

***INTEGRAZIONI ISTRUTTORIA VIA
CDED 21: IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE***

***NODO STRADALE E AUTOSTRADALE DI GENOVA
ADEGUAMENTO DEL SISTEMA A7 – A10 – A12***

PROGETTO DEFINITIVO

autostrade // per l'italia

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	VALUTAZIONE IMPATTI ACUSTICI IN FASE DI CANTIERE.....	5
2.1	Premessa.....	5
2.2	Metodologia	6
2.3	Le sorgenti acustiche di Cantiere.....	8
2.3.1	I Cantieri industriali	8
2.3.2	I Cantieri Operativi	12
2.4	Analisi delle interferenze.....	15
2.4.1	Cantieri Industriali	15
2.4.2	Cantieri Operativi	22
3	MITIGAZIONE IMPATTI ACUSTICI IN FASE DI CANTIERE	40
4	CONCLUSIONI.....	44

Allegati:

Allegato 1: Mappe acustiche cantieri industriali

1 PREMESSA

La Commissione tecnica VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), nella nota DVA-2012-0002060 del 27/01/2012, ha richiesto: *“In merito alla componente rumore e vibrazioni, approfondire le simulazioni effettuate per la fase di cantiere, includendo tra i ricettori anche gli edifici direzionali e individuando misure più incisive e risolutive ai fini del contenimento dell'impatto acustico prodotto dalle macchine del cantiere”* (punto 1.27).

Anche la Regione Liguria, nel Parere n. 270 del 25/10/2011 formulato dal Comitato Tecnico Regionale per il territorio – Sezione per la VIA (allegato alla DGR 1345 del 11/11/11), ha richiesto ulteriori informazioni in merito all'impatto acustico in fase di cantiere:

- *“Nello studio previsionale relativo alla fase di cantiere sono stati considerati, quali ricettori, quelli abitativi e quelli sensibili, con l'esclusione degli edifici ad uso produttivo e di quelli ad uso sporadico, senza tener conto né del tipo di attività svolta, né del tempo di permanenza delle persone all'interno di tali edifici. A tale riguardo si ritiene che sarebbe stato opportuno, al fine di conoscere le ragioni per le quali non si è proceduto nello studio dell'impatto acustico anche per tali ricettori, ricevere dal proponente una descrizione dettagliata in merito al tipo d'uso (commerciale, industriale, direzionale o altro) al quale sono destinati gli stessi edifici”* (punto 6.23);
- *“Lo stesso proponente, citando a riferimento la normativa regionale, afferma di aver considerato, tra tutti i ricettori individuati nello studio, soltanto quelli soggetti, durante lo svolgimento dei lavori, a valori di immissione, misurata in facciata all'edificio, superiori a 70 dB(A), oltre a quelli sensibili (scuole ed ospedali), soggetti a valori di immissione superiori a 50 dB(A). Si fa presente che la DGR n. 2510 del 18/12/1998 stabilisce i suddetti valori di immissione come limiti massimi da non superare, nei normali orari di attività del cantiere, in regime di deroga rilasciata da parte dell'autorità comunale, lasciando intendere che in linea di principio continuano a valere anche per i cantieri i limiti di immissione sui ricettori fissati dalla zonizzazione acustica comunale, fatta salva, ovviamente, l'eventuale deroga di cui*

sopra. Pertanto si ritiene di dover richiedere al proponente una revisione dello studio acustico in fase di cantiere, includendo, tra i ricettori, tutti quelli che si prevede potranno essere soggetti ad un livello di pressione acustica di immissione in facciata superiore al limite stabilito dalla classe acustica di appartenenza” (punto 6.24);

- “In considerazione, tra l’altro, della lunga durata prevista per le attività di cantiere, si segnala l’esigenza di uno studio più approfondito che consenta di individuare, in modo più circostanziato, le opportune misure di mitigazione del rumore da adottare al fine di ridurre le emissioni sonore dall’area del cantiere, quali ad esempio la protezione dei singoli macchinari di maggiore impatto acustico o la messa in opera di schermi fono isolanti o fonoassorbenti, preliminarmente alla richiesta di deroga ai sensi della DGR sopracitata” (punto 6.25).

La presente relazione è pertanto redatta in risposta al punto 1.27 della richiesta di integrazioni del MATTM, relativa al quadro di riferimento ambientale dello SIA, ed ai punti 6.23, 6.24 e 6.25 delle osservazioni della Regione.

2 VALUTAZIONE IMPATTI ACUSTICI IN FASE DI CANTIERE

2.1 Premessa

Al fine di fornire una risposta completa alle osservazioni presentate, nel seguito si ripropone la trattazione della componente rumore in fase di cantiere riportata nello Studio di Impatto Ambientale (SIA), integrata con le maggiori informazioni richieste e le nuove elaborazioni sviluppate.

Si specifica che il livello di approfondimento presentato è il massimo ottenibile al presente stadio progettuale. A tal proposito, si precisa che lo studio acustico di cantiere ha la finalità principale di evidenziare la compatibilità delle installazioni cantieristiche con il sistema dei ricettori presenti e le norme che tutelano la popolazione dagli impatti acustici, al fine di prevedere, dove necessario, le misure gestionali e gli interventi mitigativi tecnicamente fattibili per minimizzare o eliminare tali impatti. L'incertezza intrinseca nella valutazione del fenomeno obbliga a considerare i risultati come ordini di grandezza indicativi, certamente cautelativi, in grado di orientare la definizione esecutiva degli interventi.

La risoluzione di eventuali problematiche residue di secondo ordine, nonché l'ottimizzazione delle soluzioni progettuali e di mitigazione individuate possono essere demandate ad una fase di progettazione esecutiva e/o imposte all'Appaltatore, che agisce in un contesto di libertà nell'organizzazione dei propri lavori, nonché alla fase di controllo e di intervento correttivo durante i lavori stessi. In particolare, la verifica dell'effettiva efficacia degli interventi ed il conseguente rispetto delle prescrizioni normative potrà essere svolta nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale.

Si ritiene che la proposta progettuale dell'intervento in oggetto, che prevede l'esecuzione di studi acustici di dettaglio, come quello presentato nello Studio di Impatto Ambientale, l'individuazione di mitigazioni dirette, quali schermi acustici, l'impegno ad imporre all'Appaltatore precise e specifiche prescrizioni di carattere gestionale, la realizzazione di un puntuale ed esteso programma di Monitoraggio Ambientale comprensivo dei criteri di gestione di eventuali allerte e/o anomalie, sia sufficiente a garantire la compatibilità sotto il profilo acustico dei lavori previsti dal progetto.

Come richiesto nelle osservazioni formulate allo SIA, nelle valutazioni sotto riportate sono stati inclusi tutti i ricettori presenti, articolando le analisi per tipologia di ricettore e riferendosi ai limiti derivanti dalla classe acustica di appartenenza.

2.2 Metodologia

Lo studio della componente rumore nell'ambito delle attività di cantiere viene svolto rispetto a due macrotipologie di lavorazioni: quelle relative ai cantieri "industriali" e quelle relative ai cantieri "operativi".

Nella prima tipologia sono stati inseriti tutti i cantieri che hanno la durata complessiva corrispondente a tutta l'estensione temporale dei lavori e che hanno un ciclo di lavorazione continuo di 24 ore, mentre per la seconda tipologia sono stati considerati i cantieri operativi mobili che a loro volta si suddividono in cantieri "lungo linea" e in cantieri "opere d'arte".

All'interno di ogni cantiere sono state individuate le tipologie di lavorazione previste, i macchinari utilizzati, la loro percentuale di utilizzo nell'arco della lavorazione e la eventuale contemporaneità tra più di essi. In particolare, in base a quanto riportato negli elaborati di progetto, si evince che:

- **Cantieri Industriali:** sono stati individuati 16 cantieri di tipo industriale prevalentemente distribuiti lungo le aree prossime al tracciato, fatta eccezione per alcuni di essi che, per esigenze logistiche e/o funzionali, si trovano in aree non contigue alle opere di progetto. Si considera con le stesse funzionalità di un cantiere industriale anche l'impianto dello slurrydotto.
- **Cantieri Operativi:** essi sono funzionali alle opere di progetto e pertanto sono disposti adiacenti ad esse. Si distinguono i cantieri per la realizzazione del corpo stradale, ovvero per la formazione dei rilevati e delle trincee, dai cantieri per la realizzazione delle opere d'arte, ovvero i viadotti, i ponti, i cavalcavia, i sottovia maggiori, le gallerie artificiali e non.

La presente analisi acustica viene condotta attraverso lo stesso software di simulazione utilizzato nello SIA (codice CadnaA) che, al suo interno, ha un ampio database di sorgenti specifiche di cantiere.

Sulla base della rappresentazione delle varie tipologie di cantiere sopra citate, l'analisi delle interferenze di tipo acustico viene condotta relativamente alle fasi di maggiore emissione rumorosa estendendone i risultati all'intero ciclo lavorativo. Con tale approccio si è voluto rappresentare una condizione sicuramente cautelativa per i ricettori, demandando alle successive fasi di progettazione, quando potranno essere precisate le tempistiche di operatività e le condizioni di simultaneità dell'impiego dei macchinari, il dettaglio maggiore che ad esse compete.

Per ogni fase di lavoro sono state quindi ipotizzate le macchine che concorrono alla determinazione delle emissioni sonore, assegnando ad ogni macchina una percentuale di utilizzo nell'ambito della lavorazione.

Le macchine di cantiere sono state considerate come sorgenti puntiformi, a cui è stata assegnata una determinata potenza sonora e una quota sul piano campagna, che rappresenta la quota di emissione. Il livello di emissione delle singole sorgenti è stato dedotto dal database interno del modello di simulazione utilizzato.

I dati di input utilizzati derivano da un'attenta analisi dei dati bibliografici esistenti nonché dall'esperienza maturata dal Proponente e dalla SPEA in numerosi altri cantieri di lavori autostradali e sono da considerarsi rappresentativi dei lavori previsti nel progetto in studio.

In ogni caso si precisa che all'Appaltatore verrà prescritto che i mezzi di cantiere utilizzino le migliori tecnologie per contenere gli impatti acustici degli stessi.

Per quanto riguarda i macchinari di cantiere, in riferimento alle attività sopra riportate, sono state effettuate alcune ipotesi di lavoro e definiti i seguenti parametri:

- numero di macchinari presenti (N°);
- percentuale di utilizzo delle diverse macchine nel ciclo lavorativo (C_U).

Il livello di emissione acustica complessivo dei singoli cantieri viene quindi calcolato partendo dall'emissione delle singole tipologie di macchine, ad una distanza nota, ed elaborando il valore finale in ragione del tempo, della percentuale di utilizzo e del numero di macchinari presenti. La distribuzione spaziale dei macchinari, infine, viene organizzata in funzione del tipo di lavorazione e dell'estensione areale del cantiere, desunti dalle planimetrie di progetto.

I valori di simulazione sui ricettori sono quindi messi a confronto con i limiti indicati dalla normativa di settore e dalla pianificazione specifica elaborata dalle amministrazioni locali. In particolare, ci si riferisce a:

- Legge Regionale n. 12 del 20.03.1998, "Disposizioni in materia di inquinamento acustico".
- Deliberazione della Giunta Regionale n. 2510 del 18.12.1998: "Definizione degli indirizzi per la predisposizione di regolamenti comunali in materia di attività all'aperto e di attività temporanee di cui all'art. 2, comma 2, lettera l), l.r. 12/1998 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"
- Piano di Classificazione Acustica Comunale (PCAC), del Comune di Genova. L'analisi acustica sarà condotta nel dettaglio dei limiti di riferimento di emissione propri delle 6 classi acustiche previste dalla zonizzazione acustica comunale.

2.3 Le sorgenti acustiche di Cantiere

2.3.1 I Cantieri industriali

I cantieri industriali a supporto della realizzazione della Gronda autostradale di Genova sono in tutto 16 e, al loro interno, comprendono le attività di:

- Betonaggio;
- Impianto base Slurrydotto;
- Caratterizzazione terre;
- Demolizioni opere d'arte esistenti;
- Movimentazione dei materiali.

Per quanto concerne il trasporto del materiale di risulta dallo scavo delle gallerie attraverso lo “slurrydotto” e, in particolare, per quanto riguarda i relativi aspetti acustici, si osserva che in Italia la movimentazione dello smarino tramite un “vettore” fluido è una tecnologia innovativa e, allo stato attuale, non sono presenti situazioni analoghe a cui fare riferimento, così come non sono presenti dati di bibliografia significativi. Per la stima delle emissioni acustiche per il sistema dello slurrydotto si rimanda alla CDED 22.

Tenuto conto di quanto sopra, si stima cautelativamente, in prima approssimazione, che l'impianto base dello Slurrydotto possa essere assimilato all'attività che tra le altre risulta più rumorosa, ovvero il Betonaggio.

Per ognuna delle suddette attività sono state calcolate le emissioni acustiche in funzione, come indicato nel precedente paragrafo, del tipo e numero di macchinari, del tempo impiegato e della contemporaneità tra un macchinario e l'altro. Le successive tabella riportano le emissioni acustiche con riferimento alle quattro tipologie di attività individuate.

Tabella 1 Emissioni acustiche cantiere industriale - Betonaggio

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{max} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
1	Impianto Betonaggio	77	30	117,7	1,00	24	117,7
1	Gruppi elettrogeni	68	30	108,7	1,00	24	108,7
2	Pale caricatrici	73	30	113,7	0,50	24	113,7
2	Autocarri ribaltabili	73	30	113,7	0,25	24	110,7
2	Autobetoniera	74	30	114,7	0,50	24	114,7
1	Movimentazione materiali	63	30	103,7	0,25	24	97,7
SORGENTE EQUIVALENTE							121,2

Tabella 2 Emissioni acustiche cantiere industriale – Caratterizzazione terre

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{max} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
2	Pale caricatrici	73	30	113,7	0,25	24	110,7
2	Autocarri ribaltabili	73	30	113,7	0,25	24	110,7
1	Movimentazione materiali	63	30	103,7	0,50	24	100,7
SORGENTE EQUIVALENTE							113,9

Tabella 3 Emissioni acustiche cantiere industriale - Demolizioni

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{max} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
1	Autocarri ribaltabili	73	30	113,7	0,30	24	108,5
1	Pale caricatrici	73	30	113,7	0,30	24	108,5
1	Movimentazione materiali	63	30	103,7	0,25	24	97,7
1	Prefabbricazione	65	30	105,7	0,60	24	103,5
1	Montaggio armature	63	30	103,7	0,60	24	101,5
SORGENTE EQUIVALENTE							112,6

Tabella 4 Emissioni acustiche cantiere industriale – Movimentazione materiali

Caratterizzazione impianti / Mezzi d' opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{max} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
1	Pale caricatori	73	30	113,7	0,25	24	107,7
1	Autocarri ribaltabili	73	30	113,7	0,25	24	107,7
1	Movimentazione materiali	63	30	103,7	0,50	24	100,7
SORGENTE EQUIVALENTE							113,9

In riferimento agli elenchi sopra indicati e agli elaborati di progetto, nel seguito si riporta una schematizzazione che, per ogni area di cantiere industriale, evidenzia le attività previste. In ragione della dimensione del cantiere e dell'organizzazione operativa delle attività, viene indicato il numero di "moduli" cantiere associati alle diverse tipologie di lavorazione.

Tabella 5 Attività previste nei cantieri industriali

N° Cantiere industriale	Nome / Descrizione	Tipologie di cantieri (N° Moduli)				
		Impianto Betonaggio	Impianto Slurrydotto	Caratterizzaz. Terre	Demolizioni	Movimentaz. Materiali
1	Viad. Beo-Frana	-	-	-	-	3
2	Viad. Vesima	-	-	-	-	1
3	Viad./Gall. Voltri	1	-	1	-	-
4	Opere a mare	1	1	1	-	-
5	Dem. Rampa elicoid.	-	-	-	1	-
6	Campursone	-	-	1	-	-
7	Torbella	1	-	-	-	-
8	Viad. Genova-Pile 2-3	-	-	-	-	1
9	Viad. Genova-Pile 2-3	-	-	-	-	1
10	Logistica Viad/Gall.	-	-	-	-	1
11	Viad. Mercantile	1	-	-	-	-
12	Viad. Secca	-	-	1	-	-
13	Campo Fresa e Slurry	-	1	-	-	5
14						
15	Stoccaggio conci	-	-	-	-	5
16	Pista Polcevera	-	-	-	-	2

2.3.2 I Cantieri Operativi

Come già anticipato, le principali lavorazioni che producono rumore si possono riassumere in:

- Rilevati;
- Gallerie – Fase 1: Scavo fronte esterno;
- Gallerie – Fase 2: Scavo interno;
- Viadotti – Fase 1: Pali grande diametro;
- Viadotti – Fase 2: Opere in Cemento Armato.

Per poter procedere con le simulazioni acustiche è stato necessario individuare le composizioni tipo dei cantieri da inserire nelle simulazioni, sia per quanto riguarda la tipologia e la quantità di macchinari, che per quanto riguarda la contemporaneità di utilizzo degli stessi e la relativa percentuale di utilizzo. In particolare per quanto riguarda le

lavorazioni inerenti le costruzioni dei viadotti, le attività di costruzione sono state suddivise in più sottofasi.

Il calcolo dei livelli di emissione equivalenti L_{weq} (dBA) è effettuato sulla base delle ipotesi suddette ed è sintetizzato, per ogni voce analizzata, nelle tabelle seguenti. Il tempo di riferimento per il calcolo dei livelli è pari a quello di attività del cantiere.

Si sottolinea che, per quanto riguarda le simulazioni, si è proceduto cautelativamente inserendo sempre le fasi delle lavorazioni più estese e rumorose, che sono risultate nel caso dei viadotti l'infissione dei pali (trivella) e nel caso delle gallerie lo scavo interno (ventola di aerazione). In questo modo, infatti, si ottiene sempre una valutazione della situazione più critica subita da ogni ricettore esposto.

Tabella 6 Emissioni acustiche cantiere viadotto – Pali

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L_{30m} [dBA]	d [m]	L_w [dBA]	C_u [%]	T [h]	L_{weq} [dBA]
1	Escavatore / Rotary	65,3	30	106,0	0,8	8	105,0
1	Escavatore di servizio	65,3	30	106,0	0,1	8	93,0
1	Motocompressore	57,6	30	98,3	0,2	8	90,1
1	Autobetoniera	74,2	30	114,9	0,2	8	106,7
1	Pala gommata	62,8	30	103,5	0,2	8	95,3
1	Autocarro	67,0	30	107,7	0,1	8	97,7
1	Riciclo bentonite	57,8	30	98,5	1,0	8	98,5
1	Elettrogeneratore	56,0	30	96,7	1,0	8	96,7
SORGENTE EQUIVALENTE							110,1

Tabella 7 Emissioni acustiche cantiere rilevato

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{30m} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
1	Autocarro	67,1	30	107,8	0,2	8	99,8
1	Bulldozer	66,9	30	107,6	0,8	8	106,6
1	Rulli	66,1	30	106,8	0,2	8	99,8
SORGENTE EQUIVALENTE							108,1

Tabella 8 Emissioni acustiche cantiere opere c.a.

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{30m} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
1	Autogru	65,6	30	106,3	0,6	8	104,1
1	Motocompressore	57,6	30	98,3	0,2	8	91,3
1	Vibratore ad ago	67,3	30	108,0	0,2	8	101,0
1	Autobetoniera	74,2	30	114,9	0,2	8	107,9
1	Pompa autocarrata	63,1	30	103,8	0,2	8	96,8
1	Sega circolare	67,3	30	108,0	0,1	8	98,8
SORGENTE EQUIVALENTE							110,6

Tabella 9 Emissioni acustiche cantiere galleria - esterno

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{30m} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
1	Autobetoniera	74,2	30	114,9	0,3	8	109,7
1	Autocarro	67,1	30	107,8	0,2	8	100,8
1	Escavatore con Martellone	74,8	30	115,5	1,0	8	115,5
1	Miscelazione CLS	58,8	30	99,5	0,4	8	95,5
1	Elettrogeneratore	56,0	30	96,7	0,4	8	92,7
SORGENTE EQUIVALENTE							116,7

Tabella 10 Emissioni acustiche cantiere galleria – interno

Caratterizzazione impianti / Mezzi d'opera					Emissioni equivalenti		
N°	Macchina	L _{30m} [dBA]	d [m]	L _w [dBA]	C _u [%]	T [h]	L _{weq} [dBA]
1	Autobetoniera	74,2	30	114,9	0,3	8	109,7
1	Ventola esterna	76,9	30	117,6	1,0	8	117,6
1	Miscelazione CLS	58,8	30	99,5	0,4	8	95,5
1	Elettrogeneratore	56,0	30	96,7	0,4	8	92,7
SORGENTE EQUIVALENTE							118,3

2.4 Analisi delle interferenze

2.4.1 Cantieri Industriali

In Allegato 1, ad integrazione di quanto contenuto nello Studio di Impatto Ambientale, si riportano le planimetrie delle curve isofoniche emesse dalle sorgenti acustiche dei cantieri industriali studiati. La verifica di coerenza acustica delle attività di cantiere viene quindi

condotta attraverso il confronto con i limiti di emissione propri delle classi acustiche individuate nella zonizzazione acustica comunale, come richiesto nelle osservazioni presentate.

Alla luce delle analisi acustiche effettuate e tenuto conto del confronto con i limiti di emissione della zonizzazione acustica comunale (cfr. Allegato 1), di seguito si riporta una descrizione delle potenziali interferenze sul territorio relativamente ai singoli cantieri.

In alcuni casi, dato il posizionamento delle aree di lavorazione, gli output del modello di simulazione hanno riguardato l'insieme di più cantieri. È questo il caso ad esempio dell'area di Bolzaneto che richiama a sé i cantieri industriali dal CI.08 al CI.15.

VESIMA

I cantieri industriali CI.01 e CI.02 operano entrambi nella parte più occidentale dell'area di studio, in località Vesima, e sono destinati alla movimentazione dei materiali, rappresentata nella simulazione con una distribuzione lineare delle sorgenti.

L'area in questione si mostra con un livello di edificazione molto rado ed il territorio si presenta per lo più ricoperto o da vegetazione naturale o da appezzamenti agricoli.

Il PCAC ha attribuito a quasi la totalità di quest'area la terza classe acustica, i cui limiti di emissione sono rispettivamente, per i due intervalli di riferimento giorno e notte, di 55 dB(A) e di 45 dB(A).

Le attività di cantiere potrebbero risultare non conformi a quanto previsto dalla zonizzazione acustica solo nelle più prossime vicinanze del cantiere, in quanto alcuni ricettori verranno a trovarsi anche a distanze ridotte di soli 40 metri, mentre sulla maggior parte dei ricettori i livelli sonori risulteranno adeguati e nei limiti previsti dalla classe acustica di appartenenza.

VOLTRI

Il territorio di Voltri, in cui verrà inserito il cantiere industriale CI.03, ha una vocazione d'uso fortemente industriale, come è evidenziato dalla zonizzazione acustica che attribuisce all'area ove si inserisce il cantiere la classe più alta; buona parte del territorio limitrofo invece ricade nella classe V ed, in porzioni sempre minori, nella classe IV e nella classe III.

Il cantiere di circa 15000 mq ospiterà un impianto di betonaggio ed un'area per il deposito delle terre e verrà collocato in una parte del piazzale attualmente dedicato allo smistamento dei container.

Dato il carattere industriale dell'area, questa è priva di ricettori sensibili ed i residenziali più vicini si trovano ad oltre trecento metri dal cantiere; inoltre, la struttura della rampa del viadotto di scavalco della ferrovia e dell'Aurelia costituisce uno schermo alla propagazione del rumore; le simulazioni pertanto hanno fatto emergere che il cantiere non darà origine ad impatti acustici di rilievo.

CORNIGLIANO

Il cantiere di betonaggio e deposito terre CI.04 è stato posizionato all'interno dell'area portuale di Cornigliano; per maggiori dettagli su tale cantiere si rimanda alla CDED 14.

Il territorio in cui inserisce è esclusivamente industriale, pertanto la classe acustica di competenza è la VI, con limiti di emissioni di 65 dB(A) sia per l'intervallo diurno che per quello notturno; la Ferrovia Ventimiglia – Genova definisce il limite tra questa classe acustica e la quarta, corrispondente al quartiere residenziale, che ha i suoi primi edifici abitativi a circa 300 metri di distanza dal cantiere.

In base ai risultati delle simulazioni acustiche si può dire che le attività cantieristiche non produrranno livelli di rumore tali da impattare in modo negativo sui ricettori presenti nelle vicinanze che sono a carattere industriale, mentre potrebbero esserci lievi superamenti dei limiti di zona per il primo fronte dei ricettori della zona residenziale di Cornigliano situati oltre la ferrovia.

VIADOTTO MORANDI

Il cantiere operativo CI.05 sarà collocato al posto dell'attuale rampa di svincolo che collega il Viadotto Morandi all'autostrada per Milano in direzione Nord e andrà a ricoprire una superficie di circa 8000 metri quadrati.

L'area è chiusa tra l'autostrada ed uno scalo ferroviario che contribuiscono notevolmente ad innalzare i livelli a cui è attualmente esposto il vicino quartiere residenziale; gli edifici si verranno a trovare a ridosso del futuro cantiere per cui, in considerazione del fatto che le classi acustiche in cui ricadono sono la terza e la quarta e dell'estrema vicinanza degli edifici al cantiere stesso, le emissioni acustiche delle molteplici attività operative potrebbero eccedere i limiti previsti dalle due rispettive classi.

Va segnalato tuttavia che la problematica si potrà presentare solo sul primo e sul secondo fronte di edifici, distanti rispettivamente circa 15 e 50 metri, e solo per quanto riguarda l'intervallo notturno.

POLCEVERA

La zona in cui si inserisce il cantiere CI.16 ricade in classe acustica V, con limiti di emissione fissati a 65 dB(A) e 55 dB(A) rispettivamente per il periodo diurno e quello notturno, mentre alle aree limitrofe è stata assegnata la classe VI; più distanti si trovano aree in classe III e IV ed infine il Presidio ospedaliero Genova Nord, che rientra in classe I.

Il cantiere lungo circa 500 metri sarà destinato alla movimentazione di materiali, pertanto in virtù dello spostamento dei mezzi di cantiere su tutta la sua superficie si è provveduto a collocare i punti sorgenti di rumore linearmente lungo l'intera estensione del cantiere.

In considerazione del contesto industriale in cui le attività cantieristiche andranno a svilupparsi si può affermare che queste non andranno ad alterare in modo determinante il clima acustico dell'area all'interno della quale sono presenti anche due strade caratterizzate da un intenso traffico veicolare, Via Rivarolo che separa l'area industriale

dal quartiere residenziale e Via Perlasca che corre lungo il Torrente Polcevera ed è interessata anche da molti mezzi pesanti.

Le attività di cantiere in qualche caso potranno superare i limiti previsti dalle rispettive classi sui ricettori residenziali più prossimi al cantiere, che nella porzione sud dell'area di studio si trovano distanti dal cantiere circa 50 metri, e solo nel periodo notturno; lo stesso vale per il fronte dell'Ospedale che affaccerà sul futuro cantiere a circa 75 metri di quota e 250 metri di distanza dal cantiere.

TORBELLA

L'area ove sorgerà il cantiere industriale CI.07 è situata in una zona per la quale il PCAC prevede la seconda classe acustica; nelle vicinanze è presente una zona in classe III, in cui sono situati quasi tutti i ricettori residenziali.

La funzione a cui è destinato il cantiere è quella di betonaggio e verrà svolta all'interno di un'area di circa 3000 mq.

Il versante Nord delle colline che guardano l'Autostrada è fittamente ricoperto di specie arboree, mentre il versante Sud rivolto all'Autostrada è interessato maggiormente dall'attività antropica ed è soggetto alla costruzione di abitazioni residenziali, distinte tuttavia da una scarsa densità.

La conformazione del territorio, stretto fondovalle, ed il suo utilizzo, autostrada e futuro cantiere nella porzione più bassa ed edificato lungo le pendici a quote maggiori, dove le abitazioni più vicine si trovano già entro i 50 metri di distanza, fanno sì che si verifichino condizioni tali per cui le emissioni acustiche del cantiere, non avendo modo di disperdersi, si possano propagare fino ai ricettori con intensità tale che alla fine risultino superiori a quanto previsto dalle due classi acustiche.

BOLZANETO

Nel territorio di Bolzaneto verranno collocati i cantieri CI.08, CI.09, CI.10, CI.11, CI.12, CI.13, CI.14 e CI.15.

In quest'area sono presenti le classi acustiche III, IV, V e VI; la più estesa, nell'area di interesse, è la IV, seguita in ordine dalla V, dalla VI ed infine dalla III.

Data l'articolazione e la struttura del tessuto urbano che si sviluppa lungo gli argini del Torrente Polcevera e del Torrente Secca e sulle pendici delle colline limitrofe, con una commistione di edifici industriali, produttivi, terziari e residenziali, le diverse classi acustiche si compenetrano in maniera complessa.

I cantieri CI.08 e CI.09 verranno posizionati nelle vicinanze dello svincolo di Bolzaneto, tra Via Giacomo Bruzzo e Via Ferriere Bruzzo, mentre immediatamente a nord di quest'ultima via si trova l'area destinata al cantiere CI.10; tutti e tre i cantieri saranno destinati al deposito e movimentazione dei materiali. Al territorio in cui ricadranno i tre cantieri è stata attribuita la quarta classe acustica, con limiti di emissione diurni e notturni rispettivamente di 60 dB(A) e di 50 dB(A); i ricettori residenziali situati in quest'area non verranno esposti a livelli acustici eccedenti i limiti normativi.

Da segnalare in quest'area la presenza dell'Ospedale Carolina Pastorino potenzialmente esposto a livelli di rumore superiori ai limiti normativi vigenti.

Sempre nella zona dello svincolo di Bolzaneto, si trova il cantiere CI.11, che risulta collocato all'interno di una classe acustica VI. Dato il carattere industriale del sito e l'assenza di ricettori residenziali non sono state riscontrate situazioni di criticità.

Proseguendo su Via Sardorella, lungo il Torrente Secca, dopo circa trecento metri si giunge al cantiere di deposito terre CI.12; in prossimità di questo cantiere, a circa 50 metri, si trova il primo di una serie di cinque edifici residenziali disposti lungo la strada e che ricadono nella classe quarta, seguiti da altri che però fanno parte della terza. Nonostante la vicinanza dei ricettori al cantiere sarà solo il primo della fila a risentire delle attività operative del cantiere.

I cantieri CI.13 e CI.14, destinati al movimento materiali e al betonaggio, ricadono nelle classi acustiche IV, V e VI.

I ricettori presenti nell'area limitrofa a tali cantieri sono prevalentemente industriali/produttivi e terziari; tuttavia vi si trovano anche alcuni ricettori residenziali su Via al Santuario di Nostra Signora della Guardia, che potenzialmente saranno interessati da quantità di rumore di origine cantieristica superiori ai livelli imposti dalle rispettive classi acustiche.

Globalmente le lavorazioni nei diversi cantieri potranno superare i limiti previsti dalla classi acustiche in cui ricadono o di quelle situate nelle vicinanze, tuttavia va segnalato che la maggior parte dei ricettori residenziali non risentirà delle attività operative.

L'ultimo cantiere collocato in quest'ambito è il CI.15, adibito alla movimentazione dei materiali.

Il contesto territoriale in cui verrà posizionato è caratterizzato da un'intensa attività umana, pertanto il PCAC gli attribuisce la quarta classe acustica; data l'assenza di ricettori residenziali nelle vicinanze non ci sono emergenze da segnalare.

GENOVA EST

Il cantiere CI.06, destinato al deposito delle terre, si svilupperà su di una superficie di oltre 23000 metri quadrati e verrà collocato presso lo svincolo di Genova Est nel fondo valle di Costa Campursone.

L'ambito territoriale in cui si inserirà è contraddistinto da una scarsa densità abitativa, con edifici radi inseriti in un contesto agricolo circondato da molte aree boschive.

Il PCAC, viste le destinazioni d'uso del territorio, ha assegnato a quest'area prevalentemente la classe acustica III, ma nell'intorno sono presenti anche la prima e la seconda.

I ricettori residenziali sono inclusi tutti nella terza classe i cui limiti, nell'intervallo notturno, potranno essere superati solo su pochi ricettori, posti ad una distanza di circa 300 metri dal cantiere.

2.4.2 Cantieri Operativi

Per quanto riguarda i cantieri "Operativi", nel seguito sono riportate le simulazioni acustiche per alcuni dei cantieri considerati come rappresentativi delle diverse tipologie e situazioni riscontrate nell'ambito della realizzazione delle opere di progetto (cfr. da Figura 1 a Figura 5).

Sono stati, cioè, applicati i valori di emissione acustica, precedentemente calcolati (cfr. Tabella 6 a Tabella 10), sul territorio e si sono potute osservare le potenziali interferenze in riferimento alla sensibilità acustica degli ambiti interessati, attraverso la verifica dei limiti indicati dalla normativa comunale, ovvero, dal piano di classificazione acustica.

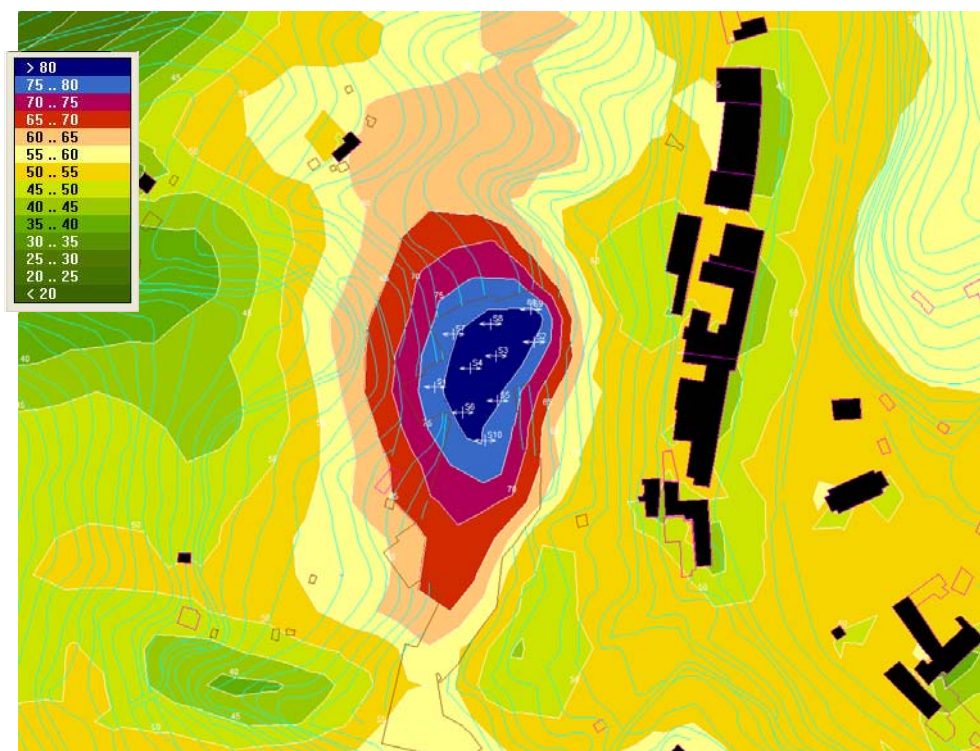


Figura 1– Esempio di lavorazione tipo per Imbocco galleria

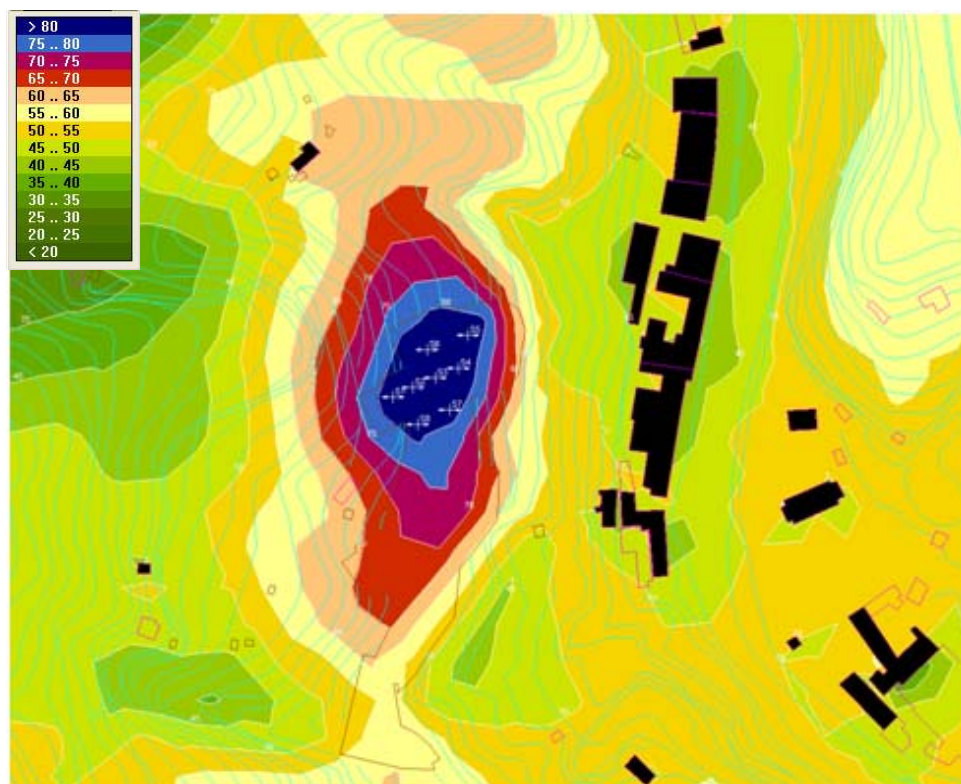


Figura 2– Esempio di lavorazione tipo per Scavo galleria naturale

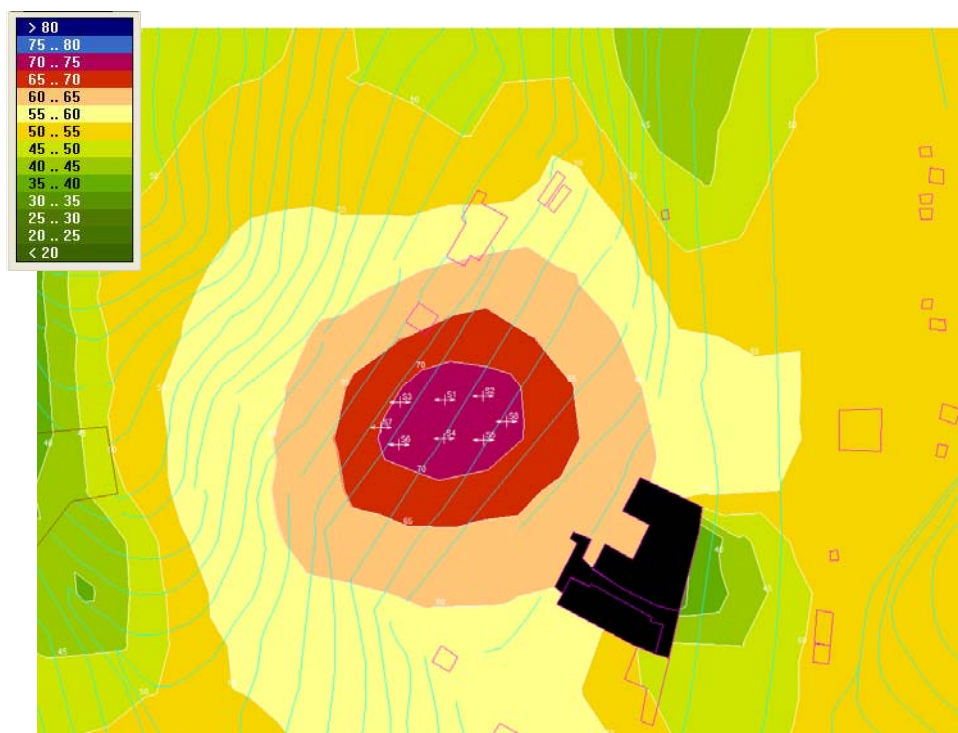


Figura 3– Esempio di lavorazione tipo per Pali Viadotto

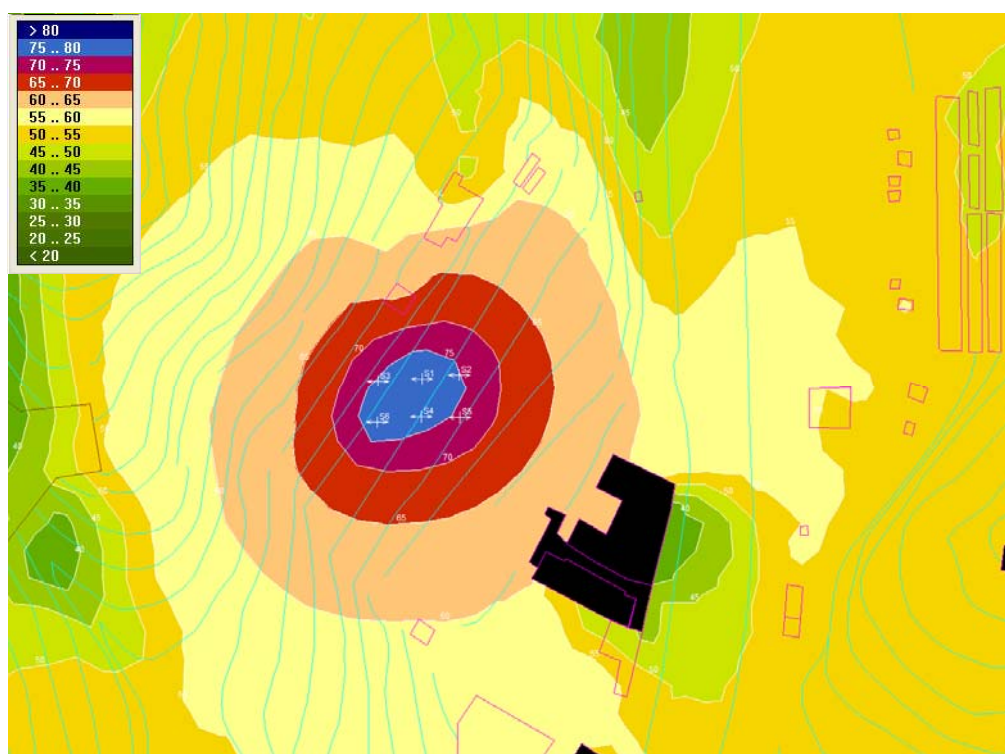


Figura 4– Esempio di lavorazione tipo per Viadotto e Opere in c.a.

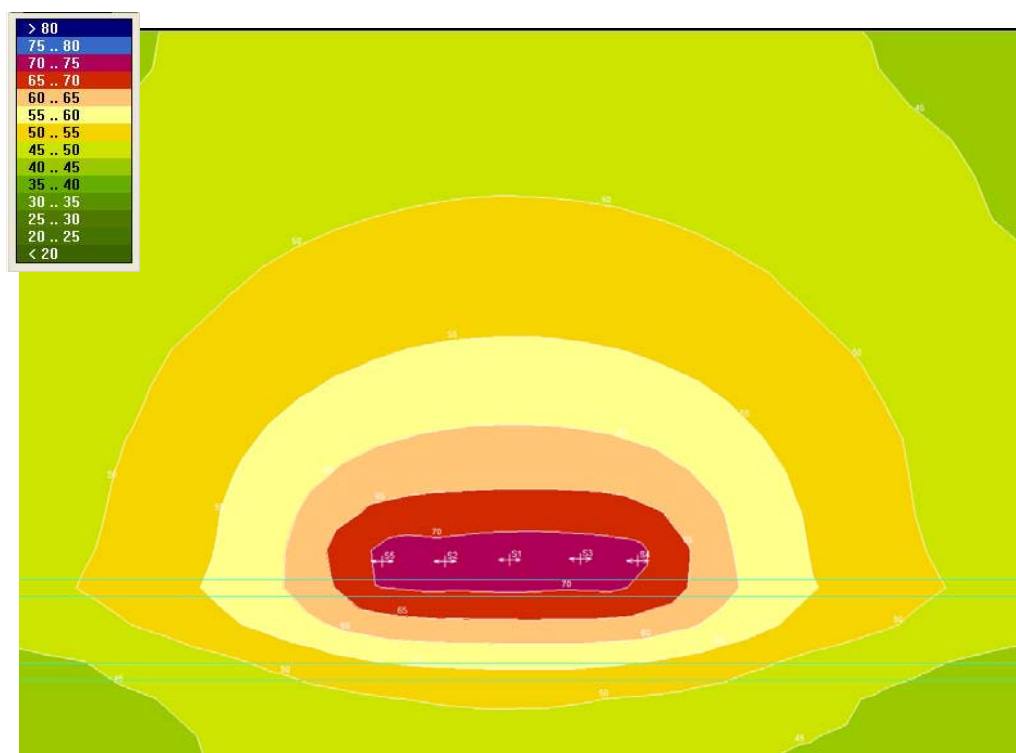


Figura 5– Esempio di lavorazione tipo per Rilevati

Quale prima considerazione va detto che il valore di 80 decibel (valore massimo indicato nella normativa regionale limitatamente a fasce orarie esplicitamente stabilite per cantieri edili) è sempre confinato all'interno delle aree di cantiere stesse, senza mai interessare quindi eventuali edifici posti a ridosso delle lavorazioni.

Per quanto riguarda invece gli ambiti territoriali esterni alle aree di cantiere, come detto, la verifica viene effettuata rispetto alle classi di zonizzazione acustica e, in particolare, ai limiti di emissione acustica, ovvero al livello di rumorosità prodotto dalla specifica sorgente disturbante, ossia dalla sorgente sonora selettivamente identificabile che costituisce la causa del potenziale inquinamento acustico ed escludendo, quindi, il contributo delle altre sorgenti di rumore presenti.

A tal fine, in riferimento alle diverse tipologie di cantiere, sono state calcolate le distanze "critiche", ovvero le distanze al di sopra delle quali non si manifestano criticità acustiche in relazione alla classe di appartenenza della zonizzazione. Tali distanze sono riportate nella tabella seguente.

Tabella 11 Calcolo distanze critiche in base alla tipologia di cantiere

Tipologia cantiere	Fasce di rumore (limiti di emissione)							
	70	65	60	55	50	45	40	35
Imb. Galleria Esterna	80	100	150	200	220	240	260	280
Imb. Galleria Interna	70	100	140	200	210	220	230	240
Viadotto Pile	20	35	50	80	100	110	120	130
Viadotto C.A.	20	40	100	140	200	230	240	260
Rilevati	10	30	50	80	150	200		

In considerazione del fatto che le attività all'interno di un cantiere sono varie e in continua evoluzione e tenendo conto delle criticità assegnate alle diverse tipologie di cantiere, al fine di rappresentare un valore unico per tutta la durata delle attività, si è ritenuto lecito considerare un valore medio tra quelli sopra calcolati. Escludendo a favore di sicurezza i

contributi minori (ad es. i contributi dell'attività "rilevato"), si riportano di seguito le distanze dal cantiere utilizzate per il calcolo della criticità acustica del territorio.

Tabella 12 Stima distanza critica "media" in ragione della distanza

	Fasce di rumore (limiti di emissione)							
	65	65	60	55	50	45	40	35
Distanza critica (m)	75	75	120	170	200	220	250	270
Classe acustica (p. diurno)	6	5	4	3	2	1		
Classe acustica (p. notturno)		6		5	4	3	2	1

Va sottolineato che l'approccio metodologico seguito è il risultato di ipotesi semplificative da considerarsi come rappresentative di una trasmissione del suono prevalentemente in campo libero.

Ciò in quanto, essendo lo studio delle attività di cantierizzazione operativa molto complesso e funzione di un certo grado di aleatorietà per:

- numero di attività previste;
- posizionamento dei macchinari di cantiere all'interno delle aree di lavoro;
- tempistiche di lavoro e contemporaneità di mezzi/attività;
- tipo di mezzi a disposizione dell'impresa affidataria;

è sembrato maggiormente adeguato, per le conoscenze a disposizione nella presente fase progettuale, definire delle condizioni che, benché di prima approssimazione, fossero rappresentative del fenomeno studiato e, comunque, cautelative nei confronti della popolazione residente.

L'analisi dei dati così ottenuti ha portato a quantificare i ricettori esposti alle emissioni sonore, originate dal cantiere, superiori ai limiti previsti dalla zonizzazione acustica. Nel seguito si riporta, in forma tabellare e grafica, il numero di ricettori che risultano conformi alla normativa vigente, quelli che li eccedono ed il relativo sforamento.

Tabella 13 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite nell'intervallo diurno

Sito	Ricettori			Entità del superamento dei limiti normativi			
	Totali	A norma	Fuori limite	< 10 dB(A)	> 10 < 15 dB(A)	> 15 < 20 dB(A)	> 20 dB(A)
Vesima	35	25	10	6	4	0	0
Voltri	171	147	24	8	10	1	5
Varenna	4	4	0	0	0	0	0
Bolzaneto	233	207	26	13	12	0	1
Torbella	20	11	9	3	4	2	0
Genova Est	25	25	0	0	0	0	0
Morandi	71	66	5	2	3	0	0
Genova Ovest	59	49	10	5	4	0	1

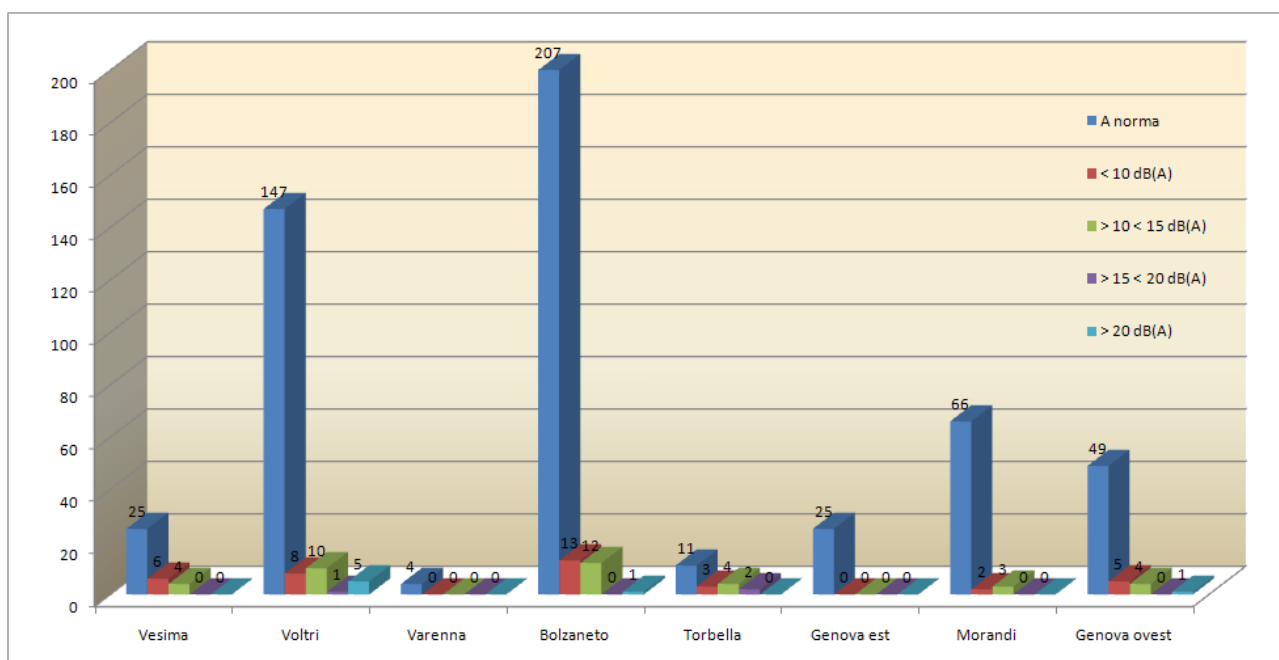
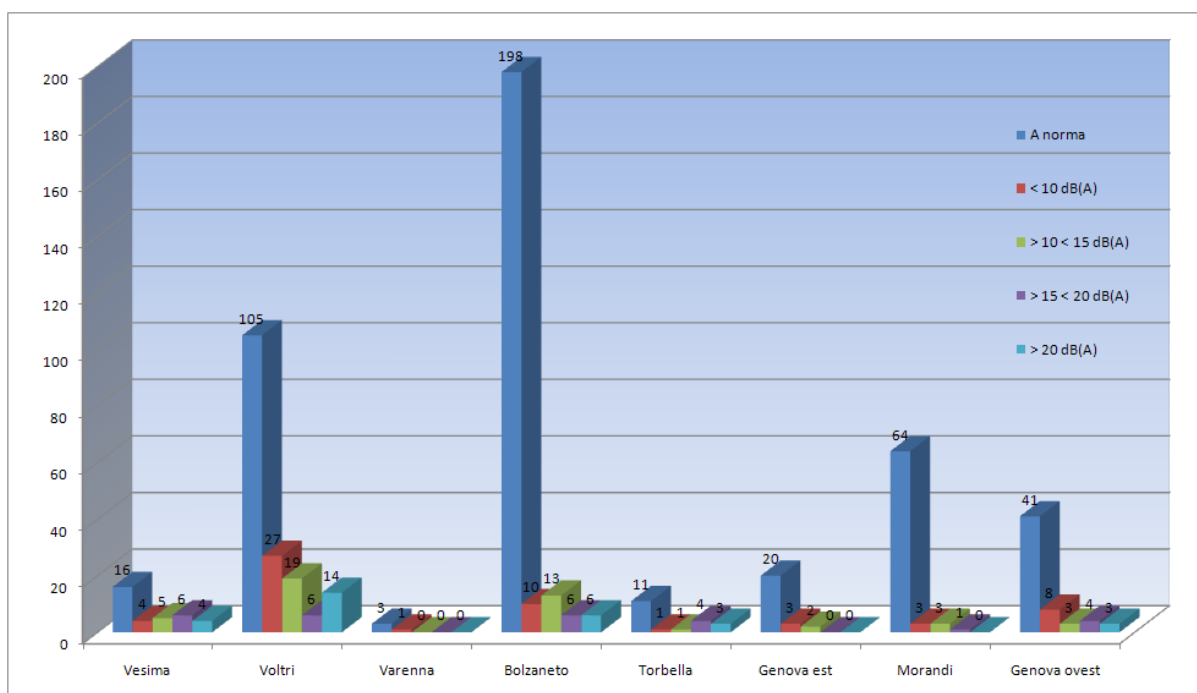

Figura 6– Ricettori a norma e fuori limite per l'intervallo diurno

Tabella 14 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite nell'intervallo notturno

Sito	Ricettori			Entità del superamento dei limiti normativi			
	Totali	A norma	Fuori limite	< 10 dB(A)	> 10 < 15 dB(A)	> 15 < 20 dB(A)	> 20 dB(A)
Vesima	35	16	19	4	5	6	4
Voltri	171	105	66	27	19	6	14
Varenna	4	3	1	1	0	0	0
Bolzaneto	233	198	35	10	13	6	6
Torbella	20	11	9	1	1	4	3
Genova Est	25	20	5	3	2	0	0
Morandi	71	64	7	3	3	1	0
Genova Ovest	59	41	18	8	3	4	3


Figura 7– Ricettori a norma e fuori limite per l'intervallo notturno

Le tabelle e i grafici sopra riportati evidenziano situazioni tra loro anche molto differenti. Ciò è dovuto, come detto, sia al numero di edifici presenti nell'intorno del cantiere, sia alle diverse classi di appartenenza della zonizzazione acustica e, quindi, alla sensibilità del territorio. A questo proposito nel seguito si riportano delle considerazioni specifiche per le

singole aree attraversate. Come richiesto nelle osservazioni allo SIA, le valutazioni riportate sono articolate per tipologia di ricettori.

VESIMA

Quasi la totalità dell'area in oggetto ricade nella classe III della classificazione acustica (colore arancione nello stralcio seguente), i cui limiti di emissione sono di 55 dB (A) diurni e 45 dB(A) notturni; la classe IV include solo quattro ricettori residenziali, di cui due di pertinenza ferroviaria, che non subiscono alcuna influenza attribuibile alle attività di cantiere.

Fuori limite risulta il 29% dei ricettori nell'intervallo diurno, mentre in quello notturno la percentuale sale al 54%.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 15 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite - Vesima

Sito	Destinazione d'uso	Totali	Intervallo diurno		Intervallo notturno	
			A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Vesima	Residenziale	33	23	10	14	19
	Ospedale	0	0	0	0	0
	Scuola	0	0	0	0	0
	Terziario/Produttivo/Culto	2	2	0	2	0

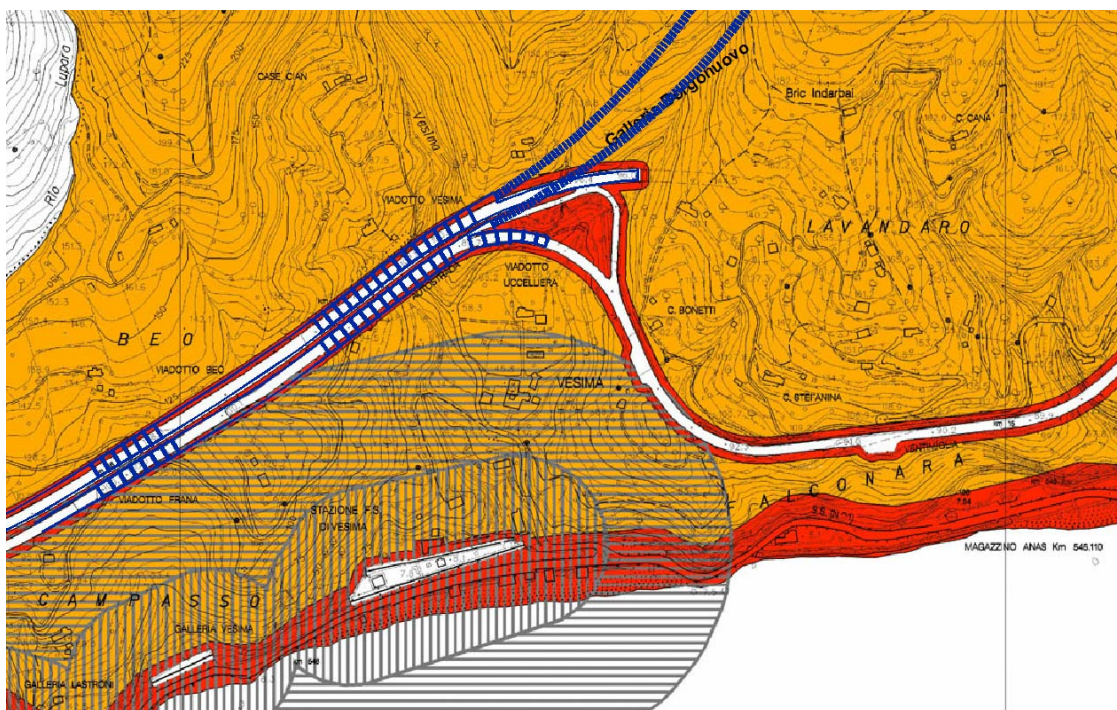


Figura 8– Stralcio zonizzazione acustica comunale - Vesima

VOLTRI

L'area di Voltri per la natura della sua urbanizzazione presenta una situazione acustica molto articolata; al suo interno sono presenti tutte le classi acustiche ad eccezione della II.

La maggior parte dei ricettori è situata lungo Via delle Fabbriche, che costeggia il corso del Torrente Cerusa, e lungo l'asse della SS Del Turchino (N. 458), che fiancheggia il Torrente Leira; in entrambi i casi vi si trovano le classi IV (colore rosso, stralcio seguente), V (colore viola), VI (colore azzurro), mentre discostandoci dalle strutture viarie si passa alla classe III (colore arancione).

Tra le due valli vi sono le colline su cui si estende Villa Galliera, contraddistinta dalla classe I (colore verde stralcio seguente); dei sette ricettori presenti in quest'area 4 sono fuori limite.

Nel complesso, dall'analisi dei dati prodotti dalle elaborazioni acustiche risulta che, dei circa 170 ricettori presenti, l'86% assicura condizioni nei limiti normativi per quanto

riguarda il periodo diurno, mentre, tale percentuale scende a circa il 61 % durante il periodo notturno.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 16 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite - Voltri

Sito	Destinazione d'uso	Totali	Intervallo diurno		Intervallo notturno	
			A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Voltri	Residenziale	142	123	19	77	65
	Ospedale	3	2	1	2	1
	Scuola	1	1	0	1	0
	Terziario/Produttivo/Culto	25	21	4	25	0

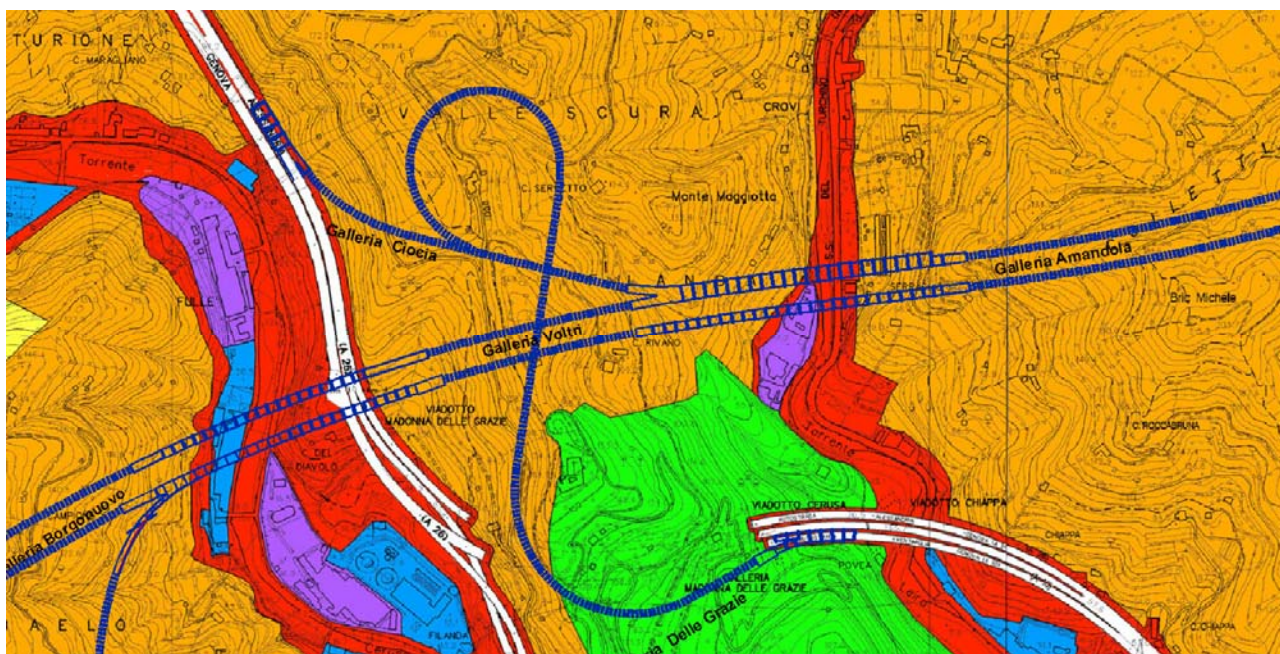


Figura 9– Stralcio zonizzazione acustica comunale - Voltri

VARENNA

Gli unici due ricettori residenziali dei quattro presenti nell'area ricadono uno nella III classe (colore arancione stralcio seguente) ed uno nella VI (colore azzurro); il primo dei due potrà risentire delle attività cantieristiche solo nell'intervallo notturno.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 17 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite - Varenna

			Intervallo diurno		Intervallo notturno	
Sito	Destinazione d'uso	Totali	A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Varenna	Residenziale	2	2	0	1	1
	Ospedale	0	0	0	0	0
	Scuola	0	0	0	0	0
	Terziario/Produttivo/Culto	2	2	0	2	0

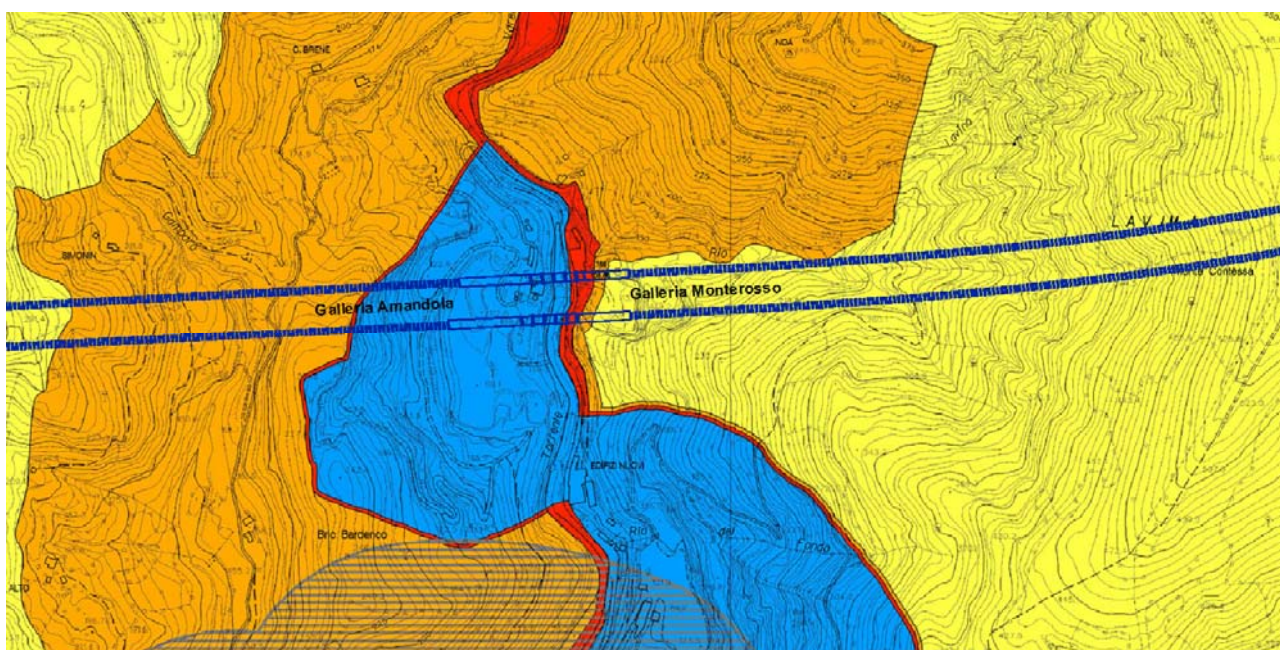


Figura 10– Stralcio zonizzazione acustica comunale - Varenna

BOLZANETO

La porzione del territorio di Bolzaneto monitorata al fine di verificare quali fossero le situazioni di criticità dovute al cantiere è caratterizzata dalla presenza di un'intensa attività antropica testimoniata anche dalla classificazione acustica che attribuisce a quest'area le classi IV (colore rosso nello stralcio seguente), V (colore viola), VI (colore azzurro), con solo poche porzioni riservate alla III (colore arancione), generalmente ubicata alle spalle dei fronti edificati lungo le principali viabilità.

Dall'analisi dei dati prodotti dalle elaborazioni acustiche risulta che, dei circa 230 ricettori presenti, quasi il 90% assicura condizioni nei limiti normativi per quanto riguarda il periodo diurno, mentre l'85% per quanto riguarda il periodo notturno.

Va comunque sottolineato che circa il 30% degli edifici considerati è di natura produttiva / terziaria e, in tal senso, si può ragionevolmente stimare che durante il periodo notturno non ci sia presenza umana. Analogamente, va sottolineato che molti degli edifici produttivi / terziari costituiscono il primo fronte edilizio rispetto alle aree di cantiere, mentre le aree residenziali poste alle loro spalle sono schermate acusticamente dalle emissioni delle lavorazioni.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 18 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite - Bolzaneto

Sito	Destinazione d'uso	Totali	Intervallo diurno		Intervallo notturno	
			A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Bolzaneto	Residenziale	155	134	21	121	34
	Ospedale	1	1	0	0	1
	Scuola	5	5	0	5	0
	Terziario/Produttivo/Culto	72	67	5	72	0

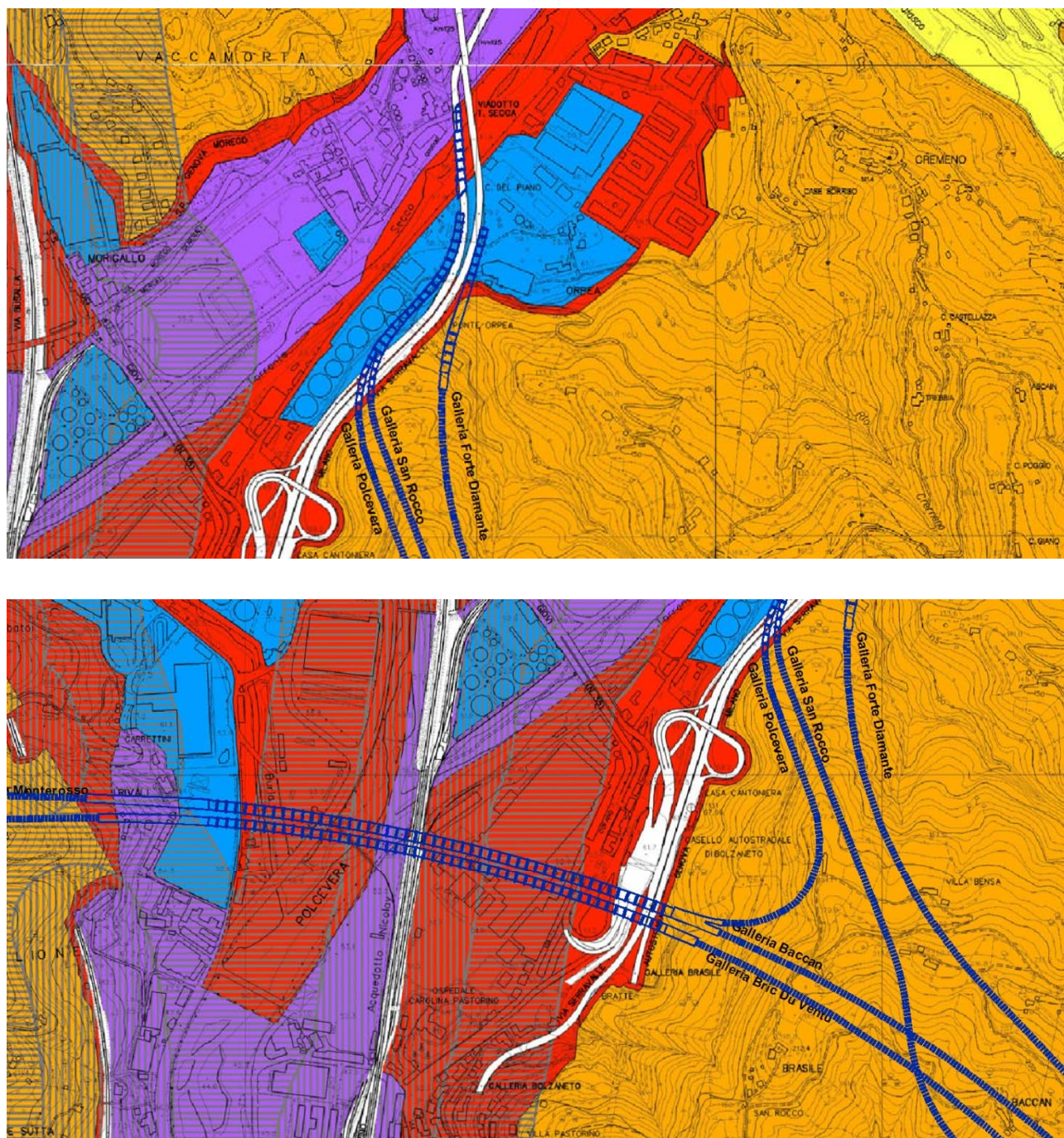


Figura 11– Stralci zonizzazione acustica comunale - Bolzaneto

TORBELLA

I ricettori residenziali presenti nell'area di Torbella ricadono tutti nella classe acustica III (colore arancione nello stralcio seguente), ad eccezione di uno di essi. Alcuni di essi sono

molto vicini alle aree di lavorazione, pertanto si osserva solo un 40% di edifici che rientra nei limiti di zonizzazione acustica sia durante il periodo diurno, sia durante il periodo notturno.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 19 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite - Torbella

Sito	Destinazione d'uso	Totali	Intervallo diurno		Intervallo notturno	
			A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Torbella	Residenziale	13	6	7	4	9
	Ospedale	0	0	0	0	0
	Scuola	0	0	0	0	0
	Terziario/Produttivo/Culto	2	0	2	2	0

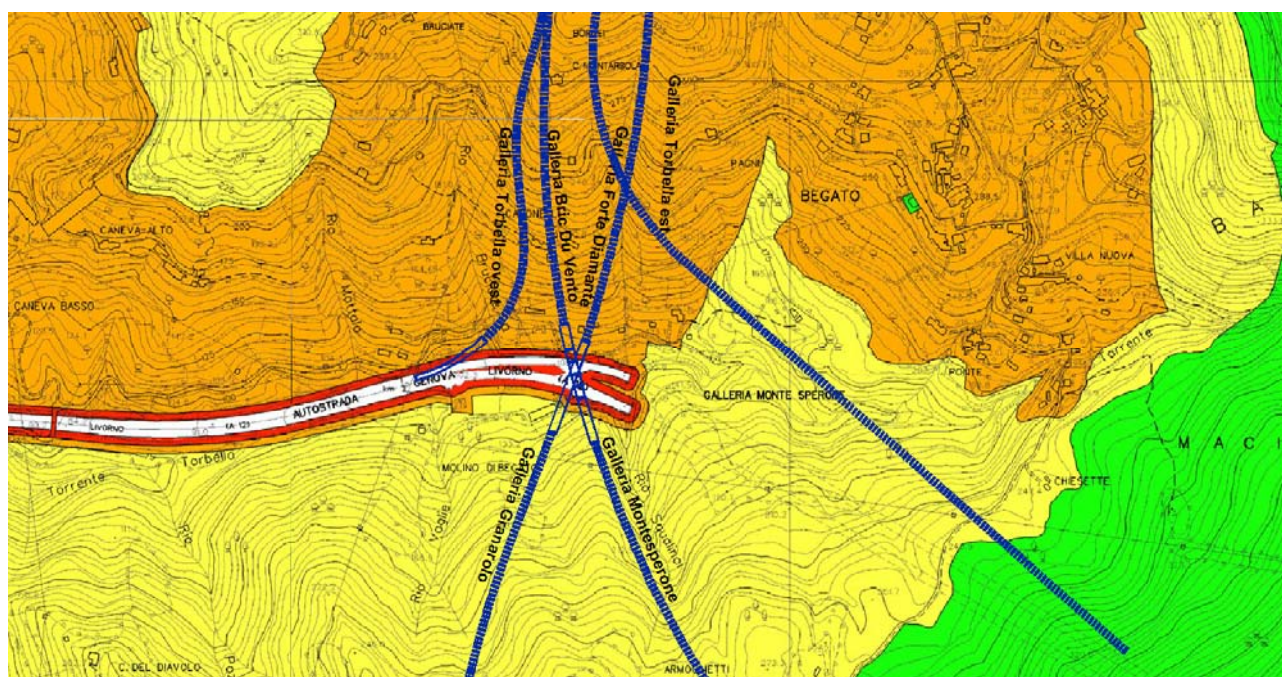


Figura 12– Stralcio zonizzazione acustica comunale - Torbella

GENOVA EST

Il Piano di classificazione acustica comunale individua una prevalenza della classe III (colore arancione nello stralcio seguente) e i ricettori presenti sono quasi tutti localizzati sul fianco del monte Campurso in un versante parzialmente nascosto rispetto al tratto stradale di progetto. Proprio in ragione di questa configurazione orografica, nonché della presenza della linea ferroviaria a scartamento ridotto Genova-Casella (il cui sedime è a ridosso dei ricettori residenziali in oggetto), si stima che dei 25 ricettori analizzati quelli che effettivamente possono ritenersi oggetto di impatto corrispondono a circa il 20%.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 20 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite – Genova Est

Sito	Destinazione d'uso	Totali	Intervallo diurno		Intervallo notturno	
			A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Genova est	Residenziale	25	25	0	20	5
	Ospedale	0	0	0	0	0
	Scuola	0	0	0	0	0
	Terziario/Produttivo/Culto	0	0	0	0	0



Figura 13– Stralcio zonizzazione acustica comunale - Genova Est

MORANDI

Nell'area d'interesse si trovano 71 ricettori per la maggior parte ricadenti nella terza classe acustica (come si evince nello stralcio seguente, corrispondente al colore arancione) mentre i restanti sono inclusi nella quarta; questi ultimi ricettori sono quelli più prossimi allo scalo ferroviario, un'importante sorgente acustica concorsuale.

I risultati dell'analisi acustica riferita ad entrambi gli intervalli temporali mostrano che, in considerazione della localizzazione delle aree di cantiere al termine del viadotto Morandi, la quasi totalità degli edifici analizzati (circa il 90%) rientra nei limiti delle rispettive classi acustiche. Ciò vale anche per le aree sensibili (classe 1, colorazione verde) che si trovano molto distanti dalle aree di cantiere.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 21 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite - Morandi

Sito	Destinazione d'uso	Totali	Intervallo diurno		Intervallo notturno	
			A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Morandi	Residenziale	64	62	2	57	7
	Ospedale	0	0	0	0	0
	Scuola	1	1	0	1	0
	Terziario/Produttivo/Culto	6	3	3	6	0

GENOVA OVEST

L'area è caratterizzata quasi interamente dalla classe III (colore arancione nello stralcio seguente) e, parzialmente dalla classe 1 (colore verde), rappresentata prevalentemente dal complesso ospedaliero di Villa Scassi, che si trova a diverse centinaia di metri dalle aree di lavoro, e da un edificio scolastico, posto a circa 200 metri dal sedime stradale.

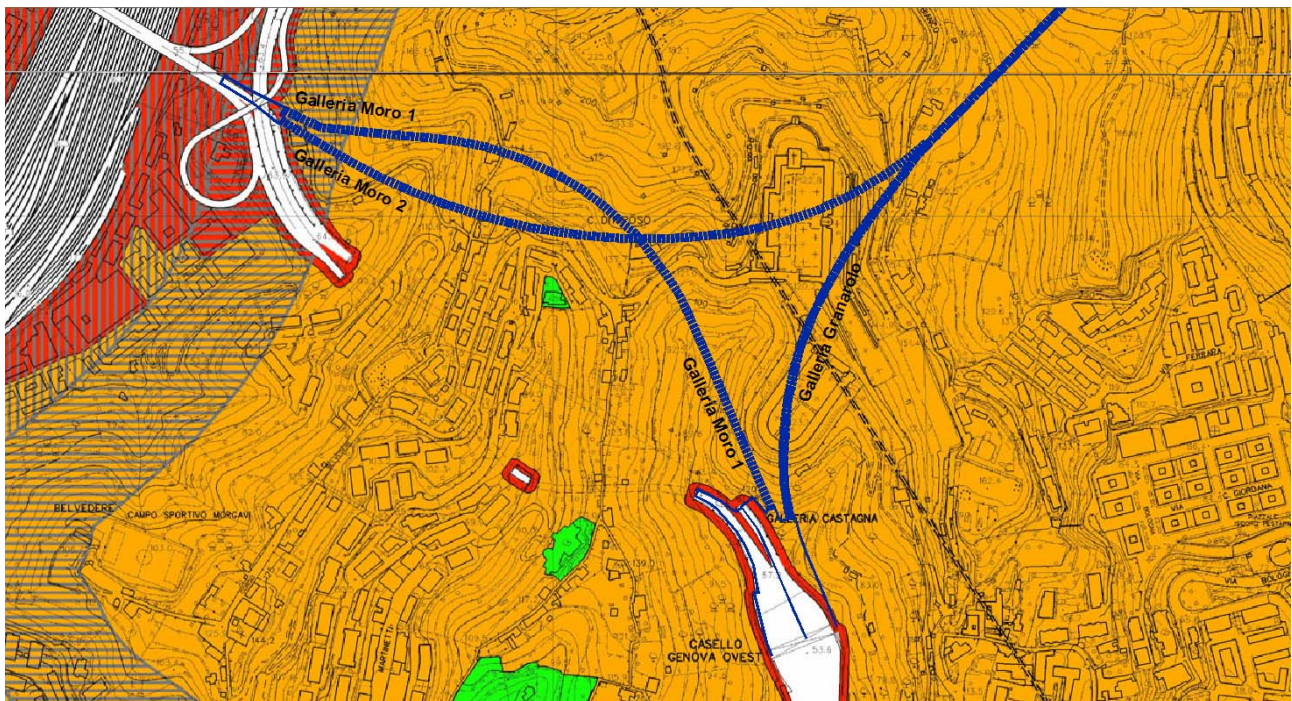
Gli edifici presenti sono prevalentemente residenziali e si trovano sui versanti collinari che si affacciano sui tratti oggetto delle lavorazioni e sono pertanto esposti in maniera diretta alle emissioni acustiche indotte dalle attività di cantiere.

L'analisi acustica ha evidenziato una percentuale di oltre l'80% degli edifici ricompresi nei limiti di riferimento diurni, mentre in riferimento al periodo notturno la percentuale si abbassa a circa il 70%.

Di seguito si riporta una tabella che evidenzia la destinazione d'uso dei ricettori, nonché uno stralcio planimetrico della zonizzazione acustica comunale.

Tabella 22 Sintesi dei ricettori a norma e fuori limite – Genova Ovest

Sito	Destinazione d'uso	Totali	Intervallo diurno		Intervallo notturno	
			A norma	Fuori limite	A norma	Fuori limite
Genova Ovest	Residenziale	52	27	25	34	18
	Ospedale	0	0	0	0	0
	Scuola	4	2	2	4	0
	Terziario/Produttivo/Culto	3	2	1	3	0


Figura 14– Stralcio zonizzazione acustica comunale - Genova Ovest

3 MITIGAZIONE IMPATTI ACUSTICI IN FASE DI CANTIERE

In linea generale, il progetto di cantierizzazione prevede l'adozione di specifiche misure di mitigazione, rappresentate da disposizioni contrattuali per le imprese appaltatrici, indicazioni di natura gestionale e comportamentale, specifiche installazioni ed opere di contenimento; infatti, in fase di cantierizzazione sarà necessario ricercare e mettere in atto tutti i possibili accorgimenti tecnico organizzativi e/o interventi volti a rendere il clima acustico inferiore ai valori massimi indicati nella normativa tecnica nazionale e regionale. Nel caso tale condizione non fosse comunque raggiungibile, l'appaltatore dovrà effettuare delle valutazioni di dettaglio e, laddove necessario, richiedere al Comune una deroga ai valori limite, ai sensi della Legge 447/95 e della Legge Regionale n. 12 del 20.03.1998.

Nel presente capitolo vengono quindi indicate le opere di mitigazione del rumore proponibili, nonché i provvedimenti tecnici atti a contenere il rumore nelle diverse situazioni riscontrabili all'interno delle aree di lavorazione, che saranno dettagliati e tradotti in specifiche procedure operative, nell'ambito della progettazione esecutiva, ed in disposizioni contrattuali, per le imprese appaltatrici.

Gli interventi antirumore in fase di cantiere possono essere ricondotti a due categorie:

- interventi “attivi”, finalizzati a ridurre alla fonte le emissioni di rumore;
- interventi “passivi”, finalizzati a intervenire sulla propagazione del rumore nell'ambiente esterno.

In termini generali, considerando che si pongono il problema e la necessità di rispettare la normativa nazionale sui limiti di esposizione dei lavoratori (DL 81 del 09.04.2008 e s.m.i.), è certamente preferibile adottare idonee soluzioni tecniche e gestionali in grado di limitare la rumorosità delle macchine e dei cicli di lavorazione, piuttosto che intervenire a difesa dei ricettori adiacenti alle aree di cantiere. È necessario dunque garantire, in fase di programmazione delle attività di cantiere, che operino macchinari e impianti di minima rumorosità intrinseca.

Successivamente, ad attività avviate, è importante effettuare una verifica puntuale su ricettori critici 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. Vengono nel seguito riassunte le azioni finalizzate a limitare a monte il carico di rumore nelle aree di cantiere.

Per quanto riguarda la scelta delle macchine, delle attrezzature ed i miglioramenti prestazionali, saranno previste le seguenti precauzioni:

- 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, in particolare sulle macchine di elevata potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di impianti fissi schermati;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori di recente fabbricazione insonorizzati.

Per quanto riguarda la manutenzione dei mezzi e delle attrezzature, saranno previste le seguenti precauzioni:

- 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.

Per quanto riguarda le modalità operazionali e la predisposizione del cantiere, saranno previste le seguenti precauzioni:

- orientamento degli impianti che hanno un'emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
- localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate;
- utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
- limitazione allo stretto necessario delle attività nelle prime/ultime ore del periodo diurno (6*8 e 20*22);
- imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati);
- divieto di uso scorretto degli avvisatori acustici, sostituendoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Per quanto riguarda gli interventi "passivi", si evidenzia che le attività di cantiere lungo linea sono tali che difficilmente si possono apporre con efficacia degli schermi artificiali alla propagazione del rumore in quanto spesso le attività lavorative risultano mobili e arealmente estese, mentre, uno schermo acustico va posto in prossimità della sorgente affinché risulti realmente efficace.

Per il progetto in esame, in ragione di una massima cautela verso il territorio interessato dai lavori, per ognuno dei cantieri fissi si possono prevedere delle dune antirumore alte 2 metri poste a margine delle aree di lavorazione e realizzate con il materiale proveniente dallo scotico e/o materiali di stoccaggio, terreno rimosso.

Di seguito si riporta uno schema delle caratteristiche dimensionali di tali dune.

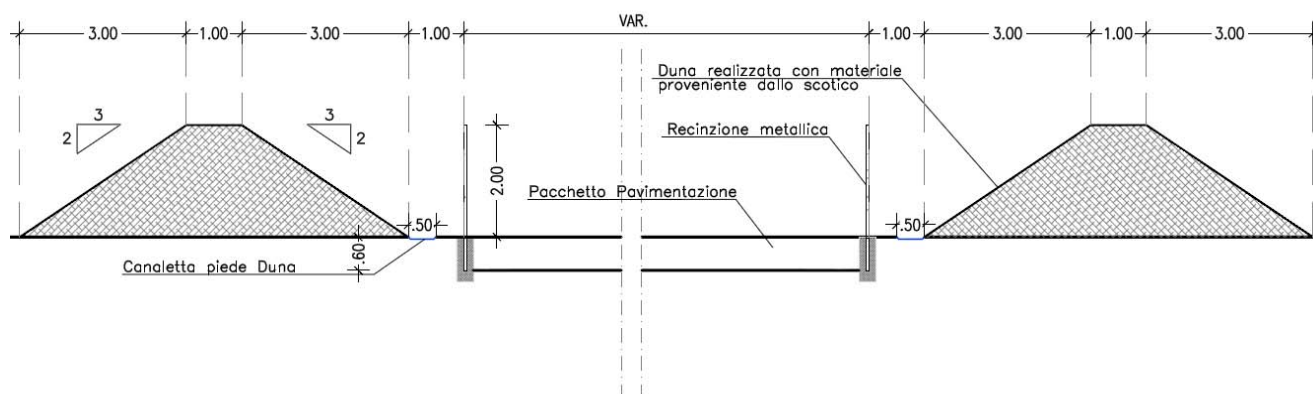


Figura 1– Dune antirumore previste lungo il perimetro dei cantieri fissi

Nel caso in cui nelle successive fasi di progettazione, quando saranno disponibili dettagli più avanzati sui macchinari e sulle tecniche di lavorazione, nonché una maggiore definizione del layout progettuale, si evidenzia la necessità di una maggiore protezione sui ricettori, si potrà, in alternativa alle citate dune in terra, prevedere delle schermature realizzate tramite barriere temporanee di altezza variabile, da definire in seguito a specifici studi, privilegiando le mitigazioni prossime alle sorgenti.

4 CONCLUSIONI

Il presente documento costituisce l'integrazione delle analisi ambientali svolte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale per la valutazione della componente acustica delle attività di cantiere, secondo quanto richiesto dalle osservazioni della Commissione Via del Ministero dell'Ambiente e dalla Regione Liguria.

Lo studio ha riguardato gli impatti acustici relativi ai lavori più significativi ed estesi, ove possibile individuando anche le fasi più impattanti e rumorose.

Per ciascuna attività di cantiere sono state spiegate le metodologie di calcolo, i dati di input e le ipotesi progettuali e sono stati riportati i risultati ottenuti con appositi modelli di simulazione, rappresentati nelle mappe delle isofoniche allegate.

Sono state inoltre descritte le previsioni generali di mitigazione, sia di tipo gestionale che indirette (mitigazioni poste lungo la via di propagazione del rumore).

Nelle successive fasi progettuali, quando saranno disponibili elementi di maggiore dettaglio, potranno essere svolti gli approfondimenti utili all'effettivo dimensionamento delle mitigazioni da inserire in progetto.

In ogni caso, l'impresa appaltatrice, in base alla propria libera organizzazione e ai tempi programmati, dovrà redigere la Valutazione di impatto acustico per tutte le aree di cantiere e i cantieri mobili individuati come critici, nel rispetto delle specifiche contenute nel Capitolato e considerando il presente studio come base analitica e modellistica, specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

Il presente studio, le disposizioni relative al contenimento degli impatti acustici individuate in precedenza e da imporre all'impresa esecutrice dei lavori ed il Piano di Monitoraggio Ambientale definiscono un sistema integrato per la programmazione, il controllo ed il contenimento degli impatti acustici determinati dai lavori finalizzati alla realizzazione delle opere che costituiscono la Gronda di Genova.

ALLEGATO 1

MAPPE ACUSTICHE CANTIERI INDUSTRIALI