



AUTORITA' PORTUALE DELLA SPEZIA
Via del Molo, 1
19126 La Spezia SP

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ing. Franco Pomo

A.T.I. IMPRESE

CAPOGRUPPO - MANDATARIA



40026 Imola (BO)
Via Molino Rosso, 3
www.cir-ambiente.it

Tel. +39 0542 6214 11
Fax +39 0542 6214 28
cirambiente@cirambiente.it

MANDANTE



19121 La Spezia
Salita Vanicella
www.carloagnese.com

Tel. +39 018 7770 030
Fax +39 018 7770 042
carloagnese@carloagnese.com

Dott. Ing. TOMMASO TASSI
n. 2671
Ordine degli Ingegneri
della Provincia di Venezia

A.T.I. PROGETTISTI



30035 Mirano (VE)
Viale Belvedere, 8/10
www.fm-ingegneria.com

Tel. +39 041 5785 711
Fax +39 041 4355 933
barrierespezia@fm-ingegneria.com



31027 Spresiano (TV)
Via Tiepolo, 8
www.gtgeo.it

Tel. +39 0422 8870 31
Fax +39 0422 8895 89
info@gtgeo.it

PROGETTO

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA
DELL'INTERFACCIA PORTO CITTA' DELLA SPEZIA**

**INTERVENTO DI PROTEZIONE ANTIFONICA E RELATIVO
INSERIMENTO AMBIENTALE E PAESAGGISTICO LUNGO
VIALE SAN BARTOLOMEO**

EMISSIONE

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO

AMBITO 1A
Studio Acustico

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
1					
2					
3					
4					
5					

ELABORATO N.

PE-1A-007

DATA: 16/02/2018	SCALA:	FILE: - 1166_PE-1A-007_0.doc	J.N. 1166
PROGETTO Ing. A. C. Bertetti	DISEGNO R. Spedale	VERIFICA Ing. A. C. Bertetti	APPROVAZIONE Ing. A. C. Bertetti

Comune di La Spezia

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO CITTA' DELLA SPEZIA



Verifica delle prestazioni acustiche della protezione antifonica lungo Viale San Bartolomeo

Scenari futuri con potenziamento degli impianti ferroviari e implementazione delle fasce di rispetto

Data	14/02/2018	Revisione	R-00	Codice Documento
Codice Commessa	1817_CIR		1817_CIR-RUM-REL-01-R00	

Redatto	Dott. Ing. R. Spedale	 STUDIO PROGETTO AMBIENTE s.r.l. SOCIETA' DI INGEGNERIA
Verificato	Dott. Ing. A. C. Bertetti	
Approvato	Dott. Ing. A. C. Bertetti	

VISTO DALLA COMMITTENTE

Il presente documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato, in tutto o in parte senza il consenso scritto di STUDIO PROGETTO AMBIENTE s.r.l.. Ogni utilizzo non autorizzato sarà perseguito a norma di legge
This document may not be copied, reproduced or published, either in part or its entirety, without the written permission of STUDIO PROGETTO AMBIENTE s.r.l.. Unauthorized use will be prosecuted by law

I N D I C E

1. PREMESSA.....	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
2.1. DECRETO 459, 18 NOVEMBRE 1998	6
2.2. DMA 29.11.2000 SUI PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO	7
2.3. DPR 142/2004 RECANTE DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DAL TRAFFICO VEICOLARE.....	7
2.4. DECRETO 194, 18 AGOSTO 2005.....	8
2.5. NORMATIVA REGIONALE	9
2.6. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE	10
2.7. INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO CONCORSUALI	13
3. METODICA DI SIMULAZIONE DELLA PROPAGAZIONE DEL RUMORE.....	15
3.1. IL MODELLO PREVISIONALE.....	15
3.1.1. Procedura di simulazione	15
3.1.2. Influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore	16
3.1.3. Rumore Ferroviario – Metodo di calcolo RMR2002.....	19
3.1.3.1 <i>Condizioni meteorologiche</i>	20
4. MODELLAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO DI PROGETTO	21
4.1. CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE	21
4.2. SCENARIO DI PROGETTO	21
4.2.1. Configurazione dell'impianto.....	21
4.2.2. Movimenti ferroviari previsti.....	22
4.2.3. Composizione dello scenario emissivo.....	23
4.3. RISULTATI DELLE ANALISI PREVISIONALI.....	24
5. VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL SISTEMA MITIGATIVO IN PROGETTO	32
5.1. MODIFICHE RISPETTO AL PROGETTO DEFINIVO.....	32
5.2. MODELLAZIONE ACUSTICA DELLO STATO MITIGATO.....	33
5.3. CONFRONTO DEGLI IMPATTI DA PROGETTO ACUSTICO DEFINITIVO ED ESECUTIVO	40
6. CONCLUSIONI.....	44
7. ALLEGATI.....	45

ALLEGATO 1: Rumore ferroviario – Calcolo per punti - Confronto con i limiti di fascia ex dpr459/98

ALLEGATO 2: Rumore ferroviario – Calcolo per punti - Confronto con i limiti di concorsualità

ALLEGATO 3: Tabella di confronto dei risultati tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo



1. SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento è finalizzato alla verifica previsionale delle prestazioni acustiche determinate dalla realizzazione della protezione antifonica lungo Viale San Bartolomeo, progettata con lo scopo di difendere il primo fronte edificato dalle emissioni di rumore generate dalla movimentazione dei convogli merci sullo scalo ferroviario.

Le perdite di inserzione introdotte dall'intervento di mitigazione, calcolate considerando la geometria costruttiva "as built" della barriera antirumore e le caratteristiche di fonoassorbimento dei pannelli posti in opera, vengono confrontate con le perdite di inserzione dichiarate dal progetto acustico definitivo.

2. PREMESSA

La mitigazione acustica di Viale San Bartolomeo è motivata dal progetto di riassetto degli impianti ferroviari sviluppato in coerenza con il P.R.P., che ha l'obiettivo di movimentare il 50% dei container via ferrovia, unitamente ad una previsione di crescita delle movimentazioni che si attesta intorno al 50% del valore attuale. Per raggiungere questo obiettivo il progetto prevede un incremento del numero di binari presenti ed un allungamento fino a garantire un minimo di 550 m. È inoltre prevista la realizzazione di un nuovo fascio attrezzato di binari sul Terminal Ravano in seguito al tombamento dell'attuale marina.

Le verifiche acustiche considerano lo scenario che vede l'arretramento della protezione antifonica in progetto di 5 m lato porto e conseguente riduzione di un binario rispetto al Progetto Esecutivo degli impianti ferroviari, finalizzato alla realizzazione di una pista ciclabile. Viene inoltre considerato un ulteriore scenario con arretramento complessivo di 10 m ed eliminazione di due binari. Lo studio previsionale recepisce le modifiche apportate alla mitigazione antirumore in sede di Progetto Esecutivo rispetto al Progetto Definito con particolare attenzione ai vincoli tecnici che hanno portato alla rettifica del tratto di barriera di altezza 6 m in prossimità dell'edificio scolastico. Nel Progetto Esecutivo tale tratto risulta ora più lungo (cfr. paragrafo 6.1), con conseguente necessità di adeguamento del modello di calcolo documentato nei capitoli seguenti.

Obiettivo principale è dunque l'aggiornamento delle simulazioni acustiche relative agli scenari di impatto mitigati con l'arretramento della protezione antifonica in progetto di 5 m (Configurazione 1) e di 10 m (Configurazione 2). Per quanto riguarda le analisi ambientali documentate in sede di PD e di SIA, nel seguito elencate, nulla è cambiato e si rimanda pertanto agli elaborati PD/GN.04 e PD/GN.APP1.04:

- caratterizzazione dello stato di fatto e censimento dei ricettori in affaccio su viale San Bartolomeo;
- modello emissivo dello scalo ferroviario e punti di calcolo;
- valutazione della situazione acustica dello stato di fatto, sulla base di rilievi fonometrici e simulazioni;
- valutazione degli impatti nelle due configurazioni sopra citate senza mitigazione acustica.

I successivi capitoli contengono la trattazione delle seguenti argomentazioni:

- analisi della normativa vigente a livello comunitario, nazionale e regionale;
- descrizione della metodica impiegata per la simulazione del rumore da traffico ferroviario per la costruzione delle mappature isolivello sonoro;
- analisi del clima acustico nei due scenari di progetto;
- verifica dell'efficacia della barriera antifonica nei due scenari di progetto;
- verifica delle differenze degli impatti dovuti all'aggiornamento della barriera rispetto al PD.

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La verifica della normativa nazionale, regionale e comunale applicabile, in attuazione ai principi sanciti dalla Legge Quadro sul Rumore 447/95, è il primo passo concreto con il quale esprimere le proprie attenzioni in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio interferito dall'infrastruttura autostradale in progetto. La successiva ricognizione generale dello stato iniziale dell'ambiente, le verifiche di impatto e il confronto con i limiti applicabili permettono di identificare le aree problematiche sulle quali focalizzare la verifica degli interventi di mitigazione.

È noto che il quadro normativo sul rumore è riferibile a due livelli. Il primo, di livello locale, vede le Amministrazioni Comunali quali soggetti attivi nella definizione degli obiettivi di qualità acustica del territorio a lungo termine (classificazione acustica, piani di risanamento comunali). Il secondo, di livello nazionale, stabilisce per le infrastrutture primarie di trasporto appositi regolamenti di attuazione validi su tutto il territorio nazionale, nonché modalità e tempi per l'attuazione dei piani di risanamento.

La normativa sul rumore è stata introdotta in Italia a partire dall'inizio degli anni '90 e attualmente è quasi giunta al termine l'adozione dei regolamenti di attuazione alla Legge Quadro.

In data 1 Marzo 1991, in attuazione dell'art. 2 comma 14 legge 8.7.1986 n. 349, è stato emanato un DPCM che consentiva al Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità, di proporre al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione di limiti massimi di esposizione al rumore nell'ambiente esterno ed abitativo (di cui all'art. 4 legge 23.12.1978 n. 833). Al DPCM 1.3.1991 è seguita l'emanazione della Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447/1995 e, successivamente, il DPCM 14.11.1997 con il quale vengono determinati i valori limite di riferimento, assoluti e differenziali.

Il DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore" integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall'Unione Europea. Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità e i limiti differenziali, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991.

I limiti stabiliti nella Tabella C del DPCM 14.11.1997 sono applicabili al di fuori della fascia di pertinenza autostradale in base alla destinazione d'uso del territorio. Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali.

Il rispetto dei valori limite all'interno e all'esterno della fascia infrastrutturale deve essere verificato a 1 m di distanza dalla facciata degli edifici più esposti, con le tecniche di misura indicate dal Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Infine il Decreto legislativo 17 febbraio 2017 n. 42, entrato in vigore il 19/04/2017, prevede l'armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico come richiesto dalla Legge Europea (L.n.161/2014) e, come riportato dal Consiglio dei Ministri, si pone in particolare l'obiettivo di ridurre le procedure di infrazione comunitaria aperte nei confronti dell'Italia in materia di rumore ambientale, nonché quello di risolvere in modo definitivo alcune criticità normative, soprattutto in materia di applicazione dei valori limite e di azioni mirate alle autorizzazioni all'esercizio di sorgenti sonore.

Il Decreto Legislativo è dunque emanato in virtù della Legge 30 ottobre 2014, n. 161 "Disposizioni per l'adempimento degli obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia all'Unione europea - Legge europea 2013 -bis", che all'Art. 19 c. 2 lett. a), b), c), d) e), f), h) delega il Governo ad armonizzare la normativa nazionale sull'inquinamento acustico.

Le modifiche apportate dal decreto riguardano in particolare la Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 194 che dà attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale aggiornando, tra le altre cose, le scadenze dei vari adempimenti (mappature acustiche, mappature acustiche strategiche, piani di azione nonché gli adempimenti anticipati relativi alle infrastrutture ricadenti negli agglomerati).

In sintesi, il contesto giuridico di riferimento è rappresentato da:

- DPCM 1.3.1991
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico"
- DPCM 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- Decreto 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".
- DPR 459/98: Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- Decreto 29.11.2000 "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"
- DPR 30 marzo 2004, n. 142
- Decreto Legge 19/8/2005 n.194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale

- Decreto Legge 17 febbraio 2017 n.42 “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico”

3.1. DECRETO 459, 18 NOVEMBRE 1998

Questo decreto fissa i limiti di rumorosità ammessi per le sorgenti di rumore ferroviario, nonché l'estensione delle cosiddette “fasce di pertinenza” circostanti le infrastrutture ferroviarie.

In pratica, si distingue fra linee ferroviarie già in esercizio e linee di nuova realizzazione; per queste ultime, si distingue ulteriormente fra linee a bassa ed alta velocità (> 200 km/h). Per le linee ferroviarie esistenti e per quelle di nuova realizzazione a bassa velocità, vengono previste due diverse fasce di pertinenza, con limiti differenziati. La fascia più interna ha ampiezza pari a 100m a partire dalla mezzeria di binario più esterno, ed all'interno della stessa vige un limite di immissione del solo rumore ferroviario pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni.

La fascia più esterna ha ampiezza di ulteriori 150m (va dunque dai 100 ai 250 m dalla mezzeria del binario più esterno): entro tale seconda fascia, il limite di immissione del solo rumore ferroviario scende a 65 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni. All'interno delle fasce di pertinenza, il rumore NON ferroviario deve comunque rispettare i limiti di zona di cui al DPCM 14/11/97, mentre il rumore ferroviario deve rispettare i propri specifici limiti che non dipendono dalla classificazione acustica dell'area, ma solo dalla distanza dalla mezzeria del binario più esterno. In base a questo decreto, dunque, viene per la prima volta stabilito il principio di “non concorsualità” fra rumore ferroviario ed “altri” tipi di rumore, all'interno delle fasce di pertinenza.

Conseguentemente, all'interno delle fasce di pertinenza ferroviarie il transito dei treni deve venire misurato mediante determinazione del SEL del singolo transito (come prescritto dal D.M.Amb. 16 marzo 1998, allegato C, p.1), e gli eventi di transito stessi debbono venire considerati come “eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona” (D.M.Amb. 16 marzo 1998, allegato A, p. 11), e pertanto esclusi al fine di determinare il livello del rumore ambientale, da confrontare con i limiti di zona.

Fuori delle fasce di pertinenza, invece, il rumore ferroviario entra a far parte del rumore ambientale complessivo, che deve risultare inferiore ai limiti di zona. In pratica, questo decreto stabilisce chiaramente la non concorsualità fra rumore ferroviario e stradale all'interno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture ferroviarie: la concorsualità ha invece luogo al di fuori delle fasce di pertinenza, oppure fra infrastrutture dello stesso tipo (ad esempio due linee ferroviarie distinte ma vicine). Si precisa inoltre che, nel caso di nuove edificazioni in prossimità di una linea già in esercizio, gli interventi eventualmente necessari onde garantire il rispetto dei limiti suddetti sono a carico di chi realizza i nuovi edifici, e non dell'ente gestore della infrastruttura ferroviaria.

In entrambe le fasce, comunque, i ricettori sensibili (scuole, case di riposo, case di cura, ospedali) vengono tutelati con limiti molto più restrittivi (50 dB(A) diurni, 40 notturni). Per le scuole si applica solo il limite diurno. Per le linee di nuova costruzione ad alta velocità, invece, esiste un'unica fascia di pertinenza ampia 250m, all'interno della quale vigono i limiti di immissione di 65 dB(A) diurni e di 55 dB(A) notturni, tranne che per i ricettori sensibili di cui sopra, che mantengono i valori limite su indicati. È in ogni caso consentito, laddove non sia possibile conseguire il rispetto dei valori limite suddetti, misurati all'esterno degli edifici, intervenire sull'isolamento acustico dell'involucro edilizio, in modo da garantire livelli sonori interni sufficientemente bassi.

3.2. DMA 29.11.2000 SUI PIANI DI RISANAMENTO ACUSTICO

Il decreto 29.11.2000 "Criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore", ai sensi dell'Art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture hanno l'obbligo di:

- Individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti;
- Determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti
- Presentare al comune e alla regione o all'autorità da essa indicata, ai sensi art. 10, comma 5, L447/95, il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture.

3.3. DPR 142/2004 RECANTE DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DAL TRAFFICO VEICOLARE

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le 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. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

A – Autostrade

B – Strade extraurbane principali

C – Strade extraurbane secondarie

D – Strade urbane di scorrimento

E – Strade urbane di quartiere

F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali.

Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

3.4. DECRETO 194, 18 AGOSTO 2005

Il decreto legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, per l'elaborazione e l'adozione dei piani d'azione e, infine, per assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico.

Le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali (nel caso stradale con più di 6 milioni di transiti all'anno) sono tenute ad elaborare la mappatura acustica entro il 30 giugno 2007, in conformità ai requisiti minimi stabiliti dall'allegato 4 e ai criteri che verranno adottati entro 6 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto.

Entro il 18 luglio 2008 le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali devono elaborare e trasmettere alla regione o alla provincia autonoma competente i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6 "Dati da trasmettere alla Commissione".

Restano ferme le disposizioni relative alle modalità, ai criteri ed ai termini per l'adozione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore stabiliti dalla legge n. 447 del 1995 e dalla normativa vigente in materia adottata in attuazione della stessa legge.

3.5. NORMATIVA REGIONALE

Legge regionale 20 marzo 1998 n. 12

Disposizione in materia di inquinamento acustico (Bollettino ufficiale regionale del 15/04/1998 n. 6).

Deliberazione di giunta regionale n. 752 del 28 giugno 2011

Modifica della DGR n.2510 del 18 dicembre 1998

Deliberazione di giunta regionale n. 1585 del 23 dicembre 1999

Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995

Deliberazione della Giunta regionale n. 534 del 28 maggio 1999

Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n. 12

Deliberazione di Giunta regionale n.2510 del 18 dicembre 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, comma2, lettera I), l.r. 12/1998 (Disposizioni in materia di inquinamento acustico)

Deliberazione della Giunta regionale n.1754 del 19 giugno 1998

Modalità di presentazione delle domande per svolgere attività di tecnico competente in acustica ambientale e criteri per l'esame.

3.6. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

Nel Comune della Spezia è in vigore il Piano Comunale di Classificazione Acustica del territorio ai sensi della Legge n.447/95 art.6 com.1a, che fissa i limiti per le sorgenti sonore fisse.

Il Comune della Spezia ha adottato la zonizzazione acustica in data 27 ottobre 1997; successivamente tale classificazione è stata modificata con delibera consigliare, per adeguarla al nuovo Piano urbanistico, in data 5 aprile 2007. Tale modifica risulta però non ancora vigente, in quanto non ancora definitivamente approvata dalla Provincia della Spezia.

Di seguito si riportano i limiti di immissione ed emissione per le differenti classi acustiche.

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	40	50
II	Prevalentemente residenziale	45	55
III	di tipo misto	50	60
IV	di intensa attività umana	55	65
V	Prevalentemente industriale	60	70
VI	Esclusivamente industriale	70	70

TABELLA 3-1 – VALORI LIMITE DI IMMISSIONE VALIDI IN REGIME DEFINITIVO (DPCM 01.03.91-DPCM 14.11.97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		notturni	diurni
I	Particolarmente protetta	35	45
II	Prevalentemente residenziale	40	50
III	di tipo misto	45	55
IV	di intensa attività industriale	50	60
V	Prevalentemente industriale	55	65
VI	Esclusivamente industriale	65	65

TABELLA 3-2 – VALORI LIMITE DI EMISSIONE VALIDI IN REGIME DEFINITIVO (DPCM 14.11.97)

Le figure seguenti illustrano le classi acustiche dell'ambito insediativo adiacente l'area di intervento da via San Cipriano a via Privata Maralunga.

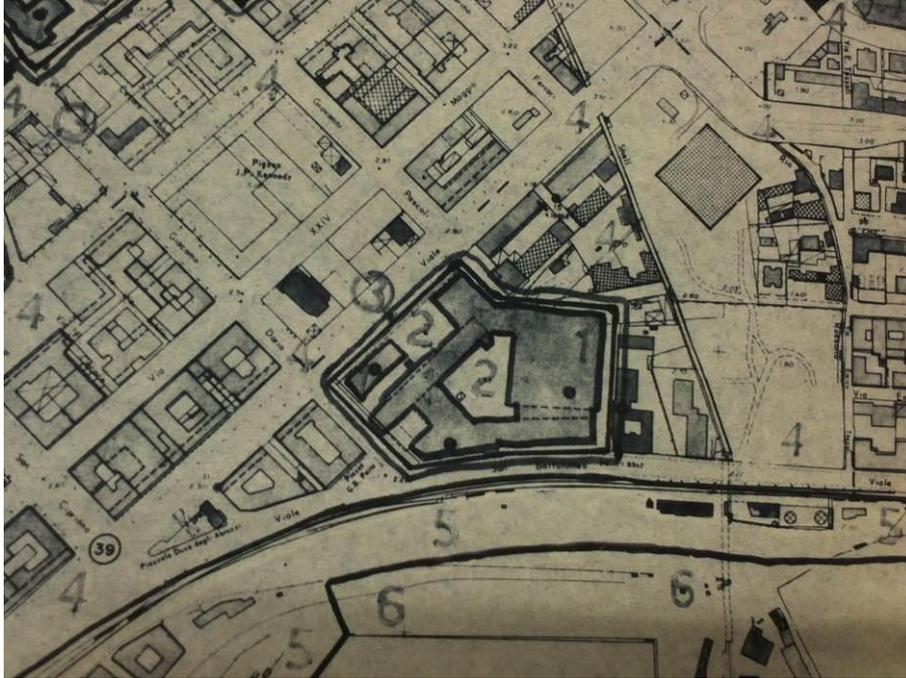


FIGURA 3.6-1 – STRALCIO DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE NEL TRATTO DA VIA SAN CIPRIANO A VIA ENRICO TAZZOLI



FIGURA 3.6-2 – STRALCIO DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE NEL TRATTO DALL'ISTITUTO NAUTICO A VIA PALMARIA

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

Studio acustico Esecutivo

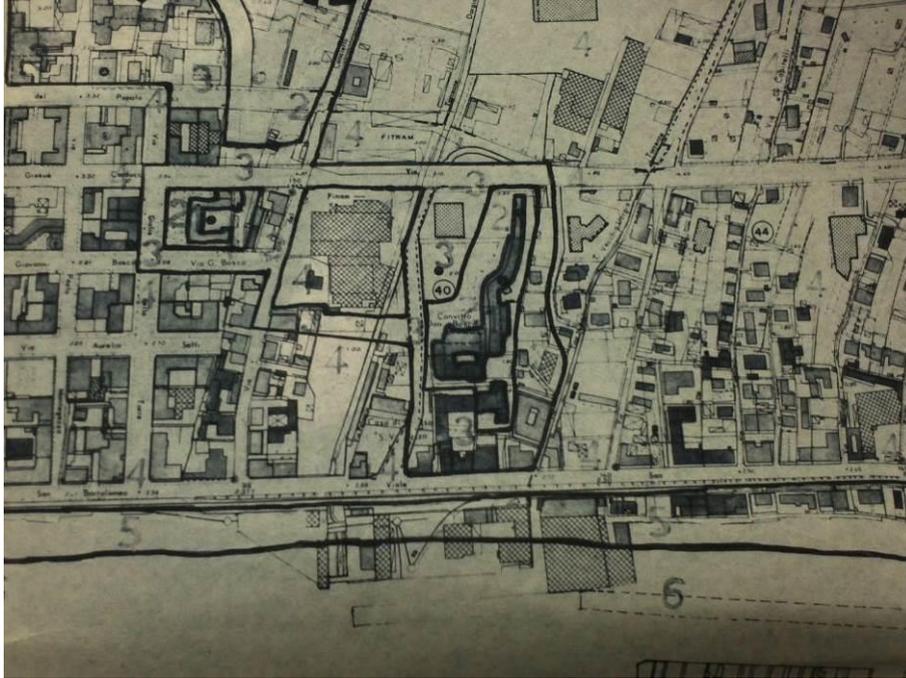


FIGURA 3.6-3 – STRALCIO DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE NEL TRATTO DA VIA GIULIO DELLA TORRE A VIA MARALUNGA

RICETTORE	CLASSE	LIMITI IMMISSIONE DIURNO/NOTTURNO	LIMITI EMISSIONE DIURNO/NOTTURNO	RICETTORE	CLASSE	LIMITI IMMISSIONE DIURNO/NOTTURNO	LIMITI EMISSIONE DIURNO/NOTTURNO
RSP01	4	65/55	60/50	RSP18	4	65/55	60/50
RSP02	4	65/55	60/50	RSP19	4	65/55	60/50
RSP03	4	65/55	60/50	RSP20	4	65/55	60/50
RSP04	4	65/55	60/50	RSP21	4	65/55	60/50
RSP05	4	65/55	60/50	RSP22	4	65/55	60/50
RSP06	1	50/-	45/-	RSP23	3	60/50	55/45
RSP07	4	65/55	60/50	RSP24	5	70/60	65/55
RSP08	4	65/55	60/50	RSP25	3	60/50	55/45
RSP09	4	65/55	60/50	RSP26	3	60/50	55/45
RSP10	4	65/55	60/50	RSP27	3	60/50	55/45
RSP11	4	65/55	60/50	RSP28	3	60/50	55/45
RSP12	4	65/55	60/50	RSP29	4	65/55	60/50
RSP13	4	65/55	60/50	RSP30	4	65/55	60/50
RSP14	4	65/55	60/50	RSP31	4	65/55	60/50
RSP15	4	65/55	60/50	RSP32	5	70/60	65/55
RSP16	4	65/55	60/50	RSP33	5	70/60	65/55
RSP17	4	65/55	60/50	RSP34	2	55/45	50/40

TABELLA 3-3 – CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E LIMITI DEI RICETTORI CENSITI (DPCM 14.11.97)

3.7. INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO CONCURSUALI

La verifica di concorsualità come indicata dall'Allegato 4 DM 29.11.2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto" richiede l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio.

L'analisi svolta nel presente studio recepisce l'approccio metodologico proposto dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) nella "Nota tecnica in merito alle problematiche dei progetti di infrastrutture di trasporto lineari soggetti a VIA relativamente alla presa in considerazione degli aspetti connessi alla concorsualità con altre infrastrutture di trasporto"¹.

Per quanto concerne la valutazione degli aspetti connessi alla concorsualità la prima verifica è di tipo geometrico e, in relazione agli obiettivi dello studio acustico, viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali.

La seconda verifica riguarda la tipologia di infrastruttura di trasporto considerata, in particolare bisogna distinguere i seguenti casi:

CASO 1:

Varianti plano-altimetriche di Infrastrutture esistenti, che ricadono nella definizione di variante ai sensi del DPR 142/2004 e DPR 459/98.

In questo caso l'infrastruttura oggetto di studio si configura come infrastruttura già esistente. In presenza di situazioni di concorsualità, il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, non deve superare complessivamente il maggiore tra i valori limite di immissione previsti dalle singole infrastrutture. I limiti propri delle singole infrastrutture devono essere calcolati secondo il criterio definito nell'Allegato 4 del DM 29/11/2000. Al di fuori delle aree di sovrapposizione tra fasce di pertinenza valgono i limiti definiti dall'art. 5 del DPR 142/2004 e all'art. 5 del DPR 459/98.

CASO 2:

Infrastrutture di nuova realizzazione, comprese le Varianti plano-altimetriche di infrastrutture esistenti, che non ricadono nella definizione di variante ai sensi del DPR 142/2004 e DPR 459/98.

¹ Le indicazioni della Nota ISPRA sono applicate nonostante l'opera non sia in Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

L'infrastruttura oggetto di studio si configura come una nuova opera e si inserisce in un ambito territoriale potenzialmente compromesso dal punto di vista acustico.

In presenza di concorsualità, il rumore immesso nell'area in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza, può dar luogo alle seguenti situazioni:

- a) Situazione in cui la nuova infrastruttura si inserisce in un'area nella quale le altre infrastrutture esistenti concorrono ad un valore limite acustico pari al limite proprio della nuova infrastruttura (art. 4 del DPR 142/2004 per le strade e artt. 4 e 5 del DPR 459/98 per le ferrovie). In tale situazione la nuova infrastruttura potrà inserirsi nel territorio con un proprio livello sonoro che, sommandosi al livello sonoro presente nell'area, non superi complessivamente il valore limite dell'area definito dalle infrastrutture già esistenti.
- b) Situazione in cui la nuova infrastruttura si inserisce in un'area nella quale le altre infrastrutture esistenti concorrono ad un valore limite acustico superiore al limite proprio della nuova infrastruttura. In tale situazione la nuova infrastruttura potrà inserirsi nel territorio con un proprio livello sonoro che, oltre a non superare i propri limiti, ai sensi dell'art. 4 del DPR 142/2004, sommato al livello relativo alle altre sorgenti, non superi il valore limite dell'area definito dalle infrastrutture già esistenti.
- c) Situazione in cui la nuova infrastruttura si inserisce in un'area nella quale le altre infrastrutture esistenti concorrono ad un valore limite acustico inferiore al limite proprio della nuova infrastruttura. In tale situazione la nuova infrastruttura potrà inserirsi nel territorio con un proprio livello sonoro che, sommato al livello sonoro relativo alle altre sorgenti, non superi il valore limite proprio dell'infrastruttura di nuova realizzazione.

La proposta progettuale oggetto della presente valutazione ricade nel caso 1. In particolare tutti i ricettori oggetto di studio ricadono nella fascia A sia dell'infrastruttura in progetto che dell'infrastruttura concorsuale (SS31 Viale San Bartolomeo). Il limite di concorsualità applicabile sarà pertanto di 67 dB(A) per il periodo diurno e di 57 dB(A) per il periodo notturno.

4. METODICA DI SIMULAZIONE DELLA PROPAGAZIONE DEL RUMORE

4.1. IL MODELLO PREVISIONALE

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale e ferroviario è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN versione 7.1. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i parametri caratteristici delle sorgenti sonore ed i relativi livelli di rumore indotti, la presenza di schermi naturali e antropici alla propagazione del rumore.

I calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo del ray-tracing inverso e sono basati sugli algoritmi e sui valori tabellari contenuti negli standard di calcolo adottati per la valutazione.

4.1.1. Procedura di simulazione

La procedura di simulazione è la parte centrale e più delicata dello studio acustico presentandosi la necessità di gestire informazioni provenienti da fonti diverse e di estendere temporalmente ad uno scenario di lungo periodo i risultati di calcolo. È stato pertanto necessario:

- realizzare un modello vettoriale tridimensionale del territorio “DTM Digital Terrain Model” esteso a tutto l'ambito di studio;
- realizzare un modello vettoriale tridimensionale dell'edificato “DBM Digital Building Model”, che comprende tutti i fabbricati indipendentemente dalla loro destinazione d'uso;
- definire gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore;
- definire i dati di traffico di progetto da assegnare alle linee di emissione.

In particolare il modello geometrico 3D finale contiene:

- morfologia del territorio;
- tutti i fabbricati di qualsiasi destinazione d'uso, sia quelli considerati ricettori sia quelli considerati in termini di ostacolo alla propagazione del rumore;
- altri eventuali ostacoli significativi per la propagazione del rumore.

I calcoli relativi alla mappatura sono stati realizzati con le seguenti impostazioni:

- Riflessioni: vengono considerate, quando richiesto dai calcoli, riflessioni del 4° ordine sulle superfici riflettenti.

- Mesh di calcolo di 2.5 m in presenza di ostacoli e di 3.75 m in campo libero, per ottenere un insieme di curve di livello che sono state graficamente rappresentate a passi di al più 5 dB(A) utilizzando una scala di colorazioni conforme a quanto indicato dalla norma UNI 9884.
- Le mappe orizzontali sono state calcolata a 4 m di altezza sull piano campagna.

Per quanto riguarda i calcoli in facciata sono stati utilizzati i seguenti parametri:

- Riflessioni: vengono considerate, quando richiesto dai calcoli, riflessioni del 4° ordine sulle superfici riflettenti.
- Ricevitori collocati sul perimetro degli edifici con spaziatura pari a 2.5 m e punto di calcolo a 1 m dalla facciata per ciascun piano.
- Viene considerata la riflessione della facciata dell'edificio di pertinenza del punto di calcolo.

Infine le sezioni verticali sono state calcolate con spaziatura tra i ricevitori pari a 0.5 m.

4.1.2. Influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore

L'influenza delle caratteristiche meteorologiche sui fenomeni di propagazione acustica è determinata, prioritariamente, dagli effetti rifrattivi prodotti sull'onda sonora mentre attraversa una atmosfera non omogenea. Ragionando in termini di raggi sonori, in analogia a quanto avviene nel campo dell'ottica per i raggi luminosi, la traiettoria del raggio sonoro risulta influenzata dalla variazione della velocità di trasmissione dell'onda nel mezzo.

Tale velocità (c) in atmosfera è funzione della Temperatura (T) e della proiezione della velocità del vento (u) lungo l'asse x (direzione parallela al suolo) secondo la formula:

$$c = 20.5\sqrt{T} + u \cos \theta$$

in cui θ è l'angolo compreso tra la direzione del vento e la direzione di propagazione.

In considerazione del fatto che i normali processi meteorologici, soprattutto nelle prime decine di metri dell'atmosfera a contatto con il suolo, creano gradienti verticali di temperatura e velocità del vento, appare evidente che si instaurino dei gradienti verticali della velocità del suono. Tali gradienti determinano dei profili di velocità che possono risultare costanti, decrescenti o crescenti.

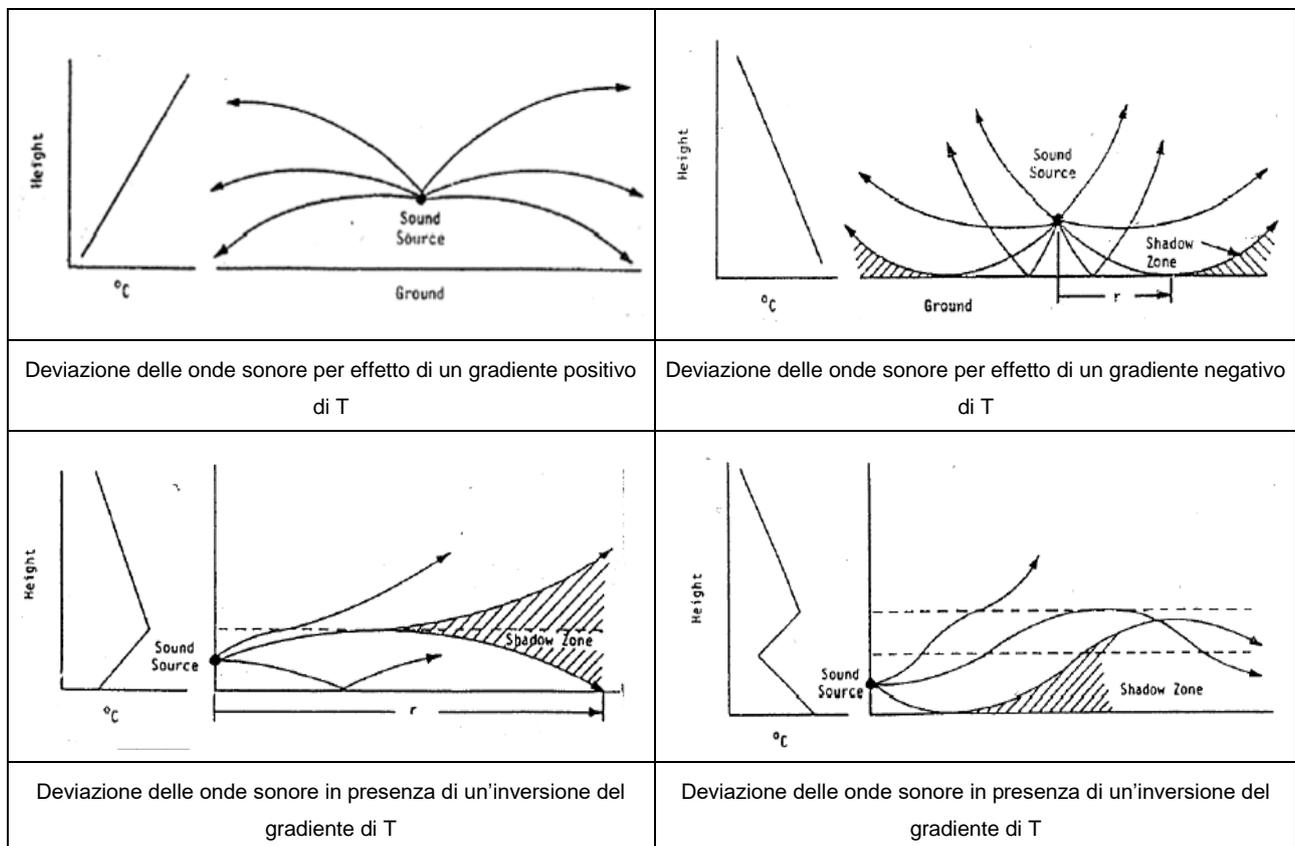
In assenza di gradiente, ossia nel caso di profilo costante, i raggi sonori procedono seguendo traiettorie lineari. In presenza di un gradiente positivo i raggi curvano verso il basso. In presenza di un gradiente negativo, viceversa, i raggi curvano verso l'alto determinando, ad adeguate distanze dalla sorgente, zone di ombra acustica.

Analizzando più nel dettaglio l'influenza della temperatura dell'aria sulla propagazione del rumore si osserva che se questa aumenta con l'altezza si instaura un gradiente di velocità di propagazione positivo. Una

situazione del genere si verifica in presenza di superficie del suolo fredda in quanto innevata/ghiacciata oppure semplicemente non scaldata dal sole come avviene nelle ore notturne o, ancora, al tramonto di giornate molto limpide quando il suolo si raffredda molto rapidamente per radiazione verso il cielo. Inoltre, la presenza di un gradiente di temperatura positivo può essere anche determinata dai fenomeni di schermatura della radiazione solare causati da uno strato di nubi fitte e basse. Viceversa in presenza di una riduzione della temperatura con la quota, situazione che normalmente caratterizza i bassi stati dell'atmosfera, il gradiente della velocità di propagazione del suono risulta negativo.

Gli effetti determinati dal vento sull'onda sonora, la cui velocità di norma aumenta con l'altezza dal piano campagna, possono essere diversi a seconda della posizione relativa sorgente-ricettore. Se il ricettore è localizzato sotto vento, la propagazione dell'onda sonora e il vento si sommano vettorialmente determinando un incremento della velocità di propagazione del suono con l'aumento della quota. Il fenomeno è di segno opposto, ossia consistente nella riduzione della velocità di propagazione all'aumentare dell'altezza, nelle situazioni in cui il ricettore è localizzato sopravvento.

I fenomeni fin qui descritti sono graficamente esemplificati nella Figura 4.1-1.



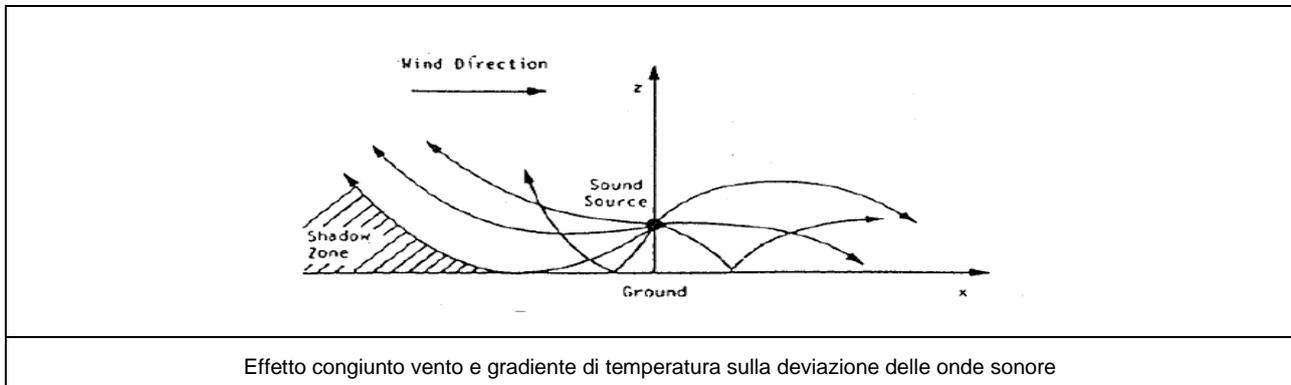


FIGURA 4.1-1

Il primo riferimento normativo che sottolinea la necessità di considerare gli effetti sulla propagazione del suono dovuti alle condizioni meteorologiche è la Direttiva Europea 2002/49/CE. In particolare, nella definizione dell'indicatore armonizzato L_{den} , si specifica che deve essere valutato per un "anno medio sotto il profilo meteorologico". L'indicazione di anno medio non è tuttavia precisata da un punto di vista tecnico nella Direttiva Europea, e neppure nel suo recepimento nazionale attuato con il D. Lgs. 194/2005.

Un'indicazione di metodo è fornita dalla "Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure" prodotto dal WG-AEN (Working Group - Assessment of Exposure to Noise) della Commissione Europea, che costituisce il principale supporto per la produzione di mappe di rumore in accordo con la Direttiva 2002/49/CE.

Tale linea guida indica di valutare le condizioni meteorologiche da un punto di vista acustico, adattando quanto riportato nella ISO 1996-2:1987, ed impiegando quindi la definizione di quadro meteorologico favorevole alla propagazione. La sua valutazione si basa principalmente sulla disponibilità di informazioni non sempre disponibili, ovvero: la misura diretta dei gradienti di temperatura e della velocità del vento per mezzo di torri meteo, oppure la loro valutazione tramite le relazioni di micro-meteorologia le quali, a loro volta, necessitano di particolari acquisizioni svolte con l'ausilio di anemometri tridimensionali ad ultrasuoni.

In assenza di dati meteo in grado di fornire informazioni sulle condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore, la Linea Guida WG-AEN (Final Draft - Version 2, 13th January 2006) suggerisce l'utilizzo delle seguenti condizioni (Toolkit 17):

- day (06:00- 20:00) condizioni favorevoli 50%
- evening (20:00- 22:00) condizioni favorevoli 75%
- night (22:00 – 06:00) condizioni favorevoli 100%.

L'esperienza tratta da attività di monitoraggio finalizzate alla taratura di modelli previsionali evidenzia che tale assunzione, nella maggioranza dei casi, risulta fortemente cautelativa.

4.1.3. Rumore Ferroviario – Metodo di calcolo RMR2002

Lo standard di calcolo raccomandato dalla Comunità Europea per le sorgenti ferroviarie è il metodo di calcolo ufficiale dei Paesi Bassi pubblicato in "Reken- en Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996". Questo metodo è denominato "RMR". Tale metodo è stato quindi sostituito dal più recente RMR2002 pubblicato come " Rekenen Meetvoorschrift Railverkeerslawaaai 2002".

Il modello di calcolo RMR, come la maggior parte dei modelli sviluppati in ambito internazionale, è composto da un modello di emissione e uno di propagazione. Nel primo la sorgente ferroviaria viene caratterizzata con diversi fattori che influenzano l'emissione sonora:

- Tipo di binario;
- Densità delle giunzioni
- Categoria di veicolo (sono possibili 10 categorie);
- Flusso di veicoli (numero di passaggi orari);
- Velocità di transito [km/h];
- Percentuale di veicoli in condizioni di frenata.

CLASSE	DESCRIZIONE DEL TRENO
1	Treni passeggeri con motrice elettrica e freni a ceppi in ghisa, rientrano nella categoria anche i veicoli postali
2	Treni passeggeri con motrice elettrica e freni a disco o a ceppi in ghisa come ad esempio i treni Intercity del tipo ICM-III, ICR e DDM-1 oppure i convogli francesi SNCF e i comunitari TEE
3	Treni passeggeri con freni a disco
4	Treni merci con freni a ceppi in ghisa
5	Treni passeggeri con motrice diesel-elettrica con freni a ceppi in ghisa per esempio i DE I, DE II e DE III, o le locomotive 2200/2300 e 2400/2500
6	Treni passeggeri con motrice diesel e freni a disco
7	Treni comprensoriali e tranvie rapide con freni a disco
8	Treni Intercity e treni lenti con motrice elettrica e freni a disco tipo ICM-IV, IRM e SM90.
9	Treni ad alte velocità con motrice elettrica freni primari a disco e freni secondari a ceppi in ghisa tipo TGC-PBA o HST
10	Riservata provvisoriamente per treni ad alta velocità del tipo ECE-3 (M) (TAV Est)

TABELLA 4-1 – CLASSIFICAZIONE DEI VEICOLI FERROVIARI

L'emissione globale del sistema treno/binario è discretizzata nelle componenti: rumore del sistema di trazione, rumore di rotolamento, rumore aerodinamico. Ad ognuna delle componenti sono associati livelli di emissione in bande d'ottava tra 63 e 8000 Hz. Il database disponibile nel modello RMR si basa su misure effettuate su diverse tipologie di veicoli olandesi ed altre categorie di veicoli europei su binari olandesi.

Da quanto riportato appare evidente che il database olandese non sempre si adatta ai diversi veicoli ferroviari circolanti nei restanti paesi comunitari, pertanto lo standard RMR consiglia diverse procedure di validazione con livello di dettaglio differente in cui sono sempre previste misure in campo.

Per l'emissione sonore del treno la procedura denominata nel documento RMR con la sigla A richiede poche e semplici misure fonometriche.

La procedura B, descritta nel documento RMR, è, invece, più complessa. Essa è rivolta alla caratterizzazione dei treni che non necessariamente si inseriscono in una categoria esistente. Deve essere valutata l'emissione delle diverse sorgenti presenti nel sistema rotaia - ruota - veicolo (rotolamento, trazione, effetto aerodinamico) alle diverse altezze a cui si manifestano. Infine la procedura C consente la determinazione delle caratteristiche acustiche dell'armamento (traversine, massicciata, ecc.). Il metodo di calcolo del rumore si basa sul fatto che le caratteristiche del binario, in bande d'ottava, sono indipendenti dal tipo di veicolo o della velocità. Per verificare quanto fatto, è necessario effettuare misurazioni in sito a due velocità.

4.1.3.1 Condizioni meteorologiche

Il metodo di calcolo RMR2002 prevede la possibilità di considerare gli effetti meteorologici sia in relazione alle caratteristiche di assorbimento dell'atmosfera che alle condizioni di propagazione.

Per quanto riguarda le caratteristiche di propagazione, lo standard prevede un'implementazione che utilizza il solo dato di velocità e direzione del vento, per cui è stato possibile acquisire ed utilizzare i dati resi disponibili per la stazione mareografica della Spezia sul sito ISPRA, la cui sintesi è riportata nel seguito (Tabella 4-2).

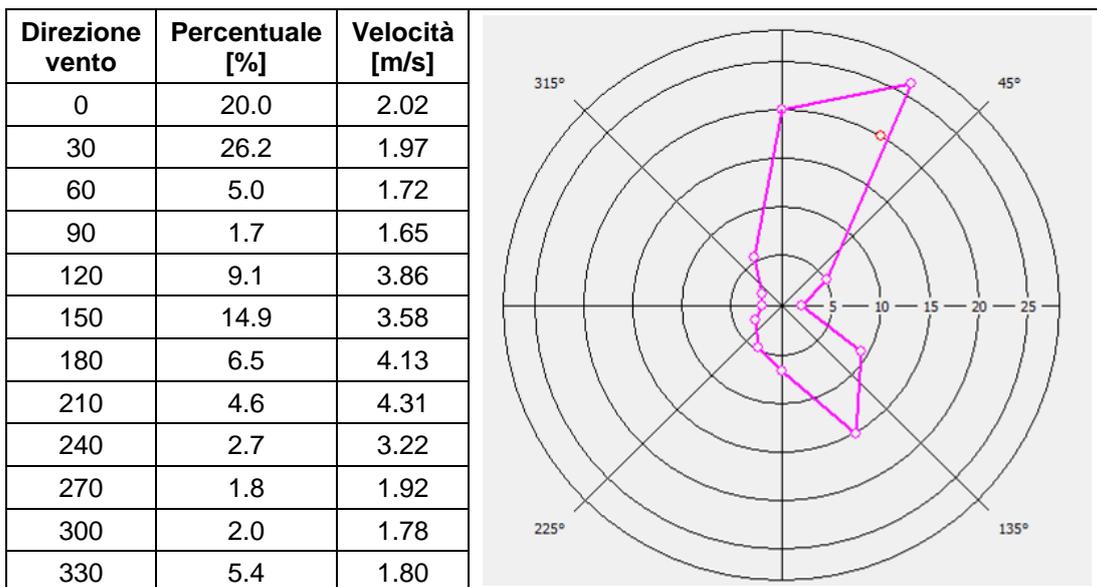


TABELLA 4-2 – STATISTICHE VENTO

5. MODELLAZIONE ACUSTICA DELLO SCENARIO DI PROGETTO

5.1. CONSIDERAZIONI INTRODUTTIVE

Le attività che si realizzano all'interno di uno scalo ferroviario e le conseguenti emissioni di rumore sono caratterizzate da numerose componenti di carattere fortemente aleatorio che rendono significativamente complessa la riproduzione a livello modellistico dello scenario. Per questo motivo viene nel seguito adottata una metodologia di lavoro cautelativa rispetto alla difesa del territorio esposto, pur attenendosi alle modalità operative previste dagli standard modellistici utilizzati.

L'utilizzo degli indicatori acustici definiti dalla normativa nazionale, inoltre, sebbene indispensabile per il confronto con i limiti di legge, costituisce nel caso specifico un ulteriore elemento di difficoltà nella valutazione dell'effettivo disturbo arrecato dalle sorgenti sonore coinvolte. L'emissione risulta infatti prevalentemente caratterizzata da un numero relativamente basso di eventi con livelli massimi particolarmente elevati, che determinano livelli medi equivalenti sul periodo di riferimento poco discosti dai limiti di legge, ma con un elevato potenziale disturbante. Il dimensionamento degli interventi di mitigazioni ha recepito questo aspetto adottando dove possibile, una strategia di cautela nel confronto con i limiti di legge.

5.2. SCENARIO DI PROGETTO

5.2.1. Configurazione dell'impianto

La configurazione del nuovo impianto ferroviario, in coerenza con le previsioni dell'Autorità Portuale e in accordo con RFI, prevede:

- un fascio di 9 binari di lunghezza almeno di 570 m che costituirà il nuovo fascio arrivi e partenze che si diramerà dagli attuali binari della "nuova" stazione di Marittima che verrà opportunamente semplificata; dei 4 binari due verranno specializzati uno per l'itinerario Migliarina e l'altro per Vezzano; uno come asta di manovra per la composizione dei treni nel fascio arrivi e partenze e l'altro per l'alimentazione dei terminal portuali e del terminal Ravano in particolare;
- un 10° binario sarà dedicato a servizio delle manovre verso il molo Garibaldi e Fornelli;
- un nuovo terminal ferroviario portuale di carico e scarico (5 binari con modulo 550 m);

Tale previsto assetto consentirà una razionalizzazione delle manovre con riduzione dei tempi necessari. Inoltre la maggiore lunghezza e il maggior numero dei binari del fascio arrivi e partenze consentirà un incremento sostanziale del numero dei treni giorno e dei TEUs trasportati con l'obiettivo finale del 50% dei TEUs su carro ferroviario e, a fascio Ravano Realizzato, fino a 1.000.000 di TEUs su ferro.

Gli interventi potranno essere eseguiti in due fasi in quanto per l'arredo ferroviario del fascio Ravano necessita la tombatura della marina le cui opere non sono attualmente programmate.

5.2.2. Movimenti ferroviari previsti

Le previsioni e gli obiettivi di sviluppo riguardano una movimentazione di 2.000.000 di TEUs, dei quali il 50% per ferrovia, con incremento delle attività portuali e diminuzione della quota di movimentazione su gomma notoriamente caratterizzata da una importante impronta ambientale.

Per raggiungere l'obiettivo le stazioni e le banchine dovranno lavorare, come oggi, 360 gg/anno e 24 h/giorno. La movimentazione di 1.000.000 di TEUs/anno corrisponde dunque a circa 2780 TEUs/giorno. Considerando convogli da 22 carri rimorchiati, ciascuno in grado di trasportare 2 TEUs e dunque 44TEUs/treno, risulta che accederanno all'area mediamente 63 convogli/giorno.

Le operazioni di movimentazione per ciascun treno sono le seguenti, nei due sensi:

- sgancio del locomotore elettrico e aggancio del locomotore diesel in arrivo (operazione inversa in partenza);
- trasferimento del locomotore ad altro treno;
- movimentazione da e per la banchina, con taglio degli itinerari di arrivo/partenza;
- eventuali attività accessorie.

La configurazione di progetto, con binari di estensione minima di 550 m, consente di lavorare sulle composizioni complete dei convogli senza dover procedere allo smembramento prima di accedere ai moli e successiva ricomposizione in uscita, ottimizzando fortemente i movimenti richiesti. Lo scenario finale, comprensivo del fascio Ravano consentirà inoltre di accedere a tale area con una sola manovra, mentre saranno comunque necessarie due-tre manovre per l'accesso ai moli Garibaldi e Fornelli rispettivamente.

Rispetto allo scenario attuale si prefigura pertanto un incremento notevole del traffico ferroviario, quantificabile con un fattore pari a circa 3 in termini di convogli/giorno e a circa 5 in quanto a TEUs e carri rimorchiati. Le ottimizzazioni introdotte dal progetto consentono tuttavia di conseguire fattori di incremento più ridotti e prossimi a 2 se si considerano le movimentazioni dei carri, di maggiore interesse per le emissioni sonore.

5.2.3. Composizione dello scenario emissivo

Ai fini delle valutazioni acustiche, la composizione dello scenario emissivo presenta una significativa complessità in relazione all'articolato intervento previsto per la realizzazione del nuovo impianto e alle ulteriori modifiche previste. In particolare, come già anticipato, si prevede la rimozione di uno o due binari lato città rispetto al progetto esposto nei paragrafi precedenti. Per questo motivo, per mantenere un'impostazione di massima cautela lo scenario emissivo è stato sviluppato considerando i seguenti elementi:

- conseguimento delle movimentazioni previste di 1.000.000 di TEUs in anticipo sulla realizzazione del fascio Ravano. Sebbene questa ipotesi non sia realistica dal punto di vista strettamente logistico, sul profilo dell'impatto acustico presenta ricadute secondarie ma che consentono di valutare le prestazioni della protezione antifonica in progetto in situazioni di particolare sovraccarico, quali ad esempio quelle che si possono determinare nel corso dei lavori di trasformazione dello scalo e che limitano il potenziale di ottimizzazione dei movimenti introdotto dalla configurazione di pieno regime;
- scenario con arretramento della barriera ed eliminazione di un binario: il traffico previsto sul binario eliminato è stato ripartito sui restanti binari di arrivo e partenza.
- scenario con ulteriore arretramento della barriera ed eliminazione di un secondo binario: il traffico previsto sui due binari eliminati è stato ripartito sui restanti binari di arrivo e partenza.

La ripartizione del traffico sui binari del fascio in progetto è stata implementata utilizzando i seguenti criteri:

- considerando la necessità di ottimizzare l'uso dello scalo, se ne prevede il funzionamento omogeneo in periodo diurno e notturno. Questo comporta livelli di emissione e di impatto sui ricettori uguali nei due periodi di riferimento. I risultati esposti, in termini di valori puntuali e di mappature, riportano pertanto un solo valore da utilizzare in entrambi i periodi;
- tutti i convogli che accedono allo scalo utilizzano i due binari più vicini al fronte edificato. In corrispondenza dell'apertura del fascio binari vengono quindi equamente ripartiti sui 7-8 binari del fascio (a seconda dello scenario considerato) più vicini al lato città. Da qui i convogli manovrano utilizzando come aste di manovra il 3° e 4° binario del fascio di ingresso al porto, quindi impegnano il 10° binario per accedere ai moli Garibaldi o Ravano. Le stesse manovre vengono considerate per i convogli in ingresso e in uscita.

Come già evidenziato in precedenza, l'impostazione dello studio adottata in seguito alle considerazioni esposte risulta cautelativa in termini emissivi. Si considera tuttavia opportuno considerare quantomeno l'effetto di schermatura reciproca determinato dai convogli in stazionamento, fenomeno che assume maggiore importanza in funzione dell'ampiezza e del numero di binari previsti nello scalo in progetto.

Considerando infatti un funzionamento a pieno regime si realizza sempre la condizione in cui i convogli in transito si affiancano ad uno o più convogli in attesa, che costituiscono pertanto un importante elemento di schermatura. Per tenere in conto, in minima parte, le ricadute sulle emissioni acustiche complessive dello scalo, sono state pertanto inseriti nel modello previsionale due ostacoli di altezza pari a 1.8 m tra i binari in posizione centrale e periferica rispetto all'ampiezza complessiva del fascio. Tale altezza costituisce una approssimazione del valore medio di schermatura offerta da un convoglio merci tra parti piene e parti vuote.

Nella definizione dello scenario emissivo si assume inoltre che la realizzazione del nuovo scalo contempli l'adozione di alcuni interventi di mitigazione aggiuntivi finalizzati al contenimento di emissioni che non sono per loro natura prevedibili, come quelle riconducibili sotto la definizione dello "squeal noise", o che devono essere analizzate in stretta relazione con le modalità di gestione dello scalo ferroviario.

5.3. RISULTATI DELLE ANALISI PREVISIONALI

Le figure seguenti riportano la rappresentazione grafica dei risultati delle previsioni di impatto della linea ferroviaria nello stato di progetto in assenza di mitigazione per entrambi gli scenari considerati. Il dettaglio dei calcoli nei punti di massima esposizione per ciascun piano degli edifici considerati è riportato nelle tabelle allegate al presente documento.

Alla sorgente ferroviaria risultano applicabili i limiti di fascia di pertinenza, che per i ricettori oggetto di studio risultano pari a 70/60 dB(A) per i residenziali (Fascia A) e 50/40 dB(A) per i sensibili (per le scuole si applica il solo limite diurno). Risulta poi applicabile il criterio di concorsualità con la sorgente stradale Viale San Bartolomeo ai sensi del DMA 29.11.2000, per cui i limiti sono da diminuire di 3 dB(A).

Rispetto allo scenario di impatto attuale si evidenziano situazioni distinte in corrispondenza dei ricettori che attualmente risultano prossimi al fascio binari esistente rispetto a quelli esposti al binario di accesso al fascio localizzato in adiacenza alla recinzione portuale. Nel primo caso, infatti, si riscontra un innalzamento più o meno marcato dei livelli di impatto, che in corrispondenza del ricettore scolastico RSP06 assumono valori di 57.0 dB(A) per lo scenario di eliminazione del primo binario e di 56.3 dB(A) per l'eliminazione del secondo binario, a fronte di un valore di 55 dB(A) stimato nello stato attuale. Tale effetto è determinato dall'incremento di traffico al netto delle ottimizzazioni nella gestione dei convogli e non risente in modo marcato della ripartizione del traffico sul fascio binari, già presente, anche se con caratteristiche differenti, nello scenario attuale.

Nel secondo caso si osserva invece una stabilità dei livelli di impatto ed in alcuni casi ad una riduzione dovuta al fatto che nella situazione attuale tutto il traffico dello scalo, sebbene complessivamente inferiore allo scenario previsionale, transita a minima distanza dai ricettori, mentre nello scenario di progetto risulta

arretrato in seguito alla rimozione di uno o due binari e ripartito su un ampio numero di sorgenti a distanza via via crescente.

I livelli massimi si riscontrano in corrispondenza del ricettore RSP08_a con un valore di poco superiore a 58 dBA.

Le mappature orizzontali delle isofoniche sono state sviluppate ad una quota di 4 metri dal piano campagna con un passo tra due linee adiacenti pari a 5 dB, mentre per le mappe verticali è stato utilizzato un passo di 2.5 dBA per dare maggiore riscontro alle variazioni di livello che si realizzano sulla facciata dell'edificio.

L'esecuzione del calcolo acustico in 3D ha permesso di caratterizzare ogni ricettore con il colore corrispondente al massimo livello acustico riscontrato nel piano più alto.

Tale rappresentazione permette di avere un quadro realistico e cautelativo dei livelli sonori previsti nel punto maggiormente critico di ogni edificio.

La Figura 5.3-1 raffigura un esempio di legenda con l'indicazione dei valori di dB corrispondenti ad ogni colore.

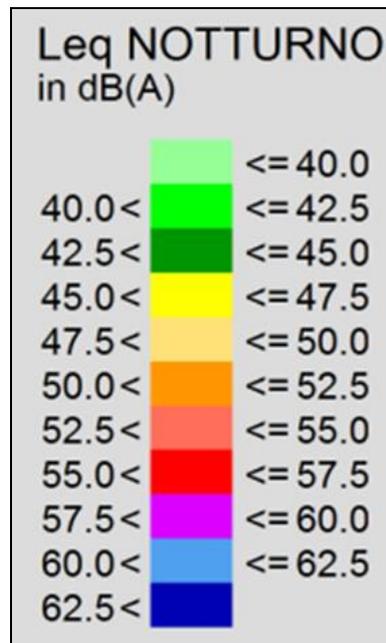


FIGURA 5.3-1 – ESEMPIO DI LEGENDA PER LE MAPPATURE DELLE ISOFONICHE



FIGURA 5.3-2 – MAPPA IMPATTO FERROVIARIO IN ASSENZA DI MITIGAZIONE - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL PRIMO BINARIO (CONFIGURAZIONE 1)



FIGURA 5.3-3 – MAPPA IMPATTO FERROVIARIO IN ASSENZA DI MITIGAZIONE - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL SECONDO BINARIO (CONFIGURAZIONE 2)



Autorità Portuale della Spezia

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

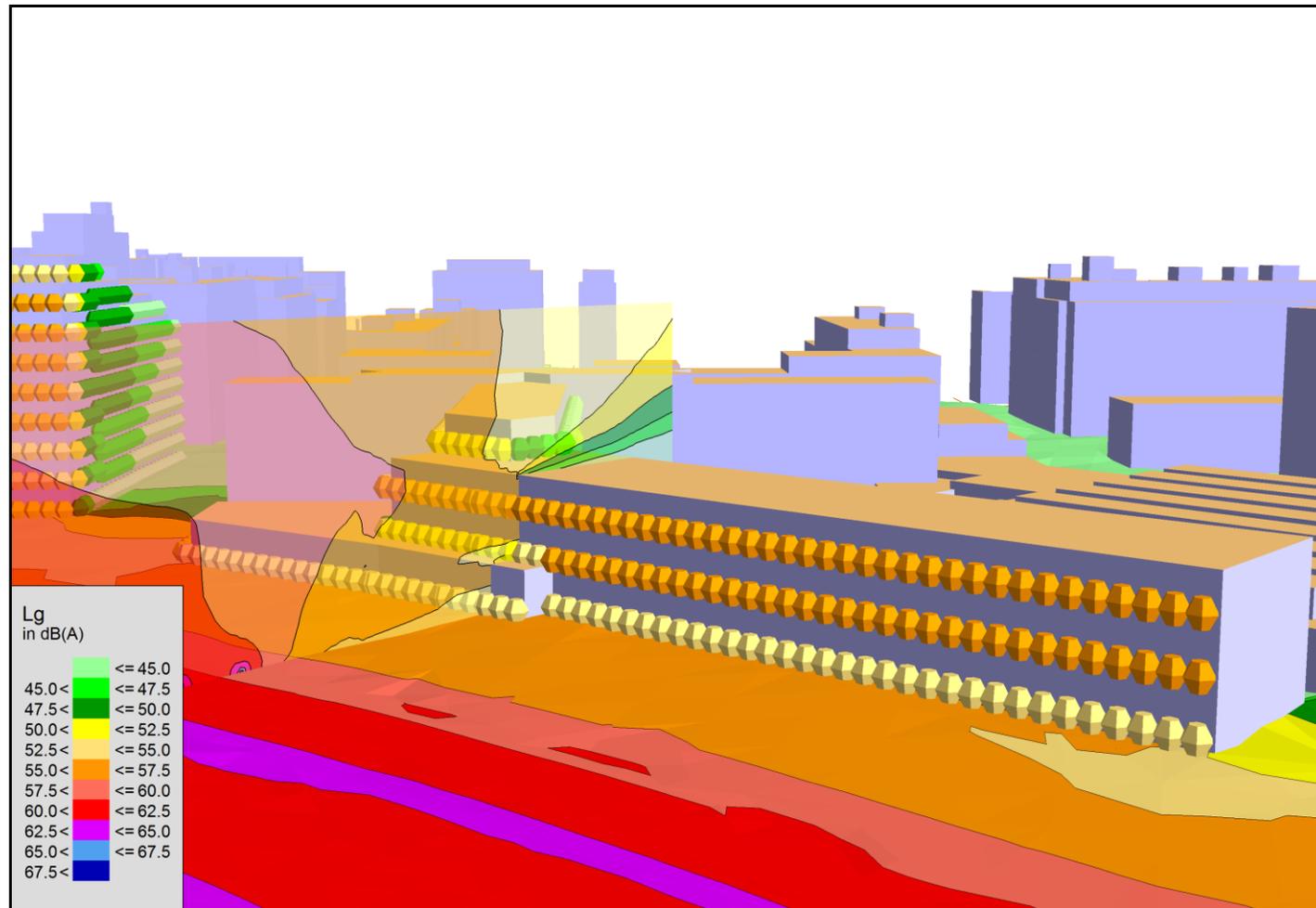


FIGURA 5.3-4 – IMPATTO FERROVIARIO SENZA MITIGAZIONE - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL PRIMO BINARIO - SEZIONE PRESSO L'ISTITUTO NAUTICO (RSP06)

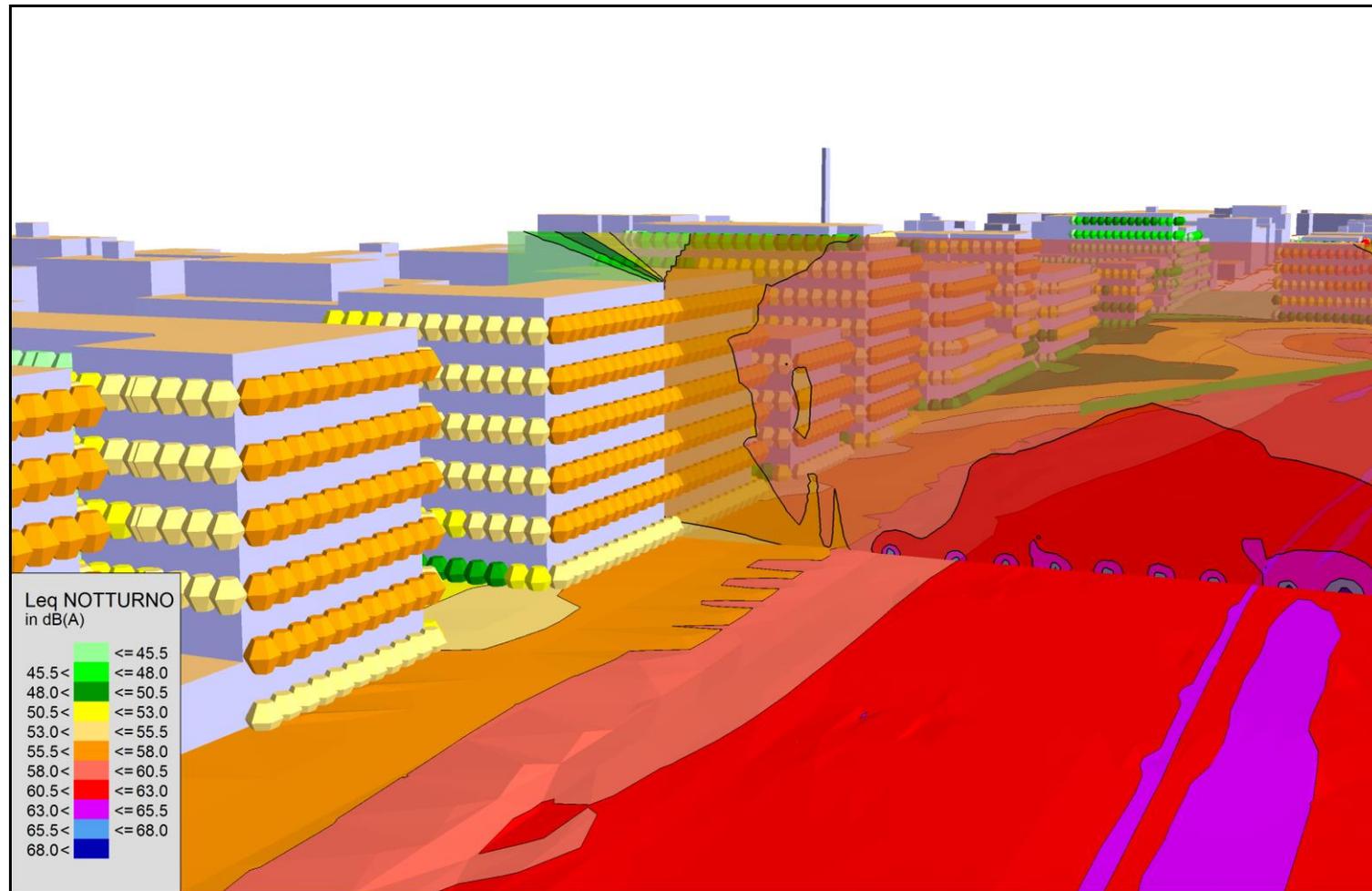


FIGURA 5.3-5 – IMPATTO FERROVIARIO SENZA MITIGAZIONE - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL PRIMO BINARIO - SEZIONE PRESSO IL RICETTORE RSP14 (V.LE S. BART. 169)

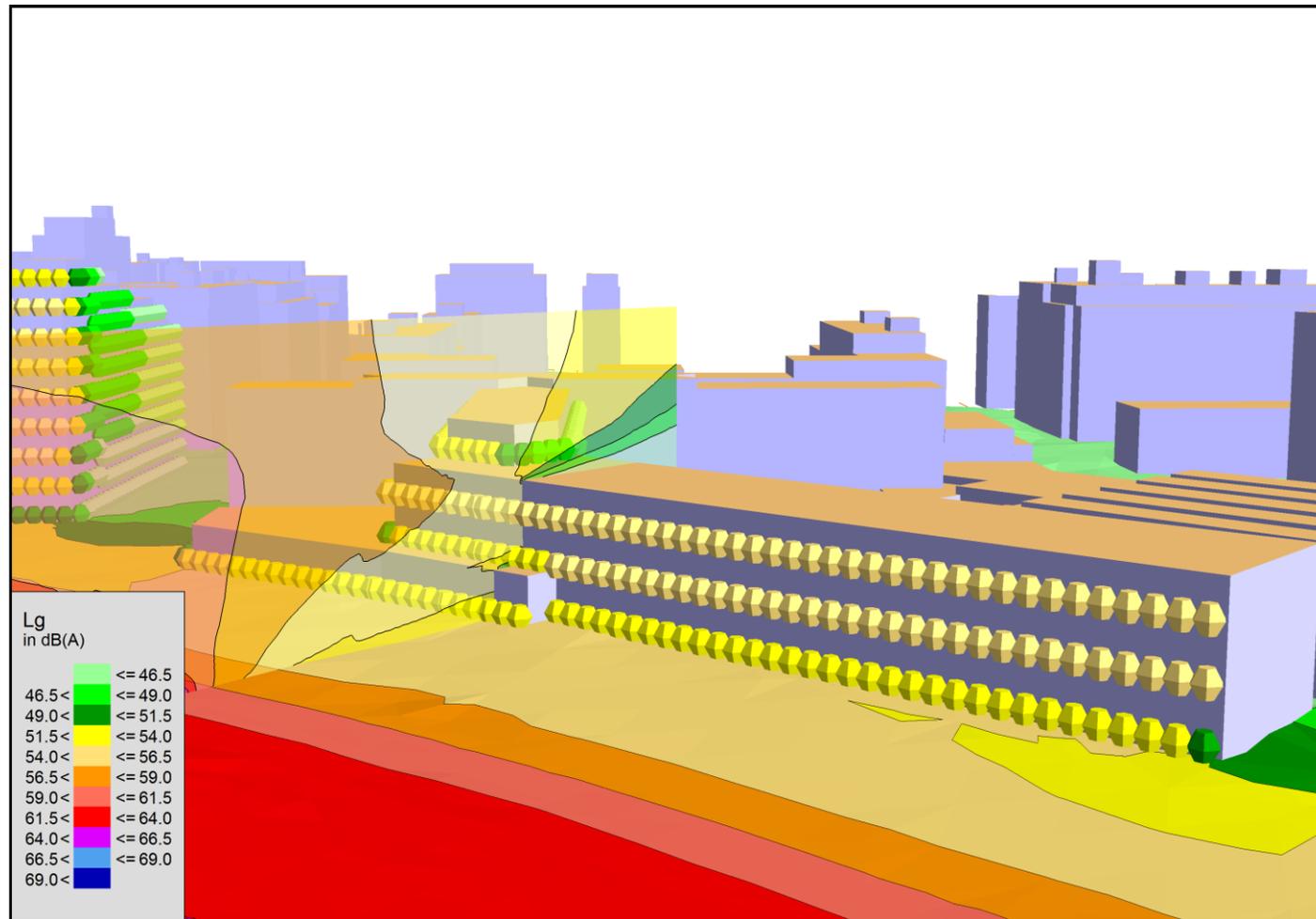


FIGURA 5.3-6 – IMPATTO FERROVIARIO SENZA MITIGAZIONE - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL SECONDO BINARIO - SEZIONE PRESSO L'ISTITUTO NAUTICO (RSP06)

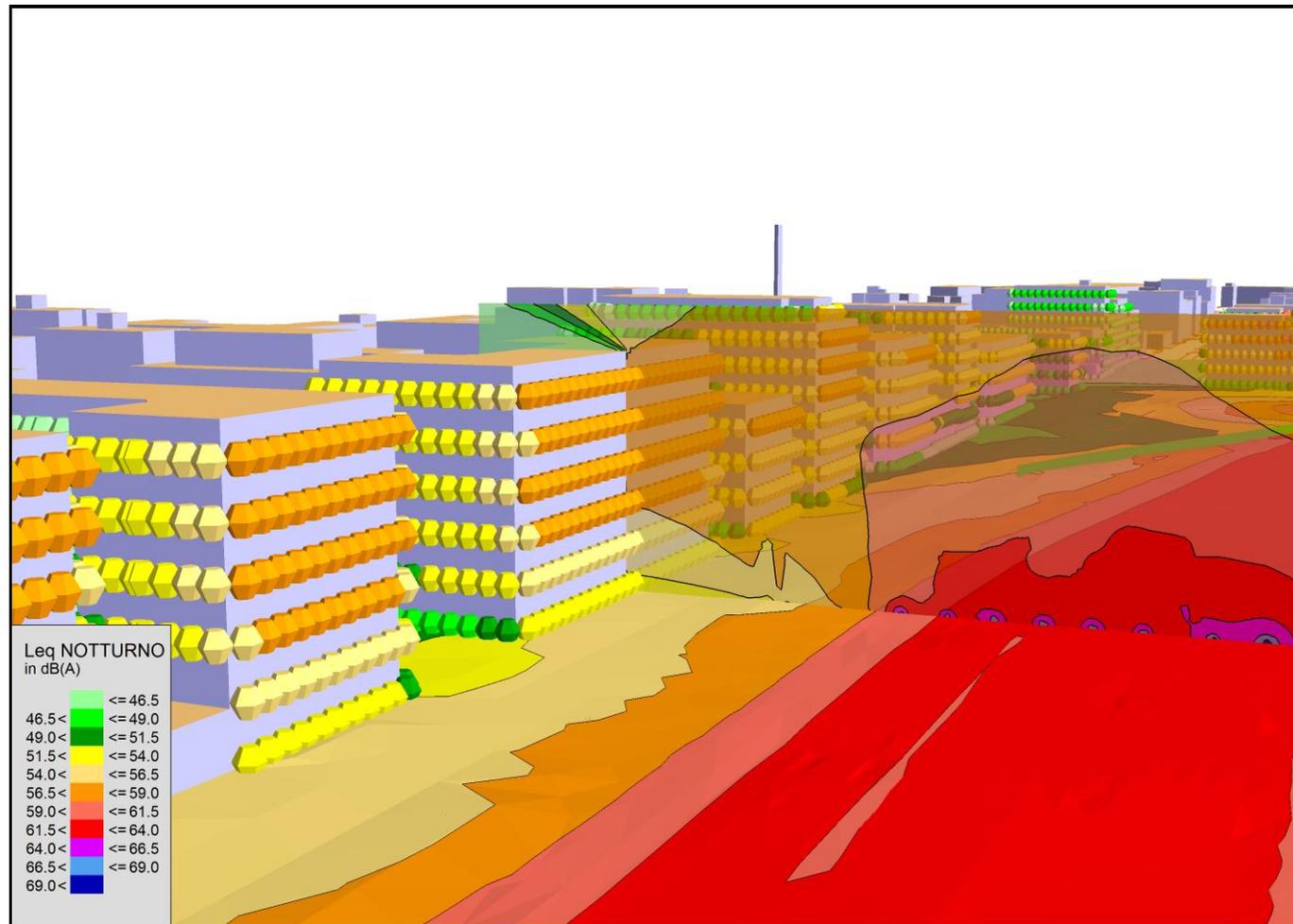


FIGURA 5.3-7 – IMPATTO FERROVIARIO SENZA MITIGAZIONE - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL SECONDO BINARIO - SEZIONE PRESSO IL RICETTORE RSP14 (V.LE S. BART. 169)

6. VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL SISTEMA MITIGATIVO

Gli scenari progettuali delineati nel precedente capitolo sono stati utilizzati per la verifica dell'efficacia della barriera antifonica.

Le verifiche sono state svolte utilizzando la configurazione emissiva indicata in precedenza, all'interno della quale è stata inserita la geometria della barriera antirumore posta in opera e prevista in sede di Progetto Esecutivo, con arretramento di 5 m rispetto alla collocazione iniziale nello scenario in cui si prevede l'eliminazione del primo binario dello scalo e con arretramento di 10 m nello scenario relativo all'eliminazione dei primi due binari.

Gli esiti delle valutazioni sono riportati in forma grafica nelle figure contenute nelle pagine seguenti con le stesse modalità e scale cromatiche utilizzate in precedenza per un agevole confronto. Le valutazioni puntuali sono riportate nelle tabelle in allegato al presente documento.

6.1. MODIFICHE RISPETTO AL PROGETTO DEFINIVO

Il presente studio acustico recepisce le modifiche apportate alla barriera antirumore di P.D. in sede di Progetto Esecutivo. In particolare, a seguito di vincoli tecnici sostanzialmente legati alle alberature, il tratto di barriera di altezza 6 m previsto davanti all'Istituto Tecnico Industriale "Giovanni Cappellini" è stato prolungato verso ovest di circa 14 m. Gli altri aggiornamenti che sono confluiti nelle simulazioni sono relativi a:

- rettifica dello spigolo superiore di rifrazione sonora dell'intera mitigazione;
- verifica della distribuzione delle superfici fonoassorbenti/fonoriflettenti che caratterizzano la mitigazione da PE;
- aggiornamento delle prestazioni acustiche dei pannelli fonoassorbenti utilizzati per i quali è stato certificato un coefficiente di assorbimento acustico $DL\alpha=20$ dB quindi con caratteristiche superiori a quelle della categoria A4 secondo norma UNI EN 1793 previste dal PD.

6.2. MODELLAZIONE ACUSTICA DELLO STATO MITIGATO

I risultati dei calcoli sviluppati nella configurazione mitigata permettono di stimare, in corrispondenza del ricettore scolastico RSP06 (Istituto Tecnico), una significativa riduzione dei livelli massimi previsti con valori pari a circa 52.1 dBA diurni nello scenario di rimozione del primo binario e 51.2 dBA con la rimozione dei primi due binari. Si configurano pertanto esuberanti residui fino a circa 2 dBA rispetto al limite di fascia e 5 dBA rispetto ai limiti di concorsualità. L'intervento di mitigazione in progetto prevede peraltro in corrispondenza dell'Istituto la realizzazione di una schermatura di notevoli dimensioni, con altezza pari a 6 m e risulta quindi problematico, in termini tecnici, economici e paesaggistici, ipotizzare un ulteriore incremento dell'altezza della barriera. Rispetto a tale situazione è tuttavia necessario contestualizzare i risultati in una situazione che vede l'edificio sensibile ad oggi esposto a livelli di rumore che complessivamente giungono fino a circa 70 dBA e sono perlopiù determinati dal traffico veicolare che si sviluppa sull'asse stradale. In quest'ottica appare risolutiva l'applicazione della verifica dei livelli di rumore interno prevista dal DP459/98 relativo all'emissione del rumore ferroviario. Nei casi in cui non risulti possibile conseguire i limiti previsti in facciata all'edificio è infatti richiesto che venga quantomeno garantito il rispetto del limite interno di 45 dBA per i ricettori scolastici, da misurarsi in periodo diurno a finestre chiuse. Tale verifica può essere in prima battuta effettuata stimando in termini cautelativi un fonoisolamento minimo della facciata dell'edificio pari a 15 dBA, che consentirebbe di ottenere livelli stimati in ambiente scolastico pari a circa 37 dBA, largamente inferiori al limite richiesto. Da evidenziare che numerose verifiche strumentali svolte nel recente passato hanno evidenziato che nella maggior parte delle situazioni le prestazioni di fonoisolamento si collocano intorno a valori di 30 dBA ed in nessun caso sono stati rilevati valori inferiori a 20 dBA in presenza di infissi in condizioni quantomeno mediocri.

Per quanto riguarda i ricettori a destinazione d'uso residenziale si riscontra la piena conformità ai limiti di legge in corrispondenza della totalità degli edifici presenti, con la sola eccezione del ricettore RSP008_a che documenta nello scenario con eliminazione di un solo binario un esubero residuo marginale di 0.2 dBA rispetto al limite di concorsualità.

Le tabelle dei calcoli puntuali riportano infine una valutazione dell'efficacia della protezione antifonica in progetto, utile alla quantificazione della capacità della barriera di ridurre l'impatto acustico per ciascun piano degli edifici analizzati. I valori riportati confermano quanto è comunemente noto rispetto alla maggiore capacità di protezione delle barriere antirumore ai piani bassi degli edifici direttamente esposti alle sorgenti di rumore e riscontrabile confrontando le sezioni in 3D riportate nelle figure relative allo scenario mitigato e non mitigato. In termini numerici si riscontrano valori fino a 15.1 dBA nello scenario con rimozione del primo binario e 13.8 dBA nello scenario con rimozione dei primi due binari sul ricettore scolastico dove è presente il tratto di barriera di massima altezza. Rispetto ai ricettori residenziali i valori massimi risultano leggermente inferiori e rispettivamente pari a 13.3 (ricettore RSP14) e 12 dBA (ricettore RSP07).



FIGURA 6.2-1 – MAPPA IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL PRIMO BINARIO (CONFIGURAZIONE 1)



FIGURA 6.2-2 – MAPPA IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL SECONDO BINARIO (CONFIGURAZIONE 2)

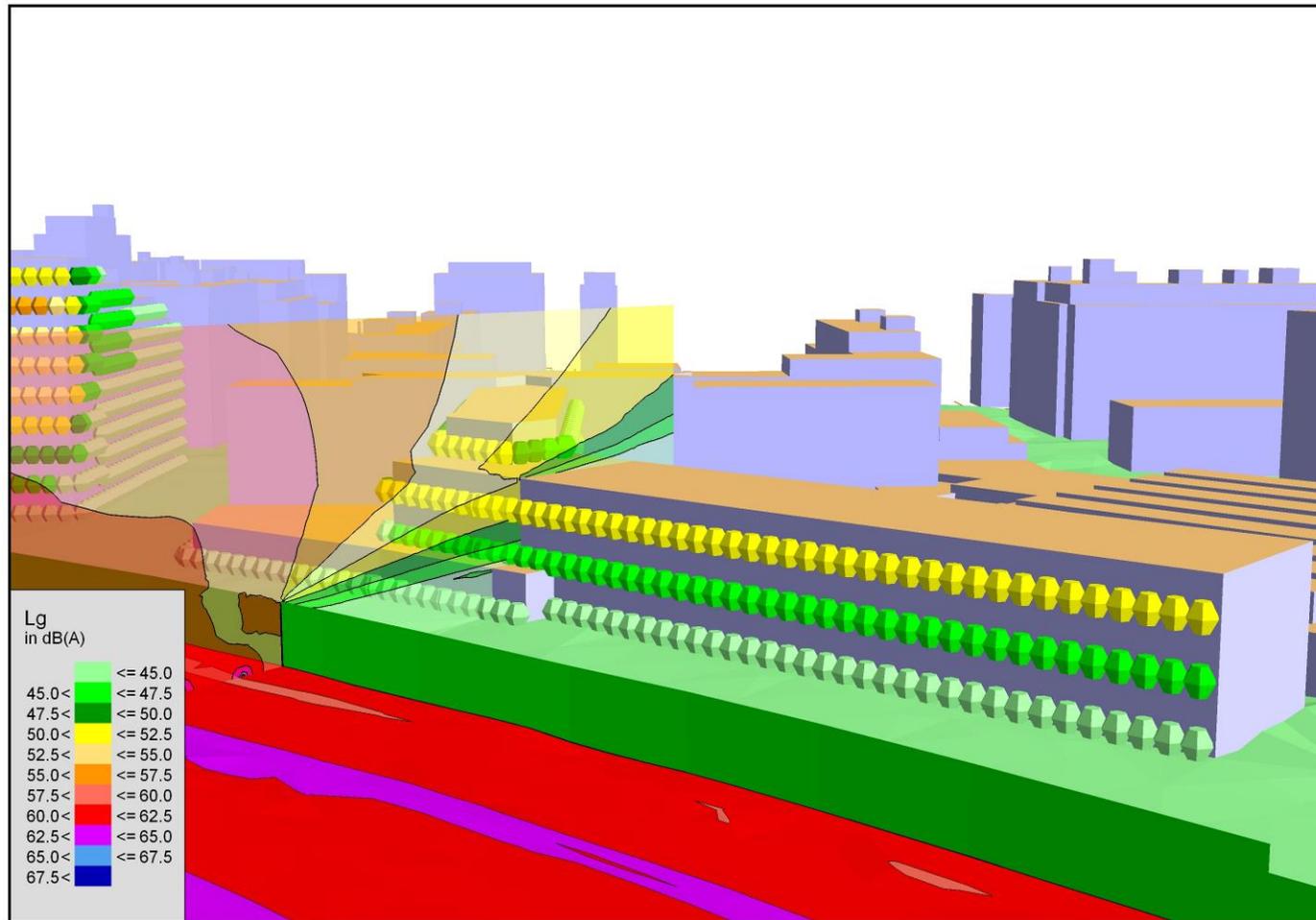


FIGURA 6.2-3 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL PRIMO BINARIO - SEZIONE PRESSO L'ISTITUTO NAUTICO (RSP06)

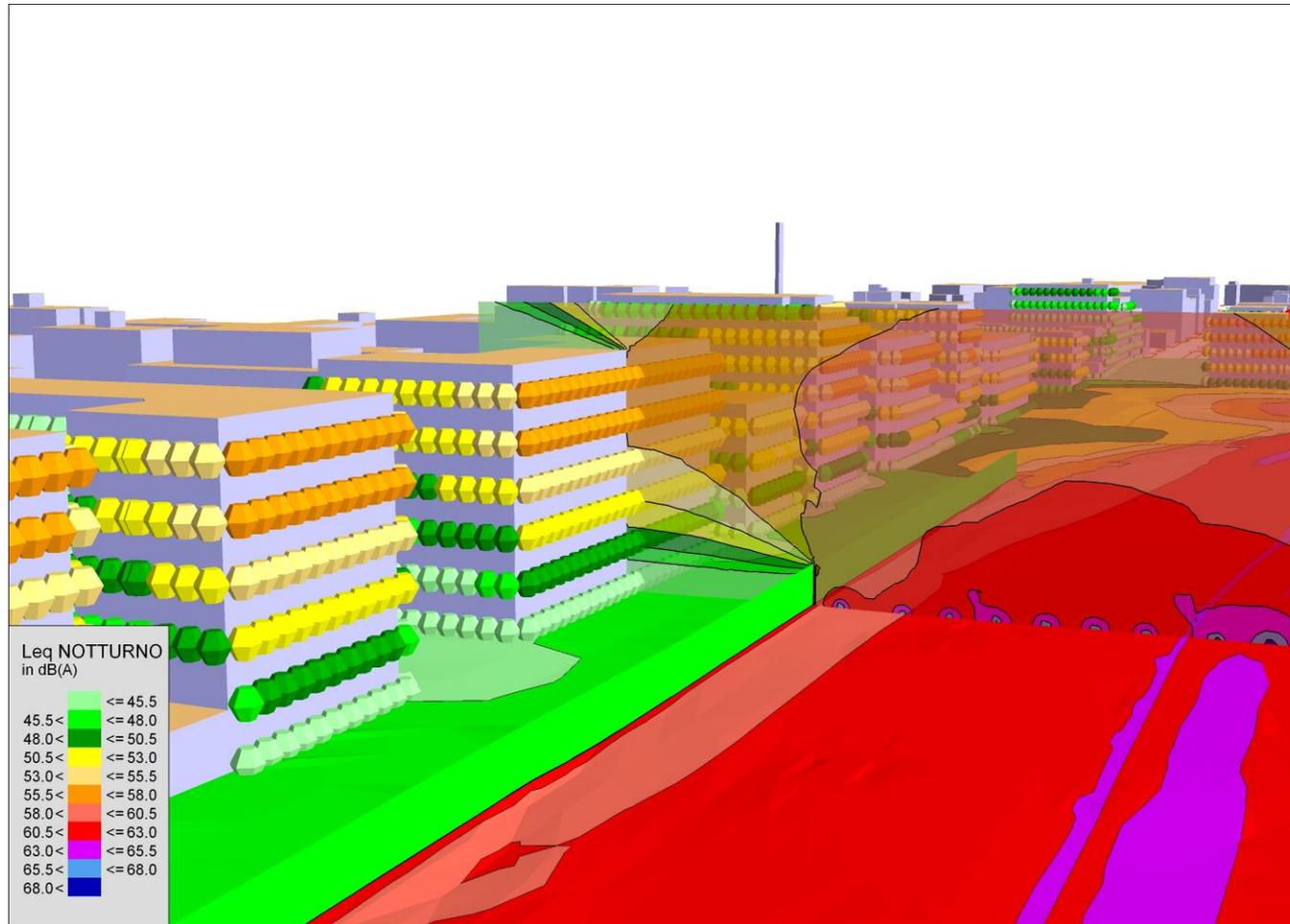


FIGURA 6.2-4 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL PRIMO BINARIO - SEZIONE PRESSO IL RICETTORE RSP14 (V.LE S. BART. 169)

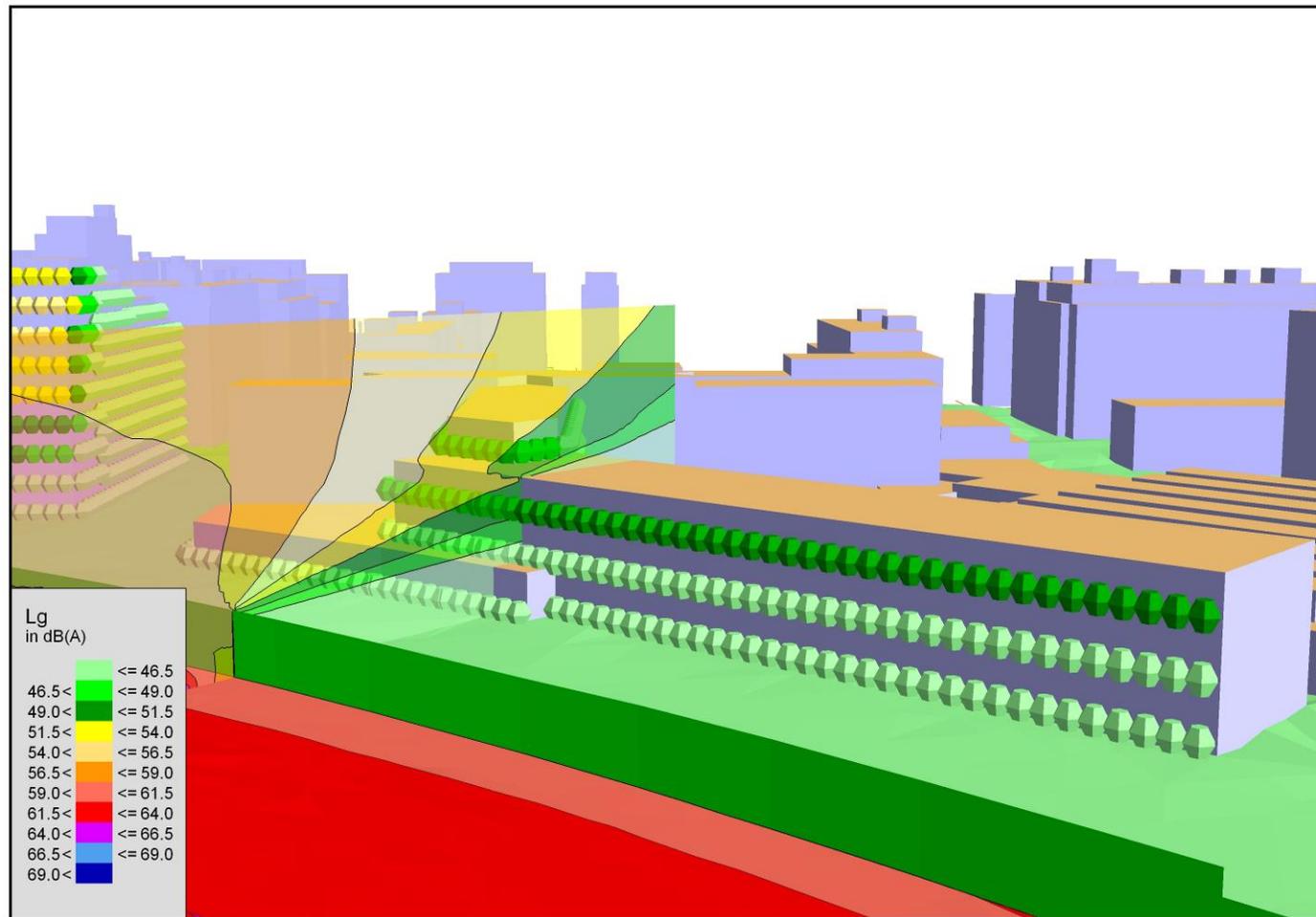


FIGURA 6.2-5 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL SECONDO BINARIO - SEZIONE PRESSO L'ISTITUTO NAUTICO (RSP06)

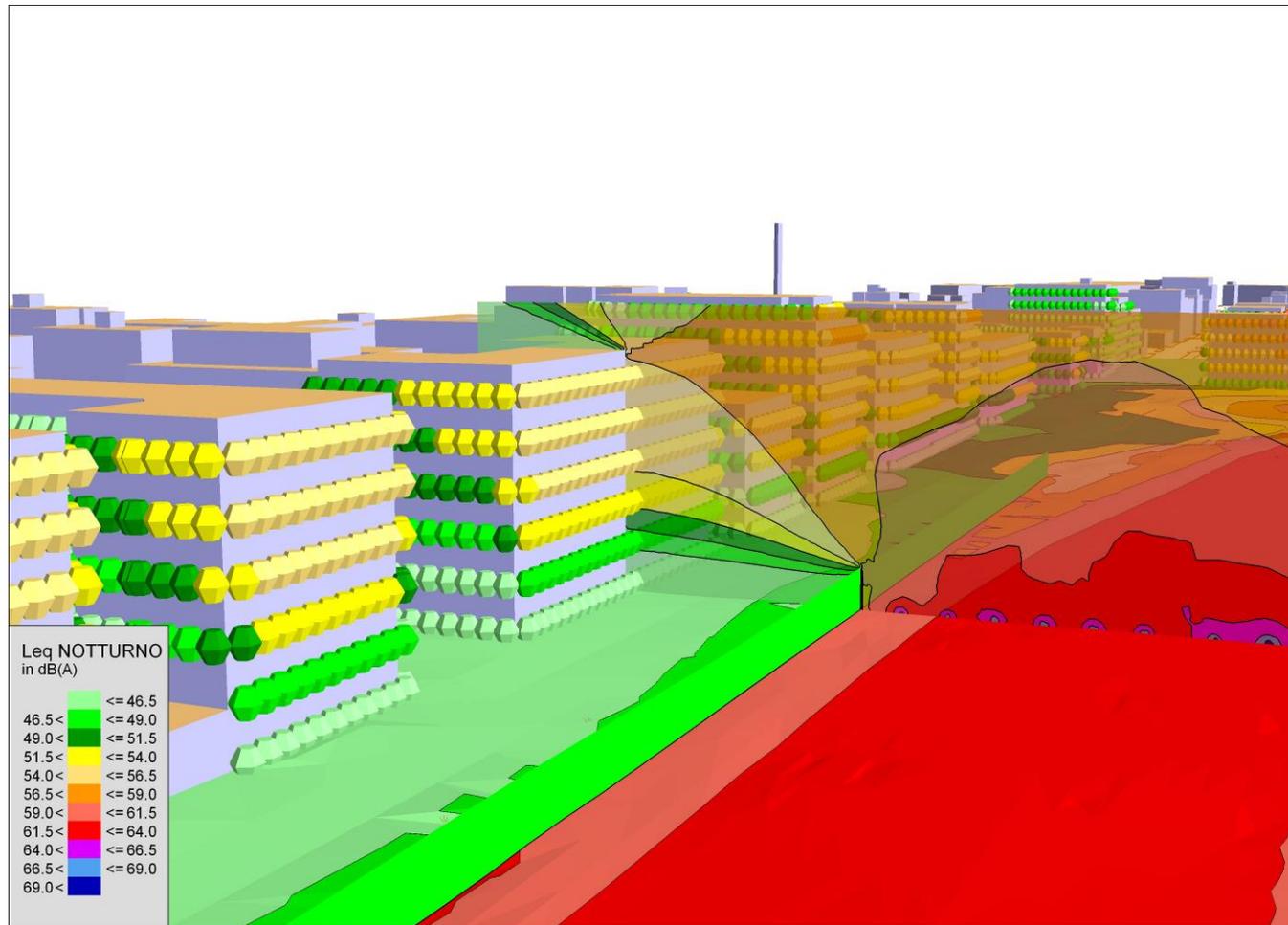


FIGURA 6.2-6 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO - SCENARIO FUTURO CON ELIMINAZIONE DEL SECONDO BINARIO - SEZIONE PRESSO IL RICETTORE RSP14 (V.LE S. BART. 169)

6.3. CONFRONTO TRA PROGETTO ACUSTICO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

In sede di Progetto Esecutivo il tratto di barriera di altezza 6 m previsto davanti all'Istituto Tecnico Industriale "Giovanni Cappellini" è stato prolungato verso ovest di circa 14 m rispetto a quanto previsto nel PD. Il modello di calcolo ha recepito inoltre le ulteriori modifiche per le quali si rimanda al paragrafo 5.1.

In termini di impatto massimo sui ricettori le verifiche previsionali indicano in generale lievi miglioramenti rispetto a quanto già documentato in sede di PD, più sostenuti sugli edifici RSP05 e RSP06 dove si evidenzia una maggiore efficacia della mitigazione acustica realizzata rispetto a quella di PD, in ragione di rispettivamente 1.3 dBA e 1.1 dBA sul ricettore RSP06_a nelle due configurazioni di progetto.

Ricettore	Configurazione 1 Mitigata		Configurazione 1 Mitigata		Differenze PD-PE Leq [dBA]	
	Leq PD [dBA]	Leq PE [dBA]	Leq PD [dBA]	Leq PE [dBA]	Configurazione 1	Configurazione 2
RSP05	56	56	55.3	55.2	0	-0.1
RSP05_a	56	56	55.4	55.4	0	0
RSP05_b	55.7	55.6	55.2	55.2	-0.1	0
RSP05_c	55	55	54.8	54.7	0	-0.1
RSP05_d	53.7	53.7	53.6	53.6	0	0
RSP05_e	46.8	46.4	46.4	46.1	-0.4	-0.3
RSP05_f	51.4	51.3	50.6	50.5	-0.1	-0.1
RSP05_g	46.2	46.2	45.9	45.8	0	-0.1
RSP06_a	40.3	39	40.1	39	-1.3	-1.1
RSP06_b	52.2	52.1	51.3	51.2	-0.1	-0.1
RSP06_f	50.4	49.9	49.7	49.2	-0.5	-0.5
RSP06_g	51.4	51.3	51.1	50.9	-0.1	-0.2
RSP07	53.1	53	52.5	52.4	-0.1	-0.1
RSP08_a	57.2	57.2	56.8	56.8	0	0
RSP08_b	52.5	52.5	52.1	52.1	0	0
RSP09_a	55.8	55.7	55.4	55.3	-0.1	-0.1
RSP09_b	49.1	49	48.6	48.4	-0.1	-0.2
RSP09_c	49.1	49	48.5	48.2	-0.1	-0.3
RSP09_d	35.6	35.5	35.1	35	-0.1	-0.1
RSP10_a	56.8	56.8	56.1	56.1	0	0
RSP10_b	52.3	52.3	52.4	52.4	0	0
RSP10_c	56.4	56.4	56.3	56.3	0	0
RSP10_d	51.2	51.2	51.4	51.4	0	0
RSP11_a	56.6	56.6	55.9	55.9	0	0
RSP11_b	48.3	48.2	47.5	47.4	-0.1	-0.1

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

 ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

Ricettore	Configurazione 1 Mitigata		Configurazione 1 Mitigata		Differenze PD-PE Leq [dBA]	
	Leq PD [dBA]	Leq PE [dBA]	Leq PD [dBA]	Leq PE [dBA]	Configurazione 1	Configurazione 2
RSP12	56.8	56.8	56.3	56.2	0	-0.1
RSP13_a	56.8	56.8	56.3	56.3	0	0
RSP13_b	31.5	31.5	31.1	31.1	0	0
RSP14	56.7	56.7	56.3	56.3	0	0
RSP15	55.3	55.2	54.7	54.6	-0.1	-0.1
RSP16_a	56.9	56.9	56.7	56.7	0	0
RSP16_b	53.9	53.9	54.1	54.1	0	0
RSP17	56.7	56.7	56.4	56.4	0	0
RSP18_a	57	57	56.8	56.8	0	0
RSP18_b	51.1	51.2	51.1	51.1	0.1	0
RSP19-20	55.2	55.2	55.2	55.2	0	0

TABELLA 6-1 – IMPATTO MASSIMO SUI RICETTORI: CONFRONTO PRESTAZIONALE TRA PD E PE

Le figure Figura 6.3-1 ÷ Figura 6.3-4 mostrano in forma grafica l'efficacia della barriera realizzata rispetto a quella prevista in sede di Progetto Definitivo, relativamente in modo particolare ai ricettori RSP06 (Istituto Tecnico Industriale Giovanni Capellini) e RSP05. Dalle immagini è infatti possibile notare, nello scenario di Progetto Esecutivo per entrambe le configurazioni simulate, una espansione della isolivello che contraddistingue le aree con impatti inferiori ai 45 dBA.

Le tabelle in Allegato 3 riportano il confronto tra gli impatti mitigati da PD e da PE per ogni edificio e per ogni piano in entrambe le configurazioni simulate. In termini di impatto sui singoli piani è possibile osservare una più diffusa efficacia della barriera in particolare sui ricettori RSP05 e RSP06 dovuto al prolungamento del tratto di mitigazione da 6 m in prossimità dell'edificio scolastico. Si sottolinea inoltre un generalizzato, seppur minimo, beneficio sui piani più bassi dell'intero sistema edificato dovuto alle migliori caratteristiche fonoassorbenti dei pannelli che sono stati utilizzati per la realizzazione della barriera.

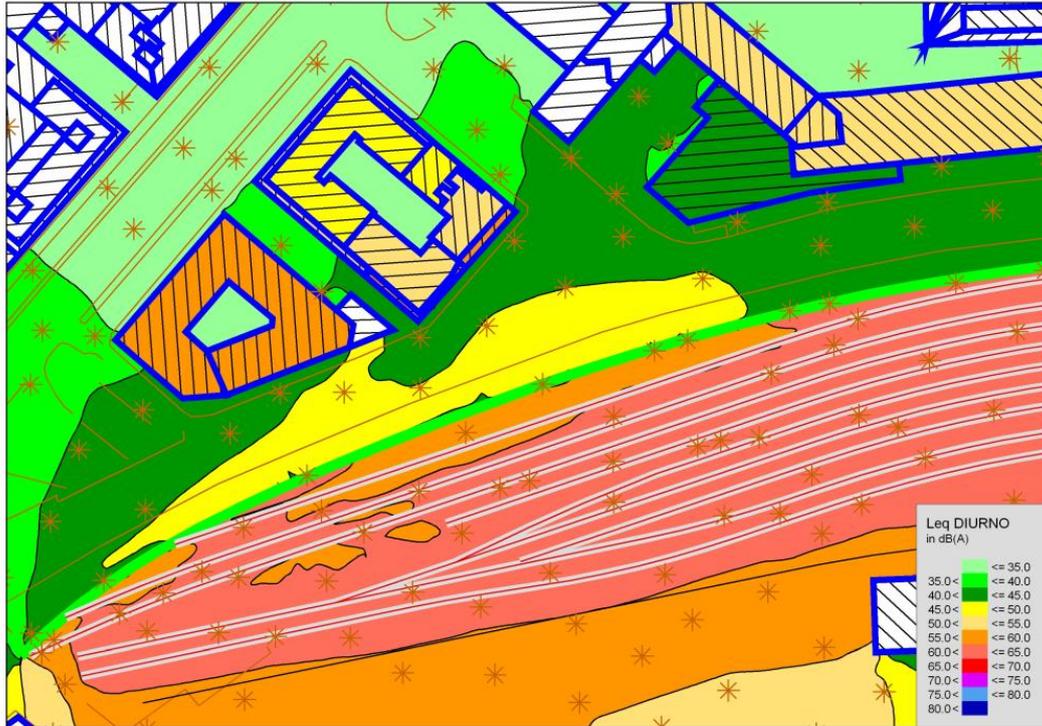


FIGURA 6.3-1 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO CONFIGURAZIONE 1 - PD

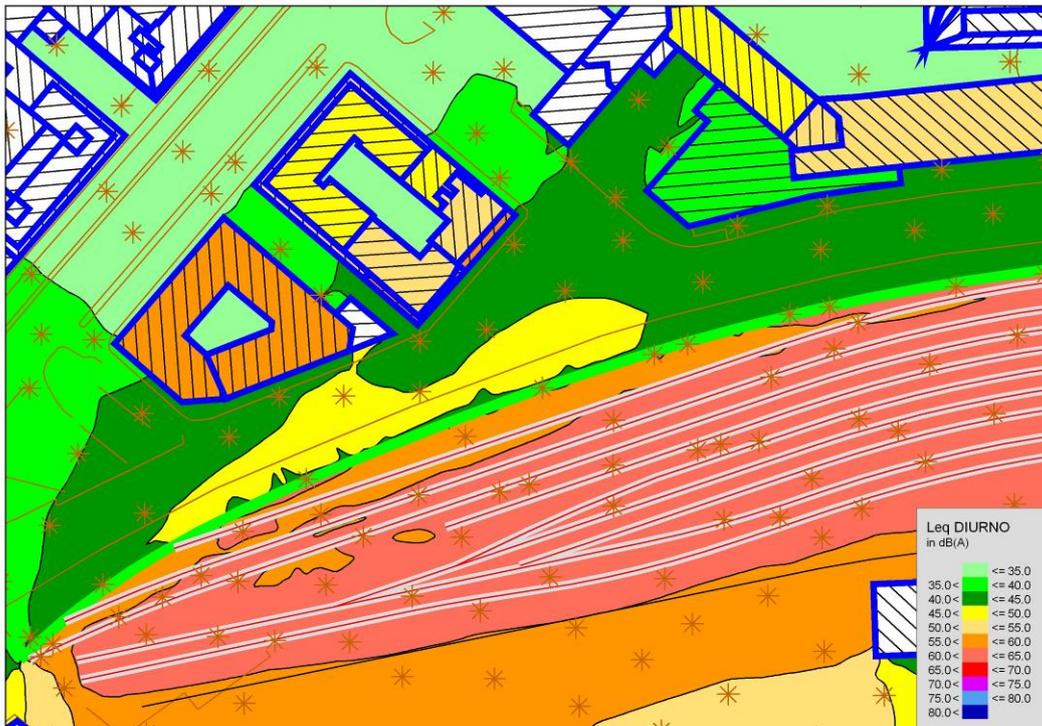


FIGURA 6.3-2 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO CONFIGURAZIONE 1 - PE

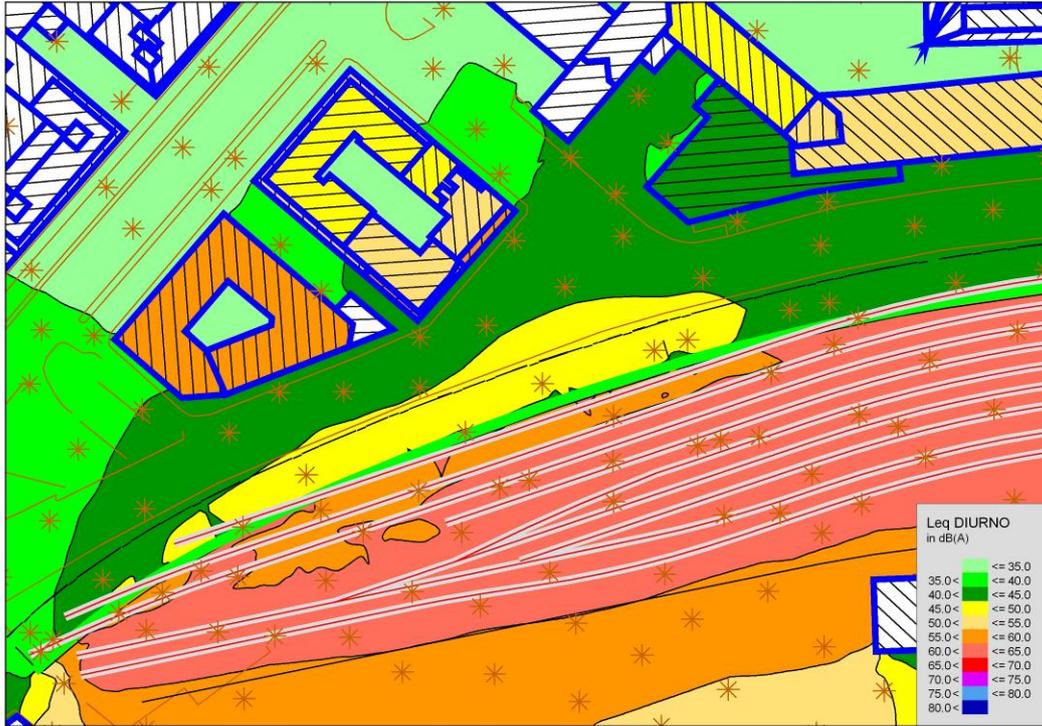


FIGURA 6.3-3 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO CONFIGURAZIONE 2 – PD

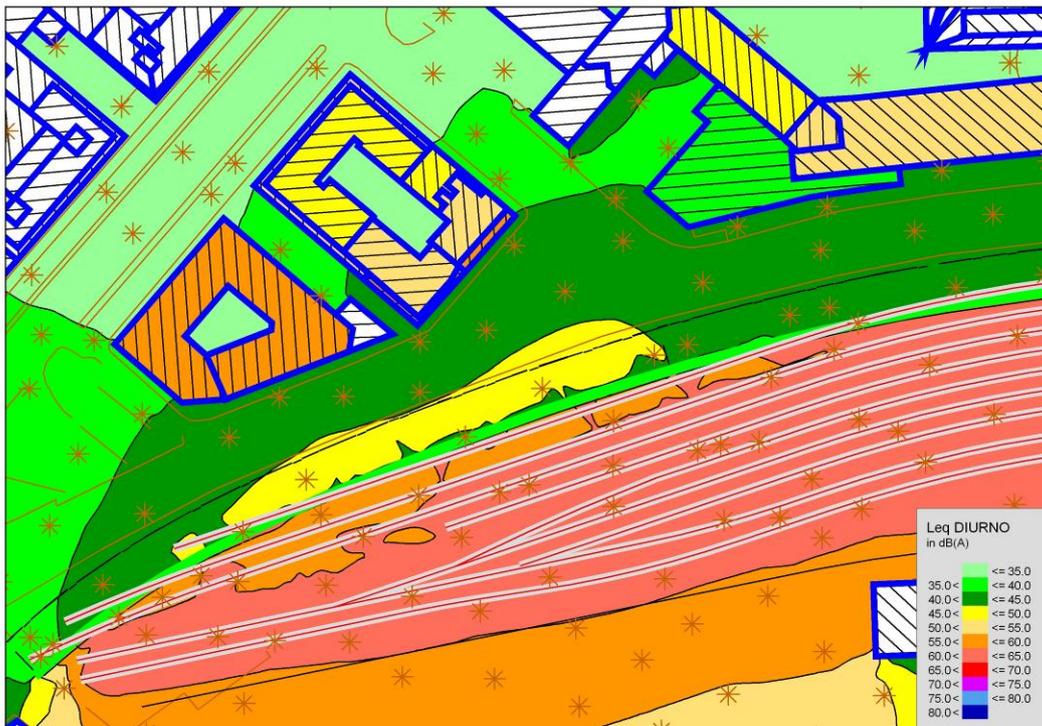


FIGURA 6.3-4 – IMPATTO FERROVIARIO MITIGATO CONFIGURAZIONE 2 – PE



7. CONCLUSIONI

Il confronto tra i risultati numerici delle verifiche previsionali svolte per la barriera antirumore realizzata in accordo al P.E. con quelli documentati in sede di Progetto Definitivo evidenzia che la barriera antirumore realizzata determina lievi incrementi di perdita di inserzione soprattutto ai piani bassi del primo fronte edificato grazie alla scelta di utilizzare pannelli fonoassorbenti caratterizzati da migliori prestazioni acustiche. In corrispondenza dei ricettori RSP05 e RSP06 si osservano incrementi prestazionali rispetto al PD più importanti (1.3 dBA nella Configurazione 1) dovuti all'estensione di circa 14 m del tratto di barriera di altezza 6 m posizionata davanti all'istituto scolastico.

Si può pertanto concludere che il progetto esecutivo realizzato è pienamente rispondente agli obiettivi acustici indicati nel progetto definitivo.



8. ALLEGATI

ALLEGATO 1: Rumore ferroviario – Calcolo per punti - Confronto con i limiti di fascia ex dpr459/98

ALLEGATO 2: Rumore ferroviario – Calcolo per punti - Confronto con i limiti di concorsualità

ALLEGATO 3: Tabella di confronto dei risultati tra Progetto Definitivo e Progetto Esecutivo



ALLEGATO 1: RUMORE FERROVIARIO – CALCOLO PER PUNTI - CONFRONTO CON I LIMITI DI FASCIA EX DPR 459/98

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI FASCIA		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSPO5	Residenziale	1	45.1	45.1	53.4	40.6	52.1	40.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.8	11.9
RSPO5	Residenziale	2	53.4	53.4	55.5	47.0	54.5	46.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.3
RSPO5	Residenziale	3	55.9	56.0	55.8	50.8	55.1	50.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	4.9
RSPO5	Residenziale	4	56.3	56.3	56.2	53.1	55.6	52.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	3.5
RSPO5	Residenziale	5	56.3	56.4	56.4	54.7	55.9	53.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	2.4
RSPO5	Residenziale	6	56.3	56.3	56.6	55.5	56.2	54.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.6
RSPO5	Residenziale	7	56.0	56.0	56.7	56.0	56.4	55.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	1.2
RSPO5_a	Residenziale	1	44.1	44.2	53.0	40.6	51.7	40.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.4	11.5
RSPO5_a	Residenziale	2	52.1	52.2	55.2	46.8	54.3	45.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	8.4
RSPO5_a	Residenziale	3	55.0	55.1	55.8	50.9	55.1	50.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	4.7
RSPO5_a	Residenziale	4	55.7	55.7	56.2	53.2	55.6	52.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.2
RSPO5_a	Residenziale	5	55.8	55.8	56.5	54.7	56.0	53.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	2.3
RSPO5_a	Residenziale	6	55.9	55.9	56.7	55.4	56.3	54.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.6
RSPO5_a	Residenziale	7	55.7	55.7	56.8	56.0	56.5	55.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.1
RSPO5_b	Residenziale	1	43.0	43.0	52.2	40.2	51.0	39.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.0	11.1
RSPO5_b	Residenziale	2	50.2	50.2	54.6	46.1	53.6	45.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.3
RSPO5_b	Residenziale	3	53.3	53.4	55.3	50.2	54.6	49.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	4.8
RSPO5_b	Residenziale	4	54.8	54.8	55.8	52.4	55.2	51.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	3.4
RSPO5_b	Residenziale	5	55.0	55.0	56.1	53.9	55.6	53.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	2.4
RSPO5_b	Residenziale	6	55.0	55.1	56.2	54.8	55.9	54.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	1.8
RSPO5_b	Residenziale	7	55.0	55.1	56.4	55.4	56.1	54.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.2
RSPO5_b	Residenziale	8	54.6	54.7	56.4	55.6	56.2	55.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.0
RSPO5_c	Residenziale	1	27.5	27.5	28.7	28.7	28.4	28.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSPO5_c	Residenziale	2	29.1	29.2	30.5	30.4	30.2	30.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
RSPO5_c	Residenziale	3	29.6	29.6	31.1	31.1	30.9	30.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSPO5_c	Residenziale	4	29.6	29.7	31.2	31.2	31.0	30.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSPO5_c	Residenziale	5	29.8	29.8	31.3	31.3	31.1	31.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSPO5_c	Residenziale	6	30.0	30.0	31.5	31.5	31.3	31.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSPO5_c	Residenziale	7	30.2	30.3	31.6	31.6	31.4	31.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSPO5_c	Residenziale	8	53.0	53.0	55.1	55.0	54.9	54.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2
RSPO5_d	Residenziale	1	36.2	36.3	45.5	34.1	44.5	33.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4	10.9
RSPO5_d	Residenziale	2	42.1	42.1	47.5	39.0	46.6	38.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.3
RSPO5_d	Residenziale	3	45.0	45.0	48.4	42.7	47.7	42.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.7
RSPO5_d	Residenziale	4	46.5	46.5	49.0	45.0	48.4	44.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	4.1



Autorità Portuale della Spezia

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI FASCIA		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP05_d	Residenziale	5	47.5	47.6	49.5	46.3	49.1	45.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	3.2
RSP05_d	Residenziale	6	47.8	47.9	50.0	47.4	49.6	46.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.7
RSP05_d	Residenziale	7	48.0	48.1	50.3	48.1	49.9	47.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	2.2
RSP05_d	Residenziale	8	47.7	47.7	49.9	48.3	49.6	47.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	1.7
RSP05_d	Residenziale	9	50.8	50.8	53.8	53.7	53.7	53.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
RSP05_e	Residenziale	1	35.8	35.8	43.6	32.8	42.7	32.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8	10.4
RSP05_e	Residenziale	2	40.2	40.1	45.5	36.6	44.7	36.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.9	8.6
RSP05_e	Residenziale	3	42.2	42.2	46.7	40.3	46.0	39.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	6.2
RSP05_e	Residenziale	4	43.9	43.9	47.4	42.2	46.8	41.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.2	5.2
RSP05_e	Residenziale	5	45.0	45.0	47.9	43.6	47.4	43.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	4.1
RSP05_e	Residenziale	6	45.8	45.8	48.3	44.6	47.8	44.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.5
RSP05_e	Residenziale	7	46.5	46.5	48.7	45.7	48.3	45.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0
RSP05_e	Residenziale	8	46.3	46.4	48.7	46.1	48.3	45.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.6
RSP05_e	Residenziale	9	46.4	46.5	48.9	46.4	48.5	46.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.4
RSP05_e	Residenziale	10	46.1	46.2	48.6	46.3	48.2	46.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	2.2
RSP05_f	Residenziale	1	39.0	39.1	45.6	37.5	44.7	36.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1	7.8
RSP05_f	Residenziale	2	45.2	45.2	48.4	42.6	47.8	41.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	6.0
RSP05_f	Residenziale	3	49.4	49.4	50.1	45.5	49.6	44.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	5.2
RSP05_f	Residenziale	4	50.8	50.8	51.9	47.1	51.5	46.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	4.6
RSP05_f	Residenziale	5	51.9	51.9	52.2	48.6	51.8	48.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	3.7
RSP05_f	Residenziale	6	52.2	52.3	52.5	49.8	52.1	49.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	3.0
RSP05_f	Residenziale	7	52.2	52.2	52.7	50.7	52.4	49.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.5
RSP05_f	Residenziale	8	52.1	52.2	52.8	51.3	52.5	50.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	2.0
RSP05_g	Residenziale	1	27.2	27.2	28.3	28.3	27.9	27.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	2	28.8	28.9	30.1	30.1	29.8	29.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_g	Residenziale	3	29.6	29.7	30.8	30.8	30.5	30.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	4	29.9	30.0	31.3	31.3	31.0	31.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	5	30.0	30.1	31.4	31.4	31.2	31.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_g	Residenziale	6	30.1	30.1	31.5	31.5	31.2	31.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	7	30.2	30.3	31.7	31.7	31.5	31.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	8	30.8	30.8	32.7	32.7	32.5	32.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_g	Residenziale	9	45.0	45.0	46.7	46.2	46.5	45.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.7
RSP06_a	Scuola	1	44.1	44.1	54.1	39.0	52.8	39.0	50	-	4.1	-	-	-	2.8	-	-	-	15.1	13.8
RSP06_b	Scuola	1	43.5	43.6	54.0	39.6	52.7	39.4	50	-	4.0	-	-	-	2.7	-	-	-	14.4	13.3
RSP06_b	Scuola	2	52.6	52.7	56.3	46.9	55.4	46.4	50	-	6.3	-	-	-	5.4	-	-	-	9.4	9.0



Autorità Portuale della Spezia

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI FASCIA		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP06_b	Scuola	3	55.0	55.0	57.0	52.1	56.3	51.2	50	-	7.0	-	2.1	-	6.3	-	1.2	-	4.9	5.1
RSP06_f	Scuola	1	36.8	36.8	43.1	37.4	42.3	37.0	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.3
RSP06_f	Scuola	2	44.6	44.6	48.3	42.3	47.9	41.6	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	6.3
RSP06_f	Scuola	3	50.8	50.7	52.2	46.9	51.8	46.3	50	-	2.2	-	-	-	1.8	-	-	-	5.3	5.5
RSP06_f	Scuola	4	52.1	52.1	53.8	49.9	53.3	49.2	50	-	3.8	-	-	-	3.3	-	-	-	3.9	4.1
RSP06_g	Scuola	1	24.2	24.3	27.2	27.1	27.1	27.0	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
RSP06_g	Scuola	2	44.2	44.3	46.1	40.7	46.0	40.1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	5.9
RSP06_g	Scuola	3	50.3	50.3	52.0	45.7	51.3	45.0	50	-	2.0	-	-	-	1.3	-	-	-	6.3	6.3
RSP06_g	Scuola	4	51.6	51.6	53.2	51.3	52.8	50.9	50	-	3.2	-	1.3	-	2.8	-	0.9	-	1.9	1.9
RSP07	Caserma	1	42.8	42.9	54.3	41.2	52.8	40.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	13.1	12.0
RSP07	Caserma	2	53.2	53.3	56.8	49.0	55.8	48.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.8	7.5
RSP07	Caserma	3	54.9	54.9	57.4	53.0	56.7	52.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	4.3
RSP08_a	Residenziale	1	40.9	41.0	55.0	42.1	53.6	41.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	11.8
RSP08_a	Residenziale	2	48.6	48.6	56.9	48.3	55.8	47.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6	8.4
RSP08_a	Residenziale	3	50.9	51.0	57.2	52.1	56.3	51.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	4.9
RSP08_a	Residenziale	4	52.1	52.2	57.3	54.3	56.7	53.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2.9
RSP08_a	Residenziale	5	53.0	53.1	57.8	55.9	57.3	55.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	2.0
RSP08_a	Residenziale	6	53.4	53.5	58.0	56.7	57.6	56.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.4
RSP08_a	Residenziale	7	53.8	53.8	58.1	57.2	57.7	56.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.9	0.9
RSP08_b	Residenziale	1	39.9	39.9	50.0	38.7	48.7	38.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3	10.6
RSP08_b	Residenziale	2	47.3	47.3	52.6	43.5	51.5	42.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1	9.0
RSP08_b	Residenziale	3	49.7	49.7	53.3	47.2	52.4	46.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1
RSP08_b	Residenziale	4	50.5	50.5	53.7	49.1	52.9	48.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	4.3
RSP08_b	Residenziale	5	51.0	51.0	54.0	50.7	53.4	50.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	3.2
RSP08_b	Residenziale	6	51.3	51.3	54.3	51.7	53.8	51.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.5
RSP08_b	Residenziale	7	51.5	51.5	54.4	52.5	54.0	52.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9
RSP08_b	Residenziale	8	50.9	50.9	54.2	52.5	53.8	52.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.7
RSP09_a	Residenziale	1	40.7	40.8	53.8	42.8	52.5	42.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	10.2
RSP09_a	Residenziale	2	46.3	46.4	55.8	48.1	54.8	47.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.7	7.5
RSP09_a	Residenziale	3	48.9	49.0	56.2	51.7	55.4	51.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	4.2
RSP09_a	Residenziale	4	49.6	49.7	56.0	53.0	55.4	52.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2.8
RSP09_a	Residenziale	5	50.7	50.8	56.4	54.3	56.0	54.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	1.9
RSP09_a	Residenziale	6	51.5	51.5	56.7	55.3	56.4	54.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	1.6
RSP09_a	Residenziale	7	52.1	52.2	56.9	55.7	56.6	55.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.3
RSP09_b	Residenziale	1	40.4	40.4	53.8	42.7	52.5	42.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1	10.2



Autorità Portuale della Spezia

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI FASCIA		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP09_b	Residenziale	2	46.9	46.9	56.0	49.0	55.0	48.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	6.6
RSP09_c	Residenziale	1	40.8	40.8	53.5	42.7	52.2	42.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8	9.9
RSP09_c	Residenziale	2	46.6	46.7	55.7	49.0	54.7	48.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7	6.5
RSP09_d	Residenziale	1	29.3	29.3	39.8	31.7	38.8	31.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1	7.4
RSP09_d	Residenziale	2	33.6	33.7	42.3	35.5	41.6	35.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8	6.6
RSP10_a	Residenziale	1	44.8	44.8	54.9	42.4	53.5	42.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	11.4
RSP10_a	Residenziale	2	54.4	54.5	56.7	49.4	55.8	48.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3
RSP10_a	Residenziale	3	55.5	55.6	57.3	53.4	56.7	52.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	3.9
RSP10_a	Residenziale	4	55.9	55.9	57.8	55.7	57.4	55.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	2.4
RSP10_a	Residenziale	5	55.9	56.0	58.1	56.8	57.8	56.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.7
RSP10_b	Residenziale	1	30.2	30.3	39.9	32.8	38.8	32.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.1	6.3
RSP10_b	Residenziale	2	34.5	34.5	42.9	36.6	42.0	36.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	5.8
RSP10_b	Residenziale	3	38.0	38.1	44.4	39.3	43.7	39.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	4.7
RSP10_b	Residenziale	4	41.3	41.3	45.0	41.1	44.4	40.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	3.6
RSP10_b	Residenziale	5	43.0	43.0	45.6	42.3	45.1	42.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	2.7
RSP10_b	Residenziale	6	46.8	46.8	52.3	52.3	52.4	52.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP10_c	Residenziale	6	46.2	46.2	51.9	51.9	52.1	52.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP10_c	Residenziale	7	52.9	53.0	56.7	56.4	56.7	56.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.4
RSP10_d	Residenziale	1	31.1	31.1	38.9	32.8	37.9	32.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	5.4
RSP10_d	Residenziale	2	35.5	35.5	41.8	36.4	41.0	36.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	4.9
RSP10_d	Residenziale	3	37.9	37.9	43.4	38.7	42.8	38.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	4.5
RSP10_d	Residenziale	4	40.7	40.7	44.2	40.5	43.8	40.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.8
RSP10_d	Residenziale	5	42.3	42.4	44.9	41.7	44.5	41.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	2.9
RSP10_d	Residenziale	6	48.4	48.4	51.3	51.2	51.4	51.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.0
RSP11_a	Residenziale	1	45.6	45.7	54.5	42.2	53.1	41.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.3	11.2
RSP11_a	Residenziale	2	55.4	55.4	56.5	49.2	55.6	48.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3
RSP11_a	Residenziale	3	56.8	56.9	57.0	53.2	56.5	52.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	4.0
RSP11_a	Residenziale	4	57.1	57.1	57.5	55.5	57.2	54.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.5
RSP11_a	Residenziale	5	56.8	56.9	57.8	56.6	57.5	55.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.6
RSP11_b	Residenziale	1	45.3	45.3	54.8	42.2	53.5	42.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.6	11.5
RSP11_b	Residenziale	2	54.0	54.0	56.4	48.2	55.5	47.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	8.1
RSP12	Residenziale	1	45.4	45.4	53.9	41.4	52.3	41.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	11.2
RSP12	Residenziale	2	53.8	53.9	56.4	47.6	55.5	46.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.8	8.8
RSP12	Residenziale	3	56.7	56.7	56.9	51.5	56.2	50.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	5.4
RSP12	Residenziale	4	57.5	57.5	57.4	53.9	56.8	53.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	3.4



Autorità Portuale della Spezia

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI FASCIA		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP12	Residenziale	5	57.5	57.6	57.6	55.4	57.2	54.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	2.5
RSP12	Residenziale	6	57.3	57.4	57.7	56.2	57.4	55.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	1.9
RSP12	Residenziale	7	57.0	57.1	57.8	56.8	57.5	56.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.3
RSP13_a	Residenziale	1	45.2	45.2	53.6	40.8	51.9	40.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.8	11.3
RSP13_a	Residenziale	2	54.3	54.3	57.1	48.1	55.9	47.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	9.0	8.7
RSP13_a	Residenziale	3	57.6	57.7	57.6	52.5	56.7	51.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	5.0
RSP13_a	Residenziale	4	58.4	58.4	57.9	54.9	57.3	54.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0
RSP13_a	Residenziale	5	58.4	58.4	57.9	56.1	57.3	55.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	1.9
RSP13_a	Residenziale	6	58.0	58.0	57.9	56.8	57.3	56.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.0
RSP13_b	Residenziale	1	29.3	29.3	31.9	31.5	31.7	31.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.6
RSP14	Residenziale	1	45.9	45.9	54.8	41.5	53.1	41.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	13.3	11.9
RSP14	Residenziale	2	53.7	53.6	57.1	48.6	55.9	47.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.2
RSP14	Residenziale	3	57.7	57.7	57.6	53.0	56.7	52.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	4.5
RSP14	Residenziale	4	59.3	59.3	57.9	55.1	57.2	54.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	2.8
RSP14	Residenziale	5	59.4	59.4	57.9	56.2	57.3	55.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.8
RSP14	Residenziale	6	59.0	58.9	57.9	56.7	57.4	56.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.1
RSP15	Residenziale	1	44.3	44.2	53.7	40.8	52.2	41.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	10.6
RSP15	Residenziale	2	52.6	52.6	56.8	48.6	55.5	48.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	7.3
RSP15	Residenziale	3	57.5	57.5	57.3	53.0	56.3	52.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	3.9
RSP15	Residenziale	4	58.9	58.8	57.7	55.2	56.9	54.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.3
RSP16_a	Residenziale	1	43.8	43.8	53.2	41.6	51.8	42.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	11.6	9.4
RSP16_a	Residenziale	2	51.5	51.5	56.3	48.4	55.0	48.5	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9	6.5
RSP16_a	Residenziale	3	57.2	57.2	56.9	52.6	55.8	52.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	3.6
RSP16_a	Residenziale	4	58.9	58.9	57.3	54.9	56.5	54.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.4	2.2
RSP16_a	Residenziale	5	59.0	59.0	57.5	55.8	56.9	55.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.3
RSP16_a	Residenziale	6	58.7	58.7	57.6	56.4	57.1	56.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	0.9
RSP16_a	Residenziale	7	58.3	58.3	57.6	56.9	57.2	56.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.5
RSP16_b	Residenziale	8	48.4	48.4	53.9	53.9	54.1	54.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP17	Residenziale	1	42.1	42.1	49.4	44.8	48.3	44.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	3.7
RSP17	Residenziale	2	49.3	49.2	53.8	51.0	53.0	50.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	2.1
RSP17	Residenziale	3	54.9	54.8	55.6	54.3	55.0	54.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.0
RSP17	Residenziale	4	57.1	57.1	56.7	56.1	56.2	55.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.5
RSP17	Residenziale	5	57.9	57.9	57.0	56.7	56.6	56.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.2
RSP18_a	Residenziale	1	42.2	42.2	46.1	45.9	46.0	45.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1
RSP18_a	Residenziale	2	46.2	46.2	50.5	50.3	50.5	50.3	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2



EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI FASCIA		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP18_a	Residenziale	3	49.2	49.1	53.2	53.2	53.2	53.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	4	51.9	51.8	54.8	54.8	54.8	54.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	5	53.8	53.8	55.9	55.9	55.8	55.7	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	6	54.8	54.7	56.6	56.6	56.5	56.4	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	7	55.5	55.4	57.0	57.0	56.9	56.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_b	Residenziale	1	42.0	42.0	46.3	45.6	46.0	45.6	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.4
RSP18_b	Residenziale	2	47.4	47.4	51.7	51.1	51.5	51.1	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.4
RSP19-20	Residenziale	1	44.3	44.3	49.0	49.0	49.0	49.0	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	2	47.5	47.4	51.8	51.8	51.9	51.8	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP19-20	Residenziale	3	49.3	49.2	53.9	53.9	53.9	53.9	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	4	50.8	50.8	55.2	55.2	55.2	55.2	70	60	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0



Autorità Portuale della Spezia

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

ALLEGATO 2: RUMORE FERROVIARIO – CALCOLO PER PUNTI - CONFRONTO CON I LIMITI DI CONCURSUALITÀ

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI CONCURSUALITA'		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP05	Residenziale	1	45.1	45.1	53.4	40.6	52.1	40.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.8	11.9
RSP05	Residenziale	2	53.4	53.4	55.5	47.0	54.5	46.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.3
RSP05	Residenziale	3	55.9	56.0	55.8	50.8	55.1	50.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	4.9
RSP05	Residenziale	4	56.3	56.3	56.2	53.1	55.6	52.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	3.5
RSP05	Residenziale	5	56.3	56.4	56.4	54.7	55.9	53.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	2.4
RSP05	Residenziale	6	56.3	56.3	56.6	55.5	56.2	54.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	1.6
RSP05	Residenziale	7	56.0	56.0	56.7	56.0	56.4	55.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	1.2
RSP05_a	Residenziale	1	44.1	44.2	53.0	40.6	51.7	40.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.4	11.5
RSP05_a	Residenziale	2	52.1	52.2	55.2	46.8	54.3	45.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.4	8.4
RSP05_a	Residenziale	3	55.0	55.1	55.8	50.9	55.1	50.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	4.7
RSP05_a	Residenziale	4	55.7	55.7	56.2	53.2	55.6	52.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.2
RSP05_a	Residenziale	5	55.8	55.8	56.5	54.7	56.0	53.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	2.3
RSP05_a	Residenziale	6	55.9	55.9	56.7	55.4	56.3	54.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.6
RSP05_a	Residenziale	7	55.7	55.7	56.8	56.0	56.5	55.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.1
RSP05_b	Residenziale	1	43.0	43.0	52.2	40.2	51.0	39.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.0	11.1
RSP05_b	Residenziale	2	50.2	50.2	54.6	46.1	53.6	45.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.3
RSP05_b	Residenziale	3	53.3	53.4	55.3	50.2	54.6	49.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	4.8
RSP05_b	Residenziale	4	54.8	54.8	55.8	52.4	55.2	51.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.4	3.4
RSP05_b	Residenziale	5	55.0	55.0	56.1	53.9	55.6	53.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	2.4
RSP05_b	Residenziale	6	55.0	55.1	56.2	54.8	55.9	54.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	1.8
RSP05_b	Residenziale	7	55.0	55.1	56.4	55.4	56.1	54.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	1.2
RSP05_b	Residenziale	8	54.6	54.7	56.4	55.6	56.2	55.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	1.0
RSP05_c	Residenziale	1	27.5	27.5	28.7	28.7	28.4	28.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_c	Residenziale	2	29.1	29.2	30.5	30.4	30.2	30.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
RSP05_c	Residenziale	3	29.6	29.6	31.1	31.1	30.9	30.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_c	Residenziale	4	29.6	29.7	31.2	31.2	31.0	30.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_c	Residenziale	5	29.8	29.8	31.3	31.3	31.1	31.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_c	Residenziale	6	30.0	30.0	31.5	31.5	31.3	31.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_c	Residenziale	7	30.2	30.3	31.6	31.6	31.4	31.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_c	Residenziale	8	53.0	53.0	55.1	55.0	54.9	54.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.2
RSP05_d	Residenziale	1	36.2	36.3	45.5	34.1	44.5	33.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	11.4	10.9
RSP05_d	Residenziale	2	42.1	42.1	47.5	39.0	46.6	38.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.5	8.3
RSP05_d	Residenziale	3	45.0	45.0	48.4	42.7	47.7	42.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.7
RSP05_d	Residenziale	4	46.5	46.5	49.0	45.0	48.4	44.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.0	4.1



Autorità Portuale della Spezia

RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI CONCURSUALITA'		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP05_d	Residenziale	5	47.5	47.6	49.5	46.3	49.1	45.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	3.2
RSP05_d	Residenziale	6	47.8	47.9	50.0	47.4	49.6	46.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.7
RSP05_d	Residenziale	7	48.0	48.1	50.3	48.1	49.9	47.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	2.2
RSP05_d	Residenziale	8	47.7	47.7	49.9	48.3	49.6	47.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.6	1.7
RSP05_d	Residenziale	9	50.8	50.8	53.8	53.7	53.7	53.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
RSP05_e	Residenziale	1	35.8	35.8	43.6	32.8	42.7	32.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8	10.4
RSP05_e	Residenziale	2	40.2	40.1	45.5	36.6	44.7	36.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.9	8.6
RSP05_e	Residenziale	3	42.2	42.2	46.7	40.3	46.0	39.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	6.2
RSP05_e	Residenziale	4	43.9	43.9	47.4	42.2	46.8	41.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.2	5.2
RSP05_e	Residenziale	5	45.0	45.0	47.9	43.6	47.4	43.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	4.1
RSP05_e	Residenziale	6	45.8	45.8	48.3	44.6	47.8	44.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.5
RSP05_e	Residenziale	7	46.5	46.5	48.7	45.7	48.3	45.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	3.0
RSP05_e	Residenziale	8	46.3	46.4	48.7	46.1	48.3	45.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.6
RSP05_e	Residenziale	9	46.4	46.5	48.9	46.4	48.5	46.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5	2.4
RSP05_e	Residenziale	10	46.1	46.2	48.6	46.3	48.2	46.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.3	2.2
RSP05_f	Residenziale	1	39.0	39.1	45.6	37.5	44.7	36.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1	7.8
RSP05_f	Residenziale	2	45.2	45.2	48.4	42.6	47.8	41.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.8	6.0
RSP05_f	Residenziale	3	49.4	49.4	50.1	45.5	49.6	44.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	5.2
RSP05_f	Residenziale	4	50.8	50.8	51.9	47.1	51.5	46.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8	4.6
RSP05_f	Residenziale	5	51.9	51.9	52.2	48.6	51.8	48.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6	3.7
RSP05_f	Residenziale	6	52.2	52.3	52.5	49.8	52.1	49.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.7	3.0
RSP05_f	Residenziale	7	52.2	52.2	52.7	50.7	52.4	49.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.0	2.5
RSP05_f	Residenziale	8	52.1	52.2	52.8	51.3	52.5	50.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.5	2.0
RSP05_g	Residenziale	1	27.2	27.2	28.3	28.3	27.9	27.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	2	28.8	28.9	30.1	30.1	29.8	29.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_g	Residenziale	3	29.6	29.7	30.8	30.8	30.5	30.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	4	29.9	30.0	31.3	31.3	31.0	31.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	5	30.0	30.1	31.4	31.4	31.2	31.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_g	Residenziale	6	30.1	30.1	31.5	31.5	31.2	31.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	7	30.2	30.3	31.7	31.7	31.5	31.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	8	30.8	30.8	32.7	32.7	32.5	32.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP05_g	Residenziale	9	45.0	45.0	46.7	46.2	46.5	45.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.7
RSP06_a	Scuola	1	44.1	44.1	54.1	39.0	52.8	39.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	15.1	13.8
RSP06_b	Scuola	1	43.5	43.6	54.0	39.6	52.7	39.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	14.4	13.3
RSP06_b	Scuola	2	52.6	52.7	56.3	46.9	55.4	46.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	9.4	9.0



Autorità Portuale della Spezia

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI CONCORSAUALITA'		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP06_b	Scuola	3	55.0	55.0	57.0	52.1	56.3	51.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.9	5.1
RSP06_f	Scuola	1	36.8	36.8	43.1	37.4	42.3	37.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	5.3
RSP06_f	Scuola	2	44.6	44.6	48.3	42.3	47.9	41.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0	6.3
RSP06_f	Scuola	3	50.8	50.7	52.2	46.9	51.8	46.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	5.5
RSP06_f	Scuola	4	52.1	52.1	53.8	49.9	53.3	49.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	4.1
RSP06_g	Scuola	1	24.2	24.3	27.2	27.1	27.1	27.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.1
RSP06_g	Scuola	2	44.2	44.3	46.1	40.7	46.0	40.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	5.9
RSP06_g	Scuola	3	50.3	50.3	52.0	45.7	51.3	45.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	6.3
RSP06_g	Scuola	4	51.6	51.6	53.2	51.3	52.8	50.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9
RSP07	Caserma	1	42.8	42.9	54.3	41.2	52.8	40.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	13.1	12.0
RSP07	Caserma	2	53.2	53.3	56.8	49.0	55.8	48.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	7.8	7.5
RSP07	Caserma	3	54.9	54.9	57.4	53.0	56.7	52.4	67	57	-	0.4	-	-	-	-	-	-	4.4	4.3
RSP08_a	Residenziale	1	40.9	41.0	55.0	42.1	53.6	41.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	11.8
RSP08_a	Residenziale	2	48.6	48.6	56.9	48.3	55.8	47.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.6	8.4
RSP08_a	Residenziale	3	50.9	51.0	57.2	52.1	56.3	51.4	67	57	-	0.2	-	-	-	-	-	-	5.1	4.9
RSP08_a	Residenziale	4	52.1	52.2	57.3	54.3	56.7	53.8	67	57	-	0.3	-	-	-	-	-	-	3.0	2.9
RSP08_a	Residenziale	5	53.0	53.1	57.8	55.9	57.3	55.3	67	57	-	0.8	-	-	-	0.3	-	-	1.9	2.0
RSP08_a	Residenziale	6	53.4	53.5	58.0	56.7	57.6	56.2	67	57	-	1.0	-	-	-	0.6	-	-	1.3	1.4
RSP08_a	Residenziale	7	53.8	53.8	58.1	57.2	57.7	56.8	67	57	-	1.1	-	0.2	-	0.7	-	-	0.9	0.9
RSP08_b	Residenziale	1	39.9	39.9	50.0	38.7	48.7	38.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	11.3	10.6
RSP08_b	Residenziale	2	47.3	47.3	52.6	43.5	51.5	42.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	9.1	9.0
RSP08_b	Residenziale	3	49.7	49.7	53.3	47.2	52.4	46.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	6.1
RSP08_b	Residenziale	4	50.5	50.5	53.7	49.1	52.9	48.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	4.3
RSP08_b	Residenziale	5	51.0	51.0	54.0	50.7	53.4	50.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	3.2
RSP08_b	Residenziale	6	51.3	51.3	54.3	51.7	53.8	51.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.6	2.5
RSP08_b	Residenziale	7	51.5	51.5	54.4	52.5	54.0	52.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	1.9
RSP08_b	Residenziale	8	50.9	50.9	54.2	52.5	53.8	52.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.7	1.7
RSP09_a	Residenziale	1	40.7	40.8	53.8	42.8	52.5	42.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	11.0	10.2
RSP09_a	Residenziale	2	46.3	46.4	55.8	48.1	54.8	47.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	7.7	7.5
RSP09_a	Residenziale	3	48.9	49.0	56.2	51.7	55.4	51.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.5	4.2
RSP09_a	Residenziale	4	49.6	49.7	56.0	53.0	55.4	52.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0	2.8
RSP09_a	Residenziale	5	50.7	50.8	56.4	54.3	56.0	54.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	1.9
RSP09_a	Residenziale	6	51.5	51.5	56.7	55.3	56.4	54.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	1.6
RSP09_a	Residenziale	7	52.1	52.2	56.9	55.7	56.6	55.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.2	1.3
RSP09_b	Residenziale	1	40.4	40.4	53.8	42.7	52.5	42.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	11.1	10.2



Autorità Portuale della Spezia

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI CONCURSUALITA'		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP09_b	Residenziale	2	46.9	46.9	56.0	49.0	55.0	48.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	7.0	6.6
RSP09_c	Residenziale	1	40.8	40.8	53.5	42.7	52.2	42.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8	9.9
RSP09_c	Residenziale	2	46.6	46.7	55.7	49.0	54.7	48.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7	6.5
RSP09_d	Residenziale	1	29.3	29.3	39.8	31.7	38.8	31.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.1	7.4
RSP09_d	Residenziale	2	33.6	33.7	42.3	35.5	41.6	35.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.8	6.6
RSP10_a	Residenziale	1	44.8	44.8	54.9	42.4	53.5	42.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	11.4
RSP10_a	Residenziale	2	54.4	54.5	56.7	49.4	55.8	48.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3
RSP10_a	Residenziale	3	55.5	55.6	57.3	53.4	56.7	52.8	67	57	-	0.3	-	-	-	-	-	-	3.9	3.9
RSP10_a	Residenziale	4	55.9	55.9	57.8	55.7	57.4	55.0	67	57	-	0.8	-	-	-	0.4	-	-	2.1	2.4
RSP10_a	Residenziale	5	55.9	56.0	58.1	56.8	57.8	56.1	67	57	-	1.1	-	-	-	0.8	-	-	1.3	1.7
RSP10_b	Residenziale	1	30.2	30.3	39.9	32.8	38.8	32.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	7.1	6.3
RSP10_b	Residenziale	2	34.5	34.5	42.9	36.6	42.0	36.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	5.8
RSP10_b	Residenziale	3	38.0	38.1	44.4	39.3	43.7	39.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.1	4.7
RSP10_b	Residenziale	4	41.3	41.3	45.0	41.1	44.4	40.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.9	3.6
RSP10_b	Residenziale	5	43.0	43.0	45.6	42.3	45.1	42.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.3	2.7
RSP10_b	Residenziale	6	46.8	46.8	52.3	52.3	52.4	52.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP10_c	Residenziale	6	46.2	46.2	51.9	51.9	52.1	52.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP10_c	Residenziale	7	52.9	53.0	56.7	56.4	56.7	56.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.4
RSP10_d	Residenziale	1	31.1	31.1	38.9	32.8	37.9	32.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	6.1	5.4
RSP10_d	Residenziale	2	35.5	35.5	41.8	36.4	41.0	36.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	4.9
RSP10_d	Residenziale	3	37.9	37.9	43.4	38.7	42.8	38.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.7	4.5
RSP10_d	Residenziale	4	40.7	40.7	44.2	40.5	43.8	40.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	3.8
RSP10_d	Residenziale	5	42.3	42.4	44.9	41.7	44.5	41.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.2	2.9
RSP10_d	Residenziale	6	48.4	48.4	51.3	51.2	51.4	51.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	0.0
RSP11_a	Residenziale	1	45.6	45.7	54.5	42.2	53.1	41.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.3	11.2
RSP11_a	Residenziale	2	55.4	55.4	56.5	49.2	55.6	48.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	7.3	7.3
RSP11_a	Residenziale	3	56.8	56.9	57.0	53.2	56.5	52.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	4.0
RSP11_a	Residenziale	4	57.1	57.1	57.5	55.5	57.2	54.7	67	57	-	0.5	-	-	-	0.2	-	-	2.0	2.5
RSP11_a	Residenziale	5	56.8	56.9	57.8	56.6	57.5	55.9	67	57	-	0.8	-	-	-	0.5	-	-	1.2	1.6
RSP11_b	Residenziale	1	45.3	45.3	54.8	42.2	53.5	42.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.6	11.5
RSP11_b	Residenziale	2	54.0	54.0	56.4	48.2	55.5	47.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	8.1
RSP12	Residenziale	1	45.4	45.4	53.9	41.4	52.3	41.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.5	11.2
RSP12	Residenziale	2	53.8	53.9	56.4	47.6	55.5	46.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.8	8.8
RSP12	Residenziale	3	56.7	56.7	56.9	51.5	56.2	50.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	5.4	5.4
RSP12	Residenziale	4	57.5	57.5	57.4	53.9	56.8	53.4	67	57	-	0.4	-	-	-	-	-	-	3.5	3.4



Autorità Portuale della Spezia

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI CONCURSUALITA'		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP12	Residenziale	5	57.5	57.6	57.6	55.4	57.2	54.7	67	57	-	0.6	-	-	-	0.2	-	-	2.2	2.5
RSP12	Residenziale	6	57.3	57.4	57.7	56.2	57.4	55.5	67	57	-	0.7	-	-	-	0.4	-	-	1.5	1.9
RSP12	Residenziale	7	57.0	57.1	57.8	56.8	57.5	56.2	67	57	-	0.8	-	-	-	0.5	-	-	1.0	1.3
RSP13_a	Residenziale	1	45.2	45.2	53.6	40.8	51.9	40.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.8	11.3
RSP13_a	Residenziale	2	54.3	54.3	57.1	48.1	55.9	47.2	67	57	-	0.1	-	-	-	-	-	-	9.0	8.7
RSP13_a	Residenziale	3	57.6	57.7	57.6	52.5	56.7	51.7	67	57	-	0.6	-	-	-	-	-	-	5.1	5.0
RSP13_a	Residenziale	4	58.4	58.4	57.9	54.9	57.3	54.3	67	57	-	0.9	-	-	-	0.3	-	-	3.0	3.0
RSP13_a	Residenziale	5	58.4	58.4	57.9	56.1	57.3	55.4	67	57	-	0.9	-	-	-	0.3	-	-	1.8	1.9
RSP13_a	Residenziale	6	58.0	58.0	57.9	56.8	57.3	56.3	67	57	-	0.9	-	-	-	0.3	-	-	1.1	1.0
RSP13_b	Residenziale	1	29.3	29.3	31.9	31.5	31.7	31.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	0.6
RSP14	Residenziale	1	45.9	45.9	54.8	41.5	53.1	41.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	13.3	11.9
RSP14	Residenziale	2	53.7	53.6	57.1	48.6	55.9	47.7	67	57	-	0.1	-	-	-	-	-	-	8.5	8.2
RSP14	Residenziale	3	57.7	57.7	57.6	53.0	56.7	52.2	67	57	-	0.6	-	-	-	-	-	-	4.6	4.5
RSP14	Residenziale	4	59.3	59.3	57.9	55.1	57.2	54.4	67	57	-	0.9	-	-	-	0.2	-	-	2.8	2.8
RSP14	Residenziale	5	59.4	59.4	57.9	56.2	57.3	55.5	67	57	-	0.9	-	-	-	0.3	-	-	1.7	1.8
RSP14	Residenziale	6	59.0	58.9	57.9	56.7	57.4	56.3	67	57	-	0.9	-	-	-	0.4	-	-	1.2	1.1
RSP15	Residenziale	1	44.3	44.2	53.7	40.8	52.2	41.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	12.9	10.6
RSP15	Residenziale	2	52.6	52.6	56.8	48.6	55.5	48.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	8.2	7.3
RSP15	Residenziale	3	57.5	57.5	57.3	53.0	56.3	52.4	67	57	-	0.3	-	-	-	-	-	-	4.3	3.9
RSP15	Residenziale	4	58.9	58.8	57.7	55.2	56.9	54.6	67	57	-	0.7	-	-	-	-	-	-	2.5	2.3
RSP16_a	Residenziale	1	43.8	43.8	53.2	41.6	51.8	42.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	11.6	9.4
RSP16_a	Residenziale	2	51.5	51.5	56.3	48.4	55.0	48.5	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	7.9	6.5
RSP16_a	Residenziale	3	57.2	57.2	56.9	52.6	55.8	52.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	3.6
RSP16_a	Residenziale	4	58.9	58.9	57.3	54.9	56.5	54.3	67	57	-	0.3	-	-	-	-	-	-	2.4	2.2
RSP16_a	Residenziale	5	59.0	59.0	57.5	55.8	56.9	55.6	67	57	-	0.5	-	-	-	-	-	-	1.7	1.3
RSP16_a	Residenziale	6	58.7	58.7	57.6	56.4	57.1	56.2	67	57	-	0.6	-	-	-	0.1	-	-	1.2	0.9
RSP16_a	Residenziale	7	58.3	58.3	57.6	56.9	57.2	56.7	67	57	-	0.6	-	-	-	0.2	-	-	0.7	0.5
RSP16_b	Residenziale	8	48.4	48.4	53.9	53.9	54.1	54.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP17	Residenziale	1	42.1	42.1	49.4	44.8	48.3	44.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	4.6	3.7
RSP17	Residenziale	2	49.3	49.2	53.8	51.0	53.0	50.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	2.1
RSP17	Residenziale	3	54.9	54.8	55.6	54.3	55.0	54.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	1.3	1.0
RSP17	Residenziale	4	57.1	57.1	56.7	56.1	56.2	55.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.5
RSP17	Residenziale	5	57.9	57.9	57.0	56.7	56.6	56.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	0.2
RSP18_a	Residenziale	1	42.2	42.2	46.1	45.9	46.0	45.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.1
RSP18_a	Residenziale	2	46.2	46.2	50.5	50.3	50.5	50.3	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.2



Autorità Portuale della Spezia

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ATTUALE		ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		LIMITI CONCURSUALITA'		ESUBERO ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. PRIMO BINARIO MITIGATO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO		ESUBERO ELIMIN. SECONDO BINARIO MITIGATO		EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	EFFICACIA BARRIERA ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
			D	N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	Non Mitigato D/N	Mitigato D/N	D	N	D	N	D	N	D	N	D	N		
RSP18_a	Residenziale	3	49.2	49.1	53.2	53.2	53.2	53.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	4	51.9	51.8	54.8	54.8	54.8	54.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	5	53.8	53.8	55.9	55.9	55.8	55.7	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	6	54.8	54.7	56.6	56.6	56.5	56.4	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_a	Residenziale	7	55.5	55.4	57.0	57.0	56.9	56.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP18_b	Residenziale	1	42.0	42.0	46.3	45.6	46.0	45.6	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	0.4
RSP18_b	Residenziale	2	47.4	47.4	51.7	51.1	51.5	51.1	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.4
RSP19-20	Residenziale	1	44.3	44.3	49.0	49.0	49.0	49.0	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	2	47.5	47.4	51.8	51.8	51.9	51.8	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.1
RSP19-20	Residenziale	3	49.3	49.2	53.9	53.9	53.9	53.9	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	4	50.8	50.8	55.2	55.2	55.2	55.2	67	57	-	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0



ALLEGATO 3: TABELLA DI CONFRONTO DEI RISULTATI TRA PROGETTO DEFINITIVO E PROGETTO ESECUTIVO

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		DIFFERENZE PD-PE	
			Leq D/N PD	Leq D/N PE	Leq D/N PD	Leq D/N PE	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
RSP05	Residenziale	1	40.9	40.6	40.5	40.2	-0.3	-0.3
RSP05	Residenziale	2	47.2	47.0	46.5	46.2	-0.2	-0.3
RSP05	Residenziale	3	50.9	50.8	50.3	50.2	-0.1	-0.1
RSP05	Residenziale	4	53.2	53.1	52.2	52.1	-0.1	-0.1
RSP05	Residenziale	5	54.7	54.7	53.6	53.5	0.0	-0.1
RSP05	Residenziale	6	55.6	55.5	54.6	54.6	-0.1	0.0
RSP05	Residenziale	7	56.0	56.0	55.3	55.2	0.0	-0.1
RSP05_a	Residenziale	1	40.8	40.6	40.5	40.2	-0.2	-0.3
RSP05_a	Residenziale	2	47.0	46.8	46.2	45.9	-0.2	-0.3
RSP05_a	Residenziale	3	50.9	50.9	50.5	50.4	0.0	-0.1
RSP05_a	Residenziale	4	53.3	53.2	52.4	52.4	-0.1	0.0
RSP05_a	Residenziale	5	54.8	54.7	53.8	53.7	-0.1	-0.1
RSP05_a	Residenziale	6	55.5	55.4	54.8	54.7	-0.1	-0.1
RSP05_a	Residenziale	7	56.0	56.0	55.4	55.4	0.0	0.0
RSP05_b	Residenziale	1	40.6	40.2	40.2	39.9	-0.4	-0.3
RSP05_b	Residenziale	2	46.4	46.1	45.7	45.3	-0.3	-0.4
RSP05_b	Residenziale	3	50.4	50.2	50.0	49.8	-0.2	-0.2
RSP05_b	Residenziale	4	52.6	52.4	52.0	51.8	-0.2	-0.2
RSP05_b	Residenziale	5	54.0	53.9	53.3	53.2	-0.1	-0.1
RSP05_b	Residenziale	6	54.9	54.8	54.2	54.1	-0.1	-0.1
RSP05_b	Residenziale	7	55.4	55.4	55.0	54.9	0.0	-0.1
RSP05_b	Residenziale	8	55.7	55.6	55.2	55.2	-0.1	0.0
RSP05_c	Residenziale	1	28.7	28.7	28.4	28.4	0.0	0.0
RSP05_c	Residenziale	2	30.5	30.4	30.1	30.1	-0.1	0.0
RSP05_c	Residenziale	3	31.1	31.1	30.8	30.8	0.0	0.0
RSP05_c	Residenziale	4	31.2	31.2	31.0	30.9	0.0	-0.1
RSP05_c	Residenziale	5	31.3	31.3	31.1	31.0	0.0	-0.1
RSP05_c	Residenziale	6	31.5	31.5	31.2	31.2	0.0	0.0
RSP05_c	Residenziale	7	31.6	31.6	31.4	31.4	0.0	0.0
RSP05_c	Residenziale	8	55.0	55.0	54.8	54.7	0.0	-0.1
RSP05_d	Residenziale	1	35.2	34.1	34.7	33.6	-1.1	-1.1
RSP05_d	Residenziale	2	40.4	39.0	39.8	38.3	-1.4	-1.5
RSP05_d	Residenziale	3	43.5	42.7	42.8	42.0	-0.8	-0.8
RSP05_d	Residenziale	4	45.4	45.0	45.0	44.3	-0.4	-0.7



EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		DIFFERENZE PD-PE	
			Leq D/N PD	Leq D/N PE	Leq D/N PD	Leq D/N PE	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
RSP05_d	Residenziale	5	46.7	46.3	46.4	45.9	-0.4	-0.5
RSP05_d	Residenziale	6	47.7	47.4	47.3	46.9	-0.3	-0.4
RSP05_d	Residenziale	7	48.5	48.1	48.0	47.7	-0.4	-0.3
RSP05_d	Residenziale	8	48.5	48.3	48.2	47.9	-0.2	-0.3
RSP05_d	Residenziale	9	53.7	53.7	53.6	53.6	0.0	0.0
RSP05_e	Residenziale	1	33.9	32.8	33.5	32.3	-1.1	-1.2
RSP05_e	Residenziale	2	37.8	36.6	37.3	36.1	-1.2	-1.2
RSP05_e	Residenziale	3	41.0	40.3	40.6	39.8	-0.7	-0.8
RSP05_e	Residenziale	4	42.8	42.2	42.3	41.6	-0.6	-0.7
RSP05_e	Residenziale	5	44.1	43.6	43.8	43.3	-0.5	-0.5
RSP05_e	Residenziale	6	45.1	44.6	44.8	44.3	-0.5	-0.5
RSP05_e	Residenziale	7	46.0	45.7	45.7	45.3	-0.3	-0.4
RSP05_e	Residenziale	8	46.4	46.1	46.1	45.7	-0.3	-0.4
RSP05_e	Residenziale	9	46.8	46.4	46.4	46.1	-0.4	-0.3
RSP05_e	Residenziale	10	46.5	46.3	46.2	46.0	-0.2	-0.2
RSP05_f	Residenziale	1	37.6	37.5	37.1	36.9	-0.1	-0.2
RSP05_f	Residenziale	2	42.8	42.6	42.0	41.8	-0.2	-0.2
RSP05_f	Residenziale	3	45.7	45.5	44.6	44.4	-0.2	-0.2
RSP05_f	Residenziale	4	47.2	47.1	46.9	46.9	-0.1	0.0
RSP05_f	Residenziale	5	48.6	48.6	48.1	48.1	0.0	0.0
RSP05_f	Residenziale	6	49.8	49.8	49.1	49.1	0.0	0.0
RSP05_f	Residenziale	7	50.8	50.7	50.0	49.9	-0.1	-0.1
RSP05_f	Residenziale	8	51.4	51.3	50.6	50.5	-0.1	-0.1
RSP05_g	Residenziale	1	28.3	28.3	27.9	27.9	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	2	30.1	30.1	29.8	29.7	0.0	-0.1
RSP05_g	Residenziale	3	30.8	30.8	30.5	30.5	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	4	31.3	31.3	31.0	31.0	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	5	31.4	31.4	31.2	31.1	0.0	-0.1
RSP05_g	Residenziale	6	31.5	31.5	31.2	31.2	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	7	31.7	31.7	31.5	31.5	0.0	0.0
RSP05_g	Residenziale	8	32.7	32.7	32.5	32.4	0.0	-0.1
RSP05_g	Residenziale	9	46.2	46.2	45.9	45.8	0.0	-0.1
RSP06_a	Scuola	1	40.3	39.0	40.1	39.0	-1.3	-1.1
RSP06_b	Scuola	1	39.7	39.6	39.6	39.4	-0.1	-0.2
RSP06_b	Scuola	2	47.0	46.9	46.6	46.4	-0.1	-0.2
RSP06_b	Scuola	3	52.2	52.1	51.3	51.2	-0.1	-0.1



EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		DIFFERENZE PD-PE	
			Leq D/N PD	Leq D/N PE	Leq D/N PD	Leq D/N PE	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
RSP06_f	Scuola	1	37.9	37.4	37.5	37.0	-0.5	-0.5
RSP06_f	Scuola	2	43.2	42.3	42.4	41.6	-0.9	-0.8
RSP06_f	Scuola	3	47.4	46.9	46.9	46.3	-0.5	-0.6
RSP06_f	Scuola	4	50.4	49.9	49.7	49.2	-0.5	-0.5
RSP06_g	Scuola	1	27.1	27.1	27.0	27.0	0.0	0.0
RSP06_g	Scuola	2	42.0	40.7	41.4	40.1	-1.3	-1.3
RSP06_g	Scuola	3	46.7	45.7	46.4	45.0	-1.0	-1.4
RSP06_g	Scuola	4	51.4	51.3	51.1	50.9	-0.1	-0.2
RSP07	Caserma	1	41.3	41.2	41.0	40.8	-0.1	-0.2
RSP07	Caserma	2	49.1	49.0	48.4	48.3	-0.1	-0.1
RSP07	Caserma	3	53.1	53.0	52.5	52.4	-0.1	-0.1
RSP08_a	Residenziale	1	42.3	42.1	41.9	41.8	-0.2	-0.1
RSP08_a	Residenziale	2	48.5	48.3	47.7	47.4	-0.2	-0.3
RSP08_a	Residenziale	3	52.2	52.1	51.6	51.4	-0.1	-0.2
RSP08_a	Residenziale	4	54.3	54.3	53.9	53.8	0.0	-0.1
RSP08_a	Residenziale	5	55.9	55.9	55.4	55.3	0.0	-0.1
RSP08_a	Residenziale	6	56.8	56.7	56.2	56.2	-0.1	0.0
RSP08_a	Residenziale	7	57.2	57.2	56.8	56.8	0.0	0.0
RSP08_b	Residenziale	1	38.8	38.7	38.3	38.1	-0.1	-0.2
RSP08_b	Residenziale	2	43.8	43.5	42.9	42.5	-0.3	-0.4
RSP08_b	Residenziale	3	47.4	47.2	46.4	46.3	-0.2	-0.1
RSP08_b	Residenziale	4	49.1	49.1	48.7	48.6	0.0	-0.1
RSP08_b	Residenziale	5	50.7	50.7	50.3	50.2	0.0	-0.1
RSP08_b	Residenziale	6	51.8	51.7	51.3	51.3	-0.1	0.0
RSP08_b	Residenziale	7	52.5	52.5	52.1	52.1	0.0	0.0
RSP08_b	Residenziale	8	52.5	52.5	52.1	52.1	0.0	0.0
RSP09_a	Residenziale	1	42.9	42.8	42.5	42.3	-0.1	-0.2
RSP09_a	Residenziale	2	48.3	48.1	47.5	47.3	-0.2	-0.2
RSP09_a	Residenziale	3	51.7	51.7	51.3	51.2	0.0	-0.1
RSP09_a	Residenziale	4	53.0	53.0	52.7	52.6	0.0	-0.1
RSP09_a	Residenziale	5	54.3	54.3	54.1	54.1	0.0	0.0
RSP09_a	Residenziale	6	55.3	55.3	54.9	54.8	0.0	-0.1
RSP09_a	Residenziale	7	55.8	55.7	55.4	55.3	-0.1	-0.1
RSP09_b	Residenziale	1	42.9	42.7	42.4	42.3	-0.2	-0.1
RSP09_b	Residenziale	2	49.1	49.0	48.6	48.4	-0.1	-0.2
RSP09_c	Residenziale	1	42.9	42.7	42.4	42.3	-0.2	-0.1



Autorità Portuale della Spezia

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		DIFFERENZE PD-PE	
			Leq D/N PD	Leq D/N PE	Leq D/N PD	Leq D/N PE	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
RSP09_c	Residenziale	2	49.1	49.0	48.5	48.2	-0.1	-0.3
RSP09_d	Residenziale	1	31.8	31.7	31.5	31.4	-0.1	-0.1
RSP09_d	Residenziale	2	35.6	35.5	35.1	35.0	-0.1	-0.1
RSP10_a	Residenziale	1	42.6	42.4	42.3	42.1	-0.2	-0.2
RSP10_a	Residenziale	2	49.5	49.4	48.8	48.5	-0.1	-0.3
RSP10_a	Residenziale	3	53.5	53.4	52.9	52.8	-0.1	-0.1
RSP10_a	Residenziale	4	55.8	55.7	55.0	55.0	-0.1	0.0
RSP10_a	Residenziale	5	56.8	56.8	56.1	56.1	0.0	0.0
RSP10_b	Residenziale	1	32.8	32.8	32.5	32.5	0.0	0.0
RSP10_b	Residenziale	2	36.6	36.6	36.3	36.2	0.0	-0.1
RSP10_b	Residenziale	3	39.4	39.3	39.2	39.0	-0.1	-0.2
RSP10_b	Residenziale	4	41.1	41.1	40.9	40.8	0.0	-0.1
RSP10_b	Residenziale	5	42.3	42.3	42.4	42.4	0.0	0.0
RSP10_b	Residenziale	6	52.3	52.3	52.4	52.4	0.0	0.0
RSP10_c	Residenziale	6	51.9	51.9	52.1	52.1	0.0	0.0
RSP10_c	Residenziale	7	56.4	56.4	56.3	56.3	0.0	0.0
RSP10_d	Residenziale	1	32.9	32.8	32.6	32.5	-0.1	-0.1
RSP10_d	Residenziale	2	36.5	36.4	36.2	36.1	-0.1	-0.1
RSP10_d	Residenziale	3	38.7	38.7	38.4	38.3	0.0	-0.1
RSP10_d	Residenziale	4	40.6	40.5	40.2	40.0	-0.1	-0.2
RSP10_d	Residenziale	5	41.8	41.7	41.7	41.6	-0.1	-0.1
RSP10_d	Residenziale	6	51.2	51.2	51.4	51.4	0.0	0.0
RSP11_a	Residenziale	1	42.4	42.2	42.1	41.9	-0.2	-0.2
RSP11_a	Residenziale	2	49.3	49.2	48.7	48.3	-0.1	-0.4
RSP11_a	Residenziale	3	53.3	53.2	52.6	52.5	-0.1	-0.1
RSP11_a	Residenziale	4	55.5	55.5	54.8	54.7	0.0	-0.1
RSP11_a	Residenziale	5	56.6	56.6	55.9	55.9	0.0	0.0
RSP11_b	Residenziale	1	42.4	42.2	42.2	42.0	-0.2	-0.2
RSP11_b	Residenziale	2	48.3	48.2	47.5	47.4	-0.1	-0.1
RSP12	Residenziale	1	41.6	41.4	41.3	41.1	-0.2	-0.2
RSP12	Residenziale	2	47.7	47.6	47.0	46.7	-0.1	-0.3
RSP12	Residenziale	3	51.6	51.5	50.9	50.8	-0.1	-0.1
RSP12	Residenziale	4	54.0	53.9	53.5	53.4	-0.1	-0.1
RSP12	Residenziale	5	55.4	55.4	54.7	54.7	0.0	0.0
RSP12	Residenziale	6	56.3	56.2	55.5	55.5	-0.1	0.0
RSP12	Residenziale	7	56.8	56.8	56.3	56.2	0.0	-0.1



Autorità Portuale della Spezia

**RIQUALIFICAZIONE FUNZIONALE ARCHITETTONICA DELL'INTERFACCIA
PORTO – CITTA' DELLA SPEZIA**

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATI GENERALI
Studio acustico Esecutivo

EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		DIFFERENZE PD-PE	
			Leq D/N PD	Leq D/N PE	Leq D/N PD	Leq D/N PE	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
RSP13_a	Residenziale	1	41.0	40.8	40.8	40.6	-0.2	-0.2
RSP13_a	Residenziale	2	48.2	48.1	47.4	47.2	-0.1	-0.2
RSP13_a	Residenziale	3	52.6	52.5	51.9	51.7	-0.1	-0.2
RSP13_a	Residenziale	4	55.0	54.9	54.3	54.3	-0.1	0.0
RSP13_a	Residenziale	5	56.2	56.1	55.4	55.4	-0.1	0.0
RSP13_a	Residenziale	6	56.8	56.8	56.3	56.3	0.0	0.0
RSP13_b	Residenziale	1	31.5	31.5	31.1	31.1	0.0	0.0
RSP14	Residenziale	1	41.7	41.5	41.4	41.2	-0.2	-0.2
RSP14	Residenziale	2	48.8	48.6	47.8	47.7	-0.2	-0.1
RSP14	Residenziale	3	53.1	53.0	52.3	52.2	-0.1	-0.1
RSP14	Residenziale	4	55.2	55.1	54.4	54.4	-0.1	0.0
RSP14	Residenziale	5	56.2	56.2	55.5	55.5	0.0	0.0
RSP14	Residenziale	6	56.7	56.7	56.3	56.3	0.0	0.0
RSP15	Residenziale	1	41.0	40.8	41.8	41.6	-0.2	-0.2
RSP15	Residenziale	2	48.7	48.6	48.4	48.2	-0.1	-0.2
RSP15	Residenziale	3	53.1	53.0	52.5	52.4	-0.1	-0.1
RSP15	Residenziale	4	55.3	55.2	54.7	54.6	-0.1	-0.1
RSP16_a	Residenziale	1	41.8	41.6	42.5	42.4	-0.2	-0.1
RSP16_a	Residenziale	2	48.6	48.4	48.6	48.5	-0.2	-0.1
RSP16_a	Residenziale	3	52.6	52.6	52.2	52.2	0.0	0.0
RSP16_a	Residenziale	4	54.9	54.9	54.4	54.3	0.0	-0.1
RSP16_a	Residenziale	5	55.8	55.8	55.6	55.6	0.0	0.0
RSP16_a	Residenziale	6	56.5	56.4	56.2	56.2	-0.1	0.0
RSP16_a	Residenziale	7	56.9	56.9	56.7	56.7	0.0	0.0
RSP16_b	Residenziale	8	53.9	53.9	54.1	54.1	0.0	0.0
RSP17	Residenziale	1	44.8	44.8	44.7	44.6	0.0	-0.1
RSP17	Residenziale	2	51.0	51.0	50.9	50.9	0.0	0.0
RSP17	Residenziale	3	54.3	54.3	54.0	54.0	0.0	0.0
RSP17	Residenziale	4	56.1	56.1	55.7	55.7	0.0	0.0
RSP17	Residenziale	5	56.7	56.7	56.4	56.4	0.0	0.0
RSP18_a	Residenziale	1	45.9	45.9	45.9	45.9	0.0	0.0
RSP18_a	Residenziale	2	50.3	50.3	50.3	50.3	0.0	0.0
RSP18_a	Residenziale	3	53.2	53.2	53.1	53.1	0.0	0.0
RSP18_a	Residenziale	4	54.8	54.8	54.7	54.7	0.0	0.0
RSP18_a	Residenziale	5	55.9	55.9	55.7	55.7	0.0	0.0
RSP18_a	Residenziale	6	56.6	56.6	56.4	56.4	0.0	0.0



EDIFICIO	DESTINAZIONE D'USO	PIANO	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO		ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO		DIFFERENZE PD-PE	
			Leq D/N PD	Leq D/N PE	Leq D/N PD	Leq D/N PE	ELIMINAZIONE PRIMO BINARIO	ELIMINAZIONE SECONDO BINARIO
RSP18_a	Residenziale	7	57.0	57.0	56.8	56.8	0.0	0.0
RSP18_b	Residenziale	1	45.6	45.6	45.6	45.6	0.0	0.0
RSP18_b	Residenziale	2	51.1	51.1	51.1	51.1	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	1	49.0	49.0	49.0	49.0	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	2	51.8	51.8	51.8	51.8	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	3	53.9	53.9	53.9	53.9	0.0	0.0
RSP19-20	Residenziale	4	55.2	55.2	55.2	55.2	0.0	0.0