COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

# LEGGE N. 55 DEL 14/06/2019

# COLLEGAMENTO PARCO RUGNA/BETTOLO – BIVIO FEGINO VIA CAMPASSO TRATTA BIVIO FEGINO – EX BIVIO S. LIMBANIA PROGETTO DI FATTIBILITA'

## GALLERIA FACCHINI 1

## Verifica di Assoggettabilità a VIA - Studio Preliminare Ambientale

Riscontro alla richiesta di integrazioni ex art. 19 c. 6 D.Lgs 152/06

| GENERAL CONTRACTOR | ITALFERR | |
|---|---|---|
| Consorzio **Cociv** | | |

| COMMESSA | LOTTO | FASE | ENTE | TIPO DOC. | OPERA/DISCIPLINA | PROGR. | REV. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NG1H | 02 | F | CV | RO | IM0000 | 008 | A |

Progettazione :

| Rev | Data | Verificato | Data | Progettista Integratore | Data | IL PROGETTISTA |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A00 | 28.12.20 | COCIV | 28.12.20 | A. Mancarella | 28.12.20 | Consorzio Collegamenti Integrati Veloci<br>Dott. Ing. Aldo Mancarella<br>Ordine Ingegneri Prov. TO<br>n. 6271 R |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

ORDINE DOTTORI AGRONOMI E FORESTALI
Dott. Lorenzo MORRA
n° 712
PROVINCIA DI TORINO

| | n. Elab.: | File: NG1H-02-F-CV-RO-IM00-00-008-A00 |
|---|---|---|

CUP: F81H92000000008

## INDICE

**1. OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO ..... 2**

**2. INTEGRAZIONI RELATIVE ALLA MATRICE RUMORE ..... 3**

2.1. PREVISIONE DEI LIVELLI ACUSTICI ..... 3
2.2. VERIFICHE FONOMETRICHE ..... 10

**3. INTEGRAZIONI RELATIVE ALLA MATRICE SUOLO – GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO ..... 12**

3.1. QUANTITÀ DEI MATERIALI PRODOTTI E LORO QUALIFICAZIONE ..... 12
3.2. INDICAZIONE DEI SITI DI CONFERIMENTO ..... 12

**4. INTEGRAZIONI RELATIVE ALLA MATRICE BIODIVERSITA' ..... 12**

4.1. MISURE DI MITIGAZIONE PREVISTE ..... 12
4.2. AZIONI DI RIPRISTINO ..... 16

## ELABORATI GRAFICI DI RIFERIMENTO

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| NG1H-02-F-CV | PZ | IM | 00 | 0 | 0 | 001 | A00 | Interventi di ripristino ambientale | 1:500 |

# 1. OGGETTO E STRUTTURA DEL DOCUMENTO

Il presente documento risponde alla richiesta di integrazione ex art. 19 c.6 del D.Lgs 152/06 formulata dalla Regione Liguria con nota Prot. PG/2020 Class: G13.17.1 Fasc 2020/57 Rif S760 acquisita al Protocollo RFI in data 30/11/2020.

Le richieste di integrazioni riguardano le seguenti matrici:

- Matrice Rumore;
- Matrice Suolo – Gestione dei materiali di scavo;
- Matrice Biodiversità.

Nella tabella sinottica che segue sono riportate integralmente le richieste con il riferimento del capitolo in cui sono trattate le integrazioni.

| **Matrice** | **Richiesta** | **Riferimento al capitolo della presente relazione in cui si riportano le integrazioni** |
|---|---|---|
| Rumore | Lo Studio Preliminare Ambientale deve essere integrato con la previsione dei livelli acustici, in fase di cantiere, sui recettori abitati nelle zone a Nord e a Sud della galleria e da una definizione preliminare dei monitoraggi acustici di verifica dei livelli in opera; | Cap 2.1 |
| Rumore | Lo Studio Preliminare Ambientale deve essere integrato con l'inserimento della previsione di una attività di verifica fonometrica dell'impatto acustico, con rilievi (anche su tempo breve purché rappresentativi delle lavorazioni rumorose) ante operam e durante il cantiere, in corrispondenza delle lavorazioni acusticamente critiche. I rilievi dovranno essere condotti in corrispondenza del recettore individuato nello studio (zona Nord) e in corrispondenza del recettore abitato più esposto in zona Sud, in facciata all'edificio; | Cap 2.2 |
| Suolo | Lo Studio Preliminare Ambientale deve essere integrato con la precisazione delle quantità previste di materiali prodotti nel corso dell'adeguamento e il modo in cui saranno qualificati: se rifiuti costituiti da terre e rocce da scavo o detriti da costruzione o demolizione; | Cap 3.1 |

| Matrice | Richiesta | Riferimento al capitolo della presente relazione in cui si riportano le integrazioni |
|---|---|---|
| Suolo | Lo Studio Preliminare Ambientale deve essere integrato con l'indicazione dei siti di conferimento di tali rifiuti; | Cap 3.2 |
| Biodiversità | Lo Studio Preliminare Ambientale deve essere integrato con l'indicazione di idonee misure di mitigazione nelle fasi relative all'adeguamento di sezione, all'edificazione delle opere ed alle modalità di organizzazione del cantiere, esplicitando le migliori soluzioni adottate per minimizzare il consumo di suolo, preservare la vegetazione autoctona e limitare il disturbo alle specie segnalate. | Cap 4.1 |
| Biodiversità | Lo Studio Preliminare Ambientale deve essere integrato con la previsione di azioni di ripristino che contemplino un'ottimale rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori, allo scopo di prevenire l'insediamento di nuove specie aliene invasive o la diffusione di quelle già presenti. | Cap 4.2 |

# 2. INTEGRAZIONI RELATIVE ALLA MATRICE RUMORE

## 2.1. Previsione dei livelli acustici

La previsione dei livelli acustici attesi in fase di cantiere ai ricettori più esposti, è stata effettuata a partire dalla definizione dei ricettori più esposti e delle fasi di cantiere potenzialmente più impattanti dal punto di vista acustico.

I ricettori più esposti sono quelli più prossimi all'imbocco nord e sud della galleria Facchini e sono individuati nelle immagini seguenti.



**Figura 1 – Ricettore R1; edificio residenziale imbocco lato sud della Galleria Facchini**

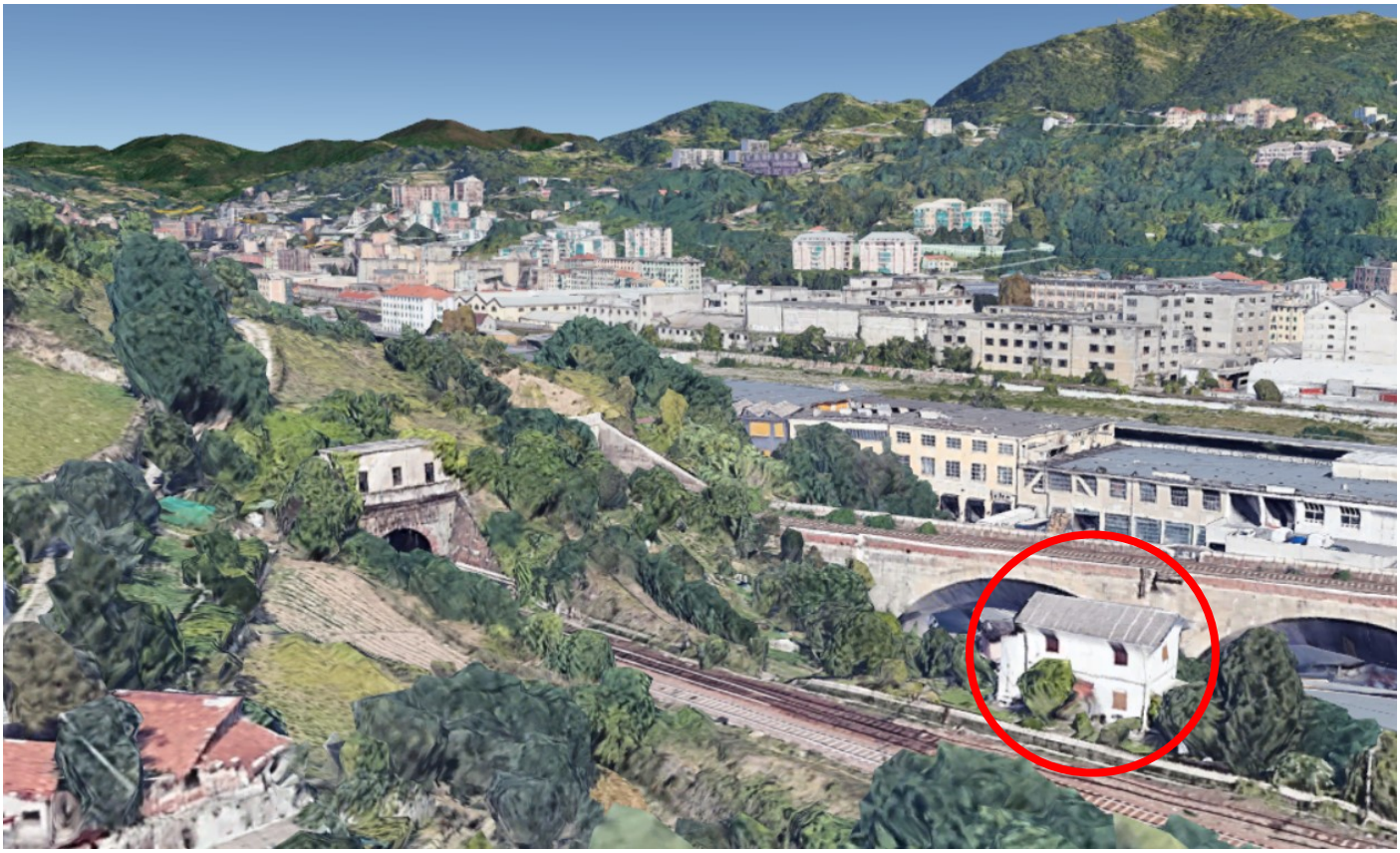


**Figura 2 – Ricettore R2; edificio residenziale imbocco lato sud della Galleria Facchini**



**Figura 3 – Ricettore R3; edificio residenziale imbocco lato nord della Galleria Facchini**

I limiti da rispettare per le attività di cantiere sono quelli del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Genova.

Il Comune di Genova ha approvato con Deliberazione n° 234 del 24 aprile 2002 la Classificazione Acustica del territorio comunale che suddivide il Territorio in 6 classi omogenee all'interno delle quali sono definiti i valori limite assoluti e differenziali delle sorgenti sonore presenti.

Di seguito si riporta l'estratto del Piano per l'area di studio.

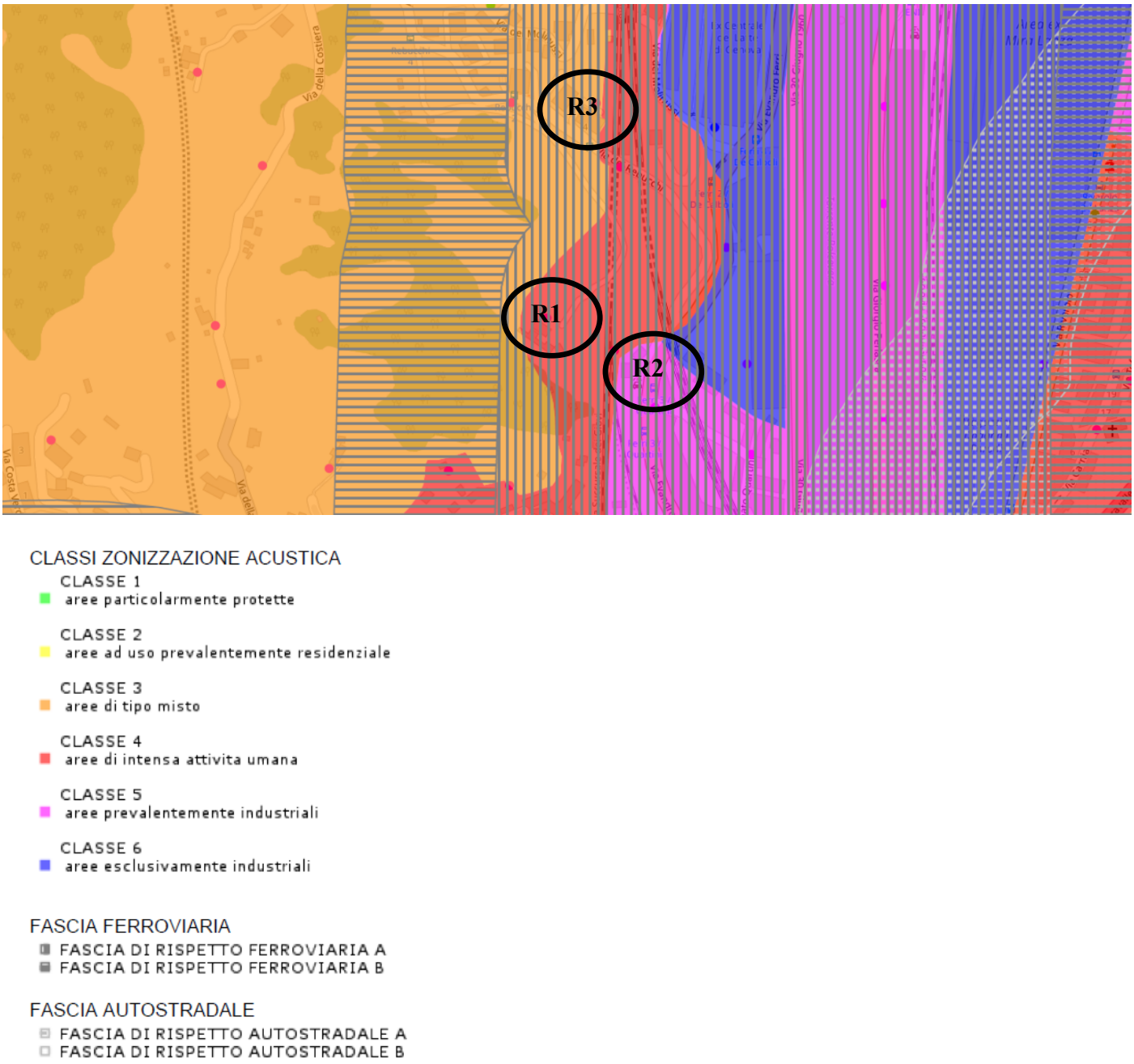



**Figura 4 – Estratto Piano di Classificazione Acustica (fonte Geoportale)**

In base al Piano di Classificazione Acustica sopra riportato, i ricettori sono così classificati:

- R1: classe IV con limiti di immissione pari a 65 dBA giorno e 55 dBA notte
- R2: classe V con limiti di immissione pari a 70 dBA giorno e 60 dBA notte
- R3: classe III con limiti di immissione pari a 60 dBA giorno e 50 dBA notte

Il cantiere operativo per l'adeguamento della sagoma della galleria Facchini 1 avrà una durata di 481 giorni.

Di seguito si riporta l'elenco delle più rilevanti attività dal punto di vista acustico, previste con la loro durata in giorni così come riportato nel cronoprogramma di cantiere:

- Demolizione edificio esistente 10 giorni
- Realizzazione di infilaggi metallici cementati con tecnologia teleguidata diametro 114 mm spessore 10,0 mm 70 giorni
- Realizzazione paratie in micropali muri d'ala per allargo zona imbocco Sud 90 giorni
- Realizzazione paratie in micropali muri d'ala per allargo zona imbocco Nord 90 giorni

Nella Tabella seguente si riporta l'elenco dei macchinari che si prevede di impiegare per lo svolgimento delle singole lavorazioni.

**Tabella 1– Elenco dei mezzi di cantiere necessari per ciascuna lavorazione**

| **SCENARIO 1: DEMOLIZIONE EDIFICIO ESISTENTE** | **Mezzo** |
|---|---|
| Demolizione fabbricati e opere in c.a. | Pala caricatrice + escavatore+ martellone |
| Trasporto | Autocarro |
| **SCENARIO 2: REALIZZAZIONE PERFORAZIONI PER INFILAGGI METALLICI** | **Mezzo** |
| Realizzazione perforazioni per infilaggi metallici | Antenna di perforazione |
| **SCENARIO 3: REALIZZAZIONE PARATIE IN MICROPALI ZONA IMBOCCO SUD E NORD** | **Mezzo** |
| Formazione Micropali | Macchina micropali + motocompressore |
| Trasporto | Autocarro |

I valori delle potenze sonore per ciascuna macchina in funzionamento sono estrapolati dal Manuale *Conoscere per Prevenire - La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili, redatto dal Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e provincia* e sono riportati in tabella seguente.

**Tabella 2– Livelli di potenza acustica, LW [dB] dei macchinari**

| **SORGENTE** | **FREQUENZA [Hz]** | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **31.5** | **63** | **125** | **250** | **500** | **1k** | **2k** | **4k** | **8k** | **16k** | **dBA** |
| Escavatore gommato | 94.5 | 105.6 | 100.3 | 100.7 | 99.9 | 98.6 | 95.1 | 91.2 | 84.3 | 84.3 | 103.0 |
| Autocarro regime medio | 101.8 | 99.8 | 93.7 | 91.0 | 97.0 | 99.3 | 97.7 | 95.0 | 91.7 | 89.2 | 103.9 |
| Pala meccanica gommata | 100.8 | 121.6 | 117.0 | 110.2 | 104.3 | 103.7 | 101.7 | 95.2 | 87.6 | 79.4 | 109.6 |
| Escavatore con martello | 105.1 | 106.9 | 114.2 | 113.0 | 112.0 | 111.3 | 110.9 | 109.5 | 106.3 | 102.6 | 117.4 |
| Macchina Micropali | 96.8 | 101.6 | 106.6 | 100.8 | 100.6 | 101.9 | 98.3 | 94.9 | 90.6 | 84.6 | 105.8 |
| Motocompressore | 101.5 | 103.6 | 111.4 | 101.0 | 96.2 | 93.5 | 90.3 | 84.9 | 86.7 | 84.1 | 100.6 |

Per quanto riguarda l'antenna dii perforazione per gli infilaggi metallici sarà posizionata su un ponteggio in modo da perforare la calotta della galleria ferroviaria ad un'altezza di circa 8 metri dal piano campagna.

Date le caratteristiche della lavorazione la potenza sonora della macchina è stata supposta simile a quella della macchina dei micropali ovvero:

**Tabella 3– Livelli di potenza acustica, LW [dB] dell'antenna perforatrice**

| SORGENTE | FREQUENZA [Hz] | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 31.5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k | 8k | 16k | dBA |
| Antenna perforatrice | 96.8 | 101.6 | 106.6 | 100.8 | 100.6 | 101.9 | 98.3 | 94.9 | 90.6 | 84.6 | 105.8 |

Il livello di pressione sonora atteso al ricettore è calcolabile con la formula:

$$L_p = L_W - 10\log(2\pi) - 20\log r = L_W - 8 - 20\log r$$

dove:

$L_p$ è il livello di pressione sonora in dBA

$L_w$ è il livello di potenza sonora della lavorazione in dBA

r è la distanza in pianta fra il centro dell'area di cantiere e il ricettore (per centro del cantiere si può intendere anche solo il centro di una parte di esso, all'interno della quale vi è la concentrazione delle macchine utilizzate nella fase lavorativa considerata);

Il calcolo per gli scenari 1 e 3 è stato effettuato considerando cautelativamente tutte le sorgenti contemporaneamente funzionanti, mentre per lo scenario 2 è stato considerata la realizzazione di due fori contemporanei.

Le attività di cantiere sono state considerate attive nel solo periodo diurno.

**Tabella 4– Calcolo scenario 1 "Demolizione edificio esistente" al ricettore R1**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Escavatore | 103,0 | 60,0 | 1,0 | 60,0 | 59,4 |
| Pala caricatrice | 109,6 | 60,0 | 2,0 | 60,0 | 66,0 |
| Escavatore con martellone | 117,4 | 58,0 | 2,0 | 58,0 | 74,1 |
| Autocarro | 103,9 | 62,0 | 1,0 | 62,0 | 60,1 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **75,0** |

**Tabella 5– Calcolo scenario 1 "Demolizione edificio esistente" al ricettore R2**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Escavatore | 103,0 | 61,0 | 1,0 | 61,0 | 58,7 |
| Pala caricatrice | 109,6 | 61,0 | 1,0 | 61,0 | 65,3 |
| Escavatore con martellone | 117,4 | 59,0 | 2,0 | 59,0 | 73,5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Autocarro | 103,9 | 63,0 | 1,0 | 63,0 | 60,0 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **74,4** |

**Tabella 6– Calcolo scenario 2 "Realizzazione perforazioni per infilaggi metallici" al ricettore R1 (macchina all'imbocco sud)**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Antenna perforatrice | 108,8* | 55,0 | 9,0 | 55,7 | 65,9 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **65,9** |

**due fori contemporanei nella parte più alta della galleria*

**Tabella 7– Calcolo scenario 2 "Realizzazione perforazioni per infilaggi metallici" al ricettore R2 (macchina all'imbocco sud)**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Antenna perforatrice | 108,8* | 56,0 | 9,0 | 56,7 | 65,7 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **65,7** |

**due fori contemporanei nella parte più alta della galleria*

**Tabella 8– Calcolo scenario 2 "Realizzazione perforazioni per infilaggi metallici" al ricettore R3 (macchina all'imbocco nord)**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Antenna perforatrice | 108,8* | 30,0 | 9,0 | 30,7 | 70,9 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **70,9** |

**due fori contemporanei nella parte più alta della galleria*

**Tabella 9– Calcolo scenario 3 "Realizzazione paratie in micropali zona imbocco sud" al ricettore R1**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Macchina micropali | 105,8 | 50,0 | 8,0 | 50,6 | 63,7 |
| Motocompressore | 100,6 | 50,0 | 1,0 | 50,0 | 61,9 |
| Autocarro | 103,9 | 50,0 | 1,0 | 50,0 | 58,6 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **66,6** |

**Tabella 10– Calcolo scenario 3 "Realizzazione paratie in micropali zona imbocco sud" al ricettore R2**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Macchina micropali | 105,8 | 51,0 | 8,0 | 51,6 | 63,5 |
| Motocompressore | 100,6 | 51,0 | 1,0 | 51,0 | 61,7 |
| Autocarro | 103,9 | 51,0 | 1,0 | 51,0 | 58,4 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **66,4** |

**Tabella 11– Calcolo scenario 3 "Realizzazione paratie in micropali zona imbocco nord" al ricettore R3**

| Macchina | Potenza (dBA) | Distanza in pianta dal ricevitore (m) | Altezza della sorgente da terra (m) | Distanza reale (m) | Livello di pressione sonora (dBA) |
|---|---|---|---|---|---|
| Macchina micropali | 105,8 | 30,0 | 8,0 | 31,0 | 68,0 |
| Motocompressore | 100,6 | 30,0 | 1,0 | 30,0 | 66,4 |
| Autocarro | 103,9 | 30,0 | 1,0 | 30,0 | 63,1 |
| **Livello di pressione sonora totale al ricettore** | | | | | **71,0** |

Dal calcolo sopra riportato si evidenzia che:

- Lo scenario 1 di cantiere relativo alla demolizione dell'edificio esistente comporta un superamento dei limiti di immissione diurno per i ricettori R1 e R2 aventi rispettivamente limiti di immissione pari a 65 dBA e 70 dBA.
- Lo scenario 2 di cantiere relativo alla perforazione per gli infissaggi metallici comporta un superamento dei limiti di immissione diurno per i ricettori R1 e R3 aventi rispettivamente limiti di immissione pari a 65 dBA e 60 dBA.
- Lo scenario 3 di cantiere ovvero la realizzazione delle paratie di micropali comporta un superamento dei limiti di immissione diurno per i ricettori R1 e R3 aventi rispettivamente limiti di immissione pari a 65 dBA e 60 dBA.

Sarà cura del proponente richiedere apposita autorizzazione in deroga ai limiti della zonizzazione secondo le modalità stabilite dal Comune di Genova.

## 2.2. Verifiche fonometriche

Alla luce dei livelli attesi durante le fasi di cantiere individuate come più impattanti dal punto di vista acustico saranno effettuati rilievi fonometrici in fase di:

- ANTE OPERAM al fine di caratterizzazione il clima acustico preesistente prima delle attività di cantiere;
- CORSO D'OPERA al fine di valutare l'effettivo impatto delle lavorazioni di cantiere sui ricettori più esposti e valutare il rispetto dei limiti richiesti in deroga.

Nell'immagine seguente si riporta l''ubicazione delle postazioni di misura.

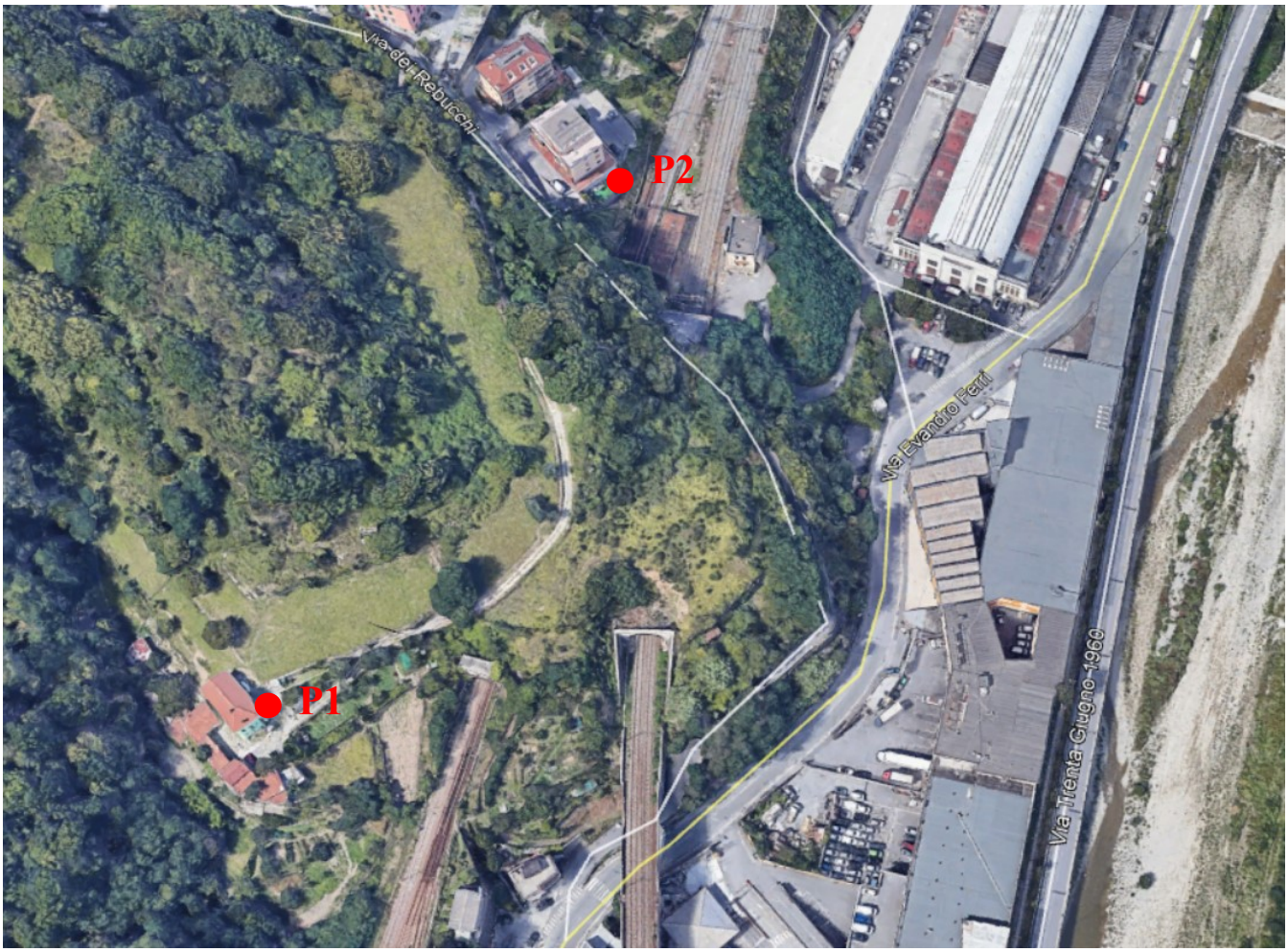



**Figura 5 – Ubicazione postazioni di misura monitoraggio**

Le misure avranno una durata di 24 ore e la postazione di misura dovrà essere posizionata in facciata del ricettore più esposto ad un'altezza di 4 metri dal p.c. e lontano da superfici riflettenti.

Durante la fase di cantiere le misure dovranno essere effettuate durante le fasi di:

- Demolizione fabbricato esistente (solo su P1)
- Attività di perforazione per infissaggi metallici (su P1 e P2 quando la macchina è rispettivamente all'imbocco sud e all'imbocco nord)
- Realizzazione di paratie di micropali (su P1 e P2 quando la macchina è rispettivamente all'imbocco sud e all'imbocco nord)

# 3. INTEGRAZIONI RELATIVE ALLA MATRICE SUOLO – GESTIONE DEI MATERIALI DA SCAVO

## 3.1. Quantità dei materiali prodotti e loro qualificazione

Lo scavo della galleria sarà eseguito in tradizionale con martellone, le volumetrie di progetto sono pari a circa 8.895 metri cubi in banco. Il materiale ove sarà realizzato lo scavo è costituito da metargilliti appartenenti alla formazione delle Argille a Palombini.

Lo smarino proveniente dallo scavo sarà gestito a rifiuto e conferito presso idonei impianti esterni autorizzati. In attesa del conferimento il materiale sarà deposto temporaneamente all'interno del cantiere.

## 3.2. Indicazione dei siti di conferimento

Alla luce dei numerosi risultati analitici già conseguiti sul medesimo litotipo, in via preliminare, si ipotizza che allo smarino di galleria sia attribuibile la qualifica di rifiuto speciale non pericoloso ammissibile in discarica per rifiuti inerti.

In considerazione di tale ipotesi il suddetto rifiuto sarà conferito presso la discarica per rifiuti inerti FARINA EZIO SRL, via G. Agnesi - Desio (MB), con autorizzazione n. 389 del 12/08/2011, distante circa 160 km dal cantiere di produzione.

# 4. INTEGRAZIONI RELATIVE ALLA MATRICE BIODIVERSITA'

## 4.1. Misure di mitigazione previste

Con riferimento alle misure di mitigazione previste per minimizzare il consumo di suolo, preservare la vegetazione autoctona e limitare il disturbo alle specie segnalate, occorre anzitutto evidenziare come il progetto abbia previsto di utilizzare prioritariamente aree già antropizzate o appartenenti a pertinenze ferroviarie o sedime ferroviario. Questo proprio per minimizzare il consumo di suolo. Ci si riferisce in particolare alle aree di seguito descritte.

**Area di cantiere 2**

Di seguito l'inquadramento planimetrico dell'area.

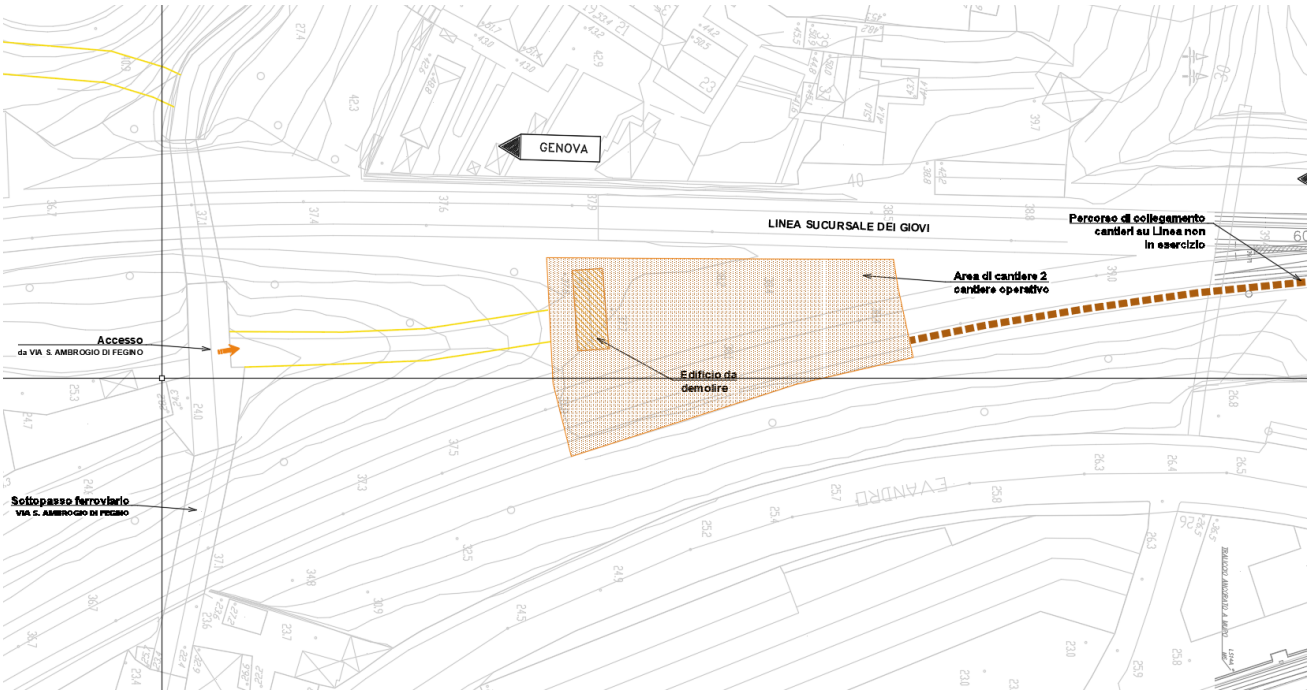



**Figura 6 – Area di cantiere imbocco sud – cantiere 2**

Di seguito l'inquadramento su foto aerea dell'area (evidenziata con freccia rossa).



**Figura 7 – Area di cantiere imbocco sud – cantiere 2**

## Area di cantiere 4

Di seguito l'inquadramento planimetrico dell'area.

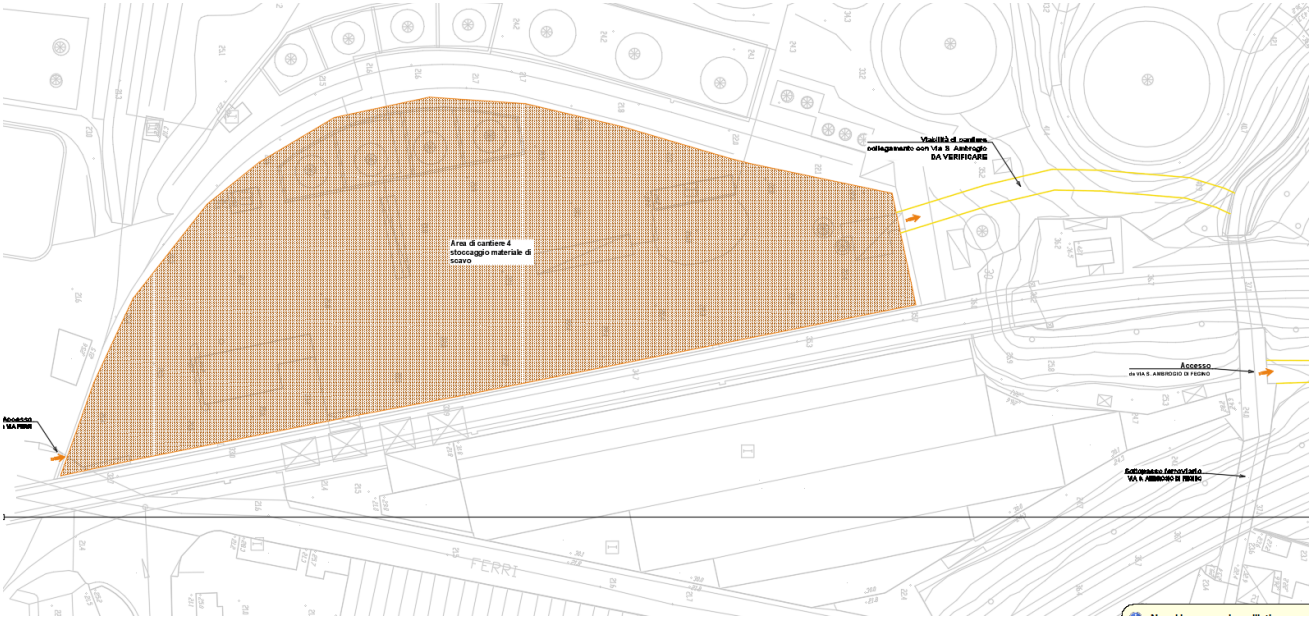



**Figura 8 – Area stoccaggio materiali imbocco sud – cantiere 4**

Di seguito l'inquadramento su foto aerea dell'area (evidenziata con freccia rossa).




**Figura 9 – Area stoccaggio materiali imbocco sud – cantiere 4**

**Area di cantiere 3**

Di seguito l'inquadramento planimetrico dell'area (evidenziata in rosso).

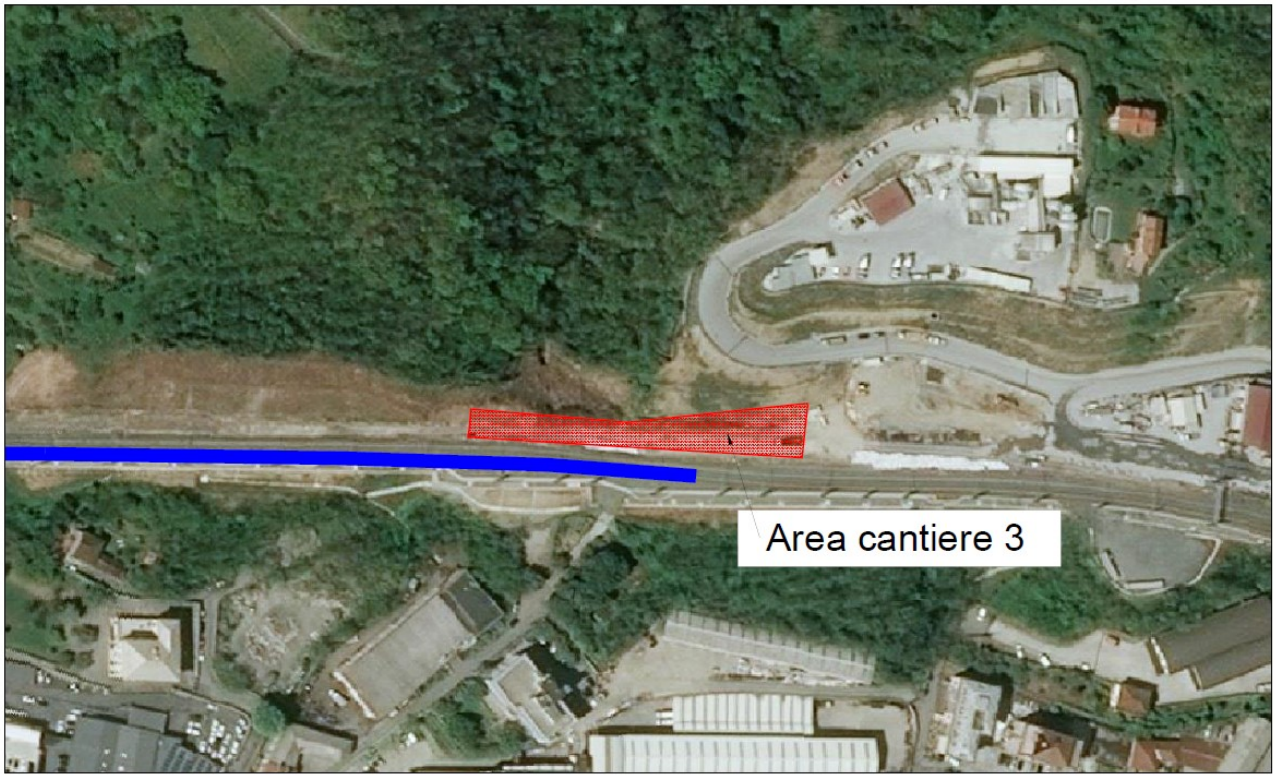



**Figura 10 – Area cantiere imbocco lato nord – cantiere 3**

Per quanto riguarda le azioni necessarie per preservare la vegetazione autoctona e limitare il disturbo alle specie presenti si prevedono, nella fase di cantiere, i seguenti interventi:

- Ove interferite aree non antropizzate si provvederà allo stoccaggio temporaneo del materiale vegetale per il successivo riutilizzo per gli interventi di ripristino;
- Per i cumuli temporanei di terreno vegetale, si prevedono interventi di copertura con inerbimenti in modo da contrastare i fenomeni di dilavamento e creare condizioni sfavorevoli all'insediamento di eventuali specie alloctone. Nel caso di specie, data la brevità del cronoprogramma, si inerbiranno i cumuli con miscugli composti da specie a rapido insediamento, in grado di coprire velocemente le superfici trattate (ad esempio Lolium spp., Hordeum vulgare, Avena sativa);
- Per i successivi interventi di ripristino si dovrà limitare quanto più possibile l'uso di materiale vegetale esterno al contesto di intervento;
- Gli interventi di taglio delle specie esotiche invasive (ci si riferisce in particolar modo all'allargamento della viabilità in corrispondenza dell'imbocco nord) dovranno essere effettuati prima della fioritura, in modo da impedire la produzione di seme;
- Nel caso di interventi di taglio e/o eradicazione di specie invasive su aree circoscritte, le superfici di terreno interferite dovranno essere ripulite da residui vegetali in modo da ridurre il rischio di disseminazione e/o moltiplicazione da frammenti di pianta; inoltre è importante curare la pulizia delle macchine impiegate e rimuovere ogni residuo di sfalcio;

- Onde evitare il rischio di danneggiamenti della vegetazione autoctona immediatamente afferente alle aree di lavoro, si dovrà provvedere ad utilizzare un sistema di recinzione delle aree che impedisca ai macchinari di danneggiare accidentalmente gli esemplari prossimi al perimetro di cantiere;
- Saranno ad adottare misure di pulizia delle aree di cantiere e di lavoro onde limitare la diffusione di polveri che potrebbero depositarsi sulle foglie degli esemplari prossimi alle zone di lavoro.

## 4.2. Azioni di ripristino

Le previsioni delle azioni di ripristino, volte a determinare la rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori, sono rappresentate graficamente nell'elaborato integrativo NG1H-02-F-CV-PZ-IM00-00-001-A00 "Interventi di ripristino ambientale".

E' opportuno sottolineare che ci si è concentrati sul ripristino delle aree afferenti gli imbocchi della galleria, cioè quelle per le quali è possibile un recupero a valenza naturalistica nel rispetto dei vincoli imposti dalla vicinanza dell'infrastruttura ferroviaria.

Le aree di intervento sono:

- Imbocco sud:
  - Viabilità di accesso all'area di cantiere 1 lato ovest;
  - Area di cantiere 1 lato ovest;
  - Area soprastante l'imbocco interessata dalla demolizione dell'edificio dismesso esistente;
  - Area di cantiere 1 lato est (di proprietà RFI);
  - Area di cantiere 1 – stoccaggio materiale (non di proprietà RFI);
- Imbocco nord:
  - Rampa di accesso di collegamento con Via dei Rebucchi.

Non sono oggetto di ripristino naturalistico altre aree la cui destinazione futura è legata altri programmi di sviluppo urbanistico o progettuale. Ci si riferisce in particolare all'area di cantiere 4 (stoccaggio materiale di scavo) e all'area di cantiere 2 (cantiere operativo). L'area di cantiere 4 (cfr figura seguente) è destinata ad altri sviluppi urbanistici.



**Figura 11 – Inquadramento area di cantiere 4**



**Figura 12 – Inquadramento su foto aerea dell'area di cantiere 4**

L'area di cantiere 2 (cfr figura seguente) è destinata ad accogliere strutture di pertinenza ferroviaria nell'ambito della riattivazione dell'esercizio ferroviario verso il Parco Campasso (intervento di futura autorizzazione e realizzazione).

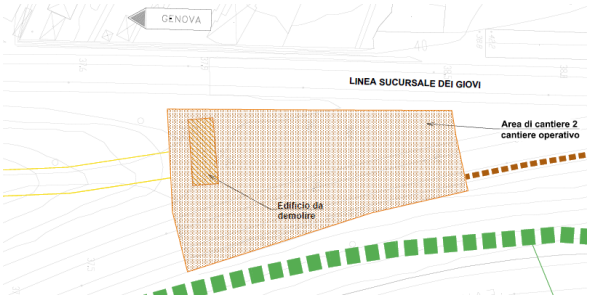



**Figura 13 – Inquadramento area di cantiere 2**



**Figura 14 – Inquadramento su foto aerea dell'area di cantiere 2**

Nello stralcio planimetrico che segue si riporta la previsione degli interventi di ripristino dell'imbocco sud.

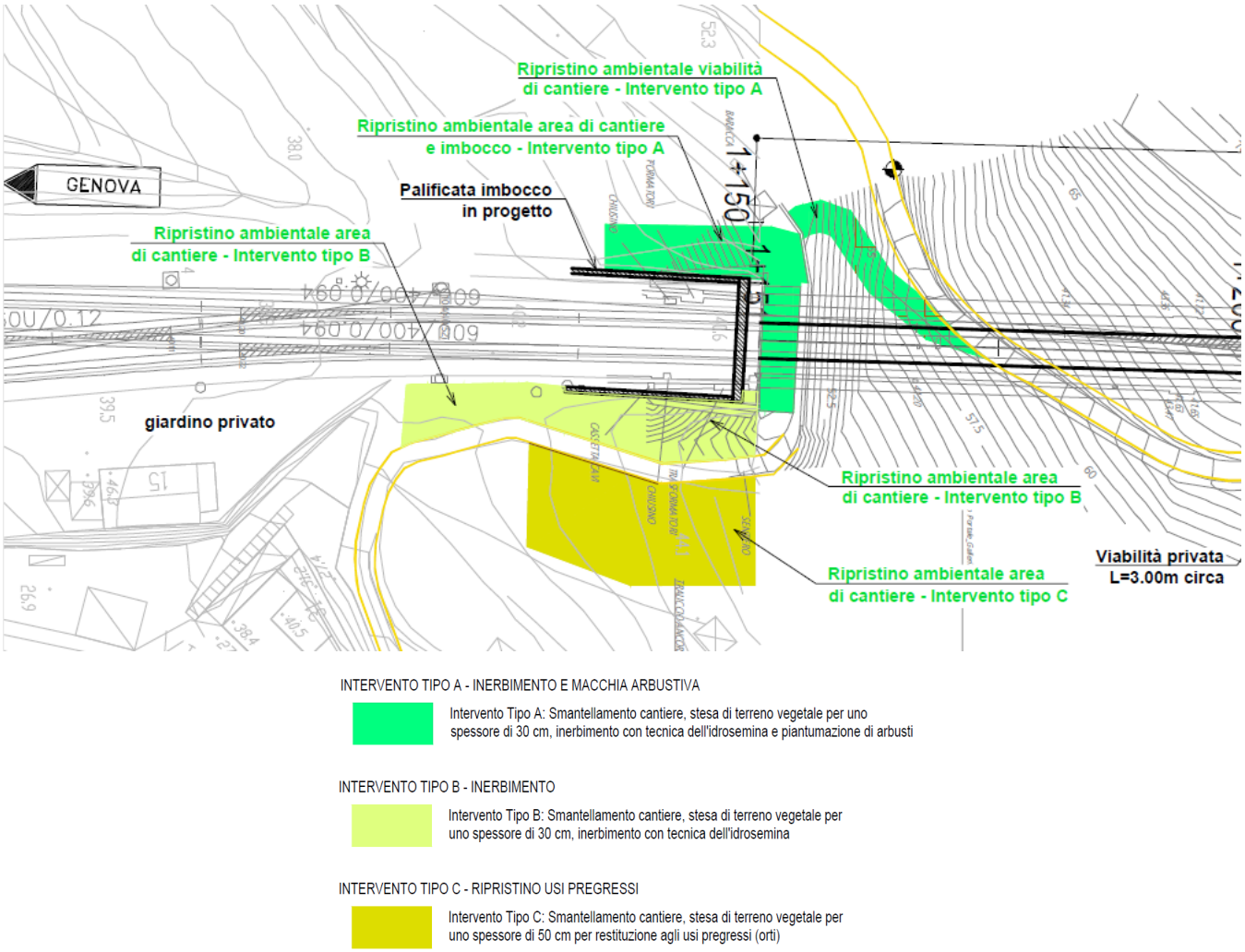



**Figura 15 – Interventi di ripristino imbocco sud**

Per questo ambito di intervento sono previsti 3 tipologie di intervento definite in relazione ai vincoli tecnici legati alla presenza dell'infrastruttura, alla proprietà delle aree e agli usi pregressi del suolo. Tutte le tipologie si pongono comunque l'obiettivo di garantire la rinaturalizzazione delle aree e soprattutto la limitazione della diffusione di specie invasive. Gli interventi tipologici sono:

- **Intervento tipo A**: Prevede lo smantellamento delle aree di cantiere e di lavoro, la stesa di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm, inerbimento con tecnica dell'idrosemina e realizzazione di una macchia arbustiva;
- **Intervento tipo B** (previsto nel settore est dell'imbocco): Prevede lo smantellamento delle aree di cantiere e di lavoro, la stesa di terreno vegetale per uno spessore di 30 cm e l' inerbimento con tecnica dell'idrosemina;
- **L'intervento di tipo C** prevede la ricostituzione degli usi pregressi (orti) mediante la stesa, successivamente allo smantellamento del cantiere, di terreno vegetale per uno spessore di 50 cm.

Nello stralcio planimetrico che segue si riporta la previsione degli interventi di ripristino dell'imbocco nord.

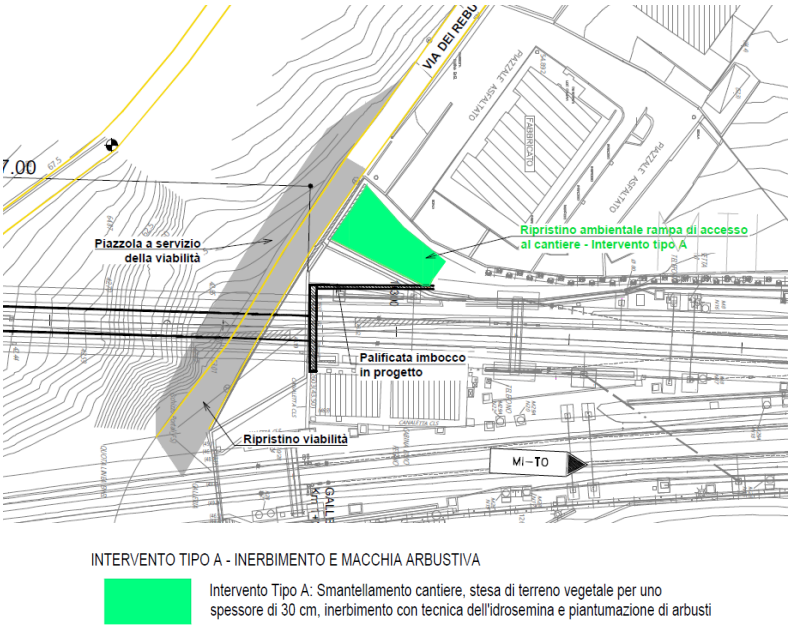



**Figura 16 – Interventi di ripristino imbocco nord**

Per questo ambito di progetto è previsto l'intervento di tipo A per il ripristino della rampa di collegamento a Via dei Rebucchi.

Le **formazioni arbustive** di cui all'intervento Tipo A vengono realizzate come intervento di miglioramento ambientale; va considerato che la realizzazione di un arbusteto di specie autoctone potrà aumentare la qualità ambientale, oltre a svolgere una funzione di schermo, mascheramento e filtro.

Per la realizzazione di questa tipologia di intervento si prevede la messa a dimora di specie arbustive, con sesto di impianto fitto (1m x1m) di rapido affrancamento sul terreno, utilizzando materiale vegetale di misura relativamente modesta, di preferenza allevato in vaso con capacità di 3lt secondo le specie; materiale di dimensioni più ridotte, di un anno di età o a radice nuda viene preferibilmente escluso per evitare eccessive fallane e problemi diversi in fase manutentiva.

Le piantine scelte nella misura indicata risultano di crescita assai veloce, manifestandosi in grado di sopportare il trapianto senza particolari problemi e di avviare in tempi brevissimi gli scambi necessari con le particelle del terreno.

Il sesto di impianto (a carattere romboidale con distanza 1m tra ciascun esemplare) consente di acquisire una distribuzione della vegetazione apparentemente casuale e irregolare: il diverso vigore tipico di ogni specie vegetale, il portamento, il colore del fogliame e altre caratteristiche morfologiche contribuiscono rapidamente a diversificare in tempi brevi l'immagine dell'impianto. L'alta densità di impianto consente inoltre una riduzione del rischio di colonizzazione da parte di specie invasive.

Per la migliore affermazione della formazione arbustiva si ritiene necessario lavorare il terreno precedentemente alla piantagione, provvedendo a ripristinare le migliori condizioni di porosità presumibilmente perse a fine cantiere; si pensa ad una preparazione mediante lavorazione meccanica leggera (profondità cm 15) con passaggi successivi di affinamento e di pulizia completa di ciotoli, sassi ed erbe che potrebbero essere presenti.

Per la scelta delle specie arbustive ci si riferisce al quadro vegetazionale potenziale autoctono, e principalmente alle seguenti specie:

| | |
|---|---|
| **Crateagus monogyna** | 25% |
| **Cornus sanguinea** | 25% |
| **Rhamnus alaternus** | 25% |
| **Spartium junceum** | 25% |

Su tutte le superfici interessate dalla formazione del margine arbustivo verrà effettuato l'inerbimento. Per garantire alle giovani piantine le condizioni più opportune, è necessario prevedere opportune misure di pacciamatura; anche in questo caso si pensa ad una forma di pacciamatura limitata al colletto delle piante, utile a favorire un più veloce sviluppo dell'apparato radicale, ad incrementare la risalita capillare dell'acqua, a limitare il disseccamento degli strati superficiali del terreno, nonché a limitare la competizione con le specie erbacee infestanti o derivanti dalla semina del prato evitandone l'insediamento a ridosso del colletto. I dischi pacciamanti, di diametro 50 cm, dovranno essere opportunamente picchettati al terreno sottostante.

Per **l'inerbimento** (sia interventi di Tipo A che di Tipo B), da prevedere su tutte le superfici mediante tecnica dell'idrosemina si fa riferimento al miscuglio di seguito elencato.

| **SPECIE ERBACEE** | % in peso |
|---|---|
| **Lolium perenne** | 25% |
| **Dactylis glomerata** | 15% |
| **Festuca pratensis** | 20% |
| **Festuca rubra** | 10% |
| **Phleum pratense** | 10% |
| **Poa pratensis** | 10% |
| **Trifolium pratense** | 5% |
| **Trifolium hibridum** | 5% |