	50	40	64,4	57,9	53,6	47,0	-11	-11	Si	No	44,7	38,3
E192b	1	ospedale	FP	50	40	52,4	45,8	50,6	44,0	-2	-2	No	No	41,5	35,0
E192b	2	ospedale	FP	50	40	56,5	50,0	54,8	48,2	-2	-2	No	No	43,9	37,4
E192b	3	ospedale	FP	50	40	58,0	51,4	56,5	50,0	-2	-1	No	No	45,9	39,4
E194	1	ospedale	FP	50	40	56,2	49,7	50,5	43,9	-6	-6	No	No	40,1	33,7
E194	2	ospedale	FP	50	40	59,8	53,3	53,4	46,8	-6	-7	No	No	41,4	34,9
E194	3	ospedale	FP	50	40	60,7	54,2	55,1	48,5	-6	-6	No	No	42,8	36,3
E194	4	ospedale	FP	50	40	61,1	54,6	55,9	49,3	-5	-5	No	No	44,2	37,8
E194a	1	ospedale	FP	50	40	59,1	52,6	52,8	46,2	-6	-6	No	No	40,8	34,3
E194a	2	ospedale	FP	50	40	62,5	55,9	56,2	49,6	-6	-6	Si	No	42,0	35,5
E194a	3	ospedale	FP	50	40	63,1	56,6	57,5	50,9	-6	-6	Si	No	43,3	36,8
E194a	4	ospedale	FP	50	40	63,4	56,9	58,2	51,6	-5	-5	Si	No	45,1	38,6
E194b	1	ospedale	FP	50	40	54,8	48,3	50,3	43,7	-5	-5	No	No	40,0	33,5
E194b	2	ospedale	FP	50	40	58,3	51,8	53,0	46,4	-5	-5	No	No	41,4	35,0
E194b	3	ospedale	FP	50	40	59,6	53,0	54,8	48,3	-5	-5	No	No	43,0	36,5
E194b	4	ospedale	FP	50	40	60,0	53,5	55,6	49,0	-4	-5	No	No	44,2	37,7

Per verificare la possibilità di mitigazione del Centro Scolastico di Bollate, ubicato in corrispondenza dell'inizio dell'intervento del Lotto 3, si era proceduto a effettuare una simulazione relativa alla configurazione attuale ipotizzando una mitigazione acustica, coerente con gli interventi solitamente adottati nel piano provinciale (barriere di altezza pari a 5m): i risultati riportati nella Tabella 4-13 evidenziavano anche in questo caso il non conseguimento del limite di 50 dBA in facciata. Ciò avveniva a causa dell'impossibilità di garantire la continuità della barriera acustica a causa della presenza di un ampio distributore di carburante posto proprio di fronte alla scuola.

Per la mitigazione dell'impatto acustico sul fronte più esposto (lato sud) del Centro scolastico nel SIA era stata prevista una barriera acustica alta 6m estesa per 310m dall'inizio del Lotto 3. Questa barriera si sviluppa in continuità con la barriera prevista nel progetto preliminare del lotto 2.

Questa barriera non permetteva il soddisfacimento del limite diurno specifico per le scuole (50 dBA), ma comunque riconduceva il livello diurno stimato al di sotto dei 55 dBA.

Al fine di approfondire l'analisi acustica sul ricettore scolastico erano stati inseriti ulteriori punti di calcolo del rumore sulle diverse facciate esposte. In questo modo si evidenziava che alcune parti dell'edificio presentavano livelli superiori a 55 dBA. Per ricondurre tutti i ricettori calcolati al di sotto di questo valore si era proceduto ad incrementare l'estensione della barriera acustica già prevista in progetto di 40 m verso ovest, praticamente fino all'inizio del tratto in trincea dell'asse principale.

I risultati conseguiti erano riportati nella Tabella 4-13: era evidente il miglioramento sul lato ovest dell'edificio e sulla porzione ovest del lato sud.

Si evidenzia che erano sempre esclusi interventi diretti sull'edificio scolastico, in quanto ipotizzando in modo estremamente cautelativo un abbattimento acustico di 20 dBA tra esterno e d interno, si ottenevano livelli interni sempre inferiori al limite interno previsto dal DPR 142/04 per i ricettori scolastici (pari a 45 dBA).

Allo scopo di incrementare la mitigazione acustica per il centro scolastico si riportavano i risultati di un'ipotesi di intervento mitigativo composto dalla barriera già prevista (lunghezza 350m e altezza 6m) e da una barriera integrata bifacciale di altezza pari a 6m (lunghezza pari a 350 m, di cui 50 m previsti sul cavalcaferrovia rientrante nel Lotto 2 del potenziamento della SP46) da posizionarsi tra l'autostrada e la complanare: la tabella successiva riporta nelle colonne "Barriere integrazioni Giugno – 2011" i livelli stimati con questa soluzione che risultavano migliorativi della proposta precedente e in molti casi al di sotto del limite diurno di 50 dBA (di fatto tutto il primo livello dell'edificio risulta risanato).

Questa soluzione tecnica, ancora raramente applicata, era comunque da verificare e approfondire per gli aspetti di compatibilità con la progettazione stradale del Lotto2.

Tabella 4-13 confronto Centro Scolastico di Bollate – barriere SIA (marzo 2011) e barriere integrazioni (giugno 2011)

Ricettore	Piano	Destinazione d'uso	Fascia pertinenza	Limiti		Stato attuale		Stato attuale con ipotesi di mitigazione		Impatto non mitigato		Barriere SIA		Barriere integrazioni MARZO 2011		Barriere integrazioni GIUGNO 2011	
				giorno	notte	giorno	notte	giorno	notte	giorno	notte	giorno	notte	giorno	notte	giorno	notte
E39a	1	scuola	FP	50	-	46,0	-	43,3		50,1	-	49,5	-	47,6	-	47,6	-
E39a	2	scuola	FP	50	-	49,8	-	46,8		53,5	-	52,5	-	50,4	-	50,3	-
E39b	1	scuola	FP	50	-	49,3	-	45,7		53	-	51,9	-	49,3	-	49,2	-
E39b	2	scuola	FP	50	-	52,0	-	48,7		56,7	-	54,3	-	51,9	-	51,6	-
E39c	1	scuola	FP	50	-	56,3	-	48,1		61,6	-	53,7	-	51,5	-	50,1	-
E39c	2	scuola	FP	50	-	58,1	-	51,2		63,6	-	55,8	-	53,6	-	52,3	-
E39d	1	scuola	FP	50	-	56,9	-	49,1		62,3	-	53,1	-	51,3	-	49,6	-
E39d	2	scuola	FP	50	-	58,6	-	52,1		64,2	-	55,2	-	53,4	-	51,9	-
E39e	1	scuola	FP	50	-	57,7	-	50,5		63	-	52,6	-	51,3	-	49,1	-
E39e	2	scuola	FP	50	-	59,1	-	53,1		64,7	-	54,8	-	53,4	-	51,6	-
E39f	1	scuola	FP	50	-	58,5	-	51,3		63,6	-	52,3	-	51,4	-	48,5	-
E39f	2	scuola	FP	50	-	59,7	-	53,6		65,4	-	54,5	-	53,5	-	51,7	-
E39g	1	scuola	FP	50	-	59,2	-	51,5		64,3	-	52,2	-	51,6	-	48,3	-
E39g	2	scuola	FP	50	-	60,3	-	53,6		66	-	54,5	-	53,8	-	51,8	-
E39h	1	scuola	FP	50	-	60,8	-	50,5		65,3	-	52,3	-	52	-	48,6	-
E39h	2	scuola	FP	50	-	61,7	-	52,5		67,4	-	54,6	-	54,3	-	52,2	-
E39i	1	scuola	FP	50	-	62,0	-	50,0		65,8	-	52,9	-	52,8	-	49,3	-
E39i	2	scuola	FP	50	-	62,9	-	52,2		68,7	-	55,3	-	55,2	-	51,2	-
E39j	1	scuola	FP	50	-	61,0	-	47,6		65,1	-	51,9	-	51,9	-	48,7	-
E39j	2	scuola	FP	50	-	61,9	-	50,2		67,9	-	53,8	-	53,7	-	50,4	-
E39k	1	scuola	FP	50	-	57,4	-	47,8		62,3	-	50	-	50	-	47,7	-
E39k	2	scuola	FP	50	-	59,0	-	50,3		65	-	51,4	-	51,4	-	49,3	-
R39	1	scuola	FP	50	-	59,8	-	51,2		64,7	-	52,1	-	51,7	-	48,4	-
R39	2	scuola	FP	50	-	60,8	-	53,3		66,5	-	54,4	-	53,9	-	52	-

4.6.6 Le risultanze della nuova soluzione progettuale

4.6.6.1 Simulazioni generali

Per consentire di valutare gli impatti acustici derivanti dalla variante al progetto del lotto 3 della Rho-Monza, si è proceduto ad effettuare una modellizzazione acustica con le medesime modalità di quello realizzato nel SIA e successive integrazioni al fine di valutare le opportune opere di mitigazione da realizzare.

Si precisa subito che sia i ricettori che i dati di traffico utilizzati nel nuovo modello acustico sono i medesimi di quelli considerati nello studio acustico del SIA.

Inoltre, per consentire un confronto più agevole con i dati presentati nel SIA e nelle successive integrazioni si è proceduto a simulare i medesimo scenari precedentemente previsti:

- Scenario di progetto al 2025 senza mitigazioni
- Scenario di progetto al 2025 con mitigazioni
- Scenario di progetto al 2025 per le case di riposo di Bollate
- Scenario di progetto al 2025 per il centro scolastico di Bollate

I risultati delle modellizzazioni acustiche per i ricettori residenziali sono allegati alla presente relazione (MAM1004). Dal confronto con i dati relativi al progetto approvato nel SIA, si evidenzia che la modifica al tracciato, ha reso necessario prevedere la realizzazione di nuove opere di mitigazione acustica (barriere fonoassorbenti e dune antirumore), per consentire di mitigare al meglio le emissioni acustiche della nuova infrastruttura stradale.

Le opere di mitigazione previste col nuovo tracciato sono riportate nella seguente tabella e illustrate nelle tavole MAM-QAMB-RUM-007-009-1.

Nome	Altezza (m)	Lunghezza (m)
FO01	6	345
FO02	6	450
FO03	5	190
FO04	6	106
FO05	6	105
FO06	3	78
FO07	5	88
FO08	5	208
FO09	5	129
FO10	5	142
Duna 1	3	100
Duna 2	5	128

Nello specifico è possibile osservare quanto segue:

- Lo scenario di progetto senza mitigazioni individua 49 ricettori residenziali fuori limite notturno, pari a circa il 10% dei ricettori in esame; inoltre si osserva che gli ultimi piani del ricettore 189a presentano valori superiori a 60 dB(A)
- Lo scenario di progetto con le opere di mitigazioni previste consente di ridurre gli esuberanti dei limiti notturni a soli 4 edifici (E132, E189a, E196, E254), pari al 3% dei ricettori in esame e con valori sempre inferiori ai 60 dB(A)
- La riduzione media di pressione sonora tra lo scenario di progetto con o senza mitigazioni è superiore a 2 dB(A).

Il confronto con lo scenario di progetto mitigato previsto nel SIA, consente di osservare che, analogamente al progetto attuale nello scenario notturno mitigato vi erano 4 edifici residenziali che presentavano dei superamenti residui dei limiti (E164, E189, E196, E50), pari a circa il 2,2 % dei ricettori in esame.

4.6.6.2 Case di riposo in Comune di Bollate

Per quanto riguarda le case di riposo di Bollate si è adeguato lo studio acustico alla modifica del tracciato della nuova strada di collegamento tra Bollate e Baranzate, e si è ipotizzato di utilizzare un sistema di mitigazione misto (barriere acustiche FO09 e FO10 e limitazione alla circolazione dei pesanti), così come previsto anche nelle integrazioni di giugno 2011.

Nella Tabella 2-1 si riportano i dati di confronto tra gli scenari previsti nelle integrazioni di giugno 2011 e quelli previsti dal modello a supporto del progetto di Luglio 2013.

I risultati ottenuti consentono di osservare quanto segue:

- I livelli di pressione sonora ipotizzati con lo scenario di progetto mitigato, evidenziano alcuni lievi esuberanti residui dei limiti vigenti in 14 ricettori su 31 previsti, così come previsto anche nelle integrazioni di giugno 2011.
- I valori di pressione sonora ottenuti sono in linea con quelli previsti nelle integrazioni di giugno 2011 con le barriere da 5 m e la limitazione della circolazione dei mezzi pesanti sulla nuova infrastruttura stradale, così come evidenziabile dal valore del livello medio di pressione sonora notturno previsto, che era pari a 39.3 dB(A) a giugno 2011 a fronte dei 39.7 dB(A) attuali.
- gli interventi di mitigazione previsti hanno effetti solo sulla nuova viabilità e quindi risultano di fatto inefficaci per conseguire i limiti di riferimento, in quanto questi sono già ampiamente superati a causa delle emissioni acustiche del traffico circolante sulle strade esistenti, la cui mitigazione è demandata ai Piani di risanamento comunali ed è comunque problematica per la presenza di accessi alle proprietà in questione.

Tabella 4-14 Confronto Case di riposo di Bollate –barriere integrazioni (giugno 2011) e barriere Luglio 2013

Comune	Edificio	Piano	Destinazione d'suo	Fascia o Classe acustica	Livello limite [dB(A)]		Progetto giugno 2011 [dB(A)]		Situazione post operam senza mitigazioni [dB(A)]		Situazione post operam con mitigazioni [dB(A)]	
					day	night	day	night	day	night	day	night
Bollate	E192a	1	ospedale	FP	50	40	42,5	36,0	51,6	45,1	42,1	35,6
Bollate	E192a	2	ospedale	FP	50	40	44,8	38,4	55,3	48,8	45,4	38,9
Bollate	E192a	3	ospedale	FP	50	40	47,4	40,9	56,1	49,6	47,0	40,5
Bollate	E192b	1	ospedale	FP	50	40	43,5	37,0	43,0	36,5	42,6	36,0
Bollate	E192b	2	ospedale	FP	50	40	47,6	41,1	46,1	39,6	45,5	39,0
Bollate	E192b	3	ospedale	FP	50	40	49,3	42,8	48,1	41,6	47,5	41,0
Bollate	E194a	1	ospedale	FP	50	40	45,7	39,2	51,5	45,0	45,8	39,3
Bollate	E194a	2	ospedale	FP	50	40	49,0	42,5	54,7	48,2	48,9	42,4
Bollate	E194a	3	ospedale	FP	50	40	50,3	43,8	56,0	49,5	50,3	43,8
Bollate	E194a	4	ospedale	I	50	40	51,1	44,6	56,4	49,9	51,3	44,8
Bollate	E194b	1	ospedale	I	50	40	43,3	36,8	47,3	40,8	43,7	37,2
Bollate	E194b	2	ospedale	I	50	40	45,9	39,4	50,5	43,9	46,1	39,6
Bollate	E194b	3	ospedale	I	50	40	47,7	41,2	52,3	45,8	48,0	41,5
Bollate	E194b	4	ospedale	I	50	40	48,5	42,0	53,1	46,6	49,2	42,7
Bollate	R192	1	ospedale	I	50	40	43,4	36,9	48,6	42,1	44,5	38,0
Bollate	R192	2	ospedale	I	50	40	46,9	40,4	52,0	45,5	47,6	41,1
Bollate	R192	3	ospedale	I	50	40	48,8	42,4	53,3	46,8	49,3	42,8
Bollate	R193	1	ospedale	FP	50	40	42,9	36,4	45,1	38,6	43,5	37,0
Bollate	R193	2	ospedale	FP	50	40	45,5	39,1	48,0	41,5	46,3	39,7
Bollate	R194	1	ospedale	I	50	40	43,6	37,1	48,5	42,0	44,0	37,5
Bollate	R194	2	ospedale	I	50	40	46,3	39,8	51,9	45,4	46,5	40,0
Bollate	R194	3	ospedale	I	50	40	48,0	41,5	53,5	47,0	48,2	41,7
Bollate	R194	4	ospedale	I	50	40	48,9	42,4	54,2	47,7	49,4	42,9
Bollate	R276	1	ospedale	I	50	40	37,1	30,7	40,2	33,7	38,9	32,4
Bollate	R276	2	ospedale	I	50	40	40,4	33,9	44,1	37,6	41,3	34,8
Bollate	R276	3	ospedale	I	50	40	42,4	35,9	47,0	40,5	43,1	36,6
Bollate	R276	4	ospedale	I	50	40	43,9	37,4	48,8	42,3	44,9	38,4
Bollate	R276	5	ospedale	I	50	40	45,0	38,5	50,0	43,5	46,4	39,9
Bollate	R276	6	ospedale	I	50	40	45,9	39,4	50,9	44,4	47,6	41,1
Bollate	R276	7	ospedale	I	50	40	46,6	40,2	51,6	45,1	48,5	42,0
Bollate	R276	8	ospedale	I	50	40	47,0	40,6	52,2	45,7	49,0	42,5

4.6.6.3 Centro scolastico di Bollate

Per quanto concerne il centro scolastico di Bollate, si è proceduto coerentemente con quanto previsto dalle integrazioni presentate a giugno 2011 ad effettuare una modellazione acustica di dettaglio dell'area, incrementando la lunghezza delle barriere previste nello scenario di "Giugno 2011", al fine di mitigare il più possibile il ricettore sensibile. Nella Tabella 4-15, si riportano i dati di confronto tra gli scenari attuali, previsti nel SIA, previsti nelle integrazioni di giugno 2011 e quelli previsti dal modello a supporto del progetto di Luglio 2013.

I risultati ottenuti consentono di osservare quanto segue:

- Il complesso scolastico evidenzia già allo stato attuale e modellizzazioni acustiche del SIA esuberanti significativi dei limiti vigenti, con una pressione sonora media pari a quasi 58 dB(A)
- Le barriere previste nel SIA, consentivano un miglioramento dei valori previsti con livelli medi di pressione sonora pari a 53,2 dB(A)
- La realizzazione di un intervento mitigativo composto dalla barriera precedentemente prevista (lunghezza 350m e altezza 6m) e da una barriera integrata bifacciale di altezza pari a 6m (lunghezza pari a 350 m, di cui 50 m previsti sul cavalcavia rientrante nel Lotto 2 del potenziamento della SP46) da posizionarsi tra l'autostrada e la complanare (Barriere integrazioni Giugno – 2011) consentiva di migliorare significativamente i livelli di pressione sonora attesi con valori medi pari a 50,1 dB(A). I livelli stimati con questa soluzione risultavano in molti casi al di sotto del limite diurno di 50 dBA (di fatto tutto il primo livello dell'edificio risultava risanato).
- Nella nuova soluzione progettuale la realizzazione di un intervento mitigativo composto dalle FO01 e FO02, indicate nella precedente tabella consente nel progetto di luglio 2013 di prevedere livelli di di pressione sonora attesi con valori medi pari a 50,4 dB(A).

4.6.6.4 Conclusioni

Dai risultati sopra evidenziati emerge come la modifica progettuale che ha comportato l'innalzamento della livelletta autostradale ha la conseguenza di peggiorare il clima acustico atteso sul territorio.

Per evitare questo effetto negativo della modifica di progetto, soprattutto in relazione ai ricettori sensibili e ai ricettori residenziali oltre i limiti di riferimento, sono state dimensionate ulteriori mitigazioni acustiche (barriere e dune) rispetto a quelle previste nel SIA del progetto definitivo originario e nelle sue integrazioni.

Il nuovo sistema mitigativo, la cui estensione risulta circa il doppio del precedente, permette di ottenere risultati del tutto analoghi a quanto ottenuto nel corso della procedura VIA.

Tabella 4-15 confronto Centro Scolastico di Bollate – barriere SIA (marzo 2011), barriere integrazioni (giugno 2011) e barriere Luglio 2013

Comune	Edificio	Piano	Destinazione d'suo	Livello limite [dB(A)]		Stato attuale [dB(A)]		Barriere SIA [dB(A)]		Barriere integrazioni GIUGNO 2011 [dB(A)]		Situazione post operam Luglio 2013 senza mitigazioni [dB(A)]		Situazione post operam Luglio 2013 con mitigazioni [dB(A)]	
				day	night	day	night	day	night	day	night	day	night	day	night
Bollate	E39a	1	scuola	50	-	46,0	-	49,5	-	47,6	-	55,6	-	46,5	-
Bollate	E39a	2	scuola	50	-	49,8	-	52,5	-	50,3	-	58,3	-	48,5	-
Bollate	E39b	1	scuola	50	-	49,3	-	51,9	-	49,2	-	58,7	-	48,1	-
Bollate	E39b	2	scuola	50	-	52,0	-	54,3	-	51,6	-	60,4	-	49,7	-
Bollate	E39c	1	scuola	50	-	56,3	-	53,7	-	50,1	-	63,8	-	50,5	-
Bollate	E39c	2	scuola	50	-	58,1	-	55,8	-	52,3	-	65,2	-	51,8	-
Bollate	E39d	1	scuola	50	-	56,9	-	53,1	-	49,6	-	64,3	-	50,5	-
Bollate	E39d	2	scuola	50	-	58,6	-	55,2	-	51,9	-	65,6	-	51,9	-
Bollate	E39e	1	scuola	50	-	57,7	-	52,6	-	49,1	-	64,6	-	50,6	-
Bollate	E39e	2	scuola	50	-	59,1	-	54,8	-	51,6	-	66,0	-	52,1	-
Bollate	E39f	1	scuola	50	-	58,5	-	52,3	-	48,5	-	64,9	-	50,0	-
Bollate	E39f	2	scuola	50	-	59,7	-	54,5	-	51,7	-	66,5	-	52,3	-
Bollate	E39g	1	scuola	50	-	59,2	-	52,2	-	48,3	-	65,4	-	49,7	-
Bollate	E39g	2	scuola	50	-	60,3	-	54,5	-	51,8	-	67,0	-	52,6	-
Bollate	E39h	1	scuola	50	-	60,8	-	52,3	-	48,6	-	65,6	-	49,6	-
Bollate	E39h	2	scuola	50	-	61,7	-	54,6	-	52,2	-	68,3	-	53,2	-
Bollate	E39i	1	scuola	50	-	62,0	-	52,9	-	49,3	-	65,2	-	50,0	-
Bollate	E39i	2	scuola	50	-	62,9	-	55,3	-	51,2	-	69,5	-	52,5	-
Bollate	E39j	1	scuola	50	-	61,0	-	51,9	-	48,7	-	63,4	-	49,0	-
Bollate	E39j	2	scuola	50	-	61,9	-	53,8	-	50,4	-	68,0	-	51,0	-
Bollate	E39k	1	scuola	50	-	57,4	-	50,0	-	47,7	-	59,8	-	47,9	-
Bollate	E39k	2	scuola	50	-	59,0	-	51,4	-	49,3	-	64,1	-	49,8	-
Bollate	R39	1	scuola	50	-	59,8	-	52,1	-	48,4	-	65,5	-	49,6	-
Bollate	R39	2	scuola	50	-	60,8	-	54,4	-	52,0	-	67,5	-	52,8	-

4.7 VIBRAZIONI

4.7.1 Le risultanze del SIA approvato

Nel SIA relativo alla soluzione di progetto approvata in sede di VIA la componente vibrazioni è stata studiata in riferimento alla norma Norma UNI 9614, analizzando quindi i potenziali livelli di disturbo per la popolazione nella fase di costruzione e in quella di cantiere.

La tipologia di lavorazioni e le caratteristiche del territorio portano infatti a escludere danni agli edifici.

Nella norma citata la valutazione del disturbo è effettuata sulla base del valore di accelerazione r.m.s. ponderato in frequenza, il quale è confrontato con una serie di valori limite dipendenti dal periodo di riferimento (*giorno*, dalle 7:00 alle 22:00, e *notte*, dalle 22:00 alle 7:00) e dalle destinazioni d'uso degli edifici.

Dato che gli effetti prodotti dalle vibrazioni sono differenti a seconda della frequenza delle accelerazioni, vanno impiegati dei filtri che ponderano le accelerazioni a seconda del loro effetto sul soggetto esposto. Tali filtri rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo. I simboli dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza e del corrispondente livello sono rispettivamente, a_w e L_w . Quest'ultimo, espresso in dB, è definito come $L_w = 20 \log_{10} (a_w / 10^{-6} \text{ ms}^{-2})$.

Nell'Appendice, che non costituisce parte integrante della norma, della Norma UNI 9614 si indica che la valutazione del disturbo associato alle vibrazioni di livello costante deve essere svolta confrontando i valori delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza, o i corrispondenti livelli più elevati riscontrati sui tre assi, con una serie di valori limite indicati nelle Tabelle riportate nel seguito.

Tabella 4-16 – Limite UNI 9614 delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza, di Livello Costante e non Costante, Validi per l'Asse Z.

Destinazione d'Uso	a_w [m/s ²]	L_w [dB]
Aree critiche	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (Notte)	$7,0 \cdot 10^{-3}$	77
Abitazioni (Giorno)	$10,0 \cdot 10^{-3}$	80
Uffici	$20,0 \cdot 10^{-3}$	86
Fabbriche	$40,0 \cdot 10^{-3}$	92

Tabella 4-17 – Limite UNI 9614 delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza, di Livello Costante e non Costante, Validi per gli Assi X,Y.

Destinazione d'Uso	a_w [m/s ²]	L_w [dB]
Aree critiche	$3,6 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (Notte)	$5,0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (Giorno)	$7,2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14,4 \cdot 10^{-3}$	83

Fabbriche	$28,8 \cdot 10^{-3}$	89
-----------	----------------------	----

Tabella 4-18 – Limiti delle Accelerazioni Complessive Ponderate in Frequenza in Presenza di Vibrazioni Impulsive.

Destinazione d'Uso	a_w (Z) [m/s ²]	a_w (XY) [m/s ²]
Aree critiche	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$3,6 \cdot 10^{-3}$
Abitazioni (Notte)	$7,0 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$
Abitazioni (Giorno)	0,30	0,22
Uffici	0,64	0,46
Fabbriche	0,64	0,46

Quando i valori o i livelli delle vibrazioni in esame superano i limiti, le vibrazioni possono essere considerate oggettivamente disturbanti per il soggetto esposto.

La caratterizzazione del territorio è propedeutica alla valutazione degli impatti derivanti dall'opera in esame è in esame per quanto concerne l'individuazione di ricettori particolarmente sensibili e la caratterizzazione geolitologica dei terreni interessati.

Le classi di sensibilità, a prescindere da considerazioni locali quali ad esempio lo stato di conservazione, la tipologia costruttiva dell'immobile, sono state stilate sulla base della destinazione d'uso dell'immobile, in conformità con la Norma UNI 9614, e sono definite come nella Tabella seguente.

Tabella 4-19 – Classi di Sensibilità.

N.	Destinazione D'uso	Classe di Sensibilità
1	Aree critiche	MOLTO ALTA
2	Abitazioni	ALTA
3	Uffici	MEDIA
4	Fabbriche	BASSA

Le aree critiche, indicate in *Tabella*, includono le aree archeologiche di importanza storico-monumentale, le infrastrutture sanitarie (ospedali, case di cura e riposo), le infrastrutture per l'istruzione nonché le industrie che impiegano macchinari di precisione.

Sulla base delle informazioni già riportate nei capitoli inerenti l'uso del suolo e la componente rumore sono stati individuati i seguenti edifici ad elevata sensibilità comprese nel tratto in esame:

- E39 – Istituto Tecnico Commerciale di via Varalli a Bollate (32 m)
- E63 – Scuola dell'infanzia di via Don Sturzo a Baranzate (334 m)
- E265 – Scuola elementare di via Diaz a Bollate (465 m)
- E111 – Scuola media di via Aquileia a Baranzate (260 m)

- E214 – Scuola materna di via Trieste a Baranzate (230 m)
- E106 – Asilo di via Conciliazione a Baranzate (500 m)
- E192 – Ospedale di Bollate – sede distaccata (350 m)
- E193 – Ospedale di Bollate – sede distaccata (420 m)
- E194 – Ospedale di Bollate – sede distaccata (300 m)
- E216 – Ospedale di Bollate – struttura principale (519 m)

Degli edifici sopra elencati, solo quello identificato come E39 ricade entro una distanza di 200 metri dal tratto autostradale.

Le emissioni di vibrazioni da parte del traffico autostradale dipendono da numerosi fattori. In generale il livello di vibrazioni emesso da mezzi pesanti è sensibilmente maggiore di quello dei veicoli leggeri. Inoltre il fattore determinante è lo stato della pavimentazione stradale: emissioni sensibili si hanno essenzialmente in corrispondenza di irregolarità della superficie. La velocità di transito influenzano il livello di emissione e parzialmente anche il contenuto in frequenza. Quest'ultimo è in genere dominante nella banda tra 8 e 20 Hz.

Dati disponibili in letteratura confermano che le vibrazioni indotte da traffico leggero sono al di sotto della soglia di percezione ad una decina di metri di distanza. Secondo alcuni autori un automezzo pesante produce velocità particellari inferiori a 0.1mm/s a 15m.

Nel corso di precedenti progettazioni autostradali sono state svolte campagne di monitoraggio con misure accelerometriche: nelle tabelle sotto riportate sono illustrati gli esiti dei rilievi svolti lungo la A1 nei tratti Milano Sud – Lodi e Bologna - Firenze. I valori riscontrati descrivono effetti derivanti dal fenomeno vibratorio di livello molto basso ed assai inferiori ai valori limite indicati dalle norme di riferimento.

Tabella 4-20 – Misure A1 Tratto Milano Sud – Iodi

Punto	Distanza da autostrada (m)	Data	Postazione	Lw [dB]	Llim [dB]
P1 - Melegnano	5	08/03/2011	Z	62.1	74.0
		08/03/2011	X	52.9	74.0
P2 - Loc. Riozzo	50	07/03/2011	Z	53.4	74.0
		07/03/2011	Y	70.3	74.0
P3 – Lodi Vecchio	300	07/03/2011	Z	44.9	74.0
		07/03/2011	X	44.1	74.0
P4 – Borgo San Giovanni	50	07/03/2011	Z	51.1	74.0
		07/03/2011	Y	61.5	74.0

Tabella 4-21 – Misure A1 Tratto Barberino Mugello - Incisa Val d'Arno e Differenza Rispetto al Limite Individuato da UNI 9614

Distanza [m]	Località	Rilevati asse Z	Accelerazione [dB]	
			Limiti asse Z per aree critiche	Δ
V3	Chiesa Michelucci	56,9	74	-17,1
V4	Campi Bisenzio	55,6	74	-18,4
V5	Casellina	62,9	74	-11,1
V6	Vintone	59,1	74	-14,9
V7	Pozzolatico	55,6	74	-18,4

Tabella 4-22 – Misure A1 Tratto Casalecchio Reno - Sasso Marconi e Valori Limite per Aree Critiche Individuato da UNI 9614

Distanza [m]	Progressiva [km]	Valore Globale Pesato	Accelerazione [m/s ²]	
			Limiti per aree critiche	Δ
8	196 + 750	0,00362	0,005	-0,00138
8	196 + 750	0,00228	0,005	-0,00272
8	196 + 750	0,00348	0,005	-0,00152
8	196 + 750	0,00227	0,005	-0,00273
10	196 + 750	0,00151	0,005	-0,00349
10	196 + 750	0,00136	0,005	-0,00364

Sulla base di quanto esaminato, si può concludere che le vibrazioni non rappresentano un elemento di criticità per la tipologia di opera in esame. Le diverse misure svolte in passato presso autostrade e altre opere simili caratterizzate da un livello di traffico in genere molto superiore a quello della Rho-Monza, poste su suoli in genere più rigidi, hanno evidenziato l'assenza di intensità di vibrazioni di livelli di interesse.

Nel caso specifico della Rho-Monza ci si attende un impatto nullo in fase di esercizio per i seguenti motivi:

- I livelli di traffico, pur nettamente superiori a quelli attuali, saranno comunque ridotti rispetto ad altre autostrade, per le quali non si sono registrate problematiche connesse alle vibrazioni derivanti dal transito dei veicoli.
- Il contesto geologico locale, caratterizzato sostanzialmente da materiali sciolti, è sfavorevole alla propagazione delle vibrazioni in quanto sabbie e ghiaie dissipano le onde sonore invece che propagarle.
- Buona parte del tracciato è in trincea e, quindi, la distanza tra sorgente e ricettore è superiore rispetto alle configurazioni a raso.
- I ricettori ad elevata lungo la nuova autostrada sono molto limitati e posti a distanze significative dal tracciato.

I problemi di vibrazioni in fase di costruzione delle opere possono derivare da emissione dirette di vibrazioni nel corso delle lavorazioni e da emissione di rumore a bassa frequenza, in relazione ai fattori causali e agli effetti riassunti in Tabella 4-23.

Tabella 4-23 – Problematiche vibrazionali in fase di costruzione.

PROBLEMATICHE	PRINCIPALI FATTORI CAUSALI	EFFETTI POTENZIALI
EMISSIONE VIBRAZIONI	Demolizioni strutture esistenti in c.a. con martelli pneumatici, martelloni o altro Infissione pali o scavo pali di fondazione con metodi a percussione	Vibrazioni trasmesse dal terreno agli elementi strutturali degli edifici, con emissione di rumore per via solida
	Compattazione sottofondi rilevati con vibrocompattatori, rulli vibranti, ecc.	
	Traffico di cantiere	
EMISSIONE RUMORE A BASSA FREQUENZA	Macchine operatrici nell'area di cantiere	Vibrazione elementi strutturali (vetri, suppellettili) con emissione di rumore in corrispondenza delle frequenze di risonanza

I problemi di disturbo, anche in assenza di superamento dei limiti di legge, sono di importanza variabile in relazione alla tecnica costruttiva e generalmente più frequenti quando le lavorazioni sono estese al periodo notturno.

I casi tipici riguardano gli scavi delle gallerie con impiego di esplosivi o mezzi meccanici mentre lo scavo con frese o utensili a rotazione non determina generalmente effetti significativi.

Nel SIA sono state svolte delle verifiche dei livelli di vibrazione determinate dalla costruzione del nuovo tracciato autostradale in base a dati di emissione determinati su base sperimentali in casi analoghi. I livelli stimati sugli edifici in funzione della distanza dalla sorgente di emissione vengono poi confrontati con quelli ammissibili dalla normativa di riferimento, ed eventualmente definiti gli accorgimenti operativi da eseguire nel caso che i predetti livelli risultino inaccettabili.

Le componenti di attenuazione e amplificazione delle vibrazioni all'interno del terreno e sull'edificio, introdotte nel calcolo come valori medi, riguardano:

- attenuazione per dissipazione interna del terreno
- attenuazione geometrica, in relazione al tipo di sorgente e di onda
- attenuazione dovuta a ostacoli o discontinuità del terreno
- attenuazione dovuta all'accoppiamento terreno-fondazione
- attenuazione dovuta alla propagazione in direzione verticale nel corpo dell'edificio
- amplificazione determinata dai solai

I calcoli previsionali sono stati svolti in corrispondenza di punti di calcolo localizzati sul 1° orizzontamento dell'edificio a distanze via via crescenti dal fronte di scavo, al fine di valutare

varie geometrie sorgente-ricettore e, in particolare, alle distanze di 10, 25, 50, 75, 100, 150 e 200 m.

Nelle Tabella 4-24 e Tabella 4-25 sono riportati i valori di emissione del rullo vibro compattatore e del dozer, utilizzati prevalentemente lungo il fronte avanzamento lavori nei tratti di ampliamento su rilevato.

Tabella 4-24 – Livelli di emissione rullo compattatore.

d (m)	Frequenza (Hz)																			
	1.0	1.3	1.6	2.0	2.5	3.2	4.0	5.0	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	31.5	40.0	50.0	63.0	80.0
10.0	68.9	71.4	69.7	68.9	69.5	70.6	68.5	68.4	68.9	69.7	70.3	67.5	62.5	63.5	61.3	47.9	58.8	49.7	46.6	42.7
25.0	60.8	63.3	61.6	60.8	61.3	62.4	60.2	60.0	60.4	61.1	61.6	62.5	57.2	57.9	55.3	41.3	51.6	41.6	38.0	32.7
50.0	54.7	57.1	55.4	54.5	55.0	55.9	53.7	53.3	53.5	54.0	54.2	54.8	49.0	49.2	45.8	31.0	40.1	28.8	23.4	15.8
75.0	51.0	53.4	51.6	50.7	51.1	51.9	49.6	49.1	49.1	49.4	49.3	49.6	43.3	42.9	38.9	23.2	31.1	18.5	11.3	1.4
100.0	48.4	50.7	48.9	47.9	48.3	49.0	46.6	45.9	45.8	45.8	45.4	45.4	38.6	37.7	33.0	16.4	23.2	9.2	0.2	
150.0	44.6	46.9	45.0	43.9	44.1	44.6	41.9	41.0	40.5	40.1	39.2	38.4	30.7	28.8	22.7	4.3	8.7			
200.0	41.8	44.0	42.0	40.8	40.9	41.2	38.4	37.2	36.3	35.4	34.0	32.5	23.9	20.8	13.4					

Tabella 4-25 – Livelli di emissione dozer.

d (m)	Frequenza (Hz)																			
	1.0	1.3	1.6	2.0	2.5	3.2	4.0	5.0	6.3	8.0	10.0	12.5	16.0	20.0	25.0	31.5	40.0	50.0	63.0	80.0
10.0	56.8	52.9	53.5	52.4	50.9	45.8	38.3	49.8	62.7	59.2	53.4	36.9	33.1	48.0	47.8	43.1	42.2	39.8	37.7	35.6
25.0	48.8	44.8	45.4	44.3	42.7	37.6	30.0	41.4	54.3	50.6	44.6	31.9	27.8	42.4	41.8	36.5	35.0	31.8	29.1	25.6
50.0	42.6	38.6	39.1	38.0	36.4	31.2	23.4	34.7	47.4	43.4	37.2	24.2	19.6	33.6	32.4	26.2	23.5	19.0	14.5	8.6
75.0	39.0	34.9	35.4	34.2	32.5	27.2	19.4	30.5	43.0	38.8	32.3	19.0	13.9	27.4	25.4	18.4	14.6	8.6	2.4	
100.0	36.3	32.3	32.7	31.5	29.7	24.3	16.3	27.3	39.6	35.2	28.5	14.7	9.2	22.2	19.5	11.6	6.6			
150.0	32.5	28.4	28.7	27.4	25.5	19.9	11.7	22.4	34.4	29.5	22.2	7.8	1.3	13.2	9.2					
200.0	29.8	25.5	25.8	24.3	22.3	16.5	8.1	18.6	30.2	24.9	17.0	1.9	-5.5	5.2						

La Tabella 4-26 contiene, per ogni mezzo e considerando un congruo fattore di sicurezza, le distanze oltre le quali sono rispettati i limiti normativi.

Tabella 4-26 – Distanze limite di possibile non rispetto normativo.

MACCHINARIO	DISTANZA
DOZER	20 m.
RULLO	20 m

Stante le distanze dei ricettori dal tracciato e dalle aree di cantiere (si vedano le tavole del censimento dei ricettori ai fini acustici MAM-QAMB-RUM-001/003-1) risultava che per ciò che riguarda i cantieri fissi e i cantieri lungo linea, all'interno delle suddette aree non ricadono ricettori, viceversa relativamente alle aree di deposito esse potranno determinare impatti per il disturbo della popolazione sui seguenti ricettori:

- E188, classificato come "recettore residenziale"
- E189 a-b, classificati come "recettore residenziale"
- E210, classificato come "recettore residenziale".

4.7.2 Gli effetti della nuova soluzione

Come visto nel Capitolo 1 la cantierizzazione dell'intervento è stata rivista in seguito alle modifiche apportate al profilo longitudinale del tracciato. In particolare la necessità di scavare trincee meno profonde e meno esteso ha permesso di ridurre le quantità di scavi da gestire nell'area di deposito prevista a nord del tracciato. La stessa quindi è stata fortemente ridotta e allontanata dal margine edificato posto sul suo margine occidentale.

Di conseguenza i ricettori residenziali E188 e E189 si troveranno a distanze superiori a 20m dal confine dell'area di cantiere e non risulteranno quindi soggetti a potenziali disturbi vibratori.

Per quanto riguarda l'edificio E210 è stato verificato che è un annesso e non un ricettore residenziale, quindi non viene più considerato come ricettore sensibile.

4.8 SALUTE PUBBLICA

4.8.1 Le risultanze del SIA approvato

Dalle analisi condotte nel Sia dello soluzione originaria è emerso che la tratta stradale in progetto interessa popolazioni che presentano percentuali di bambini, anziani e donne in età fertile (rispettivamente 14%, 18%, 24%) sostanzialmente analoghe a quelle della popolazione della Regione Lombardia (14%, 20%, 23%).

Le zone interessate dalla Variante di Baranzate non costituiscono aree con livelli di mortalità per malattie associabili all'inquinamento dell'aria superiori alla media regionale, tenendo conto che la Regione Lombardia presenta un dato di mortalità per tumori superiore al dato nazionale.

Le concentrazioni dei principali inquinanti, costantemente monitorati dall'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Regione Lombardia, dimostrano una tendenza pluriennale alla diminuzione.

In considerazione degli esiti delle stime dei livelli medi annuali degli inquinanti presi in considerazione, è possibile prevedere un effetto positivo dell'intervento in progetto in quanto in grado di ridurre le emissioni da traffico rispetto allo scenario evolutivo senza intervento. La riduzione specifica delle emissioni derivanti dal flusso dei veicoli sulla SP46 si inserisce in oltre in un quadro emissivo che prevede significative riduzioni in tutti i comparti per effetto di specifiche norme e misure messe in atto a livello nazionale e regionale.

Per quanto riguarda il rumore è stata stabilita una relazione di causa/effetto fra livello e tipo di rumorosità e disturbo e indici di "reattività della comunità" ed è intuibile come le modificazioni introdotte dall'intervento in progetto potrebbero avere un effetto sulla popolazione generale.

In tal senso, l'analisi dei dati del modello di valutazione degli impatti acustici presso i recettori presenti dimostra la necessità di approntare in alcuni casi soluzioni mitigatrici, come è stato ampiamente descritto nel Capitolo 4.6. Complessivamente il clima acustico di progetto risulta coerente con le prescrizioni normative.

4.8.2 Gli effetti della nuova soluzione

Sotto il profilo della salute pubblica la nuova soluzione non introduce modificazioni rilevanti.

È stato infatti visto che le emissioni atmosferiche complessive non vengono modificate e le stesse stime di concentrazioni risultano invariate rispetto al progetto definitivo approvato in VIA.

per quanto riguarda il clima acustico si evidenzia un generale leggero incremento dei livelli acustici stimati, garantendo in ogni caso il pressoché totale rispetto dei limiti normativi di riferimento.

Le modifiche effettuate sul progetto non modificano alcun altro fattore di rischio per possibili impatti o disturbi quali vibrazioni o distanza da stabilimenti a rischio di incidente rilevante, già comunque valutati come non significativi nel SIA.

A proposito degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante si conferma la presenza della ditta SIOCHEM srl segnalata per la presenza di deposito di tossici, (codice Ministero DD032), con sede in via S. Gottardo a Bollate e della ditta Rhodia Italia s.p.a., con sede in via Milano 78/80 ad Ospiate di Bollate, segnalata per il rischio di rilasci tossici e vapori e per la dispersione ed incendio di sostanze e vapori infiammabili (codice Ministero DD134).

Entrambi gli stabilimenti sono posti a circa 550m dal tracciato principale della Rho-Monza.

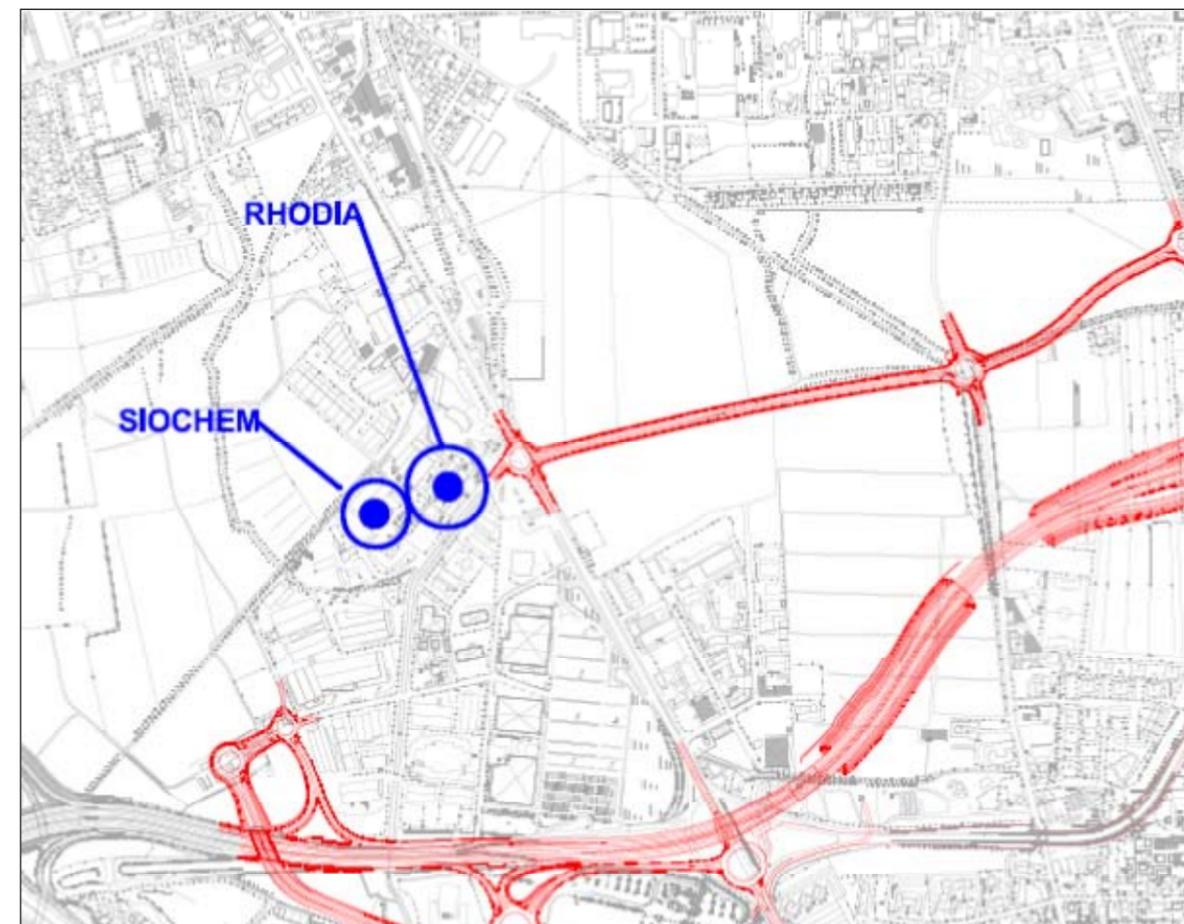


Figura 4-33 – Localizzazione della SIOCHEM e della RHODIA a Bollate.

4.9 PAESAGGIO ED EMERGENZE ARCHITETTONICHE ED AMBIENTALI

Oggetto dell'analisi del presente paragrafo è l'impatto paesistico della variante progettuale sul territorio interessato, in relazione alla sensibilità del sito e all'incidenza paesistica del progetto predisposto, ponendo in evidenza le principali variazioni introdotte dalla variante progettuale rispetto al Progetto Definitivo e Studio di Impatto Ambientale del 2010.

4.9.1 Normativa di riferimento

Il Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Lombardia, in applicazione dell'art. 19 della L.R. 12/2005 e s.m.i., ha natura ed effetti di piano territoriale paesaggistico, ai sensi della legislazione nazionale (D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).

Il PTR, approvato il 19/01/2010 ed entrato in vigore il 17/02/2010, recepisce, consolida e aggiorna il Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR) vigente in Lombardia dal marzo 2001, integrandone contenuti descrittivi e normativi e confermandone impianto generale e finalità di tutela. Il Piano Paesaggistico diviene così sezione specifica del P.T.R.

La Parte IV (artt. 35 e seg.) della Norme di Attuazione del Piano del paesaggio lombardo riguarda l'"Esame dell'impatto paesistico dei progetti" e in particolare l'art. 25 prescrive che in tutto il territorio regionale i progetti che incidono sull'esteriore aspetto dei luoghi e degli edifici sono soggetti a esame sotto il profilo del loro inserimento nel contesto e devono essere preceduti dall'esame di impatto paesistico; dunque questa prescrizione è in vigore dal febbraio 2010.

Non sono soggetti all'Esame di Impatto Paesistico (art. 25, commi 2 e 5 delle norme di attuazione) gli interventi soggetti all'autorizzazione paesaggistica, ai sensi dell'art. 146 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., in quanto tale provvedimento sostituisce l'esame di impatto paesistico, oltre alle lavorazioni dei terreni che rientrano nelle normali pratiche colturali agricole e che non comportino la realizzazione di strutture fisse o semi-permanenti.

Con d.g.r. n. 7/11045 del 8/11/02 sono state approvate le "Linee guida per l'esame paesistico dei progetti" previste dall'art. 30 delle Norme di Attuazione del P.T.P.R.

4.9.2 Impatto paesistico: metodologia di analisi

La metodologia di analisi consiste nel valutare – contestualmente all'elaborazione dell'ideazione progettuale - innanzitutto la sensibilità paesistica del sito, ove è ubicato l'intervento e, in secondo luogo, l'incidenza paesistica del progetto predisposto, ovvero il grado di perturbazione / interferenza generabile dal progetto proposto in quel contesto.

Dal bilancio tra questi due ordini di valutazioni si determina il livello di impatto paesistico della proposta di trasformazione.

4.9.3 Il Paesaggio oggetto d'intervento

L'ambito attraversato dall'attuale SP 46 nella tratta da Novate Milanese a Rho è situato nella porzione centro-settentrionale della provincia di Milano, fra l'alta pianura irrigua del Villoresi e la media pianura irrigua dei fontanili.

Si tratta di un territorio fortemente urbanizzato, che accoglie un sistema molto complesso di funzioni e usi del suolo eterogenei e scarsamente coerenti, attraversato da importanti direttrici

di comunicazione e caratterizzato da scarsi spazi aperti, limitati alle frange tra un centro urbano e l'altro.

Si tratta di un ambito sostanzialmente pianeggiante, profondamente segnato dai più recenti tracciati stradali fra cui quello della SP46 Rho-Monza.

Il paesaggio presenta scarsità di elementi di caratterizzazione e la perdita delle tracce dell'organizzazione storica delle trame territoriali.

Le attività agricole, per quanto penalizzate dalla forte pressione antropica e da una rete irrigua dismessa o priva di manutenzione, appaiono ancora presenti, con una cospicua presenza di seminativi e colture orto vivaistiche.

Il modificarsi delle pratiche agricole ha comportato una progressiva riduzione ed impoverimento dei caratteristici elementi di interesse ecologico propri del paesaggio agricolo (filari, bordature di ripa, strade rurali), e la presenza di aree di cava dismesse, solo in parte recuperate, e la diffusione di situazioni di uso temporaneo o improprio dei suoli hanno contribuito al generale abbattimento della qualità ambientale dell'ambito.

Le uniche presenze naturalistiche significative sono rappresentate dal Parco delle Groane e dal Parco Nord, che rappresentano gli elementi di eccezione in un territorio con scarsi spazi aperti e scarsa funzionalità ecologica.

Sotto il profilo geomorfologico l'ambito presenta caratteri di assoluta omogeneità.

I torrenti delle Groane (Guisa/Nirone/Merlata e Pudiga) sono ormai completamente inseriti nel tessuto degli insediamenti urbani e percepibili solo a tratti, come segni significativi del paesaggio locale.

Il reticolo idrografico è completato da teste ed aste di fontanili, che costituiscono però un reticolo ormai relitto.

Le teste si presentano, infatti, generalmente prive di emergenze di falda e le aste irrigue sono in genere interrotte, asciutte o alimentate localmente da scarichi di acque bianche.

Alcune teste di fontanili, con particolare valenza paesistica, sono ad oggi alimentate artificialmente dalle acque del canale Villoresi. Nel Comune di Bollate le teste del Cavo grande, Cavo Villa e del Cavo Buggerino, di particolare interesse naturalistico, sono oggetto di progetti di riqualificazione per un loro recupero, tramite alimentazione dal Villoresi.

Gli spazi aperti comprendono principalmente aree agricole, alle quali si affianca una significativa presenza di incolti, mentre la vegetazione naturale coincide pressoché unicamente con le fasce boscate residue lungo le rogge e i fontanili, ancora presenti nell'area, di cui alcuni ormai inattivi.

Tutti gli ambiti agricoli compatti, ancora presenti nell'ambito in studio, in particolare nei territori comunali di Baranzate e Bollate, non sottoposti a particolare forme di tutela paesistico-ambientale, ma tuttora caratterizzati da elementi di naturalità, quali aste irrigue attive, corsi d'acqua naturali, presenza di vegetazione arborea, ancorché in evidente stato di degrado, sono individuati negli elaborati del PTCP della Provincia di Milano come ambiti di rilevanza paesistica o naturalistica, in quanto costituiti da aree connotate dalla presenza di elementi di interesse naturalistico, paesistico, agronomico.

Costituiscono obiettivi per tali ambiti:

- favorire il riequilibrio ecologico dell'area attraverso la tutela e la ricostruzione degli habitat naturali;

- valorizzare le risorse naturalistiche, sviluppandone il ruolo di presidio ambientale e paesistico attraverso il potenziamento dei suoi elementi strutturanti;
- sostenere e conservare l'identità del territorio, promuovendo la diversificazione delle attività agricole attraverso tecniche colturali ecocompatibili e la valorizzazione multifunzionale dei boschi.

4.9.4 Emergenze architettoniche ed ambientali

In generale si rileva l'esistenza di un tessuto urbano consolidato da vari e diversificati centri storici, con un consistente patrimonio storico culturale composto da ville patrizie e palazzi con relativi giardini, diventati, in molti casi di proprietà pubblica e destinati a ospitare servizi e strutture comunali.

Tuttavia, il territorio interessato dalla realizzazione del tratto oggetto dello studio non evidenzia particolari emergenze dal punto di vista architettonico. Gli unici elementi che caratterizzano l'area, sono da ricercare nei complessi rurali, prevalentemente a corte aperta e spesso trasformati (es: cascina del Sole e cascina delle Monache nel Comune di Bollate) e, per quanto riguarda le architetture religiose, la chiesa di S. Antonio da Padova di Cascina del Sole, sempre a Bollate che costituisce, per la sua notorietà, un importante elemento di riferimento territoriale. Entrambi questi elementi non sono direttamente interessati dal tracciato allo studio.

Infine si segnalano gli assi storici della Varesina e della Comasina, che rappresentano due importanti elementi della memoria storica, sui quali si è appoggiato lo sviluppo del sistema insediativo del nord Milano.

4.9.5 Analisi della classe di sensibilità paesistica del sito

Ai fini della valutazione dell'impatto paesistico dell'intervento, normato dalla parte IV (art. 25 e seguenti) del PTPR e dalle "Linee guida" pubblicate dal BURL n.47 del 21.11.2002, occorre innanzitutto considerare la sensibilità del sito di intervento, in secondo luogo l'incidenza del progetto, e dalla combinazione delle due valutazioni il livello di impatto paesistico della trasformazione proposta.

Relativamente alla classe di sensibilità del sito, si riportano qui di seguito le analisi per ognuno dei quattro comuni interessati dall'intervento.

4.9.5.1 Comune di Baranzate

Il Comune di Baranzate è tra i quattro comuni interessati quello in cui l'estensione lineare dell'intervento è di gran lunga maggiore.

In ottemperanza alla L.R. 12/2005, il Piano di Governo del Territorio del Comune di Baranzate, aggiornato nel luglio 2011, definisce nella Tavola DP 03.11 le 'classi di sensibilità' per tutto il territorio comunale, articolandole in alta – media – bassa – molto bassa. Tuttavia ritiene che 'nel caso il progettista ritenga di poter attribuire una classe di sensibilità differente da quella individuata dal PGT, dovrà argomentare tale proposta sulla base degli atti costituenti il Piano del Paesaggio Lombardo'.

Nello specifico della variante proposta, il tracciato ricade nella parte terminale sino al limite dell'intervento in una zona di classe 'molto bassa', attraversa per una parte limitata (in corrispondenza della attuale rotonda una zona di classe 'bassa', infine ricade in una zona di classe 'alta' (là dove il tracciato abbandona il vecchio tracciato della SP 46) sino allo svincolo di Baranzate-Novate (cfr. tavole MAM-QAMB-PAE-04 e 05). La sede stradale esistente viene sottoposta a rimodellamento morfologico con riempimento del tratto in trincea sino alla quota del piano di campagna, andando a riconnettere le aree verdi residuali.

Il PGT evidenzia inoltre la presenza del reticolo idrografico quale elemento di tutela, sottolineando la presenza dei torrenti Nirone/Merlata e Pudiga, quest'ultimo al confine con il Comune di Bollate.

4.9.5.2 Comune di Bollate

Il Comune di Bollate è interessato dall'intervento in piccola parte, nella sua estremità territoriale a sud.

Nella Tavola DP03 del PGT del giugno 2011 (cfr. tavole MAM-QAMB-PAE-06 e 07), il Comune suddivide il territorio in 5 classi differenti, dalla 'classe sensibilità paesistica 1' alla 'classe sensibilità paesistica 5'. La fascia territoriale interessata dall'intervento viene definita come classe 3, dunque con una sensibilità paesistica 'media'. Non sono riconosciuti elementi di tutela paesaggistica.

4.9.5.3 Comune di Novate Milanese

Il Comune di Novate Milanese è interessato in piccola parte nel tratto iniziale dell'intervento ai confini con Baranzate e Bollate.

La Tavola DdP T02 del PGT denominata 'Paesaggio' non determina la classe di sensibilità dei vari ambiti territoriali di competenza, ma definisce gli usi del territorio (cfr. tavole MAM-QAMB-PAE-08 e 09). Nella porzione di competenza non risultano corpi idrici né elementi soggetti a tutela.

La porzione di territorio attraversata dall'intervento appartiene alle tipologie riguardanti l'"Ambito inedificato" e nello specifico la 'Coltura agricola' ai confini con il 'Margine urbano'.

4.9.5.4 Comune di Milano

L'intervento, nella sua parte terminale, rientra nel Comune di Milano per un estremo ed esiguo lembo di territorio identificato come appartenente ad 'Ambiti di ridefinizione del paesaggio urbano' secondo la 'Carta di sensibilità del Territorio' del PGT dell'ottobre 2012 (cfr. tavole MAM-QAMB-PAE-10 e 11). Nell'ambito interessato non ci sono elementi naturalistico-ambientali significativi o tutelati.

4.9.6 Giudizio complessivo

Le 'Linee guida per l'esame paesistico dei progetti' precedentemente citate propongono che il giudizio complessivo sulla sensibilità di un paesaggio tenga conto di tre differenti modi di valutazione, articolati ai due livelli della scala sovra locale e locale:

- Morfologico-strutturale

- Vedutistico
- Simbolico

Relativamente al primo criterio, quello *morfologico-strutturale*, considerando l'area d'intervento nel suo insieme, occorre considerare l'eventuale appartenenza o contiguità a sistemi paesistici di interesse naturalistico, o storico-artistico o di relazione tra elementi verdi o siti di rilevanza naturalistica. Ci troviamo in un territorio particolarmente urbanizzato, che accoglie un sistema molto complesso di funzioni e usi del suolo eterogenei e scarsamente coerenti. Il paesaggio è caratterizzato da scarsi spazi aperti, limitati alle frange tra un centro urbano e l'altro, fatta eccezione, nello specifico, per l'area verde individuata dal Comune di Baranzate con classe di sensibilità paesistica alta.

Dal punto di vista *vedutistico*, non si rilevano nell'area oggetto d'intervento punti di vista panoramici o appartenenti ad elementi di interesse storico, artistico o monumentale. Non sono neanche presenti percorsi di fruizione paesistico-ambientale di particolare interesse. (cfr. tavole QAMB-PAE-12 / 18).

Sul piano *simbolico* non siamo in presenza di luoghi contraddistinti da un particolare status di rappresentatività nella cultura locale (luoghi celebrativi o simbolici).

4.9.7 Impatto paesistico del progetto sul paesaggio

I principali impatti indotti dal progetto di riqualifica e di potenziamento della tratta allo studio sulla componente paesaggio sono:

- in comune di Baranzate, compromissione e alterazione della morfologia di un ambito agricolo compatto, che rappresenta una linea di connessione fra il verde del nucleo centrale metropolitano e il Parco Regionale delle Groane;
- in comune di Baranzate e Novate Milanese, interferenza con il torrente Pudiga e aree residue di naturalità al suo intorno, che il PTCP caratterizza quale ambito di rilevanza paesistica, su cui attivare progetti di riequilibrio ecologico e naturalistico.

La realizzazione del tratto in variante a Baranzate e della nuova rotonda di svincolo compromettono il corso del torrente e sottraggono ambiti vegetati con copertura arborea - arbustiva. Le opere di mitigazione devono preservare l'alveo naturale del Pudiga e ripristinare nuovi habitat naturali.

4.9.8 Grado di incidenza del progetto - soluzione attuale

La variante qui esaminata si differenzia dal progetto definitivo del 2010 per la diminuzione sostanziale del tratto in trincea dell'infrastruttura; mentre nella precedente versione il tratto in trincea occupava quasi per intero lo sviluppo del Lotto 3 (circa 1900 metri su 2450), nell'attuale proposta progettuale il tratto in trincea copre circa 800 metri dell'intero tracciato, di cui 150 metri sono interessati dalla galleria artificiale Baranzate; inoltre il livello massimo della profondità della trincea nella soluzione qui esaminata è minore di quasi tre metri rispetto alla precedente soluzione.

Il progetto del 2010 è stato sottoposto alla procedura di VIA che si è conclusa positivamente nel 2012, con prescrizioni particolarmente incentrate sul tema dell'ambiente idrico, del suolo e

sottosuolo; in particolare si legge tra le prescrizioni della Regione Lombardia *'obiettivo generale è il non aggravamento ulteriore della situazione di criticità ambientale che interessa i bacini attraversati [...] al fine di non compromettere il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale fissati dagli atti sopra richiamati per i corpi idrici'*. A queste prescrizioni seguono indicazioni tecniche sulle soluzioni progettuali, in particolare per i torrenti Pudiga e Nirone / Merlata, e la richiesta di approfondimenti nello sviluppo delle future fasi progettuali per la rete dei fontanili e fossi secondari.

Considerando l'importanza che il reticolo idrografico superficiale e sotterraneo hanno nel processo evolutivo di ogni paesaggio, la variante proposta rispetta maggiormente (in confronto alla soluzione del 2010) gli elementi fondamentali del sistema morfologico e territoriale, pertanto si può affermare che in questa soluzione la riduzione di compromissione morfologica e naturalistica ed il minor impatto sul reticolo idrografico determinano un grado di incidenza paesistica del progetto minore rispetto al precedente.

Infatti lo sviluppo nettamente inferiore del tratto in trincea determina una minore entità delle opere in progetto (altezza ed estensione dei muri, numero delle gallerie (tre nella precedente soluzione, una nella soluzione attuale), con una conseguente minore incidenza morfologica e quindi sul paesaggio, inteso nella sua accezione di sistema strutturale, naturalistico e antropico.

Il territorio pianeggiante e l'urbanizzazione densa limitano a pochi punti le possibili intromissioni visuali derivanti dalla diversa e più alta livellata di progetto; le barriere acustiche che ne sono derivate vengono mitigate visivamente con consistenti impianti di opere a verde.

Concludendo si può affermare che la variante proposta, introducendo minori fattori di disturbo di ordine ambientale e morfologico, presenta un'incidenza paesistica non superiore a quella della soluzione precedente approvata.

4.10 INTERVENTI DI MITIGAZIONE ED AMBIENTAZIONE PAESAGGISTICA

4.10.1 Sintesi degli impatti

Alla luce di quanto emerso dalle analisi di dettaglio effettuate nei capitoli precedenti, è possibile sintetizzare le principali tipologie di impatto nella fase di esercizio derivanti dalla riqualificazione e potenziamento della SP46 Rho-Monza su ciascuna componente ambientale coinvolta, come di seguito esplicitato.

- Atmosfera: alterazione delle condizioni di qualità dell'aria.
- Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo): interferenze dirette con i corpi idrici intersecati dal nuovo tracciato, produzione di scarichi liquidi con conseguente incremento dei carichi inquinanti sui corpi idrici, interferenze con il livello della falda.
- Suolo e sottosuolo: modifica dell'assetto morfologico dovuto alla realizzazione di scavi o riporti, consumo, impoverimento e alterazione del suolo in genere.
- Naturalità e agricoltura: compromissione di suolo agricolo con eventuale formazione di ritagli di territorio interclusi e perdita di produttività agricola.
- Paesaggio: alterazione del contesto paesaggistico, percettivo e visuale.
- Sistema insediativo: intrusioni visive rispetto ad edifici residenziali esistenti (in relazione alla loro distanza dall'asse stradale), interferenze dirette e/o compromissioni di aree insediate o insediabili.

- Sistema infrastrutturale: interferenze dirette con la viabilità esistente o prevista intersecata dalla nuova configurazione progettuale della SP46.
- Rumore: modifica del clima acustico per i ricettori presenti nella fascia di influenza.
- Salute pubblica: modifica della condizioni di esposizione all'inquinamento acustico e atmosferico, con potenziale conseguente aumento delle condizioni di stress per le popolazioni coinvolte.

Le indicazioni sopra riportate sono valide con diverse entità, analizzate nei cpiatoli precedenti, per entrambe le soluzioni progettuali: il progetto definitivo approvato in sede di VIA e la variante progettuale oggetto del presente Studio Preliminare Ambientale.

4.10.2 Criteri mitigativi generali e soluzioni tipologiche

A fronte delle considerazioni precedenti e degli impatti di dettaglio individuati nell'ambito degli approfondimenti effettuati per ciascuna componente ambientale interferita, nel presente capitolo vengono fornite indicazioni in merito alle misure di mitigazione previste nel progetto già sottoposto a VIA e che vengono nel seguito contestualizzate per la nuova soluzione progettuale, al fine di per eliminare o diminuire gli effetti negativi del progetto infrastrutturale.

Tenendo conto delle principali mitigazioni specifiche che competono a ciascuna componente ambientale (elencati sinteticamente nella Tabella 4-27), gli interventi qui proposti si presentano come soluzioni complessive di mitigazione dell'insieme delle criticità emerse, costituendo, di fatto, delle più generali soluzioni di ambientazione paesaggistica dell'opera stradale.

Lungo il tracciato allo studio sono, quindi, stati individuati nodi e ambiti specifici su cui attuare interventi di carattere ambientale, elaborati sulla base di criteri mitigativi generali e con riferimento alle soluzioni tipologiche riportate nel "Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali" predisposto dalla Provincia di Milano nel 2007, nell'ambito dell'adeguamento del PTCP alla L.R.12/2005.

Tabella 4-27 - Principali interventi di mitigazione che competono a ciascuna componente ambientale interferita.

Componente ambientale	Interventi mitigativi
Atmosfera	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di fasce tampone e barriere fraposte fra la l'infrastruttura e gli ambiti maggiormente sensibili.
Ambiente idrico (superficiale e sotterraneo)	<ul style="list-style-type: none"> • Ripristino della continuità dei corsi d'acqua interferiti grazie ad opportune opere di tombatura. • Realizzazione di impianti di trattamento delle acque di prima pioggia e di sversamento accidentale. • Realizzazione di adeguate impemeabilizzazioni e sistemi di drenaggio per i percolati.
Suolo e sottosuolo	<ul style="list-style-type: none"> • Prowedere al mantenimento di vegetazioni erbacee per limitare i rischi di erosione dei suoli. • Ricorrere, quanto più possibile, a tecniche dell'ingegneria naturalistica per le opere di salvaguardia idraulica delle sponde dei corsi d'acqua interferiti.
Naturalità e agricoltura	<ul style="list-style-type: none"> • Ricostruzione e miglioramento vegetale in prossimità delle compromissioni, con progetti di riambientazione complessivi. • Ripristino dei collegamenti poderali. • Risarcimento monetario a ristoro delle compromissioni e dei danni non mitigabili.
Paesaggio	<ul style="list-style-type: none"> • Ripristino/rafforzamento delle condizioni dei contesti paesaggistici compromessi o comunque circostanti l'intervento. • Arredo e ambientazione delle scarpate e delle aree di svincolo. • Realizzazione di quinte vegetali per mascherare l'inserimento degli elementi infrastrutturali maggiormente invasivi. • Cura nella progettazione architettonica dei manufatti stradali.
Sistema insediativo	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di mascherature vegetali. • Ambientazione delle scarpate e delle aree fraposte. • Arredo delle aree di svincolo. • Risarcimento monetario a ristoro delle compromissioni e dei danni non mitigabili.
Sistema infrastrutturale	<ul style="list-style-type: none"> • Adeguamento dei manufatti esistenti lungo i tratti di riqualifica in sede • Adozione di idonee soluzioni plano-altimetriche per il tracciato in progetto • Opportuna organizzazione delle intersezioni e degli svincoli di raccordo con la viabilità locale. • Modifiche plano-altimetriche dei tracciati stradali interferiti.
Rumore	<ul style="list-style-type: none"> • Realizzazione di barriere antirumore artificiali di vario tipo (metalliche, in muratura, con terrapieni, ecc.).

Si è fatto riferimento anche agli "Indirizzi metodologici per la redazione dello Studio di Impatto Ambientale" predisposti dalla Regione Lombardia nel 1994 ed alle indicazioni riportate nel "Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali" predisposto dalla Provincia di Milano nel 2007, nell'ambito dell'adeguamento del PTCP alla L.R.12/2005.

4.10.2.1 Specifiche progettuali per la progettazione degli interventi di mitigazione

Con riferimento alle "Linee guida VIA" predisposte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio nel 2001, le specifiche progettuali generali da adottare in sede di progettazione degli interventi di mitigazione prevedono quanto segue.

- La rivegetazione di tutte le superfici che competono al progetto infrastrutturale e che costituiscono separazione fisica di intere porzioni di territorio o interruzione della continuità di habitat, reti ecologiche ed ecosistemi (quali scarpate in trincea, rilevati, aree di svincolo, aree e piste di cantiere, ecc.), sia per motivi funzionali (antierosivi e di stabilizzazione in genere), sia per motivi naturalistici di ricostituzione o formazione di nuovi habitat, sia per evidenti problemi di natura paesaggistica. In questi casi, ossia per le superfici delle scarpate (sia in rilevato che in trincea) vanno previsti il riporto di

terreno vegetale, la formazione di cotici erbosi e la messa a dimora di specie arbustive ed arboree autoctone. Nella localizzazione degli elementi vegetali bisogna, comunque, evitare la loro interferenza con le funzioni dell'infrastruttura di progetto, ossia evitando l'invasione della carreggiata delle fronde degli alberi, il richiamo di avifauna per l'uso di specie fruttifere e l'interferenza con il traffico.

- La rivegetazione a lato strada, ossia la realizzazione, lungo i fronti stradali (generalmente nelle aree di pertinenza), di fasce di vegetazione "tampone" con funzioni di "filtro" per mitigare l'intrusione visiva e l'inquinamento atmosferico e luminoso (non quello acustico, per il quale sono richieste fasce decisamente più ampie di vegetazione arborea-arbustiva molto fitta, con specie ramosse costituite per almeno il 30% da sempreverdi). Si possono prevedere interventi di rivegetazione anche in aree più vaste rispetto alle pertinenze stradali, a titolo compensatorio, finalizzati al miglioramento del tessuto delle reti ecologiche, dei corridoi faunistici ed in genere del tenore di biodiversità.
- L'adozione di provvedimenti atti ad evitare la frammentazione degli habitat ed in genere le interferenze con i dinamismi della fauna, quali il prolungamento di viadotti, la realizzazione di sovrappassi (ponti ecologici) per macrofauna, di sottopassi scatolari per microfauna e di recinzioni particolari realizzate con reti a maglia decrescente, interrante alla base e dimensionate in rapporto alla fauna presente.
- La scelta delle più adeguate soluzioni progettuali per le strutture antirumore, da realizzarsi, qualora possibile, con terrapieni naturali vegetati o con strutture a terrapieno compresso verde (barriere vegetative antirumore). Nei casi in cui, per motivi di ingombro o di carico, si ricorra a pannelli fonoisolanti, la scelta dei materiali ed il dimensionamento dovranno tener conto sia dei parametri tecnici che dei problemi di natura paesaggistica. In particolare, nel caso si adottino pannelli trasparenti, la loro presenza va segnalata con adesivi di sagome di falconiformi per evitare la collisione degli uccelli in planata.

Tutti gli interventi di ambientazione e riambientazione dovranno, in linea di massima, evitare eccessive acquisizioni di terreno, prevedendone la localizzazione prevalentemente:

- nelle fasce di rispetto stradali, corredate dello spazio necessario alla loro manutenzione;
- nei ritagli di terreno interclusi dalle opere stradali;
- nei reliquati di terreno di dimensioni più contenute, difficilmente restituibili alla loro funzione iniziale;
- nei terreni più prossimi all'infrastruttura in progetto e destinati, secondo le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti, a verde o servizi pubblici, previo accordo con il Comune interessato.

Nel caso i siti presentino cortine vegetali già esistenti e di particolare consistenza, sarà necessario restituire tali aree allo stato in cui si trovano, eventualmente rafforzandole con un miglioramento ed infittimento delle specie presenti.

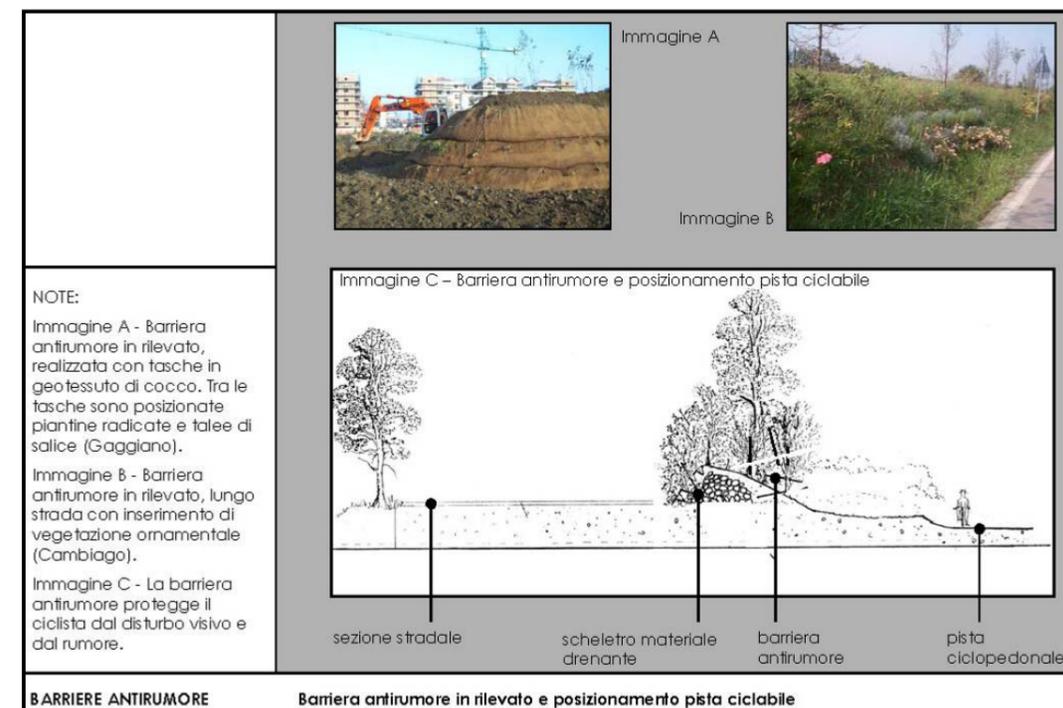
4.10.2.2 Soluzioni tipologiche per gli interventi e le opere di mitigazione

Nel "Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali" predisposto dalla Provincia di Milano nel 2007, nell'ambito dell'adeguamento del PTCP alla L.R.12/2005, sono riportate le soluzioni tipologiche da adottare per gli interventi di mitigazione, alle quali fanno riferimento le opere proposte per gli ambiti individuati lungo il progetto di riqualificazione e potenziamento della SP46 Rho-Monza (descritte nel paragrafo successivo).

Per quanto riguarda in particolare le opere di tipo infrastrutturale la casistica fa riferimento alle seguenti categorie.

- Barriere antirumore (Ba).
- Verde urbano multifunzionale (Vu).
- Tipologie vegetazionali, ossia:
 - Siepe modello (Sm).
 - Impianto filare modello (Fm).
- Vegetazione lungo la strada (Vs).

Nelle Figura 4-34 - Figura 4-40 seguenti sono riportati, per ciascuna categoria, gli schemi tipo tratti dal Repertorio provinciale, opportunamente ripresi e contestualizzati per la progettazione delle mitigazioni a verde e degli interventi di inserimento ambientale confermati in progetto.



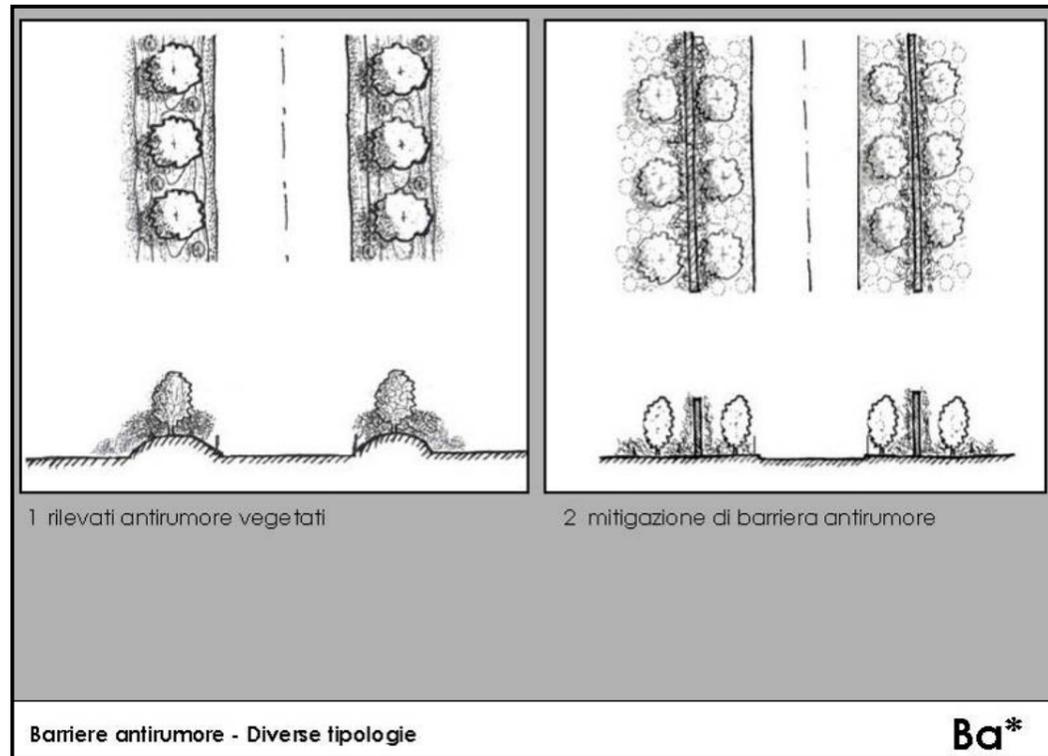


Figura 4-34 - Schemi tipo per gli interventi e le opere di mitigazione e compensazione: Barriere antirumore (Ba).

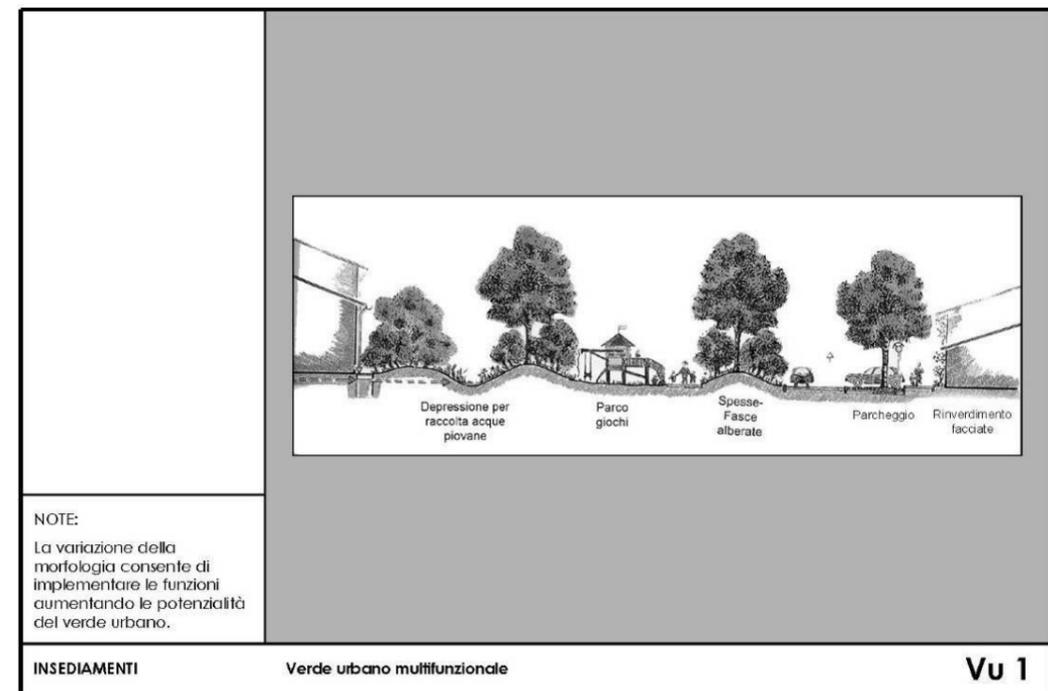
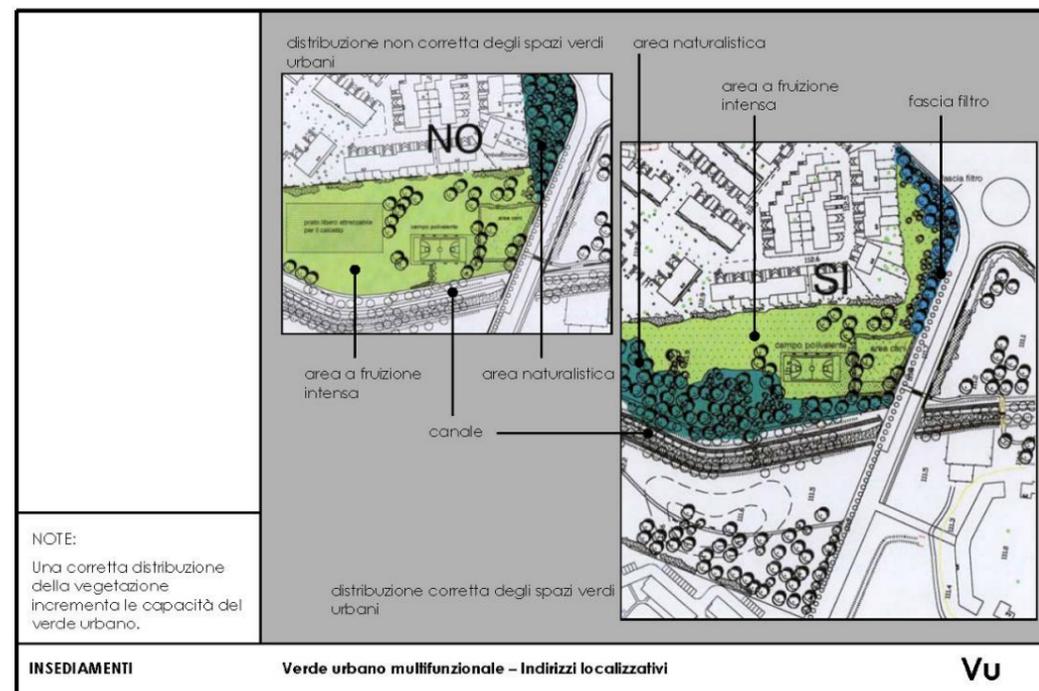
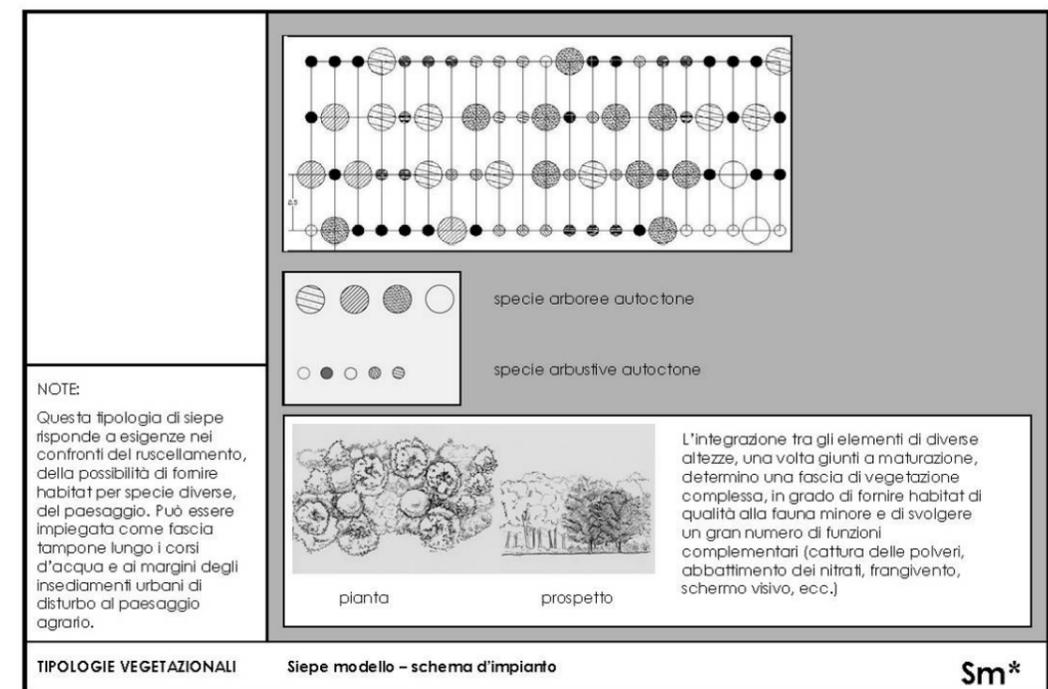


Figura 4-35 - Schemi tipo per gli interventi e le opere di mitigazione e compensazione: Verde urbano multifunzionale (Vu).



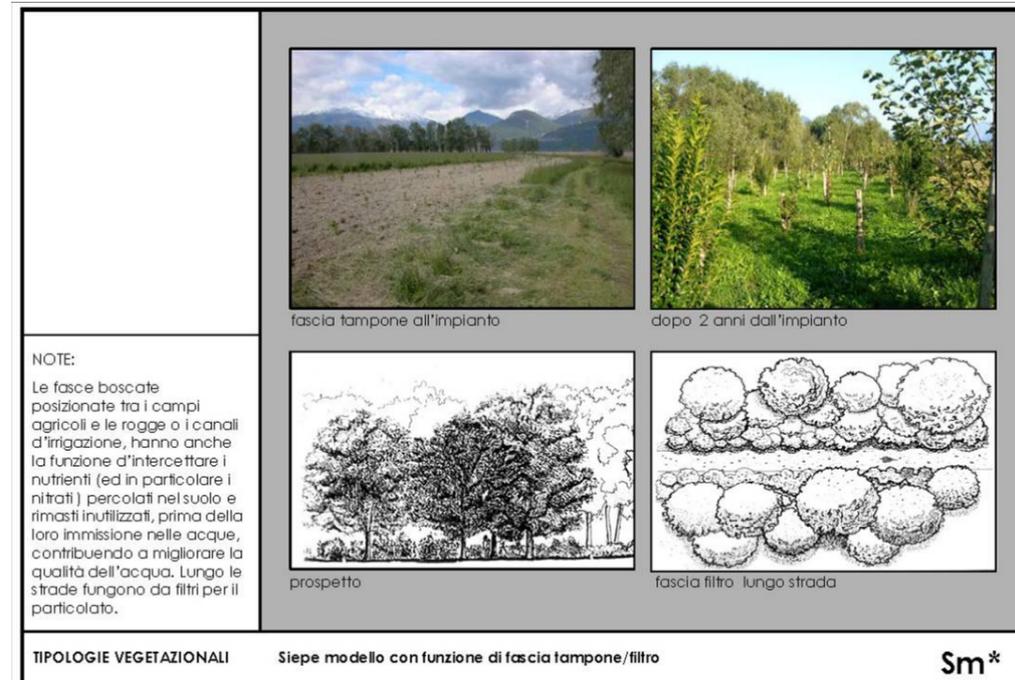


Figura 4-36 - Schemi tipo per gli interventi e le opere di mitigazione e compensazione:
 Tipologie vegetazionali – Siepe modello (Sm).

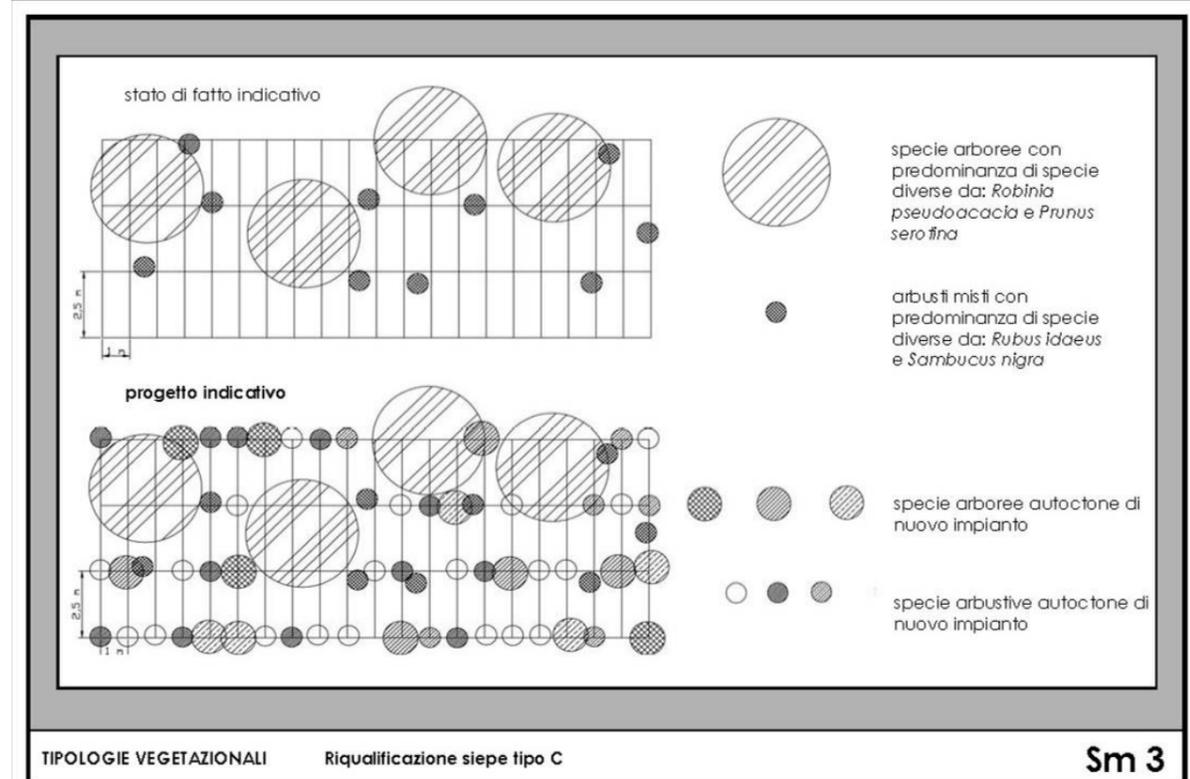
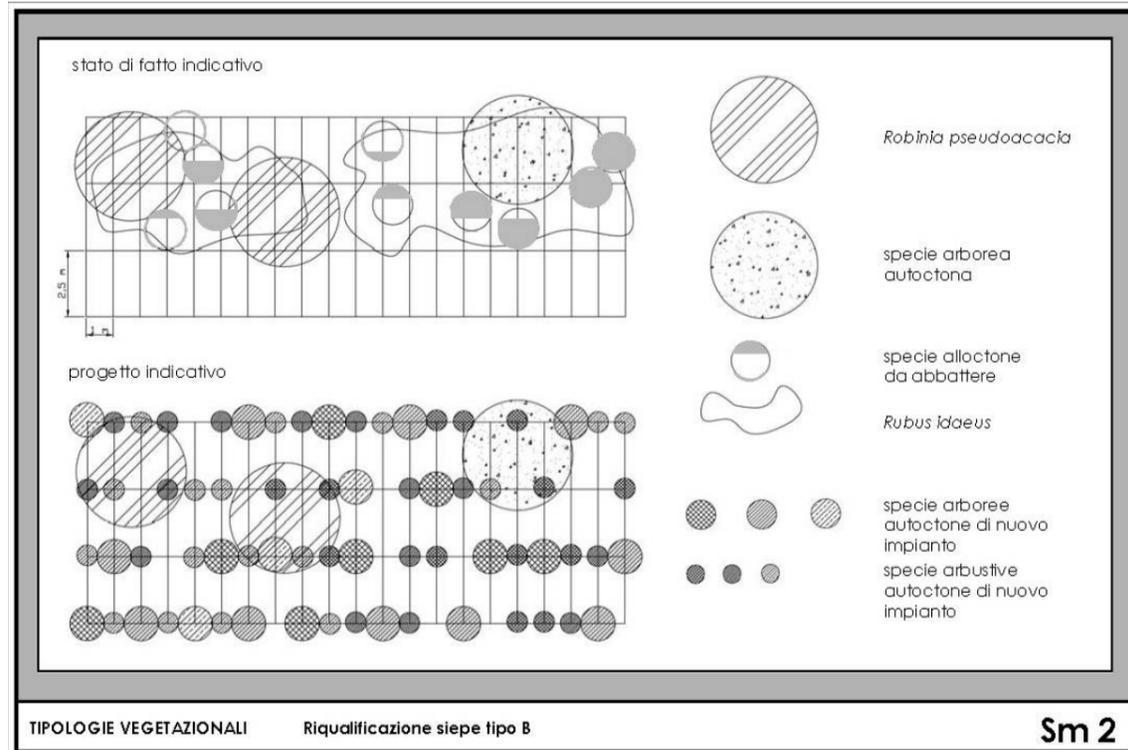
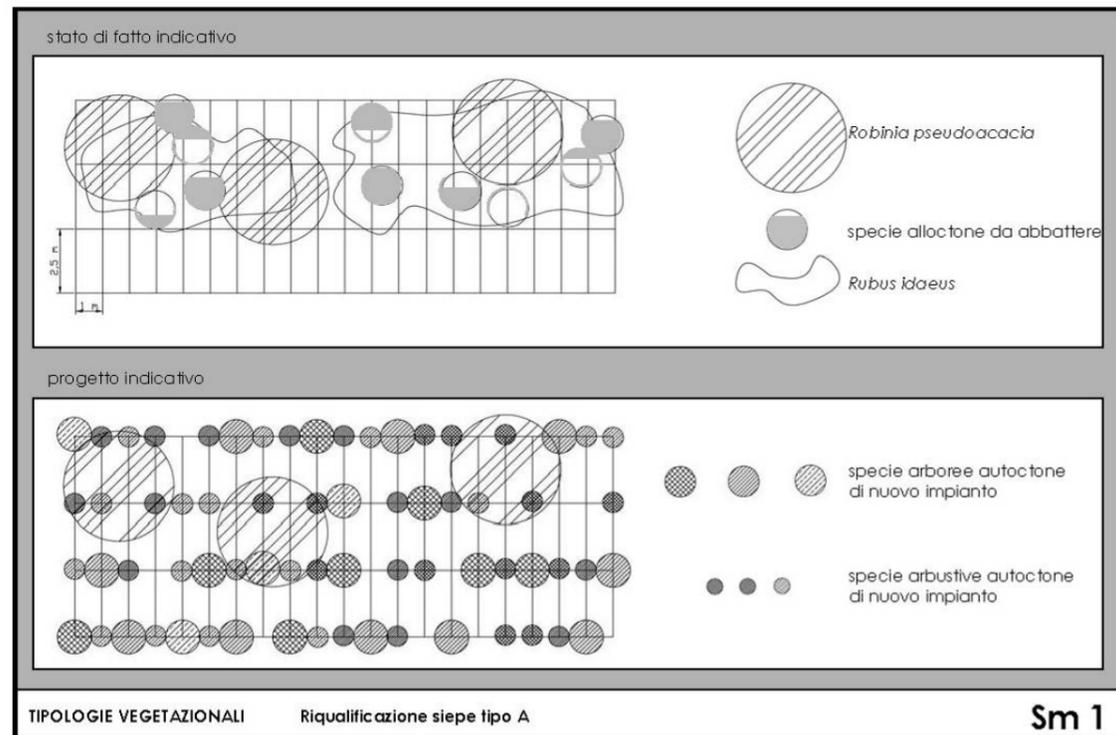


Figura 4-37 - Schemi tipo per gli interventi e le opere di mitigazione e compensazione: Tipologie vegetazionali – Riquilibrato di siepi (Sm).



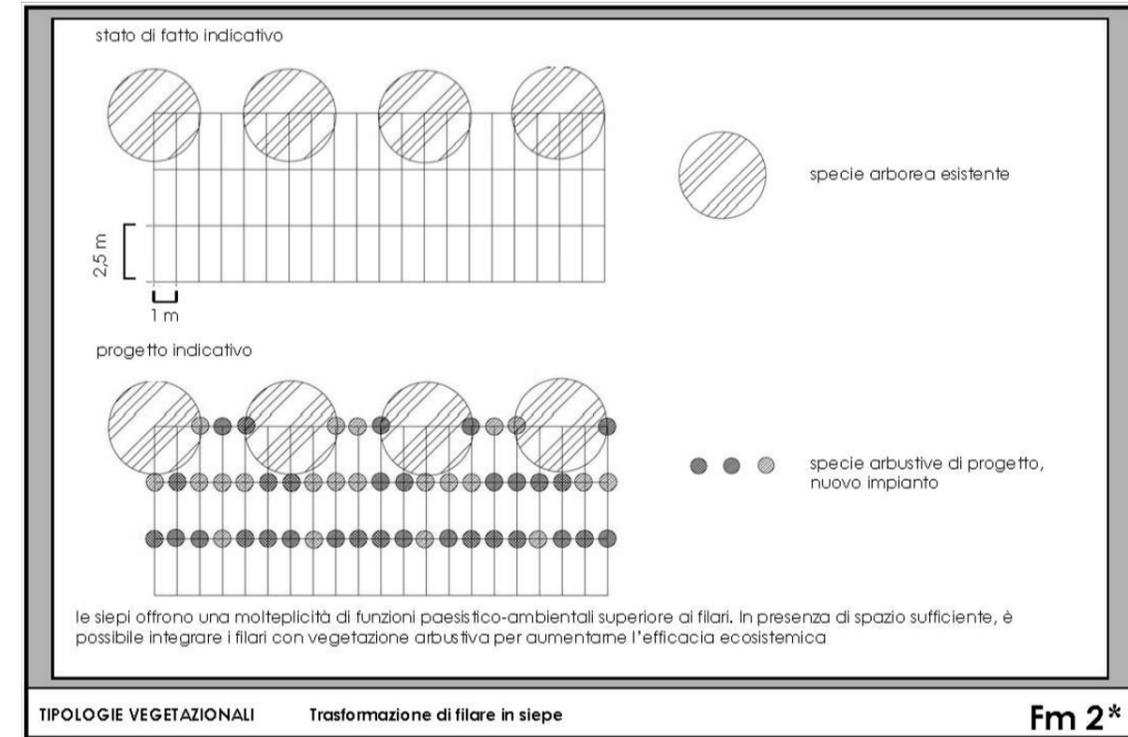
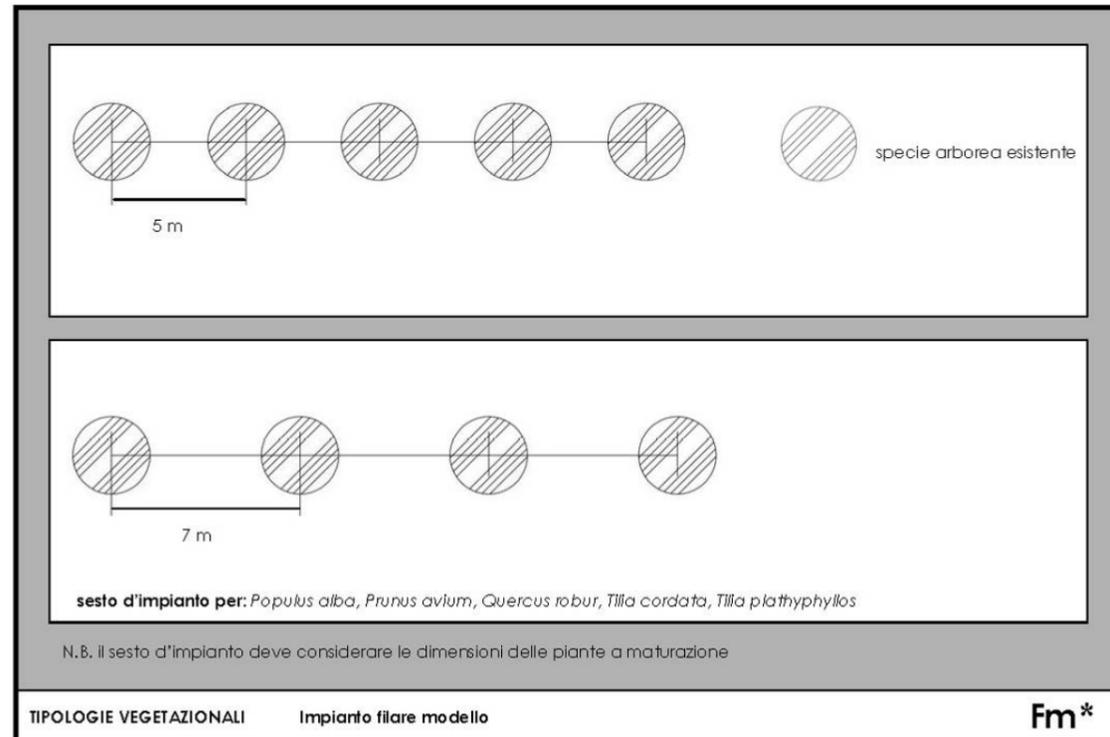
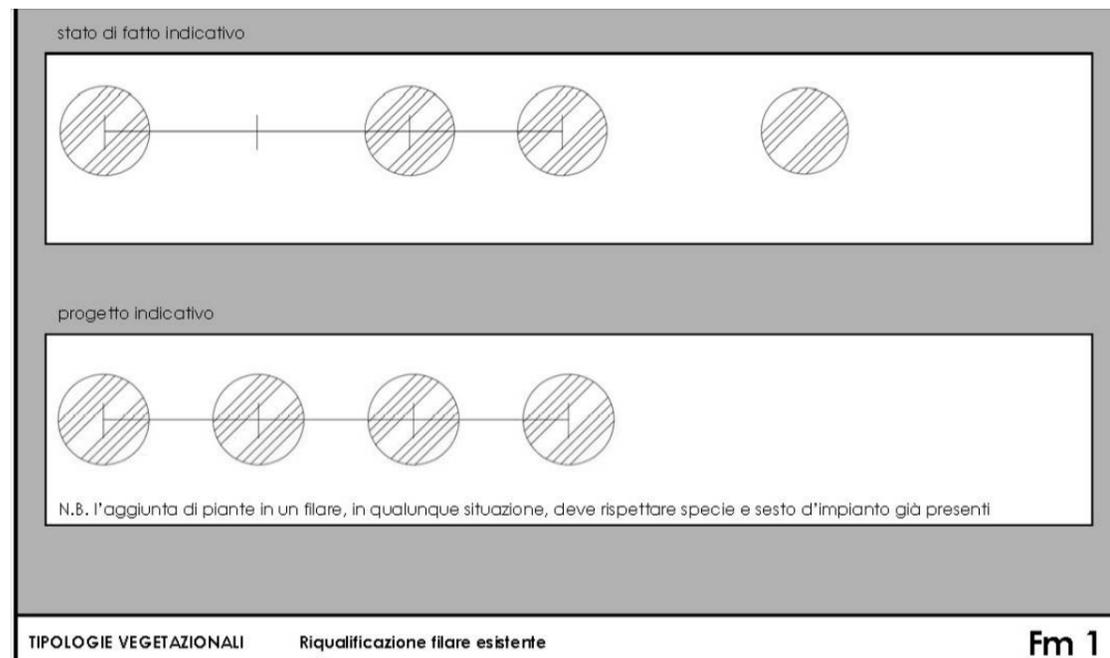


Figura 4-38 - Schemi tipo per gli interventi e le opere di mitigazione e compensazione: Tipologie vegetazionali – Impianto filare modello, riqualificazione di filare esistente e trasformazione di filare in siepe (Fm).



Per quanto riguarda in particolare gli indirizzi del Repertorio provinciale relativi all'impianto di nuove formazioni vegetazionali o la riqualificazione di elementi esistenti, vengono fornite indicazioni in merito, sia agli schemi di impianto, sia alla scelta delle specie vegetali da utilizzare, ricordando, in tal senso, anche il riferimento normativo del D.G.R.n.6/29567 del 1.7.1997 – Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia.

In particolare si fa riferimento alla formazione di:

- siepi, insiemi di specie arbustive ed arboree, di medie e piccole dimensioni, con funzione di filtro visivo, acustico e di barriera anti-inquinamento, utile per la fruizione e la sosta della fauna di dimensioni piccola e media;
- filari, insiemi di piante arboree, con dimensioni costanti e sesto d'impianto lineare, con notevole capacità ombreggiante, blanda funzione filtro ed eventuale funzione di decoro in relazione alla specie utilizzata.

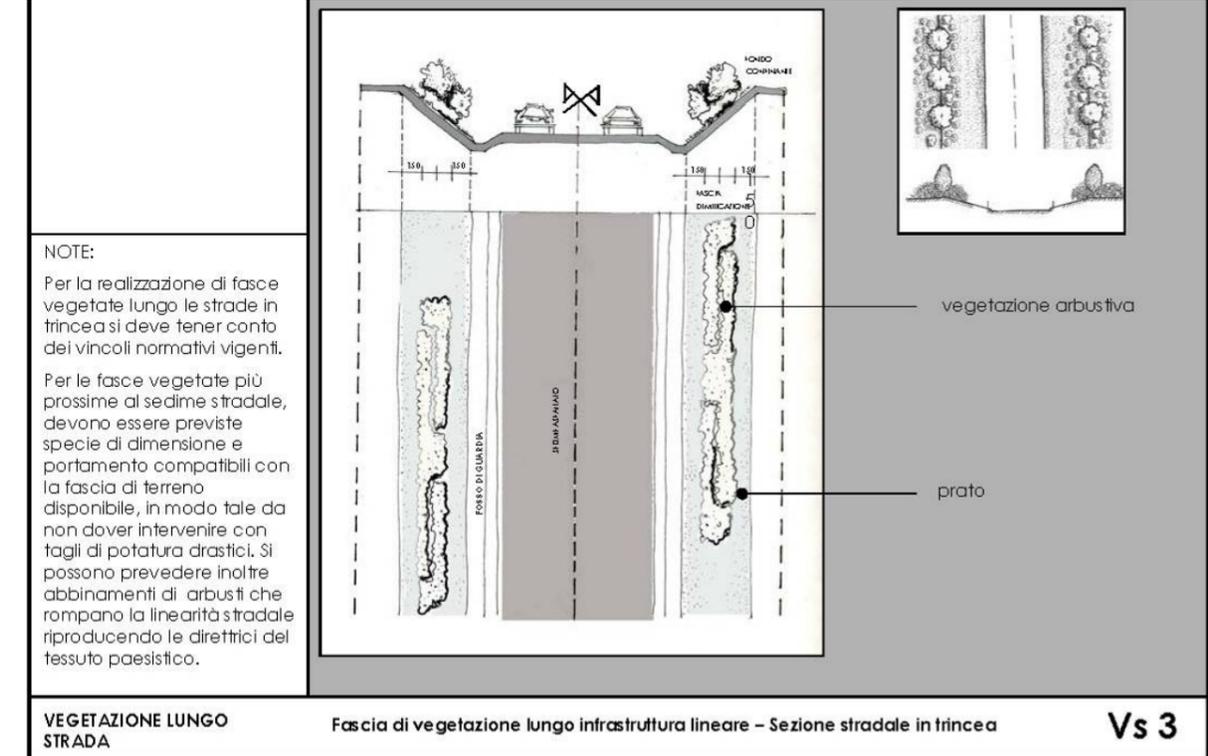
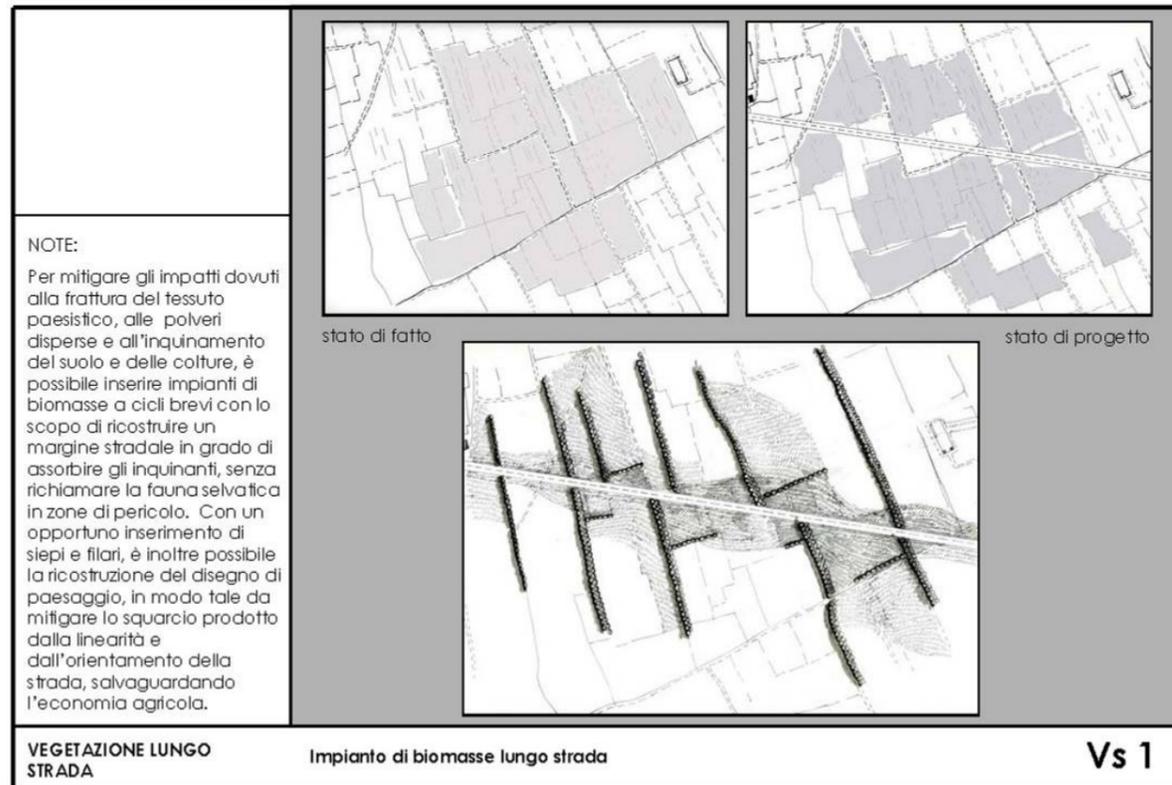
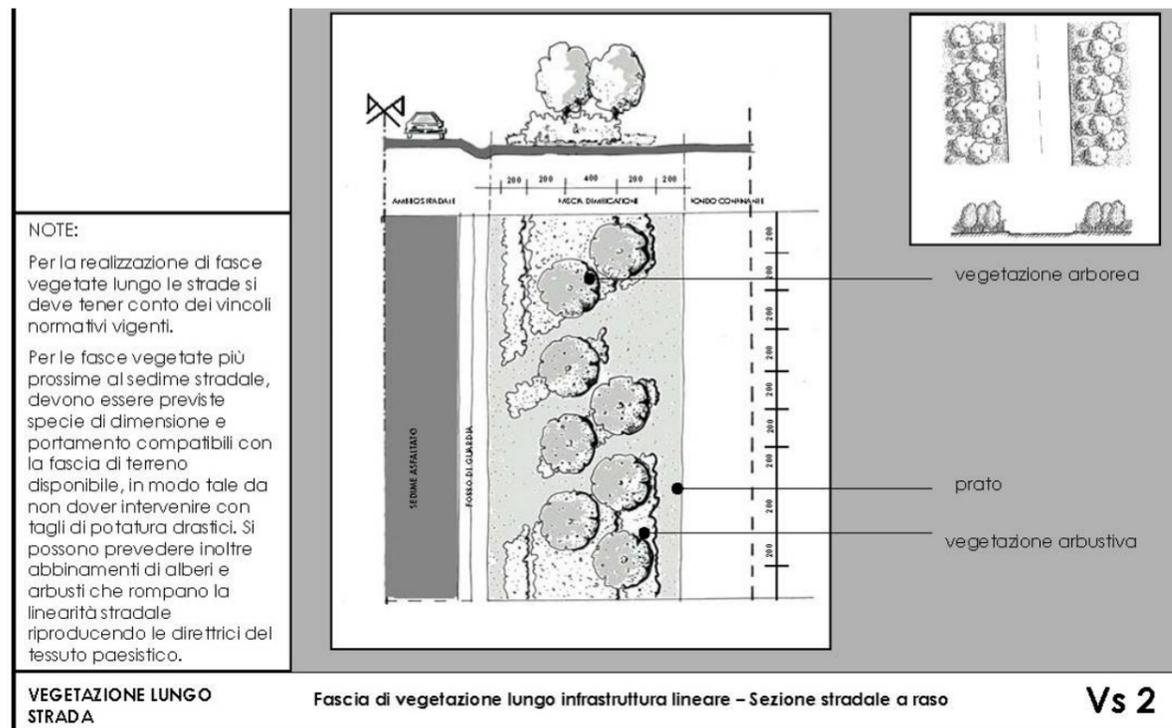


Figura 4-39 - Schemi tipo per gli interventi e le opere di mitigazione e compensazione: Vegetazione lungo la strada (Vs).



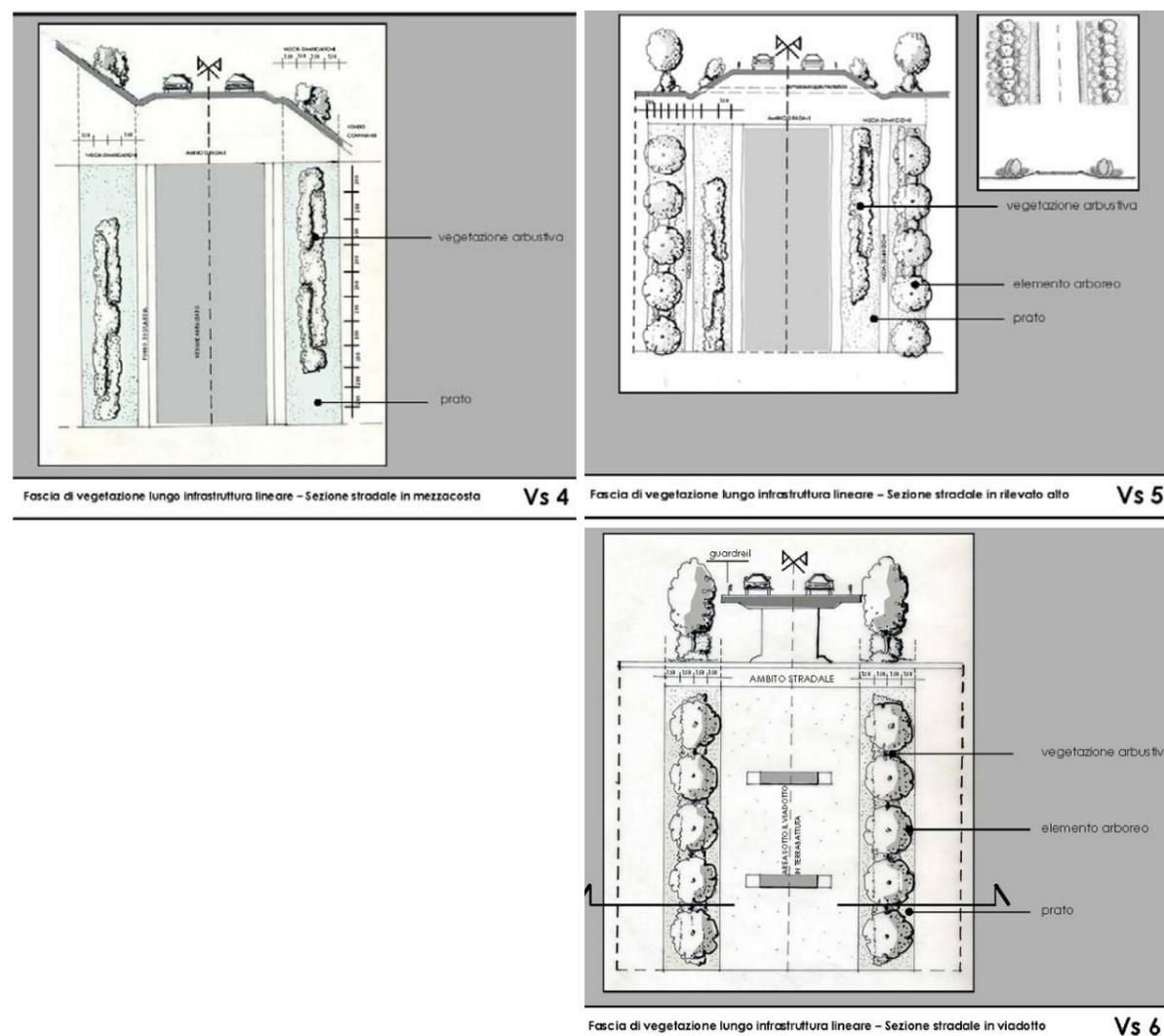


Figura 4-40 - Schemi tipo per gli interventi e le opere di mitigazione e compensazione: Vegetazione lungo la strada (Vs).

4.10.3 Interventi di mitigazione ed ambientazione paesaggistica proposti

La variante progettuale stradale adottata pur confermando in modo pressoché totale il tracciato precedente, ha comportato la revisione progettuale di alcune geometrie e di alcuni ambiti, in particolare:

- pendenza delle scarpate;
- ricorso più esteso a sezione in trincea tra muri a tutta altezza;
- risoluzioni intersezioni dello svincolo di Baranzate/Novate e con la SS Varesina;
- modifiche degli attraversamenti dei corsi d'acqua.

Pertanto si è reso necessario rivedere anche la progettazione delle opere di mitigazione e ambientazione ambientale già previste nel progetto originario.

Complessivamente sono stati confermate tutte le tipologie già previste in precedenza, con l'eccezione di alcuni tratti di tipologia "Sm – Siepe modello" prevista in corrispondenza delle trincee profonde, ora eliminate, che è stata sostituita con la tipologia "Vs3 – Vegetazione lungo strada"

Nelle Tavole MAM-QPGT-MIG-001/006-1 è riportata la localizzazione delle aree oggetto degli interventi di carattere ambientale, con la segnalazione delle soluzioni tipologiche adottate per ognuna di esse (con riferimento alle opere tipo del "Repertorio delle misure di mitigazione e compensazione paesistico-ambientali" della Provincia di Milano).

4.11 VERIFICA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

4.11.1 Le risultanze del SIA approvato

Lo studio archeologico sviluppato nell'ambito del SIA della soluzione progettuale originaria è stato sviluppato tramite:

- ricerca bibliografica e d'archivio, che consiste nel reperimento dei rinvenimenti archeologici editi nella letteratura specializzata, negli archivi di musei e di soprintendenze;
- analisi dell'ambiente antropico, secondo le caratteristiche topografiche e culturali del popolamento antico;
- individuazione del rischio archeologico, relativamente al territorio preso in esame, ai siti individuati e alle caratteristiche note dell'opera in progetto;
- proposte d'intervento preventive e in corso d'opera, che devono essere valutate ed autorizzate dalla competente Soprintendenza per i Beni Archeologici.

In particolare attraverso i dati ottenuti dalla ricerca archivistica, è stato possibile valutare il rischio archeologico considerando le quote alle quali si sono di volta in volta messi in luce elementi di interesse archeologico, come illustrato nella Tav. MAM-QAMB-ARCHE-001-1.

I dati disponibili sembrano indicare che, in generale, l'orizzonte romano e tardoantico (ove presente) si collochi a debole profondità (da affiorante a 1,00 m circa di profondità). Dalla base di questo livello e fino alla profondità di 2,50 m dal p.c., possono essere presenti suoli o strutture più antiche relative alla fase della romanizzazione o all'età del Ferro.

In linea generale la fascia di territorio esaminata si trova in un'area densamente urbanizzata, che diminuisce il rischio di rinvenimenti archeologici, probabilmente già asportati o sconvolti. Inoltre, la tipologia del progetto di potenziamento dell'attuale SP46 diminuisce ulteriormente il livello di rischio archeologico, dal momento che ricalca, con limitate varianti, la viabilità ordinaria già presente.

Per quanto riguarda le eventuali interferenze dell'opera con siti archeologici noti, va detto che la variante prevista tra Baranzate e Novate Milanese interferisce con due aree a probabile rischio archeologico (SITO 7 MI e SITO 6 MI), dove in passato sono avvenuti ritrovamenti archeologici. Questo tratto della variante pertanto è stato pertanto classificato ad alto rischio archeologico.

In generale, nel resto dell'opera, la tipologia di progetto (potenziamento di viabilità esistente) in un'area densamente urbanizzata esprime un basso rischio archeologico.

4.11.2 Gli effetti della nuova soluzione

La nuova soluzione progettuale, ricalcando fedelmente il tracciato del progetto già approvato in procedure VIA, non modifica in modo significativo il potenziale rischio archeologico.

Da notare comunque che nei pressi degli ambiti territoriali valutati ad alto rischio archeologico il profilo del tracciato è stato sensibilmente innalzato, riducendo di conseguenza i tratti in cui è previsto lo scavo al di sotto dell'attuale orizzonte.

Pertanto è possibile segnalare un modesto effetto positivo della variante progettuale adottata in quanto viene ridotta la probabilità di interferire con eventuali reperti o strutture antiche.

4.11.3 Proposte d'intervento preventivo e in corso d'opera

Dalla valutazione del rischio archeologico desunta dalla ricerca bibliografica ed archivistica non sono presenti aree in cui il progetto interferisce con eventuali siti archeologici noti.

Ciò esclude la possibilità di scegliere fasce specifiche in cui effettuare indagini di tipo diretto, quali sondaggi o trincee a mezzo meccanico con assistenza di archeologo esperto.

In secondo luogo, l'area in esame appare troppo urbanizzata per proporre indagini sul campo di altro tipo, quali ricognizioni di superficie (*survey*), inadatte ad un territorio come quello considerato nel presente studio.

In base a queste considerazioni andranno quindi verificate le effettive necessità di indagine e sorveglianza/assistenza in particolare nelle aree a medio ed alto rischio archeologico.

Modi e tempi di tali operazioni andranno concordati con la Soprintendenza per i Beni Archeologici della Lombardia, le cui prescrizioni potranno definire con maggiore puntualità costi, logistica e tempistica dell'operazione.

4.12 IMPATTI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Per quanto riguarda la fase di cantiere dell'intervento è stato evidenziato al par. 3.2.4 che sostanzialmente alcuni elementi principali della cantierizzazione sono rimasti invariati con l'adozione del nuovo progetto (tipologia delle lavorazioni, tecnologie impiegate, durata dei lavori, localizzazione aree di cantiere/deposito e viabilità di cantiere).

In particolare la durata totale dei lavori è prevista essere di 28 mesi, contro i 30 mesi stimanti nel progetto definitivo e SIA.

Le modifiche principali apportate al progetto della cantierizzazione derivano dalla notevole riduzione degli scavi, diretta conseguenza del contenimento dei tratti in trincea e dell'adozione della sezione con "muri ad U".

La tabella di raffronto tra i movimenti materia del progetto 2010 sottoposto a VIA con quelli dell'attuale progetto evidenzia che:

- gli scavi si riducono notevolmente (-50% circa) in seguito alla riduzione della profondità e dell'estensione delle trincee;
- il materiale sistemato per la formazione dei nuovi rilevati rimane pressoché invariato;
- il materiale pregiato da approvvigionare forzatamente da cava per la realizzazione dello strato superficiale dei rilevati aumenta in seguito alla maggiore estensione dei tratti in rilevato, rimanendo comunque piuttosto contenuto;
- l'esubero di materiale viene drasticamente ridotto.

CONFRONTO PROGETTO 2010 con PROGETTO 2013

	PROGETTO DEFINITIVO ANNO 2010 (*)	PROGETTO PRELIMINARE ANNO 2013
	mc	mc
Materiale scavato	1.201.154,67	629.528,94
Materiale sistemato	498.784,17	459.110,27
Materiale in esubero da mantenere all'interno del Lotto	702.370,50	170.418,66
Materiale da cava	4.603,38	9.206,76
Altre Movimentazioni	54.980,59	32.086,53

Come diretta conseguenza della riduzione degli scavi e dell'esubero di materiale (170.419 mc, contro 702.370 mc del progetto definitivo) è stato possibile ridurre le dimensioni del deposito temporaneo C4 dove mantenere tali volumi al fine del loro reimpiego per le opere connesse dei Lotti 1 e 2 nell'ambito del più ampio progetto previsto per la riqualifica ed il potenziamento della S.P. 46.

Tale area di deposito è ora prevista con un'estensione di 50.000 mq contro i 145.000 mq previsti nel progetto definitivo sottoposto a VIA (riduzione: -65%).

Allo stesso modo viene stimata anche una della quantità di transiti: circa 70 a giorno rispetto a circa 105.

Complessivamente è quindi possibile stimare un alleggerimento dell'impatto atmosferico precedentemente valutato nel SIA e nelle relative integrazioni.

In ogni caso vengono mantenute le indicazioni progettuali per le necessarie accortezze e mitigazioni da attuare nel corso dei lavori, al fine di minimizzare le emissioni di inquinanti e polveri e le conseguenti ricadute sul contesto territoriale in studio.

In particolare per il trattamento e movimentazione del materiale, andrà previsto:

- Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.
- Processi di movimentazione con scarse altezze di getto, basse velocità d'uscita e contenitori di raccolta chiusi.
- Eventuali nastri trasportatori all'aperto andranno coperti.
- Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo.
- Per il trasporto di materiali polverulenti devono essere utilizzati dispositivi chiusi.

Per la gestione dei depositi di materiale:

- Gli apparecchi di riempimento e di svuotamento dei silos per materiali polverosi o a granulometria fine vanno adeguatamente incapsulati e l'eventuale aria di spostamento depolverizzata.
- I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione

- dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse. In generale si dovrà assicurare una costante bagnatura dei cumuli di materiale stoccati nelle aree di cantiere
- I depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dovranno essere protetti dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.

Relativamente alle aree di circolazione di circolazione nei cantieri:

- Bagnare costantemente le strade utilizzate, pavimentate e non, entro 100 m da edifici o fabbricati;
- Limitare la velocità massima sulle piste di cantiere a 30 km/h.
- Lavare i pneumatici di tutti i mezzi in uscita dal cantiere e dalle aree di approvvigionamento e conferimento materiali prima dell'inserimento sulla viabilità ordinaria (per ogni cantiere fisso saranno predisposti idonei sistemi di lavaggio dei pneumatici per il lavaggio delle ruote);
- Bagnare e coprire con teloni i materiali trasportati con autocarri.

Per quanto riguarda la componente rumore gli impatti stimati nel SIA rimangono per lo più confermati, in quanti relativi a condizioni "tipologiche" di esercizio del cantiere, e in generale risultati compatibili con l'insediamento territoriale.

Per quanto riguarda le mitigazioni si anticipa che sono state sempre considerate (e prescritte alle aziende) le seguenti mitigazioni:

- Impianti di betonaggio dotati di tunnel afonici;
- Gruppi elettrogeni e compressori adeguatamente insonorizzati tramite apposite strutture di confinamento fonoassorbenti.

Inoltre per la corretta gestione dell'attività di cantiere, sono previsti e verranno impartiti alle imprese esecutrici dei lavori alcuni accorgimenti per la riduzione e o contenimento delle emissioni acustiche.

In primo luogo si evidenzia che sarà comunque compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso, a prescindere delle autorizzazioni eventualmente concesse in fase di Valutazione di impatto Ambientale, la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nel Capitolato e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Sudette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, con il dovuto anticipo, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

Sarà comunque obbligatorio da parte dell'impresa recepire le seguenti indicazioni generali per l'organizzazione del cantiere e la conduzione delle lavorazioni:

- impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.
- privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.
- imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;
- garantire il rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;
- progettare le varie aree del cantiere privilegiando il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;
- utilizzare, dove tecnicamente fattibile, barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;
- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora potenzialmente elevati, programmare, se tecnicamente fattibile, le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.

Per la altre componenti ambientali restano confermati gli impatti precedentemente stimati e valutati di non rilevante entità. Si segnala però che l'eliminazione della deviazione del torrente Pudiga in seguito della previsione di superare l'interferenza con questo corso d'acqua tramite ponticelli, permette di mantenere il torrente relativamente indisturbato nel corso dei lavori.

5 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

5.1 INTRODUZIONE

Nel corso della procedura VIA è stato predisposto un Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) dell'intervento (elaborato integrativo MAM105 Marzo 2011), che nel seguito viene riportato negli aspetti principali.

Scopo fondamentale del Piano di Monitoraggio progettato è quello di operare un'azione di controllo sul territorio al fine di valutare gli effetti della costruzione delle opere autostradali fino alla loro entrata in esercizio, nonché di verificare l'efficacia delle opere di mitigazione.

In dettaglio, il Piano si prefigge i seguenti obiettivi:

- analizzare le condizioni ante operam al fine di comprendere le dinamiche ambientali esistenti;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare le interferenze ambientali che si possono manifestare per effetto della realizzazione dell'opera, distinguendole dalle alterazioni indotte da altri fattori naturali o legati alle attività antropiche del territorio estranee ai lavori autostradali;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze in modo da evitare lo sviluppo di eventi gravemente compromettenti per la qualità ambientale della zona;
- verificare l'efficacia dei provvedimenti adottati per la mitigazione degli eventuali impatti indotti dai lavori autostradali;
- controllare la fase di entrata in esercizio delle opere.

Prerogativa fondamentale del Piano di Monitoraggio è inoltre quella di configurarsi come strumento flessibile in grado di adattarsi, durante la fase di corso d'opera, ad una eventuale riprogrammazione delle attività di monitoraggio, (frequenze di campionamento, parametri da misurare, siti da monitorare, ecc.) a seconda delle specifiche esigenze e necessità che si potranno determinare nel corso dell'avanzamento dei lavori autostradali.

Il PMA è stato redatto e strutturato innanzitutto sulla base delle indicazioni fornite dalla Regione Lombardia nel corso della procedura VIA, oltre che delle Linee Guida emanate dal Ministero dell'Ambiente e tiene conto inoltre delle informazioni presenti nel SIA del progetto esaminato e nel presente SPA.

La selezione delle componenti è stata operata anche in ottemperanza delle indicazioni e delle prescrizioni della Regione Lombardia prot. TI.2010.0026939 del 16/12/2007, di seguito brevemente sintetizzate:

- è richiesta la predisposizione di un Piano di Monitoraggio da redigere secondo le Linee Guida della Commissione Speciale VIA;
- è richiesto un programma di monitoraggio della componente atmosfera nelle fasi ante, corso e post operam in prossimità del centro scolastico di Bollate.

Sono state quindi selezionate le seguenti componenti ambientali potenzialmente impattate dai lavori di realizzazione dell'interconnessione che saranno oggetto di monitoraggio:

- Atmosfera;

- Rumore;
- Vibrazioni;
- Ambiente idrico superficiale;
- Ambiente idrico sotterraneo;

5.2 ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO

Per quanto riguarda la durata delle fasi operative si è fatto riferimento a quanto riportato nella tabella seguente.

Ante Operam	Corso d'Opera	Post Operam
12 mesi	30 mesi	12 mesi

Le misure verranno svolte in corrispondenza dei punti localizzati nella planimetria MAM-QAMB-PMA-001/002 con le quantità e frequenze definite nelle tabelle riportate nel seguito per ciascuna componente ambientale.

5.2.1 Atmosfera

Il Piano di monitoraggio utilizza una serie di metodiche standardizzate, in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed una adeguata ripetibilità, la metodica è la seguente:

- Metodica A1: misura della qualità dell'aria per 15 giorni con mezzo mobile strumentato;

IDENTIFICAZIONE DEL RICETTORE		N° APPLICAZIONE METODICHE DI MONITORAGGIO						NOTE
Codice	Descrizione	Ante Operam		Corso d'Opera		Post Operam		
		A1	A2	A1	A2	A1	A2	
VB-BO-A1-01	Esercizio	4	.	10	-	4		Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante. Ogni 3 mesi in corso d'opera.
TOTALE		4	-	10	-	4	-	

5.2.2 Rumore

Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici di conoscenza dell'ambiente sonoro ed una elevata ripetibilità delle misure.

Le metodiche di monitoraggio utilizzate sono le seguenti:

- Metodica R2 Misure di 24 ore, postazioni semi-fisse parzialmente assistite da operatore, per rilievi attività di cantiere.

Metodica R3 Misure di 7 giorni, postazioni fisse non assistite da operatore, per rilievi di traffico veicolare.

Metodica R4 Misure di breve periodo in ambiente abitativo per la verifica del limite differenziale

Metodica R4bis Misure di breve periodo in ambiente abitativo per la verifica degli interventi di mitigazione diretti sui ricettori.

IDENTIFICAZIONE DEL RICETTORE		N° APPLICAZIONE METODICHE DI MONITORAGGIO								Note
		Ante Operam			Corso d'Opera		Post Operam			
Codice	Descrizione	R2	R3	R4	R2	R4	R3	R4b		
VB-BO-R3-01	Esercizio		1		-	-	1		In corrispondenza di un ricettore sensibile	
VB-BO-R4b-01	Esercizio							1	In corrispondenza di un ricettore sensibile	
VB-BO-R3-02	Esercizio		1		-	-	1		In corrispondenza di un ricettore sensibile	
VB-BO-R4b-02	Esercizio							1	In corrispondenza di un ricettore sensibile	
VB-BA-R2-03	Fronte avanzamento	1			10	-			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
VB-BA-R2-04	Cantiere	1			10	-			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
VB-BA-R4-04	Cantiere			1		10			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
VB-BA-R2-05	Cantiere	1			10	-			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
VB-BA-R4-05	Cantiere			1		10			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
VB-BA-R2-06	Cantiere	1			10	-			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
VB-BA-R4-06	Cantiere			1		10			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
VB-NO-R3-07	Esercizio		1		-	-	1			
VB-NO-R4b-07	Esercizio							1		
VB-BO-R3-08	Esercizio		1		-	-	1			
VB-BO-R4b-08	Esercizio							1		
VB-BO-R3-09	Esercizio		1		-	-	1			
VB-BO-R4b-09	Esercizio							1		
VB-BA-R2-10	Fronte avanzamento	1			10	-			Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.	
TOTALE		5	5	3	50	30	5	5		

5.2.3 Vibrazioni

Il progetto di monitoraggio utilizza una serie di metodiche di misura standardizzate in grado di garantire la rispondenza agli obiettivi specifici dell'indagine ed una elevata ripetibilità.

Le metodiche di monitoraggio utilizzate sono le seguenti.

- Metodica V1 Misure di breve periodo finalizzate al disturbo;
- Metodica V2 Misure di breve periodo finalizzate al danno.

IDENTIFICAZIONE RICETTORE		IDENTIFICAZIONE RICETTORE						NOTE
Codice	Lavorazione	Ante Operam		Corso d'Opera		Post Operam		
		V1	V2	V1	V2	V1	V2	
VB-BA-V1-01	Cantiere	1	-	10	-	-	-	Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.
VB-BA -V2-01	Cantiere	-	-	-	10	-	-	Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.
VB-BA-V1-02	Cantiere	1	-	10	-	-	-	Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.
VB-BA -V2-02	Cantiere	-	-	-	10	-	-	Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.
VB-BA-V1-03	Cantiere	1	-	10	-	-	-	Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.
VB-BA -V2-03	Cantiere	-	-	-	10	-	-	Si ipotizza un corso d'opera di 30 mesi per la lavorazione impattante Ogni 3 mesi in corso d'opera.
TOTALE	TOTALE	3	-	30	30	-	-	

5.2.4 Acque superficiali

La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico superficiale dall'opera in progetto avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti prima, durante e dopo la realizzazione della stessa, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali aggiornato nel corso delle indagini. Verrà fatto riferimento agli indicatori specifici descritti nel seguito, la cui interpretazione sarà comunque sempre riferita al quadro di qualità ambientale complessivo.

Nella fase di monitoraggio ante operam verrà effettuato un numero di campagne di misura tali da fornire una caratterizzazione significativa dello stato quali-quantitativo dei corsi d'acqua potenzialmente interessati dalle lavorazioni, con le relative fluttuazioni stagionali. Nella fase di corso d'opera le campagne di misura verranno eseguite con la stessa frequenza prevista per

la fase precedente, in modo da poter evidenziare eventuali modifiche ed alterazioni. Le specifiche relative all'esecuzione delle indagini, con il dettaglio delle frequenze e della distribuzione di metodiche e analisi, verranno descritte in modo dettagliato ed esaustivo nei paragrafi seguenti.

Le attività di monitoraggio prevedono controlli mirati all'accertamento dello stato qualitativo delle risorse idriche superficiali. Tali controlli consistono in indagini del seguente tipo:

- Indagini quantitative: misure di portata e livelli idrometrici;
- Indagini qualitative: specifici parametri chimico-fisici, chimici e batteriologici;

Parametri chimico-fisici

I parametri chimico-fisici potranno fornire un'indicazione generale sullo stato di qualità delle acque dei corsi d'acqua preesistente l'inizio dei lavori ed in relazione alle problematiche di interferenza con le opere autostradali in costruzione. Verranno rilevati i seguenti parametri:

- Temperatura
- pH
- Conducibilità elettrica
- Ossigeno disciolto
- Solidi Sospesi Totali

Parametri chimici e microbiologici acque

Le analisi chimiche e microbiologiche daranno indicazione delle eventuali interferenze tra le lavorazioni in atto ed il chimismo e la carica batteriologica di "bianco" dei corsi d'acqua. Verranno analizzati parametri tipicamente legati ai fenomeni di inquinamento da traffico veicolare, fra cui i metalli pesanti e parametri maggiormente legati ad eventuali impatti con le lavorazioni, come attività di macchine operatrici di cantiere, sversamenti e scarichi accidentali, lavaggio di cisterne e automezzi, getti e opere in calcestruzzo, dilavamento di piazzali, presenza di campi e cantieri. Verranno rilevati i seguenti parametri:

- C.O.D.
- Idrocarburi totali
- Cromo totale
- Nichel
- Zinco
- Cadmio
- Cloruri
- Solfati
- Escherichia coli

CODICE SET FUNZIONALE	CODICE E DEFINIZIONE PARAMETRI DI MONITORAGGIO
A1	Q – Misura correntometrica della portata
A3	T – Temperatura acqua PH – Concentrazione ioni idrogeno COND – Conducibilità elettrica specifica O.D. – Ossigeno Disciolto SST – Solidi Sospesi Totali
A4	C.O.D. Idrocarburi totali Cromo totale Nichel Zinco Cadmio Cloruri Solfati
A5	Escherichia Coli

Stazione	Denominazione	Set di misure
VB-BA-SU-PU-01	Torrente Pudiga monte	A1+A3+A4+A5
VB-BA-SU-PU-02	Torrente Pudiga valle	A1+A3+A4+A5
VB-BA-SU-ME-03	Torrente Merlata monte	A1+A3+A4
VB-BA-SU-ME-04	Torrente Merlata valle	A1+A3+A4

Set di misura	Ante Opera	Corso d'opera	Post Opera
A1, A3, A4, A5	trimestrale	trimestrale	trimestrale

5.2.5 Acque sotterranee

La valutazione dei potenziali effetti indotti sul comparto idrico sotterraneo dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera in progetto avverrà attraverso l'analisi e il confronto dei dati di monitoraggio raccolti prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera, con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali aggiornato nel corso delle indagini. Nella fase di monitoraggio in ante operam verrà effettuato un numero di campagne di misura tali da fornire una caratterizzazione significativa dello stato quali-quantitativo degli acquiferi potenzialmente interessati dalle lavorazioni, con le relative fluttuazioni stagionali. Nella fase di corso d'opera le campagne di misura verranno eseguite con la stessa frequenza prevista per la fase precedente, in modo da poter evidenziare eventuali modifiche ed alterazioni. Le specifiche relative all'esecuzione delle indagini, con il dettaglio delle frequenze e della distribuzione di metodiche e analisi, verranno descritte in modo dettagliato ed esaustivo nei paragrafi seguenti.

Le attività di monitoraggio prevedranno controlli mirati all'accertamento dello stato qualitativo delle risorse idriche sotterranee. I parametri che verranno monitorati saranno indicativi di quelle che, potenzialmente, potrebbero essere le tipologie più probabili di alterazione e di inquinamento derivanti dalla realizzazione delle opere autostradali.

Tali controlli consisteranno in indagini del seguente tipo:

- Indagini quantitative;
- Indagini qualitative: specifici parametri fisici e chimico-batteriologici.

Indagini quantitative

Verranno rilevati i seguenti parametri:

- Livello piezometrico su pozzi;

Indagini qualitative

Indagini qualitative – parametri chimico-fisici

Verranno rilevati i seguenti parametri:

- Temperatura
- pH
- Conducibilità

Indagini qualitative – parametri chimici e microbiologici

Verranno rilevati i seguenti parametri:

- Bicarbonati
- Calcio
- Sodio
- Potassio
- Magnesio
- Idrocarburi totali
- Nitrati
- Escherichia coli
- Cloruri
- Solfati

Stazione	Denominazione	Set di misure
VB-BA-SO-PP-05	Galleria Varesina	B1 (LP)+B2+B3
VB-BA-SO-PP-24	Aquileja	B1 (LP)+B2+B3
VB-BA-SO-PP-14	Presolana	B1 (LP)+B2+B3+B4

Set di misura	Ante Operam	Corso d'opera	Post Operam
B1, B2	bimestrale	bimestrale	bimestrale
B3, B4	trimestrale	trimestrale	trimestrale

CODICE SET FUNZIONALE	CODICE E DEFINIZIONE PARAMETRI DI MONITORAGGIO
B1	LP – livello piezometrico
B2	T – Temperatura acqua PH – Concentrazione ioni idrogeno COND – Conducibilità elettrica specifica
B3	Bicarbonati Calcio Sodio Potassio Magnesio Cloruri Solfati
B4	Idrocarburi totali Nitrati Escherichia coli

6 CONCLUSIONI

Il presente Studio Preliminare Ambientale (SPA) contiene le analisi ambientali relative al progetto preliminare della variazione progettuale apportata al Progetto Definitivo del Lotto 3 – “Variante di Baranzate” dell’intero intervento denominato “*Viabilità di adduzione al sistema autostradale esistente A8-A52 Rho-Monza*”, ovvero la riqualificazione e il potenziamento ad autostrada urbana dell’attuale Strada Provinciale n. 46.

Il Progetto Definitivo del Lotto 3 nel 2010 è stato sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, che si è conclusa nel 2012 con esito positivo con prescrizioni (cfr. Decreto DVA_DEC-2012-0000437 del 10 agosto 2012).

L’ottemperanza ad alcune delle prescrizioni, in particolare quelle relative alle tematiche idrauliche, ha comportato l’introduzione di una variazione progettuale, che, come peraltro anche richiesto dal Ministero Ambiente nel sopra richiamato Decreto, deve essere sottoposta a verifica di assoggettabilità di cui all’art. 20 del D.Lgs 152/06 e s.m.i.. Il presente SPA costituisce, pertanto, uno degli elaborati necessari per avviare la procedura di assoggettabilità.

Il presente Studio analizza gli aspetti paesaggistico–ambientali ed urbanistici dell’area interessata dall’intervento e valuta gli effetti che il progetto può avere sull’ambiente, basandosi su quanto previsto nell’Allegato V alla Parte Seconda del D.Lgs 152/06. In particolare, i criteri per la verifica di assoggettabilità definiti dal citato Decreto si fondano su tre elementi:

1. caratteristiche del progetto;
2. localizzazione del progetto;
3. caratteristiche dell’impatto potenziale.

Considerato il livello di approfondimento progettuale disponibile (Progetto Definitivo) e che nel 2010 era stato predisposto uno Studio di Impatto Ambientale sul progetto originario, il presente SPA, oltre ovviamente a contenere gli elementi sopra richiamati, contiene alcuni approfondimenti propri di uno Studio di Impatto Ambientale, in modo da consentire un più agevole confronto tra il progetto originario e la variante subentrata a valle del Decreto VIA.

In particolare in ciascuna sezione vengono evidenziate le variazioni rispetto agli impatti stimati nello Studio di Impatto Ambientale sottoposto a procedura di Valutazione di Impatto Ambientale. Si è infatti proceduto ad un riesame analitico di tutte le componenti ambientali trattate nel SIA, evidenziando per ciascuna di esse le risultanze relative al progetto precedente e gli effetti attesi del progetto attuale.

Complessivamente le modifiche introdotte non comportano variazioni significative del livello di impatto, risultando in linea con quanto già stimato nel SIA del Progetto Definitivo sottoposto a procedura di VIA.