

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01
LINEA A.V. /A.C. TORINO – VENEZIA Tratta MILANO – VERONA
Lotto Funzionale Brescia-Verona
PROGETTO DEFINITIVO**

**VARIANTE DI MONTICHIARI (BS)
STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
SINTESI NON TECNICA**



IL PROGETTISTA INTEGRATORE

saipem spa
Tommaso Taranta
Dotore in Ingegneria Civile Iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Milano al n. A23408 - Sez. A Settori:
a) civile e ambientale b) industriale c) dell'informazione
Tel. 02.52020557 - Fax 02.52020309
C.F. e P.IVA 00825790157

ALTA SORVEGLIANZA



| Verificato | Data | Approvato | Data |
|------------|------|-----------|------|
| | | | |
| | | | |

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

I N 0 5 0 0 D E 2 S I S A 0 0 0 0 0 0 1 1

| PROGETTAZIONE GENERAL CONTRACTOR | | | | | | | | | Autorizzato/Data |
|----------------------------------|----------|-------------------|---------|----------|------------|----------|-----------|----------|--|
| Rev. | Data | Descrizione | Redatto | Data | Verificato | Data | Approvato | Data | Consorzio Cepav due Project Director (Ing. F. Lombardi) Data: _____ |
| 0 | 31.03.14 | Emissione per CdS | BERNINI | 31.03.14 | PADOVANI | 31.03.14 | LAZZARI | 31.03.14 | |
| 1 | 01.07.14 | Revisione per CdS | BERNINI | 01.07.14 | PADOVANI | 01.07.14 | LAZZARI | 01.07.14 | |
| | | | | | | | | | |

SAIPEM S.p.a. COMM. 032121

Data: 01.07.14

Doc. N.: IN0500DE2SISA00000011



Progetto cofinanziato dalla Unione Europea

CUP: F81H91000000008



| | |
|--|-----------|
| 1. RIFERIMENTI PRELIMINARI | 4 |
| 1.1 Motivazioni dell'opera in progetto..... | 4 |
| 1.2 Inquadramento territoriale | 7 |
| 1.3 Sintesi dei risultati dello studio..... | 8 |
| 2. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI | 9 |
| 2.2 Deliberazione C.I.P.E..... | 9 |
| 2.3 Vincoli territoriali-ambientali | 10 |
| 2.4 Strumenti di pianificazione analizzati | 11 |
| 2.5 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione e programmazione..... | 12 |
| 3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE | 14 |
| 1.4 Descrizione del tracciato | 14 |
| 1.5 Cantierizzazione | 15 |
| 3.2.1 Cantiere BASE L.3.B.1..... | 15 |
| 3.2.2 Cantiere OPERATIVO L.3.O.1..... | 15 |
| 3.2.3 Cantiere OPERATIVO L.3.O.3..... | 16 |
| 3.2.4 Aree tecniche..... | 16 |
| Viabilità di cantiere..... | 17 |
| Impatti relativi ai cantieri..... | 17 |
| 3.3 Monitoraggio ambientale | 31 |
| 4 RIFERIMENTI AMBIENTALI | 32 |
| 4.1 Premessa..... | 32 |
| 4.2 Atmosfera | 32 |
| 4.3 Ambiente idrico..... | 34 |
| 4.3.1 Analisi dello stato attuale | 34 |
| 4.3.2 Individuazione delle interferenze tra l'opera in progetto ed il sistema idrografico, con l'indicazione delle situazioni di potenziale rischio nelle fasi di costruzione e di esercizio | 36 |
| 4.3.3 Proposte di intervento per la prevenzione e la mitigazione degli impatti negativi.... | 37 |
| 4.4 Suolo e sottosuolo | 37 |
| 4.4.1 Geologia, geomorfologia, litotecnica..... | 37 |
| 4.4.2 Idrogeologia..... | 39 |
| 4.4.3 Siti inquinati..... | 42 |
| 4.5 Vegetazione, flora e fauna - Ecosistemi..... | 45 |
| 4.6 Paesaggio | 48 |
| 4.7 Archeologia | 50 |
| 4.8 Rumore..... | 51 |
| 4.8.1 Fase di esercizio..... | 51 |
| 4.8.2 Fase di costruzione | 54 |
| 4.9 Vibrazioni | 56 |
| 4.10 Radiazioni non ionizzanti | 58 |

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 C3 SA0000 0001

Rev.
1

Foglio
3

4.11 Salute pubblica61



1. RIFERIMENTI PRELIMINARI

1.1 Motivazioni dell'opera in progetto

Il collegamento AV/AC con l'aeroporto di Montichiari (Figura 1/1) costituisce variante del progetto preliminare della linea AV/AC Milano-Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, tra le progressive km 87+080 e km 101+327. Esso viene indicato nell'allegato A della Deliberazione n. 120 del 5 dicembre 2003 del Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 132 dell'8 giugno 2004), come prescrizione imposta dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti.

Tale prescrizione è determinata dall'importanza che è destinato ad avere, a livello nazionale, lo sviluppo dell'attuale aeroporto di Montichiari, al servizio del quale è prevista una nuova stazione ferroviaria AV. Il Programma Regionale di Sviluppo della Regione Lombardia ha infatti individuato, come obiettivo programmatico di riferimento, "lo sviluppo e l'integrazione del sistema aeroportuale regionale", con l'assegnazione a ciascun aeroporto, attraverso la programmazione di adeguate azioni di sviluppo, di un proprio ruolo che ne consenta il posizionamento su un mercato, in una logica di complementarietà e di supporto reciproco fra i diversi scali, nell'intento di costituire un sistema aeroportuale efficiente e competitivo, in grado di servire adeguatamente non solo Milano ma anche l'intera Regione. Il sistema avrà come perno l'*hub* di Malpensa ma dovrà al contempo essere strutturato per consentire nel medio-lungo periodo lo sviluppo di un secondo scalo di primaria importanza: tale scalo, per le favorevoli condizioni territoriali ed ambientali, viene individuato nell'aeroporto di Montichiari.

Due varianti plano-altimetriche di tracciato della linea, volte ad assicurare il collegamento ferroviario AV/AC con l'aeroporto di Montichiari, erano già state proposte, una dalla Regione Lombardia e una dalla TAV.

In fase istruttoria, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti non ha ritenuto condivisibili le due soluzioni proposte:

- la variante plano-altimetrica proposta dalla Regione Lombardia, di circa 14,3 km con caratteristiche di tracciato di 230 km/h e con stazione tangente all'area aeroportuale, per l'eccessiva penalizzazione alle funzioni ed all'esercizio che essa determinerebbe su una linea chiamata a svolgere un ruolo di primaria importanza nella rete ferroviaria sovranazionale;

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 C3 SA0000 0001

Rev.
1

Foglio
5

- la variante plano-altimetrica presentata dalla TAV, con velocità pari a 300 km/h e con stazione posta a 1 km circa dall'area destinata dalla Regione a aerostazione, in quanto la posizione del tracciato e della stazione AV sembrerebbero inibire progetti futuri di una possibile integrazione intermodale.

Valutato quanto sopra, il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti ha ritenuto di dover prescrivere la scelta di un tracciato caratterizzato da una velocità di progetto di almeno 250 km/h (standard qualitativo minimo per una linea facente parte della rete europea ad alta velocità), che verrà descritto nei paragrafi successivi.



Figura 1/1

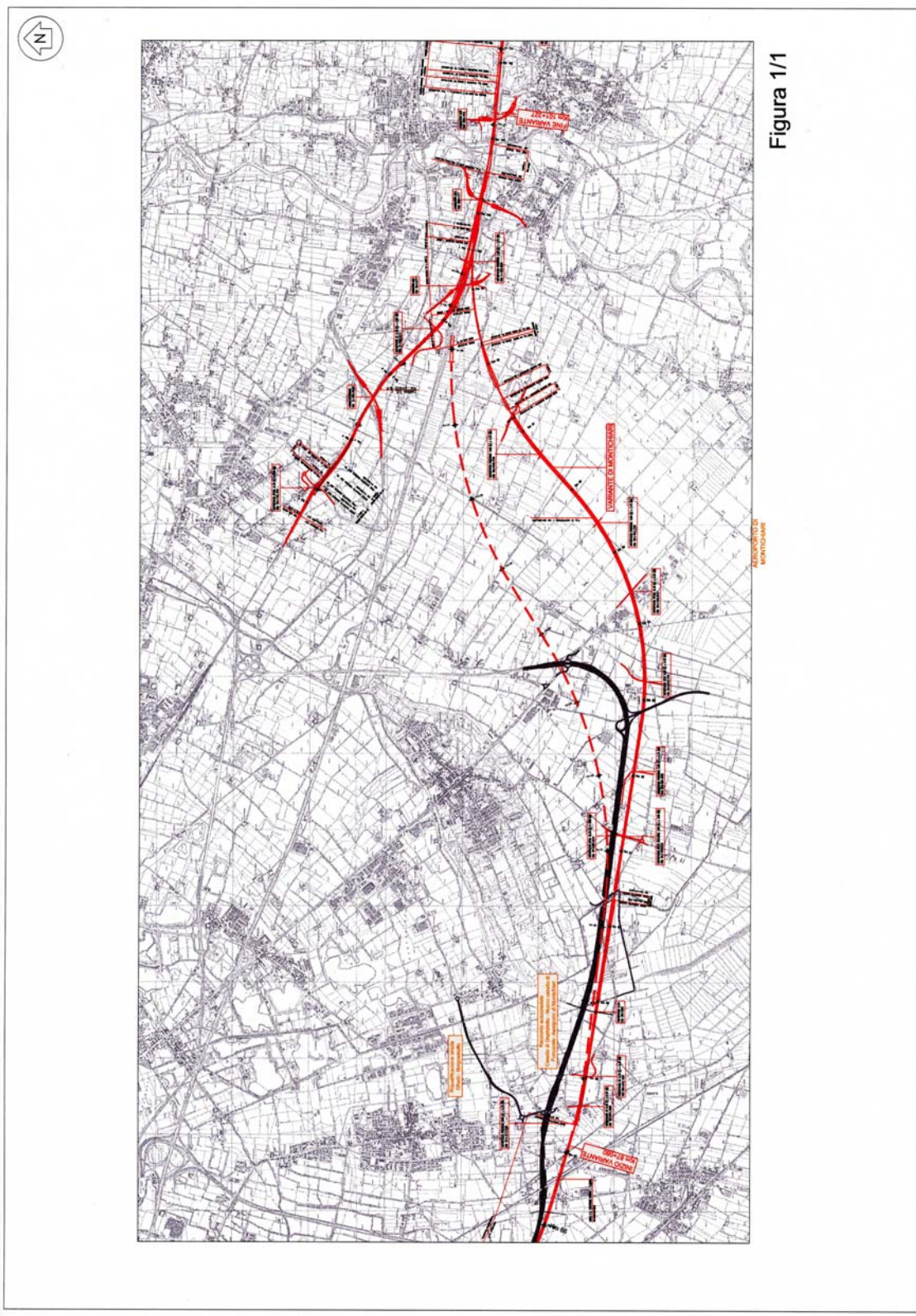


Figura 1/1



1.2 Inquadramento territoriale

Il collegamento AV/AC con l'aeroporto di Montichiari, in variante rispetto al progetto preliminare della linea AV/AC Milano-Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, è interamente collocato nella provincia di Brescia, a sud del capoluogo provinciale ed interessa i Comuni di Montirone, Ghedi, Castenedolo, Montichiari e Calcinato.

La soluzione proposta si distacca dal tracciato di progetto preliminare al km 87+080, comprendendo un breve tratto del lungo viadotto Gardesana, volge verso sud restando sostanzialmente a livello di piano campagna, fino a lambire l'area dell'attuale aeroporto di Montichiari, ove sarà collocata la stazione AV, e restando al limite dell'area militare, per poi risalire verso nord fino al convergere sul tracciato di progetto preliminare al km 101+327 ad est del viadotto Chiese, dopo l'interconnessione di Brescia est.

Dal punto di vista degli usi del suolo, si tratta di un territorio prevalentemente agricolo, caratterizzato dalla presenza di insediamenti sparsi (cascine, abitazioni, insediamenti produttivi, impianti tecnologici) nella campagna coltivata. L'interferenza più significativa che il nuovo tracciato presenta è quella con un sito adibito a discarica nel comune di Montichiari.

Dal punto di vista ambientale, la linea supera tramite viadotti il torrente Garza nel comune di Castenedolo ed il fiume Chiese nel comune di Calcinato. Due brevi tratti in viadotto (Montichiari 1 e 2) sono anche previsti nel tratto di interferenza con un sito di cava.

Dal punto di vista infrastrutturale, la linea correrà in parallelo al tracciato, in progetto, del Raccordo Autostradale Casello di Ospitaletto - Nuovo casello di Poncarale - Aeroporto di Montichiari nel territorio dei comuni di Montirone, Ghedi e Castenedolo, per distaccarsi progressivamente da esso in prossimità del confine tra i comuni di Castenedolo e Montichiari. Nel suo tratto finale, in comune di Calcinato, la linea si allinea progressivamente al tracciato dell'autostrada A4 Milano - Venezia.

Le principali infrastrutture stradali attraversate dalla linea sono la S.P. (23) al confine tra i comuni di Montirone e Ghedi, la S.P. 66 in comune di Castenedolo, la S.S. 236 Goitese in comune di Montichiari.



1.3 Sintesi dei risultati dello studio

Sulla base delle analisi effettuate, come esposto nei successivi paragrafi, si sono evidenziate situazioni di criticità esclusivamente in relazione alle problematiche di impatto acustico. Tali situazioni vengono affrontate con la realizzazione di barriere opportunamente dimensionate caso per caso.

Le problematiche di inserimento paesaggistico dell'opera vengono affrontate con estesi interventi di sistemazione a verde del suo intorno.

Gli interventi di questa natura, con particolare riferimento a quelli relativi alle zone intercluse tra la linea ferroviaria e il nuovo raccordo autostradale Casello di Ospitaletto-nuovo casello di Poncarale-Aeroporto di Montichiari, permettono di realizzare un bilancio soddisfacente anche sotto il profilo ecologico delle opere in progetto.

Un ulteriore richiamo va riservato:

- alle misure di contenimento dell'inquinamento da polveri in fase di costruzione, nonché di prevenzione degli inquinamenti delle acque superficiali e sotterranee,
- agli accorgimenti ed alle opere di bonifica da effettuare nel tratto di interferenza con un sito di discarica,
- alle esigenze di indagine archeologica preventiva negli ambiti di diretto intervento.



2. RIFERIMENTI PROGRAMMATICI

2.2 Deliberazione C.I.P.E.

Il Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica, con Deliberazione n. 120 del 5 dicembre 2003 (pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 132 dell'8 giugno 2004), ha approvato, con le prescrizioni e le raccomandazioni proposte dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, il progetto preliminare per la "linea AV/AC Milano-Verona", di cui la Brescia-Verona è una parte, riconoscendo la compatibilità ambientale dell'opera.

Tra le prescrizioni imposte dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti (contenute nell'allegato A della Deliberazione), vi sono alcune richieste di varianti plano-altimetriche di tracciato della linea. Una di queste varianti riguarda il collegamento AV/AC con l'aeroporto di Montichiari: come già esposto, esso viene prescritto alla luce dell'importanza che è destinato ad avere, a livello nazionale, lo sviluppo dell'attuale aeroporto di Montichiari, al servizio del quale è prevista una nuova stazione ferroviaria AC, la cui localizzazione dovrà essere effettuata in accordo con le indicazioni contenute nell'apposito piano d'area della zona.

Il tracciato prescritto dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti è caratterizzato da una velocità di progetto di almeno 250 km/h (standard qualitativo minimo per una linea facente parte della rete europea ad alta velocità). La soluzione proposta si distacca dal tracciato di progetto preliminare (si veda in merito l'allegato 1, Corografia), volge verso sud restando sostanzialmente a livello di piano campagna, fino a lambire l'area dell'attuale aeroporto di Montichiari, ove sarà collocata la stazione AV, e restando al limite dell'area militare, per poi risalire verso nord fino al convergere sul tracciato di progetto preliminare ad est del viadotto Chiese, dopo l'interconnessione di Brescia est.

La variante plano-altimetrica prescritta dal Ministero delle infrastrutture e dei trasporti include esclusivamente la stazione ferroviaria strettamente dimensionata per l'esercizio dei treni AV, sia nelle dotazioni impiantistiche che di accessibilità (parcheggi, luoghi commerciali, ecc.); resta esclusa la realizzazione di una stazione-hub, la cui progettazione e realizzazione sarà a carico del progetto dell'aeroporto, quando questo sarà giunto a maturazione.

2.3 Vincoli territoriali-ambientali

Sulla base degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica e del censimento dei beni e complessi tutelati dal DLgs 42/2004 e s.m.i. eseguito per il progetto definitivo, sono stati considerati i seguenti vincoli nell'area interessata dall'opera in progetto:

- vincoli paesaggistici ai sensi del D.Lgs 42/04;
- vincolo idrogeologico ai sensi della L.R. 45/69 e del R.D. 30/12/1923;
- vincolo archeologico;
- zone speciali quali ZPS e SIC;
- parchi e riserve naturali.

A livello di area vasta i vincoli di maggior rilievo sono costituiti dal vincolo paesaggistico art. 136 del DLgs 42/04 e s.m.i. (ex 1497/1939), istituito con Decreto del Presidente della Giunta Regionale del 04/05/1983 che interessa l'area di Castenedolo, al cui interno si segnala come elemento di particolare rilievo il vincolo specifico, sempre di tipo paesaggistico – ambientale, che riguarda il Giardino Fanti, e il vincolo aeroportuale in Comune di Montichiari.

Il tracciato ferroviario in progetto, pur puntualmente prossimo ai loro confini, si colloca all'esterno delle citate aree.

Di seguito vengono esaminati i vincoli territoriali-ambientali che interferiscono con l'infrastruttura in progetto. Non si evidenziano interferenze con vincoli particolarmente cogenti.

Comune di Montirone

Non sono presenti vincoli che interferiscano con la struttura.

Comune di Ghedi

La linea lambisce il margine dell'area sottoposta a vincolo aeroportuale (Limite Pianto Territoriale d'Area dell'Aeroporto di Montichiari).



Comune di Castenedolo

Dalla progressiva km 90+200 alla progressiva km 90+550 la linea attraversa il torrente Garza e la relativa fascia di pertinenza del torrente (ai sensi dell'art. 142.c - D.Lgs 22 gennaio 2004 e s.m.i.). Lungo il torrente si segnala inoltre una fascia boscata vincolata ai sensi dell'art. 142.g - D.Lgs 22 gennaio 2004 e s.m.i. e riportata dai Piano di Indirizzo Forestale provinciale.

Dalla progressiva km 88+700 alla progressiva km 90-650 la linea attraversa zone indicate dal PGT come aree a sensibilità paesistica alta, queste circondano l'area vincolata della collina di Castenedolo.

Dal km 89+800 circa fino al margine comunale est il tracciato ricade all'interno del perimetro del P.T.R.A. dell'aeroporto di Montichiari.

Comune di Montichiari

Dal confine comunale ovest alla progressiva km 94+400 il tracciato ricade all'interno del perimetro del P.T.R.A. dell'aeroporto di Montichiari.

Comune di Calcinato

L'infrastruttura in progetto attraversa dalla progressiva km 099+900 alla km 900+970 circa un'area boscata vincolata ai sensi dell'art. 142.g - D.Lgs 22 gennaio 2004 e s.m.i. e riportata dai Piano di Indirizzo Forestale provinciale. Proseguendo verso est attraversa il fiume Chiese e la relativa fascia di pertinenza (ai sensi dell'art. 142.c - D.Lgs 22 gennaio 2004 e s.m.i.) tra le progressive km 100+480 e km 100+800; in corrispondenza delle stesse attraversa una zona indicata dal PGT come area di sensibilità paesistica a classe 5 – molto alta. Inoltre il fiume Chiese ricade all'interno di un corridoio ecologico segnalato dalla Rete Ecologica sia a scala provinciale che regionale.

2.4 Strumenti di pianificazione analizzati

Nel presente paragrafo sono elencati i principali strumenti di pianificazione territoriali ed ambientali analizzati all'interno dello studio di impatto ambientale:



- Piano Territoriale Regionale (PTR) della Regione Lombardia;
- Piano Paesaggistico Regionale (PPR) della Regione Lombardia;
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Brescia (vigente – 2004);
- Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) della Provincia di Brescia (adottato – 2014);
- Piano Territoriale Regionale d'Area Aeroporto di Montichiari;
- PGT del Comune di Montirone;
- PGT del Comune di Ghedi;
- PGT del Comune di Castenedolo;
- PGT del Comune di Montichiari;
- PGT del Comune di Calcinato.

2.5 Compatibilità con gli strumenti di pianificazione e programmazione

La caratteristiche del progetto assicurano coerenza con gli scenari di assetto territoriale e provinciale.

Tra gli elementi di compatibilità con le previsioni di pianificazione territoriale e dei trasporti a livello regionale – provinciale, occorre sottolineare la formazione di un nodo di relazioni intermodale con l'aeroporto G. D'Annunzio di Montichiari, attraverso la realizzazione, prevista nel Progetto Definitivo della linea A.C., di una stazione ferroviaria di corrispondenza.

In merito occorre sottolineare che il sistema di relazioni intermodali opererà a tre livelli: aereo – ferrovia – grande viabilità (Raccordo Autostradale Ospitaletto – Montichiari).

Il PTCP vigente (approvato con Deliberazione del Consiglio Provinciale n° 22 del 21 aprile 2004) identifica caratteri strutturanti peculiari dell'organizzazione agraria in termini di tipicità, unitarietà e significato. Esso rileva inoltre che gli elementi di rischio riguardano la perdita della caratterizzazione agricola e dell' ecosistema biotico-artificiale storicamente esistente e la perdita di leggibilità della struttura originale del paesaggio. La causa principale di tali rischi è da identificarsi nello sviluppo del sistema insediativo e infrastrutturale.



Tali aspetti descrittivi dell'ambito sono confermati anche nella Revisione del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP adottato con deliberazione di Consiglio Provinciale n. 2 del 13 gennaio 2014). Tuttavia, rispetto al 2004, si rileva una maggiore incidenza di pressioni antropiche legate allo sviluppo insediativo e infrastrutturale e alle previsioni dei diversi piani. Pertanto il PTCP adottato, in conformità con i disposti del PPR, introduce lo strumento della Rete Verde Paesaggistica come strumento di orientamento ed indirizzo alla sostenibilità delle trasformazioni territoriali e al corretto inserimento paesaggistico degli interventi, coerentemente con i caratteri strutturali dei paesaggi interessati dalle trasformazioni. La lettura della Rete Verde Paesaggistica e degli ambiti che la costituiscono permettono di avere una conoscenza più approfondita del patrimonio paesistico provinciale e dei caratteri paesaggistici dell'area di intervento indirizzando le azioni e i progetti di ripristino del mosaico paesistico.

Il tracciato di progetto ricade pressoché integralmente in due tipologie di aree:

- aree agricole, in particolare nel primo tratto, da Montirone a Montichiari;
- fasce di competenza di infrastrutture, in particolare nel secondo tratto, nel comune di Calcinato.

Nelle situazioni in cui la linea ricade in area agricola le interferenze sono state minimizzate assicurando la continuità della rete viaria locale attraverso un sistema di sovrappassi, sottopassi e raccordi. Nei tratti del secondo tipo le compromissioni urbanistiche sono pressoché nulle. Inoltre il progetto di mitigazione paesistico-ambientale ha tenuto conto delle caratteristiche dei paesaggi attraversati.

Le problematiche connesse all'interferenza con il sito di discarica classificato come sito inquinato, peraltro limitata ad una zona marginale dello stesso, verranno ulteriormente approfondite nei successivi sviluppi progettuali.

La normativa di riferimento è rappresentata dalle previsioni di PGT. Ulteriori elementi sono forniti dal Piano d'area dell'aeroporto di Montichiari.

Nelle aree soggette a vincoli ambientali (le fasce di rispetto di 150 m dalle sponde del Torrente Garza e del Fiume Chiese) si fa riferimento al D. Lgs 42/04.



3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

1.4 Descrizione del tracciato

La tratta in oggetto è costituita dalla variante al tracciato della linea AC/AV Milano-Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, compresa tra la progressiva chilometrica 87+080 e la progressiva chilometrica 101+327.

La tratta in variante inizia alla conclusione del lungo viadotto Gardesana (che si sviluppa sul territorio dei comuni di Poncarale e Montirone) della lunghezza di 3193,80 metri, che permette di superare numerose interferenze, quali la Linea ferroviaria Cremona-Brescia, la S.S.45 bis Gardesana Occidentale, l'autostrada A21, la linea ferroviaria Parma-Brescia e la S.P.23.

Nel primo tratto, fino alla progressiva km 93 circa, la ferrovia forma un corridoio infrastrutturale con il raccordo autostradale, in progetto, casello di Ospitaletto, nuovo casello di Poncarale, Aeroporto di Montichiari.

Al Km 90+350 circa inizia il viadotto Garza, lungo 122,60 m., che, scavalcando l'omonimo torrente e la deviazione della strada comunale che conduce a Castenedolo.

Al chilometro 97 la linea ferroviaria attraversa la Cava di Montichiari con due viadotti, uno lungo 97,60 m ed uno lungo 172,60 m.

Dopo l'attraversamento della Cava di Montichiari la livelletta si abbassa per sottopassare l'autostrada A4 con una galleria artificiale denominata Calcinato I, di sviluppo pari a 779 metri a partire dal Km 98+840. Sui due fronti della galleria è prevista la realizzazione di tratti di trincea con muri.

Sottopassata la A4, la linea AC/AV si dispone in affiancamento stretto a nord dell'autostrada, dove inizia l'interconnessione di Brescia Est. Il tracciato dei rami d'interconnessione prevede che il binario pari sovrappassi con "salto di montone" la linea A.C.. Dopo circa 1500 metri i due binari tornano ad essere affiancati ad interasse 4 metri per poi divaricarsi di nuovo al fine di permettere al binario dispari di sovrappassare la linea storica Milano-Venezia per poi innestarsi sui binari esistenti.

Al Km 100+550 la linea A.C. supera con un viadotto di il fiume Chiese (377,40 metri).



Circa 410 m prima dell'inizio della galleria Calcinato2, al Km 101+327 termina la tratta in variante.

1.5 Cantierizzazione

Il progetto di cantierizzazione prevede un cantiere base (cantiere BASE L.3.B.1) e due cantieri operativi (cantieri L.3.O.1 ed L.3.O.3). E' inoltre prevista l'installazione di diverse aree tecniche, di dimensioni inferiori che fungono da aree di appoggio per la realizzazione di opere puntuali.

3.2.1 Cantiere BASE L.3.B.1

Il cantiere BASE L.3.B.1 è collocato in corrispondenza della progressiva km 95+500 circa, in comune di Montichiari, su un sito ad attuale destinazione agricola privo di edifici. Occupa una superficie complessiva di 111.000 m² circa, ed è prevista la realizzazione di una duna di estensione pari a circa 1.050 m.

All'interno di questo insediamento avranno luogo le strutture destinate principalmente ai servizi logistici connessi con le attività produttive, quali uffici, alloggiamenti di impiegati ed operai, somministrazione di pasti, etc. Esso costituirà un vero e proprio villaggio, concepito in modo tale da essere pressoché indipendente dalle strutture socio - economiche locali.

3.2.2 Cantiere OPERATIVO L.3.O.1

Il cantiere OPERATIVO L.3.O.1 è collocato in corrispondenza della progressiva km 87+100, in comune di Montirone, su un sito ad attuale destinazione agricola privo di edificazioni. Occupa una superficie complessiva di 87.800 m², ed è prevista la realizzazione di una duna di estensione pari a circa 1.600 m.

All'interno di questo insediamento produttivo avranno luogo le funzioni di tipo essenzialmente produttivo e tutte le installazioni necessarie ad assicurare la manutenzione dei mezzi e la permanenza del personale strettamente dedicato alla produzione.



Il cantiere avrà una superficie in pianta particolarmente estesa in quanto al proprio interno avranno luogo le attività relative alla produzione ed allo stoccaggio delle travi prefabbricate in c.a.p. del viadotto di linea di tutta l'infrastruttura ad eccezione del viadotto Gardesana.

3.2.3 Cantiere OPERATIVO L.3.O.3

Il cantiere OPERATIVO L.3.O.3 è collocato in corrispondenza della progressiva km 98+300 circa, in comune di Calcinato, su un sito ad attuale destinazione agricola, libero da edificazioni. Occupa una superficie complessiva di 82.200 m² circa, con una prevista estensione della duna pari a 785 m.

All'interno di questo insediamento produttivo avranno luogo le funzioni di tipo essenzialmente produttivo e tutte le installazioni necessarie ad assicurare la manutenzione dei mezzi e la permanenza del personale strettamente dedicato alla produzione.

3.2.4 Aree tecniche

Le aree tecniche differiscono dai cantieri operativi per le loro minori dimensioni. Costituiscono infatti le aree di appoggio per la realizzazione di un'opera d'arte puntuale e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni.

In corrispondenza di ogni opera d'arte indicata sulle corografie a scala 1:10.000, è stata riportata un'area tecnica così composta:

- **per i viadotti** un'area di circa 5000 mq in corrispondenza delle spalle nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative + una fascia larga circa 20 metri destinata alla circolazione dei mezzi e ad eventuali stoccaggi di breve durata;
- **per i cavalcavia** un'area di circa 5000 mq nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative + una fascia larga circa 10 metri destinata alla circolazione dei mezzi e ad eventuali stoccaggi di breve durata;
- **per i sottopassi** un'area di circa 5000 mq nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative + una fascia larga circa 20 metri destinata alla circolazione dei mezzi e ad eventuali stoccaggi di breve durata;



- **per le gallerie naturali ed artificiali** e per le aree di stoccaggio ad esse connesse sono state previste aree di estensione maggiore in considerazione dell'onerosità logistica delle lavorazioni ad esse connesse.

Viabilità di cantiere

La viabilità di cantiere lungo il fronte di avanzamento dei lavori è collocata lungo l'asse della linea ferroviaria in costruzione, al fine di facilitare il trasporto di materiali, uomini e mezzi necessari per la realizzazione dell'opera in progetto.

Essa sarà costituita da piste di cantiere con caratteristiche idonee a garantire il particolare transito su di esse previsto.

Impatti relativi ai cantieri

Di seguito vengono esposti i principali impatti generati a seguito della realizzazione dei previsti cantieri lungo il tracciato della variante, con riferimento alle componenti ambientali atmosfera, uso e contaminazione del suolo, acque superficiali e sotterranee e rumore.

Atmosfera

All'interno delle aree di cantiere si svolgono attività che possono generare la dispersione di particolato con conseguente aumento della sua concentrazione in atmosfera.

Pur consistendo le attività principalmente nello stoccaggio e movimentazione di materiali necessari per la realizzazione della variante in progetto, e nel transito di vari mezzi e macchinari, attività caratterizzate da emissioni di polveri inferiori a quelle previste sul fronte di avanzamento lavori (quali ad esempio escavazione, stesa degli strati e compattazione), si prevede comunque l'attuazione di un insieme di misure atte a limitare le emissioni di polveri anche all'interno delle aree di cantiere.

I possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere riassunti in:

- Utilizzo di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti,



potrà ipotizzarsi l'uso di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti (ecologici) ed una puntuale ed accorta manutenzione.

- bagnatura periodica della superficie di cantiere: tale intervento sarà effettuato tenendo conto del periodo stagionale con un aumento della frequenza durante la stagione estiva. L'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza con cui viene applicato. Un programma effettivo di innaffiamento (2 volte al giorno sull'area completa) si è stimato ridurre le emissioni di polvere al 50%. L'intervento di bagnatura verrà, comunque effettuato tutte le volte che si verifica l'esigenza.
- adozione di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta e dovranno essere lavati giornalmente in un'apposita platea di lavaggio.
- Gli impianti di betonaggio e di produzione dei fanghi saranno dotati di tutti i sistemi destinati al controllo delle polveri e delle emissioni in atmosfera. Per ciò che riguarda gli inerti utilizzati nella centrale di betonaggio si ricorda che essi sono umidi in quanto provengono dalla lavatura e pertanto non producono polveri. Il cemento verrà stoccato in appositi silos al fine di evitare la dispersione nell'ambiente delle polveri.
- Per ciò che riguarda la viabilità al contorno dell'area di cantiere, si provvederà a mantenere puliti i tratti viari interessati dal passaggio dei mezzi. A tale fine agli ingressi del cantiere viene prevista l'installazione di cunette pulisci-ruote.

Uso del suolo

Nell'ottica di salvaguardare una risorsa scarsa come il suolo fertile delle zone agricole di pianura, si prevede:

- l'accantonamento e lo stoccaggio temporaneo del terreno di scotico: tale intervento, da effettuarsi preliminarmente all'installazione dei cantieri e alle operazioni di realizzazione del manufatto, consentirà di mitigare le interferenze a carico della componente pedologica. Il suolo fertile dovrà essere asportato, per un profondità di circa 30 cm, e stoccato per tutta la durata dei lavori, per poi poter essere riutilizzato negli interventi di ripristino. Una volta effettuato lo stoccaggio dei cumuli, occorrerà provvedere al loro inerbimento al fine di mantenere le caratteristiche di fertilità della risorsa pedologica.



- al termine delle operazioni, lo smantellamento degli impianti e il ripristino dell'originario uso agricolo delle aree di lavorazione.

Acque superficiali

Le valutazioni sull'impatto generato dai cantieri relativamente a questa componente è suddiviso per ogni cantiere.

Cantiere operativo L.3.O.1

Il sito di cantiere si articola in un'area di armamento ed in un'area di cantiere operativo. Le due aree sono separate fra loro dal tracciato del canale denominato Fontana Cominetta, che attraversa il sito da NO a SE.

In funzione delle attività previste all'interno di tale tipologia di cantiere (essenzialmente: zone di stoccaggio dei terreni di scotico, stoccaggio temporaneo delle attrezzature di cantiere, aree a parcheggio, officina meccanica e magazzino, uffici, impianto di betonaggio) e delle attività gestionali previste, le problematiche attinenti le acque superficiali risultano sostanzialmente riferibili ai fenomeni di dilavamento del suolo, in presenza di eventi piovosi particolarmente intensi, nei quali le sostanze inquinanti sversate sul terreno possono venire dilavate dalle acque ruscellanti e raggiungere le linee di drenaggio naturali. Si configurano pertanto fenomeni di:

- spandimenti accidentali di idrocarburi e/o oli lubrificanti, connessi alla presenza delle attrezzature di cantiere stoccate o della movimentazione dei mezzi d'opera;
- spandimenti accidentali di cemento provenienti dall'impianto di betonaggio;
- dispersione di reflui civili (servizi igienici degli uffici, ecc ...) in caso di malfunzionamento degli impianti di trattamento.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione da prevedere nell'area in esame, sulla base delle caratteristiche del cantiere esaminato, della componente ambientale e della tipologia di impatti previsti, si prevede che in tutta l'area di cantiere dovranno essere presenti opportune opere di raccolta (canalette) e di smaltimento delle acque meteoriche, previo inserimento di vasche di prima pioggia, opportunamente dimensionate sulla base di criteri idraulici cautelativi. Il cantiere dovrà inoltre disporre di panne assorbenti, da utilizzare come intervento di emergenza, in caso di eventi accidentali con dispersione diretta di contaminanti nelle acque dei ricettori presenti (canale Fontana Cominetta).

Cantiere base L.3.B.1

L'area del cantiere operativo L.3.B.1. risulta ubicata a NO del concentrico di Montichiari, nei pressi del confine con Castenedolo, in una zona priva di elementi del reticolato idrografico sia maggiore che minore. Non si ravvisano pertanto elementi di interferenza fra le attività di cantiere e tali elementi ambientali.

In conformità con quanto prescritto dalla Delibera CIPE n. 120/2003 Parte I-1 paragrafo 1-C6, sarà mantenuta la continuità di funzionamento dei canali irrigui intercettati.

Cantiere operativo L.3.O.3

Il sito di cantiere è limitato, sul suo lato S, dal canale artificiale denominato Fossa Naviglio o Maggiore, che defluisce in direzione NNO-SSE, con l'interposizione però di una strada intercomunale.

In funzione delle attività previste all'interno di tale tipologia di cantiere e delle attività gestionali previste, le problematiche attinenti le acque superficiali risultano sostanzialmente riferibili ai fenomeni di dilavamento del suolo, in presenza di eventi piovosi particolarmente intensi, nei quali le sostanze inquinanti sversate sul terreno possono venire dilavate dalle acque ruscellanti e raggiungere le linee di drenaggio naturali. Si configurano pertanto fenomeni di:

- spandimenti accidentali di idrocarburi e/o oli lubrificanti, connessi alla presenza delle attrezzature di cantiere stoccate o della movimentazione dei mezzi d'opera;
- spandimenti accidentali di cemento provenienti dall'impianto di betonaggio;
- dispersione di reflui civili (servizi igienici degli uffici, ecc ...) in caso di malfunzionamento degli impianti di trattamento.

Per quanto riguarda le misure di mitigazione da prevedere nell'area in esame, sulla base delle caratteristiche del cantiere esaminato, della componente ambientale e della tipologia di impatti previsti, si prevede che in tutta l'area di cantiere dovranno essere presenti opportune opere di raccolta (canalette) e di smaltimento delle acque meteoriche, previo inserimento di vasche di prima pioggia, opportunamente dimensionate sulla base di criteri idraulici cautelativi. Il cantiere dovrà inoltre disporre di panne assorbenti, da utilizzare come intervento di emergenza, in caso di eventi accidentali con dispersione diretta di contaminanti nelle acque dei ricettori presenti (canale Fossa Naviglio o Maggiore).



Acque sotterranee

Dal punto di vista idrogeologico, l'area del cantiere di armamento Montirone / Cantiere operativo L.3.O.1 insiste su terreni a permeabilità media e vulnerabilità alta. La soggiacenza della falda risulta maggiore di 15-16 m (si vedano i dati rilevati nel sondaggio 3SS010). A circa 450 m dal confine occidentale, sono presenti due pozzi privati, che risultano ubicati a valle, con riferimento alla direzione media di deflusso della falda.

Il cantiere base L.3.B.1 insiste su terreni a permeabilità media e vulnerabilità media. La soggiacenza della falda risulta maggiore di 30 m. Nei dintorni dell'area di cantiere è presente un pozzo privato, ad una distanza superiore a 500 m, verso valle con riferimento alla direzione di deflusso delle acque.

Il cantiere operativo L.3.O.3, infine, insiste su terreni a permeabilità media e vulnerabilità media. La soggiacenza della falda risulta prossima ai 40 m.

Nei pressi del confine nordoccidentale dell'area di cantiere sono presenti due pozzi privati, in posizione a monte, con riferimento alla direzione di deflusso delle acque.

In funzione delle attività previste per la tipologia di cantiere, le problematiche legate alle risorse idriche sotterranee risultano configurare impatti:

1. di tipo quantitativo, qualora per le esigenze di approvvigionamento idrico del cantiere, sia necessaria la perforazione di nuovi pozzi;
2. di tipo qualitativo, dovuti principalmente alla presenza sul suolo ed alla conseguente possibile infiltrazione verso la falda, di fluidi e sostanze nocive provenienti da:
 - stoccaggio di terreno di scavo eventualmente contaminato;
 - spandimenti accidentali di idrocarburi e/o oli lubrificanti, connessi alla presenza delle attrezzature di cantiere;
 - spandimenti accidentali di cemento provenienti dall'impianto di betonaggio;
 - dispersione di reflui civili (provenienti dagli insediamenti civili), in caso di malfunzionamento degli impianti di trattamento.

Per quanto riguarda le opere di mitigazione, sulla base delle caratteristiche dei cantieri, della componente ambientale e della tipologia di impatti prevista, si prevede che in tutte le aree di



cantiere dovranno essere presenti opportune opere di raccolta (canalette) e di smaltimento delle acque meteoriche, previo inserimento di vasche di prima pioggia, opportunamente dimensionate sulla base di criteri idraulici cautelativi. Le aree di stoccaggio dei terreni di scavo dovranno essere separate da quelli di scotico e predisposte alla base tramite la posa di un manto in HDPE impermeabilizzante; dovranno inoltre essere protette ai lati da un fosso di guardia, al fine di evitare che le acque piovane, percolando attraverso il cumulo di terreno, possano inquinare la falda.

Le aree con installazioni di cantiere fisse e le aree di transito dei mezzi dovranno essere pavimentate. Nel caso del cantiere base 3.L.B.1, in particolare, le aree destinate a viabilità, piazzali e parcheggi dovranno essere pavimentate mediante manto bituminoso.

I carburanti e le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori idonei e protetti, posizionati in vasche di contenimento adeguatamente dimensionate, poste lontano dagli insediamenti di cantiere e dalla viabilità di transito dei mezzi operativi.

Contaminazioni dei suoli

Qualora si verificano spandimenti accidentali di sostanze inquinanti, possono verificarsi, oltre alle problematiche relative alle componenti ambientali acque superficiali e sotterranee, episodi di contaminazione dei suoli, che richiederanno interventi di bonifica immediata, secondo le procedure ed i criteri previsti dalla normativa vigente. In particolare, la mitigazione sarà rappresentata da bonifiche con asportazione dei terreni contaminati.

Rumore

Per effettuare le valutazioni in merito a questa componente sono state considerate le lavorazioni che si espletano completamente all'interno del confine dei cantieri.

Lungo la tratta in esame i cantieri previsti sono suddivisi in quattro tipologie distinte, a ciascuna delle quali corrisponde una struttura interna ed una serie di attività caratteristiche. Le tipologie di cantiere ed il loro numero previsto sono:

- Cantiere Campo Base (n.1 cantiere lungo la tratta);
- Cantiere Operativo (n.2 cantieri lungo la tratta);



- Cantiere Area tecnica;
- Cantiere Armamento (n.1 cantiere lungo la tratta).

L'analisi delle emissioni acustiche viene condotta per i cantieri operativi e le aree tecniche, in quanto caratterizzati da un maggior numero di previste attività ed installazioni ai fini produttivi, e pertanto con un maggiore impatto acustico, il cantiere base non ha impatti acustici rilevanti. In particolare le simulazioni riguardanti le aree tecniche sono state effettuate considerando il tipo di cantiere più vasto, quello previsto in corrispondenza della galleria di Calcinato, per valutare gli effetti nella situazione più gravosa.

L'analisi delle emissioni acustiche è condotta in ciascun cantiere in relazione alle attività svolte ed ai cicli di lavorazione specifici, secondo lo schema seguente.

- Identificazione attività di cantiere

L'identificazione delle principali attività viene effettuata prendendo in considerazione il complesso delle attività legate alla tipologia di cantiere. Sono analizzate solamente quelle attività che si svolgono essenzialmente all'interno del confine dei cantieri e che comportano impatti acustici significativi.

- Identificazione delle azioni progettuali

In generale, per azione progettuale si intende una qualsiasi attività che costituisce una sorgente di interferenza sull'ambiente circostante e che ne è quindi causa di perturbazione. Le attività di cantiere individuate nel paragrafo precedente sono generalmente svolte per mezzo di una serie di lavorazioni, ciascuna delle quali è in grado di produrre una serie di effetti sull'ambiente circostante in modo più o meno rilevante. Effettuando un'analisi delle attività di cantiere, delle relative lavorazioni e della struttura dello stesso, è possibile determinare le azioni progettuali che possono comportare un impatto acustico significativo, trascurando le azioni i cui effetti possono essere considerati irrilevanti.

- Caratterizzazione delle emissioni acustiche

Ciascuna delle azioni progettuali individuate determina la produzione di impatti acustici su eventuali ricettori esterni all'area di cantiere, la cui entità è funzione in generale dei seguenti elementi:

- livello di potenza sonora;



- ciclo di lavorazione / durata di emissione;
- posizione all'interno del cantiere.

Di seguito sono elencate le attività lavorative individuate ed il relativo livello di potenza acustica. Nella tabella successiva sono indicate per ciascun cantiere le lavorazioni e conseguentemente, i livelli complessivi di potenza acustica.

Betonaggio - L'azione progettuale betonaggio rappresenta essenzialmente l'insieme delle operazioni legate alla miscelazione degli inerti ed al confezionamento del calcestruzzo. Queste operazioni sono da considerarsi localizzate in corrispondenza dell'impianto di betonaggio ed il relativo ciclo di lavorazione è considerato continuo per un periodo pari all'intera giornata lavorativa (8 ore).

Prefabbricazione - L'azione progettuale prefabbricazione rappresenta l'insieme delle operazioni legate alla produzione dei cassoni per i viadotti, dalla lavorazione del ferro, al getto del calcestruzzo, alla maturazione. Queste operazioni sono localizzate all'interno del capannone di prefabbricazione disposto parallelamente ai lati più lunghi del cantiere in posizione baricentrica. Esse, in generale richiedono in primo luogo la predisposizione delle armature e delle casseforme delle travi; successivamente si procede al getto del calcestruzzo.

Movimentazione, scarico e stoccaggio inerti e materiali vari - L'azione progettuale di movimentazione e scarico inerti si riferisce sia allo scarico degli inerti per il betonaggio in corrispondenza del sito predisposto a deposito inerti, sia allo stoccaggio provvisorio del materiale scavato. Sono inoltre considerate le attività di movimentazione delle diverse tipologie di materiali da costruzione o di consumo.

Carico calcestruzzo - L'azione progettuale in oggetto si riferisce al carico del calcestruzzo prodotto dall'impianto di betonaggio ad opera di autobetoniere. Sono previste sei autobetoniere ogni ora, per ciascuna delle quali è previsto un tempo di caricamento di 10 minuti. Questa sorgente di rumore è localizzata in corrispondenza dell'impianto di betonaggio.

Impianti per la lavorazione del ferro - Questa azione si riferisce alle attività di preparazione dei ferri (taglio e piegatura) per il loro impiego nei calcestruzzi.

Manovra e operatività - Officina, manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere.



Frantoio e/o vagliatura – Si riferisce alle attività di lavorazione degli inerti per il loro impiego nel confezionamento ei calcestruzzi. *Installazioni di servizio ai lavori:* quadro elettrico, gruppo di ventilazione, centrale di produzione aria compressa, gruppo di pompaggio acqua .

Di seguito si riportano:

- I livelli di emissione delle attrezzature di riferimento per i cantieri operativi
- I livelli di emissione delle attrezzature di riferimento per le aree tecniche
- I livelli previsti nell'intorno del cantiere L.3.O.1 desunti dallo studio ambientale relativo al cantiere stesso
- I livelli previsti nell'intorno del cantiere L.3.O.3 desunti dallo studio ambientale relativo al cantiere stesso
- I livelli previsti nell'intorno di un'area tecnica tipo.

Le figure di seguito esposte riportano una stima del livello equivalente continuo nel periodo diurno tenendo conto della durata giornaliera di ogni attività di cantiere.

Tabella 3.2/1 Livelli di emissione delle macchine di cantiere

| Attrezzatura | Attività' | Lw [dB(A)] | h [m] | Fonte |
|--|--------------------------|------------|-------|--|
| Autocarro | Movimentazione materiali | 110.8 | 0.8 | Da Dlgs. 262/02 nell'ipotesi di macchina di potenza pari a 223 kW. |
| Pala gommata | Movimentazione materiali | 110.3 | 0.8 | Da Dlgs. 262/02 nell'ipotesi di macchina di potenza pari a 200 kW. |
| Gru a torre | Movimentazione materiali | 99.8 | 1.0 | Da Dlgs. 262/02 nell'ipotesi di macchina di potenza pari a 60kW |
| Autobetoniera | Getto | 114.9 | 1.5 | Misura diretta - Leq = 84.0 dB(A) a 10 m |
| Impianto di betonaggio | Produzione cls | 103.0 | 2.0 | Studio di impatto ambientale MI-VR |
| Area lavoro | Assemblaggio armature | 103.0 | 1.0 | Studio di impatto ambientale MI-VR |
| Area lavoro | Prefabbricazione | 105.0 | 1.0 | Studio di impatto ambientale MI-VR |
| Gruppo elettrogeno | Produzione energia | 123.0 | 0.5 | Da Dlgs. 262/02 nell'ipotesi di macchina di potenza pari a 400 kW |
| Impianto di depurazione e trattamento acque reflue | Trattamento acque | 107.0 | 0.5 | Schede tecniche |

Tabella 3.2/1 Livelli di emissione delle macchine di cantiere di un'area tecnica

| Attività' | Lw [dB(A)] | h [m] | Fonte |
|--|------------|-------|------------------------------------|
| Movimentazione e stoccaggio materiali in magazzini – Stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi macchine operanti | 103 | 1,0 | Studio di impatto ambientale MI-VR |
| Manovra e operatività | 109 | 1,0 | Studio di impatto ambientale MI-VR |
| Stoccaggio di inerti | 103 | 1.0 | Studio di impatto ambientale MI-VR |

Definizione delle opere e misure di mitigazione

Interventi per la mitigazione del rumore prodotto durante la fase di costruzione di un'infrastruttura sono rappresentati da:

- misure di mitigazione attiva,
- misure di mitigazione passive.

Le misure di mitigazione attive, ossia gli interventi eseguiti direttamente sulle sorgenti, possono essere ricondotte, nelle eventuali situazioni di impatto elevato, ai seguenti interventi:

- redistribuzione planimetrica delle attività di cantiere;
- rideterminazione dei cicli di lavorazione;
- definizione di percorsi di lavoro alternativi delle diverse macchine operatrici presenti in cantiere;
- manutenzione più accurata e programmata nel tempo delle macchine operatrici.

Tra le misure di mitigazione passive troviamo invece, il posizionamento di schermi acustici tra le attività di cantiere più impattanti ed il ricettore da salvaguardare.

Gli schermi acustici possono essere di vario tipo anche se il problema consiste sovente nella difficoltà di posizionare schermi acustici in vicinanza delle sorgenti di rumore senza ostacolare il movimento delle macchine operatrici.

Tra questo tipo di misure, in via preliminare particolare attenzione viene prestata all'utilizzo del materiale di scotico dell'area di cantiere per la formazione di dune perimetrali, con funzione di contenimento del rumore, di abbattimento delle polveri e, soprattutto nel caso di presenza di copertura vegetale, di schermo visivo.

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 C3 SA0000 0001

Rev.
1

Foglio
27

Quale opera di mitigazione è prevista la realizzazione di una duna in terra di altezza 4 metri lungo il perimetro del cantiere realizzata con il materiale di scotico del cantiere stesso. Barriere acustiche mobili sono inoltre previste in corrispondenza delle lavorazioni più rumorose in direzione dei ricettori più prossimi.

Figura 3.2/2 Cantiere operativo L.3.O.3

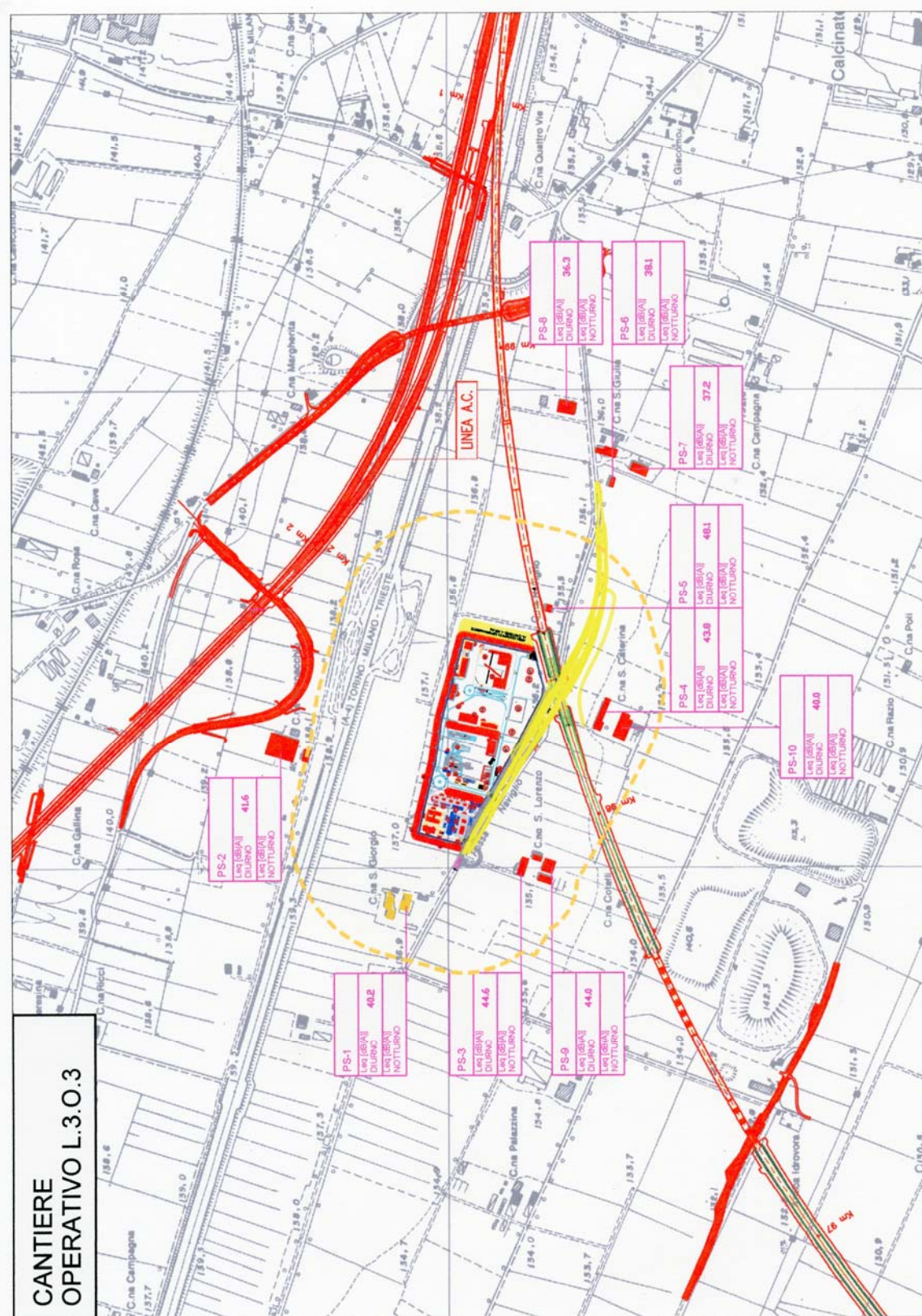
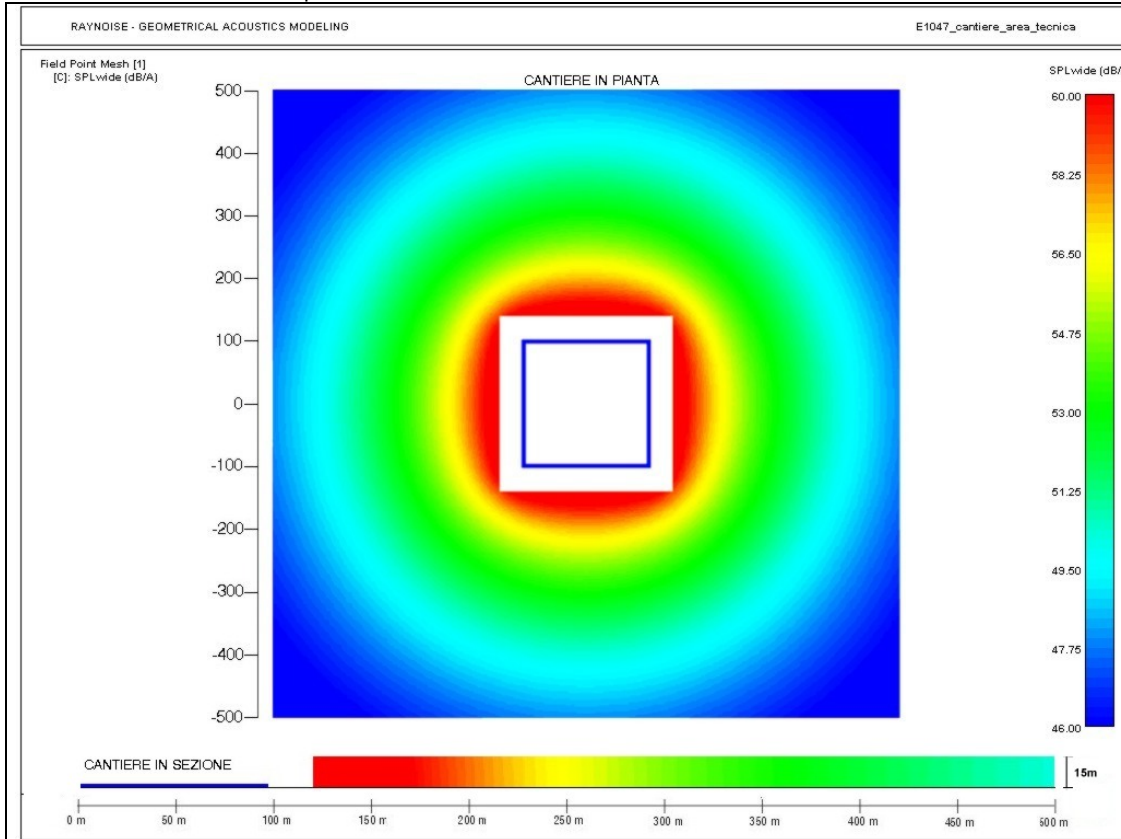
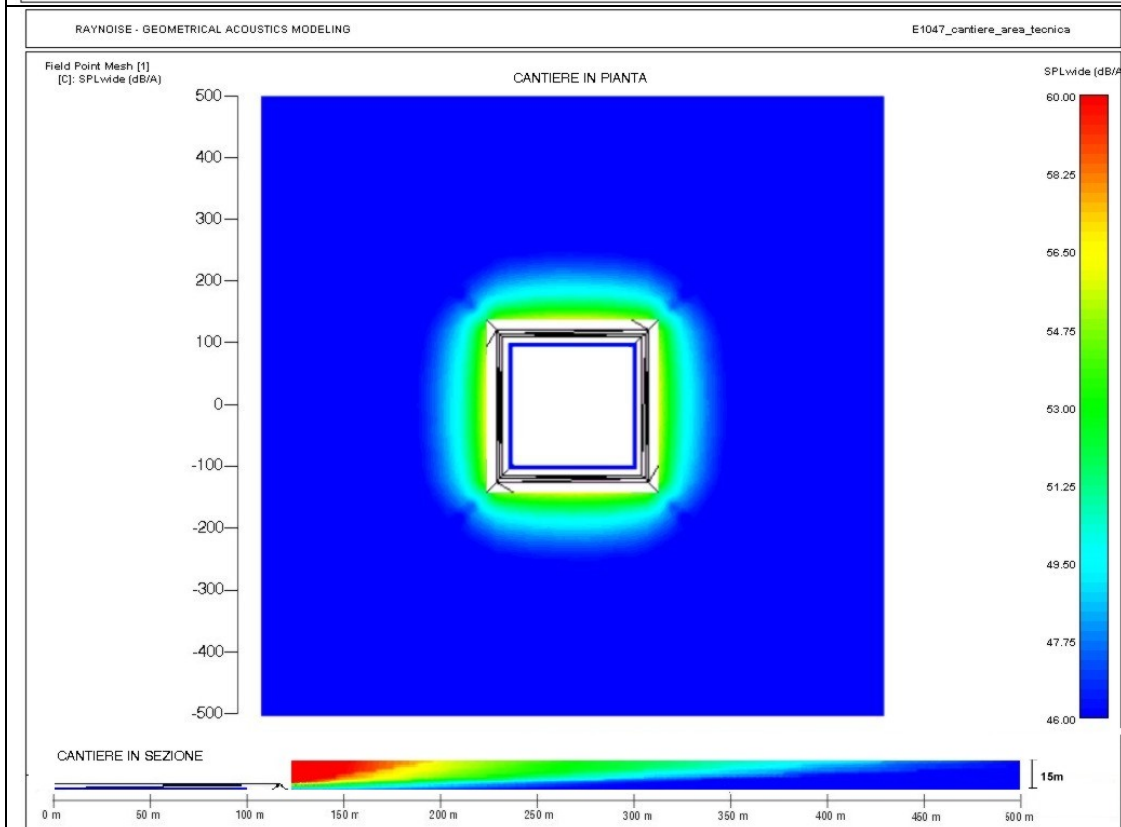


Figura 3.2/3 Area tecnica - Livello di pressione sonora equivalente "A"



Situazione senza mitigazioni



Situazione con una perimetrale antirumore

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05

Lotto
00

Codifica Documento
D E2 C3 SA0000 0001

Rev.
1

Foglio
31

3.3 Monitoraggio ambientale

Per quanto concerne il monitoraggio ambientale della variante si fa riferimento al Piano di Monitoraggio relativo all'intera linea MI-VR, lotto funzionale Brescia-Verona predisposto nell'ambito del Progetto Definitivo in quanto il monitoraggio è integrato con le restanti parti di opere da realizzare.

4 RIFERIMENTI AMBIENTALI

4.1 Premessa

Nei paragrafi successivi si espongono in sintesi i contenuti principali emersi dalle analisi relative alle diverse componenti esaminate in dettaglio nel quadro di riferimento ambientale.

4.2 Atmosfera

Nell'ambito della realizzazione ed esercizio del collegamento AV/AC con l'aeroporto di Montichiari, i potenziali impatti individuati sullo stato di qualità dell'aria, stante la tipologia dell'opera, sono limitati alla fase di costruzione. Sono state quindi analizzate in particolare le lavorazioni previste lungo la linea, sul fronte di avanzamento dei lavori. In relazione alle attività previste, l'inquinante potenzialmente in grado di determinare impatti negativi significativi è costituito dalle polveri aerodisperse (particolato).

Utilizzando dati meteorologici e di qualità dell'aria rilevati presso stazioni vicine all'area in cui si sviluppa il tracciato, sono state effettuate opportune analisi e simulazioni con codici di calcolo (modelli Dimula, sviluppato dall'ENEA, ed ISC3, sviluppato dall'EPA) finalizzati alla stima della quantità di particolato sospeso generato dalle lavorazioni necessarie per la realizzazione dell'opera in progetto.

Le attività relative al fronte di avanzamento dei lavori si svolgono lungo il tracciato della linea ferroviaria, e presentano la caratteristica di essere mobili, in quanto si spostano con continuità lungo la linea ferroviaria, man mano che questa viene realizzata. I ricettori presenti lungo il tracciato sono interessati dalle emissioni in atmosfera di queste attività solamente per un periodo di tempo limitato, la cui entità è funzione anche della tipologia costruttiva prospiciente il ricettore. Questa caratteristica determina una situazione di temporaneità degli impatti.

L'analisi delle attività relative al fronte di avanzamento è stata quindi condotta prendendo in esame separatamente le tipologie costruttive dell'opera e precisamente:

- attività relative alla tipologia *rilevato/trincea*;



- attività relative alla tipologia *viadotto*;
- attività relative alla tipologia *galleria artificiale*.

Per tutte le tipologie costruttive sono state individuate le principali fasi lavorative e le attività che le caratterizzano, e sono state inoltre considerate le attività richieste per l'esecuzione della sovrastruttura e l'attività relativa al trasporto dei materiali necessari.

Per la caratterizzazione delle sorgenti di particolato (fase di lavoro, macchinario, ecc.) è stato definito il livello di emissione di particolato e la durata/articolazione nel tempo, considerando una distribuzione omogenea delle attività (e quindi delle emissioni prodotte) nell'area di lavoro. A queste si aggiungono le sorgenti costituite dalle attività di trasporto lungo le piste collocate lungo la linea in costruzione.

Le sorgenti di particolato sono quindi suddivisibili in due tipologie:

- a) Gas di scarico mezzi: per quanto riguarda le emissioni dai motori, si sono considerati i mezzi d'opera disponibili per ciascuna squadra di lavoro; è stato ipotizzato un certo grado medio di utilizzo nel tempo ed un fattore di contemporaneità riferito al loro funzionamento simultaneo. A quelle dei mezzi in funzione sul fronte di lavoro sono state aggiunte le emissioni dei mezzi per l'approvvigionamento dei materiali.
- b) Polvere sollevata nei movimenti terra e materiali: per il calcolo dei coefficienti di emissione delle polveri sollevate dalle attività costruttive e dalle attività di trasporto lungo le piste sono state utilizzate le relazioni in merito, suggerite dall'Agenzia per la Protezione dell'Ambiente statunitense (E.P.A., AP-42 Infobases, *Compilation of air pollutant emission factors*, October 2001).

Dall'analisi dei risultati delle simulazioni modellistiche, si è osservato che le attività costruttive sul fronte di avanzamento lavori possono determinare, nelle aree ad esse più prossime, il raggiungimento delle concentrazioni limite indicate dalla normativa per il PM10, sia per quanto riguarda la concentrazione media annua sia per la concentrazione media sulle 24 ore.

Pur tenendo conto del carattere temporaneo delle emissioni e delle assunzioni cautelative adottate nelle simulazioni modellistiche, si è prevista pertanto l'adozione di un insieme di misure finalizzate al contenimento dei valori di concentrazione. I possibili interventi volti a limitare le emissioni di polveri possono essere distinti in:

- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nelle aree di attività e dai motori dei mezzi di cantiere (ad esempio utilizzo di motori a ridotto volume di emissioni inquinanti, bagnatura periodica della superficie di cantiere)
- interventi per la riduzione delle emissioni di polveri nel trasporto degli inerti e per limitare il risollevarimento di polveri (opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto, lavaggio giornaliero dei mezzi in un'apposita platea di lavaggio).

4.3 Ambiente idrico

4.3.1 Analisi dello stato attuale

L'idrografia della pianura lombarda, in cui è compreso il tracciato della Variante di Montichiari, è caratterizzata da un complesso reticolo di corsi d'acqua, sia naturali sia artificiali.

In particolare, prendendo in considerazione gli elementi principali del reticolato idrografico, la Variante di Montichiari della linea A.C. interseca, da O ad E, il corso del Torrente Garza, affluente del Fiume Mella, ed il corso del fiume Chiese, affluenti del Fiume Oglio, oltre a numerosi corsi d'acqua secondari, che costituiscono il fitto reticolo idrografico, in parte di origine antropica, che caratterizza questa porzione della pianura.

4.3.1.1 *I criteri di classificazione delle acque superficiali*

La valutazione degli impatti sulla qualità delle acque superficiali ha richiesto una definizione preliminare dello stato attuale dei corpi idrici. Tale caratterizzazione è stata effettuata sulla base della documentazione resa disponibile ed acquisita presso l'ARPA Lombardia. ARPA Lombardia effettua il monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee in maniera sistematica sull'intero territorio regionale dal 2001, secondo la normativa vigente. A partire dal 2009 il monitoraggio è stato gradualmente adeguato ai criteri stabiliti a seguito del recepimento della Direttiva 2000/60/CE, in particolare svolgendo le seguenti azioni:

- programmazione e gestione del monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici;
- effettuazione di sopralluoghi e campionamenti;
- esecuzione di analisi degli elementi chimico-fisici e chimici e degli elementi biologici;



- elaborazione dei dati derivanti dal monitoraggio e relativa classificazione.

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 norme in materia ambientale, con le sue successive modifiche ed integrazioni, recepisce formalmente a livello nazionale la Direttiva 2000/60/CE, abrogando il previgente decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152.

In base alla normativa vigente lo stato di un corpo idrico superficiale è determinato dal valore più basso tra il suo stato ecologico e il suo stato chimico.

Lo **stato ecologico** è stabilito in base alla classe più bassa relativa agli elementi biologici, agli elementi chimicofisici a sostegno e agli elementi chimici a sostegno. Le classi di stato ecologico sono cinque: elevato (blu), buono (verde), sufficiente (giallo), scarso (arancione), cattivo (rosso).

Lo **stato chimico** è definito rispetto agli standard di qualità per le sostanze o gruppi di sostanze dell'elenco di priorità. Il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale fissati dalla normativa è classificato in buono stato chimico (blu). In caso contrario, la classificazione evidenzierà il mancato conseguimento dello stato buono (rosso).

4.3.1.2 *La classificazione della qualità delle acque dei fiumi, dei torrenti e dei canali.*

In linea generale è possibile affermare che le caratteristiche di qualità dei corsi d'acqua superficiali sono fortemente influenzate da cause di natura antropica. Elevati valori di ammoniaca nelle acque sono attribuibili per lo più ad attività di tipo zootecnico, mentre la presenza di metalli quali cadmio e zinco sono tipici dell'inquinamento di tipo industriale. I microinquinanti, quali l'atrazina, si riferiscono invece all'attività agricola.



4.3.2 Individuazione delle interferenze tra l'opera in progetto ed il sistema idrografico, con l'indicazione delle situazioni di potenziale rischio nelle fasi di costruzione e di esercizio

La fase di costruzione della Variante di Montichiari della Linea A.C. Milano-Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, prevede l'effettuazione di interventi edili che comprendono la realizzazione di scavi, di opere in cemento armato, la messa in opera di strutture elettromeccaniche e di vari impianti tecnici.

Nelle pagine che seguono vengono presi in considerazione i potenziali impatti, determinati dalla realizzazione dell'opera, sulla matrice ambientale acque superficiali.

4.3.2.1 Fase di costruzione

Peggioramento delle caratteristiche di qualità dei corsi d'acqua in corrispondenza degli attraversamenti determinato da:

- realizzazione di opere in alveo, con conseguente intorbidimento temporaneo delle acque superficiali;
- dispersione di fango bentonitico (utilizzato per il sostegno delle pareti dello scavo) in seguito alla realizzazione delle palificazioni per le opere d'arte;
- dispersione di calcestruzzo durante la fase di getto delle opere d'arte;
- spandimenti accidentali di idrocarburi e/o oli lubrificanti ;
- interferenza con il regime idraulico dei corsi d'acqua.

Non viene preso in considerazione l'impatto determinato dalla ricaduta al suolo di inquinanti gassosi dovuta all'incremento di traffico veicolare pesante, in quanto ritenuto non significativo.

Per quanto concerne la matrice ambientale acque superficiali, valutate le caratteristiche qualità precedenti alla realizzazione dell'opera, si può affermare che il grado di sensibilità della risorsa è di tipo medio. Questo perché, come chiarito, i corsi d'acqua presentano già oggi caratteristiche di qualità mediocri.

Per quanto riguarda la definizione degli impatti, la realizzazione dell'opera determina, nel breve periodo, un impatto negativo medio – reversibile, anche in considerazione del fatto che già in fase di costruzione verranno introdotti idonei sistemi di mitigazione.

Nel lungo periodo non si prevedono impatti significativi.



4.3.2.2 Fase di esercizio.

Non si prevedono impatti significativi nelle fase di attività dell'opera.

4.3.3 Proposte di intervento per la prevenzione e la mitigazione degli impatti negativi

In fase di costruzione, le misure di mitigazione previste riguarderanno:

- la realizzazione di vasche di decantazione necessarie a garantire la sedimentazione, per gravità, dei solidi sospesi in acqua. Tali vasche saranno realizzate in corrispondenza delle zone in cui verranno effettuati lavori in alveo e/o dov'è prevista la realizzazione di attraversamenti;
- la realizzazione di aree per lo stoccaggio di carburanti e di oli lubrificanti delimitate da bacini di contenimento impermeabilizzati, di capacità sufficiente a contenere i 2/3 di quella massima in stoccaggio;
- la disponibilità di panne assorbenti da utilizzare nel caso di rilascio accidentale di effluenti liquidi inquinati;

L'interferenza tra l'opera in progetto ed il regime idraulico dei corsi d'acqua principali è stata superata in fase di progetto con l'adozione di opere in viadotto per l'attraversamento degli alvei del T. Garza e del Fiume Chiese, con l'assenza di rilevati all'interno di aree fluviali (Fasce A o B), attive o potenzialmente attivabili da eventi di piena.

4.4 Suolo e sottosuolo

4.4.1 Geologia, geomorfologia, litotecnica

La valutazione dei potenziali impatti sulle componenti ambientali relative a suolo e sottosuolo si è basata sulla determinazione delle possibili interferenze dei vari interventi e delle varie strutture dell'opera in progetto (rilevati, viadotti, gallerie artificiali) con la stabilità dei versanti e delle scarpate formate dagli scavi, nonché con possibili fenomeni di assestamento dei terreni (situazioni particolarmente significative in presenza di terreni di scadente qualità); tali fenomeni sono stati considerati con maggior attenzione laddove si è riscontrata la presenza di strade e di



edifici nelle immediate vicinanze. Le valutazioni effettuate sono state prodotte, sia per la fase di realizzazione dell'opera che per la successiva fase di normale attività.

A livello generale, per quanto riguarda i rilevati, si è considerato che gli stessi producono sovraccarichi su terreni che potenzialmente possono deformarsi nel tempo; in situazioni particolarmente sfavorevoli un fenomeno come quello descritto potrebbe indurre, seppure a distanze limitate dal rilevato, deformazioni dei terreni di fondazione e quindi interferire con l'assetto statico di edifici e di infrastrutture che insistono su di essi.

In corrispondenza dei tratti in trincea, sia in fase di costruzione che in fase di esercizio, potrebbero prodursi modeste e puntali situazioni di instabilità dei fronti di scavo e delle scarpate.

Nel caso delle gallerie artificiali (che si ricorda vengono realizzate con scavo a cielo aperto e successivamente ricoperte), sono state individuate due situazioni di potenziale criticità: la prima relativa alla fase di costruzione, rappresentata dalla potenziale instabilità delle scarpate provvisorie, mentre la seconda, relativa alla fase di esercizio, costituita da potenziali assestamenti che potrebbero realizzarsi in corrispondenza ai terreni di riporto utilizzati per ripristinare la morfologia in seguito alla realizzazione dell'opera.

Le problematiche riguardanti le situazioni sopra indicate, vengono normalmente affrontate in fase progettuale ed attuativa, con idonei interventi, tali da garantire la stabilità sia dell'opera in progetto che degli elementi ad essa contigui, sia in fase di costruzione che di esercizio.

Si ritiene pertanto che in tali situazioni di attenzione si configuri una condizione di impatto basso o trascurabile, in quanto le problematiche evidenziate vengono affrontate e risolte in sede progettuale.

Sono infine da prendere in considerazione i possibili fenomeni di contaminazione del suolo, connessi ad eventuali eventi accidentali, che possono provocare sversamenti di sostanze inquinanti e relativa, localizzata, contaminazione dei suoli. Le misure di pronto intervento e di mitigazione, previste in tali casi, consentono di minimizzare il grado di impatto in tale eventualità.

4.4.2 Idrogeologia

Le interferenze che il tracciato della Variante di Montichiari della Linea A.C. Milano-Verona, di cui la Brescia-Verona è una parte, è in grado di esercitare sulle acque sotterranee, possono essere articolate in due distinte suddivisioni: impatti di tipo quantitativo ed impatti di tipo qualitativo.

Gli impatti di tipo quantitativo rappresentano le alterazioni che l'opera, in determinate condizioni, può provocare sul livello della falda, a monte o a valle del tracciato, o sulla sua direzione di deflusso, alterandone le condizioni originarie e quindi modificandone i rapporti con il contesto territoriale considerato. Analogamente, si considerano interferenze o impatti di tipo quantitativo, le interferenze dirette del tracciato con i punti di prelievo delle acque sotterranee (vale a dire pozzi) sorgenti che risultano ubicati in corrispondenza all'area di ingombro del rilevato ferroviario e del cantiere di avanzamento ovvero del tracciato delle opere in sotterraneo.

Gli impatti di tipo qualitativo sono costituiti dalle possibili alterazioni chimico-fisiche, che le opere possono indurre sull'attuale assetto qualitativo della componente acque sotterranee (che peraltro, come emerso dal quadro conoscitivo relativo a questo aspetto, presentano uno stato ambientale quali-quantitativo sostanzialmente "scadente", secondo la classificazione prevista dal D. Lgs. 152/06).

Per definire correttamente i livelli di impatto, è poi necessario definire quale sia la sensibilità della risorsa, in rapporto al differente contesto ambientale e socio-economico che caratterizza le varie parti del tracciato (maggiore o minore ricchezza della risorsa, maggiore o minore grado di sfruttamento, continuità di alimentazione,...).

La sensibilità varia quindi da molto alta (in contesti dove, per la mediocre produttività della falda, anche una piccola modifica all'assetto attuale può ripercuotersi in maniera significativa sull'ambiente), ad alta, se l'interferenza avviene con elementi che costituiscono peculiarità tipiche come i fontanili, ma che possono essere agevolmente risolte in sede di interventi di mitigazione, a media o trascurabile, nel caso ad esempio di vicinanza a pozzi, in zone molto ricche di acque di falda, per cui le variazioni possono risultare ininfluenti.

La Variante di Montichiari della linea A.V./A.C. in progetto presenta modeste interferenze sul contesto idrogeologico locale, in quanto il tracciato interessa aree in cui la falda acquifera superficiale non risulta prossima al piano di campagna.



Risultano infine assenti interferenze dirette tra il tracciato e pozzi o captazioni per uso idropotabile.

4.4.2.1 *Individuazione delle interferenze tra l'opera in progetto e l'assetto idrogeologico*

Verrà ora fornita la descrizione e la valutazione dei diversi impatti, sia relativamente alla fase di costruzione che alla fase di esercizio, mentre successivamente saranno sintetizzati gli interventi e le azioni di mitigazione e di compensazione, prevedibili a livello progettuale esecutivo.

Nel contesto dell'area di pianura in esame, la realizzazione delle opere connesse al tracciato della Variante di Montichiari della linea A.V./A.C. presenta un livello di impatto sull'assetto delle falde, che può essere pertanto considerato nel complesso medio-basso o trascurabile. In effetti, l'interferenza non si verifica in quanto la falda superficiale presenta valori di soggiacenza superiori a 15-20 m dal p.c.; si configurano ipotesi di interferenza unicamente nel caso della realizzazione dei pali di fondazione per i tratti in viadotto. Tali opere, nel contesto idrogeologico della zona di pianura, non sono in grado di provocare alterazioni significative dell'andamento della falda, a distanze superiori a 50-100 m, per cui l'impatto prevedibile sul sistema acquifero può essere considerato trascurabile.

Dal punto di vista qualitativo, gli impatti possibili sono legati essenzialmente a:

- dispersioni accidentali sul suolo di sostanze inquinanti come lubrificanti o carburanti, provenienti dall'attività delle macchine operatrici, sul fronte di avanzamento o nelle aree di cantiere fisso;
- dispersioni dirette in falda di fluidi addittivanti, utilizzati durante la perforazione dei pali di fondazione, per le opere d'arte (viadotti, ponti, ecc...);
- perdite di reflui civili, in zone di cantieri con insediamenti fissi.

Tali tipi di impatto sono comunque transitori, legati esclusivamente alla fase realizzativa; i livelli anomali dei parametri chimici indicativi sono quindi destinati a rientrare, al termine della fase costruttiva.

Una particolare forma di impatto è costituita dall'interferenza diretta del tracciato con i pozzi esistenti: nel corso dello studio sono stati evidenziati tutti quelli che ricadono all'interno di una fascia di circa 50 m dalla linea, corrispondente alla massima larghezza di ingombro della sede



ferroviaria e del cantiere mobile di avanzamento, e che, pertanto, dovranno necessariamente essere distrutti durante l'esecuzione dell'opera.

Complessivamente, risultano interferire con il tracciato della Variante di Montichiari della Linea A.V./A.C. n. 3 pozzi, tutti ad uso "privato" (intendendosi usi agricoli, domestici, industriali).

In fase di costruzione della linea, tali impianti saranno eliminati, per cui dovrà necessariamente esserne prevista la sostituzione.

Lungo il tracciato non sono presenti impianti di captazione idropotabile ubicati in corrispondenza all'asse del tracciato

Nel caso dei pozzi pubblici ad uso potabile, presenti a distanze anche rilevanti dal tracciato, si evidenzia che gli impatti sono considerati bassi o assenti dal momento che i pozzi ad uso potabile captano prevalentemente falde profonde; per queste infatti sono escluse le interferenze di tipo "quantitativo" e "qualitativo", connesse cioè a possibili variazioni del livello di falda o della direzione di deflusso che, nel caso di opere in sotterraneo, come le gallerie, interessano falde più superficiali.

4.4.2.2 *Interventi di mitigazione e/o di compensazione*

Nel caso di pozzi ubicati direttamente sul tracciato, è necessario prevedere un intervento di compensazione, che sarà costituito sostanzialmente dalla sostituzione dell'opera di captazione.

Per quanto riguarda i pozzi ubicati nei dintorni del tracciato, per i quali gli impatti in fase esecutiva risultano sostanzialmente bassi o trascurabili, in funzione della maggiore o minore distanza dall'asse, si propongono unicamente interventi finalizzati alla salvaguardia qualitativa della risorsa, come di seguito descritto.

Per quanto riguarda le caratteristiche qualitative delle acque sotterranee, le opere di mitigazione da prevedere per minimizzare, in fase costruttiva, l'impatto da possibili episodi inquinanti, riguardano ambiti specifici diversi ed, in particolare:

- controllo delle attività di cantiere
- scelta di modalità costruttive
- monitoraggio della risorsa



Le attività connesse al primo punto tenderanno a ridurre la possibilità che si verifichino contatti fra acque percolanti (negli scavi di trincee e gallerie) e sostanze inquinanti o materiali da costruzione. Nei casi in cui ciò non fosse possibile, è necessario prevedere che la restituzione delle acque all'ambiente avvenga tramite impianto di depurazione. Analoghe prescrizioni valgono anche per i tratti dove il cantiere di avanzamento interessa impianti di captazione idrica (pozzi), che possono costituire veicolo di trasmissione di contaminanti in falda.

Si sottolinea peraltro che gli impatti descritti in precedenza sono relativi pressoché esclusivamente alla fase di costruzione, per cui l'eventuale alterazione qualitativa è riconducibile esclusivamente al periodo di costruzione.

La scelta di idonee modalità costruttive consentirà, ad esempio nei cantieri per i pali di fondazione, di minimizzare l'uso di addittivanti in fase di perforazione; per quanto possibile, sarà opportuno privilegiare l'uso di rivestimenti temporanei, piuttosto che miscele bentonitiche, per sostenere le pareti degli scavi.

Infine, nei casi di possibile interferenza con impianti di estrazione idropotabile, si ritiene opportuno che debbano essere previsti, fra gli interventi di mitigazione, adeguati sistemi di monitoraggio delle risorse idriche sotterranee, al fine di mantenere un quadro di controllo qualitativo costante sulla risorsa utilizzata a fini potabili. La realizzazione di sistemi di monitoraggio, in tali casi, richiede adeguato approfondimento di indagine, allo scopo di ricostruire nel dettaglio l'andamento delle falde e progettare correttamente ubicazione e profondità dei punti di controllo.

4.4.3 Siti inquinati

Alla progressiva km 94, nel territorio del comune di Montichiari, in località Fascia d'Oro, la linea attraversa un'area di 67402 m² adibita a discarica – tipologia: discarica 2B (DB) – di rifiuti industriali. La discarica è chiusa da circa 10 anni, mentre è attivo il monitoraggio del percolato e delle acque di falda.

La discarica è suddivisa in due bacini, e tutta l'area risulta recintata da rete metallica e da una siepe, avente un'altezza di circa 2 m. All'interno è visibile un dosso morfologico, totalmente ricoperto da erba con arbusti. Non è possibile alcuna stima delle dimensioni e della volumetria dell'accumulo di rifiuti.

In prossimità del sito, tramite osservazione del pozzetto esplorativo 3PZ020, è riscontrabile come, al di sotto di un primo livello di terreno agrario (spessore 0,5 m) composto da limo e resti organici, sia presente un secondo livello, spesso 0,6 m, costituito da limo con ghiaia, poligenica e subarrotondata con diametro massimo di 9 cm alla cui base sono identificabili, fino alla profondità di 3 m, delle ghiaie con sabbie con clasti poligenici subarrotondati di diametro massimo di 20 cm.

Per quanto riguarda le caratteristiche idrogeologiche, si tratta di terreni caratterizzati da una permeabilità elevata e da una vulnerabilità media. Il flusso della falda è in direzione NE-SW e la soggiacenza è di circa 20 m dal p.c.

La linea attraversa il suddetto sito nelle prossimità del margine nord i quest'ultimo. Nell'attraversamento è previsto un tratto in viadotto preceduto da un tratto in rilevato.

Le modalità di bonifica preventive agli interventi di costruzione delle fondazioni dell'opera verranno definite nei successivi sviluppi progettuali



Figura 4.4/1 – Ortofoto del sito inquinato

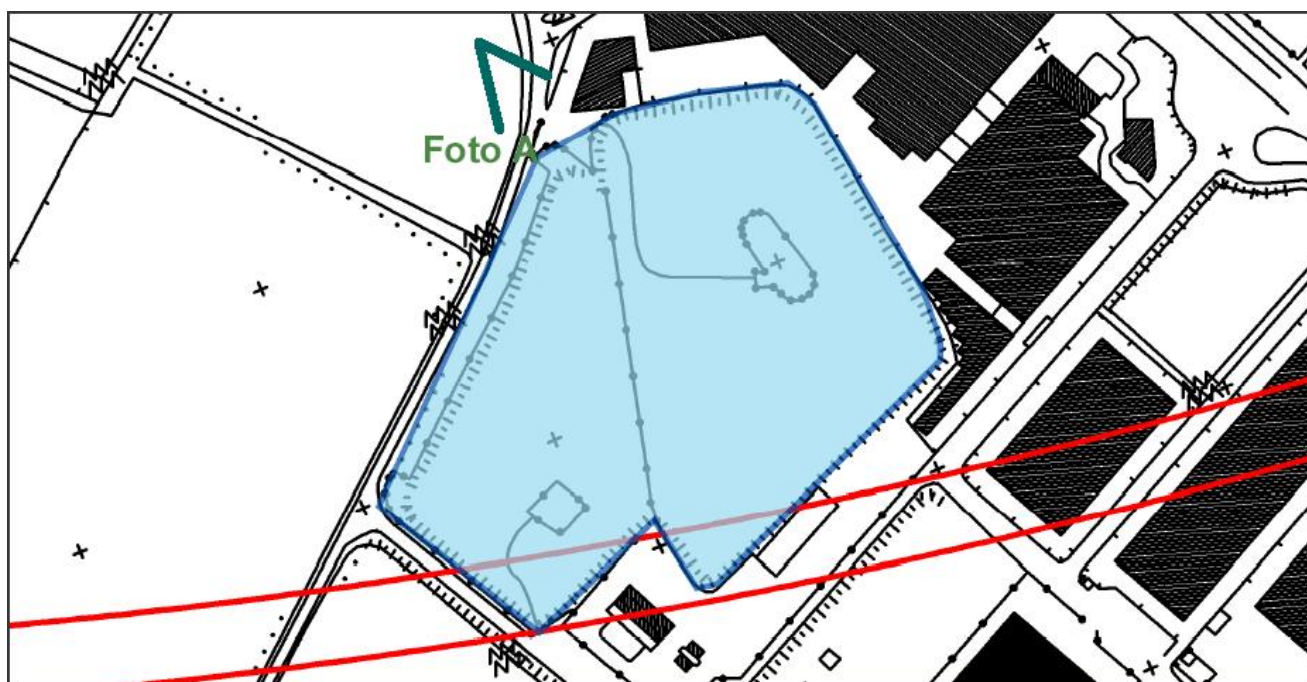


Figura 4.4/2 – Estratto cartografico del sito inquinato



Figura 4.4/3 – Foto A del sito inquinato

4.5 Vegetazione, flora e fauna - Ecosistemi

L'analisi delle componenti Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi, è avvenuta unitamente ad un'analisi generale degli usi del suolo, al fine di determinare e valutare i potenziali impatti, a loro carico, indotti dalla realizzazione dell'opera in oggetto e, conseguentemente, individuare le misure di mitigazione e compensazione.

L'area di analisi comprende una fascia di poco più di 14 km di lunghezza per una larghezza media di circa 2 km (per una superficie complessiva di circa 3100 ha), che va dalla linea ferroviaria Brescia – Parma che si sviluppa ad ovest del canale Cominetta, sino all'ambito del Fiume Chiese. La superficie interessata è totalmente ricompresa all'interno della Provincia di Brescia.



Al fine di valutare effettivamente le aree interessate dalla realizzazione dell'opera, si è provveduto, sulla base delle caratteristiche progettuali dell'infrastruttura a quantificarle in termini di superficie, distinguendole secondo i differenti usi del suolo. Dall'analisi effettuata è emerso che la realizzazione della nuova infrastruttura comporterà una sottrazione di suolo pari a 45 ha per la maggior parte ad uso agricolo.

Il tratto di pianura, interessata dal passaggio della ferrovia, si distingue per una discreta omogeneità territoriale, in cui l'attività agricola assieme a quella estrattiva costituiscono l'elemento caratterizzante il territorio.

All'interno dell'area analizzata, che si inserisce in un contesto in cui si percepisce fortemente la pressione antropica, gli unici elementi naturalistici di rilievo sono costituiti dalla vegetazione di carattere ripariale che si sviluppa attorno al fiume Chiese che rappresenta il corpo idrico principale dell'area oggetto di analisi.

Dall'analisi della vegetazione presente all'interno dell'ambito di studio analizzato, risultano assolutamente dominanti le formazioni vegetali di qualità bassa, ricollegabili alla flora infestante delle aree agricole e delle aree urbanizzate. Anche se in termini assoluti poco significativa, la qualità media (legata ai boschi di caducifoglie e ai filari arborei) è la dominante tra la vegetazione naturale non infestante. Scarsamente diffuse, invece, sono le specie alle quali è stata attribuita una qualità alta, riconducibili alle cenosi tipiche degli ambienti umidi e ripariali.

Per quanto attiene la componente faunistica, risultano assolutamente dominanti (circa il 91% del totale) le Unità faunistico-territoriali di qualità bassa, ricollegabili alle aree agricole e alle aree urbanizzate. In tal senso risultano assai poco significativi i valori legati alle unità faunistico-territoriali delle aree ripariali, degli specchi e dei corsi d'acqua e delle aree boscate.

Con riferimento alla componente ecosistemica si segnala la netta prevalenza degli ecosistemi di qualità bassa ricollegabili all'agroecosistema.

Per quanto attiene gli impatti generati dalla realizzazione dell'opera, la fase di cantiere della linea ferroviaria, comporta, un medio livello di impatto mentre la fase di esercizio (in assenza di mitigazioni), verosimilmente produrrà lungo la maggior parte del tracciato, impatti complessivamente contenuti. Tale situazione è dovuta principalmente al modesto livello di sensibilità dell'agroecosistema che, come descritto in precedenza, oltre ad essere caratterizzato da un moderato grado di naturalità e diversità, non presenta elementi di



particolare pregio naturalistico, a causa della secolare e diffusa antropizzazione. Si segnala comunque che la realizzazione degli interventi a verde previsti, consentirà di restituire un territorio sicuramente migliore dal punto di vista ecosistemico data la consistente superficie che verrà sottoposta a interventi di inserimento a verde.

La progettazione degli interventi a verde si è basata sulle caratteristiche stazionali e vegetazionali delle aree interferite al fine di poter scegliere tipologie e specie che si adattassero in maniera ottimale all'area di intervento. In particolare, come illustrato negli elaborati cartografici relativi agli interventi a verde, sono state scelte specie autoctone in grado di inserirsi in maniera ottimale nelle aree di impianto.

Tra gli interventi di mitigazione e ripristino ambientale di maggior rilievo si segnalano:

- Inerbimento delle scarpate dei rilevati e delle trincee;
- Macchia boscata;
- Arbusteto;
- Fascia boscata;
- Siepe arboreo arbustiva;
- Siepe arbustiva;
- Filare rado;
- Filare fitto;
- Filare a cortina;

Al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione proposte, è stato effettuato il bilancio ecologico dell'opera nel suo complesso, nel quale è stato possibile stimare in termini quantitativi e qualitativi l'effettiva funzionalità ecologica degli interventi previsti.

Con riferimento agli elaborati "Opere di mitigazione a verde – Localizzazione di Reti Ecologiche – Relazione" e "Opere di mitigazione a verde - Localizzazione Reti Ecologiche (Tratti dai Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale) - tavola 4/5", si evidenzia che l'opera in progetto ricade in un contesto definito "Ambito della ricostruzione ecologica diffusa". Gli interventi di sistemazione a verde previsti lungo l'infrastruttura in progetto possono in tal senso considerarsi coerenti con la suddetta indicazione areale.



Sempre con riferimento ai suddetti elaborati si osserva che l'opera attraversa il corridoio ecologico primario del fiume Chiese, che comunque viene attraversato senza interferire, se non temporaneamente in fase di costruzione, con le zone di vegetazione ripariale.

4.6 Paesaggio

Nel suo assetto complessivo la nuova linea ferroviaria interessa un'estesa porzione della Pianura Padana, che in territorio lombardo corre sostanzialmente lungo il confine fra alta pianura asciutta e bassa pianura irrigua.

Il disegno del paesaggio agrario presenta, specialmente seguendo l'evoluzione recente, una notevole dinamica evolutiva che configura, nella fascia della pianura, assetti agrari sempre meno caratterizzati nel loro disegno distributivo e sempre più rivolti a un'organizzazione di tipo estensivo monocolturale. Sotto questo profilo diventa anche più labile la tradizionale distinzione fra alta e bassa pianura che un diverso regime idraulico aveva, fino a qualche decennio or sono, fortemente connotato e distinto.

L'ambito territoriale in cui ricade la Variante di Montichiari può essere ricondotto alla tipologia di paesaggio dei seminativi cerealicoli. Questo tipo di paesaggio, caratterizzato da colture seccagne, è di ridotto valore estetico – percettivo per la sua uniformità. Inoltre le recenti tendenze che portano a semplificare i modelli di sistemazione agronomica dei terreni, che si strutturano su campi di dimensioni sempre più ampie e che non prevedono soprassuoli arborei, impoveriscono oltre misura la percezione visiva di questa tipologia. Le residue alberature e i filari tendono a permanere solo in corrispondenza del reticolo infrastrutturale o ad occupare gli scarti aziendali e reliquati interclusi.

A tali considerazioni si aggiunge la forza del fenomeno urbano tale da configurare ormai una larga parte della Pianura Padana nei termini di "campagna urbanizzata" in cui l'affollamento della trama infrastrutturale, degli equipaggiamenti tecnologici, dell'urbanizzazione "di strada" o di espansione del già consistente tessuto insediativo storico delinea una situazione paesaggistica fortemente compromessa almeno nei suoi caratteri di pregio ambientale.

L'ambito in esame risente in misura molto marcata di queste caratteristiche di compromissione delle zone agricole da parte di crescenti insediamenti. L'area è infatti collocata immediatamente a sud di Brescia, presenta un fitto tessuto viario ed è interessata da ipotesi di



sviluppo infrastrutturale (alla linea ad A.C. occorre associare il progetto di nuovo raccordo autostradale tra il casello di Ospitaletto, il nuovo casello di Poncarale e l'aeroporto di Montichiari).

Nella progettazione della linea ferroviaria si è avuta cura di contenere per quanto possibile gli effetti di intrusione visiva dell'opera in progetto. Il principale accorgimento progettuale è stato quello di mantenere un profilo dell'infrastruttura per quanto possibile radente e quindi più facilmente mascherabile da parte della vegetazione. I punti di impatto paesaggistico più significativo sono quindi riconducibili ai tratti in viadotto, che nel caso in esame sono di estensione alquanto ridotta, limitati a punti singolari di scavalcamento.

Gli interventi di inserimento paesaggistico sono costituiti da opere in verde, particolarmente importanti nelle zone intercluse con il raccordo autostradale in progetto previsto in affiancamento alla linea ferroviaria. Questi interventi si articolano, secondo una graduazione a crescere in termini di rilevanza, in siepi arbustive, siepi arboreo – arbustive, filari e macchie arboreo – arbustive. La loro collocazione, con una scelta della tipologia correlata anche alle dimensioni dell'opera in progetto, è anche finalizzata alle esigenze di copertura e inserimento paesaggistico dei nuovi manufatti. Dal punto di vista tipologico, in particolare le siepi ed i filari, questi elementi di sistemazione a verde si raccordano agli elementi e nuclei di vegetazione naturale esistenti, inserendosi nella loro trama e integrandoli nel mascheramento della nuova infrastruttura.



4.7 Archeologia

L'area interessata dal tracciato ad A.V./A.C. risulta profondamente antropizzata e conserva tracce significative del popolamento, sia nella struttura degli insediamenti nucleari, sia nel popolamento diffuso della campagna, direttamente derivante dalla colonizzazione del territorio in età Classica. Talora sono piuttosto chiaramente visibili le tracce stesse della ripartizione agrimensoria riferibile alla città romana di Brixia (Brescia).

La variante di tracciato si sviluppa nel territorio comunale di Montirone e si conclude alla periferia Ovest di Calcinato, prima dell'attraversamento del fiume Chiese.

L'indagine bibliografica, di superficie e di interpretazione delle fotografie aeree, condotta per lo studio del rischio archeologico ha evidenziato un addensamento dei siti archeologici e delle persistenze storiche in corrispondenza dei centri abitati attuali, oppure lungo le principali direttrici di traffico antiche, mentre le campagne aperte per ora non hanno restituito grandi evidenze archeologiche, anche se non si esclude che nelle maglie della centuriazione possano emergere singoli lacerti dell'insediamento vicanico che sicuramente caratterizzò anche questo lembo della pianura Padana.

Al riguardo si osserva che nell'ambito di questo studio archeologico sono stati considerati anche i dati derivanti dalle indagini archeologiche di superficie, effettuate nel periodo novembre – dicembre 2005 – giugno 2006, relative alle aree di cava previste al servizio delle opere in progetto e localizzate nelle tre province di Bergamo, Brescia e Verona.

La valutazione degli impatti di questa componente è organizzata secondo il seguente schema:

1. Da inizio variante alla PK 95 circa, si è definito un livello di impatto alto;
2. Il tratto compreso tra la PK 95+000 e la PK 98+500, a cui è stato attribuito un livello di rischio medio;
3. Dalla PK 98+500 a fine variante il rischio viene giudicato alto. Soprattutto per la possibile interferenza con lacerti della viabilità antica e strutture di attraversamento del fiume Chiese.



4.8 Rumore

4.8.1 Fase di esercizio

La progettazione degli interventi di mitigazione risponde principalmente ai seguenti criteri:

1. La verifica dei livelli di impatto acustico ha riguardato tutti i ricettori residenziali presenti all'interno del corridoio di interferenza acustica della linea AV/AC che include la fascia di pertinenza ferroviaria definita dal DPR 459/98, pari a 250 m dal binario esterno, estesa fino a 500 m in relazione alla presenza di ricettori sensibili quali scuole, ospedali, case di cura e riposo;
2. La verifica è stata estesa alle aree di espansione residenziale individuate a valle dell'analisi dei Piani Regolatori Generali dei Comuni interessati dalla realizzazione della nuova infrastruttura;
3. Le verifiche acustiche sono state condotte considerando la presenza dei presidi di sicurezza, riconducibili alle seguenti tipologie:
 - muri di contenimento;
 - muri di sottoscarpa;
 - muri in area interclusa;
 - muri in terra rinforzata in area interclusa.
4. La compresenza, nel corridoio di pertinenza ferroviaria, di infrastrutture ferroviarie e stradali, è stata considerata mediante la definizione dei limiti normativi da applicare per il dimensionamento delle opere di mitigazione si è tenuto conto della sovrapposizione delle fasce di pertinenza definite dal D.P.R. 459/98 e dal D.P.R. 142/04.
5. Nelle simulazioni del clima acustico post operam e post mitigazione le sorgenti ferroviarie sono immesse nel software di simulazione ciascuna con il proprio modello di esercizio.
6. I limiti normativi applicabili sono stati individuati coerentemente con quanto previsto dal D.P.R. 459/98, dal D.P.R. 142/04 e dal D.M.A. 29/11/2000;
7. Gli edifici isolati ed i ruderi non sono stati oggetto di progettazione di interventi di mitigazione.

8. Ai sensi del DPR del 18/11/1998 n° 459, in accordo all'Art. 4, punto 5, in corrispondenza di ricettori soggetti ad impatto superiore ai limiti di legge per l'ambiente esterno, in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si interviene direttamente sui ricettori al fine di conseguire il rispetto dei limiti interni.
9. Nel modello di simulazione sono state immesse le sorgenti ferroviarie; le infrastrutture stradali precedentemente citate sono state immesse nel modello al fine di simularne esclusivamente l'ingombro fisico e riprodurre, quindi, eventuali ostacoli che i raggi sonori lanciati dal programma di calcolo incontrano nel percorso sorgente-ricevitore;
10. Nel modello di simulazione non sono stati immessi, quali recettori, quei fabbricati che ricadono sotto il tracciato delle infrastrutture in progetto in quanto oggetto di demolizione.

La determinazione del clima acustico post operam e post mitigazione, e di conseguenza il dimensionamento degli interventi di mitigazione, è stata possibile mediante simulazioni effettuate con il modello previsionale SoundPLAN.

Gli interventi di mitigazione previsti per i ricettori compresi all'interno dell'ambito spaziale di interazione acustica della linea AV/AC in variante si compongono di interventi "passivi" indiretti localizzati sulla infrastruttura ferroviaria, rappresentati da barriere antirumore, e di interventi "passivi" diretti applicati agli edifici al fine di migliorare l'isolamento acustico.

Le mitigazioni previste in fase di esercizio a seguito degli studi svolti sono riassunte nelle seguenti tabelle.

Tabella. 4.8/1 - Elenco degli interventi indiretti sulla linea AV/AC

| Codice Barriera | Comune | Pk iniziale [Km] | Pk Finale [Km] | Lato linea | Lunghezza [m] | Altezza [m] | Superficie [mq] | Tipologia tracciato | Tipologia fondazioni |
|-----------------|---------------------------------|------------------|----------------|------------|---------------|-------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| BA-30-012-AV | Montirone | 86+139 | 86+549 | Pari | 410 | 4.5 | 1846 | Viadotto | Ancoraggio |
| BA-30-013-AV | Montirone | 86+549 | 87+016 | Dispari | 468 | 4.5 | 2104 | Viadotto | Ancoraggio |
| BA-30-014-AV | Montirone | 87+016 | 87+124 | Dispari | 107 | 6.0 | 645 | Rilevato | Pali |
| BA-30-015-AV | Montirone | 86+729 | 87+016 | Pari | 288 | 4.5 | 1294 | Viadotto | Ancoraggio |
| BA-30-016-AV | Montirone | 87+015 | 87+180 | Pari | 165 | 6.0 | 990 | Rilevato | Pali |
| BA-30-017-AV | Montirone - Ghedi - Castenedolo | 87+184 | 88+259 | Dispari | 1074 | 6.0 | 6443 | Rilevato | Pali |

GENERAL CONTRACTOR

Cepav due



ALTA SORVEGLIANZA



Doc. N.

Progetto
IN05Lotto
00Codifica Documento
D E2 C3 SA0000 0001Rev.
1Foglio
53

| Codice Barriera | Comune | Pk iniziale [Km] | Pk Finale [Km] | Lato linea | Lunghezza [m] | Altezza [m] | Superficie [mq] | Tipologia tracciato | Tipologia fondazioni |
|-----------------|---------------------|------------------|----------------|------------|---------------|-------------|-----------------|---------------------|----------------------|
| BA-30-018-AV | Ghedi - Castenedolo | 87+880 | 88+561 | Pari | 681 | 6.0 | 4087 | Rilevato | Pali |
| BA-30-019-AV | Castenedolo | 89+169 | 89+717 | Pari | 548 | 6.0 | 3289 | Rilevato | Pali |
| BA-30-020-AV | Castenedolo | 89+790 | 90+189 | Pari | 454 | 6.0 | 2722 | Rilevato | Pali |
| BA-30-021-AV | Castenedolo | 91+034 | 91+644 | Dispari | 610 | 6.0 | 3660 | Rilevato | Pali |
| BA-30-022-AV | Castenedolo | 92+864 | 93+389 | Dispari | 524 | 6.0 | 3142 | Rilevato | Pali |
| BA-30-023-AV | Castenedolo | 93+260 | 93+684 | Pari | 425 | 4.0 | 1700 | Rilevato | Pali |
| BA-30-024-AV | Calcinato | 98+013 | 98+242 | Pari | 228 | 6.0 | 1369 | Muro | Ancoraggio |
| BA-30-025-AV | Calcinato | 98+409 | 98+856 | Pari | 446 | 6.0 | 2675 | Muro | Ancoraggio |
| BA-30-026-AV | Calcinato | 99+876 | 100+562 | Pari | 686 | 6.0 | 4116 | Rilevato | Pali |
| BA-30-027-AV | Calcinato | 100+561 | 100+947 | Pari | 385 | 4.5 | 1734 | Viadotto | Ancoraggio |
| BA-30-028-AV | Calcinato | 100+947 | 101+423 | Pari | 476 | 6.0 | 2858 | Muro | Ancoraggio |
| BA-30-029-AV | Calcinato | 100+201 | 100+561 | Dispari | 360 | 6.0 | 2161 | Rilevato | Pali |
| BA-30-030-AV | Calcinato | 100+561 | 100+947 | Dispari | 385 | 4.5 | 1733 | Viadotto | Ancoraggio |
| BA-30-031-AV | Calcinato | 100+947 | 101+606 | Dispari | 658 | 6.0 | 3950 | Rilevato | Pali |
| BA-30-032-AV | Calcinato | 101+607 | 101+752 | Dispari | 145 | 6.0 | 870 | Muro | Ancoraggio |
| BA-30-033-AV | Calcinato | 102+213 | 103+106 | Dispari | 894 | 6.0 | 5364 | Rilevato | Pali |
| BA-30-034-AV | Calcinato | 102+211 | 102+696 | Pari | 485 | 6.0 | 2910 | Muro | Ancoraggio |
| BA-30-035-AV | Calcinato | 102+882 | 103+059 | Pari | 176 | 6.0 | 1058 | Muro | Ancoraggio |
| BA-30-036-AV | Lonato - Calcinato | 103+059 | 103+862 | Pari | 802 | 6.0 | 4815 | Rilevato | Pali |
| BA-30-037-AV | Lonato - Calcinato | 103+717 | 103+942 | Dispari | 225 | 6.0 | 1351 | Rilevato | Pali |
| BA-30-038-AV | Lonato | 104+202 | 104+293 | Pari | 90 | 6.0 | 542 | Rilevato | Pali |

Tabella 4.8/1- Elenco degli interventi diretti sugli edifici – Linea AV/AC

| Codice Intervento | Codice Ricettore | Comune | Progressiva Km | Lato linea | Tipologia intervento | Superficie m ² |
|-------------------|------------------|-------------|----------------|------------|----------------------|---------------------------|
| BA 40 023 AV | L087-S-04 | Ghedi | 88+022 | Pari | R1 | 7,0 |
| BA 40 024 AV | L089-S-07 | Castenedolo | 89+655 | Pari | R1 | 10,6 |
| BA 40 025 AV | L090-N-01 | Castenedolo | 90+464 | Dispari | R1 | 22,9 |
| BA 40 026 AV | L091-S-01 | Ghedi | 91+098 | Pari | R1 | 8,8 |
| BA 40 027 AV | L091-N-01 | Castenedolo | 91+265 | Dispari | R1 | 7,0 |
| BA 40 028 AV | L091-N-08 | Castenedolo | 91+557 | Dispari | R1 | 21,1 |
| BA 40 029 AV | L093-S-01 | Castenedolo | 93+423 | Pari | R1 | 24,6 |
| BA 40 030 AV | L094-S-01 | Montichiari | 94+539 | Pari | R1 | 19,4 |
| BA 40 031 AV | L094-N-02 | Montichiari | 94+732 | Dispari | R2 | 5,3 |
| BA 40 032 AV | L096-N-01 | Calcinato | 96+767 | Dispari | R2 | 17,6 |

| Codice Intervento | Codice Ricettore | Comune | Progressiva Km | Lato linea | Tipologia intervento | Superficie m ² |
|-------------------|------------------|-----------|----------------|------------|----------------------|---------------------------|
| BA 40 033 AV | L096-N-01 | Calcinato | 96+773 | Dispari | R2 | 17,6 |
| BA 40 034 AV | L097-S-02 | Calcinato | 97+367 | Pari | R2 | 14,1 |
| BA 40 035 AV | L097-N-01 | Calcinato | 97+545 | Dispari | R1 | 14,1 |
| BA 40 036 AV | L097-N-03 | Calcinato | 97+954 | Dispari | R1 | 14,1 |
| BA 40 037 AV | L098-S-01 | Calcinato | 98+192 | Pari | R1 | 22,9 |
| BA 40 038 AV | L098-S-02 | Calcinato | 98+454 | Pari | R1 | 5,3 |
| BA 40 039 AV | C001-S-03 | Calcinato | 99+281 | Pari | R1 | 10,6 |
| BA 40 040 AV | L099-S-02 | Calcinato | 99+954 | Pari | R1 | 0,0 |
| BA 40 041 AV | L100-N-08 | Calcinato | 100+310 | Dispari | R1 | 10,6 |
| BA 40 042 AV | L100-N-07 | Calcinato | 100+470 | Dispari | R1 | 24,6 |
| BA 40 043 AV | L100-N-06 | Calcinato | 100+500 | Dispari | R1 | 10,6 |
| BA 40 044 AV | L100-N-04 | Calcinato | 100+512 | Dispari | R1 | 14,1 |
| BA 40 045 AV | L100-N-05 | Calcinato | 100+518 | Dispari | R1 | 12,3 |
| BA 40 046 AV | L100-N-03 | Calcinato | 100+537 | Dispari | R1 | 17,6 |
| BA 40 047 AV | L100-N-13 | Calcinato | 100+601 | Dispari | R1 | 7,0 |
| BA 40 048 AV | L101-N-11 | Calcinato | 101+026 | Dispari | R1 | 14,1 |

4.8.2 Fase di costruzione

Per quanto attiene il fattore rumore, i potenziali impatti durante la fase di costruzione sono analizzati considerando le emissioni generate:

- dalle attività costruttive sui fronti di avanzamento per la realizzazione della linea ferroviaria,
- dalle attività condotte presso i cantieri.

Le simulazioni in questa fase sono state effettuate utilizzando il modello di calcolo Raynoise 3.0.

Le attività relative al fronte di avanzamento lavori sono tutte quelle attività che riguardano direttamente la realizzazione dell'opera e che quindi si svolgono lungo la linea ferroviaria. Queste attività presentano la caratteristica di essere mobili, ossia si spostano con continuità lungo la linea ferroviaria, man mano che questa viene realizzata.

I ricettori presenti lungo il tracciato sono interessati dalle emissioni acustiche di queste attività solamente per un periodo di tempo limitato, la cui entità è funzione della tipologia costruttiva prospiciente il ricettore. Questa caratteristica determina una situazione di temporaneità degli impatti acustici ad esse ascrivibili. L'analisi acustica delle attività relative al fronte di



avanzamento è stata quindi condotta prendendo in esame separatamente le tipologie costruttive dell'opera e precisamente:

- attività relative alla tipologia rilevato;
- attività relative alla tipologia viadotto;
- attività relative alla tipologia galleria artificiale.

Per tutte le tipologie costruttive, occorre inoltre considerare le attività richieste per l'esecuzione della sovrastruttura e l'attività relativa al trasporto dei materiali necessari per l'espletamento dei lavori sopra citati.

Le analisi svolte hanno permesso di valutare che allo stato attuale delle ipotesi di assetto dei cantieri, si può prevedere che le attività di costruzione modifichino solo transitoriamente in modo significativo i livelli acustici attuali lungo il fronte avanzamento lavori. Questa valutazione verrà verificata nella successiva fase di progettazione esecutiva alla luce di una determinazione più avanzata delle attività previste e della loro organizzazione.

Qualora i livelli previsti nelle zone di attività risultino superiori ai limiti delle zonizzazioni in atto, sarà necessario richiedere ai Comuni direttamente interessati, l'autorizzazione temporanea in deroga per attività di cantiere prevista dalla legge 447/1995. In tale sede si identificherà la localizzazione degli interventi di mitigazione eventualmente necessari, consistenti in barriere acustiche mobili, del tipo dei pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti montati su new jersey, con particolare attenzione ad eventuali tratti di viabilità esistente corrispondenti a situazioni in cui il traffico di cantiere transiti in prossimità di ricettori sensibili.

Per quanto concerne le attività svolte presso i cantieri, si è prevista, come opera di mitigazione, la realizzazione di una duna in terra lungo il perimetro dei cantieri realizzata con il materiale di scotico dei cantieri stessi.

4.9 Vibrazioni

Obiettivo dello studio è stato quello di stimare la sismicità indotta sugli edifici situati in prossimità della linea A.V./A.C. nella tratta in variante, dal transito dei convogli ferroviari.

La stima della sismicità indotta rende possibile una sua valutazione sia in termini di disturbo arrecato alle persone che utilizzano gli edifici impattati che di danno strutturale agli edifici stessi.

In relazione al numero dei parametri in gioco, descritti nella relazione, è evidente come la stima della vibrazione indotta dai convogli ferroviari sia un'operazione assai complessa e ricca di incertezze in relazione alla:

- sorgente vibrante
- modalità di propagazione della vibrazione nel terreno
- modalità della propagazione della vibrazione negli edifici.

Infatti la pluralità del materiale ferroviario in circolazione, del suo stato di manutenzione, dei materiali con cui è realizzata l'infrastruttura (rotaie, organi di attacco, traverse, tipo di ballast), dello stato di manutenzione della linea, fanno sì che la definizione della sorgente vibrante stessa sia soggetta a forti incertezze. Inoltre la vibrazione, nel percorso dalla ferrovia al recettore, si propaga in un mezzo come il terreno che è ben lungi dall'essere omogeneo e isotropo in particolar modo quando è di tipo alluvionale: la presenza di strati e lenti di terreno più o meno denso, infatti, complica le modalità di propagazione della vibrazione inducendo fenomeni di riflessione più o meno complessi.

La propagazione della vibrazione nel recettore induce ulteriori forti incertezze dovute al fatto che la modalità di esecuzione delle fondazioni, la struttura e la geometria costruttiva, la presenza o meno di setti di irrigidimento della struttura, i materiali usati, etc fanno sì che ogni edificio risponda diversamente ad una sollecitazione dinamica posta ai suoi piedi.

Nel presente studio la stima della vibrazione indotta dai convogli ferroviari è stata affrontata sviluppando assunzioni per ognuna delle fasi della trasmissione della vibrazione dal treno all'edificio. Tali assunzioni, sviluppate sulla base di dati provenienti dalla letteratura tecnica, da altri studi analoghi eseguiti e da misure in campo, sono mirate a schematizzare e a semplificare il problema.

Sono stati caratterizzati i diversi spettri in frequenza relativi ai differenti tipi di convogli in transito sulla linea della variante, ed è stato individuato il "treno progetto", differenziando i casi di sorgente in galleria o di sorgente in rilevato/trincea.

Il presente studio è quindi stato basato sul seguente criterio progettuale:

in prima battuta le vibrazioni vanno valutate in termini di disturbo alle persone. Nel caso in cui si evidenzino eventuali criticità in termini di disturbo alle persone è stato valutato se l'intensità del fenomeno sismico sia tale da comportare anche danni strutturali.

I livelli di vibrazione indotta dai treni sono stati stimati mediante un modello di calcolo che prende in considerazione tutti gli elementi della catena di trasmissione della vibrazione dalla sorgente all'edificio. Al fine di individuare le criticità esistenti i livelli di vibrazione stimati sono stati confrontati con i valori di riferimento indicati dalle normative di settore.

I risultati dello studio mettono in luce un basso impatto della linea ferroviaria sul territorio adiacente. Infatti lungo tutta la linea ferroviaria AC/AV della variante sono stati riscontrati esclusivamente 3 situazioni di criticità (vedi tabella sottostante).

| | Recettore | Progressiva (m) | Destinazione d'uso | Limite UNI 9614 | Lw verticale piano terra (dB) | Lw verticale primo piano (dB) | Lw trasversale piano terra (dB) | Lw trasversale primo piano (dB) |
|------------------|-----------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| BA-30-019 | L091-N-08 | 91545 | residenziali e assimilabili | 74 | 74.1 | 75.7 | 77.2 | 67.9 |
| BA-30-020 | L100-N-06 | 100487 | residenziali e assimilabili | 74 | 72.2 | 74.3 | 75 | 66 |
| BA-30-021 | L100-N-04 | 100498 | residenziali e assimilabili | 74 | 72.5 | 74.1 | 72.1 | 75.5 |



4.10 Radiazioni non ionizzanti

In questo paragrafo è riportata una sintesi dei risultati dell'attività di stima dell'intensità del campo Elettrico e Magnetico prodotti dal sistema di alimentazione elettrica del collegamento AV/AC con l'aeroporto di Montichiari, in variante rispetto al progetto preliminare della linea AV/AC Milano-Verona, che interessa i comuni di Montirone, Ghedi, Castenedolo, Montichiari e Calcinato, in provincia di Brescia. Tale sistema di alimentazione comprende linee ad alta tensione per il trasporto dell'energia (132 kV), che scorrono a nord del tracciato della linea ferroviaria, e linee elettriche ferroviarie di contatto a 25 kV. Nello specifico lo studio si è incentrato sulla linea di contatto a 25 kV.

Per l'identificazione delle situazioni potenzialmente critiche e la definizione di distanze limite si è tenuto conto dei riferimenti normativi in tema di esposizione al campo elettrico e magnetico, sia a livello internazionale che nazionale e regionale.

Al fine di procedere alle valutazioni sopra richiamate, è stato necessario utilizzare un'adeguata modellazione matematica che fosse in grado di descrivere i campi elettrici e magnetici presenti in alcune condizioni tipiche di impianto. Due diverse procedure sono state utilizzate per la valutazione della componente Elettrica e Magnetica, rispettivamente: un modello numerico basato sulla legge di Biot-Savart per il campo magnetico ed un modello basato sul Metodo delle Cariche Immagine e sul Metodo dei Momenti per il campo elettrico.

Le condizioni di impianto utilizzate nella modellazione sono state prescelte in modo da poter rappresentare sia le prevalenti condizioni di esercizio sia le situazioni potenzialmente critiche.

La valutazione del campo ha richiesto la conoscenza delle sorgenti, rispettivamente: cariche per il campo elettrico e correnti per il campo magnetico (nei conduttori di contatto della linea ferroviaria, a ± 25 kV). Nel primo caso, si è partiti dal valore del potenziale di ogni singolo conduttore rispetto al terreno, mentre nel secondo caso dalle condizioni di carico della linea.

I risultati delle elaborazioni relative al **campo elettrico** hanno evidenziato che in presenza della linea ferroviaria a 25 kV si ottiene una distribuzione di campo elettrico come quella riportata nella figura seguente. Da tale figura si osserva che il limite di campo elettrico di 5 kV/m non è invece raggiunto in nessun punto al livello del terreno ed in particolare alla quota di 1.5 m

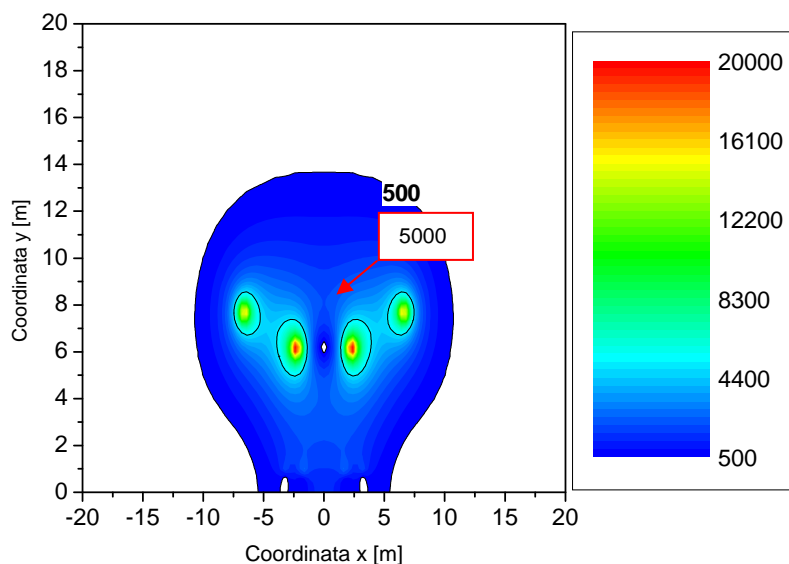


Figura 4.10/1 - Campo elettrico (in V/m) sul piano xy ortogonale ai conduttori, prodotto dalla linea ferroviaria. Indicazione delle aree con campo elettrico inferiore a 500 [V/m] ed a 5 [kV/m]

Per quanto riguarda l'**induzione magnetica** prodotta dalla linea ferroviaria, la configurazione adottata comprende due sistemi di conduttori, rappresentati dalle due linee ferroviarie, ciascuna formata da quattro conduttori:

- 1 conduttore di feeder
- 1 conduttore per la linea di contatto (comprendente anche la corda portante)
- 2 conduttori per le rotaie.

Il calcolo dell'andamento dell'induzione magnetica lungo una linea posta a 1.5 m dal livello del terreno (piano di campagna) indica che la distanza a cui si manifesta il valore limite di $3 \mu\text{T}$ (limite normativo in base al DPCM 08/07/2003) è pari a circa 7m dall'asse della linea ferroviaria, come illustrato nella figura seguente.

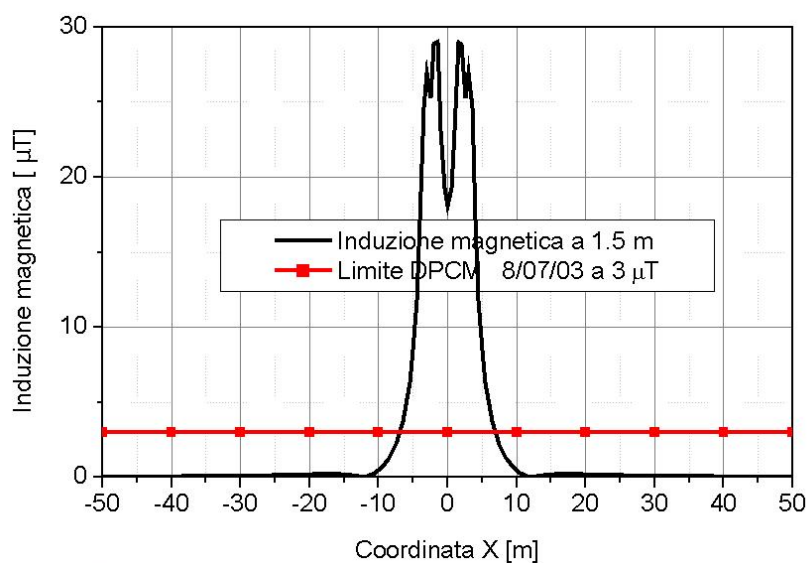


Figura 4.10/2 Induzione magnetica prodotta dalla linea ferroviaria lungo una linea posta a 1.5 m dal terreno.

Sulla base delle valutazioni condotte nei diversi casi considerati, e tenendo conto delle distanze dai conduttori alle quali si prevedono livelli di campo elettrico e di induzione magnetica inferiori ai limiti normativi, non si evidenziano pertanto situazioni di potenziale criticità.



4.11 Salute pubblica

Le condizioni di sicurezza e di esercizio di una linea ferroviaria sono definite a livello di normativa tecnica di settore. Inoltre trattandosi nel caso specifico di una linea ad alta capacità, di cui una delle fondamentali finalità realizzative è quella del riequilibrio verso il trasporto su ferro della mobilità delle persone e delle merci, si può ragionevolmente sostenere che la sua realizzazione dia un contributo positivo al contenimento dei rischi connessi all'incidentalità stradale.

Come di seguito descritto per le diverse componenti ambientali, nell'ambito delle indagini relative alle diverse componenti e fattori ambientali si è provveduto a valutare la compatibilità delle conseguenze dirette ed indirette delle opere e del loro esercizio con gli standards ed i criteri per la salvaguardia del benessere e della salute umana, sia a breve che a medio e lungo periodo.

- Per quanto riguarda la qualità dell'aria, pur tenendo conto del carattere temporaneo delle emissioni in fase di costruzione e delle assunzioni cautelative adottate nelle simulazioni modellistiche, aspetti che consentono di escludere condizioni di rischio per la salute pubblica, per minimizzare le situazioni di disturbo è stata prevista l'adozione di un insieme di misure finalizzate al contenimento dei valori di concentrazione di polveri.
- Per quanto concerne le radiazioni non ionizzanti, sulla base delle valutazioni condotte non si evidenziano situazioni di potenziale impatto sulla salute pubblica.
- In merito al rumore, nell'ambito dello Studio di Impatto sono stati identificati interventi di mitigazione che consentono, nella massima parte dei casi considerati, di rientrare entro i limiti di norma prescritti dal citato DPR, fatto che di per sé assicura il rispetto di criteri di compatibilità sotto il profilo della salute pubblica. Nei casi residui, in relazione ai quali sono comunque definite opere di mitigazione con significativa efficacia, si prevedono interventi diretti sul ricettore.
- Per quanto riguarda le vibrazioni, date le assunzioni realizzative e di esercizio adottate, questo fattore ambientale non genera condizioni di rischio per la salute pubblica ma esclusivamente situazioni di potenziale disturbo.