



Cofinanziato dall'Unione europea
Meccanismo per collegare l'Europa



Regione Lombardia
Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità



FERROVIENORD



**Società Esercizi
Aeroportuali S.p.A.**

CODICE
COMMESSA

M 2 0

LIVELLO
PROGETTAZIONE

D

D.P.R.
207/10

e

PROGRESSIVO
ELABORATO

0 0 4

CATEGORIA
OPERA

I A

NUMERO
OPERA

- -

REVISIONE

R 0

SCALA

--

**MXP-AT RAILINK - COLLEGAMENTO FERROVIARIO
MALPENSA TERMINAL 2 - LINEA RFI SEMPIONE**
Progetto Definitivo

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
Sintesi Non Tecnica
Relazione generale

Revisioni		Data	Descrizione	Redatto	Controllato
	3				
	2				
	1				
	0	Gen 2018	PRIMA EMISSIONE		CV

FERROVIENORD

Firmato digitalmente da:MARIANI
MARCO
Data:16/05/2018 12:17:31

NORD_ING

Firmato digitalmente da:VOLTA A
NTONELLA
Data:15/05/2018 17:06:27

Progettista



NORD_ING

Firmato digitalmente da:L
UCA BORGHI
Data:15/05/2018 17:06:05

Collaborazione



Via Achille Zexon, 6 - 20124 Milano - Tel. +39 02 277115.1
e-mail: infotei@tei.it - url: www.tei.it
Sistema Qualità Certificato UNI EN ISO 9001:2008

REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	DATA
Gallo	Brigatti	Brigatti	Gen 2018
CODICE ARCHIVIO COLLABORATORE			AGG.
PRIMA EMISSIONE			-

SOMMARIO

1. INTRODUZIONE.....	4
1.1. Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale.....	4
1.1.1. <i>Scopo e Criteri di Redazione dello Studio di Impatto Ambientale</i>	4
1.1.2. <i>Struttura dello Studio di Impatto Ambientale</i>	4
2. LA STRUTTURA DELL’AZIONE DI PROGETTAZIONE.....	7
3. I PROGETTI PRECEDENTI E IL PRMT	11
3.1. Progetto Italferr del 2003.....	11
3.2. L’accessibilità ferroviaria a Malpensa nel Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti.....	12
3.3. Il D. LGS. 112 del 2015	14
4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	15
5. PRINCIPALI FINALITA’ E OBIETTIVI DEL PROGETTO	18
5.1. Il Global Project. L’accessibilità a Malpensa da Nord	18
5.2. L’accessibilità a Malpensa e la rete ferroviaria regionale	19
6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	21
6.1. Valutazione di coerenza con gli strumenti di pianificazione	21
7. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	26
7.1. Analisi delle alternative.....	26
7.2. Descrizione del progetto proposto.....	29
7.2.1. <i>Tratta dal T2 alle interconnessioni con la linea RFI</i>	31
7.2.2. <i>Modifiche ai binari della linea RFI del Sempione</i>	32
7.2.3. <i>Armamento e impianti di sicurezza</i>	33
7.2.4. <i>Opere civili</i>	34
7.3. Modello di esercizio	38
7.3.1. <i>I servizi attivabili con il collegamento ferroviario T2 - Gallarate</i>	38
7.4. Sistema di cantierizzazione	41
7.4.1. <i>Organizzazione dei cantieri</i>	41
7.4.2. <i>Predisposizione dei siti</i>	43
7.4.3. <i>Viabilità di cantiere e pavimentazione</i>	44
7.4.4. <i>Ripristino ambientale</i>	44
7.4.5. <i>Movimenti terra</i>	45
8. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE	47
8.1. Atmosfera	47
8.1.1. <i>Stato attuale della componente</i>	47
8.1.2. <i>Stima degli impatti</i>	49
8.2. Suolo e sottosuolo	51

8.2.1.	<i>Stato attuale della componente</i>	51
8.2.2.	<i>Stima degli impatti</i>	53
8.3.	Ambiente idrico superficiale e sotterraneo	55
8.3.1.	<i>Stato attuale della componente</i>	55
8.3.2.	<i>Stima degli impatti</i>	58
8.4.	Ambiente naturale	60
8.4.1.	<i>Stato attuale della componente</i>	60
8.4.2.	<i>Stima degli impatti</i>	62
8.5.	Paesaggio.....	67
8.5.1.	<i>Stima degli impatti</i>	70
8.6.	Archeologia	79
8.7.	Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti.....	79
8.7.1.	<i>Stato di fatto della componente</i>	79
8.7.2.	<i>Stima degli impatti</i>	80
8.8.	Rumore	80
8.8.1.	<i>Zonizzazione acustica del territorio interessato dall'opera</i>	80
8.8.2.	<i>Monitoraggio del clima acustico</i>	81
8.8.3.	<i>Stima degli impatti</i>	82
8.9.	Vibrazioni.....	86
8.9.1.	<i>Stato attuale della componente</i>	86
8.9.2.	<i>Stima degli impatti</i>	88
8.10.	Ambiente sociale e trasporti	90
8.10.1.	<i>Stima degli impatti</i>	91
9.	MISURE DI MITIGAZIONE.....	93
9.1.	Fase di cantiere	94
9.1.1.	<i>Interventi e procedure a tutela dell'ambiente idrico</i>	94
9.1.2.	<i>Interventi e procedure a tutela del suolo e del sottosuolo</i>	96
9.1.3.	<i>Interventi e procedure a tutela dell'ambiente atmosferico</i>	97
9.1.4.	<i>Interventi e procedure a tutela dell'inquinamento acustico</i>	97
9.1.5.	<i>Vibrazioni</i>	100
9.1.6.	<i>Ambiente naturale</i>	100
9.2.	Fase di esercizio	102
9.2.1.	<i>Rumore</i>	102
9.2.2.	<i>Vibrazioni</i>	104
9.2.3.	<i>Ambiente sociale</i>	105
9.2.4.	<i>Ambiente naturale</i>	105
9.2.5.	<i>Interventi di inserimento paesaggistico</i>	109
10.	MONITORAGGIO AMBIENTALE	117
10.1.	Premessa.....	117
10.2.	Componenti ambientali oggetto del monitoraggio	118
10.2.1.	<i>Atmosfera</i>	119

10.2.2.	<i>Rumore</i>	121
10.2.3.	<i>Suolo e sottosuolo</i>	123
10.2.4.	<i>Vibrazioni</i>	125
10.2.5.	<i>Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi</i>	126
10.3.	Localizzazione punti di monitoraggio ambientale.....	128
11.	TEMPI DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO	130

1. INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto di collegamento ferroviario tra il Terminal 2 dell'Aeroporto Intercontinentale di Malpensa e la linea RFI del Sempione, per una lunghezza di circa 4,6 km di nuovo tracciato verso Gallarate più 1,1 km di raccordo verso Casorate Sempione.

L'intervento previsto è la prosecuzione del collegamento tra il Terminal 1 e il Terminal 2 di Malpensa e con il collegamento alla linea del Sempione e alla rete RFI si completa il sistema di accessibilità da Nord a Malpensa.

L'intervento, peraltro, fa parte di un sistema infrastrutturale molto più ampio, il cui sviluppo rappresenta un importante passo avanti nella strategia a lungo termine per migliorare l'intera rete delle infrastrutture che garantiscono l'accessibilità all'Aeroporto di Malpensa, sia per il traffico passeggeri, sia per il traffico merci, e consente una redistribuzione dei carichi sulla rete ferroviaria regionale.

1.1. Contenuti dello Studio di Impatto Ambientale

1.1.1. Scopo e Criteri di Redazione dello Studio di Impatto Ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale ha lo scopo di analizzare gli impatti ambientali derivanti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Sono, in particolare, descritte le motivazioni tecniche ed ambientali che hanno determinato le scelte progettuali ed i diversi effetti sull'ambiente che il progetto avrà tanto in fase di costruzione che di esercizio.

Lo Studio di Impatto Ambientale è esteso alle opere connesse e complementari previste dal progetto, con particolare riferimento alla realizzazione delle opere viabilistiche ed ai passaggi faunistici.

1.1.2. Struttura dello Studio di Impatto Ambientale

Lo Studio di Impatto Ambientale è sviluppato in conformità alle linee guida per gli Studi di Impatto Ambientale contenute nel DPCM 27 dicembre 1988, così come commentate dalle norme UNI 10742 e UNI 10745 (Impatto Ambientale: finalità e requisiti di uno studio di impatto ambientale e Studi di Impatto Ambientale: terminologia). I suoi contenuti sono, inoltre, comprensivi delle indicazioni contenute nell'allegato A "Indirizzi e raccomandazioni nello sviluppo delle successive fasi progettuali e realizzative" del decreto dirigenziale 2778 del 30/03/2012 della Direzione Generale Infrastrutture e Mobilità e alle conclusioni della Direzione Generale Ambiente, Energia e

Reti Sviluppo Sostenibile e Valutazioni Ambientali della Regione Lombardia relativamente fase consultazione per la definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale.

Inoltre, i suoi contenuti sono conformi all'Allegato VII "Contenuti dello Studio di impatto ambientale" alla Parte seconda del DLgs 152/2006 e smi.

Ove non diversamente specificato, lo Studio di Impatto Ambientale estende l'analisi dello stato attuale delle varie componenti ambientali ad un'Area Vasta di Studio, dell'ampiezza di 1 km a cavallo del tracciato della ferrovia e dell'area della stazione (Figura 1-1).

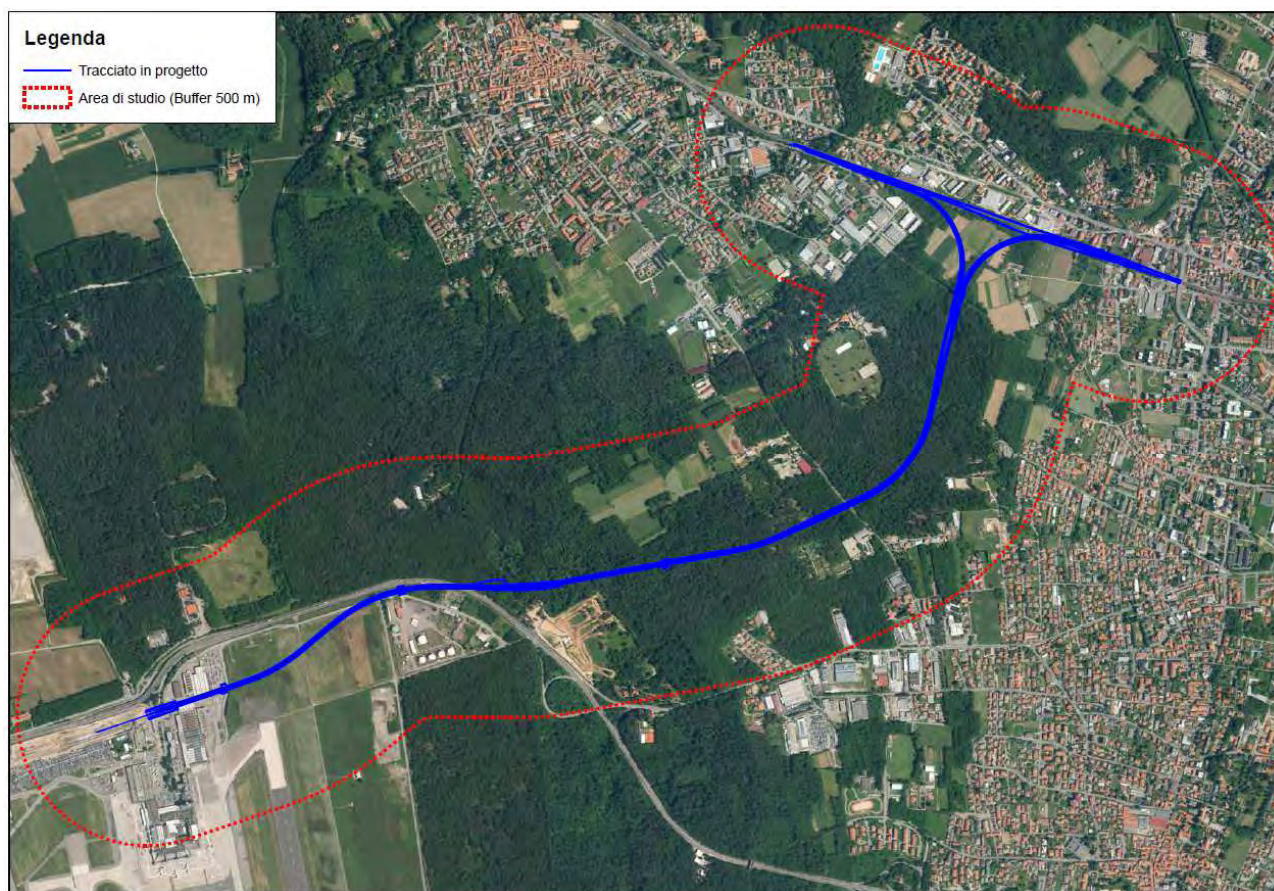


Figura 1-1: Inquadramento area di studio

Gli effetti del progetto sulle varie componenti sono studiati all'interno di aree di diversa estensione in funzione della distanza massima di possibile impatto. Nella trattazione delle singole componenti nel Quadro di Riferimento Ambientale sono riportate le eventuali modifiche a tale area di studio. Oltre alla presente Introduzione Generale, lo Studio di Impatto Ambientale e la presente Sintesi Non Tecnica, comprende:

- *Quadro di Riferimento Programmatico*, in cui sono analizzati i rapporti del progetto con i piani e le leggi vigenti e riportati i tempi di attuazione del progetto;

- *Quadro di Riferimento Progettuale*, che descrive il progetto, le alternative tecnologiche considerate, le ottimizzazioni apportate, il sistema di cantierizzazione la gestione dei materiali, le misure di mitigazione nella fase di costruzione e di esercizio; sono riportate le indicazioni relative alla formazione del piano di monitoraggio ambientale secondo criteri che dovranno essere concordati con ARPA nelle fasi esecutive;
- *Quadro di Riferimento Ambientale*, articolato in un'introduzione che individua l'area di riferimento e quindi nelle varie componenti ambientali interessate dalla realizzazione del progetto. Per ogni componente sono riportate informazioni circa lo stato quantitativo e qualitativo attuale e quindi sono descritti, stimati e valutati gli impatti ambientali significativi, applicando le opportune metodologie di determinazione, anche utilizzando modelli matematici di previsione, sia in fase di costruzione che di esercizio;

Lo Studio di Impatto Ambientale è completato dalla Sintesi non tecnica redatta in linguaggio semplice con lo scopo di informare il pubblico interessato.

In allegato allo studio di impatto ambientale è presentato lo studio di incidenza dato che il progetto interessa aree Rete Natura 2000.

2. LA STRUTTURA DELL’AZIONE DI PROGETTAZIONE

Sulla base del Grant Agreement, il documento che definisce i contenuti e le condizioni del cofinanziamento della Comunità Europea, l’Azione di progettazione è articolata in 9 Attività (vedi Figura 1) e prevede numerose Milestone intermedie.

L’Accordo è stato stipulato nel mese di dicembre 2015, anche se le attività erano state avviate nei mesi precedenti, a partire dalla presentazione dell’istanza di finanziamento.

L’Attività 1 – Revisione degli studi e dei progetti precedenti e valutazione delle alternative – è stata conclusa nel corso del 2015 e ha portato alla definizione degli standard tecnici e funzionali in accordo con RFI (Milestone 2) e del tracciato di riferimento da sviluppare nella progettazione preliminare (Milestone 3).

Le attività 2, 3 e 5, completate nel 2016, sono state sviluppate in parallelo. In particolare mentre si è portata avanti la Progettazione Preliminare (Attività 5) sul tracciato di riferimento stabilito nell’ambito dell’Attività 1, sono in state condotte le Analisi sulla Domanda (Attività 2A) e la definizione dei possibili Modelli di Servizio (Attività 2B).

Tutte queste attività hanno fornito i dati di input all’Analisi Costi Benefici (Attività 2C), la cui definizione si è svolta in parallelo alle altre attività.

L’Analisi Costi Benefici è stata condotta secondo le linee guida della Regione Lombardia con il supporto del Politecnico di Milano che si è avvalso del modello di simulazione e della matrice O/D sviluppati per il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti.

L’Analisi ha tenuto conto anche degli effetti sulla rete e quindi delle coerenze con la rete regionale (nodo Gallarate, potenziamento Rho-Gallarate, Raccordo Y, Bovisa-Saronno, Raccordo Z) e con la rete a lunga percorrenza (Novara Linea Lenta, Novara Alta Velocità, Galliate Alta Velocità).

L’indicazione fornita dall’Analisi Costi Benefici ha permesso di confrontare diversi scenari operativi, incluse le ipotesi di non realizzare l’opera, di realizzare solo il ramo lato Gallarate, oppure realizzare entrambi i rami di interconnessione con la linea RFI sia lato Gallarate sia lato Domodossola.

I risultati dell’Analisi Costi Benefici mostrano come i benefici attesi dal progetto (Surplus degli utenti ed Esternalità), realizzato insieme al potenziamento della Rho-Gallarate, siano sufficienti a controbilanciare i costi ad esso connessi.

Per la descrizione completa del modello di esercizio si rimanda alla relazione specifica (M20Db005IT—R0_Relazione sull’esercizio ferroviario).

Il Progetto di fattibilità tecnica ed economica, comprensivo dell’Analisi Costi Benefici, è stato approvato da Regione Lombardia con Decreto n. 7566 del 23.06.2017.

L'Attività 4 riguarda lo Studio di Impatto Ambientale ed è iniziata a giugno 2016 con l'attivazione della procedura di Scoping per la definizione dei contenuti dello Studio. La fase di consultazione si è chiusa a ottobre 2016. Lo SIA è stato condotto in parallelo al Progetto Definitivo.

L'Attività 7 riguarda la Progettazione Definitiva.

Il Grant Agreement prevede inoltre le seguenti Attività:

- l'Attività 6 comprende la fase di consultazione e le approvazioni a livello preliminare;
- l'Attività 8 conclude la fase di Valutazione di Impatto Ambientale e le approvazioni del progetto definitivo a livello regionale;
- Infine l'Attività 9 è il Project Management che accompagna tutto lo sviluppo dell'Azione.

In merito all'attività 4 si evidenzia che in data 09/06/2016 FERROVIENORD ha depositato l'istanza per svolgere la procedura di consultazione (scoping) propedeutica al procedimento di valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 5 comma 1 e 2 della L.R. 5/2010. Con lettera n. T1.2016.0050707 del 06/10/2016, Regione Lombardia ha dichiarato conclusa la fase di consultazione allegando le indicazioni emerse a seguito dell'istruttoria condotta al fine della definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale relativo al progetto in oggetto.

La fase di scoping si è conclusa positivamente in quanto lo studio di prefattibilità ambientale è stato giudicato adeguatamente strutturato, poiché prende in considerazione tutte le componenti ambientali significativamente coinvolte, anche a livello potenziale, dal progetto.

Ciò evidenzia un primo elemento di maturazione e di condivisione dell'azione in ambito locale, in quanto:

- ai fini della redazione della relazione finale sono pervenuti i contributi della Provincia di Varese e del Parco Lombardo della Valle del Ticino che segnalano alcuni punti di attenzione per la stesura del SIA, quali, ad esempio, la presenza di un'area da bonificare a nord di Malpensa (ex petrolieri), la predisposizione di rendering o foto inserimenti delle opere da progettare, modalità e tempistiche delle deviazioni stradali e gli impatti del cantiere sulla componente faunistica.
- dal punto di vista tecnico del progetto:
- il comune di Gallarate ha richiesto di valutare la possibilità di riutilizzo, mediante riqualificazione a pista ciclabile e percorso pedonale, del tracciato della SS del Sempione esistente che verrà dismesso nella soluzione finale dell'intervento progettato e la

riqualificazione del sottopasso ferroviario esistente per garantire un collegamento ciclo-pedonale tra la Via Monte Leone e la SS del Sempione, così come modificata dal nuovo intervento proposto;

- non sono pervenute osservazioni dagli altri comuni (Somma Lombardo; Casorate Sempione; Cardano al Campo), dalla Provincia di Varese o del Parco del Ticino.

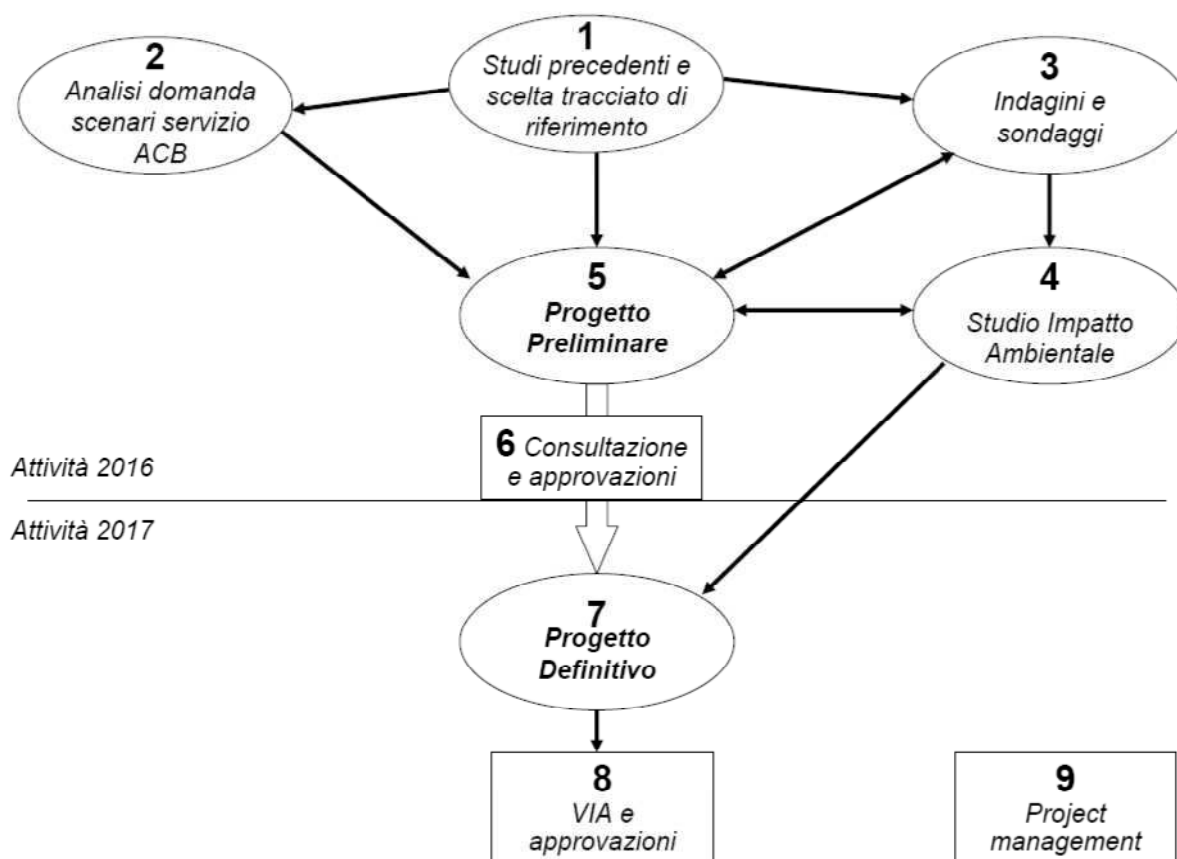


Figura 2-1 - Schema struttura Azione di progettazione

Successivamente alla definizione del Grant Agreement sono intervenuti alcuni provvedimenti che hanno portato a sviluppare ulteriormente l'approccio alla progettazione. In particolare si è tenuto conto dei seguenti elementi di base:

- le Linee guida per le analisi di fattibilità, adottate dalla Regione Lombardia con delibera del 23.10.2015,
- il Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti, adottato dalla Regione con delibera del 23.12.2015,
- il nuovo Codice degli appalti, con cui il Progetto Preliminare viene ridefinito come Progetto di fattibilità tecnico economica (Dlgs. 50 del 18.04.2016).

La figura 2 allegata illustra lo schema del nuovo approccio (relativamente alle attività fino al livello di progettazione preliminare) in cui vengono esplosi i contenuti dell'attività 2, viene evidenziato il ruolo centrale dell'Analisi Costi Benefici e l'importanza delle verifiche di congruenza con la rete ferroviaria afferente, dato che l'intervento estende i potenziali benefici oltre a quelli strettamente legati alla migliore accessibilità ferroviaria all'aeroporto.

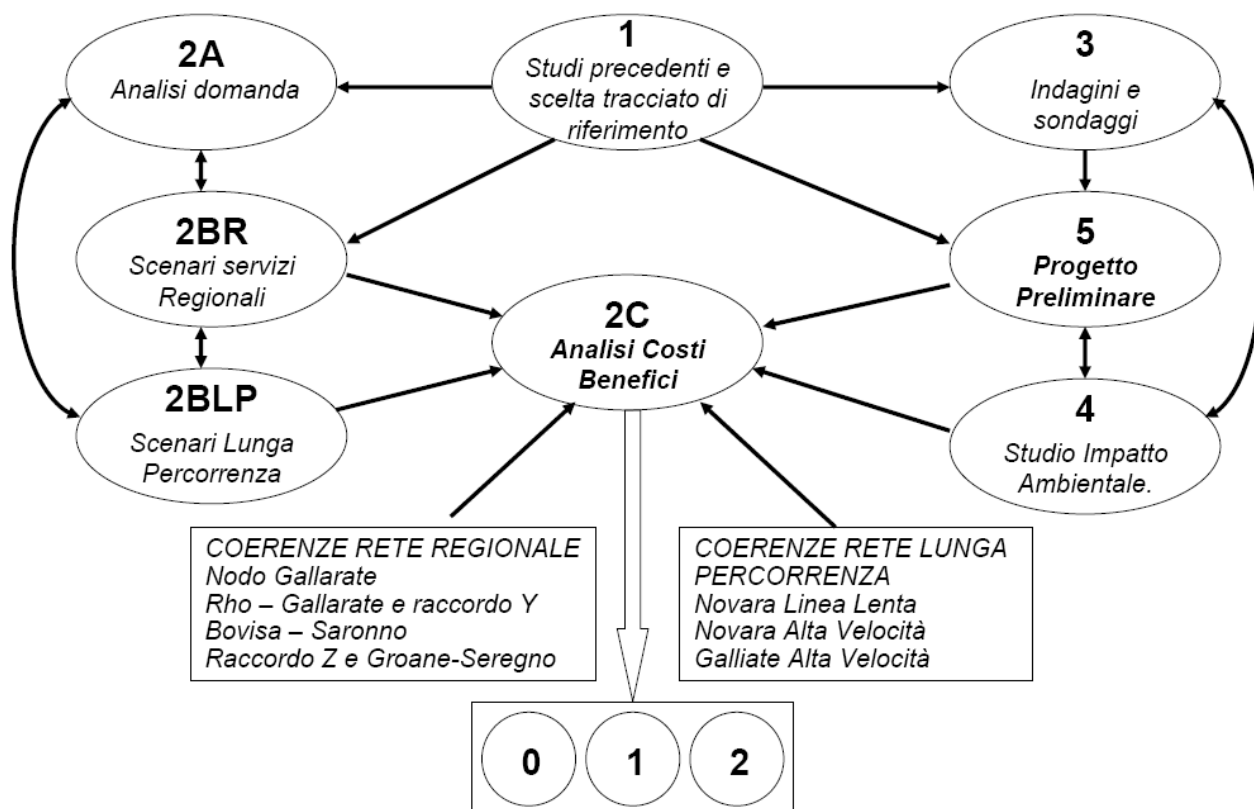


Figura 2-2 - Schema nuovo approccio alla progettazione

3. I PROGETTI PRECEDENTI E IL PRMT

3.1. Progetto Italferr del 2003

Come già avvenuto per l'estensione della linea dal terminal T1 al terminal T2, la progettazione del link mancante non è partita da zero, ma dalla base costituita dalla progettazione preliminare sviluppata da ITALFERR per conto di RFI nel 2003 e dalle raccomandazioni tecniche della Regione Lombardia e di tutti gli Enti coinvolti da Regione Lombardia in sede di Conferenza dei Servizi del 2005 (DGR n° VII/20644 datata 11.02.2005).

Rispetto al primo progetto, estremamente completo e ambizioso nei requisiti e per caratteristiche tecniche, si è previsto però di operare importanti semplificazioni, coerenti con il quadro delle disponibilità finanziarie e porre una particolare attenzione ai vincoli territoriali e ambientali, in modo da minimizzare l'impatto.

Dal terminal T2 il progetto elaborato da RFI/ITALFERR prevedeva un collegamento principale (retto tracciato) a doppio binario con l'esistente linea Gallarate – Varese (indi Lugano via Arcisate – Stabio) in galleria naturale, dal camerone fino alla PK 13+402, più due interconnessioni a due binari (con diramazioni sotterranee sempre dal già citato camerone) con la linea Gallarate – Domodossola rispettivamente da e verso nord (Sempione) e da e verso sud (Milano).

La realizzazione di questi collegamenti era da prevedersi per fasi secondo la seguente scansione:

- prima fase: realizzazione dell'interconnessione con la linea del Sempione relativamente al solo ramo da/per Gallarate e, per il collegamento principale, delle opere civili della galleria naturale fino alla PK 8+900;
- seconda fase: completamento del collegamento con la Gallarate – Varese e realizzazione della interconnessione sulla Gallarate – Domodossola da/per Sempione. Tale seconda fase era da collocarsi in un orizzonte temporale concomitante con la realizzazione di un nuovo collegamento ferroviario a Malpensa “da sud”.

Al fine di consentire l'interconnessione fra i vari rami, l'attuale linea Gallarate – Domodossola, che nella tratta verso Casorate è in affiancamento alla ex SS33, avrebbe dovuto essere deviata verso sud-ovest per circa 1 km mediante la realizzazione di una galleria artificiale e di una trincea.

La linea prevedeva standard plano-altimetrici tali da consentire velocità di progetto di 140 km/h e contenere la pendenza nel 12 per mille sul tracciato principale e nel 20 per mille sulle interconnessioni, verso Gallarate e verso il Sempione.

Secondo la procedura prevista dalla Legge Obiettivo, la Regione Lombardia, provvede all'istruttoria regionale istituendo un gruppo di lavoro e svolgendo consultazioni formali con i principali enti, ai fini di rendere il proprio parere al CIPE. Le osservazioni raccolte dai comuni interessati, dalla Provincia di Varese, dal Parco del Ticino e anche da privati vennero analizzate, valutate e raccolte negli Allegati A (per gli aspetti tecnici) e B (per gli aspetti ambientali) alla Delibera della Giunta Regionale n. VII/20644 del 11/02/2005.

L'attuale riprogettazione ha preso le mosse dal recepimento di tali prescrizioni.

In particolare sono state recepite le osservazioni della Provincia di Varese per quanto riguarda il tratto a doppio binario comune alle due interconnessioni con la linea del Sempione. Il tracciato di questo segmento è stato spostato infatti verso il confine orientale del Comune di Casorate S., minimizzando le interferenze con le strutture dedicate all'equitazione, con le residue attività agricole ed evitando le interferenze con le vasche di spagliamento.

Il collegamento diretto ipotizzato con la Gallarate – Varese (– Arcisate – Stabio) non viene considerato nel presente progetto. Infatti tale collegamento diretto, in gran parte interrato in galleria naturale, appare al momento sovradimensionato, tenuto conto anche del Parere Regionale che osserva che “in coerenza con la capacità indicata nel progetto della nuova linea Arcisate – Stabio approvato dal CIPE nel dicembre 2004, non si potrà avere più di n.1 treno/ora per direzione sulla relazione proveniente da Lugano – Varese”. Viene mantenuta soltanto la previsione di un tratto rettilineo in cui eventualmente innestare un futuro bivio a raso.

Per quanto riguarda l'interconnessione con la linea del Sempione lato Gallarate, il tracciato mantiene entrambi i binari a sud della esistente linea del Sempione, evitando quindi il coinvolgimento del quartiere della Moriggia.

3.2. L'accessibilità ferroviaria a Malpensa nel Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti

All'interno del Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT), adottato il 23.12.2015, è indicato che la strategia regionale mira a creare un unico sistema aeroportuale, aperto a sinergie con gli aeroporti del Nord Italia in una logica di sistema macroterritoriale, ma con ruoli ben distinti per i singoli scali, ovvero:

- Malpensa come Gate internazionale ed intercontinentale;
- Linate come City Airport;

- Orio al Serio specializzato per la domanda turistica, in particolare con vettori low cost e courier;
- Montichiari come importante riserva di capacità, per la “felice” collocazione territoriale in un’area ancora non densamente urbanizzata.

La programmazione regionale sottolinea il ruolo intercontinentale di Malpensa, che lo rende una polarità forte, riconosciuta anche nell’ambito della programmazione TEN-T, nel DPR per l’individuazione degli aeroporti di interesse nazionale e nel nuovo Piano Nazionale degli Aeroporti. Per quanto riguarda le connessioni su ferro per Malpensa, come mostrato in figura 3, nel PRMT si richiamano i collegamenti ferroviari fra i terminal T1 e T2 di Malpensa, il collegamento ferroviario Nord Malpensa (Gallarate-Varese) e Novara (AV)-Busto Arsizio.

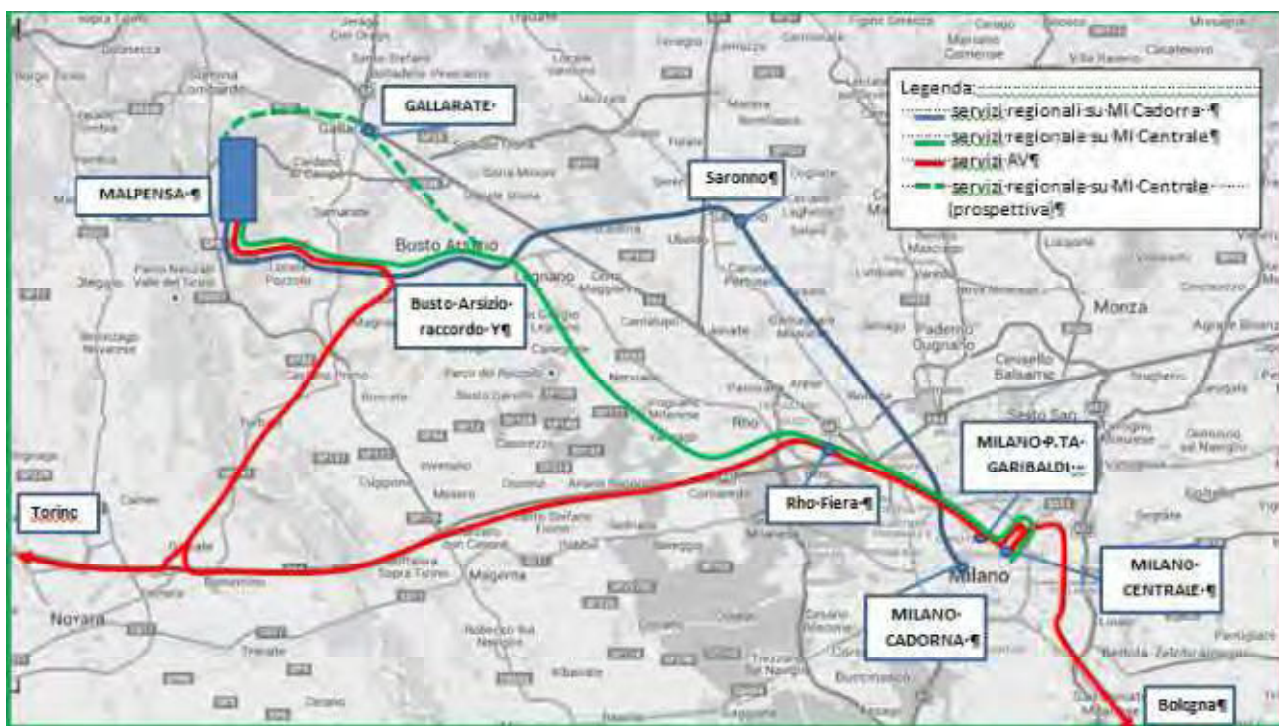


Figura 3-1 - Servizi di accessibilità ferroviaria a Malpensa

In particolare poi, l’azione “F6 - Accessibilità a Malpensa”, rientra tra le azioni necessarie a perseguire gli obiettivi del PRMT e già oggetto di VAS positiva e viene descritta come segue:

“L’accessibilità di Malpensa si articola complessivamente negli interventi di: estensione del tracciato ferroviario dal Terminal 1 al Terminal 2; accessibilità da nord a Malpensa; collegamento Novara-Malpensa (Tratta Turbigo-Novara e Variante di Galliate).

Il prolungamento ferroviario dal T1 al T2, in corso di realizzazione, consiste in una nuova linea a doppio binario per una lunghezza complessiva di 3,6 km.

L'intervento di accessibilità da nord a Malpensa è finalizzato al miglioramento dell'accessibilità ferroviaria dell'aeroporto di Malpensa da Nord (da Gallarate) e consentirà la messa in rete di Malpensa con il sistema dei valichi alpini del Sempione e del Gottardo.

A nord sono previsti circa 5 km di nuova linea a doppio binario oltre le connessioni con le direttrici del Sempione e del Gottardo. L'intervento andrebbe a completare con la chiusura dell'anello ferroviario su Gallarate i lavori avviati per il prolungamento del tracciato ferroviario dal Terminal 1 al Terminal 2 dell'Aeroporto di Malpensa.

Per l'accessibilità da sud è in corso di approfondimento il collegamento Novara-Malpensa tramite la progettazione di nuovo ulteriore link di circa 5,2 km a est di Galliate.

Con questi interventi si potrà rendere l'Aeroporto di Malpensa "passante" tra la linea del Sempione/Gottardo e la linea AV/AC Milano-Torino, portando l'Alta velocità ferroviaria a Malpensa e si potrà procedere a prolungare l'intero servizio attuale da Malpensa T1 a Malpensa T2 e completare il servizio semiorario R Novara – Saronno - Milano.

La chiusura ferroviaria a nord di Malpensa in direzione Gallarate permetterà di reimpostare l'intero sistema Milano – Malpensa, deviando l'attuale relazione da Milano Centrale via Saronno lungo l'itinerario via Rho - Gallarate, passando quindi prima da T2 e avendo termine corsa a T1.

Saranno da evitare invece itinerari di tipo circolare che non permetterebbero di realizzare un'offerta simmetrica di relazioni in termini di fermate servite e tempi di percorrenza, oltre che di ottimizzare la capacità richiesta all'infrastruttura.

Il raccordo Y tra Legnano e Busto Arsizio sarebbe impegnato, in questo scenario, dal prolungamento di uno dei sistemi suburbani supportati dal nuovo quadruplicamento Rho-Parabiago (ad esempio la linea S15)".

3.3. Il D. LGS. 112 del 2015

In accordo al D.Lgs. 112 del 2015, a partire dal 15 settembre 2016, anche alla rete FERROVIENORD, ramo Milano, si applica il decreto legislativo 10 agosto 2007, n. 162, e l'Agenzia Nazionale per la Sicurezza delle Ferrovie (ANSF) svolge i compiti e le funzioni previste dal medesimo decreto legislativo anche per tale rete.

Questo comporta che, dal punto di vista della sicurezza, il progetto dovrà essere approvato non più dall'USTIF (Ufficio Speciale Trasporti a Impianti Fissi), come avveniva in precedenza, ma dall'Agenzia, secondo le relative procedure.

4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento in progetto inizia all'interno dell'aeroporto di Malpensa, in corrispondenza del Terminal 2, attraversa per quasi tutto il suo sviluppo il comune di Casorate Sempione per terminare, in corrispondenza del raccordo con la linea ferroviaria esistente Milano-Domodossola, nel Comune di Gallarate.



Figura 4-1 – Individuazione tratta oggetto di studio

Il tracciato in progetto ha una lunghezza di circa 4750 m, con un dislivello totale di circa 34 m.

Il primo tratto del tracciato, indicativamente dal T2 di Malpensa per circa 1700 m fino alla Pk 53+750 circa, è sostanzialmente pianeggiante.

A questo punto il tracciato incontra, in corrispondenza di un terrazzo fluvio-glaciale, un salto di quota di circa 16 m in soli 50 m di sviluppo, cui segue una nuova area caratterizzata da pendenze più blande, prima digradanti con dislivello di circa -5 m in 1000 m di sviluppo, poi nuovamente in aumento con dislivello di 19 m in 1500 m di sviluppo, fino al raccordo con il tracciato ferroviario esistente.

I depositi che verranno attraversati dall'opera in progetto appartengono all'Allogruppo di Besnate-Unità di Sumirago nel primo tratto (fra le progressive 52+070 e 53+759 circa) e l'Alloformazione di Golasecca nel tratto finale.

Entrambi i depositi sono di origine fluvioglaciale e sono essenzialmente costituiti da ghiaie grossolane con ciottoli sabbiosi e da ghiaie e sabbie, caratterizzate dalla presenza al tetto di una copertura loessica di spessore variabile (circa 1.5 m per l'Unità di Sumirago e circa 3÷4 m per l'unità di Golasecca) e da un profilo di alterazione con spessore rispettivamente di circa 2÷3 m e 5 m circa.

I tratti in sotterraneo del nuovo tracciato arrivano a una quota minima di fondo scavo pari a circa 222.00 m s.m. nel settore dove la falda freatica ha una quota variabile fra 180 m s.m. e 197 m s.m.

L'area in oggetto è caratterizzata da una sismicità bassa, con valore di progetto dell'accelerazione massima orizzontale su suolo rigido per lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) di 0.042g.

Anche considerando gli effetti di amplificazione sismica stratigrafica le accelerazioni orizzontali massime sono basse, pari a 0.050g e 0.063g rispettivamente per le unità di Sumirago e Golasecca.

Per la definizione dell'andamento del tracciato di riferimento è stato necessario tenere in considerazione una serie di vincoli di diversa natura che hanno indirizzato le scelte progettuali:

- Vincoli legati alla funzionalità dell'infrastruttura:
- Connessione plano-altimetrica alla rete RFI esistente Milano-Arona-Domodossola;
- Pendenza massima della livelletta non superiore a quella esistente sulle tratte afferenti.
- Vincoli legati all'intersezione con altre infrastrutture esistenti:
- Passaggio al di sotto dell'area di sicurezza fine pista di Malpensa, con minimizzazione dell'interferenza dei lavori sull'operatività dell'aeroporto;
- Passaggio al di sotto della Strada Statale 336, con minimizzazione dell'interferenza dei lavori sulla funzionalità della viabilità e l'ambiente circostante;
- Intersezione con strada provinciale 68;
- Intersezioni dei rami di interconnessione con la SS33, con minimizzazione dell'interferenza dei lavori sulla funzionalità della stessa.
- Vincoli di carattere ambientale e paesaggistico

- Passaggio all'interno del parco del Ticino, con minimizzazione dell'influenza del cantiere sulle matrici ambientali e riduzione dell'occupazione del territorio da parte dell'infrastruttura a lavori terminati.

5. PRINCIPALI FINALITA' E OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'intervento proposto riguarda la realizzazione dell'ultimo link mancante per completare l'accessibilità ferroviaria da Nord a Malpensa (il Global Project nell'ambito del quale è in corso di costruzione il collegamento ferroviario tra i terminali T1 e T2 dell'Aeroporto).

In questo modo da nord si realizza la possibilità di accesso all'Aeroporto dalla frontiera italo - svizzera attraverso 3 itinerari: Gallarate-Briga via tunnel del Sempione, Gallarate-Bellinzona-Svizzera centrale via Luino-Gottardo.

Nello stesso tempo l'interconnessione lato Gallarate consente di chiudere l'anello e potenziare gli itinerari di connessione verso l'area metropolitana di Milano via Gallarate - Legnano - Rho Fierae realizza un 'ulteriore possibilità di connessione con Lugano via Arcisate – Stabio– Mendrisio con interscambio a Gallarate.

La realizzazione del link mancante tra la stazione in costruzione al Terminal T2 e la linea internazionale del Sempione consentirà inoltre di realizzare un corridoio ferroviario nord-sud, "passante" attraverso l'aeroporto di Malpensa, tra i valichi alpini e la rete ferroviaria ad Alta Velocità.

5.1. Il Global Project. L'accessibilità a Malpensa da Nord

L'aeroporto intercontinentale di Malpensa è stato completamente ampliato come principale hub del nord Italia nell'ambito del progetto strategico "Malpensa 2000" (rif .UE).

I collegamenti ferroviari con Malpensa, attivati a partire dal 1999 attraverso la rete FERROVIENORD, hanno progressivamente consentito di realizzare un livello di servizio sempre migliore per la quota principale dell'utenza aeroportuale: quella che si muove tra l'aeroporto e l'area metropolitana di Milano che rappresenta intorno al 40% dell'utenza.

Il progetto di completamento dell'Accessibilità ferroviaria a Malpensa da Nord è stato inserito nel Programma nazionale delle Opere Strategiche approvato dal CIPE il 21.12.2001, è stato previsto nell'aggiornamento della programmazione degli interventi per gli investimenti sulla rete in concessione a FERROVIENORD, di cui al Contratto di programma sottoscritto il 3 dicembre 2009 (L.R. n. 11/2009) ed è inserito nel Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT) adottato dalla Regione Lombardia con Deliberazione del 23/12/2015.

L'accessibilità a Malpensa da Nord costituisce il compendio del Global Project, perseguito in tutte le precedenti 3 Azioni, riguardanti il collegamento T1-T2, finanziate dalla UE negli ultimi 5 anni:

- Decision C(2011) 3794/25.05.2011 per lo sviluppo della progettazione,

- Decision C(2012) 9629/11.12.2012 per lo studio delle condizioni di finanziabilità in PPP
- Decision C(2013) 9206/10.12.2013 per i lavori del collegamento T1-T2 (Figura 5-1).

Il collegamento ferroviario con il Terminal T2 (3,6 km) e la nuova stazione al terminal T2 rappresentano circa un terzo dell'insieme del sistema di accessibilità su ferrovia da Nord.

I lavori saranno completati entro il prossimo settembre, con l'obiettivo di attivare la linea fino al T2 con il cambio orario invernale. Diventa pertanto opportuno disporre della progettazione dell'“ultimo miglio” mancante, fino a raggiungere la linea del Sempione.

Il “Global Project”



Il prolungamento da T1 a T2 in costruzione è il primo passo per chiudere l'anello ferroviario e vale circa un terzo del “Global Project”



LEGENDA:

- EXISTING FRACTION
- EXISTING RAIL LINE
- ACTION
- GLOBAL PROJECT
- CONNECTION TO ORIGIN/DESTINATION
- FUTURE EXTENSION TO (COMPLETION + 50% AREA)

Figura 5-1 - Il Global Project riguardante il link ferroviario a nord di Malpensa (T1 - T2 - linea Sempione)

5.2. L'accessibilità a Malpensa e la rete ferroviaria regionale

Il completamento dell'accessibilità ferroviaria da Nord a Malpensa, oltre che un allargamento dell'area di influenza dell'Aeroporto, costituisce anche un importante completamento della maglia della rete regionale e consente una ottimizzazione delle tipologie di servizio, un incremento delle località servite e una redistribuzione dei carichi sui diversi archi della rete.

Per l'analisi dei nuovi servizi attivabili una volta realizzato il link mancante con la linea del Sempione e dei costi e benefici connessi si rinvia alle specifiche Analisi che, insieme al presente Studio Ambientale, concorrono a formare le componenti dell'Analisi Costi Benefici necessaria per la valutazione finale di fattibilità e la scelta dello Scenario di intervento ottimale.

6. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

L'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione locale e sovralocale vigenti per il territorio interessato dal progetto coinvolge i comuni di Somma Lombardo, Gallarate e Casorate Sempione.

Nell'ambito dell'analisi effettuata, è stata esaminata la coerenza con i seguenti strumenti di programmazione/pianificazione:

- Piano Territoriale Regionale (PTR) e Piano Territoriale Paesistico Regionale (PTPR);
- Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Varese;
- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC) del Parco Lombardo della Valle del Ticino;
- Pianificazione locale:
 - Casorate Sempione;
 - Gallarate;
 - Somma Lombardo;
- Programma Regionale della Mobilità e dei Trasporti (PRMT);
- Piano Regionale degli Interventi per la qualità dell'Aria (PRIA);
- Piano di Assetto Idrogeologico;
- Piano di Tutela delle Acque;
- Atti programmatici in materia di salute pubblica.

Oltre a tali strumenti, sono stati esaminati anche il sistema dei vincoli e delle tutele (vincoli paesaggistici ed ambientali e altri vincoli) ed il sistema delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette.

6.1. Valutazione di coerenza con gli strumenti di pianificazione

Poiché l'intervento in progetto ricade integralmente all'interno del perimetro del Parco Lombardo della Valle del Ticino, gli strumenti di pianificazione sovralocale (PTR Regionale e PTC provinciale) evidenziano una sostanziale compatibilità dell'intervento in progetto rispetto ai dettami in essi contenuti, demandando, per quanto attiene specificatamente alle tematiche di tipo

naturalistico, mantenimento delle connessioni ecologiche e, in generale, la salvaguardia ambientale del territorio, al Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale della Valle del Ticino.

La disamina del Piano Territoriale di Coordinamento del Parco, in particolare della tavola 1 “Azzonamento” contenuta all’interno della Variante Generale al PTC del Parco (cfr. Figura 6-1), evidenzia che il tracciato in progetto, per la parte che ricade al di fuori del sedime aeroportuale di Malpensa, interessa le zone denominate G1, corrispondenti a quelle parti di territorio in cui le Norme di Piano sostengono le attività indirizzate verso la valorizzazione ed il recupero degli elementi paesistici, anche in funzione di arginatura alla conurbazione.

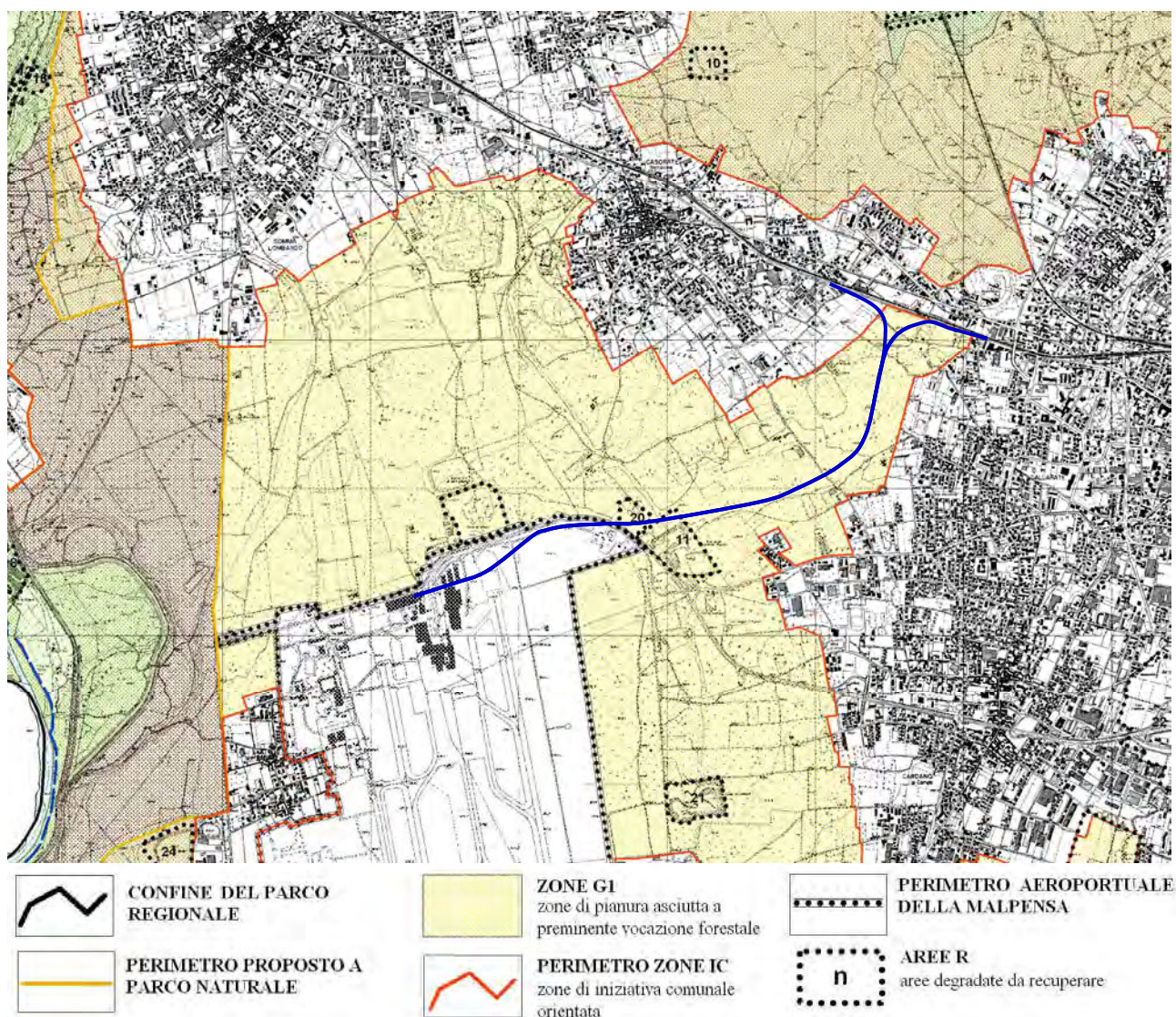


Figura 6-1: Stralcio Tavola 1“Azzonamento” (Fonte: PTC Parco Regionale Valle Ticino). In blu è evidenziato il tracciato in progetto

La Zona G1 in questione, che verrà attraversata dal collegamento ferroviario in progetto, risulta già interessata anche dallo sviluppo della S.S. n. 336 (strada extraurbana principale a 4 corsie) e dall'intersezione con la S.P. n. 68, oltre che dalla presenza di diverse aree degradate.

Sulla base di tutto quanto sopra esposto, è verificata una generale compatibilità dell'intervento in progetto rispetto al Piano Territoriale di Coordinamento del Parco Regionale della Valle del Ticino. Resta inteso che saranno definite opportune opere di mitigazione per la tutela delle zone G1 interessate dal progetto, in corrispondenza dei tratti allo scoperto previsti dall'intervento e, in generale, in tutte quelle porzioni di territorio ove è prevista occupazione di suolo, come è indicato nel Quadro di Riferimento Progettuale dello Studio di Impatto Ambientale.

Per quanto riguarda la pianificazione locale, dalla disamina degli strumenti urbanistici relativi ai comuni di Casorate Sempione e Gallarate, emerge come la porzione di territorio interessato dall'intervento in progetto sia classificata come zona a sensibilità paesaggistica alta, per quanto riguarda Casorate Sempione, e molto alta per quanto riguarda Gallarate.

In entrambi i casi, gli strumenti urbanistici prevedono che l'intervento in progetto sia sottoposto ad una valutazione di incidenza ambientale da parte dell'Amministrazione Comunale, sulla base di una documentazione di tipo paesaggistico, prodotta dal Proponente, costituita dall'analisi dell'impatto paesaggistico dell'opera e da tutte le misure di mitigazione e compensazione che si intende adottare per minimizzare le criticità.

Si ritiene, a questo proposito, che lo sviluppo dello Studio di Impatto Ambientale, redatto per l'intervento in progetto e che si inquadra nell'ambito di una procedura di VIA regionale, possa adeguatamente rispondere a questa esigenza (ESAME PAESISTICO DEL PROGETTO AI SENSI DELLA DGR n. 7/11045 DELL'08/11/2002).

Per quanto riguarda la vincolistica ambientale, dalla disamina degli strumenti analizzati emerge che l'area di intervento è inserita all'interno del Parco Regionale Lombardo della Valle del Ticino (area vincolata ai sensi dell'art. 142 lett. "F" del Decreto Legislativo 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e s.m.i.).

Per tale motivo, all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale, particolare rilevanza è stata data allo sviluppo e all'approfondimento della tematica paesaggistica, producendo anche fotoinserti per la valutazione dell'inserimento dell'opera nel contesto territoriale di riferimento.

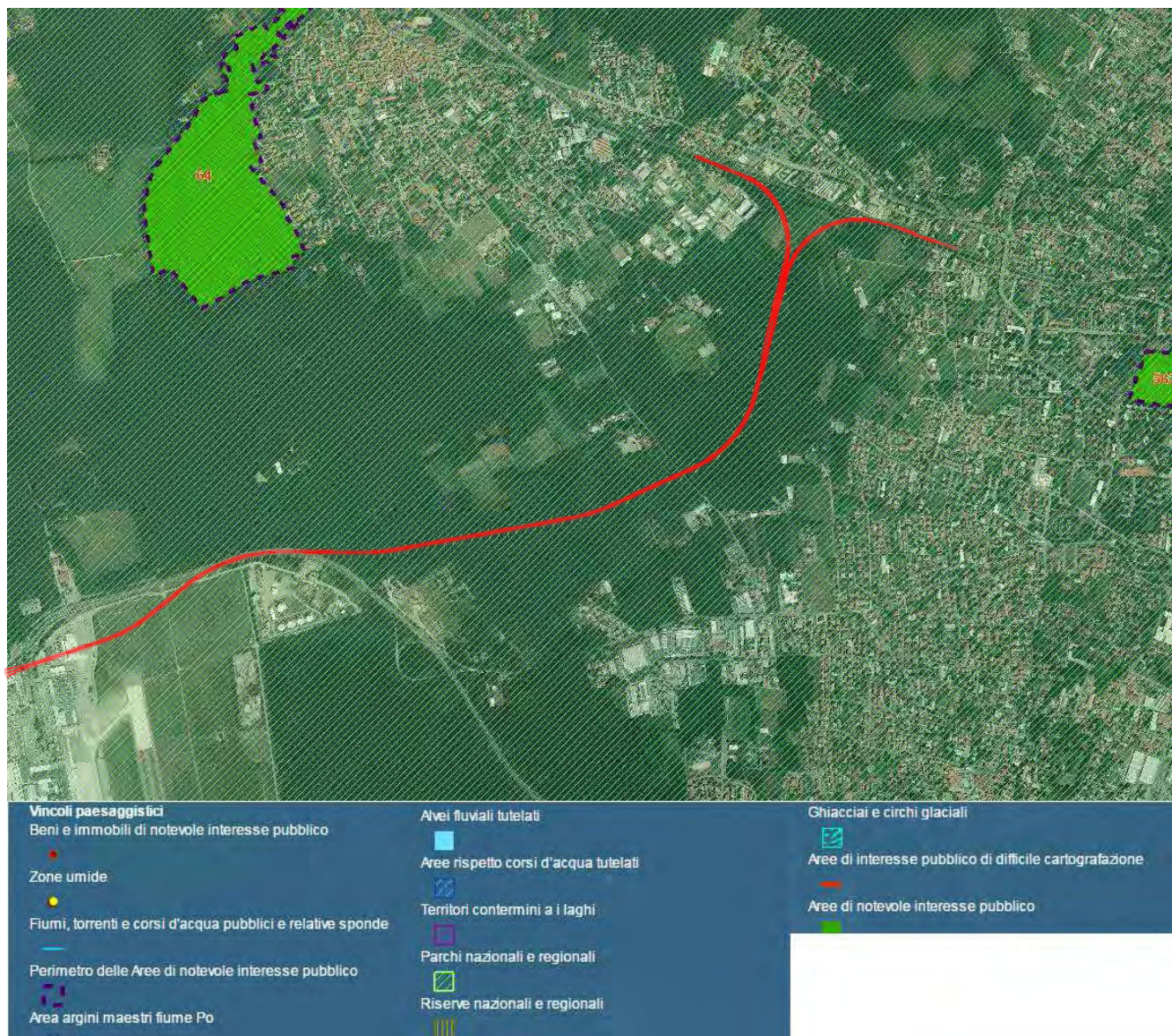


Figura 6-2: Vincoli paesaggistici in corrispondenza dell'area di studio. Fonte: Geoportale Lombardia (in rosso l'intervento)

Va segnalato che l'area di intervento ricade anche all'interno di un elemento primario della RER rappresentato da un'Area prioritaria per la biodiversità denominata “Boschi e brughiere del pianalto milanese-varesino”.

La Deliberazione n. 8/10962 del 30 dicembre 2009 della Regione Lombardia indica che: “In casi di trasformazioni giudicate strategiche per esigenze territoriali, l'autorità competente dei relativi procedimenti di VAS e/o di VIA valuterà la necessità di applicare anche la Valutazione di Incidenza, al fine di considerare e, se del caso, di garantire il mantenimento della funzionalità globale di Rete Natura 2000 in merito alla adeguata conservazione di habitat e specie protette e, conseguentemente, individuare i necessari interventi di rinaturazione compensativa” (cfr. All. 7 Delibera).

A tal proposito, nella fase di consultazione (scoping) propedeutica al procedimento di valutazione di impatto ambientale, è stato deliberato di produrre uno studio di incidenza ecologica che, pertanto, risulta allegato allo Studio di Impatto Ambientale.

7. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Nel presente capitolo verranno sinteticamente descritti le principali scelte progettuali adottate per la realizzazione dell'opera, le alternative analizzate, il modello di esercizio ipotizzato, il sistema di cantierizzazione e la gestione dei materiali.

7.1. Analisi delle alternative

Come già avvenuto per l'estensione della linea dal terminal T1 al terminal T2, la progettazione del link mancante non parte da zero, ma dalla base costituita dalla progettazione preliminare sviluppata da ITALFERR per conto di RFI nel 2003 e dalle raccomandazioni tecniche della Regione Lombardia e di tutti gli Enti coinvolti da Regione Lombardia in sede di Conferenza dei Servizi del 2005 (DGR n° VII/20644 datata 11.02.2005).

Rispetto al primo progetto, estremamente completo e ambizioso nei requisiti e per caratteristiche tecniche, è stato però necessario operare importanti semplificazioni, coerenti con il quadro delle disponibilità finanziarie e a porre una particolare attenzione ai vincoli territoriali e ambientali, in modo da minimizzare l'impatto.

In particolare si è assunta l'ipotesi di base, esplicitata anche nella Domanda di finanziamento alla UE, di rinunciare al ramo di collegamento diretto con la linea RFI di Varese, che comportava la realizzazione di una lunga tratta in galleria, e di studiare unicamente le due interconnessioni con la linea del Sempione, verso Nord e verso Gallarate.

Inoltre in tutte le soluzioni proposte viene eliminata l'interferenza con la zona di Moriggia, dato che il progetto non prevede il ramo di interconnessione che sottopassava la linea del Sempione ed entrava nella stazione di Gallarate affiancandosi alla linea di Luino, dopo aver descritto un'ampia ansa che generava le interferenze di cui sopra.

Anche se il tracciato plano-altimetrico costituisce nel suo insieme un elemento unitario, in prima approssimazione, ai fini della individuazione delle alternative, è stato possibile scindere l'analisi degli schemi planimetrici da quelli altimetrici.

Sono state pertanto sviluppate numerose ipotesi di tracciato planimetrico, che si differenziano tra di loro soprattutto in funzione delle possibili modalità per realizzare le interconnessioni con la linea RFI del Sempione verso Gallarate e Casorate Sempione:

- con intersezione a raso ovvero a due livelli con salto di montone (tipo di innesto che permette ai treni di proseguire verso la propria destinazione senza interferire con il resto del traffico);
- con velocità di percorrenza dei rami pari a 60 km/h oppure 100 km/h.

Sono state poi considerate possibili soluzioni alternative per la realizzazione del salto di montone per l'interconnessione lato Gallarate.

Sono state studiate quindi diverse alternative di profilo longitudinale, che riguardano soprattutto il tratto che si estende tra la strada statale SS336 e il bivio tra i due raccordi, al fine di ottimizzare l'impatto dei lavori e dell'opera finita sul territorio, cercando al tempo stesso di contenere i costi di realizzazione.

Per quanto riguarda l'attraversamento della SS 336, sono state studiate due alternative, per il tratto di opera che va da inizio progetto, all'interno del sedime aeroportuale, fino al sottoattraversamento della Statale:

- l'Alternativa A abbandona il prima possibile il sedime aeroportuale con un flesso verso Nord e sottopassa la SS.336 con un angolo di incidenza molto ridotto ($< 20^\circ$). Per poter realizzare l'opera in corrispondenza di questo tratto è necessario prevedere una deviazione provvisoria della statale che corre sul fianco nord della strada esistente, in modo tale da permettere la circolazione in doppia corsia su ogni senso di marcia.
- l'Alternativa B, più rettilinea, transita a Sud dei depositi di carburante e attraversa la SS.336 con un angolo superiore a 60° . Tale soluzione permetterebbe la semplificazione delle opere provvisorie necessarie.

Alla luce dell'analisi condotta, è stata prescelta l'alternativa A, in quanto con la B si creerebbero rilevanti interferenze con gli oleodotti a servizio dell'aeroporto, con un potenziale rischio di incidente rilevante.

Per quanto riguarda la valutazione della funzionalità delle alternative di interconnessione con la linea del Sempione, è stato considerato soprattutto l'effetto combinato dei 2 parametri sopra richiamati:

- la modalità di innesto alla linea esistente (a raso o con "salto di montone");
- la velocità consentita sui rami deviati (60 km/h o 100 km/h).

In particolare, come confermato anche nei tavoli tecnici con RFI, tra le soluzioni "second best" è emerso come sia largamente preferibile un'interconnessione con "salto di montone" e velocità 60 km/h piuttosto che un'interconnessione a 100 km/h, ma a raso e pertanto questa soluzione è stata assunta come riferimento per l'interconnessione verso Gallarate sulla quale è previsto un traffico molto più intenso.

Per quanto concerne il profilo altimetrico, come punto di partenza è stata considerata la presenza di una serie di vincoli fissi che condizionano lo sviluppo di soluzioni altimetriche alternative.

Tali vincoli sono:

- la quota della stazione al T2;
- la quota del sedime aeroportuale;
- la quota della linea Gallarate – Sempione;
- la quota delle viabilità interferite e in particolare la SS336 e la SS33;
- la tipologia di interconnessione;
- la quota e la geometria del bivio tra i due raccordi.

Compatibilmente con questi vincoli, sono state valutate due macro-alternative di profilo altimetrico, che sostanzialmente si differenziano tra loro solo nel tratto che si estende tra la SS336 e il bivio tra i due raccordi:

- l'alternativa A, che prevede un tracciato meno profondo e una minore lunghezza della tratta coperta;
- l'alternativa B, che prevede un tracciato più profondo e un'estensione della tratta in galleria maggiore rispetto all'Alternativa A (al netto di possibili rimodellazioni).

Dal punto di vista delle livellette massime e della funzionalità ferroviaria le 2 alternative sono equivalenti. L'Alternativa B, per quanto risulti più onerosa, consente tuttavia un migliore inserimento del progetto nel territorio, minimizzando l'impatto sulle zone boscate e favorendo la ricucitura dei percorsi ciclopedonali e faunistici.

Pertanto si è ritenuto di assumere il profilo altimetrico dell'alternativa B come soluzione di riferimento per la progettazione di fattibilità tecnico economica.

In sintesi, nel definire i criteri guida per l'individuazione di soluzioni alternative e per una valutazione comparata tra le stesse, è stato molto importante fare riferimento alla “storia” del progetto.

Tenuto che la scarsa “accettabilità territoriale” fu tra i principali ostacoli incontrati dal progetto del 2003, le diverse alternative analizzate si sono concentrate soprattutto sulla parte “sensibile” del tracciato, prediligendo le soluzioni che si mantengono lontane dalle attività equestri, che

minimizzano l'impatto con i siti legati al settore dell'agriturismo e non prevedono la formazione di grossi reliquati o aree intercluse.

Un ulteriore importante criterio guida è stato quello della sostenibilità dei costi di investimento, che nella soluzione 2003 rappresentava un elemento fondamentale di criticità.

Incrociando tutte le valutazioni effettuate, la soluzione di riferimento, descritta nel successivo paragrafo è quella che contempera meglio le diverse esigenze ambientali e di costo e assicura nel contempo una adeguata funzionalità ferroviaria.

7.2. Descrizione del progetto proposto

Il tracciato si sviluppa in parte in sotterraneo (galleria artificiale e galleria naturale) ed in parte a cielo aperto (trincea e rilevato).

Le quote del piano campagna sono comprese tra quota 231 e quota 265 m.s.m. circa; i terreni attraversati sono di origine fluvioglaciale e sono costituiti essenzialmente da ghiaie sabbiose localmente limose, che costituiscono l'acquifero indifferenziato dell'alta pianura.

La soggiacenza della falda è compresa tra -20 e -50 m dal piano campagna.

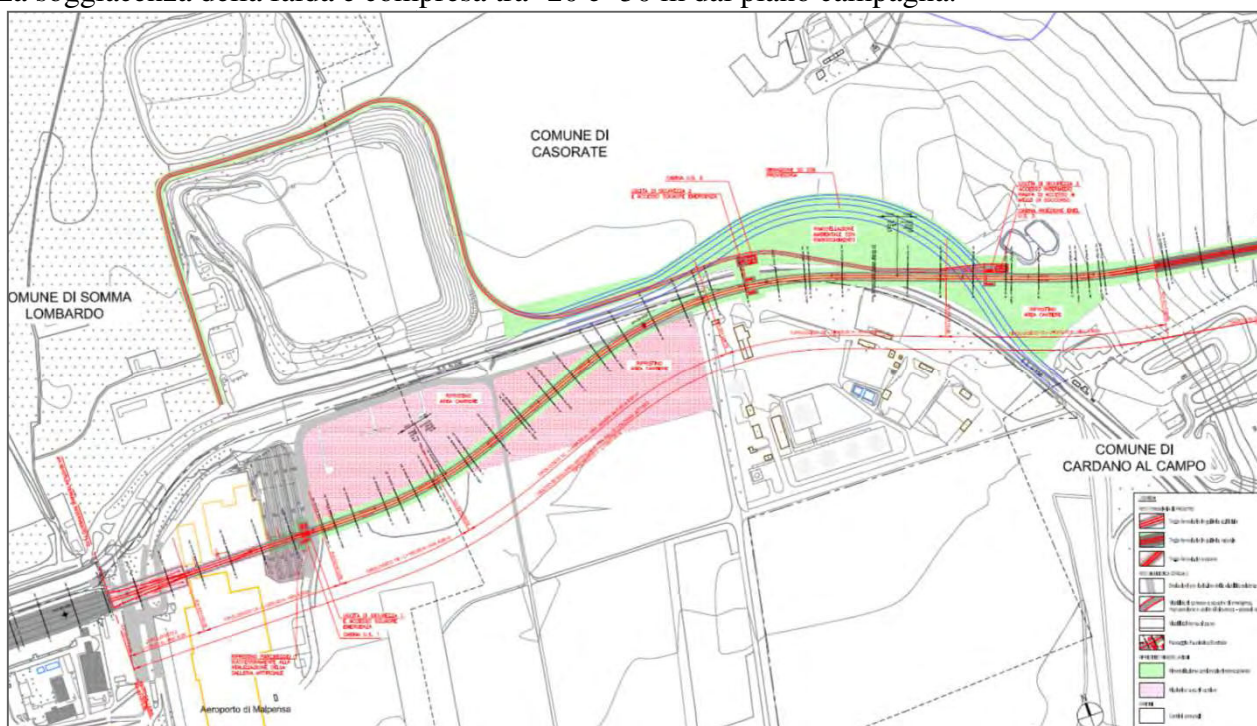


Figura 7-1: Planimetria di progetto 1/3



7.2.1. *Tratta dal T2 alle interconnessioni con la linea RFI*

Il collegamento del Terminal T2 con la linea RFI ha origine in corrispondenza dei paraurti dei binari della stazione di Malpensa Terminal 2, alla progressiva Km 52+073, proseguendo con lo stesso allineamento dei binari della nuova stazione.

Dopo la radice nord della nuova stazione, il tracciato prosegue a doppio binario fino alla pk 55+441,39 dove il nuovo collegamento verso la linea RFI si divide in due rami di interconnessione con un bivio, rimanendo in corretto tracciato in direzione Gallarate e in deviate a 60 km/h in direzione Sempione.

Andamento planimetrico

Dalla fine dei tronchini della stazione T2, il tracciato prosegue con lo stesso allineamento in galleria artificiale attraversando la viabilità d'accesso all'aeroporto e successivamente tra degli edifici esistenti adibiti a magazzini, evitandone la completa demolizione e limitando le interferenze alla sola fase di cantierizzazione.

Il primo tratto prevede la costruzione della radice lato nord della stazione T2, completando il collegamento con i binari di precedenza.

Dopo un tratto rettilineo, il tracciato devia verso nord con una curva di 600 m di raggio per uno sviluppo circolare di 117,72 m. In questo tratto il tracciato interferisce con il tratto terminale della pista e con gli apparati ILS (Instrumental Landing System).

Sottopassata la superstrada, il tracciato imbocca il corridoio tra alcune vasche per opere idrauliche a nord-ovest ed il Crossodromo evitando interferenze con entrambi i manufatti.

Successivamente, la linea si porta in affiancamento al confine meridionale del comune di Casorate Sempione tagliando la ripida scarpata alluvionale che delimita la brughiera casoratese ("Ciglione").

Alla PK 55+441,39, con un bivio, il tracciato prosegue sdoppiandosi in due rami di interconnessione con velocità di 60 km/h verso la linea RFI.

L'interconnessione lato Gallarate viene realizzata con salto di montone centrale, allargando i binari RFI in modo tale da ottenere lo spazio per i nuovi binari che sottopassano la ex strada statale 33 e il binario pari RFI. L'innesto sui binari RFI avviene mediante due scambi in deviate con velocità di 60 km/h.

Per realizzare questo schema, i binari RFI modificano il loro tracciato, partendo dal km 27+156 circa, in corrispondenza del cavalcavia esistente. La modifica planimetrica del binario pari RFI rende necessario lo spostamento della strada statale 33 del Sempione che altimetricamente rimane all'incirca alla stessa quota dell'esistente, passando sopra la galleria del ramo Gallarate.

Il ramo di interconnessione verso il Sempione dopo il bivio rimane parallelo al ramo per Gallarate per circa 420 m, per poi deviare verso ovest con una curva di 300 m di raggio e con uno sviluppo circolare di 387,94 m impostando il successivo allineamento per interconnettersi alla linea RFI, con un bivio a raso a 60 km/h, corrispondente alla progressiva 28+601,85 del binario dispari RFI.

Andamento altimetrico

Il dislivello complessivo tra l'inizio intervento e l'innesto sulla linea RFI lato Sempione è di 47,24 m per una lunghezza di tracciato di 4.682 m, mentre per l'innesto lato Gallarate il dislivello è di 37,38 m per una lunghezza di tracciato di 4.678,70 m, con una differenza tra i due punti di innesto sulla linea RFI di 9,86 m, dovuta al fatto che la linea RFI ha un'ascesa verso il Sempione mediamente del 10 per mille. In sostanza, il ramo per il Sempione deve recuperare anche la livelletta in salita di RFI.

Per circa 1.330 m del tratto iniziale del prolungamento, la livelletta risulta pressoché orizzontale in quanto è vincolata a sottopassare l'area aeroportuale e la superstrada. In questo tratto vengono inseriti in orizzontale tutti gli scambi della radice nord della stazione T2, comprese le comunicazioni pari/dispari.

Complessivamente pertanto dovendo recuperare circa 47 metri di quota con uno sviluppo di circa 3.352 la livelletta è già vincolata ad un valore medio del 14 per mille per il ramo direzione Sempione.

La livelletta dell'interconnessione verso Gallarate rimane quasi in orizzontale, per salire poi con una pendenza del 16,2 per mille fino a ricongiungersi con quella esistente della linea RFI.

La livelletta dell'interconnessione lato Sempione rimane con la stessa pendenza del 17 per mille come per il ramo Gallarate, fino alla PK 55+695,30.

La livelletta sale poi del 20,4 per mille fino alla PK 56+327,52 recuperando un dislivello di 12,88 metri. Segue poi una pendenza del 10 permille, uguale a quella esistente sulla linea RFI, nel tratto dove viene realizzato l'innesto a raso.

7.2.2. Modifiche ai binari della linea RFI del Sempione

Lato Gallarate l'interconnessione viene realizzata con salto di montone. Come detto la soluzione di riferimento adottata è quella di avere i binari dell'interconnessione tra loro paralleli e "all'interno" dei binari RFI, in modo da realizzare un'opera unica di sottopasso della ex strada statale 33 e del binario RFI, invece di due opere separate. Per realizzare questo schema, i binari RFI modificano lievemente il loro tracciato, partendo dal km 27+156 circa, in corrispondenza del cavalcavia stradale esistente.

Lato Sempione, l'innesto sulla linea RFI viene realizzato con classico bivio a raso.

Andamento planimetrico

Dalla PK 27+160, il binario pari devia verso sud con una curva di 2500 m di raggio. Dopo un tratto di rettilineo dove viene posizionato il deviatoio del ramo pari dell'interconnessione, l'allineamento piega ancora leggermente verso sud con una curva di 4500 m di raggio. Passato un tratto di rettilineo il tracciato piega verso nord e con un'ampia curva di 2100 m di raggio impostando l'allineamento per ritornare sul tracciato esistente.

Lo spostamento del binario dispari inizia alla PK 27+157,46 con una curva verso nord di 2750 m di raggio. Il successivo tratto di rettilineo di 95,21 m consente di posizionare il deviatoio del ramo dispari dell'interconnessione. Segue poi un flesso a contatto con direzione prima a nord e poi a sud, formato da curve di 2600 m di raggio, mediante il quale il nuovo tracciato si ricongiunge al binario esistente, alla PK 27+810.

Andamento altimetrico

Le livellette dei binari RFI non subiscono modifiche rilevanti.

Dall'inizio intervento la livelletta del binario pari raggiunge una pendenza massima del 12 per mille, per un tratto di 317,91 m per agevolare il sottopassaggio dei binari di interconnessione che avviene al km 27+733, mentre la livelletta del binario dispari rimane sostanzialmente uguale all'esistente.

7.2.3. Armamento e impianti di sicurezza

L'armamento è di tipo tradizionale posato su ballast con traverse in CAP costituito in LRS e scartamento di 1435 mm.

I componenti elementari che costituiscono l'armamento sono: rotaie, traverse in CAP, attacchi per traverse, pietrisco per la massicciata ferroviaria, scambi.

Per quanto riguarda gli impianti di sicurezza, lungo la tratta in progetto sono previste sette uscite di emergenza, sia sul binario pari che sul dispari, atte a gestire l'esodo dei viaggiatori nei tratti di piena linea.

Inoltre, sono previsti due accessi carrabili per le squadre di soccorso che dalla viabilità esterna permettono ad eventuali autoveicoli e autocarri di portarsi alla quota del piano del ferro.

Tutte le uscite e gli accessi carrabili, sia che si trovino all'interno di una galleria che in trincea, saranno dotate di un locale tecnico dedicato in cui posizionare l'armadio Rete/dati e il Q.E. per la gestione e l'alimentazione degli apparati. Verranno gestiti in remoto da un posto centrale.

Tutte le uscite e gli accessi carrabili saranno dotate di impianto video con registrazione digitale in loco, di impianto di telediffusione sonora, di telefoni di servizio, di Help Point, di impianto antincendio e di antintrusione.

7.2.4. Opere civili

Il progetto definitivo dell'opera è stato condotto ipotizzando diverse soluzioni costruttive in grado di tenere in considerazione le interferenze con il territorio circostante e le sue infrastrutture, la variabilità geologica della zona e l'ottimizzazione dei costi di realizzazione.

Per raggiungere questo obiettivo sono state ipotizzati differenti tipologici di intervento da utilizzare nei diversi tratti che compongono l'opera, secondo la suddivisione di seguito riportata.

TRATTO PRIMA DEL BIVIO

TIPOLOGIA OPERA	TIPOLOGICO	PROGR. INIZIO	PROGR. FINE
GALLERIA ARTIFICIALE	2	km 52+073.05	km 52+193.05
GALLERIA ARTIFICIALE	1A	km 52+193.05	km 52+413.05
GALLERIA ARTIFICIALE	1B	km 52+413.05	km 52+608.05
GALLERIA ARTIFICIALE	1C	km 52+608.05	km 53+106.10
GALLERIA ARTIFICIALE	1B	km 53+106.10	km 53+475.00
GALLERIA ARTIFICIALE	1D	km 53+475.00	km 53+795.00
GALLERIA NATURALE	4	km 53+795.00	km 54+180.00
GALLERIA ARTIFICIALE	1C	km 54+180.00	km 54+522.00
GALLERIA ARTIFICIALE	1D	km 54+522.00	km 54+765.00
TRINCEA CON MURI DI SOSTEGNO	5/6	km 54+765.00	km 55+441.39

BIVIO - DIREZIONE MILANO

TIPOLOGIA OPERA	TIPOLOGICO	PROGR. INIZIO	PROGR. FINE
TRINCEA CON MURI DI SOSTEGNO	5	km 55+441.39	km 55+922.00
GALLERIA ARTIFICIALE	1A	km 55+922.00	km 56+322.00
GALLERIA ARTIFICIALE	1D	km 56+322.00	km 56+417.00
SCATOLARE A CIELO APERTO	3	km 56+417.00	km 56+637.00
RILEVATO	-	km 56+637.00	Binario pari FN km 56+749.07 Binario dispari FN km 56+751.75

BIVIO - DIREZIONE DOMODOSSOLA			
TIPOLOGIA OPERA	TIPOLOGICO	PROGR. INIZIO	PROGR. FINE
TRINCEA CON MURI DI SOSTEGNO	5	km 55+441.39	km 56+088.05
RILEVATO	6	km 56+088.05	Binario dispari FN km 56+755.06 Binario pari FN km 56+748.98

I tipologici costruttivi di cui si compone il progetto nelle sue varie parti sono di seguito riportati:

- *Tipologico 1 – Galleria artificiale con metodo “Top-Down” e ripristino morfologico*, applicabile quando il piano del ferro del tracciato ferroviario si trova ad una profondità compresa tra i 6.80 m e 11.00 m dal piano campagna;
- *Tipologico 2 – Collegamento con stazione T2*, è la soluzione costruttiva prevista per la connessione della nuova opera con la stazione ferroviaria del Terminal 2 dell’aeroporto;
- *Tipologico 3 – Scatolare a cielo aperto*, è una soluzione costruttiva adatta quando il piano del ferro del tracciato ferroviario si trova tra i 2 m e i 5 m al di sotto del piano campagna;
- *Tipologico 4 – Galleria naturale con scavo tradizionale*, Si tratta di una galleria a singolo fornice, con larghezza massima della sagoma di scavo di 13 m per una altezza di 11.80 m compreso il ribasso in arco rovescio;
- *Tipologico 5 – Muri di sostegno*, applicabile per i tratti in cui il piano del ferro si trova ad una profondità massima di 6.00 m da piano campagna;
- *Tipologico 6 – Impalcato sovrappassi*, utilizzato nei punti in cui la sede stradale sovrappassa quella ferroviaria.

La galleria naturale

Lo scavo della galleria avverrà a piena sezione. In relazione alle ridotte coperture presenti ed alla natura del deposito detritico oggetto di scavo, l’avanzamento in galleria richiede una sezione in grado di garantire la stabilità del fronte e del cavo, limitando il detensionamento. La sezione progettata raggiunge proprio lo scopo di mantenere l’ammasso detritico, con i trattamenti previsti, pressoché in campo elastico e di limitare l’estensione della zona plastica. Questo fatto è essenziale per evitare convergenze rilevanti e scongiurare fenomeni di instabilità.

Il progetto della galleria prevede l’adozione di una unica sezione tipo. Tale sezione risulta meno “pesante” di quella prevista nel progetto di fattibilità tecnica ed economica, dal momento che verrà

applicata in un ammasso che è stato preventivamente consolidato mediante trattamenti colonnari jet-grouting eseguiti dall'alto.

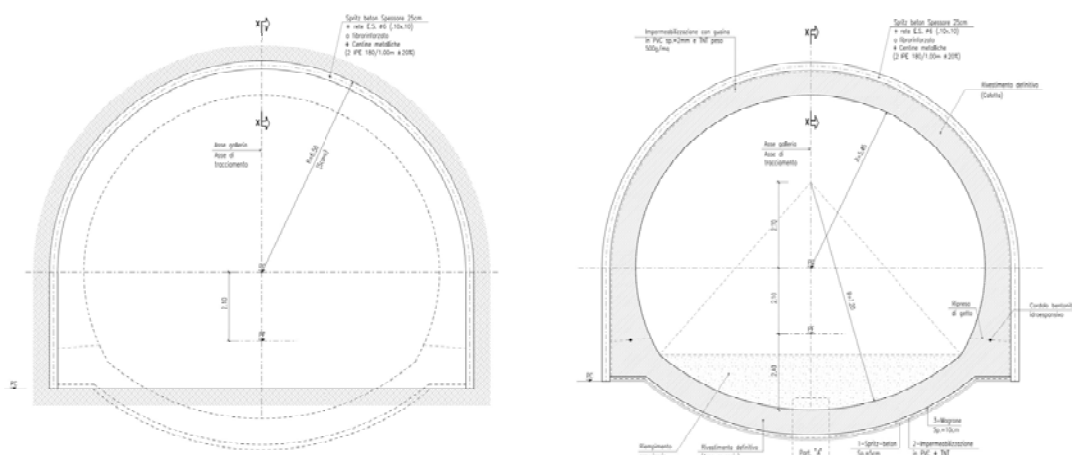


Figura 7-4 - Sezione galleria naturale

Spostamento temporaneo SS336

Per permettere la costruzione del tratto in galleria tra le progressive chilometriche 53+000,00 e 53+472, è necessario realizzare una deviazione temporanea della S.S. 336 esistente. Il tracciato della deviazione provvisoria è mostrato nella tavola “Deviazione provvisoria S.S. 336 – Planimetria, profilo e fasi schematiche”.

La sezione trasversale della sede stradale prevista per la deviazione è mostrata nella tavola “Opere provvisionali – Deviazioni stradali – Sezioni tipologiche”. La categoria scelta per la sezione trasversale è la B1 – Strade Extraurbane principali – soluzione a 2+2 corsie di marcia, ed è caratterizzata, in accordo ai requisiti del D.M. 05/11/2001 da due corsie di larghezza 3.75 m per senso di marcia più banchine pavimentate di larghezza 1.75 m.

Il tracciato provvisorio si svilupperà a nord del tracciato attuale ed avrà uno sviluppo di circa 910 m.

Cavalcaferrovia SP68

In corrispondenza della progressiva chilometrica 54+939,00 il tracciato del collegamento ferroviario interseca la S.P. 68 esistente. Per permettere la ricucitura della viabilità esistente è stato necessario prevedere la realizzazione di un cavalcaferrovia. Tale opera verrà realizzata in concomitanza alla costruzione del tracciato ferroviario, che nella zona in oggetto risulta in trincea. A tal fine è stato necessario prevedere una deviazione temporanea della S.P. 68 esistente, che si svilupperà a nord-est del tracciato attuale.

La soluzione è a due corsie di marcia, ed è caratterizzata da una corsia di larghezza 3.50 m per senso di marcia più banchine pavimentate di larghezza 1 m.

Sottopasso Fabbricati tecnologici

In corrispondenza della progressiva chilometrica 56+220,00 si prevede di realizzare un sottopasso, con la doppia funzione di permettere l'attraversamento del tracciato ferroviario e stradale della S.S. 33 e di permettere l'accesso alla zona fabbricati tecnologici che si prevede di realizzare tra i binari.

Le opere d'arte previste consistono in uno scatolare in calcestruzzo prefabbricato e una rampa, sostenute da muri in calcestruzzo prefabbricati. La planimetria, il profilo e le sezioni tipologiche delle opere previste sono mostrati nella tavola "M20Dd184IT--R0 - Opere d'arte – Sottopasso di accesso all'area Fabbricati Tecnologici".

Nuova Sede S.S. 33

Per la realizzazione del collegamento sarà necessario deviare la S.S.33 esistente e realizzare una nuova sede stradale, che si svilupperà parallelamente alla linea RFI esistente per una lunghezza di circa 960 m in un tratto compreso tra i due innesti del collegamento ferroviario dal Terminal 2 di Malpensa.

La categoria scelta per la sezione trasversale è la C1 – Strade extraurbane secondarie – soluzione a 2 corsie di marcia, ed è caratterizzata, in accordo ai requisiti del D.M. 05/11/2001, da una corsia di larghezza 3.75 m per senso di marcia più banchine pavimentate di larghezza 1.50 m.

Sottopasso S.S. 33

Alla progressiva chilometrica 56+255,42 il tratto di collegamento in direzione Milano, interseca il nuovo tracciato della S.S. 33 previsto nell'ambito del presente progetto. In tale tratto la sede ferroviaria è in galleria artificiale, per tanto si prevede di realizzare il sottopasso con il metodo "top-down".

La sezione tipologica e le sequenze costruttive previste per questo tratto sono mostrati nella tavola "Collegamento in direzione Milano – Intersezione con S.S.33 – Sottopasso alla progr. 56.255,42 – Sezione tipo e fasi costruttive".

Sovrappasso S.S.33

In corrispondenza della progressiva chilometrica 56+255,42 sul tratto di collegamento in direzione Domodossola, si prevede di realizzare un sovrappasso della linea ferroviaria al di sopra del nuovo tracciato della S.S. 33 previsto nell'ambito del presente progetto.

A tal fine si prevede di realizzare uno scatolare in calcestruzzo prefabbricato. La sezione tipo e le fasi costruttive previste sono mostrate nella tavola “Collegamento in direzione Domodossola – Intersezione con S.S.33 – Sovrappasso alla progr. 56+255,42 – Sezione tipo e fasi costruttive”.

Sottopasso vie verdi

Alla progressiva chilometrica 56+130,05 sul tratto di collegamento in direzione Domodossola, si prevede di realizzare un sottopasso, con la funzione di ricucire la viabilità ciclo-pedonale esistente. Le opere d’arte previste consistono in uno scatolare in calcestruzzo prefabbricato e due rampe, sostenute da muri prefabbricati. La planimetria, il profilo e le sezioni tipologiche delle opere previste sono mostrati nella tavola “M20Dd182IT--R0 - Opere d’arte – sottopasso di accesso per ripristino Vie verdi”.

Per un maggiore approfondimento, si rimanda alla relazione “M20Db001IT--R0_Relazione descrittiva opere civili”.

7.3. Modello di esercizio

La valutazione dei nuovi modelli di esercizio potenzialmente attivabili a seguito della messa in servizio delle nuove infrastrutture sopra indicate è stata sviluppata dal CERTeT dell’Università Bocconi nel documento “Valutazione delle diverse alternative operative e commerciali e compatibilità funzionali con i traffici esistente”, allegato alla presente relazione.

Tale studio prende spunto anche da analisi di benchmark effettuate sempre dal CERTeT in riferimento ai principali aeroporti europei e riportata nell’allegato documento “Analisi di benchmark rispetto ai modelli di connettività aeroportuale”.

Nel seguito si riporta una sintesi delle valutazioni effettuate dal CERTeT. Per un’analisi più approfondita si rimanda ai documenti specifici.

7.3.1. I servizi attivabili con il collegamento ferroviario T2 - Gallarate

Con la realizzazione del collegamento ferroviario tra il Terminal 2 dell’Aeroporto di Malpensa e la linea RFI del Sempione e delle ulteriori infrastrutture contenute nei piani di programmazione nazionali, regionali e trasfrontalieri, sarebbe possibile servire l’Aeroporto di Malpensa con una completa serie di servizi di tipo suburbano, a lunga percorrenza e ad alta velocità.

Alcuni dei servizi di seguito descritti sono in conflitto tra loro, e comunque andranno verificati in base alle indagini sulla domanda e all’analisi costi benefici in corso.

La nuova infrastruttura fornisce un elevato grado di flessibilità al sistema ferroviario e consentono di impostare diversi schemi di esercizio alternativi.

L'effetto principale sulla capacità del sistema è quello di rendere “passanti” entrambe le stazioni al servizio dell'aeroporto e, di conseguenza, evitare l'inversione di marcia ed i perditempo associati per un certo numero di relazioni, aumentando indirettamente la capacità della stazione del T2.

Di seguito si richiamano brevemente alcuni dei servizi ipotizzabili:

- Servizi Regionali ed Express

- Malpensa Express: Con la realizzazione del collegamento T2 - Gallarate sarebbe possibile sdoppiare l'offerta attuale tra Milano e Malpensa, mantenendo il servizio semiorario tra Milano Cadorna e Malpensa via Saronno – Busto FN e deviando il servizio da Milano Centrale a Malpensa via cintura – Rho Fiera e Gallarate.
- S40 Como - Varese - Gallarate – Malpensa: Con l'attivazione dell'Arcisate – Stabio è prevista l'istituzione della linea S40 Como Camerlata – Mendrisio – Varese con possibilità di prolungamento a Gallarate. Tale linea potrà essere (almeno in parte) prolungata a Busto A. – MXP T1 – MXP T2 via raccordo X, oppure effettuare la retrocessione (o l'interscambio) a Gallarate. Le frequenze previste sono quelle del servizio suburbano con cadenza semioraria e copertura del servizio di 18-19 ore.
- S5 Treviglio – Milano Passante – Malpensa: La linea S5 che copre Treviglio – Pioltello – Milano P.ta Garibaldi – Rho – Gallarate – Varese potrebbe essere limitata a Gallarate e prolungata poi a MXP T2 e MXP T1. Le frequenze potrebbero essere quelle del servizio suburbano con cadenza semioraria e copertura del servizio di 18-19 ore.
- S9 Milano – Monza – Seregno – Saronno – Malpensa: La linea S9 attuale copre la tratta Albairate – Milano San Cristoforo – Milano Cintura – Milano Lambrate – Monza – Seregno – Saronno. La linea potrebbe essere prolungata a Busto FNM e raggiungere MXP T1 e MXP T2 oppure venire inoltrata a Busto RFI (previa attivazione del raccordo Z) e da lì raggiungere Malpensa da Nord via Gallarate. Le frequenze potrebbero essere anche in questo caso quelle del servizio suburbano con cadenza semioraria e copertura del servizio di 18-19 ore.

- Servizi a lunga percorrenza

- Torino - Malpensa: Contestualmente all'apertura della tratta ad Alta Velocità Milano – Brescia, Trenitalia prevede di dirottare sulla linea AV gli attuali servizi Frecciabianca, attualmente esistenti sulla linea storica Milano Torino, trasformandoli in Frecciarossa ed eliminando le fermate intermedie. Ne consegue di prevedere nuovi servizi tra Torino e i

poli di Vercelli e Novara. Sarebbe possibile ipotizzare di prolungare questi nuovi servizi a Malpensa passando da Novara FN. Come accennato infatti le linee RFI e FERROVIENORD sono già collegate nell'impianto di Novara, anche se per consentire il transito diretto sono necessarie alcune modifiche impiantistiche. Da Malpensa il servizio potrebbe essere esteso a Gallarate ed, eventualmente, a Milano passando per Busto RFI, Saronno, Seregno e Monza.

- Milano – Venezia: La direttrice Milano – Venezia è attualmente servita da collegamenti Frecciabianca con frequenza oraria o semioraria, a seconda della fascia, e che effettuano le fermate intermedie di Brescia, Desenzano del Garda (o in alternativa di Peschiera del Garda) Verona, Vicenza, Padova e Mestre, con un tempo di percorrenza complessivo di 2 ore e 35 minuti. Tale servizio, effettuata la retrocessione a Milano Centrale, potrebbe essere prolungato, via cintura, fino a Malpensa.
- Milano – Genova – Ventimiglia/La Spezia: La direttrice Ligure è attualmente servita da due servizi, entrambi a frequenza bioraria, Milano - Genova - La Spezia e Milano - Genova - Ventimiglia che, assieme, garantiscono un collegamento all'ora tra Milano e Genova. Alcuni di questi servizi potrebbero essere prolungati fino a Malpensa.
- Milano – Ancona: L'attuale struttura di servizio sulla direttrice Adriatica Milano - Bari prevede un servizio Frecciabianca a frequenza oraria da Milano Centrale a Bari e oltre. Le fermate intermedie di tale servizio sono Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Bologna, Rimini, Pesaro, Ancona, Pescara e altre più a sud fino alla Puglia. Anche in questo caso alcuni dei servizi attualmente attestati a Milano Centrale potrebbero essere prolungati fino a Malpensa.

- Servizi AV

- AV Torino - Malpensa: Nell'ipotesi di realizzare il collegamento tra l'aeroporto di Malpensa e la linea AV, come descritto al paragrafo 2.3, sarebbe possibile istituire un servizio diretto AV Torino – Malpensa in un'ora.
- AV Venezia – Milano Centrale: Con il completamento della linea AV fino a Venezia è possibile prevedere di prolungare fino a Malpensa il servizio Venezia – Milano attestato a Milano Centrale.

- AV Bari – Milano Centrale: Analogamente a quanto sopra esposto, il servizio AV da Bari, attestato a Milano Centrale, potrebbe essere prolungato a Malpensa lungo la linea storica.

- Servizi attivabili con l'interconnessione lato Nord

La realizzazione del ramo di interconnessione tra T2 e linea del Sempione in direzione nord (lato Sesto Calende), apre la possibilità di prevedere servizi di lunga percorrenza di tipo EC tra Torino e le aree occidentali e centrali della Svizzera via Malpensa e il transito via Malpensa di alcuni treni di lunga percorrenza tipo EC che e la Svizzera e attualmente transitano per Gallarate.

In particolare l'aeroporto di Malpensa è accessibile dall'area di Losanna in tempi simili a quelli per raggiungere l'hub di Zurigo.

Anche le relazioni tra Malpensa e le località turistiche della sponda occidentale del Lago Maggiore potrebbero trarre benefici.

L'ipotesi di realizzazione di una nuova interconnessione con la linea AV Milano Torino in prossimità di Galliate, recentemente formulata da RFI, potrebbe aprire uno scenario alternativo di "transito" sull'asse Nord Sud attraverso Malpensa in direzione Sempione e Gottardo via Luino.

7.4. Sistema di cantierizzazione

7.4.1. Organizzazione dei cantieri

Per la realizzazione delle opere ferroviarie è previsto l'insediamento di aree di cantiere fisse, dove saranno collocate le attrezzature logistiche di cantiere ed i depositi di terre e materiali, e di cantieri operativi di linea lungo il tracciato della ferrovia.

Il progetto, all'attuale stadio di sviluppo, prevede l'installazione di 7 aree di cantiere fisse e 1 area di cantiere temporanea lungo il tracciato, dove saranno basate le imprese esecutrici.

Tali aree sono state scelte sulla base dei seguenti criteri:

facilità di accesso per i mezzi di trasporto, al fine di consentire l'approvvigionamento di materie prime e di manufatti;

- vicinanza alle aree operative;
- ubicazioni lungo il tracciato per ridurre il traffico operativo e i tempi di realizzazione delle opere.

Le aree di cantiere fisse, localizzate in Figura 7-5, saranno le seguenti.

Tabella 7-1: Aree fisse di cantiere

AREE FISSE	Superficie mq	Tipologia cantiere
Area 1	15500	campo base
Area 2	41700	
2a	24500	60% operativo - 40% stoccaggio materiali
2b	17300	stoccaggio terre
Area 3	13600	70% stoccaggio terre - 30% ricovero mezzi
Area 4	9300	stoccaggio terre
Area 5	25400	30% stoccaggio terre +materiali + operativo
Area 6	10100	stoccaggio materiali + operativo
Area 7	67700	
7a	53200	stoccaggio terre
7b	14500	operativo- stoccaggio terre
Area 8	73700	stoccaggio temporaneo terre da utilizzare

Tali aree di cantiere sono accessibili dalla viabilità esistente e non richiedono la realizzazione di nuovi rami di accesso; resteranno operative per tutta la durata dei lavori, quindi si procederà al loro ripristino allo stato precedente.

Sono inoltre previsti 7 cantieri operativi lungo il tracciato, articolati secondo le tipologie di opere da realizzare e organizzate come da cronoprogramma di progetto.

I cantieri saranno localizzati nei comuni di Somma Lombardo, Casorate Sempione e Gallarate.

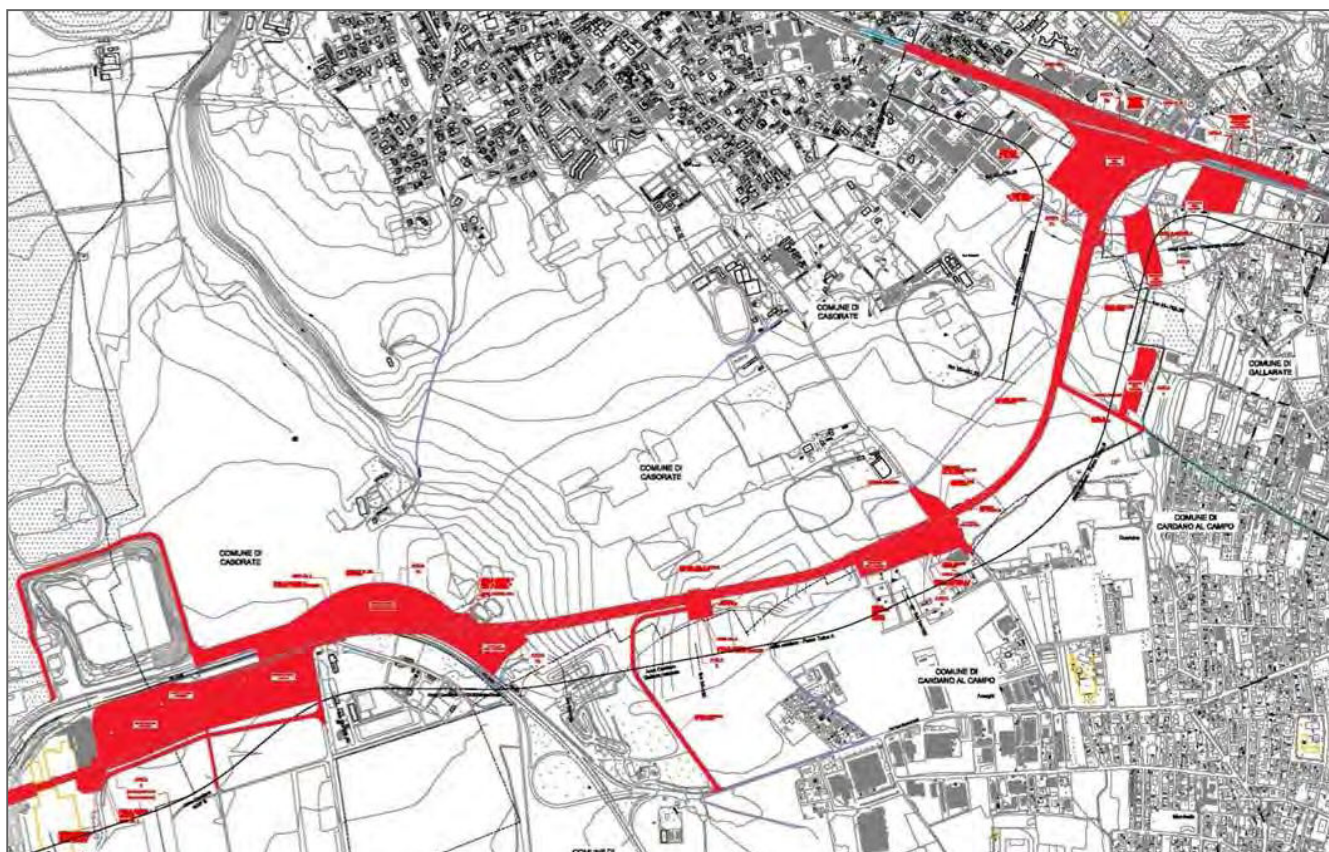


Figura 7-5: Localizzazione delle aree di cantiere

7.4.2. Predisposizione dei siti

La distribuzione planimetrica interna relativa a ciascuna area di cantiere (ubicazione degli impianti fissi, dimensionamento e modalità di gestione, rete elettrica, idrica e fognaria, ecc.) verrà definita in fase di progettazione esecutiva preliminarmente all'installazione dei cantieri.

In termini generali, la distribuzione interna delle aree di cantiere sarà impostata sul criterio di localizzare gli impianti fissi più rumorosi (impianti di ventilazione, officine meccaniche, compressori) alla massima distanza dai ricettori esterni e orientarli in modo da determinare il livello minimo di pressione sonora presso gli stessi ricettori.

La predisposizione dei siti di cantiere può essere divisa in quattro fasi distinte:

- prima fase: preparazione del sito e realizzazione delle opere civili (movimentazione di terra per la preparazione dei piani di fondazione, delle strade e dei piazzali interni all'area dell'impianto e delle reti di raccolta delle acque);
- seconda fase: montaggio delle varie componenti meccaniche dell'impianto;
- terza fase: montaggio delle apparecchiature elettriche e di illuminazione;
- quarta fase: messa in servizio.

La predisposizione delle aree di cantiere comprenderà un'attenta valutazione preliminare sull'eventuale presenza di sottoservizi (fognature, acquedotti, linee elettriche e telefoniche) al fine di realizzare le eventuali deviazioni e, dove necessario, gli opportuni collegamenti.

L'approvvigionamento idrico avverrà tramite collegamento alla rete acquedottistica pubblica locale (comune di Somma Lombardo o rete SEA); l'impresa provvederà ad osservare le indicazioni e prescrizioni del caso che gli Enti stessi possono fornire.

Le acque meteoriche saranno scaricate in fognatura (comunale o SEA) previo trattamento di disoleatura e/o disabbiatura, quando necessari.

7.4.3. Viabilità di cantiere e pavimentazione

La localizzazione degli accessi al cantiere sarà definita considerando le caratteristiche della viabilità esterna. Adeguata cartellonistica sarà prevista per l'identificazione degli accessi; le vie di accesso al cantiere, in prossimità degli ingressi, ed i percorsi interni, saranno illuminati secondo necessità.

Per garantire condizioni di sicurezza del personale, all'interno del cantiere saranno imposti limiti di velocità e saranno creati passaggi separati per i pedoni. A tale scopo sarà prevista la posa di adeguati sbarramenti, convogliamenti e cartellonistica ben visibile.

Le strade interne al cantiere saranno non pavimentate e la relativa gestione/definizione progettuale prevede i seguenti criteri/interventi:

- larghezza adeguata al transito dei mezzi previsti;
- compattamento della pavimentazione per ridurre il ristagno d'acqua;
- bagnatura, in caso di terreno asciutto, per contenere la polverosità.

Il progetto prevedrà di rimuovere lo strato di terreno vegetale presente prima dell'installazione del cantiere ed il suo stoccaggio per il riutilizzo nelle opere di ripristino alla chiusura del cantiere.

7.4.4. Ripristino ambientale

Al termine delle attività di cantierizzazione, è previsto il ripristino della situazione ante operam delle aree cantiere. È infatti inevitabile, durante la fase di cantiere, la sottrazione di suolo in eccesso rispetto alla superficie di ingombro oggetto dei lavori, nonché l'occupazione temporanea delle aree dedicate ad ospitare i cantieri.

In primo luogo è prevista la rimozione di tutte le strutture installate, comprese le infrastrutture interrate quali le reti fognarie, vasche di raccolta e serbatoi e smaltimento/riutilizzo, la segnaletica e recinzioni di cantiere.

Inoltre, il terreno eventualmente contaminato presente in aree localizzate (es. area deposito oli) sarà rimosso completamente e smaltito come rifiuto.

A completamento delle opere di ripristino, sarà attuata la ricopertura dell'area di cantiere con terreno vegetale precedentemente accantonato e successiva piantumazione.

Questi interventi comportano una fase di rimodellamento morfologico, con ricomposizione del continuum naturale, e restituzione delle aree dismesse all'uso agricolo o naturale con conseguente formazione di prato e piantumazione di opportune specie vegetali.

In tutti i casi in cui l'area ripristinata venga restituita all'uso agricolo o alla sua vocazione naturale, si procederà inizialmente al rimodellamento e alla stesura dello strato di suolo, per poi procedere ad interventi di semina, i quali dovranno essere realizzati curando l'utilizzo di miscele contenenti semi di specie erbacee leguminose. Se, invece, l'area di cantiere ricade in ambiti boschivi, oltre alla semina è previsto il rimboschimento con specie arboree ed arbustive autoctone.

Gli interventi di ripristino ambientale prevedono la ricostruzione delle comunità vegetali presenti prima dell'installazione dei cantieri. Per tale motivo, la tipologia del ripristino si è basata sulla definizione dello stato attuale.

7.4.5. Movimenti terra

Per la realizzazione delle opere è prevista l'esecuzione di movimenti terra che comprendono:

- scavi di scotico: riguardano i primi centimetri di terreno biologico. Saranno accantonati al margine delle aree di cantiere e riutilizzati per le attività di ripristino;
- scavi di preparazione: sono in genere di limitata estensione e ampiezza, ed hanno lo scopo di preparare la sede d'imposta della macchina perforatrice (pali CAP, paratie di diaframmi);
- scavi delle strutture speciali di sostegno: di limitato volume, realizzati con perforatrici ad elica per pali CAP, benne mordenti per paratie di diaframmi;
- scavi di sbancamento: sono realizzati nel caso in cui si proceda all'apertura dello scavo fra scarpate, aprendo la trincea a cielo aperto;
- scavi al chiuso, realizzati nei tratti in galleria artificiale tra paratie, operando all'interno della galleria una volta realizzata la struttura di copertura;
- rinterri, operati a fine lavori per la copertura delle gallerie artificiali ed il riprofilamento delle scarpate.

Nella seguente tabella sono riepilogati, opera per opera, i volumi di movimentazione terre previsti.

Tabella 7-2: Volumi di movimento terra (in m³)

Tipo	Sterro Tot PD (mc)	Rinterro PD (mc)	Esuberi (mc)
sbancamento generale	802.998,67	313.734,04	489.264,63

Nell'intero progetto si procederà dunque allo scavo di circa 802.998 m³ di terreno, di cui circa 313.734,04 m³ saranno riutilizzati per i rinterri e i ripristini, e circa 489.264,63 m³ costituiscono esuberanti. Dei volumi da riutilizzare per rinterri/ripristini, circa 16.052,79 m³ sono prodotti e impiegati all'interno del sedime aeroportuale, mentre circa 297.681,25 m³ verranno riutilizzati esternamente al sedime aeroportuale.

I volumi di scavo in esubero saranno gestiti in modo differente in funzione della tipologia e del luogo di origine.

Tutto il terreno ritenuto conforme con la destinazione d'uso dell'area, a seguito dell'escavazione verrà movimentato mediante automezzi e depositato nelle aree di deposito terreno.

Il terreno movimentato appartenente alle aree demaniali non può essere allontanato dal sito ma deve rimanere in esse (come da convenzione tra Demanio e SEA). Tale materiale verrà depositato nell'area dedicata all'interno delle aree demaniali stesse (Aree 4a e 4b in prossimità di Cargo City, a sud del Terminal 1). Una porzione di tale materiale verrà utilizzata per i rinterri necessari in area demaniale, mentre la restante porzione rimarrà a disposizione per futuri utilizzi all'interno dell'aeroporto.

Il terreno proveniente da aree non demaniali (aree lungo il tracciato ferroviario), potrà essere accantonato nell'area di cantiere (Area 2 - Stoccaggio terre) ed in seguito parzialmente utilizzato per i rinterri delle opere, mentre la porzione in esubero verrà destinata per riutilizzi in aree esterne al sito, come per esempio cave per produzione di calcestruzzi, in conformità alla normativa vigente.

8. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

8.1. Atmosfera

8.1.1. Stato attuale della componente

Sotto il profilo meteo-climatico, l'area di studio, che interessa la provincia di Varese, è caratterizzata dal clima continentale tipico della pianura padana e dall'influenza della presenza della Catena Alpina, che la protegge dalle correnti fredde provenienti dall'Europa Settentrionale.

I dati meteorologici analizzati sono relativi all'anno 2016 e sono misurati alla stazione di Somma Lombardo MXP. I dati, forniti dal Servizio Meteorologico dell'ARPA Lombardia, riportano a cadenza oraria i valori dei seguenti parametri:

- temperatura;
- direzione e intensità del vento;
- precipitazione cumulata;
- radiazione globale netta
- umidità relativa.

La temperatura media registrata durante l'anno 2016 varia da circa 3°C nel mese di gennaio a circa 24°C nel mese di luglio, mentre le temperature massime registrate sono comprese tra 15°C (gennaio) e 33°C (luglio).

Per quanto riguarda la direzione di provenienza del vento, dai dati analizzati emerge che i venti provengono prevalentemente dalla direzione nord. La distribuzione di frequenza delle classi di velocità del vento: per la stazione di Somma Lombardo evidenzia una percentuale importante di calme di vento (57%). I venti corrispondenti ad una classe di velocità compresa tra 1 e 2 m/s hanno soffiato per il 32%, mentre nell'8% dei casi si sono registrati venti con velocità compresa tra 2 e 3 m/s. Solo nel 3% dei dati misurati nel 2016 si registrano velocità superiori a 3 m/s.

Le precipitazioni totali per l'anno 2016 sono state pari a circa 992 mm.

Il mese più piovoso risulta novembre, con 199 mm di pioggia, seguito dal mese di maggio con 179 mm, mentre i mesi meno piovosi risultano dicembre e gennaio.

Per quanto riguarda la qualità dell'aria, secondo la zonizzazione formulata dalla Regione Lombardia con la d.G.R. n° 2605 del 30 novembre 2011 (suddivisione del territorio in zone e agglomerati, nelle quali valutare il rispetto dei valori obiettivo e dei valori limite e definire, nel caso, piani di

risanamento e mantenimento della qualità dell'aria), i comuni interessati dall'opera risultano inquadrati nella classificazione seguente:

- Comune di Gallarate → Agglomerato di Milano;
- Comune di Casorate Sempione → Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione;
- Comune di Somma Lombardo → Zona A: pianura ad elevata urbanizzazione.

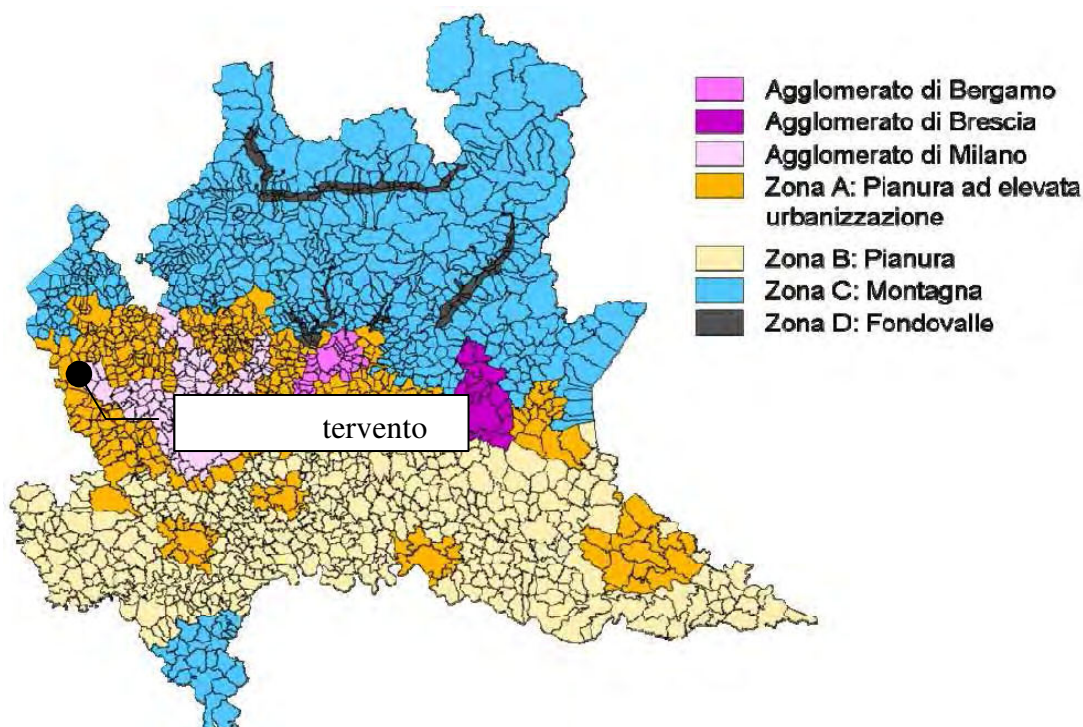


Figura 8-1: Zonizzazione ai sensi della D.g.r n°2605/11

Per quanto riguarda il monitoraggio in continuo delle specie di inquinanti (NOX, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5} e Benzene) effettuato da Arpa mediante la sua rete di rilevamento, la stazione di monitoraggio più vicina all'area di intervento e che ben rappresenta lo stato di fondo dell'area è la stazione di Somma Lombardo (MXP). Secondo le definizioni previste dal D. Lgs. 155/2010, si tratta di una stazione di tipo industriale in zona rurale.

Per l'anno 2016, la stazione di Somma Lombardo ha restituito i seguenti risultati:

- *Ossidi di Azoto (NO e NO₂)*: nessun superamento del limite orario (200 µg/m³ da non superare per più di 18 volte all'anno), mentre la media annuale risulta pari a 36 µg/m³, ovvero inferiore al valore limite consentito (40 µg/m³);
- *Monossido di Carbonio*: non più monitorato a partire dal 2011;

- *Ozono (O_3)*: registrato 1 giorno di superamento della soglia di informazione ($180 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mentre non è mai stata superata la soglia di allarme ($240 \mu\text{g}/\text{m}^3$);
- *Particolato atmosferico aerodisperso (PM_{10} e $PM_{2.5}$)*: non attrezzata per il monitoraggio del parametro. La stazione maggiormente rappresentativa delle aree di intervento è in questo caso la stazione di Busto A. – ACCAM, stazione di fondo in zona suburbana. Tale stazione nel 2016 ha fatto registrare una concentrazione media annuale di PM_{10} pari a $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ovvero inferiore al valore limite di legge ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$), mentre il limite giornaliero di $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ è stato superato durante l'anno per un numero di volte inferiore rispetto al massimo consentito, cioè 30 contro le 35 consentite;
- *Benzene*: registrata una concentrazione media annuale pari a $1,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$, ovvero inferiore al valore limite consentito ($5 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

8.1.2. Stima degli impatti

I risultati delle simulazioni effettuate per la stima della dispersione degli inquinanti in atmosfera legata alle attività di cantiere, sono riportati nella tabella seguente.

Tabella 8-1: Concentrazioni massime simulate

	NO₂ Massimo orario ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO₂ Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM₁₀ Media giornaliera su 24 h ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM₁₀ Media annua ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO Media massima su 8 ore (mg/m^3)
Concentrazione massima simulata	65	12	38	25	0,031
<i>Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)</i>	<i>200</i>	<i>40</i>	<i>50</i>	<i>40</i>	<i>10</i>

Come si evince dai dati in tabella, per tutti i parametri considerati e su tutto il dominio di calcolo sono stati simulati dei livelli di concentrazione compresi all'interno delle concentrazioni massime consentite dalla normativa per la protezione della salute umana, e anche il livello critico annuale di NO_x previsto per la protezione della vegetazione ($30 \mu\text{g}/\text{m}^3$) è rispettato su tutto il dominio di calcolo.

Focalizzando l'attenzione sui ricettori presenti intorno alle aree d'intervento, nella seguente Tabella 8-2 si riportano i valori di concentrazione simulati in corrispondenza dei ricettori individuati nelle mappe. In grassetto viene indicato, per ogni parametro, la più alta concentrazione simulata.

Tabella 8-2: Concentrazioni inquinanti simulate in corrispondenza dei ricettori

RICETTORE	NO₂ Massimo orario (µg/m³)	NO₂ Media annua (µg/m³)	PM₁₀ Media giornaliera su 24 h (µg/m³)	PM₁₀ Media annua (µg/m³)	CO Media massima su 8 ore (mg/m³)
R1	18	0,64	5,4	2,6	0,0063
R2	24	1,1	9,3	4,9	0,0062
R3	27	0,7	3,7	1,6	0,0085
R4	25	0,86	2,8	1,3	0,0064
R5	36	1,5	4,6	1,5	0,012
R6	28	2,9	4,3	3,2	0,014
R7	23	2,2	13	6,8	0,012
R8	25	2,1	12	5,8	0,013
R9	23	1,9	9,3	5,7	0,0087
<i>Limite per la protezione della salute umana (D. Lgs. 155/2010)</i>	<i>200</i>	<i>40</i>	<i>50</i>	<i>40</i>	<i>10</i>

Le concentrazioni più alte sono state simulate in corrispondenza dei ricettori R5, R6, R7. Tuttavia per tutti i ricettori le concentrazioni simulate risultano inferiori di un ordine di grandezza rispetto ai limiti previsti dalla normativa. Per il CO le concentrazioni simulate risultano inferiori addirittura di due ordini di grandezza rispetto al valore limite di legge (si ricorda che in tale trattazione le concentrazioni di CO non sono espresse in µg/m³ come per gli altri inquinanti, ma in mg/m³, per renderle direttamente confrontabili con il valore limite previsto dalla normativa).

Dunque, considerando la messa in opera delle misure di mitigazione previste (bagnatura delle piste di cantiere e dei cumuli di deposito dei materiali di scavo ed eventuale predisposizione delle barriere con duplice funzione antirumore/antipolvere, dove necessario), l'impatto in corrispondenza di tutti i ricettori in termini di dispersione di inquinanti in atmosfera risulta trascurabile.

Per quanto riguarda la fase di esercizio, la tipologia di progetto in esame non prevede l'introduzione di nuove sorgenti emissive poiché la linea ferroviaria su cui ricade l'opera sarà elettrificata. In merito agli impatti indiretti, invece, è indubbio che l'esercizio della rete ferroviaria indurrà un

effetto positivo sulla qualità dell'aria. Infatti, collocandosi quale concreta alternativa alla mobilità su gomma, l'entrata in esercizio dell'opera eviterà un quantitativo rilevante di emissioni gassose.

8.2. Suolo e sottosuolo

8.2.1. Stato attuale della componente

Dalla consultazione della bibliografia geologica disponibile, nonché dai risultati puntuali emersi dall'esecuzione della campagna geognostica, è stato possibile ricostruire l'assetto litologico lungo il corridoio ferroviario di progetto.

Oltre a spessori iniziali esigui di terreno vegetale e/o materiale antropico legati alla presenza di antropizzazione ed aree boschive, l'intera area è costituita da depositi quaternari sciolti, fluvioglaciali e glaciali, che, in funzione dell'età dei depositi stessi, sono caratterizzati da profili di alterazione di spessore variabile.

Nell'area oggetto di intervento i termini affioranti più significativi sono costituiti da:

- *Allogruppo di Besnate*: costituita da depositi glaciali e fluvioglaciali suddivisi in diverse unità. Nel tratto iniziale del tracciato, a SE, affiora l'unità di Sumirago rappresentata da depositi fluvioglaciali in facies distale con profilo di alterazione evoluto. Essa è costituita da ghiaie stratificate alternate a sabbie limose e da sabbie a laminazione sia pian parallela orizzontale che incrociata.
- *Alloformazione di Golasecca*: affiora nella maggior parte dello sviluppo del tracciato ed è caratterizzata da depositi fluvioglaciali in facies distale con profilo di alterazione evoluto; litologicamente è costituita sia da ghiaie e sabbie massive, stratificate o in lenti, sia da ghiaie e sabbie con stratificazione incrociata planare.

La campagna di indagine eseguita ha evidenziato le principali caratteristiche litologiche e fisiche dei terreni, confermando la successione già definita in letteratura. Le verticali eseguite hanno infatti individuato, al disotto di un primo livello superficiale di circa un metro costituito da terreno vegetale e/o riporto, la presenza di depositi (entro i 10-15 metri dal p.c.) costituiti da ghiaia, ciottoli e sabbie con contenuto variabile di frazione limosa e, più in profondità, un maggiore contenuto della frazione sabbiosa.

Dal punto di vista morfologico il territorio è interessato dalla presenza di antichi cordoni morenici che costituiscono le propaggini meridionali del sistema di cerchie moreniche dell'anfiteatro del Verbano, circondati da terrazzamenti di età più recente a morfologia sub-pianeggiante (Figura 8-2).

Gli elementi morfologici più importanti dell'area sono rappresentati da due ordini principali di terrazzi separati da una scarpata con andamento circa NS:

- Terrazzo di Cardano al Campo: rappresenta l'elemento morfologico più rilevato della zona, con un dislivello rispetto agli altri ordini di terrazzi di circa 15÷20 m; questo terrazzo è interessato dalla presenza di terrazzi minori ad andamento circa EW;
- Terrazzo di Brughiera di Casorate: piana fluvio-glaciale considerata, secondo la bibliografia geomorfologica, il livello fondamentale della pianura; si trova circa a q.245 m s.m. ed è delimitata a ovest da una scarpata, con un dislivello variabile fra qualche metro ed una decina di metri.

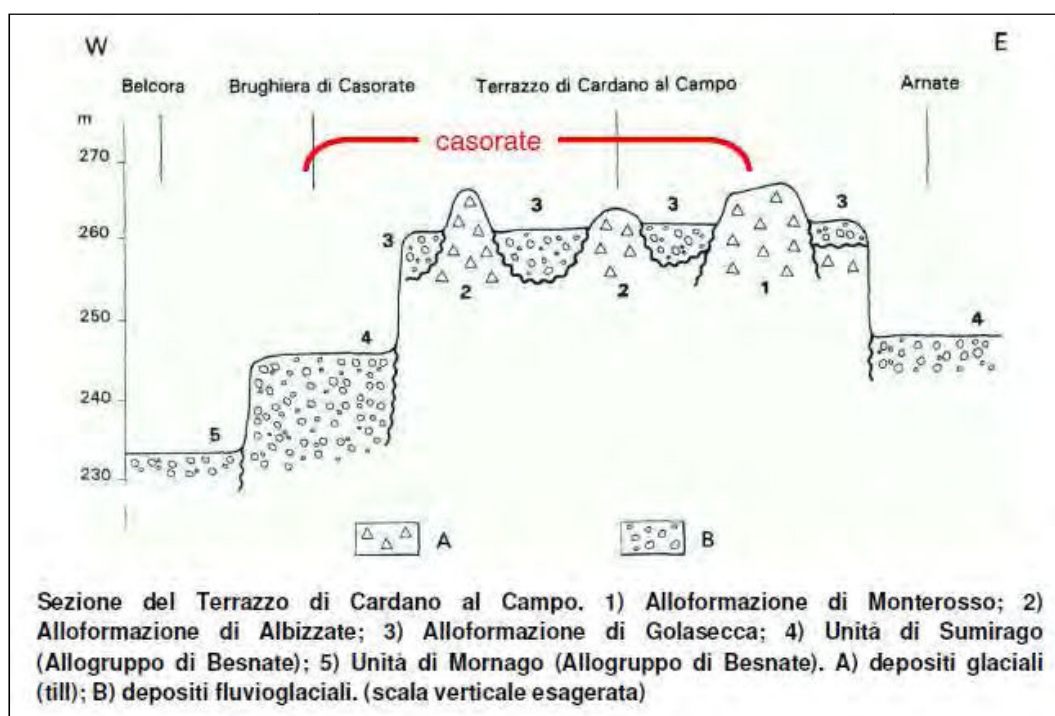


Figura 8-2: Schema dei rapporti discordanti fra le unità allostratigrafiche dell'Anfiteatro Verbano (Bini, A., 1997)

Sulla base delle informazioni raccolte e riportate, durante le operazioni di scavo, che verranno condotte per la realizzazione del nuovo collegamento ferroviario, si incontreranno le seguenti situazioni:

- scavi da realizzare in aree che storicamente non hanno subito impatti antropici in cui si prevede di trovare terreno naturale non compromesso;
- scavi da realizzare in aree che hanno subito impatti antropici, con particolare riferimento agli interventi previsti all'interno del sedime aeroportuale, in cui si prevede di trovare un primo orizzonte costituito prevalentemente da asfalti, materiali cementati e di riporto a cui segue l'orizzonte di terreno naturale.

In corrispondenza del sedime aeroportuale, in virtù della recente realizzazione del collegamento T1-T2, si prevede di rinvenire materiali antropici sino ad una profondità massima di 2 m dal p.c.

Per quanto riguarda invece le aree interessate dalla presenza di terreno naturale, sulla base delle informazioni raccolte e della recente campagna di indagini geognostiche preliminari, non ci sono al momento motivi per ritenere la qualità di tali terreni compromessa da attività di origine antropica e, di conseguenza, si prevede di incontrare terreni conformi alla destinazione d'uso prevista.

8.2.2. *Stima degli impatti*

Fase di cantiere

Per la componente suolo/sottosuolo le eventuali criticità legate alle interferenze con le attività di cantiere possono derivare generalmente dalle possibili alterazioni della qualità del suolo, dal suo possibile inquinamento per sversamento di sostanze inquinanti e dall'occupazione temporanea di suolo.

Il suolo è un elemento ambientale di primaria importanza, che va considerato come una risorsa difficilmente rinnovabile, se non in tempi molto lunghi; per questo motivo è necessario operare al fine di minimizzarne le modificazioni e, se possibile, migliorarne le caratteristiche.

Durante la fase di cantiere, le attività lavorative sono potenzialmente in grado di provocare impatti negativi sul suolo e sul sottosuolo nelle aree di lavoro e di cantiere a causa di sversamento di sostanze inquinanti quali: oli, idrocarburi; metalli pesanti; altre sostanze pericolose.

Per quanto riguarda l'occupazione di suolo, relativamente alle aree operative ed alle aree dei cantieri fissi, si riporta il dettaglio nelle tabelle seguenti.

Classi uso del suolo (DUSAF)	Aree Operative Sup. occupata (mq)
Aeroporti	79.628,8
Aree in evoluzione	373,6
Bacini idrici	77,1
Boschi di latifoglie	103.582,7
Boschi misti di conifere e latifoglie	8.922,8
Cantieri	537,5
Prati permanenti	3.151,6
Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori	32.445,4
Seminativi	4.323,3
Tessuto residenziale discontinuo	4.613,8
Zone produttive e impianti di servizi	831,5
Totale complessivo	238.488,1

Tabella 8-3: Occupazione di suolo aree operative

Classi uso del suolo (DUSAF)	Aree di cantiere Sup. occupata (mq)
Aeroporti	36.806,3
Aree in evoluzione	5.421,1
Aree sportive e ricreative	143,4
Boschi di conifere	105,2
Boschi di latifoglie	65.059,1
Boschi misti di conifere e latifoglie	20.117,1
Prati permanenti	5.664,9
Reti stradali, ferroviarie e spazi accessori	2.632,7
Seminativi	64.830,5
Tessuto residenziale discontinuo	192,2
Zone produttive e impianti di servizi	25,8
Totale complessivo	200.998,3

Tabella 8-4: Occupazione di suolo aree di cantiere

Si segnala che l'occupazione di suolo da parte delle aree deputate alla realizzazione dell'opera in progetto è da considerarsi temporanea, come meglio dettagliato nel paragrafo successivo.

Per la gestione delle terre si rimanda per i dettagli a quanto riportato nel Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. M20_D_e004_IA_R0 SIA Quadro Progettuale) e nel Piano di Utilizzo Preliminare (cfr. M20_D_e022_IA_R0 Piano Utilizzo). Le analisi preliminari di caratterizzazione del terreno eseguite nell'ambito dello sviluppo del progetto definitivo evidenziano che i terreni interessati dal progetto non richiedono specifici interventi in termini di bonifica ambientale e che i terreni oggetto di scavo e di riporto possono essere esclusi, ai sensi dell'art. 186 del D. Lgs 152/2006 e s.m.i., dall'ambito di regolamentazione dei rifiuti e pertanto sono riutilizzabili nelle aree di cantiere ed in quelle limitrofe di proprietà.

Al fine di evitare lo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate nelle aree di cantiere saranno previste delle prescrizioni alle imprese per lo stoccaggio delle sostanze potenzialmente inquinanti in assoluta sicurezza e sarà previsto il posizionamento di superfici impermeabili in prossimità degli stoccaggi per garantire una maggiore protezione del suolo.

Durante la fase di realizzazione della ferrovia il suolo interessato dalle opere è principalmente adibito ad attività aeroportuali, spazi infrastrutturali e boschi. Per questi ultimi è prevista una compensazione secondo le modalità previste dalla D.G.R. 8/675/2005 e s.m.i..

Per quanto sopra detto, in considerazione degli accorgimenti che verranno intrapresi e delle compensazioni che verranno effettuate, l'interferenza sulla componente suolo e sottosuolo sarà

limitata esclusivamente all'occupazione di suolo peraltro non esclusivo che, tuttavia, avrà carattere temporaneo.

Tuttavia, dal momento che i lavori ricadono in un territorio complessivamente di alta valenza naturalistica, il Parco del Ticino, e pertanto vi è una particolare sensibilità da parte del territorio a possibili casi di inquinamento, si ritiene che l'interferenza debba considerarsi significativa.

Fase di esercizio

L'impatto sulla componente durante la fase di esercizio dell'opera in progetto è legato esclusivamente all'occupazione di suolo.

Come indicato nel paragrafo precedente, l'occupazione temporanea di suolo è pari complessivamente a circa 440 mila mq.

Le aree di ingombro determinate in questa fase sono di fatto suddivisibili in 3 classi:

- le aree ricadenti all'interno del sedime aeroportuale, delle quali è previsto il ripristino all'attuale uso, che rappresentano circa il 27% del totale;
- le aree occupate temporaneamente in fase di realizzazione dell'opera che saranno oggetto di riambientalizzazione e/o ripristino al precedente uso, pari a circa il 68% del totale;
- le aree permanentemente occupate dalle strutture dell'opera in progetto, ad esclusione di quelle interrato, pari a circa il 5% del totale.

Escludendo l'ingombro previsto nelle aree del sedime aeroportuale, l'occupazione di suolo relativa alla realizzazione ed all'esercizio delle opere è complessivamente pari a circa 298 mila m², di cui circa 25 mila m² occupata permanentemente dalle strutture, escluse quelle interrato, mentre la parte restante, funzionale alla fase di cantiere, è oggetto di riambientalizzazione o ripristino al precedente uso. Considerando la porzione di territorio che viene occupata permanentemente dall'opera, una volta realizzata, si può notare come la scelta di massimizzare i tratti in galleria, compatibilmente con i vincoli territoriali e ferroviari esistenti, abbia consentito di ridurre al minimo la superficie di suolo sottratta ad altri usi.

8.3. Ambiente idrico superficiale e sotterraneo

8.3.1. Stato attuale della componente

8.3.1.1. Acque superficiali

Il tratto ferroviario insiste su un'area sub-pianeggiante compresa mediamente tra i 240 m s.l.m. e i 270 m s.l.m., fa parte dell'Autorità di Bacino del fiume Po e ricade nell'area idrografica di riferimento Ticino Sublacuale individuata dal PTA della Regione Lombardia (Figura 8-3).

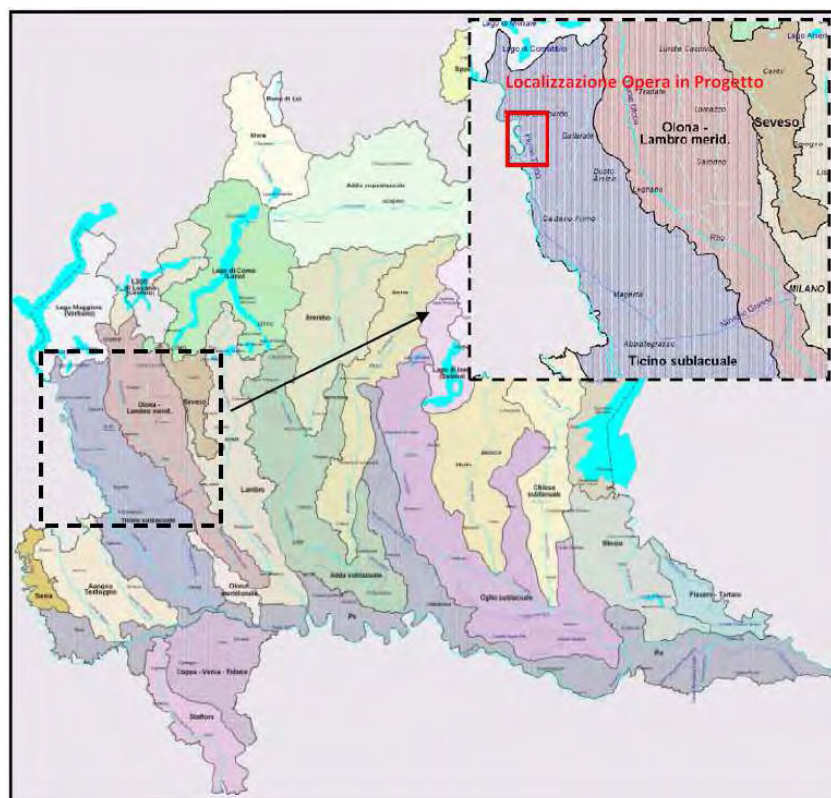


Figura 8-3: Estratto Tavola 1 “Corpi Idrici Superficiali Significativi e Aree Idrografiche di Riferimento” – Programma di Tutela e Uso delle Acque Regione Lombardia

Il Fiume Ticino è evidentemente il corso d’acqua principale dell’area vasta in cui ricade l’intervento ma dista da essa circa 3 Km. Oltre al Ticino, nelle vicinanze scorre anche il torrente Strona, che confluisce nel Ticino in prossimità dell’abitato del territorio Comunale di Somma Lombardo. Inoltre sono presenti due aste artificiali quali il Canale Villoresi ed il Canale Industriale che derivano acque dal Fiume Ticino sia per usi industriali che agricoli.

Tavola 8-5: Stato dei corsi d’acqua del bacino del Ticino sub lacuale nel triennio 2012-2014 (monitoraggio operativo) – Fonte ARPA Lombardia

Corso d'acqua	Località	Prov.	Stato Elementi Biologici	LIMeco	Stato Chimici a sostegno	STATO ECOLOGICO		STATO CHIMICO	
						Classe	Elementi che determinano la classificazione	Classe	Sostanze che determinano la classificazione
Ticino	Sesto Calende	VA	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	---
	Golasceca	VA	BUONO	ELEVATO	ELEVATO	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	---
	Lonate Pozzolo	VA	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	---
	Cuggiono	MI	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati	BUONO	---
	Boffalora	MI	---	---	---	---	---	---	---
	Abbiategrosso	MI	BUONO	ELEVATO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	AMPA	BUONO	---
	Beregardo	PV	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-LIMeco-arsenico	NON BUONO	esaclorodicolesano
	Pavia	PV	SUFFICIENTE	BUONO	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-AMPA	NON BUONO	esaclorodicolesano
	Travacò Siccomario	PV	BUONO	BUONO	BUONO	BUONO	macroinvertebrati-LIMeco-AMPA	NON BUONO	esaclorodicolesano
	Arno	Samarate	VA	SUFFICIENTE	SCARSO	SUFFICIENTE	diatomee-LIMeco-AMPA-Glifosate-paratione metile	NON BUONO	mercurio
Lenza	Sesto Calende	VA	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-LIMeco-AMPA-Glifosate	NON BUONO	piombo
Strona	Somma Lombardo	VA	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	macroinvertebrati-LIMeco-AMPA-Glifosate	NON BUONO	mercurio

Per quanto riguarda la qualità delle acque, la classificazione operata da Arpa Lombardia e riferita all'anno 2014 riporta uno Stato Ecologico BUONO e da uno Stato Chimico BUONO per il Fiume Ticino, nei punti di monitoraggio in provincia di Varese, mentre il Torrente Strona è caratterizzato da uno Stato Ecologico SUFFICIENTE e da uno Stato Chimico NON BUONO (cfr Tabella 8-5).

8.3.1.2. Acque sotterranee

Nell'area oggetto di studio sono state distinte diverse unità idrogeologiche, distinguibili fra loro sulla base delle caratteristiche litologiche e delle caratteristiche di omogeneità e continuità laterale e verticale.

In Figura 8-4 è riportato lo schema del complesso degli acquiferi presenti nella media pianura, al quale sono riconducibili le unità idrogeologiche riconosciute nell'area dalle stratigrafie dei pozzi per acqua esistenti esaminati per la realizzazione del PGT del Comune di Casorate Sempione.

DENOMINAZIONI UTILIZZATE PER LA DESCRIZIONE GEOLOGICA DEL SOTTOSUOLO							
UNITA' LITOLOGICHE		UNITA' IDROSTRATIGRAFICHE		UNITA' STRATIGRAFICHE	ETA'	UNITA' IDROGEOLOGICHE	
Mazzarella S. e Martinis B.		Francani V. e Pozzi R.		A.G.I.P.		Avanzini M. et AL.	
	LITOZONA GHIAIOSO-SABBIOSA	ACQUIFERO TRADIZIONALE	FLUVIOGLACIALE WURM AUCT. (Diluvium recente)	I ACQUIFERO	ALLUVIONE	PLEISTOCENE SUPERIORE	UNITA' GHIAIOSO-SABBIOSA
			FLUVIOGLACIALE RISS-MINDEL AUCT. (Dil. Medio-Antico)	II ACQUIFERO		PLEISTOCENE MEDIO	UNITA' GHIAIOSO-SABBIOSO-LIMOSA
			CEPPO AUCT.			UNITA' A CONGLOMERATI E ARENARIE BASALI	
	LITOZONA SABBIOSO-ARGILLOSA	ACQUIFERI PROFONDI	VILLAPRANCHIANO	III ACQUIFERO	SABBIE DI ASTI	PLEISTOCENE INFERIORE	UNITA' SABBIOSO-ARGILLOSA (facies continentali e di transizione)
	LITOZONA ARGILLOSA					UNITA' ARGILLOSA (facies marina)	
	LITOZONA ARGILLOSA						

Figura 8-4: Schema strutturale del sottosuolo della Provincia di Milano da Avanzini et AL., 1995

Come indicato nella relazione geologica di fattibilità del progetto “Collegamento ferroviario Malpensa Terminal 2 – Linea RFI Sempione”, da misure piezometriche effettuate nell'area, l'andamento della superficie freatica superficiale presenta un andamento generale da NO a SE.

Dai dati consultati emerge che la falda, nel settore sud-occidentale e centrale del tracciato è ubicata a profondità maggiori di 50 m dal p.c., mentre nel settore nordorientale è più superficiale.

In riferimento alla campagna d'indagini eseguita nel mese di Ottobre 2017 si evidenzia che non sono state previste installazioni di piezometri all'interno dei fori di sondaggi. Durante la loro esecuzione, in S1, S2 e S5 non è stata rinvenuta presenza di falda e i terreni lungo tutta la verticale di sondaggio risultavano asciutti; mentre si è osservata umidità nel sondaggio S3 alla profondità di 29 m e nel sondaggio S4 a 27 m.

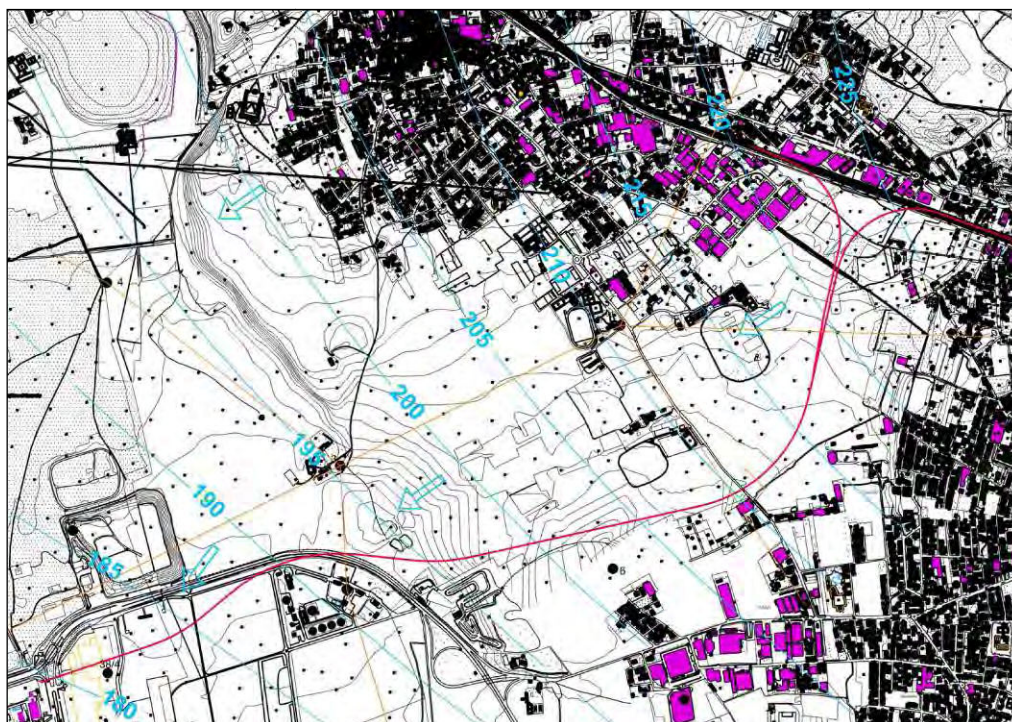


Figura 8-5: Andamento della falda freatica nell'area comunale di Casorate Sempione; in rosso è indicata la traccia dell'opera in progetto

Per quanto riguarda la qualità delle acque, dei punti d'acqua sotterranea monitorati da ARPA Lombardia in provincia di Varese, alcuni sono caratterizzati da uno stato BUONO ed altri NON BUONO; in particolare le aree oggetto di intervento sono collocate al di sotto di un acquifero profondo classificato come non buono.

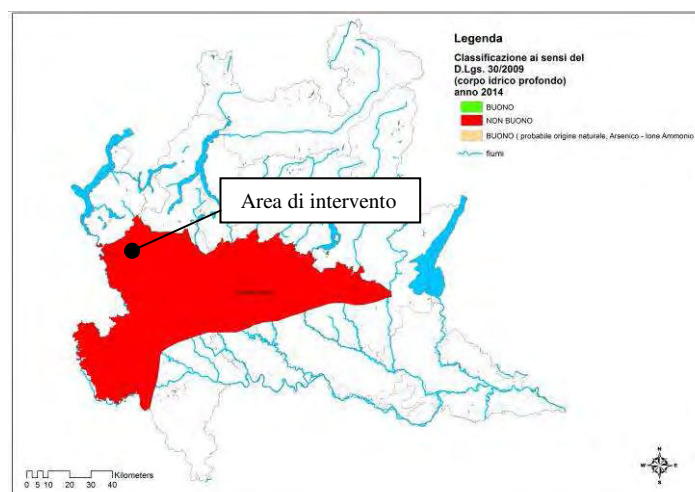


Figura 8-6: Classificazione corpo idrico profondo Lombardia anno 2014 (ARPA Lombardia)

8.3.2. *Stima degli impatti*

Fase di cantiere

Le opere da realizzare non interferiscono direttamente con alcun corpo idrico superficiale e si esclude l'interferenza degli scavi con la falda idrica sotterranea, dal momento che la profondità minima a cui si trova la falda è pari ad almeno 25 m al di sotto della quota di fondo scavo della galleria.

Tuttavia non è possibile escludere a priori delle modifiche sullo stato dei luoghi ed un peggioramento dello stato qualitativo dei corpi idrici, a causa di sversamenti accidentali durante le attività di cantiere.

I potenziali danni alla componente ambientale in esame possono essere generati da:

- lo sversamento accidentale di fluidi inquinanti sul suolo o direttamente in un corpo idrico;
- l'inquinamento da particolato solido in sospensione causato dai lavori di sterro e scavo, dal lavaggio delle superfici di cantiere e degli automezzi e dal dilavamento ad opera delle acque di pioggia;
- inquinamento dovuto alla dispersione di componenti cementizi, durante le attività connesse alla lavorazione di calcestruzzi, sia in fase di confezionamento di conglomerati cementizi, sia nel lavaggio dei mezzi di produzione;
- l'inquinamento da idrocarburi ed oli, causato da perdite da mezzi di cantiere in cattivo stato.

Gli impatti sulla componente in oggetto sopra illustrati sono da considerarsi potenziali e generati unicamente da situazioni accidentali all'interno del cantiere.

In ogni caso, al fine di minimizzare qualunque rischio di compromissione, per quanto potenziale ed improbabile possa essere, durante le attività di costruzione e di controllo cantieri, verrà adottata una serie di procedure operative finalizzate a ridurre la probabilità di accadimento di eventi accidentali.

Fase di esercizio

L'impatto ambientale sull'ambiente idrico è costituito dalle modifiche indotte dall'esercizio dell'opera sulle acque superficiali e sotterranee interferenti con essa.

Nel caso specifico, particolare menzione merita la rete di smaltimento delle acque di piattaforma. Essa è costituita da elementi differenti a seconda che la piattaforma ferroviaria si trovi in rilevato, in trincea o in galleria.

Per i tratti in rilevato le acque vengono raccolte alle canalette posizionate ai lati della piattaforma e poi convogliate verso i ricettori idraulici individuati nella zona di intervento, mentre per i tratti in trincea e galleria le acque di piattaforma sono raccolte in canalette in c.a. e successivamente convogliate verso trincee disperdenti ubicate lungo tutta la tratta.

Le trincee disperdenti sono state dimensionate per garantire un adeguato deflusso in caso di evento meteorico intenso e sono realizzate in modo tale che i moduli disperdenti che le compongono siano protetti da uno strato di geotessile e, di conseguenza, siano meno soggetti a fenomeni di intasamento.

Per tutto quanto sopra esposto, si ritiene che l'aspetto ambientale relativo all'ambiente idrico superficiale e sotterraneo non sia da considerarsi significativo.

8.4. Ambiente naturale

8.4.1. Stato attuale della componente

Il territorio interessato dall'intervento in oggetto è ricompreso all'interno del Parco del Ticino in prossimità dell'aeroporto di Malpensa ed è caratterizzato da un forte grado di naturalità e al tempo stesso da un insieme di infrastrutture viarie e da una polverizzazione di paesi e frazioni dell'hinterland milanese.

I campi coltivati che si trovano nelle vicinanze dell'aeroporto appartengono ad un tipo di agricoltura intensiva e specializzata. Il mais ed il riso, che coprono l'80% della superficie coltivata, si alternano ad appezzamenti coltivati a girasole, colza, grano e farro.

Le risaie rappresentano un ambiente umido di rilevanza naturalistica. Una varietà di piante palustri si riscontrano ai bordi dei campi, anche molti animali trovano il loro habitat ideale, quali invertebrati, anfibi e volatili, in particolar modo uccelli acquatici.

Pratiche agricole, ormai abbandonate, ma che sono presenti in piccole ma significative superfici, nei pressi dell'aeroporto, sono le marcite (un tipo di prateria stabile irrigua che permette di incrementare il numero dei tagli d'erba fresca, rispetto a quelli dei prati tradizionali), un microambiente prezioso per la fauna. In inverno soprattutto gli uccelli (pavoncelle, folaghe, aironi, gallinelle d'acqua) vi trovano alimentazione comoda ed abbondante.

La flora del Parco del Ticino rappresenta quella vegetazione padana che ha subito, in maniera inferiore rispetto ad altre zone, drastici compromessi nella varietà e nel numero. Il Parco presenta lembi boschivi analoghi a quelli delle grandi foreste alluvionali dell'Europa. Si sono salvate della originaria foresta planiziale macchie di vegetazione ad alto fusto solo lungo i fiumi e sui terreni poco fertili delle brughiere.

L'area di intervento, nonostante la posizione geografica che la colloca a ridosso del sedime aeroportuale di Malpensa e di centri urbani di grande importanza socio-economica locale, quali Gallarate, è caratterizzata da una buona diversità ecologica, essendo state riconosciute le seguenti unità ambientali (tipologie vegetazionali): Boschi cedui misti degradati (boschi e boscaglie di specie

esotiche quali Robinia, Prugnolo tardivo e Quercia rossa con presenza di Farnia, Castagno e Pino Silvestre), aree urbane, lande con brugo, sedime aeroportuale, case sparse, impianti sportivi, ecc.

A livello di vegetazione potenziale, ovvero la vegetazione che si verrebbe a costituire in un ambiente se in esso venissero a mancare tutte le azioni di disturbo antropico ed il clima si mantenesse costante, l'area vasta di intervento è ascrivibile alle **formazioni boschive acidofile planiziali** dei *Quercetalia robori-petraeae*, alleanza *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1937. Si tratta di foreste di latifoglie a carattere acidofilo, che di fatto ad oggi sono alquanto rarefatte e degradate a causa degli innumerevoli interventi antropici antichi e recenti che ne hanno profondamente modificato sia l'estensione che la composizione in specie e la struttura.

Per quanto riguarda invece la vegetazione reale, dall'analisi sviluppata all'interno dello Studio di Incidenza allegato allo SIA emerge come tutta l'area di studio sia essenzialmente caratterizzata, fatte salve le estese superfici urbanizzate e le residue aree agricole, da vegetazione di tipo forestale.

Le cenosi forestali sono ascrivibili alla tipologia dei boschi misti acidofili degradati di latifoglie e aghifoglie, che si sono originati dal progressivo rimboschimento, sia naturale, sia determinato dagli interventi antropici, delle brughiere che nel Settecento erano qui molto estese. Si tratta di boschi misti, nei quali si osservano esemplari, isolati o a piccoli gruppi a discreta copertura, di farnia (*Quercus robur*) in genere di dimensioni significative, sporadici individui di carpino bianco (*Carpinus betulus*) e betulla (*Betula pendula*), quest'ultima tra l'altro in pessimo stato di conservazione. Ad essi si affiancano con una certa frequenza altre due specie autoctone ovvero il castagno (*Castanea sativa*), che risulta essere abbastanza diffuso, sia con individui ad alto fusto, sia a ceduo, e il pino silvestre (*Pinus sylvestris*).

Ma nella grande maggioranza della estensione a bosco tali specie, ascrivibili alla originaria foresta planiziale, risultano essere frammiste alle specie esotiche, quasi ovunque dominanti, ovvero ciliegio tardivo (*Prunus serotina*), quercia rossa (*Quercus rubra*), pino rigido (*Pinus rigida*) e, in misura minore, robinia (*Robinia pseudoacacia*). Gli interventi di riforestazione tramite l'impiego di specie esotiche hanno alterato in maniera probabilmente irreversibile la composizione e la struttura di questi boschi che risultano quindi essere notevolmente degradati ed alterati nella loro struttura.

Nel complesso il bosco appare alquanto destrutturato, con uno strato arbustivo generalmente molto scarso o del tutto assente, oppure dominato da specie esotiche.

Sono del tutto assenti frammenti di brughiera sia nella sua espressione tipica di landa a brugo (*Calluna vulgaris*), sia nella forma di brughiera alberata.

Per quanto riguarda la fauna, va rilevato che i boschi del Parco rappresentano importanti serbatoi di biodiversità animale ospitando consistenti popolazioni di specie sia vertebrate che invertebrate.

Tra i vertebrati la componente di maggiore rilievo, perlomeno in termini numerici, è rappresentata dall'avifauna. Si tratta, in genere, di specie legate agli ambienti forestali come: Falco pecchiaiolo, Nibbio bruno e Picchio nero.

Tra i Mammiferi il dato che desta maggiore attenzione, sia per l'importanza della specie in termini conservazionistici è naturalmente il rinvenimento di un cadavere di Lupo accaduto nel novembre 2012. Il dato non va interpretato come segnale della presenza stabile della specie nel Parco ma, comunque, ne testimonia l'effettivo utilizzo da parte della specie quale corridoio di dispersione.

Nei boschi dell'area di progetto sono potenzialmente presenti altre specie di carnivori: il Piano di Gestione della ZSC riporta infatti la presenza di ben 5 specie di mustelidi (Tasso, Faina, Martora, Puzzola, Donnola) oltre naturalmente alla volpe che costituisce la specie di carnivoro più diffusa in aree antropizzate.

Per quanto concerne gli altri mammiferi le informazioni sono piuttosto carenti, in particolare per i Chiroteri e per i micromammiferi.

Per gli anfibi il piano di gestione del SIC indica la presenza di 5 specie: un urodelo, il Tritone cretato italiano, e 4 anuri: Rospo comune, Raganella italiana, Rana agile e Rana di Lataste. Per quest'ultima specie, pur considerata potenzialmente presente, tuttavia non vi sono segnalazioni nell'area vasta di progetto da oltre dieci anni.

8.4.2. *Stima degli impatti*

La realizzazione dell'opera determinerà impatti diretti sull'ambiente naturale con effetti pressoché immediati, derivati dalla costruzione dell'opera stessa, e impatti indiretti con effetti sul medio-lungo periodo, conseguenti in modo prevalente alla fase di esercizio.

In generale, gli impatti diretti sono da ricondursi sostanzialmente a:

- sottrazione di superfici naturali, conseguente l'eliminazione di formazioni vegetali;
- conseguente riduzione della superficie di habitat di specie faunistiche di interesse comunitario;
- gli impatti indiretti sono, invece, da ricondursi ai seguenti fattori:
- disturbo al ciclo biologico per la fauna (polveri, rumore e presenza di mezzi e persone);
- inquinamento floristico, derivante dall'espansione di specie esotiche;
- effetto barriera nei confronti della fauna (frammentazione).

Fase di cantiere

In fase di cantiere l'impatto maggiore è determinato dalla sottrazione di superficie naturale in relazione all'occupazione temporanea delle aree di cantiere ed alle aree di lavoro.

Ciò che consente di stimare l'entità dell'impatto è quindi la superficie di suolo sottratta in relazione anche alla sua importanza, valutata, oltre che nelle dimensioni assolute (ad esempio espressa in ettari), anche in ragione della qualità relativa delle unità ambientali consumate.

Nel caso in esame la nuova infrastruttura non interferisce con habitat naturali di interesse comunitario, bensì con aree naturali boscate che, seppur residue e già parzialmente isolate dalle aree a maggiore naturalità presenti nel territorio del Parco del Ticino (SIC e ZPS, individuate secondo le Direttive "Habitat" ed "Uccelli"), possono un importante elemento di connessione funzionale ai flussi genici, e quindi all'incremento della variabilità delle popolazioni presenti nei Siti Natura 2000 limitrofi.

A partire dalle differenti indicazioni costruttive allo stato attuale di conoscenza del progetto, si è attribuito all'intervento ferroviario in progetto una misura di impegno al suolo, differenziata a seconda della tipologia dell'intervento (rilevato, trincea, galleria naturale o artificiale).

La tipologia di impatto considerato è di tipo diretto, ma nei casi in cui è previsto un'azione di ripristino, esso viene considerato temporaneo e di grande importanza risultano in questi casi le misure di ripristino ambientale alle condizioni di ante operam previste.



Figura 8-7: Occupazione di suolo in fase di realizzazione dell'opera ripartita per tipologia

L'occupazione di suolo complessiva, stimata in questa fase per la realizzazione dell'opera, è pari a circa 440 mila m². Di questi, una parte è utilizzata come aree di cantiere a servizio della realizzazione delle diverse opere previste (es. la galleria naturale), una parte rappresenta invece le

aree operative ove è previsto che vengano collocate le opere in progetto (fascio binari, fabbricati, ecc).

Le aree occupate in fase di realizzazione dell'opera, una volta che l'opera entrerà in esercizio, subiranno destini differenti, come meglio dettagliato nel successivo paragrafo.

Relativamente alla potenziale dispersione di specie esotiche invasive, che possono costituire un importante problema di conservazione della biodiversità autoctona, nel presente caso il disturbo può risultare rilevante: piante esotiche, come *Senecio inaequidens* e *Ailanthus altissima*, possono essere favorite nella loro espansione dalla costruzione di nuove infrastrutture. La dispersione di queste specie può avvenire tramite il trasporto di semi nei battistrada o nella terra rimasta attaccata alla carrozzeria dei mezzi di cantiere; i semi, giunti in aree appena sgomberate dalla vegetazione spontanea, come quelle aperte da nuovi cantieri, trovano le condizioni idonee per germinare e quindi fondare una popolazione stabile, che può quindi propagarsi anche negli ambienti naturali limitrofi. In tutta l'area di studio è di fatto già stata riscontrata la presenza di popolazioni di specie esotiche fortemente invasive che potrebbero essere favorite nella loro espansione dalle fasi di cantierizzazione dell'opera in oggetto. In tal senso, la prevista rivegetazione delle aree di cantiere ed operative con essenze arboree e arbustive autoctone produrrà un sicuro miglioramento rispetto alla composizione floristica attuale.

In relazione alla componente faunistica si ritiene che la sottrazione di superficie naturale, di cui si è parlato prima, provoca, in generale, una riduzione delle probabilità che una specie faunistica si insedi con successo in un determinato ambiente, ed è normalmente proporzionale alla superficie e alla localizzazione del territorio sottratto in rapporto all'estensione totale della tipologia di vegetazione interessata, oltre che alle caratteristiche bio-ecologiche delle specie presenti. Nel caso specifico si segnala che il territorio in esame è frequentato soprattutto da specie generaliste di ambiente aperto e da specie di maggiore interesse conservazionistico in fase di migrazione, le quali non risentono in maniera significativa della temporanea occupazione di suolo.

Le attività di cantierizzazione potranno comportare la redistribuzione dei territori della fauna residente nell'area (in particolare micromammiferi e avifauna minore): si può ipotizzare infatti un arretramento ed una ridefinizione dei territori dove si esplicano le normali funzioni biologiche.

È, tuttavia, opportuno ricordare che si tratta di una interferenza di natura reversibile e limitata nel tempo alla durata della fase di cantiere. A proposito si segnalano sia l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per ridurre il rumore e la dispersione delle polveri, sia gli interventi di ripristino delle aree di cantiere alle condizioni ante operam e, in alcuni casi, a condizioni

migliorative per quanto riguarda la qualità degli ambienti naturali, descritti nel Capitolo 9 del Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. M20_D_e004_IA_R0 SIA Quadro Progettuale).

Fase di esercizio

Considerando che, durante la fase di esercizio della linea tutti i cantieri saranno dismessi e ripristinati alle condizioni ante-operam, le interferenze legate alla messa in opera del tracciato riguardano la sottrazione definitiva di aree naturali.

Le aree di ingombro determinate in questa fase sono di fatto suddivisibili in 3 classi:

- le aree ricadenti all'interno del sedime aeroportuale, delle quali è previsto il ripristino all'attuale uso, che rappresentano circa il 27% del totale;
- le aree permanentemente occupate dalle strutture dell'opera in progetto, ad esclusione di quelle interrato, pari a circa il 5% del totale;
- le aree occupate temporaneamente in fase di realizzazione dell'opera che saranno oggetto di riambientalizzazione e/o ripristino al precedente uso, pari a circa il 68% del totale.

Per quanto riguarda la prima tipologia di aree, poiché si tratta di aree ricadenti all'interno del perimetro dell'aeroporto di Malpensa, una volta realizzata l'opera si procederà al ripristino totale dello stato attuale.

Per quanto riguarda la seconda tipologia, si tratta di aree che interessano l'ingombro reale dell'opera durante la fase di esercizio, pertanto l'occupazione di suolo è da considerarsi permanente.

A riguardo si specifica che la superficie oggetto di esbosco permanente sarà oggetto di compensazione mediante la piantagione di specie forestali autoctone, secondo le modalità espone dalla DGR n° 8/3002 del 27/07/2006 e s.m.i., e verrà definita nelle fasi successive in accordo con gli enti competenti in materia.

Inoltre, nel caso specifico, ad eccezione del tratto che si sviluppa in galleria (circa 2.500 metri), l'impatto che genera l'opera sarà legato alla diminuzione della biopermeabilità: una linea ferroviaria può limitare gli spostamenti della fauna o, nella peggiore delle ipotesi, evitare totalmente che questi avvengano. L'ultimo dei casi si ha quando è presente un effetto "barriera", in particolar modo nei confronti della fauna terrestre.

Poiché della porzione di tracciato che si sviluppa in galleria, solo una parte è realizzato in galleria naturale con scavo in tradizionale, mentre la restante porzione viene realizzato in galleria artificiale, vi è la necessità di provvedere al ripristino dell'ambiente naturale in corrispondenza di questa

seconda tipologia di opera (ad esclusione della porzione ricadente entro il sedime aeroportuale), mediante la realizzazione di apposite opere di riambientalizzazione, come descritto nel Capitolo 9 del Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. M20_D_e004_IA_R0 SIA Quadro Progettuale). Le opere di riambientalizzazione saranno realizzate anche in corrispondenza delle aree di cantiere e delle aree operative, che occuperanno temporaneamente il suolo in fase realizzativa. Come sopra accennato, le aree in cui è prevista la riambientalizzazione rappresentano circa il 68% dell'ingombro totale previsto.

Distinta dall'interferenza precedente, ma per alcuni aspetti collegata, è la mortalità diretta degli individui animali dovuta all'investimento o a collisioni con i convogli, i cavi ed eventuali vetri. A tal fine viene infatti prevista, lungo l'intero percorso del tracciato, una recinzione da ambo i lati della linea ferroviaria, per ridurre notevolmente l'impatto di questa interferenza sulla specie animali (soprattutto mammiferi, anfibi e rettili).

Nel caso specifico, nonostante nel territorio interessato dalla nuova infrastruttura non siano presenti SIC (Siti di Importanza Comunitaria) né ZPS (Zone di Protezione Speciale) individuate secondo le Direttive "Habitat" e "Uccelli", l'opera in esame potrebbe interferire con la continuità ecologica delle aree a maggiore naturalità che, seppur residue e già parzialmente isolate dalle aree a maggiore naturalità presenti nel territorio del Parco del Ticino, verrebbe ulteriormente frammentata innescando i ben noti fenomeni di degrado ambientale e di riduzione della biodiversità.

In riferimento agli elementi di vulnerabilità e criticità individuati per il SIC "Brughiera del Dosso", situato nelle vicinanze dell'area di studio emerge che la conservazione degli habitat di interesse comunitario sembra non poter prescindere dalla presenza nonché riqualificazione delle vegetazioni limitrofe. Se infatti i succitati habitat possono essere considerati quali pool di biodiversità da tutelare (i cosiddetti gangli primari o sources della teoria delle reti ecologiche), i boschi limitrofi, spesso altamente degradati sia in termini di struttura sia di funzionalità, devono essere riqualificati (almeno in parte) così da creare corridoi (*stepstones*) funzionali ai flussi genici e quindi all'incremento della variabilità delle popolazioni, fattori che si traducono in una minore vulnerabilità degli habitat stessi in caso di disturbo.

Poiché tali habitat, eccessivamente frammentati e isolati, rischiano di vedere diminuire col tempo la propria resistenza e/o resilienza al disturbo, soprattutto nel depauperato e compromesso quadro dell'Alta pianura in provincia di Varese, risulta importante assicurare la loro interconnessione funzionale.

A tal fine, risulta opportuna la realizzazione di nuove connessioni ecologiche (sottopassi faunistici ed ecodotti); in questa maniera è possibile garantire il superamento in sicurezza dell'infrastruttura da parte della fauna selvatica, mantenendo così in uno stato vitale le popolazioni animali presenti nell'area e garantire la connessione degli ecosistemi naturali presenti (cfr. Capitolo 9 del documento M20_D_e004_IA_R0 SIA Quadro Progettuale).

8.5. Paesaggio

L'area di studio risulta caratterizzata dalla presenza dell'aeroporto di Malpensa e dai centri abitati ad esso adiacenti, tra cui l'abitato di Cardano al Campo, Casorate Sempione e Gallarate. Si individuano inoltre insediamenti industriali e/o di servizi, mentre la restante parte del territorio presenta una discreta connotazione naturalistica, soprattutto di tipo forestale, che si armonizza con la presenza di piccoli centri residenziali, anche di tipo rurale. Essa comprende, inoltre, una complessa rete di infrastrutture che affianca il complesso aeroportuale, tra cui la S.S. n.336 e la S.P. n.68. Queste ultime costituiscono una vera e propria barriera antropica che separa la zona urbanizzata, ad est, dalle aree di interesse naturalistico e faunistico della Valle del Ticino, ad ovest (Parco Naturale della Valle del Ticino, la ZPS IT2080301 "Boschi del Ticino" e il SIC IT2010012 "Brughiera del Dosso"). Tale confine è inoltre segnato anche fisicamente dall'orlo del terrazzo che separa la Valle del Ticino all'alta pianura, con un salto morfologico di circa 70 m.

Lo stesso aeroporto di Malpensa costituisce una vera e propria barriera a protezione delle aree naturali della Valle del Ticino all'avanzata dell'urbanizzazione che dall'asta del Sempione si è sviluppata verso ovest fino a circondare l'aeroporto stesso.

Gli spazi aperti sono prioritariamente costituiti da boschi che si differenziano e si distribuiscono in relazione al grado di disturbo antropico che, chiaramente, aumenta avvicinandosi alle strade ed ai centri abitati. Tali aree boscate risultano dunque caratterizzate da una buona presenza di specie alloctone quali, la robinia e il prugnolo tardivo; anche se di basso pregio naturalistico sono caratterizzate da un certo valore soprattutto per la loro funzione di "quinte" mascheranti.

Per questo motivo all'interno dell'area di studio non si rileva la presenza di zone dotate di un'estesa visuale panoramica.

Oltre a ciò le aree boscate sono sottoposte a tutela oltre che ai sensi del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art.142, comma1, lett. "g"), anche sulla base di quanto previsto dalla DGR 8/2002 della Regione Lombardia, che stabilisce i criteri per la trasformazione del bosco e per i relativi interventi compensativi.

In generale, infatti, le aree vincolate dal punto di vista paesaggistico e territoriale sono quelle aree considerate pregevoli dal punto di vista ambientale, da proteggere e da tutelare.

L'area di studio risulta infatti inserita interamente nella perimetrazione del Parco del Ticino, in territorio lombardo. Il territorio si caratterizza per gli elementi di valenza naturalistica; le aree di massima tutela della naturalità si attestano lungo la valle fluviale.

Di seguito si riportano alcune immagini nelle quali sono riconoscibili i caratteri strutturali del paesaggio interessato dall'intervento.



Figura 8-8: Vista sulla S.P. n.68 in corrispondenza del previsto sovrappasso



Figura 8-9: Vegetazione presente in corrispondenza del ciglione



Figura 8-10: Vista nell'area ove verrà realizzata la galleria artificiale ramo Milano

8.5.1. *Stima degli impatti*

In generale, in considerazione della tipologia di opera oggetto della valutazione (infrastruttura ferroviaria), gli impatti sulla componente considerata sono ascrivibili principalmente al cambiamento della percezione del paesaggio (impatto visivo) ed agli aspetti morfologici e tipologici, conseguenti alla realizzazione dei tratti in rilevato, in trincea o in galleria artificiale e al cambiamento della conformazione del paesaggio (frammentazione territoriale).

È, infatti, ragionevole affermare che i principali schemi “tipici” di alterazione del rapporto Opera-Paesaggio, ovverosia le più significative modificazioni dei rapporti di interazione tra opera e contesto paesaggistico, possano essere generati da:

- inserimento di un nuovo elemento di limite-barriera nei tratti di nuova viabilità;
- creazione di aree intercluse;
- rafforzamento dell’effetto barriera in corrispondenza degli attraversamenti dei percorsi radiali e trasversali.

Rimandando al Quadro di Riferimento Ambientale per il dettaglio della metodologia con cui è stato valutato l’impatto paesistico, si riporta nel seguito una breve sintesi dell’analisi effettuata sulla componente.

Stima del grado di incidenza paesaggistica del progetto: Incidenza morfologica e tipologica

Nel caso specifico si ritiene che il disturbo maggiore possa essere legato all’interruzione della struttura del paesaggio, sia relativamente all’incidenza ambientale, che a quella morfologica e tipologica dei luoghi.

In primo luogo ci si riferisce ai disturbi che la nuova infrastruttura può generare alla naturalità dei luoghi. Per questo aspetto si può fare riferimento alle valutazioni fatte nel paragrafo precedente, soprattutto per quanto riguarda il rischio legato alla frammentazione ecosistemica, a cui possono essere sottoposti i boschi attraversati dall’infrastruttura in progetto.

In secondo luogo si fa riferimento all’importanza che riveste la trama agricola per il territorio: le scelte progettuali hanno, infatti, mirato al mantenimento della continuità della trama agricola, adottando misure di conservazione dei percorsi interpoderali e ciclabili presenti all’interno dell’area in cui si sviluppa il tracciato.

Sempre in riferimento agli aspetti morfologici, per contenere gli impatti conseguenti ai movimenti terra ed alla sistemazione dei tratti in trincea, sono previsti interventi di riforestazione e

miglioramenti forestali descritti nel Capitolo 9 del Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. M20_D_e004_IA_R0 SIA Quadro Progettuale).

In considerazione di quanto detto l'Incidenza Morfologica viene valutata Media.

Incidenza visiva

Considerando che la nuova linea ferroviaria sarà realizzata in trincea e in galleria artificiale, limitando dunque le opere fuori terra, e che sono previsti interventi di ripristino a verde per consentire un migliore inserimento dell'opera, l'Incidenza Visiva viene valutata Bassa.

In generale, vista l'assenza di punti panoramici significativi e la presenza di una fitta trama di vegetazione che maschera in più punti l'infrastruttura, l'incidenza visiva della nuova linea ferroviaria diventa poco significativa e limitata alla fase di realizzazione dei cantieri, che tuttavia risulta temporanea e dunque genera impatti completamente reversibili. Per consentire, tuttavia, un miglior inserimento dell'opera nel territorio sono previsti alcuni interventi di ripristino a verde descritti nel Capitolo 9 del Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. M20_D_e004_IA_R0 SIA Quadro Progettuale).

Per una miglior comprensione delle caratteristiche tipologiche e visuali delle opere in progetto si riportano nelle figure seguenti alcuni fotoinserti e rendering degli interventi previsti.

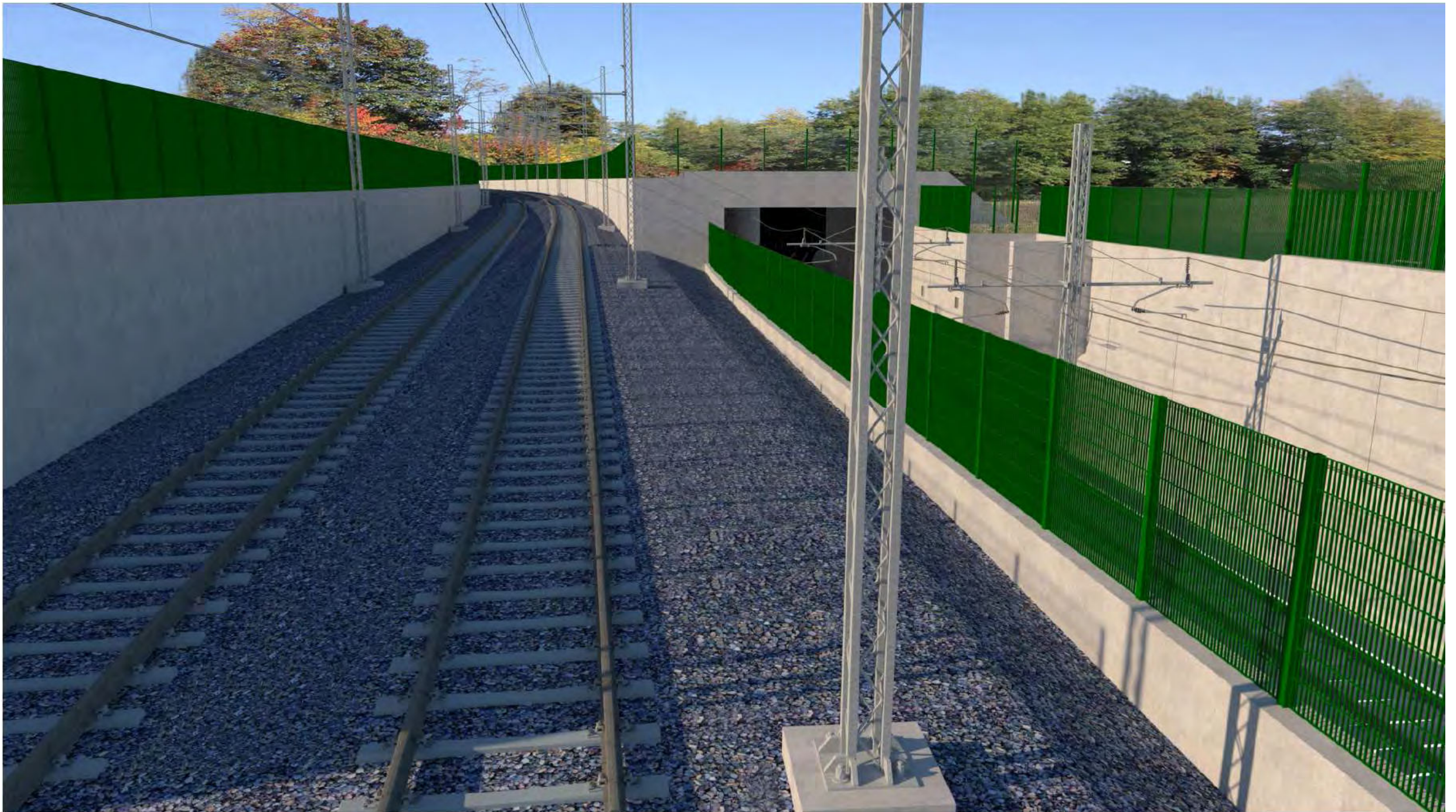
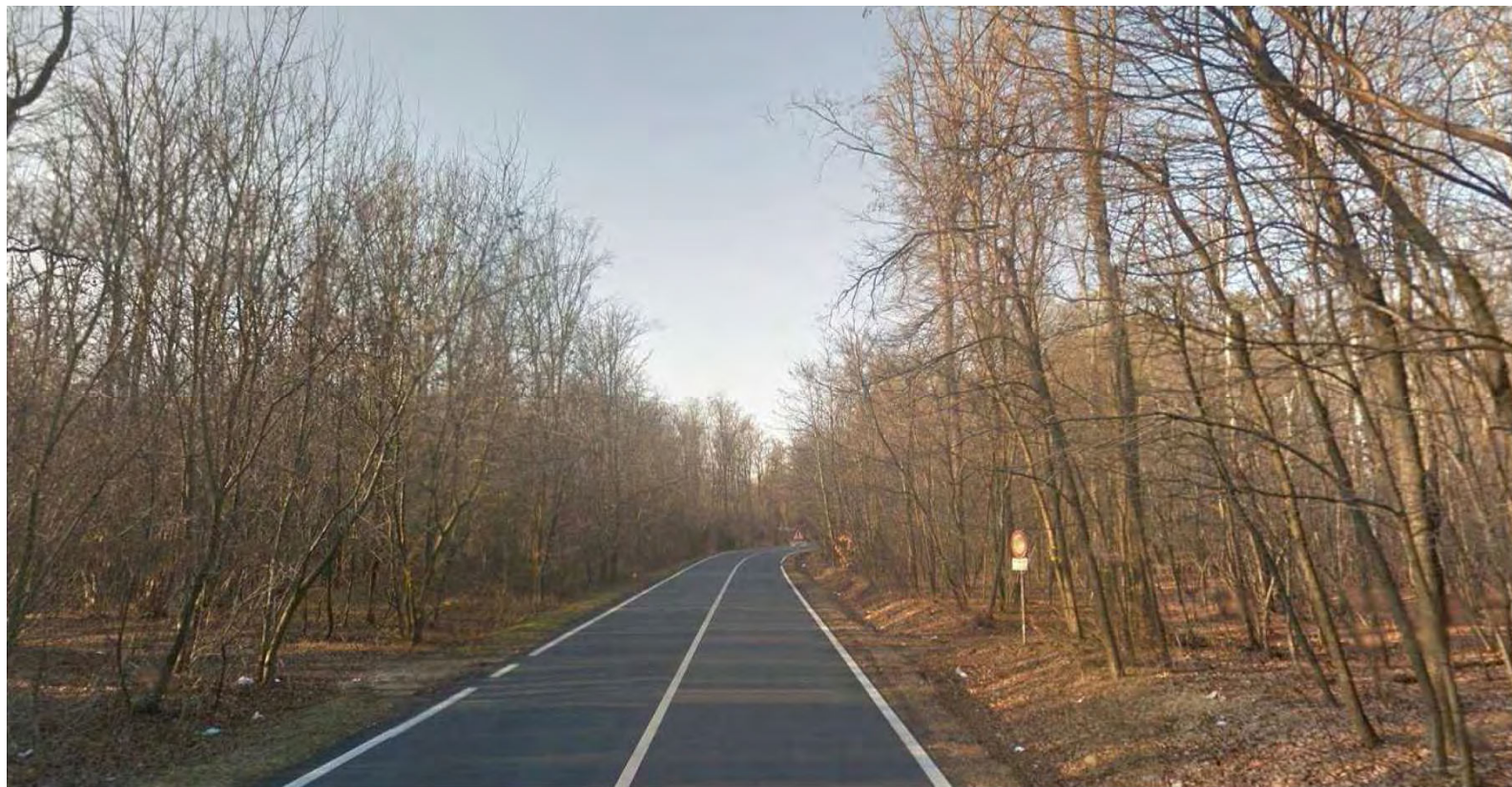
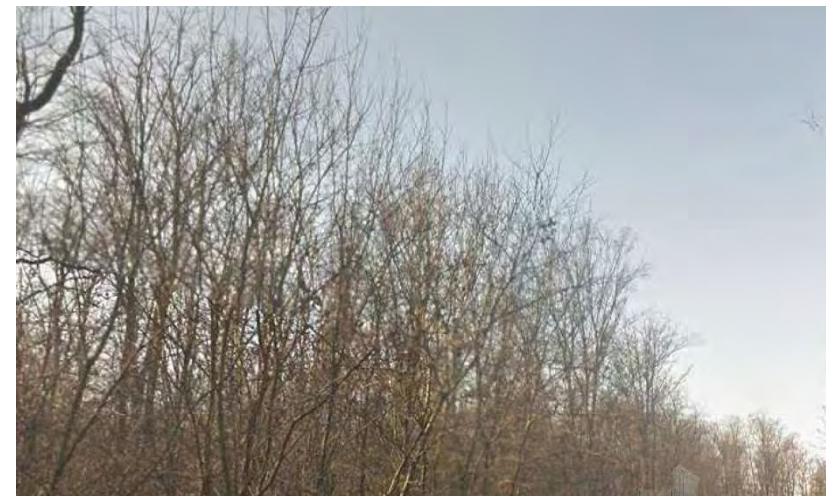


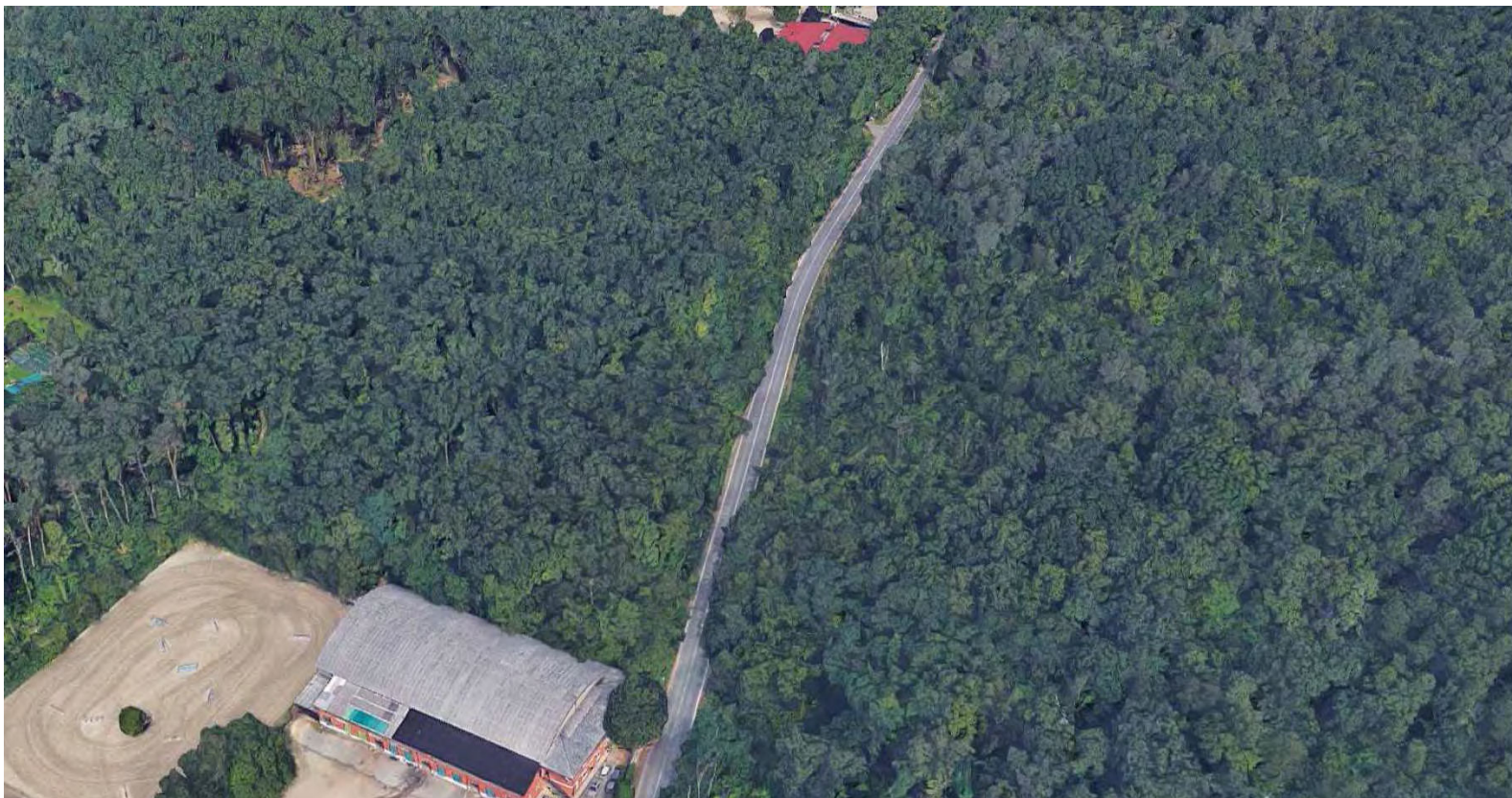
Figura 8-11: Fotoinserimento dell'imbocco galleria lato Gallarate - Uscita di sicurezza US7





STATO DI FATTO

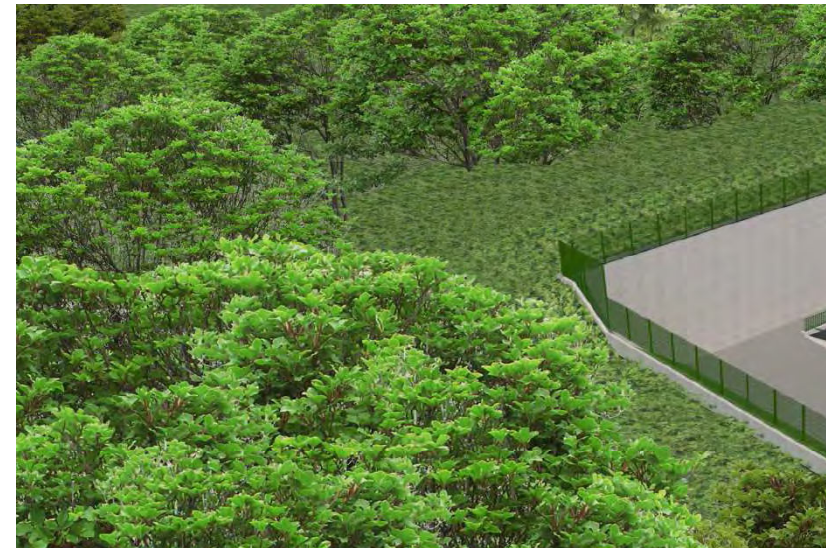




STATO DI FATTO









La metodologia proposta prevede che, a conclusione delle fasi valutative relative alla classe di sensibilità paesaggistica dell'Area di Studio e al Grado di Incidenza delle Opere in Progetto, venga determinato l'Impatto Paesaggistico.

Quest'ultimo è il prodotto del confronto (sintetico e qualitativo) tra il valore della Sensibilità Paesaggistica e l'Incidenza Paesaggistica delle nuove opere.

Componente	Sensibilità Paesaggistica	Grado di incidenza	Impatto Paesaggistico
Morfologico Strutturale	<i>Medio - Basso</i>	<i>Medio</i>	<i>Medio</i>
Vedutistica	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>
Simbolica	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>	<i>Basso</i>

Riprendendo la metodologia riportata nelle Linee Guida per l'esame paesistico dei progetti, approvate con DGR 8 novembre 2002, n. 7/11045, si ottiene che il livello di impatto paesaggistico del progetto è uguale a 4 (2 x 2), valore che si pone al di sotto della "soglia di rilevanza".

Come stabilito dall'art. 29 delle norme di attuazione del Piano Paesaggistico Regionale, per i progetti il cui impatto paesistico risulti inferiore alla soglia di rilevanza non risulta necessario redigere una specifica relazione paesistica.

8.6. Archeologia

Sulla base dei ritrovamenti rinvenuti nel corso della realizzazione del vicino tratto T1-T2, in sede di progetto di fattibilità si è concordato con la Soprintendenza dei Beni Archeologici della Lombardia di considerare esauriente, ai fini dello studio di archeologia preventiva per il progetto in oggetto, lo studio effettuato nel 2012 dalla ditta SAP e le risultanze dello scavo archeologico condotto nel 2014 dalla ditta RA.GA di Como, sotto la direzione della Soprintendenza stessa.

Si è inoltre concordato che, preliminarmente alle operazioni di cantiere delle opere previste in progetto, sarà effettuato lo scavo archeologico preventivo sotto la direzione scientifica della Soprintendenza e con le modalità utilizzate nell'ambito dei lavori di realizzazione del collegamento T1-T2, coordinate con la bonifica da ordigni bellici.

8.7. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

8.7.1. Stato di fatto della componente

Lo schema delle linee elettriche ad alta tensione che transitano nell'Area Vasta di Studio è di seguito riportato (Figura 8.2a):

- Elettrodotto 132 kV Turbigo – Vizzola Ticino - Marcallo

- Collegamento in entra esce tra take linea e la centrale termoelettrica di Malpensa Energia.

Le infrastrutture ad alta tensione transitano a distanze considerevoli dall'area di studio e dunque non determinano alcun effetto nell'area di studio considerata.

Nell'area di studio sono altresì presenti linee elettriche a media tensione in cavo interrato i cui effetti si esauriscono a pochi metri dal cavo stesso.

8.7.2. *Stima degli impatti*

In considerazione del fatto che per l'alimentazione della sottostazione non è prevista la realizzazione di nuovi elettrodotti aerei e che il sistema di trazione elettrica è caratterizzato da una tensione di 3 kV in continua, si esclude qualsiasi impatto sulla componente.

8.8. Rumore

8.8.1. *Zonizzazione acustica del territorio interessato dall'opera*

Il Comune di Casorate Sempione è dotato di Piano di Classificazione Acustica, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 19 del 26/06/1995.

Il Comune di Gallarate è dotato di Piano di Classificazione Acustica, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 44 del 16/06/20055.

Come si può osservare dalla Figura 8-18, l'intervento in progetto attraversa il territorio di Casorate Sempione che, nel tratto interessato, è in Classe Acustica II "aree prevalentemente residenziali", ove i limiti di emissione da rispettare sono pari a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno.



Figura 8-18: Zonizzazione acustica dei Comuni interessati dall'intervento in progetto, indicato in blu (Fonte: Geoportale Regione Lombardia)

Per quanto riguarda il territorio comunale di Gallarate, l'intervento in progetto attraversa un'area in Classe Acustica III "aree di tipo misto", ove i limiti di emissione da rispettare sono pari a 55 dB(A) durante il periodo diurno e 45 dB(A) durante il periodo notturno, mentre nella zona di innesto sulla linea del Sempione la classe acustica è la IV "aree di intensa attività umana", che prevede i limiti di emissione pari a 60 dB(A) durante il periodo diurno e 50 dB(A).

8.8.2. Monitoraggio del clima acustico

La caratterizzazione del clima acustico allo stato attuale non è nell'oggetto del presente studio. E' in ogni caso prevista dalla DELIBERA G.R. Lombardia VII/8313 dell'8 marzo 2002- "Modalità e criteri tecnici di redazione della documentazione di Previsione di Impatto Acustico e di Valutazione Previsionale del Clima Acustico." ed è necessaria soprattutto per definire i dettagli le variazioni previste nell'area di intersezione con il tracciato ferroviario esistente Milano-Domodossola di RFI. La zona del Terminal T2 è già stata oggetto di studio (vd. rif. 4 - Ante Operam Ferrovie Nord relativo al Collegamento T1 – T2).

Nella postazione R1, indicata in Figura 8-19, sono stati rilevati i seguenti livelli di pressione sonora $Leq(A)$ riferiti ai due periodi temporali:

- $Leq(A) D = 55.4 \text{ dBA}$
- $Leq(A) N = 48.6 \text{ dBA}$

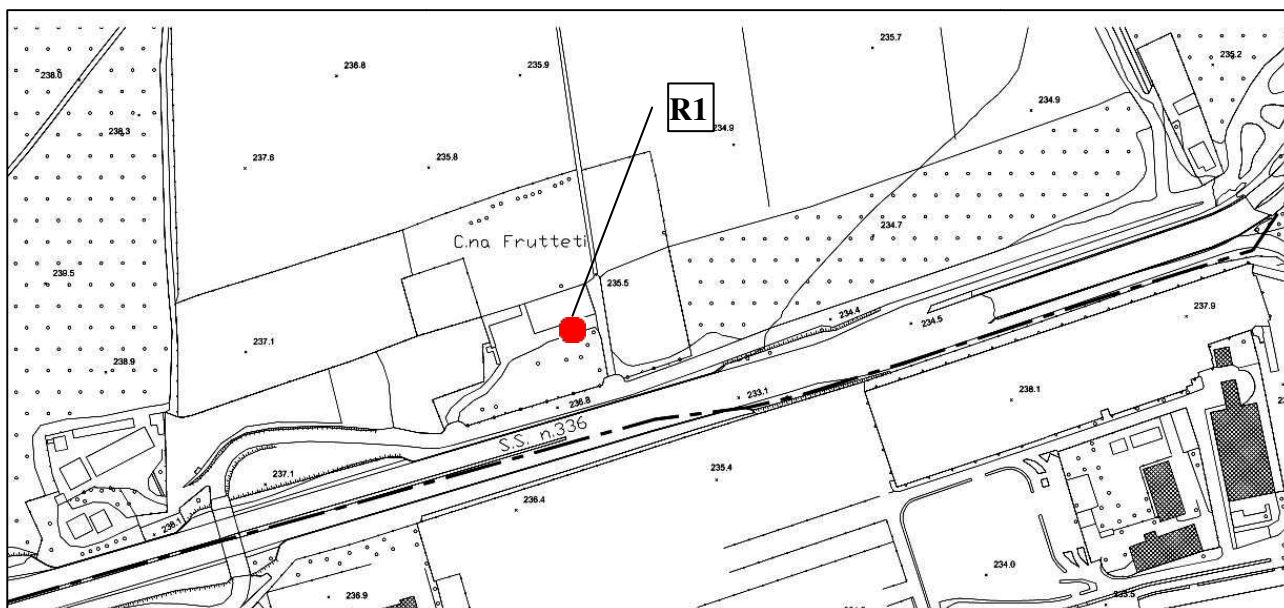


Figura 8-19 – Postazioni di misura del clima acustico: zona industriale

Questi valori, essendo stati acquisiti con un tempo di rilevamento sufficientemente esteso, possono essere confrontati con i livelli di pressione sonora previsti sia nella fase di cantierizzazione dell'opera, sia nella fase di esercizio.

8.8.3. Stima degli impatti

Fase di cantiere

Per le attività di cantiere, le sorgenti di emissione acustica sono rappresentate dai macchinari ed attrezzature utilizzati in cantiere. L'entità dell'impatto è funzione della tipologia di macchinari utilizzati e dunque delle relative potenze sonore, del numero di macchinari e della loro contemporaneità, delle fasi di lavoro e delle percentuali di utilizzo. L'entità dell'impatto acustico varia inoltre in relazione alla conformazione del territorio ed agli eventuali ostacoli presenti.

La definizione dell'accettabilità dei livelli di rumore sui ricettori deriva da un confronto con i limiti definiti dalla vigente normativa, dal piano di zonizzazione acustica comunale (ove presente) e delle eventuali deroghe concesse dai Comuni interessati dall'intervento in progetto.

In fase di costruzione dell'opera in progetto, le attività più significative in termini di emissioni acustiche sono costituite dalle attività di scavo, realizzazione di opere in c.a., realizzazione di fondazioni speciali, posa manufatti e reinterro.

Nel caso specifico, per l'implementazione del modello di simulazione acustica sono state individuate:

- n° 10 aree operative, corrispondenti ad altrettanti settori della linea ferroviaria in costruzione, alcuni in trincea o rilevato ed altri in galleria artificiale o naturale;

- n° 10 aree di cantiere o di stoccaggio delle terre.

Date le distanze esistenti e lo sviluppo lineare delle aree di lavoro, in fase di implementazione del modello di simulazione si è scelto, in prima approssimazione, di rappresentare tre macro zone: Area Malpensa, Area Centrale e Area Intersezione. L'approccio cautelativo considera tutte le sorgenti di ciascuna area presenti contemporaneamente, distribuite in modo omogeneo all'interno di ciascun settore operativo.

Le tre aree indicate al paragrafo precedente sono state studiate separatamente, elaborando tre mappe del rumore, con risoluzione della griglia di 20 m, limitando l'analisi al periodo diurno, data la tipologia delle sorgenti acustiche.

In ciascuna area sono state successivamente elaborate le mappe dei superi, che mostrano valori superiori in modo rilevante rispetto al limite di immissione sia nella zona aeroportuale (inizio ferrovia nuova), sia nel tratto urbano di Casorate – Gallarate (inserzione nel tracciato ferroviario esistente). La parte centrale, oltre ad essere realizzata parzialmente in galleria naturale, attraversa un'area poco urbanizzata, quindi non presenta particolare criticità.

Sono state inserite nel modello numerico le opere di contenimento del rumore, che consistono in barriere spostabili di altezza 5 m, posizionate alla distanza standard di 15 m dalla linea stessa, che coincide approssimativamente con il confine di cantiere, a protezione dei tratti di linea in corso di realizzazione. Le aree di deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo ed generale le aree di cantiere non operative, non sono state delimitate da barriere acustiche, dato che in queste zone le sorgenti acustiche sono meno significative.

Si è quindi proceduto ad analizzare l'effetto delle opere di contenimento del rumore, elaborando delle nuove mappe isofoniche sia nella zona Malpensa, sia in quella urbana di Casorate – Gallarate. Le nuove mappe mostrano una sensibile riduzione dei livelli di pressione sonora in prossimità delle barriere (cfr. M20_D_e025_IA--R0 Valutazione impatto acustico).

Fase di esercizio

Come già enunciato nel precedente paragrafo, poichè l'intervento in progetto si colloca per la maggior parte del suo sviluppo all'interno del Parco del Ticino, si può parlare di un sistema ricettori solo per la parte terminale del tracciato, in corrispondenza dell'innesto con la linea del Sempione, ove l'opera va ad interessare i centri abitati di Casorate Sempione e Gallarate.

A questo proposito, va segnalato che nel 2003 RFI ha predisposto un Piano di Risanamento Acustico per la linea Milano-Domodossola, ai sensi del DM Ambiente 29/11/00, all'interno del quale è stata esaminata anche l'area interessata dall'innesto dell'intervento in progetto con tale linea.

Il Piano non è ancora stato attuato, ma rappresenta un buon punto di partenza per la valutazione delle emissioni acustiche in fase di esercizio per l'intervento oggetto del presente documento.

In tale studio, corredato sia di una fase di modellazione acustica sia di misure dirette, è infatti emersa la presenza di criticità legate all'esercizio della linea ferroviaria esistente a carico dei ricettori più prossimi a tale linea, come evidenziato nelle figure successive.

Tale criticità è più rilevante soprattutto durante il periodo notturno.



Figura 8-20: Mappa isofonica diurna (in rosso l'opera in progetto)

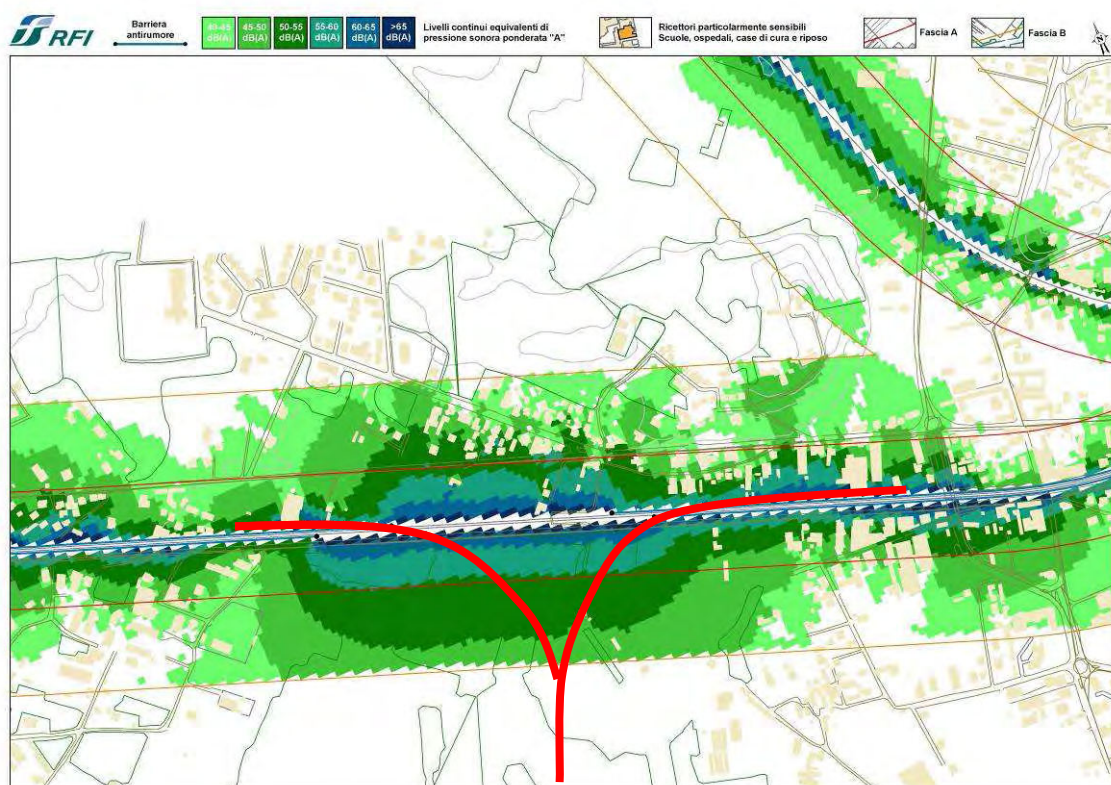


Figura 8-21: Mappa isofonica notturna (in rosso l'opera in progetto).

A fronte di tali criticità, è stato predisposto un piano di interventi di risanamento, finalizzati a risolvere gli impatti generati dalla linea ferroviaria in fase di esercizio, a tutela dei ricettori interessati da tali impatti.

Partendo da quanto già emerso nello studio di RFI, è stato implementato un apposito modello di simulazione acustica, finalizzato a valutare il contributo apportato dalla nuova infrastruttura in progetto. Ciò ha permesso di finalizzare con maggiore dettaglio gli interventi già preventivati all'interno del Piano di Risanamento Acustico di RFI, mettendo in evidenza l'eventuale necessità di modificare/integrare tali interventi.

Sono state elaborate le mappe complessive del rumore, con risoluzione della griglia di 10 m, nei due periodi diurno e notturno.

Dai risultati ottenuti si evincono che i superi sono presenti sia nelle zone centrali del tracciato, nel territorio di Casorate Sempione, sia nella zona dell'intersezione.

Solo in quest'ultima zona il supero ha un significativo impatto sui ricettori residenziali, e di conseguenza si è analizzato l'effetto delle opere di contenimento del rumore ferroviario, descritte al Capitolo 9 del Quadro di Riferimento Progettuale (cfr. M20_D_e004_IA_R0 SIA Quadro Progettuale).

Sono state elaborate le nuove mappe, relative alla sola zona intersezione, che è quella oggetto degli interventi correttivi, sia per il periodo diurno sia notturno.

Le nuove mappe mostrano la sostanziale conformità con i limiti di legge del rumore ferroviario per questa tipologia di infrastruttura (cfr. M20_D_e025_IA--R0 Valutazione impatto acustico).

8.9. Vibrazioni

8.9.1. Stato attuale della componente

Le vibrazioni sono in grado di determinare effetti indesiderati sulla popolazione esposta e sugli edifici.

Il disturbo sulle persone, classificato come "annoyance", dipende in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento disturbante e dal tipo di attività svolta. Le vibrazioni possono in alcune situazioni, od in presenza di caratteristiche di estrema suscettività strutturale o di elevati/prolungati livelli di sollecitazione dinamica, causare danni agli edifici. Tale situazioni si verificano tuttavia in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli tipici dell'annoyance.

L'esercizio di una linea ferroviaria è fonte di sollecitazioni dinamiche nel terreno circostante. Le cause di tali vibrazioni sono da ricondursi all'interazione del sistema veicolo/armamento/struttura di sostegno e dipendono da diversi fattori quali la tipologia di convoglio, le velocità di esercizio, le caratteristiche dell'armamento, la tipologia di terreni e non ultimo le caratteristiche strutturali dei fabbricati.

Nel caso specifico, il territorio interessato dal nuovo progetto è costituito prevalentemente da un'area boschiva con presenza di aree agricole/incolti e residenze sparse. In corrispondenza della biforcazione dei due rami di linea, il progetto ricade in zona urbana, già comunque interessata dalla presenza della linea ferroviaria RFI del Sempione.

La tipologia edilizia è costituita per le residenze da fabbricati mediamente di 1-2 piani in altezza in c.a. con fondazioni presumibilmente a plinti mentre per i fabbricati commerciali e produttivi si rileva anche la presenza strutture prefabbricate con fondazione sempre a plinti.

I terreni affioranti interessati dall'opera in progetto sono prevalentemente costituiti da depositi fluvio-glaciali e fluviali quaternari organizzati in più ordini di terrazzi ricollegabili, come genesi, alle fasi erosive interglaciali e più recenti del Fiume Ticino. La genesi di questi terrazzi è legata quindi ad un'alternanza di condizioni ambientali che hanno prodotto, alla scala della pianura, una successione di fenomeni di erosione e deposito delle conoidi fluvio-glaciali e, più recentemente,

dei sedimenti olocenici. Trattasi, pertanto di terreni sciolti che dal punto di vista granulometrico, sono costituiti da sabbie da fini a medie a grossolane, anche in matrice limosa, con presenza di locali orizzonti ghiaiosi.

Per quanto riguarda le sorgenti vibrazionali attualmente presenti, si evidenziano: una serie di infrastrutture stradali di vario tipo e la linea ferroviaria RFI del Sempione.

Effetti delle vibrazioni sulle persone

Pur non essendoci una normativa specifica per le ferrovie, come parametro di riferimento si può utilizzare la Normativa UNI 9614 che permette di caratterizzare la vibrazione di livello non costante anche attraverso l'espressione del livello di accelerazione in dB:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0}$$

dove a il valore efficace R.M.S. dell'accelerazione sul periodo T di misura, e a_0 il valore di riferimento. Al fine di valutare l'effetto cumulativo di tutte le componenti di accelerazione per frequenze da 1 a 80, vanno introdotti opportuni filtri di ponderazione che rendano tali componenti equivalenti dal punto di vista della percezione da parte dell'individuo.

Il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza L_w è fornito dalla relazione:

$$L_w = 10 \cdot \left(\text{Log}_{10} \sum_i 10^{L_{i,w}/10} \right)$$

dove $L_{i,w}$ sono i livelli di vibrazione in accelerazione rilevati per terzi di ottava, ponderati in frequenza secondo specifici filtri di ponderazione.

Al fine di valutare il livello di disturbo si impiegano i valori limite di normativa riportati in Tabella 8-6.

Tabella 8-6: Valori limite di vibrazione relativi al disturbo alle persone (UNI 9614)

Luogo	Accelerazione[m/s²]	L[dB]
Aree critiche	$3.3 \cdot 10^{-3}$	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

Effetti delle vibrazioni sugli edifici

Il riferimento adottato per la verifica del livello di vibrazione indotto dalle attività di cantiere rispetto ai limiti di danneggiamento delle strutture, è la normativa UNI 9916. Tale normativa recepisce ed è in sostanziale accordo con la normativa internazionale ISO 4866.

In accordo con tali normative, l'effetto della vibrazione sulle strutture viene valutato in termini di velocità di picco (PPV, PeakParticleVelocity), misurata in mm/s. A seconda del tipo di struttura considerato vengono assegnati i valori limite della PPV in funzione della frequenza considerata, secondo quanto riportato nella Tabella 8-7.

Tabella 8-7: Valori limite di vibrazione per effetti sugli edifici (UNI 9614)

Cate- goria	Tipi di strutture	Velocità di vibrazione alla fondazione in mm/s		
		Campi di frequenza [Hz]		
		< 10	10-50	> 50
1	Edifici utilizzati per scopi commerciali, edifici industriali e simili	20	20-40	40-50
2	Edifici residenziali	5	5-15	15-20
3	Strutture particolarmente sensibili alle vibrazioni, non rientranti nelle categorie precedenti e di grande valore intrinseco	3	3-8	8-10

Nel caso specifico, il territorio interessato dal nuovo progetto è costituito prevalentemente da un'area boschiva con presenza di aree agricole/incolti e residenze sparse. In corrispondenza della biforcazione dei due rami di linea, il progetto ricade in zona urbana, già comunque interessata dalla presenza della linea ferroviaria RFI del Sempione.

8.9.2. Stima degli impatti

Fase di cantiere

I potenziali impatti che possono generarsi durante la costruzione dell'opera possono essere essenzialmente ricondotti ai livelli vibrazionali indotti dalle attività di scavo della galleria artificiale e dei sottopassi, ed alla realizzazione di pali per le paratie e per la fondazione delle opere d'arte, in corrispondenza del fronte di avanzamento dei lavori.

Data la tipologia di opere previste ed il contesto territoriale in cui tali opere vanno ad inserirsi, particolare attenzione verrà posta alle lavorazioni previste nel tratto terminale dell'intervento in progetto, in corrispondenza dell'innesto con la linea del Sempione, in cui è prevista la realizzazione dei due attraversamenti della SS33 e del sottopasso di ripristino della Via Verde del Parco del Ticino che verrà interferita dall'opera.

In generale, per la tipologia di opere previste e per l'assenza, ad esclusione del tratto terminale dell'intervento in progetto, di ricettori residenziali e non a distanza ravvicinate alle aree di intervento, non ci si aspetta l'insorgere di particolari criticità legate alla componente vibrazionale.

Nell'ambito del progetto di collegamento tra il T1 e il T2 di Malpensa, ormai interamente realizzato, è stato condotto un monitoraggio delle vibrazioni sia in fase ante operam che in fase corso d'opera.

Per quanto riguarda, in particolare, la fase realizzativa, il monitoraggio effettuato ha previsto l'esecuzione di misure di verifica della conformità ai valori limite degli impatti vibrazionali prodotti dalle attività di cantiere. Le misure sono state svolte in conformità con il Piano di Monitoraggio Ambientale approvato per il progetto, attraverso misure di 4 ore centrate sulla giornata lavorativa e focalizzate sulle fasi più impattanti dal punto di vista vibrazionale. Salvo per alcune limitate fasi condotte di fronte al ricettore, limitatamente a brevi periodi di pochi secondi, le misure dal punto di vista del livello equivalente sono risultate essere sempre abbondantemente inferiori al valor limite diurno definito dalla UNI 9614. Nel complesso pertanto le attività lavorative non hanno prodotto impatti superiori ai valori imposti dalla normativa sui ricettori monitorati.

Per analogia con quanto avvenuto nel caso del collegamento T1-T2, anche per il progetto esaminato in questo studio non si attendono effetti di particolare entità, anche in considerazione del fatto che i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici.

Va inoltre considerato che l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori di realizzazione delle opere di contenimento dei sottoattraversamenti della linea.

Per tutto ciò premesso, si ritiene che l'impatto vibrazionale durante la fase di cantiere sia poco significativo.

In ogni caso, l'esecuzione del monitoraggio della componente, previsto per le fasi successive permetterà di evidenziare l'esistenza di eventuali situazioni di criticità che dovranno essere adeguatamente mitigate.

Fase di esercizio

Per l'individuazione delle criticità che si potranno verificare con la realizzazione del progetto è importante determinare preventivamente i criteri di valutazione della sensibilità del territorio. A tale scopo, può risultare utile effettuare un censimento dei ricettori presenti nell'area interessata dall'intervento in modo tale da caratterizzare compiutamente i potenziali bersagli sensibili presenti sul territorio.

Le classi di sensibilità, a prescindere da considerazioni locali quali ad esempio lo stato di conservazione, la tipologia costruttiva dell'immobile, possono essere determinate sulla base della destinazione d'uso dell'immobile, in conformità con la Norma UNI 9614, e sono così definite (a sensibilità decrescente):

- Aree critiche (ospedali, case di cura e riposo nonché industrie che impiegano macchinari di precisione);
- Abitazioni;
- Uffici;
- Fabbriche.

Da precedenti studi su casi simili a quello in oggetto, è emerso come i limiti di cui alla norma 2631/UNI 9614, che rappresenta il riferimento principale con cui confrontarsi per valutare le emissioni vibrazionali (la norma prevede il rispetto del valore limite di 77 dB per il giorno per abitazioni e di 74 dB per la notte assi x-y), non vengono potenzialmente rispettati solo entro una fascia di circa 20 m dal binario di corsa.

Alla luce delle informazioni disponibili in questa fase, non si prevedono allo stato attuale situazioni di criticità.

In termini di sensibilità del territorio, anche se le aree interessate dagli interventi sono caratterizzate generalmente dalla presenza di un numero di ricettori piuttosto limitato, data la loro ubicazione a distanze relativamente ridotte dall'opera in progetto, la sensibilità del territorio può essere valutata come significativa.

Dal punto di vista quantitativo, non si ritiene che l'esercizio dell'opera in progetto possa generare criticità sul sistema ricettore presente.

In ogni caso, l'esecuzione del monitoraggio della componente, previsto per le fasi successive permetterà di evidenziare l'esistenza di eventuali situazioni di criticità che dovranno essere adeguatamente mitigate.

8.10. Ambiente sociale e trasporti

La componente salute pubblica è stata analizzata con riferimento alle *“Linee guida per la componente salute pubblica degli Studi di Impatto Ambientale, approvate dalla Regione Lombardia con D.G.R. n. X/1266 del 24.01.2014 revisionate con le Linee guida per la componente salute pubblica degli Studi di Impatto Ambientale e negli Studi Preliminari Ambientali approvate dalla Regione Lombardia con D.G.R. n. X/4792 del 08.02.2016”*.

La valutazione è stata contestualizzata con la tipologia ed entità di opere oggetto di studio.

Essendo la salute pubblica caratterizzata da argomenti “trasversali”, essa è stata esaminata con riferimento agli impatti sulle matrici ambientali che hanno un rapporto con la salute pubblica.

L'argomento è stato affrontato secondo la metodologia proposta al paragrafo 3.2 della sopra citata delibera, ovvero secondo uno schema di flusso “quesito/risposta alternativa” che ha consentito una graduazione degli approfondimenti (sezioni) da condurre sulla base della specificità del progetto in esame e sullo stato di fatto della salute della popolazione.

8.10.1. Stima degli impatti

Fase di cantiere

Durante la fase di realizzazione del progetto i potenziali impatti sulla componente ambiente sociale sono da ricondursi a:

- emissione di polvere, derivante principalmente dalla polverizzazione ed abrasione delle superfici causate dai mezzi in movimento, durante la movimentazione di terra e materiali, nonché dall'azione meccanica su materiali incoerenti e scavi realizzati mediante l'utilizzo di escavatori;
- emissioni sonore, generate dalle macchine operatrici utilizzate per la costruzione delle opere e dai mezzi di trasporto coinvolti;
- emissione di vibrazioni: generate dalle macchine operatrici utilizzate per la costruzione delle opere.

Per quanto riguarda le emissioni di polveri in fase di cantiere, l'analisi degli impatti è stata riportata nel precedente paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, mentre l'analisi degli impatti sul Rumore e sulle Vibrazioni in fase di cantiere è stata descritta rispettivamente nei paragrafi 8.6.1

Un'altra tematica presa in considerazione è quella relativa alle potenziali ripercussioni sulle attività economiche e di fruizione presenti in prossimità delle aree di intervento.

Per quanto riguarda le attività economiche, quali ad es. i maneggi ed il crossdromo, non si rilevano, allo stato attuale, interferenze dirette con l'opera, in quanto non risultano attraversati dalla stessa seppure collocati, in taluni casi, in prossimità dell'intervento.

Per quanto riguarda gli aspetti di fruizione, si ritiene che la configurazione progettuale prescelta e gli accorgimenti che verranno adottati in fase di costruzione dell'opera possano minimizzare il disagio potenzialmente generato dalla fase realizzativa.

Fase di esercizio

In fase di esercizio gli impatti sull'ambiente sociale sono riconducibili agli effetti delle emissioni sonore e vibrazionali indotti dal passaggio dei convogli ferroviari sull'infrastruttura, per la stima dei quali si rimanda al relativo paragrafo.

Per quanto riguarda le potenziali ripercussioni sulla fruizione dell'area, data ad es. dall'interruzione di percorsi ciclopedonali e sentieri, si ritiene che le misure di mitigazione indicate nel successivo capitolo 9 possano concorrere a minimizzare i condizionamenti determinabili in questa fase di studio.

In riferimento alla D.G.R. 8 febbraio 2016 - n. X/4.792 (Approvazione delle *«Linee guida per la componente salute pubblica negli studi di impatto ambientale e negli studi preliminari ambientali» in revisione delle «Linee guida per la componente ambientale salute pubblica degli studi di impatto ambientale» di cui alla d.g.r. 20 gennaio 2014, n. X/1266*), il presente paragrafo prende in considerazione gli effetti potenziali che la realizzazione delle opere oggetto del presente studio può determinare a carico della salute pubblica, definita dall'Organizzazione Mondiale di Sanità nel 1946 come *“uno stato di completo benessere fisico, psichico, e sociale, e non semplicemente assenza di malattia”*. La valutazione degli effetti potenziali ha riguardato sia la fase di cantiere che la fase di esercizio.

Alla luce delle considerazioni sopra esposte, sia per la fase di cantiere che per la fase di esercizio, grazie all'adozione di opportune misure di mitigazione, si ritiene possibile escludere interferenze delle opere in progetto con le matrici ambientali, in grado di condizionare la salute pubblica anche di un'area più vasta di quella attualmente considerata.

Poiché dunque, stando alla Linee guida sopra citate, la risposta alla domanda *“Sezione 1 – risponde al quesito: “il progetto prevede emissioni/scarichi nelle matrici ambientali?”* è negativa, l'indagine si può considerare conclusa.

9. MISURE DI MITIGAZIONE

Le analisi ambientali riportate all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale dello Studio di Impatto Ambientale hanno consentito la valutazione di dettaglio di tutti i principali fattori di impatto ambientale, con preliminare verifica e quantificazione della loro tipologia ed entità, nonché successiva analisi del loro livello di sostenibilità e compatibilità ambientale.

Laddove l'entità delle pressioni antropiche direttamente o indirettamente originate dal progetto sia stata ritenuta eccedente rispetto ad eventuali valori limite previsti dalla normativa tecnica di settore applicabile, ovvero alla capacità di carico delle componenti ambientali bersaglio, il progetto è stato ottimizzato ed integrato attraverso l'introduzione di specifici interventi o opere di mitigazione ambientale volte al contenimento ed alla limitazione dell'entità degli impatti, nonché alla riduzione dei relativi areali di impatto, con conseguente accertamento della sostenibilità dei cosiddetti "impatti residui" corrispondenti alla sola componente non mitigata dei singoli fattori di pressione antropica.

Gli interventi previsti dal progetto in relazione alla fase di cantiere sono essenzialmente volti a:

- contenimento dei possibili rischi di contaminazione delle acque superficiali;
- contenimento dei possibili rischi di contaminazione delle acque sotterranee;
- contenimento delle emissioni in atmosfera;
- contenimento delle emissioni acustiche;
- previsione di procedure di emergenza per sversamenti accidentali;
- previsione di procedure generali di gestione e stoccaggio di sostanze potenzialmente pericolose;
- previsione di procedure per i serbatoi di carburante e per il rifornimento dei mezzi di cantiere;
- ripristino delle aree di cantiere.

Gli interventi previsti dal progetto in relazione alla fase di esercizio sono essenzialmente volti a:

- ottimizzazione dell'inserimento paesaggistico ed ambientale dell'opera;
- ripristino delle connessioni ecologiche;
- contenimento dei livelli acustici ai ricettori.

9.1. Fase di cantiere

Di seguito si riportano le principali procedure operative e gli interventi diretti di mitigazione da adottare per contenere e limitare gli impatti ambientali e i potenziali rischi di alterazione dello stato qualitativo delle componenti ambientali analizzate all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale.

Si precisa comunque che sarà cura dell'Appaltatore implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) per una corretta conduzione operativa delle pratiche di cantiere e delle lavorazioni in progetto.

In particolare, verranno indicati schematicamente gli interventi diretti di mitigazione ambientale e le procedure di conduzione operativa da adottare sui cantieri.

I cantieri sono fonte di pressioni sull'ambiente naturale ed antropico, con particolare riferimento alla componente rumore e vibrazioni, qualità dell'aria, delle acque e salute pubblica.

Il monitoraggio di tutti i parametri potenzialmente coinvolti nella fase ante-operam ed in corso d'opera consente di evidenziare tempestivamente eventuali alterazioni e di ricorrere ai relativi interventi correttivi.

Nel seguito si riporta una breve sintesi degli interventi di mitigazione che si intende adottare.

9.1.1. Interventi e procedure a tutela dell'ambiente idrico

Dall'analisi della componente effettuata all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale non sono previste interferenze dirette né con corpi idrici superficiali, poiché non se ne riscontrano nell'area vasta di interesse, né con la falda, poiché la soggiacenza minima accertata della falda è posta ad almeno 25 m dalla quota di massimo scavo prevista.

Ne consegue che le uniche potenziali interferenze sono riconducibili a sversamenti accidentali sul terreno a seguito della realizzazione dell'opera.

In generale, i rischi di possibili percolazioni nel terreno in corrispondenza di aree a maggiore permeabilità saranno evitati tramite un'accurata organizzazione delle aree di cantiere, comprendente, laddove necessario, la realizzazione di fossi di guardia intorno alle aree di lavoro e la loro regolare manutenzione e la predisposizione di apposite procedure di emergenza.

Lo smaltimento delle acque può avvenire tramite diverse tecniche che prevedano, in generale, trattamenti a sistema chiuso o aperto, al fine di minimizzare il rischio di contaminazione.

Le casserature dovranno essere realizzate in maniera tale da garantire la necessaria sigillatura in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. I getti di calcestruzzo saranno

preferibilmente eseguiti mediante l'impiego di una pompa idraulica al fine di ridurre il rischio di perdite o sversamenti accidentali.

I compressori o i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare le acque sotterranee.

Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi verranno adeguatamente pianificati e controllati.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere verranno limitati applicandole seguenti procedure minime:

- lavaggio delle autobetoniere presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- adeguata informazione alle maestranze relativamente alle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- massima cautela durante il trasporto dei carichi di calcestruzzo, tenendo una velocità particolarmente moderata, soprattutto nelle aree ricomprese nel Parco;
- manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Laddove è previsto l'impiego di sostanze pericolose, sarà necessario adottare le seguenti procedure minime:

- scelta di prodotti con adeguate garanzie di sicurezza;
- delimitazione con barriere di protezione delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- utilizzo di prodotti potenzialmente nocivi ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio;
- limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro;
- verifica dell'integrità dei contenitori delle sostanze pericolose;
- stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere.

Tutti i piazzali di cantiere saranno provvisti di un sistema di raccolta delle acque meteoriche. I cantieri principali, dove sono installati i magazzini, le officine, gli impianti di lavaggio dei mezzi, qualora necessario, saranno provvisti almeno di una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione e di una vasca di disoleazione.

Le acque potranno essere scaricate in fognatura o in corpi idrici superficiali solo previo raggiungimento dei limiti di concentrazione di sostanze inquinanti previsti dalla normativa.

9.1.2. Interventi e procedure a tutela del suolo e del sottosuolo

Dal punto di vista della componente suolo intesa nella sua accezione pedologica, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all'occupazione del terreno all'interno dell'area di cantiere.

A tal proposito si evidenzia come la progettazione della cantierizzazione sia stata orientata verso un'ottimizzazione di natura ambientale rispetto a mere necessità di tipo tecnico.

L'individuazione delle aree di cantiere rappresenta, infatti, la sintesi di un processo di verifica dell'inserimento ambientale dei cantieri, supportato da specifici sopralluoghi di campo volti all'accertamento diretto delle condizioni e dello stato dei luoghi. In tal senso, oltre che alla salvaguardia di elementi arborei di particolare pregio, degli ambiti fluviali e dei siti di sfruttamento per la nidificazione dell'avifauna, particolare attenzione si è prestata alla conformazione morfologica e pedologica delle aree.

Si sono, quindi, individuate aree di cantiere aventi morfologia tale da richiedere contenuti e limitati interventi di modellamento e collocati, generalmente, nelle aree meno pregiate del territorio interessato.

Le aree di cantiere, una volta smantellate le installazioni presenti e demolite le pavimentazioni, verranno in minima parte occupate dalla linea ferroviaria di progetto, mentre la restante parte verrà ripristinata all'uso attuale o riambientalizzata.

In linea generale, per evitare fenomeni di contaminazione accidentale della matrice ambientale, si adottano le medesime procedure già delineate per l'ambiente idrico, riportate nel paragrafo precedente.

Di fondamentale importanza risulta la manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere: gli addetti alle macchine operatrici dovranno controllarne periodicamente il funzionamento, al fine di verificare eventuali problemi meccanici. Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici dovrà essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. Le operazioni di manutenzione o di riparazione dei macchinari devono aver luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

9.1.3. Interventi e procedure a tutela dell'ambiente atmosferico

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione delle opere in progetto sulla componente ambientale in questione riguardano essenzialmente la produzione di polveri che si manifesta principalmente nelle aree di cantiere.

Nonostante la scarsa presenza di ricettori presenti, si è ritenuto opportuno, a favore di sicurezza, introdurre adeguate misure di mitigazione.

Il principio alla base delle misure individuate si fonda sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle aree di cantiere ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Con tale logica, le principali misure da adottare riguardano:

- Presenza di impianti di lavaggio delle ruote dei mezzi di cantiere, al fine di prevenire la diffusione di polveri al di fuori delle aree di lavorazione, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere;
- Bagnatura delle superfici di cantiere, delle aree di stoccaggio terreni e delle eventuali piste di cantiere, al fine di contenere la produzione di polveri;
- Copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto;
- Spazzolatura della viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, al fine di abbattere la polverosità all'esterno del cantiere.

Oltre a quanto sopra riportato, in linea generale l'applicazione di una buona prassi di cantiere permette di minimizzare la dispersione di sostanze inquinanti in atmosfera.

9.1.4. Interventi e procedure a tutela dell'inquinamento acustico

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

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

In termini generali, considerando che si pone il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori, è certamente preferibile adottare idonee soluzioni

tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici mediante monitoraggio, al fine di identificare le eventuali criticità residue e di conseguenza individuare le tecniche di mitigazione più idonee.

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

Per quanto riguarda gli interventi “passivi”, questi potranno consistere sostanzialmente nell’interposizione tra sorgente e ricettore di opportune schermature in grado di ottimizzare il clima acustico circostante. In termini realizzativi tali obiettivi possono essere attuati ad esempio realizzando, al perimetro delle aree di cantiere schermature provvisorie ottenute con materiali di stoccaggio, terreno rimosso, attrezzature inutilizzate.

Sulla base delle considerazioni effettuate e dei risultati delle simulazioni modellistiche, per contrastare il superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore si prevede si installare delle barriere antirumore mobili di cantiere di altezza pari a 5 m per una lunghezza complessiva pari a 5.384 m.

La reale esigenza di adottare tale provvedimento e la definizione puntuale della sua estensione dipenderà dalla contemporaneità dei lavori, dato che le stesse barriere, essendo spostabili, possono essere utilizzate anche più volte.

Per l’ubicazione delle barriere di cantiere si rimanda alla tavola correlata alla presente relazione “M20_D_e005-007_IA_R0_mitigazioni_cantiere”.

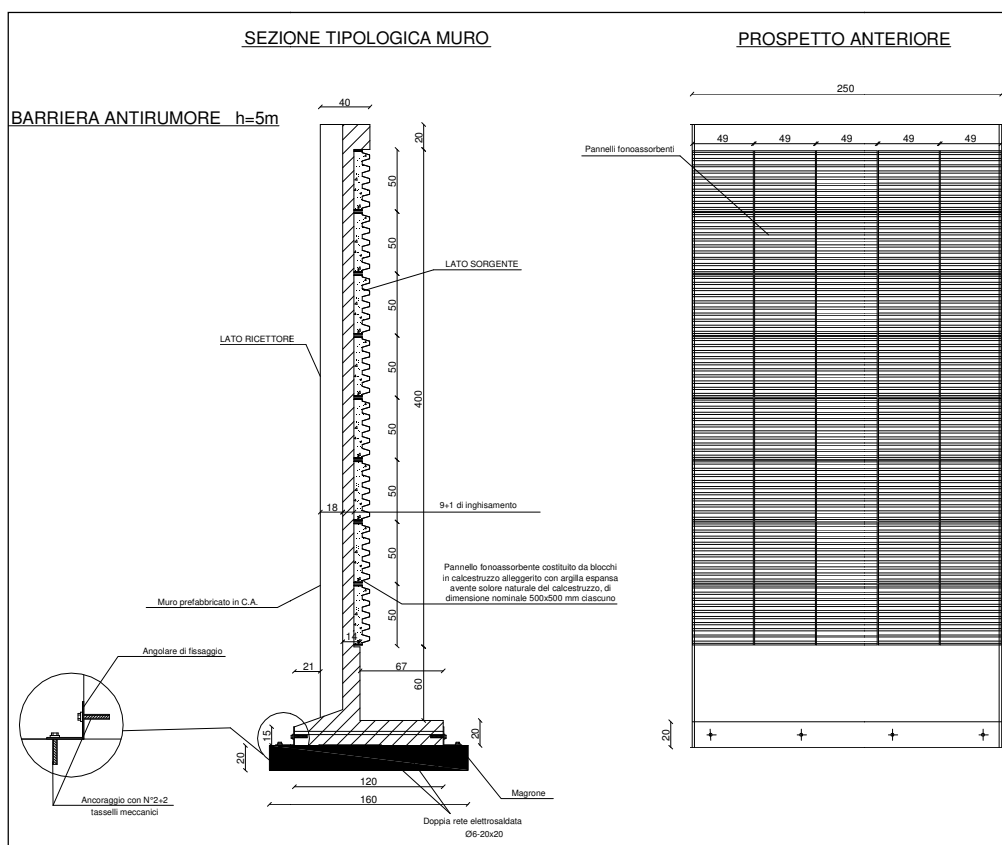


Figura 9-1: Schema tipologico della barriera antirumore di altezza pari a 5 m

Laddove tali interventi non risultano efficaci (per tipologia o posizionamento non incidente rispetto alle sorgenti di rumore) sarà necessario ricorrere allo strumento di deroga, così come indicato nella normativa tecnica di livello nazionale e locale.

Per quanto riguarda la viabilità ordinaria, la via prioritaria da seguire è la buona manutenzione delle sedi stradali interessate dal transito dei mezzi di cantiere. Infatti, in ragione del fatto che irregolarità del fondo stradale generano un incremento delle emissioni indotte dal traffico veicolare, dovrà essere garantita, per tutta la durata dei lavori, la manutenzione dei tratti stradali utilizzati dai mezzi di cantiere negli ambiti in cui passano in prossimità di edifici.

Le indicazioni sopra riportate riguardano attenzioni progettuali la cui applicabilità ed efficacia dovrà essere verificata nel proseguo dei lavori rispettivamente dai tecnici responsabili del cantiere e dagli organismi preposti al controllo del potenziale disturbo sulla popolazione residente. In particolare, di concerto con l'amministrazione locale, sarà valutata l'opportunità di installare delle centraline mobili di monitoraggio acustico, nei punti ritenuti maggiormente sensibili e per le fasi di lavoro che possono effettivamente addurre un potenziale disturbo. Il numero, le modalità e i tempi

dei rilievi saranno quindi stabiliti in funzione delle caratteristiche delle lavorazioni o attività a cui si riferiscono e nei riferimenti della normativa di settore.

9.1.5. Vibrazioni

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti.

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia ed adottare semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

La definizione di misure di dettaglio è demandata all'Appaltatore, che per definirle dovrà basarsi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati e su apposite misure.

In linea indicativa, in fase esecutiva l'Appaltatore dovrà:

- rispettare la norma di riferimento ISO 2631, recepita in modo sostanziale dalla UNI 9614, con i livelli massimi ammissibili delle vibrazioni sulle persone;
- contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari agendo sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia;
- definizione le misure di dettaglio basandosi sulle caratteristiche dei macchinari da lui effettivamente impiegati;
- per i ricettori sensibili, dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore, dovrà porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

Alla luce dei risultati del monitoraggio programmato della componente, verrà valutata l'opportunità di individuare eventuali interventi specifici di mitigazione dei livelli vibrazionali, qualora ne emerga la necessità.

9.1.6. Ambiente naturale

Nel seguito si riporta una breve sintesi degli interventi di mitigazione ipotizzati in questa fase progettuale, rimandando alla successiva fase progettuale per un maggiore approfondimento.

In generale l'adozione di tutti gli accorgimenti necessari per ridurre il rumore e la dispersione delle polveri, contribuiscono a contenere il peggioramento delle condizioni temporanee locali a vantaggio della biodiversità.

In particolare poi, nei confronti delle specie ornitiche che popolano l'area di studio, per minimizzare il disturbo generato dalle azioni di cantiere, sarebbe auspicabile la riduzione del disturbo acustico e

visivo nei momenti di maggiore criticità della giornata e della stagione, attraverso l'ottimizzazione delle fasi più impattanti del cantiere (le più rumorose e quelle che comportano la maggiore movimentazione di mezzi e personale), concentrandole temporalmente nel centro della giornata ed evitando la mattina presto, il crepuscolo e la notte. Allo stesso modo l'esecuzione dei lavori maggiormente impattanti dal punto di vista acustico, deve essere programmata nei periodi centrali della giornata, coincidenti con il periodo di minore attività della maggior parte delle specie di Uccelli, ma anche di Mammiferi.

Al fine di contenere o evitare la diffusione di specie alloctone ed esotiche invasive durante le fasi di cantiere, particolarmente soggette a questo rischio a causa della movimentazione di suolo nudo e materiali litoidi in generale e del transito di mezzi pesanti, dovranno essere messe in atto le seguenti buone pratiche:

- evitare il trasporto in loco di terreno o materiali litoidi provenienti da aree esterne potenzialmente contaminate da specie invasive, senza una previa verifica dei siti da parte di uno specialista botanico;
- limitare al minimo indispensabile la presenza di cumuli di terreno scoperto;
- effettuare monitoraggi periodici e costanti, durante tutta la stagione vegetativa e per l'intera durata del cantiere, delle aree di cantiere e dell'immediato intorno, oltre che di tutta la viabilità di cantiere, al fine di rilevare e segnalare tempestivamente lo sviluppo di potenziali focolai d'infestazione;
- effettuare interventi di rimozione delle eventuali specie alloctone rilevate, incluso l'apparato radicale;
- procedere ad un inerbimento il più rapido possibile delle aree una volta conclusa la fase di cantiere, utilizzando specie autoctone ecologicamente idonee.

Una particolare attenzione, data la potenziale presenza di batracofauna di interesse conservazionistico nei due bacini a nord della SS336, dovrà essere posta nell'evitare di riversare materiale (liquido o solido) nei bacini stessi nel corso delle lavorazioni.

Al fine di evitare impatti sulla nidificazione delle specie di uccelli presenti, le azioni di deforestazione dovranno essere effettuate tra l'autunno e l'inverno, comunque entro la fine di gennaio: in questo modo i tagli potranno precedere l'inizio della nidificazione che, per le specie più precoci, come ad esempio i Picidi o gli Strigiformi, può avere inizio già a partire dal mese di febbraio.

9.2. Fase di esercizio

9.2.1. Rumore

L'approccio che si intende seguire per la definizione degli interventi di mitigazione acustica parte dal Piano di Risanamento Acustico predisposto nel 2003 da RFI, e recentemente aggiornato, per intervenire sulle criticità individuate sulla linea esistente Milano-Domodossola.

Gli interventi previsti nel Piano di Risanamento Acustico di RFI sono illustrati in Figura 9-2.

Ferma restando la realizzazione degli interventi previsti dal Piano di Risanamento Acustico di RFI, il modello di simulazione acustica, implementato per il presente Studio di Impatto Ambientale, ha previsto la verifica di quanto previsto nel documento RFI e valutato, nel contempo, la necessità di integrare gli interventi di mitigazione già individuati.



Figura 9-2: Barriere antirumore previste dal Piano RFI (in blu l'intervento in progetto)

Sulla base dei risultati ottenuti, si conferma l'esigenza di prevedere le opere di contenimento del rumore già individuate da RFI e di integrare tali opere con ulteriori due tratti di barriera a schermatura del nuovo progetto ferroviario.



BARRIERA	TRATTO FERROVIARIO	L [m]
prevista dal Piano di Risanamento RFI	Binario RFI dispari lato N	2.329
prevista dal Piano di Risanamento RFI	Binario RFI dispari lato N	366
prevista dal Piano di Risanamento RFI	Binario RFI dispari lato N	1.630
prevista dal Piano di Risanamento RFI	Binario RFI pari lato S	2.142
prevista dal Piano di Risanamento RFI	Binario RFI pari lato S	3.317

da prevedere nel progetto Ferrovie Nord	Lato Domodossola S	530
da prevedere nel progetto Ferrovie Nord	Lato Milano S	370

Tabella 11-1 – Opere di contenimento del rumore ferroviario

La soluzione che verrà adottata per le barriere antirumore di esercizio è costituita dal tipologico HS che RFI ha appositamente sviluppato e che è riportato in Figura 9-5.

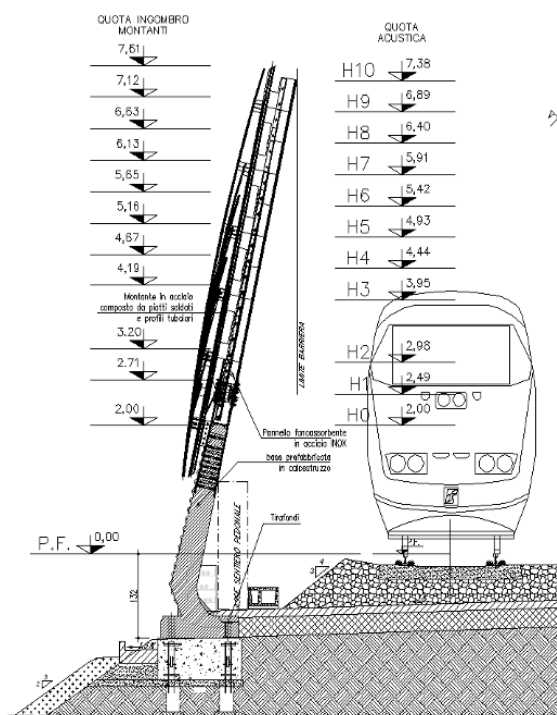


Figura 9-5: Tipologico barriere antirumore di linea

Qualora dal monitoraggio della componente rumore previsto per la fase di esercizio dovesse emergere la necessità di adottare ulteriori misure di mitigazione oltre alle barriere antirumore, a tali misure cosiddette “passive” possono aggiungersi anche ulteriori interventi diretti sugli edifici finalizzati a ricondurre almeno all’interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro specifici valori:

- Sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti
- Sostituzione delle finestre
- Realizzazione di doppie finestre.

9.2.2. Vibrazioni

Per la componente in esame non sono prevedibili interventi di mitigazione propriamente detti.

Alla luce dei risultati del monitoraggio ambientale, si valuterà l'opportunità di individuare eventuali interventi specifici di mitigazione dei livelli vibrazionali, qualora ne emerga la necessità.

9.2.3. *Ambiente sociale*

Le misure di mitigazione relative alla componente ambiente sociale saranno le medesime adottate per le componenti atmosfera, rumore e vibrazioni.

9.2.4. *Ambiente naturale*

Il fine degli interventi a carattere naturalistico è mirato a compensare la perdita di habitat sottratti, nonché di mitigare le criticità definite dall'esercizio delle opere di progetto. Rimane comunque palese che nella maggior parte delle tipologie previste di intervento a carattere naturalistico e conservazionistico sia insita anche una finalità paesaggistico-funzionale.

Interventi di ripristino ambientale

Nonostante nel territorio esaminato non siano presenti SIC (Siti di Importanza Comunitaria), né ZPS (Zone di Protezione Speciale), individuate secondo le Direttive "Habitat" e "Uccelli", la realizzazione di una nuova infrastruttura potrebbe interferire con la continuità ecologica delle aree a maggiore naturalità che, seppur residue e già parzialmente isolate dalle aree a maggiore naturalità presenti nel territorio del Parco del Ticino, verrebbe ulteriormente frammentata innescando i ben noti fenomeni di degrado ambientale e di riduzione della biodiversità.

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione descritti nel seguito si osserva come essi assolveranno sia alla funzione di ricreare gli ambienti naturali sottratti nell'area di intervento sia di ricostituire la connettività ecologica dell'intera area. Tali azioni avranno anche un valore aggiuntivo in quanto, prevedendo l'eliminazione delle specie vegetali alloctone e infestanti consentiranno un miglioramento della qualità vegetazionale con positive ricadute sulla componente faunistica e della funzionalità ecologica dell'area.

Il ripristino delle aree forestali è previsto in corrispondenza delle aree occupate dai cantieri e dalle aree di lavoro. A fine lavori queste aree verranno ripristinate alle condizioni ante operam e, laddove la superficie occupata temporaneamente dalle aree di cantiere/aree di lavoro è caratterizzata da una tipologia forestale boschiva, si dovrà prevedere un intervento di riforestazione. In tal senso, viste le condizioni di generale degrado in cui si trovano i boschi nell'area di studio si ritiene che questi interventi potranno migliorare complessivamente la qualità ambientale, in particolare per quanto concerne:

- la realizzazione di uno strato arbustivo oggi assente o molto limitato;
- la realizzazione di nuove aree di rifugio per la micro e mesofauna;
- il contenimento delle specie esotiche.

Un elemento essenziale nella riuscita degli interventi di riforestazione sarà la manutenzione. Le operazioni connesse a questa fase particolare non dovranno unicamente essere rivolte all'affermazione delle piantine forestali, ma anche al contenimento delle specie esotiche e più in generale a ridurre la possibilità di inquinamento floristico, considerato un impatto rilevante indiretto.

Si dovrà quindi prestare una particolare attenzione a questa problematica, sia in fase di progettazione degli impianti di riforestazione (ad esempio, individuando tecniche e tempi di intervento idonei al contenimento delle specie esotiche) sia nelle fasi di monitoraggio.

La scelta delle specie da utilizzare nella realizzazione degli interventi di mitigazione è avvenuta selezionando le specie autoctone attualmente presenti all'interno del bosco che dunque maggiormente si adattano alle condizioni climatiche ed alle caratteristiche dei suoli, garantendo una sufficiente percentuale di attecchimento.

In fase di realizzazione dell'intervento si dovrà assicurare che il materiale vivaistico provenga da vivai regionali, consentendo così di utilizzare materiale vegetale già adattato alle condizioni climatiche locali ed esente da patologie e virus.

Si prevede la ricostruzione della vegetazione in corrispondenza dell'intera tratta di tracciato in galleria artificiale, tramite:

- Inerbimento con miscela di sementi autoctone a dominanza di *Molinia coerulea*
- Messa a dimora di arbusti di specie autoctone, quali:
 - Frangola (*Frangula alnus*)
 - Nocciolo (*Corylus avellana*)
 - Sambuco (*Sambucus nigra*)

Considerato lo spessore molto ridotto di suolo che sarà presente in molti tratti di copertura della galleria artificiale non sarà possibile mettere a dimora specie arboree.

Laddove invece sarà possibile ripristinare l'ambiente forestale si potranno impiegare le seguenti essenze arboree:

- Farnia (*Quercus robur*) e Rovere (*Quercus petraea*)
- Carpino bianco (*Carpinus betulus*)
- Pino silvestre (*Pinus sylvestris*)

- Castagno (*Castanea sativa*)

In considerazione dello stato attuale dei boschi nell'area di progetto sarà molto probabile un forte attecchimento da parte di rinnovo di specie esotiche, in particolare *Prunus serotina*, per il quale occorre prevedere misure di contenimento ed eradicazione ed il rapido rinverdimento di tutte le aree.

Interventi a favore della fauna

Ecodotto

Gli interventi a favore della fauna sono finalizzati ad incrementare la mobilità della stessa e la possibilità di interconnessione fra habitat altrimenti "separati" dalla infrastruttura lineare. Tali interventi includono ovviamente una riqualificazione ambientale in cui la vegetazione riveste un ruolo prevalente nel caratterizzare l'habitat e quindi favorire la fauna ma anche la deframmentazione ecologica dell'area attraverso la realizzazione di strutture per favorire l'attraversamento di elementi di frammentazione ecologica (strade, ferrovie) da parte della fauna. Occorre comunque notare come altri interventi in precedenza proposti (riforestazioni e miglioramenti forestali) si possono già considerare come elementi che implicitamente favoriscono la fauna.

Nel caso specifico, vista la posizione in cui è inserita la nuova infrastruttura in relazione alle linee di connessione principali è prevista la realizzazione di un ecodotto, un passaggio faunistico per animali di piccola taglia ed un passaggio faunistico per animali di medie dimensioni, descritti nel seguito.

Per la realizzazione dell'ecodotto è prevista, preliminarmente, una rimodellazione morfologica funzionale alla realizzazione dell'opera di inserimento ambientale.

L'ecodotto avrà una larghezza di circa 10 m e si estenderà a cavallo della linea in progetto.

E' prevista la piantumazione di un mix di specie arbustive ed arboree tra quelle indicate in precedenza.

Si prevede di posizionare le essenze arbustive sull'area di scavalco alle due estremità laterali dell'ecodotto al fine di favorire il passaggio centrale della fauna.

L'ecodotto svolgerà la funzione principale di elemento biopermeabile, ma potrà essere utilizzato anche come sentiero dai fruitori del Parco, previa apposizione di opportuna cartellonistica che fornisca indicazioni sulle limitazioni di carico della struttura.

Passaggio faunistico per animali di media taglia

In corrispondenza della progressiva 55+410 circa, verrà realizzato un passaggio faunistico per animali di medie dimensioni (es. volpi, mustelidi), al fine di favorire gli spostamenti in senso nord-sud della fauna. Quest'area è stata infatti identificata come un elemento di connessione significativo tra le aree prioritarie per la biodiversità.

Il passaggio faunistico avrà una lunghezza di circa 16.5 m ed una sezione rettangolare di 1,5 m di altezza e 2 m di larghezza.

Alle estremità del passaggio verrà effettuato un rimodellamento morfologico finalizzato a creare un versante di pendenza minima funzionale al passaggio degli animali e saranno piantumate idonee specie arbustive con funzioni di invito per la fauna, tra quelle previste in precedenza.

L'area circostante il passaggio faunistico, raggiunta la quota del piano campagna, verrà piantumata con un mix di specie arbustive ed arboree tra quelle indicate in precedenza.

Come per l'ecodotto, le specie arbustive che fungono da invito saranno posizionate in maniera tale da creare un passaggio preferenziale per la fauna che sia da stimolo per l'attraversamento dell'opera.

Passaggio faunistico per animali di piccola taglia

In corrispondenza della SP 68, all'altezza della progressiva 54+935 circa, verrà realizzato un passaggio faunistico per animali di piccole dimensioni (es. micromammiferi, rettili, anfibi), al fine di favorire gli spostamenti in senso est-ovest della fauna.

Il passaggio faunistico avrà una lunghezza di circa 11 m ed una sezione circolare di 80 cm.

Alle estremità del passaggio verrà effettuato un rimodellamento morfologico finalizzato a creare un versante di pendenza minima funzionale al passaggio degli animali e saranno piantumate idonee specie arbustive con funzioni di invito per la fauna, tra quelle previste in precedenza.

L'area circostante il passaggio faunistico, raggiunta la quota del piano campagna, verrà piantumata con un mix di specie arbustive ed arboree tra quelle indicate in precedenza.

Come per l'ecodotto, le specie arbustive che fungono da invito saranno posizionate in maniera tale da creare un passaggio preferenziale per la fauna che sia da stimolo per l'attraversamento dell'opera.

Installazione di cassette nido e di bat box

Saranno inoltre installate cassette nido e bat box al fine di mitigare la riduzione dei siti di nidificazione in seguito all'erosione di parte dell'habitat forestale.

La rimozione di diverse piante, anche di una certa età, potrebbe portare ad una minore disponibilità di siti di nidificazione e/o rifugio per alcune specie, in particolare tra gli uccelli, ma anche tra i

Chiroteri a vocazione forestale. Per mitigare questa riduzione ci si propone dunque di installare cassette nido per specie di uccelli forestali (es.: Allocco, Assiolo, Rampichino comune, Paridi) e bat-box in numero e modalità da concordarsi con l'ente Parco. Tale operazione, oltre a favorire la presenza delle specie faciliterà all'Ente parco l'eventuale raccolta di dati sulle specie stesse.

9.2.5. *Interventi di inserimento paesaggistico*

Premesso che il fine degli interventi a carattere naturalistico descritti nel paragrafo precedente racchiude in sé anche una finalità paesaggistica-funzionale, una volta individuati i ricettori effettivamente interessati dagli effetti previsti ed aver valutato la gravità di tali effetti, è possibile prevedere le opportune opere di mitigazione degli impatti sulla componente analizzata necessarie a recuperare la qualità del paesaggio, a migliorare l'inserimento dell'opera nel contesto visivo generale ed a contrastare l'effetto di degrado che le fasce espropriate, in fregio alla nuova infrastruttura tendono ad assumere nel tempo.

In generale, quindi, gli interventi previsti mirano ai seguenti obiettivi:

- creare un'efficace mitigazione estetica attraverso il mascheramento dell'infrastruttura;
- ricreare gli ambienti naturali persi a seguito della realizzazione dell'infrastruttura creando un efficace mitigazione ecologica;
- riconnessione degli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario intercettati;
- aumentare il valore estetico dell'infrastruttura attraverso l'impiego di specie da buon valore ornamentale.

In tal senso nelle aree di occupazione temporanea è previsto il ripristino della vegetazione presente allo stato attuale, mentre per le aree più prossime al tracciato saranno sviluppate delle soluzioni finalizzate al mascheramento dell'infrastruttura. Trattandosi di un'area in cui le formazioni boschive sono predominanti, saranno sviluppati dei modelli tipologici caratterizzati da specie arboree, con specie di prima, seconda e terza grandezza, e specie alto arbustive.

Per quanto riguarda l'area del ciglione, ove si riscontra il passaggio netto tra le due unità geologiche rappresentate dall'Allogruppo di Besnate e dall'Alloformazione di Golasecca, in corrispondenza della progressiva 53+700 circa, è previsto un rimodellamento morfologico con successiva piantumazione di essenze arbustive ed arboree, a mascheramento della struttura della galleria artificiale che in quel tratto fuoriesce parzialmente dal piano campagna (cfr. Tavola 4). Il

mascheramento dell'infrastruttura costituirà pertanto un'efficace misura di mitigazione estetica ricucendo l'aspetto visivo dell'area interessata dall'opera in quel tratto.

Laddove la disponibilità di spazio per l'impianto di vegetazione è ridotto saranno utilizzate delle specie rampicanti posizionate a ridosso dei muri di contenimento realizzati nella fase di scavo della trincea.

Al riguardo, si precisa che tutte le specie impiegate sono quelle incluse nell'elenco delle specie contenute nel "Quaderno opere tipo di ingegneria naturalistica" approvato con D.G.R. n. 6/48740 del 29 febbraio 2000: si tratta di specie autoctone certificate ai sensi delle normative regionali D.Lgs. 386/03 e del D.Lgs. 214/05 e la mitigazione a verde utilizzerà specie dal portamento arbustivo, arbustivo rampicanti e arboreo nel rispetto del DPR 11 luglio 1980, n. 753 "Nuove norme in materia di polizia, sicurezza e regolarità dell'esercizio delle ferrovie e di altri servizi di trasporto".

Relativamente alla possibilità di riconnettere gli elementi lineari strutturanti il paesaggio agrario intercettati è stata analizzata anche la rete dei percorsi ciclabili ed interpoderali attualmente esistenti. Pertanto, al fine di garantire la continuità dei percorsi interpoderali saranno sviluppate delle soluzioni progettuali con la funzione di ricucire la viabilità ciclo-pedonale esistente. Ne è un esempio il sottopasso che si prevede di realizzare in corrispondenza della progressiva chilometrica 56+130,00 sul tratto di collegamento in direzione Domodossola.

TAVOLA 1: Interventi di ripristino ambientale



Sottopasso faunistico per animali di piccola taglia

Sezione trasversale scala 1:100

Sezione longitudinale scala 1:100

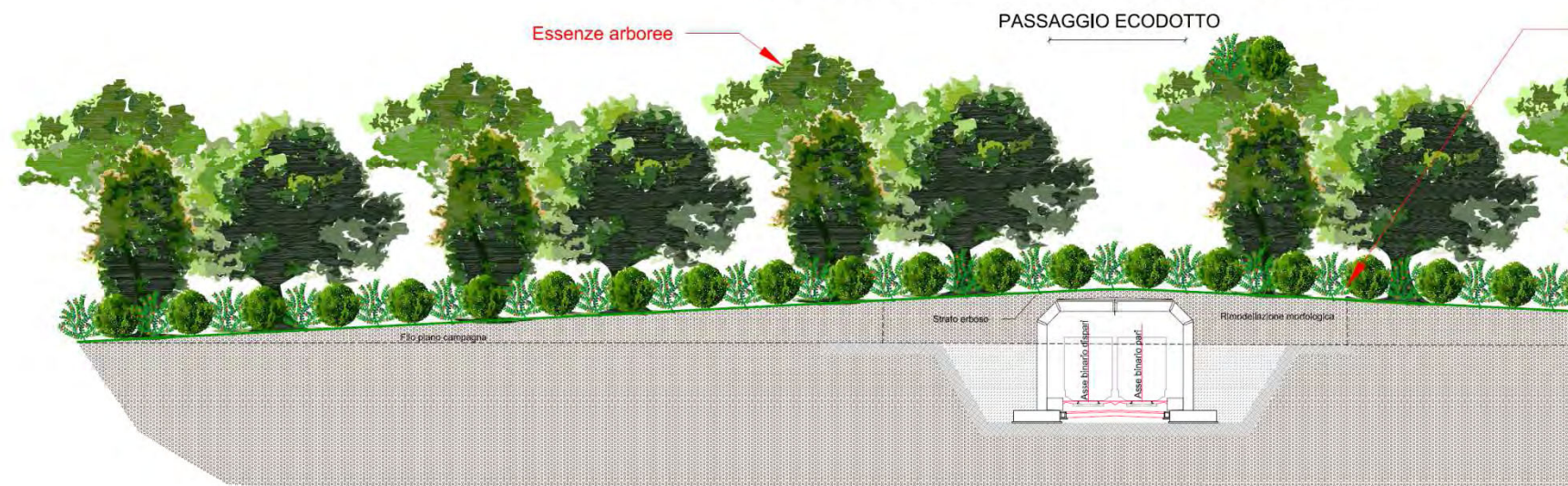
COMUNE DI CASORATE

TAVOLA 1 (segue): Interventi di ripristino ambientale



TAVOLA 2: Ecodotto

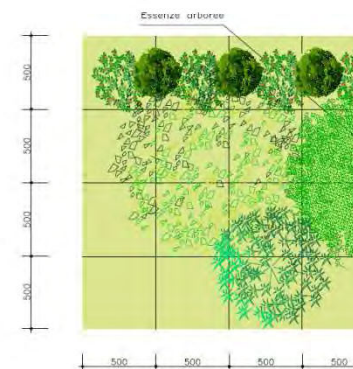
SEZIONE A-A - SCALA 1:200



PLANIMETRIA - SCALA 1:500



SESTO D'IM

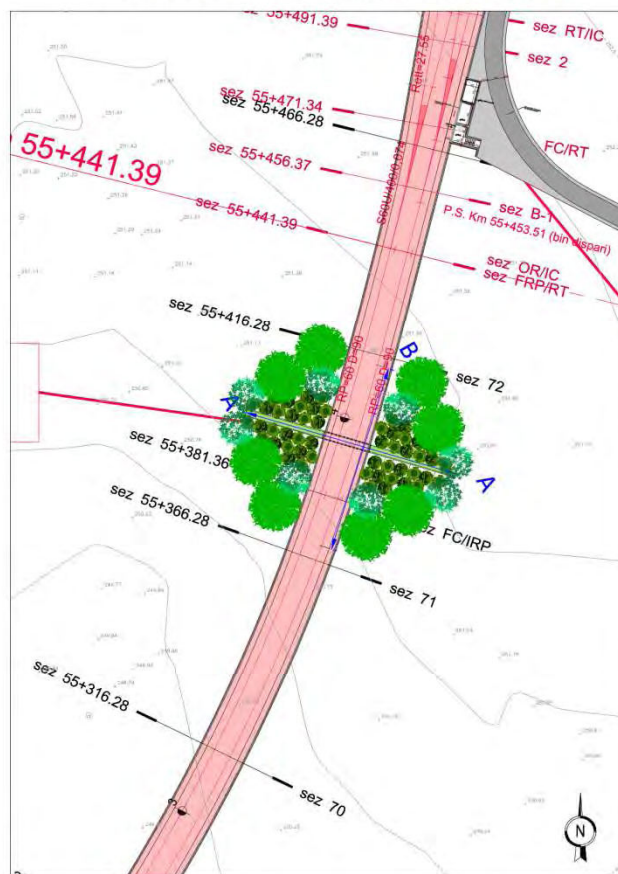


SEZION

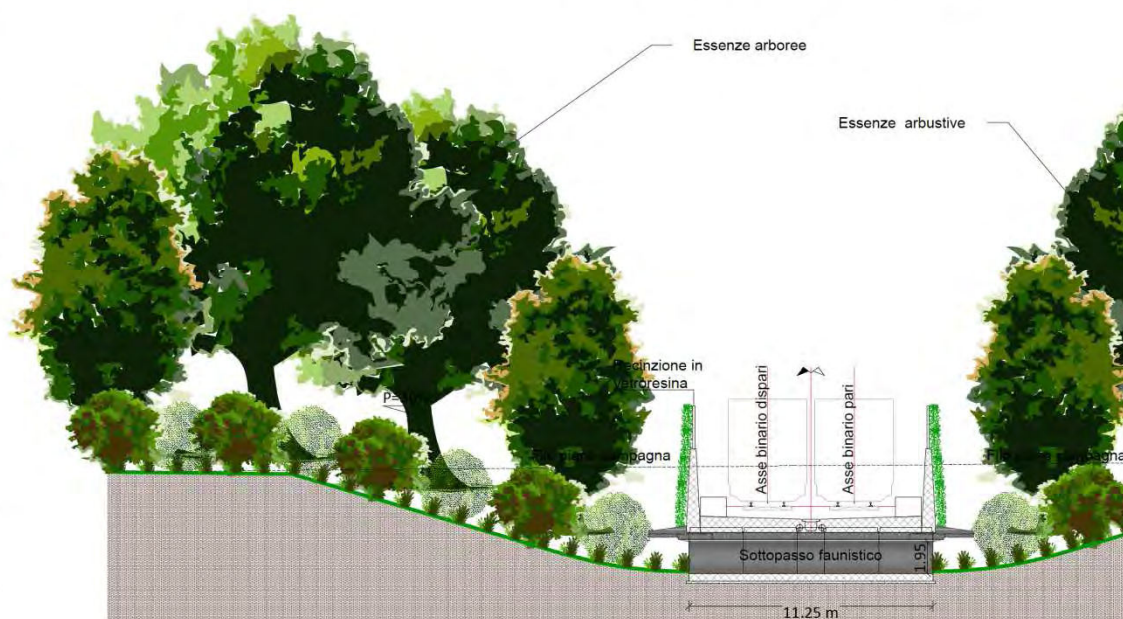
Barriera bordoponte con

TAVOLA 3: Sottopasso faunistico per animali di media taglia

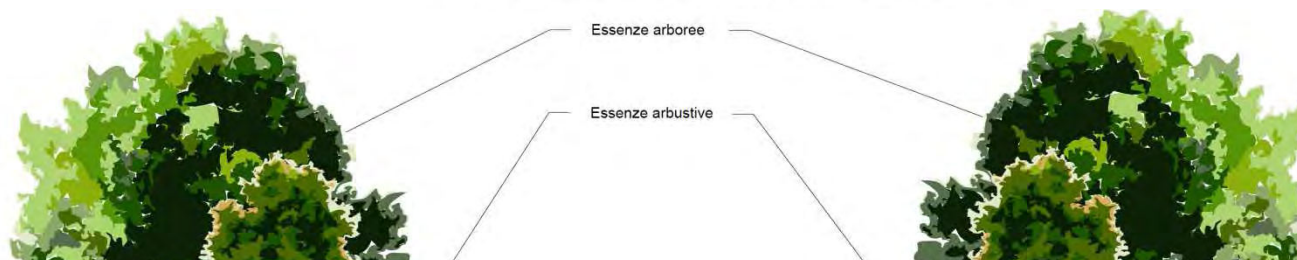
PLANIMETRIA - SCALA 1:500



SEZIONE A-A - SCALA 1:100



SEZIONE B-B - SCALA 1:100



SESTO D'IMPIANTO

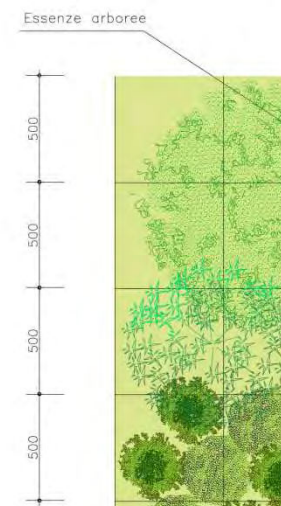
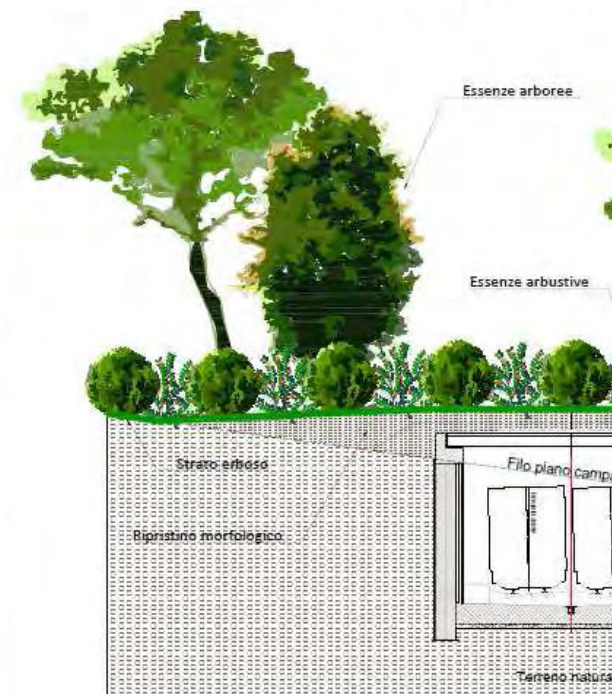


TAVOLA 4: Riambientalizzazione area ciglione

PROSPETTO - SCALA 1:200



SEZIONE TRASVERSALE -



PLANIMETRIA - SCALA 1:500



SESTO D'IMPIANTO - SC



10. MONITORAGGIO AMBIENTALE

10.1. Premessa

Il Monitoraggio Ambientale ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera e durante la fase di cantiere, risalendo alle cause ed individuando eventuali sistemi correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni sostenibili.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione delle opere consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione dell'infrastruttura;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

- Monitoraggio Ante Operam (AO): verrà eseguito prima dell'avvio dei lavori con lo scopo di fornire una descrizione dello stato di bianco dell'ambiente e di fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la fase di costruzione. Le situazioni in tal modo definite andranno a costituire, per quanto possibile, il livello iniziale di riferimento cui rapportare gli esiti delle successive campagne di misura in corso d'opera e post operam.
- Monitoraggio Corso d'Opera (CO): verrà eseguito per documentare l'evolversi della situazione ambientale ante operam al fine di verificare che l'incidenza degli impatti attesi corrisponda a quanto previsto nel Progetto Ambientale della Cantierizzazione. In tal modo sarà possibile segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché si possa intervenire nei modi e nelle forme più opportune evitando che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissori sulla qualità dell'ambiente.

- Monitoraggio Post Operam (PO): verrà eseguito al termine della realizzazione dell'opera, con l'obiettivo di accertare la reale efficacia delle opere di mitigazione ambientale poste in essere e delle metodiche applicate.

La frequenza e la localizzazione dei rilevamenti potranno essere modificate in funzione dell'aggiornamento e completamento dei dati effettuato nella fase ante operam, dell'evoluzione effettiva dei cantieri e delle prescrizioni o esigenze specifiche eventualmente emerse in itinere e pertanto non definibili a priori.

10.2. Componenti ambientali oggetto del monitoraggio

La scelta relativa alle componenti ambientali da monitorare, in quanto significative per caratterizzare la qualità dell'ambiente in cui l'opera si colloca, è stata effettuata tenendo conto sia del contesto ambientale, sia delle caratteristiche dell'opera stessa, secondo le elaborazioni e valutazioni specifiche riportate all'interno del Quadro di Riferimento Ambientale.

Nel caso in esame, le componenti ambientali oggetto di monitoraggio saranno le seguenti:

- Atmosfera;
- Suolo e sottosuolo;
- Rumore;
- Vibrazioni;
- Vegetazione, flora e fauna.

Per ciascuna componente specifica si sono seguite le seguenti fasi progettuali:

- Analisi dei documenti di riferimento e di progetto;
- Identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici sia per le metodiche di monitoraggio che per la determinazione dei valori di riferimento rispetto ai quali effettuare le valutazioni ambientali;
- Scelta dei parametri da monitorare sulla base della sensibilità e vulnerabilità alle azioni di progetto, sia per la tutela della salute della popolazione sia per la tutela dell'ambiente, in particolare le aree di pregio o interesse individuate dalla normativa comunitaria, nazionale e regionale, nonché quelle indicate nel parere di compatibilità ambientale e nei provvedimenti di approvazione del progetto nei suoi diversi livelli;
- Scelta delle aree da monitorare;

- Strutturazione delle informazioni per la caratterizzazione e valutazione dello stato ambientale ante operam, in corso d'opera e post operam;
- Programmazione delle attività in relazione allo stato di avanzamento dei lavori, delle attività di raccolta, elaborazione e restituzione delle informazioni.

Nei paragrafi che seguono vengono analizzate le singole componenti ambientali.

10.2.1. Atmosfera

Le finalità del monitoraggio ambientale per la componente atmosfera sono:

- valutare l'effettivo contributo connesso alle attività di cantiere in termini di emissione sullo stato di qualità dell'aria complessivo;
- fornire ulteriori informazioni evidenziando eventuali variazioni intervenute rispetto alle valutazioni effettuate in fase di progettazione, con la finalità di procedere per iterazioni successive in corso d'opera ad un aggiornamento della valutazione delle emissioni prodotte in fase di cantiere;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti connessi alle potenziali emissioni prodotte nella fase di cantierizzazione dell'opera;
- fornire dati per l'eventuale taratura e/o adeguamento dei modelli previsionali utilizzati negli studi di impatto ambientali.

La scelta dei punti di campionamento e le misure (metodi e strumentazione) da adottare per il monitoraggio saranno coerenti con quanto previsto dal D. Lgs. 155/2010 che rappresenta l'attuale normativa di riferimento sulla qualità dell'aria., nonché con le "Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Atmosfera REV. 1 del 16 giugno 2014".

10.2.1.1. Identificazione degli impatti da monitorare

Gli impatti sulla componente atmosfera legati alla realizzazione ed all'esercizio dell'opera sono riconducibili principalmente alle fasi di costruzione dell'opera. Infatti, dal momento che il progetto in esame è relativo alla realizzazione di tratti di linea ferroviaria, si escludono significativi rischi d'impatto sulla qualità dell'aria in fase di esercizio dell'opera, che comporterà invece una riduzione

del traffico veicolare per quota domanda trasferita sulla ferrovia. Nello specifico sono da valutare principalmente:

- l'impatto delle polveri determinate dalle lavorazioni di cantiere (scavi, movimenti terra, realizzazione cumuli di inerti, ecc.);
- l'impatto derivante dalle polveri generate dal transito degli automezzi impiegati per il trasporto dei materiali sia all'interno delle aree di lavorazione, lungo le piste di cantiere, sia lungo la viabilità esterna ai cantieri di collegamento con i siti di cava e di deposito dei materiali di risulta.

Il monitoraggio della componente in esame verrà svolto nella fase di ante operam (per monitorare la situazione prima dell'inizio del progetto) e nella fase di corso d'opera (allo scopo di controllare gli impatti generati durante le lavorazioni di cantiere). Non risulta invece necessario prevedere alcun monitoraggio per la fase post operam dell'infrastruttura, dal momento che, come anticipato, il tipo di opera in esame non produce emissioni dirette di inquinanti in atmosfera durante la fase di esercizio.

Il monitoraggio ambientale prevede:

- il monitoraggio della componente atmosfera ante operam: esso risulta infatti necessario per la definizione dello stato della qualità dell'aria prima dell'inizio dei lavori, integrando possibilmente le misure svolte con informazioni raccolte nel tempo dalle centraline di rilevamento locali;
- il monitoraggio della componente atmosfera in corso d'opera, per le interferenze dovute:
 - o all'attività dei cantieri fissi (quali ad esempio le aree di stoccaggio);
 - o al fronte avanzamento lavori.

Le campagne di misura del corso d'opera saranno compiute contemporaneamente all'effettivo svolgimento delle attività di costruzione in prossimità del punto di monitoraggio.

10.2.1.2. Identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

Il monitoraggio della componente atmosfera verrà effettuato in alcuni punti significativi denominati sezioni di monitoraggio, ovvero zone in cui si ritiene possano esserci effetti in termini di inquinanti atmosferici determinati dalla cantierizzazione.

Per ogni sezione di monitoraggio si prevede l'ubicazione di almeno due punti di monitoraggio:

- un punto in un'area interessata da emissioni atmosferiche prodotte dall'attività di cantiere (Influenzata);
- un secondo punto di monitoraggio in una postazione di misura assolutamente equivalente alla prima in termini di condizioni ambientali al contorno ma non influenzato dal cantiere o da altri immissioni singolari (Non Influenzata).

I due punti influenzati saranno ubicati in corrispondenza di due dei ricettori residenziali più vicini alle aree di cantiere e già identificati all'interno del Quadro Ambientale, ovvero:

- R5, distante circa 100 m dal ramo ferroviario in direzione Gallarate, a cui corrisponde il punto di monitoraggio dell'atmosfera ATM_01;
- R7, distante circa 40 m dal ramo ferroviario in direzione Domodossola, a cui corrisponde il punto di monitoraggio dell'atmosfera ATM_02.

Per entrambi i punti di monitoraggio influenzati si prevede un unico punto di monitoraggio non influenzato (ATM_NI), posizionato a circa 700 m dalle aree di intervento.

10.2.2. Rumore

Il monitoraggio ambientale della componente in esame ha lo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto. Il monitoraggio ambientale prevede che le verifiche strumentali siano effettuate in tutte e tre le "macrofasi" temporali.

Nella fase ante operam ha la finalità di testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esecuzione dei lavori, e quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare la "situazione di zero" cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera.

Nella fase di corso d'opera ha la finalità di documentare l'eventuale alterazione dei livelli acustici rilevati nello stato ante operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto ed individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere.

Nella fase di post operam ha la finalità di confrontare gli indicatori definiti nello stato di ante - operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'opera e di verificarne i livelli di ammissibilità.

Il monitoraggio della componente rumore descritto di seguito è stato redatto in conformità delle “Linee guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) – Indirizzi metodologici specifici per componente/fattore ambientale: Agenti fisici – Rumore REV. 1 del 30 dicembre 2014”.

10.2.2.1. Identificazione degli impatti da monitorare

Gli impatti inerenti la componente rumore connessi alla presenza dei cantieri sono collegati alle lavorazioni relative alle attività di movimentazione di materiali, alle lavorazioni strettamente connesse alla realizzazione dei corpi ferroviari ed alla movimentazione ed il transito dei mezzi d’opera.

10.2.2.2. Identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

Per l’individuazione dei punti di misura, si tiene conto dei ricettori posti nella fascia di territorio circostante le fonti di emissione e dei seguenti parametri:

- tipologia della linea;
- tipo di fonte di rumore (cantiere o esercizio considerando anche livelli, spettro, durata nel tempo, etc.);
- condizioni e singolarità geolitologiche (caratteristiche geomeccaniche delle formazioni in posto, bancate di strati a maggiore consistenza, falde, etc.).

La distribuzione dei punti di monitoraggio predilige le zone maggiormente edificate e, per la fase di corso d’opera, laddove le attività lavorative impattanti sono svolte nelle vicinanze dei ricettori.

Sulla base dei criteri sopra esposti, ed in virtù anche dei risultati della valutazione previsionale effettuata in questa fase progettuale, per il monitoraggio della componente ambientale in oggetto sono stati individuati i punti riportati nella tabella seguente.

doc.	POSTAZIONE	ANTE OPERAM	FASE CANTIERE	ESERCIZIO
RU_01	T2 Malpensa (ex R1)	X	X	X
RU_02	SS 336	X	X	X
RU_03	Scuderia	X	X	X
RU_04	Via Montello - Gallarate	X	X	X
RU_05	Via Ronna - Gallarate	X	X	X

RU_06	Corso Sempione - Gallarate	X	X	X
RU_07	Via Prampolini – Gallarate	X	X	X
RU_08	Via IV Novembre – Casorate Sempione	X	X	X
RU_09	Via Udine – Casorate Sempione	X	X	X

10.2.2.3. Articolazione ed estensione temporale delle attività di monitoraggio

Si riporta una breve sintesi delle tempistiche del monitoraggio, differenziate in base alle finalità della misura:

- nella fase ante operam di caratterizzazione dello stato di fondo si prevede un monitoraggio di 24 h per ciascuna punto di misura;
- nella fase corso opera di controllo delle attività per la realizzazione dell'opera si prevedono monitoraggi di 24 h e/o riferiti all'orario di lavoro. La misura sarà da eseguirsi una sola volta durante le lavorazioni più impattanti per detta componente;
- nella fase post operam di verifica e controllo della fase di esercizio della linea ferroviaria si prevede un monitoraggio su ciascun punto della durata di 24 ore secondo l'Allegato C del D.M. 16 marzo 1998.

In corrispondenza dei punti individuati, può essere inoltre opportuno effettuare misure “a spot” per identificare le fasi di lavorazione più gravose, l'impatto dei singoli transiti ferroviari, o altri eventi di breve durata ed in genere le criticità

10.2.3. Suolo e sottosuolo

Il monitoraggio della componente suolo ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e l'entità di fattori di interferenza dell'opera infrastrutturale sulle caratteristiche pedologiche dei terreni, in particolare in relazione alle attività di cantiere. L'analisi della qualità del suolo è fondamentale per la valutazione complessiva dello stato dell'ambiente di una porzione di territorio, in virtù della polifunzionalità che la componente suolo svolge nei confronti anche degli altri comparti ecosistemici.

10.2.3.1. Identificazione degli impatti da monitorare

Per il monitoraggio verranno impiegate metodologie che prevedono l'utilizzo di parametri misurati e caratteristiche morfologiche, come indicatori, della qualità dei suoli. Tali indicatori, facendo comunque riferimento alla specifica organizzazione verticale e areale del suolo nei suoi orizzonti

pedogenetici, dovranno essere in grado di rilevare la modifica delle prestazioni e delle dinamiche dovute alla realizzazione dell'opera nelle sue varie fasi attuative inerenti:

- modifiche fisiche e idrologiche: legate al movimento interno e superficiale dell'acqua,
- modifiche del chimismo del suolo: legate alla capacità di scambio cationico cui si collega sia la potenzialità nutritiva che il potere tampone del suolo e alla reazione complessiva delle soluzioni circolanti attuale e potenziale,
- modifiche della componente biotica che influenza le relazioni con lo sviluppo della vegetazione, fauna e gli scambi gassosi con l'atmosfera,
- modifiche dell'organizzazione dei suoli inerenti la morfologia e la sequenza degli orizzonti dovuta al rimodellamento delle superfici.

Tenuto conto pertanto dell'importanza nell'area del sistema agricolo produttivo, si valuteranno le potenziali modifiche delle caratteristiche direttamente e indirettamente connesse all'attività agricola della zona, vale a dire sia quelle di ordine chimico connesse alla fertilità agronomica, che di ordine fisico – idrologico importanti per la protezione delle acque (superficiali e profonde) ma anche biologiche per arrivare a ripristinare nel più breve lasso di tempo condizioni per lo meno analoghe a quelle ante operam.

Per la componente in esame si ritiene necessario prevedere le seguenti fasi di monitoraggio:

- ante-operam (AO) al fine di costituire un database di informazioni sugli aspetti pedologici iniziali di confronto per la restituzione all'uso agricolo delle aree occupate temporaneamente dai cantieri;
- corso d'opera (CO) al fine di verificare l'idoneo mantenimento dei cumuli di terreno vegetale derivante dallo scotico iniziale che verrà successivamente reimpiegato per le attività di ripristino;
- post-operam (PO) al fine di evidenziare eventuali alterazioni subite dal terreno a seguito delle attività dei cantieri. Questo consentirà di determinare le eventuali aree in cui sarà necessario effettuare le operazioni di bonifica dei terreni superficiali prima della risistemazione definitiva.

Nell'ambito della componente suolo e sottosuolo il monitoraggio della fase di Corso d'Opera (CO) è pertanto riferito ai cumuli di terreno che a seguito dell'attività di scotico, vengono formati, in attesa di riutilizzo nell'ambito dei lavori. Infatti i parametri oggetto di monitoraggio per la fase di

CO sono rappresentativi per verificare l'efficacia delle cure manutentive attuate dall'appaltatore sui cumuli per assicurare il mantenimento delle caratteristiche di fertilità del terreno scoticato.

10.2.3.2. Identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

I punti di monitoraggio sono stati definiti in tutti i siti interessati dai depositi temporanei e/o definitivi del materiale di scavo e nelle aree dei cantieri per le quali è previsto il ripristino ante operam, per un totale di 8 punti di monitoraggio.

La fase di AO e PO avrà durata 1 anno, mentre la fase di corso d'opera avrà una durata pari a quella dei lavori per la realizzazione dell'opera.

L'ubicazione dei punti di monitoraggio è riportata graficamente in Figura 10-1.

10.2.4. Vibrazioni

Il monitoraggio ambientale della componente in esame ha lo scopo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura siano soggetti a livelli vibrazionali in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento. Le attività di monitoraggio permettono di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea per ridurre al minimo possibile l'impatto sui ricettori interessati.

10.2.4.1. Identificazione degli impatti da monitorare

Il monitoraggio della componente ambientale "Vibrazioni" è articolato nelle tre fasi: ante operam, corso d'opera e post operam.

Il monitoraggio della fase ante operam è finalizzato alla determinazione del "punto zero" da assumere come riferimento, al fine di testimoniare lo stato attuale dei luoghi in relazione alla pluralità delle sorgenti presenti (traffico ferroviario, etc.) prima dell'apertura dei cantieri.

Per le rilevazioni in corso d'opera si terrà conto del fatto che le sorgenti di vibrazione sono numerose e possono realizzare sinergie d'emissione, oltre che generare l'esaltazione del fenomeno se s'interessano le frequenze di risonanza delle strutture degli edifici monitorati. Tale monitoraggio viene previsto allo scopo di:

- rilevare i livelli vibrazionali dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione della tratta ferroviaria in progetto (le principali sorgenti di vibrazioni in fase di cantiere sono generalmente connesse alle attività di demolizione, scavo, perforazione e palificazione);
- individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori.

Nel caso specifico, per le opere in esame, gli unici impatti da vibrazione potenzialmente significativi durante l'esecuzione delle opere risultano essere prodotti dalle attività di realizzazione delle trincee e relative opere di consolidamento, e dalle attività di palificazione dei rilevati.

Infine il monitoraggio in fase post operam ha la finalità di rilevare i livelli di vibrazione connessi all'esercizio della nuova opera ferroviaria, in vicinanza dei ricettori maggiormente esposti

10.2.4.2. Identificazione delle aree e dei punti di monitoraggio

In linea generale devono essere previste campagne di monitoraggio in corrispondenza dei ricettori che risultano più sensibili alle vibrazioni indotte dalle lavorazioni e dall'esercizio della linea, al fine di controllare che la sismicità indotta dalle attività lavorative non superi i livelli di disturbo della popolazione.

Nello specifico si prevede un punto di monitoraggio (VI_01) posto in corrispondenza del rilevato sul ramo Domodossola e 2 punti di monitoraggio (VI_02 e VI_03) posti in corrispondenza dell'innesto del nuovo progetto sulla linea RFI ramo Milano. I ricettori presso cui sono stati collocati i punti di monitoraggio sono quelli potenzialmente più esposti all'impatto vibrazionale sia durante la fase di cantiere che di esercizio.

L'ubicazione del punto di monitoraggio è riportata graficamente in Figura 10-1.

10.2.5. Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi

La valutazione della qualità dell'ambiente biotico concorre in modo sostanziale alla definizione della qualità ambientale complessiva di una porzione di territorio.

Le finalità principali del monitoraggio ambientale per il comparto biotico, da conseguire con l'attività di monitoraggio e le funzioni di elaborazione-interpretazione dei dati ad essa connesse, sono:

- la prevenzione delle alterazioni ambientali inducibili dal progetto;
- la rappresentazione delle evoluzioni in atto nei comparti ambientali, sulla base di indicatori efficaci e sensibili per la descrizione dei fenomeni e per la segnalazione di situazioni di rischio.

Il controllo degli effetti inducibili dalla realizzazione e dalla fase di esercizio dell'opera nel suo complesso sull'ambiente biotico viene in questa sede proposto attraverso il monitoraggio delle seguenti componenti strutturali:

- ecosistema;
- fauna;

- flora-vegetazione.

10.2.5.1. Identificazione dei punti di criticità indotta

In generale i punti di conflitto potenzialmente indotti dalla realizzazione di un'opera con le componenti naturalistiche in esame possono essere:

- punti di interferenza diretta con ambiti ecosistemici di valore, ovvero ambiti direttamente interferiti dall'opera, all'interno dei quali si rileva un'elevata strutturazione ecosistemica intrinseca, di interesse ecologico;
- punti di frammentazione di ambiti per i quali è riconosciuta una valenza di connessione ecologica alle diverse scale spaziali (valenza regionale, sovralocale e locale);
- punti di conflitto indiretto in ambiti di elevato pregio naturalistico, ovvero ambiti appartenenti o limitrofi ai Siti Natura 2000 potenzialmente esposti a fattori di interferenza per effetti indiretti attesi dall'attuazione dell'opera.

Nel caso in oggetto, il territorio interessato presenta pochi elementi di pregio naturalistico, avendo ormai acquisito caratteristiche essenzialmente agricole, che hanno portato nel tempo alla perdita delle identità originali.

10.2.5.2. Tecniche di rilevamento per vegetazione e flora

Le attività di monitoraggio per la componente prevedono:

- nelle stazioni di monitoraggio:
 - di caratterizzare la flora e la vegetazione, dal punto di vista fisionomico - strutturale e fitosociologico, durante la fase di AO;
 - di controllare l'evoluzione della vegetazione, caratterizzata nella fase AO, sia durante l'intero sviluppo delle attività di costruzione (CO) che nella successiva fase di esercizio dell'opera (PO);
- nelle aree oggetto di mitigazione e/o ripristino ambientale: di verificare il conseguimento degli obiettivi prefissati in fase progettuale (mascheramento dell'inserimento dell'opera nel paesaggio, rinaturalizzazione aree degradate e/o intercluse, ripristino degli ecosistemi ripari disturbati dalla realizzazione dell'opera).

Si prevede di caratterizzare la vegetazione e la flora secondo tre tipi di indagine:

- Censimento floristico

- Rilievo fitosociologico;
- Indagine sulla verifica dell'accrescimento delle essenze reimpiantate.

Per quanto riguarda i censimenti floristici ed i rilievi fitosociologici si prevede di posizionare 6 punti di monitoraggio ubicati in maniera equidistante lungo lo sviluppo della linea (VE_01-VE_06). Per quanto riguarda la verifica dell'accrescimento degli impianti si prevedono 4 postazioni in corrispondenza degli impianti di maggiore rilevanza secondo quanto previsto nel Capitolo 9 del presente documento (VE_07-VE_10).

10.2.5.3. Tecniche di rilevamento della fauna

In merito ai popolamenti faunistici, si prevede di effettuare censimenti volti ad individuare la presenza di popolamenti significativi.

Vista la tipologia a carattere prevalentemente agricolo del territorio, si ritiene di poter effettuare un'analisi quali-quantitativa delle comunità ornitiche degli ecosistemi: l'avifauna, infatti, può fungere da efficace indicatore della qualità ambientale e costituisce un elemento di fondamentale importanza sia per la corretta valutazione di eventuali incidenze del progetto in esame, sia per le eventuali attività di monitoraggio connesse a quest'ultimo. In corrispondenza dei passaggi faunistici e dell'ecodotto si prevede di effettuare il monitoraggio dei mammiferi terrestri con l'obiettivo di verificare l'effettivo utilizzo da parte della fauna selvatica di tali passaggi realizzati al fine di minimizzare la mortalità da investimento e ridurre la frammentazione data dall'opera.

La caratterizzazione della fauna sarà effettuata attraverso due tipi di indagine:

- Indagini sull'avifauna;
- Utilizzo dei passaggi faunistici.

Per quanto riguarda le indagini sull'avifauna si prevede di posizionare 10 punti di monitoraggio lungo lo sviluppo della linea ad una equidistanza di circa 150 m (F_01-F_10). Per quanto riguarda l'utilizzo dei passaggi faunistici si prevedono 3 postazioni in corrispondenza di ciascuno dei due passaggi e dell'ecodotto (F_11-F_13).

10.3. Localizzazione punti di monitoraggio ambientale

Nella figura seguente si riporta un'indicazione della localizzazione dei punti di monitoraggio individuati per le componenti ambientali analizzate nei paragrafi precedenti.

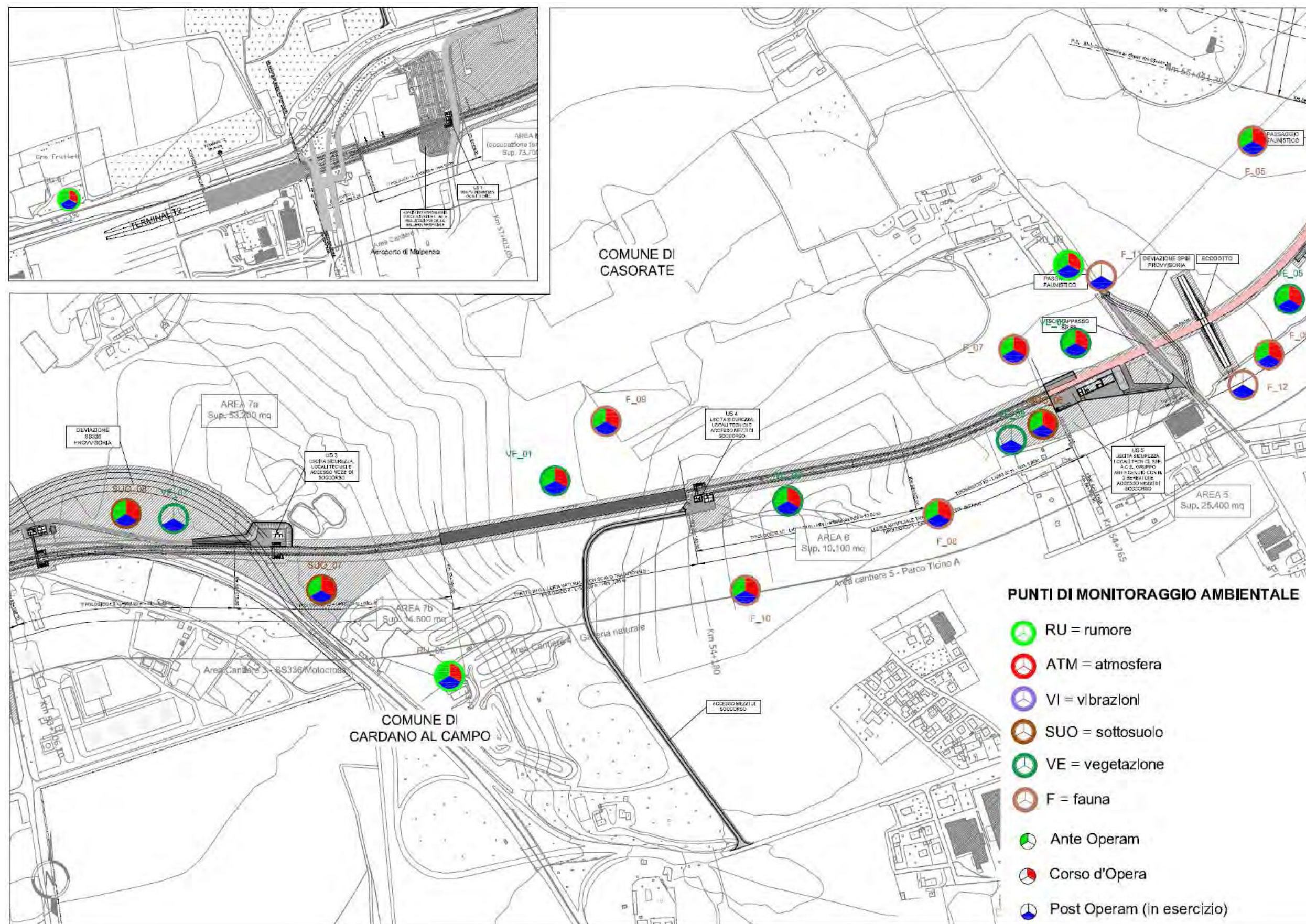


Figura 10-1: Localizzazione dei punti di monitoraggio

11. TEMPI DI ATTUAZIONE DEL PROGETTO

Si riporta di seguito il previsto cronoprogramma dei lavori.

