

Variante al P.R.G. scheda n° 174

2014.04.24

Valutazione previsionale di clima acustico ai sensi
della L. 447/95 D.G.R. 673/04

scala -



COOPROGETTO

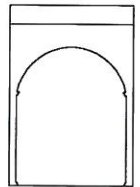
architettura ingegneria servizi

via Severoli, 18 - 48018 Faenza
tel. 0546-29237 - fax. 0546-29261
e-mail: segreteria@cooprogetto.it

arch. Alessandro Bucci

STUDIO TECNICO
GEOM. CAVINA-MONTEVECCHI
ARCH. PAGANI

corso Matteotti n. 27 - 48018 Faenza
tel. 0546-28197 - fax. 0546-680247
e-mail: info@studiocavina.191.it



arch. Paola Pagani

con la consulenza specialistica di:

IMPIANTI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300

RETE FOGNARIA

Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300

VALSAT - SCREENING

Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300

VALUTAZIONI ACUSTICHE

Polistudio A. E. S. Società di Ingegneria S.r.l. - via Tortona n.10 - 47838 Riccione (RN) - tel. 0541-485300

GEOLOGICA

Geologo Vittorio Venturini - via Cervese n.1080 - 47521 Cesena (FC) - tel. 0547-1955198

STUDIO DEL TRAFFICO

Ing. Simona Longhi

Revisione

Data

Firma dei tecnici ognuno per le proprie competenze

CUP (Codice Unico di Progetto):

CIG (Codice Identificativo di Gara):

SOMMARIO

1	<i>PREMESSA</i>	2
2	<i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE</i>	3
2.1	ASPETTI GENERALI	3
2.2	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E VIABILITÀ.....	4
3	<i>INQUADRAMENTO NORMATIVO</i>	6
4	<i>CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E DESCRIZIONE RILIEVI FONOMETRICI</i>	10
4.1	CLASSIFICAZIONE ACUSTICA	10
4.2	RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI	11
4.3	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	15
5	<i>VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO MEDIANTE MODELLO MATEMATICO</i> ..	16
5.1	ASPETTI GENERALI	16
5.2	DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO.....	16
5.3	SIMULAZIONI EFFETTUATE	16
6	<i>CONCLUSIONI</i>	32

ALLEGATI

Allegato 1 – Indicazione dei recettori esistenti e di progetto ;

Allegato 2 – Rilievi fonometrici eseguiti con scheda di misura e certificati di taratura ;

Allegato 3 – Simulazioni modellistiche effettuate.

1 PREMESSA

La presente documentazione è stata realizzata, in sostituzione della relazione R/03 presentata in data 31-07-2012, per valutare il clima acustico nell'area del comparto di espansione denominato “**Area Colombarina A+B1+B2**” sito tra Via Piero della Francesca in angolo con la S.P. n. 7, Via S. Silvestro / Felisio nel Comune di Faenza (RA), per la costruzione di nuovi fabbricati ad uso residenziale, commerciale/direzionale e artigianale.

Tale modifica sostitutiva della relazione già consegnata si è resa necessaria a seguito di variazioni nella posizione degli edifici e a nuove conformazioni della viabilità in progetto, che hanno migliorato alcune situazioni di criticità riscontrate.

Considerando la destinazione dell'intervento e la posizione dell'area rispetto ad assi viari rilevanti (Via Piero della Francesca e S.P. n. 7), l'obiettivo dello studio è quello di identificare il livello di rumore ambientale presente in condizioni ante operam, caratterizzare le sorgenti sonore rilevanti ed effettuare una stima previsionale dei livelli acustici post operam.

Il documento si prefigge inoltre la verifica del rispetto dei limiti definiti nella zona con riferimento a quanto indicato ai sensi del “Piano di Classificazione Acustica Comunale” (PCA), approvato con delibera del C.C. n. 3967/235 del 02/10/2008.

I rilievi sono stati svolti conformemente a quanto previsto dal D.M. 16/03/1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”.

Lo studio è articolato secondo il seguente programma:

- individuazione delle sorgenti di rumore presenti nell'area e considerate rilevanti ;
- monitoraggio dello stato di fatto (livello di rumore ambientale diurno e notturno) nell'area ed in prossimità delle sorgenti maggiormente incidenti ;
- rilevamento e individuazione del livello di rumore ambientale;
- elaborazione dei dati e verifica dei limiti di zona stabiliti dalla normativa;
- valutazione modellistica dello stato di progetto con inserimento dell'intervento;
- verifica dei limiti di zona ed individuazione delle eventuali criticità.

2.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E VIABILITÀ

La realizzazione del comparto di espansione “Colombarina A+B1+B2” comporterà la realizzazione di una nuova viabilità interna per il collegamento e accesso alla nuova area residenziale, ed una nuova viabilità di passaggio da Nord a Sud.

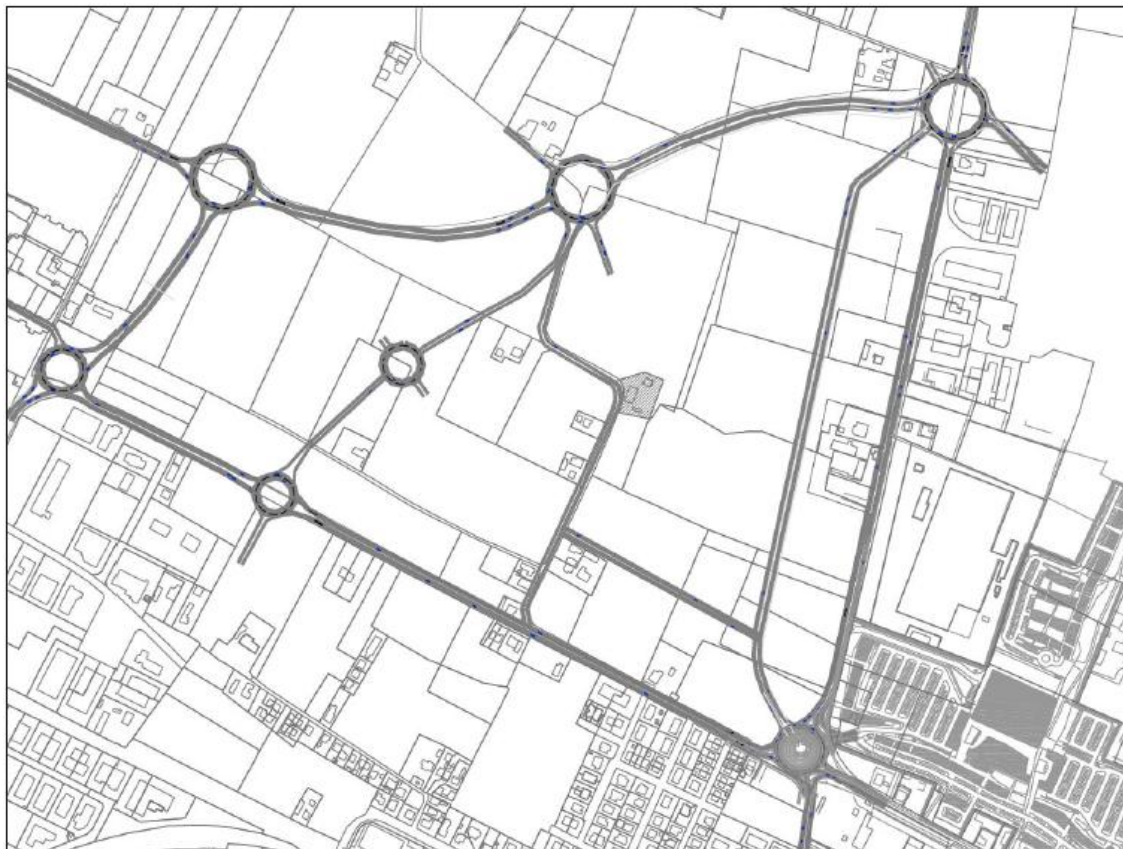


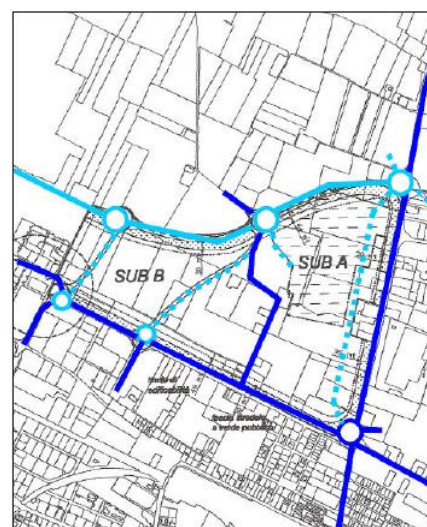
Figura 2 – Immagine planivolumetrica della rete stradale di progetto Comparti A+B1+B2.

Il sistema generale di accessibilità ai nuovi comparti, che consentirà una distribuzione dei sovraccarichi indotti di traffico, avverrà in parte sulla viabilità interna alle lottizzazioni ed in parte sulla viabilità esterna: su quella esistente (Piero della Francesca – S. Silvestro – Felisio) e su quella di nuova realizzazione (nuova Trasversale).

La viabilità presente è caratterizzata dai seguenti assi viari:

- Via Piero della Francesca ed S.P. n. 7 che rappresentano assi stradali principali di accesso alla zona e sono caratterizzate da flussi di traffico medio-alti.
- Via Cerchia strada locale di accesso alle abitazioni.

Per quel che riguarda Via Piero della Francesca il manto stradale è molto rovinato e comporta una rumorosità maggiore di quella che si avrebbe con asfalto in buono stato.



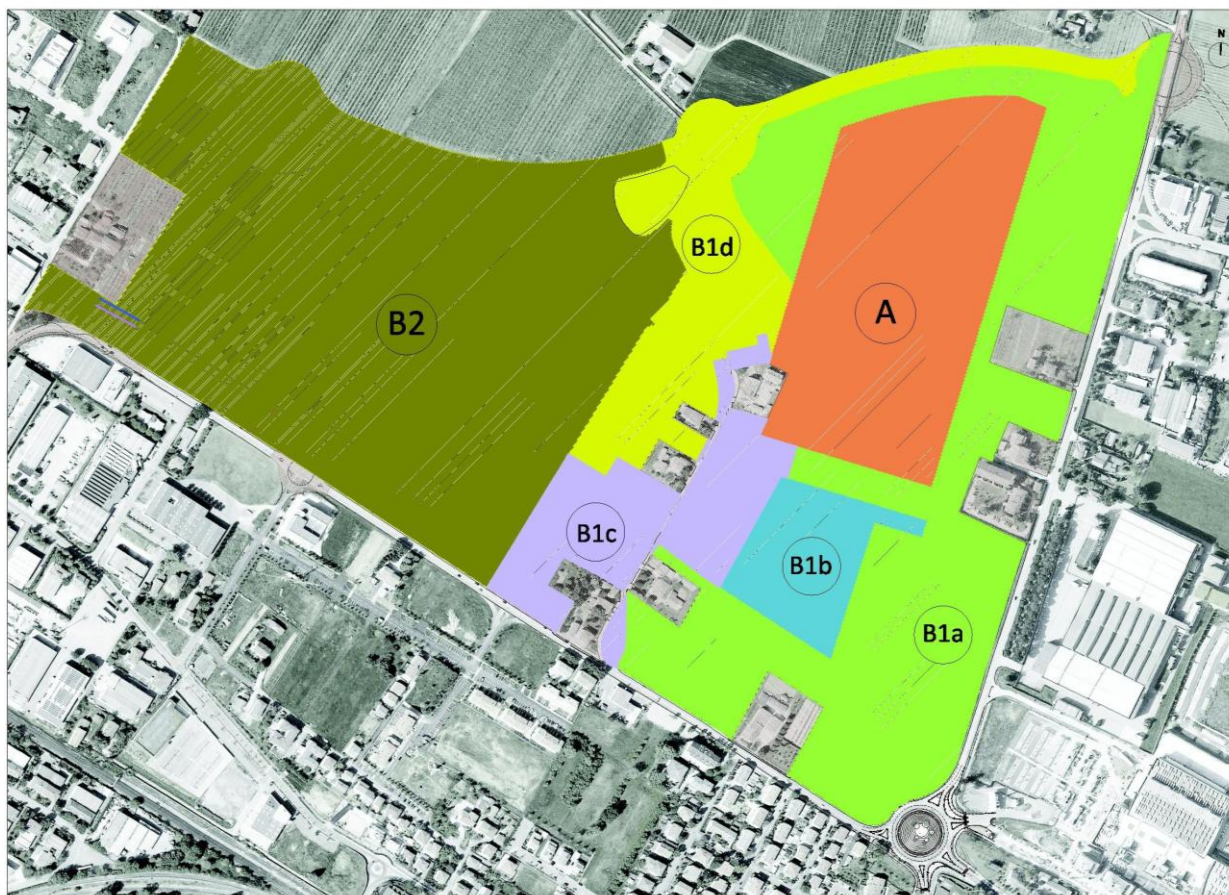


Figura 3 – Immagine planivolumetrica dell'area di progetto Comparti A+B1+B2.

3 INQUADRAMENTO NORMATIVO

Le normative di riferimento sono:

Legge n. 447 del 26/10/95 “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;

D.P.C.M. 14/11/97 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;

D.P.C.M. 01/03/91 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e all’esterno”;

Decreto 16/03/98 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”;

L.R. 09/05/01 n. 15 “Disposizioni in materia di inquinamento acustico”;

D.G.R. 673/04 “Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico”;

Deliberazione del C.C. n. 3967/235 del 02/10/2008 “Piano di Classificazione Acustica Comunale”;

D.P.C.M. 05/12/97 “Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici”;

Tabella 1 – Classificazione del territorio comunale (DPCM 01/03/91- DPCM 14/11/97)

Classe I	Aree particolarmente Protette	Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
Classe II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con basse densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
Classe III	Aree di tipo misto	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.
Classe IV	Aree di intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.
Classe V	Aree prevalentemente Industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.
Classe VI	Aree esclusivamente industriali	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella 2 – Valori limite di accettabilità (DPCM 01/03/91) validi in regime transitorio

ZONE	Limiti di accettabilità	
	Diurni	Notturni
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona Esclusivamente industriale	70	70

Tabella 3 – Valori limite assoluti e differenziali di immissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti		Limiti differenziali	
		Diurni	Notturni	Diurni	Notturni
I	Particolarmente protetta	50	40	5	3
II	Prevalentemente residenziale	55	45	5	3
III	Di tipo misto	60	50	5	3
IV	Di intensa attività umana	65	55	5	3
V	Prevalentemente industriale	70	60	5	3
VI	Esclusivamente industriale	70	70	-	-

Tabella 4 – Valori limite di emissione (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Diurni	Notturni
I	Particolarmente protetta	45	35
II	Prevalentemente residenziale	50	40
III	Di tipo misto	55	45
IV	Di intensa attività umana	60	50
V	Prevalentemente industriale	65	55
VI	Esclusivamente industriale	65	65

Tabella 5 – Valori di qualità (DPCM 14/11/97)

CLASSE	AREA	Limiti assoluti	
		Diurni	Notturni
I	Particolarmente protetta	47	37
II	Prevalentemente residenziale	52	42
III	Di tipo misto	57	47
IV	Di intensa attività umana	62	52
V	Prevalentemente industriale	67	57
VI	Esclusivamente industriale	70	70

D.P.R: n. 142 del 30 Marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'art. 11 della Legge n. 447 del 26 Ottobre 1995" per le infrastrutture stradali come definite nell'Allegato 1; stabilisce le fasce territoriali di pertinenza acustica e i limiti di immissione per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione.

Allegato 1 (previsto dall'articolo 3, comma 1)

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)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

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)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B -extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C- extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			85	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (Tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
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				

* Per le scuole vale il solo limite diurno

Definizioni

Si riportano di seguito le definizioni di alcuni termini tecnici utilizzati nel documento, in base a quanto riportato all'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995 e nell'allegato A del DPCM 1/3/1991.

Inquinamento acustico: l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo ed alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza di persone o di comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive, salvo per quanto concerne l'immissione di rumore da sorgenti sonore esterne ai locali in cui si svolgono le attività produttive.

Sorgenti sonore fisse: gli impianti tecnici degli edifici e le altre installazioni unite agli immobili anche in via transitoria il cui uso produca emissioni sonore; le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriali, artigianali, commerciali ed agricole; i parcheggi; le aree adibite a stabilimenti di movimentazione merci; i depositi dei mezzi di trasporto di persone e merci; le aree adibite ad attività sportive e ricreative.

Sorgenti sonore mobili: tutte le sorgenti sonore non comprese al punto precedente.

Livello di rumore residuo (Lr): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti. Esso deve essere misurato con le identiche modalità impiegate per la misura del rumore ambientale.

Livello di rumore ambientale (La): è il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle specifiche sorgenti disturbanti.

Livello differenziale di rumore: differenza tra il livello $Leq(A)$ di rumore ambientale e quello del rumore residuo.

Il concetto di *livello differenziale si applica solo ai valori di immissione* e pertanto 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.

4 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA E DESCRIZIONE RILIEVI FONOMETRICI

4.1 CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Allo stato attuale il Comune di Faenza ha approvato, con delibera del C.C. n. 3967/235 del 02/10/2008, il "Piano di Classificazione Acustica Comunale" ai sensi dell'art 6 della Legge n. 447 del 26/10/1995 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e della Legge Regionale 9 maggio 2001, n. 15.

Con tale documento il comune ha provveduto alla suddivisione del territorio in zone omogenee corrispondenti secondo le classi e la classificazione stabilita dal D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore".

In base alla suddetta classificazione, l'area oggetto di studio e quelle confinanti sono state inserite in classe IV (aree di intensa attività umana) ed in classe III (aree di tipo misto) a cui si riferiscono i seguenti valori limite assoluti di immissione:

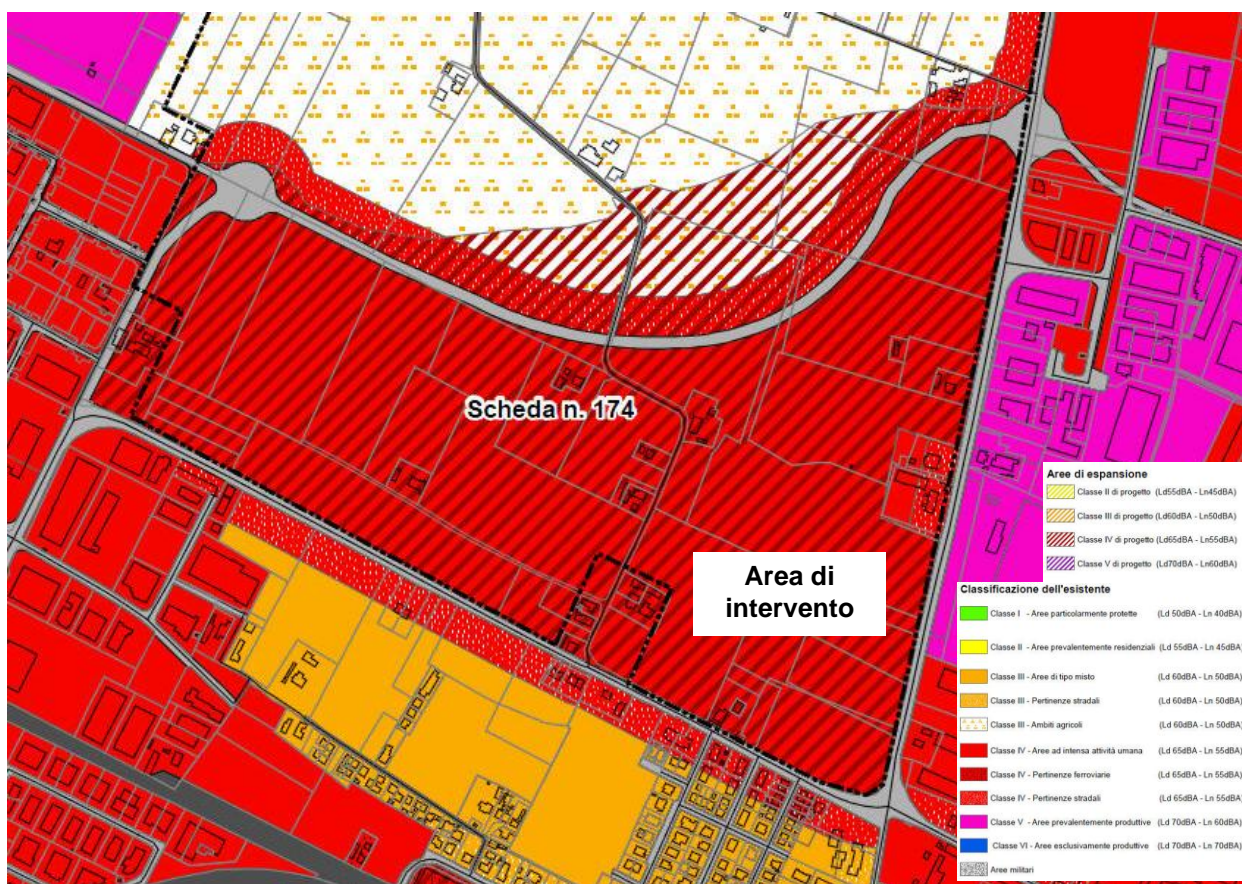


Figura 4 – Stralcio della bozza del Piano di Classificazione Acustica di Faenza.

Classe III:

- 60 Leq in dB (A) diurni (06.00-22.00);
- 50 Leq in dB (A) notturni (22.00-06.00).

Classe IV:

- 65 Leq in dB (A) diurni (06.00-22.00);
- 55 Leq in dB (A) notturni (22.00-06.00).

4.2 RILIEVI FONOMETRICI EFFETTUATI

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area in ante operam sono state eseguite delle rilevazioni fonometriche (Punto di misura in figura seguente) del livello equivalente di rumore ambientale (LAeq,T), in prossimità dell'area in oggetto (M1 ed M2) in entrambi i periodi di riferimento (Diurno 06.00-22.00 e Notturmo 22.00-06.00). Inoltre sono stati eseguiti dei rilevamenti spot a distanze pre-definite di 20, 40 e 60 metri dalle sorgenti sonore caratterizzate (Via Piero della Francesca e S.P. n. 7) al fine di verificare l'andamento della rumorosità allontanandosi dalle stesse.



Figura 5 – Indicazione dei punti di rilievo.

Il rilievo M 1 è stato eseguito ad una quota di 4,0 m dal p.c. e ad una distanza di circa 4,0 m dalla Via Piero della Francesca per un tempo di misura (TM) di 1440 minuti dalle ore 15.00 del 08/05/2012 alle ore 15.00 del 09/05/2012.

Il rilievo M 2 è stato eseguito ad una quota di 4,0 m dal p.c. e ad una distanza di circa 5,0 m dalla S.P. n.7 per un tempo di misura (TM) di 1440 minuti dalle ore 17.00 del 09/05/2012 alle ore 17.00 del 10/05/2012.

I rilievi sono stati eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve; la velocità del vento era non superiore a 5 m/s, come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei livelli equivalenti relativi al rumore ambientale rilevati nel punto di monitoraggio in entrambi i periodi, mentre in allegato i dati delle misure fonometriche effettuate con i profili temporali relativi al periodo Diurno e Notturno dei parametri principali e analisi statica dei dati con la scheda di misura.

Tabella 6 – Riassunto dei livelli di rumore ambientali diurni e notturni – M1.

Punto	Periodo Diurno (06.00-22.00)	Periodo Notturno (22.00-06.00)
M 1	71,0	63,9
M1 ore 15-16	71,2	
M1 ore 16-17	71,2	
M1 ore 17-18	71,4	
M1 ore 18-19	71,5	
M1 ore 19-20	70,2	
M1 ore 20-21	68,4	
M1 ore 21-22	66,5	
M1 ore 22-23		65,1
M1 ore 23-24		64,5
M1 ore 24-01		64,2
M1 ore 01-02		61,6
M1 ore 02-03		59,5
M1 ore 03-04		59,6
M1 ore 04-05		64,6
M1 ore 05-06		66,6
M1 ore 06-07	69,8	
M1 ore 07-08	71,6	
M1 ore 08-09	72,3	
M1 ore 09-10	72,1	
M1 ore 10-11	71,2	
M1 ore 11-12	71,0	
M1 ore 12-13	71,5	
M1 ore 13-14	71,0	
M1 ore 14-15	70,8	

Tabella 7 – Riassunto dei livelli di rumore ambientali diurni e notturni – M2.

Punto	Periodo Diurno (06.00-22.00)	Periodo Notturno (22.00-06.00)
M 2	70,1	62,3
M2 ore 17-18	70,4	
M2 ore 18-19	70,2	
M2 ore 19-20	69,6	
M2 ore 20-21	68,1	
M2 ore 21-22	65,4	

M2 ore 22-23		64,9
M2 ore 23-24		63,6
M2 ore 24-01		61,8
M2 ore 01-02		60,0
M2 ore 02-03		55,7
M2 ore 03-04		56,9
M2 ore 04-05		63,1
M2 ore 05-06		64,4
M2 ore 06-07	68,1	
M2 ore 07-08	71,3	
M2 ore 08-09	71,8	
M2 ore 09-10	70,7	
M2 ore 10-11	70,0	
M2 ore 11-12	70,6	
M2 ore 12-13	70,7	
M2 ore 13-14	71,0	
M2 ore 14-15	70,6	
M2 ore 15-16	69,9	
M2 ore 16-17	69,6	

Si riportano i grafici dell'andamento orario del livello equivalente durante il periodo di misura:

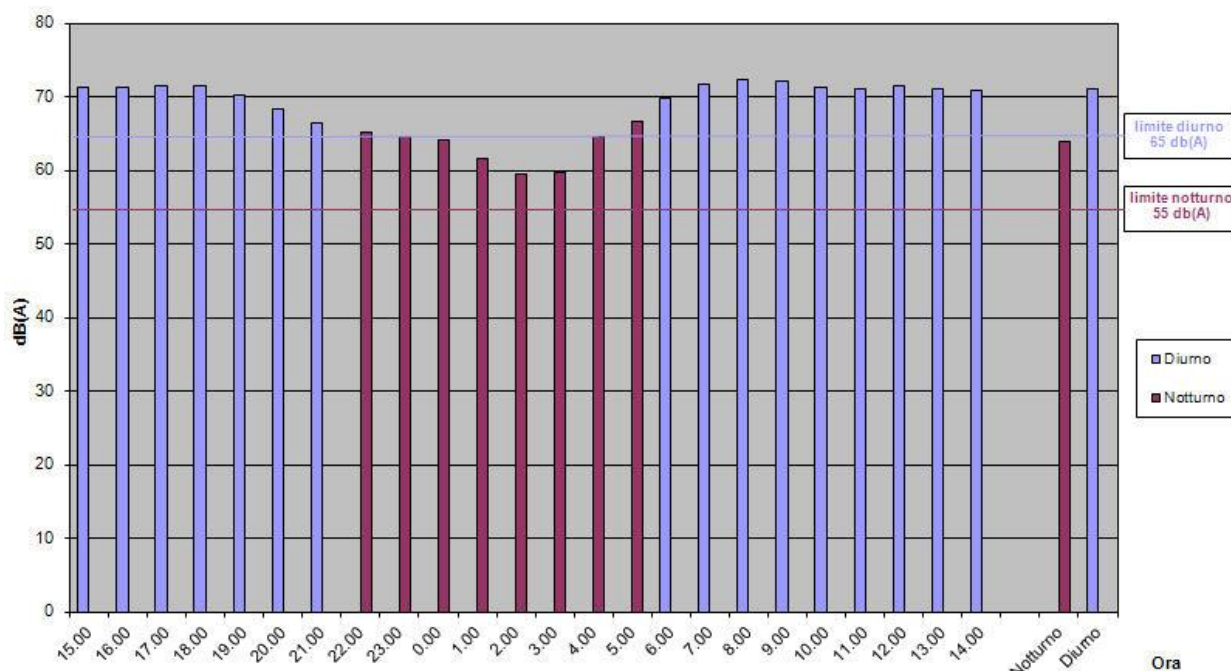


Figura 6 – Andamento orario del Leq(A) misurato – M1 – Via Piero della Francesca.

Nel grafico è possibile evidenziare, in prossimità dell'area in oggetto, situazioni nell'andamento orario del livello equivalente in cui si hanno valori al di sopra dei limiti fissati dalla classificazione acustica nel periodo diurno e nel periodo notturno.

Ulteriore considerazione riguarda lo stato di degrado in cui si trova la strada Via Piero della Francesca, che comporta un'incidenza rumorosa maggiore di quella che ci si aspetterebbe in virtù della tipologia di traffico.

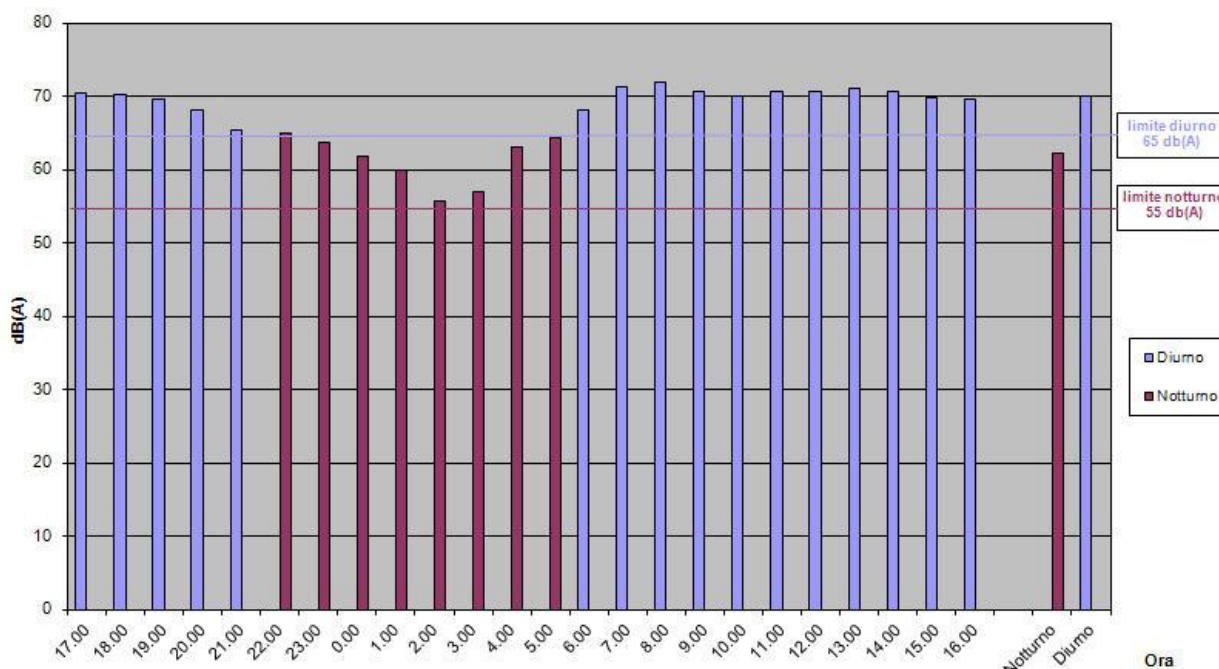


Figura 7 – Andamento orario del Leq(A) misurato – M2 – S.P. n. 7.

Nel grafico è possibile evidenziare, in prossimità dell'area in oggetto, situazioni nell'andamento orario del livello equivalente in cui si hanno valori al di sopra dei limiti fissati dalla classificazione acustica nel periodo diurno e nel periodo notturno.

Oltre al monitoraggio sulle 24 ore sono state eseguite delle rilevazioni spot in periodo diurno a distanze prestabilite, sia per il rilievo M1 sia per il rilievo M2, che sono di seguito indicate:

Tabella 8 – Livelli di rumore ambientali a distanze stabilite.

Punto	Periodo Diurno (06.00-22.00)
M1 ore 15-16 a 20 metri	62,8
M1 ore 15-16 a 40 metri	58,7
M1 ore 15-16 a 60 metri	55,6
M2 ore 15-16 a 20 metri	63,8
M2 ore 15-16 a 40 metri	60,3

Come si può osservare dai valori riportati, ottenuti dalle rilevazioni fonometriche, si evince una riduzione al raddoppio della distanza che rispetta la regola dei 3 dB per sorgenti di tipo lineare. Unica nota si ha in M1 tra 20 metri e 40 metri dove la riduzione è di 4 dB dovuto allo stato di degrado della strada e al passaggio dei mezzi pesanti (camion) che nei primi metri hanno una incidenza maggiore. Si fa notare, inoltre, che M1 a 20 metri è stata soggetta anche alla rumorosità della Via Cerchia e che il + 1 dB è legato al passaggio di un camioncino durante la misurazione.

4.3 STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Le misure sono state effettuate utilizzando un laboratorio mobile con il quale alle misure fonometriche è accompagnato il rilievo dei seguenti parametri meteorologici: temperatura, umidità, direzione e velocità del vento; con fonometro Bruel&Kjaer 2250 attrezzato con microfono Bruel&Kjaer 4189.

La calibrazione del fonometro è stata eseguita, all'inizio ed al termine di ogni ciclo di misure, utilizzando un calibratore acustico di livello sonoro modello Bruel&Kjaer 4231.



Il microfono è stato attrezzato con cuffia antivento e posizionato lontano da superfici interferenti e direzionato sempre verso la sorgente di rumore. I rilievi sono stati eseguiti in conformità alle metodologie di rilevamento stabilite dal D.M. 16 marzo 1998.

Si riportano in ALLEGATO i report delle misure e gli attestati di taratura.

5 VALUTAZIONE PREVISIONALE DI CLIMA ACUSTICO MEDIANTE MODELLO MATEMATICO

5.1 ASPETTI GENERALI

L'obiettivo della modellistica è quello di effettuare, sulla base del clima acustico precedentemente analizzato e presente nell'area ante operam, una valutazione previsionale di clima acustico in prossimità dei ricettori di progetto ed esistenti maggiormente esposti alla rumorosità prodotta dalle sorgenti presenti nell'area stessa in relazione ai limiti esistenti.

Lo studio modellistico è articolato secondo il seguente programma:

- acquisizione dei dati scaturiti dal monitoraggio fonometrico dello stato di fatto in prossimità dell'area ;
- costruzione di un modello tridimensionale del suolo dell'area di pertinenza del progetto e ad essa circostante con inserimento dei recettori ;
- valutazione previsionale di clima acustico relativo allo stato di progetto mediante modello matematico per la simulazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle sorgenti esistenti e future in prossimità dei ricettori presi in esame ed elaborazione dei dati ottenuti dal monitoraggio ante operam ;
- valutazione dei livelli di rumorosità prodotti dalle sorgenti in facciata agli edifici esistenti e di progetto .

In tal senso è stato effettuato uno studio previsionale degli impatti mediante l'utilizzo di un modello previsionale (CadnaA ver. 3.72) basandosi sui rilievi fonometrici effettuati nell'area e sui flussi di traffico (studio del traffico effettuato dal tecnico ing. Simona Longhi). Questo ha consentito di stimare, mediante la conoscenza delle caratteristiche dell'area, i possibili livelli di rumorosità generati nell'area di progetto.

5.2 DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

Il modello utilizzato (CadnaA ver. 3.72) è un software previsionale validato a livello internazionale e progettato come risultato di più di 20 anni di ricerca condotti dalla CSTB (Centre for the Science and Technology of Buildings) e dalla DATAKUSTIK per modellizzare la propagazione acustica in ambiente esterno. Il software è stato sviluppato sulla base di algoritmi che rispettano diversi standard acustici, tra i quali lo standard ISO 9613-2 e il metodo NMPB.96 rispondente alla legge francese del maggio 1995.

Per il presente studio è stato utilizzato il metodo conforme allo standard ISO 9613-2. I parametri presi in considerazione dal modello corrispondono a quelle grandezze che fisicamente influenzano la generazione e la propagazione del rumore. Più precisamente sono la disposizione e la forma degli edifici presenti nell'area di studio, la topografia del sito, le eventuali barriere anti-rumore, la tipologia del terreno, i parametri meteorologici della zona, e le caratteristiche del traffico presente: flusso, velocità e composizione.

5.3 SIMULAZIONI EFFETTUATE

Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno - Taratura del modello

Al fine di caratterizzare a livello modellistico il clima acustico esistente nell'area è stata riprodotta la distribuzione del rumore rilevato nell'area considerando anche le condizioni di traffico stradale rilevate mediante "Analisi di impatto del traffico veicolare sulla viabilità connesso con la realizzazione del comparto di espansione "area colombarina A+B1+B2" redatta dall'ing. Simona Longhi con studio in Ravenna.

Lo studio di Aprile 2014 ha considerato due momenti importanti della giornata (fasce orarie di punta), il primo mattino dalle 7.30 alle 9.00 ed il tardo pomeriggio dalle 17.00 alle 19.00, ottenendo un serie di parametri di flusso di veicoli orari che, previo calcolo mediato, sono stati utilizzati per le simulazioni dello stato di fatto (ante operam) e di progetto (post operam) con traffico indotto dalla futura lottizzazione.

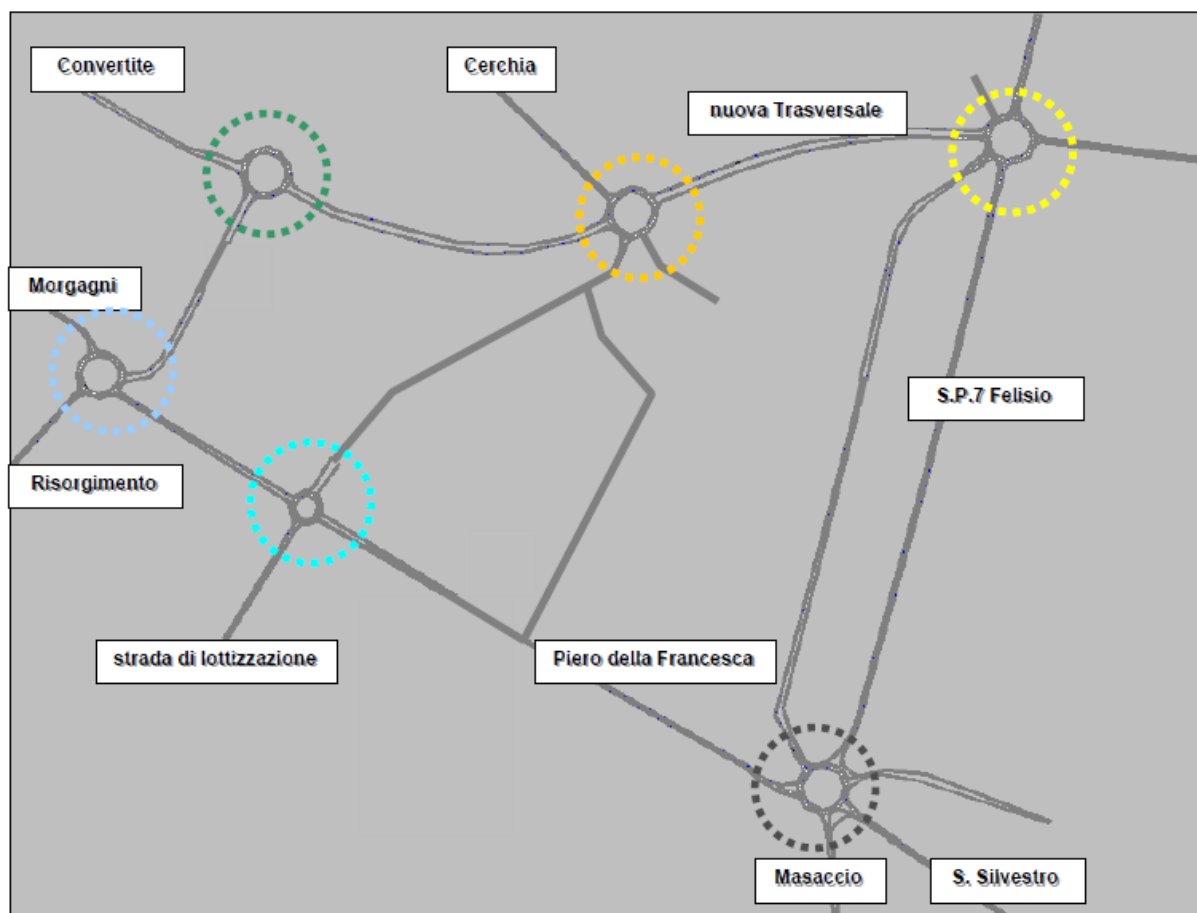


Figura 8 – Rete complessiva (ante e post operam) con indicazione delle strade.

Di seguito si riassumono i valori ottenuti nelle vie per lo stato di fatto ante operam:

- Piero della Francesca (PdF)=> 725 veicoli / ora dei quali il 7 % costituito da mezzi pesanti;
- Risorgimento => 482 veicoli / ora dei quali il 10 % costituito da mezzi pesanti;
- Convertite => 466 veicoli / ora dei quali il 7 % costituito da mezzi pesanti;
- San Silvestro => 494 veicoli / ora dei quali il 5 % costituito da mezzi pesanti;
- S.P. n.7 - Felisio => 565 veicoli / ora dei quali il 7 % costituito da mezzi pesanti;
- Masaccio => 177 veicoli / ora dei quali il 2 % costituito da mezzi pesanti;
- Cerchia => 26 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti

E per lo stato di progetto post operam nel periodo diurno (considerando anche l'incremento di traffico dovuto dai flussi generati ed attratti dal nuovo insediamento):

- Piero della Francesca (PdF)=> 540 veicoli / ora dei quali il 3 % costituito da mezzi pesanti;
- Risorgimento => 550 veicoli / ora dei quali il 10 % costituito da mezzi pesanti;
- Convertite nuova => 586 veicoli / ora dei quali il 5 % costituito da mezzi pesanti;
- San Silvestro => 578 veicoli / ora dei quali il 4 % costituito da mezzi pesanti;
- S.P. n.7 - Felisio => 270 veicoli / ora dei quali il 3 % costituito da mezzi pesanti;
- Masaccio => 204 veicoli / ora dei quali il 2 % costituito da mezzi pesanti;
- Cerchia => 40 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti;
- Nuova Trasversale => 450 veicoli / ora dei quali il 5 % costituito da mezzi pesanti;
- Nuova Lottizzazione Interna B2 => 135 veicoli / ora dei quali il 1 % costituito da mezzi pesanti.

Per il periodo notturno si è considerato un 40 % del traffico circolante in diurno.

Tabella 9 – Calcolo nei punti di misura M 1 ed M 2 (periodo Diurno e Notturno).

TARATURA DEL MODELLO DIURNO			
Punto misura	Informazioni	LAeq dB(A) calcolato	LAeq dB(A) misurato
M 1	in campo libero (4,0 m)	70,8	71,0
M 2	in campo libero (4,0 m)	70,0	70,1
TARATURA DEL MODELLO NOTTURNO			
Punto misura	Informazioni	LAeq dB(A) calcolato	LAeq dB(A) misurato
M 1	in campo libero (4,0 m)	63,8	63,9
M 2	in campo libero (4,0 m)	62,2	62,3

Tabella 10 – Livelli di rumore ambientali a distanze stabilite.

TARATURA DEL MODELLO		
Punto misura	LAeq dB(A) calcolato	LAeq dB(A) misurato
M 1 a 20 metri	62,8	62,3
M 1 a 40 metri	58,7	58,7
M 1 a 60 metri	55,6	55,6
M 2 a 20 metri	63,8	63,8
M 2 a 40 metri	60,3	60,3

Si osserva come i dati calcolati dal modello nei punti monitorati siano corrispondenti a quelli rilevati fonometricamente con uno scarto molto contenuto e pertanto accettabile nell'ambito della taratura di un modello previsionale.

Impianto Caviro Distillerie

Nelle vicinanze della lottizzazione Colombarina, ed in particolare a circa 500 metri dagli edifici nuovi più prossimi, è presente l'impianto di distilleria della "Caviro Soc. Coop. Agricola" ed in particolare la nuova torre di espulsione fumi caldi per la produzione di energia.

Durante i sopralluoghi effettuati e le misurazioni svolte, l'incidenza della suddetta attività non è stata riscontrata in modo chiaro, anche vista la rumorosità proveniente dalle strade.

Si è quindi deciso di effettuare delle nuove misurazioni notturne (M3), il più vicino possibile agli edifici di futura nuova costruzione, in modo da valutare se c'è incidenza da parte della Caviro. Il valore considerato durante il rilievo per definire se vi è incidenza è il L95, dato che appunto rappresenta il livello minimo superato per il 95% del tempo di misura.



Figura 9 – Indicazione rilievo M3 e Caviro Distilleria

Il rilievo M 3 è stato eseguito ad una quota di 2,0 m dal p.c. e ad una distanza di circa 500 m dalla Caviro e di circa 180 m da Via Piero della Francesca, in linea con la facciata dei futuri edifici, per un tempo di misura (TM) di 180 minuti dalle ore 01.00 alle ore 04.00 del 18/07/2012 e del 19/07/2012.

I rilievi sono stati eseguiti in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. La velocità del vento era inferiore a 5 m/s , come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

Si riporta di seguito la tabella riassuntiva dei livelli equivalenti relativi al rumore ambientale rilevati nel punto di monitoraggio M3 in entrambe le nottate di misura, mentre in allegato i profili temporali relativi al periodo Notturno dei parametri principali e analisi statica dei dati.

Al fine di ottenere una maggiore comprensione del clima acustico in esame, si è proceduto all'acquisizione di alcuni descrittori acustici tra cui L5 (associabile ai fenomeni di tipo occasionale) ed L95, oltre al LAeq.

Tabella 11 – Livelli di rumore ambientali in periodo notturno.

Punto	LAeq [dB(A)]	L5 [dB(A)]	L95 [dB(A)]
M3 ore 01-02 del 18/07/2012	40,8	50,0	25,0
M3 ore 02-03 del 18/07/2012	39,7	36,0	25,1
M3 ore 03-04 del 18/07/2012	29,0	33,0	26,3
M3 ore 01-02 del 19/07/2012	40,8	49,5	27,0
M3 ore 02-03 del 19/07/2012	35,2	38,0	25,0
M3 ore 03-04 del 19/07/2012	36,2	44,1	25,1

Osservando la tabella si riscontra un valore del rumore di fondo molto basso (che sembra consono alla zona e al punto di misura). Ulteriormente si sono analizzati i grafici spettrali.

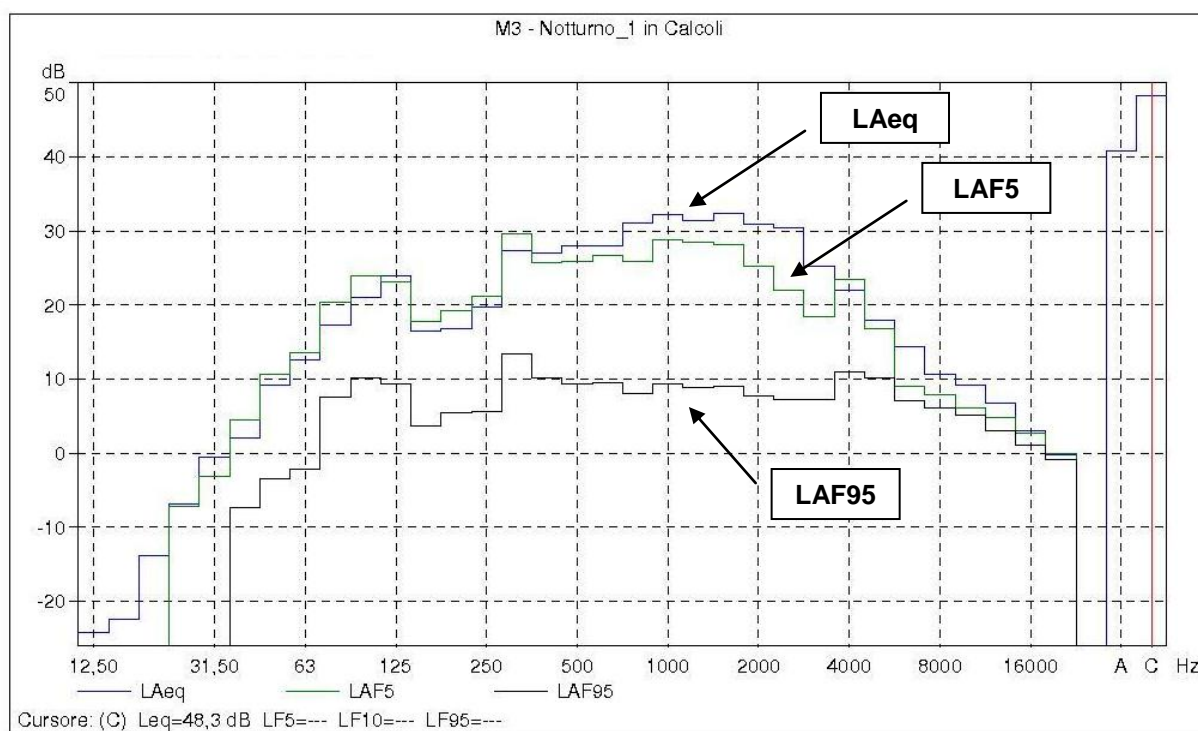


Figura 10 – Andamento dei parametri percentili e del Leq per il rilievo M3 del 18/07/2012

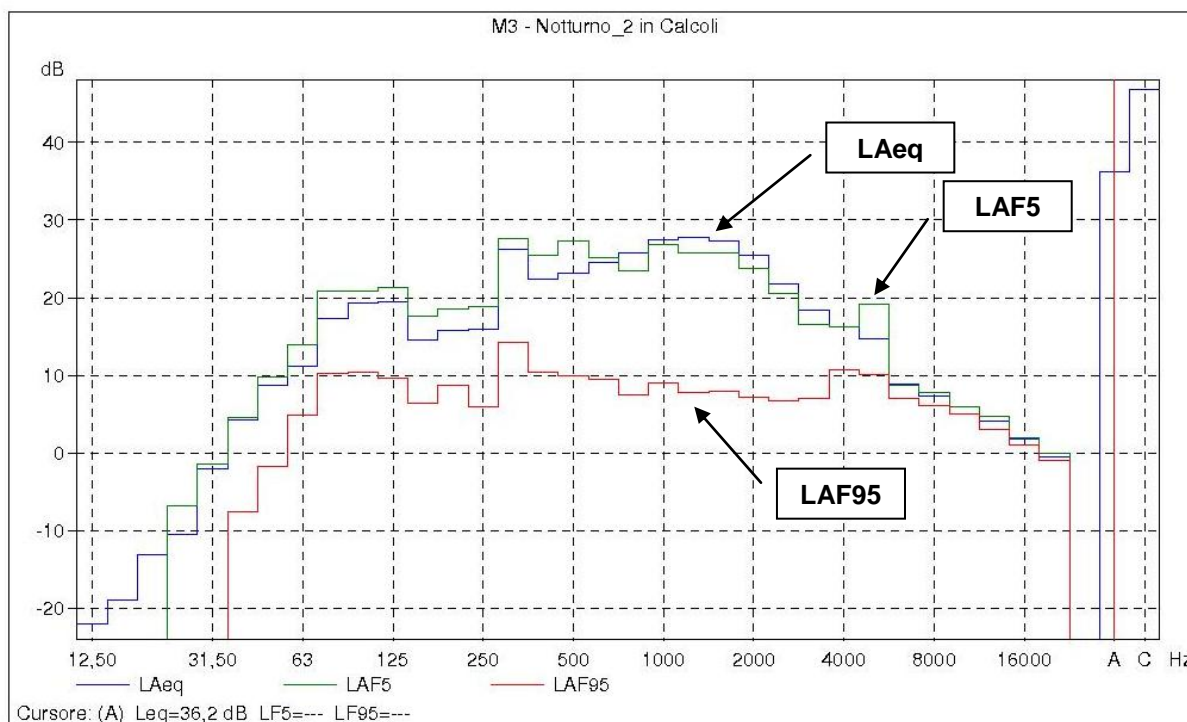


Figura 11 – Andamento dei parametri percentili e del Leq per il rilievo M3 del 19/07/2012

Come si può osservare nei grafici durante le misurazioni notturne, alle basse frequenze (da 400 Hz in giù), non vi è un avvicinamento marcato di tutte le curve, segno che non vi è presenza di una componente di rumorosità prodotta dalla Caviro in grado di creare criticità.

Al contrario, l'allontanamento delle curve nella porzione di spettro compreso tra 400 Hz e 2000 Hz è sicuramente indice di rumore variabile.

Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno – Stato di fatto

Al fine di verificare il rumore in facciata agli stabili esistenti ed il rispetto dei valori limite previsti dal piano di classificazione acustica per tale area, è stata effettuata una simulazione in entrambi i periodi.

I recettori presi in considerazione, rispetto a tutti quelli presenti nell'area, e riportati nella tabella seguente sono quelli ritenuti più caratteristici e rappresentativi della rumorosità incidente sugli edifici.

Tabella 12 – Calcolo sui recettori in facciata in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	Informazioni	LAeq dB(A) Diurno	Valore limite da "PCA" Diurno	LAeq dB(A) Notturno	Valore limite da "PCA" Notturno
E-01-A-Est	S.P. 7 – Facciata ad Est	55,5	60,0	49,6	50,0
E-01-A-Sud	S.P. 7 – Facciata a Sud	50,1	60,0	44,2	50,0
E-01-B-Est	S.P. 7 – Facciata ad Est	53,3	60,0	47,7	50,0
E-01-B-Sud	S.P. 7 – Facciata a Sud	46,2	60,0	40,8	50,0
E-02-A	S.P. 7 Facciata – PT	62,7	65,0	55,9	55,0
E-02-A	S.P. 7 Facciata – P1	63,8	65,0	56,3	55,0
E-03-A	S.P. 7 Facciata – PT	62,6	65,0	55,6	55,0
E-03-A	S.P. 7 Facciata – P1	63,7	65,0	56,3	55,0
E-04-A	S.P. 7 Facciata – PT	58,2	65,0	51,6	55,0
E-04-A	S.P. 7 Facciata – P1	60,0	65,0	52,9	55,0
E-05-A	S.P. 7 Facciata	64,8	65,0	57,5	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – PT	69,0	65,0	62,4	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P1	69,2	65,0	62,5	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P2	69,1	65,0	62,3	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – PT	65,6	65,0	59,3	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P1	66,4	65,0	59,6	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P2	66,5	65,0	59,7	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – PT	67,7	65,0	61,1	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – P1	68,1	65,0	61,3	55,0
E-09-B	Via P.d.F. Facciata – PT	65,7	65,0	59,2	55,0
E-09-B	Via P.d.F. Facciata – P1	66,3	65,0	59,4	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – PT	62,4	65,0	56,6	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – P1	63,7	65,0	57,2	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – PT	71,9	65,0	65,0	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – P1	71,2	65,0	65,8	55,0
E-12-A-Est	Cerchia Facciata ad Est – PT	59,9	65,0	54,2	55,0
E-12-A-Est	Cerchia Facciata ad Est – P1	60,6	65,0	54,4	55,0

E-12-A-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – PT	60,4	65,0	54,9	55,0
E-12-A-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – P1	61,8	65,0	55,6	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – PT	57,2	65,0	51,7	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – P1	58,0	65,0	52,2	55,0
E-14-A-Ovest	Cerchia Facciata a Ovest – PT	53,1	65,0	47,9	55,0
E-14-A-Ovest	Cerchia Facciata a Ovest – P1	54,2	65,0	48,6	55,0
E-14-A-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – PT	55,7	65,0	50,6	55,0
E-14-A-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – P1	57,4	65,0	51,7	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – PT	53,3	65,0	48,0	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – P1	53,7	65,0	48,2	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,8	65,0	49,1	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – P1	54,9	65,0	49,2	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – PT	45,1	65,0	40,4	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – P1	46,4	65,0	41,0	55,0
E-19-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,1	60,0	48,5	50,0
E-19-A	Via Cerchia Facciata – P1	54,2	60,0	48,6	50,0
E-20-A	Via Cerchia Facciata – PT	48,9	60,0	43,6	50,0
E-20-A	Via Cerchia Facciata – P1	49,5	60,0	44,0	50,0
E-21-A	Via Convertite Facciata – PT	65,4	65,0	59,7	55,0
E-21-A	Via Convertite Facciata – P1	65,5	65,0	59,8	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata – PT	56,0	65,0	51,3	55,0
E-21-B	P.d.F. Facciata – P1	57,4	65,0	52,1	55,0
E-22-A	Via Convertite Facciata – PT	61,4	65,0	56,0	55,0
E-22-A	Via Convertite Facciata – P1	62,0	65,0	56,4	55,0

Si può osservare come valori inerenti il periodo diurno sono, in alcuni recettori, superiori ed in altri recettori inferiori confrontandoli con i limiti indicati nel piano di classificazione acustica (PCA) [65 e 60 dB(A)]. Per quel che riguarda i valori inerenti il periodo notturno si ha, in alcuni recettori, il superamento dei limiti ed in altri recettori il rispetto dei limiti, confrontandoli con quelli indicati nel piano di classificazione acustica (PCA) [55 e 50 dB(A)].

Tali superamenti sono dovuti principalmente alla rumorosità proveniente dalle strade ed alla tipologia di traffico transigente sulle stesse (mezzi pesanti). Inoltre si è osservato per Via Piero della Francesca che la rumorosità generata, e quindi incidente nei confronti dei recettori, è amplificata a causa dallo stato di degrado del manto stradale in asfalto (buche e sconnessioni) rispetto a quella che si avrebbe sulla base del traffico e della tipologia transigente. Tale situazione, infatti, è maggiormente incidente e verificabile durante il passaggio dei camion vuoti o senza carico.

Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno – Stato di progetto A+B1+B2

Al fine di verificare il rumore in facciata ai fabbricati esistenti ed ai nuovi fabbricati in progetto (residenziali), ed il rispetto dei valori limite previsti dal PCA per tale area, è stata effettuata una simulazione in entrambi i periodi. I recettori presi in considerazione, rispetto a tutti quelli inseriti in progetto presenti nella lottizzazione, e riportati nella tabella seguente sono quelli ritenuti più caratteristici e rappresentativi della rumorosità incidente sugli edifici.

Per le simulazioni si è considerato, come indicato in precedenza, il traffico derivante dai flussi generati ed attratti dal nuovo insediamento, e la nuova conformazione derivante dalla lottizzazione in progetto considerando per gli edifici artigianali / commerciali (non essendo a conoscenza quali attività si instaureranno e quali sorgenti sonore saranno installate) un valore di 60 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni pari al limite di emissione indicato nel DPCM 14/11/1997 per la classe IV in cui sono inseriti.

Inoltre tali attività, soprattutto per quelle più prossime ai recettori esistenti o nuovi, dovranno rispettare il limite differenziale (5 dB(A) diurno e 3 dB(A) notturno) e non posizionare punti di carico e scarico, di movimentazione o sorgenti sonore in adiacenza o verso i recettori, al fine di limitarne l'influenza ed il possibile disturbo.

Tabella 13 – Calcolo sui recettori in facciata in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	Informazioni	LAeq dB(A) Diurno	Valore limite da "PCA" Diurno	LAeq dB(A) Notturno	Valore limite da "PCA" Notturno
E-01-A	S.P. 7 – Facciata ad Est	55,5	60,0	51,9	50,0
E-01-B-Est	S.P. 7 – Facciata ad Est	51,4	60,0	47,8	50,0
E-01-B-Sud	S.P. 7 – Facciata a Sud	51,1	60,0	47,7	50,0
E-02-A	S.P. 7 Facciata – PT	56,1	65,0	52,6	55,0
E-02-A	S.P. 7 Facciata – P1	57,2	65,0	53,1	55,0
E-03-A	S.P. 7 Facciata – PT	56,0	65,0	52,4	55,0
E-03-A	S.P. 7 Facciata – P1	57,0	65,0	53,0	55,0
E-04-A	S.P. 7 Facciata – PT	51,5	65,0	48,2	55,0
E-04-A	S.P. 7 Facciata – P1	53,3	65,0	49,5	55,0
E-05-A	S.P. 7 Facciata – PT	58,2	65,0	54,3	55,0
E-05-A	S.P. 7 Facciata – P1	58,9	65,0	54,7	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – PT	63,8	65,0	59,1	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P1	64,1	65,0	59,2	55,0
E-06-D	Via P.d.F. Facciata – P2	64,0	65,0	59,1	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – PT	60,7	65,0	56,3	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P1	61,5	65,0	56,6	55,0
E-07-A	Via P.d.F. Facciata – P2	61,7	65,0	56,7	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – PT	62,6	65,0	58,0	55,0
E-09-A	Via P.d.F. Facciata – P1	63,1	65,0	58,2	55,0

E-09-B	Via P.d.F. Facciata – PT	60,8	65,0	56,2	55,0
E-09-B	Via P.d.F. Facciata – P1	61,5	65,0	56,6	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – PT	57,8	65,0	54,0	55,0
E-10-A	Via P.d.F. Facciata – P1	59,1	65,0	54,6	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – PT	68,4	65,0	63,3	55,0
E-11-A	Via P.d.F. Facciata – P1	67,7	65,0	62,6	55,0
E-12-A-Est	Cerchia Facciata ad Est – PT	54,7	65,0	51,3	55,0
E-12-A-Est	Cerchia Facciata ad Est – P1	55,9	65,0	51,9	55,0
E-12-A-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – PT	54,8	65,0	51,3	55,0
E-12-A-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – P1	56,3	65,0	52,1	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,5	65,0	51,2	55,0
E-13-A	Via Cerchia Facciata – P1	55,0	65,0	51,4	55,0
E-14-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,7	65,0	46,6	55,0
E-14-A	Via Cerchia Facciata – P1	51,3	65,0	47,8	55,0
E-14-B	Via Cerchia Facciata – PT	50,4	65,0	46,9	55,0
E-14-B	Via Cerchia Facciata – P1	51,4	65,0	47,8	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – PT	51,0	65,0	47,8	55,0
E-15-A	Via Cerchia Facciata – P1	51,4	65,0	48,1	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – PT	47,6	65,0	44,7	55,0
E-16-A	Via Cerchia Facciata – P1	48,5	65,0	45,3	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – PT	50,0	65,0	47,1	55,0
E-17-A	Via Cerchia Facciata – P1	50,7	65,0	47,6	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – PT	46,0	65,0	43,3	55,0
E-18-A	Via Cerchia Facciata – P1	47,5	65,0	44,3	55,0
E-19-A	Via Cerchia Facciata – PT	54,4	60,0	51,1	50,0
E-20-A	Via Cerchia Facciata – PT	48,4	60,0	45,5	50,0
E-21-B-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – PT	56,0	65,0	53,1	55,0
E-21-B-Sud	P.d.F. Facciata a Sud – P1	57,6	65,0	53,9	55,0
E-21-B-Est	P.d.F. Facciata ad Est – PT	58,0	65,0	54,5	55,0
E-21-B-Est	P.d.F. Facciata ad Est – P1	59,5	65,0	55,3	55,0
E-22-A	Via Convertite Facciata – PT	53,6	65,0	48,8	55,0
N-01-A	S.P. 7 Facciata – PT	54,5	65,0	51,2	55,0
N-01-A	S.P. 7 Facciata – P1	55,9	65,0	51,9	55,0
N-02-A	S.P. 7 Facciata – PT	54,5	65,0	51,2	55,0
N-02-A	S.P. 7 Facciata – P1	55,9	65,0	51,9	55,0
N-03-A	Via P.d.F. Facciata – PT	56,4	65,0	52,4	55,0
N-03-A	Via P.d.F. Facciata – P1	57,8	65,0	53,0	55,0
N-03-D	Via P.d.F. Facciata – PT	57,1	65,0	53,2	55,0

N-03-D	Via P.d.F. Facciata – P1	58,5	65,0	53,9	55,0
N-03-E	Via Interna Facciata – PT	48,7	65,0	41,0	55,0
N-03-E	Via Interna Facciata – P1	49,2	65,0	42,0	55,0
N-03-F	Via Interna Facciata – PT	49,1	65,0	42,1	55,0
N-03-F	Via Interna Facciata – P1	49,5	65,0	42,7	55,0
N-04-A	Via Cerchia Facciata – PT	52,1	65,0	48,8	55,0
N-04-A	Via Cerchia Facciata – P1	52,7	65,0	49,3	55,0
N-04-D	Via P.d.F. Facciata – PT	57,1	65,0	53,2	55,0
N-04-D	Via P.d.F. Facciata – P1	58,4	65,0	53,8	55,0
N-04-E	Via P.d.F. Facciata – PT	57,3	65,0	53,4	55,0
N-04-E	Via P.d.F. Facciata – P1	58,7	65,0	54,1	55,0
N-05-A	Via Cerchia Facciata – PT	52,5	65,0	49,1	55,0
N-05-A	Via Cerchia Facciata – P1	53,0	65,0	49,4	55,0
N-06-A	Via Cerchia Facciata – PT	49,5	65,0	46,3	55,0
N-06-A	Via Cerchia Facciata – P1	50,0	65,0	46,7	55,0
N-07-A	Via Cerchia Facciata – PT	50,4	65,0	47,2	55,0
N-07-A	Via Cerchia Facciata – P1	51,0	65,0	47,7	55,0
N-08-A	Via Cerchia Facciata – PT	45,8	65,0	41,5	55,0
N-08-A	Via Cerchia Facciata – P1	46,6	65,0	42,2	55,0
N-09-A	Via Cerchia Facciata – PT	51,7	65,0	48,6	55,0
N-09-A	Via Cerchia Facciata – P1	52,3	65,0	48,9	55,0
N-09-B	Via Cerchia Facciata – PT	55,0	65,0	51,6	55,0
N-09-B	Via Cerchia Facciata – P1	55,8	65,0	52,0	55,0
N-09-C	Strada Interna B2 Facciata – PT	55,5	65,0	51,9	55,0
N-09-C	Strada Interna B2 Facciata – P1	56,3	65,0	52,3	55,0
N-09-D	Strada Interna B2 Facciata – PT	54,6	65,0	51,0	55,0
N-09-D	Strada Interna B2 Facciata – P1	55,5	65,0	51,5	55,0
N-10-A	P.d.F. Facciata – PT	53,7	65,0	49,8	55,0
N-10-A	P.d.F. Facciata – P1	55,0	65,0	50,6	55,0
N-11-A	P.d.F. Facciata – PT	58,1	65,0	54,0	55,0
N-11-A	P.d.F. Facciata – P1	58,8	65,0	54,3	55,0
N-12-A	P.d.F. Facciata – PT	55,1	65,0	51,5	55,0
N-12-A	P.d.F. Facciata – P1	56,4	65,0	52,2	55,0
N-12-C	P.d.F. Facciata – PT	56,2	65,0	52,6	55,0
N-12-C	P.d.F. Facciata – P1	57,5	65,0	53,3	55,0
N-12-E	P.d.F. Facciata – PT	56,0	65,0	52,5	55,0
N-12-E	P.d.F. Facciata – P1	57,3	65,0	53,2	55,0
N-12-F	Strada Interna B2 Facciata – PT	53,2	65,0	49,5	55,0

N-12-F	Strada Interna B2 Facciata – P1	54,1	65,0	50,2	55,0
N-12-G	Strada Interna B2 Facciata – PT	54,2	65,0	50,5	55,0
N-12-G	Strada Interna B2 Facciata – P1	55,1	65,0	51,1	55,0
N-13-A	P.d.F. Facciata – PT	56,1	65,0	52,6	55,0
N-13-A	P.d.F. Facciata – P1	57,5	65,0	53,3	55,0
N-13-B	P.d.F. Facciata – PT	56,0	65,0	52,2	55,0
N-13-B	P.d.F. Facciata – P1	57,3	65,0	52,9	55,0
N-13-C	P.d.F. Facciata – PT	55,6	65,0	51,5	55,0
N-13-C	P.d.F. Facciata – P1	56,5	65,0	52,0	55,0
N-13-D	New Trasversale Facciata – PT	56,9	65,0	53,1	55,0
N-13-D	New Trasversale Facciata – P1	57,9	65,0	53,6	55,0
N-13-G	New Trasversale Facciata – PT	55,9	65,0	52,1	55,0
N-13-G	New Trasversale Facciata – P1	57,0	65,0	52,7	55,0
N-13-H	New Trasversale Facciata – PT	54,5	65,0	50,8	55,0
N-13-H	New Trasversale Facciata – P1	55,6	65,0	51,4	55,0

Si può osservare come i valori ottenuti nei recettori esistenti, in entrambi i periodi diurno e notturno, siano diminuiti anche in maniera sostanziale (nell'ordine di 3-5 dB in meno rispetto all'ante operam), grazie alla realizzazione della lottizzazione e alle conseguenti riduzioni di traffico, comportando un beneficio acustico agli abitanti. Per alcuni recettori esistenti, in particolare sulla Via Piero della Francesca, la diminuzione ottenuta ha consentito il rispetto dei limiti di immissione fissati dal PCA.

Per altri recettori esistenti (E-01-A, E-01-B, E-19-A, E-21-B), invece, si è avuto un leggero aumento dei livelli di immissione derivanti dalla realizzazione della nuova strada trasversale con il conseguente superamento dei limiti fissati dal PCA. Per questi recettori al fine del rispetto dei limiti di immissione si sono studiate, nel punto successivo, le opere di mitigazione necessarie.

Per quel che riguarda i nuovi recettori della lottizzazione si ha il rispetto, in entrambi i periodi diurno e notturno, dei limiti di immissione fissati dal PCA.

Scenario giornaliero medio orario periodo diurno e notturno – Opere di mitigazione

Viste le criticità dovute alla nuova lottizzazione ed in particolare alla nuova strada trasversale che collegherà la S.P. n. 7 con la Via Risorgimento, comportando un aggravio acustico nei confronti dei recettori a nord dell'area oggetto di intervento (E-01-A, E-01-B, E-19-A, E-21-B), si sono effettuate ulteriori simulazioni al fine di verificare la mitigazione dovuta al posizionamento di uno schermo acustico.

Recettore E-01-A, E-01-B

Gli edifici in questione sono soggetti alla rumorosità della nuova strada trasversale – rotonda di collegamento con la S.P. n. 7, che comporta un superamento dei limiti di immissione nel periodo notturno e valori prossimi ai limiti nel periodo diurno.

Si ritiene necessario, quindi, di dover eseguire una barriera acustica lungo la strada trasversale e la rotonda con le seguenti proprietà: terrapieno opportunamente stratificato e ricoperto di essenze erbacee e/o arboree per meglio inserirsi nel contesto ambientale presente. I principali vantaggi derivanti dall'impiego di questo tipo di "barriera verde" sono legati alle notevoli prestazioni in termini di abbattimento acustico, allo scarso impatto ambientale e alla flessibilità di utilizzo; tra gli svantaggi legati a questa soluzione il più importante è sicuramente quello del notevole ingombro della struttura, che limita l'impiego della stessa solo negli scenari dove sono presenti ampi spazi tra la sorgente di rumore e i ricettori; altezza 2,5 metri, larghezza in sommità 1,0 metri, pendenza 45° e lunghezza 125 metri.

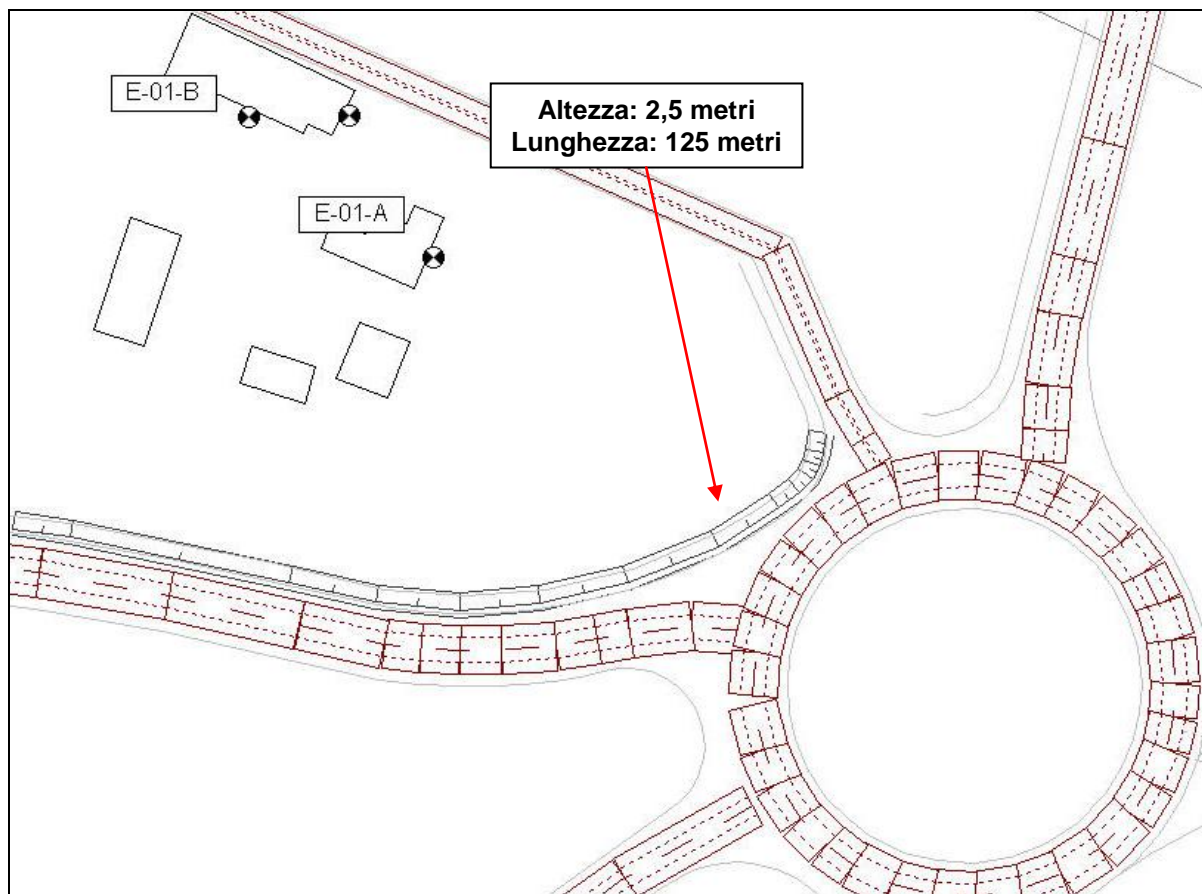


Figura 12 – Recettore E-01-A ed E-01-B con barriere acustiche.

Tabella 14 – Calcolo sul recettore E-01-A, E-01-B in facciata in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	L _{Aeq} dB(A)	L _{Aeq} dB(A)	Valore limite da "PCA" Diurno	L _{Aeq} dB(A)	L _{Aeq} dB(A)	Valore limite da "PCA" Notturno
	Diurno No Barriera	Diurno Con Barriera		Notturno No Barriera	Notturno Con Barriera	
E-01-A	55,5	51,2	60,0	51,9	48,6	50,0
E-01-B-Est	51,4	48,7	60,0	47,8	46,5	50,0
E-01-B-Sud	51,1	49,7	60,0	47,7	46,0	50,0

Tale opera di mitigazione comporta, come si può osservare nella tabella sopra citata, il rispetto dei limiti fissati dal PCA e valori acustici accettabili.

Recettore E-19-A

L'edificio in questione, come per i precedenti, è soggetto alla rumorosità della nuova strada trasversale – rotonda di collegamento con la nuova strada di lottizzazione, che comporta un superamento dei limiti di immissione nel periodo notturno e valori prossimi ai limiti nel periodo diurno.

Si ritiene necessario eseguire una barriera acustica lungo la strada trasversale e la rotonda con le stesse proprietà tecniche e dimensionali indicati per i recettori precedenti, con l'unica differenza nella lunghezza che sarà pari a 30 metri nella parte Nord e pari a 90 metri nella parte Sud-Ovest.

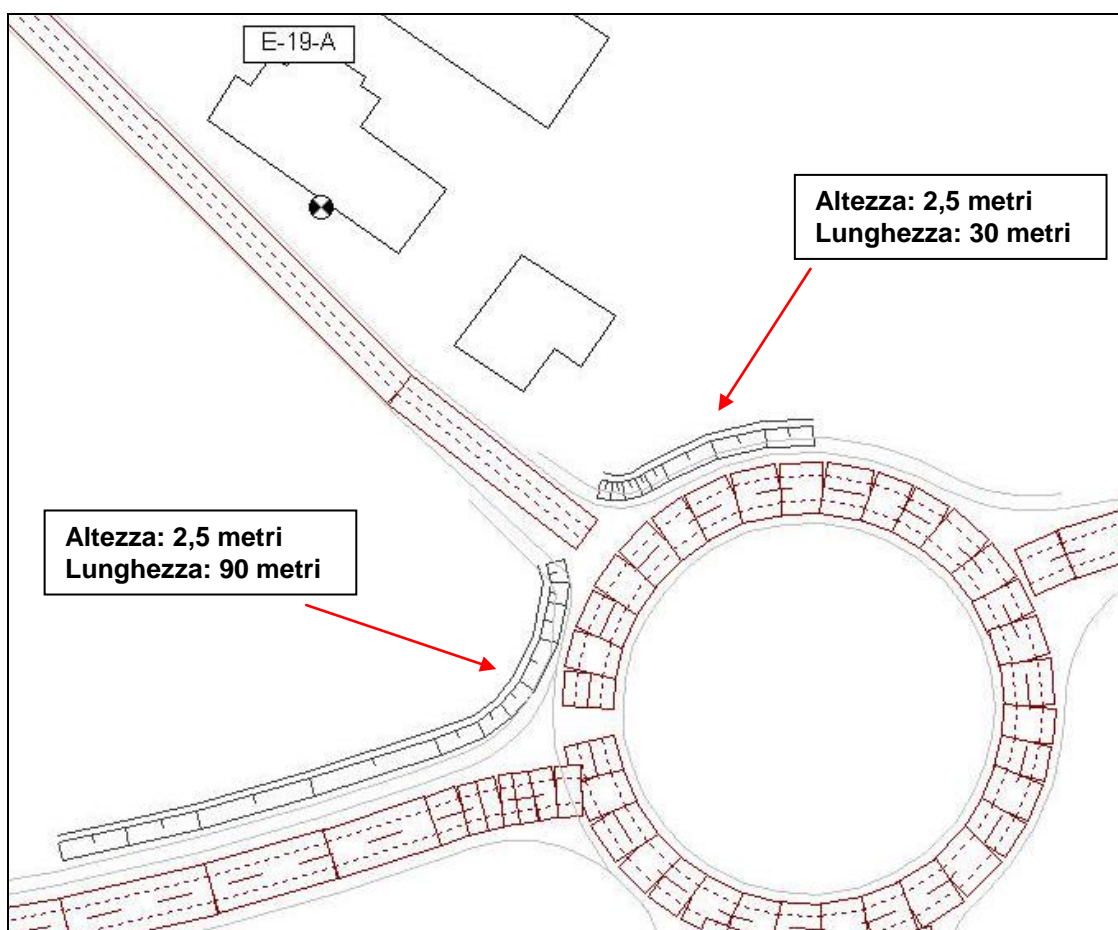


Figura 13 – Recettore E-19-A con barriere acustiche.

Tabella 15 – Calcolo sul recettore E-19-A, E-20-A in facciata in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	L _{Aeq} dB(A)	L _{Aeq} dB(A)	Valore limite da "PCA" Diurno	L _{Aeq} dB(A)	L _{Aeq} dB(A)	Valore limite da "PCA" Notturno
	Diurno No Barriera	Diurno Con Barriera		Notturno No Barriera	Notturno Con Barriera	
E-19-A	54,4	52,7	60,0	51,1	49,5	50,0
E-20-A	48,4	47,6	60,0	45,6	44,8	50,0

Tale opera di mitigazione comporta, come si può osservare nella tabella sopra citata, il rispetto dei limiti fissati dal PCA e valori acustici accettabili.

Si è riportata anche l'incidenza dovuta alla barriera nel recettore E-20-A verso Nord-Ovest in quanto interessato dalla stessa con abbassamento dei livelli a migliori valori.

Recettore E-21-B

Anche l'edificio in questione, è soggetto alla rumorosità della nuova strada trasversale – rotonda di collegamento con la Via Risorgimento, che comporta un superamento dei limiti di immissione nel periodo notturno. Si ritiene necessario eseguire una barriera acustica lungo la strada trasversale e la rotonda con le stesse proprietà tecniche e dimensionali indicati per i recettori precedenti, con l'unica differenza nella lunghezza che sarà pari a 120 metri.

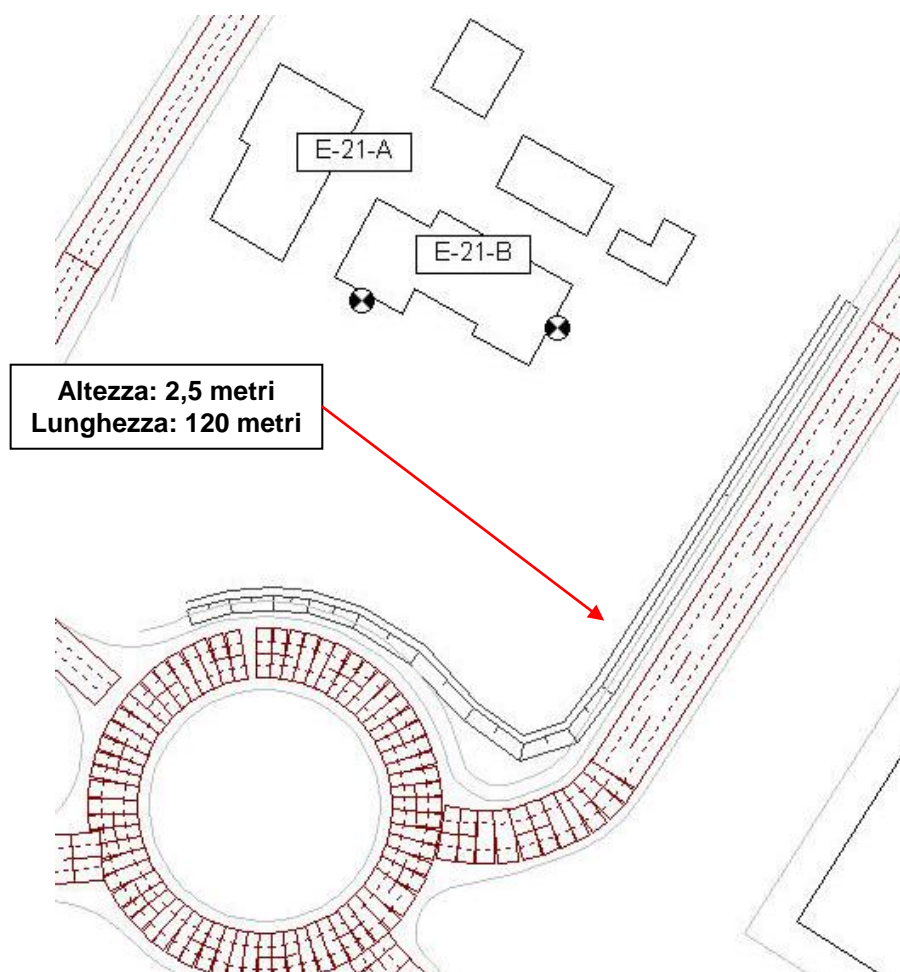


Figura 14 – Recettore E-21-B con barriere acustiche.

Tabella 16 – Calcolo sul recettore E-21B in facciata in periodo Diurno e Notturno.

Recettore	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA" Diurno	LAeq dB(A)	LAeq dB(A)	Valore limite da "PCA" Notturno
	Diurno No Barriera	Diurno Con Barriera		Notturno No Barriera	Notturno Con Barriera	
E-21-B-Sud	56,0	52,3	65,0	53,1	48,9	55,0
E-21-B-Sud	57,6	54,3	65,0	53,9	50,7	55,0
E-21-B-Est	58,0	52,2	65,0	54,5	48,7	55,0
E-21-B-Est	59,5	55,0	65,0	55,3	51,3	55,0

Tale opera di mitigazione comporta, come si può osservare nella tabella sopra citata, il rispetto dei limiti fissati dal PCA e valori acustici accettabili.



Figura 15 – Immagini rappresentative della barriera acustica (terrapieno) ipotizzata.

6 CONCLUSIONI

Sulla base dei rilievi acustici, relativi alla determinazione del livello di rumore ambientale in periodo diurno e notturno e sulla base dei limiti di zona attualmente stabiliti dal Piano di Classificazione Acustica per l'area in oggetto e per le aree limitrofe, si evidenzia quanto di seguito esposto.

Clima acustico – Stato di fatto

Si sono osservati valori inerenti il periodo diurno, in alcuni recettori, superiori ed in altri recettori inferiori confrontandoli con i limiti indicati nel piano di classificazione acustica (PCA) [65 e 60 dB(A)]. Per quel che riguarda i valori inerenti il periodo notturno si ha, in alcuni recettori, il superamento dei limiti ed in altri recettori il rispetto dei limiti, confrontandoli con quelli indicati nel piano di classificazione (PCA) [55 e 50 dB(A)].

Tali superamenti sono dovuti principalmente alla rumorosità proveniente dalle strade ed alla tipologia di traffico transitante sulle stesse (mezzi pesanti). Inoltre si è osservato per Via Piero della Francesca che la rumorosità generata, e quindi incidente nei confronti dei recettori, è amplificata a causa dallo stato di degrado del manto stradale in asfalto (buche) rispetto a quella che si avrebbe sulla base del traffico e della tipologia transitante.

Clima acustico – Stato di progetto

Si sono osservati valori nei recettori esistenti, in entrambi i periodi diurno e notturno, diminuiti anche in maniera sostanziale (nell'ordine di 3-5 dB in meno rispetto all'ante operam), grazie alla realizzazione della lottizzazione e alle conseguenti riduzioni di traffico, comportando un beneficio acustico agli abitanti.

Per alcuni recettori esistenti, in particolare sulla Via Piero della Francesca, la diminuzione ottenuta ha consentito il rispetto dei limiti di immissione fissati dal PCA.

Per altri recettori esistenti (E-01-A, E-01-B, E-19-A, E-21-B), invece, si è avuto un leggero aumento dei livelli di immissione derivanti dalla realizzazione della nuova strada trasversale con il conseguente superamento dei limiti fissati dal PCA. Per questi recettori al fine del rispetto dei limiti di immissione sono state studiate delle opere di mitigazione necessarie a far rientrare i valori entro i limiti.

Le opere di mitigazione, valutate nel paragrafo precedente ed inerenti i recettori su indicati, soggetti alla rumorosità della nuova lottizzazione, hanno comportato il rispetto dei valori limite fissati dal PCA.

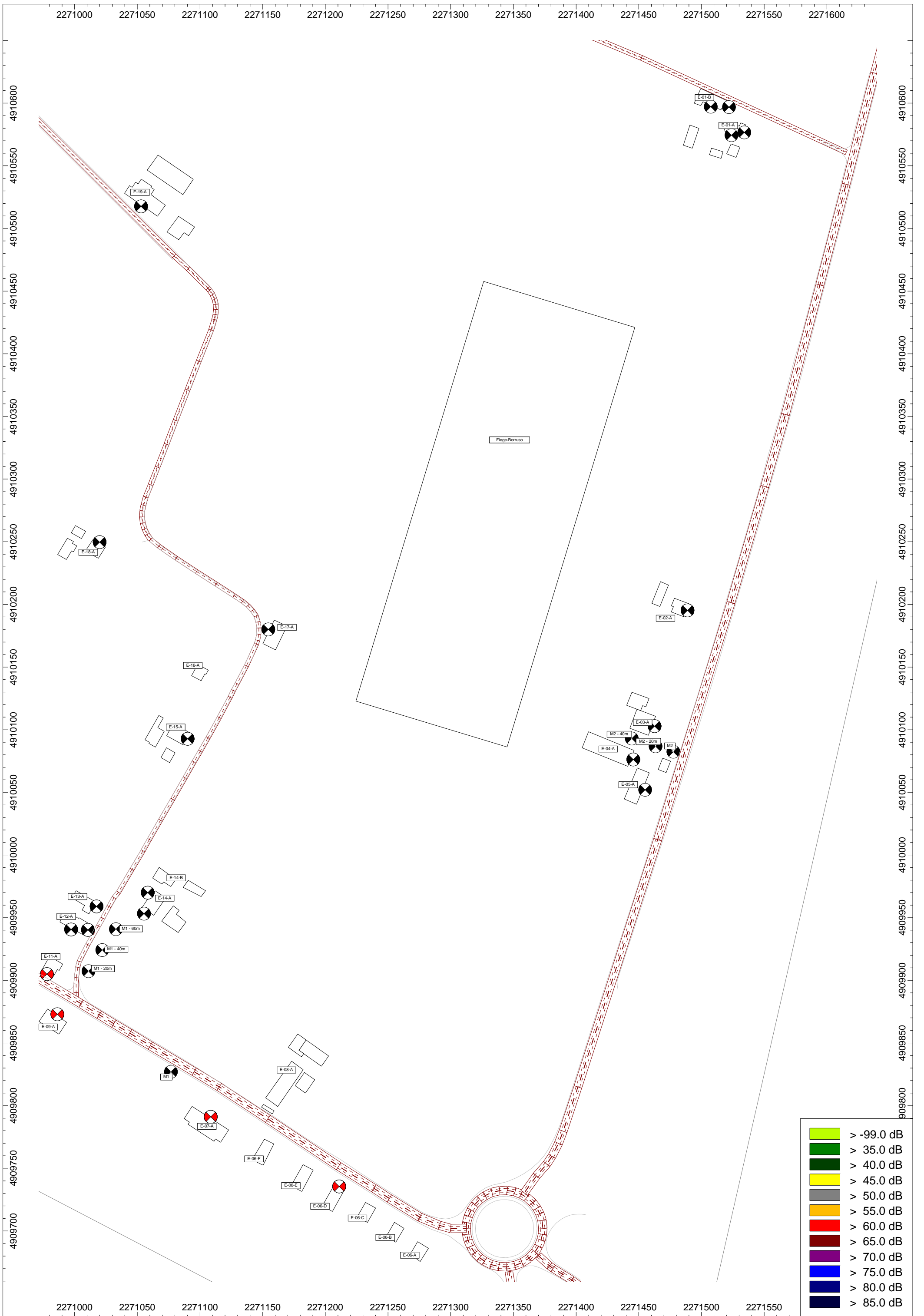
Per quel che riguarda i nuovi recettori della lottizzazione si ha il rispetto, in entrambi i periodi diurno e notturno, dei limiti di immissione fissati dal PCA.

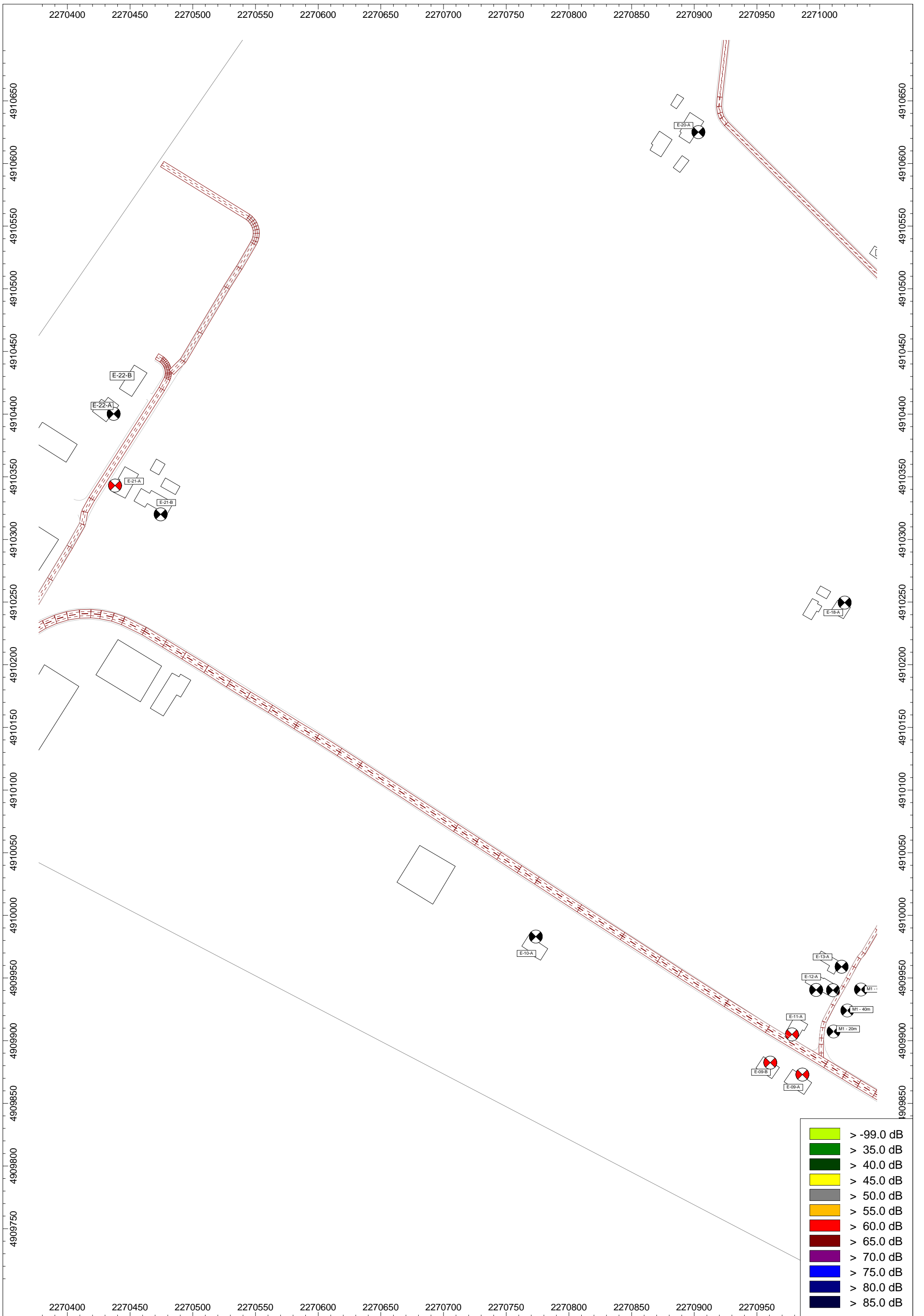
Si può quindi ritenere che l'intervento in oggetto sia compatibile con i limiti di classe indicati nel piano di classificazione acustica attualmente vigente.

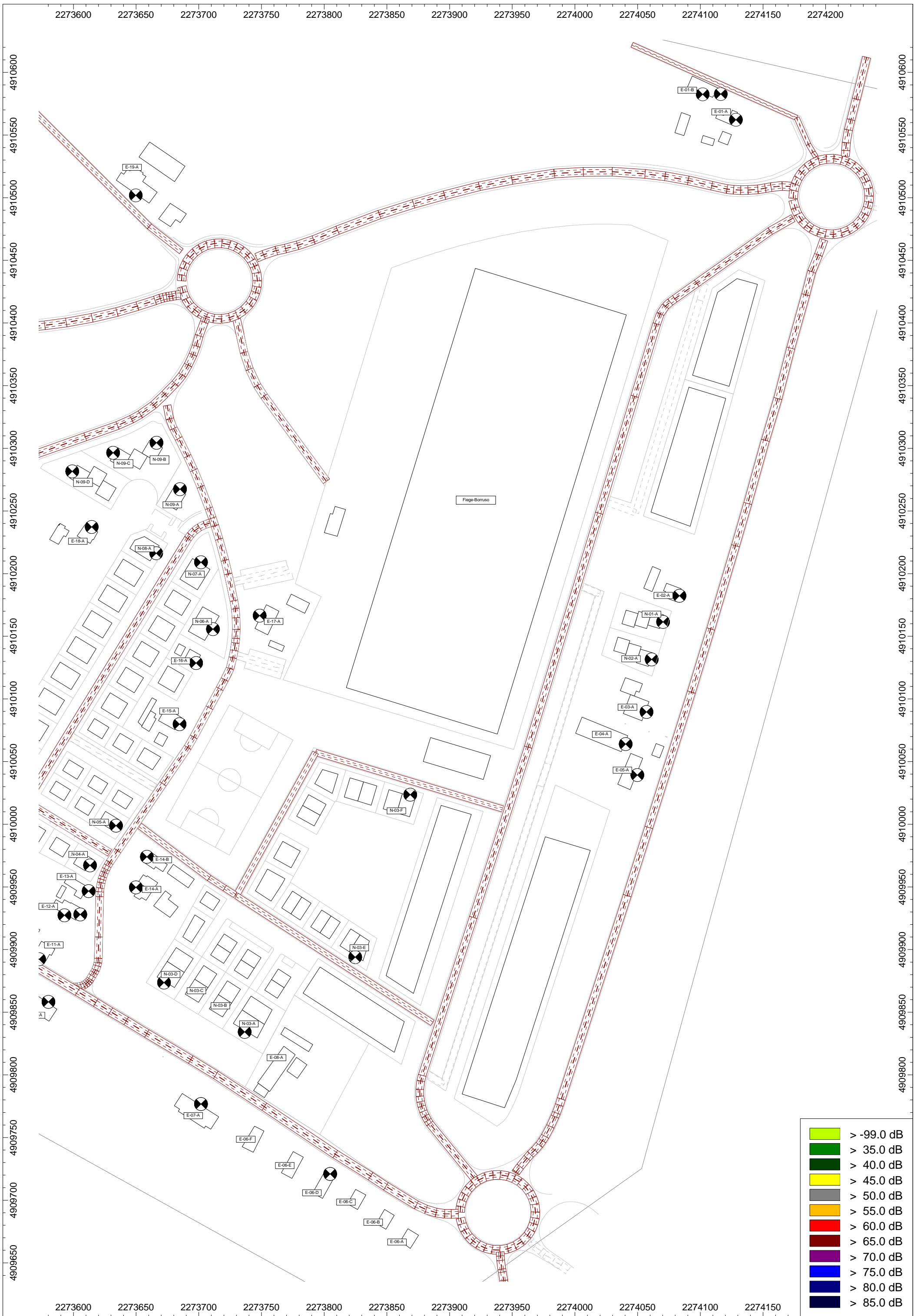
I nuovi edifici di intervento saranno progettati ai sensi del DPCM 05/12/97, con soluzioni acustiche delle strutture di facciata aventi valori di almeno 40 dB o superiori, in modo da garantire un benessere interno, soprattutto nel periodo di riposo notturno.

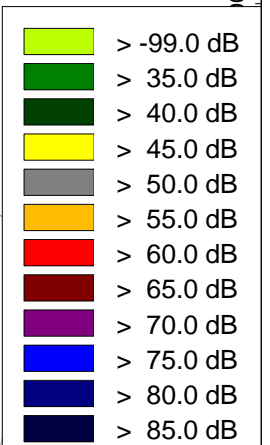
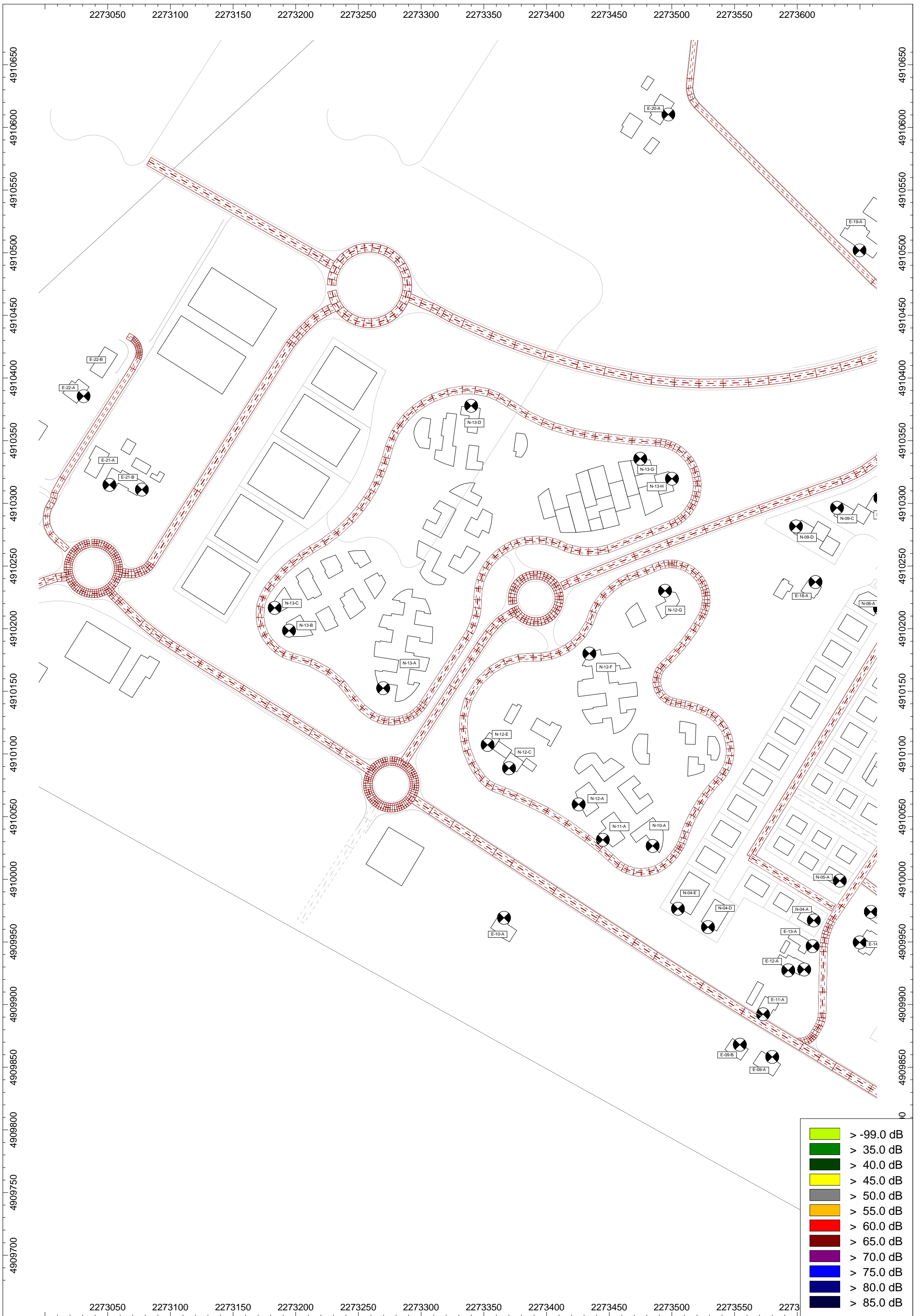
Per quel che riguarda i recettori più prossimi alle strade, ad incroci, ad attività artigianali / commerciali e soggetti a valori di immissione prossimi ai limiti, si dovrà prevedere il posizionamento dei locali adibiti a camera con la facciata non esposta verso tali sorgenti, in modo da garantire un benessere interno agli ambienti più consoni alla finalità cui sono destinati.

ALLEGATO 1

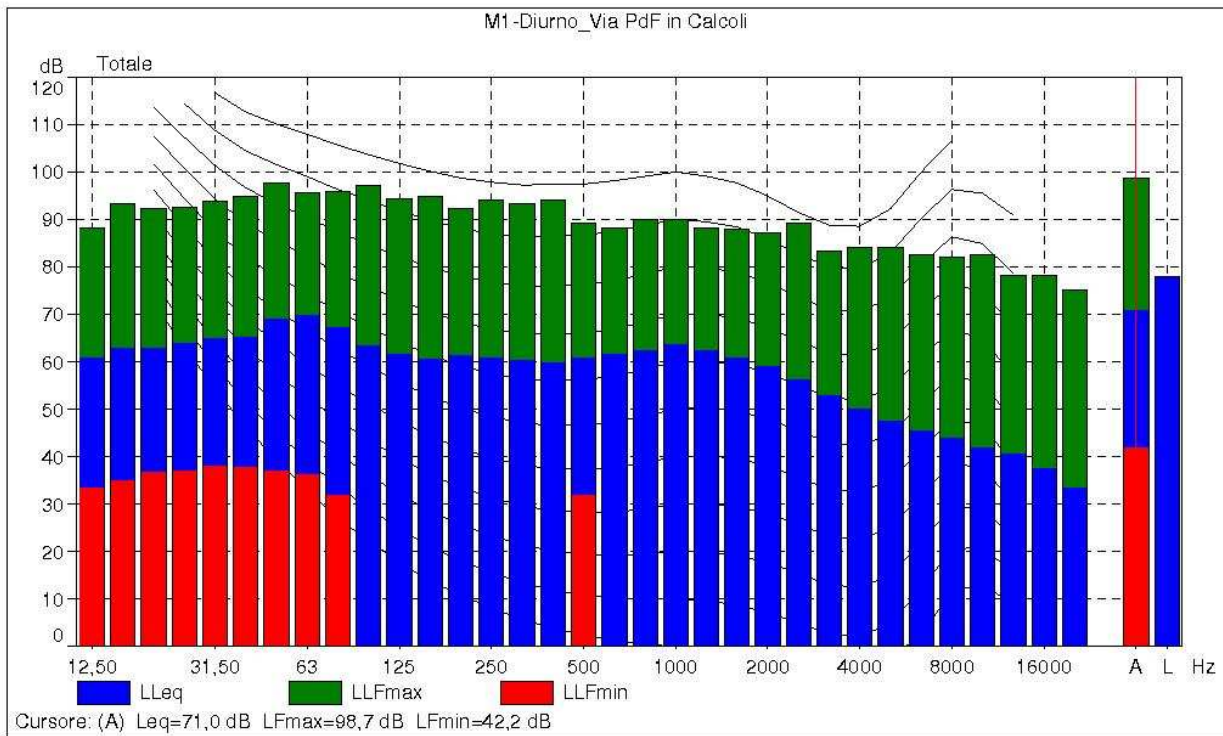
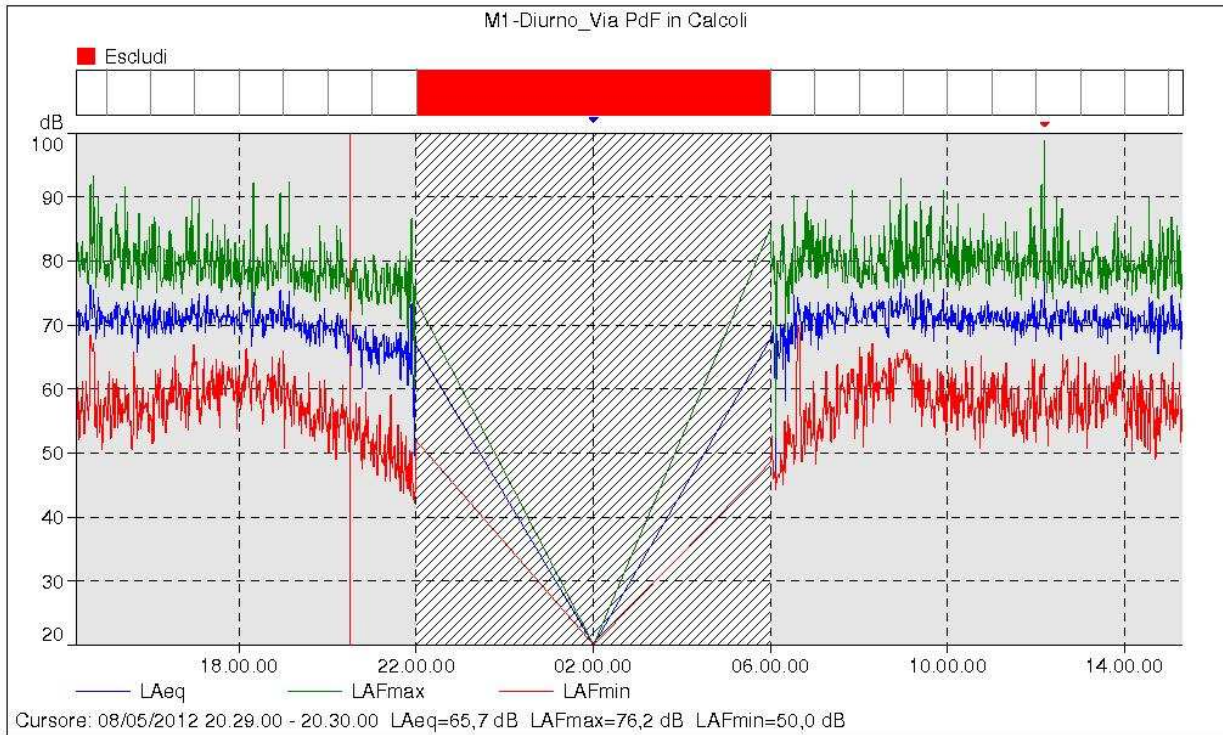


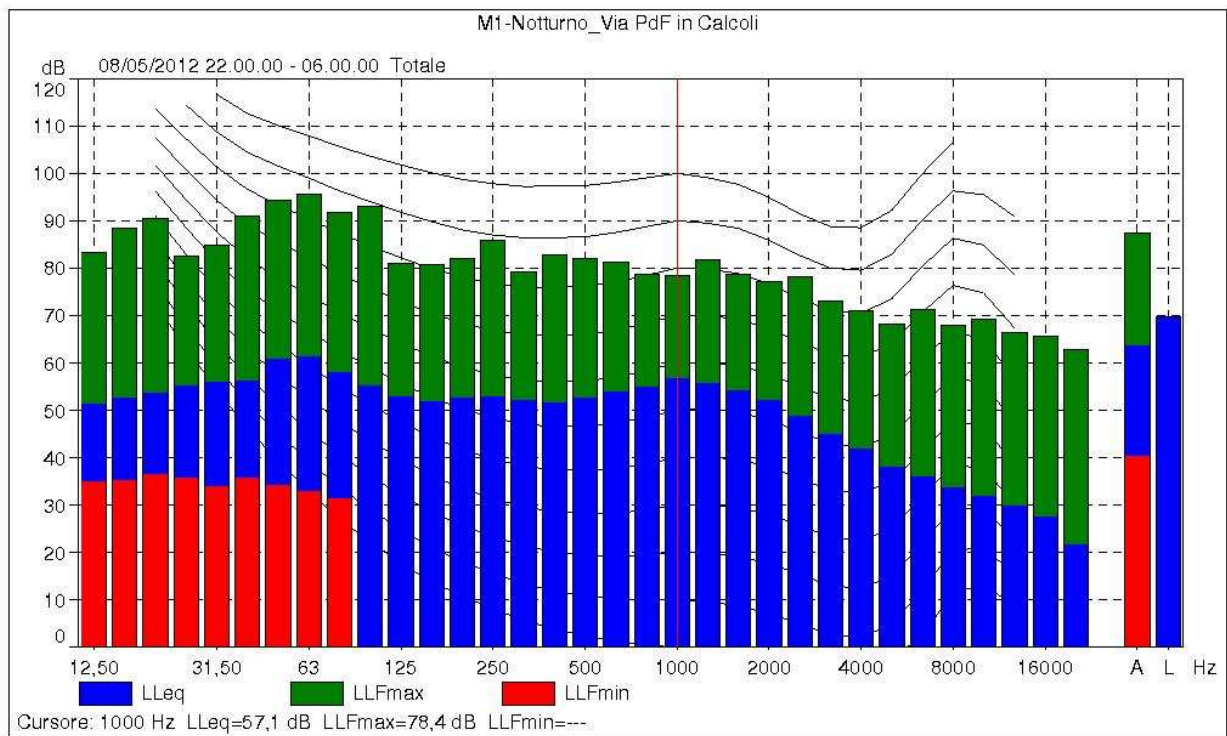
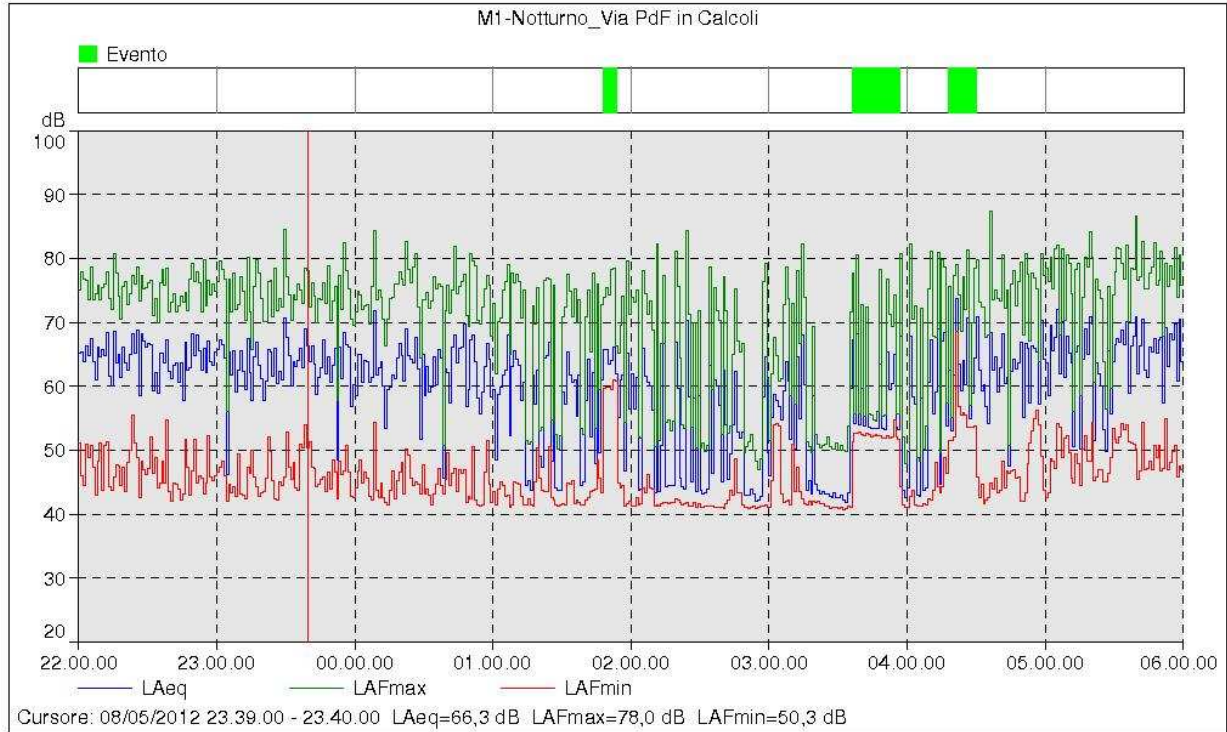


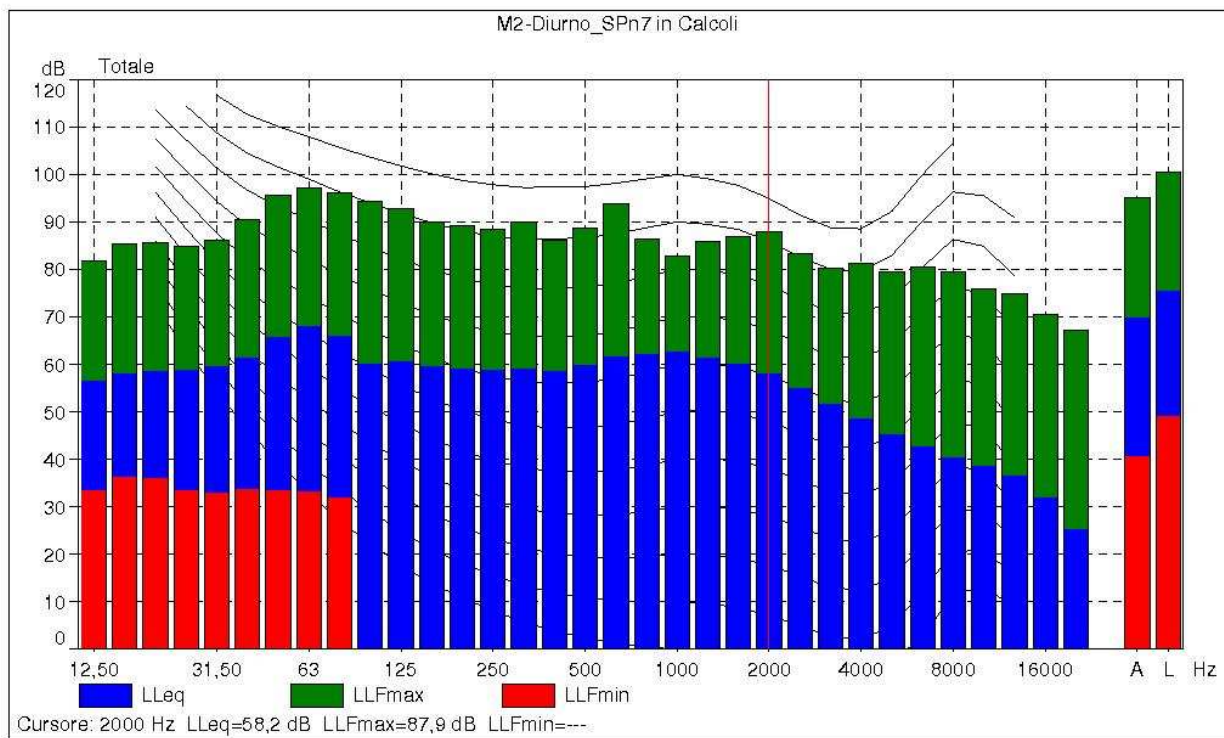
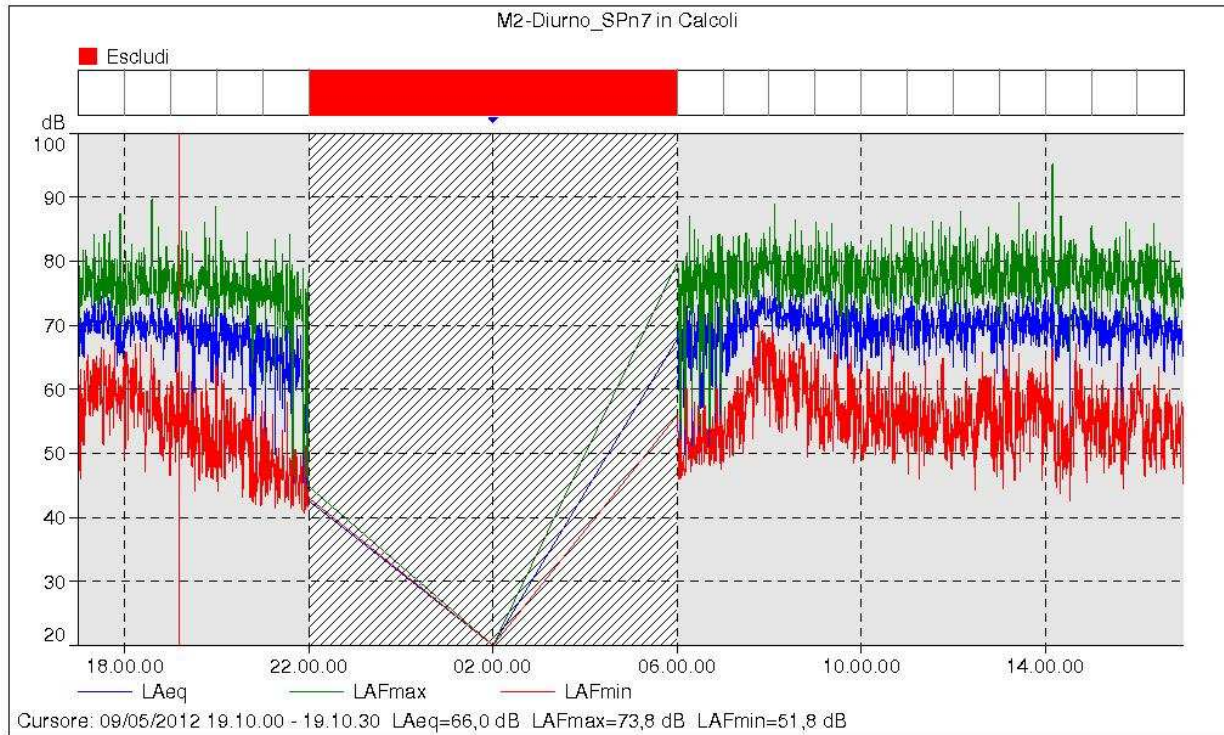


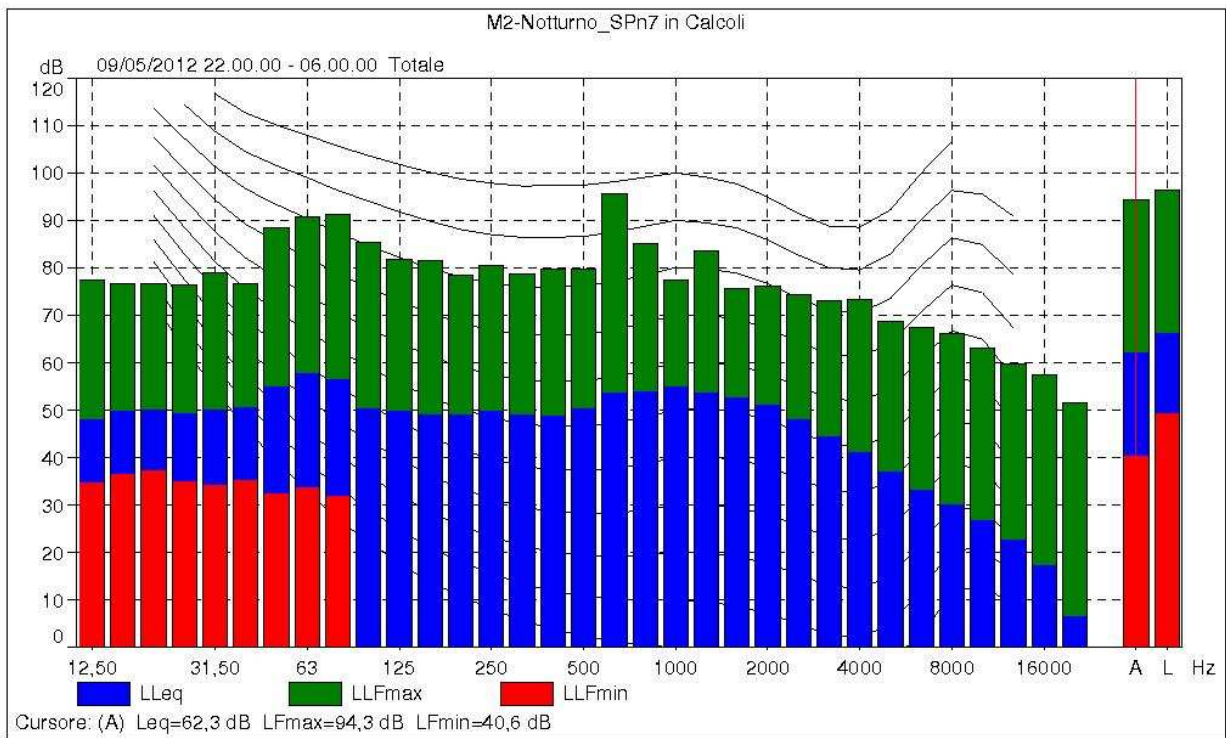
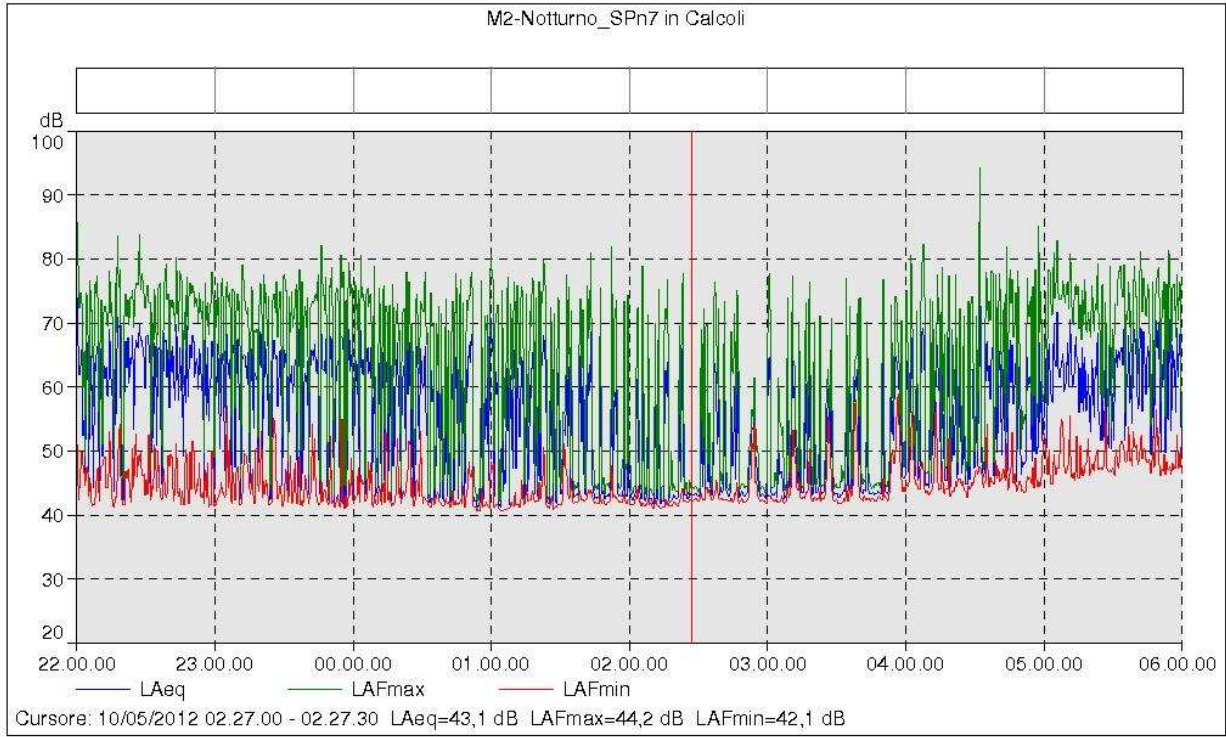


ALLEGATO 2









CERTIFICATO DI MISURA FONOMETRICA

D.M. 16 Marzo 1998

PROVA FONOMETRICA: M 1	ESEGUITA DA: Ing. Nunzio Guerriero
<u>COMMITTENTE</u>	Società GEA s.r.l.
LAVORO	Clima Acustico

IDENTIFICAZIONE ANAGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA

COMUNE	Faenza (RA)
ASSE	Via Piero della Francesca

IDENTIFICAZIONE GEOGRAFICA



DESCRIZIONE DELL'AREA	
Classe acustica di appartenenza	IV (aree di intensa attività umana)

DESCRIZIONE DELLA MISURA	
Data delle misure	08 – 09 Maggio 2012
Orario di inizio misura: 15.00	Orario di fine misura: 15.00
Sorgente sonora prevalente	Via Piero della Francesca
Altre sorgenti sonore	
Quota punto di misura	4 m dal p.c.
CONDIZIONI METEOROLOGICHE:	
Temperatura media	20 °C
Velocità media risultante	1,7 m/s
Umidità media	58 %
STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	
FONOMETRO: Bruel & Kjaer mod.2250	
MICROFONO: Bruel & Kjaer mod. 4189	
CALIBRATORE: Bruel & Kjaer mod. 4231	
ANALISI STATISTICA	
LAeq (Diurno): 71,0	LAeq (Notturmo): 63,9

Le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. Velocità del vento inferiori a 5 m/s come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

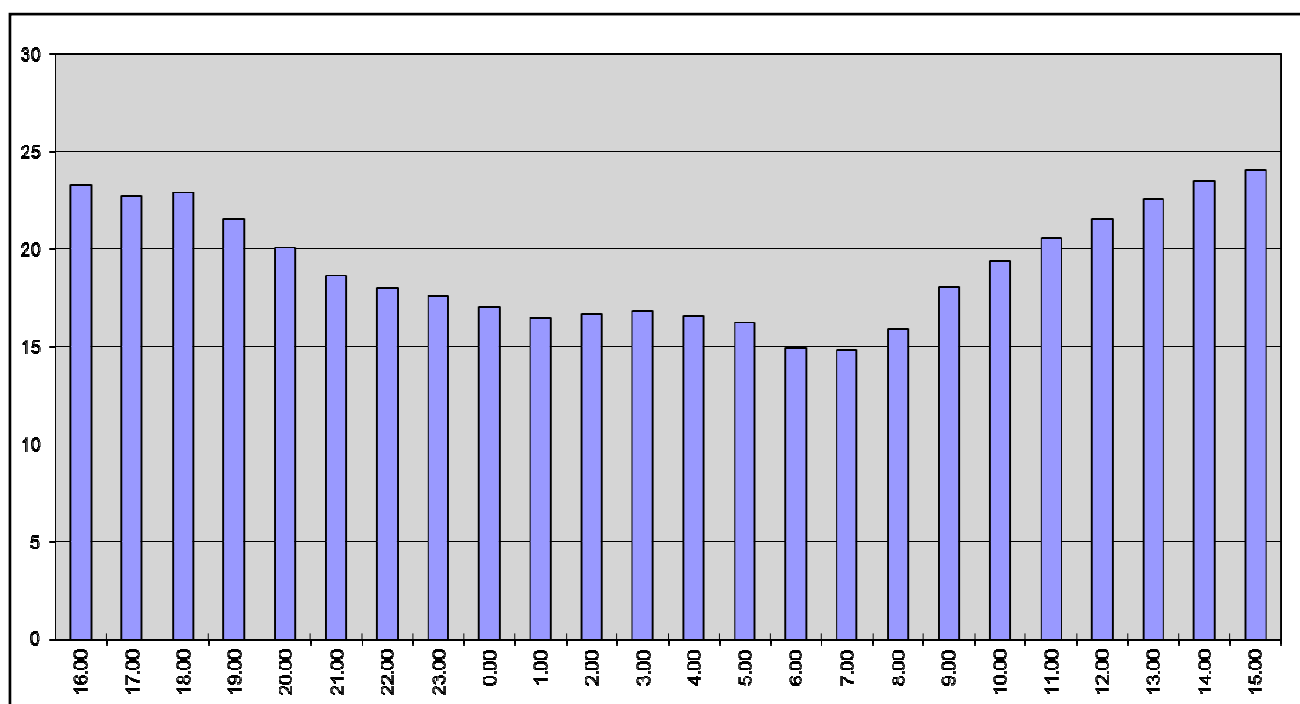


Figura 1 – Andamento medio della temperatura esterna in °C.

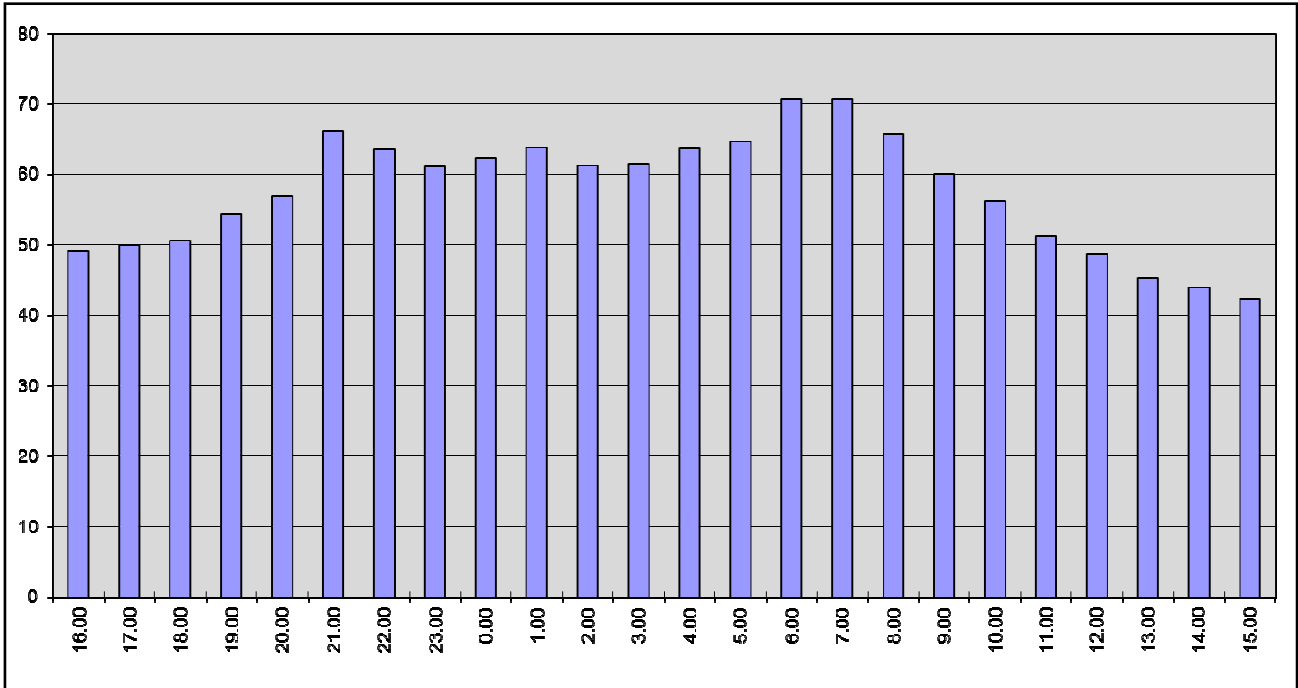


Figura 2 – Andamento medio dell'umidità relativa in %.

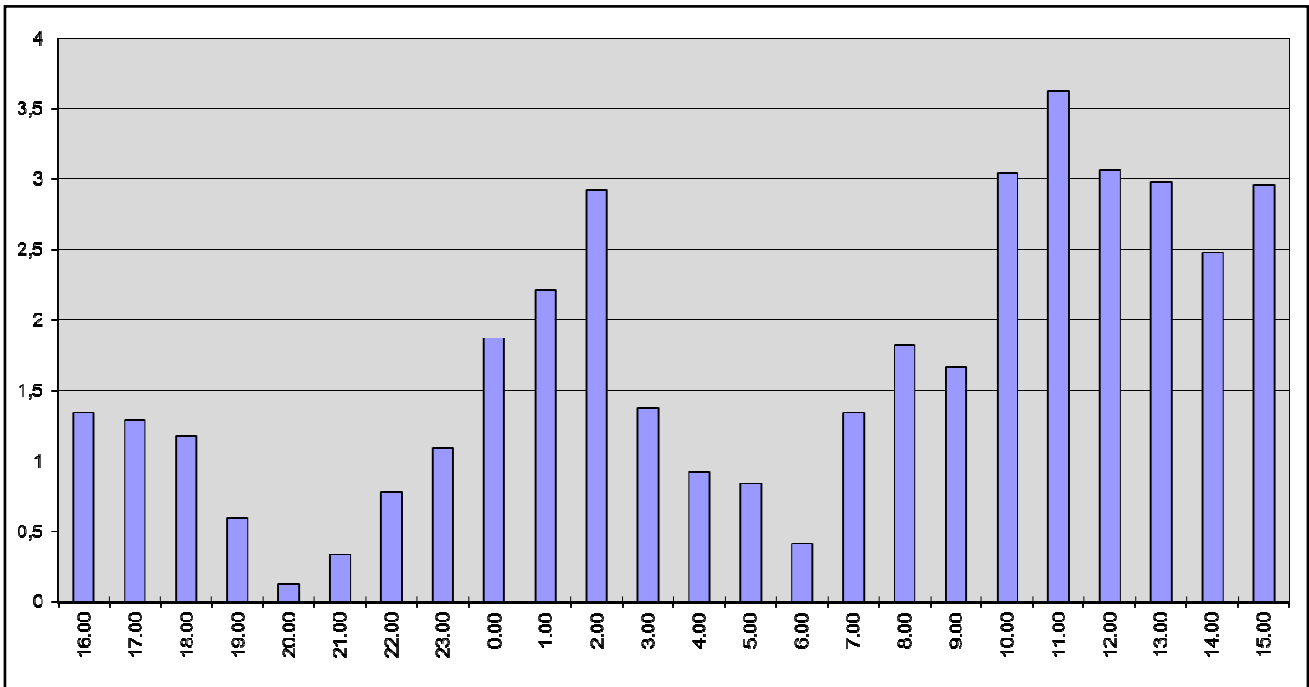


Figura 3 – Andamento medio della velocità del vento in m/s

CERTIFICATO DI MISURA FONOMETRICA

D.M. 16 Marzo 1998

PROVA FONOMETRICA: M 2	ESEGUITA DA: Ing. Nunzio Guerriero
<u>COMMITTENTE</u>	Società GEA s.r.l.
LAVORO	Clima Acustico

IDENTIFICAZIONE ANAGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA

COMUNE	Faenza (RA)
ASSE	Strada Provinciale n. 7

IDENTIFICAZIONE GEOGRAFICA



DESCRIZIONE DELL'AREA

Classe acustica di appartenenza

IV (aree di intensa attività umana)

DESCRIZIONE DELLA MISURA

Data delle misure | 09 – 10 Maggio 2012

Ora di inizio misura: 17.00

Ora di fine misura: 17.00

Sorgente sonora prevalente

Strada Provinciale n. 7

Altre sorgenti sonore

Quota punto di misura

4 m dal p.c.

CONDIZIONI METEOROLOGICHE:

Temperatura media

21 °C

Velocità media risultante

1,1 m/s

Umidità media

58 %

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

FONOMETRO: Bruel & Kjaer mod.2250

MICROFONO: Bruel & Kjaer mod. 4189

CALIBRATORE: Bruel & Kjaer mod. 4231

ANALISI STATISTICA

LAeq (Diurno): 70,1

LAeq (Notturmo): 62,3

Le misure sono state effettuate in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve. Velocità del vento inferiori a 5 m/s come previsto dal DM 16 Marzo 1998.

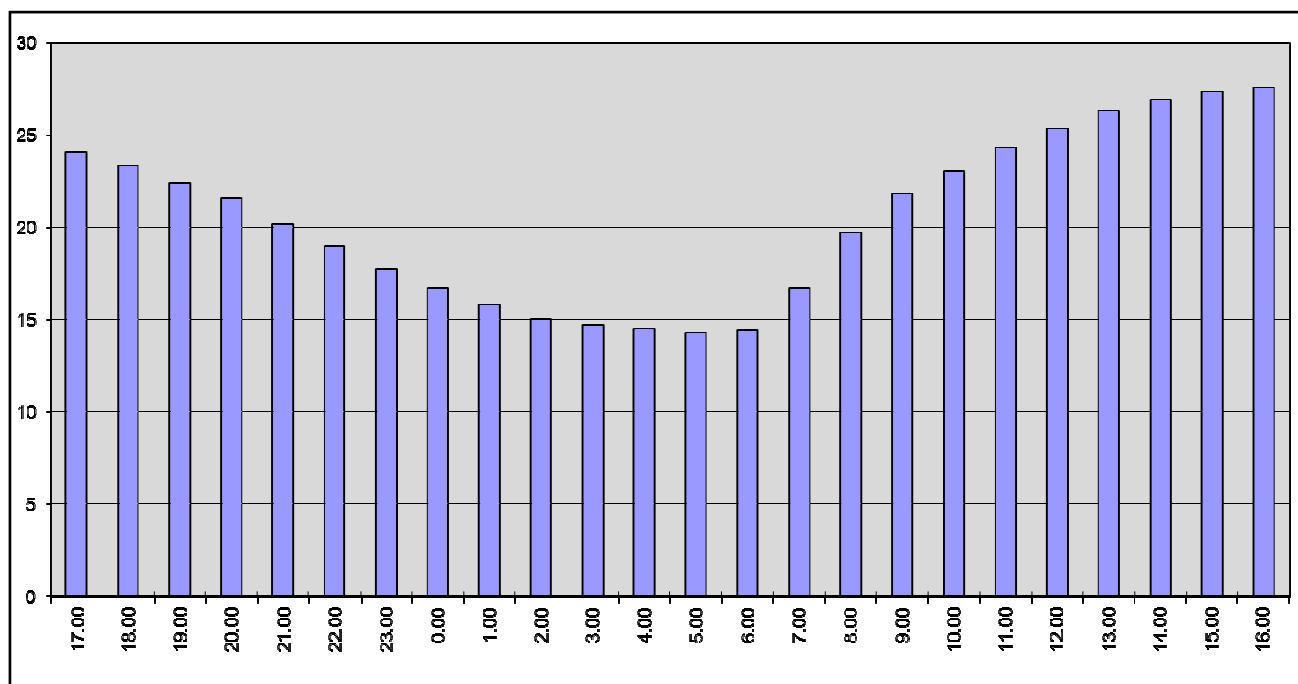


Figura 4 – Andamento medio della temperatura esterna in °C.

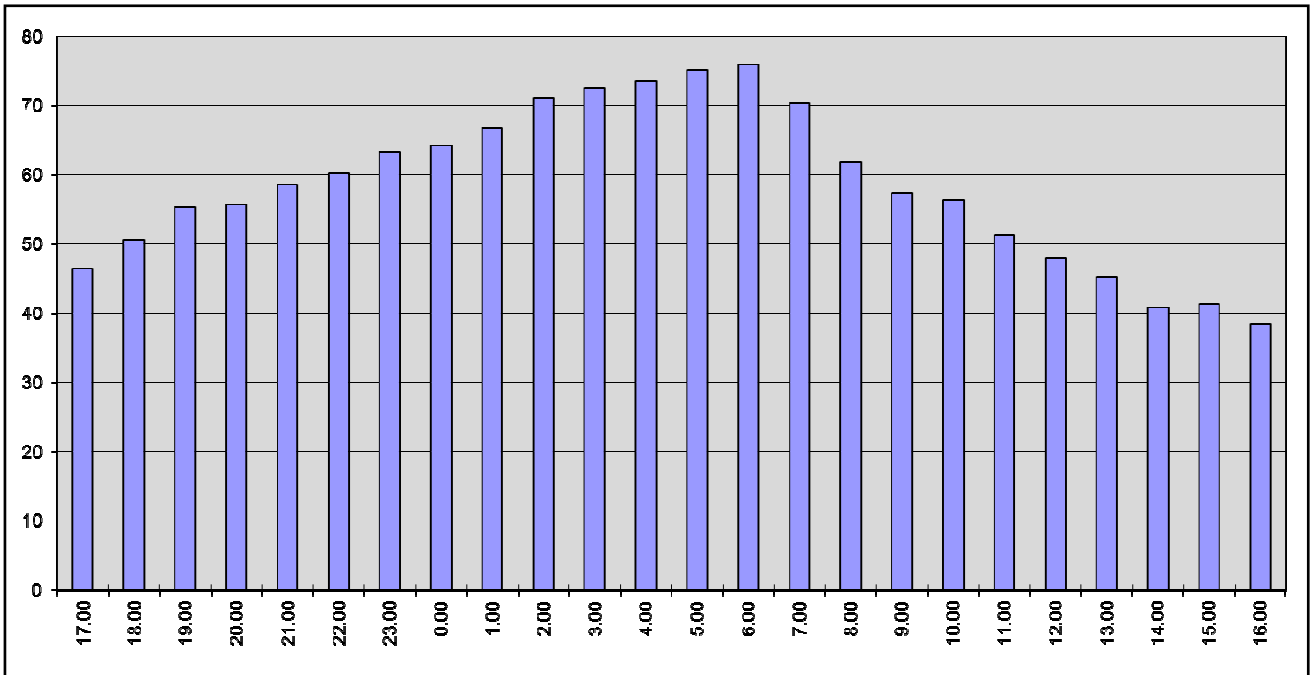


Figura 5 – Andamento medio dell'umidità relativa in %.

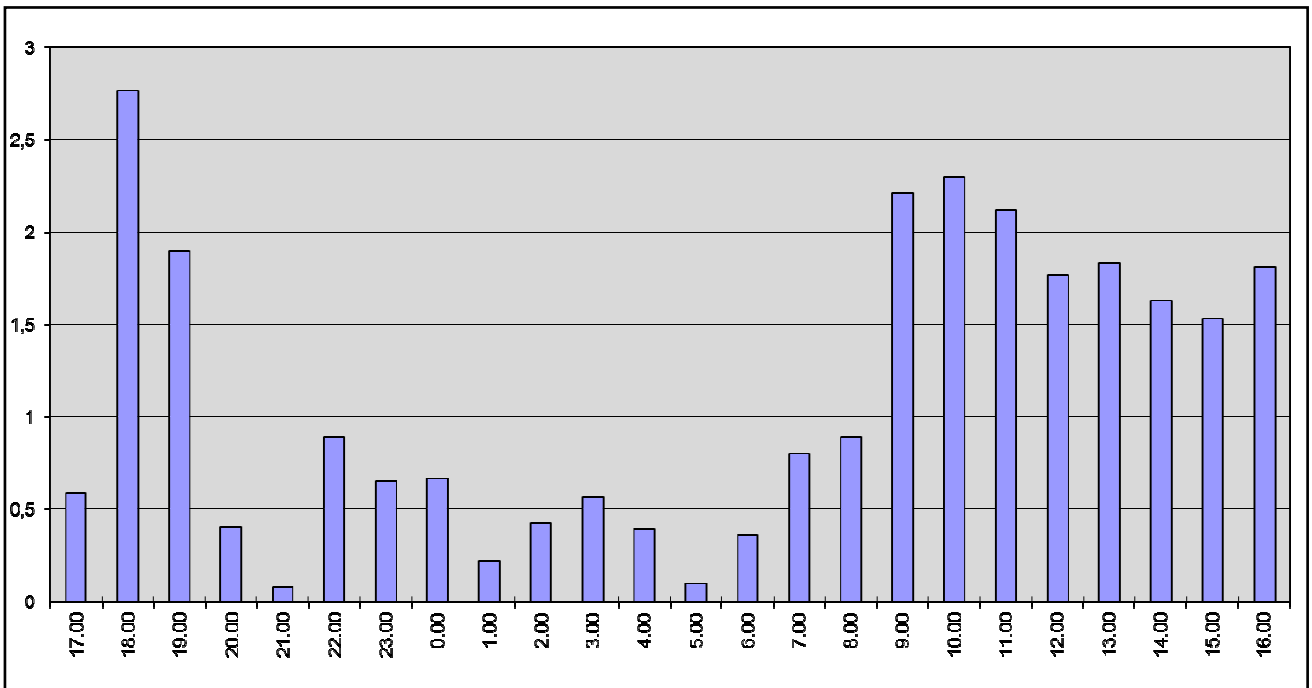
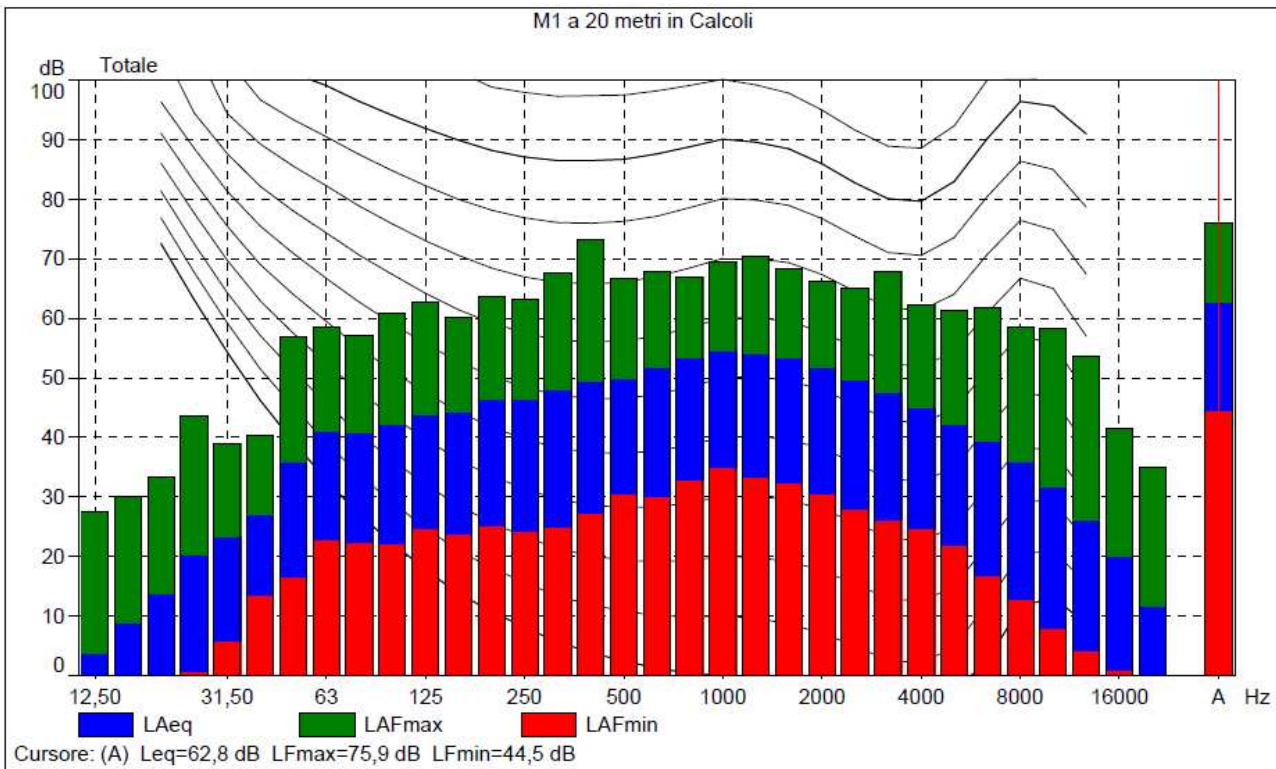
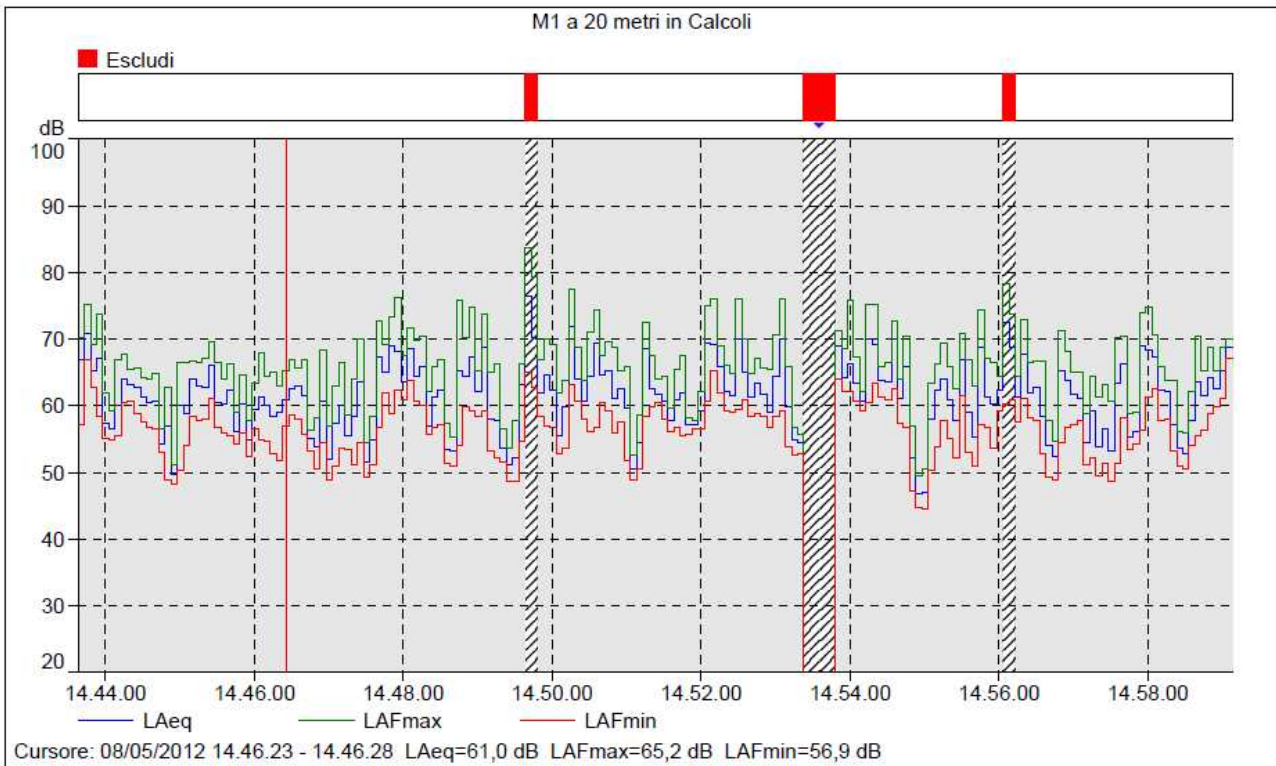
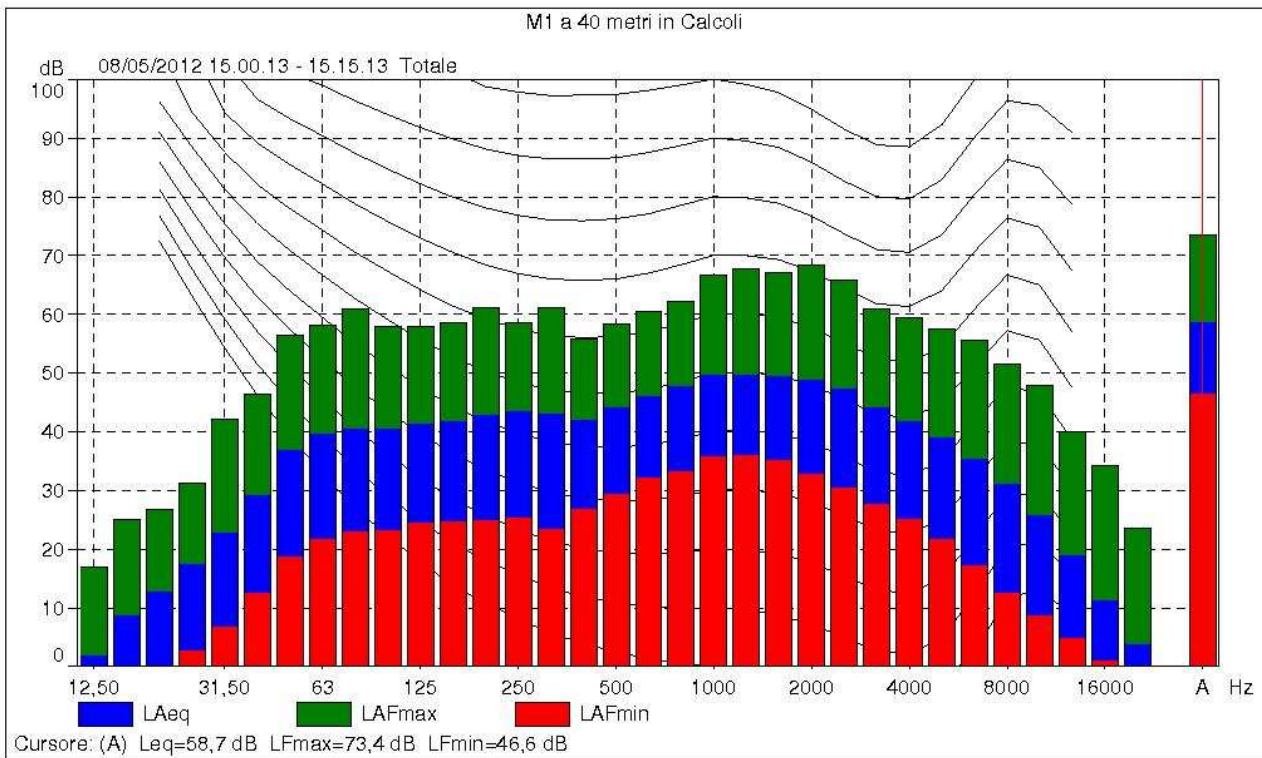
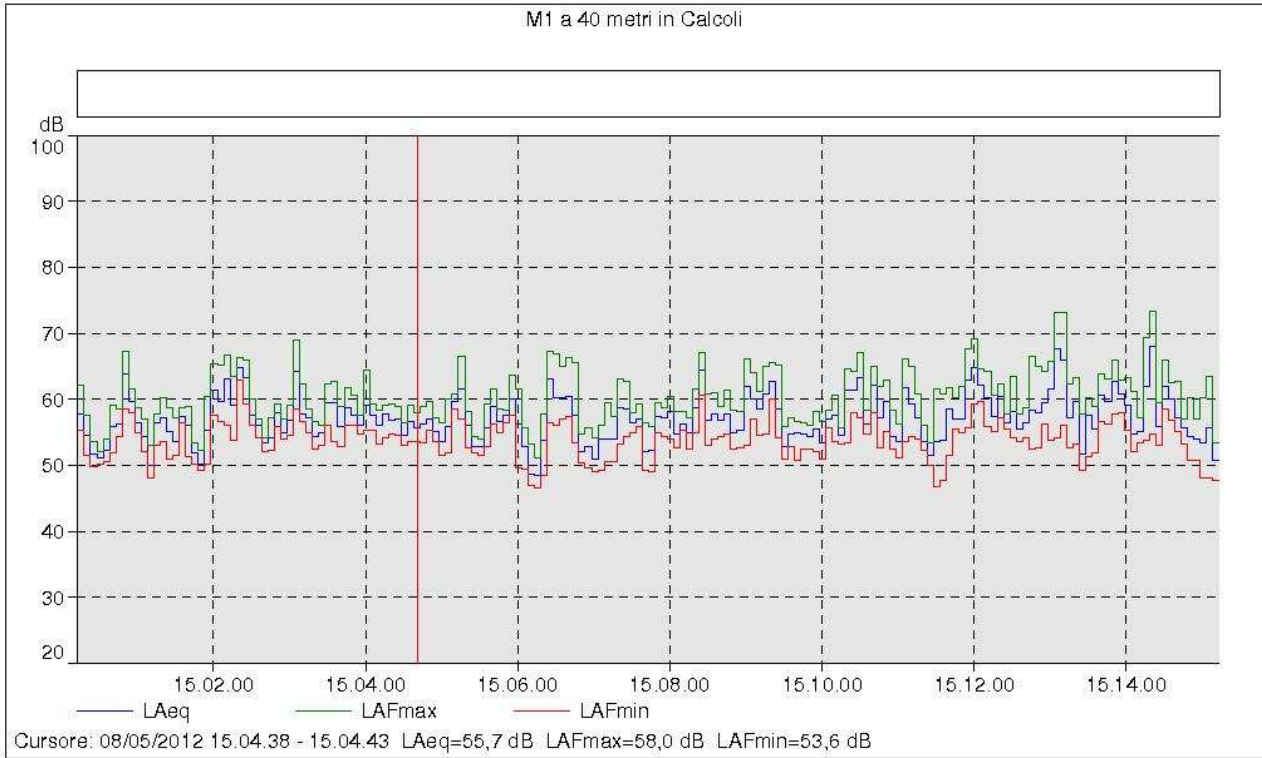
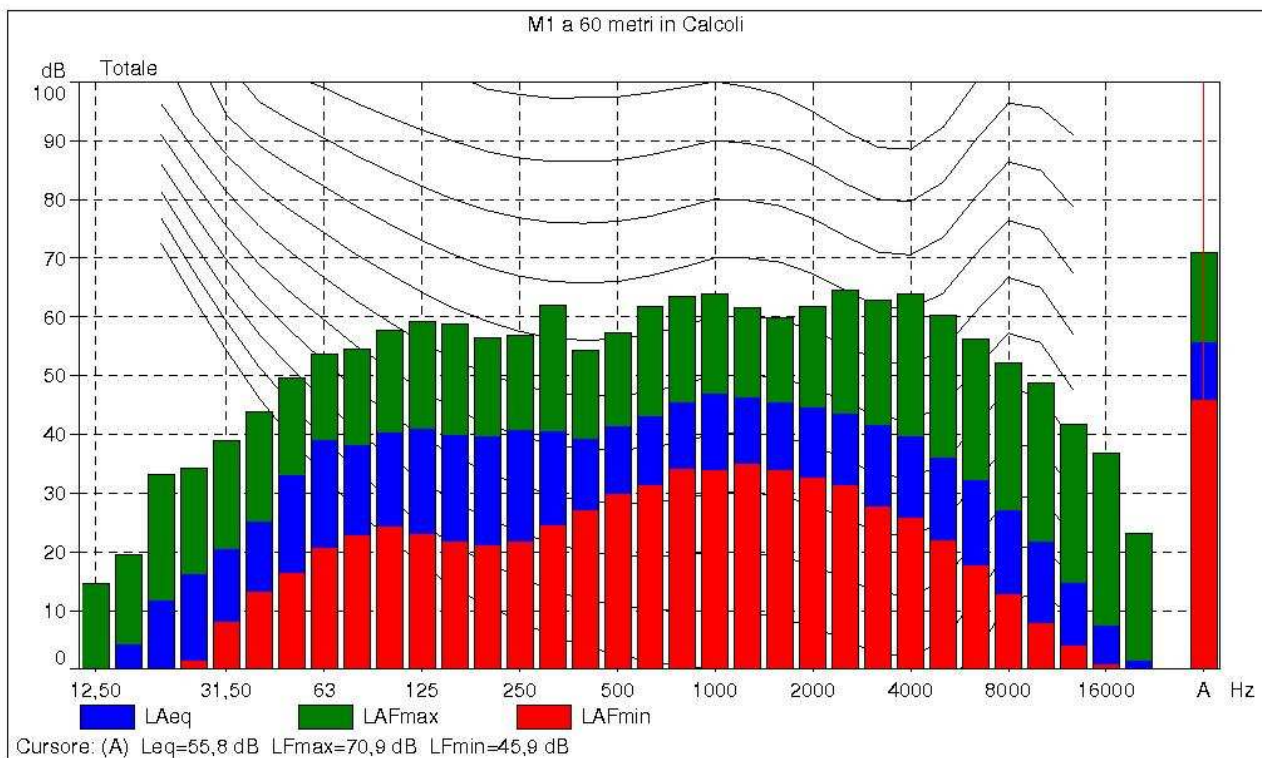
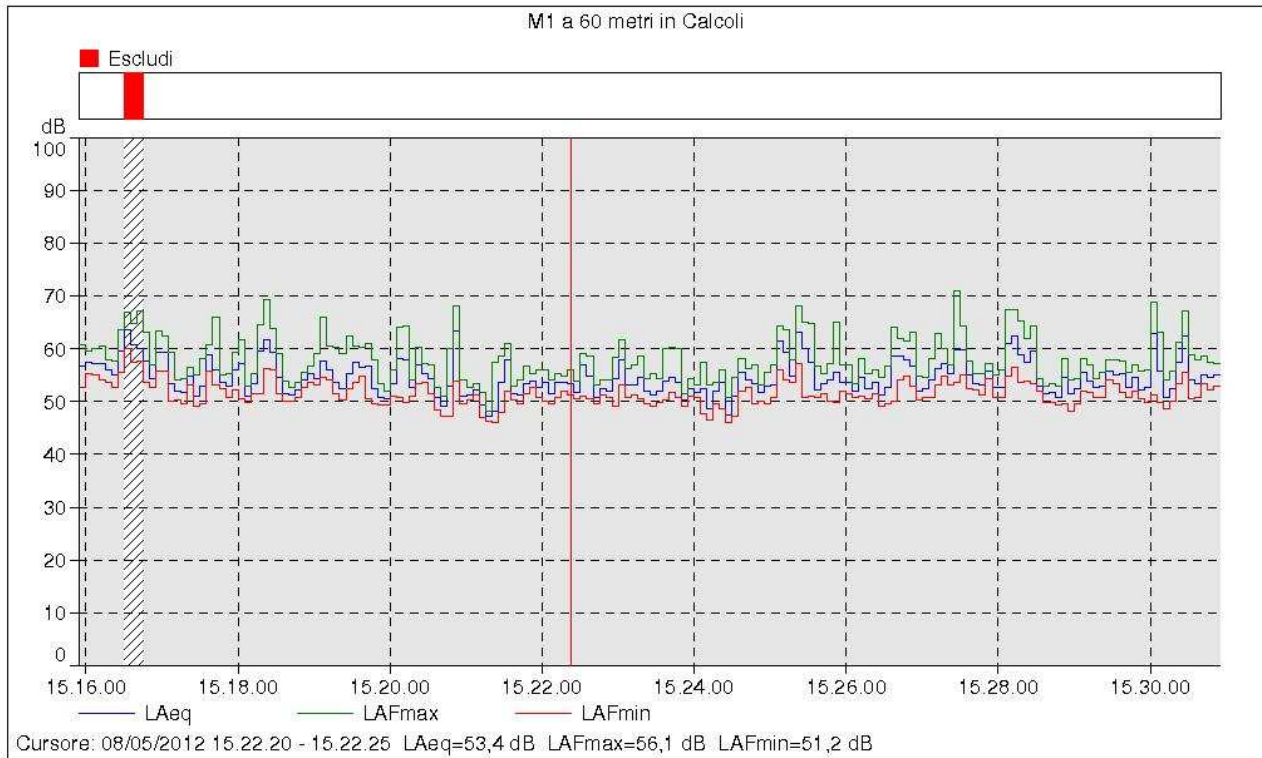
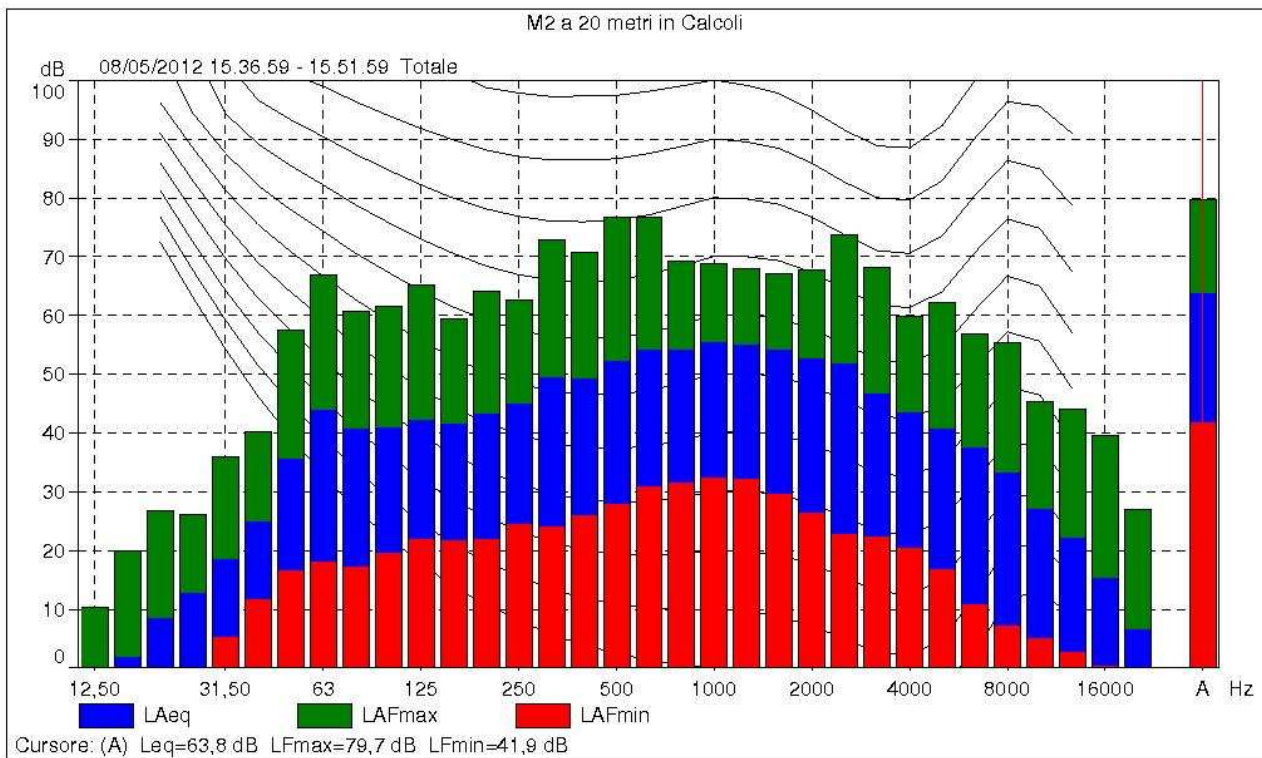
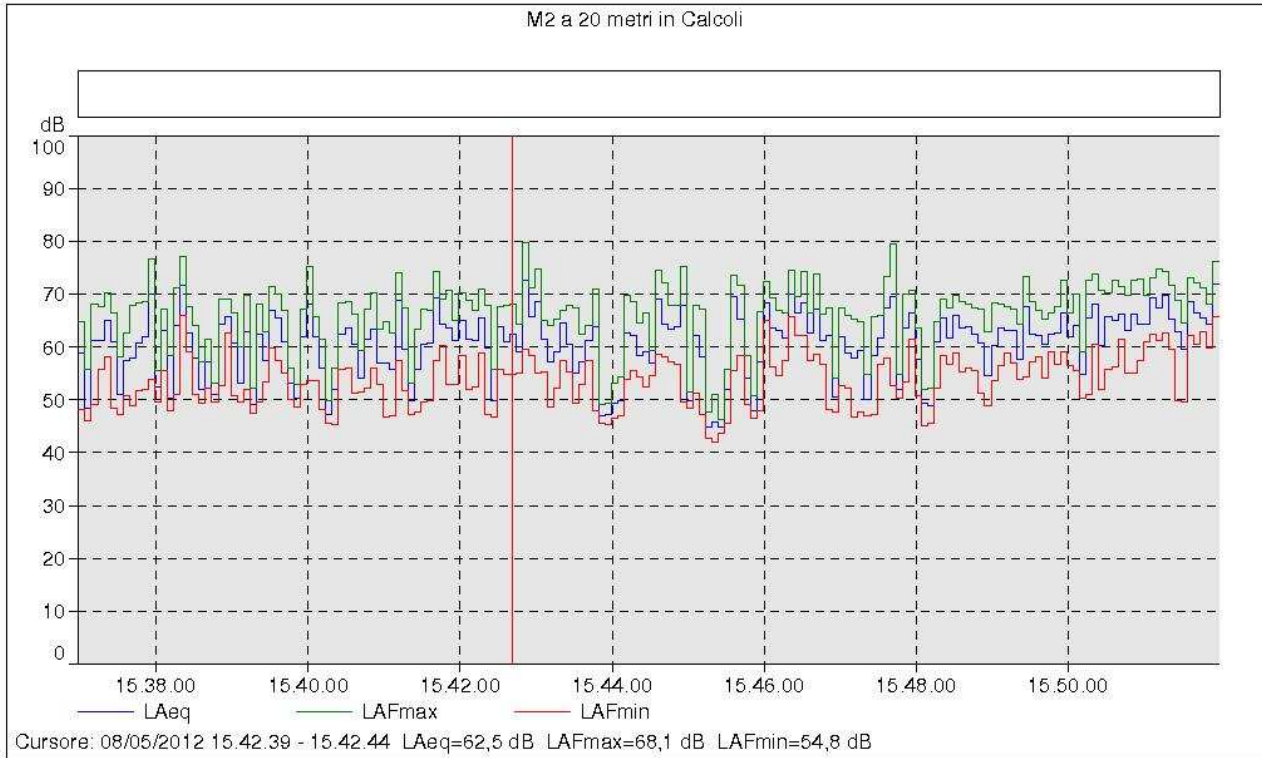


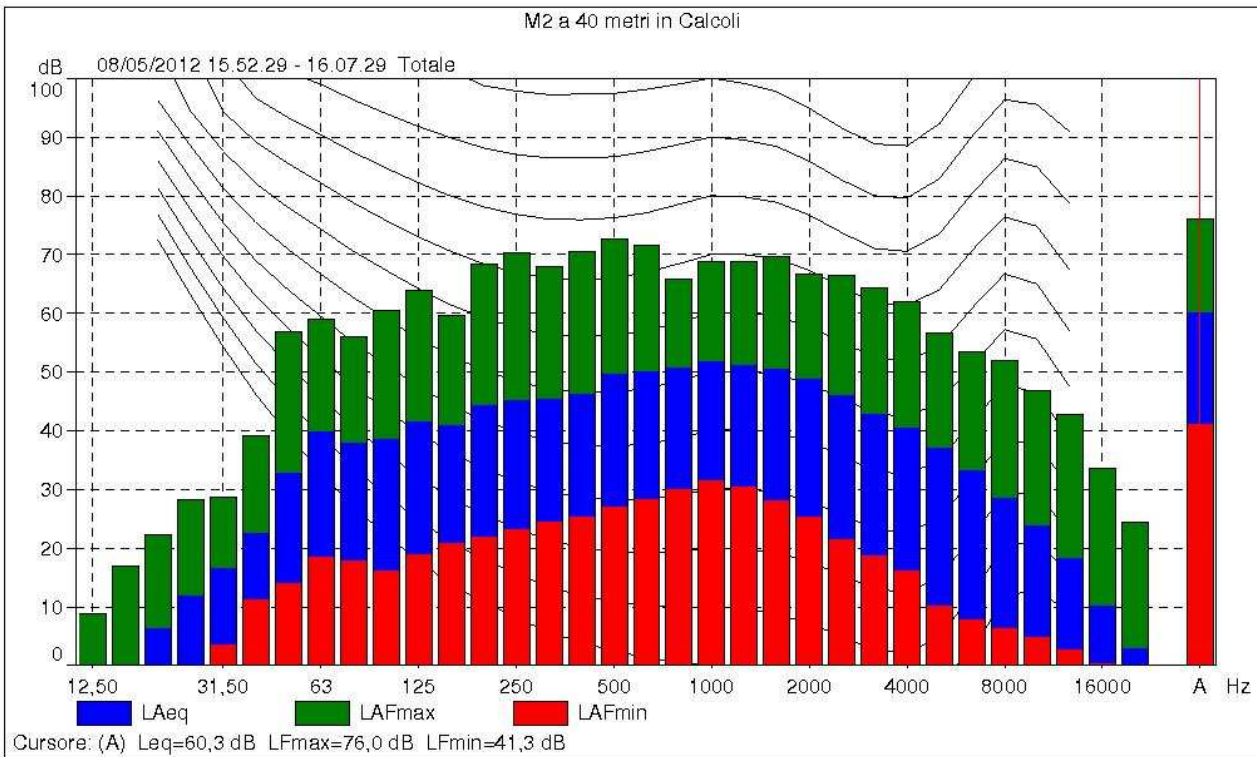
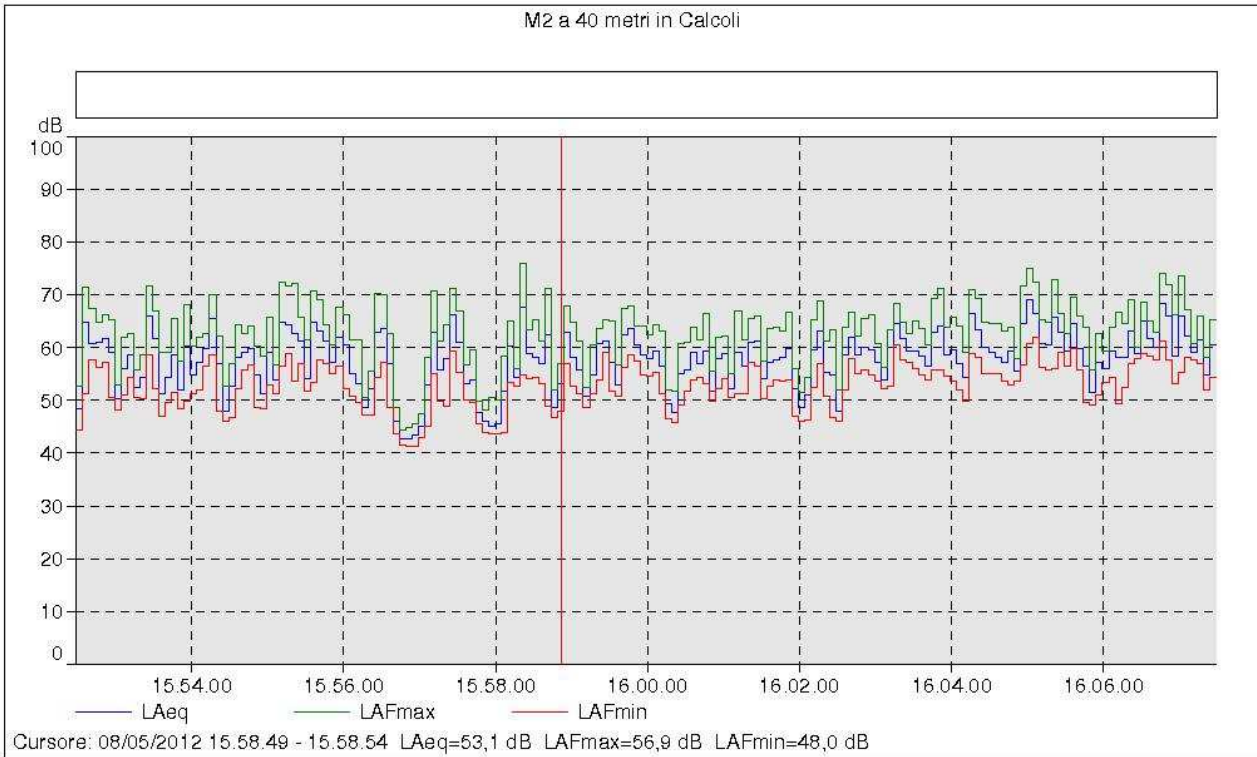
Figura 6 – Andamento medio della velocità del vento in m/s

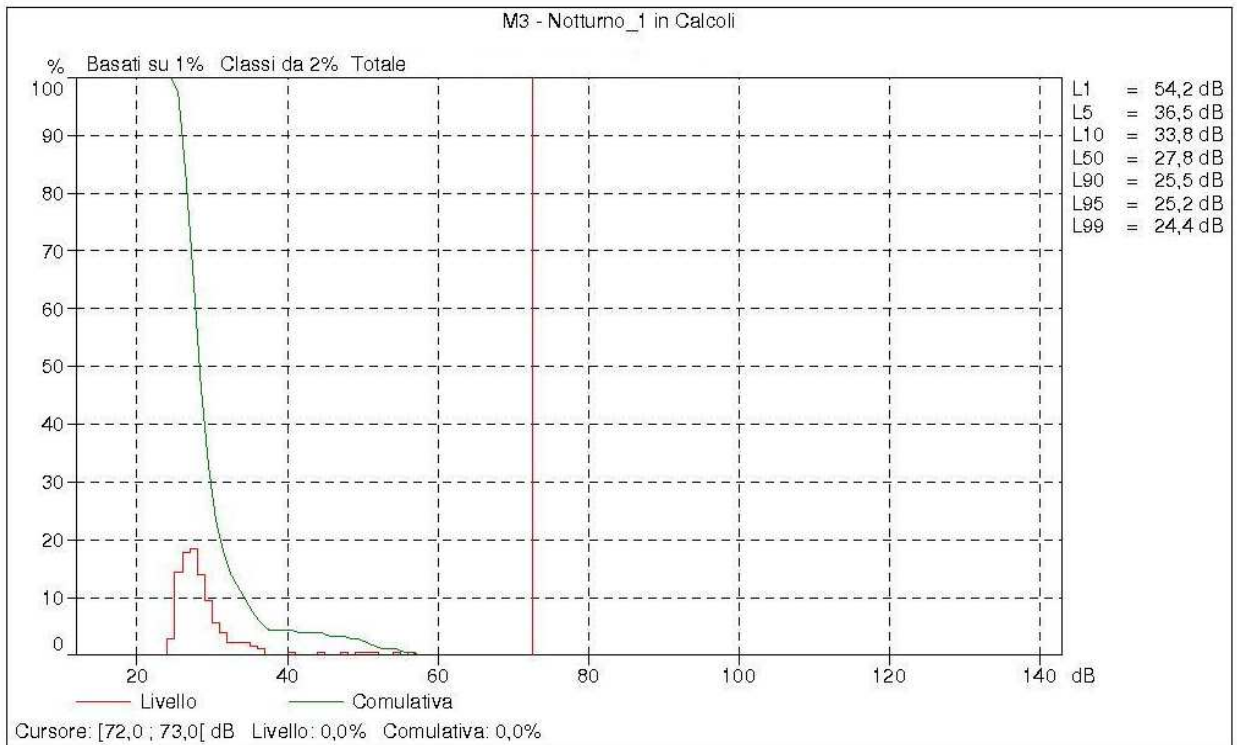
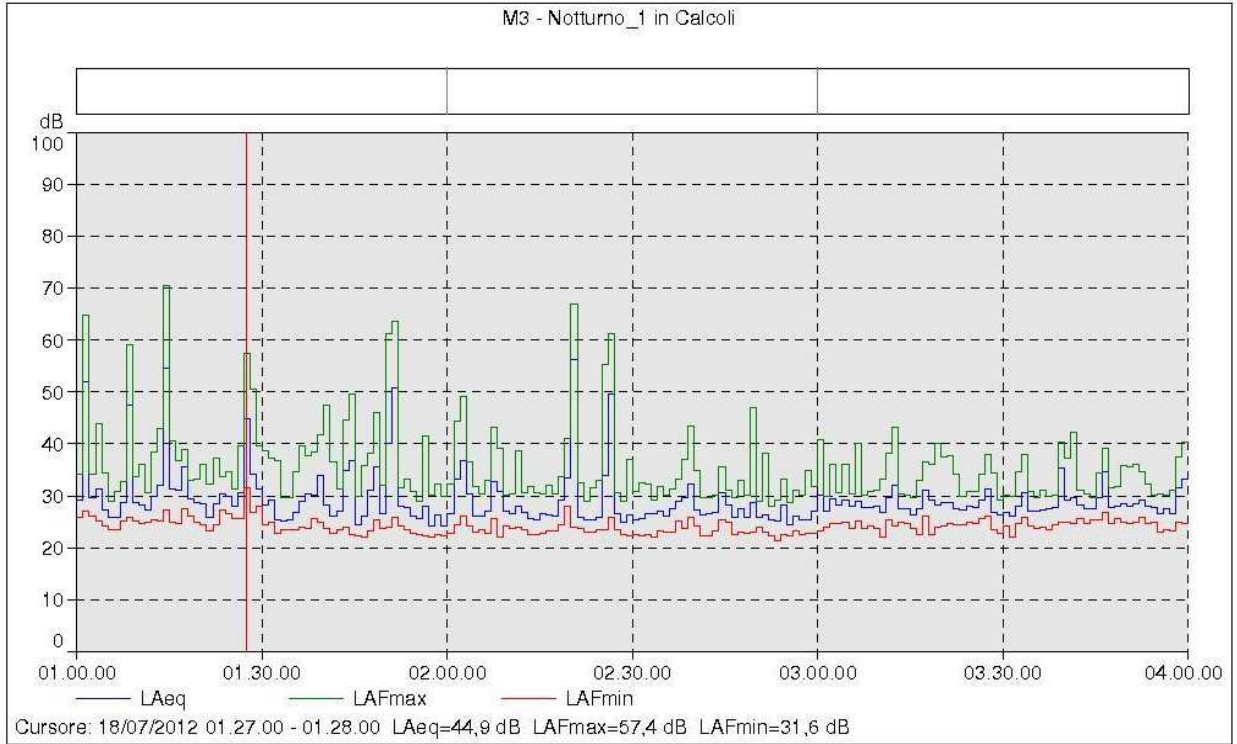


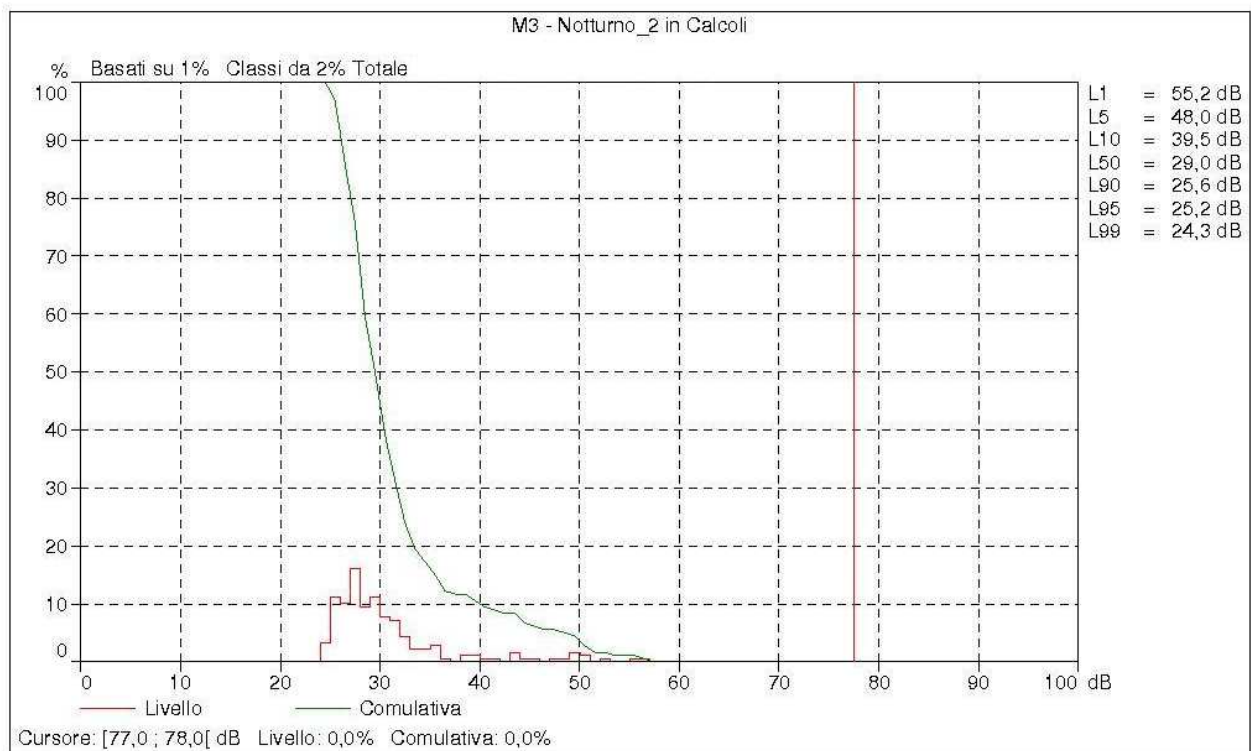
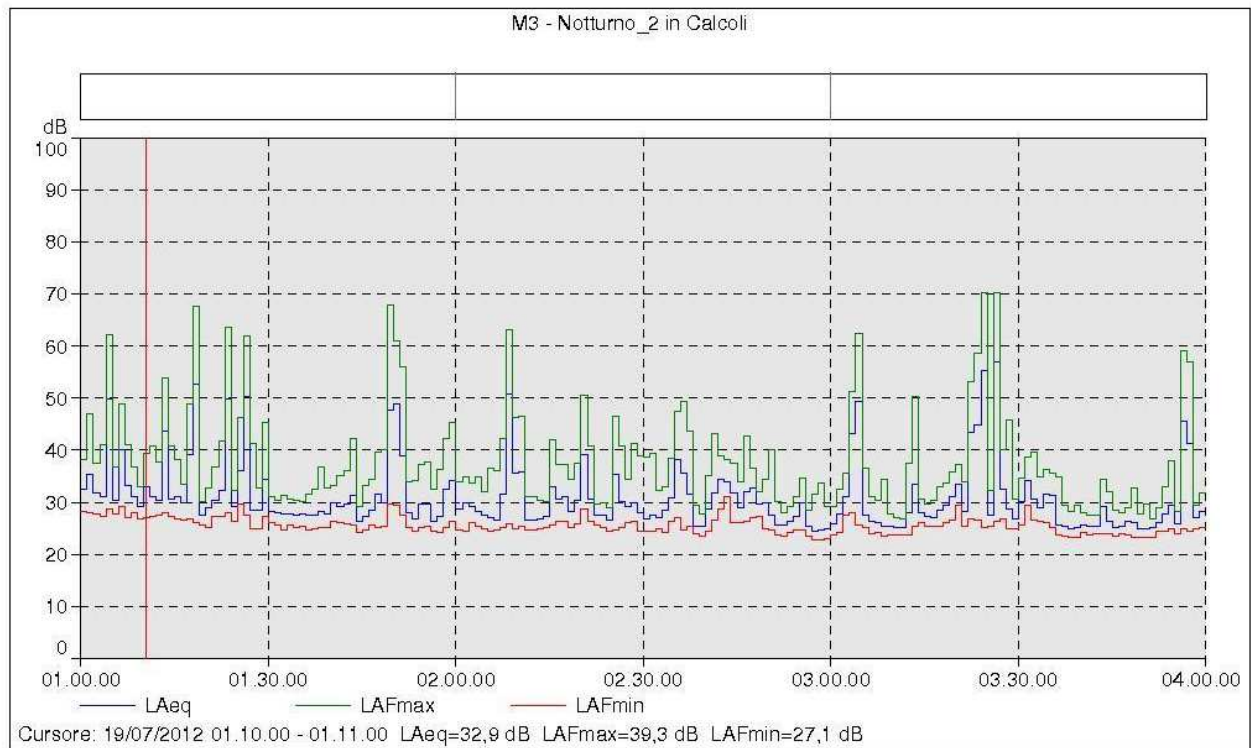












Brüel & Kjær

The calibration Laboratory
Skodsborgvej 307, DK-2850 Nærum, Denmark



CERTIFICATE OF CALIBRATION

No: C1007585

Page 1 of 10

CALIBRATION OF:

Sound Level Meter:	Brüel & Kjær	2250	No: 2645095
Microphone:	Brüel & Kjær	4189	No: 2643223
Preamplifier:	Brüel & Kjær	ZC-0032	No: 8403
Supplied Calibrator:	Brüel & Kjær	None	
Software version:	BZ7222 Version 2.5	Instruction manual:	BE-1712-16
Date of receipt:	2010-09-07	Identification:	
Pattern Approval:	PENDING		

CUSTOMER:

STUDIO SCARINGIA ING. SILVANO
VIALE ZAVAGLI 98C
47900 RIMINI
RN
Italy

CALIBRATION CONDITIONS:

Preconditioning: 4 hours at 23 °C
Environment conditions: see actual values in *Environmental conditions* sections

SPECIFICATIONS:

The Sound Level Meter has been calibrated in accordance with the requirements as specified in IEC61672-3:2006 class 1. Procedures from IEC 61672-3:2006 were used to perform the periodic tests.

PROCEDURE:

The measurements have been performed with the assistance of Brüel & Kjær Sound Level Meter Calibration System B&K 3630 with application software type 7763 (version 4.3 - DB: 4.33) and test collection 2250-4189

RESULTS:

	Initial calibration		Calibration prior to repair/adjustment
X	Calibration without repair/adjustment		Calibration after repair/adjustment

The reported expanded uncertainty is based on the standard uncertainty multiplied by a coverage factor $k = 2$ providing a level of confidence of approximately 95 %. The uncertainty evaluation has been carried out in accordance with EA-4/02 from elements originating from the standards, calibration method, effect of environmental conditions and any short time contribution from the device under calibration.

Date of Calibration: 2010-09-07

Certificate issued: 2010-09-08



Lene Petersen
Calibration Technician



Morten Høngaard Hansen
Approved signatory

Reproduction of the complete certificate is allowed. Part of the certificate may only be reproduced after written permission.



Centro di Taratura LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura



LAT N° 185

Membro degli Accordi di Mutua
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri n°9
Caserta

Tel 0823.351196 - Fax 0823.1872083 - sonora@sonorasrl.com

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185 N°2504
Certificate of Calibration LAT 185 N°2504

Pagina 1 di 5
Page 1 of 5

Data di Emissione: **2011/07/21**
date of Issue
Cliente **Studio Ing. Silvano Scaringia**
customer **Viale C. Zavagli, 98 C - Rimini**
Destinatario **Studio Ing. Silvano Scaringia**
receiver

Richiesta **186/11**
application
In data **2011/06/20**
date

Si riferisce a:
Referring to
Oggetto **Calibratore**
item
Costruttore **Bruel & Kjaer**
manufacturer
Modello **4231**
model
Matricola **2642944**
serial number
Data di ricevimento oggetto **2011/07/15**
date of receipt of item
Data delle misure **2011/07/21**
date of measurements
Registro di Laboratorio
laboratory reference

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

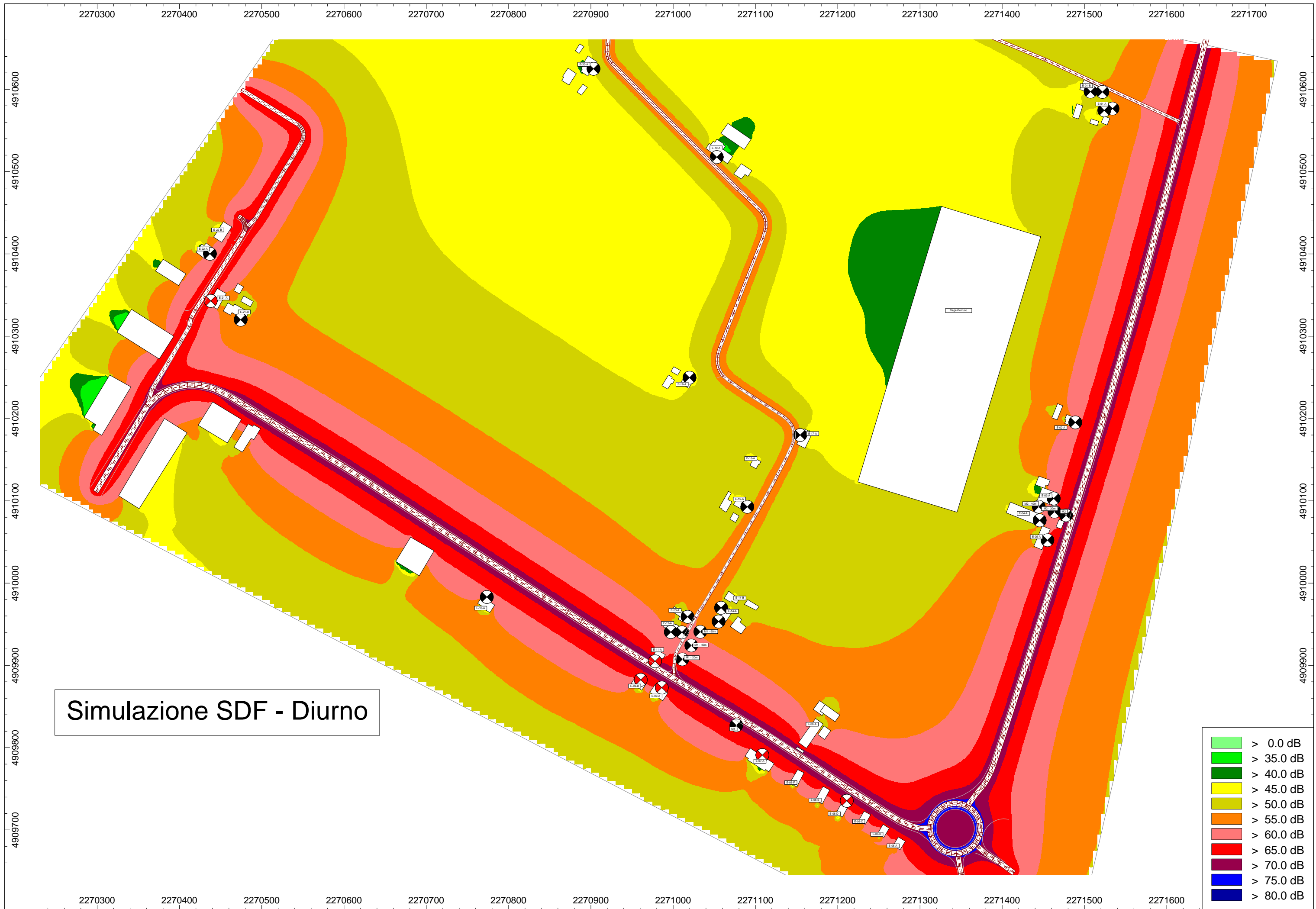
This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence 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 di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards are indicated as well, from which starts the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity. 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 e sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.
The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. They were estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

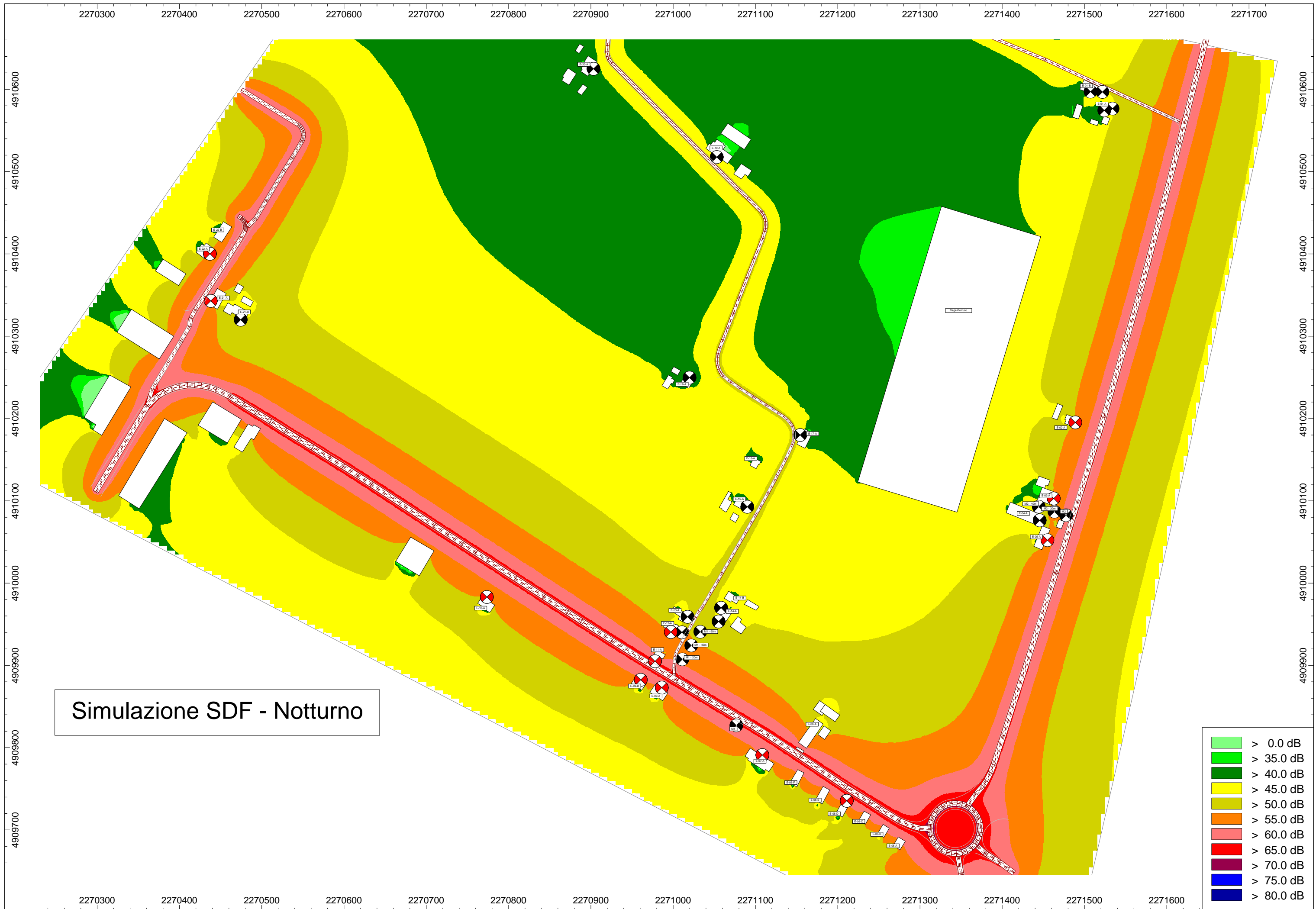

il Responsabile del Centro
Head of the Center
Ernesto Monaco

ALLEGATO 3

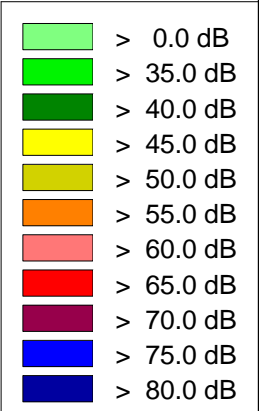


Simulazione SDF - Diurno

- > 0.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB



Simulazione SDF - Notturmo





Simulazione SDP - Diurno

- > 0.0 dB
- > 35.0 dB
- > 40.0 dB
- > 45.0 dB
- > 50.0 dB
- > 55.0 dB
- > 60.0 dB
- > 65.0 dB
- > 70.0 dB
- > 75.0 dB
- > 80.0 dB

