COMUNE DI CASALECCHIO DI RENO

PROGETTO DI VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO APPROVATO

Deliberazione n.44 del 20/04/2009
di iniziativa privata nel comparto di espansione residenziale C.3.98 SAPABA,
Casalecchio di Reno

Proprietà
Saraceni S.r.l.
Via Paolo Costa 9
Bologna

Progetto Architettonico
Mario Cucinella Architects Srl
Via Francesco Flora 6- 40129
Bologna Italia
T +39 051 631 3381 F +39 051 631 3316
mca@mcarchitects.it
www.mcarchitects.it

Project Manager e
Progetto Opere di urbanizzazione
Ing. Stefano Barozzi
Via E.Mattei 14
40045 Budrio (BO)
T +39 051 802601
www.grandesole.it

Titolo tavola

DOCUMENTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO

Codice consegna	Dis.	Contr.	Appr.

Data	Scala	Tipo	Rev	N. tavola
01/08/2017		A	00	3003

COMUNE DI CASALECCHIO

Provincia di Bologna

PROGETTO DI VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO APPROVATO

DELIBERAZIONE N.44 DEL 20/04/2009 DI INIZIATIVA PRIVATA NEL COMPARTO DI ESPANSIONE RESIDENZIALE C.3.98 SAPABA

Verifica Previsionale di Clima Acustico

(art. 8, L.447/95)

redazione dello studio a cura di:

Ing. Franca Conti

SÌ[A]mbiente
Servizi-Ambientali-Integrati

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE
FRANCA CONTI
LAUREA SPECIALISTICA
Sez. A. Anno Iscr. 1994
N° 964
Settori civile e ambientale

Studio di Ingegneria Ambientale Ing. Franca Conti
Via Massimo Gorki 11 – 40128 - Bologna
Tel./ Fax 051 / 32.71.51 Cell. 338/82.65.890

Lavoro n° FC724/17-BO - Emissione del agosto 2017

SOMMARIO

0 PREMESSA E BREVE DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO 6

0.1 GLI OBIETTIVI DEL PRESENTE STUDIO 10

1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO NAZIONALE 12

1.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO LOCALE 14

1.2 LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE 15

1.3 LE FASCE DI PERTINENZA INFRASTRUTTURALE 17

1.4 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER LA VERIFICA DI CLIMA ACUSTICO 21

2 ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO ESISTENTE 22

2.1 LA CAMPAGNA DI RILIEVO FONOMETRICO 22

2.2 LA DESCRIZIONE MODELLISTICA DEL CLIMA ACUSTICO D'AREA, PER LO SCENARIO ATTUALE 25

3 ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO PER LO SCENARIO DI PROGETTO 35

4 LA VERIFICA NORMATIVA 48

5 ALLEGATO: SCHEDE DI MISURA 56

6 APPENDICE: CERTIFICATI DI TARATURA 69

La presente relazione è stata redatta dall'Ing. Conti Franca, riconosciuta dalla Regione Emilia Romagna come Tecnico Competente per l'Acustica Ambientale (D.P.C.M. 31/3/98), ed iscritta all'elenco pubblicato mediante delibera di Giunta 589/98 (BUR n.148 del 2/12/98; "Determinazione del Direttore Generale Ambiente n.11394/98").

ORDINE INGEGNERI PROV. RAVENNA
INGEGNERE
FRANCA CONTI
LAUREA SPECIALISTICA
Sez. A. Anno Iscr. 1994
N° 964
Settori civile e ambientale

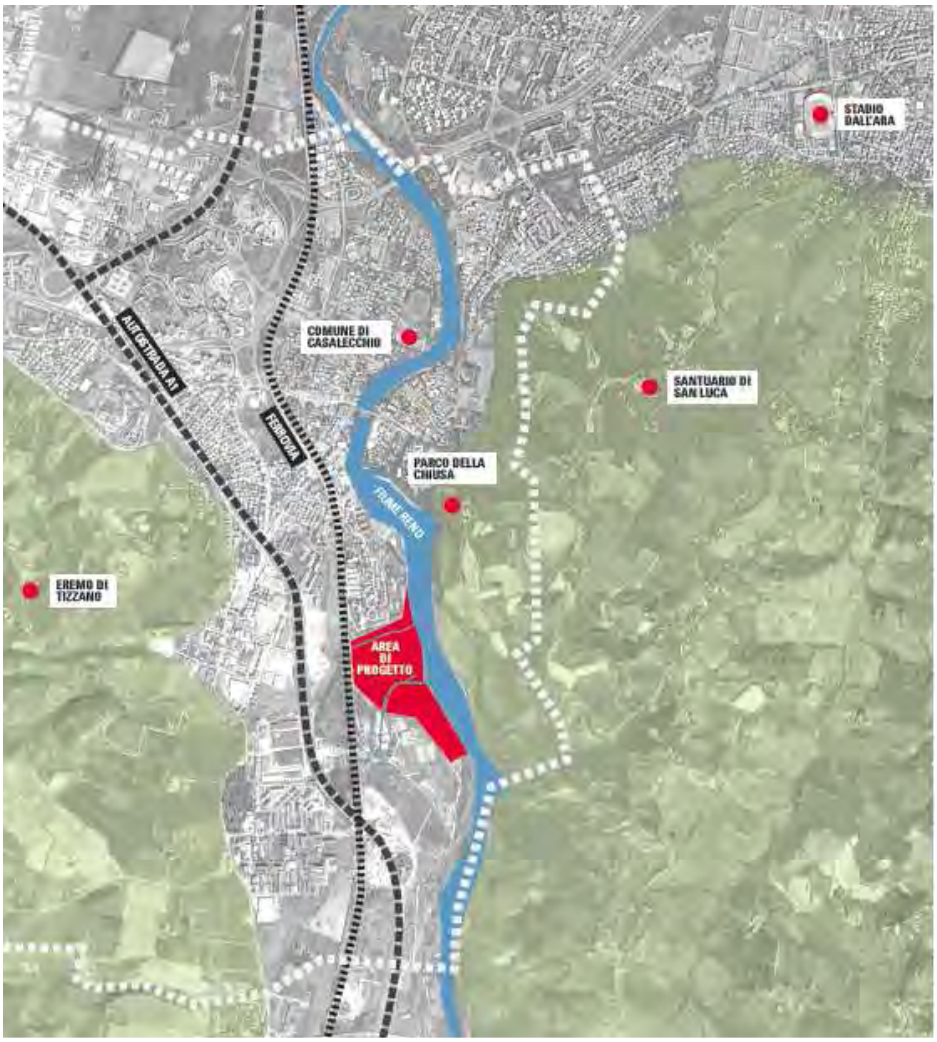
0 PREMESSA E BREVE DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

La presente relazione accompagna il progetto di Variante al Piano Particolareggiato approvato (deliberazione n.44 del 20/04/2009) relativo all'area ex Sapaba di via Ronzani a Casalecchio di Reno, ambito C.3.98.

Il Piano approvato prevedeva un'espansione esclusivamente residenziale, uso che viene mantenuto anche nella presente ipotesi di Variante.

L'area di intervento è ubicata a sud del Comune di Casalecchio di Reno, nella zona occupata in precedenza dalla cava SAPABA, attività attualmente trasferita, addossata al Fiume Reno.

L'ingresso principale al comparto, urbanisticamente identificato con la sigla C3.98 (SAPABA), avviene dalla Via Ronzani, che costeggia e determina il confine Ovest dell'intera area. Il comparto confina poi a Sud con un'area comunale che ospita un centro sportivo attrezzato per vari generi di attività, a Nord con una serie di lotti privati ad uso prevalentemente residenziale e ad Est con il bacino del Fiume Reno.



Inquadramento territoriale area di interesse

Il progetto architettonico e urbanistico si configura come una variante al progetto esistente approvato nel 2009 e si pone come obiettivo quello di riorganizzare gli spazi pubblici e privati in un'ottica di continuità ambientale con il parco fluviale esistente e il contesto cittadino a Nord.

Schema progettuale relativo alla proposta di lottizzazione approvata nel 2009

L'intento principale è quello di adattarsi allo spazio aperto esistente senza incernierarlo in una fitta serie di lotti privati connessi unicamente da strade carrabili, ma creare un continuum verde che connetta e penetri gli spazi privati e che, nella nuova conformazione, crei tre principali isolati costruiti tenuti insieme da due lingue verdi che provengono direttamente dal fronte fiume e si insinuano per tutta la sua ampiezza all'interno del comparto.

Gli spazi privati vivono quindi in completa simbiosi e interdipendenza con gli spazi pubblici che si caratterizzano, a seconda della loro posizione, in spazi più o meno attrezzati, dalle aree gioco e relax delle corti interne fino a spazi e percorsi completamente naturalistici e immersi nel verde del fronte fiume.

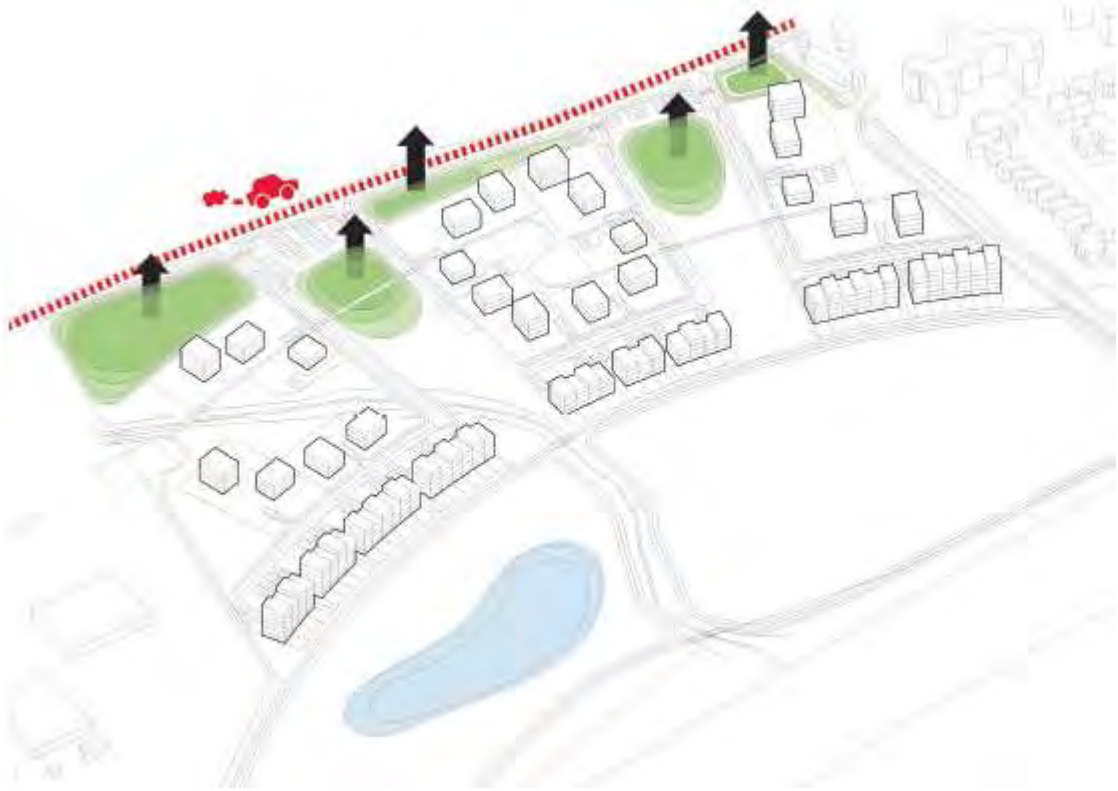
Al fine di definire lo sviluppo degli assi principali su cui sviluppare planimetricamente il nuovo insediamento si è condotta un'analisi sulla disposizione degli assi viari delle zone limitrofe e si è optato per una soluzione che, a pettine, si dirama perpendicolarmente all'asse principale individuato dalla Via Ronzani.

A partire da questa considerazione generale, si è sviluppato un disegno di masterplan, tenendo conto delle seguenti tematiche (si rimanda alla relazione generale di progetto, per i dovuti approfondimenti): corridoi naturali, coni ottici verso la collina, relazioni con i contesto climatico ed ambientale, ecc.

Il particolre, fra i temi guida del progetto, si segnala anche quello della protezione acustica, rispetto al fronte viario di via Ronzani.

In prossimità di via Camillo Ronzani, l'impianto ecologico dell'impianto generato dalle "lingue" verdi si innalza rispetto la quota della nuova urbanizzazione e della strada, divenendo un rilievo collinare.

Le colline cingono l'area e diventano caratteristica rilevante nell'idea di un sistema del verde dalla valenza infrastrutturale, assolvendo il ruolo di barriera all'inquinamento dell'aria e acustico prodotto da via Ronzani e dalla ferrovia, oltre che dalla più distante autostrada.



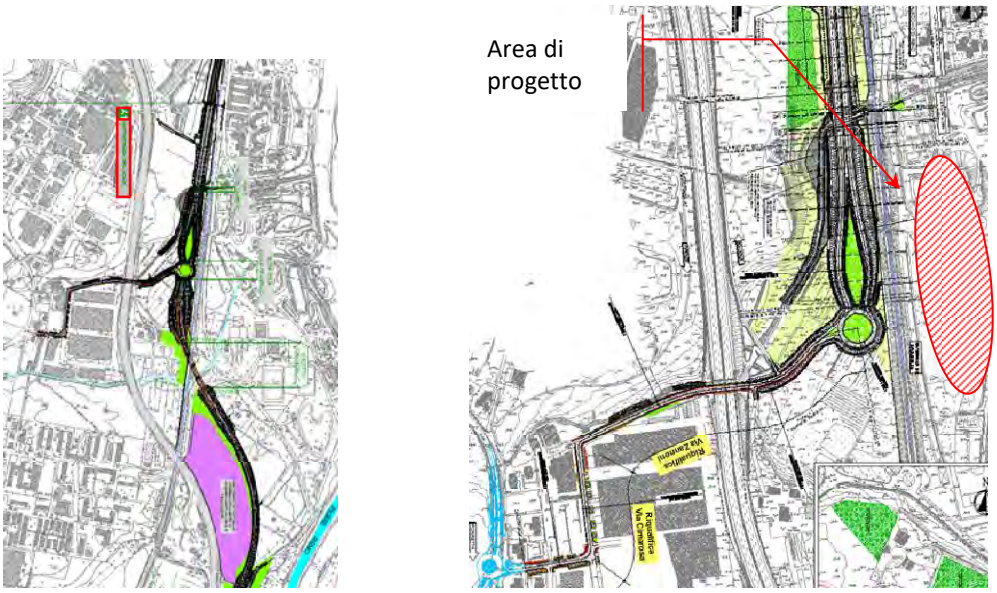
Schema progettuale di variante ed evidenza dei sistemi di mitigazione acustica integrati al tema del verde di comparto

Le principali sorgenti sonore di zona sono infatti tutte riconducibili al complesso sistema infrastrutturale che caratterizza il fronte ovest dell'area di intervento:

- In adiacenza diretta abbiamo via Ronzani;
- In affiancamento ad essa, poco più ad ovest della strada, abbiamo la linea ferroviaria per Porretta, che in questo tratto corre in rilevato;
- Ulteriormente più ad ovest abbiamo l'autostrada A1 (su questo tratto e per il fronte viario affacciato al comparto la presenza di barriere acustiche di protezione è solo parziale, come indicato nell'immagine seguente).

In ultimo, si deve segnalare il progetto di Variante alla Porrettana, il cui tracciato, con svincolo a rotatoria per l'interconnessione con via Zannoni, si colloca fra la linea ferroviaria e l'A1.

Individuazione principali sorgenti sonore di zona



Schema di progetto per la variante alla Porettana (sx) e primo tratto in attuazione (dx)

Il primo stralcio attuativo della nuova Porrettana connette Casalecchio con lo svincolo Faianello., per poi collegarsi all'asse principale all'esistente SS 64 "Porrettana" attraverso la riqualificazione della rete urbana denominata "Deviazione Via Zannoni- Riqualifica Via Zannoni-Via Cimarosa-Via Duse".

In questa fase, relativa alla realizzazione del solo Stralcio Nord, si prevede la realizzazione parziale dello svincolo previsto nel progetto complessivo stradale, comprensivo dello Stralcio Sud, prevedendo una rotatoria da cui dipartono e si attestano le rampe di connessione all'asse di variante.

0.1 GLI OBIETTIVI DEL PRESENTE STUDIO

In considerazione dei disposti della vigente normativa di settore, con particolare riferimento all'art.8 della L.447/97 e all'art. 10 della L.R: 15/2001, si sono definite alcune disposizioni in materia di impatto e clima acustico (art. 8):

> *"…3. E' fatto obbligo di produrre una valutazione previsionale del clima acustico delle aree interessate alla realizzazione delle seguenti tipologie di insediamenti:*
>
> *…*
>
> *e) nuovi insediamenti residenziali prossimi alle opere di cui al comma 2[1]. …"*

In considerazione dunque della particolare localizzazione del sito di interesse, si procederà di seguito, in ottemperanza a quanto indicato dalla vigente normativa di settore, nel verificare la coerenza delle previsioni di progetto con l'attuale clima acustico di zona.

In particolare si procederà, di seguito, nella realizzazione delle seguenti verifiche:

- definizione della **classe acustica** di appartenenza delle diverse aree nello scenario di progetto e verifica di compatibilità delle funzioni introdotte, rispetto alle destinazioni d'uso preesistenti all'intorno;
- caratterizzazione del **clima acustico** di zona attraverso l'analisi strumentale delle emissioni delle principali sorgenti sonore presenti in sito sia in riferimento allo stato attuale che allo stato di progetto;
- verifica di **compatibilità acustica** della proposta di progetto avanzata;
- definizione di eventuali **prescrizioni** necessarie **per la riduzione degli impatti** presso la destinazione residenziale di progetto, qualora se ne ritenga verificata la fattibilità.

Tali verifiche sono mirate, in primo luogo, a valutare la reale fattibilità del progetto in oggetto; si procederà, infatti, nella verifica di esposizione al rumore dell'area e nella verifica del rispetto dei valori limite normativi.

Soltanto nel caso in cui l'area si dimostri idonea, ovvero soltanto se i livelli sonori caratterizzanti l'area saranno tali da rispettare i valori limite indicati dalla normativa acustica, si dichiarerà la compatibilità della stessa alla futura edificazione.

Attraverso la presente relazione si andrà quindi ad aggiornare ed attualizzare lo studio che era stato posto a corredo del progetto di Piano Particolareggiato presentato nel 2009 e che era stato valutato positivamente da parte dell'ente di controllo, che si esprimeva in istruttoria conclusiva, come di seguito riportato (PG BO / 2009 / 0001594 del 5 febbraio 2009):

[1] Dove al comma 2 citato si comprendono anche le infrastrutture stradali, tutte, dalla categoria A alla F.

MATRICE RUMORE

Sulla base delle osservazioni nel precedente parere sono state fornite delle integrazioni alla valutazione di clima acustico redatta dal dott. Ing. Marila Balboni, versione luglio 2008, la versione attuale novembre 2008, propone una individuazione delle UTO e una conseguente attribuzione di classe II e III secondo le indicazioni della D.G.R.n 2053/2001.

Sono state aggiornate le simulazioni con il software (IMMI 6.3.1 Plus) anche ai piani 4 e 5 ove previsto.

Per quanto riguarda l'infrastruttura ferroviaria sono ricalcolati i livelli sonori con i transiti corretti.

Negli scenari simulati gli edifici sono stati arretrati di qualche metro con qualche beneficio del clima acustico del lotto, inoltre è stato inserito un terrapieno di 3,0/3,5 metri lungo la via Ronzani come mitigazione acustica, tale intervento permette ai lotti di beneficiare di un clima acustico secondo quanto previsto dal PTCP per le nuove residenze.

Con l'inserimento delle infrastrutture di trasporto, ferrovia e nuova Porrettana, si produce un incremento dei livelli sonori a causa della nuova Porrettana fino al superamento dei limiti dei livelli sonori notturni, previsti dal D.P.R. 142/2004 55dB(A), sarà pertanto necessario, in sede progettuale della infrastruttura stradale, prevedere delle opportune mitigazioni acustiche a protezione degli edifici.

1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO NAZIONALE

L'apparato legislativo vigente, di interesse al caso specifico, è composto dai seguenti documenti di legge.

La **Legge Quadro sull'inquinamento acustico, n. 447 del 26 ottobre 1995**, stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno ed abitativo dall'inquinamento acustico. All'art.2 la legge fornisce le seguenti importanti definizioni:

- valori limite di emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- valori limite di immissione: il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori;
- valori di attenzione: il valore di rumore che segnala la presenza di un potenziale rischio per la salute umana o per l'ambiente;
- valori di qualità: i valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge.

I valori limite sono determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere. In particolare, i valori limite di immissione sono distinti in:

- valori limite assoluti, determinati con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale;
- valori limite differenziali, determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo.

Oltre a definire le competenze dello Stato e degli Enti Locali, la legge 447/95 precisa all'art.8 le disposizioni in materia di impatto acustico. In particolare viene fissato l'obbligo di produrre una valutazione previsionale del *clima acustico* delle aree interessate alla realizzazione di nuovi insediamenti residenziali prossimi ad infrastrutture viarie o sorgenti di rumore. La verifica previsionale dell'*impatto acustico* è invece richiesta a corredo dei progetti di nuove sorgenti sonore.

Il **D.M.A. del 16 marzo 1998** **"Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"** descrive i criteri e le modalità di esecuzione delle indagini fonometriche, nonché i criteri e le modalità di misura del rumore stradale e ferroviario.

Il **D.P.R. n. 459 del 18 novembre 1998** "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario" stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture ferroviarie, ed individua i valori limite che le infrastrutture ferroviarie devono rispettare all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica.

Il **D.P.C.M. del 14 novembre 1997**, attuativo della Legge 447/95, definisce i valori limite delle sorgenti sonore (tabella 1), riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio definite a loro volta come in tabella 2.

Il **D.P.R. n. 142 del 18 novembre 2004** "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447." stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali, ed individua i valori limite che le stesse devono rispettare all'interno delle rispettive fasce di pertinenza acustica.

Tabella 1: valori limite – Leq in dB(A) (artt. 2, 3, 7)

Classi	Limiti di IMMISSIONE		Limiti di QUALITA'		Limiti di ATTENZIONE -riferiti a 1h-		Limiti di ATTENZIONE -riferiti al periodo-	
	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno	Periodo diurno	Periodo notturno
I	50	40	47	37	60	45	50	40
II	55	45	52	42	65	50	55	45
III	60	50	57	47	70	55	60	50
IV	65	55	62	52	75	60	65	55
V	70	60	67	57	80	65	70	60
VI	70	70	70	70	80	75	70	70

Tabella 2: classificazione del territorio comunale (art. 1)

CLASSE I - aree particolarmente protette, 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: 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: 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: 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; aree prossime a strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; aree portuali; aree con limitata presenza di piccole industrie.
CLASSE V - aree prevalentemente industriali: aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Come tempi di riferimento (periodi) diurno e notturno sono da intendersi rispettivamente gli intervalli di tempo (06.00 – 22.00) e (22.00 – 6.00). I valori limite assoluti di immissione sono riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti.

1.1 INQUADRAMENTO LEGISLATIVO LOCALE

L'apparato legislativo locale vigente di interesse al caso specifico è composto dai seguenti documenti di legge.

La **L.R. n. 15 del 9 maggio 2001 "Disposizioni in materia di inquinamento acustico"**, in attuazione della Legge 447/95, detta le norme per la tutela della salute e la salvaguardia dell'ambiente esterno ed abitativo dalle sorgenti sonore. Oltre al dettaglio delle procedure relative alla classificazione acustica del territorio comunale ed al risanamento acustico, la L.R. 15/2001 fissa le disposizioni in materia di impatto acustico a corredo dei progetti per la realizzazione, la modifica od il potenziamento delle opere indicate al comma 2 dell'art.8 della legge 447/95.

La documentazione di previsione di impatto acustico va quindi allegata alle domande per il rilascio di:

- concessioni edilizie per nuovi impianti ed infrastrutture adibite ad attività produttive;
- altri provvedimenti comunali abilitativi all'uso degli immobili/infrastrutture di cui sopra;
- qualunque altra licenza od autorizzazione finalizzata all'esercizio di attività produttive.

Tale documentazione previsionale deve indicare le misure atte a ridurre/eliminare le emissioni sonore causate dall'attività o dagli impianti, quando i suoi esiti non rispettino i limiti fissati con legge nazionale.

La **D.G.R. n.2053 del 2001** inerente "criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio, ai sensi del comma 3 dell'art. 2 della L.R. 15/2001" si propone come strumento operativo e metodologico in risposta all'esigenza di fissare criteri omogenei per la classificazione acustica delle diverse complessità territoriali. Essa definisce i criteri per la classificazione acustica del territorio urbanizzato rispetto allo stato di fatto nonché di quello urbanizzabile, con riferimento agli aspetti di disciplina di uso del suolo e delle trasformazioni urbanistiche non ancora attuate.

La successiva **D.G.R. n.673 del 2004** illustra i criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico.

La documentazione di previsione di impatto acustico deve essere allegata alle domande per il rilascio dei documenti precedentemente fissati dalla L.R. 15/2001 (come sopra riportato). La valutazione di clima acustico deve essere prodotta per i nuovi insediamenti residenziali prossimi alle infrastrutture di trasporto.

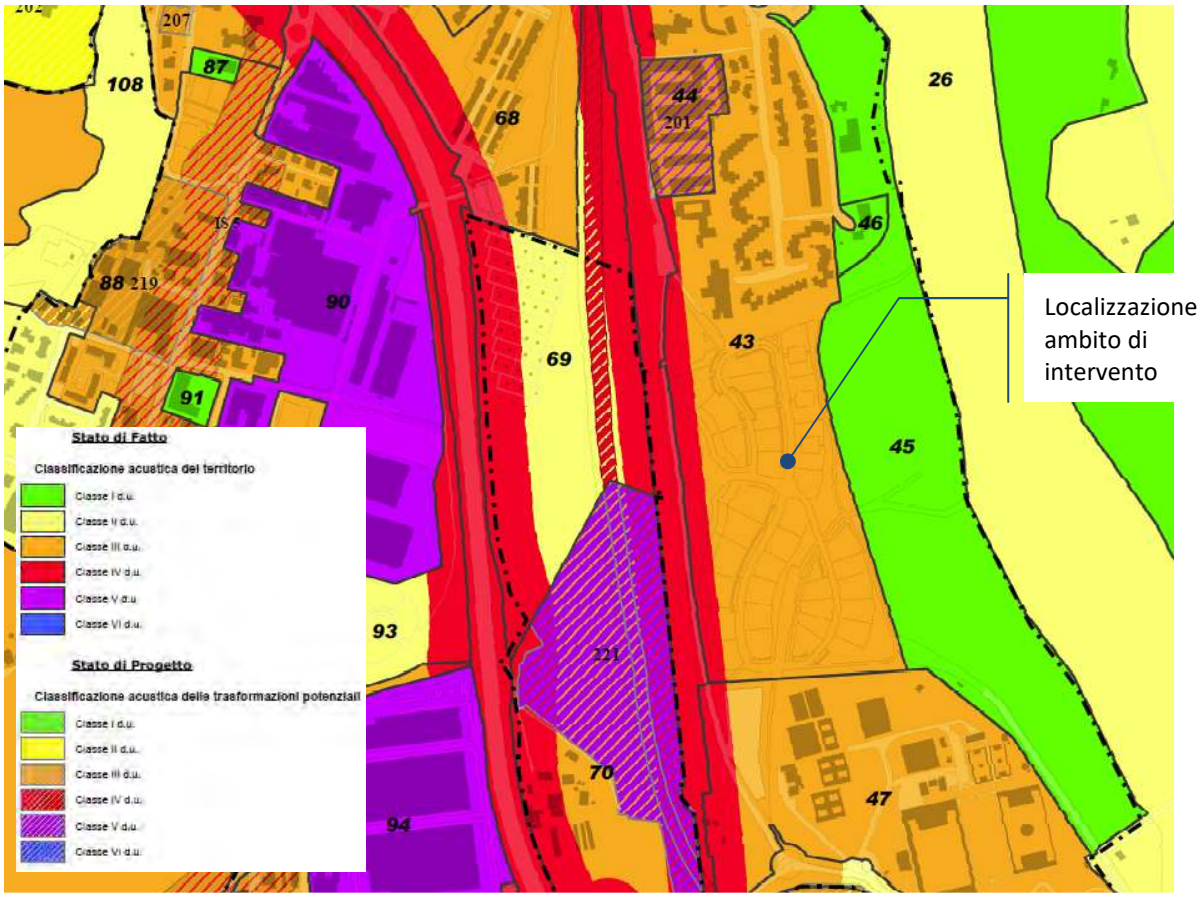
I due documenti tecnici, per i quali la D.G.R. fissa i contenuti a seconda degli oggetti di intervento, devono essere redatti da tecnico competente in acustica ambientale e devono consentire rispettivamente:

- per l'impatto acustico, la valutazione comparativa fra lo scenario con presenza e quello con assenza delle opere ed attività, con esplicitazione del rispetto di valori e limiti vigenti;
- per il clima acustico, la valutazione dei livelli di rumore nelle aree interessate dagli interventi.

1.2 LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

Il Comune di Casalecchio ha approvato il vigente Piano di Classificazione Acustica comunale, con Delibera di Consiglio Comunale n. 93 del 12/12/2013.

Riportiamo all'immagine seguente, lo stralcio d'interesse per la presente area.



Stralcio di zonizzazione acustica per l'area di interesse e relativa legenda

Quello sopra rappresentato è uno stralcio della tavola 3.1 di zonizzazione, riportante la "*Classificazione acustica delle U.T.O. individuate allo Stato di Fatto e delle trasformazioni urbanistiche potenziali (Stato di Progetto) - Classificazione acustica delle aree prospicienti le infrastrutture di trasporto, esistenti e di progetto - Perimetrazione aree a destinazione speciale*".

La presente tavola di sintesi assegna il comparto qui oggetto di verifica allo "stato di fatto", in ragione del progetto urbanistico approvato nel 2009, assegnando la **III classe acustica alla porzione edificabile d'ambito** (UTO 43) e la **I classe all'area dedicata a parco fluviale** (UTO 45).

Non essendo mutata la consistenza urbanistica di progetto, ma solo l'assetto distributivo di volumi edificati ed urbanizzazioni, si manterranno, ai fini delle verifiche normative di seguito illustrate, le assegnazioni di zonizzazione.

Sempre leggendo i tematismi di zonizzazione rileviamo poi che l'asse viario di via Ronzani, in continuità con via Allende, viene assegnato alla III classe acustica, mentre la linea ferroviaria Porrettana definisce una fascia di prospicienza di profondità pari a 50m per parte, assegnata alla IV classe acustica.

La IV classe acustica compete anche l'asse autostradale e la futura variante alla Porrettana.

Verificando le classi di adiacenza al presente comparto, vediamo che la stessa classe III è stata infine assegnata anche agli impianti sportivi posti a sud dell'area di intervento, oltre che al contesto residenziale immediatamente a nord e parimenti affacciato su via Ronzani.

In quanto alla verifica di coerenza con il contesto, l'assegnazione prevista, verso la classe III, è coerente con la vigente normativa di settore, riassunta del seguente tratto di testo estratto dalle NTA di Zonizzazione Acustica (art. 2):

> *"La L.R. 9 maggio 2001, n.15 prevede che "… le aree contigue, anche appartenenti a comuni contermini, non possono avere valori che si discostano in misura superiore a 5 dB(A) di livello sonoro equivalente misurato secondo i criteri generali stabiliti dal Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998 …" (art.2, comma 4).*
>
> *Tale criterio discende da quanto stabilito, in prima battuta, dall'Art.4, comma 1, L.447/95.."*

L'unico salto di classe presente è relativo alla linea di adiacenza fra la porzione edificabile del presente ambito e l'area dedicata a parco fluviale (classi III e I): si tratta di un conflitto teorico, dettato dai diversi usi urbanistici posti in adiacenza, della cui consistenza numerica si darà riscontro in seguito attraverso l'analisi del clima acustico d'area.

Non sono presenti altri salti di classe, neppure relativi a usi di progetto, lungo il restante perimetro d'ambito.

Verificata dunque la preliminare coerenza acustico-urbanistica dell'intervento, procederemo nel seguito, come nuovamente dettato dalle NTA di Zonizzazione (art. 1.3), attraverso la descrizione del clima acustico di zona, verificandone la compatibilità, rispetto agli usi ed al disegno di progetto.

Con la presente trattazione **si procederà nella caratterizzazione d'ambito assumendo come valori limite da rispettare per dichiarare la compatibilità dell'area all'edificazione ai sensi del DPCM 14/11/97, quelli relativi alla III classe acustica, ovvero 60dBA diurni e 50dBA notturni**.

Presso l'area destinata a parco fluviale, si verificherà invece la rispondenza ai limiti di I classe, per il solo periodo diurno (50dBA).

1.3 LE FASCE DI PERTINENZA INFRASTRUTTURALE

Lo stesso DPCM 14/11/97 precedentemente citato, nel trattare gli elementi infrastrutturali, specifica che (art.3):

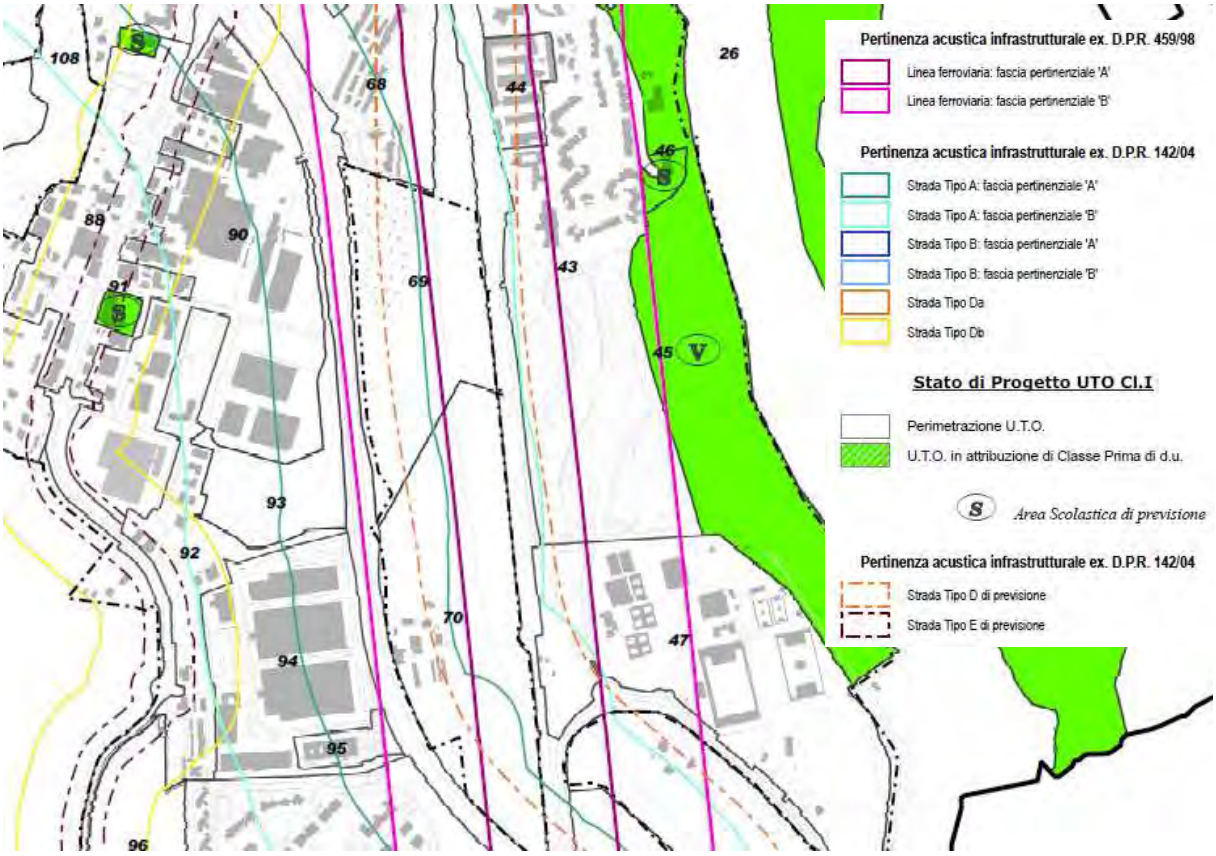
> *"…*
>
> *2. Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995, n. 447, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce, dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.*
>
> *3. All'interno delle fasce di pertinenza, le singole sorgenti sonore diverse da quelle indicate al precedente comma 2, devono rispettare i limiti di cui alla tabella B allegata al presente decreto. Le sorgenti sonore diverse da quelle di cui al precedente comma 2, devono rispettare, nel loro insieme, i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto, secondo la classificazione che a quella fascia viene assegnata."*

In riferimento a ciò, in particolare per il presente caso, occorrerebbe quindi richiamare quanto dettato dal **DPR 459/98** in riferimento alla linea ferroviaria che corre in fregio al comparto e dal **DPR 142/2004**, in riferimento alla rete viaria che lo perimetra, dove si individuano le seguenti fasce pertinenziali interferenti con il presente comparto:

- Linea ferroviaria: nei primi 100m dalla linea la porzione edificabile del comparto rientra in fascia A; nei successivi 150m, rientra in fascia B; la zona di classe I costituente il parco fluviale è quasi totalmente esterna a dette fasce.
- Autostrada: le relative fascia di pertinenza, A e B, lambiscono il confine ovest del comparto così da non alterare le assegnazioni di zonizzazione acustica;
- Via Ronzani, in qualità di asse tipo E o F determina fasce di pertinenza che assumono gli stesi valori limite di quelle di zonizzaiozne (prospicienza).

Possiamo poi verificare, leggendo la tavola di zonizzazione riportante l'estensione delle fasce infrastrutturali sia per la rete viaria attuale che di progetto, che la Variante alla Porrettana viene individuata come asse di tipo di D di previsione ed in quanto tale determina anch'essa una propria fascia di pertinenza, che termina a ridosso del confine ovest del comparto.

Sinteticamente, possiamo quindi assumere che <u>per il presente ambito continuano a valere, quale obiettivo normativo, i valori limite dettati dalla zonizzazione acustica comunale, e quindi quelli caratteristici della III classe acustica, per indotto di tutte le sorgenti sonore di zona, infrastrutturali e non, ad eccezione della sola sorgente ferroviaria, in riferimento alla quale (alle sole emissioni di natura ferroviaria) valgono i limiti specifici di seguito dettagliati</u>.



Le fasce di pertinenza infrastrutturali (elaborato grafico parte della Zonizzazione acustica comunale)

Il **DPR n.459 del 17/11/98** "Regolamento recante le norme di esecuzione dell'art.11 della L.447/95, in materia di **inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario**" individua le fasce di pertinenza per le varie infrastrutture ferroviarie ed i relativi limiti sonori.

Esso specifica i valori limite da applicare al solo rumore prodotto dal transito dei treni, indipendentemente dalla classe acustica di appartenenza delle aree impattate:

> *"Art. 5. - Infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h*
>
> *1. Per le infrastrutture esistenti, le loro varianti, le infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e le infrastrutture di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore a 200 km/h, all'interno della fascia di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a), del presente decreto, i valori limite assoluti di immissione del rumore prodotto dall'infrastruttura sono i seguenti:*
>
> *a) 50 dB(A) Leq diurno, 40 dB(A) Leq notturno per scuole, ospedali, case di cura e case di riposo; per le scuole vale il solo limite diurno;*
>
> *b) 70 dB(A) Leq diurno, 60 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia A di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a);*
>
> *c) 65 dB(A) Leq diurno, 55 dB(A) Leq notturno per gli altri ricettori all'interno della fascia B di cui all'articolo 3, comma 1, lettera a)."*

Dove le fasce descritte all'art. 3 sono le seguenti:

> *1. A partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture della larghezza di:*
>
> *a) m 250 … Tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B."*

Seguendo le indicazioni fornite da detto DPR, all'interno delle fasce di pertinenza infrastrutturali relative alla sorgente ferroviaria, non si verrebbe ad alterare l'effettiva classificazione d'area, ma si modificherebbero i limiti da rispettare per le sole immissioni sonore determinate dal transito dei convogli.

Analogamente, il **DPR 142/2004**, recante le "**Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare**", a norma dell'art.11 della L.447/95, individua le fasce di pertinenza per le varie infrastrutture stradali ed i relativi limiti sonori.

Si esprime cioè in materia di strade, in relazione alla relativa classificazione funzionale come da Codice della Strada, differenziando la caratterizzazione delle fasce e dei relativi valori limite fra strade esistenti e di progetto, così come sintetizzato nelle seguenti tabelle.

Nel presente caso abbiamo visto che la porzione edificabile di comparto è esterna a dette fasce di pertinenza.

TABELLA 1
(Strade di nuova realizzazione)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.01 – Norme funz. E geom. Per la costruzione delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole *, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modoconforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Valori limite per emissioni da infrastrutture viarie di progetto (DPR 142/2004).

TABELLA 2
(Strade esistenti e assimilabili)
(ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole *, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno 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
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E – urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Valori limite per emissioni da infrastrutture viarie esistenti (DPR 142/2004).

A titolo di completezza segnaliamo infine che lo stesso DPR specificherebbe:

> *"Qualora i valori limite per le infrastrutture … non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità' di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:*
>
> *a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;*
>
> *b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;*
>
> *c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole".*

1.4 DEFINIZIONE DEI VALORI LIMITE PER LA VERIFICA DI CLIMA ACUSTICO

A fronte dunque:

- delle scelte progettuali precedentemente prospettate,
- dei limiti di zona descritti dalla Zonizzazione acustica comunale,
- dalla presenza delle fasce di pertinenza infrastrutturale relative alla rete viaria e ferroviaria di zona,

è possibile determinare, in estrema sintesi, quali siano i valori limite da assegnare ai recettori di progetto in relazione al contesto.

Questo rammentando gli indirizzi operativi in materia di classificazione acustica del territorio, in applicazione di quanto esplicitato dalla DGR 2053/2001, che portano a disincentivare l'inserimento di nuove residenze su aree la cui esposizione al rumore sia tale da vedere il futuro edificato esposto a livelli superiori a quelli di III classe.

Si procederà dunque verificando, per l'intera elevazione d'affaccio delle **residenze di progetto**, oltre che per le porzioni a terra di comparto fruibili da parte dei futuri residenti, che l'esposizione a rumore nello scenario di progetto sia tale da veder garantito il rispetto dei **limiti di classe III**:

- 60dBA di periodo diurno;
- 50dBA di periodo notturno.

Questo, comprendendo fra le sorgenti di zona anche la linea ferroviaria, in ottica di ottimizzazione del benessere acustico dei futuri residenti.

Presso l'area verde (parco fluviale) assegnata alla **I classe acustica** si verificherà invece il relativo limite diurno, fissato in 50dBA.

In quanto alla Variante alla Porrettana, si prende atto del fatto che il presente comparto è esterno alla relativa fascia di pertinenza, così da dover computare il contributo d'impatto determinato da questa potenziale nuova sorgente unitamente alle restanti sorgenti sonore d'area, ai fini della verifica dei limiti di zonizzazione.

Si terrà comunque conto, ai fini delle valutazioni che seguiranno, di quanto indicato in parere ARPA, in approvazione conclusiva del Piano Particolareggiato di cui si sta presentando variante, parere in ragione del quale si rimanda al progetto infrastrutturale per il dimensionamento delle necessarie opere di mitigazione, a protezione acustica del presente ambito di intervento:

"… si produce un incremento dei livelli sonori a causa della nuova Porrettana fino al superamento dei limiti dei livelli sonori notturni previsti dal DPR 142/2004 55dBA, sarà pertanto necessario progettuale dell'infrastruttura stradale, prevedere delle opportune mitigazioni acustiche a protezione degli edifici."

2 ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO ESISTENTE

2.1 LA CAMPAGNA DI RILIEVO FONOMETRICO

Per realizzare la caratterizzazione acustica dell'area si è proceduto, in primo luogo, nella realizzazione di una campagna di rilievo dei livelli sonori attualmente presenti in sito (misure di maggio 2017).

Si sono acquisite alcuni campioni fonometrici a perimetro dell'area di intervento, sia presso l'area a futura destinazione residenziale, che presso l'area più prossima al parco fluviale.

Dette rilevazioni, acquisite in periodo diurno, permettono di definire la distribuzione spaziale del rumore sull'area, mentre l'integrazione delle stesse con un monitoraggio acquisito fronte lotto su via Ronzani, ha permesso di definire la distribuzione temporale delle emissioni da traffico, sia stradale che ferroviario.

Per descrivere infine la variabilità degli impatti giorno/notte derivanti dal traffico di via Ronzani nello specifico, si è installato un conta traffico a bordo strada, che ha permesso la registrazione dei passaggi per 24 ore, in contemporanea all'acquisizione dei rilievi fonometrici sul campo.

Le misure sono state effettuate da parte del Tecnico Competente Dott. Piero Cavarocchi, lunedì 22 maggio 2017. La distribuzione dei punti sull'area è stata la seguente:

Localizzaizone postazioni di misura: in giallo sono indicati gli spot, in rosso il punto di monitoraggio; TC indica la sezione di conteggio veicolare

Per le misure brevi si è adottata la tecnica del campionamento (UNI 9884/97), servendosi del fonometro integratore ed analizzatore real-time di classe 1 con filtri ad 1/3 di ottava, Solo 01dB, conforme alle norme di omologazione per la classe 1.

Il relativo certificato di taratura è riportato in allegato.

Per quanto concerne le modalità di rilevamento del livello di rumore ci si è attenuti alle indicazioni contenute in normativa (L.447 del 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e successivi decreti attuativi, tra cui in particolare il DM 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"); in particolare, si segnala che le misure sono state effettuate in condizioni meteo ottimali (assenza di pioggia e vento).Per ciascuna postazione e per il monitoraggio in continuo sono stati rilevati gli indicatori acustici ritenuti più significativi (Leq, Max, Min ed i livelli statistici L10, L50, L90).

Le misure eseguite hanno riportato i risultati di seguito riassunti.

Le schede complete di rilievo vengono riportate in allegato.

Rilevazioni riportanti il Leq di misura, epurato dall'indotto da traffico ferroviario e/o da altre sorgenti anomale (es. sorvoli)

Postazione	Transiti veicolari / treni	LAeq	L90 in dBA	L50 in dBA	L10 in dBA
1	90 v.l. + 1 v.p.	**69.2**	50.8	62.9	74
2	101 v.l. + 1 v.p.	**56.8**	46.3	53.5	60.8
3	89 v.l. + 1 v.p. 1 treno – SEL 74,9dBA	**49.8**	44.3	47.9	52.4
4	83 v.l. + 1 v.p.	**44.6**	42.7	44.3	46
5	n.d. – Strada non visibile 1 treno – SEL 71.2dBA	**43.9**	42.1	43.7	45.3
6	84 v.l. + 2 v.p.	**66.5**	47.3	60.1	71.6
7	n.d. – Strada non visibile	**44**	41.5	43.6	45.4
8	85 v.l. + 1 v.p 1 treno – SEL 75.8dBA	**48.8**	44.6	48	51.3

In quanto al monitoraggio in continuo, si è infine campionato il livello sonoro presso il confine nord-ovest dell'area di intervento, a bordo strada di via Ronzani (immediatamente all'interno della rete di recinzione della proprietà privata ivi insistente), in condizioni di affaccio libero sia verso la ferrovia che verso le infrastrutture viarie di via Ronzani ed autostrada A1.

Postazione	LAeq	L90 in dBA	L50 in dBA	L10 in dBA
PM – diurno	**66.8**	52.4	65	70.
PM notturno	**58.7**	45.7	49.6	60

Completa la caratterizzazione d'ambito, il conteggio veicolare su via Ronzani: in relazione ai carichi viari su tale asse ed alla relativa curva di deflusso, è possibile determinare il rapporto fra flussi dell'ora media di periodo diurno e notturno e di conseguenza determinare le caratteristiche emissive di tale sorgente in relazione al rapporto percentuale fra i due volumi di traffico.

In particolare, l'analisi incrociata dei livelli orari registrata sulla postazione fonometrica di monitoraggio e della curva di deflusso del traffico ha permesso di verificare che quanto campionato con le misure spot sull'area (intervallo orario 9:30 – 11:30 – LAeq medio registrato in PM pari a 65,7dBA) è sufficientemente rappresentativo dell'ora media diurna (LAeqD in PM 66,8dBA), a meno di 1 dBA di delta in riduzione, differenza di cui si terrà conto in sede di taratura del modello.

Sintetizzando l'esito delle rilevazioni fonometriche effettuate emergono le seguenti considerazioni:

- il clima acustico sull'area di intervento è determinato dagli indotti emissivi della rete infrastrutturale d'intorno, stradale e ferroviaria, anche se in particolare per la sorgente ferroviaria, come vedremo meglio in seguito, l'indotto sul comparto appare molto contenuto, in ragione sia del ridotto valore del SEL registrato per singolo passaggio sia della ridotta numerosità dei transiti, per altro quasi esclusivamente diurni.
- In riferimento alla porzione d'ambito da dedicare alla funzione residenziale i livelli sonori registrati in loco sono tutti abbondantemente al di sotto della soglia limite diurna per la III classe, anche tenendo conto del contributo ferroviario, ad eccezione delle sole postazioni di bordo strada.
- In quanto all'area da dedicare al parco fluviale, quanto registrato in postazione 4,5 e 7 evidenzia ad oggi, senza ancora tener conto dell'effetto schermante che avrà il nuovo edificato nei confronti della porzione di comparto più arretrata rispetto al fronte ovest infrastrutturato, il pieno rispetto dei limiti di I classe, secondo livelli registrati compresi fra 43 e 45dBA.

Questa prima caratterizzazione acustica d'ambito permette quindi di sostenere sia l'edificabilità della porzione residenziale dell'area, nel rispetto dei limiti acustici di III classe, sia la coerenza d'assegnazione della I classe, all'area da destinare a parco fluviale.

Vedremo di seguito, approfondendo le verifiche su piattaforma modellistica, se il disegno urbanistico che supporta la presente proposta di Piano permette di vedere mantenuta la validità delle asserzioni sopra riportate o se non siano da fornire indicazioni mitigative e/o di indirizzo agli approfondimenti progettuali che seguiranno, in ottica di piena e definitiva conferma della conformità normativa dell'intervento.

Si segnala infine che, durante la campagna di rilievo effettuata e i sopralluoghi realizzati in loco che non si è dato rilievo ad immissioni sonore sull'area, per indotto del vicino centro sportivo.

2.2 LA DESCRIZIONE MODELLISTICA DEL CLIMA ACUSTICO D'AREA, PER LO SCENARIO ATTUALE

Lo studio acustico d'area prosegue attraverso la simulazione di quanto sopra descritto utilizzando un modello software dedicato: IMMI 2016.

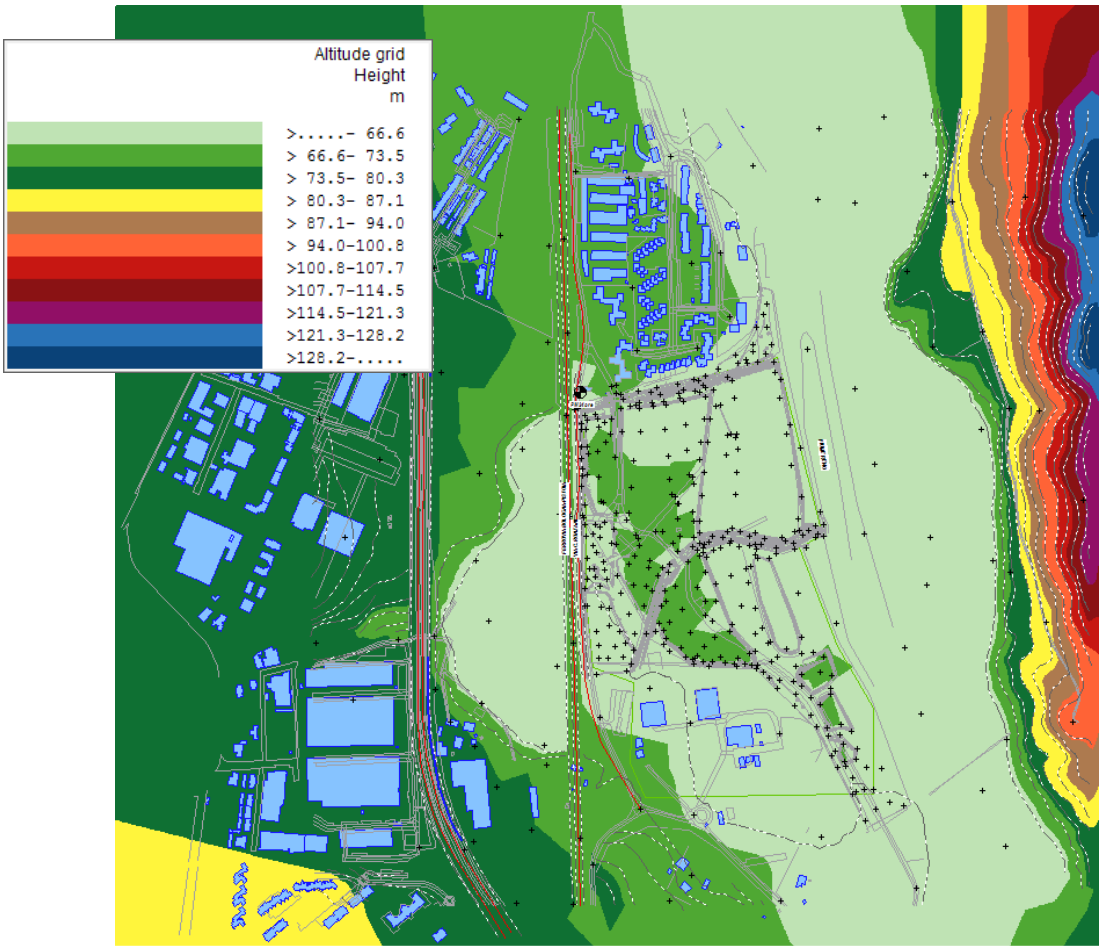
Si tratta di un software per la simulazione delle modalità di produzione e propagazione del rumore in ambiente esterno elaborato dalla ditta tedesca WÖLFEL, specializzata nella produzione di software in campo ambientale e di sistemi di misura.

IMMI permette la modellizzazione del fenomeno, mediante tecnica di Ray-Tracing inverso, in accordo con le principali linee guida esistenti a livello internazionale: in particolare, fra di esse, la ISO 9613 e la XP-S 31-133.

Il sopra citato modello di simulazione necessita per il suo corretto funzionamento, della schematizzazione geometrica di tutti gli elementi compresi nell'area di studio, il contributo dei quali possa risultare significativo ai fini della caratterizzazione del clima acustico risultante.

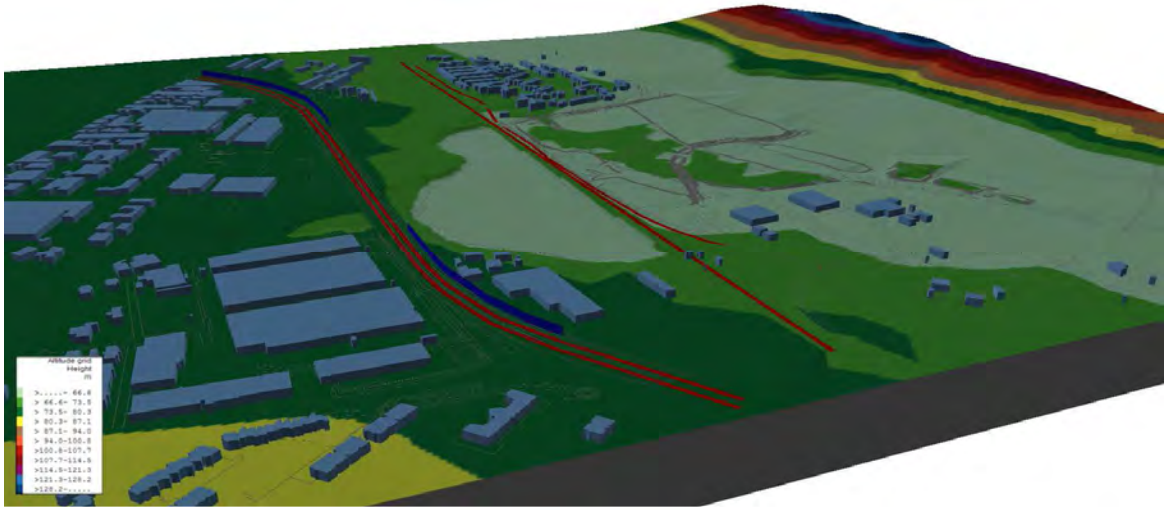
In particolare ci si riferisce alla morfologia del terreno, alle caratteristiche fisico/geometriche degli edifici, alle emissioni delle sorgenti sonore, nonché al tipo di ostacoli che possono frapporsi lungo il percorso delle onde di propagazione del suono.

Il terreno è stato modellato mediante un processo di triangolazione solida, ricostruendo il "piano quotato" relativo all'intera area di interesse (particolarmente articolata, in questo specifico ambito territoriale).



Altimetria d'area, desunta da rilievo topografico

Sul piano di appoggio così realizzato sono stati inseriti i volumi relativi agli elementi fisici ritenuti più significativi: i corpi di fabbrica degli edifici, le macchie arboree più consistenti, le sorgenti sonore caratterizzanti lo scenario di progetto.



Rappresentazione tridimensionale del contesto di intervento

In particolare, le sorgenti sonore sono state schematizzate mediante delle linee di emissione definite per mezzo di poligonali 3D localizzate in asse alle carreggiate per le strade ed al fascio binari per la ferrovia.

Le simulazioni d'area sono state realizzate ricostruendo diversi scenari di riferimento.

1. Stato di fatto: questo primo scenario caratterizza le condizioni al contorno che sono state rilevate durante la campagna di rilievo precedentemente descritta (fase di taratura del modello).

Vediamo quindi i risultati del processo di taratura, esplicitando poi graficamente il risultato ottenuto, mediante la mappatura d'area a 4m da terra, quota a cui si sono acquisiti i diversi rilievi fonometrici precedentemente descritti, oltre che rappresentativa degli affacci dei primi piani finestrati.

In riferimento allo scenario di taratura, come accennato poco sopra, si sono portati a globale convergenza i punti di misura di cui alla presente campagna di rilievo, oltre al monitoraggio acquisito in postazione fissa, ottenendo un ottimo riscontro fra dati di misura (epurati dal contributo "treni") e livelli sonori simulati, come vedremo con maggiore dettaglio successivamente.

In quanto alla sorgente ferroviaria, se ne è realizzata separatamente la caratterizzazione, in termini di impatto sull'area, applicando la metodica riportata in allegato C del DM 16/03/1998, sulla base dei SEL campionati in postazione 3, 5 e 8 e dell'orario ufficiale della linea in oggetto.

La prima fase del processo di taratura è stata quindi impostata sulla caratterizzazione della sola sorgente ferroviaria, per poterne poi epurare il contributo in PM e quindi effettuare, in seconda fase di taratura, la verifica d'indotto per solo effetto del traffico stradale, dove l'A1 entra a far parte, ma per la sola formazione del rumore di fondo di zona, grazie alla distanza dal comparto (circa 250m) ed alla presenza delle barriere acustiche di recente realizzazione (visibili in colore blu, nella rappresentazione grafica 3D soprastante).

Km		11431 [1] [2]	11551	6341	11563	6343	6345	11477 [1] [2]	11435	6347	6349	11439	6351	11489 [1] [2]	11625	6353	11637
0	Bologna Centrale	x 05.52	x 06.30	07.04 ⑥	07.34	x 08.04	↑ 09.04	x 09.04	⑥ 09.37	x 10.04	11.04 ⑥	11.37	↑ 12.04	x 12.04	⑥ 12.37	13.04	⑥ 13.36
5	Bologna Borgo Panigale	↓ 06.00	↓ 06.38	07.11	↓ 07.41	↓ 08.11	↓ 09.11	↓ 09.11	↓ 09.44	↓ 10.11	11.11	↓ 11.44	↓ 12.11	↓ 12.11	↓ 12.44	13.11	↓ 13.43
7	Casteldebole	↓ |	↓ 06.40	07.14	↓ 07.44	↓ 08.14	↓ 09.14	↓ 09.14	↓ 09.47	↓ 10.14	11.14	↓ 11.47	↓ 12.14	↓ 12.14	↓ 12.47	13.14	↓ 13.46
9	Casalecchio Garibaldi	↓ |	↓ 06.46	07.17	↓ 07.48	↓ 08.18	↓ 09.18	↓ 09.18	↓ 09.51	↓ 10.18	11.18	↓ 11.51	↓ 12.18	↓ 12.18	↓ 12.51	13.18	↓ 13.50
10	Casalecchio di Reno	↓ 06.06	↓ |	07.20	↓ 07.51	↓ 08.21	↓ 09.21	↓ 09.21	↓ 09.54	↓ 10.21	11.21	↓ 11.54	↓ 12.21	↓ 12.21	↓ 12.54	13.21	↓ 13.53
13	Borgonuovo	↓ 06.10	↓ |	07.24	↓ 07.55	↓ 08.25	↓ 09.25	↓ 09.25	↓ 09.58	↓ 10.25	11.25	↓ 11.58	↓ 12.25	↓ 12.25	↓ 12.58	13.24	↓ 13.57
16	Pontecchio Marconi	↓ |	↓ |	|	↓ 07.58	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	|	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	13.28	↓ |
19	Sasso Marconi	↓ 06.15	↓ 06.53	07.30	↓ 08.05	↓ 08.32	↓ 09.31	↓ 09.31	↓ 10.05	↓ 10.31	11.31	↓ 12.05	↓ 12.31	↓ 12.31	↓ 13.05	13.31	↓ 14.05
24	Lama di Reno	↓ 06.20	↓ 06.57	07.35	↓ 08.10	↓ 08.36	↓ 09.36	↓ 09.35	↓ 10.10	↓ 10.36	11.36	↓ 12.10	↓ 12.36	↓ 12.35	↓ 13.10	13.36	↓ 14.10
27	Marzabotto	↓ 06.25	↓ 07.01	07.38 ⑥	08.13	↓ 08.41	↓ 09.39	↓ 09.39	⑥ 10.13	↓ 10.40	11.39 ⑥	12.13	↓ 12.39	↓ 12.39	⑥ 13.13	13.39	⑥ 14.13
29	Pian di Venola	↓ 06.28	↓ 07.04	07.41	-	↓ 08.43	↓ 09.42	↓ 09.42	-	↓ 10.42	11.42	-	↓ 12.42	↓ 12.42	-	13.42	-
33	Pioppe di Salvaro	↓ 06.36	↓ 07.10	07.48	-	↓ 08.48	↓ 09.48	↓ 09.48	-	↓ 10.48	11.48	-	↓ 12.48	↓ 12.48	-	13.48	-
39	Vergato	↓ 06.42	↓ 07.16	07.54	-	↓ 08.54	↓ 09.54	↓ 09.54	-	↓ 10.54	11.54	-	↓ 12.54	↓ 12.54	-	13.54	-
43	Carbona	↓ 06.48	↓ 07.21	|	-	↓ |	↓ |	↓ |	-	↓ |	|	-	↓ |	↓ |	-	13.58	-
47	Riola	↓ 06.52	↓ 07.30	08.02	-	↓ 09.02	↓ 10.02	↓ 10.02	-	↓ 11.02	12.02	-	↓ 13.02	↓ 13.02	-	14.02	-
56	Silla	↓ 07.00	↓ 07.38	08.10	-	↓ 09.10	↓ 10.10	↓ 10.10	-	↓ 11.10	12.10	-	↓ 13.10	↓ 13.10	-	14.10	-
59	Porretta Terme a	x 07.04	x 07.42	08.14	-	x 09.14	↑ 10.14	x 10.14	-	x 11.14	12.14	-	↑ 13.14	x 13.14	-	14.14	-

[1] Servizio di TPER
[2] Sono ammessi i viaggiatori in possesso di titolo di viaggio Trenitalia.
[3] Sospeso il 17/12.
[4] Il treno potrebbe subire un ritardo in partenza di 10 min. per attesa coincidenza

Km		6355	11639	6357	11641	6359 [1] [2]	11643	6361	11437	11645	6365	11491 [1] [2]	11647 [1] [2]	6367	6369	6393 [3] [4]
0	Bologna Centrale	14.04 ⑥	14.37	15.04 ⑥	15.36	16.04 ⑥	16.34	17.04	17.34	18.04 ⑥	18.34 ⑥	19.04 ⑥	19.04 ⑥	19.34	20.04	21.04 ↓ 22.04
5	Bologna Borgo Panigale	14.11 ↓	14.44	15.11 ↓	15.43	16.11 ↓	16.41	17.11	17.41	18.11 ↓	18.41 ↓	19.11 ↓	19.11 ↓	19.41	20.11	21.11 ↓ 22.11
7	Casteldebole	14.14 ↓	14.47	15.14 ↓	15.46	16.14 ↓	16.44	17.14	17.44	18.14 ↓	18.44 ↓	19.14 ↓	19.14 ↓	19.44	20.14	21.14 ↓ 22.14
9	Casalecchio Garibaldi	14.18 ↓	14.51	15.18 ↓	15.50	16.18 ↓	16.48	17.18	17.47	18.18 ↓	18.47 ↓	19.18 ↓	19.18 ↓	19.48	20.18	21.18 ↓ 22.18
10	Casalecchio di Reno	14.21 ↓	14.54	15.21 ↓	15.53	16.21 ↓	16.51	17.21	17.50	18.21 ↓	18.50 ↓	19.21 ↓	19.21 ↓	19.51	20.21	21.21 ↓ 22.21
13	Borgonuovo	14.25 ↓	14.58	15.25 ↓	15.57	16.25 ↓	16.56	17.25	17.54	18.25 ↓	18.54 ↓	19.25 ↓	19.25 ↓	19.56	20.25	21.25 ↓ 22.25
16	Pontecchio Marconi	| ↓	| ↓	| ↓	| ↓	| ↓	| ↓	17.27 ↓	|	| ↓	| ↓	| ↓	| ↓	| ↓	|	| ↓ |
19	Sasso Marconi	14.31 ↓	15.05	15.31 ↓	16.05	16.31 ↓	17.05	17.31	18.05	18.30 ↓	19.05 ↓	19.31 ↓	19.31 ↓	20.05	20.31	21.32 ↓ 22.32
24	Lama di Reno	14.35 ↓	15.10	15.36 ↓	16.10	16.35 ↓	17.10	17.35	18.10	18.35 ↓	19.10 ↓	19.35 ↓	19.35 ↓	20.09	20.35	21.37 ↓ 22.37
27	Marzabotto	14.39 ⑥	15.13	15.39 ⑥	16.13	16.39 ⑥	17.13	17.40	18.14	18.39 ↓	19.14 ↓	19.39 ↓	19.39 ↓	20.13	20.40	21.41 ↓ 22.41
29	Pian di Venola	14.42	-	15.42	-	16.42	-	17.42	18.16	18.42 ↓	19.16 ↓	19.42 ↓	19.42 ↓	20.16	20.42	21.43 ↓ 22.43
33	Pioppe di Salvaro	14.48	-	15.48	-	16.48	-	17.48	18.20	18.48 ↓	19.20 ↓	19.48 ↓	19.48 ↓	20.20	20.48	21.49 ↓ 22.49
39	Vergato	14.54	-	15.54	-	16.54	-	17.54	18.26	18.54 ↓	19.26 ↓	19.54 ↓	19.54 ↓	20.25	20.54	21.55 ↓ 22.55
43	Carbona	14.58	-	|	-	|	-	|	|	18.59 ↓	| ↓	| ↓	| ↓	|	|	| ↓ |
47	Riola	15.02	-	16.02	-	17.02	-	18.02	18.33	19.04 ↓	19.33 ↓	20.02 ↓	20.02 ↓	20.33	21.02	22.03 ↓ 23.03
56	Silla	15.10	-	16.10	-	17.10	-	18.10	18.41	19.12 ↓	19.41 ↓	20.10 ↓	20.10 ↓	20.41	21.10	22.11 ↓ 23.11
59	Porretta Terme a	15.14	-	16.14	-	17.14	-	18.14	18.44	19.14 ⑥	19.44 ⑥	20.14 ⑥	20.14 ⑥	20.46	21.14	22.14 ↓ 23.14

Km		6336	6338 [1]	11430	6340	11432	11470 [2] [3]	11614	6342	6368	11564	6344	11436	11472 [2] [3]	6346	6348	11438	6350 [4]
0	Porretta Terme	x 05.00	↓ 05.50	06.08	06.40	↑ 07.18	x 07.18	x 07.50	x 08.22	↑ 08.22	-	x 09.22	-	x 10.22	↑ 10.22	x 11.22	-	12.22
3	Silla	↓ 05.03	↓ 05.53	06.11	06.43	↓ 07.22	↓ 07.21	↓ 07.53	↓ 08.25	↓ 08.25	-	↓ 09.25	-	↓ 10.25	↓ 10.26	↓ 11.25	-	12.25
12	Riola	↓ 05.12	↓ 06.02	06.20	06.53	↓ 07.31	↓ 07.31	↓ 08.03	↓ 08.34	↓ 08.34	-	↓ 09.34	-	↓ 10.34	↓ 10.34	↓ 11.34	-	12.34
16	Carbona	↓ |	↓ |	06.23	|	↓ 07.35	↓ 07.35	↓ |	↓ |	↓ |	-	↓ |	-	↓ |	↓ |	↓ |	-	↓ |
21	Vergato	↓ 05.20	↓ 06.10	06.29	07.02	↓ 07.40	↓ 07.40	↓ 08.11	↓ 08.42	↓ 08.41	-	↓ 09.41	-	↓ 10.41	↓ 10.41	↓ 11.41	-	12.41
26	Pioppe di Salvaro	↓ 05.25	↓ 06.16	06.36	07.10	↓ 07.48	↓ 07.45	↓ 08.16	↓ 08.48	↓ 08.48	-	↓ 09.48	-	↓ 10.48	↓ 10.48	↓ 11.48	-	12.48
30	Pian di Venola	↓ |	↓ 06.20	06.40	07.14	↓ 07.52	↓ 07.52	↓ 08.20	↓ 08.52	↓ 08.52	-	↓ 09.52	-	↓ 10.52	↓ 10.52	↓ 11.52	-	12.52
32	Marzabotto	↓ 05.31	↓ 06.25	06.44	07.18	↓ 07.55	↓ 07.55	↓ 08.24	↓ 08.55	↓ 08.56	⑥ 09.21	↓ 09.56	⑥ 10.22	↓ 10.55	↓ 10.56	↓ 11.56	⑥ 12.22	12.56
35	Lama di Reno	↓ 05.34	↓ 06.28	06.47	07.21	↓ 07.58	↓ 07.58	↓ 08.26	↓ 08.58	↓ 08.58	↓ 09.24	↓ 09.58	↓ 10.25	↓ 10.58	↓ 10.58	↓ 11.58	↓ 12.25	12.58
40	Sasso Marconi	↓ 05.39	↓ 06.33	06.53	07.30	↓ 08.05	↓ 08.05	↓ 08.32	↓ 09.05	↓ 09.05	↓ 09.31	↓ 10.05	↓ 10.31	↓ 11.05	↓ 11.05	↓ 12.05	↓ 12.31	13.05
43	Pontecchio Marconi	↓ |	↓ |	06.56	07.34	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |
45	Borgonuovo	↓ 05.45	↓ 06.39	07.00	07.37	↓ 08.11	↓ 08.10	↓ 08.38	↓ 09.10	↓ 09.11	↓ 09.36	↓ 10.11	↓ 10.37	↓ 11.10	↓ 11.11	↓ 12.11	↓ 12.37	13.10
49	Casalecchio di Reno	↓ 05.49	↓ 06.43	07.04	07.42	↓ 08.15	↓ 08.14	↓ 08.42	↓ 09.14	↓ 09.15	↓ 09.41	↓ 10.15	↓ 10.41	↓ 11.14	↓ 11.15	↓ 12.15	↓ 12.41	13.14
50	Casalecchio Garibaldi	↓ |	↓ 06.46	07.07	07.45	↓ 08.17	↓ 08.17	↓ 08.45	↓ 09.17	↓ 09.17	↓ 09.43	↓ 10.17	↓ 10.44	↓ 11.17	↓ 11.17	↓ 12.17	↓ 12.44	13.17
52	Casteldebole	↓ |	↓ 06.48	07.09	|	↓ 08.20	↓ 08.20	↓ 08.48	↓ 09.20	↓ 09.20	↓ 09.46	↓ 10.20	↓ 10.47	↓ 11.20	↓ 11.20	↓ 12.20	↓ 12.47	13.20
54	Bologna Borgo Panigale	↓ 05.54	↓ 06.51	07.13	07.50	↓ 08.23	↓ 08.23	↓ 08.51	↓ 09.23	↓ 09.23	↓ 09.51	↓ 10.23	↓ 10.50	↓ 11.23	↓ 11.23	↓ 12.23	↓ 12.50	13.23
59	Bologna Centrale a	x 06.02	↓ 06.58	07.20	07.55	↑ 08.30	x 08.30	x 09.00	x 09.32	↑ 09.32	⑥ 10.02	x 10.32	⑥ 10.58	x 11.32	↑ 11.32	x 12.32	⑥ 12.58	13.32

[1] Sospeso il 18/12.
[2] Servizio di TPER
[3] Sono ammessi i viaggiatori in possesso di titolo di viaggio Trenitalia.
[4] Treno con servizio di trasporto biciclette al seguito del viaggiatore nei lavorativi.

Km		11622	6352	11632	11420 [2] [3]	6354	11638	6356	11640	6358	11642	6360 [2] [3]	6362	6364	11644 [2] [3]	6366	11648	11620 [2] [3]
0	Porretta Terme	-	13.22	-	x 14.22	↑ 14.22	-	15.22	-	16.22	-	17.22	18.21	19.21	© 20.21	⑥ 20.21	⑥ 20.50	⑥ 21.22
3	Silla	-	13.25	-	↓ 14.25	↓ 14.25	-	15.25	-	16.25	-	17.25	18.24	19.24	↓ 20.24	↓ 20.24	↓ 20.53	↓ 21.25
12	Riola	-	13.33	-	↓ 14.34	↓ 14.34	-	15.34	-	16.34	-	17.33	18.34	19.34	↓ 20.34	↓ 20.34	↓ 21.03	↓ 21.34
16	Carbona	-	13.37	-	↓ |	↓ |	-	↓ |	-	↓ |	-	17.37	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |
21	Vergato	-	13.41	-	↓ 14.41	↓ 14.41	-	15.41	-	16.42	-	17.41	18.41	19.42	↓ 20.41	↓ 20.42	↓ 21.11	↓ 21.41
26	Pioppe di Salvaro	-	13.48	-	↓ 14.48	↓ 14.48	-	15.48	-	16.48	-	17.48	18.48	19.48	↓ 20.48	↓ 20.48	↓ 21.16	↓ 21.49
30	Pian di Venola	-	13.52	-	↓ 14.52	↓ 14.52	-	15.52	-	16.52	-	17.52	18.52	19.52	↓ 20.52	↓ 20.52	↓ 21.20	↓ 21.53
32	Marzabotto	⑥ 13.22	13.56	⑥ 14.22	↓ 14.55	↓ 14.56	⑥ 15.22	15.56	⑥ 16.22	16.56	⑥ 17.22	17.55	18.56	19.56	↓ 20.55	↓ 20.56	↓ 21.23	↓ 21.56
35	Lama di Reno	↓ 13.25	13.58	↓ 14.25	↓ 14.58	↓ 14.58	↓ 15.25	15.58	↓ 16.25	16.59	↓ 17.25	17.58	18.59	19.59	↓ 20.58	↓ 20.59	↓ 21.26	↓ 21.59
40	Sasso Marconi	↓ 13.31	14.05	↓ 14.31	↓ 15.05	↓ 15.05	↓ 15.31	16.05	↓ 16.31	17.05	↓ 17.31	18.05	19.05	20.05	↓ 21.05	↓ 21.05	↓ 21.32	↓ 22.05
43	Pontecchio Marconi	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |	↓ |
45	Borgonuovo	↓ 13.37	14.11	↓ 14.37	↓ 15.10	↓ 15.11	↓ 15.37	16.11	↓ 16.37	17.11	↓ 17.36	18.10	19.11	20.10	↓ 21.10	↓ 21.10	↓ 21.38	↓ 22.10
49	Casalecchio di Reno	↓ 13.41	14.15	↓ 14.41	↓ 15.14	↓ 15.15	↓ 15.41	16.15	↓ 16.41	17.15	↓ 17.40	18.14	19.15	20.14	↓ 21.14	↓ 21.14	↓ 21.42	↓ 22.14
50	Casalecchio Garibaldi	↓ 13.44	14.17	↓ 14.44	↓ 15.17	↓ 15.17	↓ 15.44	16.17	↓ 16.44	17.17	↓ 17.43	18.17	19.17	20.17	↓ 21.17	↓ 21.17	↓ 21.45	↓ 22.17
52	Casteldebole	↓ 13.47	14.20	↓ 14.47	↓ 15.20	↓ 15.20	↓ 15.47	16.20	↓ 16.47	17.20	↓ 17.46	18.20	19.20	20.20	↓ 21.20	↓ 21.20	↓ 21.48	↓ 22.20
54	Bologna Borgo Panigale	↓ 13.50	14.23	↓ 14.50	↓ 15.23	↓ 15.23	↓ 15.50	16.23	↓ 16.50	17.23	↓ 17.51	18.23	19.23	20.23	↓ 21.23	↓ 21.23	↓ 21.52	↓ 22.23
59	Bologna Centrale a	⑥ 13.58	14.32	⑥ 14.58	x 15.32	↑ 15.32	⑥ 15.58	16.32	⑥ 16.58	17.32	⑥ 18.02	18.32	19.32	20.32	© 21.32	⑥ 21.32	⑥ 22.00	⑥ 22.32

Stralcio orario ferroviario ufficiale relativo all'intervallo temporale di realizzazione della campagna di rilievo fonometrico: 11/12/2016-10/06/2017

I SEL registrati nelle postazioni PS 3, 5 e 8 sono rispettivamente pari a 74,9; 71,2; 75,8dBA.

La presente linea è percorsa da soli convogli regionali di piccole dimensioni (servizio SFM), così da poter ritenere i SEL registrati singolarmente come rappresentativi della media delle tipologie transitanti.

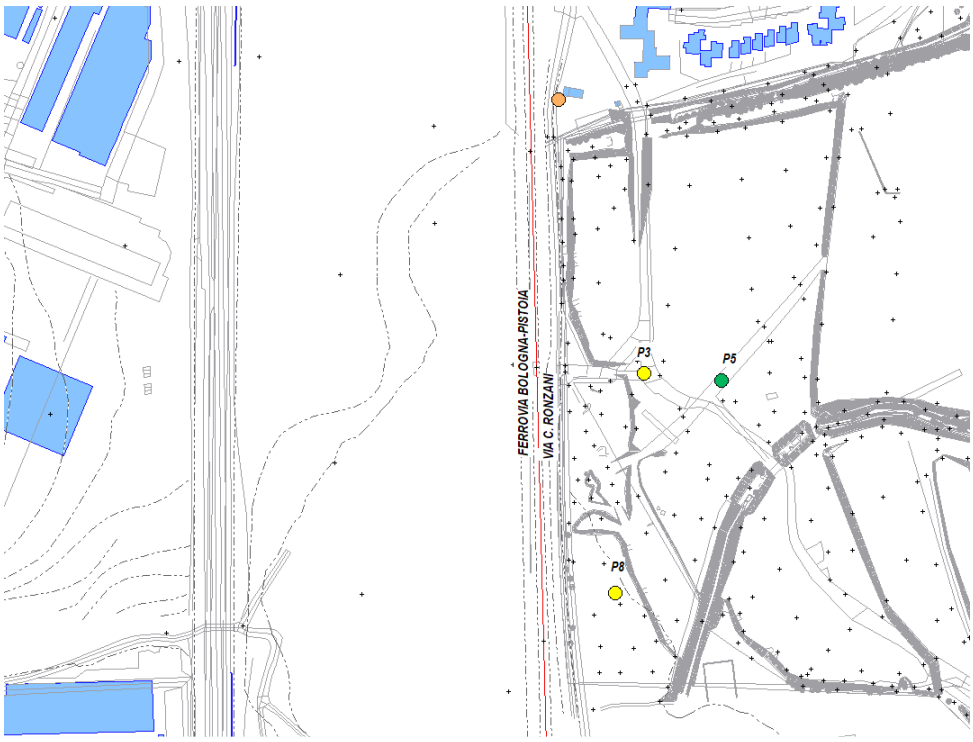
Su questo presupposto ed in base alla numerosità dei transiti (57 passaggi in periodo diurno e 1 in notturno), è stato così possibile stimare i seguenti livelli sonori di periodo, sui tre punti indagati, per indotto del solo contributo ferroviario:

- Punto PS 3. LAeq da sorgente ferroviaria: diurno 44,8dBA; notturno 30,3dBA;
- Punto PS 5. LAeq da sorgente ferroviaria: diurno 41,2dBA; notturno 26,6dBA;
- Punto PS 8. LAeq da sorgente ferroviaria: diurno 45,7dBA; notturno 31,2dBA.

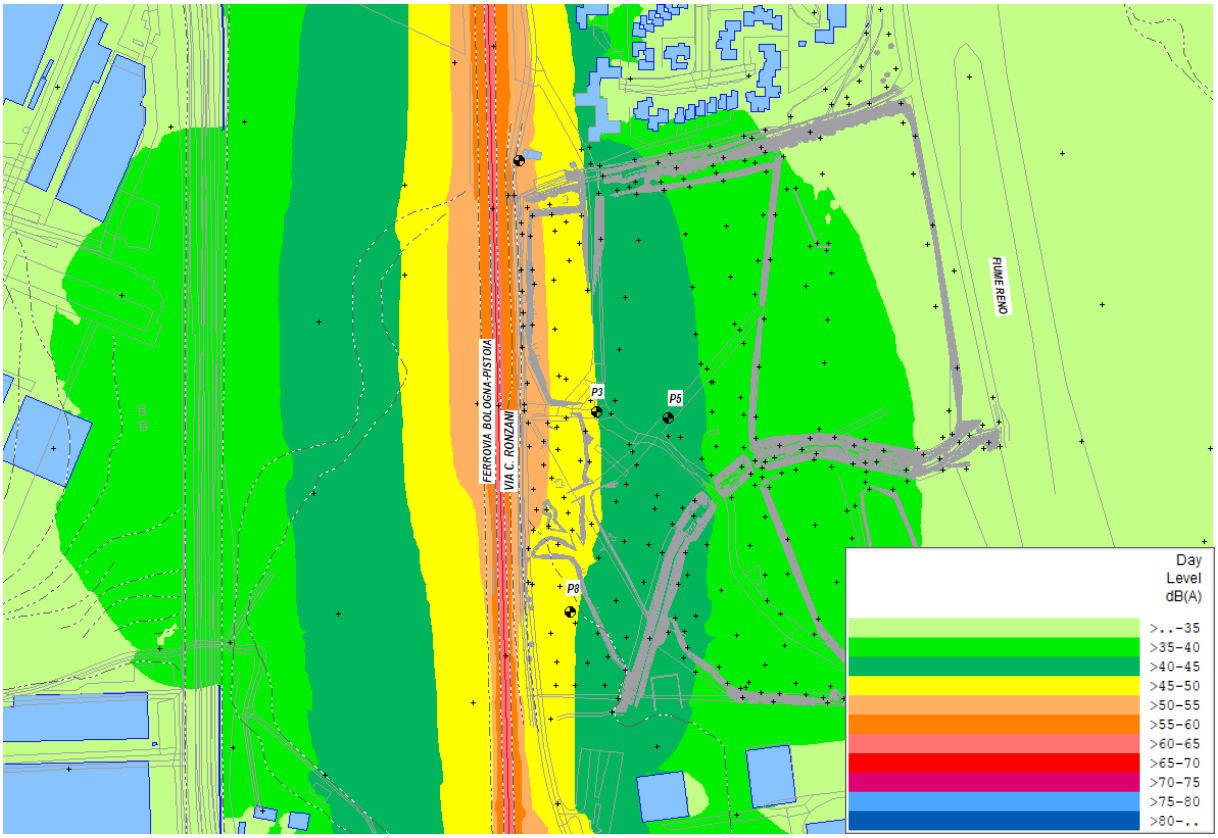
Mediante modello di calcolo si sono così portati a convergenza i livelli di simulazione su questi tre punti, ottenendo di conseguenza anche quale sia l'indotto sui restanti punti di misura, in termini di periodo.

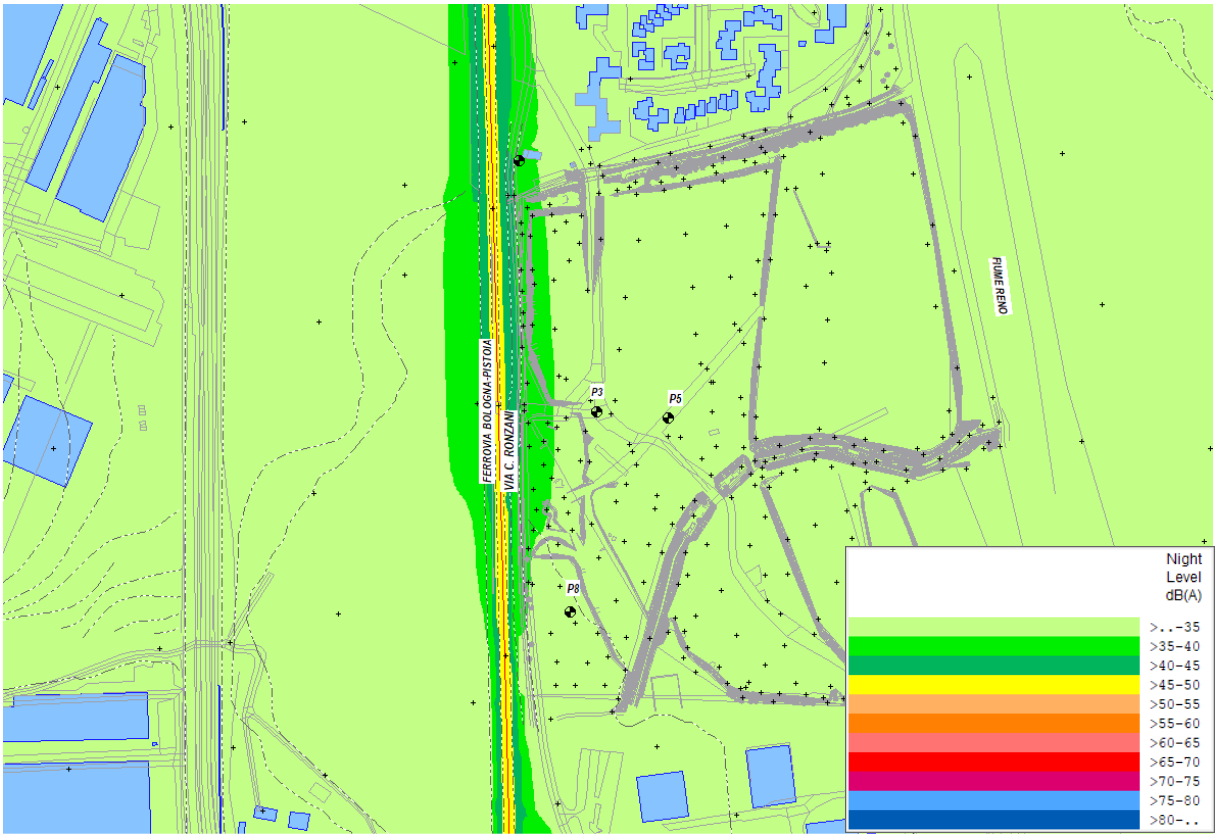
Riportiamo di seguito l'esito del processo di taratura per indotto da sola sorgente ferroviaria e la mappa acustica a 4m da terra riportante le modalità di diffusione del rumore sull'area, per indotto della sola specifica sorgente. Il contributo su PM è pari a 53,2 nel diurno e 38,7 nel notturno.

Noise prediction					
tara fs		**Setting: Copy from "Reference Setting"**			
		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt011	P5*	41.2	41.2	26.6	26.7
IPkt012	P3*	44.8	45.0	30.3	30.5
IPkt013	P8*	45.7	45.2	31.2	30.7
IPkt014	PM 24 ore solo treno		53.2		38.7



Report di taratura relativo al solo contributo da sorgente ferroviaria: in tabella LV rappresenta il livello misurato; Lr,A il livello simulato





Griglia di calcolo relativa a 4m dal p.d.c. – Contributo sola linea ferroviaria

Noto il contributo ferroviario su PM si è effettuata una sottrazione energetica fra livelli sonori, ottenendo il solo contributo d'impatto da sorgenti infrastrutturali stradali, così da poter procedere con la seconda fase di taratura.

I livelli sonori complessivamente registrati su PM erano pari, nei due intervalli temporali, a 66,8 e 58,7dBA, rispettivamente per diurno e notturno.

Epurando tali valori dal solo contributo ferroviario (irrisorio rispetto a quello stradale), si ottiene:

- LAeq diurno per solo indotto stradale su PM: 66,8 – 53,2 = 66,6dBA;
- LAeq notturno per solo indotto stradale su PM: 58,7 – 38,7 = 58,7dBA.

Si assumerà inoltre che il contributo autostradale sia rappresentato dall'L90 di PM: 52,4 e 45,7dBA, rispettivamente per diurno e notturno.

Procediamo quindi con la verifica modellistica sui restanti punti di misura, per indotto da sole sorgenti stradali.

Dei valori riportati in tabella, alla colonna LV si riporta, nei due intervalli temporali di riferimento, il livello sonoro misurato; alla colonna Lr, A il valore di simulazione: gli scostamenti non sono sempre contenuti, anche in ragione della diversa incidenza schermante della fitta vegetazione sull'area, a livello modellistico necessariamente omogeneizzata sull'intero comparto, così da poter ritenere comunque buona la convergenza dei valori di calcolo a quelli di misura, anche in riferimento alle sorgenti stradali, in particolare se si prende a riferimento quanto registrato nelle postazioni di maggiore prossimità alla strada ed in particolare su PM, ove si è stralciato, come verifica di dettaglio, anche il contributo autostradale.

Short list		- Unnamed -			
Noise prediction					
tara solo strade		Setting: Copy from "Reference Setting"			
		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt001	PM 24 ore - indotto A1	52.4	66.6	45.7	58.6
IPkt002	P1	69.2	67.6		59.5
IPkt003	P2	56.8	55.3		47.6
IPkt005	P3	49.8	48.5		41.4
IPkt006	P4	44.6	44.6		37.5
IPkt004	P5	43.9	43.9		36.9
IPkt007	P6	66.5	64.2		56.2
IPkt008	P7	44.0	43.1		36.2
IPkt009	P8	48.8	51.1		43.5
IPkt015	PM 24 ore - solo strade	66.6	66.6	58.7	58.6

Mid-size list »		- Unnamed -			
Noise prediction					
IPkt001 »	PM 24 ore - indotto A1	tara solo strade		Setting: Copy from "Reference Sett	
		x = -5.58 m		y = 207.22 m	
		Day		Night	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
LIQi001 »	via Ronzani	66.5	66.5	58.4	58.4
LIQi002 »	A1 dir BO	49.3	66.6	42.6	58.5
LIQi003 »	A1 dir FI	49.2	66.6	42.5	58.6
	Sum		**66.6**		**58.6**

Report di taratura relativo al solo contributo da sorgenti stradali – risultati numerici

Nel riquadro in rosso si estraggono i contributi parziali su PM a verifica della convergenza valori pe l'indotto da sola autostrada

Report di taratura relativo al solo contributo da sorgenti stradali – risultati grafici

Con la taratura del modello è stato dunque possibile identificare le potenze emissive di dettaglio delle diverse sorgenti sonore incidenti sull'area, qui caratterizzate applicando gli algoritmi di calcolo di cui alla norma ISO 9613.

Sorgenti lineari:

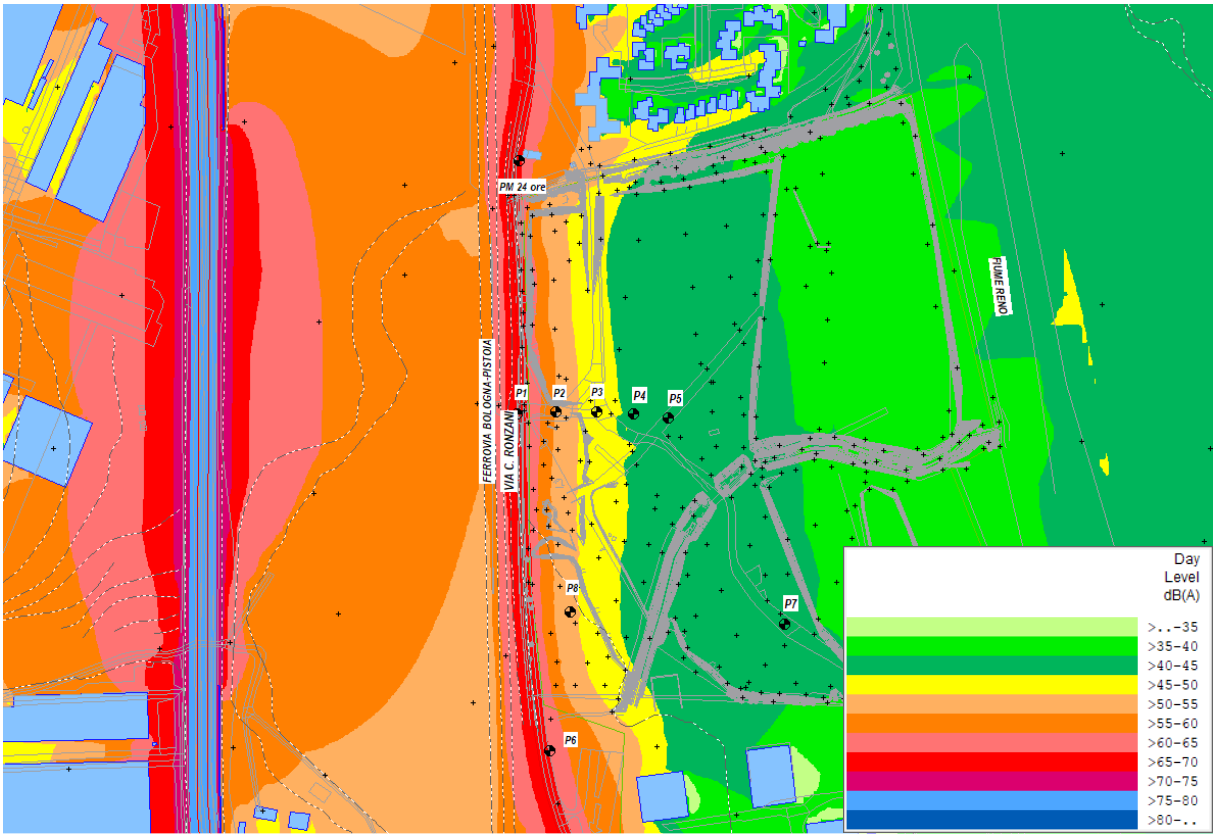
Line source/ISO 9613 (4)														tara strade + fs
LIQi001	**Label**		via Ronzani				**Action radius/m**							99999.00
	Group		sorgenti strada				**Lw (Day) /dB(A)**							107.39
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							99.29
	Number of nodes		20				**Lw' (Day) /dB(A)**							76.80
	Length/ m		1145.35				**Lw' (Night) /dB(A)**							68.70
	Length/ m (2D)		1145.18				**D0**							2.00
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	76.8											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	76.8											
	Night	Emission	68.7											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	68.7											

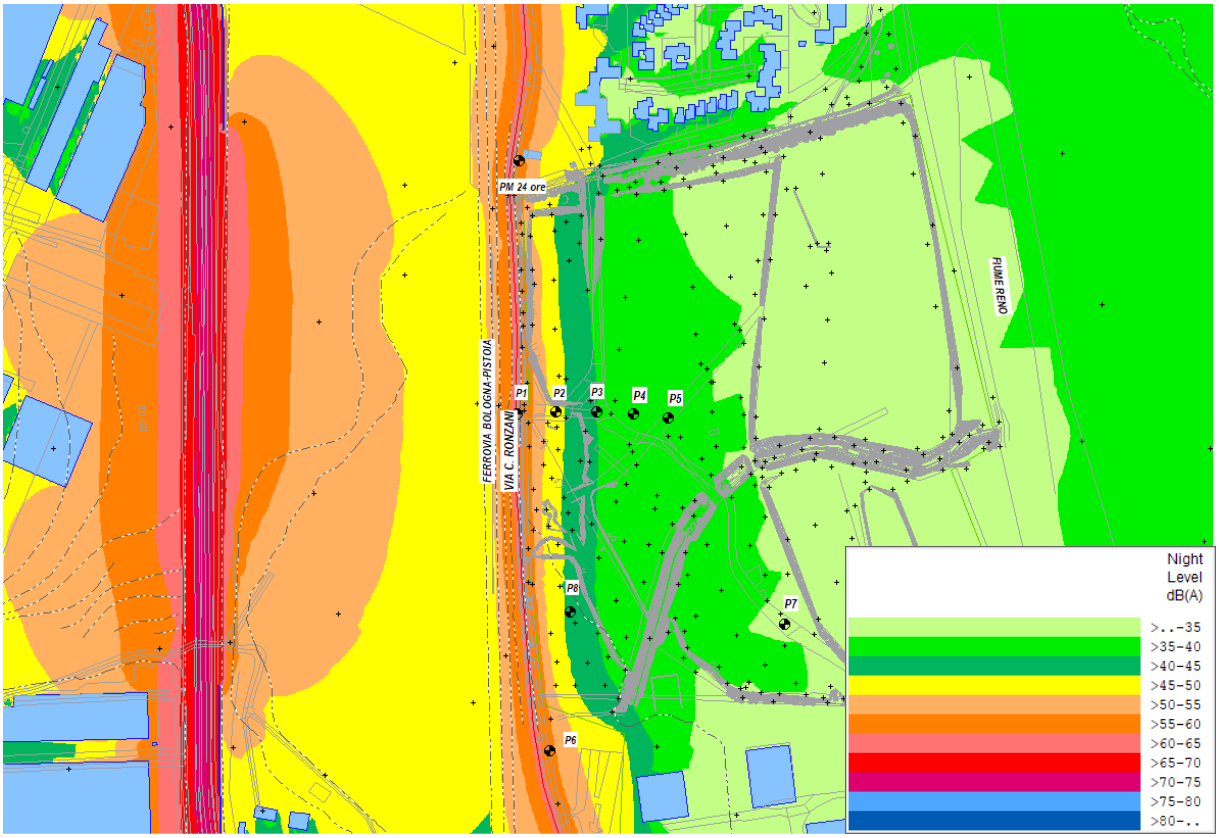
LIQi002	**Label**		A1 dir BO				**Action radius/m**							99999.00
	Group		sorgenti strada				**Lw (Day) /dB(A)**							113.95
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							107.25
	Number of nodes		11				**Lw' (Day) /dB(A)**							82.40
	Length/ m		1429.70				**Lw' (Night) /dB(A)**							75.70
	Length/ m (2D)		1429.70				**D0**							3.50
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	82.4											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	82.4											
	Night	Emission	75.7											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	75.7											

LIQi003	**Label**		A1 dir FI				**Action radius/m**							99999.00
	Group		sorgenti strada				**Lw (Day) /dB(A)**							113.95
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							107.25
	Number of nodes		11				**Lw' (Day) /dB(A)**							82.40
	Length/ m		1429.70				**Lw' (Night) /dB(A)**							75.70
	Length/ m (2D)		1429.70				**D0**							3.50
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	82.4											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	82.4											
	Night	Emission	75.7											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	75.7											

LIQi004	**Label**		linea fs				**Action radius/m**							99999.00
	Group		sorgente fs				**Lw (Day) /dB(A)**							102.33
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							87.83
	Number of nodes		4				**Lw' (Day) /dB(A)**							71.10
	Length/ m		1326.10				**Lw' (Night) /dB(A)**							56.60
	Length/ m (2D)		1326.09				**D0**							0.00
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	71.1											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	71.1											
	Night	Emission	56.6											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	56.6											

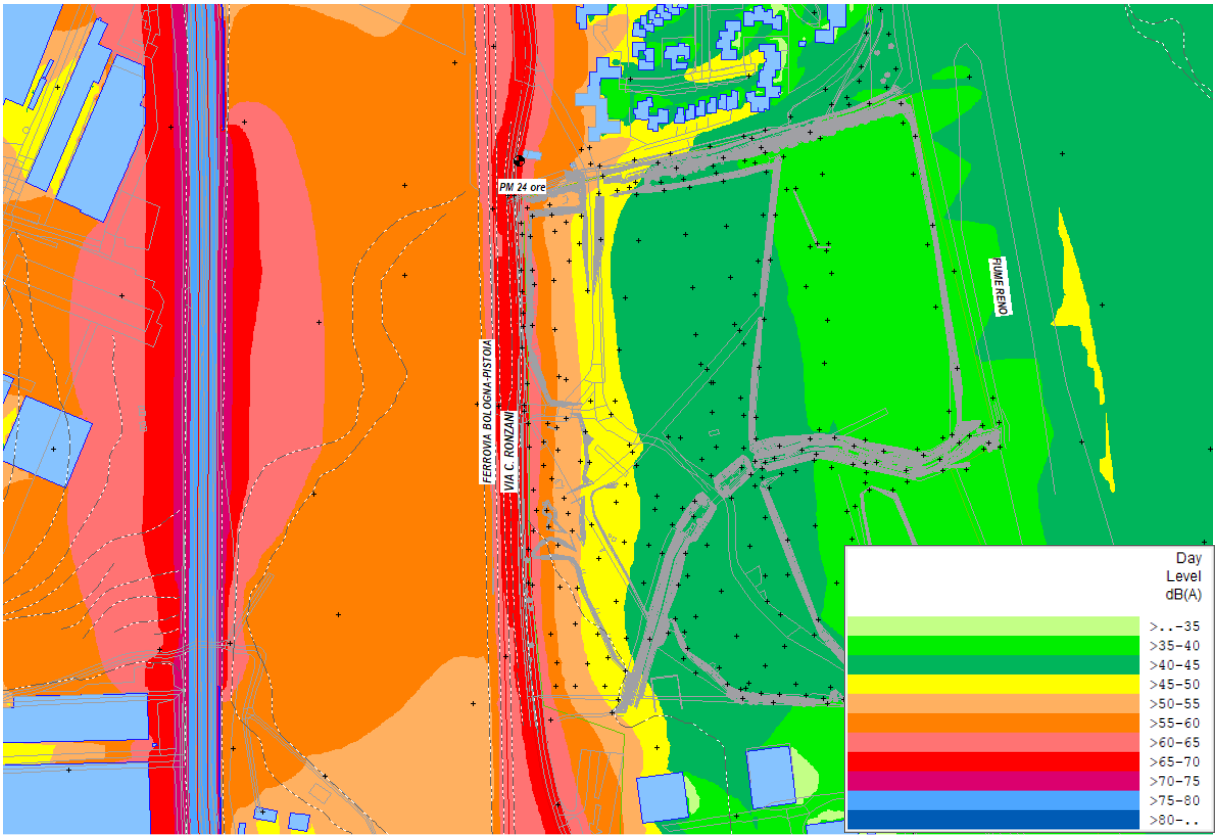
Riportiamo quindi di seguito le mappe d'area relative all'indotto da sole sorgenti stradali.

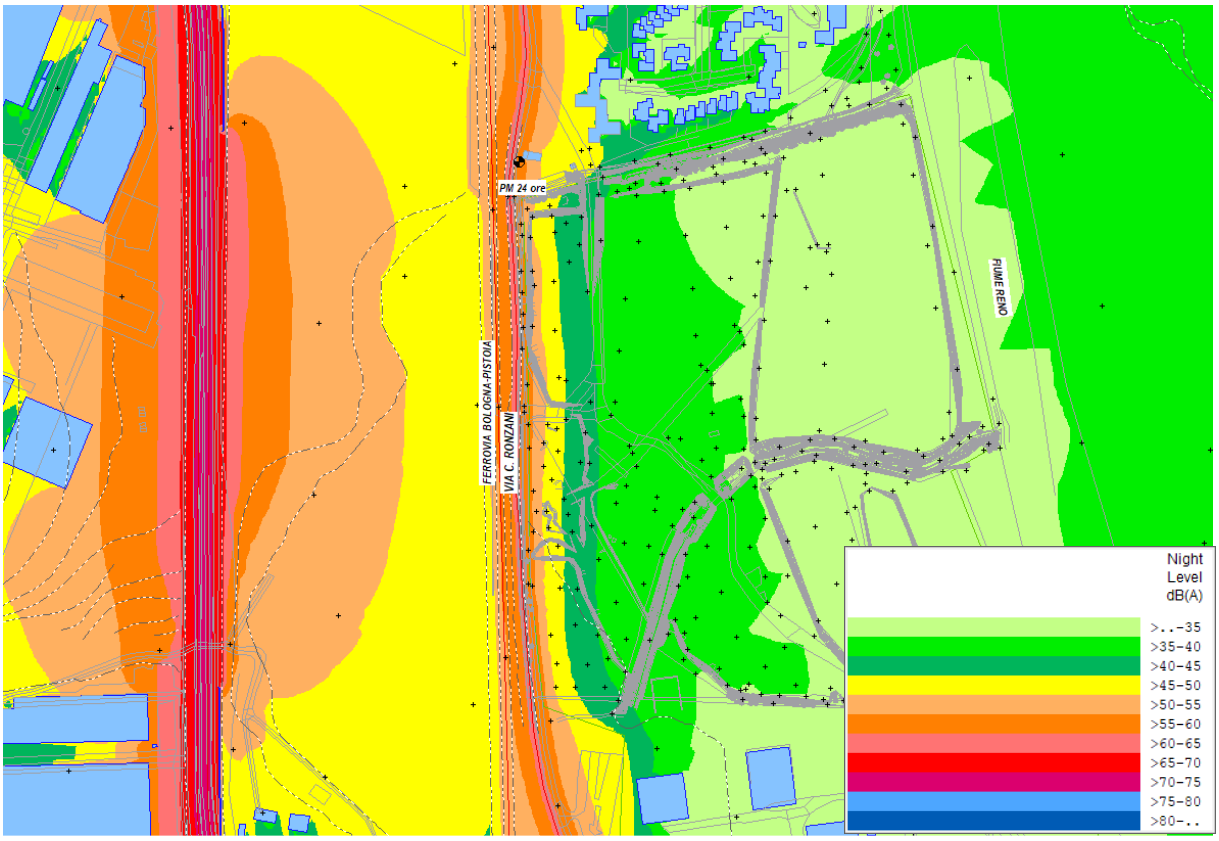




Griglia di calcolo relativa a 4m dal p.d.c. – Contributo solo traffico stradale

Riportiamo infine le mappe d'area relative all'indotto da sorgenti stradali e ferroviaria.

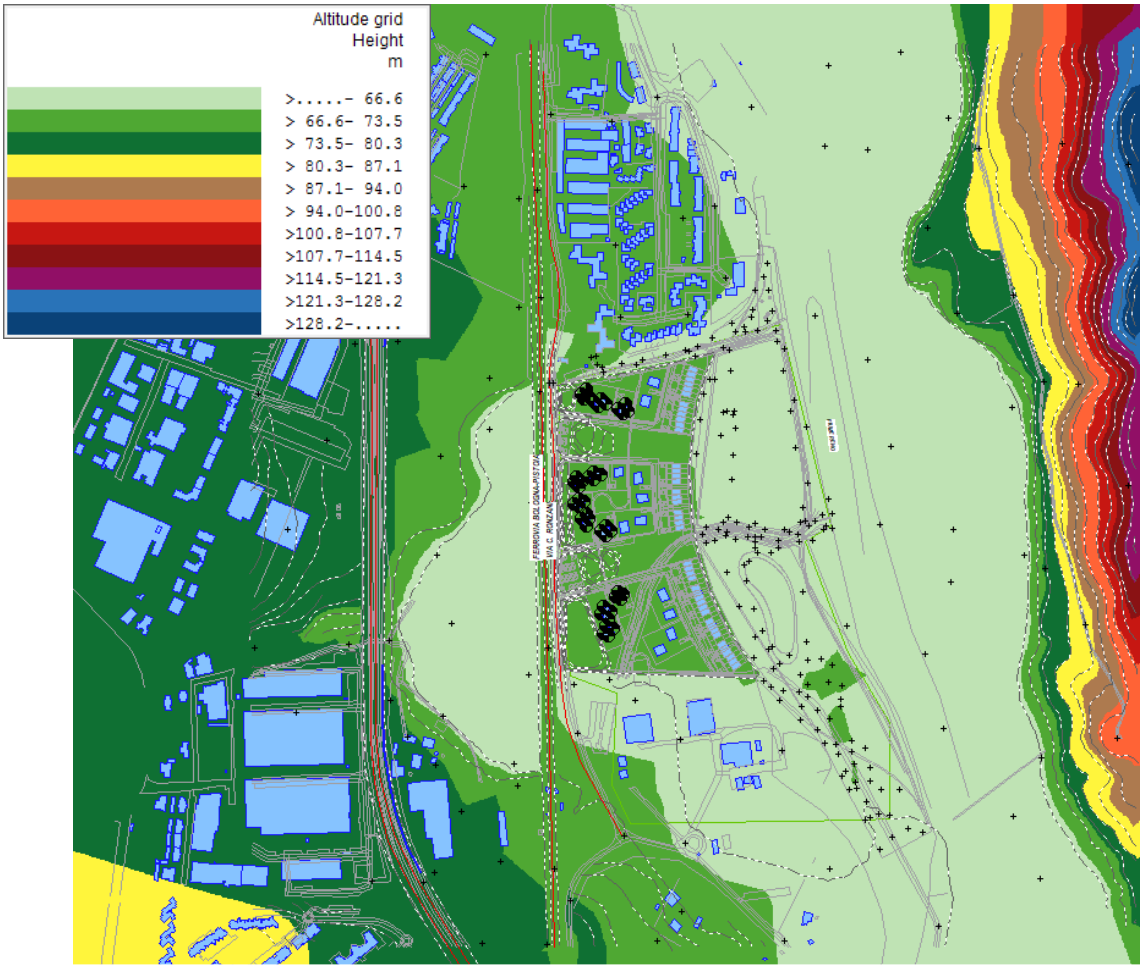


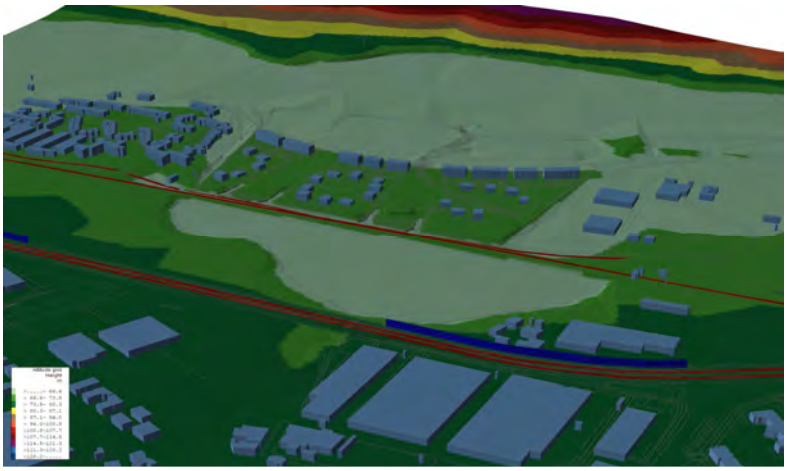


Griglia di calcolo relativa a 4m dal p.d.c. – Contributo tutte le sorgenti

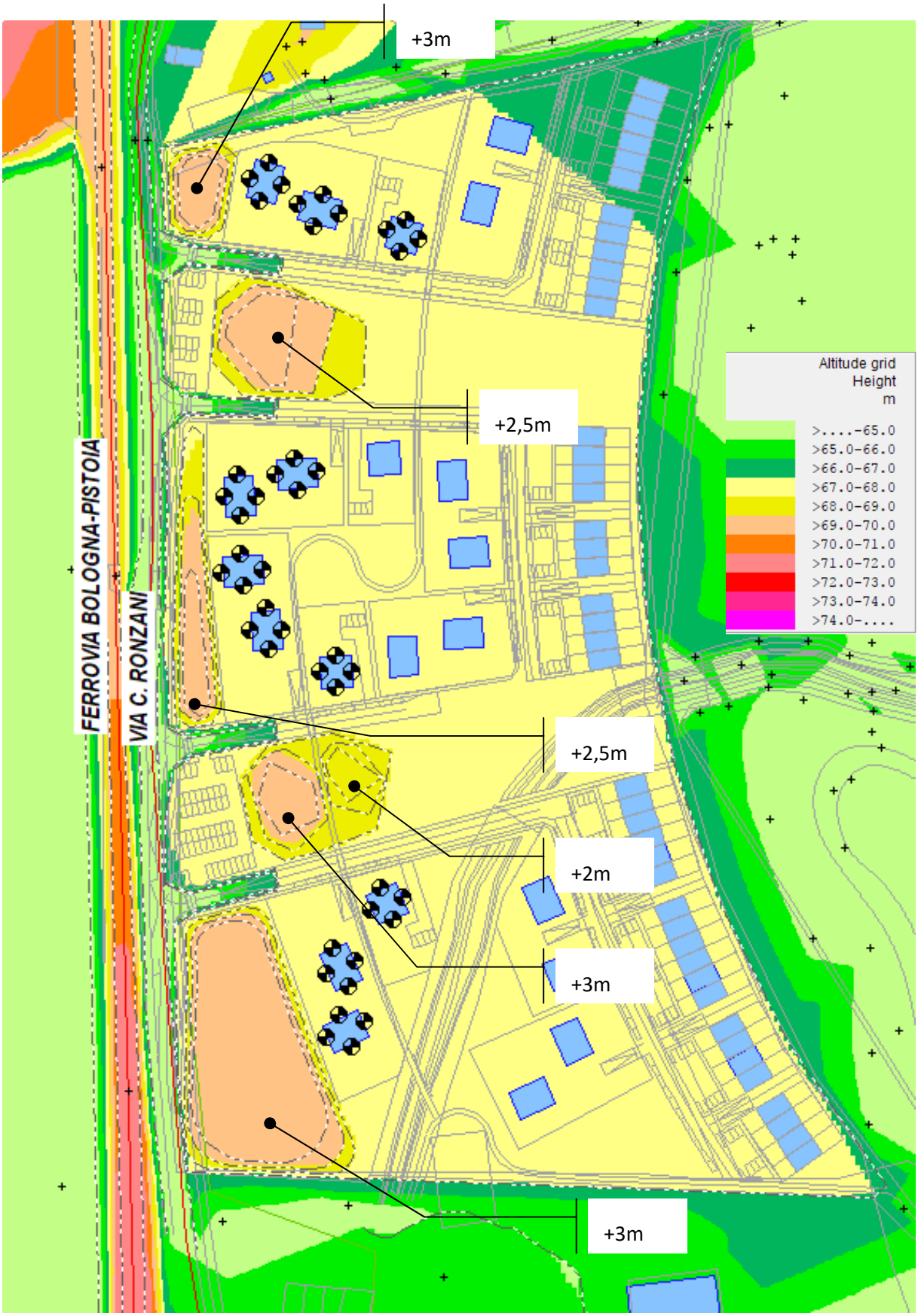
3 ANALISI DEL CLIMA ACUSTICO PER LO SCENARIO DI PROGETTO

A completamento della modellazione, si è proceduto nell'inserimento in mappa degli elementi costituenti il progetto. Riportiamo, nelle immagini che seguono, sia una rappresentazione tridimensionale dell'area, nell'ipotesi di progetto attuato, oltre che due planimetrie rappresentative sia della nuova orografia di progetto, comprensiva delle dune di protezione acustica previste sul fronte di via Ronzani, che delle altezze del futuro edificato.

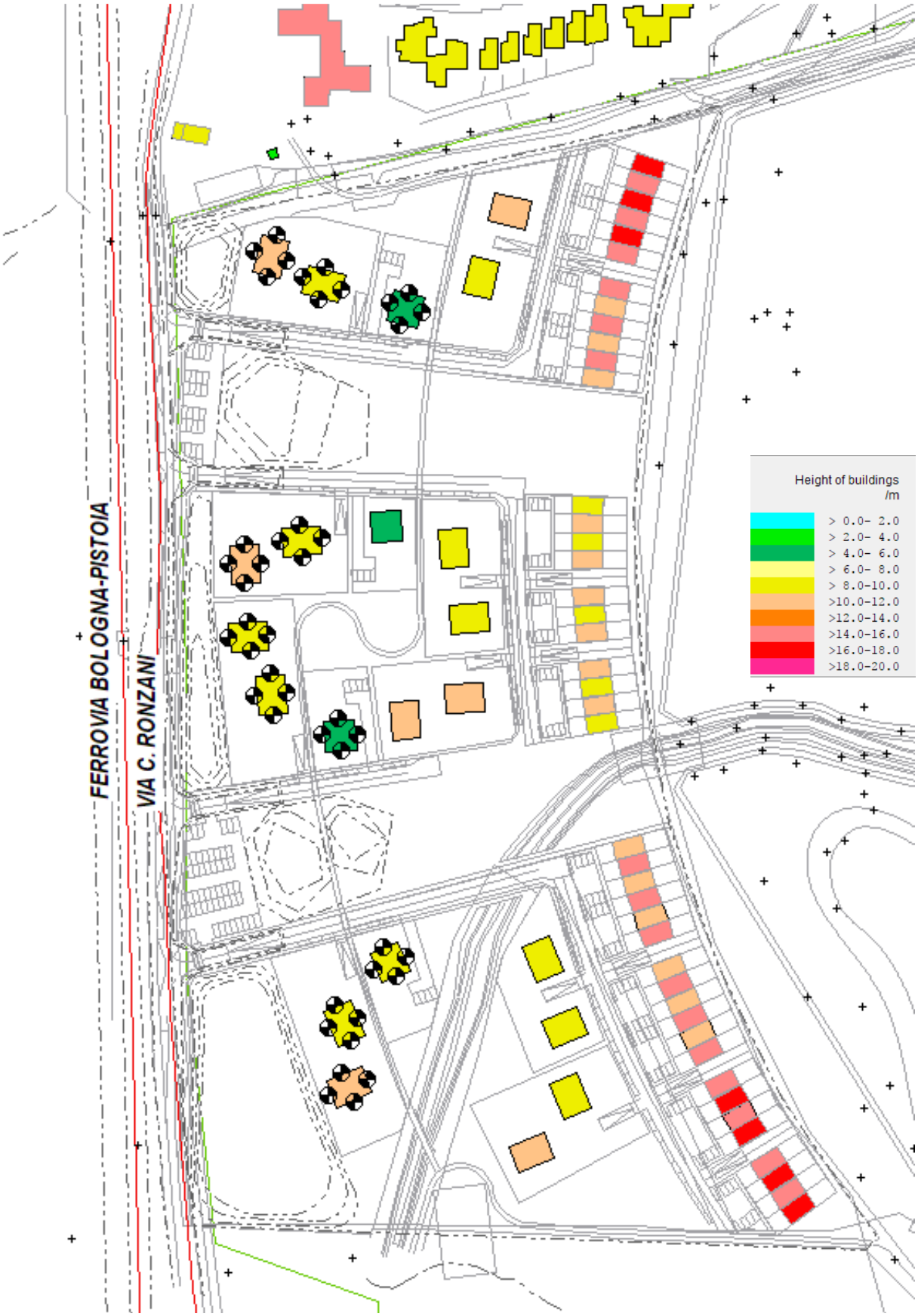




Rappresentazione dell'orografia di progetto mediante curve isolivello e modellazione 3d



Dettaglio quote terreno di progetto, sul lotto – ALTEZZA DUNE



Dettaglio progetto – ALTEZZA EDIFICI

Rappresentazione 3D dell'altezza dell'edificato di progetto

In quanto alla descrizione del contesto trasportistico di riferimento per lo stato di progetto, si è realizzata la stima dei flussi veicolari aggiuntivi indotti dall'attuazione del presente intervento.

Il traffico veicolare indotto dalle attività previste nei nuovi edifici di progetto (in questo caso si tratta di usi esclusivamente residenziali) è calcolabile sulla base di algoritmi standardizzati e valutabile a partire dal valore della superficie utile (Su) complessiva dell'intervento.

Attività insediata	Superficie m^2 di S_u	Residenti / Addetti per m^2 di S_u	Utenti per m^2 di S_u	Visitatori per m^2 di S_u
Residenziale	7341	0.03	0	0.01

In questo specifico contesto l'indice urbanistico permette la definizione della SCA complessiva (così da dover bypassare i riferimenti di cui alla tabella soprastante, che rimane al contrario valida per la definizione del rapporto fra futuri residenti e visitatori), pari a 29.111 + 346mq, superficie che permette la definizione del numero di abitanti teorici secondo la formula [(SCA/30)*0.75] = 736 abitanti teorici. I visitatori saranno 736/3 = 245.

Stima dei movimenti autoveicolari riferiti al residenziale

Parametri utilizzati:

- indice di popolazione attiva = 0.6
- numero di viaggi/giorno residenti = 3
- percentuale di utilizzo del mezzo privato = 50 %
- indice di occupazione auto residenti = 1.2
- numero di viaggi giorno visitatori = 2
- percentuale di utilizzo del mezzo privato = 50 %
- indice di occupazione auto visitatori = 1.3

Movimento auto residenti 736 x 0.6 x 3 x 0.5/1.2 = 552 mov. auto/giorno

Movimento auto visitatori 245 x 2 x 0.5/1.3 = 188 mov. auto/giorno

Per poi rendere fruibili i dati sopra riprotati ai fini della modellazione acustica occorre tener conto della distribuzione dei flussi fra intervallo diurno (6-22) e notturno (22-6).

Attività insediata	Totale transiti veicolari giornalieri	Percentuale transiti notturni	DAY Totale veicoli periodo diurno	DAY Totale veicoli periodo notturno	Totale veicoli ora media diurna	Totale veicoli ora media notturna
Residenza	552	10%	497	55	31	7
	188	3%	182	6	11	1
					42	**8**

Possiamo a questo punto verificare quale sia l'incidenza percentuale, in termini di traffico aggiuntivo, rispetto a quanto oggi circolante su via Ronzani, dove si sono conteggiati 691 passaggi in termini di ora media diurna e 79 di notturna.

L'aumento percentuale del traffico, per indotto del presente intervento, è dunque pari al + 6% per il periodo diurno e + 10% per il notturno.

Si inserisce quindi in modello, ai fini della caratterizzazione dello scenario di progetto, una nuova sorgente emissiva, sovrapposta in termini di tracciato a quella dell'attuale via Ronzani, ma riportante il traffico di progetto, che poi si innesta sugli accessi al comparto, in misura di 1/3 per ciascuno.

Vediamo di seguito la caratterizzazione emissiva di detti nuovi assi viari.

Line source/ISO 9613 (4)														prj
LIQi005	**Label**		via Ronzani - traffico prj				**Action radius/m**							99999.00
	Group		prj				**Lw (Day) /dB(A)**							95.19
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							89.29
	Number of nodes		20				**Lw' (Day) /dB(A)**							64.60
	Length/ m		1145.35				**Lw' (Night) /dB(A)**							58.70
	Length/ m (2D)		1145.18				**D0**							2.00
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	64.6											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	64.6											
	Night	Emission	58.7											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	58.7											

LIQi006	**Label**		accesso A				**Action radius/m**							99999.00
	Group		prj				**Lw (Day) /dB(A)**							83.69
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							77.79
	Number of nodes		4				**Lw' (Day) /dB(A)**							59.80
	Length/ m		244.88				**Lw' (Night) /dB(A)**							53.90
	Length/ m (2D)		244.86				**D0**							0.00
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	59.8											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	59.8											
	Night	Emission	53.9											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	53.9											

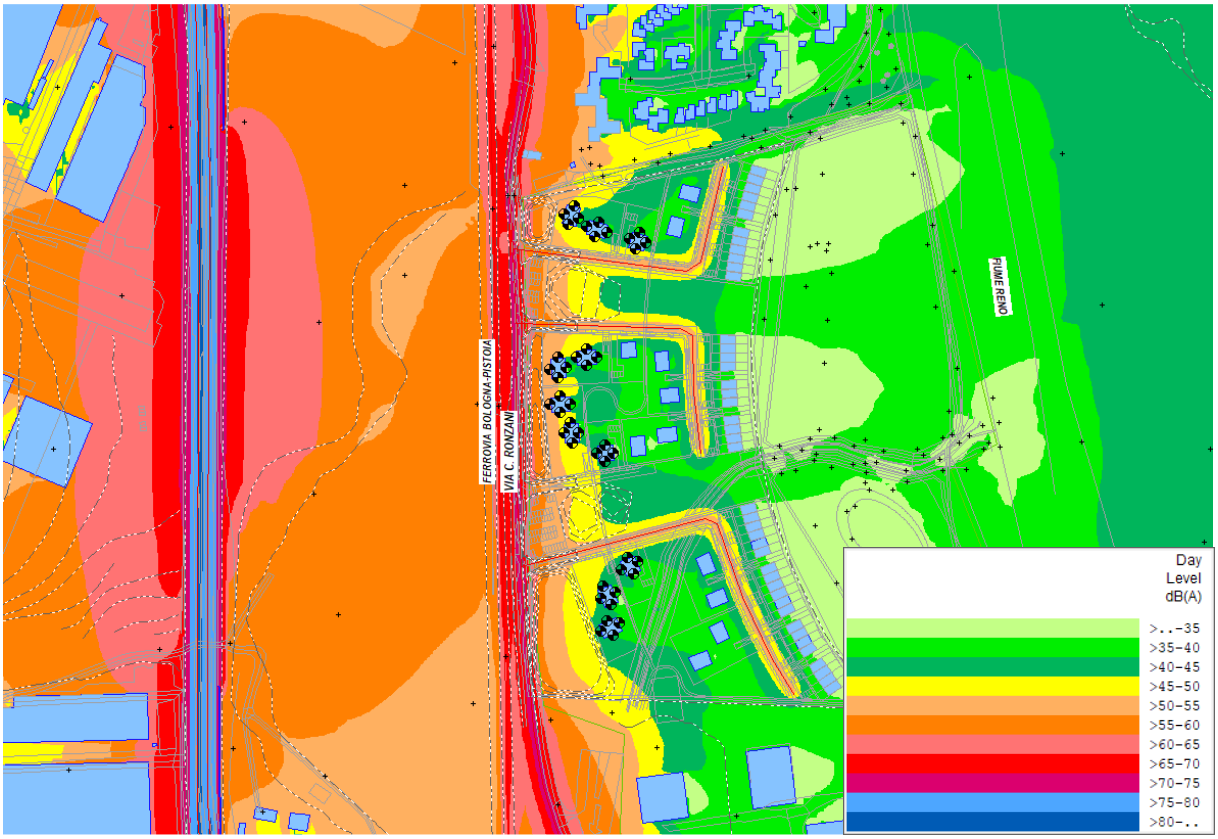
LIQi007	**Label**		accesso B				**Action radius/m**							99999.00
	Group		prj				**Lw (Day) /dB(A)**							83.78
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							77.88
	Number of nodes		5				**Lw' (Day) /dB(A)**							59.80
	Length/ m		250.27				**Lw' (Night) /dB(A)**							53.90
	Length/ m (2D)		250.22				**D0**							0.00
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	59.8											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	59.8											
	Night	Emission	53.9											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	53.9											

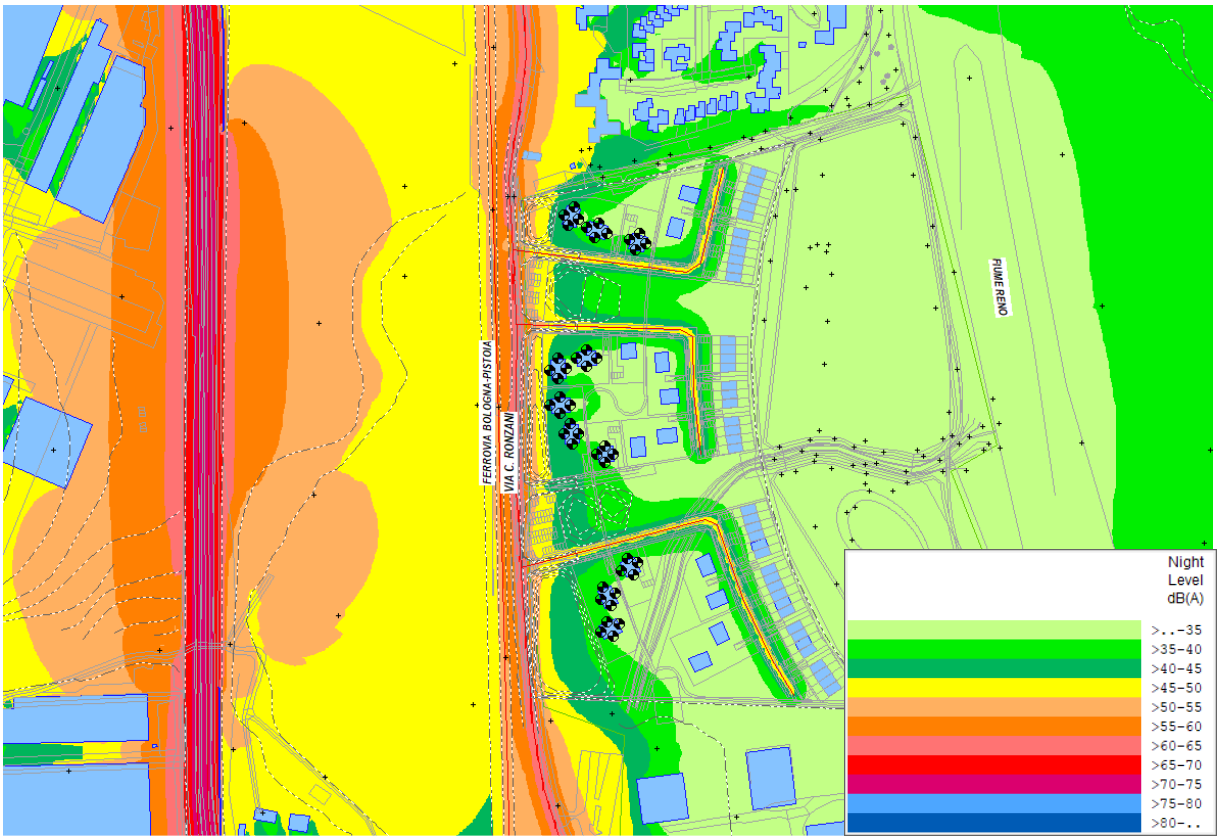
LIQi008	**Label**		accesso C				**Action radius/m**							99999.00
	Group		prj				**Lw (Day) /dB(A)**							85.00
	Presentation		LIQi				**Lw (Night) /dB(A)**							79.10
	Number of nodes		6				**Lw' (Day) /dB(A)**							59.80
	Length/ m		330.81				**Lw' (Night) /dB(A)**							53.90
	Length/ m (2D)		330.78				**D0**							0.00
	Area /m²		---				**High building/high noise**							No
							Emission is							SPL per unit length (Lw/m)
	Emiss. variant		**Sum**	**16 Hz**	**31.5**	**63 Hz**	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	
	Day	Emission	59.8											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	59.8											
	Night	Emission	53.9											
		Sound insul.	-											
		Correction	-											
		Lw' /dB(A)	53.9											

Tenuto conto anche di queste nuove sorgenti, è stato possibile procedere nella definitiva modellazione dello scenario di progetto, come da tavole grafiche di seguito riportate:

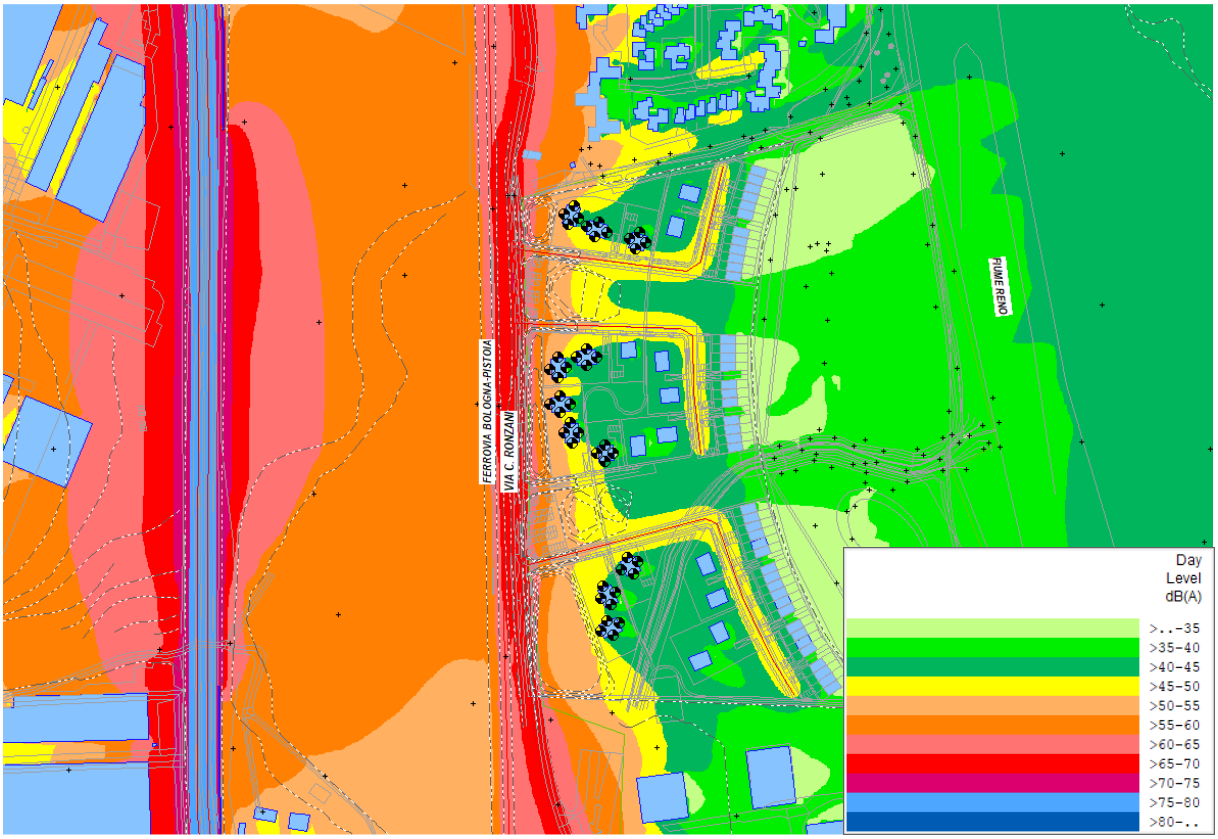
- Mappatura alla quota di 1,5m, per il periodo sia diurno che notturno (verifica livelli di esposizione a rumore alla quota della fruizione pedonale di comparto);
- Mappatura alla quota dei 4m, per il periodo sia diurno che notturno (in analogia allo stato di fatto, rappresenta la quota dei primi piani edificati);

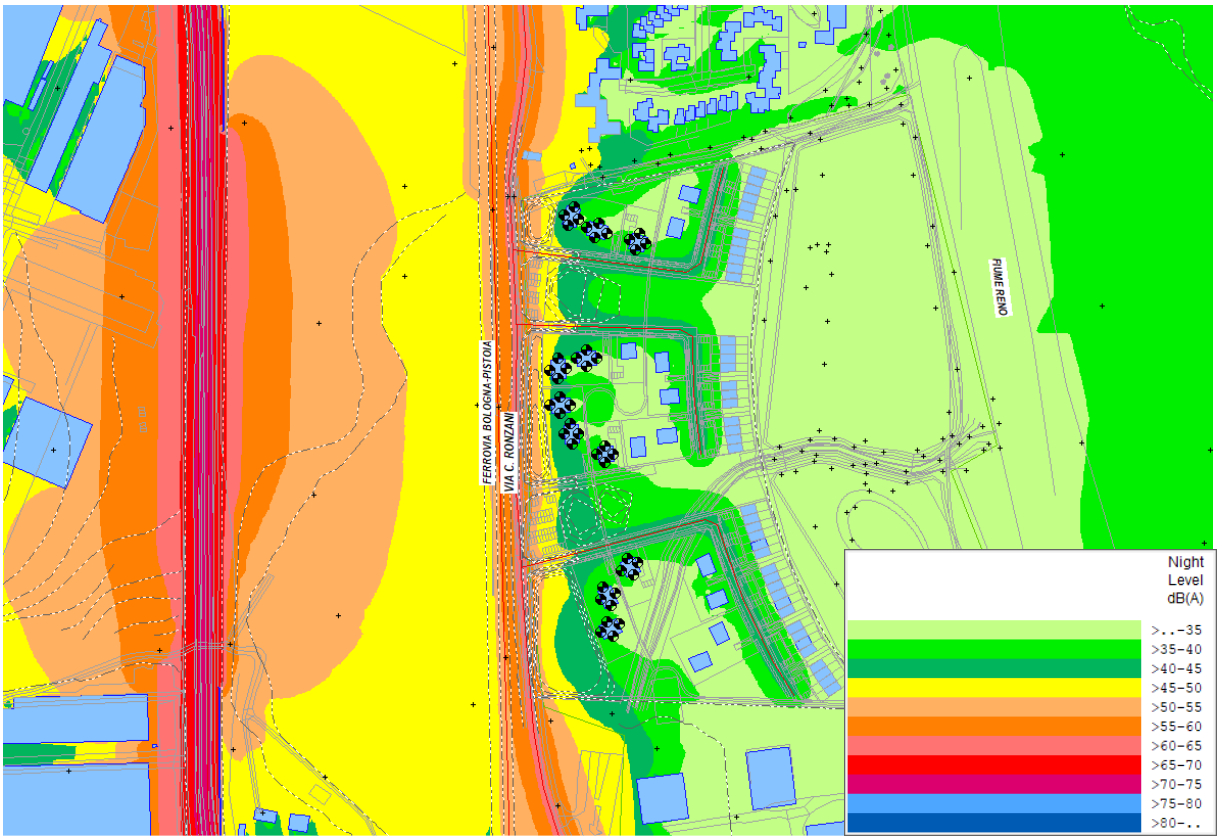
Successivamente si è infine proceduto nel calcolo ai bersagli di facciata sui corpi edificati di progetto più prossimi a via Ronzani, a verifica di dettaglio degli impatti attesi sull'intero fronte edificato, ai diversi piani, nella posizione di massima criticità acustica per il comparto.





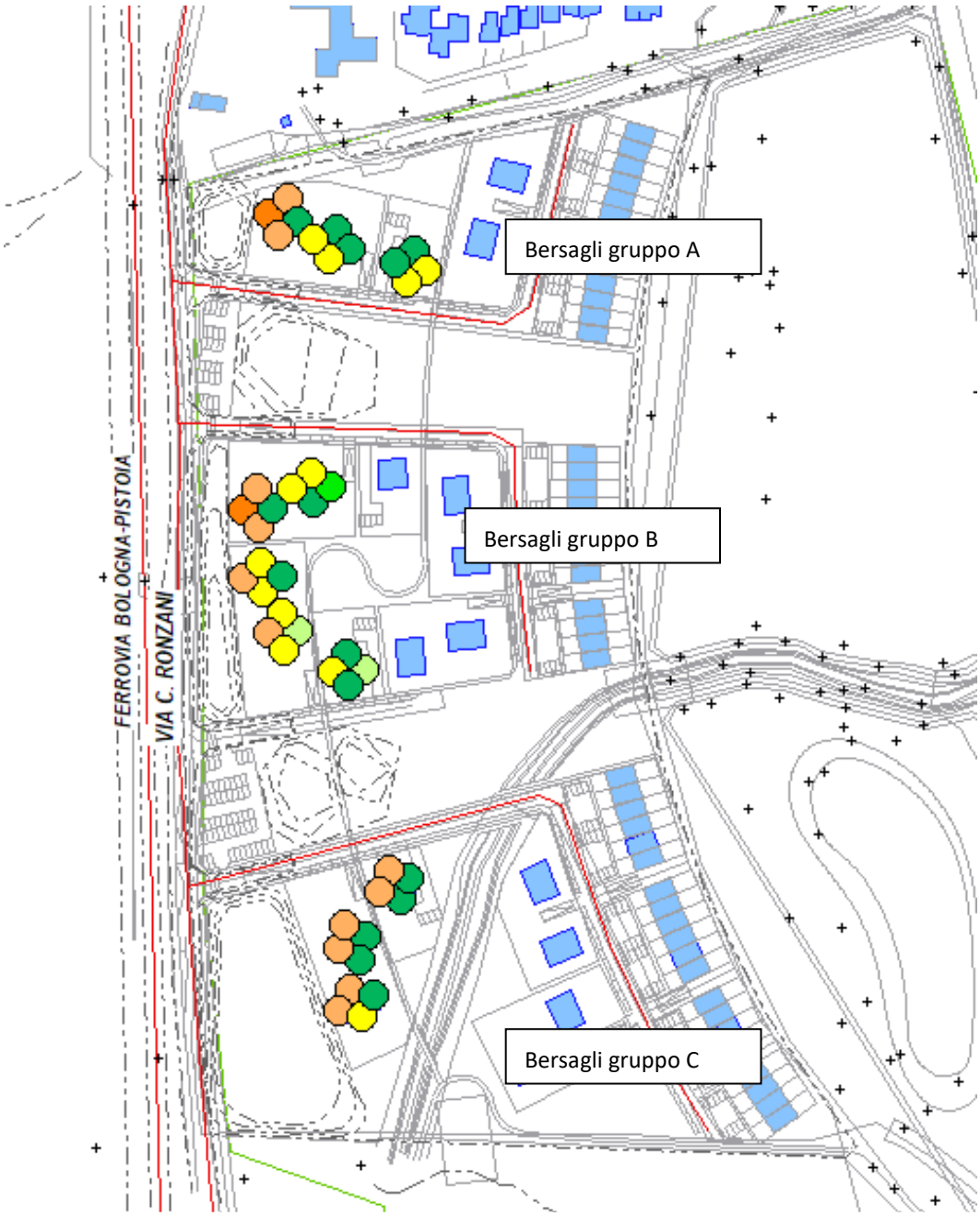
Griglia di calcolo relativa a 1,5m dal p.d.c. – Contributo tutte le sorgenti – SCENARIO DI PROGETTO





Griglia di calcolo relativa a 4m dal p.d.c. – Contributo tutte le sorgenti – SCENARIO DI PROGETTO

Riportiamo di seguito il dettaglio dei calcoli d'impatto ai recettori di facciata: in colonna LV si riporta il valore limite di zona; in colonna Lr,A, il livello sonoro calcolato ai punti bersaglio di facciata.



		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt016	C1 1 GF North	60.0	42.9	50.0	35.8
IPkt017	C1 1 UF1North	60.0	45.7	50.0	38.7
IPkt018	C1 1 UF2North	60.0	51.0	50.0	44.1
IPkt019	C1 1 UF3North	60.0	51.6	50.0	44.5
IPkt020	C1 2 GF West	60.0	44.4	50.0	37.2
IPkt021	C1 2 UF1West	60.0	46.8	50.0	39.7
IPkt022	C1 2 UF2West	60.0	51.8	50.0	44.9
IPkt023	C1 2 UF3West	60.0	52.8	50.0	45.6
IPkt024	C1 3 GF South	60.0	37.8	50.0	30.0
IPkt025	C1 3 UF1South	60.0	39.5	50.0	31.8
IPkt026	C1 3 UF2South	60.0	44.2	50.0	37.0
IPkt027	C1 3 UF3South	60.0	47.9	50.0	40.3
IPkt028	C1 4 GF East	60.0	27.6	50.0	20.2
IPkt029	C1 4 UF1East	60.0	29.7	50.0	22.3
IPkt030	C1 4 UF2East	60.0	36.0	50.0	28.7
IPkt031	C1 4 UF3East	60.0	42.9	50.0	35.6

		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt032	C2 1 GF East	60.0	31.3	50.0	23.8
IPkt033	C2 1 UF1East	60.0	33.0	50.0	25.6
IPkt034	C2 1 UF2East	60.0	40.1	50.0	33.0
IPkt035	C2 2 GF South	60.0	31.9	50.0	22.8
IPkt036	C2 2 UF1South	60.0	33.7	50.0	25.4
IPkt037	C2 2 UF2South	60.0	41.6	50.0	34.5
IPkt038	C2 3 GF West	60.0	44.4	50.0	37.1
IPkt039	C2 3 UF1West	60.0	46.5	50.0	39.4
IPkt040	C2 3 UF2West	60.0	51.8	50.0	44.9
IPkt041	C2 4 GF North	60.0	43.8	50.0	36.7
IPkt042	C2 4 UF1North	60.0	45.8	50.0	38.8
IPkt043	C2 4 UF2North	60.0	51.3	50.0	44.4

		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt044	C3 1 GF South	60.0	30.9	50.0	22.9
IPkt045	C3 1 UF1South	60.0	33.2	50.0	25.6
IPkt046	C3 1 UF2South	60.0	42.0	50.0	34.9
IPkt047	C3 2 GF East	60.0	34.9	50.0	28.6
IPkt048	C3 2 UF1East	60.0	37.3	50.0	31.0
IPkt049	C3 2 UF2East	60.0	40.6	50.0	33.9
IPkt050	C3 3 GF North	60.0	43.5	50.0	36.9
IPkt051	C3 3 UF1North	60.0	45.6	50.0	39.0
IPkt052	C3 3 UF2North	60.0	50.3	50.0	43.6
IPkt053	C3 4 GF West	60.0	42.3	50.0	35.3
IPkt054	C3 4 UF1West	60.0	44.8	50.0	37.9
IPkt055	C3 4 UF2West	60.0	50.7	50.0	43.9

		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt056	B1 1 GF South	60.0	47.0	50.0	39.6
IPkt057	B1 1 UF1South	60.0	48.0	50.0	40.3
IPkt058	B1 1 UF2South	60.0	49.5	50.0	41.7
IPkt059	B1 2 GF West	60.0	51.7	50.0	44.2
IPkt060	B1 2 UF1West	60.0	52.9	50.0	45.0
IPkt061	B1 2 UF2West	60.0	54.6	50.0	46.6
IPkt062	B1 3 GF North	60.0	48.0	50.0	40.6
IPkt063	B1 3 UF1North	60.0	48.6	50.0	41.0
IPkt064	B1 3 UF2North	60.0	49.6	50.0	41.9
IPkt065	B1 4 GF East	60.0	34.4	50.0	27.0
IPkt066	B1 4 UF1East	60.0	34.9	50.0	27.5
IPkt067	B1 4 UF2East	60.0	40.3	50.0	33.0

		Day		Night	
		LV /dB	L r,A /dB	LV /dB	L r,A /dB
IPkt068	B10 1 GF West	60.0	51.9	50.0	44.3
IPkt069	B10 1 UF1West	60.0	53.1	50.0	45.2
IPkt070	B10 1 UF2West	60.0	54.5	50.0	46.5
IPkt071	B10 1 UF3West	60.0	55.7	50.0	47.9
IPkt072	B10 2 GF South	60.0	47.4	50.0	40.0
IPkt073	B10 2 UF1South	60.0	48.1	50.0	40.4
IPkt074	B10 2 UF2South	60.0	49.2	50.0	41.3
IPkt075	B10 2 UF3South	60.0	52.5	50.0	45.0
IPkt076	B10 3 GF East	60.0	34.5	50.0	27.1
IPkt077	B10 3 UF1East	60.0	35.1	50.0	27.7
IPkt078	B10 3 UF2East	60.0	38.0	50.0	30.4
IPkt079	B10 3 UF3East	60.0	44.0	50.0	36.6
IPkt080	B10 4 GF North	60.0	48.8	50.0	41.2
IPkt081	B10 4 UF1North	60.0	49.8	50.0	42.1
IPkt082	B10 4 UF2North	60.0	50.6	50.0	42.8
IPkt083	B10 4 UF3North	60.0	52.7	50.0	45.1

		Day		Night	
		LV /dB	L r,A /dB	LV /dB	L r,A /dB
IPkt104	B9 1 GF South	60.0	37.7	50.0	30.4
IPkt105	B9 1 UF1South	60.0	39.0	50.0	31.8
IPkt106	B9 1 UF2South	60.0	42.8	50.0	35.4
IPkt107	B9 2 GF East	60.0	33.6	50.0	27.2
IPkt108	B9 2 UF1East	60.0	35.8	50.0	29.5
IPkt109	B9 2 UF2East	60.0	38.7	50.0	31.8
IPkt110	B9 3 GF North	60.0	45.0	50.0	37.9
IPkt111	B9 3 UF1North	60.0	45.9	50.0	38.7
IPkt112	B9 3 UF2North	60.0	46.8	50.0	39.6
IPkt113	B9 4 GF West	60.0	45.5	50.0	38.1
IPkt114	B9 4 UF1West	60.0	46.2	50.0	38.7
IPkt115	B9 4 UF2West	60.0	47.8	50.0	40.2

		Day		Night	
		LV /dB	L r,A /dB	LV /dB	L r,A /dB
IPkt152	B3 1 GF East	60.0	28.1	50.0	21.0
IPkt153	B3 1 UF1East	60.0	32.3	50.0	25.0
IPkt155	B3 2 GF North	60.0	38.0	50.0	30.8
IPkt156	B3 2 UF1North	60.0	40.1	50.0	33.0
IPkt158	B3 3 GF West	60.0	44.3	50.0	37.0
IPkt159	B3 3 UF1West	60.0	45.3	50.0	38.1
IPkt161	B3 4 GF South	60.0	41.6	50.0	34.3
IPkt162	B3 4 UF1South	60.0	42.9	50.0	35.6

		Day		Night	
		LV /dB	L r,A /dB	LV /dB	L r,A /dB
IPkt164	B2 1 GF East	60.0	33.9	50.0	26.6
IPkt165	B2 1 UF1East	60.0	34.5	50.0	27.2
IPkt210	B2 1 UF2East	60.0	34.5	50.0	27.2
IPkt166	B2 2 GF North	60.0	45.3	50.0	38.2
IPkt167	B2 2 UF1North	60.0	45.9	50.0	38.5
IPkt208	B2 2 UF2North	60.0	47.2	50.0	39.8
IPkt211	B2 3 UF2West	60.0	50.2	50.0	42.7
IPkt168	B2 3 GF West	60.0	49.4	50.0	42.2
IPkt169	B2 3 UF1West	60.0	50.2	50.0	42.7
IPkt170	B2 4 GF South	60.0	45.6	50.0	38.3
IPkt171	B2 4 UF1South	60.0	46.6	50.0	39.1
IPkt209	B2 4 UF2South	60.0	48.2	50.0	40.6

		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt172	A1 1 GF West	60.0	49.8	50.0	42.2
IPkt173	A1 1 UF1West	60.0	51.0	50.0	43.2
IPkt174	A1 1 UF2West	60.0	52.1	50.0	44.2
IPkt175	A1 1 UF3West	60.0	55.5	50.0	47.9
IPkt176	A1 2 GF North	60.0	47.3	50.0	39.1
IPkt177	A1 2 UF1North	60.0	48.0	50.0	39.7
IPkt178	A1 2 UF2North	60.0	48.6	50.0	40.3
IPkt179	A1 2 UF3North	60.0	51.7	50.0	43.7
IPkt180	A1 3 GF East	60.0	34.9	50.0	27.5
IPkt181	A1 3 UF1East	60.0	36.2	50.0	28.7
IPkt182	A1 3 UF2East	60.0	38.6	50.0	31.1
IPkt183	A1 3 UF3East	60.0	43.7	50.0	36.5
IPkt184	A1 4 GF South	60.0	47.3	50.0	40.1
IPkt185	A1 4 UF1South	60.0	48.6	50.0	41.2
IPkt186	A1 4 UF2South	60.0	49.5	50.0	42.0
IPkt187	A1 4 UF3South	60.0	53.3	50.0	46.1

		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt188	A2 1 GF North	60.0	41.2	50.0	33.0
IPkt189	A2 1 UF1North	60.0	41.8	50.0	33.6
IPkt212	A2 1 UF2North	60.0	42.7	50.0	34.6
IPkt190	A2 2 GF East	60.0	34.9	50.0	28.4
IPkt191	A2 2 UF1East	60.0	37.5	50.0	31.1
IPkt214	A2 2 UF2East	60.0	40.1	50.0	33.2
IPkt192	A2 3 GF South	60.0	44.7	50.0	37.8
IPkt193	A2 3 UF1South	60.0	45.6	50.0	38.7
IPkt213	A2 3 UF2South	60.0	46.4	50.0	39.4
IPkt194	A2 4 GF West	60.0	45.0	50.0	37.7
IPkt195	A2 4 UF1West	60.0	45.8	50.0	38.3
IPkt215	A2 4 UF2West	60.0	46.4	50.0	39.0

		Day		Night	
		LV	L r,A	LV	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
IPkt196	A3 1 GF North	60.0	36.2	50.0	28.0
IPkt197	A3 1 UF1North	60.0	37.6	50.0	29.6
IPkt198	A3 1 UF2North	60.0	44.2	50.0	37.0
IPkt199	A3 2 GF East	60.0	36.8	50.0	30.6
IPkt200	A3 2 UF1East	60.0	39.4	50.0	33.2
IPkt201	A3 2 UF2East	60.0	45.0	50.0	38.1
IPkt202	A3 3 GF South	60.0	44.6	50.0	38.3
IPkt203	A3 3 UF1South	60.0	45.3	50.0	38.9
IPkt204	A3 3 UF2South	60.0	46.2	50.0	39.5
IPkt205	A3 4 GF West	60.0	42.3	50.0	35.1
IPkt206	A3 4 UF1West	60.0	43.3	50.0	36.2
IPkt207	A3 4 UF2West	60.0	44.9	50.0	37.8

4 LA VERIFICA NORMATIVA

A fronte dei calcoli previsionali effettuati in riferimento allo scenario di progetto, emerge chiaramente confermato lo scenario di cui ai monitoraggi svolti per la definizione dello stato attuale dell'area, secondo cui si evidenziano, **per la porzione residenziale d'ambito e per indotto da traffico sia stradale che ferroviario, i livelli sonori sull'area globalmente compatibili con i limiti di III classe a cui si è fatto riferimento, in qualità di obiettivo normativo per lo scenario di progetto**.

Ulteriormente, **si è potuto dare riscontro al pieno rispetto dei limiti di classe I presso l'intera area destinata a parco fluviale.**

Le considerazioni di cui sopra sono maturate tenendo conto, oltre che dell'attuale clima acustico d'area, anche del traffico aggiuntivo sulla rete generato sia dall'attuazione del presente intervento.

Per la caratterizzazione di un ipotetico scenario di progetto di lungo periodo non si è invece potuto tener conto delle potenzialità d'impatto della Variante alla Porrettana, non avendo a disposizione elementi progettuali definitivi a riguardo, né in termini di scelte di tracciato, né in termini di volumi di traffico assorbiti.

Allo stato attuale della progettazione si è infatti potuto acquisire il tracciato planimetrico di detto asse, in riferimento sia al primo lotto nord, attualmente in fase di stesura definitiva, sia all'intero sviluppo del nuovo asse, ma non sono noti i futuri volumi di traffico, per altro condizionati anche dal progetto di realizzazione del nuovo svincolo autostradale di Borgonuovo: tale opera permetterà di alleggerire il volume di traffico dell'attuale Porrettana facendo da collegamento alla nuova viabilità extraurbana in prossimità della frazione di Borgonuovo. La nuova configurazione viaria, comprensiva del nuovo svincolo di Borgonuovo, associato all'entrata in esercizio del nuovo casello di Sasso Marconi e del nuovo tratto di S.S. n. 64 Porrettana già realizzato, costituirebbe infatti un efficace by-pass autostradale al tratto stradale urbano di Casalecchio di Reno.

Si ritiene tuttavia possibile esprimere alcune brevi considerazioni a titolo qualitativo, ipotizzando di deviare sul tracciato in Variante, considerato nel suo sviluppo complessivo, il 70% dei transiti che attualmente interessano il tracciato storico della Porrettana, caratterizzata dai seguenti volumi di traffico (fonte: Regione Emilia Romagna – mobilità . portale "flussi on line"):

Anno/ Mese	Postazione	Strada	Giorni Validi	Media Giornaliera Transiti							
				Totale	Non Classificat	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
2017/03	153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi	31	13.835	1	13.511	323	10.308	3.527	14.096	13.086
2016/09	153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi	30	13.992	1	13.668	323	10.117	3.875	14.186	13.460
2016/03	153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi	31	13.697	0	13.387	310	10.228	3.469	14.185	12.503
2015/09	153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi	30	14.114	0	13.763	351	10.261	3.854	14.265	13.702
2015/03	153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi	31	13.709	1	13.380	328	10.215	3.494	14.010	12.974
2014/09	153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi	30	14.456	1	14.079	375	10.555	3.901	14.556	14.179
2014/03	153	Via Porrettana (ex SS 64) tra Bologna e Pontecchio Marconi	31	13.846	1	13.494	351	10.301	3.546	14.124	13.264

Assunti a riferimento i conteggi effettuati su due mesi campione dell'anno, marzo e settembre, relativi agli ultimi tre anni, possiamo rilevare la sostanziale costanza dei flussi in transito, individuando, in termini di media, i valori seguenti:

- Media conteggi di periodo diurno: 10.283, che in termini di media oraria di periodo si traducono in 643 transiti;
- Media conteggi di periodo notturni: 3.667, che in termini di media oraria di periodo si traducono in 458 transiti.
- La percentuale d'incidenza dei mezzi pesanti sul totale conteggiato è pari al 2,5%.

L'intervallo diurno di riferimento per i conteggi su indicati è relativo alle fasce orarie 7-19, così da dover rimodulare i valori su riportati, per riferirli agli intervalli diurno e notturno relativi all'inquinamento da rumore: in particolare nel notturno, se fra le 19 e le 7 sono transitati 3.667 veicoli, decurtando tali transiti di intervalli orari quali il 6-7 e il 19-21, ancora interessati da rilevante traffico veicolare, possiamo assumere, in prima approssimazione, che nell'intervallo 22-6 transiti il 60% di quanto conteggiabile fra le 19 e le 7, per un totale di 2.200 passaggi.

Riferendo dunque tali conteggi ai due intervalli medi diurno e notturno per l'acustica, otteniamo i volumi di traffico seguenti:

- Ora media diurna: 734 passaggi totali sulla Porrettana; di questi la Variante ne attrarrebbe il 70 % per complessivi 514 passaggi/ora;
- Ora media notturna: 275 passaggi totali sulla Porrettana; di questi la Variante ne attrarrebbe il 70 % per complessivi 34 passaggi/ora;

Si è quindi applicato l'algoritmo di calcolo XPS 31-133 per determinare la potenza emissiva di sorgente, in funzione dei volumi di traffico transitanti (non potendo disporre di misure sul campo non è stato possibile procedere con l'applicazione della IS 9613):

Road /XP S 31-133 (5)							nuova porrettana
R96_004	**Label**		variante porrettana*	**Action radius/m**			99999.00
	Group		nuova porrettana	**Lw (Day) /dB(A)**			111.10
	Presentation		R96_	**Lw (Night) /dB(A)**			103.85
	Number of nodes		87	**Lw' (Day) /dB(A)**			81.80
	Length/ m		850.98	**Lw' (Night) /dB(A)**			74.55
	Length/ m (2D)		850.77	**Max gradient % (z-coord.)**			11.16
	Area /m²		---	**Driving direction**			2 direct./driving on the
				Dist.:centreline lane -			0.00
				Road surface			No correction
	Emiss.	**Traffic flow**	**Q car**	**Q HGV**	**v car /km/h**	**v HGV**	**Leq /dB(A)**
	Day	Continuous flow	514.00	16.00	70.00	50.00	61.80
	Night	Continuous flow	34.00	11.00	70.00	50.00	54.55

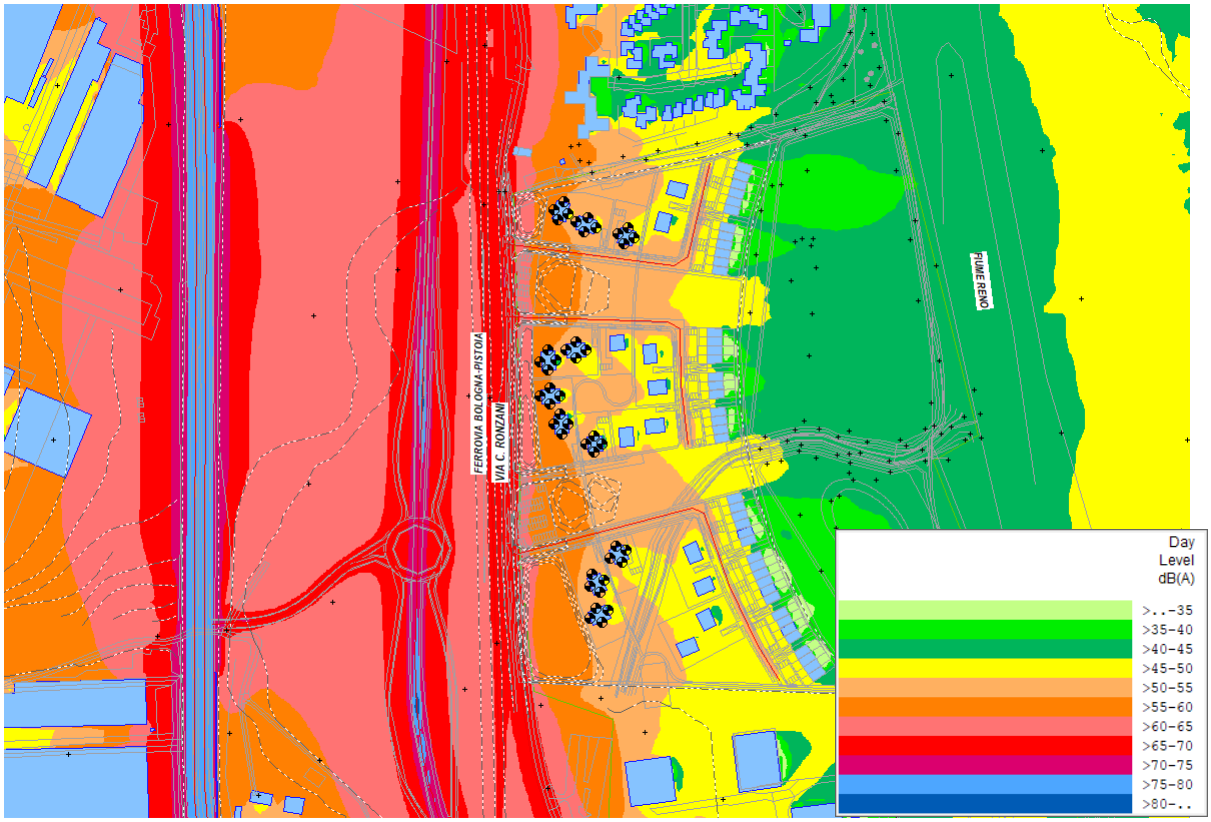
R96_003	**Label**		variante porrettana*	**Action radius/m**			99999.00
	Group		nuova porrettana	**Lw (Day) /dB(A)**			105.08
	Presentation		R96_	**Lw (Night) /dB(A)**			97.82
	Number of nodes		61	**Lw' (Day) /dB(A)**			81.80
	Length/ m		212.52	**Lw' (Night) /dB(A)**			74.55
	Length/ m (2D)		212.44	**Max gradient % (z-coord.)**			-3.60
	Area /m²		---	**Driving direction**			2 direct./driving on the
				Road surface			No correction
	Emiss.	**Traffic flow**	**Q car**	**Q HGV**	**v car /km/h**	**v HGV**	**Leq /dB(A)**
	Day	Continuous flow	514.00	16.00	70.00	50.00	61.80
	Night	Continuous flow	34.00	11.00	70.00	50.00	54.55

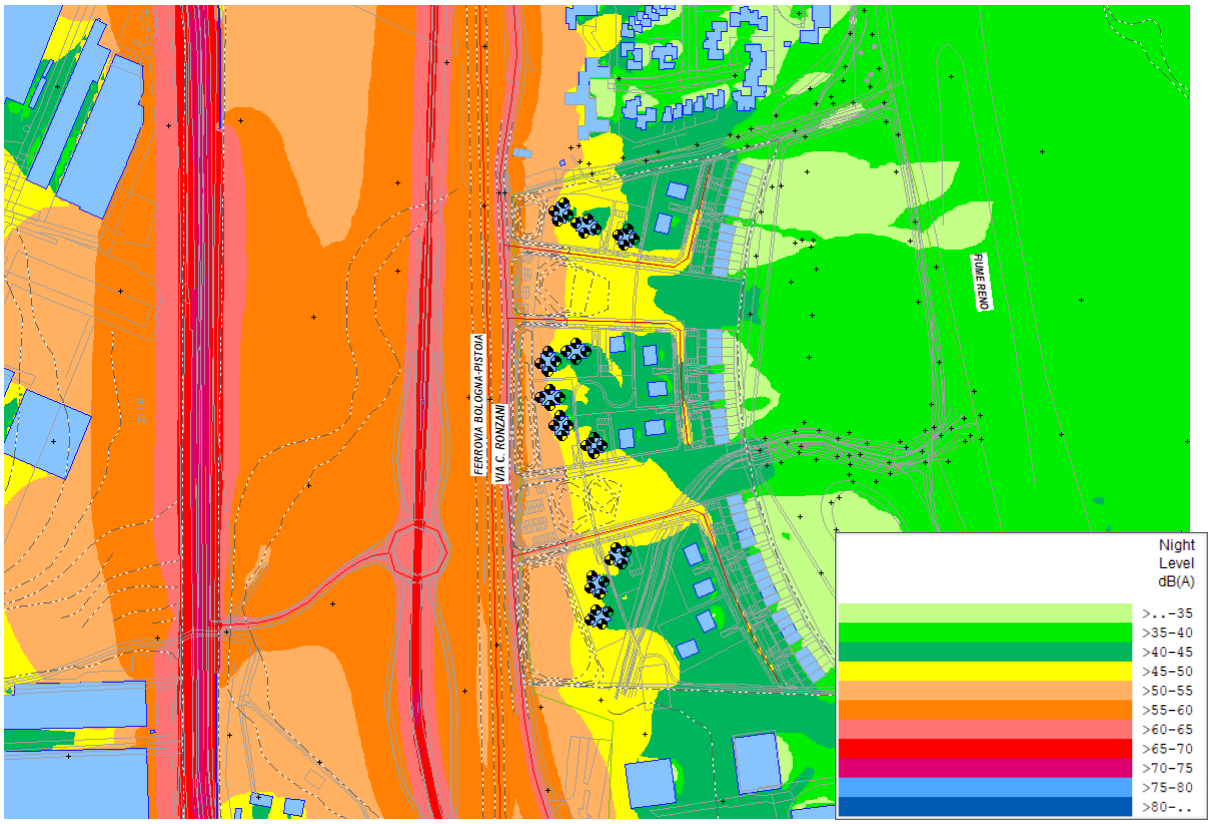
R96_001	**Label**		variante porrettana	**Action radius/m**			99999.00
	Group		nuova porrettana	**Lw (Day) /dB(A)**			107.01
	Presentation		R96_	**Lw (Night) /dB(A)**			99.75
	Number of nodes		34	**Lw' (Day) /dB(A)**			81.80
	Length/ m		331.42	**Lw' (Night) /dB(A)**			74.55
	Length/ m (2D)		329.66	**Max gradient % (z-coord.)**			58.95
	Area /m²		---	**Driving direction**			2 direct./driving on the
				Road surface			No correction
	Emiss.	**Traffic flow**	**Q car**	**Q HGV**	**v car /km/h**	**v HGV**	**Leq /dB(A)**
	Day	Continuous flow	514.00	16.00	70.00	50.00	61.80
	Night	Continuous flow	34.00	11.00	70.00	50.00	54.55

R96_005	**Label**		Braccio svincolo	**Action radius/m**			99999.00
	Group		nuova porrettana	**Lw (Day) /dB(A)**			97.06
	Presentation		R96_	**Lw (Night) /dB(A)**			90.73
	Number of nodes		9	**Lw' (Day) /dB(A)**			74.71
	Length/ m		171.84	**Lw' (Night) /dB(A)**			68.37
	Length/ m (2D)		170.22	**Max gradient % (z-coord.)**			-29.22
	Area /m²		---	**Driving direction**			2 direct./driving on the
				Road surface			No correction
	Emiss.	**Traffic flow**	**Q car**	**Q HGV**	**v car /km/h**	**v HGV**	**Leq /dB(A)**
	Day	Continuous flow	171.00	5.00	50.00	50.00	54.71
	Night	Continuous flow	11.00	3.00	50.00	50.00	48.37

R96_006	**Label**		rotatoria	**Action radius/m**			99999.00
	Group		nuova porrettana	**Lw (Day) /dB(A)**			92.73
	Presentation		R96_	**Lw (Night) /dB(A)**			87.20
	Number of nodes		9	**Lw' (Day) /dB(A)**			70.96
	Length/ m		150.10	**Lw' (Night) /dB(A)**			65.44
	Length/ m (2D)		150.10	**Max gradient % (z-coord.)**			0.40
	Area /m²		---	**Driving direction**			2 direct./driving on the
				Road surface			No correction
	Emiss.	**Traffic flow**	**Q car**	**Q HGV**	**v car /km/h**	**v HGV**	**Leq /dB(A)**
	Day	Continuous flow	66.00	2.50	50.00	50.00	50.96
	Night	Continuous flow	6.00	1.50	50.00	50.00	45.44

Si sono così ottenute le seguenti mappe di calcolo, riferite alla quota dei 4m da terra.





Griglia di calcolo relativa a 4m dal p.d.c. – Contributo tutte le sorgenti – SCENARIO DI PROGETTO comprensivo della VARIANTE ALLA PORRETTANA (tracciato completo)

Si sono anche replicati i calcoli ai recettori di facciata: nella tabella che segue possiamo leggere, nella tabella di sinistra, i livelli d'impatto che tengono conto del contesto infrastrutturale attuale, cui si somma solo l'indotto di comparto; nella tabella a destra delle immagini leggiamo la prima coppia di valori riportante i livelli d'impatto attesti in seguito al completamento della Variante alla Porrettana, mentre la seconda coppia valori riporta i delta determinati dall'inserimento della Variante medesima.

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
C1 1 GF North	60	42,9	50	35,8	51,9	46,6	9	10,8
C1 1 UF1North	60	45,7	50	38,7	52,8	47	7,1	8,3
C1 1 UF2North	60	51	50	44,1	55,1	48,6	4,1	4,5
C1 1 UF3North	60	51,6	50	44,5	55,8	48,9	4,2	4,4
C1 2 GF West	60	44,4	50	37,2	52,9	47,6	8,5	10,4
C1 2 UF1West	60	46,8	50	39,7	54,3	48,6	7,5	8,9
C1 2 UF2West	60	51,8	50	44,9	56,3	49,9	4,5	5
C1 2 UF3West	60	52,8	50	45,6	57,1	50,3	4,3	4,7
C1 3 GF South	60	37,8	50	30	47,1	41,5	9,3	11,5
C1 3 UF1South	60	39,5	50	31,8	48,8	43	9,3	11,2
C1 3 UF2South	60	44,2	50	37	50,2	44,1	6	7,1
C1 3 UF3South	60	47,9	50	40,3	51,8	45,2	3,9	4,9
C1 4 GF East	60	27,6	50	20,2	34,6	27,4	7	7,2
C1 4 UF1East	60	29,7	50	22,3	35,4	28,3	5,7	6
C1 4 UF2East	60	36	50	28,7	41,9	36,4	5,9	7,7
C1 4 UF3East	60	42,9	50	35,6	46,7	40,1	3,8	4,5

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
C2 1 GF East	60	31,3	50	23,8	42,9	37,5	11,6	13,7
C2 1 UF1East	60	33	50	25,6	44,4	38,5	11,4	12,9
C2 1 UF2East	60	40,1	50	33	45,7	39,3	5,6	6,3
C2 2 GF South	60	31,9	50	22,8	43,2	37,5	11,3	14,7
C2 2 UF1South	60	33,7	50	25,4	46,7	41,3	13	15,9
C2 2 UF2South	60	41,6	50	34,5	48,2	42,5	6,6	8
C2 3 GF West	60	44,4	50	37,1	53,1	47,8	8,7	10,7
C2 3 UF1West	60	46,5	50	39,4	54,2	48,5	7,7	9,1
C2 3 UF2West	60	51,8	50	44,9	56,3	49,8	4,5	4,9
C2 4 GF North	60	43,8	50	36,7	52,5	47,2	8,7	10,5
C2 4 UF1North	60	45,8	50	38,8	53,3	47,5	7,5	8,7
C2 4 UF2North	60	51,3	50	44,4	55,4	48,9	4,1	4,5

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
C3 1 GF South	60	30,9	50	22,9	44,6	38,8	13,7	15,9
C3 1 UF1South	60	33,2	50	25,6	44,4	38,3	11,2	12,7
C3 1 UF2South	60	42	50	34,9	46,5	39,9	4,5	5
C3 2 GF East	60	34,9	50	28,6	41,6	36,4	6,7	7,8
C3 2 UF1East	60	37,3	50	31	42,6	37,3	5,3	6,3
C3 2 UF2East	60	40,6	50	33,9	44,6	38,8	4	4,9
C3 3 GF North	60	43,5	50	36,9	52,1	46,7	8,6	9,8
C3 3 UF1North	60	45,6	50	39	52,5	46,9	6,9	7,9
C3 3 UF2North	60	50,3	50	43,6	54,5	48,2	4,2	4,6
C3 4 GF West	60	42,3	50	35,3	52,5	47,1	10,2	11,8
C3 4 UF1West	60	44,8	50	37,9	52,9	47,3	8,1	9,4
C3 4 UF2West	60	50,7	50	43,9	55	48,6	4,3	4,7

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
B1 1 GF South	60	47	50	39,6	53,6	47,9	6,6	8,3
B1 1 UF1South	60	48	50	40,3	54,5	48,1	6,5	7,8
B1 1 UF2South	60	49,5	50	41,7	55,6	48,4	6,1	6,7
B1 2 GF West	60	51,7	50	44,2	56,5	50,7	4,8	6,5
B1 2 UF1West	60	52,9	50	45	58,3	51,7	5,4	6,7
B1 2 UF2West	60	54,6	50	46,6	59,4	52,1	4,8	5,5
B1 3 GF North	60	48	50	40,6	53	46,9	5	6,3
B1 3 UF1North	60	48,6	50	41	54	47,7	5,4	6,7
B1 3 UF2North	60	49,6	50	41,9	55,3	48,1	5,7	6,2
B1 4 GF East	60	34,4	50	27	37,9	30,6	3,5	3,6
B1 4 UF1East	60	34,9	50	27,5	38,3	31	3,4	3,5
B1 4 UF2East	60	40,3	50	33	42,2	35	1,9	2

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
B10 1 GF West	60	51,9	50	44,3	56,8	50,7	4,9	6,4
B10 1 UF1West	60	53,1	50	45,2	58,2	51,6	5,1	6,4
B10 1 UF2West	60	54,5	50	46,5	59,3	52,1	4,8	5,6
B10 1 UF3West	60	55,7	50	47,9	59,9	52,6	4,2	4,7
B10 2 GF South	60	47,4	50	40	53,3	47,4	5,9	7,4
B10 2 UF1South	60	48,1	50	40,4	54,4	47,6	6,3	7,2
B10 2 UF2South	60	49,2	50	41,3	55,3	48	6,1	6,7
B10 2 UF3South	60	52,5	50	45	56,6	49,5	4,1	4,5
B10 3 GF East	60	34,5	50	27,1	38	30,7	3,5	3,6
B10 3 UF1East	60	35,1	50	27,7	38,4	31	3,3	3,3
B10 3 UF2East	60	38	50	30,4	40,6	33,6	2,6	3,2
B10 3 UF3East	60	44	50	36,6	45,6	38,4	1,6	1,8
B10 4 GF North	60	48,8	50	41,2	53,2	46,9	4,4	5,7
B10 4 UF1North	60	49,8	50	42,1	54,9	48,6	5,1	6,5
B10 4 UF2North	60	50,6	50	42,8	55,8	48,9	5,2	6,1
B10 4 UF3North	60	52,7	50	45,1	57	49,7	4,3	4,6

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
B9 1 GF South	60	37,7	50	30,4	46	40,3	8,3	9,9
B9 1 UF1South	60	39	50	31,8	47	40,6	8	8,8
B9 1 UF2South	60	42,8	50	35,4	49,2	42,5	6,4	7,1
B9 2 GF East	60	33,6	50	27,2	38,3	32,3	4,7	5,1
B9 2 UF1East	60	35,8	50	29,5	39,8	33,8	4	4,3
B9 2 UF2East	60	38,7	50	31,8	41,6	35,1	2,9	3,3
B9 3 GF North	60	45	50	37,9	52	46	7	8,1
B9 3 UF1North	60	45,9	50	38,7	53	47	7,1	8,3
B9 3 UF2North	60	46,8	50	39,6	53,7	47,2	6,9	7,6
B9 4 GF West	60	45,5	50	38,1	52,1	46	6,6	7,9
B9 4 UF1West	60	46,2	50	38,7	53,3	47,2	7,1	8,5
B9 4 UF2West	60	47,8	50	40,2	54,2	47,8	6,4	7,6

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
B3 1 GF East	60	28,1	50	21	35,7	29,1	7,6	8,1
B3 1 UF1East	60	32,3	50	25	38,2	31,7	5,9	6,7
B3 2 GF North	60	38	50	30,8	45,7	39,8	7,7	9
B3 2 UF1North	60	40,1	50	33	46,7	40,7	6,6	7,7
B3 3 GF West	60	44,3	50	37	53,1	47,5	8,8	10,5
B3 3 UF1West	60	45,3	50	38,1	53,5	47,6	8,2	9,5
B3 4 GF South	60	41,6	50	34,3	51,4	45,9	9,8	11,6
B3 4 UF1South	60	42,9	50	35,6	51,8	46	8,9	10,4

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
B2 1 GF East	60	33,9	50	26,6	39,6	33,5	5,7	6,9
B2 1 UF1East	60	34,5	50	27,2	40,4	33,8	5,9	6,6
B2 1 UF2East	60	34,5	50	27,2	40,4	33,8	5,9	6,6
B2 2 GF North	60	45,3	50	38,2	50,5	44,6	5,2	6,4
B2 2 UF1North	60	45,9	50	38,5	50,9	44,7	5	6,2
B2 2 UF2North	60	47,2	50	39,8	52,8	45,5	5,6	5,7
B2 3 UF2West	60	50,2	50	42,7	56,3	50,2	6,1	7,5
B2 3 GF West	60	49,4	50	42,2	55,8	50,3	6,4	8,1
B2 3 UF1West	60	50,2	50	42,7	56,3	50,2	6,1	7,5
B2 4 GF South	60	45,6	50	38,3	53,1	47,5	7,5	9,2
B2 4 UF1South	60	46,6	50	39,1	53,7	47,5	7,1	8,4
B2 4 UF2South	60	48,2	50	40,6	54,9	47,9	6,7	7,3

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
A1 1 GF West	60	49,8	50	42,2	54,9	48,8	5,1	6,6
A1 1 UF1West	60	51	50	43,2	56,9	50,4	5,9	7,2
A1 1 UF2West	60	52,1	50	44,2	57,8	51	5,7	6,8
A1 1 UF3West	60	55,5	50	47,9	59,5	52,2	4	4,3
A1 2 GF North	60	47,3	50	39,1	53,1	46,4	5,8	7,3
A1 2 UF1North	60	48	50	39,7	53,6	46,5	5,6	6,8
A1 2 UF2North	60	48,6	50	40,3	54	46,8	5,4	6,5
A1 2 UF3North	60	51,7	50	43,7	55,4	48,1	3,7	4,4
A1 3 GF East	60	34,9	50	27,5	41,8	36,4	6,9	8,9
A1 3 UF1East	60	36,2	50	28,7	42,5	36,9	6,3	8,2
A1 3 UF2East	60	38,6	50	31,1	43,4	37,5	4,8	6,4
A1 3 UF3East	60	43,7	50	36,5	46,1	39,7	2,4	3,2
A1 4 GF South	60	47,3	50	40,1	52,6	46,9	5,3	6,8
A1 4 UF1South	60	48,6	50	41,2	54,5	48,4	5,9	7,2
A1 4 UF2South	60	49,5	50	42	55,6	48,9	6,1	6,9
A1 4 UF3South	60	53,3	50	46,1	57,4	50,2	4,1	4,1

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
A2 1 GF North	60	41,2	50	33	48,9	42,8	7,7	9,8
A2 1 UF1North	60	41,8	50	33,6	48,8	42,4	7	8,8
A2 1 UF2North	60	42,7	50	34,6	49,3	42,7	6,6	8,1
A2 2 GF East	60	34,9	50	28,4	39,7	33,9	4,8	5,5
A2 2 UF1East	60	37,5	50	31,1	41,9	36,3	4,4	5,2
A2 2 UF2East	60	40,1	50	33,2	43,5	37,6	3,4	4,4
A2 3 GF South	60	44,7	50	37,8	51,4	46	6,7	8,2
A2 3 UF1South	60	45,6	50	38,7	52,4	46,5	6,8	7,8
A2 3 UF2South	60	46,4	50	39,4	53,7	47,4	7,3	8
A2 4 GF West	60	45	50	37,7	51,5	46	6,5	8,3
A2 4 UF1West	60	45,8	50	38,3	52,5	46,6	6,7	8,3
A2 4 UF2West	60	46,4	50	39	53,5	47,2	7,1	8,2

	Day		Night		Day	Night	Day	Night
	LV	L r,A	LV	L r,A	L r,A	L r,A	delta	delta
	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB	/dB
A3 1 GF North	60	36,2	50	28	47,6	41,3	11,4	13,3
A3 1 UF1North	60	37,6	50	29,6	48	41,4	10,4	11,8
A3 1 UF2North	60	44,2	50	37	52,6	46,2	8,4	9,2
A3 2 GF East	60	36,8	50	30,6	41,4	36	4,6	5,4
A3 2 UF1East	60	39,4	50	33,2	42,9	37,3	3,5	4,1
A3 2 UF2East	60	45	50	38,1	52,5	46,5	7,5	8,4
A3 3 GF South	60	44,6	50	38,3	50,8	45,5	6,2	7,2
A3 3 UF1South	60	45,3	50	38,9	51,7	46	6,4	7,1
A3 3 UF2South	60	46,2	50	39,5	53,2	47,2	7	7,7
A3 4 GF West	60	42,3	50	35,1	51,2	45,7	8,9	10,6
A3 4 UF1West	60	43,3	50	36,2	51,5	45,6	8,2	9,4
A3 4 UF2West	60	44,9	50	37,8	52,7	46,7	7,8	8,9

Ricalcando le conclusioni dello studio acustico che accompagnava la precedente stesura di progetto, diamo nuovamente riscontro al fatto che l'inserimento in mappa della Variante alla Porrettana genera impatti ai primi frontisti (i superamenti sono limitati ai soli volumi A1, B1, B2, B10 e C1) tali da veder superato il limite dei 50dBA di periodo notturno (i fronti presso cui si registrano i superamenti sono evidenziati con il colore rosso nella tabelle soprastanti).

Si tratta di superamenti più contenuti, rispetto a quanto dichiarato nella precedente relazione, in ragione del fatto che alla data della precedente stesura di lavoro non erano state ancora installate le barriere lungo l'A1, situazione che aveva comportato un generalizzato aumento dei livelli sonori di zona, sia per la caratterizzazione di scenario attuale che di progetto.

In questo nuovo scenario di lavoro il massimo superamento a cui si da riscontro è infatti relativo al fronte ovest del lotto B10, al secondo piano, ove si sono stimati 52,6dBA.

I superamenti, seppur presenti, appaiono dunque decisamente più contenuti e limitati in estensione, rispetto a quanto calcolato in precedenza, ma comunque non sanabili in termini mitigativi, a livello di comparto: così come il piano di posa del futuro edificato viene sopraelevato (per motivi di tutela idraulica) rispetto al piano stradale di via Ronzani, anche il tracciato della Variante alla Porrettana in questo tratto corre in rilevato, dovendo sovrappassare lo svincolo a rotatoria sottostante ed a tal proposito non avrebbe alcuna utilità nessun sistema mitigativo tradizionale (dune o barriere), sul fronte del comparto.

Si rimanda quindi nuovamente al progetto stradale, così come indicato da ARPA quando si esprimeva valutando il precedente progetto di Piano Particolareggiato, per l'inserimento dei dovuti interventi mitigativi al ciglio della nuova infrastruttura, ai fini del rientro a norma in termini emissivi.

A livello del nuovo Piano Particolareggiato in Variante si suggerisce invece di evitare la presenza di affacci notte sui fronti maggiormente impattati, oltre a prevedere un isolamento di facciata adeguato a rispondere al DPCM 5/127)7, in materia di requisiti acustici passivi, in modo tale da poter comunque ottemperare a quanto indicato dal DPR 142/2004 (art. 6 comma 2):

> *"Qualora i valori limite per le infrastrutture … non siano tecnicamente conseguibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzi l'opportunità' di procedere ad interventi diretti sui recettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:*
>
> *a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;*
>
> *b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;*
>
> *c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole".*

Possiamo dunque definitivamente concludere la presente trattazione, sostenendo che:

- **In relazione agli impatti derivanti dalla rete infrastrutturale attuale** (sia stradale che ferroviaria), **cui si è sommato il carico di traffico di progetto generato dal presente intervento, l'intero ambito di intervento appare essere a norma** (classe III per la porzione edificabile d'ambito e classe I per l'area dedicata a parco fluviale), essendosi verificata la piena rispondenza dei livelli sonori ai limiti di legge.
- **Una volta inserito in mappa anche il tracciato viario della Variante alla Porrettana si da riscontro ad alcuni superamenti di periodo notturno su alcuni dei primi frontisti**, secondo un **livello massimo d'impatto pari a 52,6dBA**, contro un limite di 50dBA.

  Tali superamenti sono sanabili, sul fronte infrastrutturale, prevedendo i dovuti interventi mitigativi lato strada (per altro già prescritti in sede istruttoria da parte di ARPA, quando si esprimeva nel 2009 su questo medesimo ambito, in riferimento al Piano Particolareggiato, di cui il presente costituisce Variante).

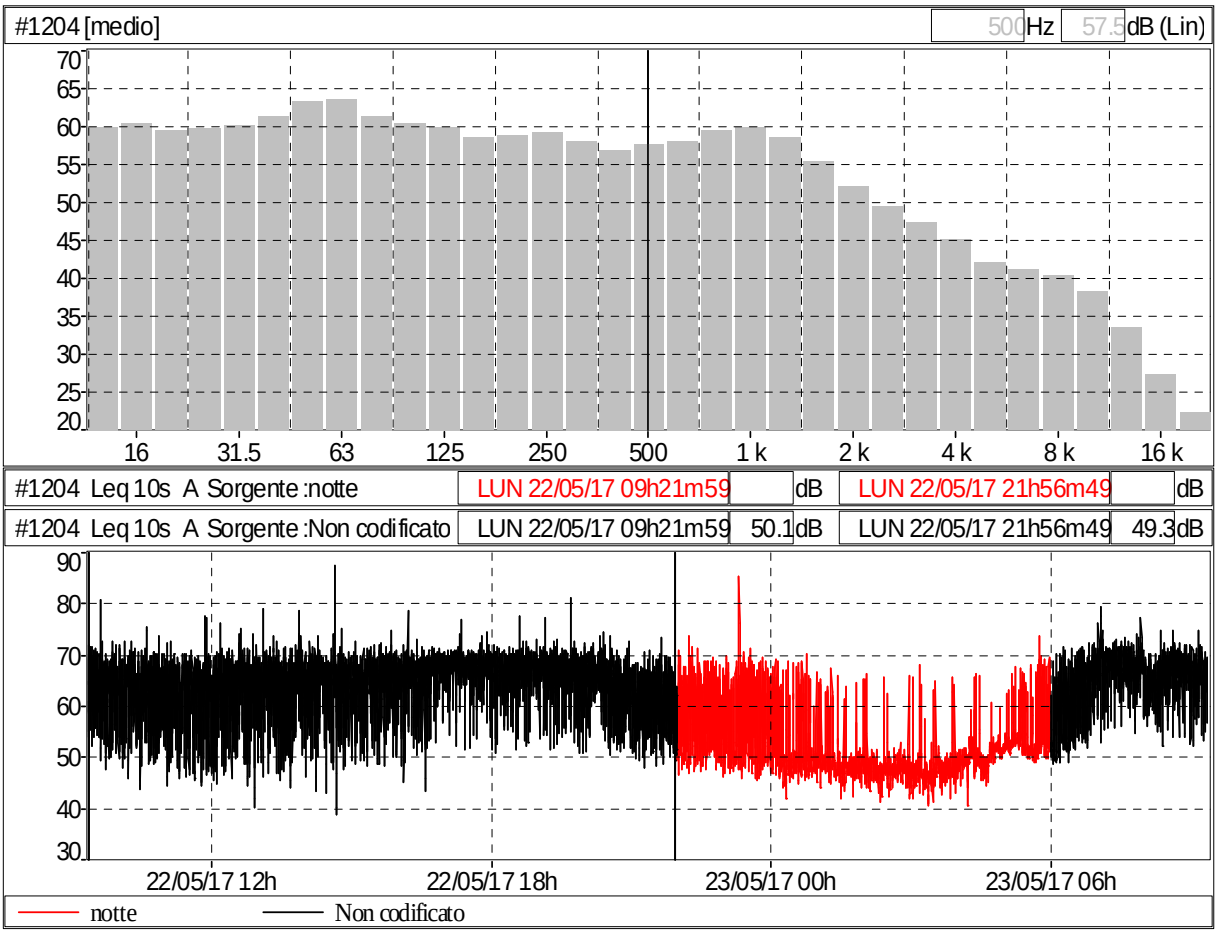
  A livello di comparto si consiglia di evitare gli affacci notte su tali fronti, oltre a dover prevedere l'edificazione dei fabbricati nel pieno rispetto del DPCM 5/12/97, così da poter garantire livelli sonori ben al di sotto dei 40dBA, all'interno degli ambienti abitativi, a finestre chiuse.

5 ALLEGATO: SCHEDE DI MISURA

Misura del clima acustico – Monitoraggio in postazione fissa

File	dBTrait1				
Ubicazione	#1204				
Tipo dati Pesatura	Leq A				
Inizio Fine	22/05/17 09.21.59 23/05/17 09.22.04				
Sorgente	Leq Sorgente dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Durata complessivo h:min:s
notte	58,7	45,7	49,6	60,0	08.00.10
Non codificato	66,8	52,4	65,0	70,2	15.59.55

Ubicazione pf24



File	dBTrait1			
Periodo	1h			
Inizio	22/05/17 09.00.04			
Fine	23/05/17 09.00.04			
Ubicazione	#1204			
Pesatura	A			
Tipo dati	Leq			
Unit	dB			
Inizio periodo	Leq	L90	L50	L10
22/05/17 09.00.04	66,4	52,6	63,6	69,6
22/05/17 10.00.04	65,7	50,9	63,2	69,3
22/05/17 11.00.04	65,5	48,6	62,1	69,2
22/05/17 12.00.04	65,9	49,7	62,7	69,8
22/05/17 13.00.04	66,5	50,7	64,2	70,0
22/05/17 14.00.04	67,7	51,5	65,2	69,9
22/05/17 15.00.04	66,2	51,9	64,6	69,7
22/05/17 16.00.04	67,1	54,8	66,0	70,3
22/05/17 17.00.04	67,9	58,8	67,3	70,7
22/05/17 18.00.04	67,9	57,0	67,5	70,8
22/05/17 19.00.04	67,8	55,5	66,6	70,5
22/05/17 20.00.04	66,4	54,0	64,5	70,2
22/05/17 21.00.04	63,2	50,9	56,9	67,6
22/05/17 22.00.04	62,1	48,6	54,3	67,1
22/05/17 23.00.04	63,7	47,8	52,0	66,8
23/05/17 00.00.04	57,7	46,1	48,8	60,2
23/05/17 01.00.04	53,1	45,5	48,3	51,8
23/05/17 02.00.04	50,4	44,4	47,4	50,2
23/05/17 03.00.04	51,3	43,9	47,0	50,1
23/05/17 04.00.04	51,8	46,3	49,9	52,7
23/05/17 05.00.04	59,1	50,1	52,5	61,3
23/05/17 06.00.04	64,7	50,7	57,5	69,6
23/05/17 07.00.04	69,0	59,2	67,8	71,7
23/05/17 08.00.04	67,1	57,5	66,0	70,5
Globali	65,3	47,6	59,1	69,6

Misura del clima acustico – Monitoraggio in postazione fissa – conteggio flussi su via Ronzani

Ubicazione tc

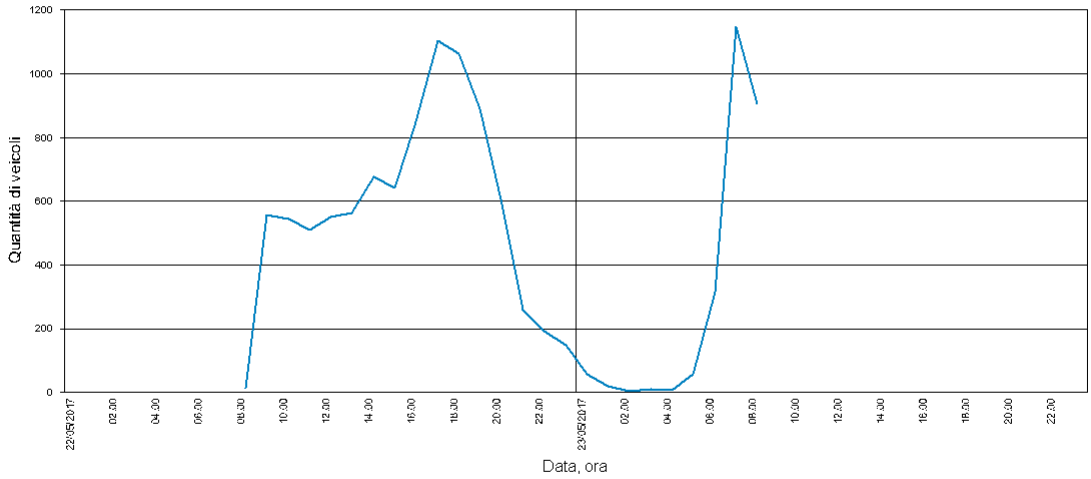
Sierzega Elektronik GmbH
Thürnau 55, A-4062 Thening
Tel.: +43-7221-64114-0, Fax:-14
Mail: office@sierzega.at
Web: www.sierzega.at

Wenn an dieser Stelle Ihr Logo mit Anschrift usw. stehen soll, so kopieren Sie eine entsprechende Grafik, gespeichert als "logo.wmf" (Windows Metafile) mit den Proportionen 1:10 (Breite / länge) in das Programmverzeichnis dieser Software

To see your own logo with your address here at this place: Design a graphic file and save it as "logo.wmf" (Windows Metafile) with the proportions 1:10 (width to length) in the program folder of this software

SIERZEGA

Via Ronzani - traffico totale



Statistica

Spazio di lunedì 22 maggio 2017, 08.58 Orario finomartedì 23 maggio 2017, 09.30 Orologio

				Quantità	Vmed	V30 [km/h]	Vmas [km/h]
Violazioni della velocità:	0	%	Ciclomotori	787	60	55	144
Distanza di sicurezza	1,3	sec.	Auto	10546	63	58	141
Traffico in	42	%	Veicoli	308	55	52	101
TGM:	11433		Veicolo	46	52	47	74
Quota del traffico pesante	3	%	**Complessiv**	11687	62	58	144

SIERZEGA

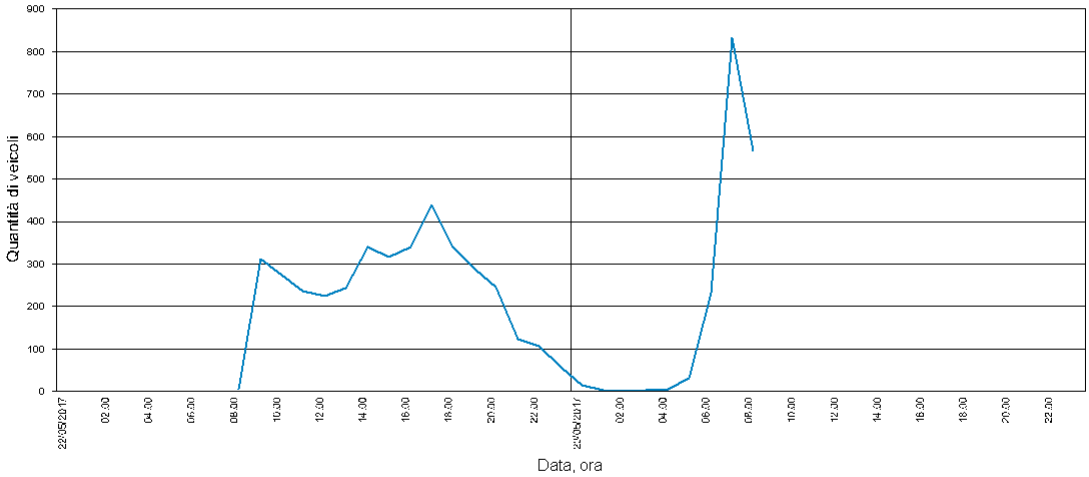
Sierzega Elektronik GmbH
Thürnau 55, A-4062 Thening
Tel.: +43-7221-64114-0, Fax:-14
Mail: office@sierzega.at
Web: www.sierzega.at

Wenn an dieser Stelle Ihr Logo mit Anschrift u.s.w. stehen soll,
so kopieren Sie eine entsprechende Grafik, gespeichert als "logo.wmf" (Windows Metafile)
mit den Proportionen 1:10 (Breite:Länge) in das Programmverzeichnis dieser Software

To see your own logo with your address here at this place:
Design a graphic file and save it as "logo.wmf" (Windows Metafile)
with the proportions 1:10 (width to length) in the program folder of this software

SIERZEGA

Via Ronzani - traffico verso Casalecchio di Reno



Statistica

Spazio di lunedì 22 maggio 2017, 08.58 Orario finomartedì 23 maggio 2017, 09.30 Orologio

				Quantità	Vmed	V30 [km/h]	Vmas [km/h]
Violazioni della velocità:	0	%	Ciclomotori	198	53	49	94
Distanza di sicurezza	1,3	sec.	Auto	5194	63	58	141
Traffico in	40	%	Veicoli	155	53	49	101
TGM:	5460		Veicolo	34	51	46	74
Quota del traffico pesante	3	%	**Complessiv**	5581	62	57	141

SIERZEGA

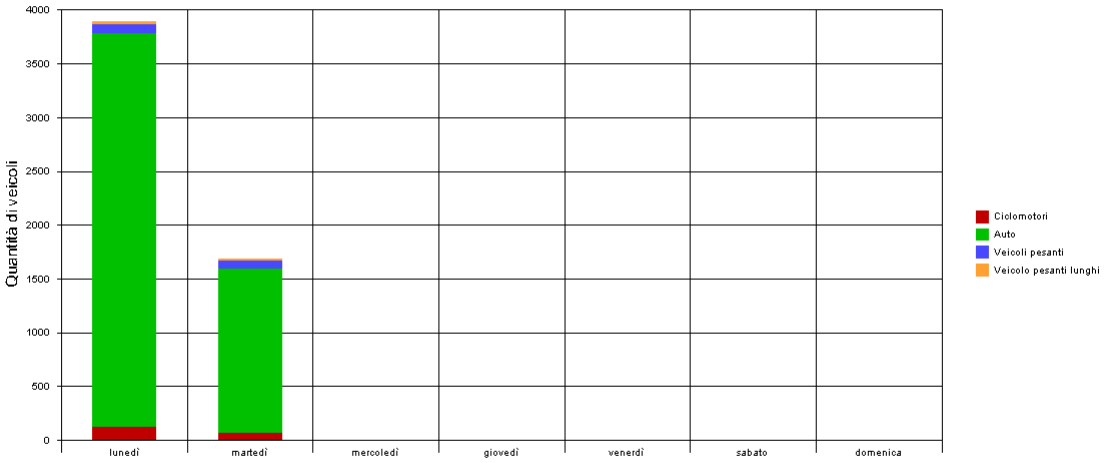
Sierzega Elektronik GmbH
Thürnau 55, A-4062 Thening
Tel.: +43-7221-64114-0, Fax:-14
Mail: office@sierzega.at
Web: www.sierzega.at

Wenn an dieser Stelle Ihr Logo mit Anschrift u.s.w. stehen soll,
so kopieren Sie eine entsprechende Grafik, gespeichert als "logo.wmf" (Windows Metafile)
mit den Proportionen 1:10 (Breite:Länge) in das Programmverzeichnis dieser Software

To see your own logo with your address here at this place:
Design a graphic file and save it as "logo.wmf" (Windows Metafile)
with the proportions 1:10 (width to length) in the program folder of this software

SIERZEGA

Via Ronzani - traffico verso Casalecchio di Reno



Statistica

Spazio di lunedì 22 maggio 2017, 08.58 Orario finomartedì 23 maggio 2017, 09.30 Orologio

				Quantità	Vmed	V30 [km/h]	Vmas [km/h]
Violazioni della velocità:	0	%	Ciclomotori	198	53	49	94
Distanza di sicurezza	1,3	sec.	Auto	5194	63	58	141
Traffico in	40	%	Veicoli	155	53	49	101
TGM:	5460		Veicolo	34	51	46	74
Quota del traffico pesante	3	%	**Complessiv**	5581	62	57	141

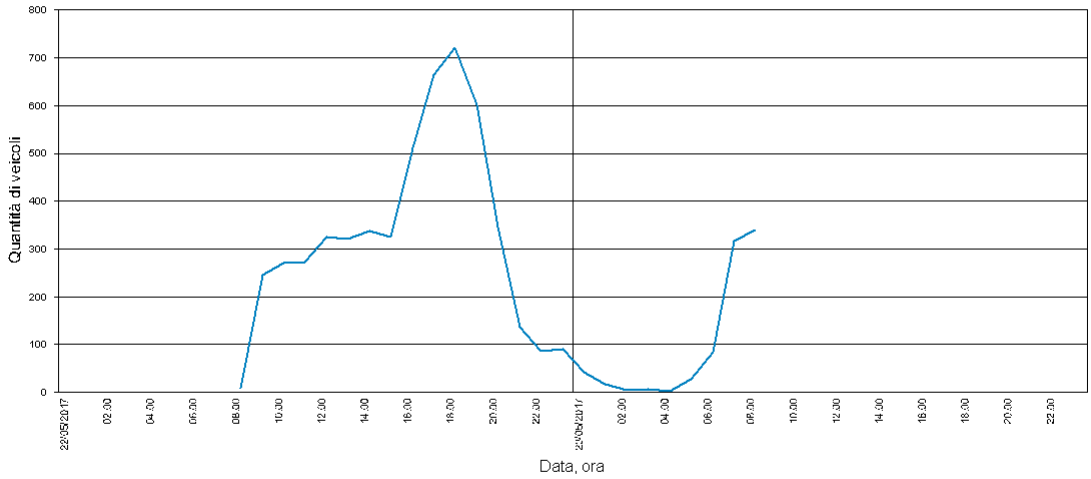
SIERZEGA

Sierzega Elektronik GmbH
Thürnau 55, A-4062 Thening
Tel.: +43-7221-64114-0, Fax:-14
Mail: office@sierzega.at
Web: www.sierzega.at

Wenn an dieser Stelle Ihr Logo mit Anschrift usw. stehen soll, so kopieren Sie eine entsprechende Grafik, gespeichert als "logo.wmf" (Windows Metafile) mit den Proportionen 1:10 (Breite:Länge) in das Programmverzeichnis dieser Software

To see your own logo with your address here at this place: Design a graphic file and save it as "logo.wmf" (Windows Metafile) with the proportions 1:10 (width to length) in the program folder of this software

Via Ronzani - traffico da Casalecchio di Reno



Statistica

Spazio di lunedì 22 maggio 2017, 08.58 Orario finomartedì 23 maggio 2017, 09.30 Orologio

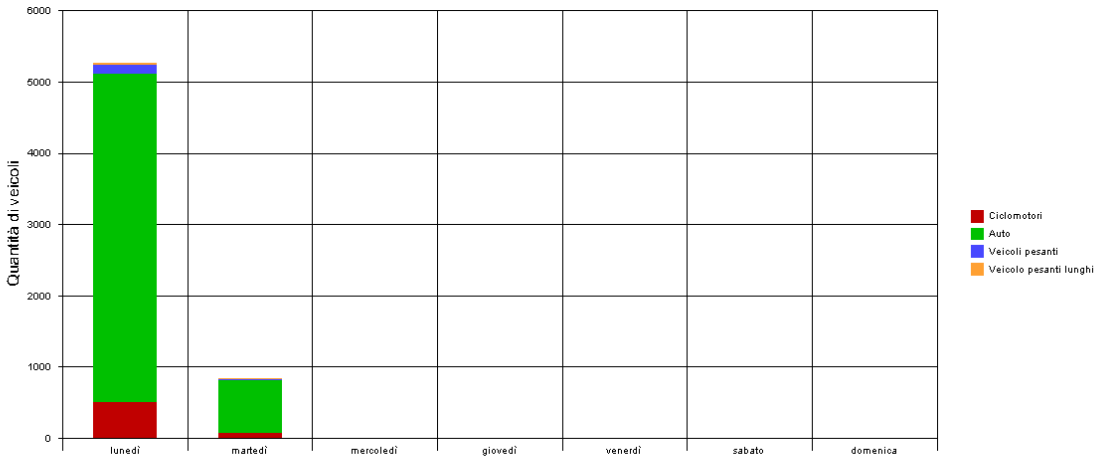
				Quantità	Vmed	V30 [km/h]	Vmas [km/h]
Violazioni della velocità:	0	%	Ciclomotori	589	63	57	144
Distanza di sicurezza	1,3	sec.	Auto	5352	63	58	117
Traffico in	45	%	Veicoli	153	57	53	93
TGM:	5973		Veicolo	12	53	48	67
Quota del traffico pesante	3	%	**Complessiv**	6106	63	58	144

Sierzega Elektronik GmbH
Thürnau 55, A-4062 Thening
Tel.: +43-7221-64114-0, Fax:-14
Mail: office@sierzega.at
Web: www.sierzega.at

Wenn an dieser Stelle Ihr Logo mit Anschrift usw. stehen soll, so kopieren Sie eine entsprechende Grafik, gespeichert als "logo.wmf" (Windows Metafile) mit den Proportionen 1:10 (Breite:Länge) in das Programmverzeichnis dieser Software

To see your own logo with your address here at this place: Design a graphic file and save it as "logo.wmf" (Windows Metafile) with the proportions 1:10 (width to length) in the program folder of this software

Via Ronzani - traffico da Casalecchio di Reno



Statistica

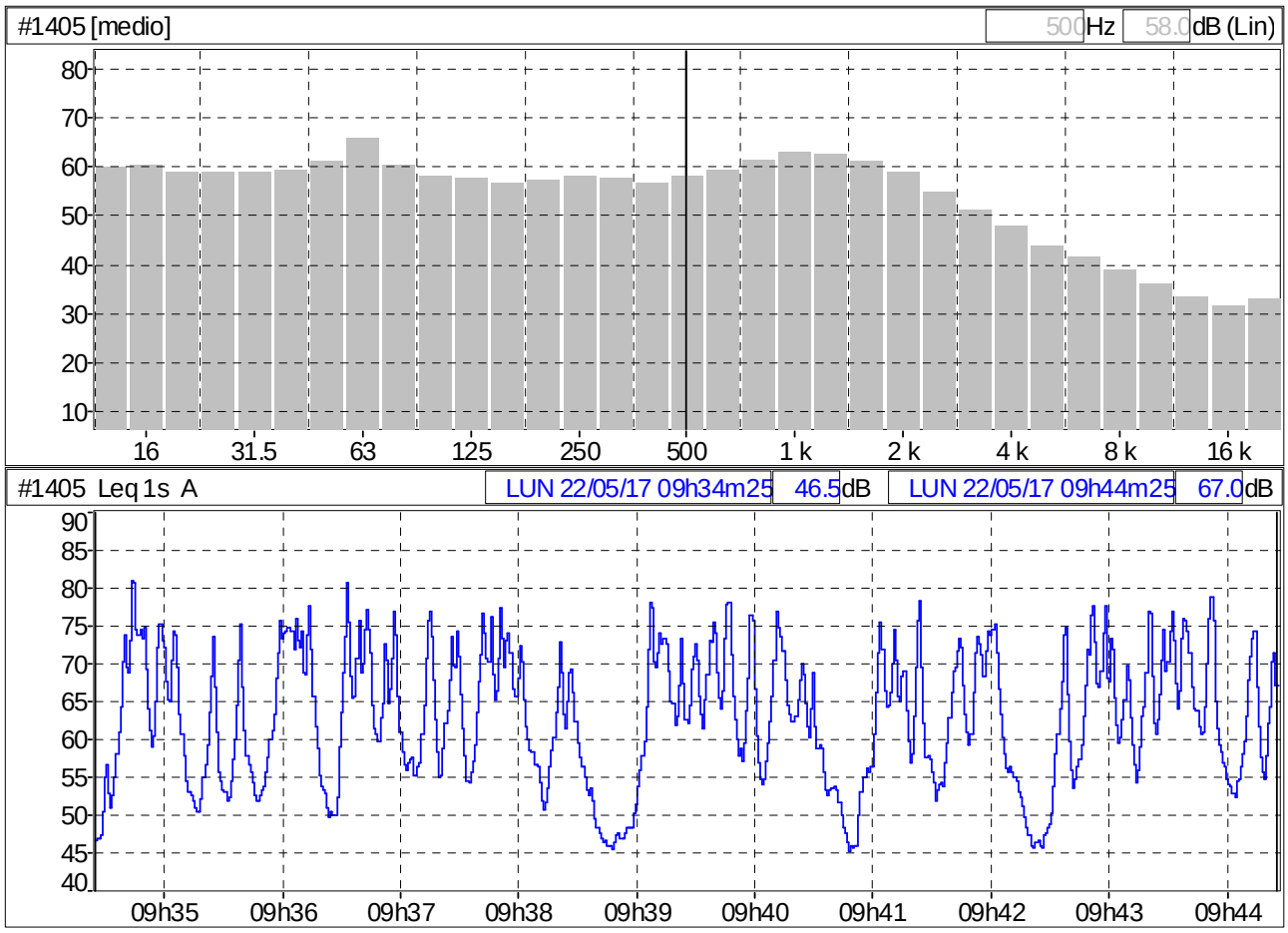
Spazio di lunedì 22 maggio 2017, 08.58 Orario finomartedì 23 maggio 2017, 09.30 Orologio

				Quantità	Vmed	V30 [km/h]	Vmas [km/h]
Violazioni della velocità:	0	%	Ciclomotori	589	63	57	144
Distanza di sicurezza	1,3	sec.	Auto	5352	63	58	117
Traffico in	45	%	Veicoli	153	57	53	93
TGM:	5973		Veicolo	12	53	48	67
Quota del traffico pesante	3	%	**Complessiv**	6106	63	58	144

Misura del clima acustico – Misura spot PS1

Ubicazione ps1

File	dBTrait1						
Inizio	22/05/17 09.34.25						
Fine	22/05/17 09.44.26						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L90	L50	L10
#1405	Leq	A	dB	69,2	50,8	62,9	74,0



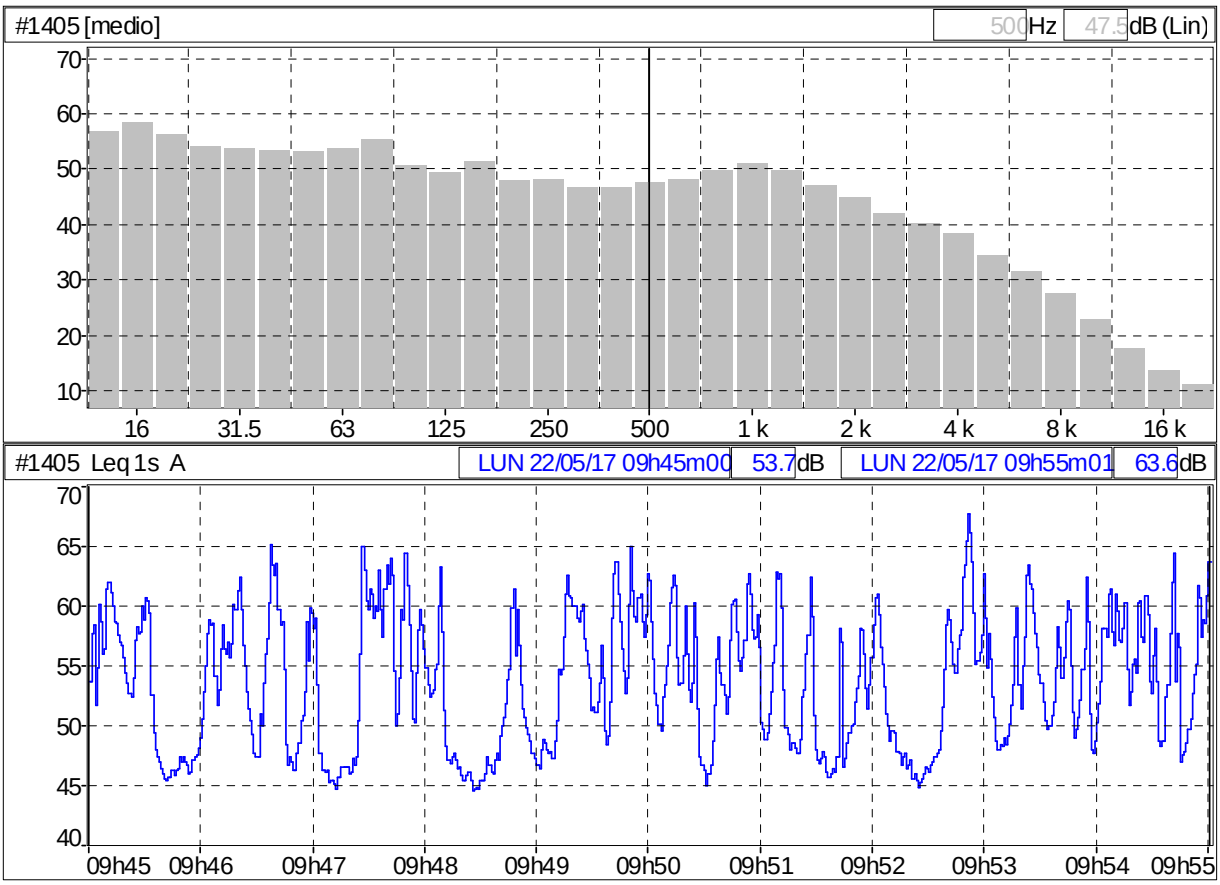
Conteggi veicolari in TM 10':

Auto leggere provenienti da Casalecchio	29	
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	0	
Auto leggere dirette a Casalecchio	61	
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	1	Autobus di linea

Misura del clima acustico – Misura spot PS2

Ubicazione ps2

File	dBTrait2						
Inizio	22/05/17 09.45.00						
Fine	22/05/17 09.55.02						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L90	L50	L10
#1405	Leq	A	dB	56,8	46,3	53,5	60,8



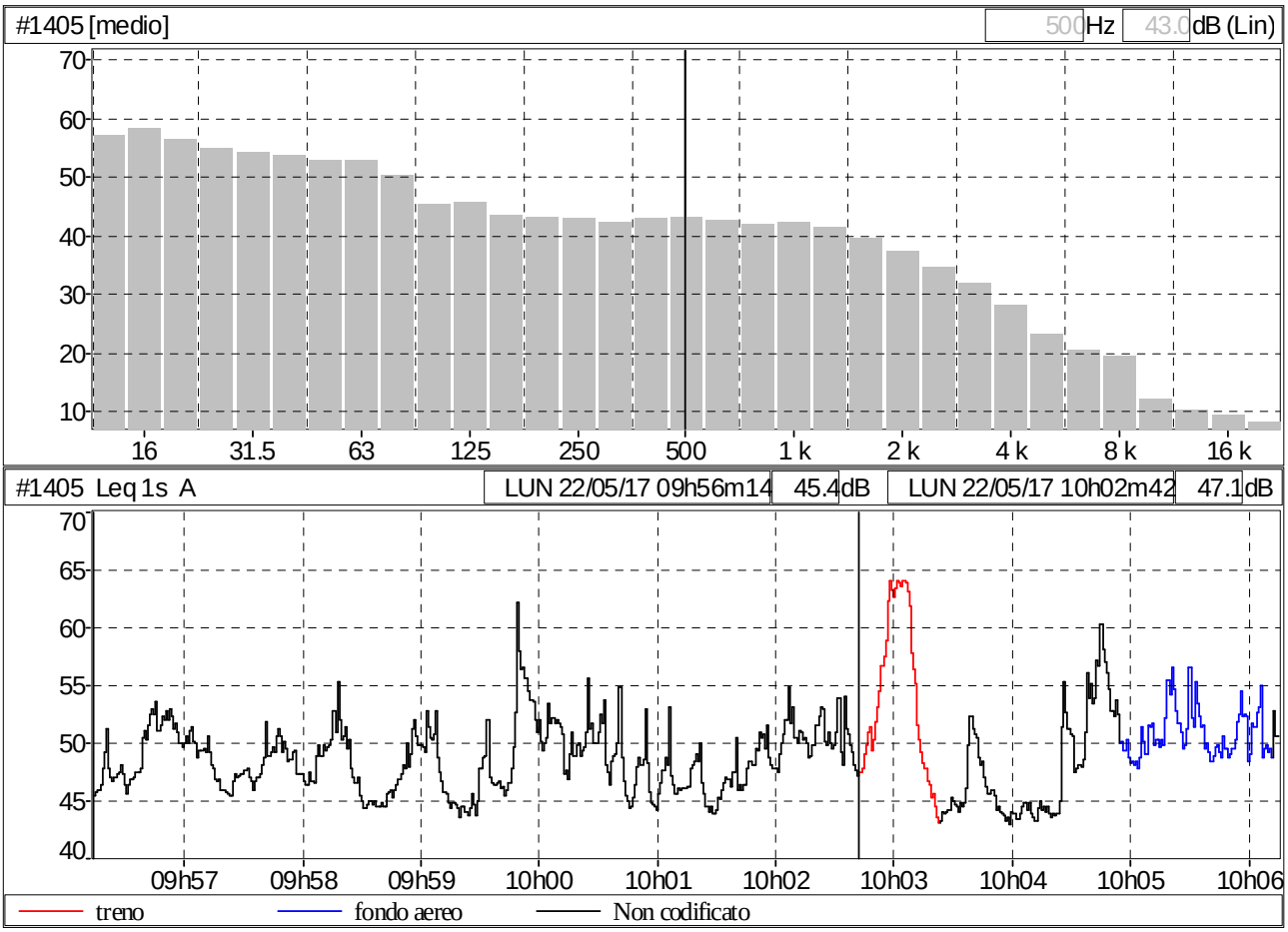
Conteggi veicolari in TM 10':

Auto leggere provenienti da Casalecchio	40	
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	1	Camion raccolta rifiuti
Auto leggere dirette a Casalecchio	61	
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	0	

Misura del clima acustico – Misura spot PS3

File	dBTrait3					
Ubicazione	#1405					
Tipo dati Pesatura	Leq A					
Inizio Fine	22/05/17 09.56.14 22/05/17 10.06.15					
Sorgente	Leq Sorgente dB	SEL dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Durata complessivo h:min:s
treno	58,8	74,9	45,5	51,7	63,7	00.00.41
fondo aereo	51,3	70,2	48,5	50,1	54,1	00.01.17
Non codificato	49,8	76,6	44,3	47,9	52,4	00.08.03

Ubicazione ps3



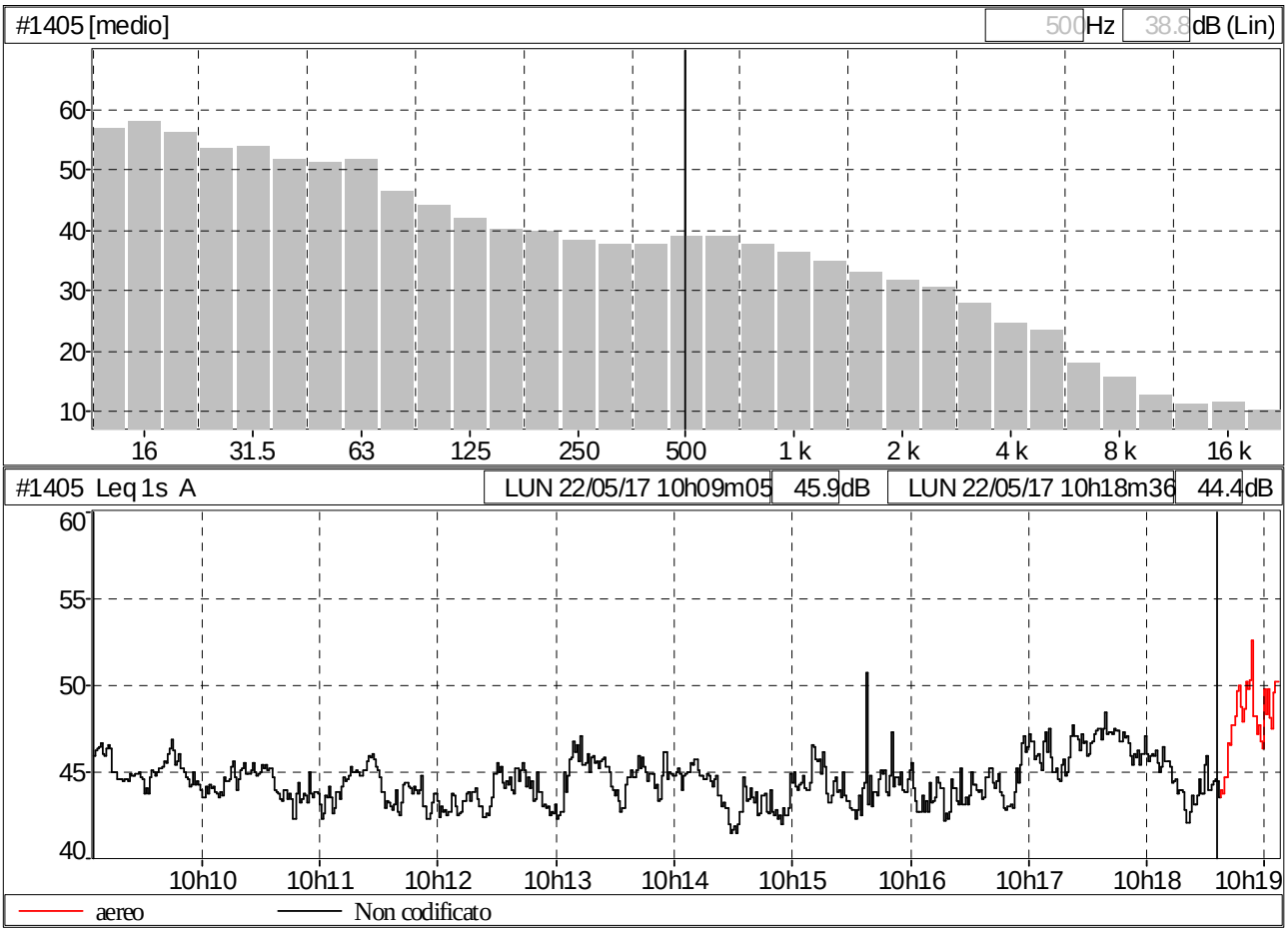
Conteggi veicolari in TM 10':

Auto leggere provenienti da Casalecchio	41	
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	1	Autobus di linea
Auto leggere dirette a Casalecchio	48	
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	0	

Misura del clima acustico – Misura spot PS4

File	dBTrait4				
Ubicazione	#1405				
Tipo dati Pesatura	Leq A				
Inizio Fine	22/05/17 10.09.05 22/05/17 10.19.07				
Sorgente	Leq Sorgente dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Durata complessivo h:min:s
aereo	48,5	44,5	48,1	50,1	00.00.29
Non codificato	44,6	42,7	44,3	46,0	00.09.33

Ubicazione ps4



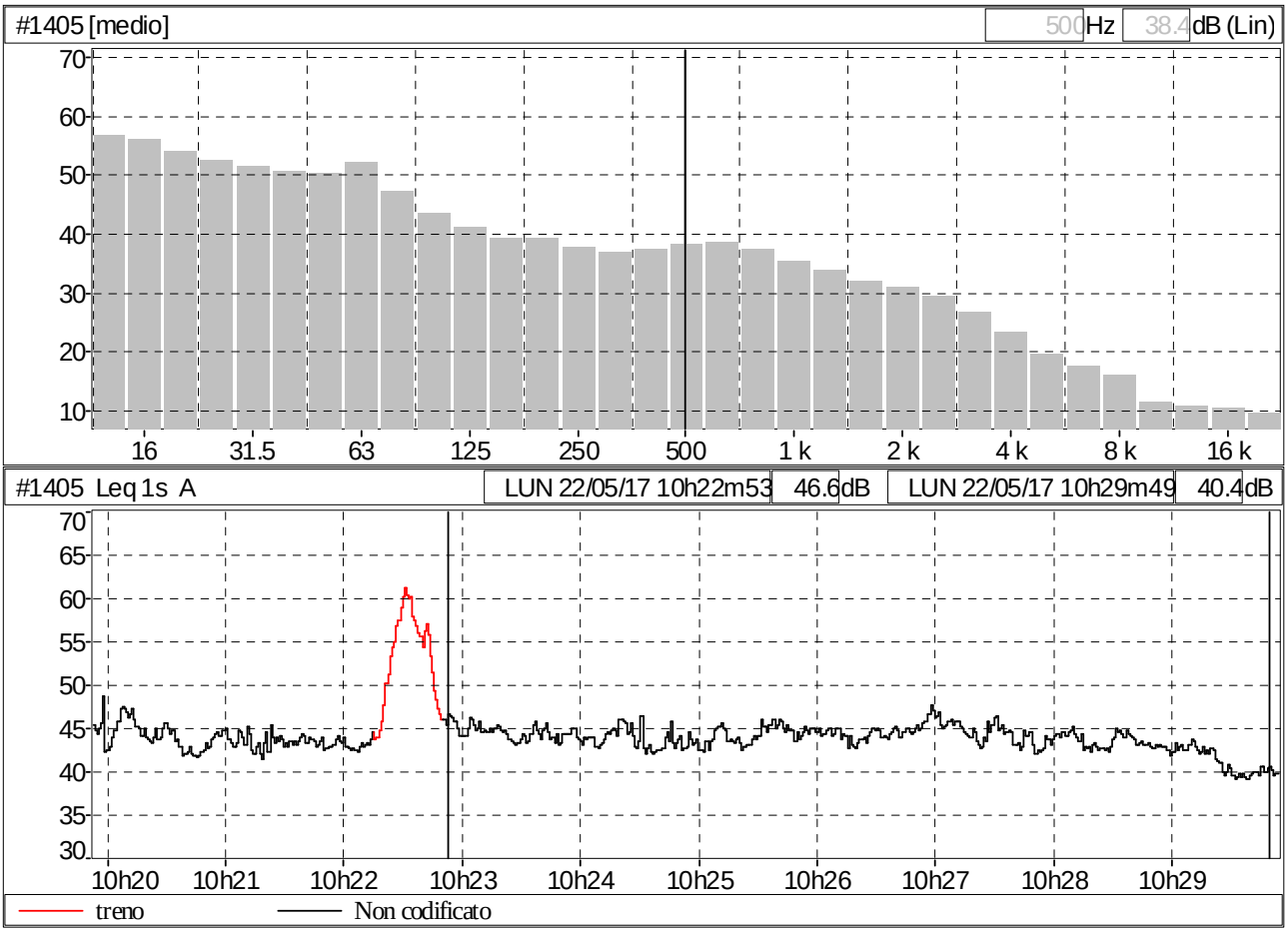
Conteggi veicolari in TM 10':

Auto leggere provenienti da Casalecchio	47	
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	1	Autobus privato
Auto leggere dirette a Casalecchio	36	
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	0	

Misura del clima acustico – Misura spot PS5

File	dBTrait5					
Ubicazione	#1405					
Tipo dati Pesatura	Leq A					
Inizio Fine	22/05/17 10.19.53 22/05/17 10.29.54					
Sorgente	Leq Sorgente dB	SEL dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Durata complessivo h:min:s
treno	55,8	71,2	45,6	54,2	60,1	00.00.35
Non codificato	43,9	71,5	42,1	43,7	45,3	00.09.26

Ubicazione ps5



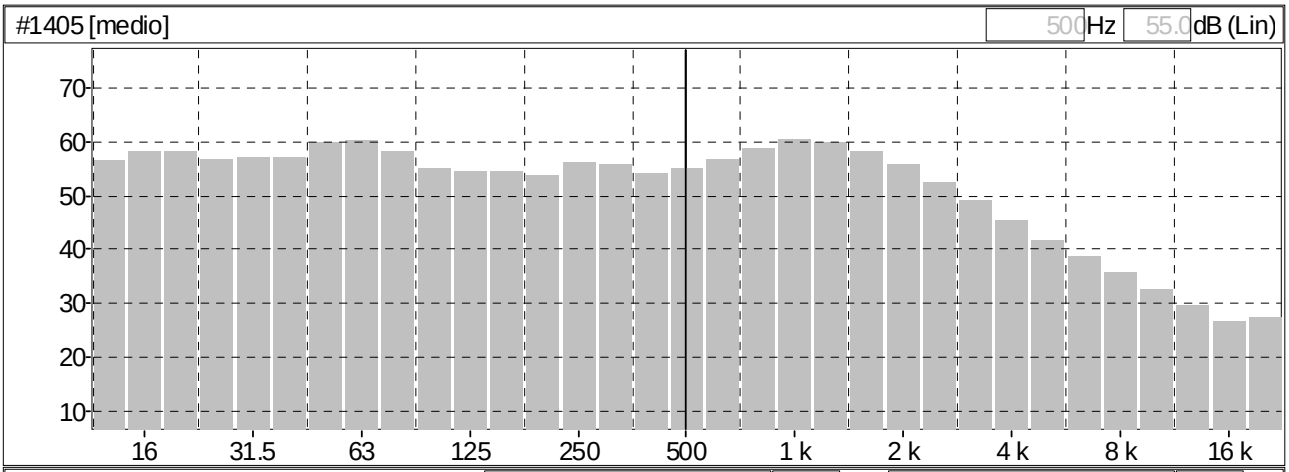
Conteggi veicolari in TM 10' (asse viario esterno non visibile):

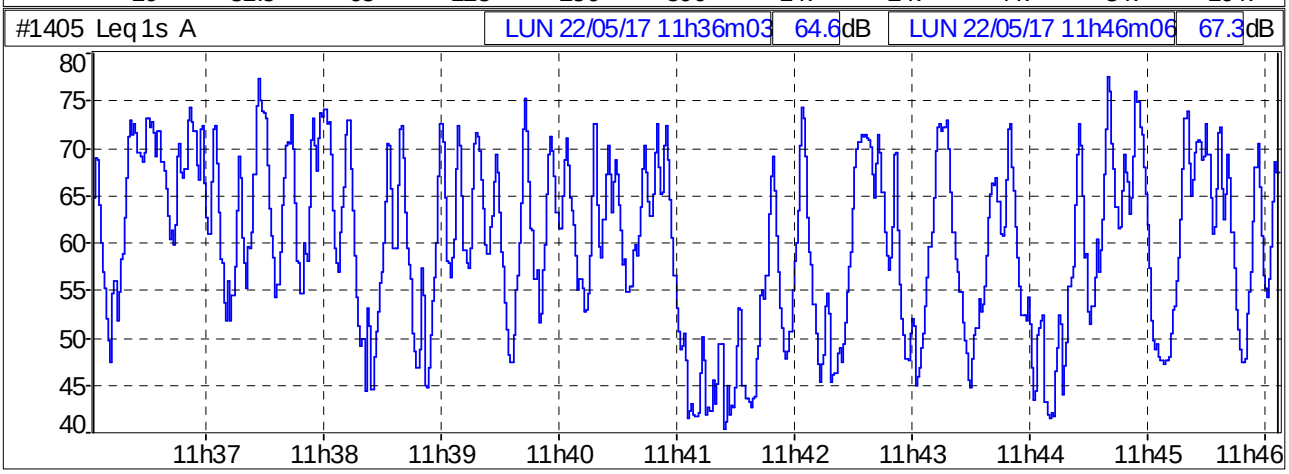
Auto leggere provenienti da Casalecchio	-	-
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	-	-
Auto leggere dirette a Casalecchio	-	-
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	-	-

Misura del clima acustico – Misura spot PS6

Ubicazione ps6

File	dBTrait6						
Inizio	22/05/17 11.36.03						
Fine	22/05/17 11.46.07						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L90	L50	L10
#1405	Leq	A	dB	66,5	47,3	60,1	71,6





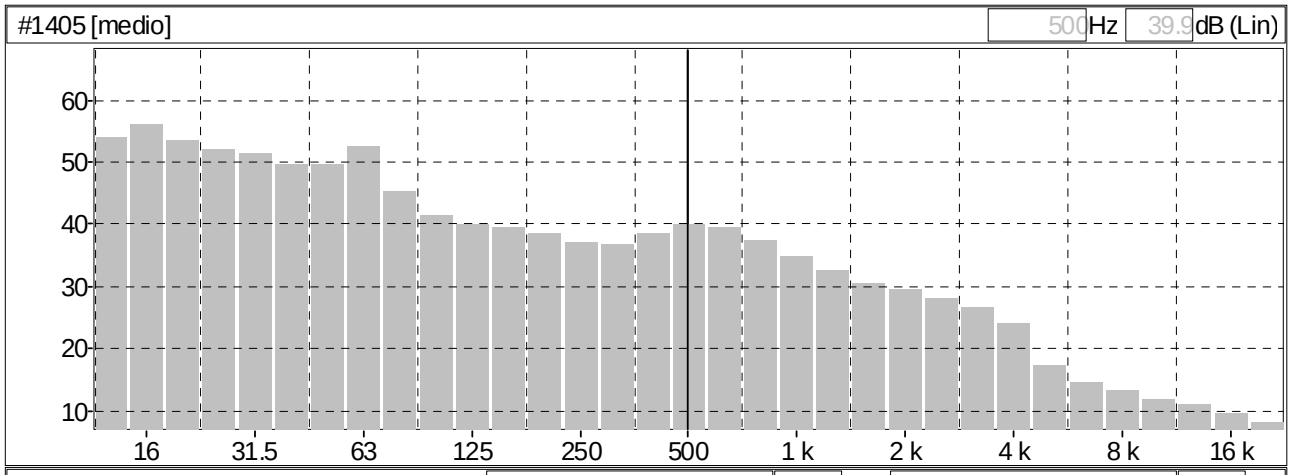
Conteggi veicolari in TM 10':

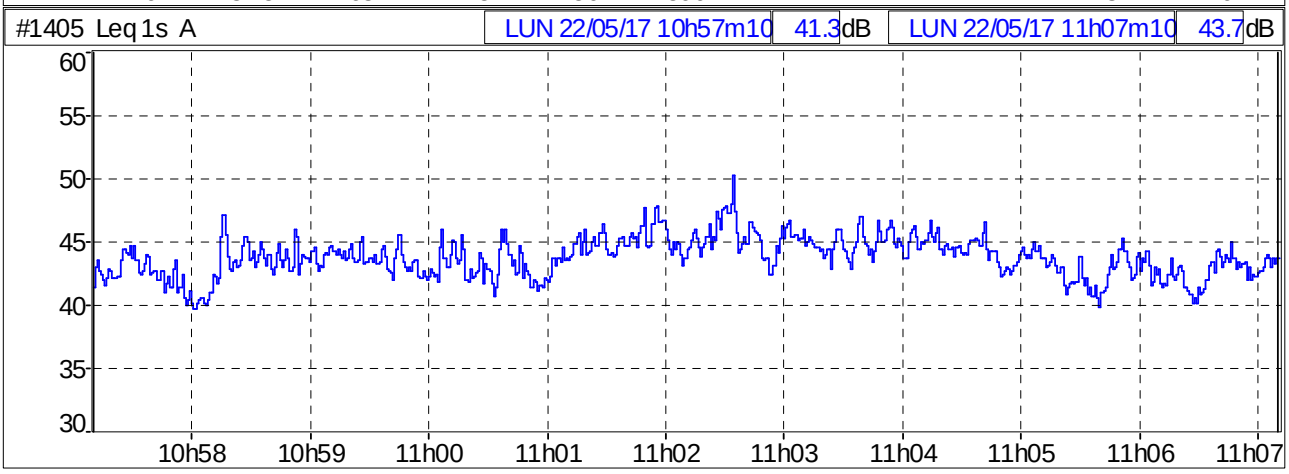
Auto leggere provenienti da Casalecchio	42	
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	1	Autobus di linea
Auto leggere dirette a Casalecchio	42	
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	1	Autobus privato

Misura del clima acustico – Misura spot PS7

File	dBTrait7						
Inizio	22/05/17 10.57.10						
Fine	22/05/17 11.07.11						
Canale	Tipo	Wgt	Unit	Leq	L90	L50	L10
#1405	Leq	A	dB	44,0	41,5	43,6	45,5

Ubicazione ps7





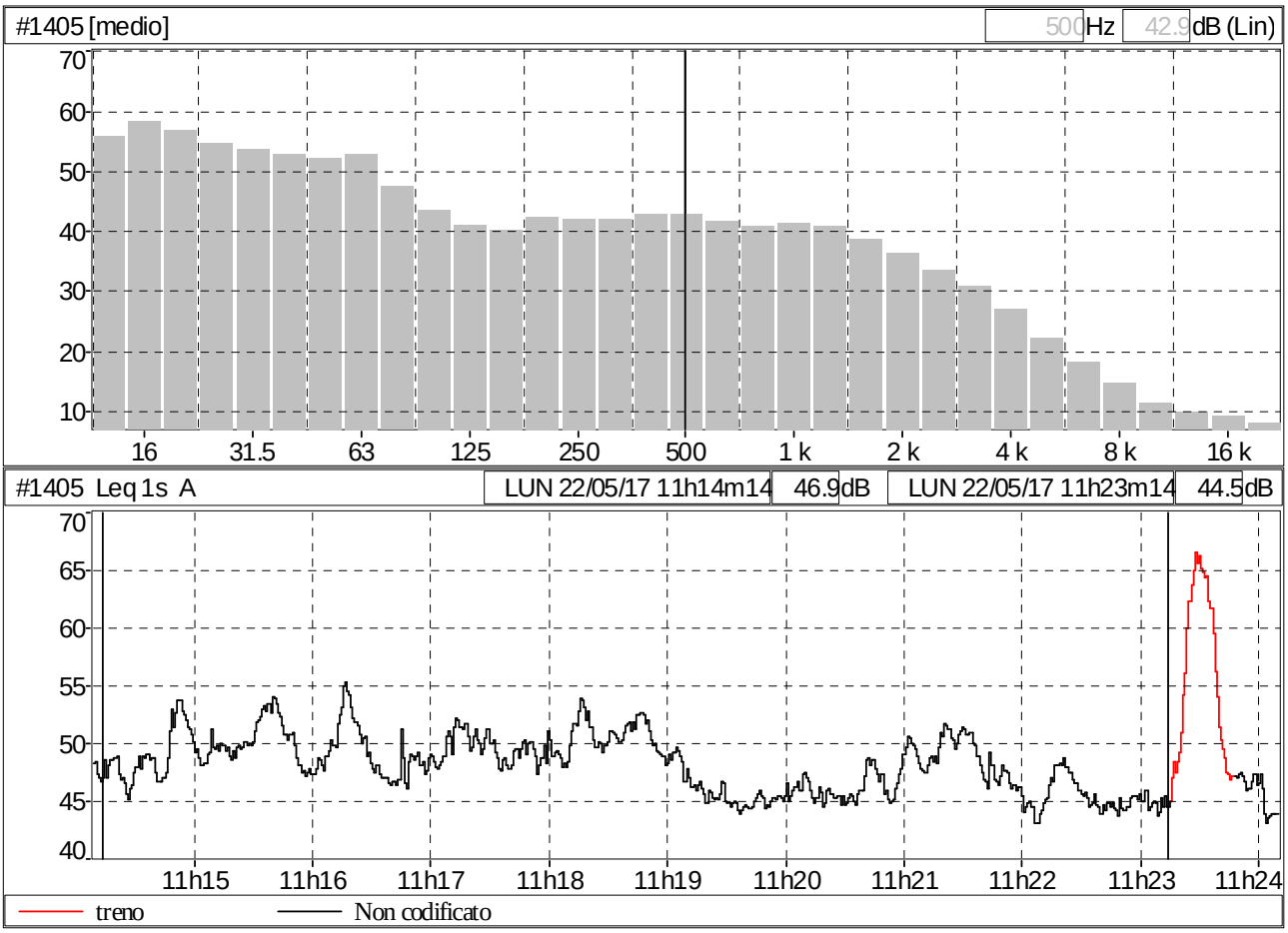
Conteggi veicolari in TM 10' (asse viario esterno non visibile):

Auto leggere provenienti da Casalecchio	-	-
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	-	-
Auto leggere dirette a Casalecchio	-	-
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	-	-

Misura del clima acustico – Misura spot PS8

File	dBTrait8					
Ubicazione	#1405					
Tipo dati Pesatura	Leq A					
Inizio Fine	22/05/17 11.14.09 22/05/17 11.24.10					
Sorgente	Leq Sorgente dB	SEL dB	L90 dB	L50 dB	L10 dB	Durata complessivo h:min:s
treno	60,8	75,8	47,2	55,9	65,0	00.00.32
Non codificato	48,8	76,3	44,6	48,0	51,3	00.09.29

Ubicazione ps8



Conteggi veicolari in TM 10' (asse viario esterno non visibile):

Auto leggere provenienti da Casalecchio	42	
Mezzi pesanti provenienti da Casalecchio	1	Autobus di linea
Auto leggere dirette a Casalecchio	43	
Mezzi pesanti diretti a Casalecchio	0	

6 APPENDICE: CERTIFICATI DI TARATURA

Trescal

Centro di Taratura LAT N° 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 21491 - Fax 030 2722091
http://www.trescal.it - e-mail: it.info.bs@trescal.com

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 051

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CT-SLM-0020-2016
Certificate of Calibration No.

- Data di emissione *date of issue*	2016/03/22
- Cliente *customer*	PIERO CAVAROCCHI *40137 BOLOGNA (BO)*
- destinatario *addressee*	PIERO CAVAROCCHI *40137 BOLOGNA (BO)*
- richiesta *application*	1
- in data *date*	2016/03/14
Si riferisce a *referring to*	
- oggetto *item*	Fonometro
- costruttore *manufacturer*	01 dB
- modello *model*	SOLO - MCE212
- matricola *serial number*	11405 + 57573
- data ricev. Oggetto *date of receipt of item*	2016/03/17
- data delle misure *date of measurements*	2016/03/22
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Acustica_2016.xls

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 051 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 e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 051 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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 their 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 ad livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC 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
Trescal CENTRO DI TARATURA
IL RESPONSABILE (Dott. FULVIO FERRETTI)

Trescal

Centro di Taratura LAT N° 051
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

TRESCAL s.r.l.
Via dei Metalli, 1
25039 Travagliato (BS)
Tel. 030 21491 - Fax 030 2722091
http://www.trescal.it - e-mail: it.info.bs@trescal.com

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 051

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 051 CT-CAA-0023-2016
Certificate of Calibration No.

- Data di emissione *date of issue*	22/03/2016
- Cliente *customer*	PIERO CAVAROCCHI *40137 BOLOGNA (BO)*
- destinatario *receiver*	PIERO CAVAROCCHI *40137 BOLOGNA (BO)*
- richiesta *application*	1
- in data *date*	14/03/2016

Si riferisce a
Referring to

- oggetto *item*	Calibratore Acustico
- costruttore *manufacturer*	01 Db-Stell
- modello *model*	CAL21
- matricola *serial number*	51031056
- data di ricevimento oggetto *date of receipt of item*	17/03/2016
- data delle misure *date of measurements*	22/03/2016
- registro di laboratorio *laboratory reference*	Acustica_2016.xls

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 051 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 e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 51 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the measurement capability and metrological competence of the Centre and 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 o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e 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 their 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 ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC 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
Trescal CENTRO DI TARATURA
IL RESPONSABILE (Dott. FULVIO BENVENUTO)