

REGIONE  
TOSCANA



DIREZIONE DELLE POLITICHE MOBILITA'  
INFRASTRUTTURE E TRASPORTO  
PUBBLICO LOCALE

## S.R. n° 70 "Della Consuma" Miglioramento della Sicurezza

Provincia di Firenze  
Comune di Pelago



### PROGETTO ESECUTIVO

### VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

NOME FILE: Valutazione di impatto acustico

Riferimenti amministrativi

PRATICA N.

R.U.P.: Ing. Antonio De Crescenzo

SCALA:

Data revisione elaborato:

**Novembre 2016**

**PROGETTISTA:**

Ing. Lorenzo Ballerini  
Geom. Fabio Fallani

**PROGETTISTA STRUTTURE:**

Ing. Lorenzo Ballerini  
Ing. Alessio Gensini

**GEOLOGO**

Geol. Manuela Germani

**COLLABORATORI:**

Ing. Vincenzo Simeoni  
Arch. Mario Palmieri  
Geom. Francesco Senatori

**COORDINATORE DELLA  
SICUREZZA IN FASE DI  
PROGETTAZIONE:**

Ing. Simone Risito

**ambiente s.c.**



Dott. Ing. Andrea Battistini

SETTORE PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE VIABILITA' REGIONALE  
FIRENZE - PRATO

## INDICE

<b>1.</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>RIFERIMENTI LEGISLATIVI.....</b>	<b>5</b>
2.1	NORMATIVA NAZIONALE .....	5
2.2	INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO .....	7
2.2.1	Rete stradale .....	8
2.2.2	Rete ferroviaria.....	9
2.3	NORMATIVA REGIONALE .....	10
<b>3.</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO .....</b>	<b>11</b>
3.1	INQUADRAMENTO GENERALE .....	11
3.2	DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO .....	11
3.2.1	Miglioramento della geometria del tornante in Loc. Camperiti.....	12
3.2.2	Realizzazione di una piazzola di sosta in loc. Bibbiano .....	13
3.2.3	Miglioramento geometria della curva in loc. Fonte al Cerro.....	15
3.2.4	Realizzazione di una piazzola di sosta in Loc. Le Cupole.....	17
3.3	ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE .....	19
3.3.1	Cantiere n. 1 - Loc. Camperiti .....	20
3.3.2	Cantiere n. 2 - Loc. Bibbiano .....	20
3.3.3	Cantiere n. 3 - Loc. Fonte al Cerro .....	20
3.3.4	Cantiere n. 4- Loc. Le Cupole .....	20
3.3.5	Cronoprogramma .....	21
<b>4.</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE,.....</b>	<b>22</b>
4.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	22
4.2	RICETTORI LIMITROFI ALLE AREE DI LAVORAZIONE.....	22
4.2.1	Intervento 1 – Loc. Camperiti - Ricettori .....	22
4.2.2	Intervento 2 – Loc. Bibbiano- Ricettori .....	24
4.2.3	Intervento 3 - Loc. Fonte al Cerro - Ricettori.....	25
4.2.4	Intervento 4 –Ricettori - Loc. Le Cupole .....	26
4.3	INQUADRAMENTO ACUSTICO .....	27
4.3.1	Intervento 1 –classificazione acustica .....	27
4.3.2	Intervento 2 –classificazione acustica .....	28
4.3.3	Intervento 3 –classificazione acustica .....	28
4.3.4	Intervento 4 –classificazione acustica .....	29
<b>5.</b>	<b>MODELLO DI CALCOLO .....</b>	<b>30</b>
5.1	IL MODELLO DI CALCOLO SOUNDPLAN .....	30
5.2	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO .....	30
5.3	DEFINIZIONE DEL MODELLO E SIMULAZIONE DELL'IMPATTO IN FASE DI CANTIERE .....	30
5.3.1	Ipotesi di lavoro per implementazione modello numerico.....	31
5.3.2	Ubicazione delle sorgenti.....	32
<b>6.</b>	<b>RUMORE INDOTTO DALLE LAVORAZIONI IN FASE DI CANTIERE.....</b>	<b>33</b>
6.1.1	Lavorazioni rumorose nel cantiere .....	33
6.1.2	Macchine di cantiere .....	33
6.1.3	Cantiere n. 1 - Loc. Camperiti .....	35
6.1.4	Cantiere n. 2 - Loc. Bibbiano .....	37
6.1.5	Cantiere n. 3 - Loc. Fonte al Cerro .....	38
6.1.6	Cantiere n. 4- Loc. Le Cupole .....	39
6.1.7	Cantieri in linea per attività su manto stradale .....	40
6.1.8	Misure di ottimizzazione per la limitazione dell'inquinamento acustico.....	41
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>42</b>

## INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1: STRALCIO CARTOGRAFICO CON INDICAZIONE DEL PROGETTO IN ESAME E I CONFINI COMUNALI .....	4
FIGURA 2: INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO 1 .....	12
FIGURA 3: TORNANTE OGGETTO DI INTERVENTO .....	12
FIGURA 4: FOTOINSERIMENTO INTERVENTO 1 .....	13
FIGURA 5: INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO 2 .....	13
FIGURA 6: AREA INTERESSATA DAI LAVORI .....	14
FIGURA 7: FOTOINSERIMENTO INTERVENTO 2 .....	14
FIGURA 8: INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO 3 .....	15
FIGURA 9: PRIMO TORNANTE .....	15
FIGURA 10: SECONDO TORNANTE .....	16
FIGURA 11: FOTOINSERIMENTI INTERVENTO 3 .....	17
FIGURA 12: INQUADRAMENTO AREA DI INTERVENTO 4 .....	18
FIGURA 13: AREA INTERESSATA DAI LAVORI .....	18
FIGURA 14: FOTOINSERIMENTO INTERVENTO 4 .....	19
FIGURA 15: UBICAZIONE CANTIERE BASE .....	19
FIGURA 16: INTERVENTI PREVISTI LUNGO SR70 .....	22
FIGURA 17: RICETTORI IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 1 – LOC. CAMPERITI .....	23
FIGURA 18: RICETTORI IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 2 – LOC. BIBBIANO .....	24
FIGURA 19: RICETTORI IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 3 – LOC. FONTE AL CERRO .....	25
FIGURA 20: RICETTORI IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 3 – LOC. LE CUPOLE .....	26
FIGURA 21 STRALCIO ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL COMUNE DI PELAGO .....	27
FIGURA 22 STRALCIO ZONIZZAZIONE ACUSTICA IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 1 .....	27
FIGURA 23: STRALCIO ZONIZZAZIONE ACUSTICA IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 2 .....	28
FIGURA 24: STRALCIO ZONIZZAZIONE ACUSTICA IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 3 .....	28
FIGURA 25: STRALCIO ZONIZZAZIONE ACUSTICA IN PROSSIMITÀ DELL'INTERVENTO 4 .....	29
FIGURA 26: MAPPA ACUSTICA AREA INTERVENTO QUOTA H=4M .....	36
FIGURA 27: MAPPA ACUSTICA AREA INTERVENTO QUOTA H=4M .....	37
FIGURA 28: MAPPA ACUSTICA AREA INTERVENTO QUOTA H=4M .....	38
FIGURA 29: MAPPA ACUSTICA AREA INTERVENTO QUOTA H=4M .....	39

## INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 - CLASSIFICAZIONE DEL TERRITORIO COMUNALE (ART.1). (TABELLA A DELL'ALLEGATO AL D.P.C.M. 14/11/1997) .....	5
TABELLA 2 – VALORI LIMITE DI EMISSIONE - LEQ IN DB(A) (ART.2) .....	6
TABELLA 3 – VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE – LEQ IN DB (A) (ART.3) .....	7
TABELLA 4 – VALORI DI QUALITÀ LEQ IN DB(A) (TABELLA D DELL'ALLEGATO AL D.P.C.M. 14/11/1997) .....	7
TABELLA 5 – CARATTERISTICHE DELLE FASCE DI PERTINENZA DELLE INFRASTRUTTURE “ESISTENTI E ASSIMILABILI” (AMPLIAMENTI IN SEDE, AFFIANCAMENTI E VARIANTI) .....	9
TABELLA 6 – CARATTERISTICHE DELLE FASCE DI PERTINENZA DELLE INFRASTRUTTURE “NUOVE” .....	9
TABELLA 7 - CARATTERISTICHE DELLE FASCE DI PERTINENZA DELLE INFRASTRUTTURE FERROVIARIE .....	10
TABELLA 8 – VALORI LIMITE - LEQ IN DB(A) .....	35
TABELLA 9 – VALORI LIMITE - LEQ IN DB(A) .....	37
TABELLA 10 – VALORI LIMITE - LEQ IN DB(A) .....	38

## 1. PREMESSA

Il presente documento si inserisce nell'ambito del progetto esecutivo "SR 70 della Consuma – miglioramento della sicurezza" ed è finalizzato alla valutazione previsionale di impatto acustico, rivolto principalmente alla fase di cantiere in quanto gli interventi non modificano in alcun modo la strada che pertanto manterrà in via assoluta i flussi di traffico precedenti.

In particolare, il presente documento va descrivere le possibili emissioni acustiche che verranno prodotte nell'ambito dei lavori per la realizzazione dei seguenti quattro interventi:

- 1) Miglioramento della geometria del tornante in Loc. Camperiti;
- 2) Realizzazione di una piazzola di sosta in Loc. Bibbiano;
- 3) Miglioramento della geometria dei tornanti in Loc. Fonte al Cerro;
- 4) Sistemazione di una piazzola di sosta in Loc. Le Cupole.



Figura 1. Stralcio cartografico con indicazione del progetto in esame e i confini comunali.

Tutto ciò premesso il presente documento si articolerà nelle seguenti modalità:

- *Riferimenti legislativi:* all'interno del capitolo sarà elencata la principale normativa comunitaria e nazionale di settore applicabile alle finalità del presente studio;
- *Descrizione generale del progetto:* all'interno del capitolo sarà riportata una breve descrizione del progetto.
- *Inquadramento territoriale ed acustico :* all'interno del capitolo saranno descritte le caratteristiche delle aree interessate dai lavori in termini di ricettori che di pianificazione territoriale (Piano comunale di classificazione acustica).;
- *Valutazione di impatto acustico:* saranno definiti i possibili scenari di lavorazione all'interno dei cantieri e valutato il loro impatto, confrontandolo poi con i limiti di legge, indicando se necessario per il futuro l'uso dello strumento di deroga ai limiti imposti dal piano di classificazione comunale.

## 2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI

### 2.1 NORMATIVA NAZIONALE

Attualmente il quadro normativo nazionale si basa sulla **Legge quadro n. 447 del 26 Ottobre 1995** e da una serie di decreti attuativi della legge quadro (DPCM 14 Novembre 1997, DM 16 Marzo 1998, DPCM 31 marzo 1998, DPR n. 142 del 30/3/2004), che rappresentano gli strumenti legislativi della disciplina organica e sistematica dell'inquinamento acustico.

La legge quadro dell'inquinamento acustico 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'art. 117 della Costituzione. Essa delinea le direttive, da attuarsi tramite decreto, su cui si debbono muovere le pubbliche amministrazioni e i privati per rispettare, controllare e operare nel rispetto dell'ambiente dal punto di vista acustico.

Il DPCM del 14 Novembre del 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" determina i valori limite di emissione delle singole sorgenti, i valori limite di immissione nell'ambiente esterno dall'insieme delle sorgenti presenti nell'area in esame, i valori di attenzione ed i valori di qualità le cui definizioni sono riportate nella legge quadro n. 447/95 e riportati di seguito nelle tabelle B-C-D. Tali valori sono riferibili alle classi di destinazione d'uso del territorio riportate nella tabella A allegata al presente decreto e adottate dai Comuni ai sensi e per gli effetti della legge n. 447/95.

CLASSE	DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO
I	<b>aree particolarmente protette:</b> 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 ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
II	<b>aree destinate ad uso prevalentemente residenziale:</b> 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 e artigianali.
III	<b>aree di tipo misto:</b> rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o 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.
IV	<b>aree di intensa attività umana:</b> 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.
V	<b>aree prevalentemente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
VI	<b>aree esclusivamente industriali:</b> rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 1 - Classificazione del territorio comunale (art.1). (Tabella A dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)

Il D.P.C.M. 14/11/1997 definisce, per ognuna delle classi acustiche previste:

- **Valore limite di emissione<sup>1</sup>:** valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- **Valore limite assoluto di immissione<sup>2</sup>:** valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- **Valore limite differenziale di immissione<sup>3</sup>:** è definito come differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale (rumore con tutte le sorgenti attive) ed il rumore residuo (rumore con la sorgente da valutare non attiva).
- **Valore di attenzione<sup>4</sup>:** valore di immissione che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente. E' importante sottolineare che in caso di superamento dei valori di attenzione, è obbligatoria l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della L.n°447/1995;
- **Valore di qualità<sup>5</sup>:** valore di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili.

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
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 2 – Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art.2)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturno (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50

<sup>1</sup> Art.2, comma 1, lettera e) della L.447/1995.

<sup>2</sup> Art.2, comma 1, lettera f) della L.447/1995.

<sup>3</sup> Art.2, comma 3 della L.447/1995.

<sup>4</sup> Art.2, comma 1, lettera g) della L.447/1995.

<sup>5</sup> Art.2, comma 1, lettera h) della L.447/1995.



IV - aree ad intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 3 – Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB (A) (art.3)**

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I - aree particolarmente protette	47	37
II - aree prevalentemente residenziali	52	42
III - aree di tipo misto	57	47
IV - aree ad intensa attività umana	62	52
V - aree prevalentemente industriali	67	57
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

**Tabella 4 – Valori di qualità Leq in dB(A) (Tabella D dell'Allegato al D.P.C.M. 14/11/1997)**

Per quanto concerne i valori limite differenziali di immissione, il decreto suddetto stabilisce che tali valori, definiti dalla legge quadro 26 ottobre 1995, n. 447, non sono applicabili nelle aree classificate come classe VI della Tabella A e se la rumorosità è prodotta da infrastrutture stradali, ferroviarie e aeroportuali. L'art. 5 fa riferimento chiaramente alle infrastrutture dei trasporti per le quali i valori limite assoluti di immissione e di emissione relativi alle singole infrastrutture dei trasporti, all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, fissati successivamente dal DPR n. 142 del 2004.

Il DM Ambiente 16.03.98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". Emanato in ottemperanza al disposto dell'art. 3 comma 1, lettera c) della L.447/95, individua le specifiche che devono essere soddisfatte dalla strumentazione di misura, i criteri e le modalità di esecuzione delle misure (indicate nell'allegato B al presente decreto). I criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario sono invece indicati nell'allegato C al presente Decreto, mentre le modalità di presentazione dei risultati delle misure lo sono in allegato D al Decreto di cui costituisce parte integrante.

## **2.2 INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO**

Si rammenta come le fasce di rispetto definite dai noti decreti (DPR 142/04 e DPR 459/98) non siano elementi della zonizzazione acustica del territorio, ma come esse si sovrappongano alla zonizzazione realizzata secondo i criteri di cui sopra, venendo a costituire, in tali ambiti territoriali, un doppio regime di tutela. In tali aree, per la sorgente ferrovia, strada e aeroporto, valgono dunque i limiti indicati dalla propria fascia di pertinenza e di conseguenza le competenze per il loro rispetto sono poste a carico dell'Ente gestore. Al contrario per tutte le altre sorgenti, che concorrono al raggiungimento del limite di zona, valgono i limiti fissati dal piano di classificazione come da tabella B del DPCM 14/11/97. Ciò premesso, sebbene le emissioni sonore generate da tutte le principali infrastrutture siano quindi normate da specifici decreti, è tuttavia opportuno sottolineare come ai fini della classificazione acustica la loro presenza, sia senz'altro da ritenere come un importante parametro da valutare per attribuire una classe di appartenenza delle aree prossime alle infrastrutture. Lo stesso DPCM 14/11/1997

nella definizione delle classi acustiche, si riferisce al sistema trasportistico come ad uno degli elementi che concorrono a caratterizzare un'area del territorio e a zonizzarla dal punto di vista acustico.

### 2.2.1 Rete stradale

**Il Decreto del Presidente della Repubblica n.142 del 30 Marzo 2004** "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". In esso viene individuata la fascia di pertinenza acustica relativa alle diverse tipologie di strade ed inoltre vengono stabiliti i criteri di applicabilità e i valori limiti di immissione, differenziandoli a seconda se le infrastrutture stradali sono di nuova realizzazione o già esistenti nonché a seconda del volume di traffico esistente nell'ora di punta. Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture viarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire del confine stradale, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di strade nuove o esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, secondo le seguenti tabelle:

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55



TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			

\* per le scuole vale il solo limite diurno

**Tabella 5 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “esistenti e assimilabili” (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)**

All'interno di tali fasce per il rumore delle infrastrutture valgono i limiti riportati nelle tabelle, mentre le altre sorgenti di rumore devono rispettare i limiti previsti dalla classificazione acustica corrispondente all'area.

TIPO DI STRADA (codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995			
F - Locale						

\* per le scuole vale il solo limite diurno

**Tabella 6 – Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture “nuove”**

## 2.2.2 Rete ferroviaria

Per quanto concerne le strutture ferroviarie si deve fare riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica del 18 novembre 1998 n. 459 “Regolamento recante norme di esecuzione

dell'art. 11 della Legge 26 ottobre 1995 n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario".

Tale decreto prevede che in corrispondenza delle infrastrutture ferroviarie siano previste delle "fasce di pertinenza acustica", per ciascun lato della strada, misurate a partire dalla mezzera dei binari più esterni, all'interno delle quali sono stabiliti dei limiti di immissione del rumore prodotto dalla infrastruttura stessa. Le dimensioni delle fasce ed i limiti di immissione variano a seconda che si tratti di tratti ferroviari di nuova costruzione oppure esistenti, e in funzione della tipologia di infrastruttura, distinguendo tra linea dedicata all'alta velocità e linea per il traffico normale.

Le fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie sono definite nella tabella sottostante:

TIPO DI INFRASTRUTTURA	VELOCITA' DI PROGETTO Km\h	FASCIA DI PERTINENZA	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
ESISTENTE	≤ 200	A=100mt	50	40	70	60
	≤ 200	B=150mt	50	40	65	55

**Tabella 7 - Caratteristiche delle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie**

## 2.3 NORMATIVA REGIONALE

L.R. n. 89 del 1/12/98 Norme in materia di inquinamento acustico" (B.U.R. Toscana n. 42 del 10/12/98).

L.R.n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico).

D.G.R.T n. 857 del 21/10/ 2013 Definizione dei criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della relazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 12, comma 2 e 3 della Legge Regionale n. 89/98.

Decreto del Presidente della Giunta Regionale n. 2/R del 08.01.2014 , regolamento regionale in attuazione ai sensi dell'art. 2, comma 1, della LR n. 89/1998 "Norme in materia di inquinamento acustico" (pubblicato sul BURT n. 2, parte I, del 10.01.2014).

Regolamento 38/R/2014 in modifica del regolamento 2/R/2104

L.R.n. 67 del 29/11/04 "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 (Norme in materia di inquinamento acustico).

### **3. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO**

#### **3.1 INQUADRAMENTO GENERALE**

La Strada Regionale n. 70 è un'importante arteria di collegamento tra il Valdarno Fiorentino e il Casentino che presenta caratteristiche non in linea con gli standard di sicurezza ritenuti idonei per il tipo di traffico insistente sulla strada (pendenze eccessive, insufficienti marciapiedi e percorsi pedonali protetti, ecc...).

In ragione di ciò, negli ultimi anni, gli Enti competenti (Regione, Provincia di Firenze e Comune di Pelago) sono intervenuti, anche attraverso accordi tra di essi, per risolvere sinergicamente i problemi ritenuti prioritari.

Oltre la normale manutenzione, ordinaria e straordinaria, sono degni di nota i seguenti interventi di recente progettazione/realizzazione:

- ✓ Sistemazione dell'intersezione tra la SR 70 e la SR 69 in Loc. La Guglia.
- ✓ Installazione di dispositivi di protezione dei veicoli a due ruote sulle barriere stradali.
- ✓ Realizzazione di un sottopasso pedonale e di una rotatoria in Loc. Palaie.
- ✓ Messa in sicurezza dei percorsi pedonali in loc. Consuma.

In ultimo, nel mese di marzo 2015, è stato sottoscritto tra Regione Toscana, Città Metropolitana di Firenze e Comune di Pelago, un accordo finalizzato alla realizzazione di alcuni ulteriori interventi volti al miglioramento della sicurezza della circolazione stradale.

Conseguentemente la Città Metropolitana di Firenze ha individuato i seguenti quattro interventi ritenuti prioritari:

- 1) Miglioramento della geometria del tornante in Loc. Camperiti;
- 2) Realizzazione di una piazzola di sosta in Loc. Bibbiano;
- 3) Miglioramento della geometria dei tornanti in Loc. Fonte al Cerro;
- 4) Sistemazione di una piazzola di sosta in Loc. Le Cupole.

Il progetto preliminare verificato è stato trasmesso alla Regione Toscana; successivamente il Settore Progettazione e Realizzazione Viabilità Regionale Firenze – Prato ha approvato il suddetto progetto preliminare con DCR 544 del 11/02/2016 ed inserito la realizzazione del medesimo nei programmi dell'Ente.

Gli interventi previsti si svilupperanno in un ambito territoriale sul versante che guarda la valle dell'Arno nel quale la strada, attualmente, si sviluppa a mezza costa in tratti cui la pendenza del declivio è anche forte; si rileva la presenza di aree boscate anche estese, di piccoli centri abitati oltre che di case sparse disposte lungo il tracciato senza soluzione di continuità.

L'ambiente è fortemente connotato dalla strada e dalle opere a sostegno della stessa e per la sicurezza della circolazione stradale. Sia le prime che le seconde, si sviluppano in maniera uniforme non solo per tutto il tratto ma per tutto il tracciato dell'arteria viaria che scavalca col suo tracciato l'Appennino.

#### **3.2 DESCRIZIONE SINTETICA DELL'INTERVENTO**

Come accennato precedentemente l'intervento in oggetto consiste nel miglioramento della sicurezza di quattro punti della strada posti nel tratto tra le Palaie e quello immediatamente successivo all'abitato di Borselli.

Di seguito si riporta una breve sintesi degli interventi previsti.

### 3.2.1 **Miglioramento della geometria del tornante in Loc. Camperiti**

L'intervento riguarda la messa in sicurezza di un tratto di strada esistente, ubicato in Loc. Camperiti (a monte della frazione Palaie), alla progressiva di riferimento Km. 1+400 circa, di estesa limitata pari a circa 300 ml.



Figura 2: Inquadramento area di intervento 1

L'adeguamento interessa un tratto di strada caratterizzato dalla presenza di una curva di raggio ridotto e di un tornante anch'esso di raggio molto ridotto che ha visibilità limitata e larghezza della carreggiata tale da non consentire lo scambio agevole dei veicoli provenienti da direzioni opposte.



Figura 3: Tornante oggetto di intervento

L'intervento prevede la regolarizzazione della larghezza della sede stradale con inserimento di banchina percorribile ed allungamento dei raggi di curvatura; per ottenere questo effetto è previsto l'allargamento verso valle della curva verso destra e verso monte della curva verso

sinistra. In particolare sono previsti allargamenti in corrispondenza della curva con la realizzazione di un muro di controripa di altezza pari a 3,50 m in calcestruzzo rivestito in pietra squadrata; a tergo del muro è previsto un drenaggio realizzato con materiale permeabile e tubi di raccolta per il convogliamento delle acque che saranno drenate da un pozzetto con griglia collegato attraverso un tombino alla fossetta presente a valle.



Figura 4: Fotoinserimento intervento 1

### 3.2.2 Realizzazione di una piazzola di sosta in loc. Bibbiano

L'intervento è ubicato al Km. 3+700 circa sul lato a monte della SR 70. Il tracciato nel tratto in oggetto presenta una serie di curve piuttosto ampie e condizioni di buona visibilità in entrambi i sensi di marcia. Il punto nel quale è prevista la realizzazione della piazzola, nel lato a monte della SR, si affaccia sui vigneti della tenuta Frescobaldi e gode di un'ottima vista panoramica sulla vallata del torrente Vicano fino al Fiume Arno ed è quindi perfetto per la sosta turistica.



Figura 5: Inquadramento area di intervento 2

L'intervento consiste nella realizzazione di una piazzola di sosta a margine della carreggiata lato monte. La piazzola avrà una lunghezza di circa ml. 75 e una larghezza di 4 ml. L'ubicazione e le dimensioni della piazzola, più sopra precisate, consentono di dare risposta alle esigenze

manifestate dalla progettazione preliminare relativamente alla sosta sia per fini turistici sia per i veicoli pesanti.

Sul lato a monte è prevista la realizzazione di un muretto d'unghia in pietrame ben inseribile nel contesto paesaggistico che può essere utilizzato anche come seduta per gli utenti che decidono di prendere una pausa nella guida.

È prevista la realizzazione di una fondazione stradale adeguata a sostenere la sosta anche di mezzi pesanti con sovrastante pavimentazione in conglomerato bituminoso di tipo trasparente, la regimazione delle acque, la piantumazione di essenze sul bordo esterno della piazzola.



*Figura 6: Area interessata dai lavori*



*Figura 7: Fotoinserimento intervento 2*



### 3.2.3 Miglioramento geometria della curva in loc. Fonte al Cerro

L'intervento riguarda la messa in sicurezza di un tratto di strada esistente, ubicato in Loc. Fonte al Cerro (a monte della frazione Diacceto), alla progressiva di riferimento Km. 6+600 circa, di estesa di circa 400 ml.



Figura 8: Inquadramento area di intervento 3

Il tratto stradale oggetto dell'intervento è caratterizzato da un andamento a mezza costa con forte pendenza e con la presenza di due tornanti in successione di raggio ridotto e con scarsa visibilità, intervallati da brevi rettifili e da una controcurva. La sezione stradale è irregolare, di larghezza minima superiore a 6 m. e caratterizzata dalla presenza di scarpate naturali a valle, protette da barriere metalliche, muretti di controripa in pietra a monte, nel tratto più vicino a Diacceto, e successivamente da cordolo e zanella in calcestruzzo nel tratto verso Borselli.



Figura 9: Primo tornante





*Figura 10: Secondo tornante*

L'intervento riguarda gli allargamenti in corrispondenza delle curve con la realizzazione di un muro di controripa di altezza variabile tra 1,50 m e 4,00 m rivestito in pietra recuperata dai muri esistenti oggetto di demolizione; a tergo del muro sono previsti drenaggi e sovrastante canalette mentre la nuova scarpata sarà rinverdita per limitare il dilavamento. Sul lato di valle saranno realizzati cordolo e zanella in calcestruzzo.





*Figura 11: Fotoinserimenti intervento 3*

### **3.2.4 Realizzazione di una piazzola di sosta in Loc. Le Cupole**

L'intervento è ubicato al Km. 10+000 circa sul lato a valle della SR 70. Il tracciato, nel tratto in oggetto, presenta una serie di curve piuttosto ampie intervallate da brevi rettifili e condizioni di buona visibilità in entrambi i sensi di marcia.



*Figura 12: Inquadramento area di intervento 4*

L'intervento consiste nella realizzazione di una piazzola che si affaccia sulla vallata ed è quindi perfetto per la sosta turistica. La piazzola è praticamente già realizzata in presenza di un relitto stradale dovuto allo spostamento a monte dell'asse strada realizzato con tutta probabilità in occasione di precedenti azioni di miglioramento della sicurezza.



*Figura 13: Area interessata dai lavori*

L'intervento consiste nel miglioramento di una piazzola di sosta esistente a margine destro della corsia verso Firenze. Il tratto interessato dalla piazzola è di circa 120 ml compresi gli innesti sulla SR. In considerazione che trattasi di un relitto stradale si è ritenuto non necessario l'approfondimento della scavo per la realizzazione della fondazione stradale ma verrà eseguita semplicemente la rimozione dello strato superficiale e susseguente rifacimento della pavimentazione con conglomerato bituminoso trasparente. Considerato che la piazzola in progetto è già contornata da vegetazione si ritiene sarà sufficiente la semplice integrazione di quella già presente.





Figura 14: Fotoinserimento intervento 4

### 3.3 ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE

E' prevista la realizzazione di un'area di cantiere base in cui poter stoccare materiale e macchinari necessari per l'effettuazione delle lavorazioni e ospitare il centro organizzativo dei lavori.

L'area (acquisita temporaneamente) sarà ubicata in corrispondenza del tratto di SR 70 in Loc. Fonte al Cerro su cui si dovrà intervenire, sarà recintata e conterrà baracche prefabbricate con funzione di ufficio (DL e impresa) e spogliatoio. Inoltre la medesima area ospiterà anche il wc chimico.

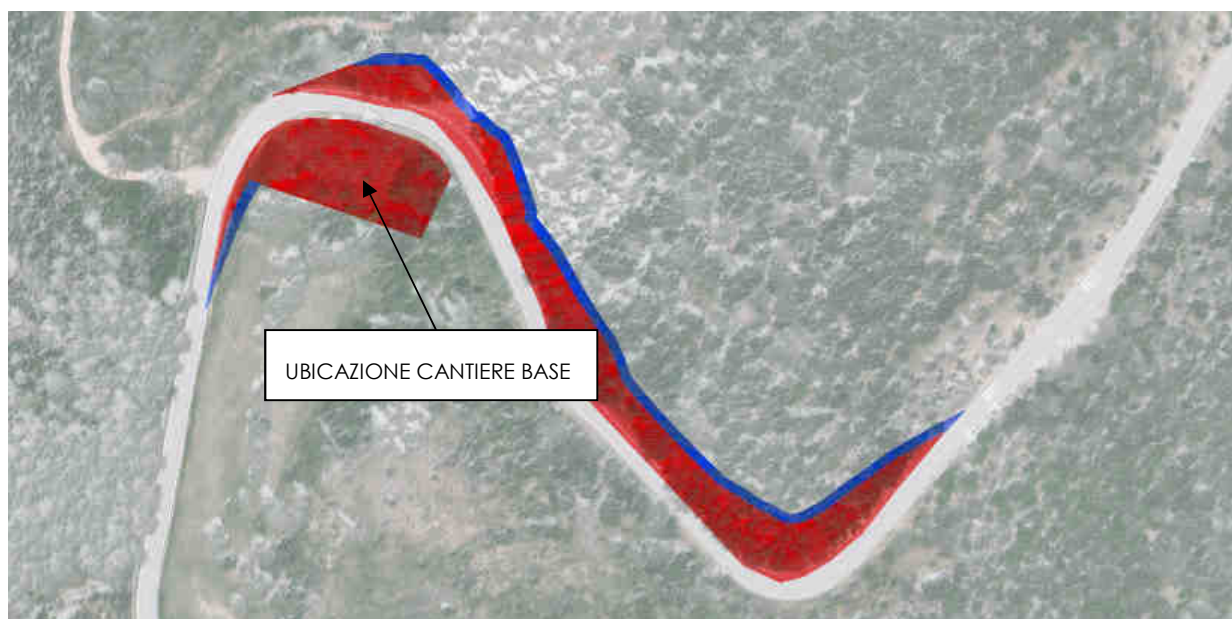


Figura 15: Ubicazione cantiere base

### **3.3.1 Cantiere n. 1 - Loc. Camperiti**

- Installazione di cantiere base, confinamento dello stesso con recinzione e installazione segnaletica
- *Allargamento piazzola con movimenti terra, realizzazione muretto di perimetro e stesa della nuova pavimentazione*
- Posa del nuovo attraversamento idraulico (tubazione in c.a e pozzetti), riempimento scavo, fresatura, posa nuova pavimentazione, realizzazione segnaletica (lavori da eseguire con limitazioni al transito mediante senso unico alternato)
- Rimozione cantiere e ripristino dei luoghi

### **3.3.2 Cantiere n. 2 - Loc. Bibbiano**

- Installazione di cantiere, confinamento dello stesso con recinzione e installazione segnaletica
- Allargamento sede stradale lato sud prima curva e realizzazione dei muri di sostegno (lavori eseguiti senza interferire con il transito veicolare ma con il confinamento del cantiere dallo stesso con posa di barriere tipo New-Jersey in c.a.)
- Fresatura, posa nuova pavimentazione, realizzazione segnaletica, rimozione barriere di ritenuta e installazione di nuove (lavori da eseguire con limitazioni al transito mediante senso unico alternato)
- Rimozione cantiere e ripristino dei luoghi

### **3.3.3 Cantiere n. 3 - Loc. Fonte al Cerro**

- Installazione di cantiere, confinamento dello stesso con recinzione e installazione segnaletica
- Realizzazione dei muri di sostegno (lavori eseguiti senza interferire con il transito veicolare ma con il confinamento del cantiere dallo stesso con posa di barriere tipo New-Jersey in c.a.)
- Rimozione tubazione di attraversamento e posa nuovo scatolare in c.a., riempimento scavo, fresatura, posa nuova pavimentazione, segnaletica, rimozione barriere di ritenuta e installazione di nuove (lavori da eseguire con limitazioni al transito mediante senso unico alternato)
- Rimozione cantiere e ripristino dei luoghi

### **3.3.4 Cantiere n. 4- Loc. Le Cupole**

- Installazione di cantiere, confinamento dello stesso con recinzione e installazione segnaletica
- Fresatura, posa nuova pavimentazione, realizzazione segnaletica (lavori eseguiti senza interferire con il transito veicolare)
- Rimozione cantiere e ripristino dei luoghi

### 3.3.5 Cronoprogramma

La durata totale di tutte le attività è prevista in 180 giorni con attività rumorosa per i cantieri per una durata che varia da cantiere a cantiere (tra 15 e 70 gg. circa) secondo quanto riportato nello stralcio sottostante

N. ord.	Attività	Durata gg.
<b>CANTIERE Località Bibbiano</b>		
1	Allestimento cantiere base e trasporto attrezzature	3
2	Allargamento piazzola sul lato est con movimenti terra, realizzazione muretto di perimetro e stesa della nuova pavimentazione	14
3	Installazione cantiere su strada	2
4	Scavo e posa del nuovo attraversamento idraulico (tubazione in c.a e pozzetti), riempimento scavo	10
5	Fresatura, stesa nuova pavimentazione, realizzazione segnaletica	10
6	Rimozione cantiere su strada	2
<b>CANTIERE Località Camperiti</b>		
1	Allestimento cantiere e trasporto attrezzature	2
2	Allargamento sede stradale lato sud prima curva	20
3	Realizzazione dei muri di sostegno	45
4	Fresatura, stesa nuova pavimentazione, realizzazione segnaletica	10
5	Rimozione barriere di ritenuta e installazione di nuove	5
6	Rimozione cantiere	3
<b>CANTIERE Località Fonte al Cerro</b>		
1	Allestimento cantiere e trasporto attrezzature	2
2	Realizzazione dei muri di sostegno	45
3	Rimozione tubazione di attraversamento e posa nuovo scatolare in c.a., riempimento scavo	10
4	Fresatura, stesa nuova pavimentazione, realizzazione segnaletica	15
5	Rimozione barriere di ritenuta e installazione di nuove	5
6	Rimozione cantiere	3
<b>CANTIERE Località Le Cupole</b>		
1	Allestimento cantiere e trasporto attrezzature	2
2	Fresatura, stesa nuova pavimentazione, realizzazione segnaletica	15
3	Rimozione cantiere	2

Totale durata interventi - 180 giorni

## 4. INQUADRAMENTO TERRITORIALE,

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area in cui si inserisce l'intervento per il miglioramento della sicurezza della SR 70 della Consuma.

### 4.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La SR 70 "della Consuma" si colloca nel tratto tra le Palaie e oltre l'abitato di Borselli nell'ambito del tracciato esistente e della sua fascia di rispetto.

L'intervento si inerisce area di media alta collina fortemente acclive e caratterizzata dalla presenza di aree boscate anche estese posta alle pendici dell'Appennino nel versante rivolto verso l'Arno, in posizione prossima al fiume stesso. Sia alternano boschi a coltivazioni tipiche della zona quali viti e olivi.

La circolazione al di fuori della Strada Regionale si articola su alcune Strade Provinciali, Strada Comunali ed numerose strade bianche. La valenza panoramica della di alcuni tratti della viabilità secondaria è alta ed offre scorci paesaggistici di grande pregio.



Figura 16: Interventi previsti lungo SR70

### 4.2 RICETTORI LIMITROFI ALLE AREE DI LAVORAZIONE

#### 4.2.1 *Intervento 1 – Loc. Camperiti - Ricettori*

La strada, nel tratto in questione, è caratterizzata, nel lato a monte, prima da un muretto d'unghia in calcestruzzo a vista e poi proseguendo verso Consuma, da un muretto in pietra di altezza variabile di circa 1 m. e sovrastante scarpata inerbita di altezza variabile fino a circa 3 m. In corrispondenza del tornante è presente nella parte a valle la strada comunale di Camperiti, accessibile solo in entrata e solo dalla direzione Palaie – Consuma, dalla quale si accede ai terreni sottostanti e soprattutto al nucleo abitato di "Camperiti" nel quale si trovano tra l'altro attività agricole ed agrituristiche.

A valle della SR 70 sono presenti, nel tratto più vicino alla località Palaie, scarpate naturali inerbite protette da barriere metalliche in acciaio zincato (guardrail), in discreto stato di manutenzione. Dopo l'accesso alla strada comunale di Camperiti, proseguendo verso Consuma, è presente, a livello sottostante il piano stradale, un muro a retta che segue



l'andamento della suddetta strada comunale, sormontato nella parte iniziale da barriera metallica su cordolo.

Gruppo ricettori R1 , R2, R3



Figura 17: Ricettori in prossimità dell'intervento 1 – Loc. Camperiti

#### 4.2.2 Intervento 2 – Loc. Bibbiano- Ricettori

La SR 70 nel tratto in oggetto segue un tracciato a mezza costa caratterizzato da scarpate sia a monte che a valle di altezza contenuta e con poca acclività. Nel tratto individuato per la realizzazione della piazzola il terreno naturale è pressoché pianeggiante ed il dislivello con il piano viabile è alquanto contenuto. Sono presenti proprio in corrispondenza dell'intervento gli accessi ai terreni agricoli; a monte, la stradella poderale che si immette sulla SR, oltre che a fini agricoli, è utilizzata per accedere al nucleo edificato di Cafaggio e alle altre strade poderali ad esso collegate.

*Gruppo ricettori R4 , R5*

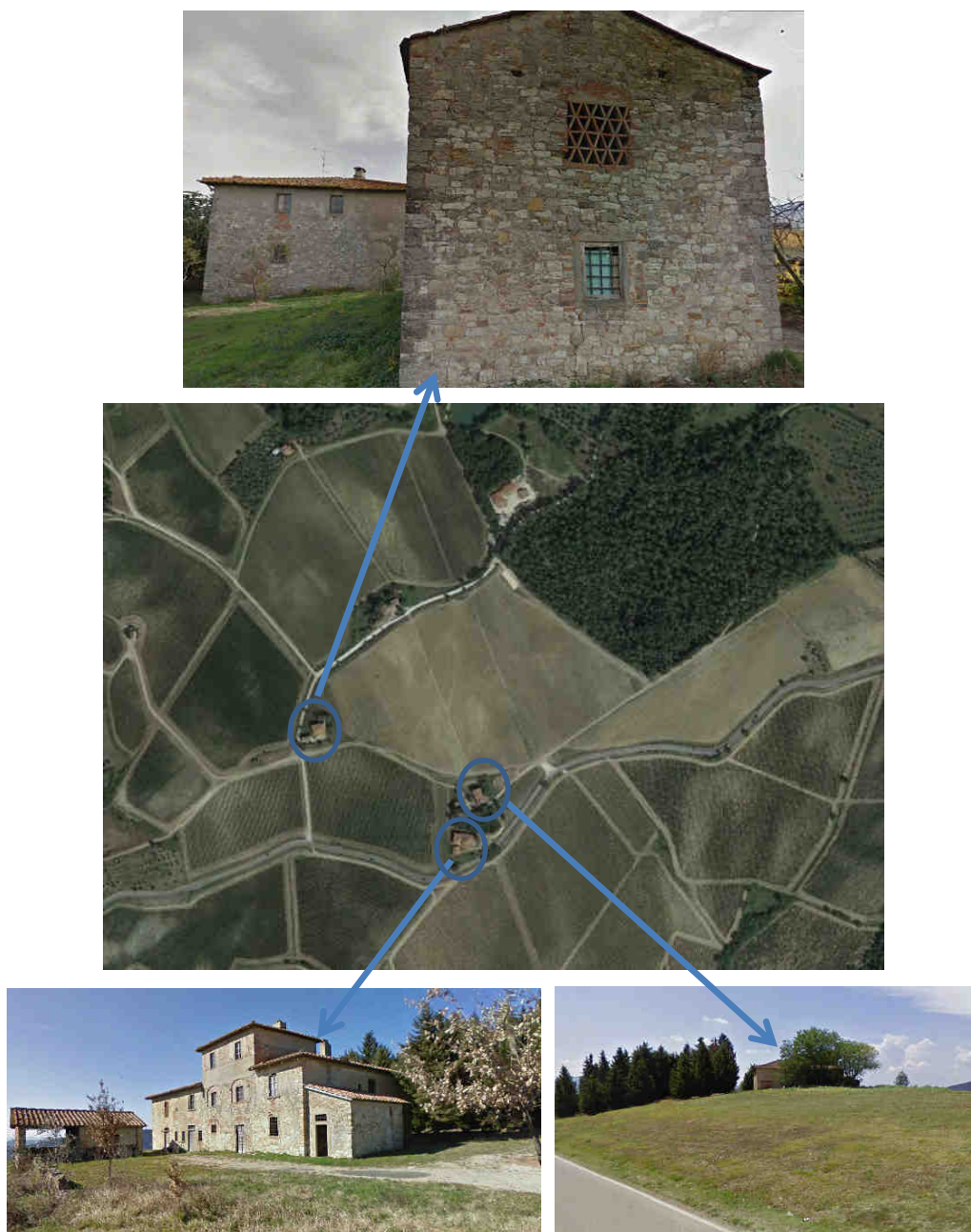


Figura 18: Ricettori in prossimità dell'intervento 2 – Loc. Bibbiano

#### 4.2.3 Intervento 3 - Loc. Fonte al Cerro - Ricettori

Gruppo ricettori R6, R7, R8, R9

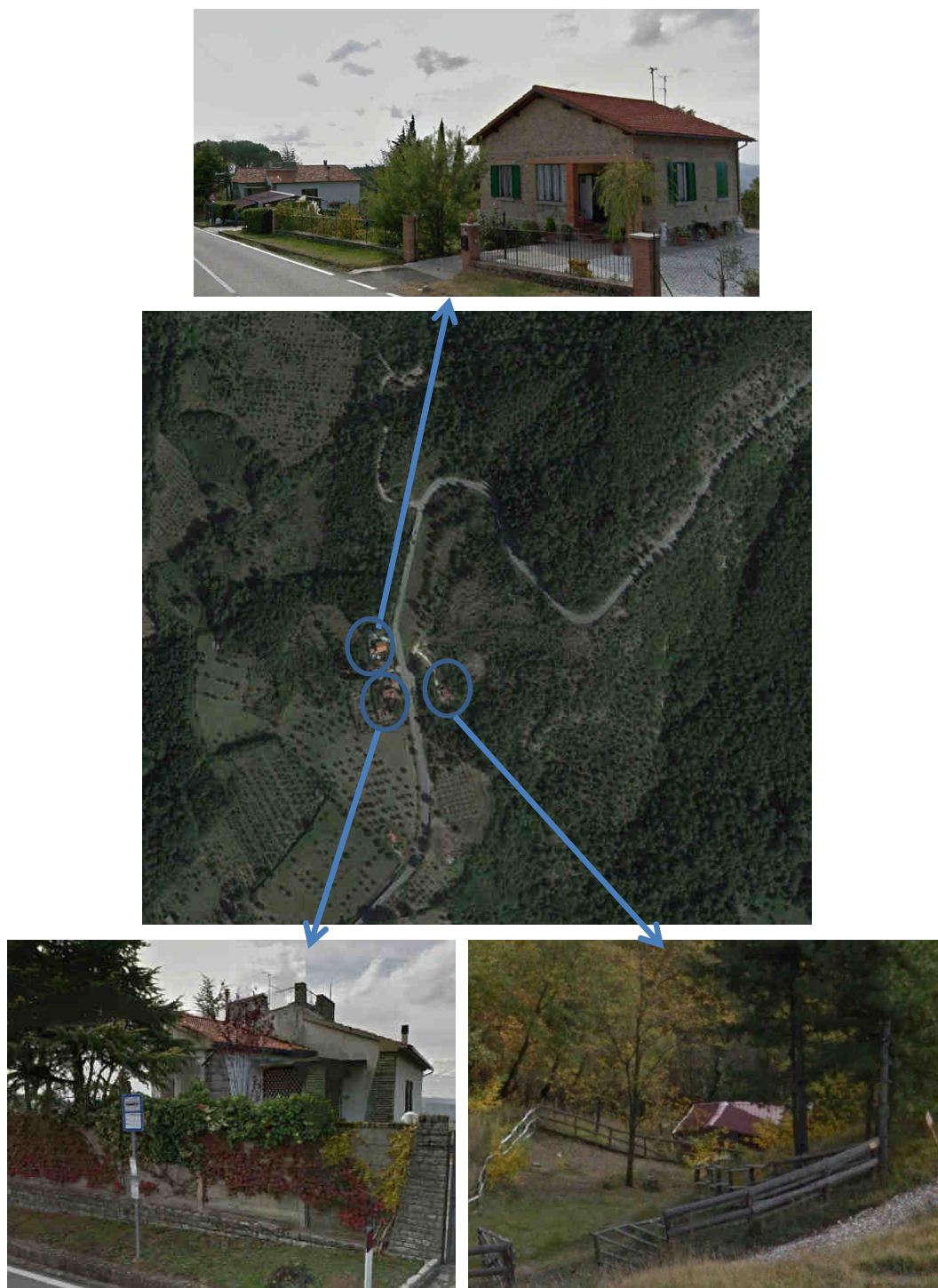


Figura 19: Ricettori in prossimità dell'intervento 3 – Loc. Fonte al Cerro



#### 4.2.4 Intervento 4 –Ricettori - Loc. Le Cupole

Gruppo ricettori R10, R11, R12, R13, R14, R15



Figura 20: Ricettori in prossimità dell'intervento 3 – Loc. Le Cupole

### 4.3 INQUADRAMENTO ACUSTICO

Il comune di Pelago ha approvato, in ottemperanza alla legge quadro 447/95 il PCCA approvato con D.C.C. n.43 del 29.07.2004 con il relativo regolamento di attuazione.

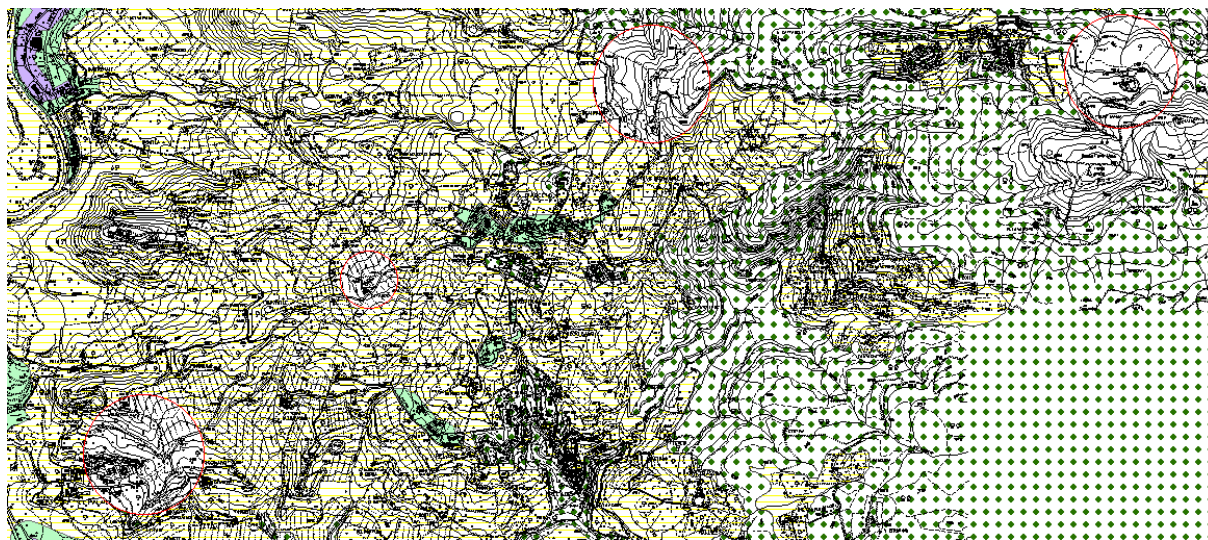


Figura 21 Stralcio zonizzazione acustica del comune di Pelago

#### 4.3.1 Intervento 1 –classificazione acustica

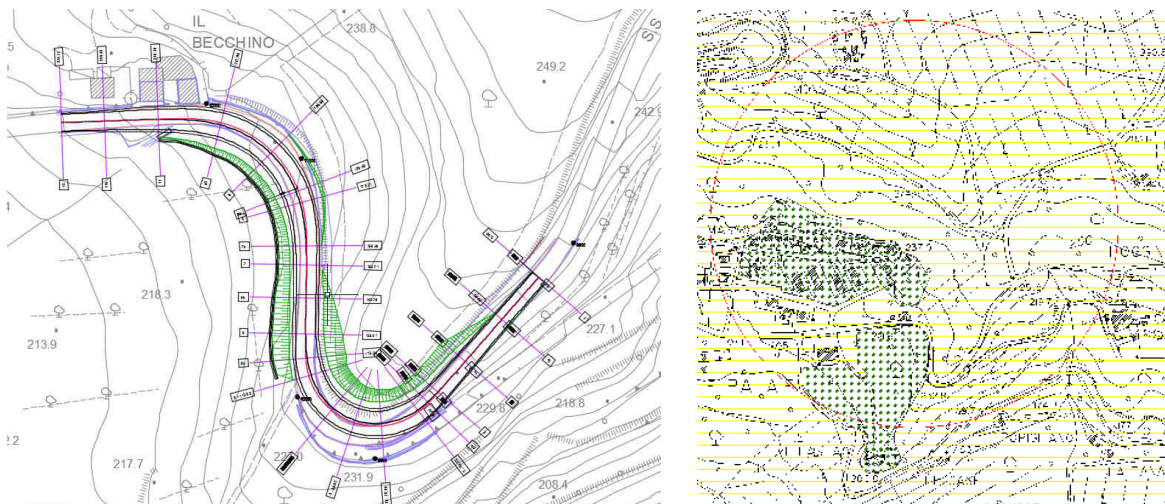


Figura 22 Stralcio zonizzazione acustica in prossimità dell'intervento 1

L'area limitrofa all'intervento è stata posta dalla zonizzazione acustica comunale tra la classe III e la classe II. Nel particolare si evidenzia che i ricettori posti lato nord della SR70 risultano posti in classe II.



#### 4.3.2 Intervento 2 –classificazione acustica

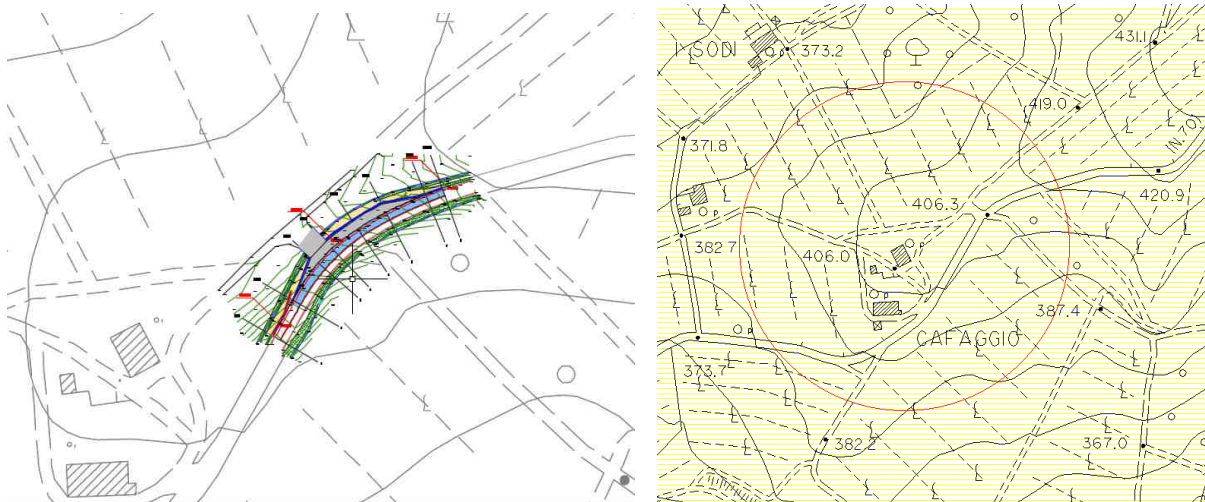


Figura 23: Stralcio zonizzazione acustica in prossimità dell'intervento 2

L'area limitrofa all'intervento è stata posta dalla zonizzazione acustica comunale in classe III.

#### 4.3.3 Intervento 3 –classificazione acustica

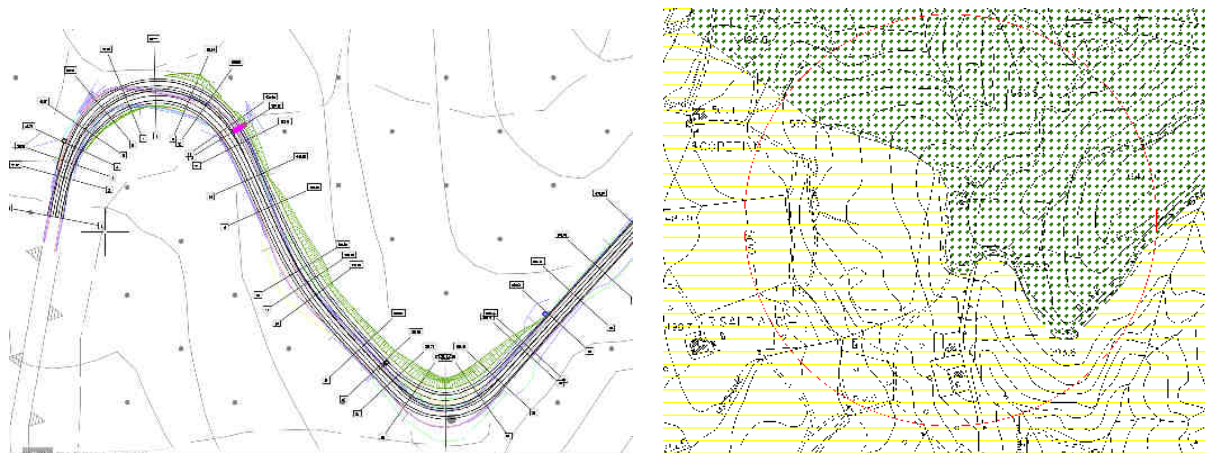


Figura 24: Stralcio zonizzazione acustica in prossimità dell'intervento 3

L'area limitrofa all'intervento è stata posta dalla zonizzazione acustica comunale in classe III e classe II. Nel dettaglio solo un ricettore lato nord risulta inserito in classe II.

#### 4.3.4 Intervento 4 –classificazione acustica



Figura 25: Stralcio zonizzazione acustica in prossimità dell'intervento 4

L'area limitrofa all'intervento è stata posta dalla zonizzazione acustica comunale in classe II.



## **5. MODELLO DI CALCOLO**

### **5.1 IL MODELLO DI CALCOLO SOUNDPLAN**

Lo studio è stato effettuato utilizzando il software specifico Soundplan 7.2 (che verrà indicato in seguito con Soundplan). Soundplan è in grado di valutare il rumore emesso da vari tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari, superficiali, nel modello NPBM –Routes 96 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali, nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per l'effettuazione della valutazione Soundplan richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando, in formato dxf di AutoCAD, una cartina digitalizzata della zona di interesse. La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore, devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici. Nel caso in esame, in cui la sorgente è una strada, devono essere impostati alcuni parametri specifici, dipendenti dal modello standard che viene utilizzato dal software per effettuare i calcoli. Il programma Soundplan è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, etc.

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 in campo stradale, ferroviario, aeroportuale già effettuate in altri studi analoghi.

Il codice di calcolo in questione 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 la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare e tranviario sono utilizzate le librerie consigliate dalla recente Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

### **5.2 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI ESERCIZIO**

A seguito delle lavorazioni effettuate, che risultano esclusivamente adeguamenti e messa in sicurezza della strada esistente, non risulta modificato in alcun modo né il tracciato né eventuali intersezioni di viabilità. Pertanto non vi sono evidenti variazioni dei flussi di traffico e per tale motivo non risulta necessario lo studio previsionale di impatto acustico.

### **5.3 DEFINIZIONE DEL MODELLO E SIMULAZIONE DELL'IMPATTO IN FASE DI CANTIERE**

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;

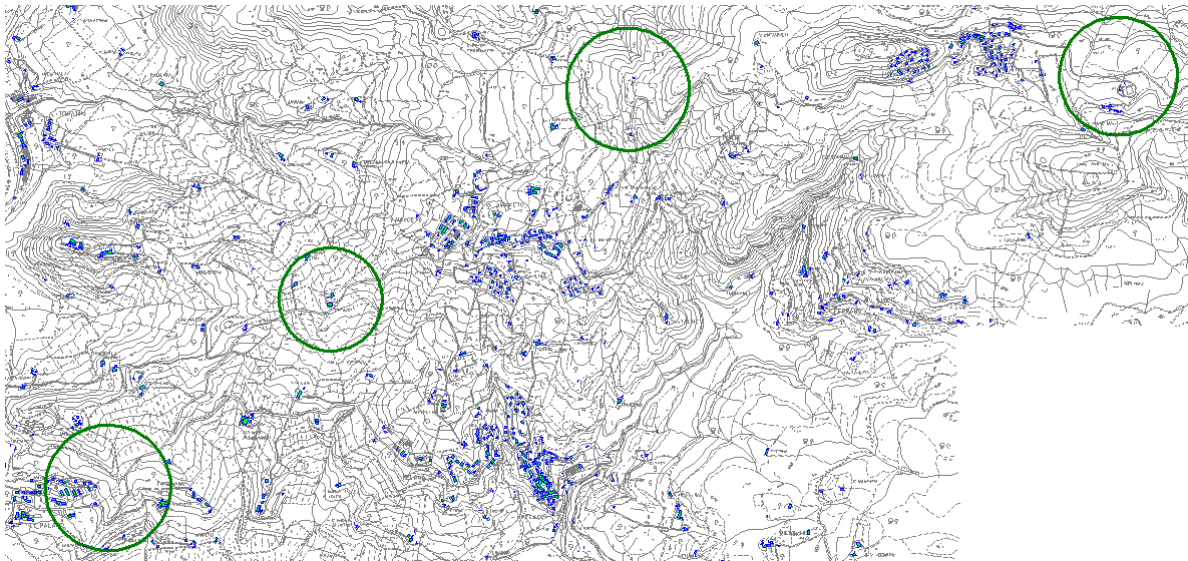
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici e sezioni delle opere di mitigazione previste;
- cartografia numerica digitale 3D e ortofoto georiferite dell'area di studio;
- il numero dei transiti diurni e notturni presenti sulle arterie esaminate (vedi studio trasporti stico).

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare modo di individuare i principali ricettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive la morfologia del terreno, opportunamente modificata tenendo conto degli interventi sul terreno previsti dal progetto stesso;
- modelli degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopralluoghi;

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale.



### 5.3.1 *Ipotesi di lavoro per implementazione modello numerico*

Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;

- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno non è mai stato posto a valori superiori a 0,5 nonostante l'area sia prevalentemente verde (G = 1 terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna).

Considerate: le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello ed il comportamento del software nella stima del rumore stradale, si può ritenere di aver utilizzato impostazioni modellistiche fortemente cautelative.

### **5.3.2      *Ubicazione delle sorgenti***

Nonostante l'ubicazione delle lavorazioni non sia oggetto di possibili variazioni (le aree di intervento risultano delineate), la posizione dei mezzi di lavoro e quindi delle sorgenti è al contrario un elemento molto significativo per la propagazione e l'impatto delle onde sonore.

A ragione di ciò si è proceduto in un'ottica improntata alla massima cautela ambientale studiando un'organizzazione delle aree di cantiere tale da :

- mantenere gli impianti fissi rumorosi alla massima distanza dai ricettori;
- permettere distanze opportune tra i vari gruppi di lavoro;
- non produrre sovrapposizioni di contributi sul singolo ricettore.

## 6. RUMORE INDOTTO DALLE LAVORAZIONI IN FASE DI CANTIERE

### 6.1.1 Lavorazioni rumorose nel cantiere

Al fine di pervenire ad una stima dei livelli di rumore connessi alle attività condotte presso i cantieri si è delineato un quadro dei possibili impianti e mezzi d'opera presenti, in un'ottica di valutazione previsionale cautelativa.

Nell'esecuzione delle analisi acustiche è stata presa in considerazione l'eventuale sovrapposizione temporale delle lavorazioni nelle diverse postazioni operative

A tal proposito saranno forniti, per tutte le varianti implementate (scenari) i livelli di emissione valutati presso i ricettori alle varie altezze attraverso l'inserimento di ricevitori virtuali nel modello numerico.

Laddove si siano evidenziate più lavorazioni contemporanee, si è proceduto considerando tutte le sorgenti afferenti le singole lavorazioni analizzate, nonostante ciò in termini di mero conteggio dei mezzi impiegati possa portare al superamento del numero teorico di attrezzature previste all'interno del perimetro.

### 6.1.2 Macchine di cantiere

Al fine di valutare il rumore prodotto dalle attività dei cantieri è necessario, per ognuna delle tipologie di macchinario presente, conoscere i livelli di potenza sonora ( $L_w$ ). Tali dati possono essere desunti da un'attenta analisi dei dati bibliografici disponibili.

I dati impiegati in questo studio derivano in parte da :

- pubblicazione "Conoscere per prevenire – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili" – Comitato Paritetico Territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia;
- dati strumentali pregressi su mezzi, macchine e apparecchiature analoghe.

Le macchine di cantiere sono state quindi considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora ed una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. I percorsi degli autocarri all'interno dell'area di cantiere ed all'esterno della stessa sono state inserite come sorgenti lineari caratterizzate dal numero di transiti e velocità dei veicoli.

Di seguito si riportano le potenze sonore dei mezzi considerato )potendo naturalmente essere sostituite con macchine di pari potenza acustica:

Tipologia di Macchina	Potenza acustica [dBA]
Escavatore	106
Autocarro/betoniera	106
Finitrice	112
Rullo Compattatore	109
Pala Gommata	107

Si è quindi assunto come scenario di massimo impatto la possibile sovrapposizione tra le principali attività propedeutiche alla realizzazione dell'opera sotto riportate.

In merito alle sorgenti sonore, non essendo le attività dei mezzi continue su tutto il periodo di riferimento diurno (16 ore) si riportano di seguito le considerazioni in merito alle percentuali di attività dei singoli mezzi ipotizzate all'interno delle diverse tipologie di cantiere per ciascuna attività.

	VIBROFINITRICE	ESCAVATORE	AUTOCARRO	PALA GOMMATA	RULLO
<b>CANTIERE BASE (baracche e rimessaggio macchinari)</b>					
<i>Lavorazioni in linea</i>					
<b>SCAVO</b>		50%	50%	50%	
<b>ATTIVITA' SU MANTO STRADALE</b>	50%		50%%		50%

Di seguito si riportano quindi le potenze acustiche dei macchinari considerate all'interno delle simulazioni considerando la reale attività ipotizzata:

		Attività in periodo diurno	50%
		Attività (h)	8h
<b>Macchinario</b>	<b>Potenza acustica dB(A)</b>		
<b>ESCAVATORE</b>	106,0		103,0
<b>AUTOCARRO</b>	106,0		103,0
<b>PALA GOMMATA</b>	107,0		104
<b>RULLO COMPATTATORE</b>	109,0		106
<b>VIBROFINITRICE</b>	112		109

Al fine di definire i possibili superamenti dei limiti normativi per il cantiere in linea propedeutico alla realizzazione delle opere si è provveduto secondo la seguente metodologia:

1. analisi scenari ed individuazione scenario di massimo impatto
2. realizzazione di mappa acustica in sezione al fine di individuare le distanze alle quali fossero superati i limiti normativi

Di seguito si riportano in dettaglio la metodologia sopra indicata:

- analisi scenari ed individuazione scenario di massimo impatto

Gli scenari analizzati per le lavorazioni hanno consentito di definire quali principali attività secondo il seguente schema

	VIBROFINITRICE	ESCAVATORE	AUTOCARRO	PALA GOMMATA	RULLO	POTENZA SONORA MASSIMA TOTALE SCENARIO
<b>SCAVO</b>		103	103	104		108,1
<b>ATTIVITA SU MANTO STRADALE</b>	109		103		106	111,4

Si è quindi provveduto a realizzare scenari con utilizzo di mezzi per scavo (o con macchinari per attività simili) per tutte le aree, provvedendo poi ad eseguire un'analisi in sezione per le lavorazioni relative al manto stradale al fine di individuare le emissioni per le diverse tipologia e poter valutare la eventuale necessità di richiesta di deroga (il posizionamento di barriere, in particolare sulle aree in curva risulta di impossibile realizzazione).

### 6.1.3 Cantiere n. 1 - Loc. Camperiti

Comune	Zonizzazione Acustica	Classe acustica di riferimento
Pelago (FI)	Approvata	Classe II Classe III

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno	
	Valori limite di emissione (06:00 – 22:00)	Valori limite di immissione (06:00 – 22:00)
II - aree prevalentemente residenziali	50	55
III - aree di tipo misto	55	60

**Tabella 8 – Valori limite - Leq in dB(A)**

Ricettore	Valore emissione lavorazione (dBA)	Classe Acustica	Limite di Emissione	
R1	62,8	III	55	Oltre i limiti
R2	52,8	III	55	Entro i limiti
R3	45,2	III	55	Entro i limiti

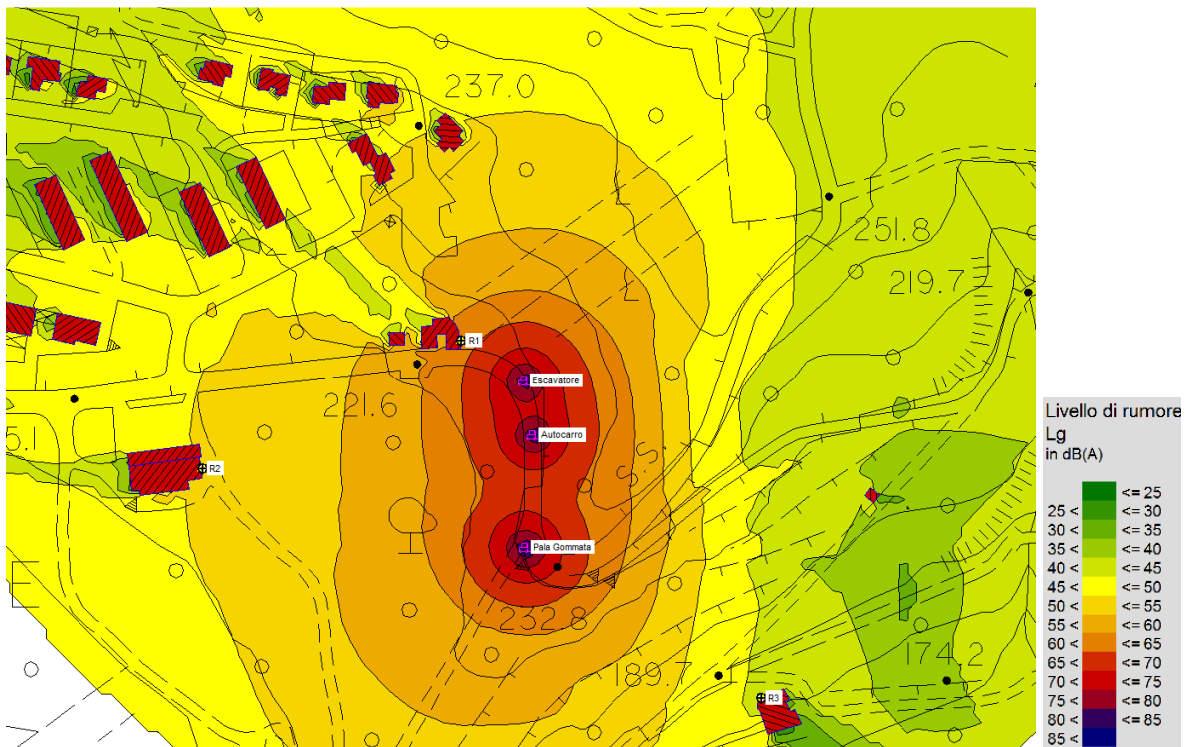


Figura 26: Mappa acustica area intervento quota h=4m

Si evidenziano possibili superamenti del limite di emissione in prossimità del ricevitore R1. Dalla mappa acustica si osserva anche un superamento per i ricettori postio a nord, posti dal piano di classificazione acustica in classe II



#### 6.1.4 Cantiere n. 2 - Loc. Bibbiano

Comune	Zonizzazione Acustica	Classe acustica di riferimento
Pelago (FI)	Approvata	Classe III

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno	
	Valori limite di emissione (06:00 – 22:00)	Valori limite di immissione (06:00 – 22:00)
III - aree di tipo misto	55	60

Tabella 9 – Valori limite - Leq in dB(A)

Ricettore	Valore emissione lavorazione (dBA)	Classe Acustica	Limite di Emissione	
R4	58,2	III	55	Oltre i limiti
R5	52,4	III	55	Entro i limiti

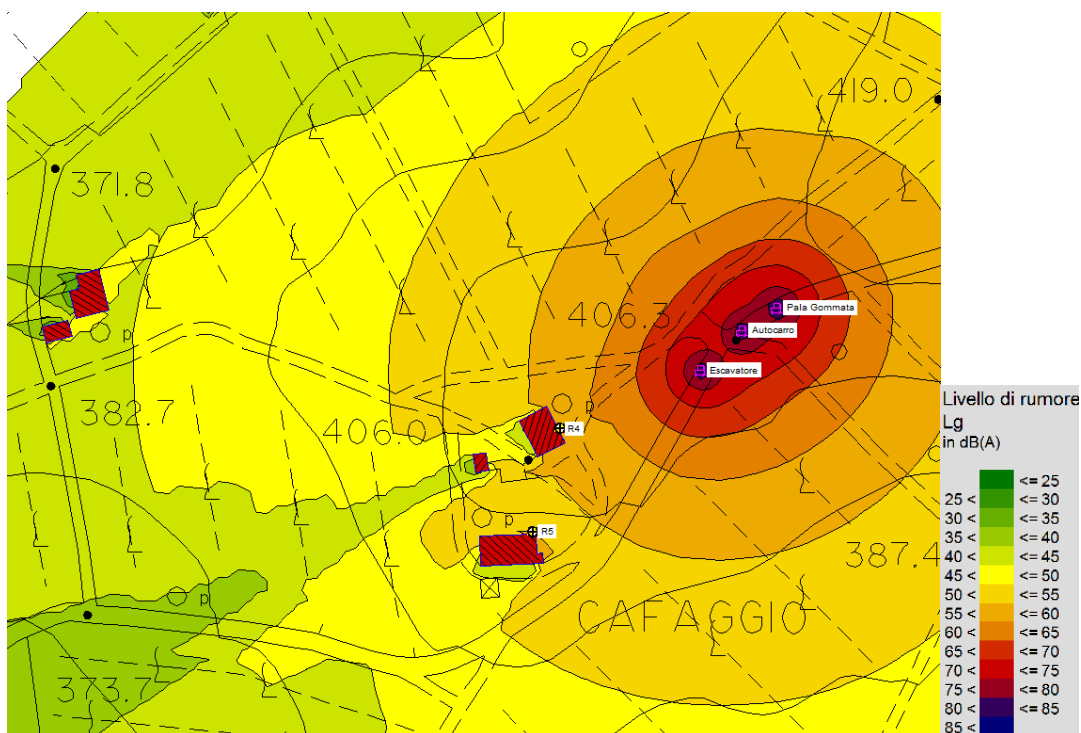


Figura 27: Mapa acustica area intervento quota h=4m

Si evidenziano possibili superamenti del limite di emissione in prossimità del ricettore R4 individuato nella mappa.

### 6.1.5 Cantiere n. 3 - Loc. Fonte al Cerro

Comune	Zonizzazione Acustica	Classe acustica di riferimento
Pelago (FI)	Approvata	Classe II Classe III

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno	
	Valori limite di emissione (06:00 – 22:00)	Valori limite di immissione (06:00 – 22:00)
II - aree prevalentemente residenziali	50	55
III - aree di tipo misto	55	60

Tabella 10 – Valori limite - Leq in dB(A)

Ricettore	Valore emissione lavorazione (dBA)	Classe Acustica	Limite di Emissione	
R6	53,1	II	50	Oltre i limiti
R7	55,4	II	50	Oltre i limiti
R8	55,5	III	55	Oltre i limiti
R9	51,5	III	55	Entro i limiti

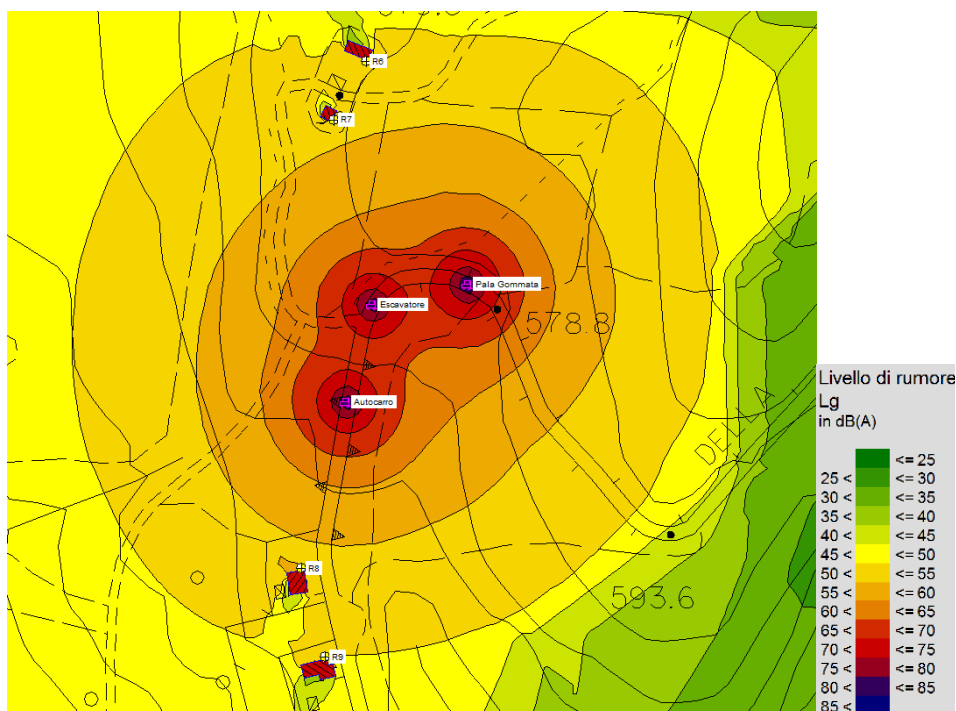


Figura 28: Mappa acustica area intervento quota h=4m

Si evidenziano possibili superamenti del limite di emissione in prossimità del ricettore R4 individuato nella mappa.

#### 6.1.6 Cantiere n. 4- Loc. Le Cupole

Comune	Zonizzazione Acustica	Classe acustica di riferimento
Pelago (FI)	Approvata	Classe II

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempo di riferimento diurno	
	Valori limite di emissione (06:00 – 22:00)	Valori limite di immissione (06:00 – 22:00)
II - aree prevalentemente residenziali	50	55

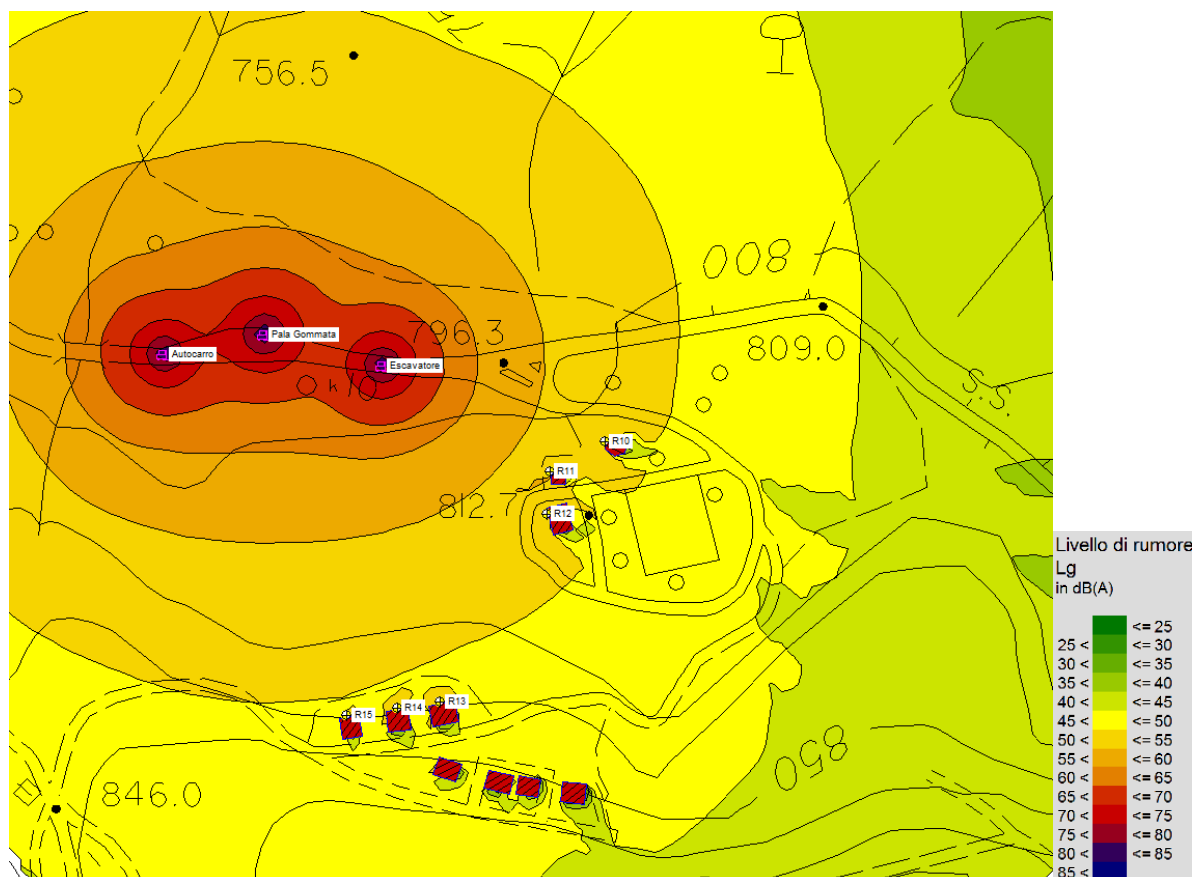


Figura 29: Mapa acustica area intervento quota h=4m

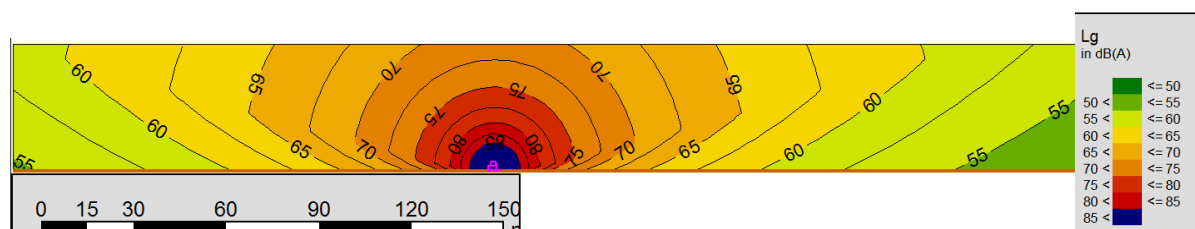
Ricettore	Valore emissione lavorazione (dBA)	Classe Acustica	Limite di Emissione	
R10	53,9	II	50	Oltre i limiti
R11	55,2	II	50	Oltre i limiti
R12	54,3	II	50	Oltre i limiti
R13	51,7	II	50	Oltre i limiti
R14	51,9	II	50	Oltre i limiti
R15	53	II	50	Oltre i limiti
R16	52,0	II	50	Oltre i limiti

### 6.1.7 Cantieri in linea per attività su manto stradale

Si è provveduto di seguito ad effettuare l'analisi in sezione sullo scenario di riferimento con potenza acustica di 111,4dB(A), valido per tutto il fronte delle lavorazioni.

- mappa acustica in sezione per attività su manto stradale

Di seguito la mappa acustica in sezione per l'attività con potenza acustica pari a 111,4 dB(A), rilevata quale attività totale (concentrata in un punto).



Si evince che i limiti indicati vengono raggiunti (in assenza di ostacoli o rilevati) ad una distanza di :

Classe Acustica	Limite di emissione	distanza alla quale risultano rispettati i limiti indicati
CLASSE III	55 dB(A)	90 m
CLASSE II	50 dB(A)	140 m

Dall'analisi della cartografia si rileva la presenza di ricettori a distanza inferiore a quella indicata per le lavorazioni in linea per lo scenario di massimo impatto considerate per cui, anche considerando possibili ostruzioni derivanti dall' orografia si prevedono superamenti dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica del comune di Pelago.

Considerato il movimento delle attività propedeutiche alla realizzazione delle attività che si sviluppa senza soluzione di continuità, non insistendo in modo continuativo nel medesimo punto e considerando la limitata durata dei lavori, le attività si ritengono compatibili, con una richiesta di deroga ai limiti acustici da sottoporre al comune di Pelago.

### **6.1.8 Misure di ottimizzazione per la limitazione dell'inquinamento acustico**

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 che operino, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari ed 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.

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

In tale ottica gli interventi attivi sui macchinari e le attrezzature possono essere così sintetizzati:

- scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazionali come da ultima direttiva macchine;
- 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 ricorrendo se possibili a schermature;
- 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;
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori più vicini;



## 7. CONCLUSIONI

Il presente documento si inserisce nell'ambito del progetto esecutivo "SR 70 della Consuma – miglioramento della sicurezza" ed è finalizzato alla valutazione previsionale di impatto acustico, rivolto principalmente alla fase di cantiere in quanto gli interventi non modificano in alcun modo la strada che pertanto manterrà in via assoluta i flussi di traffico precedenti.

In particolare, il presente documento ha valutato le possibili emissioni acustiche che verranno prodotte nell'ambito dei lavori per la realizzazione dei seguenti quattro interventi:

- 5) Miglioramento della geometria del tornante in Loc. Camperiti;
- 6) Realizzazione di una piazzola di sosta in Loc. Bibbiano;
- 7) Miglioramento della geometria dei tornanti in Loc. Fonte al Cerro;
- 8) Sistemazione di una piazzola di sosta in Loc. Le Cupole.

Tutto ciò premesso il presente documento si è articolato nelle seguenti modalità:

- *Riferimenti legislativi*: all'interno del capitolo è stata elencata la principale normativa comunitaria e nazionale di settore applicabile alle finalità del presente studio;
- *Descrizione generale del progetto*: all'interno del capitolo è stata riportata una breve descrizione del progetto.
- *Inquadramento territoriale ed acustico* : all'interno del capitolo sono state descritte le caratteristiche delle aree interessate dai lavori in termini di ricettori che di pianificazione territoriale (Piano comunale di classificazione acustica);
- *Valutazione di impatto acustico*: sono stati definiti i possibili scenari di lavorazione all'interno dei cantieri e valutato il loro impatto, confrontandolo poi con i limiti di legge, indicando se necessario per il futuro l'uso dello strumento di deroga ai limiti imposti dal piano di classificazione comunale.

*Effettuate le simulazioni per tutti i cantieri esaminati si è verificato il possibile superamento dei limiti per alcuni ricettori in prossimità durante le fase di scavo, mentre durante le attività su manto stradale (rifacimento etc) le attività generano livelli superiori ai limiti di emissione imposti dalla zonizzazione acustica per i ricettori limitrofi.*

**Per tale motivo, stante l'impossibilità di porre barriere acustiche in prossimità delle aree di lavorazioni (per motivi di sicurezza) e considerata la limitata durata delle attività considerate, dovrà essere richiesta deroga acustica ai limiti imposti dal PCCA al comune di Pelago per la durata delle stesse.**