



COMUNE DI AVELLINO
Settore Assetto e Sviluppo del Territorio
Servizio Piani e Programmi

Piano Urbanistico Attuativo – Campo Genova
Zona di Riqualificazione “Rq01”
Legge Regionale n. 16 - 22.12.2004 e ss.mm.ii. – art. 26



ELA. 9 – RELAZIONE DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

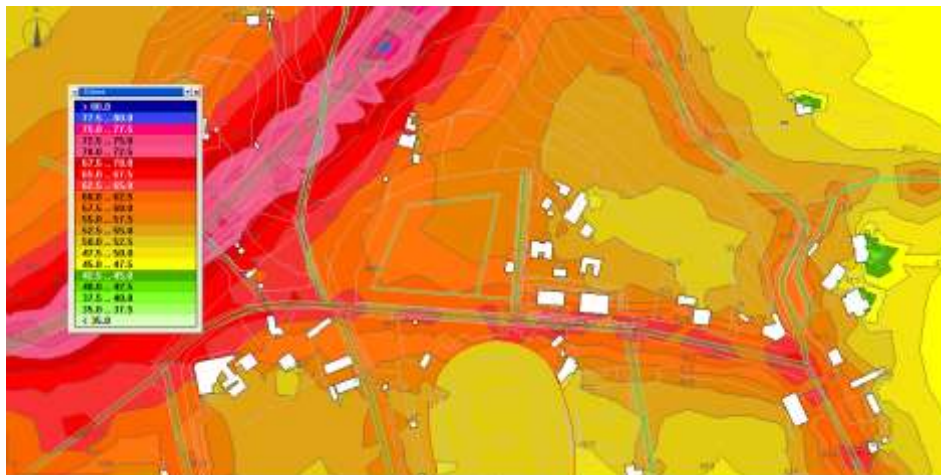
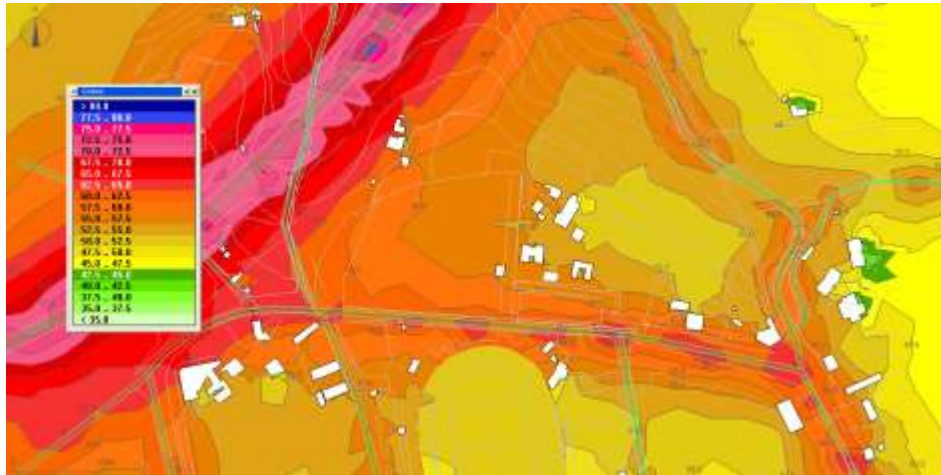
Responsabile Servizio P.P.
arch. LUIGI DE CESARE

Progetto
arch. Paola Lembo





COMUNE DI AVELLINO



PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DEL CAMPO GENOVA ZONA RIQUALIFICAZIONE "RQ01"

RELAZIONE TECNICA DI PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

ex legge 447/95, e ss.mm.ii.

Il tecnico competente in acustica ambientale

Arch. Paola Lembo

ENTECA n. 8648

29 APRILE 2021

arch. Paola Lembo

Via Vincenzo Cosenza 22 80078 Pozzuoli (NA)

Tel. 081 19369615 fax.: 081 0111222 tel.: 3485848282 email: paolalembo@paolalembo.it

Web site: www.paolalembo.it

SOMMARIO

1. **PREMESSA**
2. **DATI GENERALI**
 - 2.2 **L'AREA**
 - 2.3 **IL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO**
 - 2.4 **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**
 - 2.5 **IL PROGETTO DI INTERVENTO**
 - 2.6 **PARAMETRI URBANISTICI ED EDILIZI – PRESCRIZIONI VINCOLANTI**
3. **QUADRO NORMATIVO**
 - 3.1 **LEGISLAZIONE NAZIONALE**
 - 3.2 **IL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DI AVELLINO**
 - 3.3 **RUMORE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO**
4. **RILIEVI FONOMETRICI**
 - 4.1 **STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER I RILIEVI FONOMETRICI**
 - 4.2 **RILIEVI METROLOGICI**
5. **VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO**
 - 5.1 **DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO *ANTE OPERAM***
 - 5.2 **VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO *POST OPERAM***
6. **ANALISI DELLA RUMOROSITA' INDOTTA DALL'INTERVENTO**
 - 5.1 **ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO *ANTE E POST OPERAM***
 - 5.2 **ANALISI SUI RICETTORI *ANTE E POST OPERAM***
7. **VERIFICA DELLA CLASSE ACUSTICA DI APPARTENENZA DELL'AREA OGGETTO DELLA TRASFORMAZIONE URBANISTICA**
8. **REQUISITI PASSIVI ACUSTICI DEGLI EDIFICI**
 - 8.1 **NORMATIVA**
 - 8.2 **LA TRASMISSIONE DEL RUMORE NELLE STRUTTURE EDILIZIE**
 - 8.3 **ISOLAMENTO ACUSTICO**
 - 8.4 **POTERE FONOISOLANTE**
 - 8.5 **ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA**
 - 8.6 **RUMORE DA CALPESTIO**
 - 8.7 **RUMORE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI**
 - 8.8 **TEMPI DI RIVERBERAZIONE ED INTELLIGIBILITA' DEL PARLATO**
 - 8.9 **INDICI DI VALUTAZIONE DA APPLICARE ALL'EDIFICIO IN BASE AL D.P.C.M. 5/12/1997**
9. **CONCLUSIONI**

ALLEGATI:

- A - SCHEDE MISURE FONOMETRICHE
- B - DECRETO DI NOMINA TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA
- C - CERTIFICATI DI TARATURA DEL FONOMETRO E DEL CALIBRATORE

1. PREMESSA

La sottoscritta arch. Paola LEMBO, iscritta all'Albo degli Architetti della Provincia di Napoli al n. 6446, Tecnico Competente in Acustica Ambientale ai sensi dell'art. 2 commi 6 e 7 della legge 26 ottobre 1995 n. 447 con Delibera della Regione Campania 15 giugno 2001 n. 2742, pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Campania il 16 luglio 2001 n. 36, iscritta all'elenco ENTECA al n. 8648 esegue relazione tecnica, in conformità all'art. 8 della legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e ss.mm.ii relativa al di Piano Urbanistico Attuativo del Campo Genova - Zona Riqualificazione "Rq01" nel Comune di Avellino.

I criteri di valutazione, i risultati ottenuti e le relative considerazioni sono di seguito riportati.

2. DATI GENERALI

2.1 L'AREA

L'area oggetto del presente Piano Urbanistico Attuativo è definita dal PUC vigente quale Zona di Riqualificazione che comprende un ambito di trasformazione denominato "Rq01 Campo Genova" in Via Annarumma.

Le Zone di Riqualificazione vengono definite dallo strumento urbanistico vigente quelle aree, entro il tessuto urbano esistente, ancora inedificate o prevalentemente non edificate, nelle quali realizzare interventi di nuova costruzione.

In tali zone la trasformazione si attua attraverso Piani Urbanistici Attuativi che, in relazione al contenuto, avranno valore e portata di Piani particolareggiati e di piani di lottizzazione di cui alla legge 17 agosto 1942, n. 1150 articoli 13 e 28.

La redazione del presente PUA è stata riservata all'iniziativa pubblica perché interessante aree di proprietà comunale e a tale motivo posto in priorità strategica dagli Atti di programmazione degli Interventi.

Il Piano è redatto secondo i contenuti degli artt. 4-5-16 delle NTA, la cui approvazione segue le procedure previste dalla L.R. n° 16/2004 e ss.mm.i e del Regolamento di Attuazione n. 5/2011 e ss.mm.ii.

2.2 IL PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

Il presente PUA, interessante le aree della scheda attuativa relativa alla "Zona di Riqualificazione Rq01 – Campo Genova", è redatto in linea con gli obiettivi, i vincoli e le destinazioni pubbliche indicate dal PUC.

Il Piano Attuativo in questione nasce dalla volontà amministrativa di ridurre il carico insediativo determinato dalle proprietà pubbliche ricomprese nella scheda di trasformazione e, nello stesso momento, creare nuovi spazi per parcheggio, per lo svolgimento di attività a carattere temporaneo quali fiere mercati ed eventi in genere, nonché preservare i diritti dei privati derivanti dall'applicazione dell'indice.

La nuova proposta urbanistica, in linea con le indicazioni amministrative e coerentemente con le finalità e gli obiettivi della scheda e dei piani di settore, è stata redatta tenendo conto delle seguenti previsioni:

- realizzazione dell'asse viario di collegamento tra via Annarumma e la viabilità primaria di PUC, rappresentata dalla prosecuzione della strada Bonatti;
- realizzazione di nuove aree a parcheggio a servizio dello stadio e delle attrezzature sportive che potrà anche costituire uno spazio polifunzionale per eventi e manifestazioni in genere, nonché conservare l'indicazione data dal Piano di protezione civile vigente quale area di prima accoglienza e ricovero della popolazione in caso di calamità;
- nuove costruzioni che includono funzioni residenziali, terziarie e di servizio alle persone;
- miglioramento della qualità urbana attraverso la dotazione di spazi verde e di spazi attrezzati;

- una nuova offerta residenziale generata dalla proprietà pubblica, rivolta alla compensazione delle sole superfici residenziali e di servizio alle persone da delocalizzarsi dalle Aree da trasformare per servizi in Zona A storica e in Zona B di impianto storico.

Alla luce di quanto sopra indicato, a fronte di una SLP pubblica spettante pari a mq 16.288, la nuova proposta di piano insedia solo 3.298 mq circa, che costituisce quanto assegnato con delibera di G.C. n. 177/07, relativamente alle delocalizzazioni provenienti dalle citate Aree da trasformare per servizi in Zona A storica e in Zona B di impianto storico.

La rinuncia di parte della SLP consente di incrementare le superfici e gli spazi pubblici volti a migliorare la qualità urbana e i servizi al cittadino.

Nessun diritto viene invece precluso alla quota di proprietà privata, ricadente nella perimetrazione della scheda di trasformazione in oggetto, a cui viene attribuita la SLP derivante dall'applicazione dell'indice di utilizzazione territoriale, già fissato, pari a 0,6 mq/mq.

Da un punto di vista organizzativo, il piano prevede l'insediamento di due nuovi edifici, di cui: uno di iniziativa pubblica con una SLP complessiva di mq. 3.298,00, costituito da piano terra destinato a servizi alle persone e i piani superiori a residenza; ed uno di iniziativa privata con una SLP complessiva di mq 1.635,00 circa, destinato al piano terra a servizi alle persone e i piani superiori a terziario e residenza.

L'edificio previsto è stato collocato in un lotto di circa m 4.900 dove, oltre alla concentrazione edilizia, disimpegnata da una viabilità di servizio, trovano posto aree di sosta, spazi verdi e spazi attrezzati.

L'intervento pubblico si completa, altresì, con la realizzazione dell'asse di collegamento tra la Via Annarumma e la viabilità di previsione posta al contorno ed indicata dal PUC vigente.

2.3 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Figura 1: Aerofotogrammetria dell'area in oggetto indicata in rosso



Figura 2: Foto esterne dell'area in oggetto lato sud

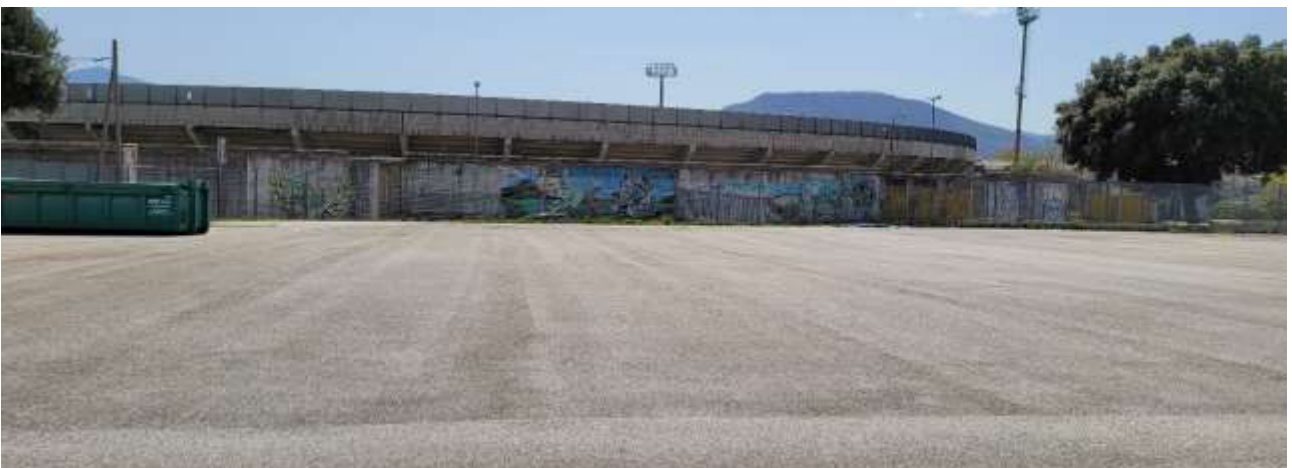


Figura 3: Foto dell'interno dell'area



Figura 4: Foto dell'interno dell'area



Figura 5: Foto dell'interno dell'area



Figura 6: Foto dell'interno dell'area



Figura 7: Foto dell'interno dell'area

2.4 IL PROGETTO DI INTERVENTO

Gli obiettivi principali che si andranno a perseguire attraverso l'attuazione del presente PUA sono: Riappropriarsi di un'area che al momento versa nel degrado priva di qualsiasi specifica funzione; riqualificazione e rigenerazione urbana con l'insediamento di nuove strutture che vadano ad integrare il tessuto urbano esistente; razionalizzazione del sistema di mobilità e collegamento con una nuova viabilità interna all'area di piano e dell'area a parcheggio polifunzionale.

Il progetto di PUA parte da una attenta analisi dello stato di fatto ed è volto alla realizzazione di un'edilizia eco-sostenibile.

L'analisi del sito, compiuta nella fase che precede la progettazione, comporta la conoscenza dei fattori ambientali, climatici e orografici caratteristici del luogo. Le fonti utilizzate a tale scopo partono dalle indagini e dai vincoli di natura sovracomunale per arrivare fino a studi di dettaglio geologici, topografici, di reti e infrastrutture. (cfr. Allegato "Elaborati di analisi")

Il comparto relativo alla scheda di Riqualificazione "Rq 01" del PUA , risulta allo stato costituita da un ampio piazzale asfaltato e uno più piccolo attraversati da una viabilità di disimpegno per alcuni edifici privati posti nelle circostanze e dove si segnala la presenza di una piccola attività commerciale .

Le indagini svolte non vedono la presenza di particolari situazioni di rischio:

- l'area, ricade entro il perimetro urbano, all'interno del perimetro non esistono presenze di pregio storico-architettonico come riportato nella Tav. a4 "Tav 4 - Patrimonio storico ambientale del PUC vigente";
- non esistono vincoli imposti dall'Autorità di Bacino competente come riportato nella Tav. 1.a5 "Piano Stralcio" vigente;
- l'area, secondo il Piano di Zonizzazione Acustica allegato al PUC, ricade per la sua maggiore consistenza nella classe III.
- l'area, secondo il Piano di Protezione civile allegato al PUC, è individuata quale centro di prima accoglienza e ricovero della popolazione in caso di calamità.

Le scelte di progetto sono state indirizzate all'utilizzo di tecnologie eco-compatibili, al mantenimento delle caratteristiche, dei valori costitutivi e delle morfologie del luogo, tenendo conto anche delle tipologie architettoniche, nonché delle tecniche e dei materiali costruttivi tradizionali.

Quindi, si è data la necessaria importanza all'uso di materiali da costruzione locali e eco-compatibili, alla riduzione dei consumi energetici, all'eliminazione delle fonti di inquinamento, al mantenimento a lungo termine delle prestazioni dell'involucro edilizio, alla forma e alla tipologia del manufatto architettonico, ai fattori ambientali e alla corretta esposizione, alla progettazione di spazi di aggregazione e per il tempo libero.

I criteri costruttivi da adottare nell'intervento sono volti in primo luogo alla sicurezza dell'uomo, al rispetto dell'ambiente, alla ottimizzazione delle risorse, alla recuperabilità, alla riciclabilità dei materiali utilizzati.

In tal senso sarà preferibile utilizzare materiali rispettosi della salute dell'uomo, razionalizzare l'uso del suolo, evitando inutili frammentazioni e definendo il lotto con la massima regolarità geometrica, ottimizzare i drenaggi, garantire massima durabilità della costruzione,

Nella realizzazione del manufatto architettonico, ma anche nella progettazione delle pertinenze, degli spazi attrezzati, e delle aree verdi deve essere ricercata la bellezza delle strutture ed il confort assicurando un'adeguata illuminazione naturale, la scelta di colori naturali.

Il verde viene trattato come parte del progetto che, oltre a svolgere una funzione estetica deve essere visto come elemento teso a migliorare la qualità e la salubrità dell'aria e dell'ambiente anche utilizzando approcci scientifici nella scelta delle essenze arboree appropriate

Ulteriore importante obiettivo da perseguire sarà garantire l'efficienza energetica della costruzione (isolamento termico, illuminazione naturale...) utilizzando, in relazione alle condizioni microclimatiche locali, ottenuto mediante l'uso idoneo dell'impiantistica anche attraverso le innovazioni tecnologiche alternative evitando il posizionamento di linee che procurino disagio visivo o fonte di pericolo.

2.5 PARAMETRI URBANISTICI ED EDILIZI – PRESCRIZIONI VINCOLANTI

L'area è divisa in n. 2 comparti di intervento, uno pubblico e uno di iniziativa privata.

Superficie territoriale tot. Rq01 (St): 29.872 mq

Indice territoriale max (mqSlp/mqSt): 0,6 mq/mq

SLP totale insediabile tot. Rq01: 17.923 mq

Ripartita in due aree:

1 - Area Pubblica: - Superficie territoriale (St) 27.302 mq

SLP totale insediabile: 16.288 mq

Destinazioni d'uso:

Residenza e terziario

Con le seguenti percentuali ammesse:

Residenza: max 40% della SLP totale

Terzario: max 100% della SLP totale

Servizi alle persone: max 15% della SLP totale

Aree minime di cessione per servizi: 13.651 m

Pari al 50 % della St di proprietà

2 - Area privata: - Superficie territoriale di proprietà (St) 2.570 mq

SLP totale insediabile: 1.635 mq

Destinazioni d'uso:

Residenza e terziario

Con le seguenti percentuali ammesse:

Residenza: max 40% della SLP totale

Terzario: max 100% della SLP totale

Servizi alle persone: max 15% della SLP totale

Aree minime di cessione per servizi: 1.285 mq

Pari al 50% della St di proprietà

REGOLE GENERALI

Abitanti teorici insediabili

(1 vano/abitante = 33mq/ab.)

Slp residenziale max: 7.169 mq

Abitanti teorici max insediabili: 217 ab.

Fabbisogno minimo aree a standard

Residenza: 20 mq/ab

Terziario: 1 mq/1mq SLP per terziario

Servizi alle persone: 1 mq/mq SLP per servizi alle persone

Destinazione aree per servizi

Parcheggi, Verde pubblico e Spazi attrezzati e polifunzionali

N° massimo di piani: 6 piani

Distanza min. dai confini: 5mt o in aderenza

Distanza min. dal filo stradale: 5 mt

PARAMETRI URBANISTICI ED EDILIZI – Prescrizioni non vincolanti

Rapporto di copertura: 30% max



Figura 8: Stralcio aerofotogrammetrico dell'area in oggetto allo stato di fatto

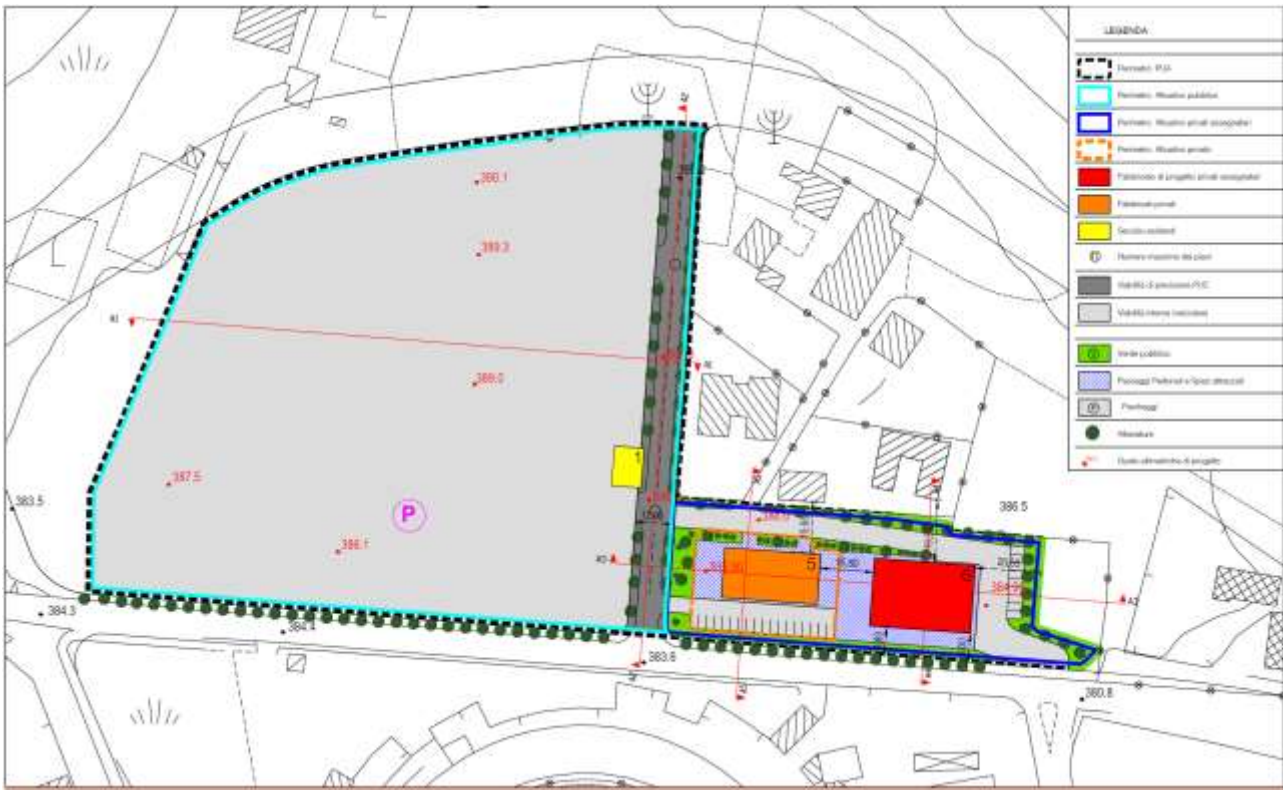


Figura 9: Planimetria dello stato di progetto



Figura 10: Render del progetto

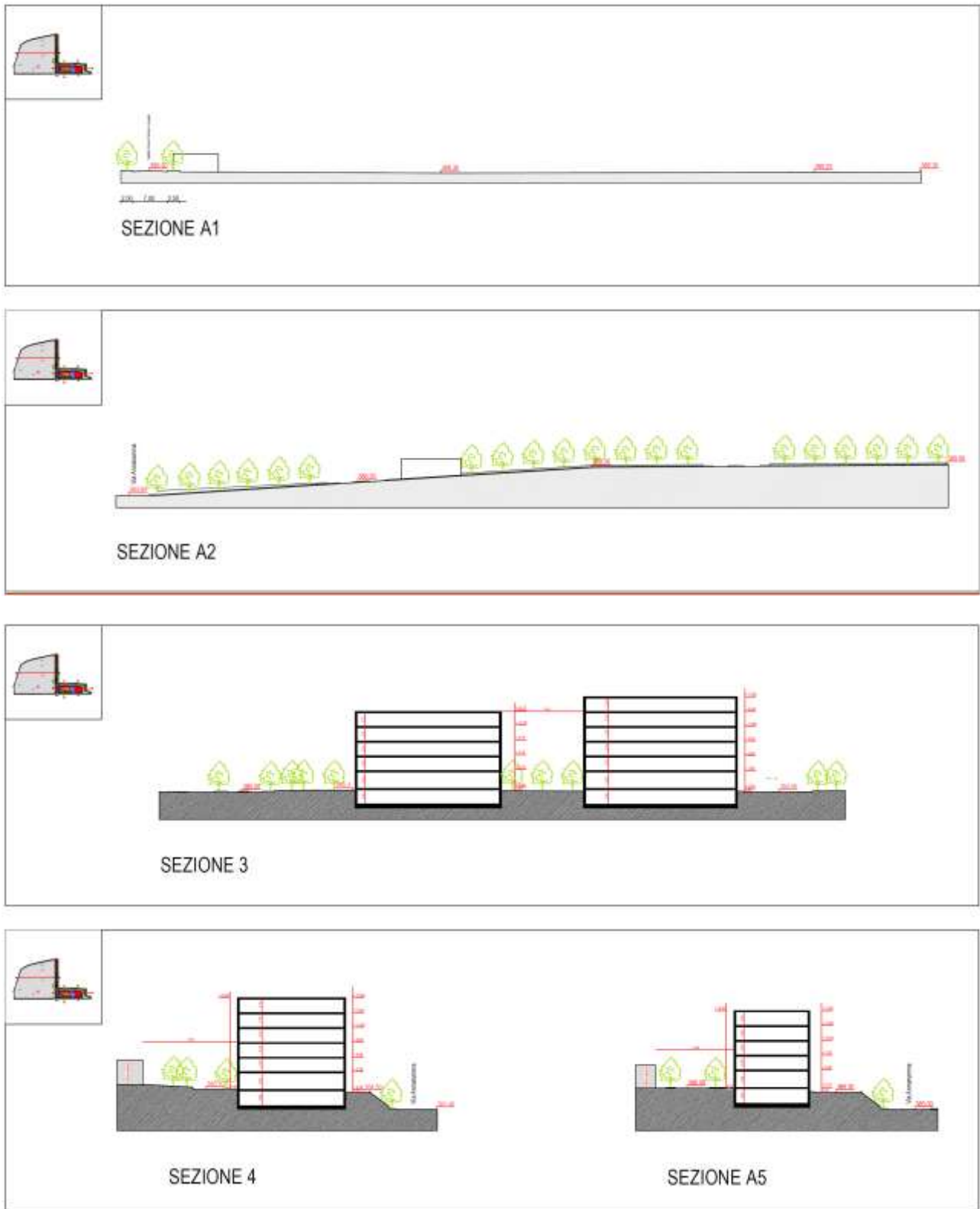


Figura 11: Sezioni dello stato di progetto

3. QUADRO NORMATIVO

3.1 LEGISLAZIONE NAZIONALE

Il D.P.C.M. 1/3/91 fissa i limiti di esposizione al rumore sia nell'ambiente esterno che nell'ambiente abitativo, inoltre, per quanto riguarda i limiti di esposizione al rumore esterno, demanda ai comuni di procedere alla suddivisione del territorio in sei zone acusticamente omogenee, in funzione della destinazione d'uso del territorio.

Tabella 1: Classificazione del territorio comunale (art.1 tabella A)

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali .

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici .

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

La legge 447/95, che emana in Italia la prima legislazione organica in materia di rumore, si compone di 17 articoli e fornisce un quadro di riferimento generale, definendo, tra l'altro, le competenze dello stato e degli enti locali regioni, province e comuni in materia di controllo dell'inquinamento acustico.

Con la Legge Quadro viene introdotta una definizione del termine "inquinamento acustico". In particolare, l'inquinamento acustico viene inteso come l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali e dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi. Oltre alla definizione di inquinamento acustico, vengono fornite le definizioni di ambiente abitativo, che riprende quella già contenuta nel DPCM del '91, e di sorgenti sonore fisse e mobili. Inoltre, rispetto al DPCM del '91 che fissava esclusivamente i limiti massimi di immissione in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio, la Legge Quadro introduce i concetti di valori di attenzione e valori di qualità.

Essa individua nel tecnico competente la figura professionale idonea ad effettuare le misurazioni, verificare l'ottemperanza ai valori definiti dalle vigenti norme, redigere i piani di risanamento acustico, svolgere le relative attività di controllo.

La legge prescrive, tra l'altro (art.8 comma 4), che: " *Le domande per il rilascio di concessioni edilizie relative a nuovi impianti ed infrastrutture adibiti ad attività produttive, sportive e ricreative e a postazioni di servizi commerciali polifunzionali, dei provvedimenti comunali che abilitano all'utilizzazione dei medesimi immobili ed infrastrutture, nonché*

le domande di licenza o di autorizzazione all'esercizio di attività produttive devono contenere una documentazione di previsione di impatto acustico".

Il D.P.C.M. 14/11/97, definisce, per ciascuna zona acustica, i valori limite di emissione, di immissione, di attenzione e di qualità del rumore esterno. Essi sono riportati nelle tabelle che seguono:

Tabella 2: Valori limite di emissione - Leq in dB(A) (art. 2 tabella B)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	45	35
II aree prevalentemente residenziali	50	40
III aree di tipo misto	55	45
IV aree di intensa attività umana	60	50
V aree prevalentemente industriali	65	55
VI aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 3: Valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A) (art.3 tabella C)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (06.00-22.00)	notturno (22.00-06.00)
I aree particolarmente protette	50	40
II aree prevalentemente residenziali	55	45
III aree di tipo misto	60	50
IV aree di intensa attività umana	65	55
V aree prevalentemente industriali	70	60
VI aree esclusivamente industriali	70	70

Questo decreto inoltre (art. 4) riporta i valori limite differenziali diurni e notturni di immissione ed i valori per i quali ogni effetto del rumore immesso è considerato trascurabile.

Tabella 4: Livelli di accettabilità e valori limite differenziali – Laq in dB(A) (art. 4)

Rumore trascurabile	Finestre aperte giorno dBA	Finestre aperte notte dBA	Finestre chiuse giorno dBA	Finestre chiuse notte dBA
Livello immissione	50	40	35	25
Livello differenziale	5	3	5	3

Secondo l'art. 4 del citato decreto il *valore differenziale di immissione* si applica:

- a) se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 40 dB(A) durante il periodo notturno e a 50 dB(A) durante il periodo diurno;
- b) se il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse durante il periodo notturno è superiore a 25 dB(A) e a 35 dB(A) durante il periodo diurno;
- c) se la rumorosità è prodotta da attività e comportamenti connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali.

Per l'applicazione dei limiti differenziali, a finestre aperte o a finestre chiuse, è sufficiente che venga superato uno solo dei livelli riportati (vedi comunicazione del 4/3/1998 del Ministero dell'Ambiente all'ASL di Matera).

Il limite massimo differenziale notturno, così definito, è di 3 dB(A), mentre quello diurno è di 5 dB(A).

Il D. M. A. 16 marzo 1998 riporta le norme tecniche e le grandezze fisiche per l'esecuzione delle misure.

3.2 IL PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA DI AVELLINO

Il Comune di Avellino ha regolamentato la materia con l'emanazione del Piano di Zonizzazione Acustica PZA, approvato dal Consiglio Comunale del 15 giugno 2007.

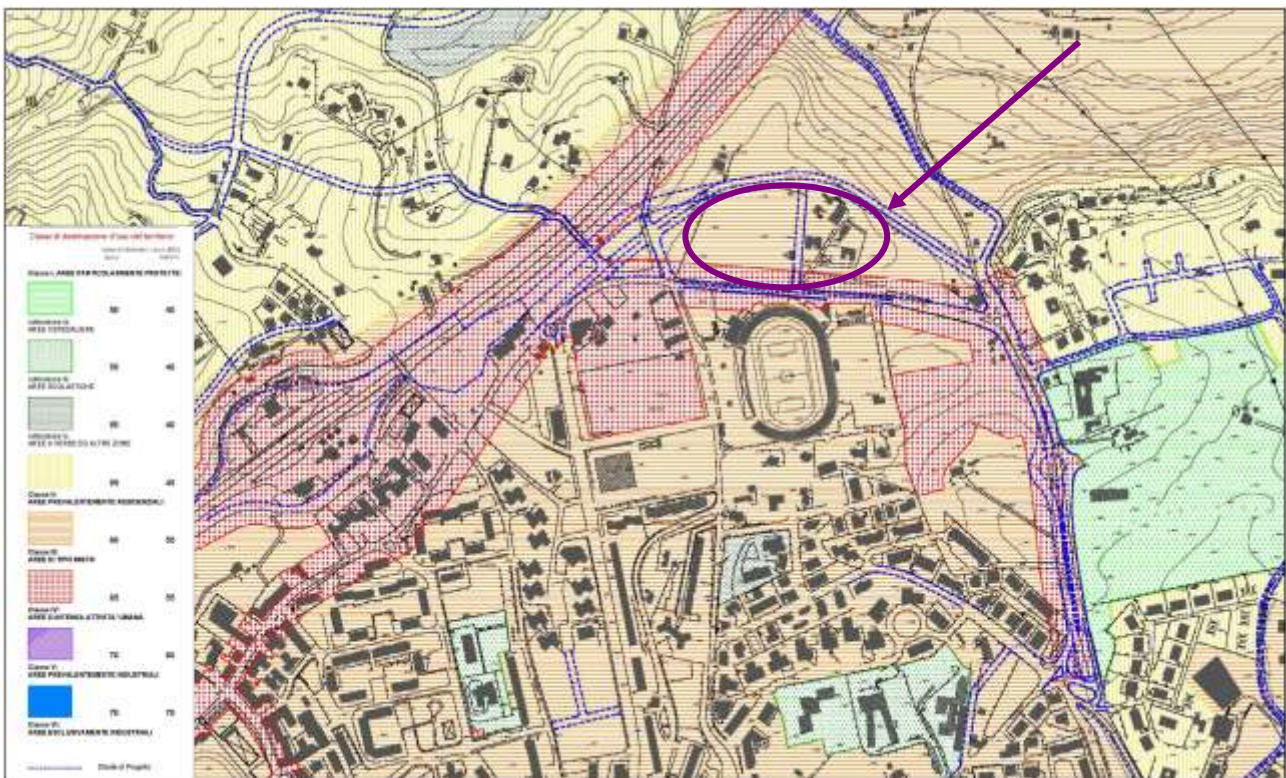


Figura 12: Stralcio planimetrico del Piano di zonizzazione acustica di Avellino

La zona oggetto del PUA è situata in III zona nel Piano di zonizzazione acustica tranne per la fascia di 30 metri di rispetto della infrastruttura stradale principale inserita in IV zona, pertanto ai sensi dell'art. 2 del D.P.C.M. 14/11/1997 per la III zona i valori limite di emissione sono di 45 dBA riferiti al periodo notturno e di 55 dBA riferiti al periodo

diurno, mentre i valori limite di immissione sono di 50 dBA riferiti al periodo notturno e di 60 dBA riferiti al periodo diurno, mentre per la IV zona i valori limite di emissione sono di 50 dBA riferiti al periodo notturno e di 60 dBA riferiti al periodo diurno, mentre i valori limite di immissione sono di 55 dBA riferiti al periodo notturno e di 65 dBA riferiti al periodo diurno.

Tabella 5: Tabella B : valori limite di emissione - Leq in dBA (art.2)

Classi di destinazione d'uso del territorio	diurno (6-22)	notturno (22-6)
I. Aree particolarmente protette	45	35
II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40
III. Aree di tipo misto	55	45
IV. Aree di intensa attività umana	60	50
V. Aree prevalentemente industriali	65	55
VI. Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 6: Tabella C : valori limite assoluti di immissione - Leq in dBA (art.3)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	diurno (6-22)	notturno (22-6)
I. Aree particolarmente protette	50	40
II. Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55	45
III. Aree di tipo misto	60	50
IV. Aree di intensa attività umana	65	55
V. Aree prevalentemente industriali	70	60
VI. Aree esclusivamente industriali	70	70

3.3 RUMORE DELLE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Per il rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto esistenti in base all'articolo 3, comma 2, del D.P.C.M. 14/11/97, le fasce di pertinenza per ciascuna infrastruttura di trasporto (ferroviario, stradale e aeroportuale), sono quelle aree adiacenti all'infrastruttura in cui non si applicano, per il rumore prodotto dall'infrastruttura, i limiti di cui alla tabella C del sopra citato decreto, bensì quelli definiti dai relativi decreti attuativi.

All'esterno di tali fasce la sorgente di rumore costituita dalla infrastruttura di trasporto concorre al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

All'interno delle fasce di pertinenza le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate nell'articolo 11 della legge 447/95 devono rispettare i limiti di emissione e, nel loro insieme, i limiti assoluti di immissione secondo la classificazione assegnata (art.3, comma 3, D.P.C.M. 14/11/97).

Le infrastrutture dei trasporti e le aree adiacenti ad esse devono, quindi, essere classificate secondo quanto definito dalla tabella A del D.P.C.M 14/11/97. Anche se i limiti previsti dalla classificazione di tali fasce non riguardano il

rumore prodotto dalla infrastruttura di trasporto, la classificazione dovrà essere effettuata tenendo conto della presenza e della tipologia della infrastruttura, che inevitabilmente influenza l'uso e le caratteristiche del territorio ad essa immediatamente adiacente.

Pertanto all'interno delle fasce di pertinenza vale un doppio regime di limiti massimi, valido ognuno separatamente:

- il primo derivante dalla classificazione acustica vera e propria è applicabile a tutte le sorgenti di rumore ad esclusione di quelle derivanti dall'infrastruttura;
- il secondo relativo alla sola rumorosità dell'infrastruttura.

Le linee stradali sono classificate in base al decreto attuativo della legge 447/95 sulle infrastrutture di trasporto stradale: Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142. " *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*".

Le disposizioni si applicano :

- alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;
- alle infrastrutture di nuova realizzazione.

Tabella 7: Tabella 1 del D.P.R. 142/04 con classificazione strade, ampiezza fascia di pertinenza e valori limite di immissione per strade di nuova realizzazione.

D.P.R. 30/3/2004 n. 142 Tabella 1 - STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole ¹ , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		250	50	40	65	55
B - Extraurbana Principale		250	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - Urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica, come prevista dall'art. 6, comma 1 (lettera a) della Legge 447/95			
F - Locale		30				

NOTE	¹ Per le scuole vale solo il limite diurno
------	---

Tabella 8: Tabella 2 del D.P.R. 142/04 con classificazione strade, ampiezza fascia di pertinenza e valori limite di immissione per strade esistenti e assimilabili.

D.P.R. 30/3/2004 n.142 Tabella 2 - STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI						
TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI AI FINI ACUSTICI (secondo norma CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole ¹ , ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - Autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - Extraurbana Principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - Extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e inter/quartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E - Urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica, come prevista dall'art. 6, comma 1 (lettera a) della Legge 447/95			
F - Locale		30				

NOTE	¹ Per le scuole vale solo il limite diurno
------	---

Al di fuori delle fasce di pertinenza per il rumore generato dalle infrastrutture di trasporto si applicano i limiti stabiliti nella tabella C del DPCM 14/11/97.

Qualora i valori limite per le infrastrutture non siano tecnicamente conseguibili sia all'interno che al di fuori delle fasce di pertinenza, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;

40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;

45 dB(A) Leq per le scuole.

I valori sono valutati al centro della stanza del ricettore, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.

Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore.

Per le aree non ancora edificate interessate all'attraversamento di infrastrutture in esercizio, gli interventi per il rispetto dei limiti sono a carico del titolare della concessione edilizia rilasciata all'interno delle fasce di pertinenza.

4. RILIEVI FONOMETRICI

4.1 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA PER I RILIEVI FONOMETRICI

Le misure fonometriche sono state eseguite conformemente alle indicazioni riportate nel Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/3/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico", utilizzando un fonometro integratore in classe I marca 01 dB modello Solo n. matricola 60158, certificato LAT in data 17/07/2020 dal centro di taratura LAT SONORA s.r.l. n.185 n. certificato di taratura LAT 185/9692, ed un calibratore marca Delta Ohm s.r.l, modello HD9101A n. matricola 02010575, certificato LAT in data 17/07/2020 dal centro di taratura LAT SONORA s.r.l. n.185 n. certificato di taratura LAT 185/9691 di proprietà dell'arch. Paola Lembo.

Il software *post-processing* utilizzato per l'analisi dei dati è il dB Trait della 01 dB.

4.2 RILIEVI METROLOGICI

Le misure sono state effettuate il 27/04/2021, dalla scrivente arch. Paola Lembo, al momento dei sopralluogo le condizioni meteorologiche erano di tempo sereno e senza vento.

Il ciclo di misure è stato ritenuto valido solo quando le calibrazioni effettuate prima e dopo differivano al massimo di $\pm 0,5$ dB. Il fonometro è stato posizionato a circa 1,5 metri dal suolo.

Sono stati eseguiti rilievi del livello sonoro, durante il tempo di riferimento diurno e notturno, nell'area oggetto del progetto di intervento e nelle aree adiacenti. Si è tenuto conto che le fonti di rumore attualmente esistenti sono costituite esclusivamente da infrastrutture di trasporto.

Sono stati individuati 5 punti di rilievo, come riportato nelle seguente planimetria.

Nell' allegato A sono rappresentate le schede delle misure fonometriche con *time history* e spettri in terzi di ottava.



Figura 13: Individuazione dei punti di misura

Tabella 9: Riepilogo rilievi dei livelli di immissione misurati in data 27/04/2021

VALORI LIMITE DI IMMISSIONE (art. 3 D.P.C.M. 14/11/97)											
Data misure	Punto di misura	Descrizione punto di misura	Tempo di riferimento (TR) (comma 3 allegato A DM 16/3/98)	Tempo di osservazione (TO) (comma 4 allegato A DM 16/3/98)	Tempo di misura (TM) (comma 5 allegato A DM 16/3/98)	Livello di rumore ambientale (LA) in dBA epurato di eventi sonori atipici (comma 11 allegato A DM 16/3/98)	Presenza di componenti tonali, impulsive o in bassa frequenza) (comma 15 allegato A DM 16/3/98)	Livello di rumore ambientale corretto LCA=LA+KIA+KTA+KB A in dBA (comma 17 allegato A DM 16/3/98)	Zona acustica di riferimento	Valore limite assoluto di immissione TR (tab. C allegato A DPCM 14/11/97)	Superamento limite immissione SI/NO
27/04/2021	1	lato sud - ovest	diurno (06.00-22.00)	10.00-14.00	13:06:37 13:12:07	59,5	NO	59,5	IV	65	NO
			notturno (22.00-06.00)	22.00-24.00	22:06:21 22:11:22	53,4	NO	53,4		55	NO
27/04/2021	2	lato nord - ovest	diurno (06.00-22.00)	10.00-14.00	12:10:06 12:15:06	57,3	NO	57,3	III	60	NO
			notturno (22.00-06.00)	22.00-24.00	22:22:34 05:35:00	49,5	NO	49,5		50	SI
27/04/2021	3	lato nord - est	diurno (06.00-22.00)	10.00-14.00	12:26:57 12:32:05	54,6	NO	54,6	III	60	NO
			notturno (22.00-06.00)	22.00-24.00	22:14:01 22:19:23	48,3	NO	48,3		50	NO
27/04/2021	4	lato sud	diurno (06.00-22.00)	10.00-14.00	12:58:10 13:03:11	56,1	NO	56,1	III	60	NO
			notturno (22.00-06.00)	22.00-24.00	22:23:43 22:28:50	48,7	NO	48,7		50	NO
27/04/2021	5	lato sud - est	diurno (06.00-22.00)	10.00-14.00	13:06:37 13:12:07	59,5	NO	59,5	IV	65	NO
			notturno (22.00-06.00)	22.00-24.00	22:45:50 22:50:58	53,7	NO	53,7		55	NO

5. VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

5.1 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO *ANTE OPERAM*

Il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 194, attuazione della Direttiva Europea 2002/49 indica che per la redazione di mappe indicanti la rumorosità attuale attraverso i valori dei livelli sonori equivalenti possono essere eseguite mediante calcolo o misurazione. I metodi di calcolo, per scopi di uniformità, sono stati suggeriti nella Raccomandazione della Commissione Europea.

Una valutazione che si basa però solo su elaborazioni con modelli di calcolo potrebbe risultare carente di alcune utili approfondimenti di seguito riportati:

- i modelli tridimensionali proposti dalla Raccomandazione della Commissione Europea si basano essenzialmente sull'analisi della propagazione dell'energia sonora proveniente da fonti specifiche (traffico veicolare, ferroviario, aeronautico, grandi complessi industriali). La presenza sul territorio di attività diffuse (ad esempio artigianali e commerciali), difficilmente riportabili a sorgenti sonore fisse, potrebbe inficiare la valutazione del clima acustico generale.
- L'orografia specifica di alcuni siti e le condizioni termo-igrometriche potrebbero non essere completamente schematizzate nei modelli di simulazione determinando così scostamenti nella valutazione della propagazione del suono.

Le linee guida della Commissione Europea raccomandano in assenza di metodi nazionali per la valutazione delle mappe del rumore l'utilizzo di diversi metodi di calcolo. Il modello utilizzato è l'ISO 9613-2 "*Acoustics- Attenuation of sound propagation outdoors, Part 2: general method of calculation*" parte integrante di un *software* internazionale di rappresentazione e simulazione tridimensionale, e di propagazione sonora denominato Mitra della 01 dB.

Il *software* permette la rappresentazione tridimensionale dell'area oggetto dell'indagine e con l'inserimento di dati significativi per ogni fonte di rumore (flussi di traffico veicolare, ferroviario, livelli di potenza di sorgenti industriali, condizioni atmosferiche) la valutazione dei livelli della pressione sonora e la loro rappresentazione con mappe bidimensionali e curve isolivello.

Per la rappresentazione finale dei risultati si è optato per gradazioni di colori e curve isolivello che offrono una più semplice interpretazione e lettura dei dati su cartografia bidimensionale e sono state seguite attentamente le indicazioni riportate nella norma UNI 9884 con particolare riferimento al paragrafo "*Rappresentazione dei risultati mediante mappa del rumore*".

L'area in oggetto dell'indagine è stata schematizzata nel *software* previsionale Mithra. In particolare è stato generato un modello digitale del terreno attraverso l'acquisizione delle curve di livello e delle quote base degli edifici e delle infrastrutture esistenti. Agli edifici in pianta sono state assegnate le quote e le caratteristiche di riflessione delle pareti. Sono stati schematizzati altresì gli assi viari principali e secondari e ad ognuno di essi è stato associato il volume di traffico, le caratteristiche costruttive e le modalità di esercizio.

Il modello di calcolo previsionale è stato impostato elaborando la cartografia di base in tre dimensioni, inoltre il *software* di calcolo ha richiesto l'immissione dei seguenti parametri:

- flusso orario di veicoli leggeri e pesanti rilevato su ogni arteria stradale principale;
- velocità dei veicoli leggeri e pesanti;

- tipo di manto stradale;
- profilo della sezione stradale;
- ubicazione delle sorgenti rumorose.

Il calcolo è stato eseguito su 1030 ricettori impostando i seguenti parametri:

- modello di calcolo: ISO 9613
- calcolo e a 4 m metri
- n. di raggi pari a 100;
- distanza di propagazione pari a 2000 m;
- n. di riflessioni pari a 5
- tipo di suolo : G 0.68 S 600
- n. intersezioni. 999
- temperatura 15° C
- umidità 70%

Si è proceduto alla simulazione con il *software* di previsione optando per una schematizzazione molto dettagliata della propagazione sonora e della ricezione. Questi dati hanno notevolmente allungato i tempi di calcolo ma offrono maggiori dettagli e attendibilità dei risultati.

I calcoli effettuati hanno riguardato le seguenti simulazioni:

- Clima acustico diurno (06.00-22.00) e notturno (22.00-06.00) allo stato di fatto (*ante operam*);

Nelle figure successive sono rappresentate le mappe del rumore *ante operam* a 4 metri di altezza con tempo di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6), con curve isolivello a 2,5 dBA così come richiesto dalla UNI 9884.

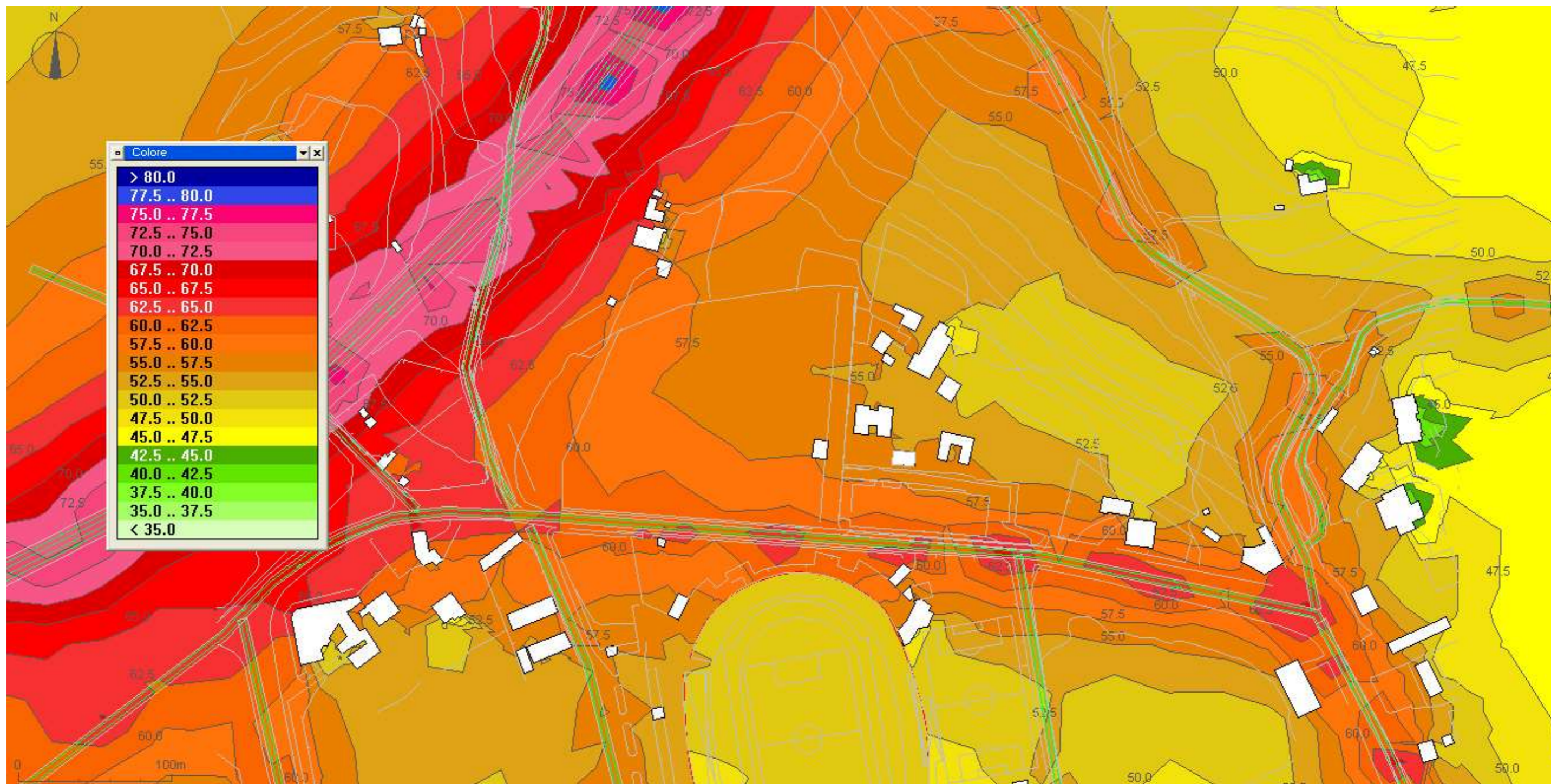


Figura 14: Clima acustico *ante operam* diurno (6-22) a 4 metri calcolato con il software di simulazione Mithra.

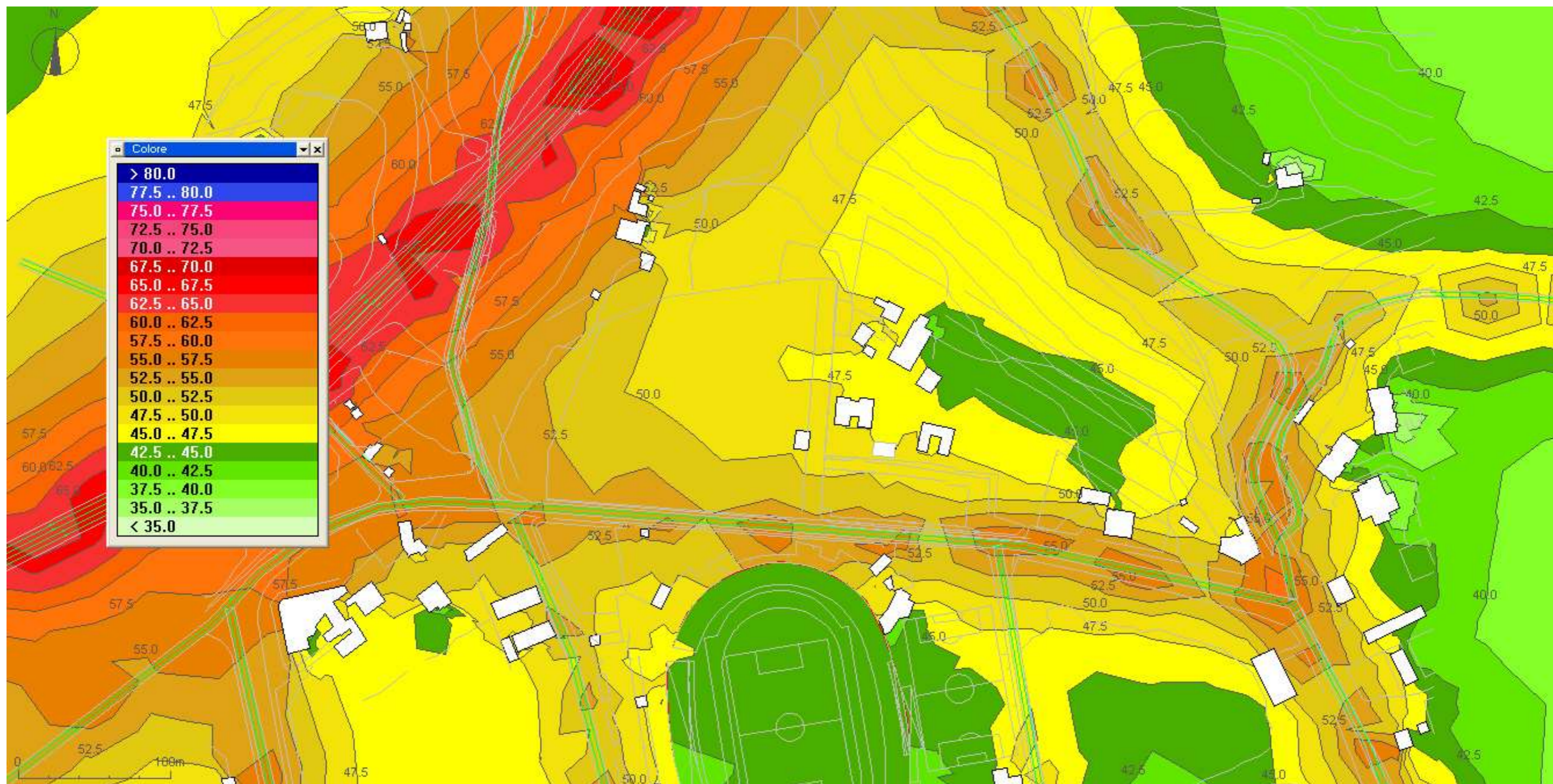


Figura 15: Clima acustico *ante operam* notturno (22-6) a 4 metri calcolato con il software di simulazione Mithra.

5.2 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST OPERAM

5.2.1 VALUTAZIONE DELL'INCREMENTO PERCENTUALE DEL TRAFFICO VEICOLARE

L'intervento progettuale previsto nel PUA, prevede un insediamento di 217 abitanti, che comporterà un mutamento del clima acustico dell'intera area. Le principali fonti di inquinamento acustico potranno essere le seguenti:

- maggiore rumorosità per incremento antropico;
- maggiore rumorosità per aumento del traffico veicolare dovuto all'insediamento;
- maggiore rumorosità dovuta agli impianti meccanici.

Nella seguente tabella sono indicati il numero di abitanti di progetto e i veicoli stimati. Inoltre si prevede una presenza del 10% di ospiti.

Il progetto dell'intervento è attualmente in fase preliminare e per questo motivo non sono note le caratteristiche degli impianti meccanici a servizio delle strutture. Per questo motivo la previsione della rumorosità indotta da detti impianti è rimandata alla fase del progetto definitivo e alla richiesta del permesso di costruire.

Pertanto in questa fase verrà pertanto stimata la sola rumorosità indotta dall'incremento del traffico veicolare connessa al nuovo insediamento.

Tabella 10: Numeri e relativa percentuale di incremento dei veicoli dovuti alla nuova sistemazione dell'area durante il tempo di riferimento diurno (06-22).

TIPOLOGIA E ATTIVITA'	NUMERO VEICOLI STIMATI	NUMERO DI AFFLUSSI PER CIASCUN VEICOLO DALLE 06-22	NUMERO TOTALE DI VEICOLI DALLE 06-22
Abitanti 217	217	4	868
Ospiti	21	2	42
TOTALE VEICOLI	238	6	910
TOTALE INCREMENTO PREVISTO			Circa 57 v/h

Tabella 11: Numeri e relativa percentuale di incremento dei veicoli dovuti alla nuova sistemazione dell'area durante il tempo di riferimento notturno (22-06).

TIPOLOGIA E ATTIVITA'	NUMERO VEICOLI STIMATI	NUMERO DI AFFLUSSI PER CIASCUN VEICOLO DALLE 22-06	NUMERO TOTALE DI VEICOLI DALLE 22-06
Abitanti 217	217	2	434
Ospiti	21	2	42
TOTALE VEICOLI	238	6	476
TOTALE INCREMENTO PREVISTO			Circa 60 v/h

5.2.2 EMISSIONE SONORA DEI PARCHEGGI

L'emissione sonora associata al parcheggio di una vettura si può suddividere in più fasi, che generalmente sono: il percorso delle vie di accesso alle corsie di parcheggio, la ricerca del posto auto libero, l'operazione di parcheggio vera e propria, l'apertura e la chiusura della portiera.

Ciascuna di queste operazioni dà luogo ad una emissione sonora che può essere identificata attraverso una analisi della storia temporale del segnale acustico.

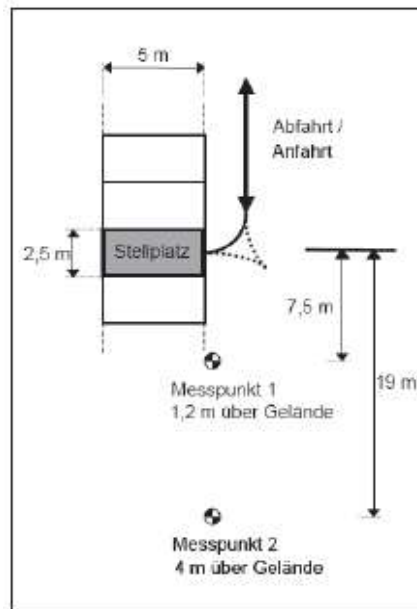


Figura 16: il posto auto e la via di accesso

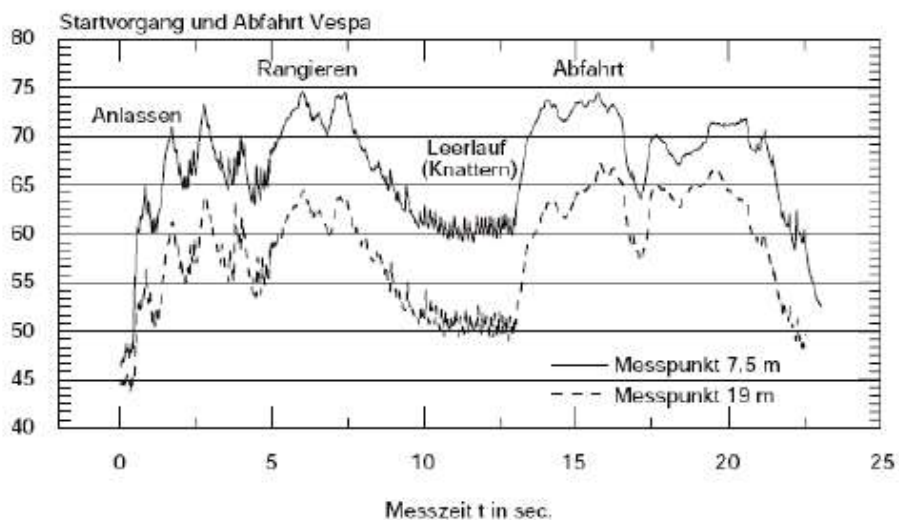


Figura 17: la storia temporale di un movimento completo di parcheggio

A partire dalla storia temporale di un singolo movimento di parcheggio si risale alla emissione sonora in termini di potenza sonora distribuita su un'area.

Una prima distinzione a livello teorico va fatta distinguendo fra il concetto di operazione di parcheggio completa (che tiene cioè conto del contributo del singolo movimento di parcheggio relativo al singolo posto auto e del contributo delle vie di accesso al posto auto stesso nonché del traffico circolante nel parcheggio alla ricerca di un posto auto) e di operazione di parcheggio limitata al singolo parcheggio nel singolo posto auto, senza tener conto del contributo dovuto alle vie di accesso al posto auto e della ricerca del posto libero.

Nel primo caso si parla di "metodo integrato" (descritto dalla DIN 18005-2 del 1987) e nel secondo caso di "metodo separato" (in questo caso il contributo del traffico sulle vie di accesso e della ricerca di parcheggio viene comunque considerato, ma calcolato secondo uno standard diverso, che può essere uno dei metodi standardizzati per il traffico stradale – tipicamente RLS 90 in Germania e RVS 3.02 in Austria).

Il parametro principale che caratterizza l'emissione sonora di un parcheggio è il numero di movimenti veicolari N nell'unità di tempo (l'ora) e relativa all'unità di riferimento B₀ (si tenga conto che l'operazione completa di parcheggio di un veicolo, da questo punto di vista, consiste di due movimenti veicolari).

Questo parametro, definito come N/B₀h, è dunque il parametro fondamentale per caratterizzare l'emissione sonora di una tipologia di parcheggio.

L'unità di riferimento B è talvolta il numero stesso di posti auto del parcheggio, ma più spesso risulta significativo scegliere un parametro correlato con le caratteristiche del tipo di parcheggio.

Tipologia di area parcheggio	Unità B ₀ della quantità di riferimento B	N = movimenti / (B ₀ h)		
		Periodo diurno 6.00 – 22.00	Periodo notturno 22.00 – 6.00	Ora notturna più rumorosa
Aree parcheggio di interscambio (P + R)				
Area parcheggio P + R in prossimità della città, parcheggio libero (distanza della città dalla stazione ferroviaria più vicina < 20 km)	1 posto auto	0.30	0.06	0.16
Area parcheggio P + R in prossimità della città, parcheggio libero (distanza della città dalla stazione ferroviaria più vicina > 20 km)	1 posto auto	0.30	0.10	0.50
Stazione di rifornimento e autogrill				
Zona di rifornimento				
Auto	-	40	15	30
Camion	-	10	6	15
Autogrill				
Auto	1 posto auto	3.50	0.70	1.40
Camion	1 posto auto	1.50	0.50	1.20
Aree residenziali				
Parcheggio sotterraneo	1 posto auto	0.15	0.02	0.09
Parcheggio all'aperto	1 posto auto	0.40	0.05	0.15
Discoteche				
Discoteca	1 m ² area netta sala ristorante	0.02	0.30	0.60
Supermercato				
Piccolo mercato (area di vendita < 5000 mq)	1 m ² area netta di vendita	0.10	-	-
Supermercato (area di vendita > 5000 mq)	1 m ² area netta di vendita	0.07	-	-
Hard discount	1 m ² area netta di vendita	0.17	-	-
Parcheggio di centri per elettronica di consumo	1 m ² area netta di vendita	0.07	-	-
Parcheggio di centri per bricolage e mobili	1 m ² area netta di vendita	0.04	-	-
Ristorante				
Ristorante in città	1 m ² area netta sala ristorante	0.07	0.02	0.09
Ristorante in paese di campagna	1 m ² area netta sala ristorante	0.12	0.03	0.12
Ristorante turistico	1 m ² area netta sala ristorante	0.10	0.01	0.09
Ristorante per pasti veloci di lavoro, con self service	1 m ² area netta sala ristorante	0.40	0.15	0.60
Drive in				
Drive in	-	40	6	36
Hotel				
Hotel con meno di 100 posti letto	1 letto	0.11	0.02	0.09
Hotel con più di 100 posti letto	1 letto	0.07	0.01	0.06
Area parcheggio o parcheggio multipiano in area urbana, comodo al centro				
Area parcheggio a pagamento	1 posto auto	1	0.03	0.16
Parcheggio multipiano, a pagamento	1 posto auto	0.50	0.01	0.04

Figura 18: numero di movimenti orari associati alle diverse tipologie di parcheggio

In aggiunta ai livelli di emissione determinati sulla base dei movimenti orari sono stati determinati dei fattori addizionali dovuti a precise sottospecie di parcheggio che sono riportati nella seguente tabella.

In sostanza, si tratta di fattori (K_{PA} e K_I) che sono stati riconosciuti determinanti e che possono sensibilmente influenzare l'emissione sonora (un parcheggio di un ristorante è più "rumoroso" di un parcheggio standard, ma il parcheggio di una discoteca è a sua volta più rumoroso di un parcheggio di un ristorante).

Il fattore K_{PA} è legato essenzialmente alla tipologia di parcheggio, mentre il fattore K_{PI} è legato alla caratteristica impulsiva: in ogni caso, come per quanto detto sopra, si tratta sempre di fattori derivati empiricamente osservando numerosissimi parcheggi e identificando i parametri diversificanti.

Tipologia di parcheggio	Fattori correttivi in dBA	
	K_{PA}	K_I
Aree di parcheggio per auto		
Parcheggi di interscambio (P + R); Aree di parcheggio in prossimità di aree residenziali; Aree di parcheggio per lavoratori o visitatori; Aree di parcheggio suburbane.	0	4
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali: Carrelli standard su asfalto	3	4
Carrelli standard su pavimentazione sconnessa	5	4
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali: Carrelli a basso rumore su asfalto	3	4
Carrelli a basso rumore su pavimentazione sconnessa	3	4
Aree parcheggio di discoteche (con rumore di autoradio e conversazioni)	4	4
Aree parcheggio di ristoranti	3	4
Aree parcheggio di fast-food	4	4
Fermate urbane dei pulmann		
Pulmann con motore diesel	10	4
Pulmann a gas naturale	7	3
Aree parcheggio per TIR	14	3
Aree parcheggio per motoveicoli	3	4

Figura 19: Fattori correttivi per tipologia di parcheggio

E' interessante osservare come il fattore K_{PI} sia importante in prossimità del parcheggio, mentre esso tende a ridurre il proprio apporto a distanza dal parcheggio.

5.2.3 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO POST OPERAM

L'area in oggetto dell'indagine è stata schematizzata nel software previsionale Mithra. In particolare è stato generato un modello digitale del terreno attraverso l'acquisizione delle curve di livello e delle quote base degli edifici e delle infrastrutture esistenti. Agli edifici in pianta sono state assegnate le quote e le caratteristiche di riflessione delle pareti. Sono stati schematizzati altresì gli assi viari principali e secondari e ad ognuno di essi è stato associato il volume di traffico futuro, le caratteristiche costruttive e le modalità di esercizio. La valutazione dell'incidenza di traffico in percentuale sulle nuove arterie stradali e le velocità di percorrenza sono state fornite dal progettista. Inoltre sono state individuate le fonti principali di rumore in ambiente esterno relative agli impianti meccanici rumorosi che saranno posti in copertura del corpo di fabbrica adibito a commercio.

Si è proceduto alla simulazione con il software di previsione optando per una schematizzazione molto dettagliata della propagazione sonora e della ricezione (angolo di ricerca 1°, n.3 riflessioni, grado di riflessione 1, altezza ricettori 4 m). Questi dati hanno notevolmente allungato i tempi di calcolo ma offrono maggiori dettagli e attendibilità dei risultati.

Per la rappresentazione finale dei risultati si è optato per gradazioni di colori e curve isolivello che offrono una più semplice interpretazione e lettura dei dati su cartografia bidimensionale e sono state seguite attentamente le indicazioni riportate nella norma UNI 9884 con particolare riferimento al paragrafo "Rappresentazione dei risultati mediante mappa del rumore".

Nelle figure successive sono rappresentate le mappe del rumore *post operam* a 4 metri di altezza con tempo di riferimento diurno (6-22) e notturno (22-6), con curve isolivello a 2,5 dBA così come richiesto dalla UNI 9884.

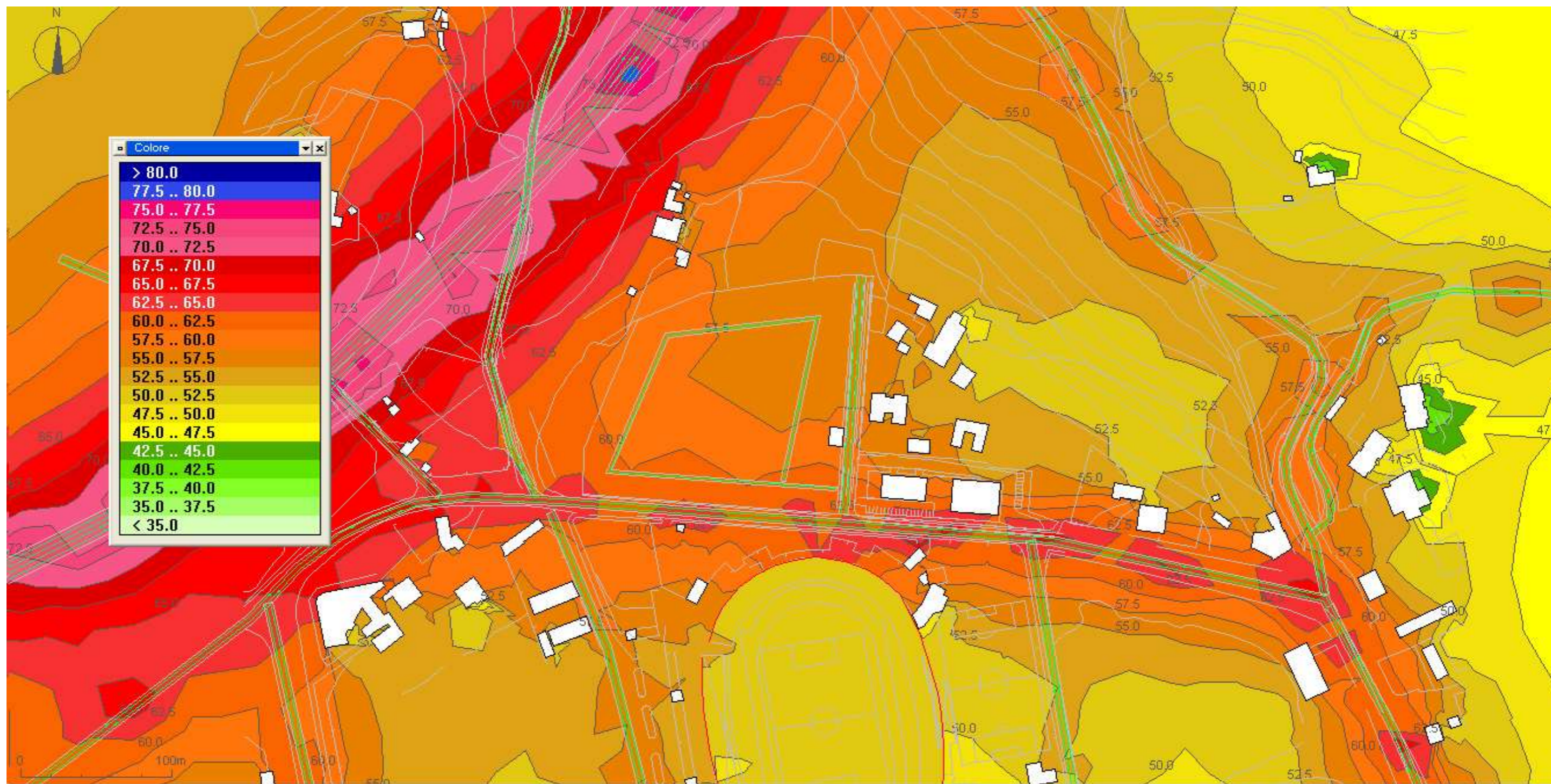


Figura 20: Clima acustico *post operam* diurno (6-22) a 4 metri calcolato con il software di simulazione Mithra.

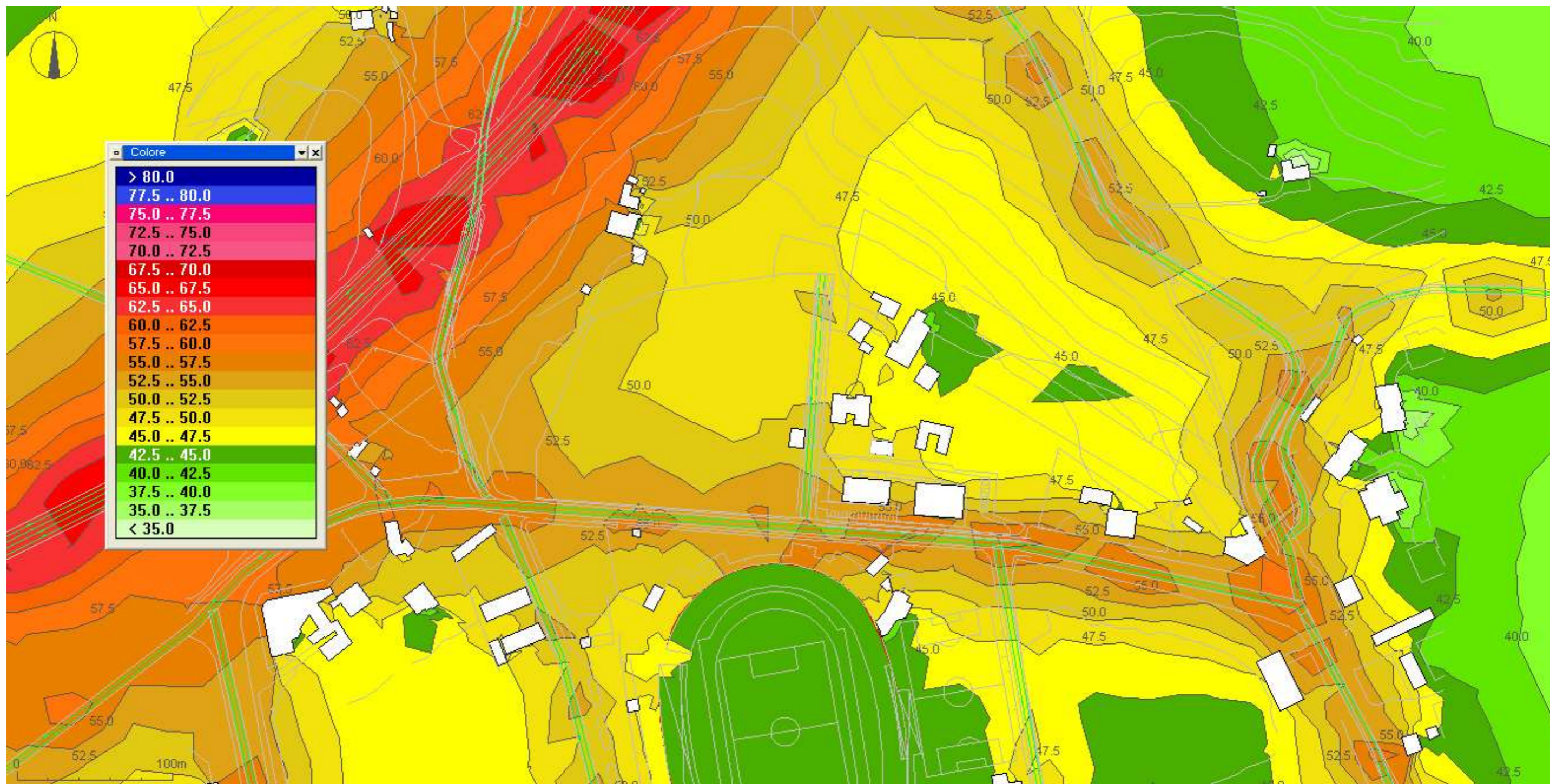


Figura 21: Clima acustico *post operam* notturno (22-6) a 4 metri calcolato con il software di simulazione Mithra.

6. ANALISI DELLA RUMOROSITA' INDOTTA DALL'INTERVENTO

6.1 ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO ANTE E POST OPERAM

Nelle seguenti mappe isofoniche, si può confrontare il clima acustico *ante e post operam*, durante il tempo di riferimento diurno e notturno reso dal *software* tridimensionale in una mappa a 4 metri di quota con curve isolivello a 2,5 dBA. Dal confronto delle mappe acustiche si evince che i livelli di pressione sonora rientrano nei livelli massimi di immissione previsti dal PZA attuale.

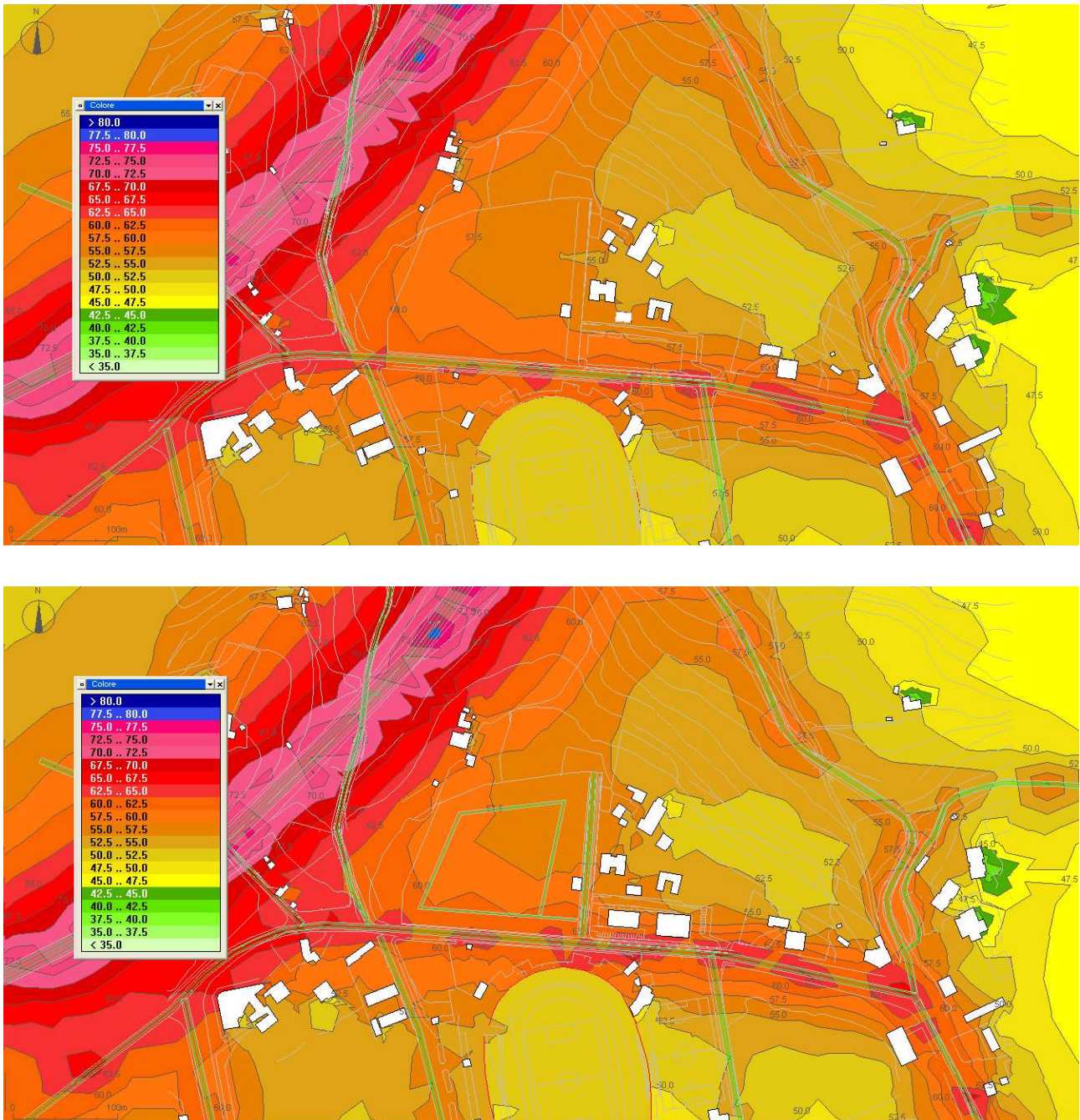


Figura 22: Confronto tra il clima acustico diurno *ante e post operam* calcolato a 4 metri

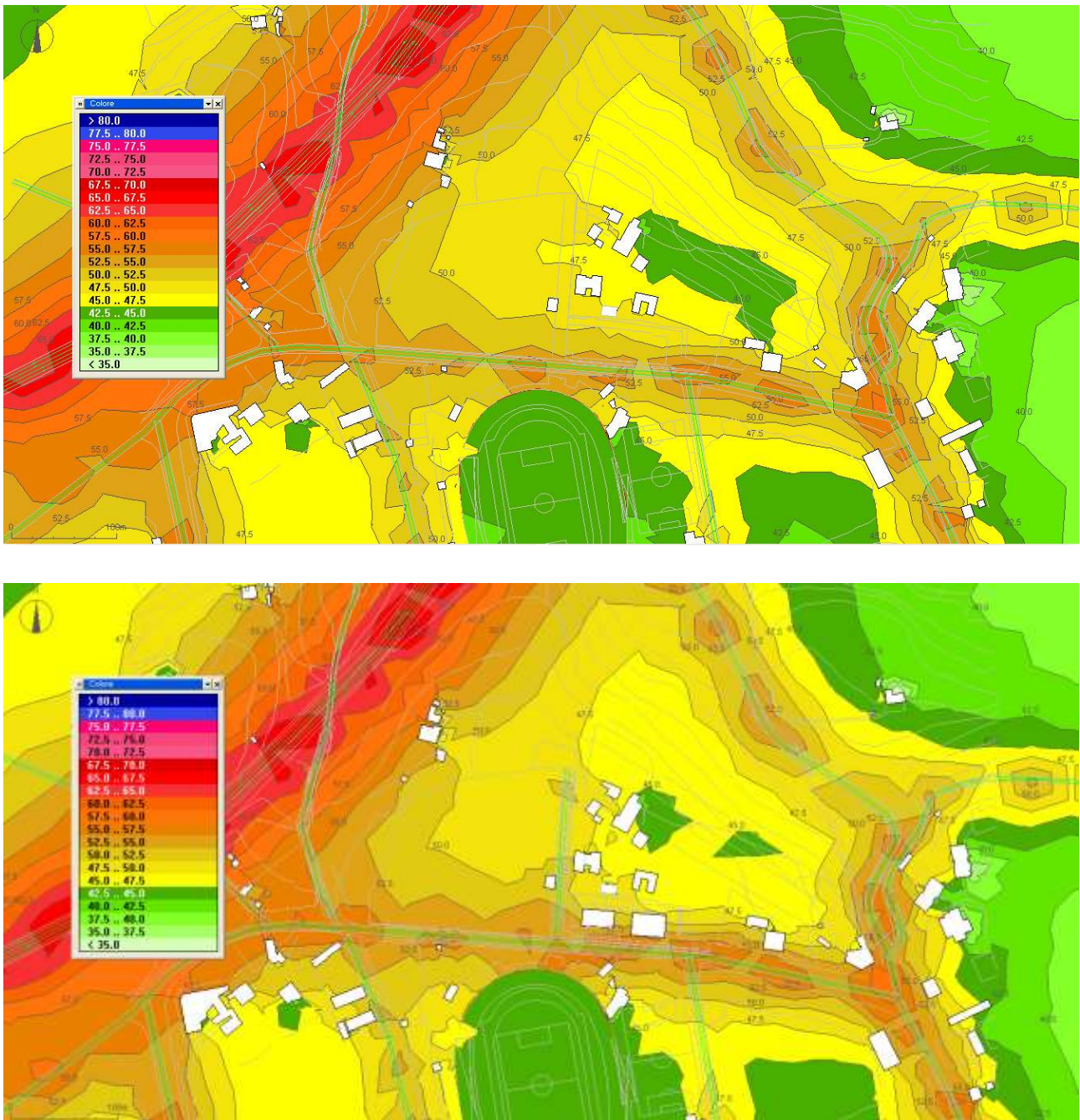


Figura 23: Confronto tra il clima acustico notturno *ante e post operam* calcolato a 4 metri

7. VERIFICA DELLA CLASSE ACUSTICA DI APPARTENENZA DELL'AREA OGGETTO DELLA TRASFORMAZIONE URBANISTICA

La Delibera della Giunta Regionale della Campania n. 2436 del 1 agosto 2003 "Classificazione acustica dei territori comunali. Aggiornamento linee guida regionali (con allegato)", stabilisce i criteri di assegnazione della classe acustica, come di seguito riportato:

Metodologia generale

La individuazione delle caratteristiche di ciascuna zona acustica deve tenere conto della effettiva e prevalente fruizione del territorio, delle destinazioni di ognuna di esse nel piano regolatore comunale e delle eventuali varianti allo stesso, nonché della situazione topografica esistente.

Nella individuazione delle zone, si procederà, prioritariamente, alla identificazione delle Classi a più alto rischio (V e VI) e di quella particolarmente protetta (I).

In questi casi saranno prevalenti i criteri di fruizione del territorio e di destinazione all'interno del piano regolatore.

Per le altre Classi (II, III, IV) si terrà anche conto dei seguenti parametri:

- densità della popolazione;
- presenza di attività commerciali ed uffici;
- presenza di attività artigianali;
- traffico veicolare;
- esistenza di attività industriali, la cui limitata presenza caratterizza la Classe IV;
- esistenza di servizi e di attrezzature.

La valutazione dei parametri citati potrà essere orientativa o legata a valutazioni statistiche; in ogni caso essa sarà parametrata allo scopo di definire l'appartenenza ad una data zona.

Classe I - Aree particolarmente protette

La Classe I, in riferimento alla Tab. 5, comprende le aree destinate ad uso scolastico, quelle ad uso ospedaliero (ospedali e case di cura), quelle destinate a parco ed aree verdi e, comunque, tutte quelle per le quali la quiete sonica abbia rilevanza per la loro fruizione.

Dalle aree verdi sono escluse le piccole aree verdi di quartiere e le aree di verde sportivo, per le quali la quiete sonica non è un elemento strettamente indispensabile per la loro fruizione.

È opportuno suddividere la Classe I, ai soli fini delle priorità di intervento, nelle sottoclassi:

I-a ospedaliera;

I-b scolastica;

I-c verde pubblico ed altre zone per le quali abbia rilevanza la quiete sonica.

Classi II, III, IV - Aree ad uso prevalentemente residenziale, di tipo misto e di intensa attività umana

Comprendono le aree destinate ad uso prevalentemente residenziale, aree di tipo misto e quelle ad intensa attività umana. Per individuare l'appartenenza di determinati territori alle classi indicate, oltre a tenere conto dei criteri di fruizione del territorio e di pianificazione urbanistica, devono essere prese in considerazione: la densità di popolazione, la densità di esercizi commerciali e di uffici, la densità di attività artigianali, il volume di traffico presente in zona.

Tali parametri vengono suddivisi in tre classi: bassa, media e alta densità.

Se i quattro parametri assumono valori identici la zona apparterrà alla Classe II; se il valore assunto è «bassa densità», alla Classe III se il valore assunto è «media densità», alla Classe IV se il valore assunto è «alta densità».

I parametri medesimi, da valere quali valori medi comunali, assumono:

-valore 1 per la «bassa densità»;

-valore 2 per la «media densità»;

-valore 3 per l'«alta densità».

L'assenza di esercizi commerciali o uffici, di attività artigianali o di traffico veicolare, farà assumere ai relativi parametri valore 0. Pertanto tutte le zone nelle quali la somma dei valori è compresa fra 1 e 4 vengono definite di Classe II, quelle nelle quali la somma dei parametri è compresa tra 5 e 8 vengono definite di Classe III e quelle nelle quali è compresa tra 9 e 12 vengono definite di Classe IV. La presenza di piccole industrie determina da sola l'appartenenza del territorio alla Classe IV.

Per quanto concerne la densità abitativa, possono essere considerate aree a bassa densità quelle prevalentemente a villini con non più di tre piani fuori terra, mentre vengono considerate a media densità quelle prevalentemente con palazzine con 4 piani ed attico e ad alta densità quelle prevalentemente con edifici di tipo intensivo con più di cinque piani.

Classificazione delle aree in prossimità a reti viarie e ferroviarie

Come già indicato in precedenza, la densità e la fluidità del traffico sono due importanti indicatori per la identificazione delle zone acustiche, in particolare delle Classi II, III, IV. Può verificarsi, tuttavia, che la classificazione di area in prossimità ad una strada o di un'area in prossimità ad una linea ferroviaria non sia la medesima di quella della zona attraversata. Per facilitare la soluzione di questo problema, vengono indicati alcuni indirizzi operativi.

Classificazione delle aree prossime alle strade

In riferimento alla densità di traffico veicolare, sono da ricomprendere nella Classe IV le aree prossime alle strade ad intenso traffico (orientativamente oltre i 500 veicoli l'ora) e, quindi, tutte le aree prossime alle strade primarie e di scorrimento, i tronchi terminali o passanti di autostrade, le tangenziali, le strade di grande comunicazione, specie se con scarsa integrazione con il tessuto urbano attraversato.

Sono da comprendere nella Classe III, le aree prossime alle strade di quartiere (orientativamente con un traffico compreso tra 50 e 500 veicoli l'ora) e quindi le strade prevalentemente utilizzate per servire il tessuto urbano. Appartengono alla Classe II, le aree prossime alle strade locali (orientativamente con un flusso di traffico inferiore ai 50 veicoli l'ora) prevalentemente situate in zone residenziali.

Qualora le strade da classificare siano interne al tessuto urbano, per area prossima alla strada si intende l'area delimitata dalla superficie degli edifici frontistanti; in condizioni diverse e, comunque, qualora non esista una continuità di edifici-schermo, per area prossima alla strada si intende una fascia di 30 metri a partire dal ciglio della strada stessa. Se l'area prossima alla strada ha un valore limite accettabile di rumore più basso rispetto alla zona circostante, la classificazione assumerà lo stesso valore limite attribuito alla zona circostante.

È da tenere presente, tuttavia, che qualora in tale fascia rientrino sub-zone classificabili come I/a e I/b (ospedali e scuole) dovranno essere rispettati i limiti specifici di tali zone.

Il PZA del Comune di Avellino inserisce l'area in oggetto nella zona acustica III. Le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto sono ovviamente inserite in IV zona per le larghezze previste dalle rispettive normative già citate.

E' stata pertanto effettuata una verifica della classe acustica, sulla base dei nuovi parametri derivanti dal PUA, sulla base degli elementi riportati le aree oggetto della trasformazione non subiranno una variazione di classe acustica.

8. REQUISITI PASSIVI ACUSTICI DEGLI EDIFICI

Il DPCM del 5 dicembre 1997, fissa criteri e metodologie per il contenimento dell'inquinamento da rumore all'interno degli ambienti abitativi e determina i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, al fine di ridurre l'esposizione umana al rumore.

Nella tabella A dell'allegato A, dello stesso decreto, viene riportata la classificazione degli ambienti abitativi, mentre nella tabella B i valori limite delle grandezze che determinano i requisiti passivi dei componenti degli edifici.

Tabella A dell'allegato A del DPCM del 5 dicembre 1997

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili,
- categoria B: edifici adibiti ad uffici e assimilabili;
- categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili,
- categoria D: edifici adibiti ad ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili;
- categoria E: edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili;
- categoria F: edifici adibiti ad attività ricreative o di culto o assimilabili;
- categoria G: edifici adibiti ad attività commerciali o assimilabili

Tabella B dell'allegato A del DPCM del 5 dicembre 1997 "Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici"

Categoria	Parametri				
	R_W	D_{2mnTW}	L_{nW}	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Dove:

R_W è il potere fonoisolante apparente di elementi di separazione tra ambienti;

D_{2mn} è l'isolamento acustico standardizzato in facciata;

L_n è il livello di rumore da calpestio;

L_{ASmax} è il livello massimo di pressione sonora ponderata A con costante di tempo slow;

L_{Aeq} è il livello continuo equivalente di pressione ponderata A.

Gli indici di valutazione che caratterizzano i requisiti acustici passivi degli edifici sono:

- a. indice del potere fonoisolante apparente di partizioni fra ambienti (R_W) da calcolare secondo la norma UNI 8270: 1987, Parte 7^a, para 5.1.
- b. indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,W}$) da calcolare secondo le stesse procedure di cui al precedente punto a.;
- c. indici del livello di rumore di calpestio di solai, normalizzato ($L_{n,W}$) da calcolare secondo la procedura descritta dalla norma UNI 8270: 1987, Parte 7^a, para.5.2.

Inoltre la stessa norma precisa che i valori di R'_W sono riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari, in questo caso l'unità immobiliare è unica, pertanto verrà eseguito solo il calcolo indice dell'isolamento acustico standardizzato di facciata ($D_{2m,nT,W}$).

Le categorie individuate per il rispetto dei requisiti passivi acustici sono:

- categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili.

8.1 NORMATIVA

LEGGE 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico.

DPCM 5/12/1997 - Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

UNI EN 12354-1 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento dal rumore per via aerea tra ambienti.

UNI EN 12354-2 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico al calpestio tra ambienti.

UNI EN 12354-3 - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti. Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea.

UNI/TR 11175 - Guida alle norme serie UNI EN 12354 per la previsione delle prestazioni acustiche degli edifici. Applicazione alla tipologia costruttiva nazionale.

UNI EN ISO 717-1 - Isolamento acustico per via aerea.

UNI EN ISO 717-2 - Isolamento del rumore di calpestio.

UNI 11173 - Finestre, porte e facciate continue - Criteri di scelta in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento, trasmittanza termica ed isolamento acustico.

Circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 3150 (maggio 1967) - Limiti per il tempo di riverberazione con riferimento all'edilizia scolastica.

LEGGE 7 luglio 2009, n. 88 - Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità europee - Legge comunitaria 2008.

UNI 11367:2010 - Classificazione acustica delle unità immobiliari. Procedura di valutazione e verifica in opera.

UNI EN ISO 140-4:2000 - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti.

UNI EN ISO 140-5:2000 - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate.

UNI EN ISO 140-7:2000 - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai.

UNI EN ISO 140-14:2004 Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Linee guida per situazioni particolari in opera.

UNI EN ISO 18233:2006 - Applicazione di nuovi metodi di misurazione per l'acustica negli edifici e ambienti interni.

UNI EN ISO 15186-2:2010 - Misurazione mediante intensità sonora dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera.

UNI EN ISO 10052:2010 - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea, del rumore da calpestio e della rumorosità degli impianti. Metodo di controllo.

UNI EN ISO 16032:2005 - Misuraz. del livello di press. sonora di impianti tecnici in edifici. Metodo tecnico progettuale.

UNI EN ISO 3382-1:2009 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Sale da spettacolo.

UNI EN ISO 3382-2:2008 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Tempo di riverberazione negli ambienti ordinari.

UNI EN ISO 3382-3:2012 - Misurazione dei parametri acustici degli ambienti. Open space.

UNI 11296:2009 - Linee guida per la progettazione, la selezione, l'installazione e il collaudo dei sistemi per la mitigazione ai ricettori del rumore originato da infrastrutture di trasporto.

UNI 8199 - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione. Linee guida contrattuali e modalità di misurazione.

UNI 8290-1 + A122:1983 - Edilizia residenziale. Sistema tecnologico, classificazione e terminologia.

UNI 8369-1:1988 Edilizia - Chiusure verticali, classificazione e terminologia.

UNI 8369-2:1988 Edilizia - Pareti perimetrali verticali, classificazione e terminologia.

ISO 15186-2 Acoustics - Measurement of sound insulation in buildings and of building elements using sound intensity.

8.2 LA TRASMISSIONE DEL RUMORE NELLE STRUTTURE EDILIZIE

Ai fini della individuazione dei criteri e dei materiali per il fonoisolamento è necessario considerare che la trasmissione del rumore avviene in genere secondo due distinti meccanismi di propagazione:

- **trasmissione per via aerea**, quando il rumore si propaga liberamente nell'aria senza incontrare ostacoli;
- **trasmissione per via strutturale**, quando il rumore si propaga attraverso le strutture solide tramite vibrazioni elastiche; la trasmissione strutturale termina quando le vibrazioni arrivano ad una struttura che, vibrando a contatto con l'aria, dà origine alla propagazione per via aerea.

La trasmissione del rumore attraverso due ambienti interessa entrambi i meccanismi. Inoltre, per ogni componente edilizio bisogna distinguere tra:

- **trasmissione diretta**, quando la trasmissione dell'energia sonora nell'ambiente ricevente avviene solo attraverso il componente considerato.
- **trasmissione laterale**, quando la trasmissione dell'energia sonora nell'ambiente ricevente avviene attraverso le strutture adiacenti a quella considerata.

La figura successiva i diversi percorsi di propagazione descritti.

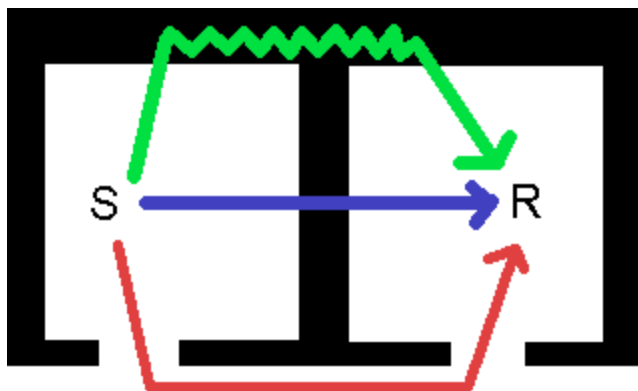


Figura 24: Propagazione sonora diretta, aerea, strutturale

Nelle strutture edilizie le pareti del locale in cui si genera il rumore sono rigidamente collegate a quelle del locale di ricezione, quindi tutte le pareti partecipano alla trasmissione del rumore in modo significativo. Pertanto i calcoli di previsione delle prestazioni dei materiali edilizi portano generalmente ad una sovrastima del comportamento in opera.

8.3 ISOLAMENTO ACUSTICO

Esso è pari alla differenza tra i valori medi dei livelli di pressione sonora che si hanno in due ambienti, quello in cui è posta la sorgente di rumore (L_1) e quello ricevente (L_2)

$$D = L_1 - L_2 \text{ (dB)} \quad (2)$$

Tale valore non è una proprietà intrinseca della parete di separazione dei due ambienti, ma è funzione anche del tipo di posa in opera, delle proprietà acustiche dei singoli componenti edilizi interessati, delle proprietà meccaniche e dei materiali delle strutture laterali, comprese le tipologie dei giunti e le modalità della posa in opera, delle proprietà di assorbimento acustico dei materiali delle superfici interne che influenzano il campo riverberante nel locale ricevente.

8.4 POTERE FONOISOLANTE

La figura successiva indica il comportamento di un rumore aereo di potenza W_i su una parete di separazione tra due ambienti. Tale potenza si ripartisce in W_r energia riflessa; W_d energia dissipata; W_t energia trasmessa come potenza sonora che si irradia nell'ambiente ricevente.

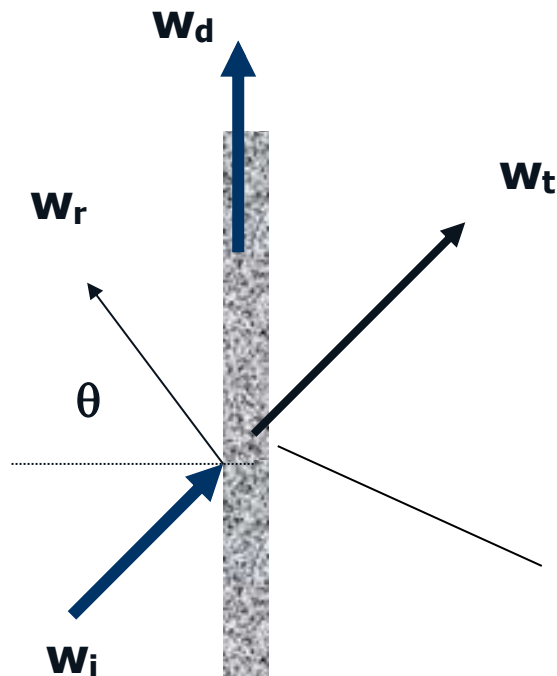


Figura 25: Energia riflessa W_r , energia dissipata W_d ed energia trasmessa W_t in una struttura

Poiché il rumore viene in parte trasmesso attraverso le strutture laterali, il potere fonoisolante apparente R' , misurato in opera, è definito dalla seguente formula:

$$R' = -10 \lg \frac{W_t - W_f}{W_i} \quad (dB) \quad (3)$$

Dove W_f è la potenza sonora che passa nell'ambiente ricevente per trasmissione laterale.

La procedura più corretta per determinare i valori di R' è quella sperimentale, secondo le norme ISO 140. Le formulazioni analitiche finora sviluppate relative alla determinazione del potere fonoisolante di pareti omogenee si basano su ipotesi statistiche e sono legate alla conoscenza delle caratteristiche dimensionali e meccaniche del pannello: massa superficiale, rigidità, smorzamento.

L'andamento tipico del potere fonoisolante di una lastra omogenea al variare della frequenza è riportato nella figura successiva:

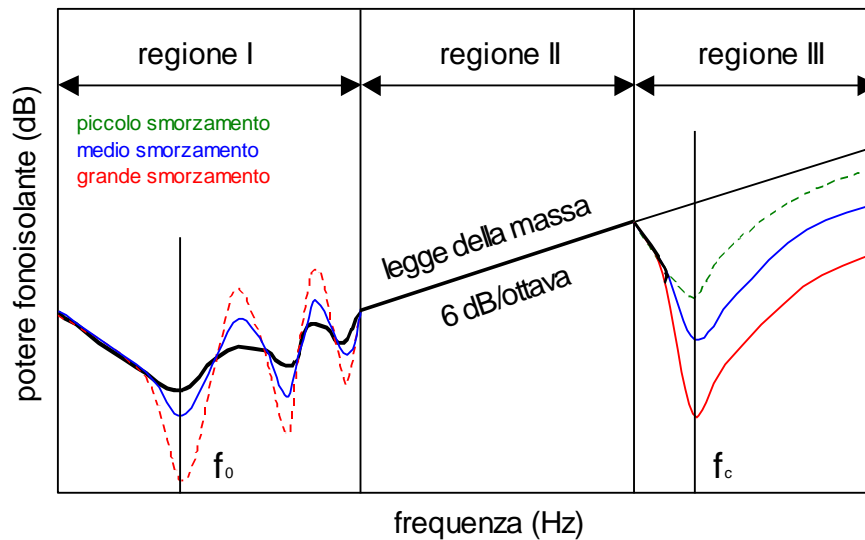


Figura 26: Regione I: tratto discendente rigidità, tratto oscillante fenomeno della risonanza. Regione II: R è descritto dalla legge di massa e aumenta di 6 dB per ogni ottava. Regione III: fenomeno della coincidenza

Si osserva che il potere fonoisolante aumenta con la frequenza con due eccezioni costituite dalla frequenza di risonanza della lastra e dal fenomeno di coincidenza, di cui bisogna tenere conto in fase di progettazione. L'influenza della massa/m² (m'), massa areica, del materiale costruttivo sull'indice del potere fonoisolante R_W è ben rappresentata dalla formula:

$$R_W = 28,4 \log m' - 19,3 \text{ dB} \quad (4)$$

Nelle reali condizioni costruttive del componente edilizio la trasmissione sonora è modificata da vari fattori: spessori, tipo di materiale, presenza di tracce di componenti impiantistici, fessure, ecc

I contributi alla trasmissione sonora dovuto alle strutture laterali tra due ambienti adiacenti non è di facile valutazione in quanto dipende soprattutto dall'accoppiamento strutturale tra le pareti, che tra l'altro può variare, per una stessa tipologia costruttiva, in base alla accuratezza della realizzazione. Una corretta progettazione deve dunque prevedere una dettagliata analisi di tali percorsi e valutare le possibili soluzioni per ridurre la trasmissione dell'energia sonora.

Se su un divisorio in muratura orizzontale o verticale viene applicato uno strato addizionale di un supporto elastico .

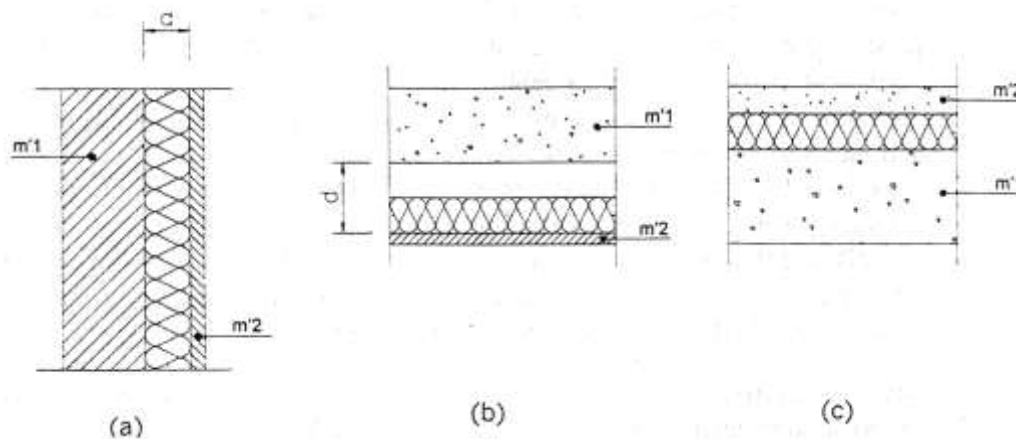


Figura 27: Incremento del potere fonoisolante mediante l'applicazione di uno strato addizionale su un divisorio in muratura: a) divisorio verticale con controparte; b) solaio con controsoffittatura; c) pavimento galleggiante.

si determina un sistema risonante a doppia parete che può produrre un miglioramento del potere fonoisolante complessivo. Condizione essenziale è che la separazione tra le due strutture sia completa.

Per i divisori verticali sono utilizzate contropareti formate da una lastra di cartongesso, incollata ad un pannello di fibra minerale. L'applicazione avviene tramite incollaggio. Nelle strutture orizzontali lo strato addizionale può essere rappresentato da un controsoffitto, per trattamento della superficie inferiore, oppure da un pavimento galleggiante, con massetto e pavimento su supporto elastico, per la superficie superiore. Il potere fonoisolante complessivo dipende essenzialmente da quello della struttura in muratura esistente. Esso può essere incrementato in modo significativo.

Il potere fonoisolante di un sistema a pavimento galleggiante è funzione diretta della massa aerica del solaio (m') ed inversa della rigidità dinamica del supporto elastico.

8.5 ISOLAMENTO ACUSTICO DI FACCIATA

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche dell'edificio al rumore aereo proveniente dall'esterno, la grandezza utilizzata è l'isolamento acustico di facciata D_{2m} che, come specificato in precedenza, è pari alla differenza tra i livelli di pressione sonora misurati all'esterno dell'edificio e all'interno (1). Esso rappresenta una grandezza direttamente misurabile che fornisce la prestazione di isolamento acustico della facciata in funzione del tipo di sorgente sonora esterna. I valori degli indici di isolamento acustico di facciata per gli edifici scolastici sono riportati nella tabella B del decreto sui requisiti acustici passivi degli edifici.

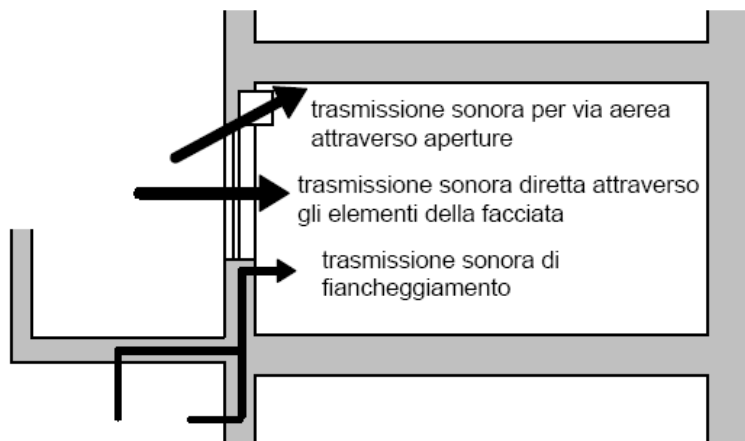


Figura 28: *Diversi percorsi di trasmissione del suono (per via aerea e strutturale) in una facciata.*

Il potere fonoisolante di una facciata è dovuto al contributo dei componenti che la compongono: la parete in muratura, le vetrate degli infissi, i serramenti. Il potere fonoisolante complessivo della facciata sarà pertanto ottenuto dall'espressione generale:

$$R_w = -\log_{10} \frac{1}{S} \sum S_i 10^{0,1 R_{wi}} \text{ dB} \quad (5)$$

Dove R_{wi} è il potere fonoisolante del componente i -esimo (serramento, telaio, cassonetto, parete cieca) di superficie S_i ; S è la superficie totale della facciata considerata..

La tabella seguente riporta gli indici di valutazione del potere fonoisolante dei più comuni tipi di vetrate ottenuti sperimentalmente in base alla norma ISO 717-1.

	125	250	500	1000	2000	4000	R_w (C; C _n)
<u>Pannelli singoli</u>							
3 mm	14	19	25	29	33	25	28 (-1; -4)
4 mm	17	20	26	32	33	26	29 (-2; -3)
5 mm	19	22	29	33	29	31	30 (-1; -2)
6 mm	18	23	30	35	27	32	31 (-2; -3)
8 mm	20	24	29	34	29	37	32 (-2; -3)
10 mm	23	26	32	31	32	39	33 (-2; -3)
12 mm	27	29	31	32	38	47	34 (0; -2)
<u>Pannelli stratificati (lamina plastica di 0,5 ÷ 1 mm)</u>							
6 mm	20	23	29	34	32	38	32 (-1; -3)
8 mm	20	25	32	35	34	42	33 (-1; -3)
10 mm	24	26	33	33	35	44	34 (-1; -3)
<u>Vetrocamera (intercapedine d'aria di 6 ÷ 16 mm)</u>							
4-(6÷16)-4 mm	21	17	25	35	37	31	29 (-1; -4)
6-(6÷16)-4 mm	21	20	26	38	37	39	32 (-2; -4)
6-(6÷16)-6 mm	20	18	28	38	34	38	31 (-1; -4)
8-(6÷16)-4 mm	22	21	28	38	40	47	33 (-1; -4)
8-(6÷16)-6 mm	20	21	33	40	36	48	35 (-2; -6)
10-(6÷16)-4 mm	24	21	32	37	42	43	35 (-2; -5)
10-(6÷16)-6 mm	24	24	32	37	37	44	35 (-1; -3)
6-(6÷16)-6 mm	20	19	30	39	37	46	33 (-2; -5)
6-(6÷16)-10 mm	24	25	33	39	40	49	37 (-1; -5)

Figura 29: I valori del potere fonoisolante di vetrate riportati nel seguito provengono da dati sperimentali (M. Garai, S. Secchi, Isolamento acustico degli edifici, Maggioli).

L'incidenza dei telai generalmente non è elevata a causa della modesta superficie degli stessi. Tuttavia va considerata con attenzione la tenuta del serramento. A ragione di tale parametro la perdita di R_w può essere fino a 8 dB. Il cassonetto rappresenta normalmente un punto debole poiché in comunicazione con l'esterno attraverso passaggi d'aria importanti. E' sempre opportuno che il cassonetto sia silenziato.

8.6 RUMORE DA CALPESTIO

Il livello di rumore da calpestio L_i esprime in pratica la risposta acustica di un solaio. Si tratta di rumore impattivo di tipo meccanico impulsivo, dovuto in genere alla trasmissione di energia sonora provocata dal calpestio o dalla caduta di oggetti nell'ambiente sottostante. La sollecitazione interessa in misura abbastanza omogenea tutte le frequenze. Oltre che alla radiazione acustica del solaio il rumore immesso è dovuto anche alle sollecitazioni delle pareti laterali.

Il valore del rumore da calpestio dipende fortemente dallo smorzamento della struttura ed in genere diminuisce di 9 dB con il raddoppio dello spessore. Per ridurre il valore di L_i occorre intervenire nel seguente modo:

- incrementare notevolmente, se possibile, lo spessore del solaio;
- incrementare lo smorzamento della superficie del pavimento coprendolo con materiale resiliente, elastico, quale sughero, gomma, ecc.;
- svincolare strutturalmente il pavimento direttamente sollecitato dalla restante parte dell'edificio:
 - a- per interposizione tra solaio e pavimento di uno strato di materiale elastico (pavimento galleggiante);
 - b- con realizzazione di un controsoffitto sospeso, svincolato il più possibile dalla struttura sovrastante (utilizzando per gli agganci del controsoffitto degli elementi elastici).

Per il sistema formato da un tappeto elastico posato sulla base rigida preesistente si può applicare la seguente formula:

$$\Delta L_{nw} = 75 - 20 \log s' \text{ dB} \quad (6)$$

Dove ΔL_{nw} è la differenza di livello di rumore da calpestio; s' è la rigidità dinamica del materiale utilizzato. Si ottiene pertanto:

$\Delta L_{nw} = 5$ dB con piastrelle in materiale vinilico compatto spessore 4-5 mm;

$\Delta L_{nw} = 15$ dB con rivestimento in rotoli di materiale vinilico con un substrato in materiale poroso spessore 3-4 mm;

$\Delta L_{nw} = 20$ dB con moquette a pelo raso spessore 4-5 mm.

Tutti gli indici di valutazione: isolamento acustico D , potere fonoisolante R , livello di rumore da calpestio L_i , sono valutati in funzione della frequenza, in bande di un terzo di ottava da 100 Hz a 3150 Hz. La procedura per la determinazione di tali valori numerici è riportata nelle norme UNI EN ISO 717-1 e 717-2.

8.7 RUMORE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI

Gli impianti tecnologici devono essere distinti, sulla base delle modalità temporali di funzionamento, in impianti a funzionamento continuo (climatizzazione) e a funzionamento discontinuo (tutti gli altri). Come già riportato il D.P.C.M. 5/12/97 stabilisce i seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) L_{Amax} con costante di tempo slow per i servizi a funzionamento discontinuo
- b) 25 dB(A) L_{Aeq} per i servizi a funzionamento continuo.

Gli impianti a funzionamento discontinuo sono costituiti prevalentemente da quelli idrosanitari e dagli ascensori

Gli impianti a funzionamento continuo sono quelli di climatizzazione.

Gli impianti idrosanitari trasmettono il rumore per via solida. Gli interventi di isolamento acustico sono tutti preventivi. Se tali impianti non sono realizzati con opportune protezioni mirate all'isolamento dalle strutture edilizie, gli interventi in opera possono soltanto rientrare in quelli di isolamento contro i rumori aerei e soprattutto da calpestio.

Gli ascensori oleodinamici sono più silenziosi di quelli a fune e sono quindi da preferire quando la loro ubicazione si trova a ridosso di ambienti nei quali è necessaria un'elevata quiete sonora.

Per gli impianti di climatizzazione possono distinguersi: un generatore di calore o di freddo, le canalizzazioni per il trasporto dell'aria trattata negli ambienti, le bocchette di distribuzione, le ventole di immissione e di estrazione dell'aria, eventuali canne fumarie.

8.8 TEMPI DI RIVERBERAZIONE ED INTELLIGIBILITÀ DEL PARLATO

La qualità acustica degli ambienti all'ascolto della parola dipende essenzialmente dall'assenza di disturbo e dalla buona ricezione. La buona ricezione è legata dunque ad un basso livello del rumore di fondo e ad un sufficiente livello sonoro in ambiente, percepito in modo chiaro e distinto, senza sovrapposizioni mutue. In particolare, nel caso dell'ascolto della parola, il contributo delle onde riflesse deve essere tale per cui si instauri una situazione favorevole di compromesso, di rinforzo del livello sonoro diretto, senza che una durata troppo lunga della coda sonora mascheri i segnali successivi.

Il livello sonoro L_p che tende a stabilirsi in condizioni stazionarie in un ambiente chiuso è dato dalla sovrapposizione del campo sonoro diretto delle onde provenienti direttamente dalla sorgente e dal campo riverberato, costituito dall'insieme di tutte le onde riflesse, che si susseguono con regolarità. Il suono diretto si riduce di intensità in funzione

della distanza dalla sorgente, ma viene in parte recuperato dalle riflessioni provenienti dalle superfici del locale. E' importante dunque che negli ambienti destinati all'ascolto della parola venga favorita la propagazione dei suoni dovuti alle prime riflessioni, tramite specchi acustici opportunamente posizionati mentre deve essere ostacolata la propagazione dei suoni dovuti alle riflessioni successive che determinano quella coda sonora che interferisce con la chiarezza e nitidezza del parlato.

Gli effetti del suono riverberato sulla qualità dell'ascolto si valutano con la determinazione del parametro tempo di riverberazione, in particolare il T_{60} (il tempo necessario ad un determinato suono perché il suo livello sonoro si riduca di 60 dB). Il valore ottimale di tale parametro varia da un secondo circa per il parlato a due secondi circa per l'ascolto della musica. Esso è valutato anche in funzione della frequenza, come prescritto anche dal citato decreto sull'edilizia scolastica. Il tempo di riverberazione ottimale inoltre aumenta con l'aumento del volume della sala.

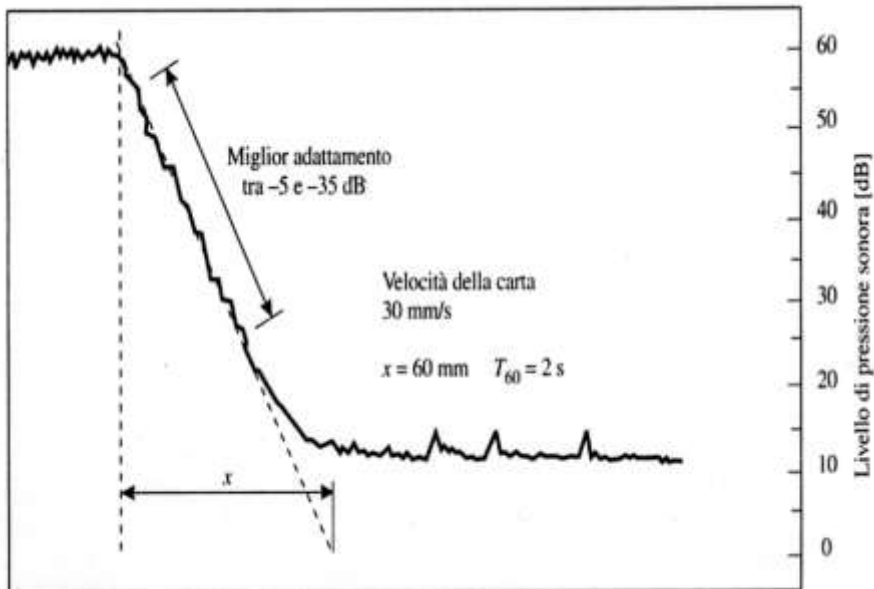


Figura 30: Misura del tempo di riverberazione T_{60} in un ambiente.

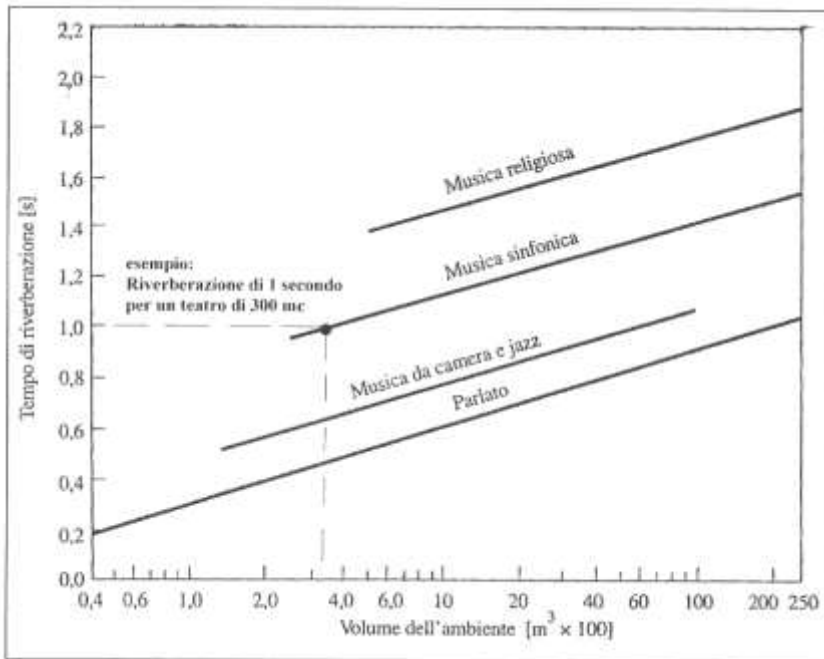


Figura 31: Tempi di riverberazione ottimali in ambienti con diverse destinazioni d'uso

8.9 INDICI DI VALUTAZIONE DA APPLICARE ALL'EDIFICIO IN BASE AL D.P.C.M. 5/12/1997

In base alla determinazione preventiva degli indici di valutazione di cui il citato D.P.C.M. 5/12/1997 che definisce i limiti da applicare al progetto, in funzione della destinazione d'uso dell'edificio, i parametri da rispettare sono i seguenti:

Categoria	Parametri				
	R_W	D_{2mnTW}	L_{nW}	L_{ASmax}	L_{Aeq}
A, C	50	40	63	35	35

9. CONCLUSIONI

A seguito dei rilievi fonometri eseguiti e delle impostazioni effettuate nel modello di propagazione acustica, e dell'analisi dei risultati ottenuti, rispetto al Piano Urbanistico Attuativo del Campo Genova - Zona Riqualificazione "Rq01" nel Comune di Avellino, è possibile asserire quanto segue;

RISPETTO DEI LIMITI DI EMISSIONE E DI IMMISSIONE DI CUI AL PZA

L'area è fortemente influenzata dall'intenso traffico veicolare delle strade limitrofe e in special modo dalla via Annarumma e dalla autostrada A16, la nuova sistemazione dell'area ed il traffico indotto, poco influenzano l'attuale clima acustico della zona. A seguito dell'intervento non si evidenzia il superamento dei limiti diurni di immissione e di emissione imposti dal Piano di zonizzazione acustica per le zone classificate III e IV calcolate a 4 metri.

OPERE DI PROTEZIONE ACUSTICA PASSIVA

A seguito della determinazione preventiva degli indici di valutazione, i parametri da rispettare nel dovranno essere conformi alla classe A tabelle A e B del D.P.C.M. 5/12/1997.

RUMORE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

Per il rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto esistenti in base all'articolo 3, comma 2, del D.P.C.M. 14/11/97, le fasce di pertinenza per ciascuna infrastruttura di trasporto, sono quelle aree adiacenti all'infrastruttura in cui non si applicano, per il rumore prodotto dall'infrastruttura, i limiti di cui alla tabella C del sopra citato decreto, bensì quelli definiti dai relativi decreti attuativi.

All'esterno di tali fasce la sorgente di rumore costituita dalla infrastruttura di trasporto concorre al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

COMPATIBILITA' AL PZA

E' stata effettuata una verifica della classe acustica, sulla base dei nuovi parametri derivanti dal PUA, sulla base degli elementi riportati le aree oggetto della trasformazione non subiranno una variazione di classe acustica.

Pertanto, successivamente alle analisi effettuate e alle valutazioni eseguite, è possibile sostenere che, a seguito della proposta di un Piano Urbanistico Attuativo del Campo Genova - Zona Riqualificazione "Rq01" nel Comune di Avellino, l'area rientra nei valori limite imposti dal Piano di zonizzazione acustica calcolate a 4 metri.

Inoltre, dall'analisi condotta, *ante operam* che *post operam*, non si riscontrano, sui ricettori più esposti, evidenti superamenti dei livelli di differenziali di immissione relativi al periodo diurno e notturno.

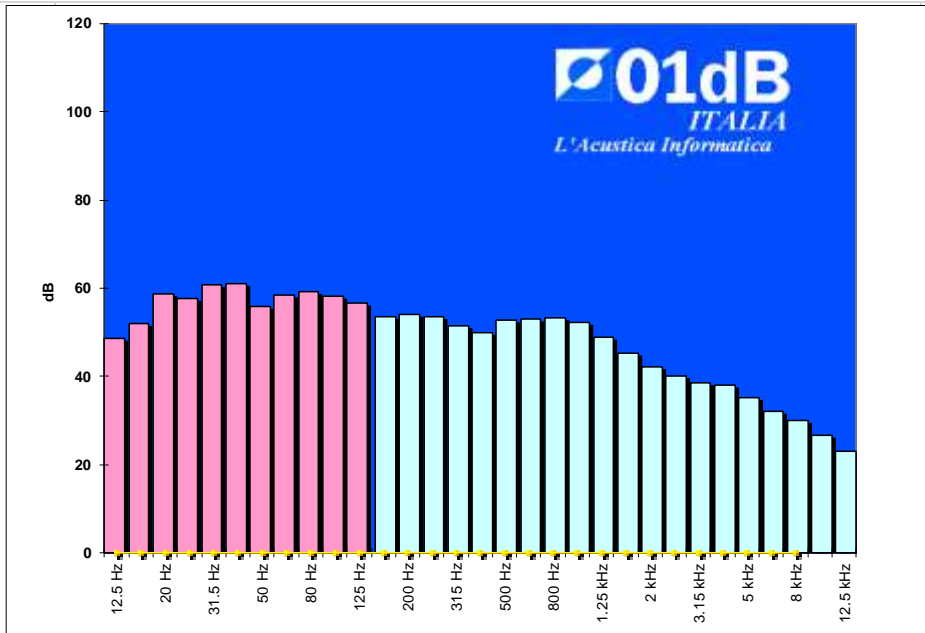
Pozzuoli, 29/04/2021

In fede
Arch. Paola LEMBO
ENTECA n. 8648

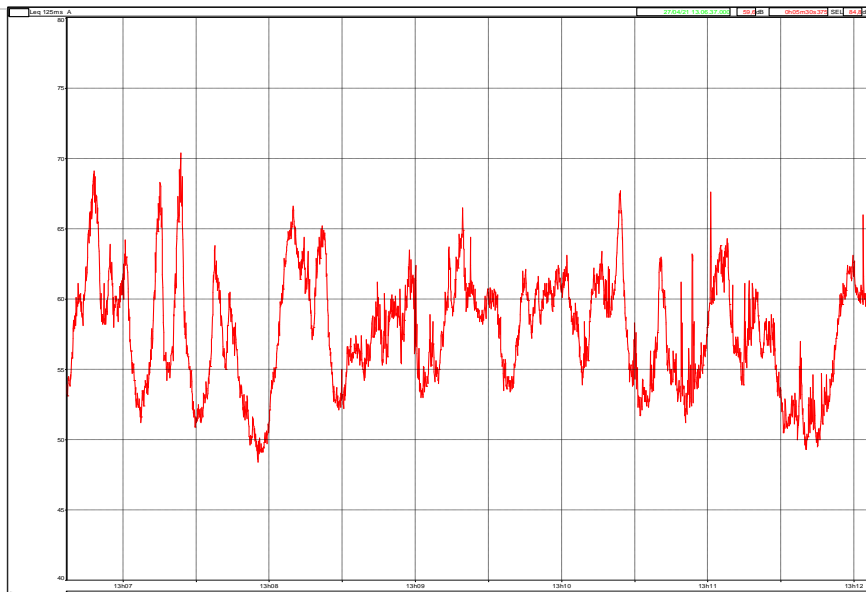
ALLEGATO A- SCHEDE MISURE FONOMETRICHE

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMD
Ubicazione misura:	I
Tempo di riferimento (TR):	diurno (06.00 - 22.00)
Livello equivalente (dBA):	59,5

HZ	dB
12.5 Hz	48,7
16 Hz	52
20 Hz	58,8
25 Hz	57,7
31.5 Hz	60,9
40 Hz	61
50 Hz	55,9
63 Hz	58,4
80 Hz	59,2
100 Hz	58,1
125 Hz	56,7
160 Hz	53,5
200 Hz	54
250 Hz	53,6
315 Hz	51,5
400 Hz	50
500 Hz	52,7
630 Hz	53
800 Hz	53,4
1 kHz	52,2
1.25 kHz	48,9
1.6 kHz	45,4
2 kHz	42,2
2.5 kHz	40,1
3.15 kHz	38,7
4 kHz	38
5 kHz	35,2
6.3 kHz	32,2
8 kHz	30
10 kHz	26,8
12.5 kHz	23



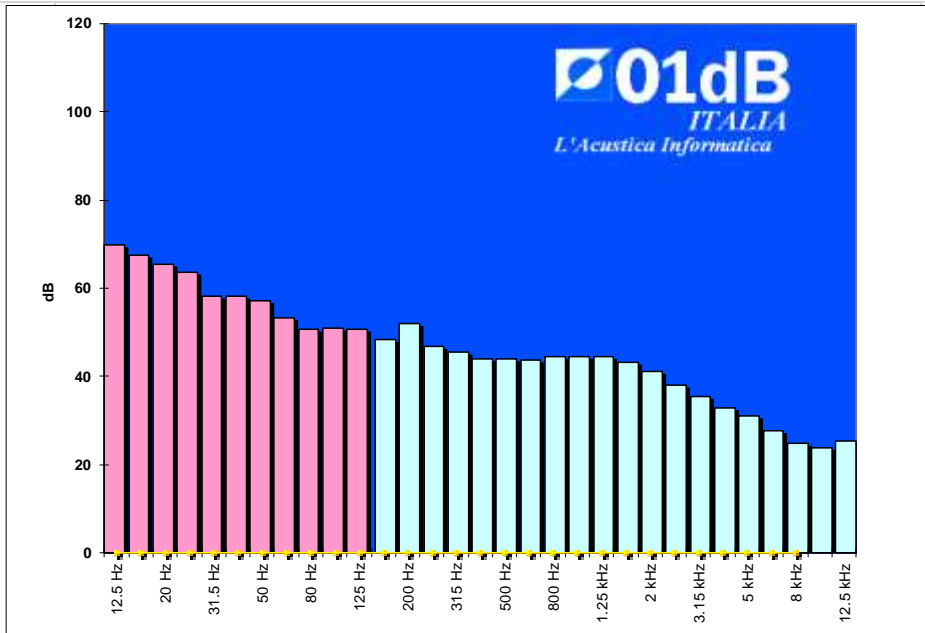
Nel grafico vengono visualizzate 2 curve isofoniche: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



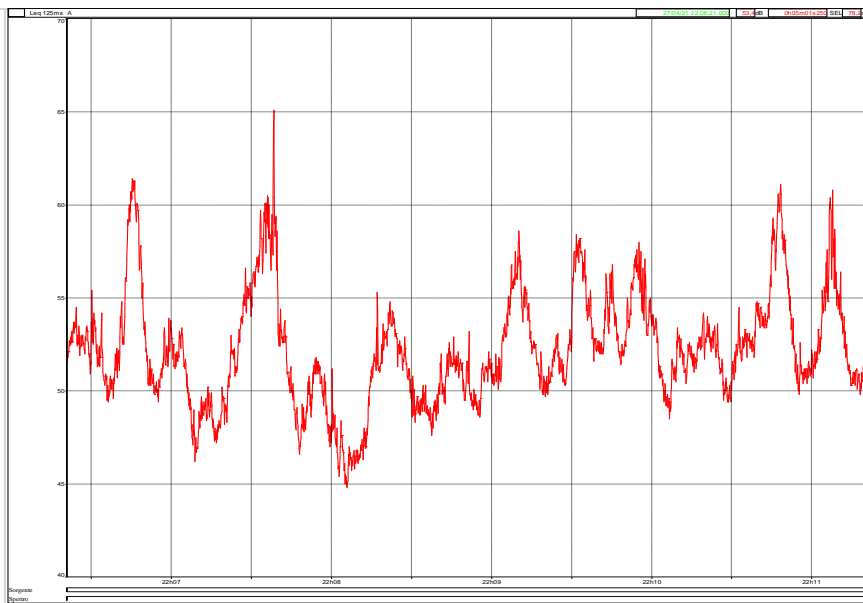
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMN
Ubicazione misura:	I
Tempo di riferimento (TR):	notturno (22.00 - 06.00)
Livello equivalente (dBA):	53,4

HZ	dB
12.5 Hz	69,8
16 Hz	67,6
20 Hz	65,4
25 Hz	63,6
31.5 Hz	58,1
40 Hz	58,1
50 Hz	57,2
63 Hz	53,2
80 Hz	50,7
100 Hz	51
125 Hz	50,7
160 Hz	48,4
200 Hz	52,1
250 Hz	46,8
315 Hz	45,6
400 Hz	44,1
500 Hz	44
630 Hz	43,8
800 Hz	44,6
1 kHz	44,6
1.25 kHz	44,5
1.6 kHz	43,2
2 kHz	41,1
2.5 kHz	38,1
3.15 kHz	35,6
4 kHz	32,8
5 kHz	31,2
6.3 kHz	27,8
8 kHz	25
10 kHz	23,9
12.5 kHz	25,4



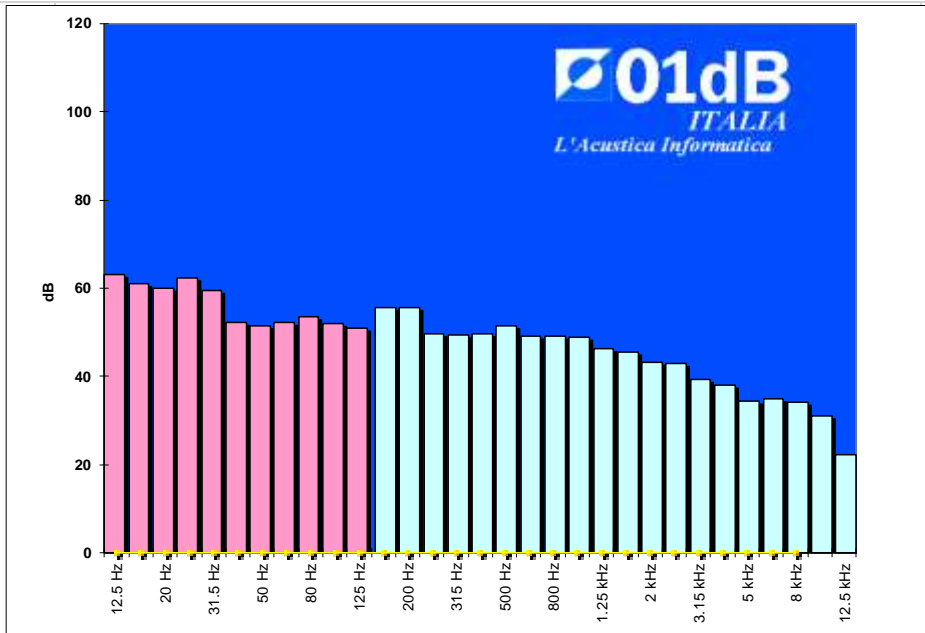
Nel grafico vengono visualizzate 2 curve isofoniche: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



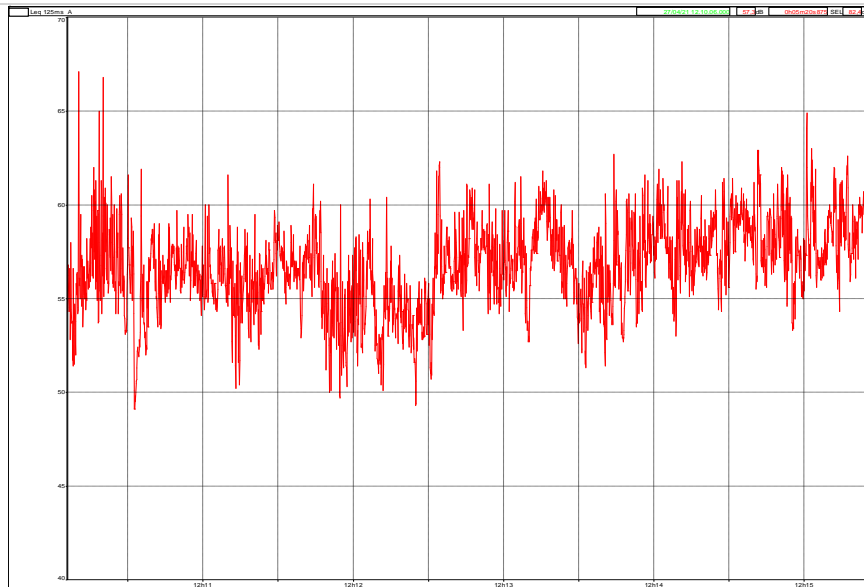
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMD
Ubicazione misura:	2
Tempo di riferimento (TR):	diurno (06.00 - 22.00)
Livello equivalente (dBA):	57,3

HZ	dB
12.5 Hz	63
16 Hz	61
20 Hz	60
25 Hz	62,2
31.5 Hz	59,6
40 Hz	52,2
50 Hz	51,4
63 Hz	52,2
80 Hz	53,6
100 Hz	51,9
125 Hz	51
160 Hz	55,7
200 Hz	55,7
250 Hz	49,6
315 Hz	49,5
400 Hz	49,6
500 Hz	51,4
630 Hz	49,2
800 Hz	49,1
1 kHz	49
1.25 kHz	46,2
1.6 kHz	45,6
2 kHz	43,2
2.5 kHz	43
3.15 kHz	39,4
4 kHz	38
5 kHz	34,4
6.3 kHz	35
8 kHz	34,2
10 kHz	31
12.5 kHz	22,2



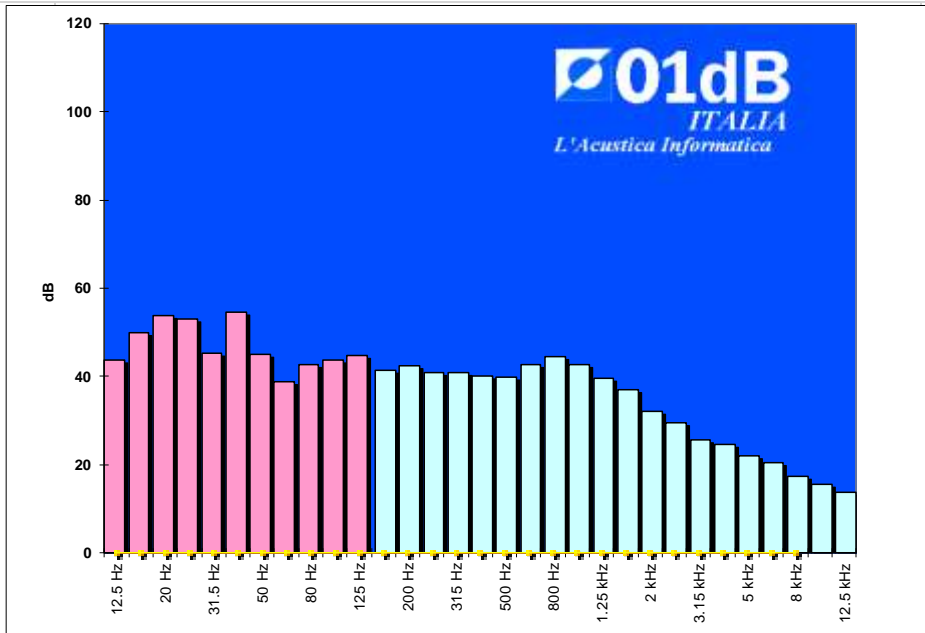
Nel grafico vengono visualizzate 2 curve isofoniche: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



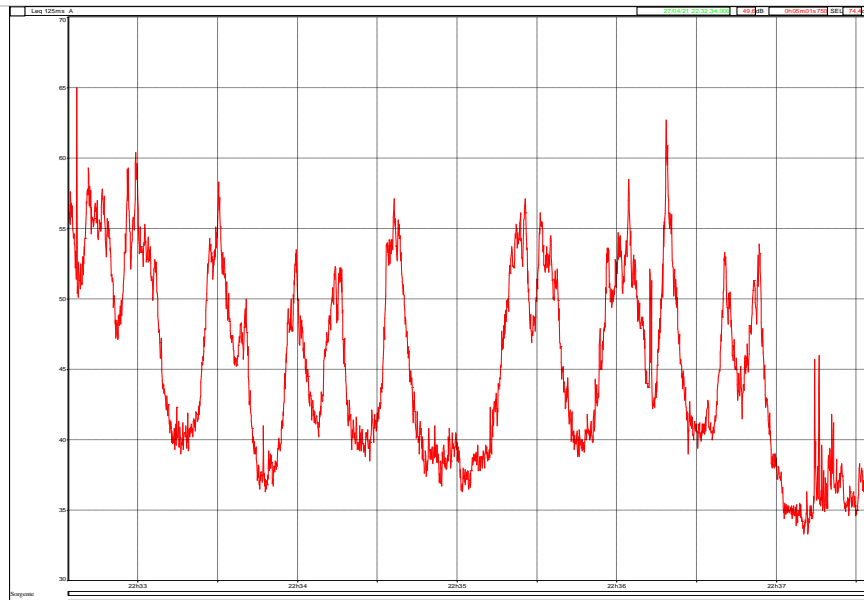
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMN
Ubicazione misura:	2
Tempo di riferimento (TR):	notturno (22.00 - 06.00)
Livello equivalente (dBA):	49,6

HZ	dB
12.5 Hz	43,7
16 Hz	50
20 Hz	53,8
25 Hz	53,1
31.5 Hz	45,2
40 Hz	54,6
50 Hz	45
63 Hz	38,8
80 Hz	42,8
100 Hz	43,7
125 Hz	44,7
160 Hz	41,3
200 Hz	42,4
250 Hz	41
315 Hz	41
400 Hz	40,2
500 Hz	39,9
630 Hz	42,7
800 Hz	44,6
1 kHz	42,8
1.25 kHz	39,7
1.6 kHz	36,9
2 kHz	32,2
2.5 kHz	29,5
3.15 kHz	25,6
4 kHz	24,5
5 kHz	22,1
6.3 kHz	20,4
8 kHz	17,5
10 kHz	15,6
12.5 kHz	13,8



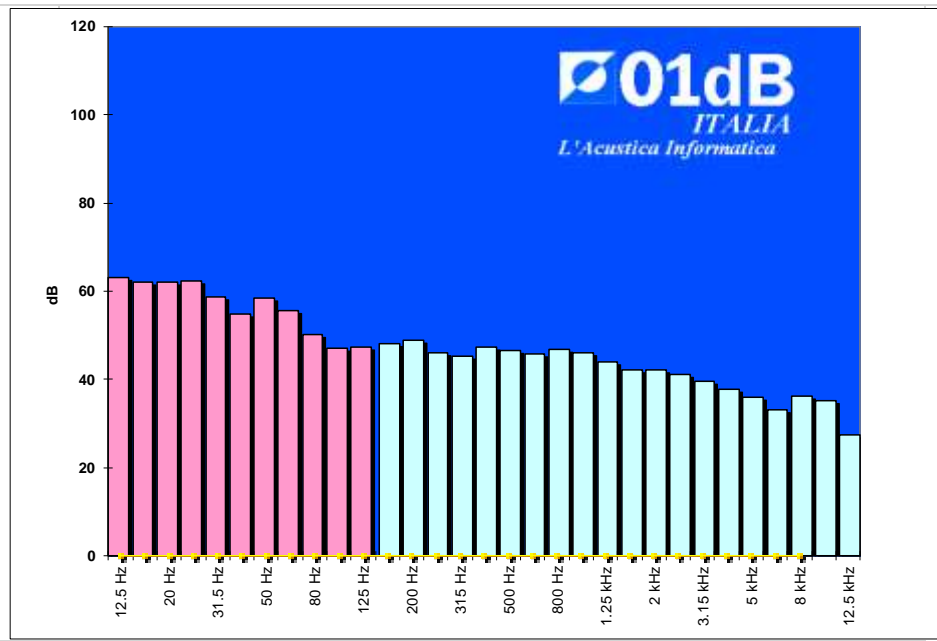
Nel grafico vengono visualizzate 2 curve isofoniche: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



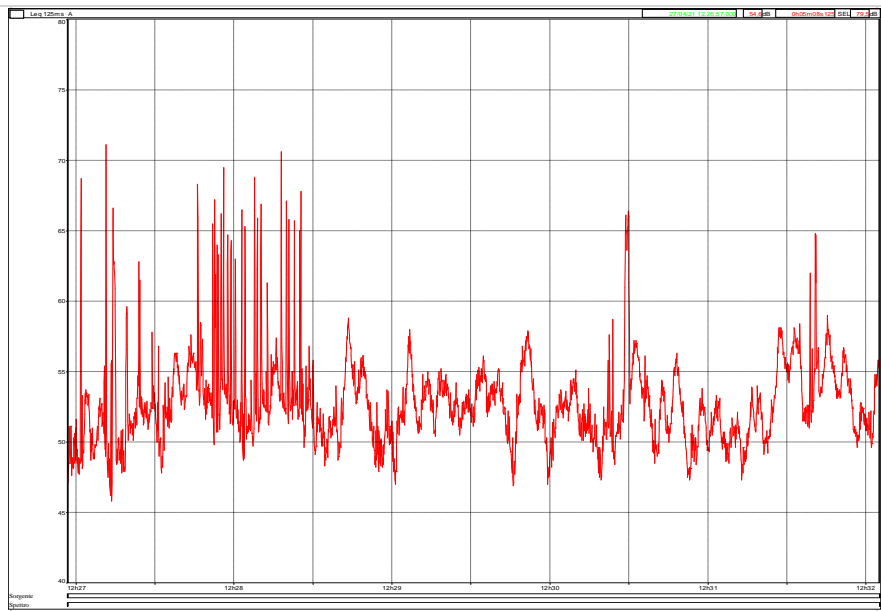
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMD
Ubicazione misura:	3
Tempo di riferimento (TR):	diurno (06.00 - 22.00)
Livello equivalente (dBA):	54,6

HZ	dB
12.5 Hz	63
16 Hz	62
20 Hz	62
25 Hz	62,2
31.5 Hz	58,8
40 Hz	54,8
50 Hz	58,5
63 Hz	55,6
80 Hz	50,3
100 Hz	47,1
125 Hz	47,4
160 Hz	48
200 Hz	49
250 Hz	46
315 Hz	45,4
400 Hz	47,3
500 Hz	46,7
630 Hz	45,8
800 Hz	46,8
1 kHz	46,1
1.25 kHz	44,1
1.6 kHz	42,2
2 kHz	42,1
2.5 kHz	41,2
3.15 kHz	39,7
4 kHz	37,7
5 kHz	36
6.3 kHz	33,1
8 kHz	36,2
10 kHz	35,1
12.5 kHz	27,5



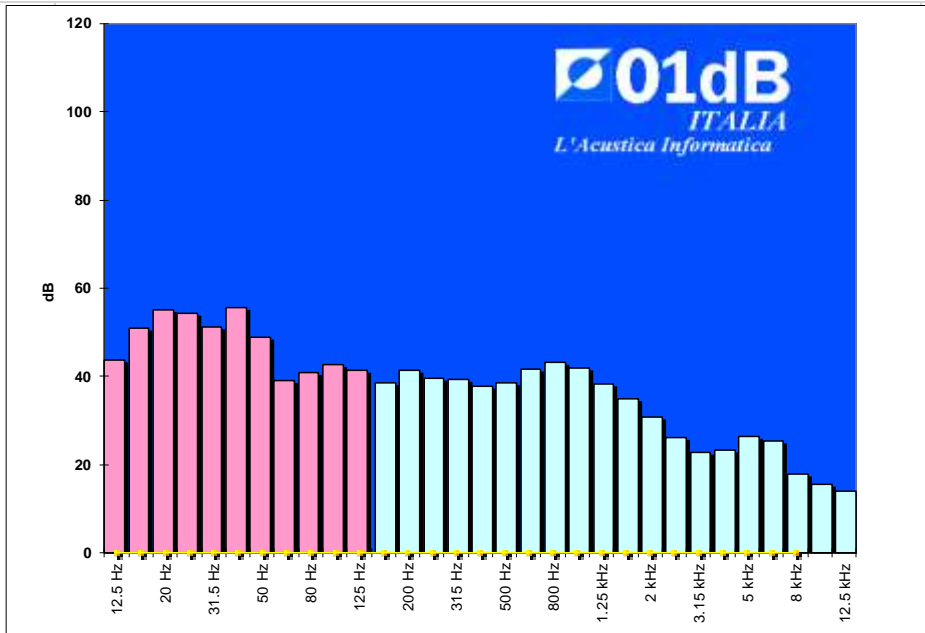
Nel grafico vengono visualizzate **2 curve isofoniche**: una rossa (ISO 226 del 1987) l'altra gialla (ISO 226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



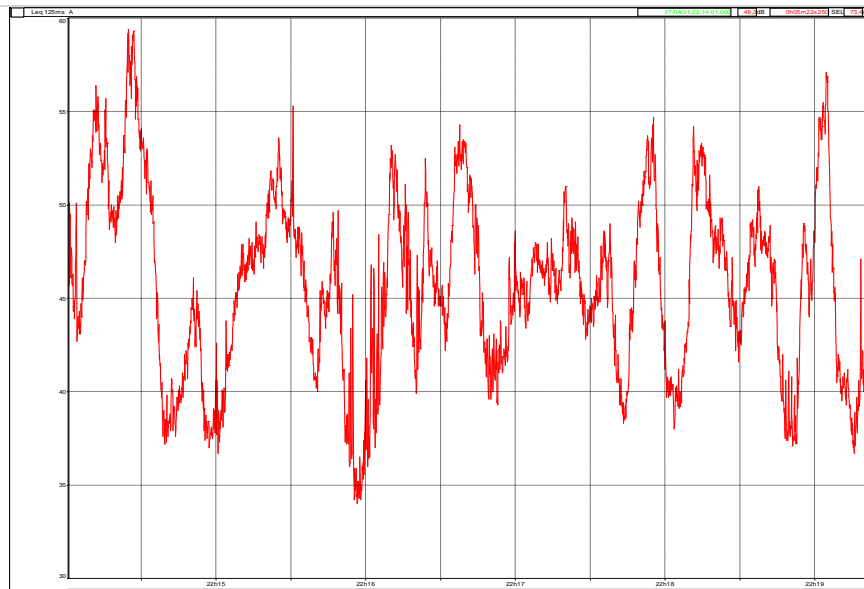
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMN
Ubicazione misura:	3
Tempo di riferimento (TR):	notturno (22.00 - 06.00)
Livello equivalente (dBA):	48,3

HZ	dB
12.5 Hz	43,7
16 Hz	50,9
20 Hz	55
25 Hz	54,2
31.5 Hz	51,2
40 Hz	55,5
50 Hz	48,9
63 Hz	39,1
80 Hz	41
100 Hz	42,8
125 Hz	41,5
160 Hz	38,7
200 Hz	41,3
250 Hz	39,7
315 Hz	39,3
400 Hz	37,9
500 Hz	38,7
630 Hz	41,7
800 Hz	43,2
1 kHz	41,8
1.25 kHz	38,4
1.6 kHz	34,9
2 kHz	30,9
2.5 kHz	26,2
3.15 kHz	22,9
4 kHz	23,4
5 kHz	26,4
6.3 kHz	25,5
8 kHz	18
10 kHz	15,7
12.5 kHz	14,1



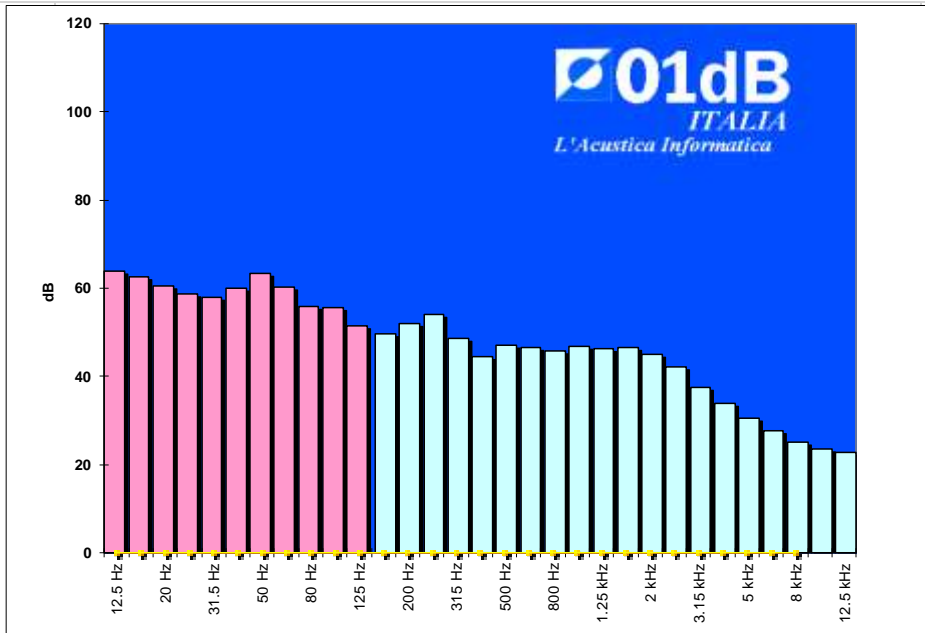
Nel grafico vengono visualizzate 2 curve isofoniche: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



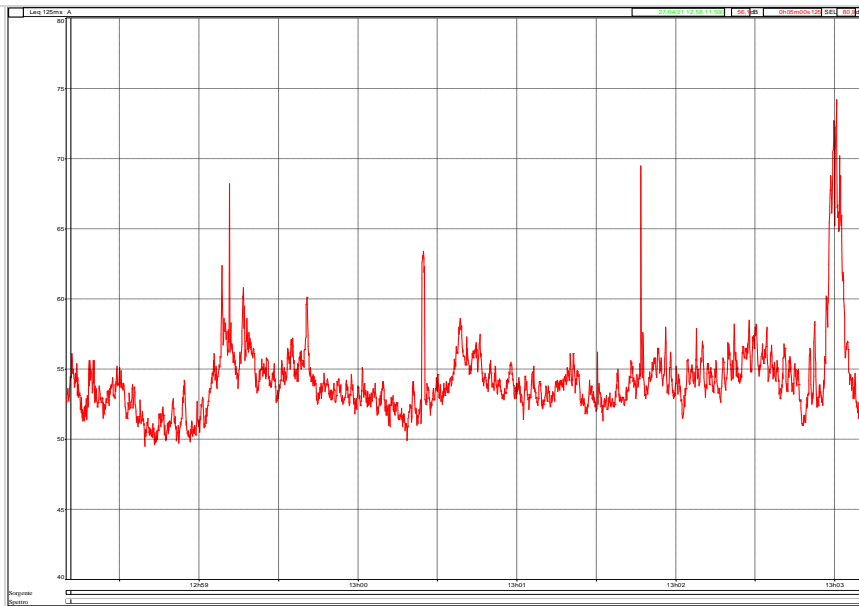
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMD
Ubicazione misura:	4
Tempo di riferimento (TR):	diurno (06.00 - 22.00)
Livello equivalente (dBA):	56,1

HZ	dB
12.5 Hz	63,8
16 Hz	62,7
20 Hz	60,4
25 Hz	58,7
31.5 Hz	58
40 Hz	60
50 Hz	63,4
63 Hz	60,3
80 Hz	55,9
100 Hz	55,6
125 Hz	51,5
160 Hz	49,7
200 Hz	51,9
250 Hz	54,1
315 Hz	48,7
400 Hz	44,5
500 Hz	47
630 Hz	46,7
800 Hz	45,7
1 kHz	46,9
1.25 kHz	46,4
1.6 kHz	46,5
2 kHz	45,1
2.5 kHz	42,1
3.15 kHz	37,5
4 kHz	33,9
5 kHz	30,6
6.3 kHz	27,6
8 kHz	25,1
10 kHz	23,7
12.5 kHz	22,7



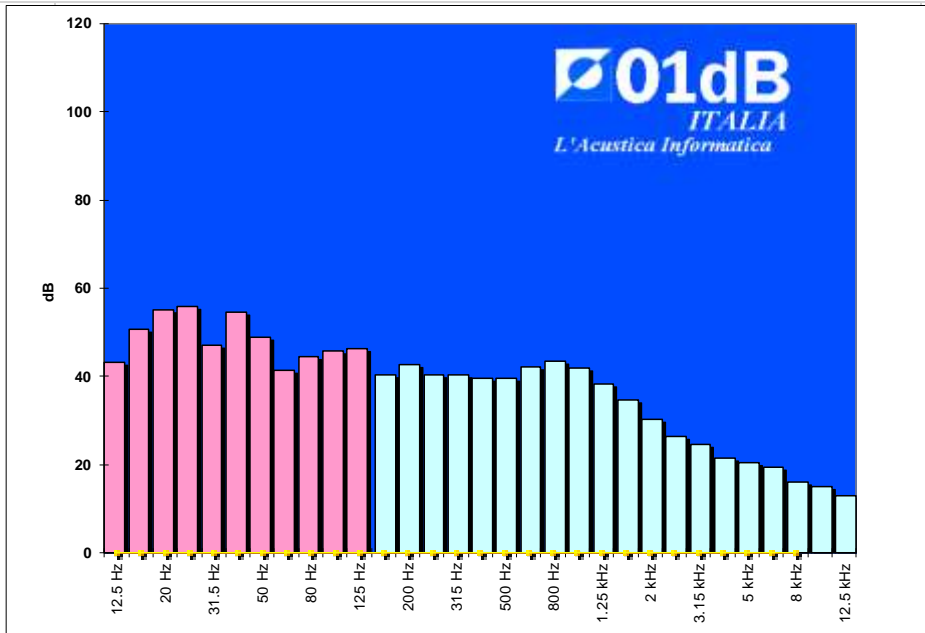
Nel grafico vengono visualizzate **2 curve isofoniche**: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



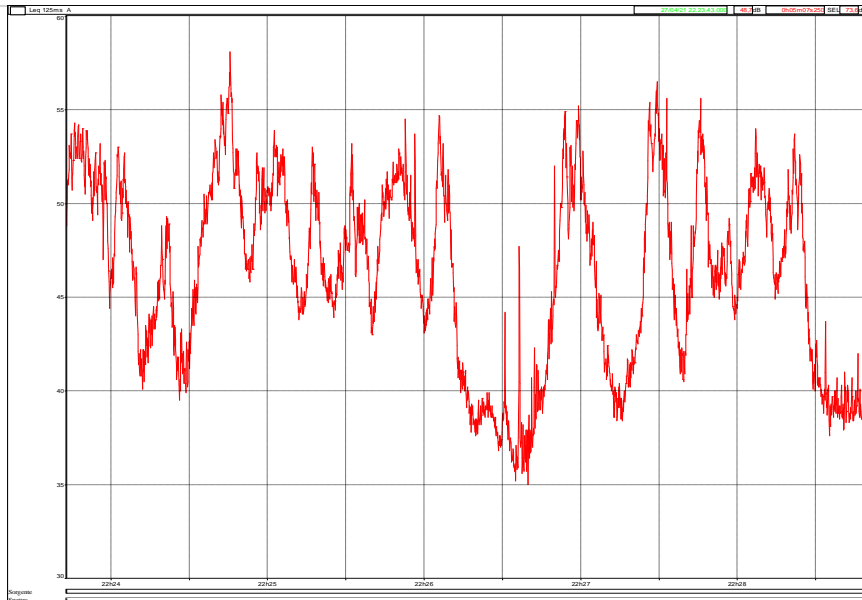
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMN
Ubicazione misura:	4
Tempo di riferimento (TR):	notturno (22.00 - 06.00)
Livello equivalente (dBA):	48,7

HZ	dB
12.5 Hz	43,3
16 Hz	50,6
20 Hz	55,2
25 Hz	56
31.5 Hz	47
40 Hz	54,7
50 Hz	48,9
63 Hz	41,4
80 Hz	44,4
100 Hz	45,8
125 Hz	46,2
160 Hz	40,3
200 Hz	42,6
250 Hz	40,3
315 Hz	40,3
400 Hz	39,6
500 Hz	39,7
630 Hz	42,1
800 Hz	43,5
1 kHz	42
1.25 kHz	38,4
1.6 kHz	34,7
2 kHz	30,2
2.5 kHz	26,5
3.15 kHz	24,7
4 kHz	21,5
5 kHz	20,5
6.3 kHz	19,4
8 kHz	16,1
10 kHz	15
12.5 kHz	12,9



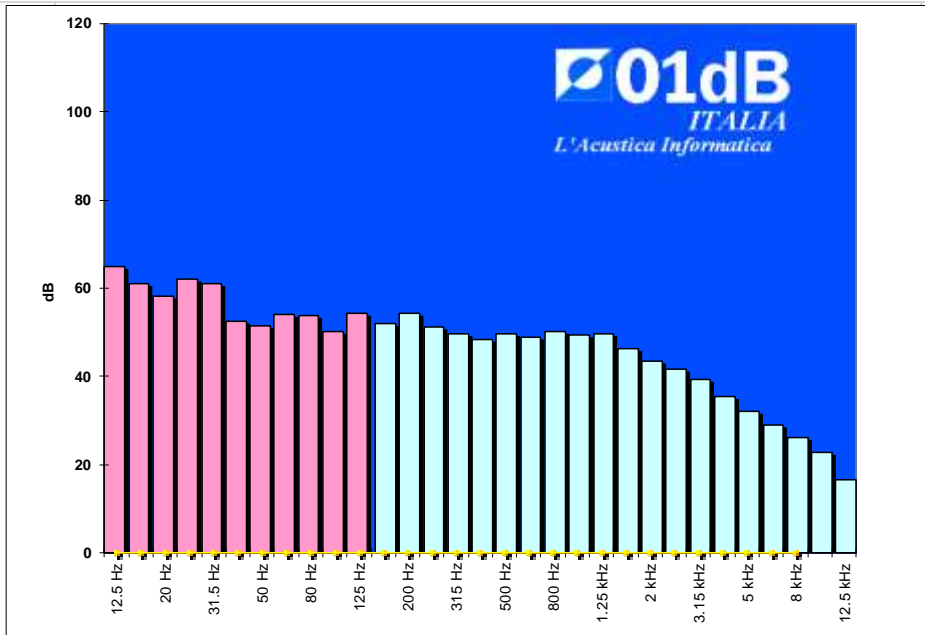
Nel grafico vengono visualizzate **2 curve isofoniche**: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



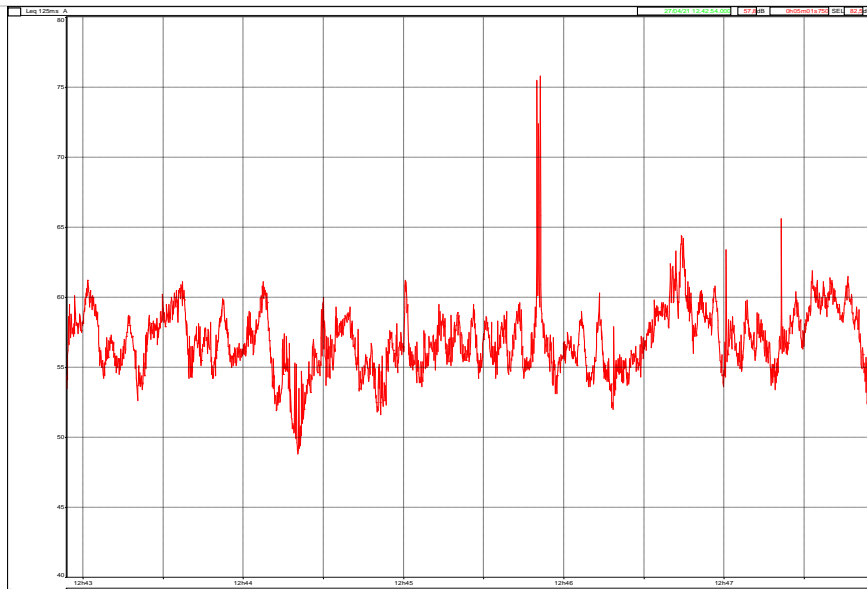
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMD
Ubicazione misura:	5
Tempo di riferimento (TR):	diurno (06.00 - 22.00)
Livello equivalente (dBA):	57,7

HZ	dB
12.5 Hz	65
16 Hz	61
20 Hz	58,1
25 Hz	62,1
31.5 Hz	61
40 Hz	52,4
50 Hz	51,6
63 Hz	54
80 Hz	53,8
100 Hz	50,2
125 Hz	54,3
160 Hz	51,9
200 Hz	54,3
250 Hz	51,3
315 Hz	49,6
400 Hz	48,5
500 Hz	49,6
630 Hz	48,9
800 Hz	50,2
1 kHz	49,5
1.25 kHz	49,8
1.6 kHz	46,3
2 kHz	43,6
2.5 kHz	41,7
3.15 kHz	39,3
4 kHz	35,4
5 kHz	32
6.3 kHz	29
8 kHz	26,1
10 kHz	22,7
12.5 kHz	16,6



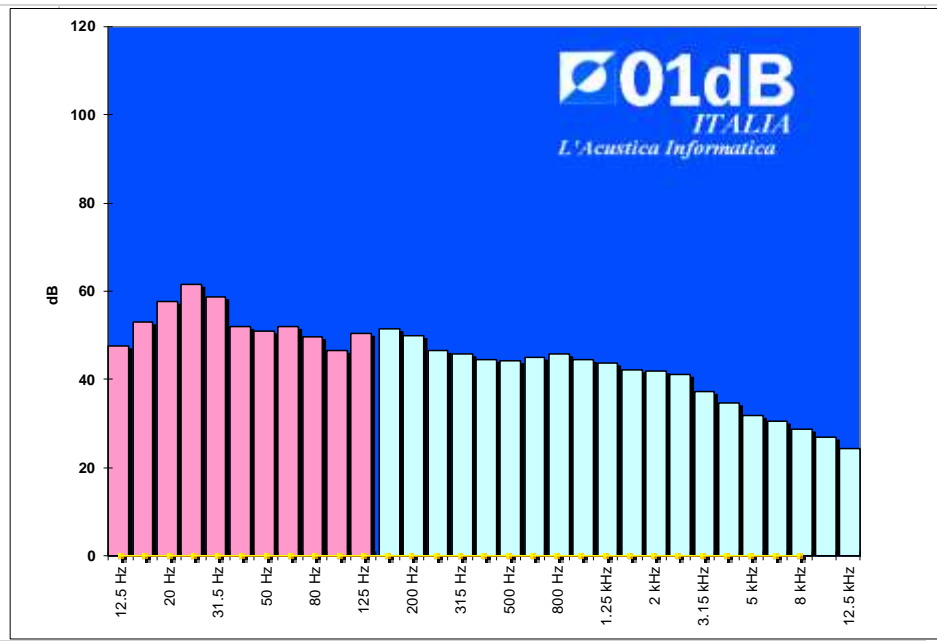
Nel grafico vengono visualizzate 2 curve isofoniche: una rossa (ISO226 del 1987) l'altra gialla (ISO226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



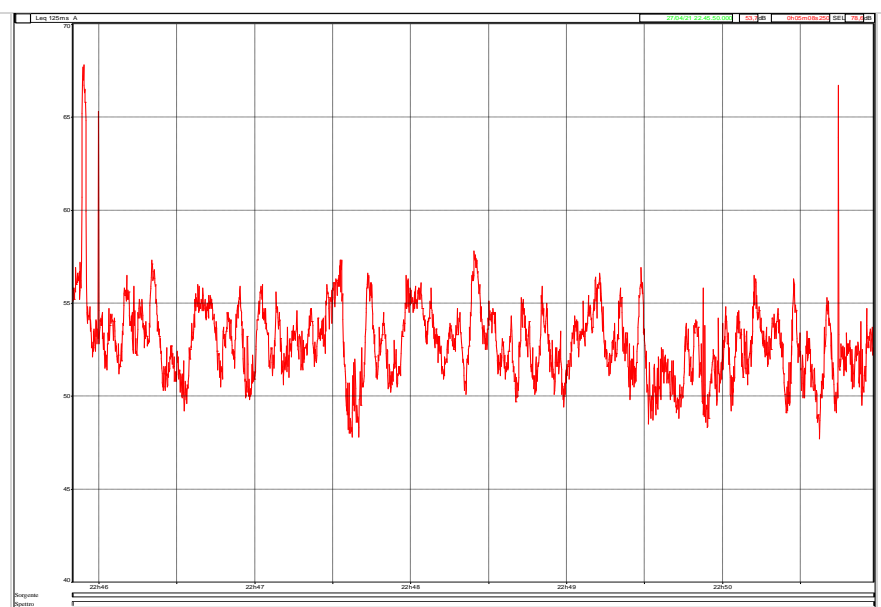
Time History del livello di rumore ambientale misurato

Tipologia di misura immissione diurna (IMD), immissione notturna (IMN):	IMN
Ubicazione misura:	5
Tempo di riferimento (TR):	notturno (22.00 - 06.00)
Livello equivalente (dBA):	53,7

HZ	dB
12.5 Hz	47,7
16 Hz	53
20 Hz	57,7
25 Hz	61,5
31.5 Hz	58,8
40 Hz	52,1
50 Hz	50,9
63 Hz	52,1
80 Hz	49,6
100 Hz	46,6
125 Hz	50,4
160 Hz	51,6
200 Hz	49,9
250 Hz	46,7
315 Hz	45,7
400 Hz	44,4
500 Hz	44,3
630 Hz	44,9
800 Hz	45,9
1 kHz	44,6
1.25 kHz	43,7
1.6 kHz	42,3
2 kHz	41,9
2.5 kHz	41,1
3.15 kHz	37,4
4 kHz	34,7
5 kHz	31,9
6.3 kHz	30,5
8 kHz	28,7
10 kHz	27
12.5 kHz	24,3



Nel grafico vengono visualizzate **2 curve isofoniche**: una rossa (ISO 226 del 1987) l'altra gialla (ISO 226 del 2003), solo se la componente tonale individuata è penalizzabile a norma del DM 16/3/98 e secondo entrambe le ISO. La banda intercettata è quella contenente il tono puro.



Time History del livello di rumore ambientale misurato

ALLEGATO B- DECRETO DI NOMINA TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA



Giunta Regionale della Campania
AREA GENERALE COORDINAMENTO
" Ecologia Tutela dell'Ambiente Disinquinamento, Protezione Civile"
Settore Tutela dell'Ambiente

IL DIRIGENTE

DECRETO DIRIGENZIALE N. 1002 DEL - 2 LUG. 2001

LEGGE 26/10/95, ART. 2, COMMI 6 E 7. RICONOSCIMENTO DELLA FIGURA PROFESSIONALE DI TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE. SIG.RA LEMBO PAOLA.

PREMESSO che con deliberazione n. 2742 del 15/06/2001 la Giunta Regionale ha approvato le determinazioni assunte dalla Commissione Regionale Interna istituita con deliberazione n. 1560 del 7/3/96, in sede di verifica del possesso dei requisiti richiesti dall'art. 2 - commi 6 e 7 - della legge 26 ottobre 1995, n. 447;

- che nella medesima deliberazione n. 2742 /2001 è stato ribadito che alla formalizzazione del possesso dei prescritti requisiti si sarebbe provveduto con Decreti Dirigenziali "ad personam", a favore degli aventi diritto;

PRESO ATTO che il nominativo della Sig.ra LEMBO Paola, nata il 20/05/68, risulta inserito nell'elenco "A" allegato alla stessa deliberazione n. 2742/2001, contenente i nominativi dei professionisti che hanno dimostrato il possesso dei requisiti richiesti dalla legge 447/95, così come integrati dal D.P.C.M. 31 marzo 1998;

RITENUTO di dover provvedere in conformità;

VISTA la deliberazione di Giunta Regionale n. 2742 del 15/06/2001;

Alla stregua dell'istruttoria compiuta dal Servizio 02, nonché dell'espressa dichiarazione di regolarità resa dal Dirigente del medesimo Servizio 02 del Settore Tutela dell'Ambiente,

DECRETA

per le motivazioni indicate nelle premesse, che qui si intendono integralmente riproposte ed approvate, di:

1. riconoscere alla Sig.ra LEMBO Paola, nata il 20/05/68, il possesso dei requisiti per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale, così come richiesti dall'art. 2 - commi 6 e 7 - della legge 447/95 e dal D.P.C.M. 31/3/98;
2. inviare il presente decreto al Settore Bollettino Ufficiale per la sua pubblicazione sul B.U.R.C..

Avv. Antonio Episcopo

ALLEGATO C – CERTIFICATO DI TARATURA FONOMETRO E CALIBRATORE



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185
Membro degli Accordi di Mutoo-
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9692
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2020/07/17
date of issue
- cliente Arch. Lembo Paola
customer Via Vincenzo Cosenza, 22
80078 - Pozzuoli (NA)
- destinatario Arch. Lembo Paola
address Via Vincenzo Cosenza, 22
80078 - Pozzuoli (NA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

richiesta application	155/20	VALIDO SOLO PER Comune di Avellino - Piano Urbanistico Attuativo - Campo Genova - Zona Riqualficazione "Rq01" Relazione tecnica di previsione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della legge 447/95 e ss.mm.ii
in data date	2020/04/23	
Si riferisce a Referring to		
oggetto item	Fonometro	
costitutore manufacturer	01 AB	
modello model	Solo	
matricola serial number	00158	
data delle misure date of measurements	2020/07/17	
registro di laboratorio laboratory reference	-	

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale senza la permesso scritto dal Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees associated with Italian Law No. 273/1991 which has established the National System of Calibration. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Ing. Ernesto MONACO



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura
Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/9691
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

- Data di Emissione: 2020/07/17
date of issue
- cliente Arch. Lembo Paola
customer Via Vincenzo Cosenza, 22
80078 - Pozzuoli (NA)
- destinatario Arch. Lembo Paola
addressee Via Vincenzo Cosenza, 22
80078 - Pozzuoli (NA)

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

- richiesta 15570
application
- in data 2020/04/23
date
- Si riferisce a:
referring to
- oggetto Calibratore
item
- costi Del 10%
costs
- modello HD 9101
model
- matricola 02010575
serial number
- data delle misure 2020/07/17
date of measurements
- registro di laboratorio -
laboratory reference

VALIDO SOLO PER Comune di Avellino - Piano Urbanistico Attuativo - Campo Genova - Zona Riqualificazione "Rq01"
Relazione tecnica di previsione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della legge 447/95 e ss.mm.ii

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale senza l'espressa autorizzazione scritta dal Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees of the Italian Government which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i Campioni di Riferimento da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Ing. Ernesto MONACO