

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



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

CUP: J31J05000010001

**U.O. GEOLOGIA TECNICA, DELL'AMBIENTE E DEL TERRITORIO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**POTENZIAMENTO DELLA LINEA RHO - ARONA  
TRATTA RHO - GALLARATE  
PRG DI RHO**

**PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE  
RELAZIONE GENERALE**

SCALA:

-

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

MDL1 31 D 69 RG CA0000 001 C

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	G. Cardinali	Dicembre 2017	S. Vitaliti	Dicembre 2017	M. Borrelli	Dicembre 2017	S. Paludosi. Marzo 2021
B	Emissione Esecutiva	S. Vitaliti	Novembre 2020	D. Putzu	Novembre 2020	M. Berlingieri	Novembre 2020	ITALFERR S.p.A. Ing. Padulosi Sara Ordine degli Ingegneri di Roma n. 25827 sez. A
C	Emissione Esecutiva per aggiornamento SIA	P. L. Carci	Marzo 2021	S. Vitaliti	Marzo 2021	M. Berlingieri	Marzo 2021	

File: MDL1 31 D 69 RG CA 00 0 0 001 C.doc

n. Elab.:

## INDICE:

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
1.1	STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE.....	6
1.2	SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	6
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE.....</b>	<b>8</b>
2.1	DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	9
2.2	DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....	9
2.3	RICETTORI SENSIBILI.....	34
<b>3</b>	<b>IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI.....</b>	<b>35</b>
<b>4</b>	<b>SUOLO E SOTTOSUOLO .....</b>	<b>37</b>
4.1	DESCRIZIONE .....	37
4.1.1	Riferimenti legislativi.....	37
4.1.2	Inquadramento geomorfologico e geologico .....	38
4.1.3	Siti contaminati.....	38
4.1.4	Impatto potenziale generato dalle attività di cantiere .....	40
4.1.5	Analisi degli impatti potenziali.....	41
4.2	VALUTAZIONE .....	41
4.3	PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....	42
<b>5</b>	<b>ACQUE.....</b>	<b>47</b>
5.1	DESCRIZIONE .....	47
5.1.1	Riferimenti legislativi.....	47
5.1.2	Inquadramento idrogeologico .....	48
5.1.3	Descrizione degli impatti potenziali.....	49
5.1.4	Analisi degli impatti potenziali.....	52
5.2	VALUTAZIONE .....	53
5.2.1	Impatto ambientale.....	53
5.3	PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....	53
<b>6</b>	<b>RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA .....</b>	<b>58</b>
6.1	DESCRIZIONE .....	58
6.1.1	Tipologie di materiali di risulta prodotti in fase di costruzione.....	58
6.1.2	Classificazione dei materiali di risulta .....	58
6.1.3	Terreni.....	60
6.1.4	Pietrisco ferroviario.....	67
6.1.5	Modalità di gestione e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta prodotti .....	69
6.1.6	Campionamento dei materiali di risulta.....	71

<b>6.2 VALUTAZIONE .....</b>	<b>75</b>
6.2.1 <i>Impatto legislativo.....</i>	75
6.2.2 <i>Interazione opera – ambiente.....</i>	75
<b>6.3 MITIGAZIONI AMBIENTALI.....</b>	<b>77</b>
<b>7 EMISSIONI IN ATMOSFERA.....</b>	<b>78</b>
<b>7.1 DESCRIZIONE .....</b>	<b>78</b>
7.1.2 <i>Descrizione degli impatti potenziali.....</i>	80
7.1.3 <i>Stima delle emissioni di polvere dovute alle attività di cantiere .....</i>	80
<b>7.2 VALUTAZIONE .....</b>	<b>86</b>
7.2.1 <i>Impatto legislativo.....</i>	86
7.2.2 <i>Impatto ambientale.....</i>	86
<b>7.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>89</b>
7.3.1 <i>Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi.....</i>	89
7.3.2 <i>Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere .....</i>	89
7.3.3 <i>Spazzolatura della viabilità ordinaria impiegata dai mezzi di cantiere .....</i>	90
7.3.4 <i>Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione.....</i>	91
7.3.5 <i>Procedure operative .....</i>	91
<b>8 RUMORE.....</b>	<b>95</b>
<b>8.1 DESCRIZIONE .....</b>	<b>95</b>
8.1.1 <i>Riferimenti normativi nazionali.....</i>	95
8.1.2 <i>Inquadramento territoriale .....</i>	101
8.1.3 <i>Descrizione degli impatti potenziali - valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione SoundPLAN .....</i>	102
8.1.4 <i>Risultati delle simulazioni acustiche.....</i>	107
8.1.5 <i>Ricettori impattati.....</i>	117
<b>8.2 VALUTAZIONE .....</b>	<b>117</b>
8.2.1 <i>Impatto legislativo.....</i>	117
8.2.2 <i>Impatto ambientale.....</i>	117
<b>8.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE .....</b>	<b>119</b>
8.3.1 <i>Interventi di mitigazione diretti .....</i>	119
8.3.2 <i>Procedure operative .....</i>	120
<b>9 VIBRAZIONI.....</b>	<b>123</b>
<b>9.1 DESCRIZIONE .....</b>	<b>123</b>
9.1.1 <i>Riferimenti normativi.....</i>	123
9.1.2 <i>Effetti delle vibrazioni sulle persone.....</i>	123
9.1.3 <i>Effetti delle vibrazioni sugli edifici .....</i>	124
<b>9.2 VALUTAZIONE .....</b>	<b>125</b>
9.2.1 <i>Impatto legislativo.....</i>	125
9.2.2 <i>Impatto ambientale.....</i>	125

9.2.3	<i>Impatto sulle parti interessate</i>	126
<b>9.3</b>	<b>PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>126</b>
9.3.1	<i>Interventi di mitigazione diretti</i>	126
9.3.2	<i>Procedure operative</i>	126
<b>10</b>	<b>VEGETAZIONE</b>	<b>127</b>
<b>10.1</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>127</b>
10.1.1	<i>Riferimenti legislativi comunitari</i>	127
10.1.2	<i>Riferimenti legislativi nazionali</i>	127
10.1.3	<i>Riferimenti legislativi regionali</i>	128
10.1.4	<i>Inquadramento vegetazionale</i>	128
<b>10.2</b>	<b>VALUTAZIONE</b>	<b>130</b>
10.2.1	<i>Impatto ambientale</i>	130
10.2.2	<i>Impatto sulle parti interessate</i>	133
<b>10.3</b>	<b>PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>133</b>
10.3.1	<i>Interventi di mitigazione diretti</i>	133
10.3.2	<i>Procedure operative</i>	133
<b>11</b>	<b>PAESAGGIO</b>	<b>136</b>
<b>11.1</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>136</b>
11.1.1	<i>Riferimenti legislativi nazionali</i>	136
11.1.2	<i>Riferimenti legislativi regionali</i>	137
11.1.3	<i>Inquadramento paesaggistico</i>	137
<b>11.2</b>	<b>VALUTAZIONE</b>	<b>138</b>
11.2.1	<i>Impatto ambientale</i>	138
11.2.2	<i>Impatto sulle parti interessate</i>	139
<b>11.3</b>	<b>PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE</b>	<b>139</b>
11.3.1	<i>Interventi di mitigazione diretti</i>	139

## PARTE A - INQUADRAMENTO GENERALE

## 1 PREMESSA

Il presente documento ha per oggetto l'individuazione degli aspetti ambientali significativi e la definizione delle misure di mitigazione e delle procedure operative per contenere gli impatti ambientali relativi alla fase costruttiva delle opere per la messa a PRG della stazione di Rho, che rientra nel più ampio progetto di potenziamento della linea Rho-Arona, e in particolare della tratta Rho-Gallarate.

Questo documento rappresenta pertanto l'Analisi Ambientale del Progetto di Cantierizzazione della commessa in oggetto.

Il punto di partenza per l'effettuazione dell'Analisi è costituito dai dati previsti nel sistema di cantierizzazione delle opere in esame, con particolare riferimento all'individuazione delle aree di cantiere, delle lavorazioni condotte al loro interno, delle tipologie di macchinari coinvolti, della viabilità interna e della viabilità pubblica impegnata, nonché dei quantitativi dei materiali movimentati per la realizzazione delle opere.

### 1.1 STRUTTURA DEL PROGETTO AMBIENTALE DELLA CANTIERIZZAZIONE

Il presente elaborato denominato "Relazione Generale" si compone delle seguenti parti:

- Parte A, la presente, con un inquadramento generale dell'opera e del sistema di cantierizzazione;
- Parte B, contenente l'identificazione, la descrizione e la valutazione di significatività delle problematiche ambientali dirette ed indirette che si possono generare in fase di costruzione delle opere e l'illustrazione degli interventi di mitigazione e delle procedure operative per il contenimento degli impatti.

Ad esso sono inoltre allegati i seguenti elaborati grafici:

- MDL1 31 D 69 P6 CA0000 0011B – Planimetria dei bersagli sensibili, aree di cantiere viabilità e Mitigazioni
- MDL1 31 D 69 PZ CA0000 0011B - Tipologico interventi di mitigazione.

### 1.2 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE

Per l'appalto in esame rientra tra gli oneri dell'Appaltatore l'implementazione di un Sistema di Gestione Ambientale delle attività di cantiere esteso a tutti i siti in cui si svolgono attività produttive, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento, strutturato secondo i requisiti della norma UNI EN ISO 14001 (o Regolamento CE 761/2001).

Il Sistema di Gestione Ambientale prevede in particolare la redazione di un documento di Analisi Ambientale Iniziale, contenente l'analisi dei dati qualitativi e quantitativi dell'impianto di cantiere, dei siti e delle attività di cantiere, allo scopo di stabilire le correlazioni tra attività, aspetti ambientali ed impatti. Tale analisi dovrà esplicitare il processo:

Opera/Parte d'Opera → Lavorazioni → Strumenti ed Attrezzature utilizzati – Materiali impiegati → Aspetti Ambientali → Impatti → Mitigazioni/Prescrizioni/Adempimenti legislativi.

Il predetto documento costituirà quindi un approfondimento del presente, redatto direttamente dall'Appaltatore.

Relativamente al controllo operativo del cantiere il Sistema di Gestione Ambientale prevede la messa a punto di apposite procedure per:

- caratterizzazione e gestione dei rifiuti e dei materiali di risulta
- contenimento dell'emissione di polveri e sostanze chimiche nell'atmosfera
- contenimento delle emissioni acustiche
- gestione delle sostanze pericolose
- gestione beni naturali interessati dai cantieri
- gestione scarichi idrici
- protezione del suolo da contaminazioni e bonifica dei siti contaminati
- flussi dei mezzi di cantiere sulla rete stradale pubblica
- individuazione e risposta a potenziali incidenti e situazioni di emergenza per prevenire ed attenuare l'impatto ambientale che ne può conseguire.

Un ulteriore elemento, che è qui utile richiamare del Sistema di Gestione Ambientale, è il Piano di Controllo Ambientale: si tratta del documento che pianifica i controlli ambientali da effettuarsi nel corso delle attività di cantiere, dirette ed indirette, di realizzazione, di approvvigionamento e di smaltimento.

Tale piano implementerà le attività di controllo previste nel presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione e da eventuali altre prescrizioni contrattuali.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>				
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001

## 2 INQUADRAMENTO GENERALE

Nell'ambito del progetto di potenziamento dell'attuale tratta a doppio binario Rho-Gallarate sulla linea Rho-Arona, sono stati individuati quale fase minima funzionale gli interventi compresi tra la stazione di Rho e la radice lato Gallarate della stazione di Parabiago, nonché la realizzazione del "Raccordo Y" di collegamento tra la linea F.S. e la linea Ferrovie Nord Milano (F.N.M.) nei pressi della stazione di Busto Arsizio. Tale configurazione rappresenta il Primo Lotto Funzionale dell'intero intervento di potenziamento della linea e dal 2009 è oggetto di un complesso iter autorizzatorio, come meglio descritto nella relazione generale di progetto.

Tale tratta è ubicata a nord-ovest del capoluogo lombardo ed interessa la provincia di Milano corrispondente con la fascia di territorio compresa nei comuni di Rho, Pregnana Milanese, Vanzago, Pogliano Milanese, Nerviano, Parabiago e la provincia di Varese corrispondente con la fascia di territorio compresa nei comuni di Castellana e Busto Arsizio.

Gli interventi si sviluppano per un'estensione di circa 15 km e sono sinteticamente riassumibili in:

### PRG di Rho

- realizzazione bretella di collegamento tra il binario pari della linea "Milano P.ta Garibaldi-Novara" ed il binario pari linea "Milano-Varese" nel tratto Rho – Fiera Milano;
- PRG della Stazione di Rho con collegamento fra questa e le linee Milano-Torino e Rho-Arona.

### Tratta Rho(e) – Parabiago(i) e Raccordo Y

- realizzazione del quadruplicamento della linea tra Rho e Parabiago;
- realizzazione del raccordo Y di collegamento tra la linea F.S. e la linea Ferrovie Nord Milano (F.N.M.) in prossimità della stazione di Busto Arsizio.

Nell'ambito della realizzazione del fascio di 4 binari, è previsto l'adeguamento dell'attuale stazione di Parabiago e della fermata di Vanzago. Sarà invece realizzata una nuova fermata a Nerviano.

Il presente progetto definitivo è attualmente oggetto di una procedura di approvazione ai sensi dell'art. 167 comma 5 del D.Lgs. 163/2006, avviata nell'ottobre 2013, nell'ambito della quale il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici, con pareri n. 98/2014 del 26.9.2014 e n. 73/2019 del 29.11.2019, ha ritenuto che detto *progetto definitivo dovesse essere rielaborato, integrato ed aggiornato secondo le osservazioni e prescrizioni riportate nel parere stesso*.

La revisione progettuale oggetto di questo documento si configura, pertanto, come la rielaborazione/integrazione conseguente ai pareri di cui sopra.

## 2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'area oggetto del presente documento riguarda il territorio interessato dalla tratta ferroviaria da inizio intervento a Rho. Tale tratta è ubicata a nord-ovest del capoluogo lombardo ed interessa la provincia di Milano corrispondente con la fascia di territorio compresa nei comuni di Rho e Pregnana Milanese.

Le modifiche apportate all'impianto ferroviario della stazione di Rho, sono necessarie per tenere conto della penetrazione nell'impianto ferroviario della stazione di Rho del complesso a quattro binari della tratta per Parabiago e per meglio fluidificare il traffico ferroviario proveniente dalle linee afferenti.

Gli interventi previsti dal progetto sono comprensivi dell'ampliamento dei rilevati di linea (2 fronti di lavoro in parallelo), della realizzazione dei viadotti di attraversamento del fiume Olona in prossimità dell'impianto di stazione di Rho (1 fronte di lavoro), e di una serie di interventi in stazione di Rho.

Sono inoltre previsti lavori di realizzazione ed adeguamento dell'armamento, degli impianti di trazione elettrica e delle tecnologie di linea, secondo una serie di fasi di esercizio.

La caratteristica geografica principale del territorio è una favorevole configurazione geo – morfologica delle aree interessate, trattandosi di zone generalmente pianeggianti nell'ambito della Pianura Padana, ricadenti in particolare nei comuni di Rho e di Pregnana Milanese. Per contro, le suddette aree presentano un elevato indice di urbanizzazione.

### Le opere d'arte di maggior rilievo

Le opere civili di maggior rilievo sono costituite dall'ampliamento del sottopasso di Corso Europa (pk 16+075 della linea Novara) e dall' attraversamento del fiume Olona (km 0+718 B.D. Linea DD).

E' inoltre previsto il prolungamento del sottopasso e l'adeguamento della viabilità esistente, relativamente a via Magenta, nel comune di Pregnana Milanese, dal km 16+576 al km 16+891 del B.D. Linea Novara.

WBS	Comune	Descrizione
VI01	Rho	Cavalcavia ferroviario da pk 16+075 linea Novara (Sottopasso corso Europa)
VI04	Rho	Attraversamento fiume Olona - Solettone su pali di grande diametro - km 0+718 B.D. Linea DD ( Raccordo Sogemar e linea DD)
IN01	Pregnana	Adeguamento via Magenta da km 16+576 a km 16+891 B.D. Linea Novara

## 2.2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

Lo sviluppo della progettazione definitiva, con i conseguenti approfondimenti circa le modalità realizzative delle opere, insieme con le prescrizioni della delibera approvativa CIPE del 27-5-2005, hanno condotto ad una rivisitazione del progetto di cantierizzazione previsto nella fase di progettazione preliminare. I cambiamenti sono stati effettuati al fine di rendere questo primo lotto di intervento perfettamente autonomo dal punto di vista della cantierizzazione rispetto agli altri lotti di intervento.

In particolare è stata prevista l'installazione di:

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	10/139

- 1 campo base, ubicato a Rho;
- 1 cantiere operativo. L'ubicazione di tale cantiere è stata condizionata, oltre che dalla presenza di aree libere in prossimità della sede ferroviaria, dalla necessità di garantire collegamenti stradali rapidi alle diverse aree di lavoro;
- 1 cantiere di armamento e tecnologie TE e LFM;
- 1 cantiere di tecnologie;
- 1 area tecnica;
- 3 aree di stoccaggio a supporto delle attività dei cantieri operativi e 1 area di deposito temporaneo.
- 1 deposito terre che sarà impiegato per lo stoccaggio delle terre da scavo nel caso in cui, durante i lavori in appalto, i depositi finali si dovessero rendere indisponibili per un qualsiasi motivo.

Nella tabella seguente si sintetizzano le caratteristiche principali del sistema di cantierizzazione previsto.

Progressiva	Denominazione cantiere	Comune	Area (mq)
<b>Aree di cantiere finalizzate alla realizzazione del PRG di Rho (I lotto costruttivo)</b>			
Km 14+000 Novara	Cantiere operativo Rho – CO01	Rho	4.000
Km 14+400 Novara	Area stoccaggio Pantanedo – AS02	Rho	15.000
Km 14+400 Novara	Area stoccaggio temporaneo area interclusa – AS01	Rho	7.600
Km 14+900 Novara	Deposito terre – DT01	Rho	17.000
Km 15+000 Novara	Cantiere base Rho – CB01	Rho	14.000
Km 16+100 Novara	Cantiere Tecnologie Rho Est – CT01	Rho	1.600
Km 16+200 Novara	Area di stoccaggio Tecnologie – AS01	Rho	1.200
Km 17+200 Novara	Cantiere armamento e Tecnologie TE e LFM Rho Ovest – CA01	Rho	4.800
Km 0+000	Area tecnica Olona – AT01	Rho	3.750
<b>Aree di cantiere a supporto di entrambi i lotti costruttivi</b>			
Km 17+200 Novara	Area condivisa dal cantiere Armamento Rho Ovest CA01 con il Cantiere Armamento previsto nell'ambito dei lavori del Quadruplicamento tra Rho e Parabiago-	Rho	2.500

**Denominazione :**  
CANTIERE BASE – CB01

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 14.000 mq

**Utilizzo dell'area**

Il cantiere base funge da supporto logistico per le attività di costruzione dell'intera tratta ferroviaria.

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata al cantiere base è costituita da una superficie di terreno contigua alla zona industriale di Rho, confinante a sud e ad ovest con edifici industriali, sul lato nord con Corso Europa da cui si accederà all'area, sul quarto lato a est con l'estensione del lotto stesso.  
Attualmente l'area è coltivata



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2010).



*Vista dell'accesso all'area (da rendere carrabile) da Corso Europa*

#### **Viabilità di accesso**

L'ingresso al campo base avverrà attraverso un accesso esistente da rendere carrabile posto su Corso Europa, e la verifica dell'attraversamento del fosso in corrispondenza dell'ingresso.

#### **Preparazione dell'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione se non possibile utilizzare quella già presente.

#### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno del cantiere base si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Parcheggi per automezzi;
- Spogliatoi e servizi igienici;
- Mensa e aree comuni
- Alloggi e infermeria
- Uffici per direzione di cantiere;
- Uffici per direzione lavori

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	13/139

**Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo specifici interventi previsti nell'ambito del progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.

**Denominazione :**  
CANTIERE OPERATIVO – CO01

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 4.000 mq

**Utilizzo dell'area**

Il cantiere operativo funge da supporto per tutte le attività relative alla costruzione dell'intera tratta ferroviaria

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata a cantiere è costituita da una striscia di terreno interclusa tra la linea ferroviaria in esercizio, a nord, ed il tessuto urbanizzato, costituito da fabbricati ad uso industriale e viabilità a sud. Attualmente l'area risulta degradata, con presenza anche di cumuli di rifiuti abbandonati abusivamente, nella porzione orientale, impiegata in tempi recenti dal cantiere per la realizzazione della fermata ferroviaria della Fiera di Milano, non si riscontra invece vegetazione ma sono presenti cumuli di terre da scavo abbandonati dallo stesso cantiere.



Vista aerea del cantiere operativo (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



*Vista ingresso cantiere operativo*



*Vista della pista d'ingresso dell'area cantiere operativo*

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	15/139

**Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di stoccaggio avverrà attraverso l'ingresso già esistente su via Borromeo.

**Preparazione dell'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione della vegetazione spontanea;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

**Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno del cantiere base si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Parcheggi per automezzi;
- Spogliatoi e servizi igienici;
- Eventuali impianti di betonaggio;
- Uffici per direzione di cantiere;
- Uffici per direzione lavori
- Deposito carburanti
- Cabina elettrica
- Officina, magazzino e laboratorio

**Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo specifici interventi previsti nell'ambito del progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.

**Denominazione :**  
CANTIERE ARMAMENTO TE E LFM RHO OVEST – CA01

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 4.800 mq (4.800 mq appalto PRG Rho-4.200 mq Rho-Parabiago e parte comune 2.500 mq)

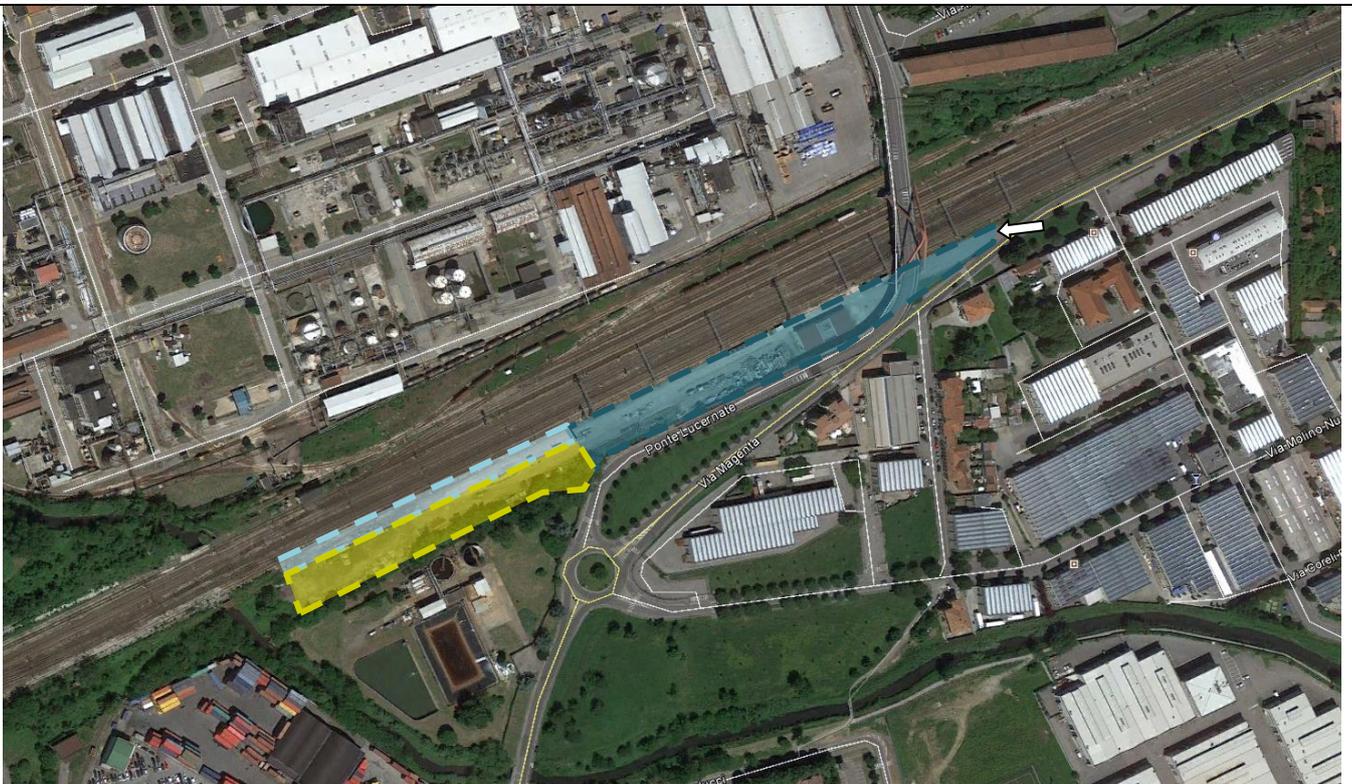
### Utilizzo dell'area

Il cantiere verrà impiegato per le attività di armamento ed attrezzaggio tecnologico della linea ferroviaria, e sarà comune all'appalto Rho-Parabiago. L'area avrà un collegamento unico ai binari della linea esistente attraverso un tronchino posto a sud che si ramificherà fino al lato nord, in questo modo potranno essere servite entrambe le aree destinate ai due appalti (si veda la "planimetria delle aree di cantiere e viabilità di accesso" – tav.2/2).

L'area verrà suddivisa trasversalmente in modo da avere due porzioni una di 4.800 mq (posta lato Rho) destinata al presente appalto del PRG Rho, una di 4.200 mq (posta lato Parabiago) a servizio dell'appalto del Quadruplicamento Rho - Parabiago e un'area comune ai due appalti di 2.500 mq.

### Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere è localizzato nell'ambito dello scalo ferroviario di Rho. L'area è costituita da un piazzale attrezzato con tronchini e binari di scalo.



Vista aerea dell'area di scalo in cui si inserisce il cantiere, delimitato a sud dalla rampa stradale del cavalcaferrovia (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Vista dell'area destinata al cantiere dal cancello di ingresso su via Magenta.

#### **Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di cantiere corrisponde con quello già esistente dello scalo su via Magenta.

#### **Preparazione dell'area di cantiere**

L'area risulta già idonea all'installazione di un cantiere di armamento senza lavorazioni preventive.

#### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno del cantiere di armamento e tecnologie si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Magazzino;
- Area stoccaggio traverse;
- Area stoccaggio pietrisco;
- Area stoccaggio materiali per impianti tecnologici ferroviari;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Spogliatoio e servizi igienici;
- Ufficio e locale di ricovero;
- Infermeria.

#### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo differenti interventi previsti nell'ambito del progetto.

**Denominazione :**  
CANTIERE TECNOLOGIE RHO EST – CT01

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 1.600 mq

#### Utilizzo dell'area

Il cantiere verrà impiegato per le attività di attrezzaggio tecnologico del PRG di Rho. L'area avrà un collegamento ai binari della linea esistente attraverso un tronchino.

#### Posizione e stato attuale dell'area

Il cantiere è localizzato nell'ambito della stazione ferroviaria di Rho. L'area è costituita da un piazzale attrezzato con tronchini e binari.



Vista aerea dell'area di scalo in cui si inserisce il cantiere, delimitato a sud dalla rampa stradale del cavalcaferrovia (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Accesso all'area di cantiere (ortofoto da Google Street View, aggiornamento 2016)

#### **Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di cantiere corrisponde con quello già esistente del parcheggio della stazione da Piazza della Libertà.

#### **Preparazione dell'area di cantiere**

L'area risulta già idonea all'installazione di un cantiere di armamento senza lavorazioni preventive.

#### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno del cantiere di armamento e tecnologie si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio dei materiali da impiegare al momento per impianti tecnologici ferroviari;
- Spogliatoio e servizi igienici;
- Ufficio e locale di ricovero;
- Infermeria

#### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo differenti interventi previsti nell'ambito del progetto.

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	20/139

**Denominazione :**  
AREA TECNICA OLONA – AT01

**Comune:**  
Rho

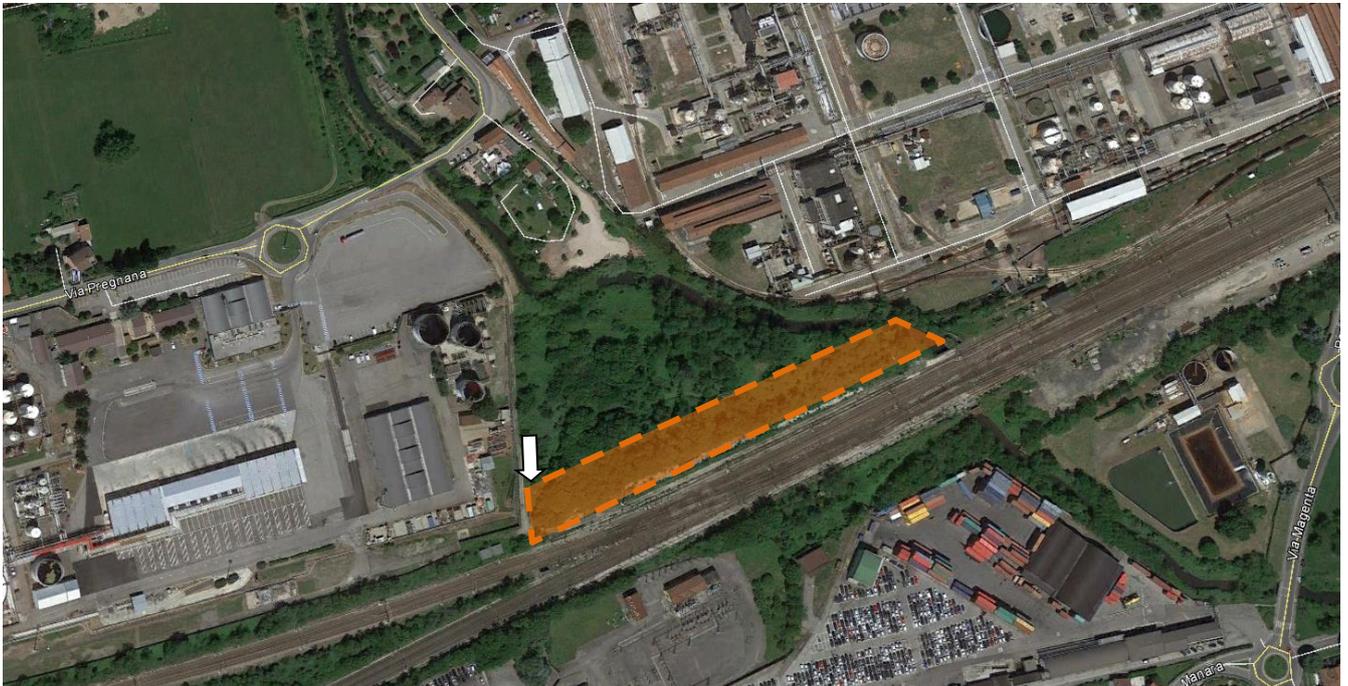
**Superficie :** 3.750 mq

**Utilizzo dell'area**

L'area tecnica funge da supporto per le attività di realizzazione dell'opera di scavalco del fiume Olona e dei rilevati limitrofi.

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata a cantiere è posta in vicinanza dell'alveo del fiume Olona, il terreno è boschivo, con prevalenza di specie alloctone infestanti, delimitato a sud dalla sede ferroviaria e sui due lati rispettivamente da un deposito di carburanti e da un'industria chimica.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere, in un ambito di verde di riempimento intercluso tra aree industriali (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



*Vista dell'area destinata al cantiere, per buona parte ricoperta da vegetazione spontanea.*



*Vista della porzione meridionale dell'area, a ridosso della sede ferroviaria.*

### **Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di stoccaggio avviene attraverso una strada bianca esistente, denominata via San Francesco d'Assisi, con origine su via Pregnana, che corre lungo il perimetro del deposito carburanti e conduce alla sede ferroviaria.

### **Preparazione dell'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei cumuli di terreno e dei rifiuti presenti;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno dell'area tecnica si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali da costruzione;
- Area stoccaggio terre da scavo;
- Parcheggi per automezzi e mezzi di lavoro;
- Servizi igienici di tipo chimico.

### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato definito dal progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.

**Denominazione :**  
Area di stoccaggio tecnologie Rho Est - **AS01**

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 1.200 mq

**Utilizzo dell'area**

Il cantiere verrà impiegato come area di stoccaggio a servizio dell'attiguo Cantiere Tecnologie Rho EST

**Posizione e stato attuale dell'area**

Il cantiere è localizzato nell'ambito della stazione ferroviaria di Rho. L'area è costituita da un piazzale attrezzato con tronchini e binari.



Vista aerea dell'area di scalo in cui si inserisce il cantiere, delimitato a sud dalla rampa stradale del cavalcaferrovia (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



Accesso all'area di cantiere (ortofoto da Google Street View, aggiornamento 2016)

### **Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di cantiere corrisponde con quello già esistente del parcheggio della stazione da Piazza della Libertà.

### **Preparazione dell'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- rimozione di eventuali materiali di risulta;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno del cantiere di armamento e tecnologie si prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- Area stoccaggio materiali per impianti tecnologici ferroviari;
- Spogliatoio e servizi igienici;
- Ufficio e locale di ricovero;
- Magazzino;
- Area stoccaggio materiali per impianti tecnologici ferroviari;
- Parcheggio per automezzi e mezzi di lavoro;

### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo differenti interventi previsti nell'ambito del progetto.

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	25/139

**Denominazione :**  
AREA DI STOCCAGGIO PIANTANEDO – AS02

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 15.000 mq

**Utilizzo dell'area**

L'area verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo derivanti dalla realizzazione dei rilevati tra inizio intervento lato Fiera e la stazione di Rho.

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata a cantiere è costituita da una striscia di terreno interclusa tra la linea ferroviaria in esercizio, a nord, ed il tessuto urbanizzato, costituito da fabbricati ad uso industriale e viabilità a sud.

L'area è scavalcata dalla tangenziale di Milano ed interessata dalla presenza di opere idrauliche.

Attualmente l'area risulta degradata, con presenza anche di cumuli di rifiuti abbandonati abusivamente, ed è caratterizzata nella porzione occidentale, incolta ed occupata da vegetazione arbustiva a carattere infestante, sono presenti dei binari, presumibilmente facenti parte del fascio di servizio alle raffinerie di Rho-Pero



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



*Vista generale dell'area di stoccaggio.*



*Vista della porzione occidentale dell'area di stoccaggio, con la presenza di binari ricoperti dalla vegetazione.*

### **Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di stoccaggio avverrà attraverso corso Europa ed attraverso l'ingresso già esistente su via Borromeo.

### **Preparazione dell'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei cumuli di terreno e dei materiali di rifiuto presenti;
- rimozione dei binari;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno dell'area non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la realizzazione di aree per lo stoccaggio delle terre; verranno inoltre stoccati alcuni materiali, come il pietrisco, funzionali alle attività di armamento.

### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo specifici interventi previsti nell'ambito del progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.





*Vista dell'area stoccaggio temporaneo lato est*



*Vista generale dell'area di stoccaggio temporaneo.*

#### **Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di stoccaggio avverrà attraverso corso Europa ed attraverso il passaggio a livello provvisorio di cantiere su via Mascani

#### **Preparazione dell'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei cumuli di terreno e dei materiali di rifiuto presenti;
- rimozione dei binari;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

#### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno dell'area non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la realizzazione di aree per lo stoccaggio delle terre.

#### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo specifici interventi previsti nell'ambito del progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	31/139

**Denominazione :**  
DEPOSITO TERRE – DT01

**Comune:**  
Rho

**Superficie :** 17.000 mq

**Utilizzo dell'area**

L'area verrà impiegata per lo stoccaggio delle terre da scavo nel caso in cui, durante i lavori in appalto, i depositi finali si dovessero rendere indisponibili per un qualsiasi motivo.

**Posizione e stato attuale dell'area**

L'area destinata a cantiere è costituita da una striscia di terreno interclusa tra la Corso Europa a Nord e la strada Statale n°33 a Nord-Est ed a Sud-Ovest da un'area destinata ad orti.

Attualmente l'area è divisa in due zone, una coltivata che confina a Sud-Ovest con orti e canali e l'altra incolta che a Nord-est confina con la strada Statale n°33.



Vista aerea dell'area in cui si inserisce il cantiere (ortofoto da Google Earth, aggiornamento 2017).



*Vista generale dell'area di stoccaggio.*



*Vista ingresso cantiere operativo.*

#### **Viabilità di accesso**

L'accesso all'area di stoccaggio avverrà attraverso un piazzale antistante all'ingresso esistente (da verificare ed adattare) su Corso Europa.

#### **Preparazione dell'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- taglio della vegetazione spontanea;
- rimozione dei cumuli di terreno e dei materiali di rifiuto presenti sul piazzale d'ingresso;
- scotico, livellamento e realizzazione di un sottofondo in misto stabilizzato;
- installazione di una recinzione.

#### **Impianti ed installazioni di cantiere**

All'interno dell'area non si prevede l'installazione di strutture od impianti, ma unicamente la realizzazione di aree per lo stoccaggio delle terre.

#### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori l'area verrà ripristinata allo stato attuale, salvo specifici interventi previsti nell'ambito del progetto di riambientalizzazione della linea ferroviaria.

### 2.3 RICETTORI SENSIBILI

L'area interessata dal progetto è a carattere prevalentemente industriale, ad eccezione della zona nei dintorni della stazione di Rho, nella quale si rileva la presenza di edifici residenziali anche di 5-6 piani.

L'unico ricettore sensibile presente nei dintorni delle aree di lavorazione risulta essere un edificio scolastico ad un piano che si trova a circa 110 m dalla linea ferroviaria. Durante le attività di cantiere verrà mitigato da barriere antirumore mobili che avanzano con il fronte lavori.

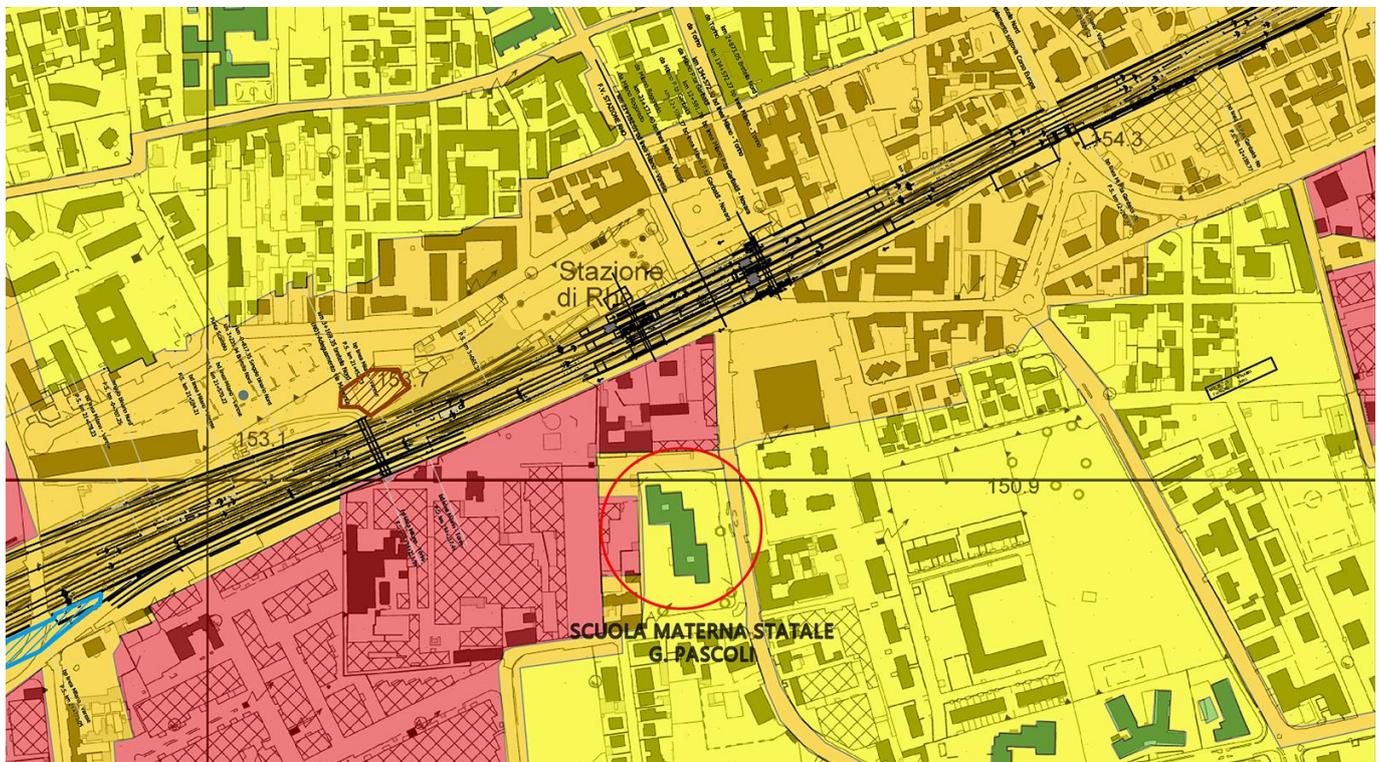


Figura 1 – Individuazione del recettore sensibile (Scuola Materna Statale G. Pascoli) sulla Classificazione Acustica Comunale del Comune di Rho (Fonte MIRCA – Regione Lombardia)

### 3 IDENTIFICAZIONE DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

Si riportano di seguito le tabelle di identificazione degli aspetti ambientali significativi in relazione al progetto in esame, ottenute dalla combinazione delle schede tipologiche relative alle opere in progetto.

ASPETTI AMBIENTALI		Materie prime	Acque	Emissioni in atmosfera	Rifiuti	Suolo e sottosuolo	Emissioni ionizzanti e non ionizzanti	Rumore	Vibrazioni	Sostanze pericolose	Sistema delle aree protette	Vegetazione, flora, fauna ed ecosistemi	Archeologia	Traffico
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Tipologia di opera</b>	Rilevati	X		X	X	X		X	X			X	X	X
	Viadotti		X	X	X	X		X	X			X	X	X
	Viabilità			X	X	X		X	X				X	X
	Stazione			X	X	X		X	X					
<b>Sistema di cantierizzazione</b>	Siti di deposito ed approvvigionamento				X									
	Aree di cantiere		X	X	X	X		X		X			X	X

Nel presente studio ambientale della cantierizzazione saranno trattati specificatamente i seguenti aspetti ambientali:

- Suolo e Sottosuolo
- Acque
- Rifiuti
- Emissioni in Atmosfera
- Rumore
- Vibrazioni
- Vegetazione
- Paesaggio

## PARTE B – ANALISI DEGLI ASPETTI AMBIENTALI

## 4 SUOLO E SOTTOSUOLO

### 4.1 DESCRIZIONE

#### 4.1.1 Riferimenti legislativi

Si riportano di seguito i principali riferimenti legislativi: nazionali.

- D.M. Lavori Pubblici del 14 febbraio 1997 - “Direttive tecniche per l’individuazione e la perimetrazione da parte delle regioni delle aree a rischio idrogeologico”;
- L. del 18 maggio 1989, n.183 “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”;
- D.M. Politiche Agricole del 1 agosto 1997 - “Approvazione dei metodi ufficiali di analisi fisica del suolo”;
- D.M. Politiche Agricole del 13 settembre 1999 - “Approvazione dei metodi ufficiali di analisi chimica del suolo”;
- Legge 18 maggio 1989, n.183 - “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo”;
- D.M. Politiche Agricole e Forestali del 8 luglio 2002 “Approvazione ed ufficializzazione dei metodi di analisi microbiologica del suolo”;
- D.Lgs. del 3 aprile del 2006, n.152 - “Norme in materia ambientale”;
- D.Lgs. del 16 gennaio 2008, n.4 - “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, recante norme in materia ambientale”;

Si riportano di seguito i principali riferimenti legislativi: regionali.

- D.g.r. 8/1681/05 Criteri ed indirizzi per la definizione della componente geologica, idrogeologica e sismica del piano di governo del territorio, in attuazione dell'art. 57 della l.r. 11 marzo 2005, n.12
- L.R. 12/2005 – Legge per il governo del territorio
- D.g.r. 7/6645/01 - Approvazione direttive sullo studio geologico
- L.R. 1/00 - Riordino del sistema delle autonomie in Lombardia
- Decreto ambientale 152/2006 - Norme in materia ambientale
- L. R. 41/97 - Prevenzione del rischio geologico, idrogeologico e sismico mediante strumenti urbanistici generali e loro varianti

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

#### 4.1.2 Inquadramento geomorfologico e geologico

La zona in cui si inseriscono gli interventi di progetto è caratterizzata interessata dall'affioramento dei depositi fluvioglaciali e fluviali ascrivibili al Wurmiano (Pleistocene sup.).

Questi terreni presentano una granulometria ghiaioso-sabbiosa prevalente, anche se sono riscontrabili livelli e lenti a granulometria più fine; questi areali con terreni più fini risultano concentrati soprattutto in corrispondenza delle aree di esondazione, di decantazione o di tombatura di cave o fossi abbandonati.

Dai dati bibliografici reperiti si evince come i depositi con prevalenza di ghiaie sabbiose e ghiaie poco gradate continuano anche in profondità andando a costituire l'interezza del substrato litologico significativo, intendendo con tal edizione l'intero pacco litografico entro il quale si ha l'annullamento degli effetti dovuti alle azioni di carico o decompressione conseguenti alla realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto.

Le formazioni presenti nel sottosuolo presentano un buon grado di omogeneità.

Dal punto di vista geomorfologico, tutto il tracciato si sviluppa in un contesto decisamente pianeggiante, nel quale i pochi morfotipi originariamente presenti (riconducibili al sistema idrografico) sono ormai pressoché stati obliterati dalla urbanizzazione e della lavorazione delle poche aree agricole ancora rimaste lungo la linea ferroviaria.

Le morfologie moreniche e le forme di erosione riconducibili al sistema fluvio-glaciale sono invece presenti più a nord, non venendo interessate direttamente dal tracciato e dalle aree di lavorazione.

#### 4.1.3 Siti contaminati

In questa fase si è proceduto al riconoscimento di aree potenzialmente critiche dal punto di vista ambientale presenti nelle aree oggetto dei lavori, ovvero all'individuazione di siti contaminati e potenzialmente contaminati interferenti con le opere in progetto. Nel seguente paragrafo si riassume l'esito del censimento e della verifica dei siti contaminati e potenzialmente contaminati che potrebbero risultare interferenti con le opere.

Il censimento dei siti contaminati/potenzialmente contaminati è stato effettuato sulla base della seguente documentazione:

- Elenco dei Siti di Interesse Nazionale e Regionale: MATTM, Piano delle Bonifiche delle Aree Inquinare.
- Siti potenzialmente contaminati e/o contaminati: ARPA Lombardia "Elenco dei Siti di Interesse Regionale" e "Elenco dei siti contaminati e bonificati sul territorio lombardo".

#### Siti di interesse nazionale (SIN)

Per quanto riguarda i Siti di Interesse Nazionale (SIN) che sono individuati per le caratteristiche del sito, per la qualità e pericolosità degli inquinanti, per l'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali, l'articolo 252 al comma 4 indica che "la procedura di bonifica di cui all'art. 242 dei SIN è attribuita alla competenza del Ministero dell'Ambiente che può avvalersi delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente delle regioni interessate".

In merito ai Siti di Interesse Nazionale, si evidenzia che in Lombardia sono presenti 5 siti:

- SIN di Broni – Comune di Broni (PV)
- SIN Brescia Caffaro – Comune di Brescia (BS)
- SIN Sesto S. Giovanni – Comune di Sesto San Giovanni (MI)
- SIN Pioltello e Rodano – Comuni di Pioltello (MI) e Rodano (Mi)
- SIN Laghi di Mantova e Polochimico – Comune di Mantova
- I Suddetti Siti non sono interessati dalle di progetto, situate a grande distanza. Infatti il Sito di Interesse Nazionale più vicino agli interventi (SIN di Sesto San Giovanni) dista più di 14 km dagli interventi in esame.



Figura 2 - Individuazione dell'intervento (nel riquadro rosso la porzione di tratta in progetto) e i SIN più prossimi

### **Siti contaminati di interesse regionale o locale**

Ad esito della ricognizione dei siti contaminati o potenzialmente, di livello regionale e comunale condotta sulla base delle informazioni desunte da ARPA Lombardia e dal Geoportale della Regione Lombardia, si riscontra che in una fascia di 250 metri dalle aree oggetto di intervento sono presenti alcuni siti identificati presenti negli elenchi dell'ARPA. Di questi gli unici che non risultano ancora bonificati sono quelli individuati, tra i siti di interesse locale, come Q8 Italia P.V. di Viale Lombardia (attualmente Q8 Quaser) e Agip Petroli (attualmente ENI spa Refining & Marketin), situati rispettivamente nei comuni di Rho e Pregnana. Va evidenziato che la tratta oggetto di intervento trova il suo termine a circa 150 m dalle aree perimetrate di detti siti.



Figura 3 – I siti contaminati in prossimità degli interventi nel tratto tra i due comuni di Rho e Pregnana Milanese. In giallo, a destra, la tratta oggetto di intervento

#### 4.1.4 Impatto potenziale generato dalle attività di cantiere

In questo capitolo sono descritte le tipologie d’impatto che l’attività del cantiere di costruzione possono arrecare nei confronti della componente ambientale suolo e sottosuolo.

Data l’omogeneità dei terreni attraversati (ghiaie sabbiose e ghiaie poco gradate) non è possibile discriminare ambiti di differente livello di sensibilità sulla base delle caratteristiche litologiche.

L’impatto su suolo e sottosuolo può manifestarsi all’interno delle aree di cantiere e nei siti in cui hanno luogo le lavorazioni delle singole opere d’arte.

Per la componente suolo/sottosuolo è possibile distinguere due categorie di interferenze con le attività di cantiere:

- criticità qualitative: si riferiscono alle possibili alterazioni delle qualità funzionali del suolo e al suo possibile inquinamento per sversamento di sostanze inquinanti;
- criticità quantitative: si riferiscono invece all’alterazione delle condizioni di stabilità del terreno.

Di seguito tali criticità vengono descritte più dettagliatamente specificando le prescrizioni e le misure di mitigazione che prevengano e riducano il possibile impatto.

Per quanto riguarda la problematica circa il possibile interessamento da parte delle attività di realizzative di suoli potenzialmente contaminati, si rimanda a quanto illustrato nel Capitolo 6 relativamente alle attività, effettuate, di caratterizzazione ambientale dei terreni che saranno interessati dalle lavorazioni.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 41/139

### Criticità qualitative del suolo

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

Il terreno della parte di aree di cantiere ubicate su substrato vegetale verrà decorticato per ospitare le strutture e infrastrutture previste; il suolo asportato sarà temporaneamente stoccato in attesa di essere riutilizzato per il ripristino dopo lo smantellamento del cantiere.

Per quanto riguarda il terreno sottostante lo strato di scotico, durante la fase di esercizio del cantiere si avrà un'alterazione, seppur temporanea, della permeabilità dovuta alla pavimentazione della superficie. Il terreno in questo caso non può più svolgere la sua funzione di drenaggio delle acque meteoriche che dovranno quindi essere raccolte tramite apposita rete.

Durante la fase di esercizio del cantiere, le attività lavorative potrebbero inoltre provocare impatti negativi sia sul terreno di scotico (se non correttamente stoccato) che sul terreno di cantiere a causa di sversamento di sostanze inquinanti quali:

- oli, idrocarburi,
- cemento e derivati,
- metalli pesanti,
- liquami fognari,
- pesticidi,
- erbicidi,
- altre sostanze pericolose.

### Criticità quantitative del suolo

Le attività del cantiere in questione potrebbero influire sulle condizioni di stabilità del sito nei casi in cui venissero realizzati scavi o sbancamenti significativi privi di opere provvisorie. In tutti i casi riconducibili a tali attività di scavo sono comunque previste opere di presidio in grado di scongiurare l'insorgere di effetti significativi.

#### **4.1.5 Analisi degli impatti potenziali**

Nelle aree di lavoro per la costruzione delle opere d'arte si possono potenzialmente manifestare tutte le tipologie d'impatto qualitativo descritti nel precedente paragrafo, tutti ascrivibili ad azioni accidentali, assolutamente estemporanee e non certe, la cui prevenzione avviene mediante apposite misure organizzative.

## **4.2 VALUTAZIONE**

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile

irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di suoli “di valore” per il loro utilizzo o per il loro ruolo di tutela del sottosuolo).

Dal punto di vista quantitativo, non sono state fatte delle simulazioni, in quanto non si è rilevata alcuna potenziale tipologia d’impatto di questa natura. Nessun impatto significativo è infatti atteso per quanto riguarda il possibile decremento delle caratteristiche geotecniche dei terreni.

Per quanto riguarda gli impatti di tipo qualitativo, tutti quelli sopra illustrati sono da considerarsi potenziali, e generati da situazioni accidentali all’interno delle aree di cantiere.

Dal momento che gli impatti attesi sono legati essenzialmente a fenomeni accidentali, non si prevede che la loro magnitudo possa essere elevata.

In termini di severità, trattandosi di un impatto potenziale, non risulta possibile esprimere una valutazione; in linea generale una corretta organizzazione del cantiere, vista anche la tipologia di opere in costruzione, può ridurre entro un termine accettabile la severità di potenziali eventi accidentali.

Infine la sensibilità del territorio può essere valutata come bassa, in quanto il territorio interessato, presenta destinazioni d’uso agricolo (più vulnerabili a forme di inquinamento) decisamente subordinate come inviluppo delle aree sottese rispetto a quelle urbanizzate.

Nel complesso l’aspetto ambientale va pertanto considerato poco significativo.

### 4.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione consistono essenzialmente in orientamenti progettuali, ovvero accorgimenti progettuali o tecnico – realizzativi volti a prevenire il possibile insorgere di impatti sul territorio.

L’inquinamento del suolo e del sottosuolo può avvenire all’interno delle aree di cantiere durante le lavorazioni delle singole opere d’arte.

Operazioni di cassetta a getto - Le cassette da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le cassette debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Ciò al fine di ridurre il rischio di contaminazione del terreno per fuoriuscita di materiali a base cementizia.

Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione del terreno.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l’impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Oli ed idrocarburi e solidi sospesi - Per poter prevenire e quindi limitare la diffusione nel suolo e sottosuolo di queste sostanze sarà necessario effettuare controlli periodici agli impianti e bisognerà eseguire procedure di gestione a norma per gli impianti e per le attività di rifornimento.

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità di inquinamento del suolo da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell’Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);
- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno;

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia e da una vasca di protezione per gli sversamenti accidentali.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione dei suoli presenti all'interno dell'area di cantiere l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni contenute nel capitolo "Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti":

Depositi del carburante - Le attività relative alla consegna del carburante ai depositi e alle operazioni di rifornimento devono seguire apposite procedure al fine di prevenire perdite. In particolare il rifornimento dei depositi di carburante tramite autobotti dovrà avvenire alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 44/139

Particolare cura dovrà inoltre essere osservata per l'installazione dei depositi di carburante per i quali devono essere previste vasche antisversamento (di solito gli impianti mobili ne sono già dotate). Questo può infatti essere causa di inquinamento del suolo per perdite di valvole e tubazioni, sversamenti accidentali durante il rifornimento, rottura o anche per caratteristiche inadeguate della vasca di contenimento.

L'area prossima al serbatoio impiegata per il rifornimento dei mezzi dovrà essere pavimentata.

Dovranno essere fornite accurate istruzioni ai lavoratori al fine di prevenire il versamento di sostanze pericolose; gli stessi dovranno immediatamente riferire al Responsabile di cantiere qualora riscontrino perdite dell'impianto di distribuzione del carburante o di altri materiali stoccati.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni di inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione del terreno può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti sul terreno.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure di emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento – Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

- Il piano dovrà definire:
- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione del suolo;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano d'intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure d'emergenza contenute nel piano possono comprendere:

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

E' necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

#### Conservazione terreno vegetale

La rimozione del terreno vegetale esistente nelle zone soggette a lavorazioni avverrà evitando sia di modificarne le caratteristiche fisiche sia di contaminarlo con materiali estranei (inerti) o provenienti dagli strati inferiori.

L'accantonamento del terreno vegetale avverrà in aree idonee opportunamente pulite e predisposte.

Si può distinguere tra le categorie di seguito riportate, per le quali verranno adottate differenti modalità di stoccaggio e conservazione.

#### *1. Suolo vegetale da reimpiegare lungo la linea per ripristini ambientali di tipo vegetativo – VEG1*

Si tratta di materiale proveniente dallo scotico dei primi 300 cm di suolo e comprende gli orizzonti più fertili, caratterizzati da un buon tenore di sostanza organica. Il prelievo avverrà anticipatamente e separatamente a tutte le altre attività di movimento terra. Il materiale conservato, utilizzato per il futuro ripristino dei suoli a pieno campo, deve essere stoccato in modo idoneo, al fine di non stravolgere eccessivamente le principali proprietà fisico-chimiche. Il cumulo sarà inerbito per evitare il dilavamento della sostanza organica e l'erosione. L'inerbimento (preferibilmente con leguminose) verrà messo in opera appena dopo la formazione del cumulo onde evitare l'attecchimento di specie infestanti.

Le sponde dei cumuli dovranno avere un'inclinazione intorno ai 30 gradi o un rapporto 3 a 2 per quanto riguarda larghezza ed altezza; quest'ultima, infine, non dovrà superare i 3 m rispetto al piano di

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 46/139

campagna. Il materiale così accantonato avrà caratteristiche di stoccaggio tali da favorire il suo riutilizzo nell'ambito dei ripristini vegetativi.

### *II. Suolo vegetale da riutilizzare per recuperi ambientali – VEG2*

A tale fattispecie, si riferiscono quei cumuli costituiti da materiale proveniente dallo scortico superficiale o prelevato a profondità superiori per esigenze costruttive. Trattandosi comunque di materiale vegetale, analogamente a quanto osservato per la tipologia precedente, il materiale accantonato deve sottostare alle stesse pratiche conservative, anche se l'altezza del cumulo può raggiungere i 4-5 m rispetto al piano di campagna. Il materiale così accantonato avrà caratteristiche di stoccaggio tali da favorire il suo utilizzo nei recuperi ambientali quali ad esempio il parziale ritombamento o recupero delle cave aperte o per la sistemazione delle sponde dei rilevati.

### *III. Suolo sterile proveniente dagli scavi profondi e per la bonifica del piano di posa dei rilevati – STE1*

Si fa riferimento al suolo prelevato al di sotto dei 50 cm di profondità. Si tratta di materiale costituito da orizzonti sotto-superficiali, generalmente orizzonti B o C, la cui destinazione prevalente è rappresentata dal ritombamento delle cave. Le modalità di conservazione sono meno rigide rispetto a quanto osservato in precedenza, i cumuli possono, infatti, avere un'altezza variabile e non è richiesto l'inerbimento delle sponde; sono tuttavia sempre necessarie quelle pratiche volte a una corretta gestione della risorsa ed a limitare eventuali processi di degradazione fisica (erosione, eccessivo compattamento) e chimica (svernamenti accidentali di olii e/o combustibili).

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

## 5 ACQUE

### 5.1 DESCRIZIONE

#### 5.1.1 Riferimenti legislativi

Si riportano di seguito i principali riferimenti legislativi nazionali:

- D.Lgs. 16 marzo 2009, n. 30 - “Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento.”
- D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 - “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale.”
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 sulla “Protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento”;
- D.Lgs. 8 novembre 2006, n. 284 - “Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”;
- D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 - “Norme in materia ambientale”;
- D.Lgs. 2 febbraio 2001, n. 31 - “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”.
- Inoltre per la regolamentazione degli standard di qualità chimico microbiologica dell’acqua sono da considerare:
- DPR n. 515/82 sulle acque potabili.
- Decreto del Ministero della Sanità del 15 febbraio 1983 e la delibera del 28 gennaio 1983 del Comitato Internazionale per la tutela delle acque dall’inquinamento che rispondono a quanto dettato dall’art.2, ultimo capoverso del DPR n.515/82.
- Decreto Legislativo n.130/92 sulla vita acquatica che regola la qualità delle acque dolci che richiedono protezione o miglioramento per essere idonee alla vita dei pesci.
- Decreto Legislativo 18 agosto 2000 n° 258, - “Disposizione sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE e della direttiva 91/676/CEE”

Si riportano di seguito i principali riferimenti legislativi regionali

Legge regionale 26/2003: una legge innovativa per rifiuti, sottosuolo, energia e risorse idriche in Lombardia. I servizi di pubblica utilità della Lombardia sono regolati dalla legge regionale 12 dicembre 2003, n.26. Si tratta di una legge che, prima in Italia, affronta in modo unitario i servizi di pubblica utilità e le risorse collegate, introducendo e sottolineando il principio della centralità dell’utente.

Regolamenti attuativi della legge regionale 26/2003:

- Regolamento regionale 28 febbraio 2005 n.3 "Criteri guida per la redazione del PUGSS comunale", in attuazione dell'articolo 37, comma 1, lettera a), della legge regionale 12 dicembre 2003, n.26
- Regolamento regionale 28 febbraio 2005, n.4 "Ripartizione dei segmenti di attività tra gestore di reti ed impianti ed erogatore del servizio, nonché determinazione dei criteri di riferimento ai fini dell'affidamento, da parte dell'autorità d'ambito, del servizio idrico integrato" in attuazione dell'articolo 49, comma 3, della legge regionale 26/2003
- Regolamento regionale 24 marzo 2006, n.2 - Disciplina dell'uso delle acque superficiali e sotterranee, dell'utilizzo delle acque a uso domestico, del risparmio idrico e del riutilizzo dell'acqua in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera c) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26
- Regolamento regionale 24 marzo 2006, n.3 - Disciplina e regime autorizzatorio degli scarichi di acque reflue domestiche e di reti fognarie, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 e relative "Norme tecniche regionali in materia di trattamento degli scarichi di acque reflue in attuazione dell'articolo 3, comma 1 del Regolamento reg. 2006, n.3".
- Regolamento regionale 24 marzo 2006, n.4 "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'articolo 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26.
- Regolamento regionale n.3 del 3 aprile 2007 "Incentivi e contributi per il servizio idrico integrato, in attuazione dell'art. 50, comma 2, della l.r. 26/2003"

Atti correlati alla legge regionale 26/2003 e ai relativi regolamenti:

- Deliberazione Giunta regionale 4 agosto 2005 – n.8/528 - "Approvazione dello schema di protocollo d'intesa per il controllo degli scarichi degli impianti di trattamento delle acque reflue urbane"
- Deliberazione Giunta regionale 26 settembre 2007 – n. 8/5448 "Metodo per la determinazione della tariffa del servizio idrico integrato in Lombardia ai sensi della l.r 26/2003"
- Deliberazione Giunta regionale 13 giugno 2008 – n. 8/7450 "Schemi tipo di contratto e di convenzione per l'organizzazione del servizio idrico integrato con separazione obbligatoria tra attività di gestione delle reti e attività di erogazione dei servizi (art.49, c.4, l.r. 26/2003)"
- Deliberazione Giunta regionale 1° ottobre 2008, n.8/8129 "Schema tipo carta dei servizi del servizio idrico integrato"

### 5.1.2 Inquadramento idrogeologico

Dal punto di vista idrografico la zona è caratterizzata dalla presenza di un reticolato di corsi d'acqua naturali ed artificiali molto sviluppato. Seguendo la morfologia di questa porzione della pianura padana, i corsi d'acqua naturali hanno di massimo andamento Nord-Sud e pendenze modeste.

#### Fiume Olona

Ha origine dalle Prealpi varesine. Dalla sorgente alla Darsena di Porta Ticinese ha un percorso di circa 80 chilometri e un bacino idrografico di 475 Km<sup>2</sup>. Il regime è tipico dei fiumi prealpini, con periodi di piena

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>				
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001

in primavera ed in autunno e periodi di magra in inverno e in estate. Il bacino montano di alimentazione è relativamente ridotto e di altitudine modesta.

Tutta l'asta fluviale ha subito profondi mutamenti dovuti alla antropizzazione del territorio, con modifiche di tracciato e riduzione dell'alveo in spazi sempre più angusti.

Nella tratta ferroviaria oggetto della presente relazione si ha l'attraversamento del fiume a sud del bivio della linea per Torino, dove si prevede la realizzazione di un solettone su pali di grande diametro.

### Falda

Dalla analisi delle carte isofreatiche si nota come il Po costituisce l'asse drenante principale, per cui la falda freatica ha pendenza verso sud-sud-est.

L'alimentazione della falda idrica sotterranea dipende, oltre che dagli afflussi da monte, dall'infiltrazione dalla superficie e dai corsi d'acqua, anche dalle irrigazioni. Il deflusso è invece condizionato dai prelievi.

La profondità della falda dal piano di campagna decresce verso Sud, fino ad affiorare in corrispondenza della zona delle risorgive. Di massima si hanno valori di soggiacenza maggiori di 20 metri a nord del canale Villorresi; verso sud la soggiacenza tende progressivamente a ridursi; le oscillazioni stagionali, dalla documentazione esistente, sembrano essere dell'ordine di 1 - 2 metri.

Il livello della falda acquifera è sicuramente influenzato dalla vicinanza dei sistemi idrografici superficiali sopra descritti, nonché dei notevoli prelievi idrici sotterranei. Questi ultimi, in linea di massima, aumentano procedendo da Nord verso Milano.

Le località attraversate dalla linea ferroviaria non sono classificate sismiche ai sensi dell'art. 3 della legge 2.2.1974 n° 64.

### **5.1.3 Descrizione degli impatti potenziali**

In questo capitolo sono descritte le tipologie d'impatto che l'attività dei cantieri di costruzione possono arrecare nei confronti delle componenti ambiente idrico, superficiale e profondo.

#### Tipologie d'impatto generabili dai cantieri

L'impatto sulle acque superficiali derivante dalle attività di cantiere può manifestarsi sui corsi d'acqua attraversati dall'opera, sulla rete di deflusso delle acque meteoriche prossima alle aree di cantiere e alle piste percorse dai mezzi di cantiere.

Le problematiche legate alla componente ambientale acque superficiali possono essere raggruppate in due principali categorie:

- criticità quantitative idrologico-idrauliche: si riferiscono alla possibile alterazione dei deflussi dei corsi d'acqua e dei deflussi delle acque di ruscellamento con conseguente alterazione dell'equilibrio idrologico dell'area interessata;
- criticità qualitative idrologico-idrauliche: si riferiscono invece alla possibile alterazione delle qualità fisico-chimico-batterologiche delle acque superficiali.

Tali categorie di criticità non sono però completamente indipendenti, poiché l'alterazione delle caratteristiche quantitative delle acque superficiali può provocare una variazione nelle loro caratteristiche qualitative e viceversa: ad esempio, le variazioni dell'equilibrio idrologico dell'area, eventualmente prodotte dall'interruzione del deflusso delle acque di ruscellamento, possono creare, nel caso di

precipitazioni intense, fenomeni di alluvionamento del sito di cantiere con conseguente dispersione di sostanze inquinanti nel sistema idrico superficiale, in quello sotterraneo e sul suolo, nel caso in cui non siano state predisposte adeguate procedure per lo stoccaggio e lo smaltimento di tali sostanze inquinanti; oppure, la dispersione di solidi sospesi in elevate quantità in un corso d'acqua, aumentandone il trasporto solido, può invece modificare le condizioni di deflusso dello stesso.

Anche per le acque sotterranee è possibile individuare due tipologie di problematiche quali e quantitative:

- criticità quantitative idrogeologiche: si riferiscono alla possibile modificazione dei deflussi sotterranei con conseguente alterazione dell'equilibrio idrogeologico dell'area interessata;
- criticità qualitative idrogeologiche: si riferiscono invece alla possibile alterazione delle qualità fisico-chimiche-biologiche delle acque sotterranee.

Laddove le acque sotterranee sono collegate al reticolo idrografico superficiale, le possibili alterazioni (qualitative o quantitative) delle une si ripercuotono sulle altre. Le prescrizioni e le mitigazioni vanno quindi considerate congiuntamente.

Di seguito tali criticità vengono descritte più dettagliatamente in termini tipologici.

- Criticità quantitative delle acque superficiali

Le interferenze quantitative che il cantiere può produrre sulla componente acque superficiali sono:

- l'interruzione del deflusso delle acque di ruscellamento: può avere origine dalla realizzazione del cantiere (e/o realizzazione di piazzole e piste) in corrispondenza di impluvi e/o incisioni;
- la modifica delle condizioni di deflusso dei corsi d'acqua (tipicamente la modifica della sezione di deflusso): può essere causata dalle attività di lavorazione all'interno dell'alveo o dalla realizzazione di guadi all'interno dello stesso;
- la riduzione della portata nei corsi d'acqua: può derivare dall'approvvigionamento di acqua per le attività industriali;
- l'incremento della portata nei corsi d'acqua: può avere origine dall'eventuale smaltimento delle acque industriali e/o nere depurate e dall'immissione delle acque meteoriche in esubero.

- Criticità quantitative delle acque sotterranee

Le interferenze quantitative che il cantiere può produrre sulla componente acque sotterranee consistono in un'alterazione del livello piezometrico.

Tale alterazione può avere origine dall'approvvigionamento di acqua industriale da pozzi, dalla realizzazione di scavi e fossi di drenaggio nel corso delle lavorazioni e dall'alterazione delle caratteristiche di deflusso delle acque superficiali.

- Criticità qualitative delle acque superficiali e sotterranee

L'alterazione delle caratteristiche fisico-chimiche-batteriologiche delle acque superficiali e delle acque sotterranee relativamente alle attività di cantierizzazione, può derivare:

- dalla non corretta raccolta e smaltimento delle acque utilizzate nel cantiere;

- dallo sversamento nei corpi idrici e sul suolo di sostanze inquinanti, quali solidi sospesi, oli, idrocarburi, cemento e derivati, metalli pesanti, liquami fognari, pesticidi, erbicidi ed altre sostanze pericolose. Tali sostanze possono determinare l'inquinamento delle acque a seguito del contatto diretto oppure per dilavamento del suolo inquinato o per percolazione di fluidi inquinanti.

Di seguito sono specificate, per ognuna delle succitate sostanze, le attività di cantiere che possono dare origine a inquinamento.

Nel caso in cui tali attività avvengano in alveo durante la realizzazione delle opere o in profondità nel terreno, a livello degli acquiferi (fondazioni profonde), l'impatto potrà risultare amplificato.

- **Solidi sospesi**

I sedimenti in sospensione costituiscono una forma di contaminazione delle acque che si può rilevare particolarmente diffusa per la tipologia di cantieri in esame. Tale forma di inquinamento può avere origine principalmente dalle seguenti attività di cantiere:

- scavi e lavori di sterro;
- lavori di movimento terra;
- lavaggio delle superfici dei piazzali di cantiere;
- lavaggio delle ruote degli automezzi;
- dilavamento ad opera delle acque piovane delle polveri e del fango depositati sulla viabilità impegnata dai mezzi di cantiere;
- lavori di costruzione in vicinanza di corsi d'acqua;
- scarico fuori norma in acque superficiali.

- **Oli ed idrocarburi**

All'interno delle aree di cantiere vengono comunemente impiegati oli ed idrocarburi (carburanti, fluidi di lubrificazione e fluidi per impianti idraulici).

Le principali attività di cantiere che possono causare inquinamento da oli ed idrocarburi sono:

- utilizzo di serbatoi di carburante con perdite dovute a danneggiamenti per valvole e tubazioni danneggiate o deteriorate, parti corrose o deteriorate, danni indotti dal gelo;
- attività di rifornimento dei mezzi di cantiere e degli stessi serbatoi;
- utilizzo di pompe o generatori con perdite;
- abbandono degli oli usati;
- incidenti (perdite accidentali durante l'attività di rifornimento, rotture meccaniche di tubazioni idrauliche, capacità inadeguata delle vasche di contenimento).

- **Cemento e prodotti di natura cementizia**

L'utilizzo del cemento e di prodotti di natura cementizia sul sito di cantiere presenta rischi di contaminazione dell'ambiente idrico profondo. Le attività di cantiere che possono provocare lo sversamento di cemento e derivati sono:

- lavaggio della betoniera nel caso in cui non venga predisposta un'area apposita con raccolta delle acque reflue e loro invio ad un impianto di trattamento;
- attività di getto per opere realizzate in superficie e nel sottosuolo: nel caso di negligenze e disattenzioni, oppure di cassetture in cattive condizioni, è possibile la fuoriuscita dei materiali a base cementizia e quindi la contaminazione del suolo e/o delle acque sotterranee.

- **Metalli pesanti**

La solubilità dei metalli in acqua dipende in genere dal pH delle acque di scarico e dall'acidità del recipiente idrico in cui queste confluiscono.

Le attività di cantiere su un sito caratterizzato da un elevato contenuto di metalli (dovuto ad esempio a contaminazione del suolo) possono indurre ossidazione degli stessi e l'incremento della loro concentrazione nei corpi idrici profondi, con effetti dannosi sulla salute umana e sulle colture.

- **Altre sostanze inquinanti e pericolose impiegate nei cantieri**

Oltre alle sostanze sopra elencate, all'interno dei cantieri possono manifestarsi rischi di inquinamento a causa dell'uso o della diffusione di sostanze di varia natura quali:

- rifiuti;
- solventi;
- detergenti;
- vernici;
- sigillanti;
- adesivi;
- fluidi di perforazione;
- erbicidi;
- altre sostanze chimiche.

#### **5.1.4 Analisi degli impatti potenziali**

In corrispondenza delle aree di lavoro per la costruzione delle opere d'arte si individua il rischio di induzione d'impatti sugli aspetti quantitativi. In particolare gli ambiti più critici, dal punto di vista delle acque sotterranee, sono certamente costituiti dallo scavo per la realizzazione dei sottopassi.

Per quanto riguarda gli aspetti qualitativi, si possono manifestare tutte le tipologie d'impatti descritti nel precedente paragrafo per tali aspetti.

Per quanto riguarda l'attraversamento del corso d'acqua presente nel territorio esaminato (fiume Olona) si determinano impatti significativi sulle acque superficiali, in quanto potranno essere oggetto di fenomeni di inquinamento legati alle attività di costruzione, in particolare per:

- sversamenti accidentali di sostanze inquinanti;
- sversamenti di calcestruzzo;

- incremento della torbidità a causa dei movimenti di terra;
- inquinamento delle acque da parte degli additivi impiegati nei getti di calcestruzzo e nei fanghi di perforazione.

All'interno delle aree di cantiere le problematiche maggiori nei riguardi dei potenziali impatti sull'ambiente idrico riguardano eventuali sversamenti accidentali, oltre che la presenza aree dove si svolgono attività con oli, carburanti ed altre sostanze pericolose. Le criticità più significative si esplicano nei confronti dell'ambiente idrico sotterraneo.

I potenziali impatti sulle acque superficiali sono invece determinati da un non corretto trattamento e gestione delle acque reflue del cantiere.

All'interno del campo base non hanno luogo lavorazioni od attività tali da prevedere un impatto sui corpi idrici superficiali o sotterranei. Di conseguenza l'unica fase in cui si può avere un impatto sull'aspetto ambientale in questione è quella della preparazione dell'area di cantiere, durante la quale i lavori di movimento terra possono provocare ricadute di polveri e quindi incremento di torbidità dei corpi idrici superficiali circostanti (canali ad uso irriguo).

## 5.2 VALUTAZIONE

### 5.2.1 *Impatto ambientale*

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente riscontrato rispetto alla situazione ante-operam), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti e la loro possibile irreversibilità) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori naturali, quali pozzi ed acquiferi che subiscono gli impatti).

Non essendo possibile eseguire stime o modellazioni, e dal momento che gli impatti vanno considerati come potenziali, i parametri quantità e severità non possono che assumere un valore tendenziale.

Per quanto riguarda la sensibilità del territorio, la sensibilità relativa alle acque sotterranee risulta non trascurabile, ma comunque non elevata.

Per le acque superficiali invece la fitta rete irrigua che contraddistingue l'area di pianura padana, e la presenza di un corso d'acqua (fiume Olona) determina una sensibilità elevata nei riguardi delle aree di cantiere e di lavoro.

## 5.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione consistono essenzialmente in orientamenti progettuali, ovvero accorgimenti progettuali o tecnico – realizzativi volti ad prevenire il possibile insorgere di impatti sul territorio.

L'inquinamento dei corpi idrici, superficiali o sotterranei, può avvenire all'interno delle aree di cantiere durante le lavorazioni delle singole opere d'arte.

Lavori di movimento terra - L'annaffiatura delle aree di cantiere tesa a prevenire il sollevamento di polveri deve essere eseguita in maniera tale da evitare che le acque fluiscano direttamente verso una

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>					
	<b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C	PAG. 54/139

canalizzazione superficiale, trasportandovi dei sedimenti (a questo fine occorrerà in generale realizzare un fosso di guardia a delimitazione dell'area di lavoro).

Operazioni di casseratura a getto - Le casserature da impiegare per la costruzione delle opere in c.a. devono essere progettate e realizzate in maniera tale che tutti i pannelli siano adeguatamente a contatto con quelli accanto o che gli stessi vengano sigillati in modo da evitare perdite di calcestruzzo durante il getto. Le casserature debbono essere ben mantenute in modo che venga assicurata la perfetta aderenza delle loro superfici di contatto. Durante le operazioni di getto in corrispondenza del punto di consegna occorrerà prendere adeguate precauzioni al fine di evitare sversamenti dalle autobetoniere, che potrebbero tradursi in contaminazione delle acque sotterranee.

Trasporto del calcestruzzo - Al fine di prevenire fenomeni di inquinamento delle acque e del suolo è necessario che la produzione, il trasporto e l'impiego dei materiali cementizi siano adeguatamente pianificate e controllate.

Per l'appalto in esame potrebbe essere previsto un parziale approvvigionamento di calcestruzzo da impiegare per i lavori mediante autobetoniere.

I rischi di inquinamento indotti dall'impiego delle autobetoniere possono essere limitati applicando le seguenti procedure:

- il lavaggio delle autobetoniere dovrà essere effettuato presso l'impianto di produzione del calcestruzzo;
- nel caso in cui l'appaltatore scelga di svolgere in sito il lavaggio delle autobetoniere, esso dovrà provvedere a realizzare un apposito impianto collegato ad un sistema di depurazione; - secchioni, pompe per calcestruzzo ed altre macchine impiegate per i getti dovranno essere anch'esse lavate presso lo stesso impianto;
- gli autisti delle autobetoniere, qualora non dipendenti direttamente dall'appaltatore, dovranno essere informati delle procedure da seguire per il lavaggio delle stesse;
- tutti i carichi di calcestruzzo dovranno essere trasportati con la dovuta cautela al fine di evitare perdite lungo il percorso; per lo stesso motivo, le autobetoniere dovranno sempre circolare con un carico inferiore di almeno il 5% al massimo della loro capienza;
- in aree a particolare rischio, quali quelle in vicinanza di corsi d'acqua, occorrerà usare particolare prudenza durante il trasporto, tenendo una velocità particolarmente moderata; nelle stesse aree l'appaltatore dovrà curare la manutenzione delle piste di cantiere e degli incroci con la viabilità esterna.

Utilizzo di sostanze chimiche - La possibilità d'inquinamento dei corpi idrici da parte delle sostanze chimiche impiegate sul sito di cantiere deve essere prevenuta da parte dell'Appaltatore tramite apposite procedure che comprendono:

- la scelta, tra i prodotti che possono essere impiegati per uno stesso scopo, di quelli più sicuri (ad esempio l'impiego di prodotti in matrice liquida in luogo di solventi organici volatili);
- la scelta della forma sotto cui impiegare determinate sostanze (prediligendo ad esempio i prodotti in pasta a quelli liquidi o in polvere);
- la definizione di metodi di lavoro tali da prevenire la diffusione nell'ambiente di sostanze inquinanti (ad esempio tramite scelta di metodi di applicazione a spruzzo di determinate sostanze anziché metodi basati sul versamento delle stesse);

- la delimitazione con barriere di protezione (formate da semplici teli o pannelli di varia natura) delle aree dove si svolgono determinate lavorazioni;
- l'utilizzo dei prodotti potenzialmente nocivi per l'ambiente ad adeguata distanza da aree sensibili del territorio come i corsi d'acqua;
- la limitazione dei quantitativi di sostanze mantenuti nei siti di lavoro al fine di ridurre l'impatto in caso di perdite (ciò si può ottenere ad esempio acquistando i prodotti in recipienti di piccole dimensioni);
- la verifica che ogni sostanza sia tenuta in contenitori adeguati e non danneggiati, contenenti all'esterno una chiara etichetta per l'identificazione del prodotto;
- lo stoccaggio delle sostanze pericolose in apposite aree controllate;
- lo smaltimento dei contenitori vuoti e delle attrezzature contaminate da sostanze chimiche secondo le prescrizioni della vigente normativa;
- la definizione di procedure di bonifica per tutte le sostanze impiegate nel cantiere;
- la formazione e l'informazione dei lavoratori sulle modalità di corretto utilizzo delle varie sostanze chimiche;
- la pavimentazione delle aree circostanti le officine dove si svolgono lavorazioni che possono comportare la dispersione di sostanze liquide nell'ambiente esterno;

Modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose - Qualora occorra provvedere allo stoccaggio di sostanze pericolose, il Responsabile del cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori e con il Coordinatore per la Sicurezza in fase di esecuzione, provvederà ad individuare un'area adeguata. Tale area dovrà essere recintata e posta lontano dai baraccamenti e dalla viabilità di transito dei mezzi di cantiere; essa dovrà inoltre essere segnalata con cartelli di pericolo indicanti il tipo di sostanze presenti.

Lo stoccaggio e la gestione di tali sostanze verranno effettuati con l'intento di proteggere il sito da potenziali agenti inquinanti. Le sostanze pericolose dovranno essere contenute in contenitori non danneggiati; questi dovranno essere collocati su un basamento in calcestruzzo o comunque su un'area pavimentata e protetti da una tettoia.

Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti – al fine di salvaguardare la contaminazione delle acque l'impresa appaltatrice dovrà attenersi alle disposizioni contenute nel capitolo "Modalità di stoccaggio temporaneo dei rifiuti prodotti":

Depositi del carburante - Le attività relative alla consegna del carburante ai depositi e alle operazioni di rifornimento devono seguire apposite procedure al fine di prevenire perdite. In particolare il rifornimento dei depositi di carburante tramite autobotti dovrà avvenire alla presenza di un addetto designato dal responsabile del cantiere.

I compressori od i generatori impiegati per le lavorazioni dovranno essere collocati sopra vasche di raccolta, al fine di raccogliere le perdite di oli e carburante che potrebbero altrimenti contaminare i corsi d'acqua e di conseguenza le falde acquifere sotterranee.

Drenaggio delle acque e trattamento delle acque reflue - I piazzali del cantiere dovranno essere provvisti di un sistema di adeguata capacità per la raccolta delle acque meteoriche. Inoltre per l'area destinata a cantiere operativo, dove sono installati i magazzini, le officine e gli impianti di lavaggio dei mezzi e di

distribuzione del carburante potranno essere realizzate una vasca per la sedimentazione dei materiali in sospensione ed una vasca per la disoleazione prima dello scarico in fognatura delle acque di piazzale.

Manutenzione dei macchinari di cantiere - La manutenzione dei macchinari impiegati nelle aree di cantiere è di fondamentale importanza anche al fine di prevenire fenomeni d'inquinamento. Gli addetti alle macchine operatrici dovranno a questo fine controllare il funzionamento delle stesse con cadenza periodica, al fine di verificare eventuali problemi meccanici.

Ogni perdita di carburante, di liquido dell'impianto frenante, di oli del motore o degli impianti idraulici deve essere immediatamente segnalata al responsabile della manutenzione. L'impiego della macchina che abbia problemi di perdite dovrà essere consentito solo se il fluido in questione può essere contenuto tramite un apposito recipiente o una riparazione temporanea ed alla sola condizione che la riparazione del guasto sia effettuata nel più breve tempo possibile. In ogni altro caso la macchina in questione non potrà operare, ed in particolare non potrà farlo in aree prossime a corsi d'acqua.

La contaminazione delle acque superficiali può avvenire anche durante operazioni di manutenzione o di riparazione. Al fine di evitare ogni problema è necessario che tali operazioni abbiano luogo unicamente all'interno del cantiere, in aree opportunamente definite e pavimentate, dove siano disponibili dei dispositivi e delle attrezzature per intervenire prontamente in caso di dispersione di sostanze inquinanti.

Il lavaggio delle betoniere, delle pompe, dei secchioni e di altre attrezzature che devono essere ripulite del calcestruzzo dopo l'uso dovrà essere svolto in aree appositamente attrezzate.

Controllo degli incidenti in sito e procedure d'emergenza - Nel caso di versamenti accidentali di sostanze inquinanti sarà cura del Responsabile del Cantiere, di concerto con il Direttore dei Lavori, mettere immediatamente in atto i provvedimenti di disinquinamento ai sensi della normativa vigente.

Piano d'intervento per emergenze d'inquinamento – Nell'elaborazione del sistema di gestione ambientale dovrà essere posta particolare attenzione al piano d'intervento per emergenze di inquinamento di corpi idrici per prevenire incidenti tali da indurre fenomeni di inquinamento durante le attività di costruzione.

Il piano dovrà definire:

- le operazioni da svolgere in caso di incidenti che possano causare contaminazione delle acque superficiali e sotterranee;
- il personale responsabile delle procedure di intervento;
- il personale addestrato per intervenire;
- i mezzi e le attrezzature a disposizione per gli interventi e la loro ubicazione;
- gli enti che devono essere contattati in funzione del tipo di evento.

Lo scopo della preparazione di tale piano è quello di ottimizzare il tempo per le singole procedure durante l'emergenza, per stabilire le azioni da svolgere e per fare in modo che il personale sia immediatamente in grado di intervenire per impedire o limitare la diffusione dell'inquinamento.

Il piano di intervento dovrà essere periodicamente aggiornato al fine di prendere in considerazione eventuali modifiche dell'organizzazione dei cantieri.

Il personale dovrà essere istruito circa le procedure previste nel piano; lo stesso piano dovrà essere custodito in cantiere in luogo conosciuto dai soggetti responsabili della sua applicazione.

Le procedure di emergenza contenute nel piano possono comprendere:

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	57/139

- misure di contenimento della diffusione degli inquinanti;
- elenco degli equipaggiamenti e dei materiali per la bonifica disponibili sul sito di cantiere e della loro ubicazione;
- modalità di manutenzione dei suddetti equipaggiamenti e materiali;
- nominativi dei soggetti addestrati per l'emergenza e loro reperibilità;
- procedure da seguire per la notifica dell'inquinamento alle autorità competenti;
- recapiti telefonici degli enti pubblici da contattare in caso di inquinamento (compresi i consorzi di bonifica);
- nominativi delle imprese specializzate in attività di bonifica presenti nell'area.

E' necessario, inoltre, che vengano predisposte adeguate procedure per la consegna, lo stoccaggio, l'impiego e lo smaltimento di sostanze quali bentonite, liquami fognari, pesticidi ed erbicidi.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

## 6 RIFIUTI E MATERIALI DI RISULTA

### 6.1 DESCRIZIONE

#### 6.1.1 *Tipologie di materiali di risulta prodotti in fase di costruzione*

La realizzazione delle opere previste determina la produzione di circa:

- 152.000 mc di terre/rocce proveniente dagli scavi;
- 4.500 mc di materiale proveniente dalle demolizioni

Oltre a tali materiali, tra i materiali di risulta verranno prodotti anche i seguenti materiali di armamento che verranno gestiti come “materiali tolti d’opera” sulla base delle disposizioni di Ferrovie:

- rotaie: 15.850 m
- traverse: n° 26.300

Per i dettagli sui quantitativi di materiali di risulta prodotti durante la realizzazione dell’opera si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento.

#### 6.1.2 *Classificazione dei materiali di risulta*

Nell’ambito delle attività propedeutiche all’elaborazione del Progetto Definitivo del lotto progettuale in studio, sono state realizzate le indagini ambientali finalizzate alla caratterizzazione analitica dei terreni/materiali di scavo, del materiale da rilevato ferroviario e del ballast che saranno movimentati in corso d’opera.

Le indagini previste si sono svolte mediante il prelievo e le successive analisi di laboratorio di campioni di terreni/materiali/ballast prelevati all’interno delle aree oggetto di intervento, in corrispondenza dei tratti interessati dalla movimentazione dei materiali; in particolare sono state eseguite le seguenti analisi:

- caratterizzazione ambientale dei terreni con l’applicazione del set minimo di parametri previsti dalla Tabella 4.1 del D.P.R. 120/2017, al fine di avere un quadro qualitativo dei terreni, verificare la presenza di potenziali contaminazioni in posto e la possibilità di gestione degli stessi in qualità di sottoprodotti;
- caratterizzazione e omologa, su terreni, materiali da rilevato ferroviario e ballast, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice CER, secondo gli allegati D, e I del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., dei materiali che verranno movimentati, nel caso in cui si ritenga opportuno o si debba gestirli nel campo dei rifiuti;
- esecuzione del test di cessione, su terreni, materiali da rilevato ferroviario e ballast, al fine di determinare la possibilità del recupero ai sensi dell’Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. o il corretto smaltimento ai sensi del D.M. 27/09/2010.

Nello specifico le attività di caratterizzazione delle terre si sono svolte prelevando:

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	59/139

- n. 3 campioni di terreno prelevato da una cassetta catalogatrice stoccate presso la stazione ferroviaria di Parabiago, sottoposti ad analisi di laboratorio per la caratterizzazione ambientale dei terreni;
- n. 3 campioni di terreno da medesima cassetta catalogatrice, sottoposti ad analisi di laboratorio per la caratterizzazione ed omologa dei rifiuti;
- n. 3 campioni di terreno da medesima cassetta catalogatrice sottoposti a test di cessione per la valutazione del recupero/smaltimento;
- n. 1 campioni di terreno sotto-ballast, sottoposti ad analisi di laboratorio per la caratterizzazione ambientale dei terreni;
- n. 1 campioni di terreno sotto-ballast, sottoposti ad analisi di laboratorio per la caratterizzazione ed omologa dei rifiuti;
- n. 1 campioni di terreno sotto-ballast, sottoposti a test di cessione per la valutazione del recupero/smaltimento;
- n. 1 campioni di ballast, sottoposti ad analisi di laboratorio per la caratterizzazione ed omologa dei rifiuti;
- n. 1 campioni di ballast, sottoposti a test di cessione per la valutazione del recupero/smaltimento.

Nelle tabelle seguenti sono mostrati in forma sintetica i risultati ottenuti sui campioni di terreno e di pietrisco ferroviario analizzati.

### 6.1.3 Terreni

In rosso sono evidenziati i dati superiori a uno o più valori limite di riferimento.

Tabella 1: Campioni di terreno: risultati delle analisi condotte per la **caratterizzazione ambientale**.

		n° del campione:		2170690-024	2170690-023	2170690-022
		parte quarta del D.Lgs 152/06: allegato 5 al Titolo V, colonna A	parte quarta del D.Lgs 152/06: allegato 5 al Titolo V, colonna B	Terreno del sondaggio S1 da 0 a 1 m TRATTA RHO-PARABIAGO	Terreno del sondaggio S1 da 2 a 3 m TRATTA RHO-PARABIAGO	Terreno del sondaggio S1 da 4 a 5 m TRATTA RHO-PARABIAGO
<b>METALLI</b>						
Arsenico	mg/kg SS	20	50	8,4	6,2	6,1
Cadmio	mg/kg SS	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Cobalto	mg/kg SS	20	250	4,3	3,1	3,2
Cromo	mg/kg SS	150	800	18	10	9,5
Cromo esavalente (VI)	mg/kg SS	2	15	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Mercurio	mg/kg SS	1	5	0,1	< 0,1	< 0,1
Nichel	mg/kg SS	120	500	11	7,0	6,2
Piombo	mg/kg SS	100	1000	22	6,7	5,0
Rame	mg/kg SS	120	600	13	6,1	5,4
Zinco	mg/kg SS	150	1500	45	36	32
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>						
Benzene	mg/kg SS	0,1	2	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Toluene	mg/kg SS	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Etilbenzene	mg/kg SS	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Stirene	mg/kg SS	0,5	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Xileni	mg/kg SS	0,5	50	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg SS	1	100	< 0,07	< 0,07	< 0,07
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>						
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	0,5	10	0,03	< 0,02	< 0,02
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	0,1	10	0,03	< 0,02	< 0,02
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	0,5	10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	0,5	10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	0,1	10	0,02	< 0,02	< 0,02
Crisene	mg/kg SS	5	50	0,06	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	0,1	10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	0,1	10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	0,1	10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	0,1	10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg SS	10	100	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	0,1	10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Indenopirene	mg/kg SS	0,1	5	0,02	< 0,02	< 0,02
Pirene	mg/kg SS	5	50	0,06	< 0,02	< 0,02
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg SS	50	750	< 10	< 10	< 10
<b>ALTRE SOSTANZE</b>						
Amianto (Analisi Quantitativa)	mg/kg SS	1000	1000	---	---	---
Amianto (Analisi Qualitativa)	Presenza/Assenza			assente	assente	assente

Tabella 2: Campioni di terreno – sotto ballast: risultati delle analisi condotte per la **caratterizzazione ambientale**.

		n° del campione:		2170691-001 Terreno sotto-ballast prelevato nel punto B-01 TRATTA RHO-PARABIAGO
		parte quarta del D.Lgs 152/06: allegato 5 al Titolo V, colonna A	parte quarta del D.Lgs 152/06: allegato 5 al Titolo V, colonna B	
METALLI				
Arsenico	mg/kg SS	20	50	---
Cadmio	mg/kg SS	2	15	---
Cobalto	mg/kg SS	20	250	---
Cromo	mg/kg SS	150	800	---
Cromo esavalente (VI)	mg/kg SS	2	15	---
Mercurio	mg/kg SS	1	5	---
Nichel	mg/kg SS	120	500	---
Piombo	mg/kg SS	100	1000	---
Rame	mg/kg SS	120	600	---
Zinco	mg/kg SS	150	1500	---
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	mg/kg SS	0,1	2	---
Toluene	mg/kg SS	0,5	50	---
Etilbenzene	mg/kg SS	0,5	50	---
Stirene	mg/kg SS	0,5	50	---
Xileni	mg/kg SS	0,5	50	---
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg SS	1	100	---
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				
Benzo(a)antracene	mg/kg SS	0,5	10	---
Benzo(a)pirene	mg/kg SS	0,1	10	---
Benzo(b)fluorantene	mg/kg SS	0,5	10	---
Benzo(k)fluorantene	mg/kg SS	0,5	10	---
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg SS	0,1	10	---
Crisene	mg/kg SS	5	50	---
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg SS	0,1	10	---
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg SS	0,1	10	---
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg SS	0,1	10	---
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg SS	0,1	10	---
Sommatoria composti aromatici policiclici	mg/kg SS	10	100	---
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg SS	0,1	10	---
Indenopirene	mg/kg SS	0,1	5	---
Pirene	mg/kg SS	5	50	---
IDROCARBURI				
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg SS	50	750	---
ALTRE SOSTANZE				
Amianto (Analisi Quantitativa)	mg/kg SS	1000	1000	2400
Amianto (Analisi Qualitativa)	Presenza/Assenza			presente
sito a uso verde pubblico, privato e residenziale:				non conforme
sito a uso commerciale e industriale:				non conforme

Tabella 3: Campioni di terreno: risultati delle analisi condotte per **caratterizzazione e omologa di rifiuto**.

Analita	U.d.m.	n° del campione di rifiuto tal quale:				2170688-008
		n° del campione di eluato:				2170692-008
		TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terreno del sondaggio S1 da 0 a 5 m TRATTA RHO-PARABIAGO
<b>a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO</b>						
<b>METALLI</b>						
Antimonio	mg/kg					2
Arsenico	mg/kg					16
Berillio	mg/kg					<5
Cadmio	mg/kg					<2
Cobalto	mg/kg					<10
Cromo	mg/kg					30
Cromo esavalente (VI)	mg/kg					<1
Mercurio	mg/kg					<2
Nichel	mg/kg					20
Piombo	mg/kg					20
Rame	mg/kg					17
Selenio	mg/kg					<5
Stagno	mg/kg					<10
Tallio	mg/kg					<5
Vanadio	mg/kg					30
Zinco	mg/kg					60
<b>COMPOSTI INORGANICI</b>						
Cianuri	mg/kg					<0,1
Fluoruri	mg/kg					1,4
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>						
Benzene	mg/kg					<0,1
Toluene	mg/kg					<0,1
Etilbenzene	mg/kg					<0,1
Stirene	mg/kg					<0,1
Xileni	mg/kg					<0,3
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg		6			<0,7
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>						
Benzo(a)antracene	mg/kg					<1
Benzo(a)pirene	mg/kg					<1
Benzo(b)fluorantene	mg/kg					<1
Benzo(k)fluorantene	mg/kg					<1
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg					<1
Crisene	mg/kg					<1
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg					<1
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg					<1
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg					<1
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg					<1
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg					<1
Indenopirene	mg/kg					<1
Pirene	mg/kg					<1
<b>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</b>						
clorometano	mg/kg					<0,1
diclorometano	mg/kg					0,3
triclorometano	mg/kg					<0,1
cloruro di vinile	mg/kg					<0,1
1,2-dicloroetano	mg/kg					0,1
1,1-dicloroetilene	mg/kg					<0,1
tricloroetilene	mg/kg					<0,1
tetracloroetilene	mg/kg					0,6
<b>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</b>						
1,1-dicloroetano	mg/kg					<0,1
1,2-dicloroetilene	mg/kg					<0,1
1,1,1-tricloroetano	mg/kg					<0,1
1,2-dicloropropano	mg/kg					<0,1
1,1,2-tricloroetano	mg/kg					0,8
1,2,3-tricloropropano	mg/kg					0,5
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/kg					0,2
<b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</b>						
tribromometano	mg/kg					<0,1
1,2-dibromoetano	mg/kg					0,1
dibromoclorometano	mg/kg					0,3
bromodiclorometano	mg/kg					<0,1

Analita	U.d.m.	n° del campione di rifiuto tal quale:				2170688-008
		n° del campione di eluato:				2170692-008
		TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terreno del sondaggio S1 da 0 a 5 m TRATTA RHO-PARABIAGO
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg					< 1
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg					< 10
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg		500			< 50
<b>CLOROBENZENI</b>						
Monoclorobenzene	mg/kg					< 10
1,2-Diclorobenzene	mg/kg					< 10
1,4-Diclorobenzene	mg/kg					< 10
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg					< 10
Pentaclorobenzene	mg/kg					< 10
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg					< 10
<b>FENOLI NON CLORURATI</b>						
fenolo	mg/kg					< 10
metilfenolo	mg/kg					< 10
<b>FENOLI CLORURATI</b>						
2-clorofenolo	mg/kg					< 10
2,4-diclorofenolo	mg/kg					< 10
2,4,6-triclorofenolo	mg/kg					< 10
pentaclorofenolo	mg/kg					< 10
<b>AMMINE AROMATICHE</b>						
anilina	mg/kg					< 10
o-anisidina	mg/kg					< 10
m,p-anisidina	mg/kg					< 10
difenilammina	mg/kg					< 10
p-toluidina	mg/kg					< 10
<b>FITOFARMACI</b>						
Alaclor	mg/kg					< 0,1
Aldrin	mg/kg					< 1
Isodrin	mg/kg					< 0,1
Atrazina	mg/kg					< 0,1
alfa-esacloroesano	mg/kg					< 1
beta-esacloroesano	mg/kg					< 1
gamma-esacloroesano	mg/kg					< 1
Clordano	mg/kg					< 2
DDD, DDT, DDE	mg/kg					< 0,6
Dieldrin	mg/kg					< 1
Endrin	mg/kg					< 1
Eptacloro	mg/kg					< 1
Eptacloro epossido	mg/kg					< 0,1
Clordecone	mg/kg					< 1
Mirex	mg/kg					< 1
Toxafene	mg/kg					< 5
Esabromobifenile	mg/kg					< 1
endosulfan	mg/kg					< 0,2
polibromodifenil eteri	mg/kg					< 1
esaclorobutadiene	mg/kg					< 0,1
esteri dell'acido ftalico	mg/kg					< 10
<b>POLICLOROBIFENILI</b>						
PCB	mg/kg					< 1
<b>DIOSSINE E FURANI</b>						
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	ng/Kg					< 10
b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO						
pH	u pH					7,6
Residuo secco a 105°C	%					92%
TOC	mg/kg		30000			< 5000
<b>ALTRE SOSTANZE</b>						
Amianto (Analisi Quantitativa)	mg/kg					---
Amianto (Analisi Qualitativa)	Presenza/Assenza					assente



Tabella 4: Campioni di terreno – sotto ballast: risultati delle analisi condotte per caratterizzazione e omologa di rifiuto.

Analita	U.d.m.	n° del campione di rifiuto tal quale:				2170688-009
		n° del campione di eluato:				2170692-009
		TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terreno sotto-ballast prelevato nel punto B-01 TRATTA RHO-PARABIAGO
<b>a) ANALITI PER LA CLASSIFICAZIONE DEL RIFIUTO</b>						
<b>METALLI</b>						
Antimonio	mg/kg					5
Arsenico	mg/kg					15
Berillio	mg/kg					< 5
Cadmio	mg/kg					< 2
Cobalto	mg/kg					10
Cromo	mg/kg					80
Cromo esavalente (VI)	mg/kg					< 1
Mercurio	mg/kg					< 2
Nichel	mg/kg					120
Piombo	mg/kg					70
Rame	mg/kg					840
Selenio	mg/kg					< 5
Stagno	mg/kg					< 10
Tallio	mg/kg					6
Vanadio	mg/kg					30
Zinco	mg/kg					140
<b>COMPOSTI INORGANICI</b>						
Cianuri	mg/kg					< 0,1
Fluoruri	mg/kg					< 1
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>						
Benzene	mg/kg					< 0,1
Toluene	mg/kg					< 0,1
Etilbenzene	mg/kg					< 0,1
Stirene	mg/kg					< 0,1
Xileni	mg/kg					< 0,3
Sommatoria composti organici aromatici	mg/kg		6			< 0,7
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>						
Benzo(a)antracene	mg/kg					< 1
Benzo(a)pirene	mg/kg					< 1
Benzo(b)fluorantene	mg/kg					< 1
Benzo(k)fluorantene	mg/kg					< 1
Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg					< 1
Crisene	mg/kg					< 1
Dibenzo(a,e)pirene	mg/kg					< 1
Dibenzo(a,l)pirene	mg/kg					< 1
Dibenzo(a,i)pirene	mg/kg					< 1
Dibenzo(a,h)pirene	mg/kg					< 1
Dibenzo(a,h)antracene	mg/kg					< 1
Indenopirene	mg/kg					< 1
Pirene	mg/kg					< 1
<b>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</b>						
clorometano	mg/kg					< 0,1
diclorometano	mg/kg					< 0,1
triclorometano	mg/kg					< 0,1
cloruro di vinile	mg/kg					< 0,1
1,2-dicloroetano	mg/kg					< 0,1
1,1-dicloroetilene	mg/kg					< 0,1
tricloroetilene	mg/kg					< 0,1
tetracloroetilene	mg/kg					< 0,1
<b>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</b>						
1,1-dicloroetano	mg/kg					< 0,1
1,2-dicloroetilene	mg/kg					< 0,1
1,1,1-tricloroetano	mg/kg					< 0,1
1,2-dicloropropano	mg/kg					< 0,1
1,1,2-tricloroetano	mg/kg					< 0,1
1,2,3-tricloropropano	mg/kg					< 0,1
1,1,2,2-tetracloroetano	mg/kg					< 0,1
<b>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</b>						
tribromometano	mg/kg					< 0,1
1,2-dibromoetano	mg/kg					< 0,1
dibromoclorometano	mg/kg					< 0,1
bromodichlorometano	mg/kg					< 0,1

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	66/139

Analita	U.d.m.	n° del campione di rifiuto tal quale:				2170688-009
		n° del campione di eluato:				2170692-009
		TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terreno sotto- ballast prelevato nel punto B-01 TRATTA RHO- PARABIAGO
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg				< 1	
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg				< 10	
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg		500		< 50	
<b>CLOROBENZENI</b>						
Monoclorobenzene	mg/kg				< 10	
1,2-Diclorobenzene	mg/kg				< 10	
1,4-Diclorobenzene	mg/kg				< 10	
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg				< 10	
Pentaclorobenzene	mg/kg				< 10	
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg				< 10	
<b>FENOLI NON CLORURATI</b>						
fenolo	mg/kg				< 10	
metilfenolo	mg/kg				< 10	
<b>FENOLI CLORURATI</b>						
2-clorofenolo	mg/kg				< 10	
2,4-diclorofenolo	mg/kg				< 10	
2,4,6-triclorofenolo	mg/kg				< 10	
pentaclorofenolo	mg/kg				< 10	
<b>AMMINE AROMATICHE</b>						
anilina	mg/kg				< 10	
o-anisidina	mg/kg				< 10	
m,p-anisidina	mg/kg				< 10	
difenilammina	mg/kg				< 10	
p-toluidina	mg/kg				< 10	
<b>FITOFARMACI</b>						
Alaclor	mg/kg				< 0,1	
Aldrin	mg/kg				< 1	
Isodrin	mg/kg				< 0,1	
Atrazina	mg/kg				< 0,1	
alfa-esacloroesano	mg/kg				< 1	
beta-esacloroesano	mg/kg				< 1	
gamma-esacloroesano	mg/kg				< 1	
Clordano	mg/kg				< 2	
DDD, DDT, DDE	mg/kg				< 0,6	
Dieldrin	mg/kg				< 1	
Endrin	mg/kg				< 1	
Eptacloro	mg/kg				< 1	
Eptacloro epossido	mg/kg				< 0,1	
Clordecone	mg/kg				< 1	
Mirex	mg/kg				< 1	
Toxafene	mg/kg				< 5	
Esabromobifenile	mg/kg				< 1	
endosulfan	mg/kg				< 0,2	
polibromodifenil eteri	mg/kg				< 1	
esaclorobutadiene	mg/kg				< 0,1	
esteri dell'acido ftalico	mg/kg				< 10	
<b>POLICLOROBIFENILI</b>						
PCB	mg/kg				< 1	
<b>DIOSSINE E FURANI</b>						
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	ng/Kg				< 10	
<b>b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO</b>						
pH	u pH				7,7	
Residuo secco a 105°C	%				89%	
TOC	mg/kg		30000		< 5000	
<b>ALTRE SOSTANZE</b>						
Amianto (Analisi Quantitativa)	mg/kg				5900	
Amianto (Analisi Qualitativa)	Presenza/Assenza				presente	

Analita	U.d.m.	n° del campione di rifiuto tal quale:				2170688-009
		n° del campione di eluato:				2170692-009
		TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da terreno sotto-ballast prelevato nel punto B-01 TRATTA RHO-PARABIAGO
<b>PARAMETRI NELL'ELUATO</b>						
Antimonio	mg/l	0,006		0,07		0,005
Arsenico	mg/l	0,05		0,2	0,05	0,001
Bario	mg/l	2		10	1	0,05
Berillio	mg/l				0,01	< 0,001
Cadmio	mg/l	0,004		0,1	0,005	< 0,0005
Cobalto	mg/l				0,25	< 0,005
Cromo	mg/l	0,05		1	0,05	0,003
Mercurio	mg/l	0,001		0,02	0,001	< 0,0001
Molibdeno	mg/l	0,05		1		< 0,005
Nichel	mg/l	0,04		1	0,01	0,014
Piombo	mg/l	0,05		1	0,05	< 0,005
Rame	mg/l	0,2		5	0,05	0,082
Selenio	mg/l	0,01		0,05	0,01	< 0,001
Vanadio	mg/l				0,25	< 0,005
Zinco	mg/l	0,4		5	3	0,03
Cloruro	mg/l	80		2500	100	< 2,5
Fluoruro	mg/l	1		15	1,5	< 0,1
Cianuro	mg/l				0,05	< 0,005
Nitrati	mg/l				50	12
Solfato	mg/l	100		5000	250	13
COD	mg/l				30	19
DOC	mg/l	50		100		6,3
Amianto	mg/l				30	< 3
Indice di fenolo	mg/l	0,1				< 0,1
pH	unità				5,5÷12,0	7,7
TDS	mg/l	400		10000		340

Rifiuto:						Speciale Pericoloso
CER rifiuto:						CER 17 05 03
Smaltibile in discarica per rifiuti:						pericolosi
Recuperabile in impianti autorizzati per:						non recuperabile

#### 6.1.4 Pietrisco ferroviario

Nelle tabelle seguenti sono mostrati in forma sintetica i risultati ottenuti sui campioni di pietrisco ferroviario analizzati.

Tabella 5: Campioni di ballast: risultati delle analisi condotte per caratterizzazione e omologa di rifiuto

Analita	U.d.m.	n° del campione di rifiuto tal quale:				2170689-001
		n° del campione di eluato:				2170700-001
		TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da ballast prelevato nel punto B-01 TRATTA RHO-PARABIAGO
<b>IDROCARBURI</b>						
Idrocarburi leggeri C <12	mg/kg					< 1
Idrocarburi pesanti C >12 (C12-C40)	mg/kg					< 10
Idrocarburi pesanti (C10-C40)	mg/kg		500			< 50
<b>CLOROBENZENI</b>						
Monoclorobenzene	mg/kg					< 10
1,2-Diclorobenzene	mg/kg					< 10
1,4-Diclorobenzene	mg/kg					< 10
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	mg/kg					< 10
Pentaclorobenzene	mg/kg					< 10
Esaclorobenzene (HCB)	mg/kg					< 10
<b>FENOLI NON CLORURATI</b>						
fenolo	mg/kg					< 10
metilfenolo	mg/kg					< 10
<b>FENOLI CLORURATI</b>						
2-clorofenolo	mg/kg					< 10
2,4-diclorofenolo	mg/kg					< 10
2,4,6-triclorofenolo	mg/kg					< 10
pentaclorofenolo	mg/kg					< 10
<b>AMMINE AROMATICHE</b>						
anilina	mg/kg					< 10
o-anisidina	mg/kg					< 10
m,p-anisidina	mg/kg					< 10
difenilammina	mg/kg					< 10
p-toluidina	mg/kg					< 10
<b>FITOFARMACI</b>						
Alaclor	mg/kg					< 10
Aldrin	mg/kg					< 10
Isodrin	mg/kg					< 10
Atrazina	mg/kg					< 10
alfa-esacloroesano	mg/kg					< 10
beta-esacloroesano	mg/kg					< 10
gamma-esacloroesano	mg/kg					< 10
Clordano	mg/kg					< 10
DDD, DDT, DDE	mg/kg					< 30
Dieldrin	mg/kg					< 10
Endrin	mg/kg					< 10
Eptacloro	mg/kg					< 10
Eptacloro epossido	mg/kg					< 10
Clordecone	mg/kg					< 10
Mirex	mg/kg					< 10
Toxafene	mg/kg					< 10
Esabromobifenile	mg/kg					< 10
endosulfan	mg/kg					< 10
polibromodifenil eteri	mg/kg					< 10
esaclorobutadiene	mg/kg					< 10
esteri dell'acido ftalico	mg/kg					< 10
<b>POLICLOROBIFENILI</b>						
PCB	mg/kg					< 1
<b>DIOSSINE E FURANI</b>						
Sommatoria (PCDD) / (PCDF) WHO-TEQ	ng/kg					< 10
<b>b) ANALITI PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL RIFIUTO</b>						
pH	u pH					6,4
Residuo secco a 105°C	%					100%
TOC	mg/kg		30000			< 5000
<b>ALTRE SOSTANZE</b>						
Amianto (Analisi Quantitativa)	mg/kg					22000
Amiati (Analisi Qualitativa)	Presenza/Assenza					presente
Indice di rilascio						< 0,05

Analita	U.d.m.	n° del campione di rifiuto tal quale:				2170689-001
		n° del campione di eluato:				2170700-001
		TABELLA 2 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 3 del D.M. del 27 settembre 2010	TABELLA 5 del D.M. del 27 settembre 2010	Allegato 3 DM 186 05/04/2006	Rifiuto costituito da ballast prelevato nel punto B-01 TRATTA RHO-PARABIAGO
<b>PARAMETRI NELL'ELUATO</b>						
Antimonio	mg/l	0,006		0,07		< 0,005
Arsenico	mg/l	0,05		0,2	0,05	< 0,001
Bario	mg/l	2		10	1	0,03
Berillio	mg/l				0,01	< 0,001
Cadmio	mg/l	0,004		0,1	0,005	< 0,0005
Cobalto	mg/l				0,25	< 0,005
Cromo	mg/l	0,05		1	0,05	0,004
Mercurio	mg/l	0,001		0,02	0,001	< 0,0001
Molibdeno	mg/l	0,05		1		< 0,005
Nichel	mg/l	0,04		1	0,01	0,002
Piombo	mg/l	0,05		1	0,05	< 0,005
Rame	mg/l	0,2		5	0,05	< 0,005
Selenio	mg/l	0,01		0,05	0,01	< 0,001
Vanadio	mg/l				0,25	< 0,005
Zinco	mg/l	0,4		5	3	0,02
Cloruro	mg/l	80		2500	100	< 2,5
Fluoruro	mg/l	1		15	1,5	< 0,1
Cianuro	mg/l				0,05	< 0,005
Nitrati	mg/l				50	< 0,5
Solfato	mg/l	100		5000	250	11
COD	mg/l				30	< 15
DOC	mg/l	50		100		< 5
Amianto	mg/l				30	< 3
Indice di fenolo	mg/l	0,1				< 0,1
pH	unità				5,5÷12,0	6,4
TDS	mg/l	400		10000		150
Rifiuto:						Speciale Pericoloso
CER rifiuto:						CER 17 05 07
Smaltibile in discarica per rifiuti:						pericolosi
Recuperabile in impianti autorizzati per:						non recuperabile

Sulla base delle indagini svolte ottenuti per i materiali provenienti dagli scavi e dalle rimozioni, si sono formulate le ipotesi di gestione riportate nel prosieguo.

### 6.1.5 Modalità di gestione e stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta prodotti

Per la gestione dei materiali di risulta dell'appalto si prediligerà il riutilizzo dei materiali in qualità di sottoprodotti, ove possibile, piuttosto che lo smaltimento degli stessi in qualità di rifiuti. In sintesi la gestione dei materiali di risulta si può suddividere sostanzialmente in due macro modalità, ossia:

- i materiali da scavo che, a seconda delle caratteristiche geotecniche ed ambientali possono essere gestiti in qualità di sottoprodotti ai sensi del D.P.R. 120/2017 prevedendone il riutilizzo nell'ambito dell'appalto o il conferimento ad idonei siti di destinazione esterni al cantiere, previo stoccaggio nei siti di deposito temporaneo in attesa di utilizzo e trattamento di normale pratica industriale ove necessario. Nello specifico, si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti

nell'ambito del Piano di Utilizzo ai sensi del D.P.R. 120/2017 circa 152.000 mc di materiali di scavo di cui:

- circa 32.000 mc da riutilizzare nell'ambito dell'appalto previo eventuale trasporto in siti di deposito in attesa di utilizzo dai siti di produzione e sottoposti, ove necessario, a trattamenti di normale pratica industriale;
- circa 120.000 mc da destinare a siti esterni per attività di rimodellamento morfologico di siti di cava.
- I materiali che si prevede di non riutilizzare nell'ambito delle lavorazioni (per caratteristiche geotecniche ed ambientali non idonee o perché non necessari alla realizzazione delle opere in progetto in relazione ai fabbisogni ed al sistema di cantierizzazione progettato), saranno quindi gestiti in regime rifiuti ai sensi della Parte IVa del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., privilegiando il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica; tali materiali sono rappresentati da:
  - demolizioni (previsti circa 4.500) ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.09.04 "rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903";
  - rimozione del pietrisco ferroviario (previsti circa 34.700 mc) e del sub-ballast ai quali potrebbe essere attribuito il codice CER 17.05.07\* "Pietrisco per massicciate ferroviarie contenente sostanze pericolose".

Nella tabella sottostante si riporta una sintesi delle modalità di gestione dei materiali di risulta prodotti nel corso delle lavorazioni in progetto, in funzione di quelli che sono i fabbisogni del progetto. Per maggiori dettagli sulle quantità si rimanda agli elaborati specialistici di riferimento delle opere civili.

Lotto "PRG Rho"						
Produzione complessiva (mc in banco)	Fabbisogno (mc in banco)	Utilizzo interno al progetto gestito in qualità di sottoprodotto (mc in banco)	Approvv. Esterno (mc in banco)	Utilizzo esterno al progetto gestito in qualità di sottoprodotto (mc in banco)	Materiali di risulta in esubero gestito in qualità di rifiuto (demolizioni) (mc in banco)	Materiali di risulta in esubero gestito in qualità di rifiuto (ballast) (mc in banco)
152.000	46.480	32.000	8.000	120.000	4.500	34.700

Relativamente alle modalità di gestione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti (da riutilizzare nell'ambito dell'appalto e/o al di fuori dello stesso), attesa la sopraggiunta normativa rappresentata dal D.P.R. n.120 del 13 giugno 2017, il Progetto Definitivo è stato affinato tenendo conto dei principi stabiliti dal citato decreto e completato, in coerenza con le prescrizioni del C.S.LL.PP. (parere 73/2019) a livello di progettazione definitiva e prima della scelta del contraente, attraverso la redazione di un Piano di Utilizzo (PUT).

Tutti i materiali di risulta provenienti dalle attività previste a progetto che si prevede di gestire nel regime dei rifiuti ai sensi della Parte IV del D. Lgs. 152/06 e s.m.i., verranno classificati ed inviati ad idoneo impianto di recupero/smaltimento, privilegiando il conferimento presso siti autorizzati al recupero, e solo secondariamente prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

In particolare, i materiali di risulta che si prevede di gestire in regime rifiuti saranno opportunamente caratterizzati ai sensi della normativa vigente, presso il sito di produzione o all'interno delle aree di stoccaggio previste. A tal fine tali aree saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto prescritto dall'art. 183 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i. (opportunamente perimetrale, impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc.). Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

In riferimento alle esigenze del progetto e delle valutazioni sopra riportate, nonché delle analisi ambientali eseguite in fase progettuale, si può ipotizzare di conferire i materiali che si intende gestire in qualità di rifiuti alle seguenti tipologie di impianto:

- CER 17.09.04: per i materiali provenienti dalle demolizioni (stimati circa 4.500 mc) si prevede il conferimento presso le seguenti tipologie di impianti:
  - impianti di recupero (il 30% del materiale, circa 1.350 );
  - discariche per rifiuti inerti (il 20% del materiale, circa 900 mc).
  - discariche per rifiuti non pericolosi (il 50% del materiale, circa 2.250 mc).
- CER 17.05.07\*: per il pietrisco ferroviario (circa 34.700 mc) si prevede il conferimento presso le seguenti tipologie di impianti:
  - Discariche per rifiuti pericolosi (il 100% del materiale).

Per tutti gli altri materiali di armamento da dismettere si prevede una gestione come “materiale tolto d'opera” e restituzione a RFI:

- Rotaie: circa 15.850 m.
- Traverse: n° 26.300.

Si precisa che tutti i volumi sopra riportati sono da considerarsi in banco. Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione) che l'Appaltatore dovrà eseguire nella successiva fase di realizzazione dell'opera per la corretta scelta delle modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente. Si ricorda infatti che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta tanto la corretta attribuzione del codice CER quanto la corretta gestione degli stessi, pertanto le considerazioni riportate nel presente documento si riferiscono alla presente fase di progettazione ed allo stato ante operam dei luoghi.

### **6.1.6 Campionamento dei materiali di risulta**

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di sottoprodotti o di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa ambientale vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale l'Appaltatore dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

Sarà pertanto cura dell'Appaltatore, in fase di realizzazione dell'opera, effettuare tutti gli accertamenti necessari (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione ai sensi del D.M. 186/06 e del D.M. 27/09/2010)

ad assicurare la completa e corretta modalità di gestione dei materiali di risulta ai sensi della normativa ambientale vigente e la corretta scelta degli impianti di destinazione finale, al fine di una piena assunzione di responsabilità in fase realizzativa.

In particolare, ricordando che in fase di esecuzione lavori l'Appaltatore è il produttore dei rifiuti e come tale a lui spetta la corretta gestione degli stessi, si riportano di seguito le indicazioni generali sulle modalità di caratterizzazione dei materiali di risulta per la gestione degli stessi nel regime dei rifiuti.

Il campionamento sarà effettuato in modo tale da ottenere un campione rappresentativo secondo i criteri, le procedure, i metodi e gli standard di cui alla norma UNI 10802 del 2004 e UNI 14899 del 2006 "Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi - Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati".

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito/wbs di provenienza.

Per quanto concerne, invece, le modalità e le frequenze di campionamento dei materiali di scavo da gestire in qualità di sottoprodotti saranno adottati i criteri definiti dal D.P.R. 120/2017.

Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni/cumuli che allo stato attuale si prevede di formare, nonché la tipologia di analisi da svolgere, sono riepilogati nella tabella sottostante.

Relativamente alla quota parte di materiali da gestire in qualità di sottoprodotti (da riutilizzare nell'ambito del progetto e/o da conferire ai siti esterni), il numero di campioni da sottoporre ad analisi chimica è stato calcolato applicando i criteri definiti dall'Allegato 9 del DPR 120/2017.

Tabella 6: Riepilogo campionamenti ed analisi

	Prelievo del campione	Caratterizzazione ambientale sottoprodotti in corso d'opera	Omologa rifiuti (set esteso)	Test di cessione ai fini del recupero/smaltimento
MATERIALI DI SCAVO IN QUALITA' DI SOTTOPRODOTTI	30	30		
MATERIALI DI SCAVO IN QUALITA' DI RIFIUTI	/		/	/
MATERIALI DA DEMOLIZIONE DI FABBRICATI	1		1	1
BALLAST	7		7	7
TOTALE	38	30	8	8

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 73/139

Gli analiti da ricercare in corso d'opera ai fini della caratterizzazione ambientale nei campioni che si prevede di gestire in qualità di sottoprodotti (ai sensi del D.M. 120/2017) sono quelli definiti dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017:

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Cromo (VI e tot);
- Mercurio;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Amianto;
- Idrocarburi (C>12);
- BTEX;
- IPA.

Sulla base di quanto riportato nell'Allegato 4 del DPR 120/2017 e nell'Allegato 2 al Titolo V della Parte IV del D. Lgs. 152/06, le determinazioni analitiche di laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm; la concentrazione dell'analita nel campione verrà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva dello scheletro fino a 2 cm.

I risultati analitici dovranno risultare conformi ai limiti normativi per la specifica destinazione d'uso del sito e pertanto saranno confrontati con i limiti di cui alla Tabella 1, Colonna A (Sito a uso verde pubblico, privato e residenziale) o B (Suoli ad uso commerciale ed industriale) dell'Allegato 5, Parte IV dello stesso D. Lgs. 152/06, a seconda dei siti di utilizzo finale (siti di riambientalizzazione esterni e/o riutilizzi interni al progetto).

Nel caso in cui si verificassero dei superamenti rispetto ai limiti di norma, la gestione di tali materiali rientrerà nel regime rifiuti descritto nei paragrafi successivi.

#### Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione e l'omologa del rifiuto sono:

- Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;

- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- DDD, DDT, DDE;
- Idrocarburi (C<12 e C>12);
- Oli minerali C10 - C40;
- TOC;
- Composti organici persistenti.

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D e I alla Parte IVa del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

#### Test di cessione ai fini del recupero

Ai sensi dell'art. 184 ter del D. Lgs. 152/06 e s.m.i, nel caso in cui i materiali di risulta siano classificabili come rifiuti "speciali non pericolosi" potranno essere avviati ad operazioni di recupero così come disciplinato dall'art. 3 (recupero di materia) del D.M. 05/02/98 e s.m.i..

Sul materiale considerato rifiuto ai fini del recupero verrà pertanto effettuato il test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/98 e s.m.i. "Criteri per la determinazione del test di cessione". Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

In particolare, i valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati in tabella di cui all'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

#### Test di cessione ai fini dello smaltimento

Sul materiale considerato rifiuto che si prevede di smaltire verrà effettuato il test di cessione per la verifica dell'ammissibilità in discarica ai sensi del D.M. 27.09.2010 (Tabella 2, Tabella 5, Tabella 6), nonché le analisi sul tal quale ai fini dell'ammissibilità in discarica per inerti (Tabella 3 dello stesso D.M.). Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- Indice fenolo;
- DOC;
- TDS.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 75/139

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con le Tabelle 2, 5 e 6 del D.M. 27/09/2010 (ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche) per stabilire il sito di destinazione finale.

## 6.2 VALUTAZIONE

### 6.2.1 *Impatto legislativo*

L'aspetto ambientale esaminato è significativo in termini di impatto legislativo in quanto disciplinato da specifiche norme di riferimento.

### 6.2.2 *Interazione opera – ambiente*

La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e la sensibilità.

Nel caso in esame, si prevede di riutilizzare circa il 20% delle terre di risulta prodotti nell'ambito delle lavorazioni, all'interno dello stesso appalto; circa l'80% per rimodellamento morfologico di siti di cava esterni, mentre solo il 2,5% dei materiali di risulta totali verrà gestito in qualità di rifiuti ed inviato ad impianti esterni di recupero/smaltimento.

La quantità di rifiuti, ossia i volumi di materiale che occorre inviare a smaltimento/recupero, è stimabile in circa 4.500 mc.

La severità indica l'arco di tempo in cui avviene l'attività di smaltimento/recupero. Poiché i lavori si svolgono su un arco temporale complessivo di circa 5 anni, ed i quantitativi di materiale in gioco sono controllati e limitati ad intervalli di tempo regolari, la durata dell'attività di conferimento esterno/smaltimento/recupero non è un parametro da ritenersi significativo.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di un numero adeguato di siti di conferimento/recupero/smaltimento per rispondere ai fabbisogni del progetto.

Per procedere all'analisi della sensibilità, nell'ambito della redazione del Progetto Definitivo è stata accertata la disponibilità dei siti di destinazione dei materiali di scavo in qualità di sottoprodotti nonché degli impianti per il recupero/smaltimento dei rifiuti. Per i dettagli sui siti di conferimento dei materiali di scavo da gestire in qualità di rifiuti si rimanda a quanto riportato nella relazione "Cave e discariche. Relazione general. MDL130D69RGCA000002C", mentre i siti di destinazione esterni dei materiali da gestire in qualità di sottoprodotti verranno individuati nell'ambito del Piano di Utilizzo redatto ai sensi del DPR 12/2017 (MDL130D69RGTA0000001B).

Da un'indagine conoscitiva sul territorio sono stati identificati alcuni dei soggetti autorizzati all'attività di recupero/smaltimento di rifiuti. In particolare, è stato possibile individuare le Società, riportate nelle tabelle di seguito, che effettuano attività di recupero/smaltimento in prossimità delle aree di intervento.

Tabella 7: Impianti di recupero

IMPIANTI DI RECUPERO, STOCCAGGIO E TRATTAMENTO DEI MATERIALI DI RISULTA IN REGIME RIFIUTI						
SOCIETÀ	LOCALITÀ	COMUNE	C.E.R. AUTORIZZATI/ ATTIVITÀ AUTORIZZATE	DISTANZA (Km)	N. AUTORIZZAZIONI	SCADENZA AUTORIZZAZIONI
Mattiello Davide & C.	Via Sempione 83/c, 21018 Sesto Calende (VA)	Sesto Calende (VA)	Operazioni di trattamento R5 (50.000 t/a)	32	n. 1593 del 05/09/2019	04/09/2029
Mezzanzanica SpA	Via Zanella 10, 20015 Parabiago (MI)	Parabiago (MI)	Operazioni di messa in riserva R13 (11.000 m³) - Operazioni di deposito preliminare D15 (50 m³) - Operazioni di recupero R5 (100.000 t/a)	4	n. 5320 del 25/07/2019	23/02/2029
RI.ECO s.r.l.	Via Fratelli Beltrami 50/52	Novate Milanese (MI)	170504 170904	11	5123/2015	19/06/2027
Farina Ezio S.r.l.	Via Gaetana Agnesi	Desio (MB)	170904	20	389/2011	In attesa di rinnovo
Eco R.O.E. Service S.r.l.	Via Carlo Amoretti, 75	Milano (MI)	170504 170508 170904	13	R.G. n.1878 del 18/03/2019	11/09/2024
Inerti Barella S.r.l.	Località Molino Bottia	Parè (CO)	170904	31	369/AUA	11/12/2029
TEA di Turano Maria&C Sas	Via G.B.Scalabrini, 104	Como (CO)	170504 170904	30	65/A/ECO	18/10/2021
Sirchi S.r.l.	Via della stazione 6/M	Cucciago (CO)	170504 170904	25	293/2018 02 AMB/2018	23/07/2028
Ecologia Ambiente S.r.l.	Via Elena Casati, 12	Como (CO)	170503 170904	30	398/A/ECO	24/12/2021
Grandi Impianti Ecologici S.r.l.	Via provinciale novedratese, 19	Novedrate (CO)	170504 170508 170904	22	97/A/ECO	12/12/2026

IMPIANTI DI SMALTIMENTO										
DISCARICHE PER INERTI										
TIPOLOGIA	SITO	SOC.	LOC.	COMUNE	PROV.	C.E.R. AUTORIZ.	VOLUMI AUTORIZ. (m <sup>3</sup> )	DISTANZA (Km)	N. AUTORIZ.	SCADENZA AUTORIZ.
Discarica rifiuti inerti	Discarica Cascina Regosella	Cava Fusi S.r.l.	Località Regusella	Uboldo	VA	170504	75.000	10	VA/189	03/06/2023
Discarica rifiuti inerti	Discarica di Desio	Farina Ezio S.r.l.	Via Gaetana Agnesi	Desio	MB	170504 170904	90.000	20	389/2011	In attesa di rinnovo

IMPIANTI DI SMALTIMENTO										
DISCARICHE PER RIFIUTI NON PERICOLOSI										
TIPOLOGIA	SITO	SOC.	LOC.	COMUNE	PROV.	C.E.R. AUTORIZ.	VOLUMI AUTORIZ. (m <sup>3</sup> )	DISTANZA (Km)	N. AUTORIZ.	SCADENZA AUTORIZ.
Discarica non pericolosi	Discarica di Inzago	Systema Ambiente S.r.l.	Località Cascina Redenta	Inzago	MI	170504 170508 170904	1.142.340	40	3797/2016	30/06/2022
Discarica non pericolosi	Discarica di Milano	Eco R.O.E. Service S.r.l.	Via Carlo Amoretti,75	Milano	Mi	170504 170508 170904	4.307	13	374/2017	11/09/2024
Discarica non pericolosi	Discarica di Albese con Cassano	Premiere Servizi S.r.l.	Via f.lli Gaffuri, 8	Albese con Cassano	CO	170904	69.000	33	14/A/ECO	In attesa di rinnovo
Discarica non pericolosi	Discarica di Cucciago	Sirchi S.r.l.	Via Stazione 6/M	Cucciago	CO	170504 170508 170904	15.500	25	295/A/ECO	24/09/2026
Discarica non pericolosi	Discarica di Como	TEA di Turano Maria & C. S.a.s.	Via G.B. Scalabrini, 104	Como	CO	170504 170904 170302	1.500	30	65/A/ECO	18/10/2021
Discarica non pericolosi	Discarica di Gorla Maggiore/Mozzate	Econord S.p.A.	Località ex cava Satima	Gorla Maggiore, Mozzate	VA, CO	170504 170904	5.940.050	16	3043/2015	17/12/2027

Pur essendo i quantitativi in gioco significativi, i soggetti esterni presenti nel territorio (fornitori di materiali inerti e calcestruzzo) si sono dimostrati interessati a fornire i quantitativi di materie prime necessarie alla realizzazione dell'opera. Inoltre in considerazione della capacità del territorio ad accogliere il materiale prodotto si ritiene che l'impatto ambientale possa considerare poco significativo.

### 6.3 MITIGAZIONI AMBIENTALI

Per l'aspetto ambientale in esame, in ragione della sua tipologia, non sono previsti interventi di mitigazione propriamente detti. Tuttavia il riutilizzo di parte del materiale di risulta per la realizzazione di rinterri e rilevati ed come terreno vegetale nell'ambito degli stessi interventi, riduce parzialmente i quantitativi di materiale da approvvigionare dall'esterno.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

## 7 EMISSIONI IN ATMOSFERA

### 7.1 DESCRIZIONE

#### 7.1.1 Riferimenti legislativi

Il quadro normativo di riferimento per l'inquinamento atmosferico si compone di:

- D. Lgs. 351/99: recepisce ed attua la Direttiva 96/69/CE in materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria. In particolare definisce e riordina un glossario di definizioni chiave che devono supportare l'intero sistema di gestione della qualità dell'aria, quali ad esempio valore limite, valore obiettivo, margine di tolleranza, zona, agglomerato etc;
- D.M. 261/02: introduce lo strumento dei Piani di Risanamento della Qualità dell'Aria, come metodi di valutazione e gestione della qualità dell'aria: in esso vengono spiegate le modalità tecniche per arrivare alla zonizzazione del territorio, le attività necessarie per la valutazione preliminare della qualità dell'aria, i contenuti dei Piani di risanamento, azione, mantenimento;
- D. Lgs. 152/2006, recante "Norme in materia ambientale", Parte V, come modificata dal D. Lgs. n. 128 del 2010.
- Allegato V alla Parte V del D. Lgs. 152/2006, intitolato "Polveri e sostanze organiche liquide". Più specificamente: Parte I "Emissioni di polveri provenienti da attività di produzione, manipolazione, trasporto, carico, scarico o stoccaggio di materiali polverulenti".
- D. Lgs. 155/2010 e s.m.i.: recepisce ed attua la Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa, ed abroga integralmente il D.M. 60/2002 che definiva per gli inquinanti normati (biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, le polveri, il piombo, il benzene ed il monossido di carbonio) i valori limite ed i margini di tolleranza.
- D.Lgs n. 250/2012. Il nuovo provvedimento non altera la disciplina sostanziale del decreto 155 ma cerca di colmare delle carenze normative o correggere delle disposizioni che sono risultate particolarmente problematiche nel corso della loro applicazione

Il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. recepisce la direttiva europea 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa. A livello nazionale il D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. conferma in gran parte quanto stabilito dal D.M. 60/2002, e ad esso aggiunge nuove definizioni e nuovi obiettivi, tra cui:

- valori limite per biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10, vale a dire le concentrazioni atmosferiche fissate in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti dannosi sulla salute umana e sull'ambiente;
- soglie di allarme per biossido di zolfo e biossido di azoto, ossia la concentrazione atmosferica oltre, la quale vi è un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata e raggiunta la quale si deve immediatamente intervenire;
- valore limite, valore obiettivo, obbligo di concentrazione dell'esposizione ed obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;

- valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

Le tabelle seguenti riportano i valori limite per la qualità dell'aria vigenti e fissati D. Lgs. 155/2010 e s.m.i. (esposizione acuta ed esposizione cronica).

Tabella 8: Valori limite D.Lgs. 155/2010 e s.m.i.

### Valori di riferimento per la valutazione della QA in vigore

Biossido di azoto NO <sub>2</sub>	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria (max 18 volte in un anno)	200 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m <sup>3</sup>
Monossido di carbonio CO	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	400 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite	Massima Media Mobile su 8 ore	10 mg/ m <sup>3</sup>
Ozono O <sub>3</sub>	Soglia di Informazione	Numero di Superamenti del valore orario	180 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di Superamenti del valore orario (3 ore consecutive)	240 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore obiettivo per la protezione della salute umana (da valutare per la prima volta nel 2013)	Numero di superamenti della media mobile di 8 ore massima giornaliera (max 25 gg/anno come media degli ultimi 3 anni)	120 µg/ m <sup>3</sup>
Biossido di Zolfo SO <sub>2</sub>	Valore limite orario	Numero di superamenti Media oraria ( max 24 volte in un anno)	350 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera ( max 3 volte in un anno)	125 µg/ m <sup>3</sup>
	Soglia di Allarme	Numero di superamenti Media oraria (3 ore consecutive)	500 µg/ m <sup>3</sup>
Particolato Atmosferico PM <sub>10</sub>	Valore limite giornaliero	Numero di superamenti Media giornaliera (max 35 volte in un anno)	50 µg/ m <sup>3</sup>
	Valore limite annuale	Media annua	40 µg/ m <sup>3</sup>
Benzene C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Valore limite annuale	Media annua	5 µg/ m <sup>3</sup>

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

### **7.1.2 Descrizione degli impatti potenziali**

L'impatto più significativo esercitato sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento di polveri indotto direttamente dal transito degli automezzi e dalle attività di movimento terra.

In particolare le attività con maggiore generazione di polveri sono costituite da:

- attività preliminari di scotico e predisposizione dell'area di cantiere;
- scavi per la costruzione delle opere d'arte;
- getti di calcestruzzo;
- movimentazione delle terre da scavo nelle aree di stoccaggio;
- centrali di betonaggio;
- impianto di frantumazione (ove presente);
- transito degli automezzi nelle aree di cantiere.

I parametri che possono essere assunti per rappresentare le polveri sono costituiti da PTS (polveri totali sospese) e PM10 (frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm). Tra le sorgenti di polveri si possono trascurare i motori delle macchine operatrici, il cui contributo appare quantitativamente limitato, se confrontato alla generazione di polveri indotta dai lavori.

### **7.1.3 Stima delle emissioni di polvere dovute alle attività di cantiere**

Come precedentemente indicato, l'impatto più significativo esercitato dai cantieri di costruzione sulla componente atmosfera è generato dal sollevamento di polveri: sia quello indotto direttamente dalle lavorazioni, sia quello indotto indirettamente dal transito degli automezzi sulla viabilità interna ed esterna.

I parametri che sono stati assunti per rappresentare le polveri sono costituiti da PTS (polveri totali sospese) e PM10 (frazione fine delle polveri, di granulometria inferiore a 10 µm). Tra le sorgenti di polveri vengono trascurati i motori delle macchine operatrici, il cui contributo appare quantitativamente limitato, se confrontato alla generazione di polveri indotta dai lavori. Vengono analogamente trascurate le emissioni generate dalle attività di preparazione dell'area di cantiere (scotico, sistemazione piazzale, ecc.), che, benché comportino lavori di movimento terra, hanno una durata ridotta (generalmente di poche settimane). Per queste attività si prevede comunque una riduzione della polverosità attraverso bagnatura sistematica del terreno.

Per la fase di esercizio dei cantieri sono state stimate nel seguito del presente paragrafo le emissioni di polveri in corrispondenza delle principali fonti individuate. La generazione di polveri in questa fase può essere attribuita principalmente alle seguenti attività:

- a) ai trasporti interni da e verso l'esterno (conferimento materie prime, trasporto detriti di demolizione e terreni scavati all'esterno del cantiere, spostamenti mezzi di lavoro, ...) su strade;
- b) alle operazioni di movimento terra (scavi, deposito terre da scavo e detriti, carico e scarico inerti...);
- c) ai lavori di demolizione di strutture varie;
- d) agli impianti di betonaggio.

Le emissioni sono state stimate a partire da una valutazione quantitativa delle attività svolte nei cantieri, tramite opportuni fattori di emissione derivati da “*Compilation of air pollutant emission factors*” –EPA-, *Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition)*.

Le emissioni vengono calcolate tramite la relazione  $E = A \times F$ , dove E indica le emissioni, A l'indicatore dell'attività correlato con le quantità emesse (grandezza caratteristica della sorgente che può essere strettamente correlata alla quantità di inquinanti emessi in aria) e F il fattore di emissione (massa di inquinante emessa per una quantità unitaria dell'indicatore).

Di seguito, per ciascuna attività capace di contribuire in maniera significativa alla generazione di polveri, ovvero per ciascuna sorgente, vengono definiti:

- il fattore di emissione utilizzato F;
- i parametri da cui F dipende;
- l'indicatore dell'attività A;
- la fonte impiegata per la stima del fattore di emissione.

La stima del fattore di emissione è stata ripetuta, relativamente alle aree di deposito inerti ed alla viabilità di cantiere, confrontando due situazioni caratteristiche corrispondenti a terreno secco ed a terreno imbibito d'acqua: questa seconda situazione è rappresentativa delle condizioni che si manifestano a seguito dell'innaffiatura; la relativa analisi permette pertanto di valutare l'efficacia della bagnatura come sistema per l'abbattimento della polverosità.

### Cumuli di terra, carico e scarico

Il fattore di emissione utilizzato per la stima della polverosità generata dalle attività di movimento terra è il seguente:

$$F = k(0,0016) \frac{\left(\frac{U}{2,2}\right)^{1,3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1,4}} \quad (\text{kg}/t)$$

(AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13,  
13.2.4 Aggregate Handling And Storage Piles)

dove

k= costante moltiplicativa adimensionale variabile in funzione della dimensione delle particelle: k= 0,74 per il calcolo di PM tot

k= 0.35 per il calcolo di PM-10

U= velocità media del vento (m/s)

M= umidità del materiale accumulato (%)

La formula empirica consente una stima attendibile delle emissioni per valori di U e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.

Parametro	Range
Velocità del vento	0,6 – 6.7 m/s
Umidità del materiale	0,25 – 4,8 %

Non avendo a disposizione valori specifici per le aree di cantiere in esame, la velocità del vento è stata assunta pari in tutti i casi pari a 6,7 m/s: tale valore descrive la peggiore situazione riscontrabile in sito compatibilmente con il range di validità della formula di stima utilizzata.

Per la stima in condizioni “normali” l’umidità del materiale è assunta pari a 0,25% (il valore più basso compatibilmente con il range di validità della formula); al fine di simulare le condizioni post-innaffiamento, l’umidità del materiale è invece assunta pari a 4,8%.

Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

Condizione	Fattore di emissione F	
	PM tot	PM 10
Normale	0,09 kg/t	0,04 kg/t
Post -innaffiamento	0,0015 kg/t	0,0007 kg/t

L’indicatore dell’attività (A) è rappresentato dalle tonnellate di materiale accumulato e/o trattato in un’ora. Il valore delle emissioni ottenuto risulta quindi espresso in chilogrammi di polvere emessa all’ora.

Si evidenzia come la bagnatura del terreno durante i lavori di movimento terra possa comportare una riduzione dell’emissione di polveri (sia in termini di polveri totali che di PM10) di oltre il 98%.

#### Traffico veicolare nelle aree non pavimentate

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal traffico veicolare nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

$$F = k(0,2819) \frac{(s/12)^a (W/3)^b}{(M/0,2)^c} \quad (\text{kg / km})$$

(AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 13,  
13.2.2 Unpaved Roads)

dove

W= peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)

s= contenuto di limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

M= umidità del terreno superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

La formula empirica considera i materiali della granulometria del limo (particelle di diametro < 75µm) come responsabili principali della polverosità nelle aree di cantiere.

Ipotizzando che i mezzi utilizzati siano per la maggior parte autocarri da 12 mc con peso a vuoto di 130 quintali, il peso medio di tali mezzi (carichi in entrata e scarichi in uscita o viceversa) è assunto pari a 16 tonnellate.

La formula empirica per la stima delle emissioni fornisce risultati affidabili per valori di s e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.

Parametro	Range
Contenuto di limo	1,2 – 35 %
Umidità del materiale	0,03 – 20 %

Non avendo a disposizione valori specifici per le aree di cantiere in esame, per il contenuto di limo e l'umidità del terreno si assumono i valori specificati nella tabella seguente:

Condizione	Contenuto di limo	Umidità del materiale
Normale	5%	0.03 %
Post-innaffiamento	5 %	5 %

I valori delle costanti k, a, b e c sono specificati nella tabella seguente.

Costante	PM tot	PM-10
K (lb/mile)	10	2,6
a	0,8	0,8
b	0,5	0,4
c	0,4	0,3

Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

Condizione	Fattore di emissione F PM tot	Fattore di emissione F PM 10
Normale	15,56 kg/km	0,89 kg/km
Post-innaffiamento	2,01 kg/km	0,19 kg/km

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato dai chilometri percorsi dai veicoli circolanti sulle aree non pavimentate in un'ora. Tale valore viene calcolato a partire dalla stima del numero medio di mezzi

circolanti sulle aree non pavimentate del cantiere in un'ora di lavoro e dalla stima del numero medio di chilometri percorsi nello stesso intervallo di tempo dagli stessi.

Si evidenzia come la bagnatura delle piste e dei piazzali possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali di oltre il 87% e di fini (PM10) di oltre il 78%: tale intervento assume quindi un'importanza sostanziale al fine di prevenire la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere.

#### Traffico veicolare nelle aree non pavimentate

Per la stima delle emissioni di polvere generate dal traffico veicolare nelle aree non pavimentate è stato utilizzato il seguente fattore di emissione:

$$F = k(0,2819) \frac{(s/12)^a (W/3)^b}{(M/0,2)^c} \quad (kg / km) \quad \begin{matrix} \text{(AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter} \\ \text{13,} \\ \text{13.2.2 Unpaved Roads)} \end{matrix}$$

dove

W= peso medio dei mezzi di cantiere che percorrono le aree considerate (t)

s= contenuto di limo dello strato superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

M= umidità del terreno superficiale delle aree non pavimentate percorse dai mezzi (%)

La formula empirica considera i materiali della granulometria del limo (particelle di diametro < 75µm) come responsabili principali della polverosità nelle aree di cantiere.

Ipotizzando che i mezzi utilizzati siano per la maggior parte autocarri da 12 mc con peso a vuoto di 130 quintali, il peso medio di tali mezzi (carichi in entrata e scarichi in uscita o viceversa) è assunto pari a 16 tonnellate.

La formula empirica per la stima delle emissioni fornisce risultati affidabili per valori di s e M compresi nel range di valori specificato nella tabella seguente.

Parametro	Range
Contenuto di limo	1,2 – 35 %
Umidità del materiale	0,03 – 20 %

Non avendo a disposizione valori specifici per le aree di cantiere in esame, per il contenuto di limo e l'umidità del terreno si assumono i valori specificati nella tabella seguente:

Condizione	Contenuto di limo	Umidità del materiale
Normale	5%	0.03 %
Post-innaffiamento	5 %	5 %

I valori delle costanti k, a, b e c sono specificati nella tabella seguente.

Costante	PM tot	PM-10
K (lb/mile)	10	2,6
a	0,8	0,8
b	0,5	0,4
c	0,4	0,3

Il valore del fattore di emissione risultante nelle due situazioni è specificato nella tabella seguente:

Condizione	Fattore di emissione F PM tot	Fattore di emissione F PM 10
Normale	15,56 kg/km	0,89 kg/km
Post-innaffiamento	2,01 kg/km	0,19 kg/km

L'indicatore dell'attività (A) è rappresentato dai chilometri percorsi dai veicoli circolanti sulle aree non pavimentate in un'ora. Tale valore viene calcolato a partire dalla stima del numero medio di mezzi circolanti sulle aree non pavimentate del cantiere in un'ora di lavoro e dalla stima del numero medio di chilometri percorsi nello stesso intervallo di tempo dagli stessi.

Si evidenzia come la bagnatura delle piste e dei piazzali possa comportare una riduzione dell'emissione di polveri totali di oltre il 87% e di fini (PM10) di oltre il 78%: tale intervento assume quindi un'importanza sostanziale al fine di prevenire la diffusione di polveri all'esterno delle aree di cantiere.

#### Impianto di betonaggio

Le attività legate all'impianto di betonaggio che possono generare emissione di polveri sono:

- rifornimento dai silos (cemento);
- carico miscelatore;
- carico betoniera.

I fattori di emissione assunti per tali attività e i corrispondenti indicatori dell'attività sono riportati nella tabella seguente (AP-42 Fifth Edition, Volume I, Chapter 11, 11.12 Concrete Batching).

Attività	Fattore di emissione F		Indicatore dell'attività A
	PM tot	PM-10	
Rifornimento dai silos	0.005 kg/t	0.00257 kg/t	Tonnellate di materiale utilizzato totale (inerti, sabbia, cemento)
Carico miscelatore	0.0056 kg/t	0.0019 kg/t	Tonnellate di cemento totale utilizzato
Carico betoniera	0.1 kg/t	0.025 kg/t	Tonnellate di cemento totale utilizzato

Valutando l'indicatore di attività orario si stimano le emissioni orarie dovute all'impianto di betonaggio.

## 7.2 VALUTAZIONE

### 7.2.1 *Impatto legislativo*

I valori di PM10 derivati dalle analisi e dal monitoraggio in corso d'opera dovranno essere confrontati con i valori prefissati dal D.M. 60/2002, che sono riepilogati nella tabella seguente.

	Dal 1/1/2005 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Dal 1/1/2010 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Valore limite per la protezione della salute umana su 24 ore	50 (Da non superare più di 35 volte l'anno)	50 (Da non superare più di 7 volte l'anno)
Valore limite annuale per la protezione della salute umana	40	20

### 7.2.2 *Impatto ambientale*

La diffusione di polveri che si verifica nell'ambiente esterno in conseguenza delle attività di scavo e movimentazione di materiali rappresenta un problema molto sentito dalle comunità locali per due ordini di considerazioni:

- gli ambiti spaziali interessati dai fenomeni di dispersione e di sedimentazione del materiale particolato sono rappresentati da aree urbanizzate o coltivate, con possibile insorgere di problemi sanitari o di danni materiali;
- la dispersione e sedimentazione di polveri hanno effetti vistosi e immediatamente rilevabili dalla popolazione, trattandosi di fenomeni visibili anche a distanza (nubi di polveri) e che hanno la

possibilità di arrecare disturbi diretti agli abitanti (deposito di polvere sui balconi, sui prati, sulle piante da frutto, sulle aree coltivate, etc.).

I maggiori impatti si avranno in corrispondenza delle attività che coinvolgono la movimentazione del materiale di scavo, nonché il carico e lo scarico delle terre, il traffico veicolare nelle aree non pavimentate e il traffico nelle aree pavimentate.

I ricettori in prossimità di tali attività verranno protetti da barriere antipolvere di altezza 3m a meno che non risultino già mitigati dalle barriere fonoassorbenti di altezza pari a 3 o 5 m.

Di seguito si riporta un elenco esaustivo delle attività di cantiere e della loro importanza dal punto di vista delle presumibili emissioni di inquinanti.

◆ da elevata a molto elevata    ◇ media    ▪ ridotta

Lavori di costruzione con emissioni nell'edilizia e nel genio civile	Emissioni non di motori		Emissioni di motori
	Polveri	COV, Gas, Solventi (ecc.)	NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , Particelle, COV, HC, ecc.
Installazioni generali di cantiere: segnatamente infrastrutture viarie	◆	▪	◇
Lavori di dissodamento (abbattimento e sradicamento di alberi)	◇	▪	◇
Demolizioni, smantellamento e rimozioni	◆	▪	◇
Misure di sicurezza dell'opera	◇	▪	◇
Impermeabilizzazione di opere interrato e ponti	◇	◆	▪
Lavori di sterro	◆	▪	◆
Scavo generale	◆	▪	◆
Strati di fondazione ed estrazione di materiale	◆	▪	◆
Pavimentazioni	◇	◆	◆
Calcestruzzo gettato in opera	▪	▪	◇
Lavori sotterranei: scavi	◆	◇	◆
Lavori di finitura per tracciati	▪	◆	▪
Opere in calcestruzzo semplice e calcestruzzo armato	▪	▪	◇
Ripristino e protezione di strutture in calcestruzzo, carotaggio e lavori di fresatura	◆	▪	▪
Opere in pietra naturale ed artificiale	◇	▪	▪
Coperture: impermeabilizzazioni in materiali plastici ed elastici	▪	◆	▪
Sigillature ed isolamenti speciali	▪	◆	▪
Intonaci di facciate	◇	◇	▪
Opere da pittore	◇	◆	▪
Pavimenti, rivestimenti	◇	◇	▪
Pulizia dell'opera	◇	◇	▪

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 89/139

### 7.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE

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

In virtù della presenza di diversi ricettori nei pressi delle aree di intervento, si prevede la necessità di introdurre adeguate misure di mitigazione.

La definizione delle misure da adottare per la mitigazione degli impatti generati dalle polveri sui ricettori circostanti le aree di cantiere è stata basata sul criterio di impedire il più possibile la fuoriuscita delle polveri dalle stesse aree ovvero, ove ciò non riesca, di trattenerle al suolo impedendone il sollevamento tramite impiego di processi di lavorazione ad umido (sistematica bagnatura dei cumuli di materiale sciolto e delle aree di cantiere non impermeabilizzate) e pulizia delle strade esterne impiegate dai mezzi di cantiere.

Le mitigazioni previste all'interno dei cantieri sono illustrate nella tavola allegata alla presente relazione "MDL131D69P6CA0000001B. Planimetria individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni".

Sarà cura dell'Appaltatore eseguire ulteriori approfondimenti, in fase di progettazione esecutiva, al fine di verificare l'efficacia delle misure di mitigazione applicate alle eventuali variazioni logistiche dei cantieri in fase realizzativa e alle eventuali modifiche del programma lavori.

#### 7.3.1 Impianti di lavaggio delle ruote degli automezzi

Si tratta di impianti costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione, per prevenire la diffusione di polveri, come pure l'imbrattamento della sede stradale all'esterno del cantiere.

L'appaltatore provvederà all'installazione di tali tipologie di impianti immediatamente all'uscita dalle aree di cantiere nelle quali le lavorazioni eseguite potrebbero comportare la diffusione di polveri, tramite le ruote degli automezzi, all'esterno delle aree stesse.

#### 7.3.2 Bagnatura delle piste e delle aree di cantiere

Saranno predisposti gli opportuni interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni che consentiranno di contenere la produzione di polveri.

Tali interventi saranno effettuati tenendo conto del periodo stagionale con incremento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva. Si osserva che l'efficacia del controllo delle polveri con acqua dipende essenzialmente dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento, in relazione al traffico medio orario ed al potenziale medio di evaporazione giornaliera del sito. Si prevede di impiegare circa 1 l/m<sup>2</sup> per ogni trattamento di bagnatura.

In maniera indicativa, è possibile prevedere un programma di bagnature articolato su base annuale che tenga conto del periodo stagionale, ovvero:

- Gennaio 2 giorni /settimana
- Febbraio 2 giorni / settimana
- Marzo 2 giorni / settimana
- Aprile 3 giorni / settimana
- Maggio 3 giorni / settimana
- Giugno 4 giorni / settimana
- Luglio 5 giorni / settimana
- Agosto 5 giorni / settimana
- Settembre 4 giorni / settimana
- Ottobre 3 giorni / settimana
- Novembre 2 giorni / settimana
- Dicembre 2 giorni / settimana

In totale quindi, si prevede di bagnare i piazzali e le piste di cantiere per circa 148 giorni all'anno.

Considerando una durata media dei cantieri di supporto alle opere civili pari a 1760 giorni, si prevedono circa 12 bagnature nell'arco della durata complessiva dei lavori.

Per contenere le interferenze dei mezzi di cantieri sulla viabilità sarà necessario prevedere la copertura dei cassoni dei mezzi destinati alla movimentazione dei materiali con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali. Al fine di evitare il sollevamento delle polveri i mezzi di cantiere dovranno viaggiare a velocità ridotta.

Le aree destinate allo stoccaggio dei materiali dovranno essere bagnate o in alternativa coperte al fine di evitare il sollevamento delle polveri.

### **7.3.3 Spazzolatura della viabilità ordinaria impiegata dai mezzi di cantiere**

Mentre l'intervento sopra descritto di bagnatura verrà operato sulle piste sterrate ed all'interno delle aree di cantiere, sulla viabilità esterna interessata dal traffico dei mezzi di cantiere, nei tratti prossimi alle aree di cantiere, si adotteranno misure di abbattimento della polverosità tramite spazzolatura ad umido.

Tale operazione verrà condotta in maniera sistematica su tutte le viabilità interessate da traffico di mezzi pesanti che si dipartono dalle piste o dai cantieri operativi, per tutto il periodo in cui tali viabilità saranno in uso da parte dei mezzi di cantiere. I tratti di strada interessati si estenderanno per circa 36.000 m complessivi, che considerando due viaggi (A/R) sarà pari ad una lunghezza di 72.000 m.

La cadenza prevista sarà pari a circa 2 giorni lavorativi, ovvero, considerando una durata dei cantieri pari a circa 1.160 giorni, circa 332 volte nell'arco della durata dei lavori.

### 7.3.4 Barriere antipolvere in corrispondenza dei ricettori prossimi alle aree di lavorazione

Tutti i ricettori residenziali prospicienti le aree di lavoro risultano protetti da barriere antirumore di altezza pari a 5 m che assolvono anche la funzione di limitazione dei disagi generati dalla polverosità indotta dalle aree di lavoro e dal traffico di cantiere sulla popolazione residente.

Per le aree di stoccaggio Pantanedo e Olona, invece, sono previste barriere antipolvere di altezza 3m a protezione degli edifici adiacenti le aree di stoccaggio suddette per l'intera durata dei lavori.

Per il dettaglio delle mitigazioni si rimanda alla tabella riassuntiva sottostante e alla "Planimetria individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazione [MDL131D69P6CA0000001B].

INTERVENTO	TIPOLOGIA/LOCALIZZAZIONE	DIMENSIONI
BAPC-01	Barriere antipolvere di cantiere - Area stoccaggio Pantanedo	500m x 3m
BAPC-02	Barriere antipolvere di cantiere – Area stoccaggio Olona	170m x 3m
BAPC-03	Barriere antipolvere di cantiere – Area tecnica Scavalco	100m x 3m

Per il tipologico di tali barriere si rimanda invece alla tavola MDL131D69PZCA0000001B.

### 7.3.5 Procedure operative

Oltre agli interventi di mitigazione sopra descritti, durante le fasi di realizzazione delle opere verranno applicate misure a carattere generale e procedure operative che consentono una riduzione della polverosità in fase di cantiere, oltre ad una "buona prassi di cantiere". In particolare verranno adottate misure che riguardano l'organizzazione del lavoro e del cantiere, verrà curata la scelta delle macchine e delle attrezzature e verranno previste opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature.

#### Organizzazione del cantiere

L'Appaltatore dovrà applicare tutte le misure possibili al fine di limitare la generazione di polveri durante le lavorazioni di cantiere e la diffusione di polveri all'esterno del cantiere.

A questo fine, in particolare:

- le aree interessate da lavorazioni che generano polveri dovranno essere periodicamente innaffiate: ciò vale in particolare per le aree dove si eseguono attività di movimento terra e di demolizione;
- i cumuli di terre di scavo verranno realizzati in aree lontane da possibili ricettori;
- i piazzali di cantiere verranno realizzati con uno strato superiore in misto cementato o misto stabilizzato al fine di ridurre la generazione di polveri;

- gli stessi piazzali e le piste interne ai cantieri verranno sistematicamente irrorati con acqua; lo stesso verrà fatto anche per la viabilità immediatamente esterna ai cantieri, sulla quale si procederà anche a spazzolatura.

#### Prescrizioni per i mezzi di cantiere

I mezzi di cantiere dovranno essere provvisti di sistemi di abbattimento del particolato a valle del motore, di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi.

I mezzi di cantiere destinati al trasporto di materiali di risulta dalle demolizioni, terre da scavo e inerti in genere dovranno essere coperti con teli aventi adeguate caratteristiche di impermeabilità e resistenza allo strappo.

Gli autocarri e gli altri macchinari impiegati nelle aree di cantiere dovranno risultare conformi ai limiti di emissione previsti dalle norme vigenti.

#### Misure di ottimizzazione per l'inquinamento atmosferico a carico dell'Appaltatore

Di seguito vengono prescritti provvedimenti, sotto forma di una lista di controllo, generali e specifici in funzione del metodo di costruzione per la riduzione delle emissioni di sostanze nocive nell'aria sui cantieri, dalla pianificazione/progettazione all'esecuzione.

Altri provvedimenti e altre soluzioni non sono esclusi purché sia comprovato che comportano una riduzione delle emissioni almeno equivalente.

La maggior parte dei provvedimenti comprende requisiti base e corrisponde ad una buona prassi di cantiere, altri consistono in misure preventive specifiche.

#### Processi di lavoro meccanici

Le polveri e gli aerosol in cantieri prodotti da sorgenti puntuali o diffuse (impiego di macchine e attrezzature, trasporti su piste di cantiere, lavori di sterro, estrazione, trattamento e trasbordo di materiale, dispersione tramite il vento ecc.) sono da ridurre alla fonte mediante l'adozione di adeguate misure. In particolare per le attività che producono polvere, come smerigliatura – fresatura – foratura – sabbiatura – sgrossatura – lavorazione alla punta e allo scalpello, spaccatura – frantumazione – macinatura – getto – deposizione – separazione -crivellatura – carico/scarico – presa con la benna – pulizia a scopa – trasporto, vanno adottati i seguenti provvedimenti:

MOVIMENTAZIONE DEL MATERIALE	<p>Agglomerazione della polvere mediante umidificazione del materiale, per esempio mediante un'irrorazione controllata.</p> <p>Impiego di sminuzzatrici che causano scarsa abrasione di materiale e che riducono il materiale di carico mediante pressione anziché urto.</p> <p>Ridurre al minimo i lavori di raduno, ossia la riunione di materiale sciolto nei luoghi di trasbordo, risp. proteggere i punti di raduno dal vento.</p>
DEPOSITI DEL MATERIALE	<p>I depositi di materiale sciolto e macerie come materiale non bituminoso di demolizione delle strade, calcestruzzo di demolizione, sabbia ghiaiosa riciclata con frequente movimentazione del materiale vanno adeguatamente protetti dal vento per es. mediante una sufficiente umidificazione, pareti/valli di protezione o sospensione dei lavori in caso di condizioni climatiche avverse.</p> <p>Proteggere adeguatamente i depositi di materiale sciolto con scarsa movimentazione dall'esposizione al vento mediante misure come la copertura con stuoie, teli o copertura verde.</p>
AREE DI CIRCOLAZIONE NEI CANTIERI	<p>Sulle piste non consolidate legare le polveri in modo adeguato mediante autocisterna a pressione o impianto d'irrigazione.</p> <p>Limitazione della velocità massima sulle piste di cantiere a per es. 30 km/h.</p> <p>Munire le piste di trasporto molto frequentate con un adeguato consolidamento, per es. una pavimentazione o una copertura verde. Le piste vanno periodicamente pulite e le polveri legate per evitare depositi di materiali sfusi sulla pista.</p> <p>Munire le uscite dal cantiere alla rete stradale pubblica con efficaci vasche di pulizia, come per esempio impianti di lavaggio delle ruote.</p>
DEMOLIZIONE E SMANTELLAMENTO	<p>Gli oggetti da demolire o da smantellare vanno scomposti possibilmente in grandi pezzi con adeguata agglomerazione delle polveri (per es. umidificazione)</p>

### Processi di lavoro termici e chimici

Durante i processi di lavoro termici nei cantieri (riscaldamento (pavimentazione) – taglio – rivestimento a caldo – saldatura) si sprigionano gas e fumi. Sono prioritarie misure in relazione alla lavorazione a caldo di bitume (pavimentazione stradale, impermeabilizzazioni, termoadesione) nonché ai lavori di saldatura.

Nella lavorazione di prodotti contenenti solventi (attività: rivestire – incollare – decapare – schiumare – pitturare – spruzzare) o nei processi chimici (di indurimento) vengono sprigionate sostanze solventi.

<p>OPERE DI PAVIMENTAZIONE E IMPERMEABILIZZAZIONE</p> <p>TRATTAMENTO DI MATERIALI PER LA PAVIMENTAZIONE STRADALE</p>	<p>Impiego di mastice d'asfalto e bitume a caldo con bassa tendenza di esalazione di fumo. Le temperature di lavorazione non devono superare i seguenti valori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mastice d'asfalto, posa a macchina: 220°C</li> <li>- mastice d'asfalto, posa a mano: 240°C</li> <li>- bitume a caldo: 190°C</li> </ul> <p>Riduzione della temperatura di lavorazione mediante scelta di leganti adatti.</p>
<p>OPERE DI IMPERMEABILIZZAZIONE.</p>	<p>Impiego di stuoie di bitume con scarsa tendenza all'esalazione di fumo.</p> <p>Procedimento di saldatura: evitare il surriscaldamento delle stuoie di bitume.</p>
<p>SALDATURA (A ARCO E AUTOGENA) DI METALLI</p>	<p>I posti di lavoro di saldatura vanno attrezzati in modo che il fumo di saldatura possa essere captato, aspirato ed evacuato (per es. con un'aspirazione puntuale).</p>
<p>REQUISITI DI MACCHINE E ATTREZZATURE</p>	<p>Impiegare attrezzature di lavoro a basse emissioni, per es. con motore elettrico.</p> <p>Equipaggiamento e periodica manutenzione di macchine e attrezzature con motore a combustione secondo le indicazioni del fabbricante.</p> <p>Per macchine e attrezzature con motori a combustione &lt;18 kW la periodica manutenzione dev'essere documentata, per es. con un adesivo di manutenzione.</p> <p>Tutte le macchine e tutti le attrezzature con motori a combustione ≥18 kW devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- essere identificabili;</li> <li>- venire controllati periodicamente ed essere muniti di un corrispondente documento di manutenzione del sistema antinquinamento;</li> <li>- essere muniti di un adeguato contrassegno dei gas di scarico.</li> </ul> <p>Le attrezzature di lavoro con motori a benzina a 2 tempi e con motori a benzina a 4 tempi senza catalizzatore vanno alimentati con benzina giusta.</p> <p>Per macchine e attrezzature con motore diesel vanno utilizzati carburanti a basso tenore di zolfo (tenore in zolfo &lt; 50ppm).</p> <p>Per i lavori con elevata produzione di polveri con macchine e attrezzature per la lavorazione meccanica dei materiali (come per es. mole per troncatura, smerigliatrici), vanno adottate misure di riduzione delle polveri (come per es. bagnare, captare, aspirare, separare)</p>

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b> <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

## 8 RUMORE

### 8.1 DESCRIZIONE

#### 8.1.1 Riferimenti normativi nazionali

Per la componente ambientale in esame la normativa di riferimento, rappresentata dal D.P.C.M. 01/03/1991, dalla Legge 26/10/1995 n. 447, dal D.P.C.M. 14/11/1997, dal D.P.R. 18/11/1998 n. 459, dal D.P.R. 30/03/2004, n. 142 e dalla zonizzazione acustica, prefissa, tra gli aspetti principali, i limiti di rumore da non superare in corrispondenza dei ricettori.

Sono definiti ricettori, ai sensi del D.P.R. del 18/11/98 n. 459, tutti gli edifici adibiti ad ambiente abitativo, comprese le relative aree esterne di pertinenza ove, per ambiente abitativo, si intende ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fermo restando che per gli ambienti destinati ad attività produttive vale la disciplina di cui al Decreto Legislativo 15/8/91 n. 277, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive. Sono dunque definiti ricettori anche tutti gli edifici adibiti ad attività lavorativa o ricreativa, le aree naturalistiche vincolate, i parchi pubblici, le aree esterne destinate ad attività ricreativa ed allo svolgimento della vita sociale della collettività, le aree territoriali edificabili (aree di espansione) già individuate dai vigenti PRG.

Al fine di poter successivamente delineare gli obiettivi di mitigazione è stato definito e classificato il sistema ricettore. Per una descrizione più dettagliata del sistema ricettore si rimanda alla "Planimetria individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni" [MDL131D69P6CA0000001B], oltre che agli elaborati dello studio acustico appositamente predisposti per il progetto, all'interno del quale è stato riportato anche il censimento di tutti i ricettori.

#### Legge 26 ottobre 1995 n° 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"

La legge quadro sull'inquinamento acustico, denominata Legge 26 ottobre 1995, n. 447, non è ancora entrata nella sua piena operatività perché non sono stati completamente pubblicati i regolamenti attuativi.

È la prima legge sul rumore emessa in Italia su iniziativa nazionale, senza il dover aderire ad un direttiva della Unione Europea.

È una legge quadro, ossia senza voler addentrarsi nei particolari giuridici affronta in termini esaustivi un singolo argomento esaurendolo completamente.

Stabilisce in primo luogo le competenze dei vari organi della pubblica amministrazione (Stato, Regioni, Comuni), delinea la figura del tecnico competente, affronta il problema del trasporto pubblico e privato, da sempre escluso dalle varie legislazioni succedutesi negli anni.

Il primo articolo, brevissimo illustra le finalità della legge:

"La presente legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico, ai sensi e per gli effetti dell'articolo 117 della costituzione."

Con il secondo si affrontano le definizioni legate alla materia: sono citate solamente quelle nuove o modificate, per le altre si rimanda al D.P.C.M. 1° marzo 1991; è inoltre presente un riferimento al D.Lgs. 277 del 1991 che regola tra l'altro l'esposizione al rumore in ambiente di lavoro.

Infine, si fissa la figura del tecnico competente, si dispone la creazione di albi regionali e si fissa il principio della separazione delle attività: chi effettua i controlli non può anche svolgere le attività sulle quali deve essere effettuato il controllo.

In particolare, ad oltre 10 anni dall'entrata in vigore della L. 447/95 la situazione è caratterizzata da un iter avviato e concluso per sedici decreti attuativi, e precisamente:

- D. Min. Ambiente 11/12/1996 "Applicazione dei criteri differenziale per gli impianti di ciclo continuo"
- D.P.C.M. 18/9/1997: "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante"
- D. Min. Ambiente 31/10/1997 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"
- D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.P.C.M. 5/12/1997 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici"
- D.P.R. 11/12/1997 n. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili".
- D.P.C.M. 19/12/1997 "Proroga dei termini per l'acquisizione e l'installazione delle apparecchiature di controllo e registrazione nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 18 settembre 1997.
- D. Min. Amb. 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"
- D.P.C.M. 31/03/1998 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 «Legge quadro sull'inquinamento acustico»".
- D.P.R. 18/11/1998 n. 459 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'Articolo 11 della L. 447 del 26/10/95 inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario
- D.P.C.M. 16/04/1999 n.215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi".
- D. Min. Amb. 20/5/1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico".
- D. Min. Amb. 29/11/2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore".
- D.P.R. 3/04/2001 n.304 "Regolamento recante disciplina delle emissioni sonore prodotte nello svolgimento delle attività motoristiche, a norma dell'art. 11 della legge 26 novembre 1995, n. 447".

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	97/139

- D. Min. Amb. 23/11/2001 “Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- D.P.R. 30/03/2004 n.142 “Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”.

D.P.C.M. 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”

Il DPCM del 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore», pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a), definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio:

- Valori limite di emissione
- Valori limite di immissione
- Valori di attenzione
- Valori di qualità

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione riportati in Tabella 9, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive classificazioni in zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite assoluti di immissione riportati in Tabella 10 cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore. Nel caso di infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e di tutte le altre sorgenti regolate da Regolamenti di Esecuzione di cui all'Art. 11 della 447/95, i limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno delle fasce di rispetto tali sorgenti concorrono viceversa al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo e vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

- 5 dB per il periodo diurno (6.00-22.00);
- 3 dB per il periodo notturno (22.00-6.00).

Tali valori non si applicano nelle aree classificate nella classe VI:

- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte;

**Progetto Ambientale della Cantierizzazione**  
**Relazione Generale**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAG.
MDL1	31	D 69	RG CA 00 00 001	C	98/139

- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte;
- al rumore da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore da attività da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

*Tabella 9: Classi di zonizzazione acustica del territorio (ex Art. 1 DPCM 14/11/97 - Tab. A)*

<p><b>CLASSE I</b></p> <p>Aree particolarmente protette</p> <p>Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p><b>CLASSE II</b></p> <p>Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali</p>
<p><b>CLASSE III</b></p> <p>Aree di tipo misto</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p><b>CLASSE IV</b></p> <p>Aree di intensa attività umana</p> <p>Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p><b>CLASSE V</b></p> <p>Aree prevalentemente industriali</p> <p>Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>

**CLASSE VI**

Aree esclusivamente industriali

Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 10: Valori limite di emissione in dB(A) (ex Art. 2 DPCM 14/11/97 - Tab. B)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	45	35
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 11: Valori limite di immissione in dB(A) (ex Art. 3 DPCM 14/11/97 - Tab. C)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	50	40
II: aree prevalentemente residenziali	55	45
III: aree di tipo misto	60	50
IV: aree di intensa attività umana	65	55
V: aree prevalentemente industriali	70	60
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

I valori di attenzione rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l'ambiente:

- se riferiti a 1 ora sono uguali ai valori di immissione aumentati di 10 dB(A) per il giorno e di 5 dB(A) per la notte;
- se relativi all'intero tempo di riferimento sono uguali ai valori di immissione.

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono infine individuati i valori di qualità riportati in Tabella 8.4 Essi rappresentano i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>				
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001

Tabella 12: Valori di qualità in dB(A) (ex Art. 7 DPCM 14/11/97 - Tab. D)

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6.00 -22.00)	notturno (22.00 -6.00)
I: aree particolarmente protette	47	37
II: aree prevalentemente residenziali	52	42
III: aree di tipo misto	57	47
IV: aree di intensa attività umana	62	52
V: aree prevalentemente industriali	67	57
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

In attesa che i comuni provvedano alla zonizzazione acustica e all'adozione del piano di risanamento (e agli altri adempimenti previsti dall'Art. 6 L.447/95), l'Art. 8 Comma 1 del DPCM 14/11/97 conferma l'applicabilità dei limiti di cui all'Art. 6 del DPCM 1/3/91 (Tabella 8.2).

Decreto Legislativo 4 settembre 2002 n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"

Il decreto disciplina i valori di emissione acustica, le procedure di valutazione della conformità, la marcatura, la documentazione tecnica e la rilevazione dei dati sull'emissione sonora relativi alle macchine ed alle attrezzature destinate a funzionare all'aperto, al fine di tutelare sia la salute ed il benessere delle persone che l'ambiente. Esso si applica alle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto individuate e definite all'art. 2 e all'Allegato I che, a decorrere dalla data di entrata in vigore del decreto, sono immesse in commercio o messe in servizio come unità complete per l'uso previsto. In pratica, definisce i livelli massimi di potenza sonora ammissibili per molte tipologie di macchine utilizzabili nei cantieri all'aperto (principalmente le macchine a motore).

I limiti, di cui è espresso il metodo di calcolo nella parte B del decreto, sono definiti in funzione della potenza elettrica o del numero di giri e si applicano in due fasi distinte:

- Fase1: a partire dal 3 gennaio 2002
- Fase 2: a partire dal 3 gennaio 2006

Le due fasi si riferiscono alla data di messa in commercio delle macchine e non al loro utilizzo (ad esempio, una macchina acquistata nel 2003, che soddisfi ai requisiti di fase 1, può essere ancora utilizzata dopo il 2006, quando entrano in vigore i requisiti di fase 2).

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 101/139

### 8.1.2 Inquadramento territoriale

L'area di studio con potenziali impatti sull'ambiente acustico interessa i comuni di Rho e Pregnana Milanese.

Nell'area di intervento le interferenze con il sistema abitativo interessano entrambi i lati della ferrovia. Caratteristica peculiare di questa linea è infatti la stretta correlazione tra la ferrovia e il tessuto urbanizzato che si presenta lungo l'intero tratto di progetto praticamente senza soluzione di continuità.

L'individuazione di tutti i ricettori costituenti i primi fronti dell'edificato adiacente la linea ferroviaria oggetto del presente progetto è avvenuta attraverso l'acquisizione del censimento ricettori redatto nel progetto definitivo del 2009 approvato per CdS e da sopralluoghi effettuati nelle aree di intervento.

L'edificato è costituito per lo più da fabbricati industriali con altezza generalmente variabile tra 1 e 3 piani ma con sporadici edifici che superano tali altezze arrivando fino a 6-7 piani. La zona a ridosso della stazione di Rho invece presenta edifici a carattere residenziale con altezze variabili da 2 a 6 piani.

L'insieme di questi edifici costituisce un vero e proprio corridoio all'interno del quale si sviluppa il tracciato ferroviario in esame.

Lungo il tracciato è stata, inoltre, riscontrata la presenza di un ricettore sensibile (una scuola materna) che verrà mitigato da barriere antirumore mobili che avanzano con il fronte lavori.

Mantenendo l'impostazione del precedente lavoro, i ricettori sono stati suddivisi secondo le seguenti tipologie :

- Residenze o Servizi;
- Ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura, etc.);
- Produttivo artigianale o industriale.

Per poter efficacemente effettuare valutazioni d'impatto acustico è stato ovviamente necessario dare evidenza dell'altezza sul piano di campagna dei ricettori ricadenti nella fascia di indagine.

Sempre per coerenza con le precedenti fasi valutative si è provveduto a mantenere le classi di altezza all'ora adottate, che risultano come di seguito articolate :

- Edificio h < 7,50 m (2 piani)
- Edificio h = 10,50 m (3 piani)
- Edificio h = 13,50 m (4 piani)
- Edificio h = 16,50 m (5 piani)
- Edificio h = 19,50 m (6 piani)
- Edificio h = 22,50 m (7 piani)

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>				
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001

- Edificio h > 25,50 m (8 piani)

### **8.1.3 Descrizione degli impatti potenziali - valutazione dell'impatto acustico mediante il modello di simulazione SoundPLAN**

La determinazione dei livelli di rumore indotti è stata effettuata con l'ausilio del modello previsionale di calcolo SoundPLAN della soc. Braunstein + Bernt GmbH.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni già effettuate in altri studi analoghi.

SoundPLAN è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti.

Per quanto riguarda i cantieri per la realizzazione delle opere e dei manufatti in progetto, non essendo al momento possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard.

Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle opere in progetto sono state valutate le relative fasi di lavoro, individuando quella più rumorosa; per tale fase sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione SoundPLAN in cantieri tipo, per i quali sono state effettuate simulazioni per consentire la determinazione dell'impatto acustico provocato nell'intorno delle stesse.

- **Impatto acustico dei cantieri fissi**

Nella valutazione dell'impatto acustico generato dai cantieri, al fine di stimare il rumore previsto, è stata tenuta in considerazione la presenza contemporanea di ricettori ad uso scolastico, residenziale ed industriale.

In questa fase progettuale, non essendo possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo, sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti che non potranno che essere definite all'atto dell'impianto delle lavorazioni.

Non essendo inoltre definiti i layout dei cantieri (che verranno anch'essi a dipendere dall'organizzazione specifica dell'impresa), per il calcolo del rumore indotto sui ricettori è stato valutato il livello di potenza sonora delle sorgenti previste diluito sull'intero periodo di riferimento diurno (16 ore), mentre non sono previste lavorazioni notturne.

Nel caso fosse necessario effettuare operazioni nelle ore notturne, queste saranno messe in atto previa autorizzazione da parte dei comuni.

Per quanto riguarda il cantiere logistico si prevede che durante il periodo notturno saranno attivi unicamente gli impianti di condizionamento dei dormitori.

In tale modo è quindi stata eseguita una stima dei livelli equivalenti diurni (e notturni per il solo cantiere logistico), finalizzata a verificare l'esposizione giornaliera dei ricettori interessati dai singoli cantieri.

La stima dei livelli di pressione sonora indotti sui ricettori è stata effettuata con una simulazione di dettaglio, predisponendo un apposito modello tridimensionale semplificato; per quanto riguarda gli ostacoli diversi dal terreno si è ritenuto, in favore di sicurezza, di inserire solamente gli edifici maggiormente esposti.

I dati derivanti dalle simulazioni sono stati messi a confronto con i valori di clima acustico contemplati dalle zonizzazioni acustiche comunali.

- Impatto acustico dei cantieri mobili

Per quanto riguarda i cantieri mobili del fronte di avanzamento lavori sono state valutate le principali tipologie di opere previste per la realizzazione della sede ferroviaria.

In questa fase progettuale, non essendo possibile determinare le caratteristiche di dettaglio dei macchinari di cantiere, con le relative fasi di utilizzo (queste dipenderanno infatti dall'organizzazione propria dell'appaltatore), sono state eseguite le simulazioni ipotizzando quantità e tipologie di sorgenti standard.

Per il calcolo del rumore emesso durante la realizzazione delle diverse opere ferroviarie sono state valutate le relative fasi di lavoro, individuando quella più rumorosa; per tale fase sono state individuate le sorgenti sonore attive con i relativi livelli di potenza sonora, ed inserite nel modello di simulazione SoundPLAN in cantieri tipo, per i quali sono state effettuate simulazioni per consentire la determinazione dell'impatto acustico provocato nell'intorno delle stesse.

I dati derivanti dalle simulazioni sono stati messi a confronto con i valori di clima acustico contemplati dalle zonizzazioni acustiche comunali.

### Sorgenti sonore

Nella tabella seguente si riportano le potenze sonore utilizzate per simulare l'emissione acustica delle macchine di cantiere. Per ogni tipo di macchina sono indicati:

- Potenza sonora  $L_w$ , espressa in dB(A)
- Fonte dati.

Macchinario	Lw [dBA]	Fonte dati
Auto	97.7	Altri studi di impatto ambientale per linee A.V.
Autobetoniera	100.2	CPT - Media macchine
Autocarro	106.1	CPT - Media macchine
Autogru	110.0	CPT - Media macchine
Betoniera	97.5	CPT - Media macchine
Carrello elevatore	104.6	CPT - Media macchine
Impianto di betonaggio	117.8	Dato bibliografico estratto dalla pubblicazione "Conoscere per prevenire n°11", redatta dal Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e provincia (CPT) - Massimo valore
Locotrattore diesel	107.0	Zephir LOK 16.300, motore IVECO Aifo 8460SRE10 al massimo regime (misure eseguite dal costruttore)
Motogeneratore	98.3	CPT - Media macchine
Movimentazione materiali con carroponete	99.6	Altri studi di impatto ambientale per linee A.V.
Officina	90.0	Altri studi di impatto ambientale per linee A.V.
Impianto di condizionamento	65.0	Daikin RZQ100CV1/BW1 (Documentazione commerciale)
Pala	107.3	D.M. 24/07/2006 - modifiche all.1 parte b D.Lgs. 04/09/2002 n. 262 per pale caricatrici e terne gommate della potenza di 200 kW
Pala cingolata	109.3	D.M. 24/07/2006 - modifiche all.1 parte b D.Lgs. 04/09/2002 n. 262 per pale caricatrici e terne cingolate della potenza di 200 kW
Prefabbricazione	105.0	Altri studi di impatto ambientale per linee A.V.
Pulmino/furgoncino	98.1	Altri studi di impatto ambientale per linee A.V.
Rullo compressore	112.8	CPT - Media macchine
Trivella	115.2	CPT - Media macchine

Di seguito si riportano i dati di input utilizzati per determinare le criticità maggiori in termini di impatto acustico per i diversi scenari nei quali sono state scomposte le attività lavorative in cui è stata suddivisa la realizzazione dei lavori in progetto.

In funzione della staticità della sorgente, del numero dei macchinari e della rumorosità degli stessi, nonché della presenza delle diverse aree di cantiere in progetto sono stati presi in considerazione i seguenti scenari ritenuti più significativi per le attività lavorative calate nello specifico contesto territoriale di attuazione:

- attività di scavo e movimentazione terre
- attività di realizzazione paratie di pali
- attività del campo base
- attività dei cantieri d'armamento
- attività dei cantieri operativi

Per ognuno di questi scenari si è quindi provveduto ad individuare le soluzioni tipologiche, dal punto di vista dei rapporti spaziali sorgente/ricettore e della consistenza del "ricettore bersaglio", particolarmente significative del contesto geografico d'intervento.

Di seguito si illustrano sinteticamente gli input utilizzati per ogni singolo scenario.

#### Fase scavo e movimento terra

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di utilizzo, il livello di potenza sonora per ogni singola macchina e quello complessivo della lavorazione. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno

Fase/Macchina		Lw [dBA]	% utilizzo	Lw [dBA]
<b>Movimento/ Compattamento terra</b>				<b>114.5</b>
	rullo compressore	112.8	100%	
	pala	107.3	100%	
	autocarro	106.1	100%	

#### Fase realizzazione delle paratie di pali

Per tale fase vengono utilizzati i macchinari indicati nella tabella seguente, con le relative potenze sonore, la percentuale di utilizzo, il livello di potenza sonora per ogni singola macchina e quello complessivo della lavorazione. Si ricorda che le lavorazioni sono previste unicamente nel periodo diurno

Fase/Macchina	Lw [dBA]	% utilizzo	Lw [dBA]
<b>Palificazione</b>			<b>116.3</b>
trivella	115.2	100%	
autogru	110.0	100%	

### Cantiere Base

Nella tabella seguente sono indicati i baraccamenti e gli automezzi prevedibili, con le relative sorgenti sonore ipotizzate, le potenze sonore unitarie, il numero di sorgenti previste, la durata di utilizzo all'interno della giornata, la percentuale di utilizzo, il livello di potenza sonora giornaliero per ogni singola macchina e quello complessivo del cantiere.

Baraccamenti/ automezzi	Macchina	Lw [dBA]	Numero macchine	Durata	% utilizzo	Lw day [dBA]
baraccamenti	impianto di condizionamento	65.0	10	16.00 (16 ore)	100%	75.0
1 mensa per 100 persone	impianto di condizionamento	65.0	10	6.00 (6 ore)	100%	71.8
uffici	impianto di condizionamento	65.0	2	10.00 (10 ore)	100%	66.0
infermeria	impianto di condizionamento	65.0	6	4.00 (4 ore)	100%	66.8
guardiola	impianto di condizionamento	65.0	2	10.00 (10 ore)	100%	66.0
automezzi	auto	97.7	50	0.05 (3 minuti)	100%	89.7
automezzi	pulmino	98.1	10	0.05 (3 minuti)	100%	83.1
automezzi	furgoncino	98.1	5	0.17 (10 minuti)	100%	85.4
<b>Cantiere Base (periodo diurno)</b>						<b>91.9</b>

Baraccamenti/ automezzi	Macchina	Lw [dBA]	Numero macchine	Durata	% utilizzo	Lw night [dBA]
baraccamenti	impianto di condizionamento	65.0	10	8.00 (8 ore)	100%	75.0
<b>Cantiere Base (periodo notturno)</b>						<b>75.0</b>

#### Cantiere d'armamento

Per eseguire l'analisi acustica sono state prese in considerazione l'ubicazione del cantiere di armamento con le relative lavorazioni e quella dei ricettori sensibili più prossimi.

Nella tabella seguente sono indicati i macchinari utilizzati, con le relative sorgenti sonore considerate, le potenze sonore unitarie, il numero di macchinari previsti, la durata di utilizzo all'interno della giornata (le lavorazioni sono previste solo nel periodo diurno), la percentuale di utilizzo, il livello di potenza sonora giornaliero per ogni singola macchina e quello complessivo emesso dal cantiere.

Lavorazione	Macchina	Lw [dBA]	Numero macchine	Durata	% utilizzo	Lw [dBA]
Trasporto pietrisco	autocarro	106.1	60	0.25 (15 minuti)	100%	105.8
Trasporto traverse	autocarro	107.3	15	0.25 (15 minuti)	100%	101.0
Movimentazione pietrisco	pala cingolata	109.3	1	8.00 (8 ore)	100%	106.3
Scarico traverse	carrello elevatore	104.6	1	8.00 (8 ore)	100%	101.6
Scarico pali e sostegni TE	autogru	110.0	1	8.00 (8 ore)	100%	107.0
Carico e trasporto in linea materiali di armamento	Treno costruzioni e rotaie	107.0	2	2.00 (2 ore)	100%	101.0
<b>Cantiere armamento (periodo diurno)</b>						<b>112.3</b>

#### **8.1.4 Risultati delle simulazioni acustiche**

Di seguito si riportano i risultati delle simulazioni acustiche effettuate con le modalità descritte nei paragrafi precedenti.

Al fine di contenere l'impatto ambientale (in termini non solo di emissioni acustiche, ma anche di impatto paesaggistico e di contenimento della polverosità) delle aree di cantiere e dei tratti oggetto di attività lungo la linea, per ciascuna di esse in caso di superamento dei limiti è prevista la realizzazione di barriere antirumore.

Dall'esame della situazione abitativa via via riscontrata lungo il cantiere mobile e in corrispondenza dei diversi cantieri, sono state selezionate le situazioni caratteristiche, simulando volta per volta la presenza del ricettore più rappresentativo dal punto di vista dell'impatto.

Per quanto riguarda i cantieri fissi, data la possibilità di intervenire sul layout del cantiere, i casi ipotizzati consistono in casi limite che si verificano unicamente quando i macchinari rumorosi sono posizionati, per necessità, presso il confine esterno del cantiere, in prossimità dei ricettori.

Per quanto riguarda tutti i cantieri, fissi e mobili, si è valutato l'effetto indotto dall'inserimento, ove necessario per la presenza di ricettori sensibili, di barriere di altezza standardizzata pari a 3 o 5 m; caso per caso l'altezza delle barriere è quindi stata definita in base ai valori emessi e a quelli consentiti dalle vigenti zonizzazioni acustiche comunali.

Le simulazioni di seguito riportate naturalmente non tengono conto delle eventuali riverberazioni tra edifici vicini che possono incrementare ulteriormente i livelli di pressione sonora, come pure non tengono conto della possibilità di avere sovrapposizioni di rumore tra lavorazioni diverse in alcuni periodi dell'avanzamento lavori; sarà cura dell'appaltatore minimizzare tali periodi di sovrapposizione.

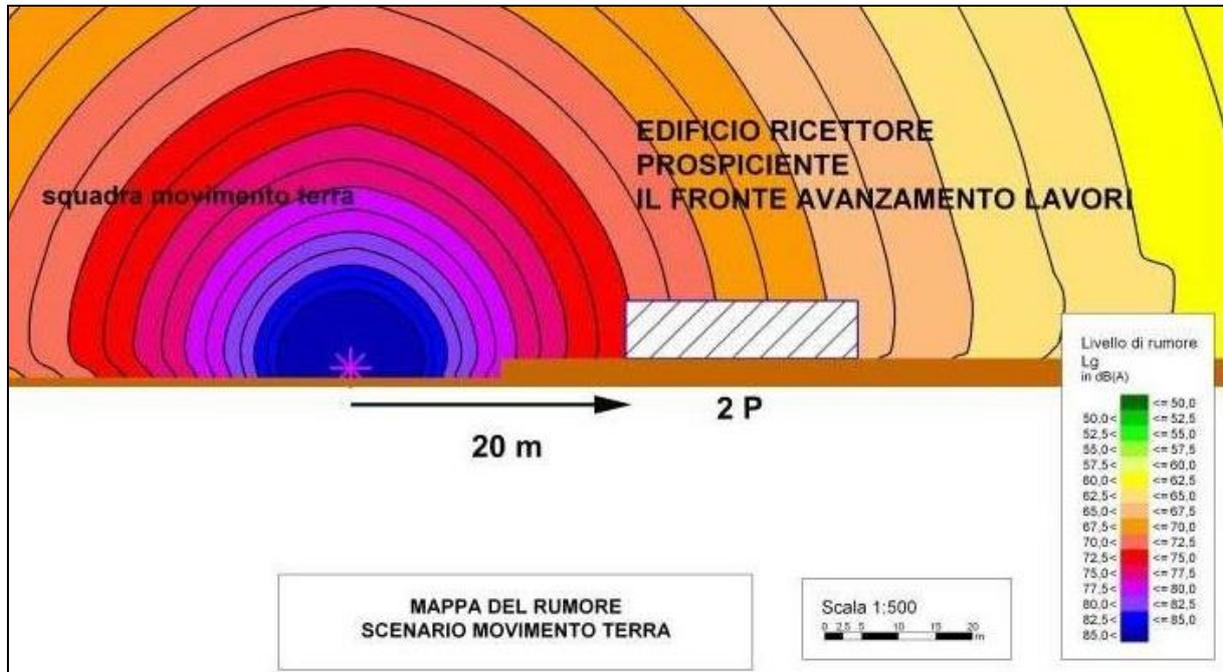
#### Scenario di movimentazione terre

Questo scenario di movimentazione terre risulta essere quello maggiormente diffuso e di fatto caratterizzante l'intero fronte di avanzamento lavori.

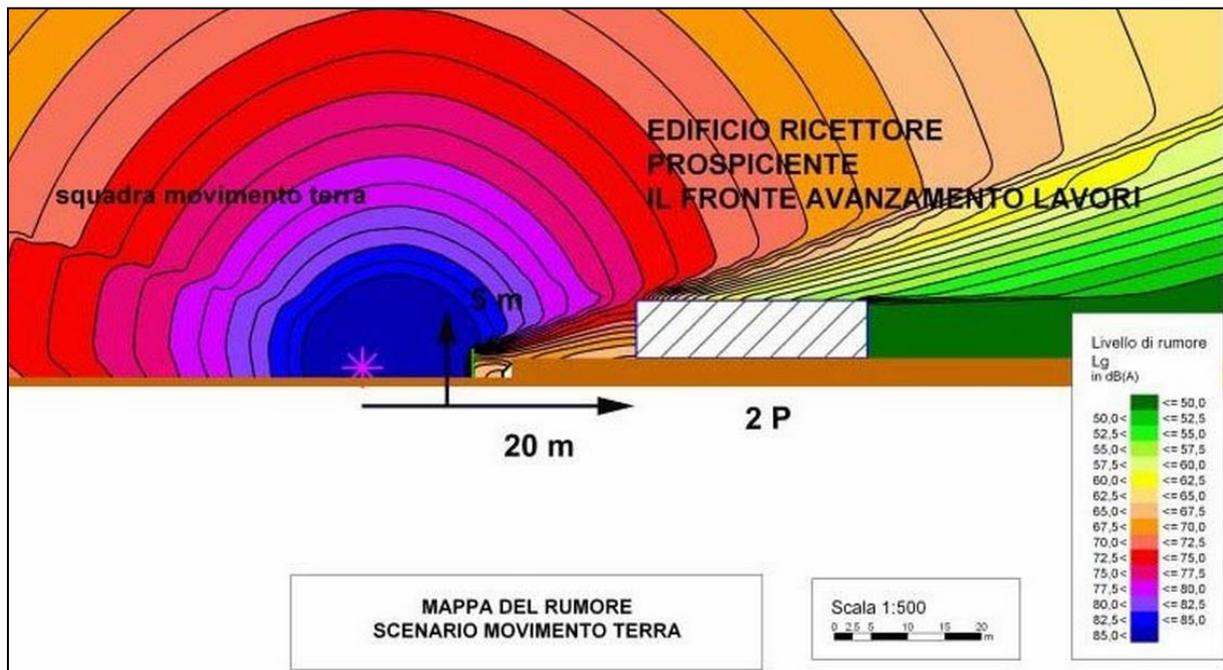
Questo lo ha portato ad essere inserito ripetutamente nel novero delle simulazioni acustiche, al variare dei rapporti spaziali sorgente/ricettori via via che il fronte stesso si sposta lungo la linea in costruzione.

A seconda delle distanze dei ricettori dei vari fronti maggiormente esposti a questa tipologia di scenario d'impatto acustico e dei relativi sviluppi in altezza dei ricettori che li costituiscono, sono emerse necessità di mitigazione diversa (tenendo ovviamente conto dei valori di clima acustico consentiti dalla vigente zonizzazione acustica dei territori comunali interessati dai lavori).

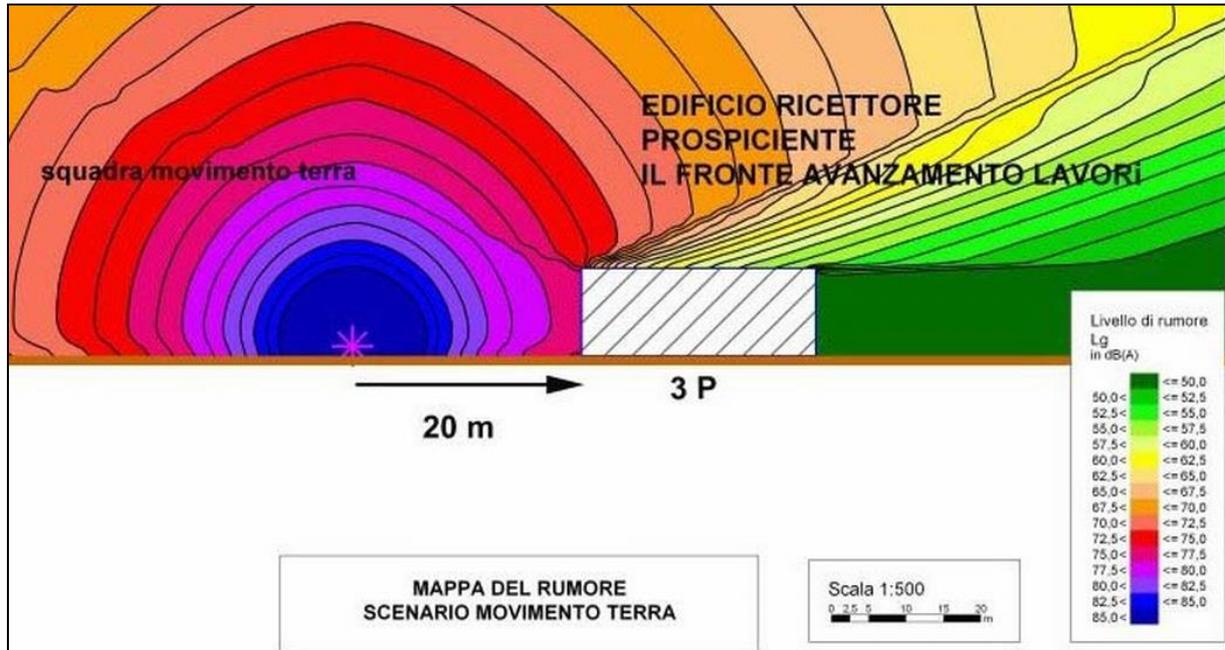
Di seguito si riportano le mappe isolivello in sezione della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate tramite il modello che tiene conto delle sorgenti acustiche presenti. Queste sono state redatte sia per distanze significative di medio-piccole distanze rispetto ai ricettori numericamente più abbondanti (fino a 3 piani), che per casi singolari particolarmente critici (come nel caso di edifici a 6 piani), evidenziando le necessità di protezione acustica.



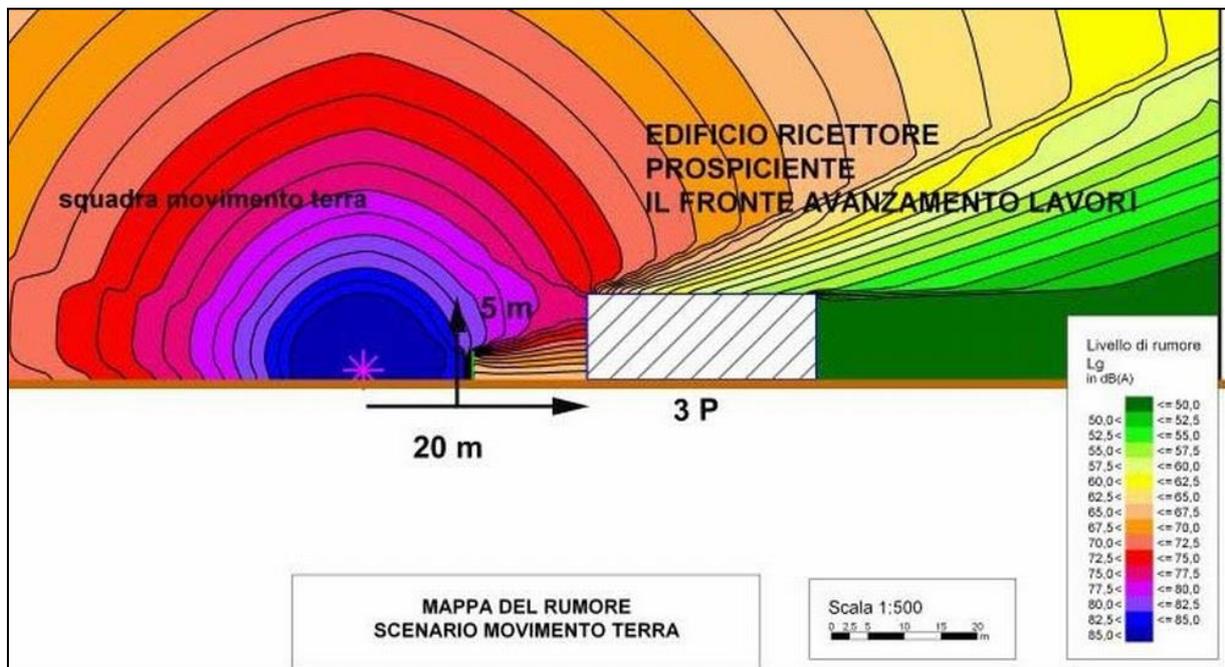
Scenario: Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio : 20 m / 2 piani



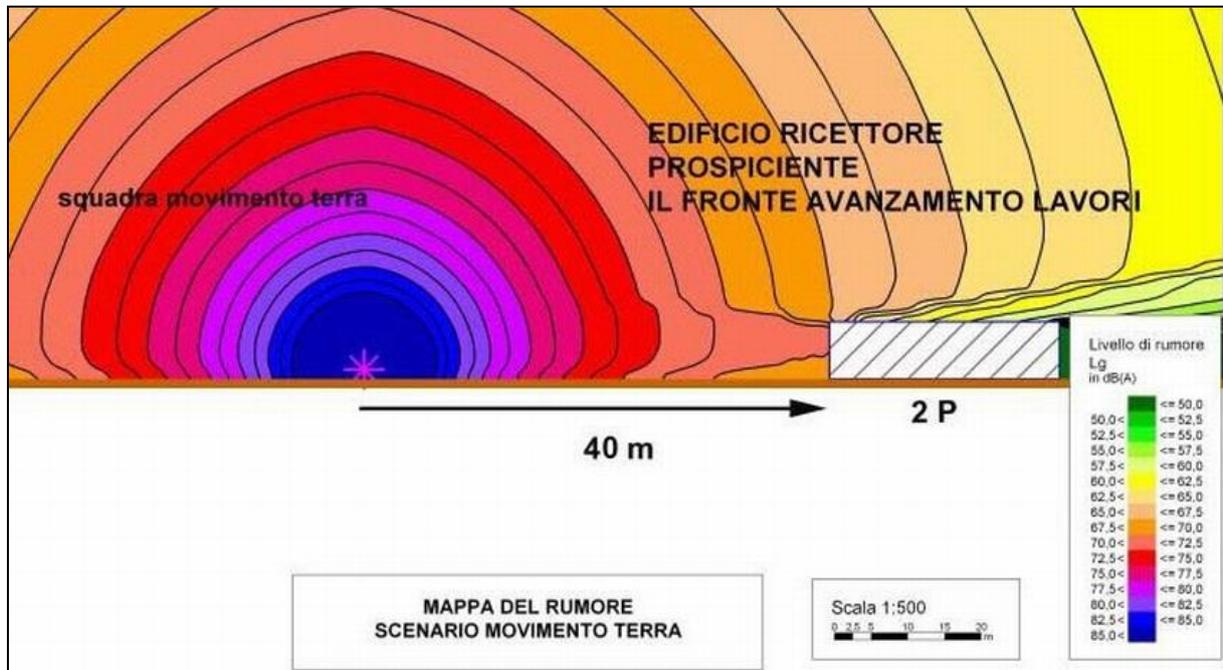
Scenario: Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio: 20 m / 2 piani + barriera antirumore



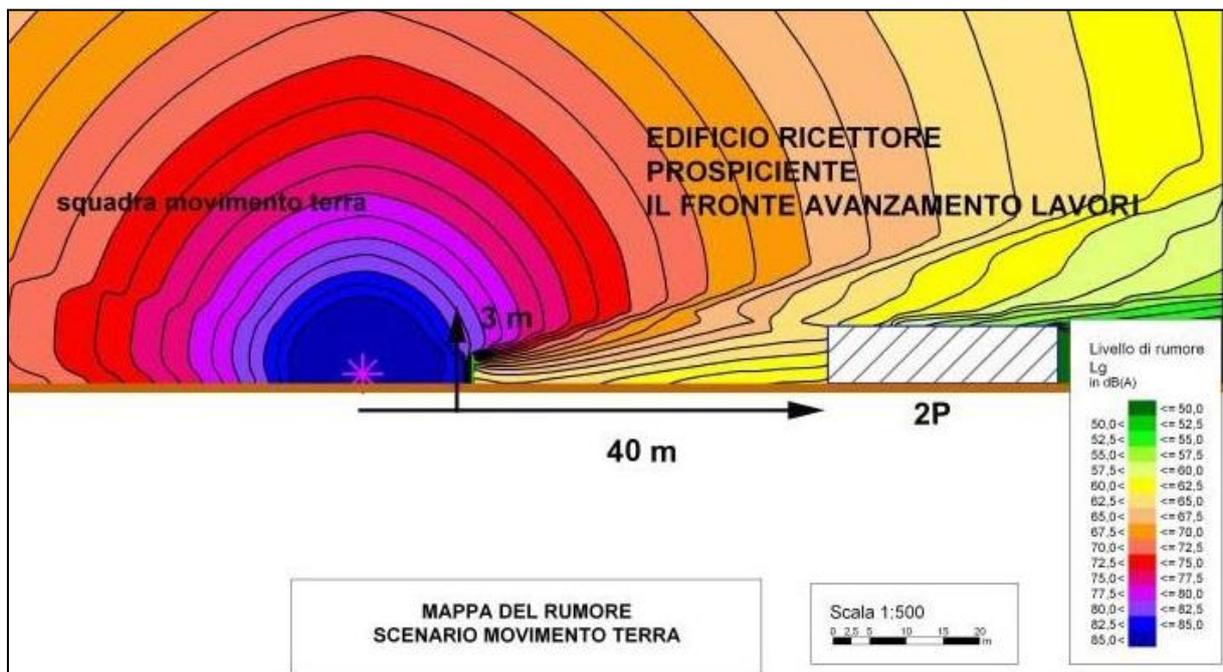
Scenario : Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio : 20 m / 3 piani



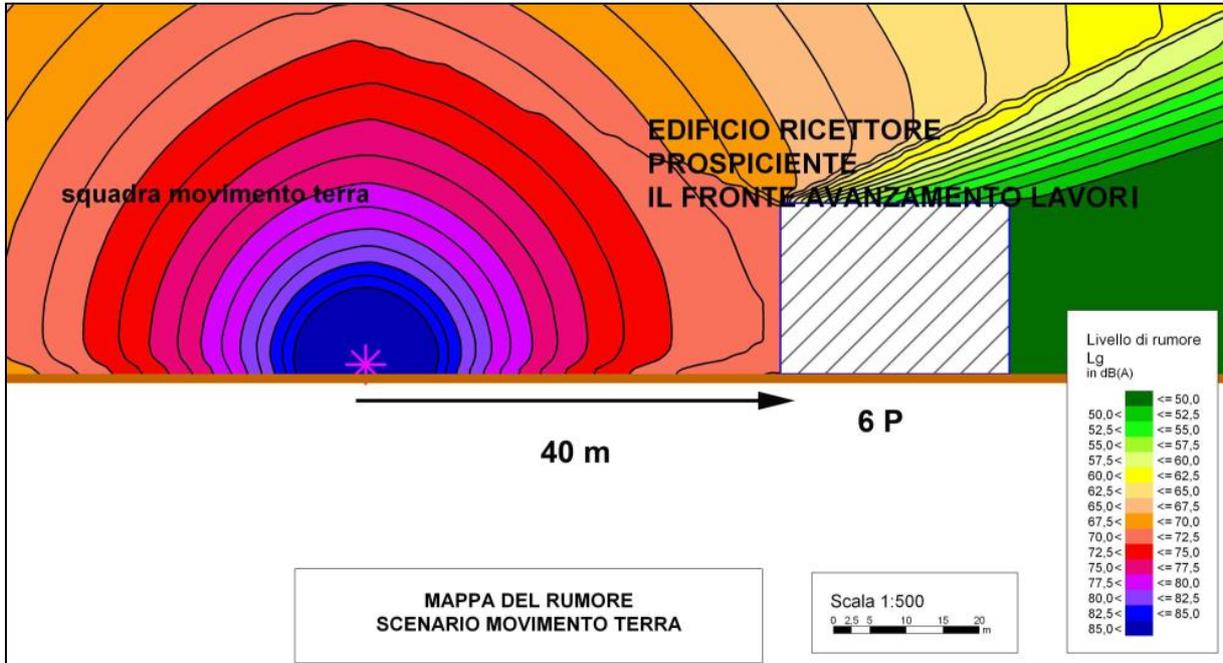
Scenario: Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio : 20 m / 3 piani + barriera antirumore



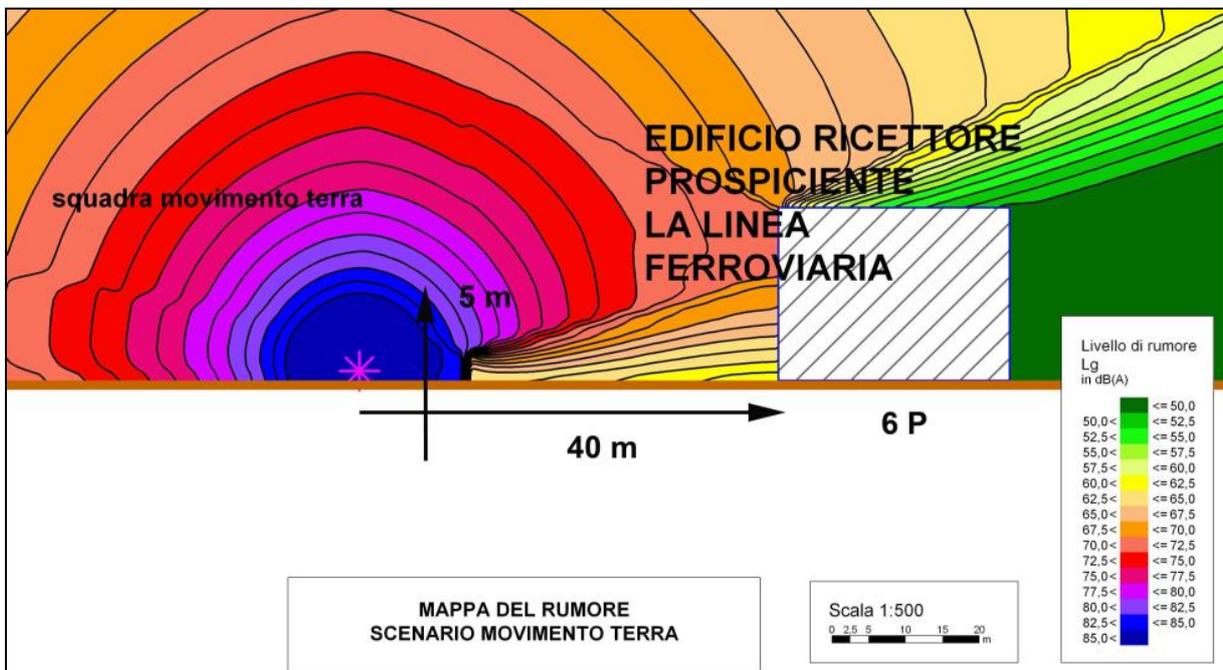
Scenario: Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio: 40 m / 2 piani



Scenario: Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio: 40 m / 2 piani + barriera antirumore



Scenario: Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio: 40 m / 6 piani



Scenario: Fronte lavori con movimento terra  
Bersaglio: 40 m / 6 piani + barriera antirumore

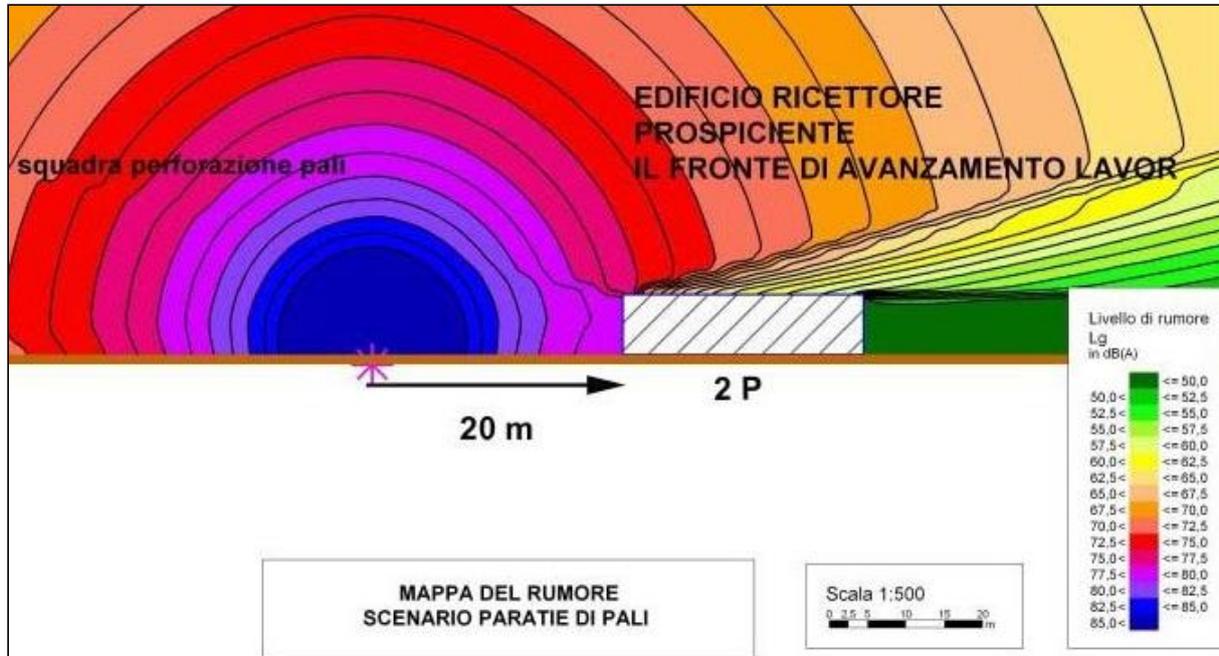
### Scenario di realizzazione delle paratie di pali

Questo scenario di realizzazione delle paratie è presente solo in corrispondenza di sezioni localizzate (entità delle opere e durata delle relative fasi costruttive).

L'entità di questa sorgente risulta particolarmente significativa e questo ha determinato l'inserimento di tale scenario d'impatto acustico nel novero delle simulazioni eseguite, anche se temporalmente concentrata e quindi interessante i singoli edifici per tempi molto contenuti (in termini di giorni).

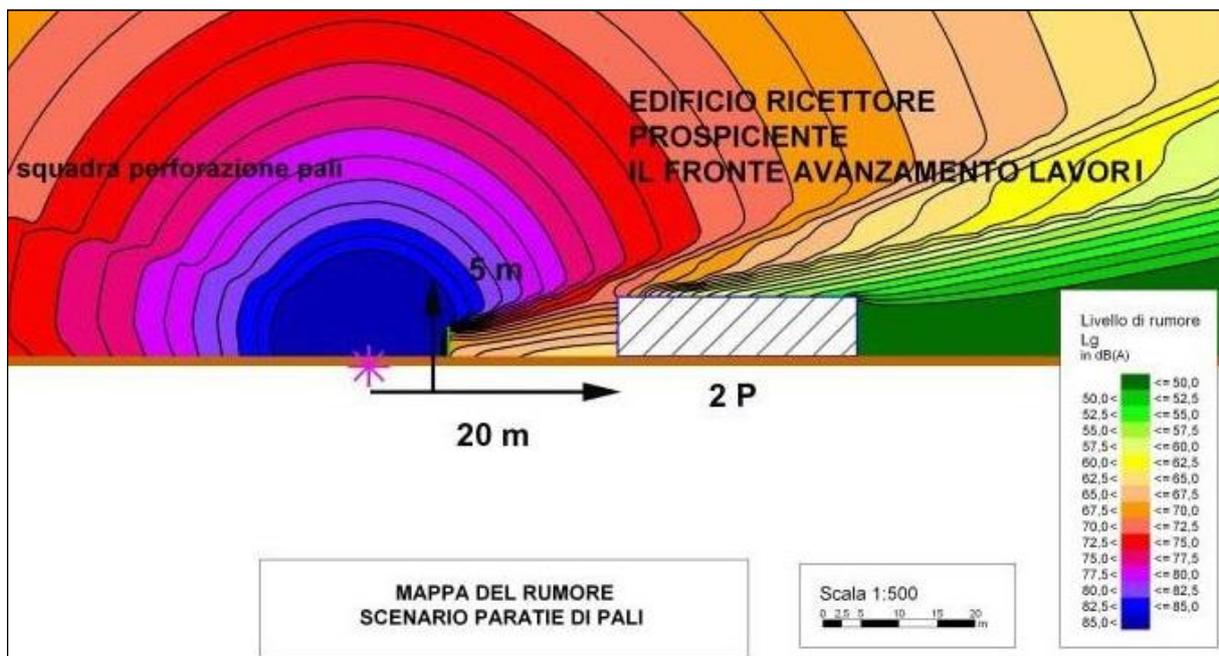
Tenendo conto dei valori di clima acustico consentiti dalla vigente zonizzazione acustica di seguito si riportano le mappe isolivello in sezione della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate tramite il modello che tiene conto delle sorgenti acustiche presenti.

La simulazione è stata eseguita per un caso tipico e molto rappresentativo, dove la distanza ricettore/bersaglio risulta ridotta e il ricettore presenta altezze ridotte, evidenziando comunque, per l'entità acustica di questa tipologia di lavorazione, la necessità di ricorrere a barriere antirumore di notevole altezza per mettere completamente in ombra l'edificio stesso.



Scenario: Fronte lavori con palificazione

Bersaglio: 20 m / 2 piani



Scenario: Fronte lavori con palificazione

Bersaglio: 20 m / 2 piani + barriera antirumore

### Scenari dei cantieri fissi

Le necessità di protezione degli edifici circostanti le aree di cantiere fisso sono risultate molto variabili, risentendo certamente della diversità dei diversi scenari di simulazioni, ma ancor più dell'ottimale posizionamento di alcuni sedimi all'interno di aree industriali e commerciali a distanze sufficienti dai più prossimi fronti residenziali. Questo ha consentito di evitare il ricorso a barriere antirumore fisse per le aree di cantiere.

Per quanto riguarda il cantiere Operativo Rho, non sono state previste barriere antirumore in quanto nell'area limitrofa sono presenti unicamente edifici industriali.

Di seguito si riportano le mappe isolivello in sezione della pressione sonora simulata con le ipotesi indicate tramite il modello che tiene conto delle sorgenti acustiche presenti, per il cantiere base.



Scenario : Cantiere base  
Bersaglio : 15 m / 3 piani



Scenario : Cantiere base  
Bersaglio : 15 m / 3 piani + barriera antirumore

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

### 8.1.5 Ricettori impattati

Come si può facilmente evincere dall'esame dell'allegata carta dei bersagli e delle mitigazioni, l'impatto acustico è atteso lungo tutti i fronti edificati che fiancheggiano la linea oggetto dei lavori in progetto ad opera della concomitanza dell'azione dei cantieri fissi e di quelli mobili.

Ovviamente mentre l'impatto acustico causato dai cantieri fissi permane per tutta la durata dei lavori, quello del cantiere mobile si sposta nel tempo con l'avanzamento dei lavori e interessa i ricettori circostanti anche con entità elevate, ma temporalmente più concentrate.

Questo, come illustrato nel seguito del presente capitolo, porta a differenziare le tipologie di barriere antirumore a seconda del loro posizionamento in corrispondenza di cantieri fissi o del fronte di avanzamento lavori (in quest'ultimo caso sono state identificate delle tipologie di mitigazione che consentono di essere agevolmente spostate all'avanzare del fronte di lavorazione).

## 8.2 VALUTAZIONE

### 8.2.1 Impatto legislativo

La definizione dell'accettabilità dei livelli di rumore sui ricettori deriva da un confronto con i limiti definiti dalla vigente normativa, che si differenziano in funzione della presenza o meno di un piano di zonizzazione acustica comunale e delle eventuali deroghe concesse dal comune.

### 8.2.2 Impatto ambientale

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello di superamento eventualmente atteso), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Per la fascia di lavorazione oggetto del presente lavoro questo ha portato ad identificare areali d'impatto concentrati intorno ai cantieri fissi caratterizzati da un'elevata permanenza temporale, ai quali si sommano areali d'impatto temporalmente più concentrati che si spostano nel tempo seguendo le fasi di costruzione lungo linea.

#### Cantieri fissi

Dal punto di vista quantitativo, sulla base delle analisi presentate nei paragrafi precedenti si può osservare il rispetto dei limiti imposti dalle zonizzazioni acustiche su tutti i ricettori circostanti il cantiere base.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla durata complessiva dei lavori.

In termini di sensibilità del territorio, l'impatto acustico provocato dai cantieri fissi risulta parzialmente contenuto, essendo essi localizzati in aree generalmente produttive e non residenziali e comunque prive di ricettori sensibili.

Sulla base di tali considerazioni non si prevede il ricorso a barriere antirumore fisse di cantiere.

### Cantiere mobile lungo il fronte di avanzamento dei lavori

Dalle simulazioni precedentemente illustrate sono stati derivati i risultati riguardanti l'impatto acustico generato dal fronte di avanzamento lavori nei due scenari acustici analizzati (movimento terre e palificazione) e in riferimento alle diverse sezioni rappresentative individuate lungo l'intero sviluppo territoriale dei lavori di linea.

Le simulazioni eseguite hanno evidenziato impatti significativi sia come quantità che come sensibilità (per il gran numero di ricettori coinvolti e, subordinatamente per la presenza, anche se mai troppo ravvicinata, di ricettori sensibili).

La severità degli impatti è invece sostanzialmente più contenuta in quanto il tempo di permanenza delle diverse sorgenti acustiche in corrispondenza dei singoli ricettori è comunque ridotta in funzione della velocità di avanzamento del fronte del cantiere mobile stesso.

In tutti i casi, la seconda serie di simulazioni, in situazione di post-mitigazione, ha evidenziato l'efficacia del ricorso a elementi antirumore da apporre lungo il fronte di cantiere nel ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale. Lo spostarsi del fronte di lavorazione e la notevole estensione delle aree soggette ad impatto al passaggio del singolo fronte lavori hanno portato ad identificare una tipologia di barriera antirumore mobile, in grado di essere facilmente e velocemente spostata seguendo i lavori del fronte stesso; questo ha reso però necessario standardizzarne l'altezza in maniera da renderla performante per le situazioni più critiche (che tra l'altro risultano largamente prevalenti) attestandone lo sviluppo verticale su 5 metri.

Il ricorso a barriere alte (appunto da 5 m) si è reso necessario in considerazione della prevalente distanza tra sorgente acustica e ricettore che si è rivelata troppo breve per consentire di inserire gli interi edifici (spesso a tre o più piani) al di sotto del cono d'ombra acustica con barriere antirumore da 3 m. In questi casi, infatti, nei periodi di maggiore criticità della fase a maggiore impatto la mitigazione attuata con barriere dell'altezza di 3 m posizionate al limite delle aree di lavorazione è risultata efficace per i soli piani bassi.

In termini di severità, quindi, i ricettori limitrofi alla sede ferroviaria subiranno l'impatto delle lavorazioni solamente durante il periodo in cui esse verranno effettuate in prossimità degli stessi. Come già più volte spiegato, questo aspetto è molto importante ai fini dell'organizzazione del cantiere in quanto consente il riutilizzo di barriere antirumore da cantiere (e quindi mobili) spostando progressivamente quelle installate in corrispondenza di un fronte di lavorazione in corrispondenza di tutti i fronti e le posizioni che il presente Progetto Ambientale della Cantierizzazione ha evidenziato come critici.

Lungo il fronte di avanzamento lavori saranno previsti schermi (doppi, nel caso di ricettori impattati su entrambi i lati delle aree di lavorazione) lunghi 200 m da posizionare in cantiere e da spostare con l'avanzamento dei lavori.

Per il dettagliato degli interventi di mitigazione si rimanda all'elaborato "Planimetria individuazione bersagli sensibili, aree di cantiere, viabilità e mitigazioni" [MDL131D69P6CA0000001B].

L'analisi acustica di tali schermature è stata condotta supponendo l'utilizzo di una quadra di lavorazione, l'ipotesi è stata verificata valutando la distanza alla quale deve restare una ipotetica seconda squadra dotata di identico macchinario per non innalzare ulteriormente i livelli di pressione sonora.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001	REV. C

### Impatto sulle parti interessate

Il rumore costituisce uno dei problemi di maggiore rilievo per la popolazione residente in prossimità delle aree di cantiere e di lavoro, ed uno dei maggiori motivi di lamentele e proteste nei riguardi delle imprese di costruzione.

I soggetti interessati non sono però costituiti unicamente dai cittadini, ma anche dal comune, responsabile della verifica che i livelli di rumore siano tali da garantire i livelli di normativa prefissati per tutelare la salute dei cittadini, e dagli organi di controllo (ARPA).

## **8.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE**

### **8.3.1 Interventi di mitigazione diretti**

Come già detto nel capitolo dedicato all'analisi, allo stato attuale della progettazione non sono ancora stati definiti né il layout dei cantieri fissi né le caratteristiche dei macchinari (ovvero delle sorgenti acustiche) che verranno impiegati al loro interno.

Di conseguenza una definizione precisa delle esigenze di mitigazione attorno alle aree di cantiere e di lavoro potrà essere eseguita unicamente dall'appaltatore sulla base dei suddetti dati, derivanti dalla sua organizzazione di cantiere.

Tenendo conto di questi aspetti, si è comunque arrivati a definire una stima delle mitigazioni per il fronte di avanzamento lavori, derivanti dai risultati delle simulazioni numeriche.

Le analisi precedentemente presentate per le singole aree di cantiere mostrano la presenza di criticità da mitigare, legata alla presenza di ricettori lungo le aree di lavorazione lungo linea.

Pertanto occorre realizzare delle opere di mitigazione, essenzialmente nella direzione sorgente – ricettore.

Sulla base delle considerazioni effettuate nei paragrafi precedenti, al fine di mitigare l'impatto da rumore è stata prevista la messa in opera di barriere antirumore di altezza complessiva pari a 5m, in corrispondenza del fronte avanzamento lavori; per il tipologico di tali barriere si rimanda alla tavola MDL131D69PZCA0000001B.

Per particolari fasi di lavoro e nel caso di eventuale sopraggiungere di necessità che comportino periodi di lavorazione notturna in cui si prevedono livelli sonori eccedenti i limiti di norma, si dovrà richiedere ai comuni interessati una deroga temporanea dai limiti normativi, come previsto dalla Legge Quadro, per la durata della fase lavorativa in questione.

Gli interventi previsti sono in grado di indurre abbattimenti tali da far rientrare i livelli sonori, comprensivi del contributo del cantiere, entro i limiti normativi.

In ogni caso, tale barriera, di altezza pari a 5, costituisce un'efficace barriera antirumore perimetrale, oltre che una mitigazione visiva ed un ostacolo alla propagazione delle polveri.

Dal momento che le analisi eseguite si riferiscono a tipologie di sorgenti standard e a tempi e percentuali di utilizzo che potrebbero differire da quelle che verranno effettivamente impiegate nei cantieri, risulta fondamentale per la mitigazione dei livelli sonori che l'appaltatore proceda ad un accurato studio del layout di cantiere, prevedendo il posizionamento delle sorgenti sonore maggiormente impattanti il più possibile lontano dai ricettori e privilegiando l'impiego di macchine con basse emissioni sonore.

La mitigazione attuata per mezzo delle sopraccitate barriere mobili, dovrà essere posta il più possibile vicino alle aree di lavoro ma in posizione tale da non disturbare i mezzi d'opera.

I tipologici delle barriere acustiche previste in progetto sono riportati nelle specifiche elaborazioni grafiche allegate al presente documento.

Si riporta di seguito il riepilogo degli interventi previsti:

INTERVENTO	TIPOLOGIA/LOCALIZZAZIONE	DIMENSIONI	NOTE
BAMC-01	Barriere antirumore mobili di cantiere/a nord della linea Novara (pk 14+800)	400m x 5m	Moduli da 200m che avanzano con il fronte lavori
BAMC-02	Barriere antirumore mobili di cantiere/ a nord della linea Novara (pk 16+000)	700m x 5m	Moduli da 200m che avanzano con il fronte lavori
BAMC-03	Barriere antirumore mobili di cantiere/ a sud della linea Novara (pk 16+000)	1000m x 5m	Moduli da 200m che avanzano con il fronte lavori
BAMC-04	Barriere antirumore mobili di cantiere / a sud della linea Novara (pk 17+500)	300m x 5m	Moduli da 200m che avanzano con il fronte lavori

### 8.3.2 Procedure operative

#### Richiesta di deroga

Le analisi effettuate consentono di stimare che durante le attività di costruzione lungo la linea si potranno, in alcuni periodi, riscontrare livelli di rumore superiori ai limiti di normativa su alcuni edifici più prossimi alle aree di cantiere.

Si evidenzia come i valori precedentemente definiti costituiscano dei valori rappresentativi del massimo impatto potenziale di ciascuna tipologia di cantieri. Nella maggior parte dei casi le sorgenti di rumore non risultano però fisse davanti a ciascun ricettore, e lo scenario di cantiere si evolve nel tempo.

In fase di costruzione, dopo avere messo in atto tutti i provvedimenti possibili, qualora non risulti possibile ridurre il livello di rumore al di sotto della soglia prevista, l'appaltatore potrà richiedere al

Comune una deroga ai valore limite dettati dal DPCM 14 dicembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

Il valore del livello di rumore da definire nella richiesta di deroga dovrà essere stabilito dall'appaltatore, sulla base delle analisi qui presentate, in funzione delle caratteristiche dei propri macchinari, delle modalità di lavoro e dell'effettiva organizzazione interna dei cantieri.

#### Prescrizioni per il contenimento del rumore

Una volta definiti layout e macchinari di cantiere in funzione della minimizzazione dell'impatto acustico, si dovranno comunque attuare tutte le possibili azioni di mitigazione del rumore.

In particolare la riduzione delle emissioni direttamente alla fonte di rumore può essere ottenuta, oltre che tramite la scelta delle macchine e delle attrezzature, con opportune procedure di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature; inoltre è necessario porre particolare attenzione alle modalità operative e di predisposizione del cantiere.

Dovranno essere previste misure di contenimento dell'impatto acustico da adottare nelle situazioni operative più comuni, misure che riguardano in particolar modo l'organizzazione del lavoro nel cantiere e l'analisi dei comportamenti delle maestranze per evitare rumori inutili. In particolare, è necessario garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

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

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono come di seguito essere sintetizzati :

- Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali.
- Selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali.
- Impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate.
- Installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi.
- Utilizzo di impianti fissi schermati.
- Utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.
- Le principali azioni di manutenzione dei mezzi e delle attrezzature volte al contenimento del rumore sono:
  - Eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione.
  - Sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi.
  - Controllo e serraggio delle giunzioni.
  - Bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive.
  - Verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori.

- Svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere e sulle piste esterne, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.
- Fondamentale risulta, anche, una corretta definizione del lay-out del cantiere; a tal proposito le principali modalità in termini operazionali e di predisposizione del cantiere risultano essere:
  - Orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori)
  - Localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini
  - Utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio
  - Limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6-8 e 20-22)
  - Imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...)
  - Divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

## 9 VIBRAZIONI

### 9.1 DESCRIZIONE

#### 9.1.1 Riferimenti normativi

Si riporta di seguito l'elenco delle Norme Tecniche in vigore per la valutazione di impatto della componente vibrazioni:

- ANSI S1.1-1986 (ASA 65-1986), Specifications for Octave-Band and Fractional-Octave-Band Analog and Digital Filters, ASA, New York, 1993.
- ISO 2631, Mechanical vibration and shock evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 1: General requirements, 1997.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 2: Continuous and shock-induced vibration in buildings (1 to 80 Hz), 1989.
- ISO 2631, Evaluation of human exposure to whole-body vibration, Part 3: Evaluation of exposure to whole-body vibration in the frequency range 0.1 to 0.63 Hz, 1985.
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, 1990.
- ISO 4866, Mechanical vibration and shock – Vibration of buildings – Guidelines for the measurement of vibrations and evaluation of their effects on buildings, Amendment 1, Predicting natural frequencies and damping of buildings.
- UNI 9916, Criteri di misura e valutazione degli effetti delle vibrazioni sugli edifici, 1990.
- UNI 9614, Misura delle vibrazioni negli edifici e criteri di valutazione del disturbo, 1990.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 1: Principles, predetermination and measurement of the amplitude of oscillations, 1975.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 2: Influence on persons in buildings, 1975.
- DIN 4150, Vibrations in building. Part 3: Influence on constructions, 1975.

Al fine di valutare l'impatto vibrazionale all'interno degli edifici in termini di disturbo indotto sulle persone, nel presente studio si farà riferimento alla norma italiana UNI 9614, la quale recepisce le prescrizioni fondamentali della normativa internazionale (ISO2631).

#### 9.1.2 Effetti delle vibrazioni sulle persone

La Normativa UNI 9614 permette di caratterizzare la vibrazione di livello non costante attraverso l'espressione del livello di accelerazione in dB:

$$L = 20 \cdot \text{Log}_{10} \frac{a}{a_0} \quad [1.3]$$

dove

$a$  il valore efficace r.m.s. dell'accelerazione sul periodo T di misura, e  $a_0$  il valore di riferimento.

Al fine di valutare l'effetto cumulativo di tutte le componenti di accelerazione per frequenze da 1 a 80 Hz, vanno introdotti opportuni filtri di ponderazione che rendano tali componenti equivalenti dal punto di vista della percezione da parte dell'individuo. Il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza è fornito dalla relazione:

$$L_w = 10 \cdot \left( \text{Log}_{10} \sum_i 10^{L_{i,w}/10} \right) \quad [1.4]$$

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

Tabella 13: Valori limite di vibrazione relativi al disturbo alle persone (UNI 9614)

Luogo	Accelerazione [m/s <sup>2</sup> ]	L [dB]
Aree critiche	$3.3 \cdot 10^{-3}$	71
Abitazioni (notte)	$5.0 \cdot 10^{-3}$	74
Abitazioni (giorno)	$7.2 \cdot 10^{-3}$	77
Uffici	$14.4 \cdot 10^{-3}$	83
Fabbriche	$28.8 \cdot 10^{-3}$	89

### 9.1.3 Effetti delle vibrazioni sugli edifici

Il riferimento adottato per la verifica del livello di vibrazione indotto dalle attività di cantiere rispetto ai limiti di danneggiamento delle strutture, è la normativa UNI 9916.

In accordo con tale normativa, l'effetto della vibrazione sulle strutture viene valutato in termini di velocità di picco (PPV, Peak Particle Velocity), misurata in mm/s. A seconda del tipo di struttura considerato vengono assegnati i valori limite della PPV in funzione della frequenza considerata, secondo quanto riportato nella tabella seguente (valori limite di vibrazione per effetti sugli edifici – UNI 9614)

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

I livelli di accelerazione complessiva ponderata secondo gli assi combinati, considerando i filtri di ponderazione della tabella precedente, sono :

Macchina operatrice	L (dB)
Martello idraulico	99.2
escavatore	78.3
autocarro	73.3
dozer	81.5
idrofresa	90.5
rullo	96.5

## 9.2 VALUTAZIONE

### 9.2.1 *Impatto legislativo*

A causa della mancanza di prescrizioni legali di riferimento, tale aspetto ambientale non è significativo in relazione all'impatto legislativo.

### 9.2.2 *Impatto ambientale*

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di quantità (il livello vibrazionale atteso sui ricettori), di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti) e di sensibilità (in termini di presenza di ricettori residenziali e sensibili che subiscono gli impatti).

Dal punto di vista quantitativo, i livelli di vibrazione attesi durante i lavori di realizzazione delle opere in progetto (soprattutto per quanto riguarda le opere di contenimento n corrispondenza dei sottoattraversamenti della linea) evidenziano la possibilità che vengano ad essere presenti fenomeni di annoyance solo a distanze inferiori ai 30 metri dalle macchine operatrici.

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 126/139

Si rende pertanto necessario approntare un idoneo sistema di monitoraggio vibrazionale da attuarsi in corrispondenza delle aree dove queste lavorazioni risultano più prossime a ricettori.

In termini di disturbo alle persone va evidenziato come tutte le lavorazioni che danno origine a vibrazioni si svolgono comunque in orario diurno, cui corrispondono limiti di disturbo più elevati di quelli relativi alle ore notturne.

In termini di severità, l'impatto atteso si estenderà alla sola limitata durata dei lavori di realizzazione delle opere di contenimento dei sottoattraversamenti della linea.

Infine, considerandola preponderante esistenza della fascia di lavorazione all'interno di estesi ambiti urbanizzati, risulta evidente che l'impatto ambientale è presente anche in termini di sensibilità del territorio, con edifici residenziali e sensibili nelle vicinanze delle aree di lavoro.

### **9.2.3 Impatto sulle parti interessate**

L'impatto legato alle vibrazioni si manifesta sostanzialmente sui soggetti residenti nelle aree prossime alle aree di lavoro, su cui viene esercitato un disturbo diretto. In generale tale aspetto viene considerato di importanza secondaria se i fronti di lavoro interessano il singolo ricettore solo per un periodo di tempo breve; ci si attende comunque che le parti coinvolte saranno particolarmente interessate a monitorare l'andamento degli impatti legati all'aspetto ambientale vibrazioni.

## **9.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE**

### **9.3.1 Interventi di mitigazione diretti**

Per quanto riguarda gli interventi di mitigazione si rimanda al paragrafo procedure operative.

### **9.3.2 Procedure operative**

Al fine di contenere i livelli vibrazionali generati dai macchinari, è necessario agire sulle modalità di utilizzo dei medesimi e sulla loro tipologia.

Nelle eventuali tratte critiche identificate nei precedenti paragrafi di analisi occorrerà quindi impiegare, qualora possibile, macchinari di potenza ridotta, e studiare attraverso un adeguato monitoraggio delle procedure operative tali da minimizzare il disturbo sui ricettori.

Tali procedure possono in molti casi essere costituite da semplici accorgimenti, quali quelli di tenere gli autocarri in stazionamento a motore acceso il più possibile lontano dai ricettori.

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

Per i ricettori sensibili dove presumibilmente le attività legate alle lavorazioni più impattanti saranno incompatibili con la fruizione del ricettore sarà opportuno porre in essere procedure operative che consentano di evitare lavorazioni impattanti negli orari e nei tempi di utilizzo dei ricettori.

## 10 VEGETAZIONE

### 10.1 DESCRIZIONE

#### 10.1.1 Riferimenti legislativi comunitari

- Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997 – “adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” (G.U.C.E n. L 305 dell'8/11/1997);
- Regolamento CEE 1390/97 della Commissione del 18 luglio 1997 che modifica il Regolamento CEE 1021/94 della Commissione relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico(G.U.C.E. 19/07/97, L. 190);
- Regolamento CEE 1091/94 della Commissione del 29 aprile 1994 - “modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico” (G.U.C.E. 18/06/94, L. 126);
- Regolamento CEE 2157/92 del Consiglio del 23 luglio 1992 (che modifica il Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio relativo alla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico G.U.C.E. 31/07/92, L. 217);
- Direttiva (CEE) 92/43 del Consiglio, 21 maggio 1992: - “Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche” (G.U.C.E. 22 luglio 1992, n. L 206);
- Regolamento CEE 1696/87 della Commissione del 10 giugno 1987 - “modalità di applicazione del Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio sulla protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico” (G.U.C.E. 17/06/87, L. 161);
- Regolamento CEE 3528/86 del Consiglio del 17 novembre 1986 - “protezione delle foreste della Comunità contro l'inquinamento atmosferico” (G.U.C.E. 20/11/86, L. 326).

#### 10.1.2 Riferimenti legislativi nazionali

- D.M. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali del 9 novembre 2007 - “Disposizioni sulla lotta obbligatoria contro il carambicide asiatico Anoplophora Chinensis”;
- D.M. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali del 23 febbraio 2006 - “Misure per la lotta obbligatoria contro il cinipide del castagno Drycosmus Kuriphilus (Yasumatsu)”;
- .G.R. del 20 aprile 2001, n.VII/4345 - “Approvazione del Programma Regionale per gli Interventi di Conservazione e Gestione della Fauna Selvatica nelle Aree Protette e del Protocollo di Attività per gli Interventi di Reintroduzione di Specie Faunistiche nelle Aree Protette della Regione Lombardia”;
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357: “Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche”

- (G.U. N. 284 DEL 23-10-1997, S.O. n. 219/L). Testo coordinato al D.P.R. n. 120 del 2003.(G.U. n.124 del 30.05.2003);
- L. del 14 febbraio 1994, n.124 “Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janerio il 5 giugno 1992”;
- L. del 11 febbraio 1992, n.157 - “Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio. (G.U. 25 Febbraio 1992, n. 46 - Supplemento Ordinario)”;
- L. del 7 Febbraio 1992, n.150 - “Disciplina applicativa della Convenzione di Washington sul commercio internazionale delle specie animali e vegetali in via di estinzione (CITES)”;
- Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette” detta i principi fondamentali per l’istituzione e la gestione della aree protette al fine di conservare e valorizzare il patrimonio naturale del paese;
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 “Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale”;
- Ex Decreto 431/1985 dei beni vincolati (ora art. 146 D.Lgs. 490/99; D.Lgs. 42/04 – Codice dei beni culturali e del paesaggio - , modificato dal D.Lgs. 22 gennaio 2006) relativo alla tutela dei beni paesaggistici e ambientali di notevole interesse pubblico, in particolare le aree ricoperte da boschi o vegetazione naturale (zone boscate) e fasce di rispetto dei corsi d’acqua.
- L. del 5 agosto 1981, n.503 - “Ratifica ed esecuzione della convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell’ambiente naturale in Europa, con Allegati, adottata a Berna il 19 settembre 1979”;

### **10.1.3 Riferimenti legislativi regionali**

- Legge Regionale 31 marzo 2008 n. 10 "Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione", che abroga e sostituisce la vecchia l.r. n. 33 del 1977 "Provvedimenti in materia di tutela ambientale ed ecologica".
- D.G.R. del 24 luglio 2008, n.VIII/007736 - “Determinazione in ordine agli elenchi di cui all’art. 1 comma 3 della legge regionale 31 marzo 2008 n.10 – Disposizioni per la tutela e la conservazione della piccola fauna, della flora e della vegetazione spontanea – (Prosecuzione del procedimento per decorrenza termini per l’espressione del parere da parte della competente commissione consiliare, ai sensi dell’art.1, commi 25 e 26 della L.R. n.3/01”;
- D.d.s. del 12 marzo 2009, n.2408 - “Misure regionali di controllo ed eradicazione di Anoplophora Chinensis in Regione Lombardia”;
- D.d.s. del 23 aprile 2009, n.3983 - “Definizione delle aree delimitate ai sensi del decreto n.2408 del 12 marzo del 2009 – Misure regionali di controllo ed eradicazione di Anoplophora Chinensis in Regione Lombardia”.

### **10.1.4 Inquadramento vegetazionale**

Le occupazioni del suolo individuate sono caratterizzate principalmente da seminativi, prati e colture legnose.

Tra i seminativi rientrano i coltivi semplici (terreni interessati da coltivazioni erbacee e soggetti all'avvicendamento o alla monocoltura ad esclusione dei prati permanenti e dei pascoli, nonché i terreni a riposo), i seminativi arborati (coltivi intercalati a coltivazioni legnose agrarie, in cui la coltura arborea è secondaria rispetto a quella erbacea, esclusi i filari di specie arboree a bordo dei campi a seminativo), e le colture ortoflorovivaistiche a pieno campo (colture a ciclo annuo anche in rotazione, tipiche di aziende specializzate e riconoscibili per la dimensione ridotta delle parcelle).

I prati permanenti comprendono coltivazioni foraggere erbacee polifite fuori avvicendamento il cui prodotto viene di norma raccolto più volte nel corso dell'annata agraria previa falciatura; sono state incluse anche le superfici coltivate o pascolate troppo piccole per essere cartografate e strettamente intercalate ai prati.

Nella categoria legnose agrarie rientrano i frutteti; essa comprende gli impianti di essenze frutticole fuori avvicendamento che occupano il terreno per un periodo di tempo anche lungo e che possono essere utilizzate per molti anni prima di essere rinnovate.

Altre occupazioni ed usi del suolo sono le aree urbanizzate, che comprendono superfici occupate da infrastrutture permanenti, tra cui: costruzioni, fabbricati e loro adiacenze anche a verde; strade di qualsiasi ordine e grado non aventi le caratteristiche di inclusi in soprassuoli forestali; linee elettriche, telefoniche, idriche, con le eccezioni di cui al punto precedente; cave, miniere a cielo aperto, discariche; impianti sportivi; opere idrauliche, canali artificiali; ed in generale ogni altra superficie preclusa allo sviluppo di un soprassuolo forestale in quanto diversamente impiegata.

Infine le acque comprendono laghi, bacini, specchi d'acqua e gli alvei fluviali e corsi d'acqua artificiali aree comprese entro il "perimetro bagnato" dei corsi d'acqua sia naturali che artificiali presenti sulla base topografica.

Sono state inoltre individuate le aree verdi di pertinenza autostradale; si tratta di superfici intercluse all'interno di svincoli, rotonde che presentano un grado di naturalità variabile.

### Categorie forestali

Le Categorie forestali individuate sul campo sono il Robinieto puro e il Robinieto misto con *Prunus serotina*.

Il Robinieto puro occupa le rive dei campi coltivati e le superfici abbandonate dall'agricoltura. Tali formazioni sono composte da robinia (*Robinia pseudoacacia*) come specie formante il piano dominante e da sambuco (*Sambucus nigra*) nel piano arbustivo sottostante. Occasionalmente è possibile individuare all'interno di tali siepi individui isolati di altre specie (platano, salice). Si tratta di esemplari piantati dall'uomo e successivamente inglobati dalle formazioni di robinia.

Sono formazioni di origine antropica (impianti) o diffuse spontaneamente, esse sono governate a ceduo. Dal punto di vista dinamico si tratta di formazioni stabili. Fra le specie erbacee del sottobosco è possibile osservare *Anemone nemorosa*, *Brachypodium sylvaticum*, *Rubus ulmifolius*, *Stellaria media*, *Urtica dioica*, *Parietaria officinalis*, *Hedera helix*, *Salvia glutinosa*, *Vinca minor*, *Luzula pilosa* e *Viola riviniana*. Il Robinieto misto con *Prunus serotina* è una formazione forestale in cui accanto alla presenza della robinia, tra le specie arboree è presente anche il prugnolo tardivo (*Prunus serotina*). A causa della fitta copertura creata dal prugnolo scompare il sambuco ed ogni altra specie arbustiva nel piano dominato. Anche in questo caso si tratta di formazioni di origine antropica governate a ceduo. Si tratta di formazioni stabili in assenza di interventi di taglio; in seguito a tagli, soprattutto se ravvicinati nel tempo, si prevede il progressivo avvantaggiarsi del prugnolo tardivo sulla robinia. Le specie caratteristiche del sottobosco

sono le stesse del robinieto puro, anche se presenti in minor numero all'interno delle formazioni caratterizzate dalla presenza del prugnolo tardivo.

## 10.2 VALUTAZIONE

### 10.2.1 Impatto ambientale

Per definire delle classi di qualità della vegetazione sono stati utilizzati i parametri rarità, possibilità di ripristino e provenienza delle specie.

La rarità fa riferimento alla presenza di endemismi e di specie con areale ridotto o a formazioni poco diffuse a livello regionale; la possibilità di ripristino fa riferimento al tempo necessario per ritornare alla situazione ante operam, e alle difficoltà d'esecuzione delle tecniche di ripristino; la provenienza delle specie distingue tra formazioni autoctone e alloctone.

È stata quindi creata una tabella in cui i parametri considerati fossero presenti nelle diverse combinazioni.

Classi di qualità	Parametri di valutazione		
	Rarità	Possibilità di ripristino	Provenienza delle specie
1	Rara	Difficilmente ripristinabile	Autoctone
2	Rara	Difficilmente ripristinabile	Alloctone
3	Rara	Facilmente ripristinabile	Autoctone
4	Comune	Difficilmente ripristinabile	Autoctone
5	Rara	Facilmente ripristinabile	Alloctone
6	Comune	Difficilmente ripristinabile	Alloctone
7	Comune	Facilmente ripristinabile	Autoctone
8	Comune	Facilmente ripristinabile	Alloctone

Facendo riferimento all'area di studio di 1 km per lato rispetto alla linea ferroviaria sono state individuate le formazioni naturali e/o semi naturali di cui valutare la qualità. Nel seguito sono descritte le caratteristiche vegetazionali delle classi di qualità.

Classe di qualità	Occupazione del suolo
7	Prati permanenti, seminativo semplice, seminativo arborato, frutteti, aree verdi di pertinenza autostradale
8	Colture ortoflorovivaistiche a pieno campo, robinieto puro, robinieto misto

Classe di qualità 7: rientrano all'interno di questa classe i prati permanenti, i seminativi semplici e arborati, i frutteti e le aree verdi di pertinenza autostradale.

Si tratta di occupazioni del suolo rappresentate prevalentemente da colture agrarie, costituite da specie autoctone, caratterizzate dall'assenza di specie rare. In caso di necessità di ripristino, in fase post costruzione, tale operazione risulta semplice.

Classe di qualità 8: rientrano all'interno di questa classe le colture ortoflorovivaistiche a pieno campo e le formazioni forestali.

Si tratta di formazioni costituite da specie alloctone e in cui non sono presenti specie rare. La robinia, infatti, pur essendo specie forestale spontaneizzata è di provenienza alloctona.

#### Descrizione dell'impatto

Gli impatti maggiori, a carico delle componenti flora e vegetazione, si verificheranno in fase di preparazione del sito e impianto dei cantieri e consistono nella rimozione della vegetazione erbacea, arborea ed arbustiva nella trasformazione di elementi ambientali preesistenti e nell'introduzione di nuovi ingombri fisici. Le fasi di costruzione seguenti, in assenza di eventi straordinari, sono state pertanto giudicate meno impattanti. Fra queste ultime si può annoverare il disturbo indiretto sulle formazioni forestali limitrofe l'area di cantiere dovuto alla produzione di polveri e di gas inquinanti. Il trasporto di materiale con il conseguente costipamento del suolo dovuto al passaggio dei mezzi pesanti produrranno un basso impatto.

Anche l'impatto generato dalle modifiche della litologia è basso in quanto le aree su cui verrà eseguito l'apporto di materiale lapideo, sabbioso o di terra sono ridotte in numero e superficie; tale operazione verrà eseguita solo in aree in cui sarà necessario eseguire dei riempimenti.

Aree di maggiore impatto sulla componente vegetazionale di tipo forestale sono localizzate presso le aree verdi di superfici intercluse (nelle vicinanze dell'area di stoccaggio Pantanedo, 15.000 mq) ed in corrispondenza di corpi idrici (area di stoccaggio Olona, 3750 mq). Ulteriori interferenze vegetazionali sono descritte nel paragrafo degli impatti riguardanti le Aree Protette.



*Figura 4 - Localizzazione superficie interclusa presso l'area di stoccaggio Pantanedo (in marrone)*



*Figura 5 - Localizzazione area di stoccaggio Olona (in Giallo)*

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>				
	<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	COMMESSA MDL1	LOTTO 31	CODIFICA D 69	DOCUMENTO RG CA 00 00 001

La valutazione viene condotta tenendo presenti tre criteri differenti: la quantità, la severità e sensibilità.

La quantità in questo caso coincide con il numero di essenze vegetali interferite dalle attività di cantiere e che quindi, di conseguenza, devono essere abbattute per la realizzazione delle opere.

La severità in questo caso è intesa sia come valore ornamentale delle essenze vegetali legata alla specie ed alle dimensioni, che come valenza ecosistemica; date le caratteristiche del territorio non si trovano esemplari di particolare valore.

La sensibilità viene ricondotta alla presenza o meno nel territorio di ambienti naturali particolarmente sensibili quali aree boscate, aree naturali, corsi d'acqua con vegetazione ripariale.

### **10.2.2 Impatto sulle parti interessate**

Si ritiene che l'aspetto non risulti particolarmente significativo, sia per l'entità delle superfici interferite, che per la qualità ecosistemica e botanica delle piante a rischio di abbattimento.

## **10.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE**

### **10.3.1 Interventi di mitigazione diretti**

Gli unici interventi di mitigazione diretta sono attuabili all'interno delle zone di lavorazione non direttamente interessate dalla realizzazione di opere e manufatti. Queste porzioni marginali delle aree di lavorazione, al termine dei lavori, dovranno essere restituite all'uso precedente. In particolare al termine della fase di costruzione nelle aree che non saranno di pertinenza dei progetti sarà cura dell'appaltatore ripristinare le condizioni originarie mediante:

- l'eliminazione dei residui, dei manufatti e dei detriti;
- il ripristino della morfologia originaria;
- il ripristino delle condizioni originarie del suolo anche mediante inerbimenti e messa a dimora di specie arbustive/arboree scelte tra quelle osservate in fase ante operam.

### **10.3.2 Procedure operative**

Durante l'effettuazione dei lavori, diverse azioni di progetto verranno ad essere attuate in vicinanza ad elementi vegetazionali la cui posizione ne consentirà la non eliminazione. Per tutti questi casi, e in particolare per le aree di lavorazione interessanti la vegetazione, la vicinanza delle lavorazioni dovrà quindi necessariamente comportare l'adozione di misure di protezione e salvaguardia specificatamente atte a proteggere l'integrità degli esemplari arborei. Le principali misure da adottare sono di seguito riassunte.

#### **Difesa di superfici vegetali**

Per impedire danni provocati dai lavori di cantiere, le superfici vegetali da conservare complessivamente devono essere recintate con rete metallica alta almeno 1,8 m.

Nell'ambito delle suddette superfici, non possono essere versati oli minerali, acidi, basi, vernici ed altre sostanze aventi un effetto consolidante sul suolo.

### Difesa delle parti aeree degli alberi

Per la difesa contro danni meccanici, come ad esempio contusioni e rotture della corteccia e del legno da parte di veicoli, macchine ed altre attrezzature di cantiere, tutti gli alberi isolati nell'ambito del cantiere devono essere muniti di un solido dispositivo di protezione, costituito da una recinzione che racchiuda la superficie del suolo sotto la chioma, estesa su tutti i lati per almeno 1,5 m.

Se per insufficienza di spazio non è possibile la messa in sicurezza dell'intera superficie suddetta, gli alberi devono essere protetti mediante un'incamiciatura di tavole di legno alte almeno 2 m, disposta contro il tronco, con l'interposizione di materiali - cuscinetto, evitando di collocare le tavole direttamente sulla sporgenza delle radici e di inserire nel tronco chiodi e simili.

### Difesa delle radici degli alberi nel caso di ricariche del suolo

Attorno agli alberi possono essere realizzate ricariche del suolo solo se tollerate dalla specie. In ogni caso, è necessario salvaguardare il vecchio orizzonte radicale dell'albero mediante settori di aerazione, alternati a settori di terra vegetale, destinati allo sviluppo del nuovo orizzonte radicale.

I settori di aerazione, realizzati con materiale adatto a costituire uno strato drenante (ad esempio ghiaia, pietrisco) fino al livello finale della ricarica, devono coprire una percentuale della superficie del suolo, estesa almeno 1,5 m attorno alla chioma dell'albero, pari almeno ad 1/3 con specie dotate di apparato radicale profondo e ad 1/2 con specie dotate di apparato radicale superficiale.

Prima della ricarica, eventuali tappeti erbosi, foglie ed altri materiali organici devono essere allontanati, per evitare la putrefazione.

Durante i lavori, si deve fare attenzione a non compattare il suolo.

### Difesa delle radici degli alberi in caso di abbassamenti del suolo

Nel caso in cui si proceda ad effettuare abbassamenti, il livello preesistente del suolo non può essere alterato all'interno di una superficie estesa almeno 1,5 m attorno alla chioma degli alberi, per salvaguardare la rete delle radici sottili.

### Difesa delle radici degli alberi nel caso di scavi di lunga durata

Nella stagione vegetativa prima dell'apertura del cantiere, deve essere realizzata una cortina protettiva delle radici, scavata a mano ad una distanza non inferiore ad 1,5 m dal tronco, per uno spessore di circa 50 cm a partire dalla parete della futura fossa di cantiere ed una profondità di almeno 0,3 m sotto il fondo della stessa, ma tuttavia non più profonda di 2,5 m.

Sul lato della cortina rivolto verso il tronco dell'albero, le radici di maggiori dimensioni devono essere recise con un taglio netto, da spalmare subito con un balsamo sigillante.

Sul lato della cortina rivolto verso la futura fossa di cantiere, si deve realizzare una solida armatura, costituita da pali di legno sui quali si inchioda una rete metallica, a cui viene assicurata una tela di sacco.

Infine lo scavo deve essere riempito con una miscela costituita da compost, sabbia e torba umida. Fino all'apertura del cantiere e durante i lavori successivi, la cortina protettiva delle radici deve essere mantenuta costantemente umida e l'albero, se necessario, deve essere adeguatamente ancorato.

#### Difesa delle radici degli alberi nel caso di transito

Qualora non si possa evitare di transitare all'interno della superficie estesa 1,5 m attorno alla chioma degli alberi, questa deve essere ricoperta con uno strato di materiale drenante avente spessore minimo di 20 cm, sul quale si devono fissare tavole di legno.

Dopo l'allontanamento della copertura protettiva, il suolo deve essere scarificato a mano in superficie, avendo cura di non danneggiare le radici.

## 11 PAESAGGIO

### 11.1 DESCRIZIONE

#### 11.1.1 Riferimenti legislativi nazionali

A livello nazionale, la normativa di riferimento in tema di pianificazione e tutela del paesaggio e dei beni culturali e naturali risulta basata sui seguenti strumenti legislativi :

- D.Lgs. 26 marzo 2008 n. 62 e n. 63 “Ulteriori disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, in relazione ai beni culturali (n. 62) ed in relazione al paesaggio (n. 63)”
- D.Lgs. n. 156 del 2006 (beni culturali), n. 157 del 2006 (paesaggio) “Disposizioni correttive ed integrative del Codice dei Beni Culturali del Paesaggio”
- Tale strumento inquadra in modo sistematico la materia, definisce le nozioni fondamentali e detta le linee guida per tutte le attività del settore.
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 “Codice dei Beni Culturali del Paesaggio”
- Abroga il Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di Beni Culturali e Ambientali (decreto legislativo n. 490 del 1999) e il Regolamento recante disciplina delle alienazioni di beni immobili del demanio storico e artistico (decreto del Presidente della Repubblica numero 283 del 2000), recepisce la definizione di paesaggio e alcuni dei principi ispiratori dell'attività di tutela presenti nella Convenzione Europea del Paesaggio.
- Decreto 8 giugno 2001 “Delega di attribuzione di funzioni ai Soprintendenti regionali istituiti dal decreto legislativo 20 ottobre 1998, n. 368, art. 7. (Decreto del direttore generale per i beni architettonici e il paesaggio). (GU n. 210 del 10-9-2001)”
- Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
- (Schema di decreto del Presidente della Repubblica recante il testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia, approvato dal C.d.M. il 17 maggio 2001 – NB. lo schema tiene conto dei pareri espressi dal Consiglio di Stato, dalla Conferenza unificata e dalle competenti Commissioni della Camera).
- Ministero per i Beni e le attività culturali – Circolare 14 novembre 2000, n. 106 “Efficacia dei decreti ministeriali emanati ai sensi del decreto ministeriale 21 settembre 1984, articoli 160 e 162 del decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490”
- D.Lgs, 29 ottobre 1999, n. 490 “Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352”
- Legge 8 agosto 1985, n. 431 (Galasso) “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 27/06/1985, n. 312, recante disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale. Integrazioni dell'art. 82 del DPR 24/07/1977, n. 616”

- Decreto Ministeriale 2 aprile 1968 “Limiti inderogabili di densità edilizia, di altezza, di distanza fra i fabbricati e rapporti massimi tra spazi destinati agli insediamenti residenziali e produttivi e spazi pubblici o riservati alle attività collettive, al verde pubblico o a parcheggi da osservare ai fini della formazione dei nuovi strumenti urbanistici o della revisione di quelli esistenti, ai sensi dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n. 765”
- Regio Decreto 3 giugno 1940, n. 1357 “Regolamento per l'applicazione della Legge 29 giugno 1939 n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali” (G.U. 5 ottobre 1940, n. 234)
- Legge 29 giugno 1939 n. 1497 “Protezione delle bellezze naturali” (G. U. n.151 del 30/6/1939) (abrogata dal DLgs 490/1999)

### **11.1.2 Riferimenti legislativi regionali**

- DGR VIII/6447/2008, Approvazione di integrazione ed aggiornamenti del Piano Territoriale Paesistico Regionale e trasmissione della proposta di Piano Territoriale Regionale al Consiglio Regionale per l'adozione
- DGR VIII/8837/2008 Linee guida per la progettazione paesaggistica delle infrastrutture della mobilità in aggiornamento dei Piani di Sistema del Piano Territoriale Paesistico Regionale
- (DGR VIII/6421/2007) Criteri ed indirizzi relativi ai contenuti paesaggistici dei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale
- (DGR VIII/1681/2005). Modalità della pianificazione territoriale
- (DGR VII/11045/2002). Approvazione << Linee guida per l'esame paesistico dei progetti >> prevista dall'art. 30 delle Norme di Attuazione del Piano Territoriale Paesistico Regionale approvato con d.c.r. 6 marzo 2001, n. 43749 – Collegamento al P.R.S. obiettivo gestionale 10.1.3.2. (Prosecuzione del procedimento per decorrenza dei termini per l'espressione del parere da parte della competente commissione consiliare, ai sensi dell'art. 1, commi 24 e 26 della l.r. n. 3/2001)

### **11.1.3 Inquadramento paesaggistico**

La lettura del territorio permette di riconoscere, oltre all'elevata densità insediativa dello stesso, anche le relazioni che intercorrono o sono intercorse tra i singoli elementi che rivestono una certa rilevanza dal punto di vista delle valenze storico-testimoniali.

La maglia infrastrutturale è molto fitta e orientata preferenzialmente lungo la direttrice storica di Nord Ovest, sulla quale si snoda la S.S. 33 del Sempione, che replica un tracciato percorso fin dall'antichità. Sulla stessa direttrice, infatti si sono sviluppate la linea ferroviaria Milano-Rho-Arona (inaugurata nel 1868) e l'Autostrada A6 dei Laghi (inaugurata nel 1925).

Tale percorso, acquistò importanza a partire da XIII sec. quando il passo del Sempione divenne una delle vie di comunicazione più rilevanti con i mercati d'oltralpe. Essa, infatti, era legata agli interessi delle produzioni milanesi per le piazze delle Fiandre, della Champagne e del Brabante.

Tale direttrice era intersecata, all'altezza di Legnano da un'altra, discendente dalla Valle Olona, che si dirigeva a Pavia. Questa disposizione rispecchiava l'antica contrapposizione tra i possessi milanesi e la “civitas sepriasca”, di cui la valle Olona era il cuore.

Lo sviluppo maggiore dal punto di vista insediativo si è avuto lungo la S.S. del Sempione, che dopo il suo impianto definitivo voluto da Napoleone, nel 1810, diventa polo di attrazione per un settore produttivo di grande rilievo. Infatti, nel corso dell'800 la zona assume importanza come principale bacino dell'industria cotoniera italiana.

Un'importante tipologia di marker territoriali che caratterizza il territorio sotteso dal progetto di potenziamento ferroviario è costituita dagli elementi di archeologia industriale (stabilimenti di fine '800 e dei primi del '900), insieme a tutti gli edifici civili legati allo sviluppo della nuova classe emergente imprenditoriale e all'aumento demografico.

Tali segni costituiscono un vero e proprio sistema, riconducibile ad uno stesso insediamento produttivo, ma esteso su un territorio più vasto. Pur strettamente legati al tipo e ai modi di produzione, le tipologie e i caratteri propri di tali edifici si adattano col tempo ad una sempre maggiore uniformità.

Nella zona di Rho, anche se lontana dalla linea ferroviaria si segnala la presenza di un importante fattore connotante il paesaggio di quest'area: il sistema dei mulini idraulici lungo il fiume Olona. Si tratta di una grande testimonianza dello storico sfruttamento delle acque del fiume come fonte energetica. I mulini esistenti erano numerosissimi fino al XIX sec; di questi ora sono sopravvissuti un numero esiguo, ma significativo, che rappresenta un patrimonio tipologico da preservare e che costituisce un vero e proprio itinerario storico-culturale lungo il fiume. Tra i più vicini alla linea, si ricorda, nel territorio di Rho, il Molino Prepositurale, che ricade in una zona di rilevanza paesaggistica, sottoposta a vincolo.

Nessuno di questi risulta però direttamente interessato dalle aree di lavorazione.

## 11.2 VALUTAZIONE

### 11.2.1 *Impatto ambientale*

L'analisi dell'impatto ambientale viene condotta analizzando le ripercussioni su questo aspetto ambientale in termini di severità (la frequenza e la durata degli eventuali impatti, legata alla durata dei cantieri) e di sensibilità (in termini di presenza di fruitori delle aree interessate dai cantieri).

La punto di vista della sensibilità, particolare rilievo viene assunto da tutti quegli elementi identificabili d'interesse storico-testimoniale.

A Rho numerosi sono gli edifici d'interesse storico-testimoniale presenti non lontano dalla linea, ma qui il cantiere presenta sempre estensione molto compatta sulla linea attuale e quindi le interazioni paesaggistiche con tali edifici, sempre separati da quinte edificate dalla ferrovia, sono minimali, se non nulle.

In termini di severità, come per molti altri aspetti ambientali, l'impatto atteso si estenderà su tutte le aree sopra evidenziate e, più in generale, sull'intero ambito attraversato, per tutta la durata dei lavori.

In linea generale la severità può essere pertanto considerata "modesta" per gran parte delle aree di lavorazione, con qualche puntuale e abbastanza circoscritto areale di maggiore severità, prima evidenziato.

L'impatto ambientale va valutato anche in termini di sensibilità del territorio, con alterazioni del paesaggio e della visualità, intrusione visiva e alterazione dei bacini visuali; le aree interessate dai lavori ricadono pressoché sempre in un contesto percettivamente confinato e, al massimo, semi-confinato, con

	<b>POTENZIAMENTO LINEA RHO – ARONA</b> <b>TRATTA RHO – GALLARATE</b>  <b>PRG DI RHO</b>					
<b>Progetto Ambientale della Cantierizzazione</b>  <b>Relazione Generale</b>	<b>COMMESSA</b> MDL1	<b>LOTTO</b> 31	<b>CODIFICA</b> D 69	<b>DOCUMENTO</b> RG CA 00 00 001	<b>REV.</b> C	<b>PAG.</b> 139/139

bacini visivi che risultano quindi sempre di modesta o modestissima estensione e, conseguentemente, con impatti percettivi che esplicano la loro azioni in intorni territoriali ridotti.

Nel complesso, pertanto, la sensibilità del territorio che scaturisce da un tale assetto paesaggistico è pertanto da ritenersi decisamente modesta.

### **11.2.2 Impatto sulle parti interessate**

La localizzata urbanizzazione del territorio attraversato implica una sensibilità delle popolazioni residenti nei riguardi dell'aspetto ambientale in questione potenzialmente elevato vista la spiccata urbanizzazione delle aree attraversate.

## **11.3 PROVVEDIMENTI E MISURE DI MITIGAZIONE**

### **11.3.1 Interventi di mitigazione diretti**

Le aree di cantiere si connotano in generale come elementi detrattori della qualità del paesaggio e quindi della qualità ambientale in senso lato.

La piena reversibilità di questi impatti, la posizione delle aree di lavorazione rispetto ai principali punti di fruizione percettiva e il loro ribadire aree rimaste allo stato residuale dopo la sospensione dei lavori sono tutti fattori che consentono di affrontare il tema dell'inserimento paesaggistico dei cantieri lavorando, come mitigazioni dirette, sulle recinzioni delle aree di lavorazione. In fase d'installazione delle recinzioni sarà necessario provvedere, laddove non sono previste le barriere antirumore ed antipolvere, recinzioni in tonalità cromatiche naturali. In questo modo, gli interventi finalizzati a limitare l'impatto visivo dei cantieri risultano meglio integrati anche con quelli funzionali alla mitigazione del rumore ed alla limitazione della diffusione di polveri.