

COMMITTENTE

LIGIFE S.r.l.

UBICAZIONE

COMUNE DI GOSSOLENGO

PROVINCIA DI PIACENZA



ELABORATO:

Valutazione di clima acustico

DIREZIONE TECNICA:

dott. Giorgio Neri

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA:

dott. Marco Rogna

AMBITER S.r.l.

Società di ingegneria ambientale
via Nicolodi, 5/A 43126 Parma
www.ambiter.it info@ambiter.it



COMMITTENTE

LIGIFE s.r.l.

UBICAZIONE

Provincia di Piacenza

Comune di Gossolengo

OGGETTO

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO
LOTTIZZAZIONE LA PEZZA
AMBITO DI PSC ANS R 4

AMBITER s.r.l.

Via Nicolodi, 5/A 43100 – Parma tel. 0521-942630 fax 0521-942436 www.ambiter.it info@ambiter.it

DIREZIONE TECNICA

dott. geol. Giorgio Neri

Tecnico competente in
acustica

Dott. Marco Rogna

Dott. Marco Rogna
 Tecnico competente
 in acustica ambientale
 Det. 220 del 31/01/2001

CODIFICA

1 5 3 6 / 0 1 - V C A - 0 1 / 1 5

ELABORATO

DESCRIZIONE

TIPO**VCA****Valutazione di clima acustico****SCALA**

02	Maggio 2016	M. Rogna			G. Neri	Risposta ad ARP Ae
01	Luglio 2015	M. Rogna			G. Neri	Emissione
REV.	DATA	REDAZIONE		APPROV.	DESCRIZIONE	

FILE	RESP. ARCHIVIAZIONE	COMMESSA
1536_VCA_01.doc	GG	1536

INDICE

1.	INTRODUZIONE	4
2.	PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA	7
3.	ANALISI DELLE SORGENTI ACUSTICHE.....	9
3.1.	ANALISI DEI VALORI D'IMMISSIONE ACUSTICA.....	9
3.2.	STAZIONE DI MISURA P1	11
4.	PREVISIONE DI CLIMA ACUSTICO PRESSO I NUOVI EDIFICI.....	13
4.1.	TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE	13
4.2.	RISULTATI OTTENUTI.....	14
5.	CONCLUSIONI	19

FIGURE

1.1 – Stralcio del PSC vigente di Gossolengo con individuata l'area di trasformazione relativa alla Scheda d'ambito "ANS_R_04".

1.2 - Inquadramento geografico – scala 1:10.000

2.1 - Estratto Piano di Zonizzazione Acustica - scala 1:5.000

3.1 – Postazione di misura – scala 1:2.000

3.2 - Leq History Time e analisi statistiche del rilievo in continuo alla stazione fonometrica P1

4.2 - Mappa acustica nel periodo diurno nell'ambito del PUA – scala 1:2.000

4.3 - Mappa acustica nel periodo notturno nell'ambito del PUA – scala 1:2.000

ALLEGATO A – Riferimenti legislativi

A1 - Definizioni

A2 - D.P.C.M. 01/03/1991

A3 - Legge 447 del 4/11/1995

A4 - D.P.C.M. 14 novembre 1997

A5 - D.P.C.M. 3 dicembre 1997

A6 - D.M.Amb. 16 marzo 1998

A7 - D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004

A8 - D.G. della Regione Emilia Romagna n. 2002/45 del 21/1/2002

A9 - Direttiva Regionale 673/2004

A10 - D.G. della Regione Emilia Romagna n. 2001/2053 del 9/10/2001

ALLEGATO B - Metodi di analisi dello stato ambientale

LIGIFE S.r.l.

PUA "LA PEZZA" AMBITO DI PSC ANS R 4

B3 - Descrizione della tecnica di misura fonometrica

B4 - Catena strumentale

1. INTRODUZIONE

Il presente documento è finalizzato alla valutazione di clima acustico di un piano urbanistico attuativo di espansione residenziale LA PEZZA.

Il piano urbanistico attuativo della lottizzazione "La Pezza" in esame interessa l'area oggetto della scheda d'ambito di PSC "ANS_R_04". L'area è situata lungo il margine sud ovest dell'abitato di Gossolengo ed è delimitata a nord da via XXV Aprile e da abitazioni esistenti, a sud da un'area agricola, ad est dal Rio Comune e ad ovest da via Coppi (Figura 1.1).

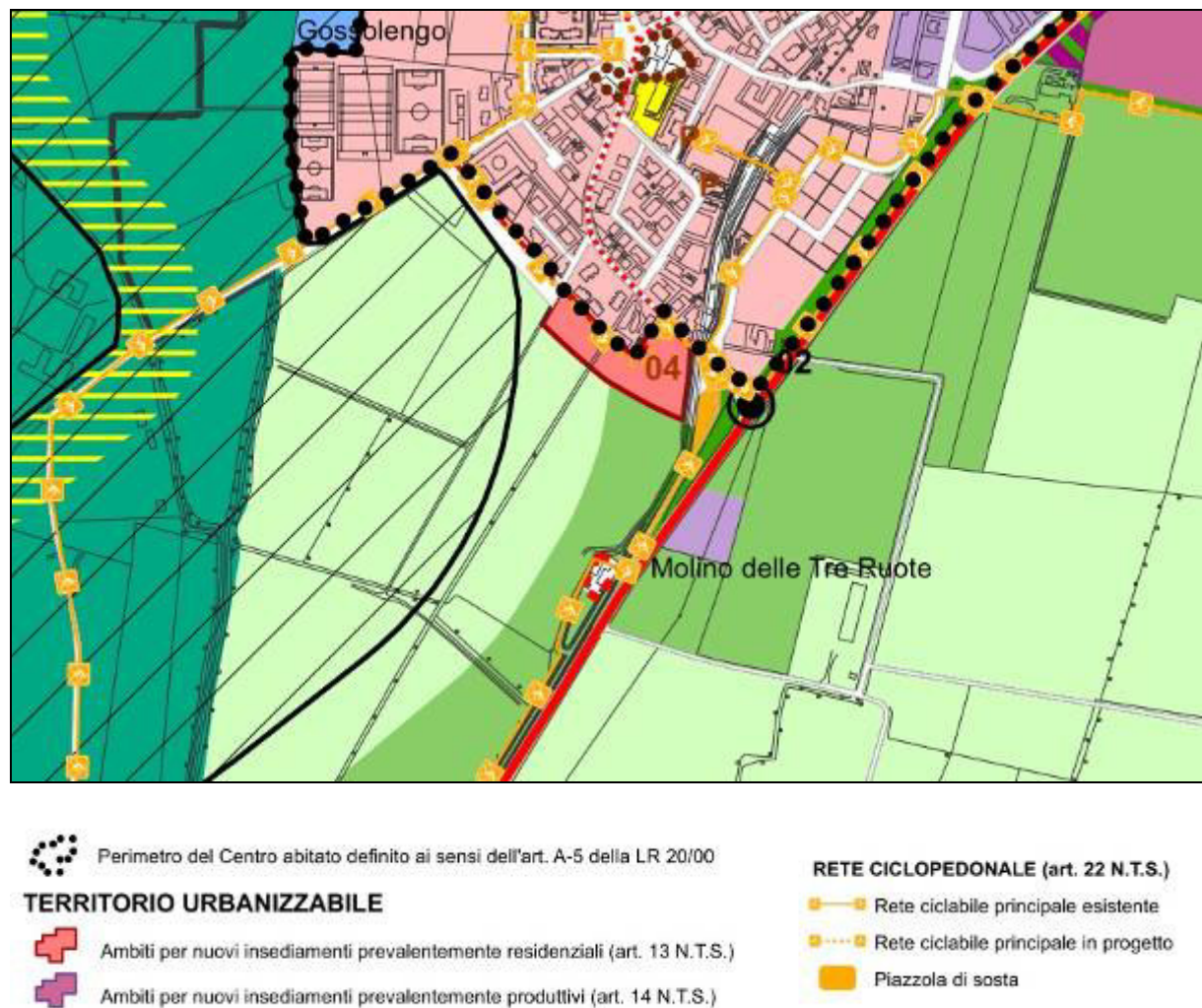


Figura 1.1 – Stralcio del PSC vigente di Gossolengo con individuata l'area di trasformazione relativa alla Scheda d'ambito "ANS_R_04".

Il PUA in esame interessa una superficie territoriale di circa 11.532 m² suddivisi in 10 lotti per villette singole o bifamigliari dove, in alcuni casi, potrebbero essere edificate piccole palazzine di massimo 4 unità (Tabella 1.1).

Tabella 1.1 - Parametri urbanistici del PUA "La Pezza".

Superficie territoriale		11.532 m ²
Indice di utilizzazione territoriale UT	0,25 m ² /m ²	
Dotazioni territoriali per abitante DT	50 m ² /ab	
Superficie utile lorda SUL	m ² 11.532*0,25	
Volume utile lordo VUL	SUL * 3	8.649 m ³
Abitanti teoricamente insediabili ATI	VUL / 120	72,07
Perequazione territoriale PT	ATI * DT	3603,75 m ²
Superficie fondiaria SF	ST – PT	7.928,25 m ²
Indice di fabbricabilità fondiario privato IF	VUL/SF	1,09 m ³ /m ²

L'accessibilità dei lotti avverrà tramite una strada di lottizzazione situata al centro dell'area che collegherà Via Coppi con Via XXV Aprile. Per quando riguarda la mobilità ciclabile è previsto un collegamento pedonale e ciclabile tra la futura strada di lottizzazione e Via XXV Aprile dotato di illuminazione pubblica e di un corridoio a verde.

La presente documentazione di valutazione di clima acustico è mirata alla verifica dell'idoneità delle scelte progettuali in termini costruttivi e logistici, in relazione alle emissioni sonore derivanti dalle sorgenti presenti in ambito urbano, come le locali infrastrutture viarie e le aree industriali.

Eventualmente, laddove sia necessario mitigare i futuri edifici abitativi, nonché già quelli presenti, da quei livelli sonori superiori alle soglie di non superamento dettate dalla normativa vigente, si procederà al dimensionamento d'opportune soluzioni tecnologiche indirizzate alla mitigazione del rumore.

La legislazione in materia d'acustica ha, infatti, l'obiettivo di minimizzare i rischi per la salute dell'uomo, garantendo così la vivibilità degli ambienti abitativi, lavorativi e di svago e una buona qualità della vita per tutti i cittadini.

La compatibilità ambientale sotto il profilo acustico è vincolata sia al rispetto dei limiti assoluti di zona, sia al criterio differenziale, ai sensi del D.P.C.M. 14/11/1997 ("Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1 Dicembre 1997).

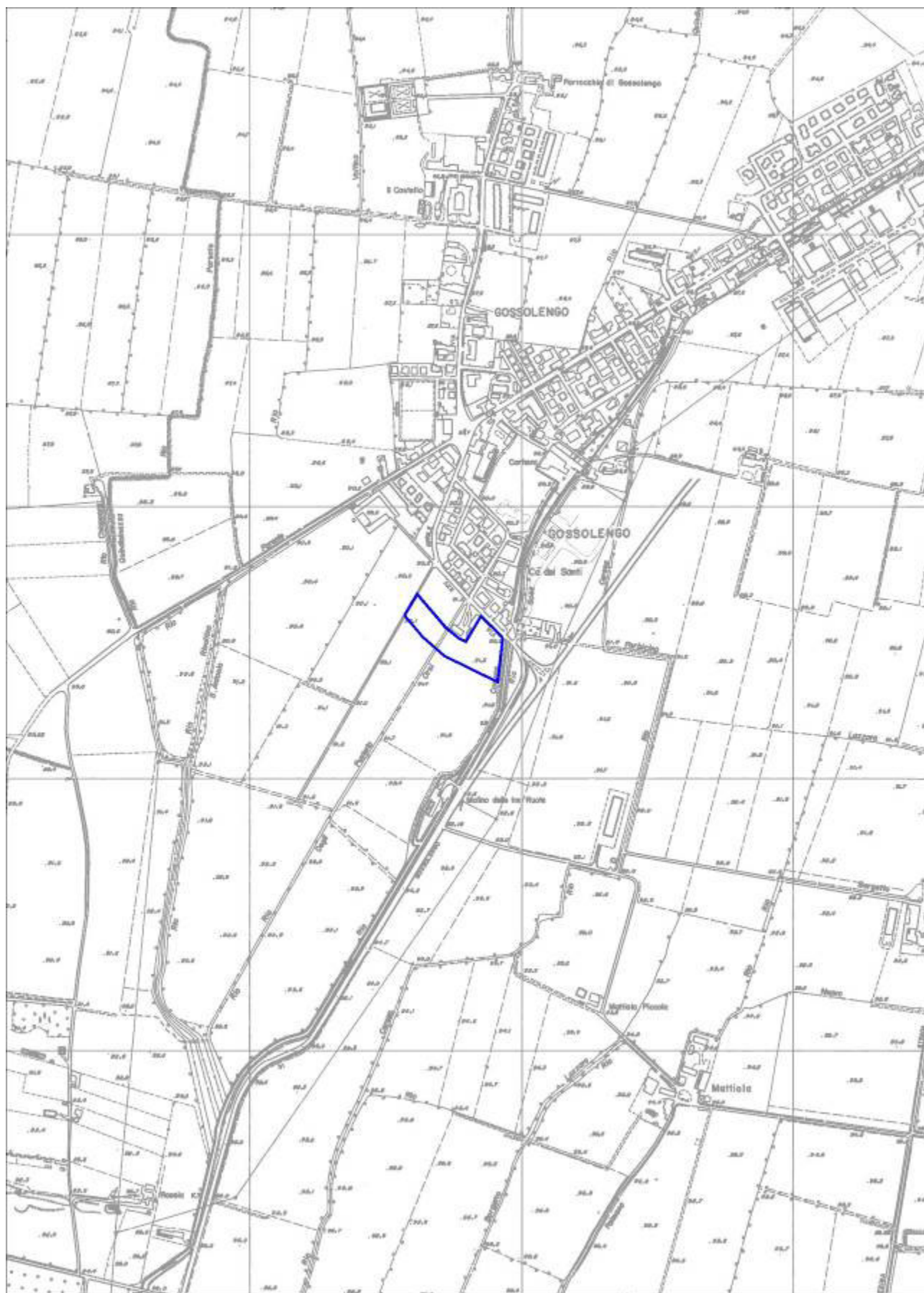


Figura 1.2: Inquadramento geografico – scala 1:10.000

2. PIANO DI ZONIZZAZIONE ACUSTICA

Il Piano di Classificazione acustica comunale, redatto ai sensi della Legge n. 447 del 26/10/1995, classifica l'area di cava in esame, come segue (v. Fig. 2.1):

- L'intero PUA è inserito in classe III: aree di tipo misto con limite diurno di 60 dBA e limite notturno di 50 dBA;
- il settore orientale del PUA è stato inserito nella classe II di Progetto: aree prevalentemente residenziale con limite diurno di 55 dBA e limite notturno di 45 dBA;
- il settore orientale del PUA fino ad una distanza di 150 metri dalla S.P. di Gossolengo ricade anche nella fascia di pertinenza B della S.P. di Gossolengo i cui limiti fissati dal D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004 sono 65 dBA nel periodo diurno e 55 dBA nel periodo notturno;

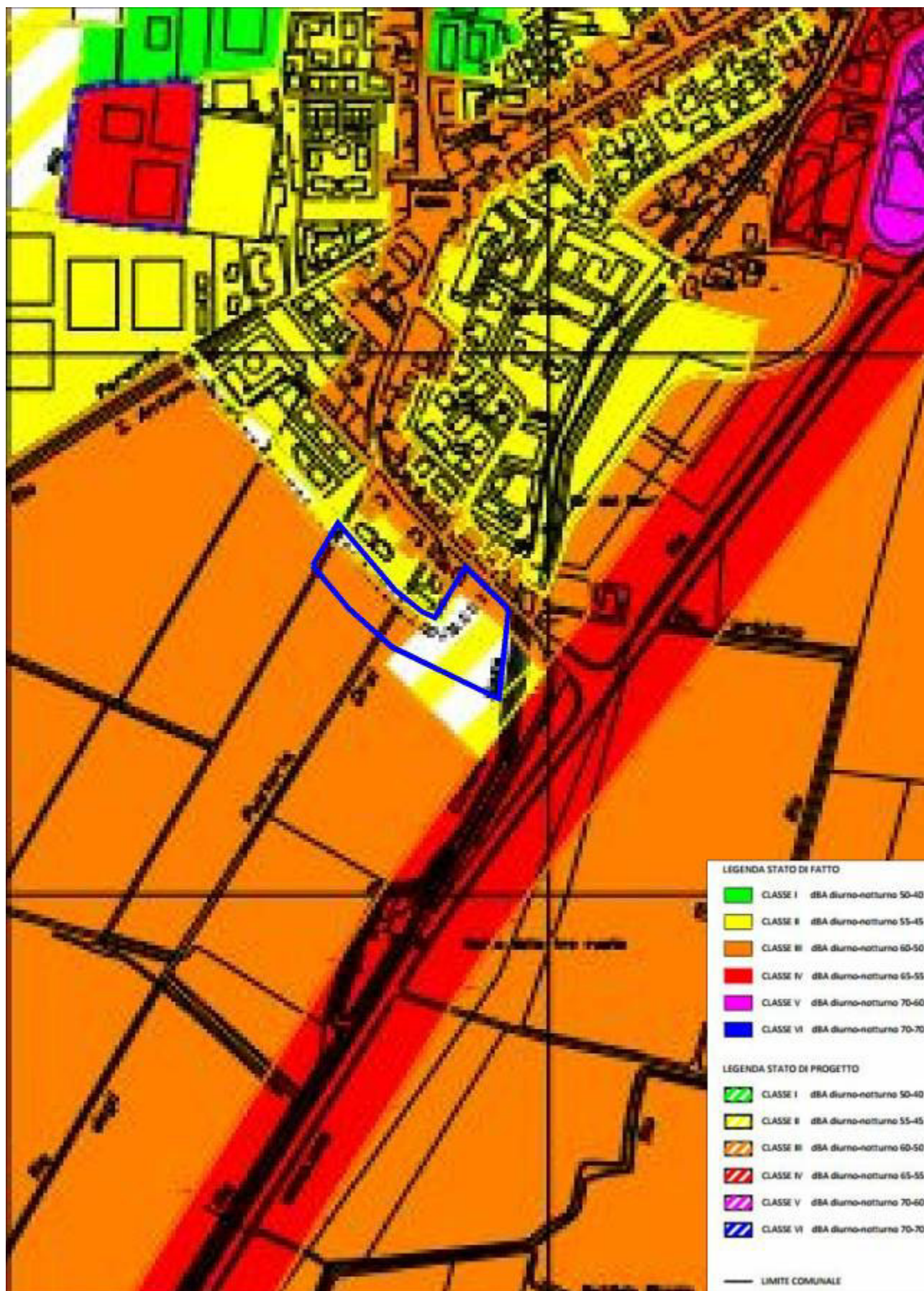


Figura 2.1: Estratto Piano di Zonizzazione Acustica - scala 1:5.000

3. ANALISI DELLE SORGENTI ACUSTICHE

Le principali sorgenti acustiche presenti nell'area in esame derivano quasi esclusivamente dal traffico veicolare sulla S.P. di Gossolengo. Altre fonti di emissione derivano dalle strade secondarie di via XXV Aprile e via Nino Bixio.

3.1. ANALISI DEI VALORI D'IMMISSIONE ACUSTICA

Nel mese di luglio 2015, in concomitanza di giorni lavorativi infrasettimanali, è stata effettuata una campagna di misure per caratterizzare le immissioni acustiche presenti nell'area in esame.

In particolare è stata approntata una stazione di misura come indicato nella Fig. 3.1.

La scelta delle postazioni è stata dettata dalle seguenti esigenze:

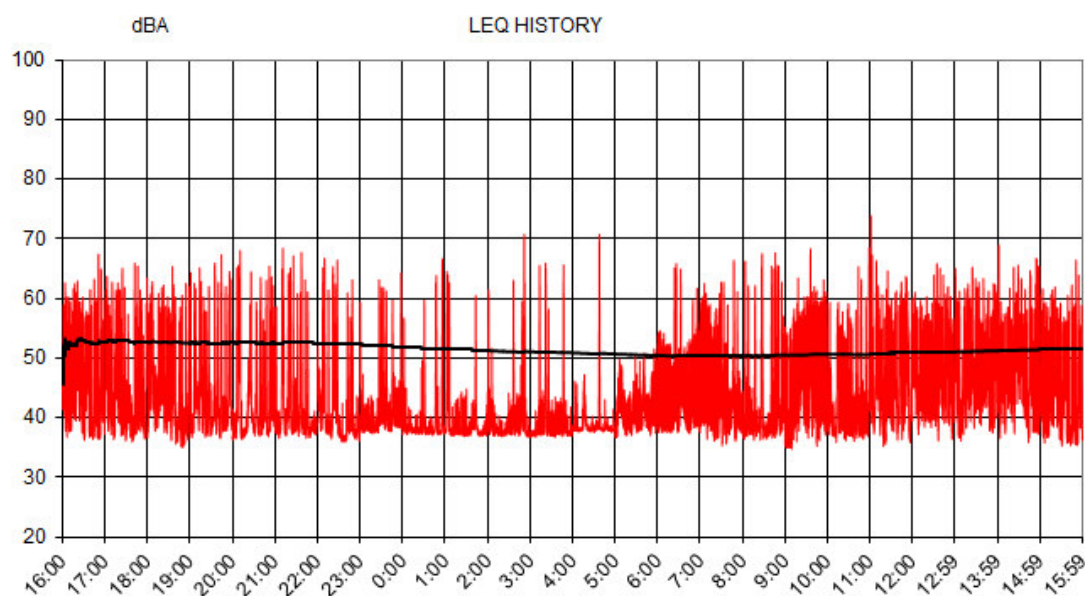
- nelle aree dove è prevista la realizzazione dei fabbricati ad uso residenziale;
- in punti strategici per verificare i valori d'immissione acustica con i limiti imposti dal Piano di Zonizzazione Acustica.



Figura 3.1 – Postazione di misura – scala 1:2.000

3.2. STAZIONE DI MISURA P1

La misura è iniziata in data 08/07/2015



Time		Leq	L ₉₉	L ₉₅	L ₉₀	L ₅₀	L ₅	L ₁
da (h)	a (h)	dBA	dB	dB	dB	dB	dB	dB
16	17	52,6	36,6	37,0	37,6	44,6	59,0	62,4
17	18	52,7	36,4	36,9	37,3	41,5	60,2	63,4
18	19	52,1	35,3	36,4	37,0	42,8	59,5	62,0
19	20	52,8	36,8	37,3	37,7	41,1	61,1	63,8
20	21	52,1	36,5	36,9	37,2	40,0	59,4	64,1
21	22	52,1	36,8	37,2	37,5	39,0	59,7	65,1
22	23	50,7	36,0	36,2	36,5	38,7	57,2	64,1
23	24	48,0	37,5	37,7	37,8	38,8	54,6	61,4
24	1	47,2	37,2	37,3	37,4	37,8	50,2	61,7
1	2	46,3	37,0	37,1	37,2	37,5	46,7	60,9
2	3	48,8	36,9	37,0	37,1	37,8	50,0	61,2
3	4	48,8	36,8	36,9	37,0	37,5	49,0	62,9
4	5	47,8	37,7	37,8	37,8	38,1	43,2	57,8
5	6	47,1	37,0	37,5	38,0	40,9	46,4	48,6
6	7	42,3	37,6	38,1	38,6	46,2	54,1	63,3
7	8	50,4	36,5	37,7	38,5	42,8	57,2	61,3
8	9	50,1	36,6	36,9	37,1	38,9	60,3	65,1
9	10	52,2	35,1	35,9	37,2	48,7	58,0	61,1
10	11	52,4	36,5	37,0	37,3	40,7	56,3	62,6
11	12	49,8	36,0	37,3	38,2	45,6	60,2	64,9
12	13	54,2	37,4	39,3	39,9	46,1	59,1	62,8
13	14	54,3	37,1	38,2	39,2	47,5	60,7	63,3
14	15	54,2	37,3	38,7	40,0	48,1	60,2	64,8
15	16	51,6	35,6	36,0	36,6	43,6	58,0	61,4

Leq day	52,2 dBA
Leq night	48,3 dBA

Figura 3.2: Leq History Time e analisi statistiche del rilievo in continuo alla stazione fonometrica P1

La postazione di misura è situata alla distanza di 100 metri dalla S.P. di Gossolengo in corrispondenza della fascia II di Progetto, definita dal Piano di classificazione acustica.

Dalle rilevazioni fonometriche emerge un inquinamento acustico non conforme alla classe II "Aree prevalentemente residenziali", ma, invece, alla classe III "Aree di tipo misto". La S.P. di Gossolengo essendo una strada di rango provinciale, è stata dotata delle fascia di pertinenza A e B di cui al D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004.

La S.P. di Gossolengo è una delle

I dati di traffico della S.P. di Gossolengo si possono ricavare dal sistema regionale di rilevazione dei dati di traffico alla centralina 447 sulla S.P. n. 028 di Gossolengo. Nella seguente Tabella 3.1 è riportato l'andamento del traffico totale nell'ultimo anno.

Tabella 3.1: Dati di traffico sulla S.P. di Gossolengo nell'ultimo anno

Anno/Mese	Totale	Media Giornaliera						
		Totale	Leggeri	Pesanti	Diurno	Notturno	Feriali	Festivi
2015/05	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2643	2560	83	1981	661	2628	2670
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2649	2566	83	1987	661	2603	2733
2015/04	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2563	2482	81	1967	596	2554	2585
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2583	2501	82	2013	570	2517	2737
2015/03	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2365	2288	77	1840	526	2382	2325
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2312	2240	72	1855	456	2318	2296
2015/02	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2086	2027	59	1615	471	2128	1980
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2016	1961	55	1626	390	2074	1872
2015/01	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2079	2023	56	1628	451	2152	1946
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2035	1980	55	1660	375	2101	1916
2014/12	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2196	2141	55	1693	503	2327	1959
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2123	2071	52	1701	422	2245	1901
2014/11	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2327	2266	60	1802	525	2332	2317
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2284	2226	58	1842	442	2288	2276
2014/10	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2512	2432	80	1929	583	2497	2556
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2487	2406	80	1973	514	2459	2567
2014/09	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2725	2626	98	2015	710	2688	2825
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2714	2616	98	2058	656	2662	2856
2014/08	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2752	2669	83	1970	782	2736	2781
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2781	2695	86	1897	884	2717	2896
2014/07	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2879	2789	90	2062	817	2877	2885
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2876	2780	96	2041	835	2858	2926
2014/06	0 - DA PIACENZA A RIVERGARO	2794	2716	78	2038	756	2753	2877
	1 - DA RIVERGARO A PIACENZA	2838	2753	84	2018	819	2747	3020

4. PREVISIONE DI CLIMA ACUSTICO PRESSO I NUOVI EDIFICI

La previsione del clima acustico presso i nuovi edifici è stata determinata utilizzando il modello previsionale CADNA A versione 4. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale.

I calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo del ray-tracing e sono basati sugli algoritmi e sui valori tabellari contenuti nel metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-96.

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

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

In particolare il modello geometrico 3D finale contiene:

- morfologia del territorio;
- tutti i fabbricati di qualsiasi destinazione d'uso, sia quelli considerati ricettori sia quelli considerati in termini di ostacolo alla propagazione del rumore;
- altri eventuali ostacoli significativi per la propagazione del rumore;
- cigli marginali delle infrastrutture stradali in progetto, inclusi gli svincoli, e delle opere connesse esistenti, in variante o di nuova realizzazione.

4.1. TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE

Nel corso della predisposizione del presente studio acustico è stata svolta una specifica campagna di indagine fonometrica in fregio alla S.P. di Gossolengo.

Attraverso queste misure è stato possibile verificare il decadimento del campo sonoro con la distanza.

Il fonometro è stato posizionato alla distanza di 100 metri dal ciglio stradale e sono stati determinati i livelli equivalenti diurno $L_{DAY-Day} = 52,2$ dBA e notturno $L_{DAY-Night} = 48,3$ dBA. Tali valori sono stati introdotti nel modello CADNA in termini di potenza sonora $LA_{w'-Day} = 78.7$ dBA e $LA_{w'-Night} = 75.4$ dBA.

Successivamente si sono determinati i valori calcolati dal modello Cadna alla distanza di 100 m e all'altezza di 4 metri, ovvero nelle stesse condizioni geometriche di dove è stato posizionato il fonometro.

La taratura del modello è stata effettuata attraverso una opzione del software di simulazione CADNA, che consente di calcolare i livelli di potenza di una sorgente sonora, noti i livelli di pressione che tale sorgente genera in uno o più punti.

Si sono quindi inseriti nel modello di calcolo i volumi di traffico registrati nella tabella 3.1, i livelli di pressione sonora relativi alla S.P. di Gossolengo, la tipologia stradale con le rispettive quote plano-altimetriche e si sono corretti i valori di emissione agendo sulla componente traffico e sui coefficienti di penalizzazione del modello acustico, minimizzando la differenza fra valore stimato e valore misurato.

Come si evince dai valori riportati in Tabella 4.1, la differenza fra valori stimati e valori misurati, relativamente ai rilievi a campione risulta contenuta entro i 1 dBA complessivamente..

Tabella 4.1 – Risultati della taratura del modello

Sezione	Punti di Misura	Tipologia strada	Distanza da b.c. (m.)	Altezza da piano campagna (m.)	Leq stimato (dBA)	Leq misurato (dBA)	Delta (dBA)
Sezione A	P1	A raso	100	4	52,2	51,3	0,9
Sezione A	P1	A raso	100	4	48,3	48,9	-0,6
Delta medio:							0,15

4.2. RISULTATI OTTENUTI

Le ipotesi assunte sono le seguenti:

- le principali sorgenti di rumore sono via XXV Aprile e la S.P. di Gossolengo;
- occorrenza di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono pari a 100% nel periodo notturno e 50% nel periodo diurno;
- temperatura media annua di 13.1° C ed umidità relativa del 68% (stazione sinottica di Piacenza);
- superfici delle aree edificate fattore di riflessione 0.8;
- fattore suolo pari a 0.5 nelle aree interne al PUA e pari ad 1 nelle aree agricole circostanti.

Allo stato attuale di progettazione non sono note ancora le tipologie abitative.

Nella tabella 4.2 sono riportati per ogni lotto dall'1 al 6 che assumono la funzione di ricettori le simulazioni numeriche effettuate con il software Cadna A. Le informazioni riportate sono:

- Classe acustica;
- Limite della classe acustica;
- Livello di immissione diurno e notturno;

- Numero di piani;
- Raffronto livelli di immissione diurno e notturno con i rispettivi limiti di classe;
- Allo stato attuale di progettazione non sono noti ne le tipologie di edifici ne il numero di piani, perciò nelle valutazioni analitiche con CADNA sono stati determinati unicamente i livelli sonori più critici misurati nella parte mediana dei 10 lotti previsti nel PUA, altezza di 4.5 metri dal piano topografico.



Figura 4.1: Planimetria del PUA con numerazione dei lotti edificabili

Tabella 4.2: Simulazioni per i vari lotti di nuova edificazione nella situazione di progetto

Ricettore	Livelli di immissione		Classe	Limiti classe acustica		Superamento	
	day	nigth		day	nigth	day	nigth
1	44,3	43,0	III	60	50	NO	NO
2	44,8	43,6	III	60	50	NO	NO
3	45,8	44,2	III	60	50	NO	NO
4	46,9	45,3	III	60	50	NO	NO
5	48,4	46,3	II di progetto	55	45	NO	SI
6	49,8	47,6	II di progetto	55	45	NO	SI
7	51,3	48,9	II di progetto	55	45	NO	SI
8	52,8	48,3	III	60	50	NO	NO
9	52,6	47,3	III	60	50	NO	NO
10	50,6	47,0	II di progetto	55	45	NO	SI

Analizzando i risultati della Tabella 4.2 si evincono le seguenti conclusioni:

- I lotti del PUA 1, 2, 3, 4, 8, 9, classificati in classe III, presentano allo stato di fatto livelli di immissione compatibili con la propria classe di appartenenza;
- I lotti del PUA 5, 6, 7 e 10, classificati nella classe III di stato di fatto, presentano livelli di immissione compatibili con la propria classe di appartenenza, ma non compatibili con la classe II di progetto nel periodo notturno;
- Il piano di classificazione acustica ha, infatti, introdotto una classe II di progetto adiacente alla classe IV relativa alle aree prospicienti le strade primarie e di scorrimento, categoria riconducibile, all'attuale tipo C del comma 2, art. 2 D. Lgs. n. 285/92, comportando di fatto una situazione di conflitto per il salto di classe.
- La situazione di conflitto potrebbe essere risolta mediante la realizzazione di una barriera o una duna, ma è prevista sul lato orientale del PUA (il lato rivolto alla principale sorgente di rumore rappresentata dalla S.P. di Gossolengo) la strada di accesso che non consente l'attuabilità di misure di mitigazione efficaci.

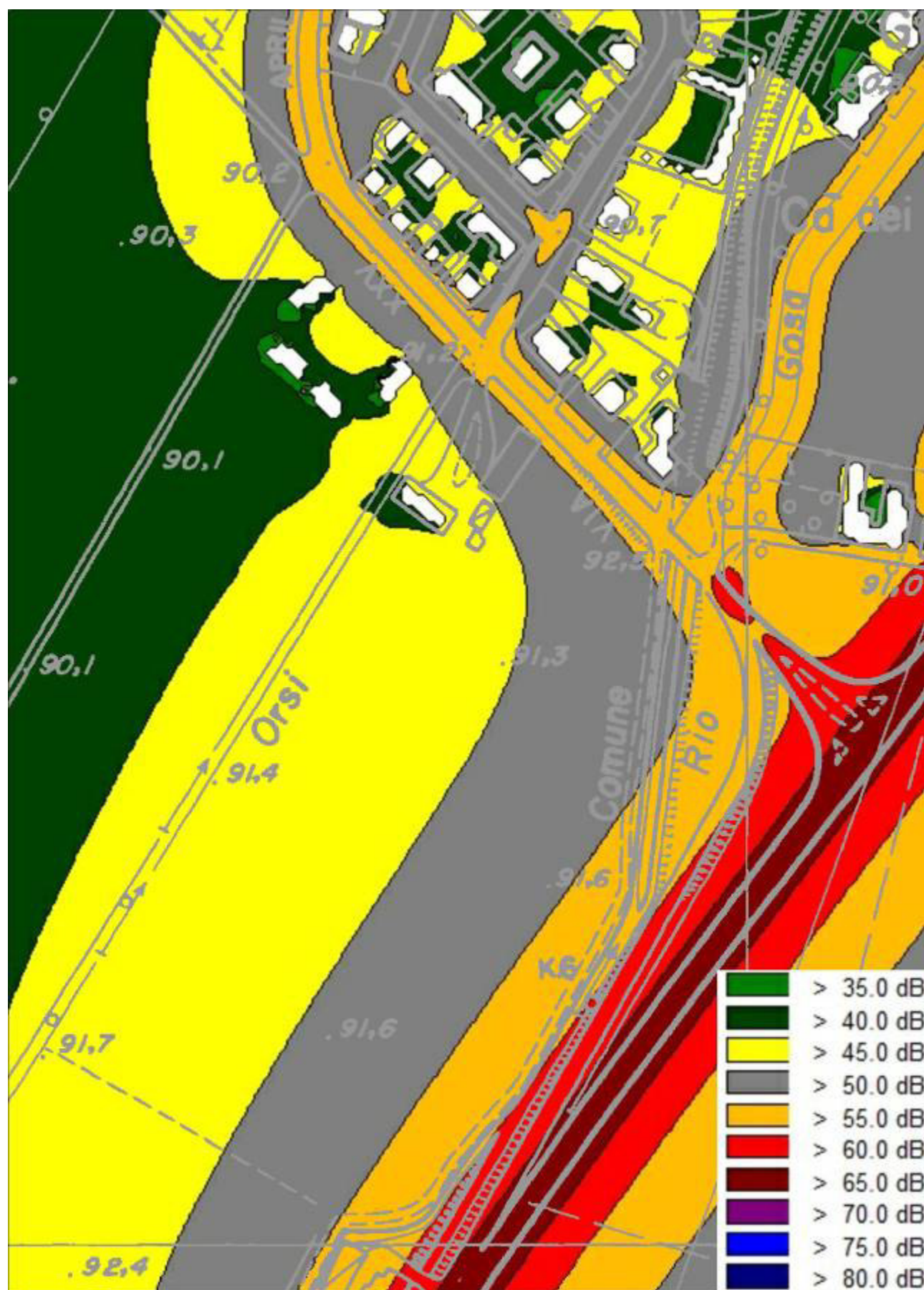


Figura 4.2: Mappa acustica nel periodo diurno nell'ambito del PUA – scala 1:2.000

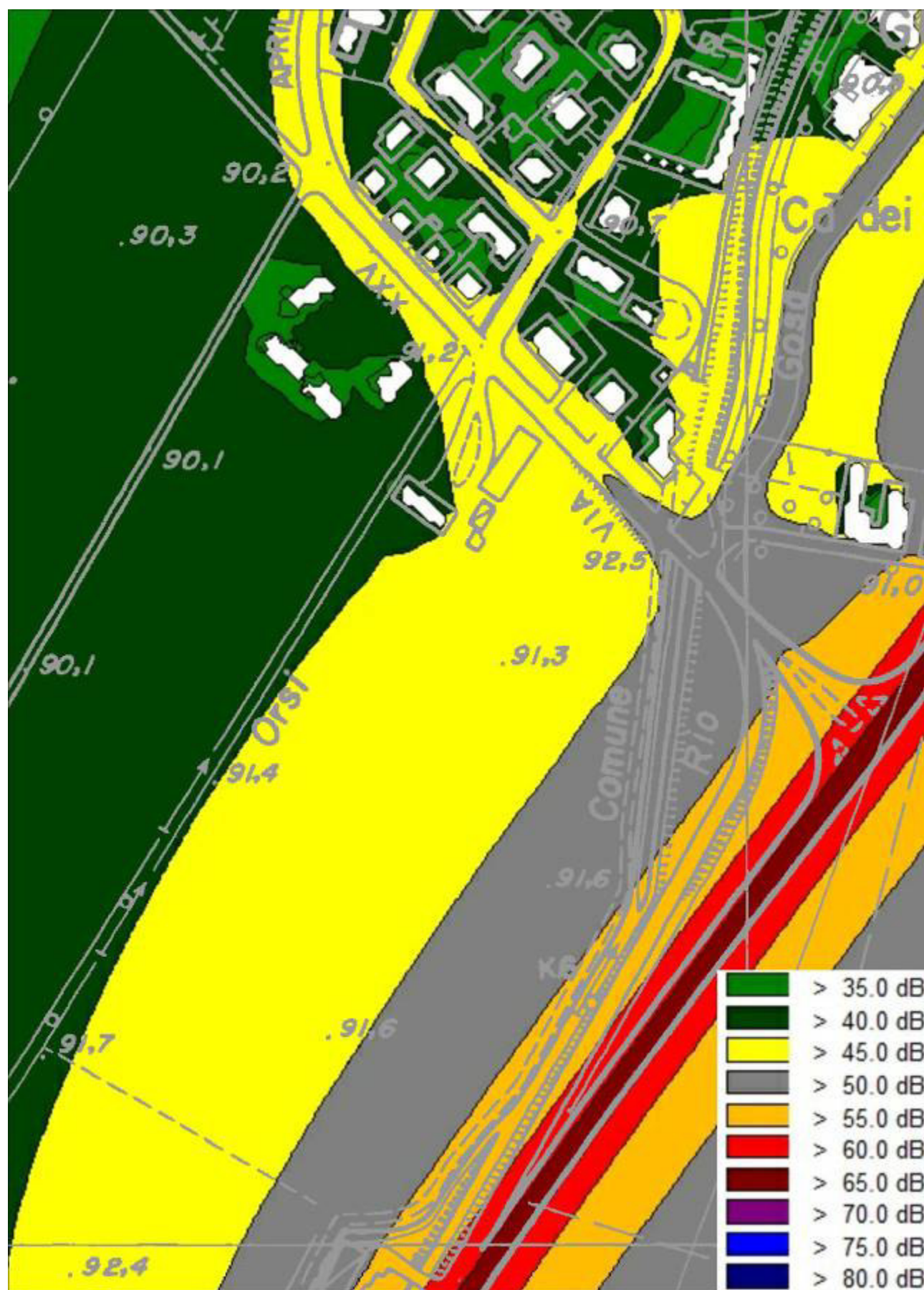


Figura 4.3: Mappa acustica nel periodo notturno nell'ambito del PUA – scala 1:2.000

5. CONCLUSIONI

Rilevato che ARP Ae con provvedimento 9018 del 18/09/2015 ha dato parere sfavorevole alla variante alla zonizzazione acustica relativa alla lottizzazione "La Pezza" sono possibili le seguenti conclusioni e prescrizioni:

1. il cambio di destinazione urbanistica con area residenziale è sostanzialmente conforme ai livelli di pressione sonora rilevati e alla classificazione acustica vigente;
2. gli attuali livelli d'immissione acustica determinati nel corso delle registrazioni alle stazioni fonometriche rispettano la classe III definita dal Piano di Classificazione Acustica;
3. i lotti 5, 6, 7 e 10 sono però inseriti nella classe II di progetto e con tale classificazione esiste una incompatibilità dei livelli d'immissione nel periodo notturno;
4. il conflitto acustico può essere risolto con la realizzazione di barriere o dune da realizzare in corrispondenza dei lotti sopra menzionati;
5. si evidenzia che nel presente documento non sono stati calcolati i requisiti acustici passivi ai quali le nuove unità abitative dovranno sottostare, in ottemperanza al DPCM del 05/12/1997.

ALLEGATO A – RIFERIMENTI LEGISLATIVI

A1- Definizioni

I termini tecnici, utilizzati nel presente documento, derivano dall'art. 2 della Legge n. 447 del 26/10/1995 e nell'allegato A del DPCM 01/03/1991.

- 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.
- Valori limite d'emissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.
- Valori limite d'immissione: il valore massimo di rumore che può essere emesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.
- Valori d'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 Legge n. 447.
- 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.

A2 - D.P.C.M. 01/03/1991

Il 01/03/1991 è stato emanato il D.P.C.M. dal titolo "Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"; nell'allegato "A" al D.P.C.M. citato sono sancite le modalità di misura del livello sonoro (quantificato in modo univoco tramite il Livello di Pressione Sonora Continuo Equivalente Ponderato "A", L_{AeqT}) e le penalizzazioni nel caso di rumori con componenti impulsive o tonali.

Nell'allegato "B" sono invece riportati i limiti massimi di rumorosità ammessa in funzione della destinazione d'uso del territorio (v. Tab. All. A1).

Tabella All. A1 – Classi di destinazione d'uso del territorio comunale.

Classe	Denominazione	Descrizione
<i>Classe I</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.
<i>Classe II</i>	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali
<i>Classe III</i>	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
<i>Classe IV</i>	Aree d'intensa attività umana	Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie
<i>Classe V</i>	Aree prevalentemente industriali	Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità d'abitazioni
<i>Classe VI</i>	Aree esclusivamente	Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da

	industriali	attività industriali e prive d'insediamenti abitativi
--	-------------	---

Tabella All. A2 – Valori limite di immissioni validi in regime definitivo.

Classe	Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti (dBA)		Limiti differenziali (dBA)	
		notturno	diurno	notturno	diurno
I	Aree particolarmente protette	40	50	3	5
II	Aree prevalentemente residenziali	45	55	3	5
III	Aree di tipo misto	50	60	3	5
IV	Aree di intensa attività umana	55	65	3	5
V	Aree prevalentemente industriali	60	70	3	5
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70	-	-

L'applicabilità dei limiti suddetti è subordinata alla zonizzazione del territorio (v. Tab. All. A1), che compete ai singoli Comuni. In attesa che essi provvedano a tale incombenza, valgono comunque limiti provvisori basati sulla zonizzazione urbanistica (v. Tab. All. A3).

Tabella All. A3 – Valori limite di immissione validi in regime transitorio.

Zonizzazione	Limiti assoluti (dBA)		Limiti differenziali (dBA)	
	notturno	diurno	notturno	diurno
A (art.2 DM 02/04/1968)	55	65	3	5
B (art.2 DM 02/04/1968)	50	60	3	5
Altre (tutto il territorio)	60	70	3	5
Esclusivamente industriali	70	70	-	-

Le aree residenziali di completamento sono usualmente classificate in zona B, mentre i centri storici in zona A.

Va tuttavia precisato che una lettura pedissequa del testo del D.P.C.M. citato porta ad escludere l'applicabilità dei limiti provvisori alle sorgenti mobili, giacché il testo della norma recita testualmente: *"In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella 1, si applicano **per le sorgenti sonore fisse** i seguenti limiti di accettabilità: etc. etc."*

Tuttavia la nuova Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico, di cui si riferisce in un successivo paragrafo, ha modificato in maniera definitiva questo punto, perché include esplicitamente le infrastrutture di trasporto fra le sorgenti sonore fisse.

Va infine precisato che, a livello di misurazione del rumore ambientale, il D.P.C.M. distingue chiaramente fra sorgenti sonore fisse e mobili. Per queste ultime il Livello Equivalente va misurato (o calcolato) relativamente all'intera durata del periodo di riferimento considerato (diurno e notturno), mentre per le sorgenti fisse la misura va limitata all'effettiva durata del fenomeno rumoroso.

Oltre ai limiti assoluti, di cui si è ampiamente riferito sopra, il D.P.C.M. 1 marzo 1991 prevede anche limiti di tipo differenziale: nessuna sorgente sonora **specificata** può portare ad un innalzamento della rumorosità superiore a 5 dB diurni e 3 dB notturni, misurati **negli ambienti abitativi**, a finestre aperte. Normalmente si assume che, sebbene a rigore tale verifica andrebbe effettuata all'interno delle abitazioni, il rispetto del limite differenziale verificato all'esterno degli edifici sia garanzia sufficiente anche per il rispetto di tale limite all'interno.

In base alle definizioni riportate nell'allegato A al D.P.C.M. si evince che il criterio differenziale può essere applicato solo a specifiche sorgenti disturbanti, e non alla "rumorosità d'insieme" in un certo sito. L'applicabilità del criterio differenziale al rumore da traffico stradale è stata dunque ampiamente contestata, e sicuramente non può essere sostenuta in termini assoluti (confrontando cioè il rumore rilevato in presenza di traffico con quello che si ha in completa assenza dello stesso), anche e soprattutto perché considerando il traffico stradale nel suo insieme viene a mancare la **specificata individuazione delle sorgenti** che è invece chiaramente richiesta dal D.P.C.M..

A3 - Legge 447 del 4/11/1995

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico, è stata approvata dalla Camera dei Deputati il 25 maggio 1995 e, con modifiche molto limitate, dalla Commissione Ambiente del Senato il 26 luglio 1995. La firma della legge e la conseguente pubblicazione sulla G.U. sono datate rispettivamente 25 ottobre 1995 e 4 novembre 1995.

La legge, sebbene pienamente operativa soltanto dopo l'emanazione di tutti i previsti decreti attuativi, introdusse, sin dalla sua emanazione, alcune rilevanti innovazioni al quadro legislativo, chiarendo soprattutto determinati punti lasciati nel vago dal D.P.C.M. 1 marzo 1991.

I decreti attuativi avrebbero dovuto essere emanati tutti entro due anni dall'entrata in vigore della Legge Quadro, ed invece, a 6 anni dall'entrata in vigore, ne sono stati emanati solo poco più della metà. Mancano, in particolare, quelli relativi al rumore da traffico stradale. Sono pertanto qui illustrati i punti maggiormente rilevanti della Legge Quadro:

- L'art. 1 riporta le finalità della legge;
- L'art. 2 contiene le definizioni dei termini. In particolare, il comma c) definisce come sorgenti sonore **fisse**: *...le infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali, marittime, industriale, artigianali, agricole*;
- L'art. 3 definisce le competenze dello Stato.
- L'art. 4 definisce le competenze delle Regioni: entro il termine di 1 anno, esse debbono emanare una legge regionale sulla classificazione del territorio in zone secondo il D.P.C.M. 1 marzo 1991; in tale legge regionale deve essere previsto esplicitamente il divieto di far confinare aree con limiti di rumorosità diversi di più di 5 dB(A), anche se appartenenti a comuni diversi. Inoltre devono

essere precisati modalità, sanzioni e scadenze per l'obbligo di classificazione del territorio per i comuni che adottano nuovi strumenti urbanistici generali o particolareggiati;

- L'art. 5 definisce le competenze delle Provincie;
- L'art. 6 definisce le competenze dei Comuni: essi sono tenuti ad adeguare entro 1 anno i regolamenti locali di igiene e sanità o di polizia municipale, in modo da renderli conformi alla Legge Quadro;
- L'art. 7 definisce i piani di risanamento acustico; tale articolo prevede anche che entro 2 anni, e successivamente con cadenza biennale, i Comuni con più di 50.000 abitanti siano tenuti a presentare una relazione sullo stato acustico del Comune;
- L'art. 8 reca disposizioni in materia d'Impatto Acustico; sono ricondotti entro i limiti di questa legge tutti i procedimenti di V.I.A. resi obbligatori dalla legge 8/7/86 n. 349, dal D.P.C.M. 10/8/88 n. 377 e dal D.P.C.M. 27/12/88; in ogni caso deve essere fornita al Comune una relazione di Impatto Acustico relativa alla realizzazione, modifica o potenziamento delle seguenti opere:
 - a) aeroporti, eliporti, aviosuperfici;
 - b) strade ed autostrade di ogni ordine e grado, escluse le interpoderali o private;
 - c) discoteche;
 - d) impianti sportivi e ricreativi;
 - e) ferrovie ed altri sistemi di trasporto su rotaia;

va poi notato che è richiesto uno studio di compatibilità acustica anche come allegato alla richiesta di licenza edilizia, per quegli edifici situati in prossimità delle opere di cui ai precedenti punti a), b) e c) (restano dunque escluse le ferrovie!). In pratica, però, la relazione di compatibilità acustica è richiesta quasi ovunque, basta che ci sia una strada comunale nei dintorni;

- L'art. 9 riguarda ordinanze contingibili ed urgenti;
- L'art. 10 riguarda le sanzioni amministrative previste: il comma 5 di tale articolo stabilisce che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, ivi comprese le autostrade, nel caso di superamento dei valori limite vigenti, hanno l'obbligo di presentare entro 6 mesi al Comune competente territorialmente piani di contenimento ed abbattimento del rumore; essi debbono indicare tempi di adeguamento, modalità e costi e sono obbligati ad impegnare, in via ordinaria, una quota fissa non inferiore al 5% dei fondi di bilancio previsti per le attività di manutenzione e di potenziamento delle infrastrutture stesse per l'adozione di interventi di contenimento ed abbattimento del rumore;
- L'art. 11 prevede 4 Regolamenti d'Esecuzione, che saranno emanati entro 1 anno mediante appositi D.P.R., sulla disciplina dell'inquinamento acustico prodotto dalle specifiche sorgenti: stradali, ferroviarie, marittime ed aeree;
- L'art. 12 limita il volume dei messaggi pubblicitari tele o radio trasmessi;

- L'art. 13 regola i contributi delle Regioni agli enti locali;
- L'art. 14 regola le attività di controllo;
- L'art. 15 riguarda il regime transitorio: fino all'emanazione dei Regolamenti di Esecuzione di cui all'art. 11, si applica il D.P.C.M. 1 marzo 1991, fatta eccezione per le infrastrutture di trasporto, limitatamente al disposto di cui agli art. 2, comma 2, e 6, comma 2; ciò significa che il criterio differenziale non va applicato alle infrastrutture di trasporto (strade, ferrovie, aeroporti); esse tuttavia, essendo state comprese esplicitamente nella definizione di sorgenti fisse, sono comunque soggette ai limiti assoluti provvisori, che in determinati casi possono risultare più restrittivi dei limiti definitivi derivanti dalla zonizzazione acustica;
- L'art. 16 riguarda l'abrogazione di norme in conflitto con la Legge Quadro;
- L'art. 17 definisce l'entrata in vigore della legge: 60 giorni dopo la pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale.

A4 - D.P.C.M. 14 novembre 1997

Sulla G.U. n. 280 del 1/12/1997 è stato pubblicato il DPCM del 14/11/1997, che sostituisce ed integra il "precedente" DPCM 01/03/1991, stabilendo i nuovi limiti assoluti e differenziali di rumorosità vigenti sul territorio, nonché i criteri d'assegnazione delle classi (che restano sostanzialmente gli stessi già visti).

Le principali novità del nuovo DPCM sono le seguenti:

- si definiscono per ciascun tipo di sorgente sonora due diversi limiti, detti di emissione e di immissione; i primi rappresentano il rumore prodotto nel punto recettore dalla sola sorgente in esame, mentre i secondi costituiscono la rumorosità complessiva prodotta da tutte le sorgenti (quello che nel DPCM 1 marzo 1991 era chiamato "rumore ambientale"); si osservi come queste definizioni risultino in parziale contrasto sia con la stessa Legge Quadro, sia con analoghe definizioni esistenti in normative di altri paesi: ad es., in Germania si definisce Livello di Immissione il rumore prodotto dalla singola sorgente sonora nel punto ricettore, mentre si definisce Livello di Emissione il rumore prodotto ad una distanza fissa normalizzata di 25 m dalla singola sorgente; il livello sonoro complessivo, prodotto da tutte le sorgenti, si chiama ancora rumore ambientale; anche la Legge Quadro suggerisce una definizione analoga, sebbene non sufficientemente specifica;
- i limiti di immissione sono gli stessi già indicati dal DPCM 1 marzo 1991 (v. Tab. All. A1), così come la definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio; in attesa che i comuni provvedano all'attribuzione di tali classi, si adottano i limiti provvisori previsti dal DPCM 1 marzo 1991;

- i limiti di emissione sono riportati in Tab. All. A4, in funzione della classe di destinazione d'uso del territorio, e sono in pratica sempre inferiori di 5 dB rispetto ai relativi limiti di immissione; per esempio, se si ipotizza di trovarsi in una zona di classe IV (lim. diurno 65 dBA), una singola sorgente sonora non può superare (da sola) i 60 dB(A), mentre l'assieme di tutte le sorgenti sonore non può superare i 65 dB(A); non è chiaro tuttavia a che distanza dalla sorgente sonora stessa dovrà essere effettuata la verifica del limite d'emissione;

Tabella All. A4 – Valori limite di emissione validi in regime definitivo.

Classe	Classi di destinazione d'uso del territorio	Limiti assoluti di emissione (dBA)	
		notturno	diurno
I	Aree particolarmente protette	35	45
II	Aree prevalentemente residenziali	40	50
III	Aree di tipo misto	45	55
IV	Aree di intensa attività umana	50	60
V	Aree prevalentemente industriali	55	65
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

- sono ribaditi i valori limite differenziali di immissione di 5 dB diurni e 3 dB notturni, validi all'interno delle abitazioni; tali limiti non si applicano nelle zone di classe VI, ed inoltre quando il livello di immissione, misurato a finestre aperte, è inferiore a 50 dB(A) di giorno ed a 40 dB(A) di notte, ovvero quando, a finestre chiuse, tali valori sono inferiori rispettivamente a 35 dB(A) diurni e 25 dB(A) notturni; sulla base di tale affermazione, diventa possibile ipotizzare, nel caso di superamento dei limiti differenziali, non solo di intervenire alla fonte, ma anche di dotare le abitazioni disturbate di serramenti in grado di produrre una sufficiente attenuazione, in modo da rientrare nell'ultimo caso di esenzione previsto; i limiti differenziali non si applicano alle infrastrutture di trasporto, alla rumorosità prodotta in maniera occasionale ed estemporanea (feste, schiamazzi, litigi, etc.) e dai servizi ed impianti a servizio comune dell'edificio disturbato stesso (ascensore, centrale termica).
- le norme transitorie non stabiliscono limiti d'emissione validi fino all'adozione da parte dei comuni della suddivisione in zone del relativo territorio comunale; sembra pertanto che gli stessi entrino in vigore solo dopo che è stata effettuata la zonizzazione acustica;
- alcuni punti oscuri del DPCM sono chiariti dal successivo decreto sulla strumentazione e tecniche di misura (D.M. Amb. 16/3/1998).

A5 - D.P.C.M. 3 dicembre 1997

Il D.P.C.M. del 03/12/1997 è uno dei decreti attuativi della Legge Quadro, avente per titolo "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici". In sostanza si tratta di un dispositivo molto semplice, che fissa la prestazioni minime in termini di isolamento al rumore aereo fra unità abitative

adiacenti R_w , dell'isolamento di facciata $D_{2m,nT,w}$, del livello normalizzato di calpestio su solai separanti unità abitative diverse $L_{n,w}$, nonché del rumore massimo prodotto dagli impianti tecnologici a funzionamento saltuario L_{ASmax} e continuo L_{Aeq} , sempre con riferimento agli effetti nelle unità abitative adiacenti quella in cui sono installati.

I requisiti sono variabili in funzione delle destinazioni d'uso dei locali, definiti nella seguente Tab. All. A5

Tabella All. A5 – Classificazione degli ambienti abitativi.

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

I valori dei parametri acustici da rispettare sono riportati nella seguente Tab. All. A6.

Tabella All. A6 – Requisiti acustici passivi degli edifici, dei loro componenti e degli impianti tecnologici.

Categorie	Parametri				
	R_w	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{ASmax}	L_{Aeq}
1. D	55	45	58	35	25
2. A, C	50	40	63	35	35
3. E	50	48	58	35	25
4. B, F, G	50	42	55	35	35

Si deve osservare che i valori numerici delle prime due colonne della precedente Tab. 6 sono minimi, perciò è auspicabile avere situazioni di maggiore protezione, mentre le successive tre colonne riportano dei massimi, che non debbono essere superati.

Per maggior chiarezza, sono descritte le 5 grandezze atte a quantificare la prestazione acustica degli edifici, richiamando le relative norme UNI per la definizione e le modalità di misura:

- Isolamento acustico normalizzato – da misurare su pareti divisorie cieche di unità abitative confinanti – requisito minimo da garantire per edifici di civile abitazione $R_w > 50$ dB;

- Isolamento normalizzato di facciata – da misurare su facciate con serramenti rivolte all'esterno dell'edificio - requisito minimo per edifici di civile abitazione $D_{2m,nT,w} > 48$ dB;
- Livello normalizzato di calpestio – da misurare su solai divisori di unità abitative diverse – requisito minimo per edifici di civile abitazione $L_{n,w} < 63$ dB;
- Livello massimo Slow, ponderato "A", del rumore prodotto da impianti a funzionamento discontinuo - requisito minimo per edifici di civile abitazione $L_{ASmax} < 35$ dB;
- Livello equivalente ponderato "A" del rumore prodotto dagli impianti a funzionamento continuo - requisito minimo per edifici di civile abitazione $L_{Aeq} < 25$ dB.

E' ovvio che tutti gli edifici realizzati dopo l'entrata in vigore del decreto siano progettati e realizzati con idonei accorgimenti costruttivi e soluzioni tipologiche tali da garantire il rispetto dei limiti prestazionali di cui sopra. Nel caso tali valori non siano raggiunti, potrà essere negata l'abitabilità o l'agibilità dell'edificio, ovvero potranno essere negate le autorizzazioni per l'esercizio d'attività produttive o commerciali.

Non è chiaro tuttavia se il rispetto dei limiti prestazionali debba essere dimostrato (o garantito) anche in sede di domanda di concessione edilizia, perché l'ottenimento dei risultati voluti dipende solo parzialmente dalle soluzioni progettuali definite in tale sede, ed in misura ben maggiore dalle tecniche esecutive delle strutture e degli impianti.

A6 - D.M.Amb. 16 marzo 1998

Il D.M. del 16/03/1998 ha sostituito l'allegato "A" al DPCM 1 marzo 1991 ed ha introdotto numerose innovazioni e complicazioni alle tecniche di rilievo.

Le complicazioni riguardano in particolare la definizione e la modalità di rilevamento dei fattori di penalizzazione per presenza di componenti impulsive, tonali e di bassa frequenza, che fortunatamente però non si applicano al rumore generato dai mezzi di trasporto. Non si riferisce pertanto qui in merito a tali complesse problematiche.

Per quanto riguarda il rilevamento del rumore prodotto dal traffico stradale, il decreto prevede un rilevamento in continuo per una settimana, con memorizzazione dei livelli equivalenti ponderati "A" ogni ora, e calcolo a posteriori del livello equivalente medio del periodo diurno e notturno. Non è prevista né l'analisi statistica del rumore, né il tracciamento di profili temporali con risoluzione inferiore all'ora. A parte dunque la necessità di protrarre il rilevamento per un'intera settimana (cosa giustificabile in alcuni casi, ma non certo in tutti), questa nuova normativa prevede un rilevamento molto semplice, attuabile anche con strumentazione di costo molto basso.

A7 - D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004

Il D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004 è uno dei decreti attuativi della Legge Quadro, avente per titolo "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".

Tale decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore avente origine dall'esercizio delle infrastrutture stradali, nonché l'estensione delle cosiddette "fasce di pertinenza" circostanti le infrastrutture stradali medesime.

All'art. 4 sono dettati i limiti d'immissione per infrastrutture stradali di nuova realizzazione; in proposito il proponente dell'opera è subordinato all'individuazione dei corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio d'ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo. Nella seguente Tab. All. A7 sono riportati i valori limite d'immissione.

Tabella All. A7 - Valori limite d'immissione e fasce di pertinenza per le strade di nuova realizzazione (per le scuole vale il solo limite diurno).

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo Dm6.11.01 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	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 comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale	-	30				

All'art. 5 sono dettati i limiti d'immissione per le Strade esistenti e assimilabili, ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti. I valori limite di immissione indicati nella successiva Tab. 8 devono essere conseguiti mediante un'attività pluriennale di risanamento, di cui al D.M.Amb del 29/11/2000.

Per le infrastrutture di nuova realizzazione in affianca mento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti, i limiti di immissione indicati nella successiva Tab. All. A8 si applicano a partire dalla data di entrata in vigore del D.P.R. n. 142 del 30 marzo 2004, fermo restando che il relativo impegno economico per le opere di mitigazione è da computarsi nell'insieme degli interventi effettuati nell'anno di riferimento del gestore. In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere

attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura, con le modalità di cui all'articolo 3, comma 1, lettera i), e dall'articolo 10, comma 5, della legge 26 ottobre 1995, n. 447.

All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della citata legge n.447 del 1995.

Tabella All. A8 - Valori limite d'immissione e fasce di pertinenza per Strade esistenti e assimilabili, ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti (per le scuole vale il solo limite diurno).

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Sottotipi a fini acustici (secondo norme Cm 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)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e 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 Dpcm in data 14 novembre 1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6, comma 1, lettera a) della legge n. 447 del 1995			
F - locale	-	30				

All'Articolo 6 è indicato che il rispetto dei limiti nelle fasce di pertinenza delle infrastrutture, riportati nelle precedenti Tab. 7 e 8, e il rispetto dei valori stabiliti nella Tabella C del D.P.C.M. del 14/11/1997, al di fuori delle stesse fasce di pertinenza, deve essere verificato in facciata degli edifici ad 1 metro di distanza ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione, nonché dei ricettori. I citati valori limite qualora non fossero tecnicamente conseguibili, seconde valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale, si dovrà vagliare l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori. In particolare deve essere assicurato il rispetto di 35 dBA (Leq notturno) per ospedali, case di cura e

case di riposo, di 40 dBA (Leq notturno) per tutti gli altri ricettori a carattere abitativo e di 45 dBA (Leq diurno) per le scuole, valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento. Per i ricettori inclusi nelle fasce di pertinenza acustica delle infrastrutture devono invece essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

All'Articolo 8 si definisce che gli interventi di risanamento acustico, nel caso di infrastrutture stradali esistenti (quelle effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del D.P.R. n. 142/2004), sono a carico del titolare della concessione edilizia o del permesso di costruire, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del D.P.R. n. 142/2004. Si dichiara inoltre che gli interventi di risanamento acustico sono sempre a carico del titolare della concessione edilizia o del permesso di costruire, per le strade di nuova realizzazione, ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti, se rilasciata dopo la data di approvazione del progetto definitivo dell'infrastruttura stradale medesima.

A8 - D.G. della Regione Emilia Romagna n. 2002/45 del 21/1/2002

Il D.G. della Regione Emilia Romagna 2002/45 del 21/1/2002 " *Criteri per il rilascio delle autorizzazioni per particolari attività ai sensi dell'art. 11, comma 1, della L.R. del 09/05/2001, n. 15 recante disposizioni in materia d'inquinamento acustico*", detta gli indirizzi agli Enti locali per il rilascio, da parte degli enti locali, delle autorizzazioni comunali in deroga ai limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile qualora comportino l'impiego di sorgenti sonore o effettuino operazioni rumorose.

In particolare per cantieri edili, stradali ed assimilabili sono previste le seguenti norme:

- all'interno dei cantieri edili, stradali ed assimilabili, le macchine in uso dovranno operare in conformità alle direttive CE in materia d'emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto, così come recepite dalla legislazione italiana;
- all'interno degli stessi dovranno comunque essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnici e gestionali al fine di minimizzare l'impatto acustico verso l'esterno;
- le attività dei cantieri edili, stradali ed assimilabili devono essere eseguite nei giorni feriali dalle ore 7.00 alle ore 20.00; le lavorazioni particolarmente disturbanti (ad es. escavazioni e demolizioni, ecc.) e l'impiego di macchinari rumorosi (ad es. martelli demolitori, flessibili, betoniere, seghe circolari, gru, ecc.) deve essere svolto nei giorni feriali dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00;

- negli orari in cui è consentito l'impiego di macchinari rumorosi non dovrà mai essere superato il valore limite di $L_{Aeq} = 70$ dBA rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi; ai cantieri per opere di ristrutturazione o manutenzione straordinaria di fabbricati si applica il limite di $L_{Aeq} = 65$ dBA misurato nell'ambiente disturbato a finestre chiuse;
- le attività nei cantieri edili, stradali ed assimilabili, se avvengono nei limiti di orario e di rumore di cui sopra devono essere oggetto di preventiva comunicazione da rendersi contestualmente alla comunicazione d'inizio lavori; in tale comunicazione deve essere specificato: *"L'attivazione di macchine rumorose e l'esecuzione di lavori rumorosi saranno effettuate nel rispetto dei limiti di orario, giorni feriali dalle ore 8.00 alle ore 13.00 e dalle ore 15.00 alle ore 19.00, e nel rispetto dei limiti di emissione sonora di $L_{Aeq} = 70$ dBA, rilevato in facciata ad edifici con ambienti abitativi"*;
- se le attività nei cantieri edili, stradali ed assimilabili, non avvengono nei limiti di orario e di rumore di cui sopra è obbligatorio richiedere specifica autorizzazione in deroga, nei tempi utili per l'ottenimento dell'autorizzazione medesima;
- l'autorizzazione in deroga può essere rilasciata, previa acquisizione del parere di ARPA entro 30 giorni dalla richiesta.

A9 - Direttiva Regionale 673/2004

La Direttiva Regionale 673/2004 riguarda i Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione d'impatto acustico e della valutazione del clima acustico ai sensi della LR 9 maggio 2001, n. 15 recante 'Disposizioni in materia d'inquinamento acustico'.

All'art. 8 di tale direttiva è considerata la valutazione di clima acustico da redigere nei casi previsti dalla Legge Quadro 447/1995.

La documentazione di valutazione di clima acustico deve contenere:

- a. planimetria aggiornata indicante il perimetro o confine di proprietà e/o attività, le destinazioni urbanistiche delle zone per un intorno sufficiente a caratterizzare gli effetti acustici dell'opera proposta, i ricettori presenti nonché i valori limite fissati dalla classificazione acustica del territorio comunale, ai sensi del DPCM 14/11/1997. In carenza della classificazione medesima, l'individuazione delle classi acustiche dovrà essere desunta dai criteri stabiliti dalla D.G.R. 9 ottobre 2001, n.2053, pubblicata sul B.U.R. della Regione Emilia-Romagna n.155 del 31/10/2001;
- b. la caratterizzazione acustica delle sorgenti sonore nonché le caratteristiche acustiche degli edifici;
- c. le modalità d'esecuzione e le valutazioni connesse ad eventuali rilevazioni fonometriche;
- d. le valutazioni di conformità alla normativa dei livelli sonori dedotti da misure o calcoli previsionali;
- e. la descrizione del modello di calcolo eventualmente impiegato corredata dei dati di input utilizzati;

- f. la descrizione degli eventuali sistemi di mitigazione e riduzione dell'impatto acustico necessari al rispetto dei limiti o valori previsti dalla normativa vigente. In tale caso occorrerà valutare, in modo trasparente, il grado di attenuazione in prossimità dei potenziali ricettori, non escludendo, se del caso, soluzioni progettuali a minor impatto dell'opera proposta.

La documentazione per la valutazione del clima acustico, deve inoltre comprendere:

- a. la descrizione, tramite misure, dei livelli di rumore ambientale presenti nell'area di interesse e del loro andamento nel tempo, con riferimento alle specifiche sorgenti sonore presenti. Detti livelli sonori devono essere valutati in posizioni significative del perimetro esterno che delimita l'area interessata all'insediamento o, preferibilmente, in corrispondenza di eventuali ricettori sensibili previsti e relative pertinenze. Per tale descrizione possono essere utilizzate anche specifiche norme tecniche quali la UNI 9884 e la ISO 1996. Le misure possono altresì essere integrate con previsioni modellistiche con o senza l'ausilio di software dedicati. Per entrambi i casi devono essere comunque esplicitate le metodologie, i calcoli e le procedure adottate;
- b. planimetria dell'intervento edilizio corredata delle destinazioni d'uso dei locali e delle relative pertinenze nonché la disposizione degli impianti tecnologici e dei parcheggi;
- c. le valutazioni e/o le stime dei livelli sonori presenti e/o attesi riferite ai valori limite di immissione sia assoluti, che differenziali, tenuto conto dell'altezza dal suolo degli eventuali ambienti abitativi. Se la compatibilità è ottenuta tramite la messa in opera di sistemi di mitigazione passiva dovranno essere fornite le caratteristiche tecniche di tali sistemi.

A10 - D.G. della Regione Emilia Romagna n. 2001/2053 del 9/10/2001

Il D.G. della Regione Emilia Romagna n. 2001/2053 del 9/10/2001 "*Criteri e condizioni per la classificazione acustica del territorio ai sensi del comma 3 dell'Art. 2 della L.R. n. 15 del 09/05/2001 recante disposizioni in materia di inquinamento acustico*", si propone come strumento operativo e metodologico per le Amministrazioni comunali e risponde alla esigenza di fissare criteri omogenei per la classificazione acustica delle diverse complessità territoriali.

Sono definiti, infatti, i criteri per la classificazione acustica del territorio urbanizzato rispetto allo stato di fatto, nonché di quello urbanizzabile, con riferimento agli aspetti di disciplina d'uso del suolo e delle trasformazioni urbanistiche non ancora attuate.

ALLEGATO B – METODI DI ANALISI DELLO STATO AMBIENTALE

B1 - Descrizione della tecnica di misura fonometrica

La campagna di misura fonometrica si basa su una tecnica chiamata campionamento spazio-temporale. Mediante questa tecnica il valore del livello continuo equivalente L_{Aeq} su periodi medio lunghi non è misurato direttamente, come invece avviene in un rilevamento continuo, bensì è stimato sulla base di una serie di dati rilevati in prefissati intervalli di tempo, solitamente molto brevi rispetto all'intero periodo a cui è riferito il L_{Aeq} .

Nella tecnica di campionamento sono distinti in genere i seguenti periodi temporali, definiti anche nel D.M.Amb. del 16.3.1998:

- Tempo a lungo termine T_L : la cui durata è stabilita in relazione agli obiettivi dell'indagine;
- Tempo di riferimento T_R : individuato all'interno di T_L rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misurazioni; il Decreto distingue inoltre tra tempo di riferimento diurno T_{Rd} (tra le 06 e le 22) e tempo di riferimento notturno T_{Rn} (tra le 22 e le 06), e si ha per cui:

$$\sum_{i=1}^r T_{Rdi} = T_{Ld} \quad \sum_{i=1}^r T_{Rni} = T_{Ln}$$

- Tempo di osservazione T_O : collocato all'interno di ogni singolo tempo T_{Ri} e definibile in uno o più tempi T_O :

$$\sum_{j=1}^o T_{Oj} \leq T_{Ri}$$

- Tempo di misurazione T_M : collocato all'interno di un tempo di ciascun tempo T_{Oj} e vale:

$$\sum_{k=1}^m T_{Mk} \leq T_{Oj}$$

Ad ogni k-esimo intervallo di misura T_{Mk} , di durata t_k , è associato il corrispondente livello equivalente $L_{Aeq, TMk}$. L'ipotesi alla base è che il valore del livello equivalente L_{Aeq} corrispondente all'insieme dei K-esimi livelli misurati $L_{Aeq, TMk}$ coincida con il livello equivalente riferito al tempo di osservazione T_{Oj} contenente i k-esimi tempi T_{Mk} , ossia:

$$L_{Aeq, T_{Oj}} = 10 \log \left[\frac{1}{T_{Mtot}} \cdot \sum_{k=1}^m t_k \cdot 10^{(L_{Aeq, TMk} / 10)} \right]$$

in cui T_{Mtot} è il tempo totale di misurazione contenuto in T_{Oj} pari a:

$$T_{Mtot} = \sum_{k=1}^m t_k$$

dall'insieme dei j-esimi livelli $L_{Aeq,T_{oj}}$ si ricava il livello equivalente riferito al tempo di riferimento T_{Ri} :

$$L_{Aeq,T_{Ri}} = 10 \log \left[\frac{1}{T_{Ri}} \cdot \sum_{j=1}^o t_j \cdot 10^{\left(\frac{L_{Aeq,T_{oj}}}{10} \right)} \right]$$

analogamente si ricava il livello equivalente L_{Aeq,T_L} riferito al tempo di riferimento T_L mediante la relazione:

$$L_{Aeq,T_L} = 10 \log \left[\frac{1}{r} \cdot \sum_{i=1}^r 10^{\left(\frac{L_{Aeq,T_{Ri}}}{10} \right)} \right]$$

In pratica, per ciascuna zona da analizzare, si sceglie una postazione particolarmente rilevante in termini di stretta relazione causa-effetto; in pratica, si sceglie un edificio affacciato sulla viabilità principale, in modo che il microfono rilevi un segnale massimamente correlato con il flusso veicolare e le attività industriali che costituiscono le sorgenti sonore principali.

Utilizzando uno strumento portatile, nel corso delle 24 ore sono eseguiti rilievi "spot", in modo da verificare la distribuzione spaziale del livello sonoro nell'area. Ciascun rilievo "spot" ha una durata tipica di 10 - 15 minuti.

Ipotizzando che la legge di distribuzione spaziale del rumore resti invariata nel corso delle 24 ore, conoscendo il livello della posizione di riferimento negli stessi 10 – 15 minuti in cui si è svolto ciascun rilievo "spot", diventa possibile calcolare per differenza anche il livello equivalente riferito all'intero tempo di riferimento diurno o notturno in ciascuna posizione secondaria, con un errore piuttosto contenuto, soprattutto se si è scelta con cura la postazione di rilievo primario, in modo che il segnale da essa rilevato sia ben correlato con le principali sorgenti di rumore della zona.

B2 - Catena strumentale

La catena strumentale utilizzata per i rilievi fonometrici risponde alle norme IEC 804 e 651 Classe 1 ed è costituita da:

- FONOMETRO: Marca Delta OHM – Modello HD9019 – n. di serie 0109030163;
- TIPOLOGIA: CLASSE 1 secondo le norme IEC n. 651;
- CLASSE 1 secondo le norme IEC n. 804;
- CLASSE 1 secondo le norme IEC n. 225;
- MICROFONO: Marca Delta OHM – Modello MK221 – n. di serie 26885;
- CALIBRATORE: Marca Delta OHM – Modello HD9101 – Tarato: livello 94,0 a 114 dB – Freq. 1000 Hz;

- TARATURA: Calibrazione effettuata dalla ditta Delta OHM – via Marconi, 5 Caselle di Selvazzano (PD).

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali, con cielo sereno ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

All'inizio e al termine delle singole sessioni di rilievi fonometrici si è proceduto a controllare il livello prodotto dal segnale di calibrazione, emesso dal Calibratore Delta OHM HD9101. In nessun caso la differenza tra i livelli misurati all'inizio e alla fine della sessione di misure ha superato i $\pm 0,1$ dB(A). Ciò ci consente di affermare che durante tutta la sessione di misure non si sono verificati shock termici, elettrici, meccanici o di altra natura che abbiano alterato la fedeltà della catena strumentale e quindi di sostenere la validità delle misurazioni effettuate.