

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



# INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01

## PROGETTO PRELIMINARE

### GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO-BERGAMO VARIANTI PLANOALTIMETRICHE COMPRESSE TRA LE PROG. KM 10+700 - 18+050 E LE PROG. KM 20+000 - 26+700

### ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

SINTESI NON TECNICA

ITALFERR S.p.A.

Gennaro Lazzaro  
Project Manager

RELAZIONE GENERALE

SCALA :


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

LO11    01    R    15    SI    SA0000    001    A

Revis.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione definitiva	P.L. Corci <i>P.L. Corci</i>	ottobre 2004	M. Frasca <i>M. Frasca</i>	ottobre 2004	R. Borghi <i>R. Borghi</i>	ottobre 2004	P. Romani <i>P. Romani</i>	ottobre 2004

File : \_\_\_\_\_ n. Elab. : \_\_\_\_\_

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	1 di 37

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CRITERI METODOLOGICI DI IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>LA PIANIFICAZIONE LOCALE: COERENZE E CRITICITÀ .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEGLI INTERVENTI CONNESSI E COMPLEMENTARI .....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL SISTEMA EDILIZIO .....</b>	<b>10</b>
<b>6</b>	<b>ATTIVITÀ CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA: LA CANTIERIZZAZIONE .....</b>	<b>11</b>
<b>6.1</b>	<b>DEFINIZIONE ED INDIVIDUAZIONE DEI CANTIERI .....</b>	<b>11</b>
<b>6.2</b>	<b>LE MOVIMENTAZIONI E I FABBISOGNI DI MATERIALI .....</b>	<b>12</b>
<b>6.3</b>	<b>INTERFERENZE CON IL SISTEMA VIARIO .....</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ AMBIENTALE ATTUALE E VARIAZIONI INDOTTE DALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....</b>	<b>14</b>
<b>7.1</b>	<b>COMPONENTE ATMOSFERA .....</b>	<b>14</b>
<b>7.2</b>	<b>COMPONENTE AMBIENTE IDRICO .....</b>	<b>15</b>
7.2.1	SITUAZIONE ANTE OPERAM .....	15
7.2.2	EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE .....	15
<b>7.3</b>	<b>COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO .....</b>	<b>16</b>
7.3.1	SITUAZIONE ANTE OPERAM .....	16
7.3.2	EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE .....	17
<b>7.4</b>	<b>COMPONENTE VEGETAZIONE FLORA E FAUNA .....</b>	<b>18</b>
7.4.1	SITUAZIONE ANTE OPERAM .....	18
7.4.2	EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE .....	19
<b>7.5</b>	<b>COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI .....</b>	<b>20</b>
7.5.1	SITUAZIONE ANTE OPERAM .....	20
7.5.2	EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE .....	20
7.5.2.1	Rumore .....	20

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	2 di 37

7.5.2.2	Vibrazioni.....	22
<b>7.6</b>	<b>COMPONENTE CAMPI ELETTROMAGNETICI .....</b>	<b>22</b>
<b>7.7</b>	<b>COMPONENTE PAESAGGIO .....</b>	<b>23</b>
7.7.1	SITUAZIONE ANTE OPERAM .....	23
7.7.2	EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE .....	23
<b>8</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>25</b>
<b>8.1</b>	<b>GENERALITÀ .....</b>	<b>25</b>
<b>8.2</b>	<b>OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO.....</b>	<b>25</b>
8.2.1	CRITERI DI SCELTA DELLE ESSENZE VEGETALI E CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI A VERDE .....	25
8.2.2	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI.....	26
<b>8.3</b>	<b>BARRIERE ANTIRUMORE .....</b>	<b>30</b>
<b>9</b>	<b>ANALISI COMPARATIVA DELLE RICADUTE AMBIENTALI DEL TRACCIATO ATTUALE E DEL TRACCIATO 2003 .....</b>	<b>32</b>
<b>9.1</b>	<b>ASPETTI PROGRAMMATICI.....</b>	<b>32</b>
<b>9.2</b>	<b>ASPETTI PROGETTUALI.....</b>	<b>33</b>
<b>9.3</b>	<b>ASPETTI AMBIENTALI.....</b>	<b>34</b>
9.3.1	SISTEMA FISICO .....	34
9.3.2	SISTEMA NATURALE E PAESAGGISTICO.....	35
9.3.3	SISTEMA ANTROPICO.....	36

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	3 di 37

## 1 PREMESSA

La presente documentazione costituisce l'adeguamento allo Studio di Impatto Ambientale in relazione alle varianti piano - altimetriche del progetto "Gronda Est di Milano – tratta Seregno-Bergamo" tra le progressive 10+700 - 18+050 (corrispondenti rispettivamente ai Km 10+700 e 17+837 del P. Preliminare pubblicato il 9 Giugno 2003) e le progressive 20+000 - 26+700 (corrispondenti rispettivamente ai Km 19+785 e 26+564 del P. Preliminare pubblicato il 9 Giugno 2003).

Finalizzato a tale Studio è stato elaborato, per le tratte in questione, il relativo progetto preliminare in variante rispetto a quello depositato il 9/06/03.

Dette variazioni piano- altimetriche sono conseguenti alla necessità di rendere compatibili il tracciato della Linea Ferroviaria in esame con quello dell'Autostrada Pedemontana, in quanto entrambe le infrastrutture, che si sviluppano all'interno del medesimo corridoio infrastrutturale, nelle configurazioni originarie mostravano alcune incompatibilità, evidenziate anche dalla Regione Lombardia tra le prescrizioni della delibera di approvazione del progetto (D.G.R. del 19/07/2004).

Le due tratte oggetto del presente adeguamento allo Studio di Impatto Ambientale sono quindi quelle dove il tracciato di progetto, anche secondo le prescrizioni della Regione Lombardia, subisce apprezzabili modifiche planimetriche, necessarie ad evitare sovrapposizioni con il tracciato della nuova Autostrada Pedemontana.

Volendo chiarire tale scelta, è necessario fare un breve cenno all'iter approvativo subito dal progetto in argomento nell'ambito della procedura di Legge Obiettivo

Il Progetto ferroviario presentato il 9/06/03, è stato sviluppato all'interno del corridoio infrastrutturale previsto dalla Regione Lombardia per l'inserimento della Pedemontana autostradale, con riferimento alla configurazione piano-altimetrica di quest'ultima nota all'epoca.

Successivamente, in data 04/02/04 la Società Pedemontana ha presentato il Progetto Preliminare dell'Autostrada in procedura di Legge Obiettivo, sul quale R.F.I. ha espresso, in qualità di Ente interferito, il proprio parere negativo, in quanto il tracciato autostradale interferiva pesantemente con quello ferroviario, come peraltro comunicato alla Commissione Speciale VIA e alla Struttura Tecnica di Missione del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti con nota del 22/03/04.

In conseguenza degli evidenti problemi di incompatibilità tra le due infrastrutture, la Regione Lombardia ha avviato un confronto tra le Società Committenti (R.F.I. e Pedemontana) che ha permesso di individuare alcune modifiche ai due progetti, in grado di rendere coerenti e realizzabili entrambe le opere.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	4 di 37

In data 21/05/04 la Regione Lombardia ha emesso il proprio parere sul progetto della "Pedemontana", vincolando lo stesso a recepire le modifiche derivanti dal confronto tecnico intervenuto nei mesi precedenti.

La stessa Regione Lombardia ha successivamente emesso in data 19/07/04 il proprio parere sul progetto ferroviario, inserendo, tra l'altro, le prescrizioni necessarie per eliminare le interferenze tra le due infrastrutture e rinviando l'attuazione delle stesse alla fase di progettazione definitiva.

Relativamente al progetto ferroviario, le specifiche modifiche (risolutive delle interferenze) prescritte dalla individuano, tra l'altro, i citati limitati tratti (zone da ex Bivio Lesmo al nuovo posto movimento e di attraversamento del fiume Adda) dove il tracciato subisce gli adattamenti necessari ad evitare le sovrapposizioni e le incompatibilità sopra rappresentate.

Avuto pertanto riguardo alla necessità di predisporre soluzioni non interferenti e migliorative sotto l'aspetto ambientale, si è pertanto provveduto ad un mirato adeguamento del progetto preliminare e del relativo SIA per le tratte dove il tracciato della Pedemontana interferiva con quello della Ferrovia. Le modifiche plano-altimetriche sopra indicate sono in grado di rispondere alle specifiche prescrizioni regionali e, poiché vanno ad interessare aree finora non coinvolte dal progetto depositato, sono oggetto di adeguamento allo Studio di Impatto Ambientale.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	5 di 37

## 2 CRITERI METODOLOGICI DI IMPOSTAZIONE DELLO STUDIO

Il presente adeguamento allo Studio di Impatto Ambientale si articola, come indicato dal DPCM 27/12/88, secondo i tre quadri di riferimento previsti.

Al fine di evidenziare con maggiore chiarezza le differenze tra il progetto delle varianti in esame e il tracciato pubblicato nel 2003, è stato inoltre sviluppato come Introduzione al Quadro di riferimento programmatico un apposito quadro comparativo.

In considerazione del fatto che gli aspetti di carattere generale sono stati già trattati nello Studio di Impatto Ambientale relativo all'intera gronda est pubblicato nel giugno del 2003, gli argomenti trattati in questa sede sono relativi ai soli aspetti varianti e precisamente:

**Quadro di riferimento programmatico** contiene gli *elementi* conoscitivi sulle relazioni fra l'intervento previsto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale, verificandone coerenza - compatibilità e di eventuali discrasie.

**Quadro di riferimento progettuale** descrive le caratteristiche infrastrutturali e tecnologiche delle opere da realizzare, il progetto nella fase di costruzione e di esercizio, le soluzioni adottate a seguito degli studi effettuati e gli interventi di ottimizzazione previsti per il corretto inserimento nel territorio e nell'ambiente.

**Quadro di riferimento ambientale** contiene *l'analisi* delle componenti ambientali interessate dal progetto sia direttamente che indirettamente, e la qualificazione/quantificazione del loro livello di sensibilità. La metodologia di indagine adottata e l'ampiezza dell'area di indagine è la medesima adottata nel SIA pubblicato nel giugno 2003. Nello specifico le componenti ambientali analizzate sono le seguenti:

- atmosfera;
- ambiente idrico (acque sotterranee e superficiali);
- suolo e sottosuolo (geologia, geomorfologia e pedologia);
- vegetazione, flora, fauna e ecosistemi ;
- rumore e vibrazioni;
- campi elettromagnetici;
- paesaggio;
- salute pubblica.

Per tutte le componenti ambientali coinvolte si sono condotte analisi mirate ad esplicitare i caratteri attuali del contesto ambientale potenzialmente interessato dall'intervento, con il ricorso anche a cartografie tematiche, la valutazione della qualità attuale, l'individuazione e stima degli impatti e l'esplicitazione delle possibili misure di mitigazione.



**INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA  
LEGGE OBIETTIVO N. 443/01  
GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO  
Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-  
18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700  
ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	FOGLIO
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	6 di 37

Il percorso di lavoro utilizzato per la redazione del SIA nei tre Quadri suindicati è stato articolato in due momenti fondamentali: la fase delle analisi e delle valutazioni preliminari, la fase di valutazione complessiva degli impatti e di identificazione delle misure di mitigazione (e monitoraggio), attraverso un lavoro congiunto di interazione reciproca, aggiustamenti e processi di feed back tra i due gruppi di specialisti coinvolti nei progetto, quelli dell'ingegneria di progetto e gli specialisti ambientali.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	FOGLIO
<b>Sintesi non tecnica</b>	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	7 di 37

### 3 COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

Con la verifica condotta per le varianti in esame sono stati verificati i rapporti delle opere di progetto con il quadro della pianificazione di area vasta, anche mediante l'aggiornamento di quei Piani che da allora hanno portato a termine il loro iter di approvazione (PTC Provincia di Milano e Provincia di Bergamo).

Alla luce di tale aggiornamento, tutte le valutazioni sviluppate nello Studio depositato, risultano ampiamente riconfermate in quanto, data la natura delle varianti, non si evincono discrepanze rispetto alle indicazioni della pianificazione di area vasta.

L'aspetto più significativo riguarda invece la pianificazione locale rispetto alla quale si è proceduto ad un aggiornamento della tavola della mosaicatura dei PRG, riportandone i nuovi tracciati, e ad una valutazione delle rispettive norme di attuazione.

#### 3.1 LA PIANIFICAZIONE LOCALE: COERENZE E CRITICITÀ

Di seguito si riporta in sintesi la verifica della coerenza dell'opera con le indicazioni dei piani regolatori dei comuni direttamente interferiti dal progetto:

##### **Variante 1**

- Comune di **Lesmo**: Il Comune di Lesmo risulta interferito ed il progetto prevede il potenziamento prevalentemente in sede dell'attuale infrastruttura ferroviaria, nell'area di rispetto per le infrastrutture.
- Comune di **Arcore**: Nel comune di Arcore la variante in progetto interessa la fascia di rispetto per le infrastrutture, essendo sviluppata completamente in affiancamento all'attuale sede ferroviaria.
- Comune di **Vimercate**: La linea ferroviaria non è prevista dal Piano Regolatore Generale e le zone attraversate sono a destinazione prevalentemente agricola.
- Comune di **Usmate Velate**: La linea ferroviaria non è prevista dal Piano Regolatore Generale e le zone attraversate sono a destinazione prevalentemente agricola. L'area in cui il progetto si distacca dalla sede della ferrovia storica, è classificata area verde-gioco e sport di livello comunale. In particolare l'area in oggetto è sottoposta a Strumento di Coordinamento Attuativo per il recupero. L'area è interferita dal progetto ferroviario. Infine, al confine con il comune di Carnate, il progetto attraversa un'area interna al perimetro del P.L.I.S. parco del Molgora, sottoposto a Norme di Salvaguardia, in attesa dell'elaborazione del Piano Particolareggiato. Il progetto non è conforme allo strumento di pianificazione poiché l'infrastruttura ferroviaria si sviluppa in un contesto destinato a zona prevalentemente agricola e a verde urbano.



	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	FOGLIO
<b>Sintesi non tecnica</b>	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	8 di 37

- Comune di **Carnate**: La linea ferroviaria non è prevista dal Piano Regolatore Generale e le zone attraversate sono a destinazione agricola. Inoltre il progetto ricade all'interno del perimetro del Parco Locale di Interesse Sovracomunale del Molgora, disciplinato da Norme di salvaguardia, in attesa del Piano Particolareggiato. Il progetto non è conforme allo strumento di pianificazione.
- Comune di **Sulbiate**: La linea ferroviaria non è prevista dal Piano Regolatore Generale e le zone attraversate sono a destinazione prevalentemente agricola. Il progetto non è conforme allo strumento di pianificazione comunale ma è compatibile con le scelte di pianificazione contenute negli strumenti stessi.

#### **Variante 2**

- Comune di **Mezzago**: La linea ferroviaria non è prevista dal Piano Regolatore Generale e le zone attraversate sono a destinazione agricola. Il progetto non è conforme allo strumento di pianificazione comunale.
- Comune di **Cornate d'Adda**: La linea ferroviaria non è prevista dal Piano Regolatore Generale e le zone attraversate sono a destinazione prevalentemente agricola ed a vincolo paesaggistico (Dlgs. 490/99 ex L. 431/85). Il progetto non è conforme allo strumento di pianificazione comunale
- Comune di **Trezzo sull'Adda**: La linea ferroviaria non è individuata dal piano comunale e le zone attraversate sono a destinazione agricola e a vincolo geologico. Il progetto non è conforme allo strumento di pianificazione.
- Comune di **Bottanuco**: La linea ferroviaria non è individuata dal piano comunale e le zone attraversate sono destinate in prevalenza a vincolo generico di P.R.G.. Il progetto non è conforme allo strumento di pianificazione comunale.

#### **Considerazioni conclusive di raffronto**

La **variante 1**, a differenza del tracciato del progetto preliminare depositato, permette di evitare l'area a vincolo paesistico ai sensi del D.Lgs 490/99 (ex Legge 431/85) presente nel comune di Arcore, mantenendosi in affiancamento all'attuale sede ferroviaria, in una fascia di rispetto per infrastrutture.

Nel comune di Usmate Velate viene interferita un'area destinata a verde urbano, sottoposta a Piano Attuativo, per il recupero. Per il resto, la variante attraversa aree a destinazione uguale a quelle interessate dal progetto preliminare.

Il territorio attraversato da entrambe le varianti è prevalentemente destinato all'uso agricolo.

La **variante 2**, dal punto di vista urbanistico, attraversa aree a destinazione sostanzialmente uguale a quelle interferite dal progetto preliminare.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	9 di 37

#### 4 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DEGLI INTERVENTI CONNESSI E COMPLEMENTARI

Il presente adeguamento riguarda lo sviluppo delle seguenti tratte in variante:

variante 1 con inizio in corrispondenza della punta scambio del deviatoio posto al km 10+700 (bivio Lesmo) circa e termine al km 18+050 corrispondente alla progressiva chilometrica 17+837 del tracciato 2003

variante 2 con inizio in corrispondenza km 20+000 corrispondente al km 19+785 del tracciato 2003 e termine al km 26+700 corrispondente al km 26+564 del tracciato 2003

La variante 1 si pone nel primo tratto in parallelismo plano-altimetrico con la linea esistente Seregno – P.S. Pietro (attualmente a semplice binario), mantenendo così un raddoppio dei binari in sede fino al km 13+000 circa dove ha inizio la nuova linea per Bergamo.

In questo tratto il tracciato si sviluppa in superficie alternando tratti in trincea a tratti in rilevato. All'altezza del torrente Laghettono è altresì prevista la realizzazione di un breve tratto di viadotto.

In corrispondenza della progressiva chilometrica 13+406 ha inizio la galleria artificiale Vimercate/Golf. Il tracciato sottopassa la linea storica Milano-Lecco-Bergamo e la tangenziale Usmate-Velate, prima di riemergere in corrispondenza della progressiva chilometrica 14+739.

In corrispondenza del km 14+652 è situata la punta scambio con la quale si realizza, sul binario di linea pari, la connessione con la "bretella Arcore". Il tracciato prosegue quindi in rilevato fino al torrente Molgora che viene superato in viadotto.

La linea procede poi in direzione sud-est con un tracciato che alterna tratti in rilevato a tratti in trincea, fino alla progressiva 16+715 dove verrà realizzato il viadotto Cava. Il primo tratto di variante termina quindi con un rilevato fino alla progressiva 18+050.

La variante 2 inizia al km 20+000 con un tracciato che alterna tratti di rilevato e brevi viadotti sul torrente Pissanegra, Rio Vallone e Rio del Comune.

Dalla progressiva km 22+770, il tracciato prosegue in discesa, in trincea, prima di arrivare all'imbocco della galleria artificiale Colnago (km 23+230). La galleria termina al km 25+197 dove inizia il viadotto Adda, che termina al km 26+185 dove inizia la galleria Gervasio. Il secondo tratto di variante termina al km 26+700.

Nel suo sviluppo il tracciato incontra diverse interferenze stradali e idrauliche, ciascuna delle quali è stata risolta con soluzioni appropriate alle esigenze riscontrate e all'importanza dell'infrastruttura interferente.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	10 di 37

## 5 INTERFERENZE DEL PROGETTO CON IL SISTEMA EDILIZIO

Nell'ambito del progetto in variante è prevista alcune demolizioni di edifici che risultano coinvolti direttamente dalle nuove opere in progetto.

In particolare, gli elementi interessati dagli abbattimenti sono i seguenti

LOCALIZZAZIONE	INTERFERENZE
Km 23+430	Edificio Residenziale
Km 23+480	Edificio Residenziale

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	11 di 37

## 6 ATTIVITÀ CONNESSE ALLA REALIZZAZIONE DELL'OPERA: LA CANTIERIZZAZIONE

### 6.1 DEFINIZIONE ED INDIVIDUAZIONE DEI CANTIERI

La corretta ubicazione dei cantieri rappresenta la prima azione utile per evitare o ridurre gli impatti sull'ambiente; questa operazione è stata svolta verificando che le scelte tecniche soddisfacessero, per quanto possibile, anche le esigenze di salvaguardia ambientale attraverso un lavoro di verifica della idoneità dei siti (con particolare attenzione per le aree di criticità ambientale e gli insediamenti abitati).

La localizzazione dei cantieri è quindi il risultato di un lavoro di verifica della idoneità dei siti, scelti tenendo conto delle caratteristiche progettuali dell'opera, degli aspetti tecnici relativi alle metodologie di scavo, delle problematiche di ordine ambientale, della viabilità di accesso e delle modalità di smaltimento dei materiali di risulta in modo da ottimizzare gli spostamenti dei mezzi pesanti per gli approvvigionamenti dei materiali e per l'allontanamento di quelli di risulta, nonché alla disponibilità delle aree.

I cantieri sono stati suddivisi in tre tipologie a seconda del tipo di organizzazione adottata nelle attività di costruzione:

1. Cantiere sede – Area amministrativa-direzionale
2. Aree logistiche – Cantiere base identificate dalla sigla “A.L.”
3. Cantieri operativi identificati dalla sigla “C.O”

La distinzione in queste tre tipologie di cantiere nasce dalla funzione a cui sono preposti gli stessi.

In particolare, il cantiere sede ospiterà gli uffici delle funzioni direzionali tecniche ed amministrative della tratta e della direzione dei lavori. Ad esso farà capo l'organizzazione tecnica e le principali funzioni di supporto. La sede rappresenterà pertanto la struttura logica e direttiva di riferimento per la realizzazione dell'intera tratta. Inoltre si farà riferimento alle strutture del cantiere base installato nelle vicinanze della sede come punto di collegamento con le strutture esterne e principale fonte di approvvigionamento per gli altri cantieri.

Nei cantieri base è localizzata la logistica, le strutture per il vitto e l'alloggio delle maestranze (mensa, bar, infermeria, ecc.), le attrezzature principali, le officine e lo stoccaggio dei mezzi e dei materiali.

I cantieri operativi sono invece limitati nelle dotazioni strumentali, in quanto specificatamente dedicati alle lavorazioni. Questi, peraltro, a differenza dei cantieri base che saranno funzionanti per tutto il periodo dell'intervento, potranno avere durate limitate nel tempo, legate all'avanzamento dei lavori.

Per la realizzazione delle opere in progetto è prevista la realizzazione dei seguenti cantieri:

- n. 1 cantiere sede

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA L011	LOTTO 01	FASE R	ENTE 15	TIPO DOC. SI	CODIFICA DOCUMENTO SA0000	PROGR. 001	REV. A

- n. 4 aree logistiche
- n. 11 cantieri operativi

## 6.2 LE MOVIMENTAZIONI E I FABBISOGNI DI MATERIALI

Il trasporto di approvvigionamento dei materiali da costruzione e di invio a scarica dei terreni risultanti dagli scavi avverrà esclusivamente a mezzo gomma.

Le quantità di materiali da approvvigionare e da inviare a scarica saranno le seguenti:

TRATTO	MATERIALI DA SCAVI [mc]	MATERIALI UTILIZZABILI PER RINTERRI E RILEVATI [mc]	CALCESTRUZZO [mc]
Variante km 10+700-18+050	485.520	284.000	92.840
Variante km 20+000-26+700	338.930	114.810	109.207
<b>TOTALE</b>	<b>824.450</b>	<b>398.810</b>	<b>202.210</b>

Nella tabella seguente sono elencati i nominativi delle discariche e delle cave di inerti presenti nei dintorni delle aree di cantiere.

I siti sono stati individuati sulla base dei piani e delle normative delle province di Bergamo e di Milano e della Regione Lombardia.

CODICE	COMUNE	VOLUME SFRUTTABILE [mc]
G18*	Pozzo d'Adda – Vario d'Adda	5.400.000
G21*	Cambiago - Gessate	432.000
G22*	Cambiago	216.000
G23**	Cernusco sul Naviglio	3.360.000
G24**	Brugherio – Cernusco S/N – Cologno Monzese	4.288.000
BP5g*	Bottanuco	1.500.000

\*:Cave/ Discariche utilizzate    \*\*:Cave /discariche non utilizzate direttamente ma situate nelle vicinanze e pertanto ritenute adatte qualora se ne presenti la necessità

Si nota che le cave a disposizione coprono largamente l'entità degli approvvigionamenti richiesti.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	13 di 37

### 6.3 INTERFERENZE CON IL SISTEMA VIARIO

Le movimentazioni ritenute significative ai fini della valutazione dell'impatto sul sistema viario sono:

- Movimentazioni del materiale di scavo per il trasporto a discarica;
- Movimentazione del materiale proveniente dalle cave per il trasporto lungo le aree di cantiere per la formazione dei rilevati;
- Movimentazione di cemento ed inerti per la produzione di conglomerato cementizio per la costruzione di opere d'arte.

La metodologia di stima degli impatti prodotti dalle attività di cantiere sul sistema viario (effettuata con riferimento al periodo di massima movimentazione dei mezzi) può essere sintetizzata come segue:

- Individuazione dei percorsi prevalenti dalle aree di cantiere alle discariche ed alle cave di prestito.
- Valutazione dei fabbisogni di materiali con riferimento al periodo di massimo impatto.
- Calcolo dei veicoli pesanti necessari per la movimentazione dei materiali ed attribuzione dei percorsi.
- Stima di un flusso di veicoli equivalenti sui principali archi della viabilità dell'area di studio.
- Valutazione dell'impatto previsto.

I risultati scaturiti dalle analisi precedentemente descritte sono evidenziati nello schema sotto riportato in cui vengono indicati i flussi di veicoli da e per i cantieri espressi in mezzi pesanti e in autovetture equivalenti, queste ultime stimate come medie orarie, considerata una operatività media di cantiere di 10 ore.

Località	Viabilità	Mezzi d'opera veh/g	Autovetture eq./h
Vimercate	A 51 Tangenziale est di Milano	37	15
Arcore	SS 36	49	34
Cornate D'Adda	SP 176	28	20
Arcore	SP 1	49	34

In relazione ai dati riportati in tabella emerge che la situazione di maggiore criticità è certamente quella costituita dalla viabilità che attraversa i centri abitati di Arcore e di Cornate d'Adda.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	14 di 37

## 7 VALUTAZIONE DELLA QUALITÀ AMBIENTALE ATTUALE E VARIAZIONI INDOTTE DALLA REALIZZAZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

### 7.1 COMPONENTE ATMOSFERA

In considerazione della tipologia di opera in progetto, gli unici impatti sulla componente atmosfera riferibili all'area indagata sono quelli relativi alla fase di realizzazione del potenziamento della linea ferroviaria (fase di cantiere).

Durante la fase di esercizio, infatti, non sono rilevabili impatti diretti sulla componente atmosfera in quanto la trazione elettrica non produce emissioni di inquinanti in atmosfera.

L'impatto sulla qualità dell'aria determinato dalle attività di cantiere è principalmente legato all'immissione di polveri nei bassi strati dell'atmosfera e di deposizione delle stesse al suolo, e secondariamente alle emissioni dei mezzi d'opera (camion, dumper, ecc.) correlati ai lavori.

Le azioni di progetto maggiormente responsabili del sollevamento di polveri sono:

- operazioni di scavo delle aree di cantiere;
- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri;
- scavo delle gallerie (emissioni di polveri dagli imbocchi e dalle aree di piazzale antistanti le finestre);
- esercizio degli impianti di betonaggio;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere;
- attività dei mezzi d'opera nelle aree di scarica;

In particolare dall'esercizio delle piste e della viabilità di cantiere derivano le interazioni opera-ambiente tipiche di questa componente a causa:

- della dispersione e deposizione al suolo di frazioni del carico di materiali incoerenti trasportati dai mezzi pesanti;
- del risollevarsi delle polveri depositate sulle sedi stradali o ai margini delle medesime.

Le criticità sono puntuali e interessano praticamente tutti i siti di cantiere, in quanto, tali aree risultano sempre adiacenti ad edifici residenziali ovvero ad aree normalmente fruite (ad esempio tratti di viabilità).

Oltre alle prescrizioni generali sulla corretta gestione dei cantieri meglio descritte nel Quadro di Progettuale, sono stati predisposti degli specifici interventi di mitigazioni costituite da teli-ombra da apporre sulle normali recinzioni di cantiere. Tali interventi sono stati posizionati solo laddove non risultava necessaria anche la predisposizione delle barriere antirumore, rappresentando l'intervento acustico un altro valido ostacolo alla propagazione delle polveri.

Gli interventi con i teli-ombra sono stati quindi previsti in corrispondenza dei seguenti siti:

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	15 di 37

Cantiere	Lunghezza intervento [m]
C.O. 03 – A.L. A	180
C.O. 05	150
Sede - A.L. B	225
C.O. 10 – A.L.C.	135
C.O. 11 bis	315
C.O. 12 bis	430

## 7.2 COMPONENTE AMBIENTE IDRICO

### 7.2.1 SITUAZIONE ANTE OPERAM

Nella componente ambiente idrico sono state inserite tutte le informazioni riguardanti idrografia ed idrogeologia che rappresentano in questo caso gli *elementi conoscitivi di base*. Tutte le notizie relative alla caratterizzazione di questa componente sono state tratte da lavori bibliografici e soprattutto degli studi idraulici ed idrogeologici eseguiti nell'ambito della di redazione del progetto.

Il tutto allo scopo di consentire una corretta individuazione dei recettori e, conseguentemente, degli impatti e delle relative misure di mitigazione.

L'area interessata dall'attraversamento della linea ferroviaria in progetto è caratterizzata da un importante reticolo idrografico naturale, con corsi d'acqua di ordine ed importanza diversa, e da una fitta rete di canalizzazioni artificiali.

Il corso d'acqua più importanti è certamente costituito dal fiume Adda; di minore importanza risulta il Molgora.

Per quanto concerne la circolazione sotterranea, si nota come l'intero territorio interessato dall'attraversamento presenti caratteristiche idrogeologiche piuttosto omogenee. I materiali affioranti con maggior continuità sono sicuramente i depositi di origine fluvioglaciale che, con spessori elevati (anche maggiori ai 100 m), si impostano sul substrato roccioso pre - Pliocenico. Tali formazioni sono sede di importanti acquiferi, abbondantemente sfruttati ad uso idropotabile, industriale ed irriguo.

### 7.2.2 EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE

Dall'analisi delle interferenze prodotte dalle azioni di progetto sui ricettori coinvolti è emerso che non si prefigurano impatti propriamente detti, bensì dei *rischi di impatto*, da porre essenzialmente in relazione ai seguenti fattori

1. Interferenza con le aree di esondazione



	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	16 di 37

2. Attraversamento dei corpi idrici superficiali
3. Modifiche alla circolazione sotterranea delle acque
4. Sversamenti accidentali di sostanze inquinanti nei corsi d'acqua e nella falda idrica

Per quanto concerne il primo punto, si nota che la linea di progetto attraversa le fasce di rispetto del fiume Adda. Ciò nondimeno la tipologia della linea è tale da non configurare impatto (impatto nullo).

Le verifiche idrauliche di progetto non evidenziano criticità. L'impatto in questi casi è pertanto trascurabile.

A seguito della realizzazione dei nuovi viadotti saranno previsti rimodellamenti delle sponde dell'alveo attivo, secondo l'andamento attuale, e idonee protezioni con scogliere. Lo sviluppo della sistemazione varierà a seconda del corso d'acqua.

Per quanto concerne l'ambiente idrico sotterraneo, non emergono situazioni di particolare criticità in relazione alla presenza delle gallerie, in quanto la quota del piano del ferro verosimilmente viaggia al di sopra la quota della falda freatica e l'andamento del tracciato segue per i tratti in galleria naturale per lo più il flusso idrico sotterraneo.

Sempre in relazione a questo aspetto si rileva l'interferenza con l'area di rispetto di un pozzo pubblico.

Per quanto concerne infine eventuali fenomeni di dispersione nel sottosuolo di agenti inquinanti, si evidenzia come le soluzioni progettuali normalmente adottate consentano comunque di poter considerare il rischio come remoto.

### **7.3 COMPONENTE SUOLO E SOTTOSUOLO**

#### **7.3.1 SITUAZIONE ANTE OPERAM**

L'area presa in considerazione si colloca, da un punto di vista geologico – strutturale, nel settore dell'Alta Pianura Lombarda ed è costituita da un bacino con substrato terziario riempito da depositi continentali sia Quaternari di tipo glaciale, fluvioglaciale e lacustre, sia Olocenici di tipo alluvionale. La genesi di questi depositi è legata alla presenza di ghiacciai e al conseguente trasporto di detriti che questi hanno avuto lungo le valli alpine. Allo sbocco in pianura i detriti sono stati in parte depositati e in parte presi in carico dagli scaricatori glaciali a formare la piana fluvioglaciale.

Dal punto di vista litologico, il tracciato ferroviario in progetto quindi si sviluppa interamente in sedimenti fluvioglaciali e fluviali costituiti da ghiaie, sabbie, limi e argille.

La morfologia si presenta nell'area si presenta caratterizzata da estese aree pianeggianti o appena ondulate.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	17 di 37

Nelle incisioni fluviali si possono osservare affioramenti attribuibili alle facies conglomeratiche della Formazione del Ceppo, sottostante i depositi fluvioglaciali che caratterizzano questo tratto di pianura.

### 7.3.2 EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE

Per quanto concerne gli effetti indotti dalle opere, si nota che i fattori d'impatto per la componente in esame più che un vero e proprio fattore di impatto sull'ambiente, un vincolo ed un elemento di indirizzo nelle successive scelte tipologiche progettuali.

In particolare le maggiori problematiche geologiche inerenti la realizzazione del tracciato sono:

1. problematiche connesse con la stabilità dei versanti
2. sviluppo dei tratti in sotterraneo in corrispondenza dell'interfaccia materiale sciolto/materiale cementato
3. problematiche connesse alla presenza di cavità

Problematiche connesse con la stabilità di alcuni versanti si riscontrano in corrispondenza in destra idrografica del Fiume Adda e nel tratto di attraversamento dello stesso corso d'acqua in virtù della presenza di una vasta area caratterizzata da intensa attività estrattiva.

Le forme d'instabilità dovranno essere opportunamente monitorate ed eventualmente poste in sicurezza mediante opere di consolidamento.

Le problematiche rilevate in relazione allo sviluppo dei tratti in sotterraneo in corrispondenza dell'interfaccia materiale sciolto/materiale cementato e alla presenza di cavità sotterranee costituiranno piuttosto che un vero e proprio impatto una problematica per la progettazione delle opere. Tenendo conto di ciò, punti di potenziale criticità sono costituiti dalla realizzazione galleria Colnago/Capriate in relazione al primo aspetto evidenziato.

Per quanto concerne la presenza di cavità sotterranee si fa invece presente l'imprevedibilità della loro presenza. Tale fattore non dovrà essere comunque trascurato in quanto potrebbe dare luogo a crolli e/o cedimenti differenziali.

In questi casi dovranno pertanto essere previste una serie di indagini geognostiche.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	18 di 37

## 7.4 COMPONENTE VEGETAZIONE FLORA E FAUNA

### 7.4.1 SITUAZIONE ANTE OPERAM

L'esame dell'uso del suolo nel territorio oggetto di studio è stato effettuato a mezzo analisi fotointerpretativa integrata da rilievi effettuati nel corso di sopralluoghi svolti in campo.

Per la fotointerpretazione sono stati utilizzati le foto aeree riportate nel Quadro di Riferimento Ambientale.

Il riporto cartografico dei limiti delle classi di uso del suolo e l'inquadramento dell'utilizzazione del suolo dell'intero territorio è stato eseguito su base aerofotogrammetrica 1:10.000.

Per la definizione delle classi di utilizzazione si è fatto riferimento alle voci di legenda del Corine Land Cover. Sono state individuate nello specifico 15 tipologie di uso del suolo del territorio.

La carta dell'uso del suolo è stata quindi la base per l'elaborazione della carte Carta fisionomico-strutturale della vegetazione come anche di carte tematiche relative ad altre componenti (Paesaggio, Ecosistemi).

Sono state individuate le seguenti tipologie omogenee sotto l'aspetto vegetazionale:

#### A) Lineamenti del paesaggio vegetale antropico

- Aree urbane, industriali ed infrastrutture e verde ornamentale
- Vegetazione agraria comprendenti aree adibite a florovivaismo, colture orticole, colture legnose, prati

#### B) Lineamenti d paesaggio vegetale naturale

- Boschi di latifoglie – quercus carpineto
- Vegetazione ripariale

Per quanto concerne il paesaggio vegetale antropico questo è caratterizzato da zone a verde di dimensioni variabili con carattere principalmente ricreativo ed ornamentale.

Per quanto concerne specificatamente la vegetazione agraria nell'area analizzata troviamo una predominanza di seminativi, principalmente rappresentati da mais e in minor misura da patata, girasole e barbabietola da zucchero, foraggere, erbai e prati (asciutti ed irrigui). Il florovivaismo è diffuso.

Per quanto concerne la vegetazione naturale questa è caratterizzata da formazioni forestali, tipiche della fascia padana: querceto misto di farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*), identificabile nel tipo forestale del Quercio-Carpineto, in cui compaiono numerose altre specie arboree quali: l'olmo (*Ulmus campestris*), l'acero campestre (*Acer campestre*), l'orniello (*Fraxinus ornus*), il pino silvestre (*Pinus sylvestris*) e il ciliegio selvatico (*Prunus avium*).

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	19 di 37

Le profonde trasformazioni ambientali, che contraddistinguono le zone interessate dal presente studio, hanno modificato notevolmente le caratteristiche naturali delle cenosi forestali, riducendole a mere vestigia dell'antica vegetazione.

La vegetazione ripariale caratterizza gli ambienti fluviali dell'Adda e della Molgora. Tipiche formazioni di questi ambienti sono gli alneti, caratterizzati da substrati sciolti con falda freatica affiorante o quasi. Nello strato arboreo domina l'*Alnus glutinosa*, accompagnato dai pioppi (*Populus alba* e *Populus nigra*) e da *Salix alba*. Nello strato arbustivo predominano, in prossimità dell'acqua i salici, tra cui *Salix viminalis*, *Salix purpurea* e *Salix triandra*. Tra gli arbusti, compaiono, man mano che ci si allontana dal letto del fiume, arbusti quali *Corylus avellana*, *Cornus sanguinea*, *Salix caprea*, *Sambucus nigra*, *Rubus caesius*.

#### 7.4.2 EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE

Il territorio interessato dalla realizzazione delle opere di progetto si presenta caratterizzato da diversi livelli di naturalità che si distinguono sul territorio anche per la differente incidenza.

In generale, l'area attraversata si presenta fortemente frammentata e con ambiti agro-ecosistemici caratterizzati da colture a seminativo adiacenti ad aree urbanizzate. L'impatto sulle componenti vegetazione, flora e fauna ed ecosistemi può essere stimato in questo contesto di bassa entità.

Di contro, formazioni di pregio caratterizzate da un grado di maggiore naturalità sono presenti lungo le sponde dei corsi d'acqua principali Molgora e Adda. In questo contesto, si ritiene che i soli impatti significativi delle opere in progetto siano pertanto individuabili in corrispondenza di questi attraversamenti (impatto medio alto). Un impatto molto alto si riscontra, in particolare, all'imbocco di galleria situato sulla sponda destra dell'Adda che risulta, all'attualità, coperta da una fitta vegetazione arborea. Gli impatti descritti potranno essere ridimensionati con la predisposizione di opere di mitigazione finalizzate al ripristino e al potenziamento dei corridoi ecologici.

Anche i corsi d'acqua minori sono caratterizzati da una buona copertura vegetale costituendo, al margine degli ambiti agro-ecosistemici, aree di interesse naturalistico significativo anche in considerazione dell'esiguità del territorio boscato, aventi valenza di corridoi ecologici.

I ritracciamenti di alcuni corsi d'acqua minori produrranno un impatto di media entità che dovrà essere mitigato con opportuni interventi di risistemazione spondale e con risarcimento della vegetazione igrofila intaccata.

Per quanto riguarda la fauna, un impatto sarà costituito dall'effetto barriera prodotto nei confronti di numerose specie animali dal corpo ferroviario. Ciò si verifica, specificatamente in corrispondenza dei tratti di rilevato dove dovranno essere realizzati specifici attraversamenti.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	20 di 37

## 7.5 COMPONENTE RUMORE E VIBRAZIONI

### 7.5.1 SITUAZIONE ANTE OPERAM

L'iter metodologico seguito è in questo caso volto da un lato alla caratterizzazione dello stato attuale (ante operam) mediante sopralluoghi e dall'altro alla quantificazione mediante l'ausilio di modelli di simulazione dell'impatto creato con il nuovo esercizio della linea previsto.

In particolare per quanto concerne la caratterizzazione ante operam è stata effettuata una verifica di destinazione d'uso, altezza nonché stato e tipologia strutturale, di tutti i ricettori potenzialmente impattati all'interno del corridoio previsto dalla normativa vigente.

I ricettori sono costituiti prevalentemente da edifici residenziali generalmente variabile tra 1 e 3 piani di altezza.

In generale per quanto riguarda la situazione acustica, i sopralluoghi hanno evidenziato una situazione d'inquinamento piuttosto variabile in relazione alle sorgenti presenti.

In generale il clima acustico è per lo più degradato in presenza delle infrastrutture di trasporto (strade provinciali e linea ferrovia attuale).

### 7.5.2 EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE

#### 7.5.2.1 Rumore

Per quanto concerne la fase di esercizio le valutazioni sull'impatto fanno riferimento alle indicazioni al regolamento di attuazione emanato ai sensi dell'art. 11 della Legge 447/95, che nella fattispecie è rappresentato dal DPR 18/11/1998 n. 459, recante norme in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario e dal DM 23/11/2000 che riporta i criteri di predisposizione dei piani di risanamento acustico.

Si nota infatti che, per effetto dell'entrata in vigore del nuovo DPR 142/04 che regola il rumore prodotto dalle infrastrutture stradali, nel dimensionamento delle opere di mitigazione si è tenuto conto della concorsualità delle sorgenti.

La valutazione dell'impatto acustico sul territorio prodotto dall'esercizio ferroviario a completamento di tutte le opere previste nel nodo è stata effettuata mediante l'ausilio del modello di simulazione SoundPLAN.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	21 di 37

Sono stati in particolare determinati i livelli di rumore immessi nelle configurazioni di progetto "post operam" e "post mitigazione".

Mediante il sistematico confronto con i livelli di norma sono stati quindi individuati i ricettori impattati e stimato l'impatto da abbattere ai diversi piani dei fabbricati.

La stima è stata effettuata per sezioni tipologiche.

I superamenti stimati sono stati mitigati in tutti i casi con l'adozione di interventi passivi sull'infrastruttura (barriere antirumore).

Nella seguente tabella sono riportati in sintesi gli interventi previsti lungo linea.

#### QUADRO GENERALE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA

Codice barriera	Ubicazione	Tipologia	Altezza [m]	Lunghezza [m]	Superficie [m <sup>2</sup> ]
B-01	Lesmo	Legno /trasparente	4,00	258,00	1032,00
B-02	Lesmo	Legno /trasparente	4,00	225,00	900,00
B-03	Lesmo	Legno /trasparente	3,00	213,00	639,00
B-04	Lesmo	Legno /trasparente	6,00	78,00	468,00
B-05	Lesmo	Legno /trasparente	3,00	228,00	684,00
B-06	Velate	Alluminio/trasparente	4,00	162,00	648,00
B-07	Velate	Alluminio/trasparente	5,00	69,00	345,00
B-08	Usmate	Alluminio/trasparente	4,00	468,00	1872,00
B-09	Usmate	Alluminio/trasparente	4,00	141,00	564,00
B-10	Usmate	Alluminio/trasparente	5,00	84,00	420,00
B-11	Carnate	Legno /trasparente	5,00	78,00	390,00
B-12	Carnate	Legno/trasparente	3,00	459,00	1377,00
B-13	Carnate	Legno /trasparente	4,00	237,00	948,00
B-14	Carnate	Legno /trasparente	3,00	264,00	792,00
B-15	Mezzago	Alluminio/trasparente	4,00	528,00	2112,00
B-16	Mezzago	Alluminio/trasparente	4,00	228,00	912,00
B-17	Mezzago	Alluminio/trasparente	4,00	114,00	456,00
B-18	Colnago	Alluminio/trasparente	4,00	231,00	924,00
B-19	Colnago	Alluminio/trasparente	2,00	120,00	240,00
B-20	Colnago	Alluminio/trasparente	2,00	120,00	240,00

**TOTALE BARRIERE**

**4.305,00**

**15.963,00**

Per quanto concerne la fase di costruzione, in assenza di un preciso layout di cantiere e delle caratteristiche delle macchine che saranno utilizzate, è stata condotta una valutazione qualitativa in luogo di quella quantitativa.

Nella situazione specifica, le opere interessano un territorio a vocazione prevalentemente agricola e quindi interessate da bassa modesta abitativa.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	22 di 37

L'unico sito che presenta edifici compresi nella fascia di impatto potenziale stimata pari a 50 m il cantiere sede/area logistica ALB. Si fa presente comunque che tale tipologia cantiere non ha di norma lavorazioni rumorose come si evince dalla descrizione riportata nei paragrafi precedenti.

#### 7.5.2.2 Vibrazioni

La stima dei livelli di vibrazione post operam è stata effettuata mediante un modello previsionale derivato da studi di settore.

Tali livelli, sono stati confrontati in via cautelativa con la norma UNI 9614 in quanto più restrittivi rispetto ai limiti previsti dalla norma UNI 9915 per il danno strutturale.

In particolare, è stato rilevato un potenziale impatto per la componente in corrispondenza dei seguenti tratti:

#### QUADRO GENERALE DELLE AREE CRITICHE PER L'IMPATTO VIBRAZIONALE

Numero progressivo	Ubicazione	Km inizio	Km fine	Lunghezza [m]
01	Lesmo	11+128	11+168	40
02	Lesmo	11+330	11+384	54
03	Velate	12+734	12+802	68
04	Usmate	13+348	13+402	54
05	Carnate	14+756	14+790	34
06	Colnago	23+335	23+520	185

**TOTALE**

**435**

In corrispondenza dei tratti sopra indicati dovranno essere effettuati idonei approfondimenti nelle successive fasi progettuali definendo in questa fase gli interventi di mitigazione che potranno essere ad esempio costituiti da tappetini antivibranti o da conglomerati sub-ballast di nuovo tipo caratterizzati da specifiche caratteristiche di assorbimento meccanico.

#### 7.6 COMPONENTE CAMPI ELETTROMAGNETICI

Nei tratti in esame non è prevista realizzazione di nuovi elettrodotti o la realizzazione di S.S.E..

Si evidenzia inoltre come il sistema di trazione elettrica della linea ferroviaria non rappresenti fonte di inquinamento da campi elettromagnetici, essendo caratterizzato da una tensione di 3kV in continua.

Sono pertanto esclusi fattori di impatto per la componente in esame.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	23 di 37

## 7.7 COMPONENTE PAESAGGIO

### 7.7.1 SITUAZIONE ANTE OPERAM

Il lavoro di analisi del paesaggio si è articolato in due diverse fasi.

Una fase di analisi di area vasta di tipo "strutturale" finalizzata ad individuare le Unità di paesaggio, avendo come obiettivo la comprensione dei caratteri locali dei contesti paesistici per contestualizzare le relazioni fisico-percettive con l'infrastruttura ferroviaria.

L'altra, di tipo "percettivo" più strettamente riferita al "paesaggio sensibile" che ha consentito di individuare gli elementi componenti il territorio e arrivare al riconoscimento di quelli caratterizzanti e alla loro valutazione.

Questo tipo di approccio ha originato una valutazione della "Percezione territoriale", basata sulla comprensione della struttura e delle dinamiche di trasformazione del paesaggio e sulla configurazione attuale delle sue diverse unità

Tale lettura del paesaggio è stata finalizzata al riconoscimento delle situazioni di criticità per orientare precisamente le scelte progettuali di mitigazione.

Nella componente paesaggio sono stati esaminati anche gli aspetti storico-archeologici al fine di individuare le risorse ambientali e delle componenti storico-culturali del territorio, evidenziate in base a criteri qualitativi e di fruizione.

Si è provveduto all'individuazione degli elementi strutturali del paesaggio che caratterizzano i differenti ambiti territoriali, individuati in base al diverso modo di combinarsi dei connotati geomorfologici e degli interventi antropici, dovuti ad esempio alle scelte insediative, allo sfruttamento delle risorse agricole, alle esigenze di comunicazione e spostamento, espressione della continua interazione dell'uomo con l'ambiente.

Sono pertanto stati presi in considerazione gli elementi strutturali che hanno caratterizzato la formazione del paesaggio di pianura e, in particolare, l'organizzazione fondiaria ed i relativi modelli insediativi, la rete irrigua di origine storica ed i segni dei diversi interventi di bonifica, le vie di comunicazione di antico tracciato e le permanenze delle centuriazioni.

L'analisi delle rilevanze ambientali è stata inoltre integrata dall'individuazione dei beni di interesse naturalistico e paesaggistico.

### 7.7.2 EFFETTI INDOTTI DALLE OPERE

Il tracciato della variante 1 risulta nel primo tratto già interessato dall'attuale percorso della linea ferroviaria.



	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	24 di 37

Il tracciato continua interamente in variante in un contesto sostanzialmente pianeggiante a vocazione agricola con modeste formazioni naturali lungo i corsi d'acqua. In tale ambito il tracciato si inserisce con una predominanza di viadotti e rilevati fatta eccezione per la galleria artificiale Vimercate/Golf la cui sommità sarà oggetto di riprofilatura morfologica.

In corrispondenza del km 20+000 ha inizio la seconda variante, con un tracciato che si mantiene in superficie con tipologia viadotto e rilevato fino al km 23+230 circa dove inizia la galleria Capriate/Colnago. Anche in questo secondo tratto il territorio presenta una destinazione agricola ad eccezione delle sponde dei corsi d'acqua.

La presenza del tracciato allo scoperto nella pianura agricola risulta evidente e costituisce nei tratti di rilevato una frattura territoriale con un impatto generalmente di media entità.

In generale, un indirizzo progettuale per un miglior inserimento dell'opera in questo contesto può essere quello di potenziare i segni di strutturazione del paesaggio, agrario esistenti attraverso l'uso attento della vegetazione.

Da segnalare per entrambe le varianti di progetto è la presenza della futura Autostrada Pedemontana. Nei tratti di affiancamento tra le due infrastrutture dovrà essere posta particolare attenzione nella definizione delle opere di mitigazione, sviluppando idonei interventi di sistemazione a verde delle aree intercluse.

Situazioni particolari sono costituite dall'attraversamento di alcuni corsi d'acqua.

L'imbocco est della galleria Capriate/Colnago è situato in corrispondenza del km 25+168 dove il tracciato esce sull'alta sponda boscata del Fiume Adda.

L'impatto in corrispondenza dell'imbocco non può che essere definito alto. L'elevata criticità dell'area ha portato ad una particolare attenzione nella definizione formale del viadotto di attraversamento del corso d'acqua; sono state inoltre previste delle mitigazioni puntuali per migliorarne ulteriormente l'inserimento nel territorio e riqualificare mediante rimodellazione morfologica le aree di cava degradate situate sulla sponda sinistra in corrispondenza delle pile del viadotto.

Verso la fine della variante al termine del viadotto Adda, il tracciato ritorna in galleria. Il primo tratto della galleria S. Gervasio sarà realizzato in artificiale. La presenza di un fosso particolarmente inciso determinerà una puntuale evidenza del manufatto in cls della galleria artificiale. Per questo tratto si suggerisce il trattamento superficiale delle facciate in cemento armato con apposite matrici.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	25 di 37

## 8 CARATTERIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

### 8.1 GENERALITÀ

Il progetto delle opere di mitigazione si pone l'obiettivo di ottimizzare il rapporto tra l'opera e il contesto territoriale nel quale si inserisce.

Nel presente capitolo sono riportati i criteri, le modalità e l'ubicazione degli interventi di mitigazione e di risistemazione delle aree interessate dalle modifiche infrastrutturali indotte dalle opere in progetto.

Gli interventi sono stati proposti tenendo in considerazione i seguenti aspetti:

- Situazione naturalistica, ecosistemica e dei paesaggi
- Mantenimento e riqualificazione delle componenti paesaggistiche presenti
- Contenimento dei livelli di intrusione visiva
- Cura nella scelta delle essenze vegetali da impiantare
- Modificazioni prodotte sull'ambiente antropico
- Attenzione alla definizione delle correlazioni e delle sinergie tra i vari elementi di progetto
- Rispetto delle condizioni di sicurezza dell'infrastruttura e degli ambienti al contorno

Per quanto riguarda la progettazione degli interventi a verde da attuare lungo la linea ferroviaria in oggetto è stato necessario tenere conto di una serie di vincoli dettati dalla normativa vigente che in particolare riguardano la sicurezza ed i diritti di proprietà ed i rapporti con il vicinato: norme di sicurezza della ferrovie; norme di sicurezza dettate dal Nuovo Codice della strada; norme di sicurezza relative alle linee elettriche aeree e norme relative ai diritti di proprietà.

Per quanto concerne le opere di mitigazione acustica si è fatto invece riferimento al capitolato per le barriere antirumore in ambito ferroviario.

### 8.2 OPERE DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

#### 8.2.1 CRITERI DI SCELTA DELLE ESSENZE VEGETALI E CRITERI DI PROGETTAZIONE DEGLI INTERVENTI A VERDE

Sulla base delle considerazioni precedentemente esposte relative alla finalità degli interventi in oggetto e tenendo presente le caratteristiche vegetazionali dell'area, la scelta delle essenze vegetali idonee è stata effettuata prendendo in considerazione i seguenti elementi:

- Caratteristiche fitoclimatiche dell'area;
- Appartenenza al patrimonio botanico locale;
- Valore estetico - naturalistico;

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	26 di 37

- Facilità di attecchimento;
- Facilità di reperimento sul mercato;
- Minima manutenzione.

La realizzazione degli interventi di mitigazione ambientale dovrà essere effettuata in modo da innescare prioritariamente processi evolutivi nelle componenti biotiche modificate, che acquistino via via sempre maggiori gradi di autonomia, valorizzando al contempo le potenzialità del sistema naturale con azioni tendenti ad accelerarne la fase iniziale di recupero sempre più lenta e problematica.

Le essenze arboree ed arbustive scelte per le opere di rinaturalizzazione sono appartenenti alla serie vegetazionali presenti nell'area, privilegiando quelle che per portamento e copertura vegetale garantiscono, generalmente, il maggior schermo; e quelle che per densità, per fioritura e fruttificazione garantiscono il maggior riparo e nutrimento alle zoocenosi presenti.

In particolare la scelta delle essenze è stata effettuata nel rispetto degli impianti sia naturali che antropici consolidati che costituiscono parte integrante del paesaggio esistente.

Per quanto riguarda le specie l'inerbimento delle scarpate si evidenzia che la miscela delle sementi potrà essere definita solo in fase di progetto esecutivo quando l'analisi chimico - fisica dei terreni darà le indicazioni più esatte sul tipo di miscuglio da adottare. Ciò nonostante nel Quadro di Riferimento Progettuale sono state individuati dei miscugli indicativi compatibili con le caratteristiche dei luoghi.

Le caratteristiche generali che le sementi adottate dovranno avere sono quelle relative alla capacità azoto fissatrice e colonizzatrice; la rapidità nella formazione del rivestimento delle superfici; la capacità di miglioramento del terreno; la garanzia di longevità e stabilità nel tempo. L'intervento di inerbimento con idrosemina sarà eseguito su tutte le superfici interessate dai lavori dopo la messa a dimora di alberi e arbusti.

### 8.2.2 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Le esigenze di mitigazione visiva e di riqualificazione ambientale hanno portato ad individuare alcuni schemi tipologici di vegetazione, da utilizzare a seconda delle situazioni.

Alle aree di mitigazione è stata attribuita la triplice funzione di ripristinare gli ambiti naturali interferiti, nascondere parti del nuovo manufatto e di potenziare la dotazione vegetazionale del paesaggio attraversato.

Nel primo caso gli interventi hanno la valenza di salvaguardare il sistema ecologico.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	27 di 37

Per quanto concerne gli altri due obiettivi individuati le aree sono localizzate preferibilmente nelle zone di cantiere ed in quelle porzioni di territorio frazionate dalla linea ferroviaria che, date le dimensioni ed il carattere residuale, diventerebbero difficilmente fruibili.

In virtù del livello preliminare della progettazione, gli interventi sono stati puntualmente individuati ma sviluppati a livello tipologico.

Nello specifico sono state individuate le seguenti tipologie di intervento:

1. Consolidamento con prato cespugliato

L'intervento di inerbimento è previsto in particolare sulle scarpate dei rilevati, sui terreni di riporto e sulle altre superfici messe a nudo dai lavori dove assolverà alle seguenti funzioni:

- ambientale, impedendo la crescita e lo sviluppo di specie non idonee;
- biotecnica, proteggendo il terreno dalle erosioni superficiali e consolidandolo con l'azione degli apparati radicali;
- estetica e paesaggistica, modellando i terreni;
- faunistica, favorendo la creazione di habitat adatti allo sviluppo della microfauna.

Le caratteristiche generali che le sementi adottate dovranno avere sono quelle relative alla capacità azoto fissatrice e colonizzatrice; la rapidità nella formazione del rivestimento delle superfici; la capacità di miglioramento del terreno; la garanzia di longevità e stabilità nel tempo. L'intervento di inerbimento con idrosemina sarà eseguito su tutte le superfici interessate dai lavori dopo la eventuale messa a dimora di alberi e arbusti.

2. Fascia boscata mista arboreo arbustiva

Le aree boscate rivestono una importanza fondamentale sia come interventi di mitigazione visiva, anche a grande distanza, che di riqualificazione ecologica del paesaggio. Sono impianti realizzati secondo le tecniche della forestazione naturalistica, secondo tipologie di impianto definite nel tipologico in allegato.

La scelta delle specie da utilizzare per la mitigazione della linea ferroviaria è ricaduta su piante che, nelle loro consociazioni, rappresentano la fase climax nell'ambiente padano, valutando tuttavia anche la necessità di schermare il manufatto durante tutto il corso dell'anno. Poiché la vegetazione climax è molto povera di specie sempreverdi, è previsto l'impiego di carpino bianco, soprattutto in forma arbustiva, poiché ha la caratteristica di mantenere le foglie sulla pianta, anche se secche, durante la fase di riposo vegetativo.

3. Area intercluse nei tratti in affiancamento con l'Autostrada Pedemontana

La presenza di lunghi tratti di affiancamento con la nuova autostrada Pedemontana ha comportato una lettura congiunta dei due progetti.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	FOGLIO
<b>Sintesi non tecnica</b>	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	28 di 37

Particolare attenzione è stata posta alla individuazione e sistemazione delle cosiddette aree intercluse e cioè di quelle aree che, a seguito della realizzazione delle due opere, risulteranno comprese tra i due corpi stradali e a causa della ridotta estensione o della mancanza di accessi perderanno la vocazione agricola.

Le ipotesi di intervento ipotizzate in questa sede andranno verificate con la Società che gestirà la Pedemontana e attuate in base a successiva convenzione con la stessa.

Per queste aree sono state previste alcune sistemazioni della fascia residuale con tipologie di intervento dipendenti dalla ampiezza di territorio a disposizione.

#### 4. Difese spondali e consolidamento degli alvei fluviali con specie igrofile

Questa tipologia di intervento sarà costituita da:

- difesa in gabbioni metallici ai quali sono ancorate piante o ramaglie in fascina di salice e pioppo opportunamente ancorate;
- difesa con massi costituita da posizionamento di massi di idonee dimensioni fino ad un'altezza di 2-3 m e ricoprimento nella parte superiore con terreno limi sabbioso o vegetale proveniente da sterro con una copertura diffusa con astoni di salice e idrosemina
- materassini tipo Reno associati a gabbioni come protezione dei piedi dei rilevati in aree esondabili

Le difese spondali saranno accompagnate dall'impianto idonea vegetazione ripariale.

Questa sarà costituita sostanzialmente da tre fasce di vegetazione che si susseguono progressivamente man mano che ci si allontana dal letto del fiume.

Una prima fascia, di ampiezza variabile fra i 3 e i 6 m, a seconda della morfologia del corso d'acqua, sarà costituita dalla sola vegetazione erbacea (*Phragmites australis*, *Typha latifolia* e *Typhoides arundinacea*).

Una seconda fascia, di profondità compresa fra i 6 e i 12 m, sarà costituita da uno strato arbustivo (*Salix viminalis*, *Salix purpurea* e *Salix triandra*).

Per finire, oltre questa fascia arbustiva, si prevede una fascia mista arboreo arbustiva (*Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba* per quanto concerne le essenze arboree e *Salix caprea* e *Sambucus nigra* per le specie arbustive).

#### 5. Consolidamento degli imbocchi di galleria

In corrispondenza degli imbocchi di galleria potenzialmente instabili (imbocco est galleria Colnago) potranno essere realizzate opere di consolidamento mediante interventi di ingegneria naturalistica costituiti da fascinate vive o da gabbioni rinverditi. Per la definizione di questi interventi si è rimandato comunque alle successive fasi progettuali

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	29 di 37

Nel Quadro di Riferimento Progettuale sono state comunque individuate le specie erbacee e arbustive da utilizzare per le risistemazioni con vegetazione.

#### 6. Quinta arborea

I filari alberati sono elementi lineari capaci di caratterizzare e strutturare intere porzioni di paesaggio; sono costituiti in genere da una serie di esemplari arborei equidistanti e della medesima specie, allineati ai tracciati di strade, strade carrarecce, capezzagne, assi centuriali. I filari alberati risultano particolarmente importanti nelle dinamiche di connessione fra i differenti elementi ecologici che costituiscono il paesaggio (corridoi). Sono inoltre notevoli riferimenti della memoria storico-culturale dei luoghi, oltre che ambienti fondamentali per l'avifauna selvatica.

Nelle ipotesi di progetto, è stato possibile prevederne l'impianto al margine della linea ferroviaria, lungo scarpate esistenti a ricostituzione di filari in parte depauperati, a fianco delle strade laddove le norme del Nuovo Codice della Strada lo consentivano, lungo il perimetro delle recinzioni di aree a servizio ferroviario.

#### 7. Rimodellamento morfologico

Questo tipo di intervento che consiste nella riprofilatura del piano di campagna è previsto nelle seguenti situazioni:

- sulla sommità della galleria artificiale Vimercate/Golf. L'intervento in questo caso ha lo scopo di ricostituire la configurazione necessaria per l'utilizzo dell'impianto sportivo. Il rimodellamento in questo caso dovrà pertanto essere studiato in base alle esigenze dell'impianto.
- In corrispondenza del viadotto Adda, in sponda sinistra del fiume, dove l'intensa attività di estrazione attualmente presente ha determinato delle forti depressioni che renderebbero particolarmente visibile il basamento delle fondazioni del viadotto. Il riempimento in questo caso potrà essere effettuato con materiale proveniente dallo scavo delle gallerie presenti, previa verifica dello stesso. L'area sarà poi sistemata con specie erbacee rustiche e cespugli

#### 8. Trattamento superficiale delle opere in calcestruzzo con matrici

Il trattamento con matrici delle superfici in calcestruzzo è stato previsto laddove le opere d'arte risultavano particolarmente invadenti. E' questo ad esempio il tratto della galleria artificiale San Gervasio che fuoriesce in corrispondenza di un fosso inciso, delle spalle dei viadotti ed infine dei muri di contenimento delle scarpate delle viabilità interferite.

I disegni da adottare potranno essere definiti caso per caso nelle successive fasi progettuali.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	FOGLIO
<b>Sintesi non tecnica</b>	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	30 di 37

### 8.3 BARRIERE ANTIRUMORE

Nell'ottica di una riduzione generale di tutti gli impatti negativi, le barriere antirumore adottate sono state scelte non solo sulla base delle prestazioni acustiche, ma anche in modo da salvaguardare per quanto possibile il loro inserimento nel contesto territoriale.

Gli interventi di risanamento del rumore devono infatti inserirsi nel territorio rispettando al massimo le sue caratteristiche, e innestandosi come un elemento per quanto possibile integrato con il contesto che le circonda.

La scelta delle barriere è stata effettuata definendo una soluzione costruttiva tipo, elaborata tenendo conto delle peculiarità paesaggistiche dei luoghi.

In questa prima fase di studio, si è quindi operato principalmente sulla scelta dei materiali più idonei sia in relazione alla resa estetica dell'intervento, sia alle sue caratteristiche acustiche e di durabilità.

Le caratteristiche del paesaggio hanno indirizzato la scelta verso materiali differenti a seconda delle caratteristiche e delle valenze paesaggistica del territorio.

In particolare pannelli in legno saranno utilizzati nelle aree a connotazione fortemente naturale, mentre nella ree urbane gli interventi di mitigazione proposti sono stati ideati in un'ottica di anche di arredo urbano.

In particolare sono stati individuati tre tipologie di intervento:

1. Barriera in alluminio e P.P.M.A. con montante metallico
2. Barriere in legno e P.P.M.A. con montante metallico

La barriera in alluminio e P.P.M.A. si caratterizza principalmente per la forma della struttura portante e per le colorazioni scelte per i pannelli.

Si evidenzia infatti che, in luogo degli usuali profilati in commercio, è stato utilizzato un tipo di montante in acciaio dalla particolare forma arrotondata. Si è voluto in tale modo spezzare la linearità della barriera,



scandendo con eleganza la modularità con cui si susseguono i pannelli.

Per quanto concerne i pannelli è stato previsto in questo caso l'utilizzo di pannelli fonoassorbenti in alluminio sormontati da pannelli in materiale trasparente.

L'utilizzo della colorazione verde contribuirà ad armonizzare l'intervento con l'intorno. Anche per quanto concerne i pannelli trasparenti si prevede l'utilizzo di lastre colorate e ciò anche la fine di segnalare la loro presenza all'avifauna presente.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	31 di 37

La barriera in legno e P.P.M.A. utilizza i medesimi montanti già descritti per l'intervento precedente sostituendo i pannelli in alluminio con pannelli fonoassorbenti in legno.



Il legno è un materiale da costruzione naturale che, a differenza degli altri materiali normalmente impiegati, si rigenera continuamente. Anche in questo caso, la notevole altezza di alcuni interventi ha suggerito di inframezzare i pannelli opachi con pannelli in materiale trasparente.

Per quanto concerne questi ultimi, potranno essere utilizzate lastre colorate nelle tonalità dell'azzurro. Per segnalare in maniera più evidente la presenza dell'ostacolo ai volatili i pannelli potranno essere dotati di strisce opacizzate, come mostra l'esempio in fotografia.



	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>									
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	FOGLIO
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	32 di 37	

## 9 ANALISI COMPARATIVA DELLE RICADUTE AMBIENTALI DEL TRACCIATO ATTUALE E DEL TRACCIATO 2003

Per una più immediata lettura, nei paragrafi seguenti vengono analizzate e messe sinteticamente a confronto le ricadute ambientali del progetto del progetto attuale e di quello 2004 in riferimento ai due tratti in variante.

### 9.1 ASPETTI PROGRAMMATICI

In considerazione del fatto che la coerenza con la programmazione settoriale risulta invariata nelle due alternative, nelle tabelle seguenti, si riporta un confronto rispetto ai vincoli ambientali interferiti nelle due ipotesi progettuali nonché una sintesi delle ricadute in ordine alla programmazione dei Comuni direttamente interferiti.

	Comune	Progetto preliminare 2003	Progetto preliminare 2004
<b>VARIANTE 1</b>	<b>Lesmo</b>	Area di rispetto per le infrastrutture	Area di rispetto per le infrastrutture
	<b>Arcore</b>	Area di rispetto per le infrastrutture Area a vincolo idrogeologico Area a vincolo 431/85 Area agricola	Area di rispetto per le infrastrutture Area a vincolo idrogeologico
	<b>Usmate Velate</b>	Area agricola  Area a verde urbano (soltanto lambita sul margine sud) Area parco (P.L.I.S. Parco del Molgora) Area a vincolo idrogeologico	Area agricola interstiziale perché interposta fra due aree produttive a nord e a sud. Area di rispetto della ferrovia storica Milano-Vigevano Area a verde gioco e sport di livello comunale Area parco (P.L.I.S. Parco del Molgora) Area a vincolo idrogeologico
	<b>Vimercate</b>	Area agricola Area parco (P.L.I.S. Parco del Molgora) Area a vincolo idrogeologico	Area agricola Area parco (P.L.I.S. Parco del Molgora) Area a vincolo idrogeologico
	<b>Carnate</b>	Area parco (P.L.I.S. Parco del Molgora)	Area parco (P.L.I.S. Parco del Molgora)
	<b>Sulbiate</b>	Area agricola	Area agricola
<b>VARIANTE 2</b>	<b>Sulbiate</b>	Area agricola	Area agricola
	<b>Mezzago</b>	Area agricola	Area agricola
	<b>Cornate d'Adda</b>	Area agricola Area a verde urbano Area parco (Parco dell'Adda Nord)	Area agricola Area a verde urbano Area parco (Parco dell'Adda Nord)
	<b>Trezzo sull'Adda</b>	Area a vincolo geologico Area parco (Parco dell'Adda Nord) Area a vincolo 490/99 (Titolo 2)	Area a vincolo geologico Area parco (Parco dell'Adda Nord) Area a vincolo 490/99 (Titolo 2)
	<b>Bottanuco</b>	Area vincolo generico (Area Parco dell'Adda Nord)	Area vincolo generico (Area Parco dell'Adda Nord)

Da quanto sopra riportato si evince quanto segue:

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	33 di 37

#### A) Variante 1

Il tracciato proposto permette di evitare l'area a vincolo paesistico ai sensi della ex Legge 431/85, nel comune di Arcore, mantenendosi in affiancamento alla attuale sede ferroviaria, in una fascia di rispetto per infrastrutture. Nel comune di Usmate Velate viene interferita un'area destinata a verde urbano, sottoposta a Piano Attuativo, per il recupero. Per il resto, la variante attraversa aree a medesima destinazione rispetto a quelle interferite dal progetto 2003.

#### B) Variante 2

Dal punto di vista urbanistico il progetto attraversa aree a medesima destinazione rispetto a quelle interferite dal progetto 2003 sia dal punto di vista urbanistico sia dal punto di vista dei vincoli. Si nota comunque che in entrambi i progetti il Parco dell'Adda è attraversato per lo più in galleria.

### 9.2 ASPETTI PROGETTUALI

Rimandando al paragrafo 3 una descrizione delle caratteristiche tecniche e fisiche dei due tracciati, si vogliono riportare, in questa sede, le peculiarità in ordine alla fase di realizzazione dell'opera.

Per quanto riguarda la fase di cantierizzazione gli aspetti variati sono quelli inerenti gli approvvigionamenti e gli smaltimenti, la localizzazione dei cantieri e le interferenze con la viabilità.

Per quanto concerne il bilancio dei materiali, la situazione risulta certamente più favorevole per il progetto attuale. Inferiori risultano i materiali provenienti dagli scavi in virtù essenzialmente della minore estensione della galleria Colnago, minori sono anche i materiali necessari per i rilevati in quanto il piano del ferro si mantiene nella variante 1 sostanzialmente più basso (circa 4-5m) rispetto al progetto 2003; minore è infine la quantità di calcestruzzo richiesta.

Nella seguente tabella si riassume la situazione complessiva per i due progetti.

	<b>MATERIALI DA SCAVI [mc]</b>	<b>MATERIALI PER RINTERRI E RILEVATI [mc]</b>	<b>CALCESTRUZZO [mc]</b>
<b>PROGETTO 2003</b>	1.296.680	590.420	361.500
<b>PROGETTO 2004</b>	824.450	398.810	202.210

Per quanto concerne i cantieri rimane sostanzialmente invariato il loro numero anche se certamente è variata la loro posizione. In tutte e due i casi i siti individuati sono localizzati in aree agricole con scarsa presenza di ricettori sensibili. Gli impatti sono pertanto sostanzialmente di modesta entità in entrambi i casi. Non si evidenziano differenze di rilievo.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.	FOGLIO
<b>Sintesi non tecnica</b>	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	34 di 37

Per quanto concerne la viabilità interessata dai mezzi di cantiere, sebbene risultino locali variazioni riguardo al coinvolgimento delle viabilità esistenti, come pure è differente la distribuzione dei mezzi, risulta altresì un miglioramento rispetto ai transiti giornalieri in entrata ed in uscita dai vari cantieri, come si evince dalla tabella di seguito riportata.

	TRANSITI IN INGRESSO [veh/g]	TRANSITI IN USCITA [veh/g]	TOTALE [veh/g]
<b>PROGETTO 2003</b>	156	97	253
<b>PROGETTO 2004</b>	123	75	198

### 9.3 ASPETTI AMBIENTALI

#### 9.3.1 SISTEMA FISICO

Pur attraversando i medesimi depositi, il tracciato 2003 e quello 2004 affrontano problematiche sostanzialmente uguali seppure localizzate in diversi ambiti a causa della differente altimetria.

Di seguito vengono descritti gli aspetti emergenti.

##### Variante 1

Nella parte iniziale e precisamente fino al km 12+250 circa, il tracciato 2003 prevedeva una quota di realizzazione inferiore rispetto a quella della soluzione ora proposta, con il passaggio della linea ferroviaria alla base delle incisioni qui presenti. Le criticità rilevate in questo tratto erano per il progetto 2003 costituite dalla possibilità di venute d'acqua in galleria legate alla presenza di falde sospese e la presenza di cavità ("occhi pollini") di dimensioni variabili e parzialmente riempite da materiale fine.

La variante in oggetto prevede invece uno sviluppo più superficiale del tracciato. Le criticità individuabili sono quindi legate a fenomeni di ristagno superficiale per la presenza di materiale fine, alla presenza di "occhi pollini" e alle caratteristiche geotecniche dei terreni, non sempre ottimali.

Dalla progressiva chilometrica 12+250, il tracciato previsto dal progetto 2003 si sviluppa essenzialmente in rilevato; le criticità sono pertanto da mettere in relazione ai fenomeni di ristagno superficiale, alla presenza di "occhi pollini", alle caratteristiche geotecniche scadenti del terreno di sottofondo ed agli incerti valori di capacità portante dei terreni in corrispondenza degli attraversamenti delle depressioni più accentuate.

La variante in esame invece, prevede, dopo un tratto iniziale in rilevato, la realizzazione di una galleria tra le progressive chilometriche 13+730 e 14+700 ed una quota di progetto più profonda. Alle

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	35 di 37

problematiche già descritte per il progetto 2003, si aggiungono quindi il potenziale rischio di venute d'acqua in corrispondenza dei tratti in sotterraneo e la maggiore possibilità di interferenza con i depositi cementati del Ceppo che, come già descritto in precedenza, possono essere rinvenuti addirittura a profondità pari a -2.0 metri circa da p.c..

Oltre a quanto sopra riportato si rileva nel progetto 2004 una minore interferenza con le aree di rispetto dei pozzi.

#### Variante 2

Nella tratta ora considerata, il progetto 2003 prevedeva la realizzazione di una galleria dalla progressiva chilometrica 19+540 circa, raggiungeva le ripide pareti impostate sulla facies conglomeratica del Ceppo presente lungo la sponda idrografica destra del fiume Adda.

Le principali problematiche riguardavano quindi la possibilità di interferenza con i conglomerati del Ceppo (sviluppo dei tratti in sotterraneo in corrispondenza dell'interfaccia materiale sciolto/materiale cementato), la presenza di falde sospese, la possibilità di venute d'acqua in galleria e, in corrispondenza dell'attraversamento del fiume Adda, le scadenti proprietà geotecniche dei terreni attraversati e gli incerti valori di capacità portante degli stessi.

Rispetto al tracciato 2003, la variante è caratterizzata da una tratta in sotterraneo più ridotta e da una profondità di realizzazione inferiore di circa 10÷15 metri, preceduta da un rilevato.

Le problematiche individuate lungo il tracciato previsto per questa variante non sono comunque diverse da quelle originariamente previste nel progetto 2003. Parallelamente si evidenzia comunque che la minore lunghezza della galleria Colnago/Capriate riduce l'interferenza con il sistema idrogeologico.

#### 9.3.2 SISTEMA NATURALE E PAESAGGISTICO

Per quanto concerne il sistema naturale e paesaggistico gli elementi di confronto sono i seguenti:

- intervisibilità dell'opera
- frazionamento territoriale
- Interferenza con sistemi naturali e paesaggistici di pregio
- Interferenza con gli elementi storici, culturali e archeologici

Di seguito vengono descritti gli aspetti emergenti per le due varianti.

#### Variante 1

Nel primo tratto ricadente nei comuni di Arcore e Usmate Velate, il tracciato 2003 si sviluppa totalmente in variante dalla linea storica, con una sequenza iniziale di tratti di galleria artificiale e successivamente con lunghi ed alti viadotti. Di contro, il tracciato 2004 si svolge prevalentemente in affiancamento alla

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N. 443/01</b> <b>GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO</b> <b>Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700</b> <b>ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	36 di 37

linea storica prima e in galleria artificiale poi. Ne consegue per quest'ultimo una minore visibilità dell'opera nel suo complesso o comunque un inserimento in un contesto di cui l'infrastruttura è già parte integrante del paesaggio.

Superata la tangenziale i due tracciati presentano un andamento planimetrico pressoché simile ma si discostano sostanzialmente sotto il profilo altimetrico. Il tracciato 2004 presenta infatti una livelletta più bassa di quella del tracciato 2003 (circa 4-5 m), favorendo un migliore inserimento nel contesto della piana milanese. Per quanto concerne gli aspetti di frazionamento territoriale, interferenze con sistemi naturali o con gli elementi storici, culturali e archeologici i due tracciati in questa seconda parte risultano pressoché equivalenti.

#### Variante 2

Elemento predominante di questa variante è la sostanziale riduzione della galleria Colnago/Capriate nella soluzione 2004.

Ne deriva nella proposta attuale una maggiore presenza dell'opera nel territorio con conseguente frazionamento e intervisibilità.

Anche il viadotto sul fiume Adda risente della maggiore altezza del tracciato. La necessità di integrare il tracciato ferroviario con quello dell'autostrada Pedemontana determina inoltre un andamento obliquo rispetto alla valle fluviale che di fatto peggiora l'attraversamento. Particolare cura è stata data comunque all'aspetto formale dell'opera d'arte.

### 9.3.3 SISTEMA ANTROPICO

Le ricadute sul sistema antropico riguardano:

- le potenziali criticità per l'inquinamento acustico e vibrazionale
- le interferenze con il sistema edilizio

Per quanto concerne il primo fattore un valido parametro di raffronto può essere l'estensione degli interventi antirumore previsti ovvero l'estensione delle aree critiche per le vibrazioni.

I dati vengono sinteticamente riassunti nella seguente tabella.

	LUNGHEZZA BARRIERE ANTIRUMORE	TRATTI CRITICI PER L'IMPATTO VIBRAZIONALE
<b>PROGETTO 2003</b>	2.334 m	-
<b>PROGETTO 2004</b>	4.305 m	435 m

Da quanto riportato in tabella emerge un maggiore criticità della soluzione 2004 rispetto a quella 2003.

	<b>INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA          LEGGE OBIETTIVO N. 443/01          GRONDA EST DI MILANO - TRATTA SEREGNO – BERGAMO          Varianti planoaltimetriche comprese tra le progressive km 10+700-          18+050 e le progressive km 20+000 e 26+700          ADEGUAMENTO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>								
	<b>Sintesi non tecnica</b>	COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	CODIFICA DOCUMENTO	PROGR.	REV.
	L011	01	R	15	SI	SA0000	001	A	37 di 37

La maggiore estensione di intervento deriva sia dalla nuova configurazione progettuale (andamento planimetrico e altimetrico differente) sia dall'aver considerato nel nuovo progetto la concorsualità dell'infrastruttura stradale per effetto nell'entrata in vigore del nuovo DPR 142/04. Gli interventi previsti garantiscono comunque il rispetto dei limiti di norma.

Per quanto riguarda le interferenze con il sistema edilizio la soluzione 2003 presenta una maggior numero di abbattimenti costituiti comunque per lo più da depositi.