

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO

(artt. 31 e 35, L.R. n. 20/2000 – art. 23 NTO POC)

PUA
Piano
Urbanistico
Attuativo

LA QUERCIA



Ambito ANIR02

Comparto 2.1

Primo Stralcio attuativo

Valutazione di Impatto clima/acustico

		PUA Piano Urbanistico Attuativo		La Quercia		
Ambito per Nuovi Insedimenti residenziali		ANIR 02	Comparto	2.1	Stralcio	1°
VALUTAZIONE DI IMPATTO CLIMA/ACUSTICO						
Soggetto Attuatore	Maini Annarita	Energy Trading & Services S.r.l.	Bricchi Agostino		Tavola/ Elaborato n°	
	Merli Massimo	<i>[Signature]</i> La Pellegrina S.r.l.	Maini Claudia			
Progettisti		<i>[Signature]</i> Geom. Angelo Vignola nella Provincia di Piacenza N.° 1034 INGEGNERE VIGNOLA		<i>[Signature]</i> Ing. Graziano Negri degli INGEGNERI Prov. PIACENZA N.° 1305 Dott. Negri Prov. PIACENZA		
SCALA		DATA REDAZIONE		31		
		DATA AGGIORNAMENTO				



Piano Urbanistico Attuativo "la Quercia" nel comune di Castel San Giovanni

"ANIR 2" Stralcio 1
"ANIR 2" globale

Oggetto: Valutazione previsionale di clima acustico

Località via Paganini **CASTEL SAN GIOVANNI**

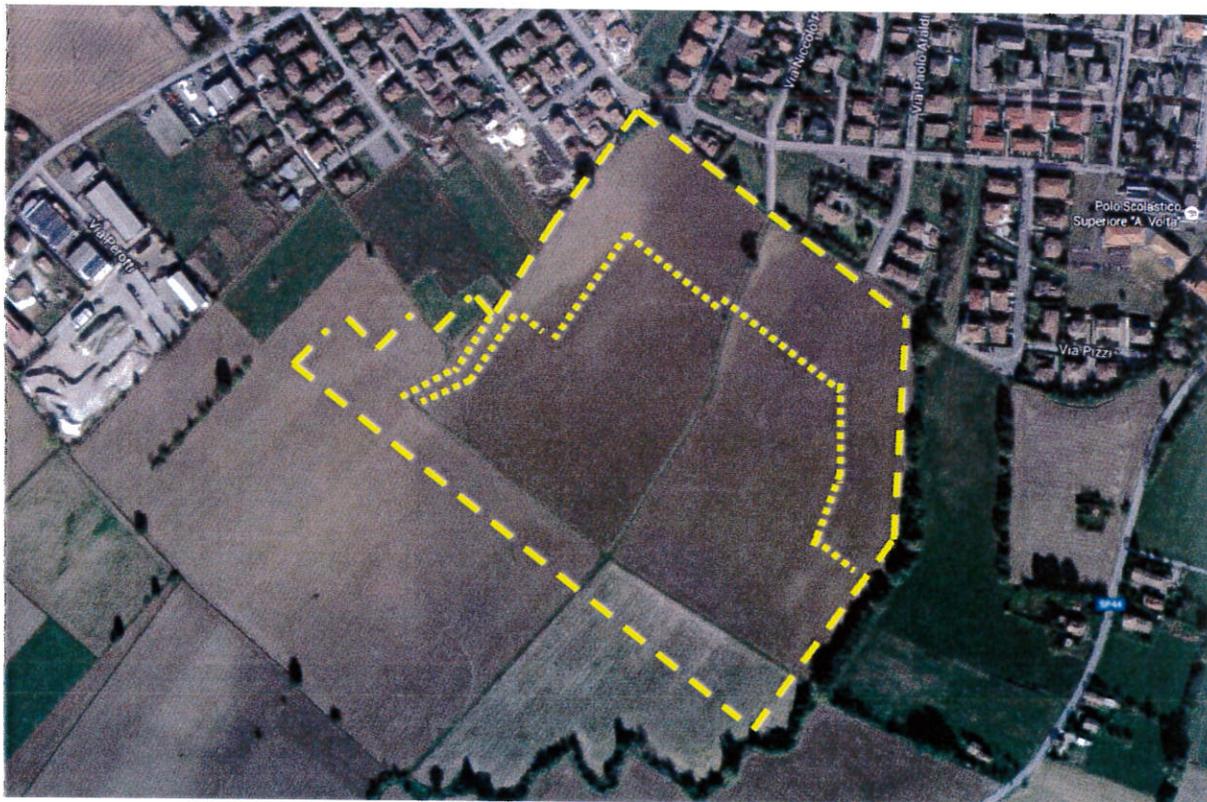
Committenti: **Energy Trading & Services S.r.l** via XX Settembre 132, 29121 PIACENZA
Rappresentante leg. Fausto Maini,
P.IVA 01209450335,
La Pellegrina S.r.L.
Bricchi Agostino
Maini Claudia
Maini Annarita e Merli Massimo

Progettista Geom. Angelo Vignola via Albesani, 2 29017 **CASTEL SAN GIOVANNI**

Consulenza acustica ing. Luigi Montanari via Panini 24A 29122 PIACENZA

Data documento 23 Dicembre 2015

Emilia Romagna
ing. **Luigi Montanari**
Luigi Montanari
Tecnico Competente in Acustica
Prov. PC del. 131 01/02/00



Premessa

Il sottoscritto ing. Luigi Montanari, ha provveduto ad effettuare la valutazione previsionale del clima acustico nell'area interessata dal Piano Urbanistico Attuativo "La Quercia" nella città di Castel San Giovanni (PC).

Tale PUA è per molti aspetti un'iniziativa unitaria ma come realizzazione verrà ripartito in più stralci:

- Il primo stralcio riguarda l'urbanizzazione di una parte a nord (57000 mq su un totale di 246000); tale stralcio ha come onere la realizzazione di un parco in riva al rio Lora.
- Un secondo stralcio (futuro) prevede l'urbanizzazione della restante area. tale stralcio ha come onere la realizzazione di un tratto della futura tangenziale cittadina

La presente relazione tecnica esamina il PUA nel suo complesso e valuta separatamente il rispetto della legge quadro 447/95 e dei relativi decreti per quanto riguarda il 1° ed il 2° stralcio

Pertanto essa costituisce:

- La valutazione di clima acustico per il 1° stralcio
- per il 2° stralcio, la valutazione previsionale di clima acustico conseguente alla costruzione di un tratto di tangenziale (limitato alla lottizzazione progettata).

Tale documento permette al committente (o a chiunque) di prevedere se un insediamento realizzato in un'area ad uso residenziale, che sorgerà in prossimità di fonti rumorose già esistenti, godrà del rispetto (e delle tutele) delle leggi vigenti in materia di inquinamento acustico.

La proposta di PUA riguarda un terreno in cui la proprietà dei lotti sono ripartiti in modo diseguale fra i proponenti.

La ditta Energy Trading & Services S.r.l. rappresentata dal sig. Maini Fausto detiene il maggior numero di lotti ed è indicata come referente per le pratiche burocratiche.

Il sottoscritto fa inoltre presente di essere Tecnico competente in acustica ai sensi della legge 26-4-1995 n°447 art.2 commi 6,7,8 e della legge reg. 21-4-1999 n°3, autorizzato in base alla determinazione 131 del 1-2-2000 del "Dipartimento Politiche di gestione del territorio e tutela Ambiente" della Provincia di Piacenza.

Descrizione dei luoghi

Con riferimento a **Tav.1** possiamo delimitare l'area globale con le seguenti indicazione di confine:

O	ad ovest	abitazioni
S	a sud	futura tangenziale oltre cui vi è terreno agricolo
N	a nord	abitazioni
E	ad est	parco rio Lora oltre cui vi un'area destinata ad essere residenziale

La classificazione da PRG è : C "Zona espansione residenziale"

L'area è sostanzialmente pianeggiante con lieve pendenza in discesa verso il rio Lora

Pertanto volendo sintetizzare una sezione mediana in direzione est-ovest abbiamo

- SP 44 via Montanara (est)
- terreno in discesa accentuata verso il rio Lora
- rio Lora
- terreno in salita lenta ripartito fra
- tratto vicino al rio Lora destinato a parco
- lottizzazione "la Quercia"
- tratto già lottizzato
- via Malvicino (ovest)

Oltre i confini dell'angolo sud ovest c'è un'area artigianale con un deposito per ghiaia.

I confini dell'area 1°stralcio (inclusa nella precedente) sono invece

O	ad ovest	abitazioni
S	a sud	terreno agricolo destinato ad essere residenziale
N	a nord	abitazioni
E	ad est	parco rio Lora oltre cui vi un'area destinata ad essere residenziale

Destinazione dei luoghi

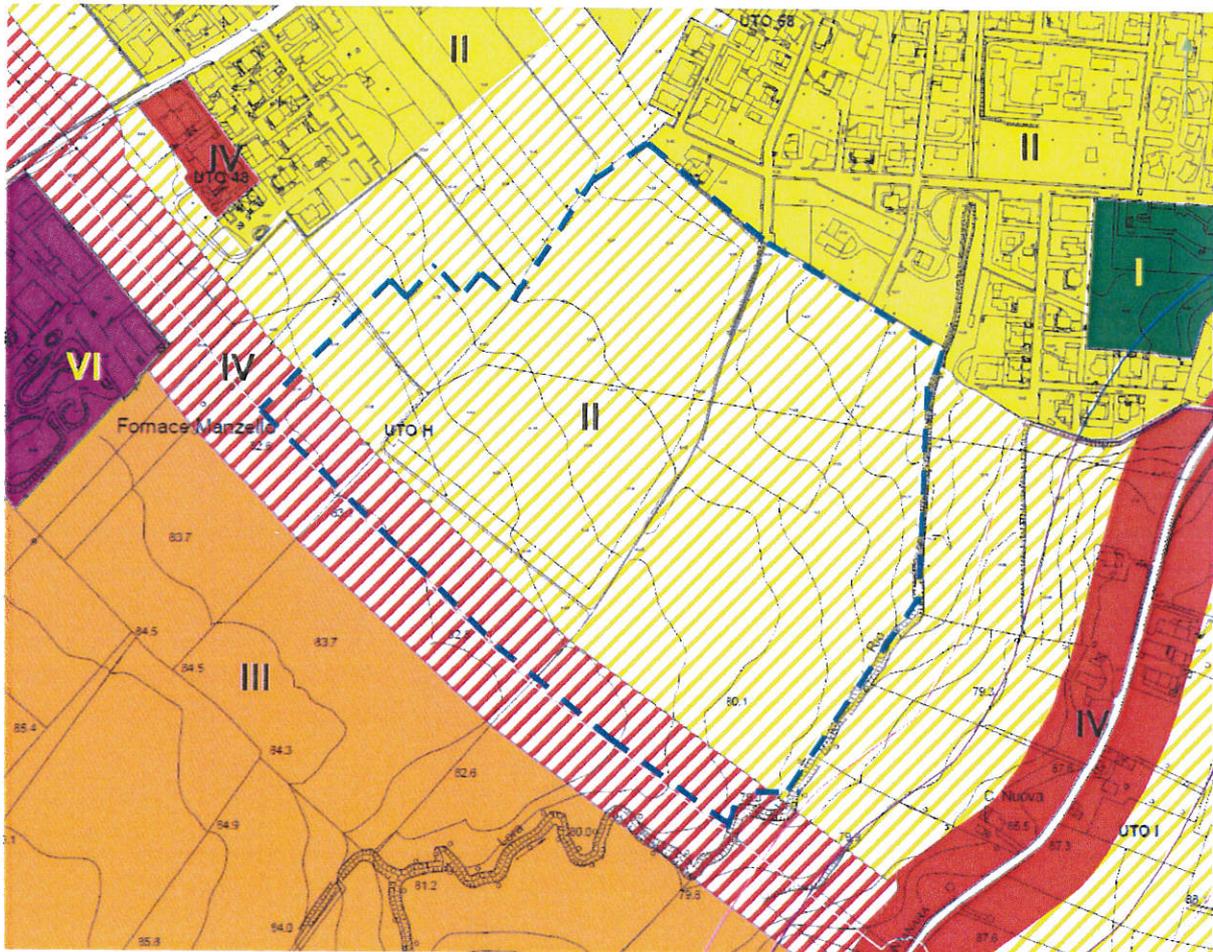
All'interno dell'area è prevista la ripartizione in lotti per abitazioni con le relative strade di accesso. Due strade avranno importanza maggiore

- una strada locale nord-sud continuazione di via Paganini
- un tratto della nuova tangenziale di Castel San Giovanni al confine sud in direzione est-ovest

Il terreno è attualmente coltivato

Tipologia acustica dell'area

Il comune di Castel San Giovanni ha adottato una "Classificazione acustica del territorio per aree omogenee" ai sensi della Legge Quadro 447/95, da cui si ricava per la zona la seguente mappa.



L'area è prevista per una espansione di edilizia residenziale (tratteggiata in giallo) mentre a sud è prevista la realizzazione di un tratto di tangenziale per la città (tratteggiata in rosso)

L'area di lottizzazione si troverà in fregio ad una strada per cui essa sarà legalmente sottoposta a 2 tipi di legislazione acustica:

Tutte le fonti di rumore che non siano il traffico stradale devono rispondere al DPCM 14/11/97 e rispettare quindi i limiti stabiliti dal comune di Castel San Giovanni

La zona è classificata nel seguente modo:

- Una striscia di 50 m in fregio alla futura strada sarà classificata come zona CLASSE IV
- La restante area è classificata come CLASSE II in quanto "area di tipo residenziale".
- La zona industriale di via Perotti è classificata in classe VI

I limiti di immissione sono

	Diurno (6.00-22.00)	Notturmo (22.00-6.00)
Zona IV	65 dBA	55 dBA
Zona II	55 dBA	45 dBA

Rumore da traffico stradale

il rumore da traffico stradale deve rispondere ai limiti fissati dal DPR n° 142 del 30/03/04
In app. 4 sono riportati tali limiti che riguardano il solo rumore proveniente da traffico stradale

La Relazione illustrativa_09072015-113703 alla zonizzazione del Comune definisce con chiarezza la classificazione delle strade esistenti ma non altrettanto quella delle nuove strade.

Detta relazione afferma

Il decreto [DPR 142/04] definisce differenze di estensioni e/o di limiti facendo riferimento alla classificazione delle strade previste dal codice della strada vigente ed a eventuali sottotipi (tipo A: autostrada; tipo B: extraurbana principale; tipo C: extraurbana secondaria con i suoi sottotipi; tipo D: urbana di scorrimento con i suoi sottotipi; tipo E: urbana di quartiere; tipo F: locale).

Prosegue poi con il definire le vie più importanti secondo la logica dettata dalla attuale struttura urbanistica di Castel San Giovanni. Individua quindi le vie di ingresso: SP/R 10 via Emilia SP44 via Montanara (ma non via Malvicino). Classifica come Cb i tratti esterni al centro urbano e come F quelli interni.

Per tali sedi stradali la zona deve essere in classe IV

Conclude poi:

Tutte le strade non espressamente citate ed in esercizio alla data di redazione del presente documento sono da ritenersi classificate nelle categorie E o F previste dal D.P.R n.142 del 30/03/04 . Secondo quanto previsto da tale decreto le strade urbane di quartiere e le strade locali ricadenti nella categoria E ed F sono soggette al rispetto dei limiti di rumore previsti dalla classificazione acustica delle aree in cui sono inserite.

Non esiste quindi una chiara attribuzione per la futura tangenziale gli indizi a disposizione sono:

- Per la tangenziale è prevista da entrambi i lati una fascia in classe IV e questo la parifica per lo meno a via Montanara
- il piano regolatore prescrive che la tangenziale sia costruita secondo la sezione prevista per le strade di classe C

La logica del DPR 142/04 suggerirebbe che la futura tangenziale fosse di classe D "urbana per la connessione di quartieri". Si tratterà di una arteria diversa da quelle esistenti; non di penetrazione ma di connessione trasversale con accessi localizzati in apposite rotonde e non diretti da ogni edificio che si affacci su di essa.

Le diverse interpretazioni combinate con la zonizzazione portano a limiti diversi

- Ipotesi tangenziale in cl. E o F i limiti da rumore stradale da rispettare sono gli stessi della zona
giorno entro 50 m 65 dBA oltre 50 m 55 dBA
notte entro 50 m 55 dBA oltre 50 m 45 dBA
- Ipotesi tangenziale in cl. D i limiti da rispettare sono
giorno entro 100 m 65 dBA oltre 100 m 55 dBA
notte entro 100 m 55 dBA oltre 100 m 45 dBA
- Ipotesi tangenziale in cl. C i limiti da rispettare sono
giorno entro 100 m 70 dBA da 100 a 150 m 60 dBA
notte entro 100 m 65 dBA da 100 a 150 m 55 dBA

La ipotesi in classe D è ritenuta come la più realistica.

Idee alla base della verifica

Possiamo riassumere la normativa da applicare

1° stralcio

Occorre semplicemente verificare se nell'area interessata dal 1° stralcio siano ora rispettati i limiti di immissione stabiliti dalla tab.C del DPCM 14/11/1997

2° stralcio

Occorre prevedere l'immissione di rumore dalla futura tangenziale verso l'area

Facendo riferimento alla mappa di Tav.1 occorre:

- Calcolare in P25 = punto delle costruzioni più vicino alla strada (a 25 m) il rumore da traffico e confrontare i dati ottenuti con i limiti sopra riportati

- Calcolare in P50 = punto delle costruzioni al termine della fascia in classe IV (a 50 m) il rumore da traffico e confrontare i dati ottenuti con i limiti sopra riportati
- Calcolare in P100 = punto delle costruzioni al termine della fascia di pertinenza acustica (a 100 m) il rumore da traffico e confrontare i dati ottenuti con i limiti sopra riportati

I metodi di calcolo saranno descritti in seguito.

Qualora la immissione da rumore dovuto al traffico veicolare superi i limiti di legge, l'onere di bonifica acustica deve essere sostenuto da chi si insedia

Condizione acustica dei luoghi

Anticipando i risultati delle misure si nota che il rumore rilevato nell'area è in generale quello antropico a cui si aggiungono fonti occasionali

Rumore da traffico stradale

Il rumore di fondo che si aggira fra 37 a 40 dBA risente debolmente del traffico della strada per Creta Nella zona ovest (attorno al punto P3) si risente sempre del traffico di via Malvicino

Rumore dovuto ad ogni altra fonte

L'unica zona in cui si possa sentire l'influenza di altre fonti è l'area attorno al punto P3 dove si avvertono rumori provenienti dalla zona artigianale "fornace Manzella" Sono state qui individuate varie ditte Le ditte meccaniche CFF (un raccordiere) ed O.S.RAC (una torneria) poste in via F. Perotti producono emissioni da molature e da presse inferiori comunque a 40-42 dBA di Lfast massimo (immissioni comunque documentate nella rilevazione effettuata nel punto P3 e di cui non si distingue l'origine)

Per il deposito di inerti F.lli Molinari sono state individuate 3 possibili emissioni sonore

- Uno scavatore (irrilevante)
- Un dumper (con emissione rilevata nella registrazione)
- una pala gommata che è stato possibile cogliere solo come Leq durante la durata dell'operazione (documentata come Leq sull'intero periodo di utilizzo; ca 2 min.)

Questo deposito opera solo in tempo di riferimento diurno

Misure

Si tratta di documentare la rumorosità rilevata all'interno dell'area d'insediamento

Sono stati scelti i seguenti punti di misura:

punto P1 questo punto caratterizza il clima acustico della parte nord dell'area ed è influenzato dalle auto che transitano alla fine di via Paganini

punto P2 questo punto caratterizza il clima acustico della parte sud dell'area ed è influenzato dalle auto che transitano su via Montanara.

punto P3 questo punto caratterizza il clima acustico della parte est dell'area ed è influenzato dalle auto che transitano in via Malvicino e dalle emissioni dalla zona artigianale "fornace Manzella"

Si riportano la ripartizione in percentili del livello equivalente di pressione sonora, e le registrazioni ampiezza tempo in periodo diurno. Le misure non sono state ripetute in tempo di riferimento notturno perché i limiti per tale periodo erano già rispettati nelle ore diurne.

Le misure effettuate hanno dato i seguenti risultati.

Punto P1 (misure in dBA)										
Data ora	LAeq	arrotond	Limite	L1	L10	L50	L90	L95	L99	Note
	dBA									
24/11/15 15.27	44.0			57.3	44.8	39.2	37.3	36.7	36.0	
24/11/15 15.37	51.9			59.4	42.9	38.0	36.1	35.9	35.5	moto
24/11/15 15.47	40.0			45.1	41.7	38.5	36.8	36.6	36.2	
24/11/15 15.57	41.8			49.4	43.8	39.9	38.1	37.9	37.5	
LAeq 1h	47.1	47	55/45	56.7	43.4	39.0	36.7	36.3	35.8	Media

Alle 15.37 nel punto P1 la misura è influenzata dal passaggio di uno scooter con la marmitta manomessa
Escludendo digitalmente tale immissione chiaramente anomala abbiamo

Punto P1 senza moto (misure in dBA)										
Data ora	LAeq	arrotond	Limite	L1	L10	L50	L90	L95	L99	Note
	dBA									
24/11/15 15.27	44.0									
24/11/15 15.37	39.8			49.5	40.2	37.8	36.1	35.9	35.4	Moto rimossa
24/11/15 15.47	40.0									
24/11/15 15.57	41.8									
LAeq 1h	40.5	40.5	55/45	49.4	42.6	38.9	36.6	36.3	35.8	Media

Punto P2 (misure in dBA)										
Data ora	LAeq	arrotond	Limite	L1	L10	L50	L90	L95	L99	Note
			Zona II							
24/11/15 16.23	41.5			46.1	43.3	40.9	38.7	38.1	37.8	
24/11/15 16.33	41.3			46.7	42.7	40.8	39.1	38.6	38.1	
24/11/15 16.43	43.5			52.8	45.0	41.3	39.6	39.3	39.0	
24/11/15 16.53	41.4			45.0	42.9	41.1	39.7	39.4	38.7	
LAeq 1 h	42.0	42	55/45	50.1	43.6	41.0	39.2	38.8	38.0	Media

Punto P3 (misure in dBA)										
Data ora	LAeq	arrotond.	Limite	L1	L10	L50	L90	L95	L99	Note
			Zona II							
26/11/15 11.04	42.7			49.4	45.3	41.0	39.2	38.8	38.6	
26/11/15 11.14	40.9			47.0	43.7	39.9	38.0	37.7	37.3	
26/11/15 11.24	41.4			48.6	43.7	38.9	37.8	37.6	37.5	
26/11/15 11.34	42.8			50.8	45.9	39.9	37.9	37.5	37.3	
	42.0	42	55/45	49.4	44.6	39.9	38.0	37.7	37.3	Media

Le misure sono state effettuate per campione in 2 riprese

- In tempo di riferimento diurno
- In tempo di osservazione dalle 11.00 alle 18.00
- Il tempo di misura è indicato caso per caso
- Nei punti P ad una altezza di 1.5 m con microfono free-field
- la temperatura era di 8-12 ° C ed il vento
- assente nel giorno di 3.1 m/s dalla zona della fornace

Le misure sono state svolte con la collaborazione dell' ing. Diego Montanari

1° STRALCIO

risultati

Misurazioni effettuate nel punto P1

Limite diurno	LAeq < 55 dBA
Valore rilevato	LAeq = 40.5 dBA
Limite notturno	LAeq < 45 dBA
Valore rilevato	non sono state effettuate misure in quanto il limite è rispettato anche con le misure effettuate in periodo diurno

Commento ai risultati di misure nel 1° stralcio

Il punto P1 è stato assunto come caratteristico del 1° stralcio

L'unica anomalia riscontrata è dovuta ad uno scooter con silenziatore manomesso che è transitato per due volte in via Paganini. In appendice è riportata anche il grafico con tale fonte eliminata.

I due passaggi fanno passare il valore LAeq (1h) da 40.5 a 47.0 dBA

I livelli di pressione sonora rilevati indicano il rispetto dei limiti di zona sia in tempo diurno che in tempo notturno.

2° STRALCIO

Il secondo stralcio sarà interessato dalle emissioni della tangenziale pertanto occorre prevedere il suo futuro clima acustico

I calcoli sono effettuati con apposito modello di previsione e prevedono la previsione del LPS in tutta l'area ma con precisione in almeno 4 punti (a 4 m. dal suolo)

P25	al limite delle prime case
P50	al limite delle case in classe II
P100	al limite della fascia di pertinenza stradale (ipotesi di strada in classe C o D)
P150	al limite della fascia di pertinenza stradale (ipotesi di strada in classe C)

Imposto lo stesso traffico rilevato in via Montanara
Giorno 140 veicoli leggeri /h + 10 pesanti/h
Notte 50 veicoli leggeri /h

Metodo di previsione

La previsione delle immissioni sonore viene effettuata mediante un software dedicato che ricostruisce un modello della situazione di progetto. Le funzionalità del programma SoundPlan 6.4 sono spiegate in APP.4

Gli stadi della attività sono i seguenti:

- viene creato un modello tridimensionale della configurazione del terreno e del territorio
- vengono regolate le condizioni locali (es. attenuazione terreni e case vicine)
- vengono disposte le strade. Una speciale funzione permette di associare a ciascun tratto di strada il traffico previsto; il programma computa automaticamente l'emissione sonora
- vengono disposti a 4 m dal suolo 10 punti di ascolto presso i punti sensibili (o di controllo)

Il programma elabora le impostazioni iniziali

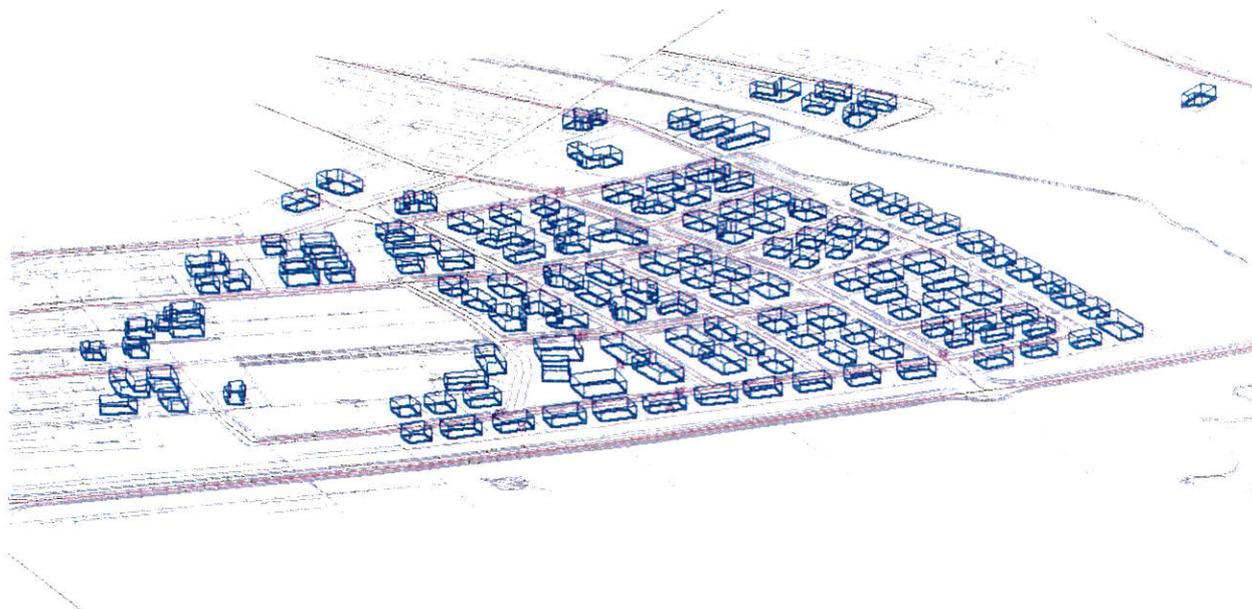
da ogni fonte partono raggi di energia sonora in tutte le direzioni

ogni raggio percorre la sua traiettoria attenuandosi e si riflette (se è il caso) sulle superficie simulate

il programma tiene conto di quanta energia sonora si accumula nei vari punti e calcola per essi il livello di pressione sonora

Il risultato sono presentati nella seguente forma :

- una tabella dei valori di pressione sonora in tutti i punti di ascolto
- una mappa dei livelli di pressione sonora su tutto il territorio con linee isofoniche



Scelta delle condizioni

Base temporale delle rilevazioni

Le fonti sonore sono continue nel tempo e la loro intensità varia solo al variare del numero di transiti
I calcoli si riferiscono a misure orarie

Condizioni atmosferiche

Non viene imposta una direzione prevalente per il vento (che viene impostato a 1 m/s)

Particolarità modello

Per le strade interne alla lottizzazione viene impostato un traffico interno di 4 auto ora di giorno ed una di notte

L'effetto della tangenziale viene valutato sommando a tutti i LPS calcolati un rumore di fondo di LAeq di 40 dBA

Punti di calcolo

Sono posti a 4. M dal suolo

Il traffico

Nella simulazione è stato conteggiato il traffico rilevato in contemporanea su via Montanara

Giorno 10 mezzi pesanti 140 mezzi leggeri/h

Notte 50 mezzi leggeri/h

Risultati

I livelli di pressione sonora calcolati sono i seguenti

LPS in dBA prevedibilmente immessi					
Giorno (10 veic pesanti e 140 leggeri)/h					
		previsione.	limite	Stato ante	Note
P1	Punto 1° stralcio	54.4	55	40	
P2	Punto 2° stralcio centro	57.5	65	40	
P3	Punto 2° stralcio est	60.8	65	40	
P25	al limite delle prime case	60.7	65		
P50	al limite delle case in classe II	53.3	55		
P100	al limite della pertinenza stradale	43.9	55		
P150	al limite della pertinenza stradale	46.7	55		

LPS in dBA prevedibilmente immessi					
Notte (50 leggeri)/h					
		previsione.	limite	Stato ante	Note
P1	Punto 1° stralcio	45.5	45		
P2	Punto 2° stralcio centro	47.0	55		
P3	Punto 2° stralcio est	47.9	55		
P25	al limite delle prime case	47.8	55		
P50	al limite delle case in classe II	42.1	45		
P100	al limite della pertinenza stradale	32.5	45		
P150	al limite della pertinenza stradale	35.4	45		

Valutazione dei risultati

La sola immissione di rumore prevista è quella da traffico stradale, Con la tangenziale l'immissione dalla zona industriale diventa ancor più irrilevante

I punti P25 e P50 sono a vista diretta della strada pertanto sono quelli soggetti integralmente a rumore da traffico

Qualora si voglia diminuire l'immissione nei punti P25 e P50 è possibile introdurre barriere stradali nella fascia di terreno più vicina alla sede stradale

E' stato imposto il traffico rilevato in contemporanea su via Montanara di giorno.

Anche nelle strade della lottizzazione è stato imposto un traffico di pochi veicoli leggeri all'ora. Per questo motivo alcuni punti come il P1 di giorno possono avere valori maggiori di altri più vicini alla tangenziale.

CONCLUSIONI

Il clima acustico dell'area dello stralcio 1 è caratterizzato da livelli di pressione sonora entro i limiti caratteristici della zona sia per il periodo diurno che quello notturno .

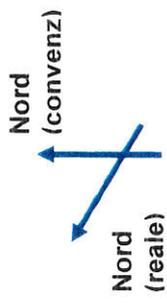
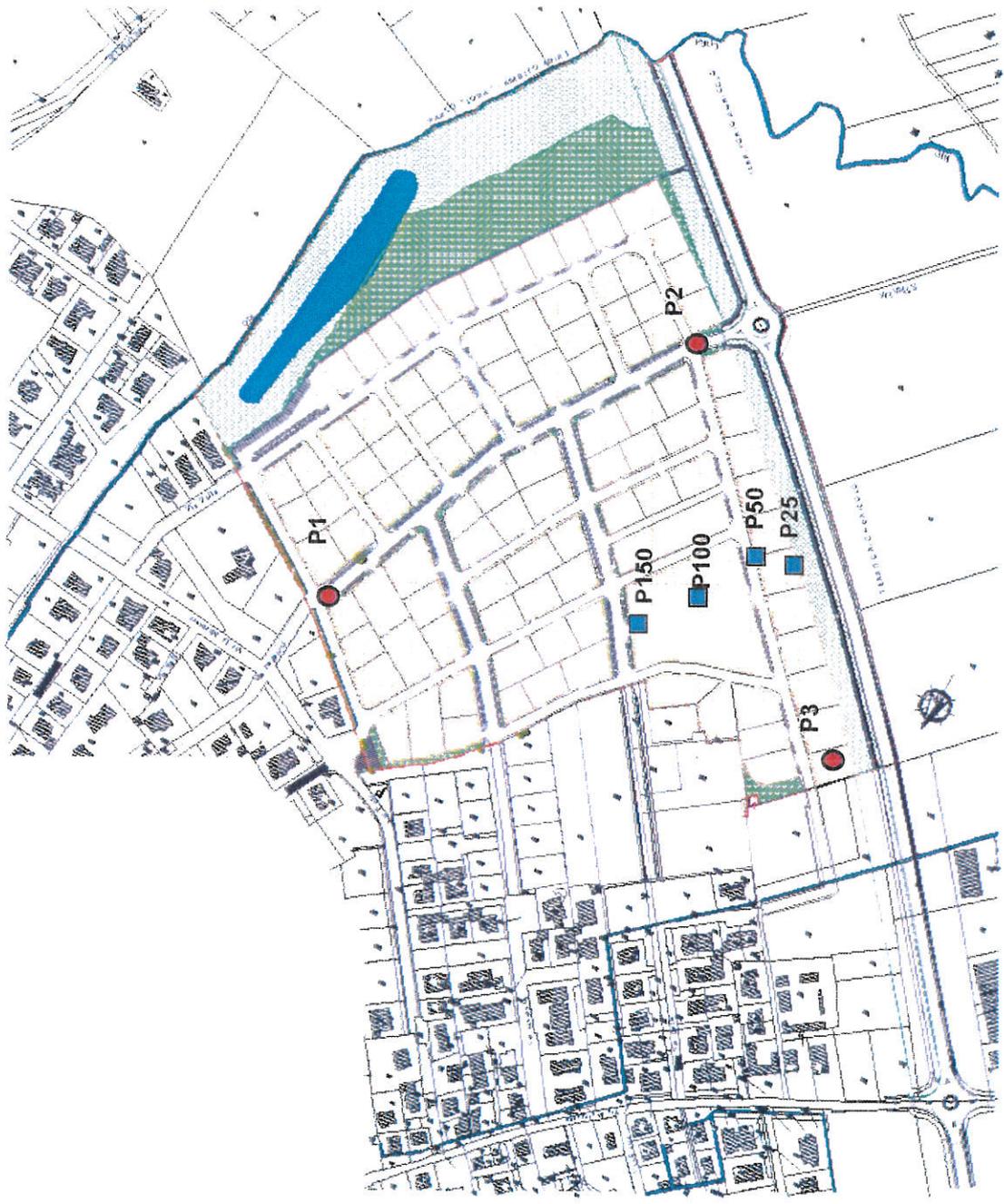
La previsione del clima acustico dell'area dello stralcio 2 conferma il rispetto dei limiti prescritti per le immissioni da traffico stradale sia per il periodo diurno che quello notturno .

Piacenza 23-12-2015

Emilia Romagna
ing. Luigi Montanari
 Tecnico Competente in Acustica
 Prov. PC del. 131 01/02/00

Tav.1.1

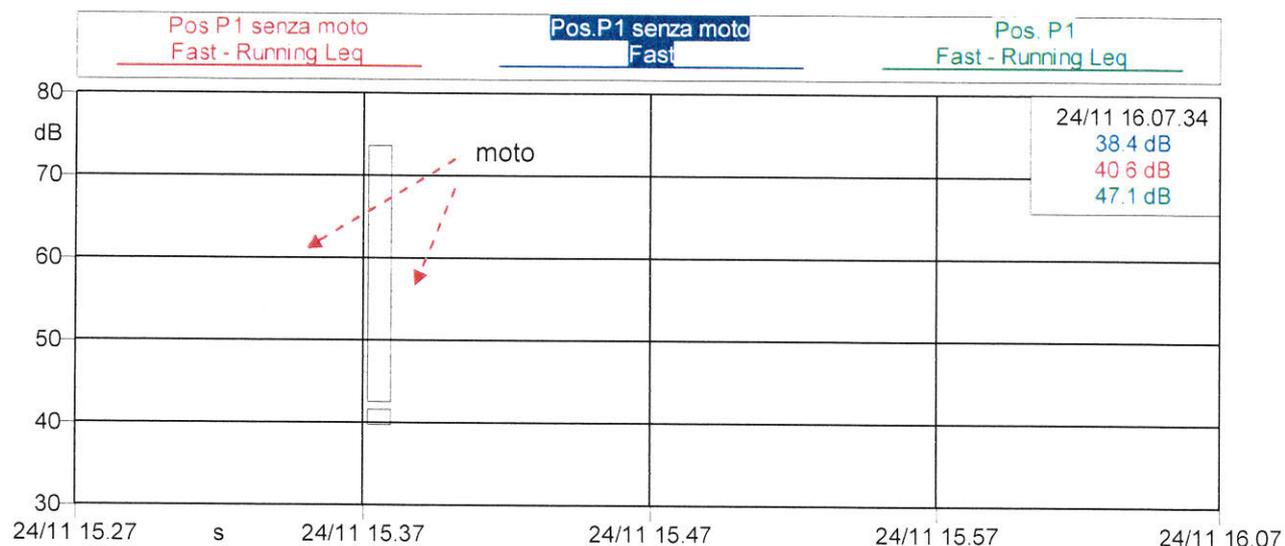
Interno dell'insediamento e Punti di misura





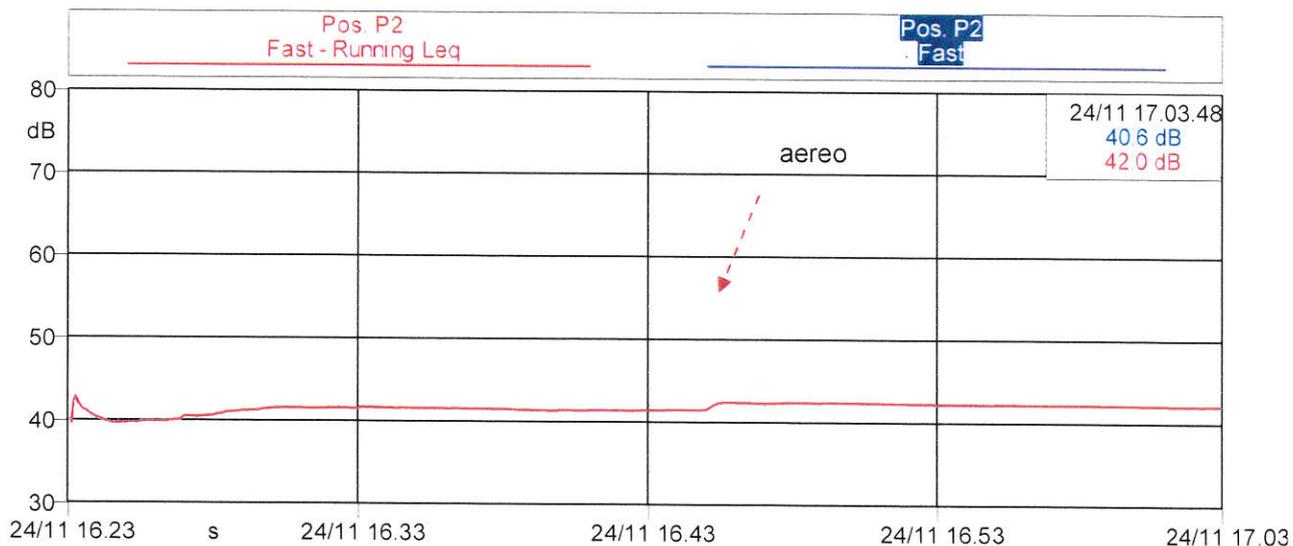
Tav.2.1 Misure di rumore

Pos. P1 LPS sul lato nord
 24-11-15 15.27 **durata** 40 min **tipo misura** LPS fast misure ogni 4 sec.



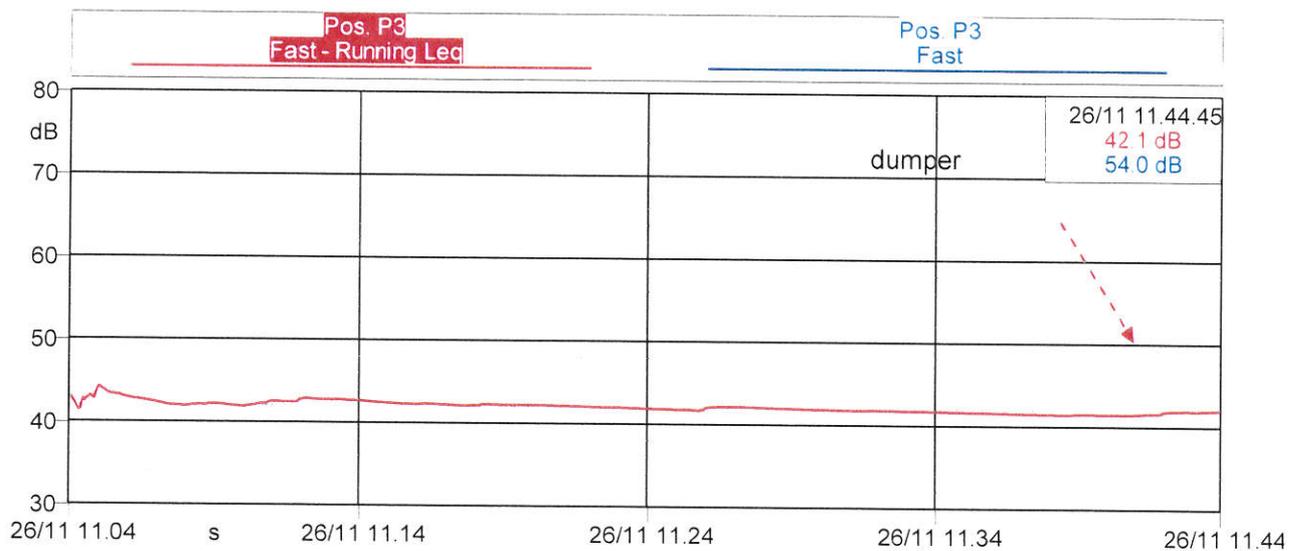
La linea verde si riferisce al valore Leq considerando la moto
 La linea rossa si riferisce al valore Leq escludendo la moto

Pos. P2 LPS sul lato sud
Data e ora = 24-11-15 16.23 **durata** 40 min **tipo misura** LPS fast misure ogni 4 sec.

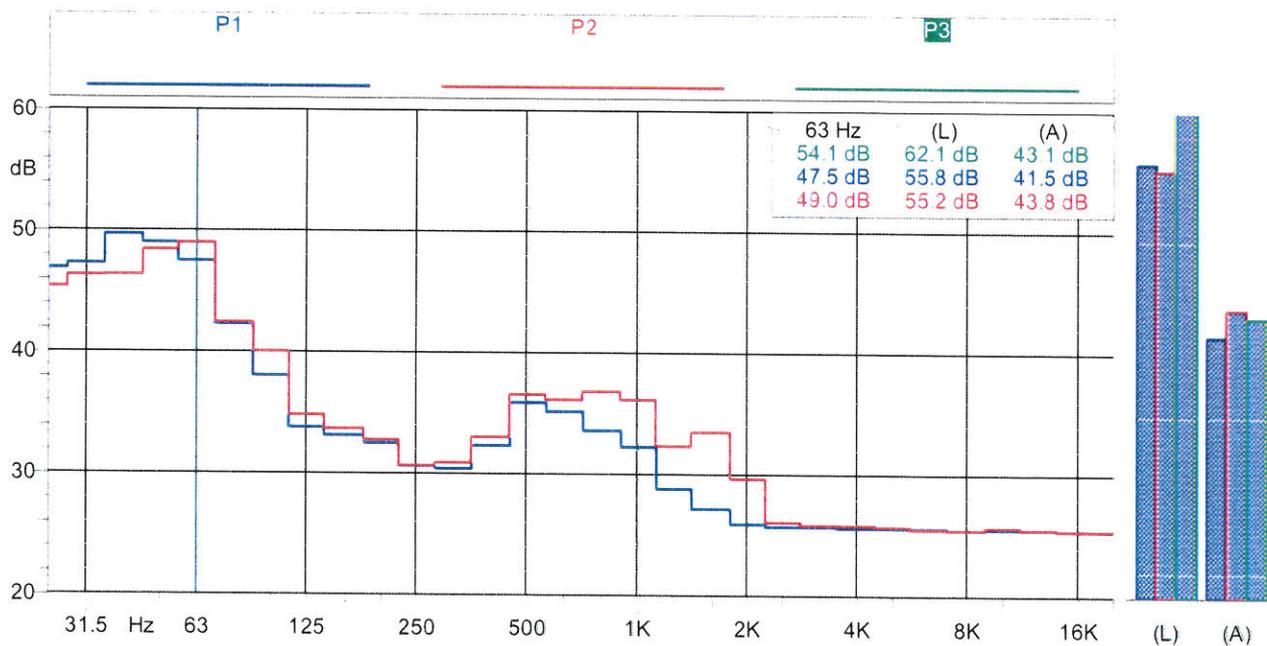


Tav.2.2 Misure di rumore

Pos. P3 LPS nel punto a sud ovest
Data e ora = 26-11-15 15.19 **durata** 40 min **tipo misura** LPS fast misure ogni 4 sec.

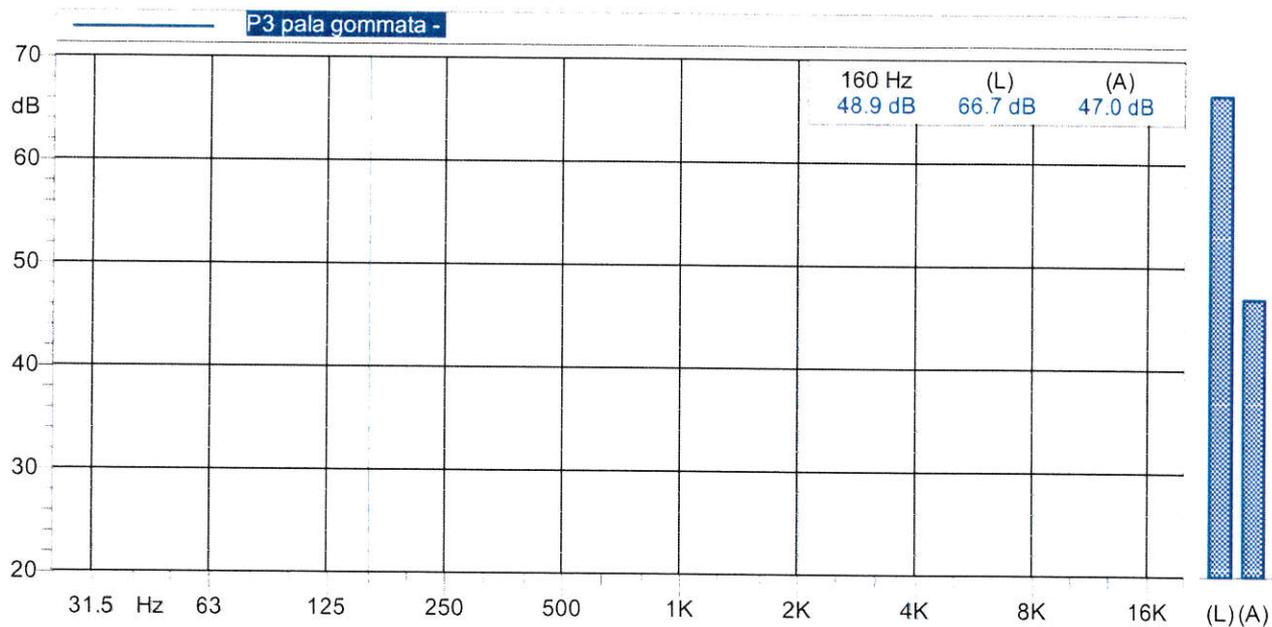


Pos. varie LPS nei punti di misura
Data =2416-11-15 **durata** 2 min. **tipo misura** SPL Leq. in bande da 1/3 d'ottava



Tav.2.3 Misure di rumore

Pos. P3 emesso dalla pala gommata del deposito di inerti
Data = 26-11-15 **durata** 2 min. **tipo misura** SPL Leq. in bande da 1/3 d'ottava



Strumenti di misura

Per l'indagine sono stati utilizzati i seguenti strumenti di misura:	
Fonometro Larson Davis 2900B	N° 957
Preamplificatore Larson Davis PRM900C	N° 1541
Microfono a condensatore Larson Davis da 1/2 " mod. 2541	N° 5891
Certificato SIT 12891-A del 9/09/2015 , Centro di Taratura 163	
Calibratore sonoro Larson Davis mod. CAL200	N° 12168
Certificato originale fabbricante del 5/05/2015 D0001.8386	
Anemometro Kestrel 1000	N° 233-9546

Tutta la strumentazione utilizzata è in perfetto stato di efficienza e risulta conforme alle indicazioni per gli strumenti di precisione e di misura previste dalle raccomandazioni internazionali I.E.C. 651 gr.1 e I.S.O. 804 gr.1

La strumentazione utilizzata e' stata sottoposta a calibrazione all'inizio ed al termine di ogni ciclo di rilevazioni senza trovare variazioni. I certificati di calibrazione annuale sono a disposizione

Errori di misura

L'errore di misura prima e dopo il ciclo di intervento è stato verificato con calibratore, rilevando dopo ogni ciclo di misura un errore inferiore a 0.1 dB

Si conclude che l'errore è contenuto entro i limiti di tolleranza della legge (0,5 dB).

I contributi di incertezza dovute agli errori intrinsecamente legati ad ogni misura di cui tenere conto sono:

$u_s = 0,5$ dB incertezza strumentale (definita per strumenti di classe I o calcolata in base ai dati dell'ultima taratura)

$u_L = 0$ incertezza da posizionamento dello strumento (il rumore)

$u_a = 1$ dB incertezza da campionamento (applicata in casi di rumore fluttuante valutato per campioni)

La somma dei contributi di incertezza si effettua mediante una formula quadratica del tipo:

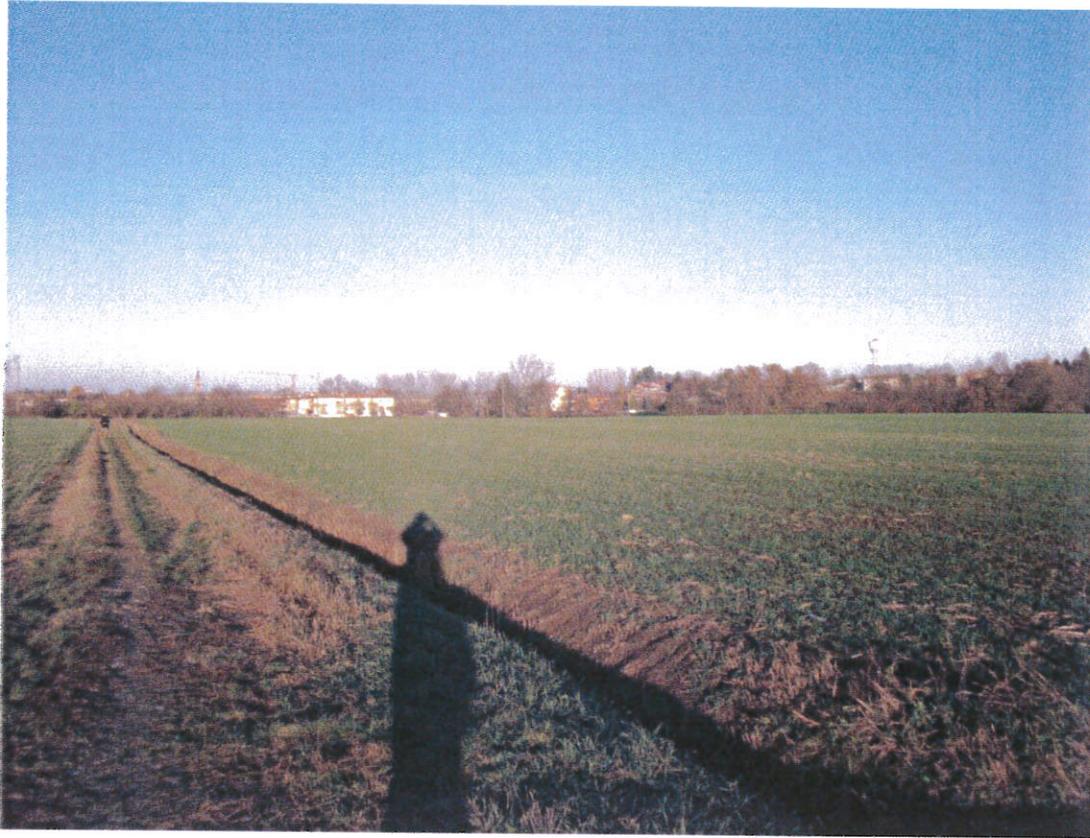
$$u_{tot} = \sqrt{u_1^2 + u_2^2}$$

L'errore di valutazione u_a è legato alla difficoltà di assumere la misura di 3 ore come caratteristica delle 24 ore

Occorre tenere conto comunque che in entrambi i tempi di riferimento (specialmente quello notturno), il tempo di misura è stato scelto in corrispondenza delle ore a traffico più gravoso.

Inoltre la valutazione per periodo più brevi rende possibile la valutazione delle condizioni più gravose

Le scelte relative alle misure sono state fatte nel modo più restrittivo possibile e producono errori che rendono sempre più alti i dati rilevati (ipotesi conservativa).



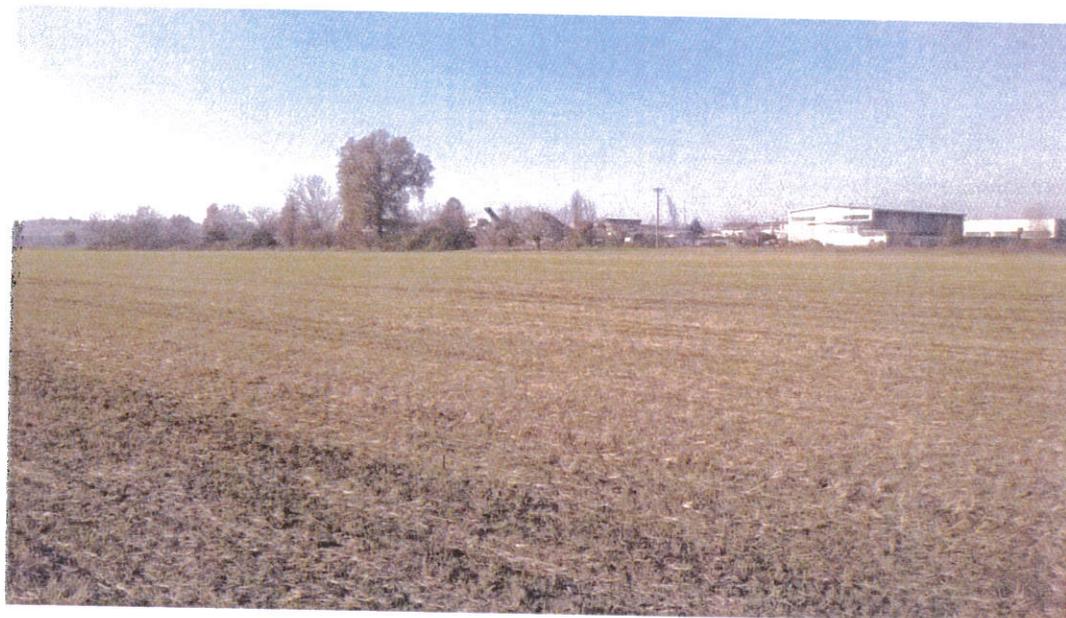
Da P2 verso nord est



Da P2 verso nord ovest

Foto

Tav.3.2



Da P3 verso deposito inerti

Tav.4

RIFERIMENTI LEGALI

Le misure sono regolate principalmente dai seguenti decreti:

Legge n°447 del 26 ottobre 1995 : "Legge quadro sull'inquinamento acustico"

(G.U. Serie gen. n°254 del 30 ottobre 1995).

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991: "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"

(G.U. Serie gen. n°57 del 8/3/91).

Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 dicembre 1997: "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"

(G.U. Serie gen. n° 280 del 1/12/97).

Decreto 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

(G.U. Serie gen. n° 76 del 1/4/98).

Legge Regionale E.R. 9 maggio 2001, n.15 "Disposizione in materia di inquinamento acustico"

Decreto Giunta regionale E.R. 2053/01 Prot. n. (AMB/01/17392) "Criteri e condizioni per la classificazione del territorio ai sensi dell'art. 2 della legge regionale 15/2001"

Decreto Giunta Regionale E.R. 673/04 Prot. (AMB/O4/24465) "Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico"

Valutazione area

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

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

La legislazione citata sul rumore stradale definisce limiti validi solo per tale fonte stessa e non ha influenza sulla valutazione dell'impatto acustico e quindi il rumore ambientale e quello residuo devono essere misurati senza tenere conto del rumore da traffico stradale (DPCM 14 novembre 1997 art. 3.3)

La legislazione amministrativa (rumore da tutte le altre fonti) riguarda tutte le immissioni e nel suo complesso fornisce sia i metodi di misura dei livelli di pressione sonora che i limiti da rispettare caso per caso

La valutazione di una eventuale immissione acustica (da ogni altra fonte che non sia il rumore da traffico) richiede la determinazione di 2 grandezze

il rumore in presenza del disturbo ottenendo un dato detto **"Rumore ambientale"**

il rumore in assenza del disturbo nelle stesse condizioni ottenendo un dato detto **"Rumore residuo"**

il giudizio avviene sulla base di 2 criteri:

Criterio di giudizio differenziale

Il Rumore Ambientale non deve superare di oltre 3 dBA in periodo notturno il livello sonoro del Rumore Residuo (di 5 dBA di giorno).

Le misure di verifica per tale criterio si fanno in luoghi dove si manifesti il disturbo cioè all'interno di ambienti "abitativi" oppure "ambienti esterni" in cui in caso di immissione si vada ad "da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi" (come recita la legge).

Criterio di giudizio assoluto

Il limite di pressione sonora ambientale massimo in immissione è stabilito nella zonizzazione comunale con riguardo alla destinazione dei luoghi.

Le misure di verifica per tale criterio si fanno anche in di ambienti non "abitativi"; per la regione Emilia Romagna tali misure sono richieste al perimetro della proprietà.

Per la valutazione delle immissioni mediante applicazione del criterio assoluto, i limiti sono quelli contenuti nel DPCM 14 novembre 1997, interpretati, tenendo conto delle esigenze del territorio, dal comune di che abbia adottato una Classificazione acustica del territorio comunale

I due criteri devono essere rispettati contemporaneamente a meno che:

Il rumore ambientale misurato a **finestre aperte** sia inferiore a 50 dBA durante il periodo diurno e 40 dBA durante il notturno

Il rumore ambientale misurato a **finestre chiuse** sia inferiore a 35 dBA durante il periodo diurno e 25 dBA durante il notturno

In tal caso si considera il disturbo trascurabile

Correzioni alle misure di rumore ambientale

Il livello di rumore ambientale misurato subisce correzioni in alcuni casi definiti dal DM 16-3-1998:

Presenza di Rumore impulsivo

Il rumore è considerato avente componenti impulsive quando sono verificate le condizioni seguenti: l'evento è ripetitivo;

la differenza tra $L_{A_{lmax}}$ ed $L_{A_{Smax}}$ è superiore a 6 dB;

la durata dell'evento a -10 dB dal valore L_{AFmax} è inferiore a 1 s.

L'evento sonoro impulsivo si considera ripetitivo quando si verifica almeno 10 volte nell'arco di un'ora nel periodo diurno ed almeno 2 volte nell'arco di un'ora nel periodo notturno.

In queste condizioni si ha una penalizzazione di 3 dB su ogni lettura fatta. ($K_I = 3$ dB)

Presenza di componenti tonali

Al fine di individuare la presenza di Componenti Tonalì (CT) nel rumore, si effettua un'analisi spettrale per bande normalizzate di 1/3 di ottava. L'analisi deve essere svolta nell'intervallo di frequenza compreso tra 20 Hz e 20 kHz.

Si è in presenza di una CT se il livello minimo di una banda supera i livelli minimi delle bande adiacenti per almeno 5 dB. Si applica il fattore di correzione K_T come definito al punto 15 dell'allegato A, soltanto se la CT tocca una isofonica eguale o superiore a quella più elevata raggiunta dalle altre componenti dello spettro.

Presenza di componenti spettrali in bassa frequenza

Se l'analisi in frequenza svolta con le modalità di cui al punto precedente, rivela la presenza di CT tali da consentire l'applicazione del fattore correttivo K_T nell'intervallo di frequenze compreso fra 20 Hz e 200 Hz, si applica anche la correzione K_B così come definita al punto 15 dell'allegato A, esclusivamente nel tempo di riferimento notturno.

Presenza di rumore a tempo parziale

Esclusivamente durante il tempo di riferimento relativo al periodo diurno, si prende in considerazione la presenza di rumore a tempo parziale, nel caso di persistenza del rumore stesso per un tempo totale non superiore ad un'ora. Qualora il tempo parziale sia compreso in 1 h il valore del rumore ambientale, misurato in $Leq(A)$ deve essere diminuito di 3 dB(A); qualora sia inferiore a 15 minuti il $Leq(A)$ deve essere diminuito di 5 dB(A).

Valori Limite di Immissione per strade di nuova realizzazione (DPR 30/03/04)

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 etc.		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreg- giate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre stra- de extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreg- giate separate e tipo IV CNR 1980)	100	50	40	70	60
		Db (tutte le altre stra- de extraurbane secondarie)	100	50	40	65
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'articolo 6, comma 1, lettera a) della Legge n. 447 del 1995.			
F - locale		30				

Per prevedere il futuro clima acustico attorno al parcheggio è stato realizzato un modello che simula il comportamento acustico delle fonti previste.

Software usato

L'attività di simulazione della immissione è stata compiuta realizzando un modello acustico in grado di prevedere i Livelli della Pressione sonora in ogni punto dell'area attorno al parcheggio.

Per questo lavoro è stato utilizzato l'algoritmo di simulazione numerica **SOUNDPLAN v. 6.4** realizzato dalla ditta Braunstein + Berndt, GmbH. e progettato per simulare il campo acustico ottenibile in un'area arbitraria che contenga fonti di suono.

Il modello simula la geometria dei luoghi da studiare:

Viene realizzato un modello tridimensionale che rappresenta spazi ed ostacoli ciascuno caratterizzato dal proprio fonoassorbimento ed isolamento

Nei posti opportuni vengono poste fonti puntiformi, oppure lineari o superficiali e ne viene definita la potenza sonora

Vengono definiti i punti ricevitori di cui si vuole sapere il livello di pressione sonora, singoli punti se si vuole il dato in un punto e ad una certa altezza, un reticolo di punti se si vuole costituire la mappa della diffusione SoundPLAN usa un metodo di ricerca a settori angolari.

Il programma si pone successivamente in ogni punto ricevitore e scandaglia l'ambiente circostante alla ricerca della presenza di fonti, di riflessioni, di schermi e di ogni effetto che attenui la propagazione del suono. La scansione avviene su 360° secondo settori successivi aventi l'ampiezza di 1 grado.

Quando SoundPLAN trova una fonte nella direzione di ricerca, calcola automaticamente il suo contributo parziale alla pressione sonora nel punto ricevitore e lo somma con quanto di analogo è contenuto nello stesso triangolo di ricerca.

Questo processo è compiuto per tutti i punti ricevitori ed in tutte le direzioni.

Lo standard di calcolo scelto è lo ISO 9613-3:1996

Come indicato a pag 355 del "SoundPlan User's Manual" le formule adottate dal programma per il calcolo della propagazione sonora sono quelle usuali basate sulla divergenza geometrica del suono secondo una propagazione semisferica.

Per sorgenti puntiformi la formula di calcolo prevede un calo della pressione sonora di - 6 dB per ogni raddoppio della distanza

Quando le dimensioni della fonte non sono puntiformi lo spazio attorno alla fonte si ripartisce fra zona a calo nullo (la più vicina) , seguita da zona a calo -3 dB/raddoppio ed infine da zona a -6 dB/raddoppio

Come già detto, i risultati possono essere riferiti ad un punto oppure ad un'area.

Il procedimento richiede che siano introdotti i seguenti dati:

i livelli di Potenza sonora delle fonti nelle ottave da 63Hz a 8KHz

la mappa del terreno

la sistemazione geometrica dei maggiori elementi schermanti presenti nell'area

le caratteristiche di assorbimento degli edifici e del suolo

I parametri di calcolo adottati nel nostro caso sono:

l'umidità relativa: 70%

la temperatura: 20°C

4 riflessioni ammesse per ogni raggio prima che venga considerato attenuato

mappa con il piano dei ricevitori a 1.5 m dal suolo

Il vento è stato impostato secondo una rosa dei venti

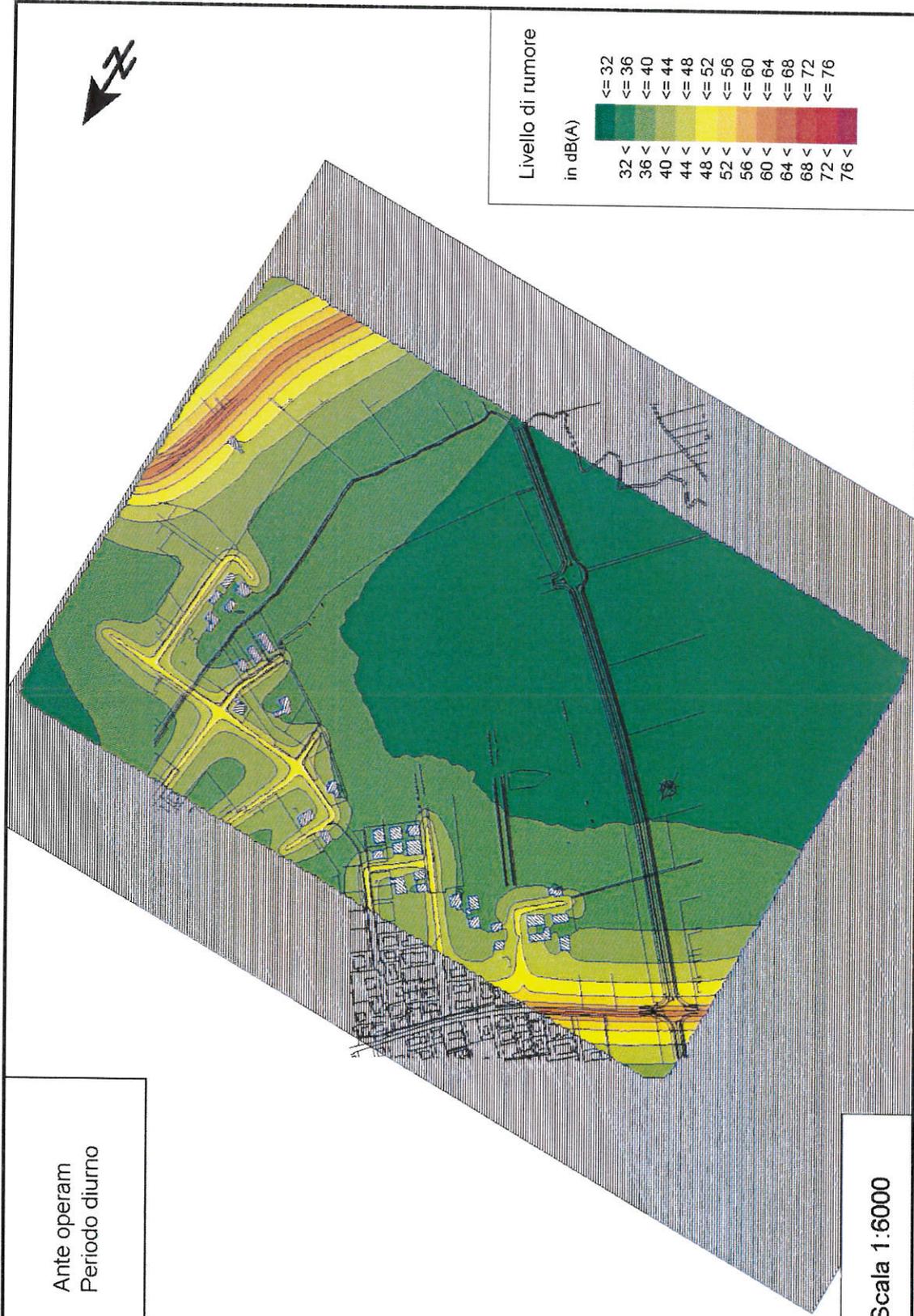
Le mappe sono basate su una rete virtuale di microfoni con maglie aventi lato 10 x 10 m.

Nella simulazione effettuata si è assunto che i coefficienti di fonoassorbimento medi siano:

Per superfici degli edifici 0.3 .

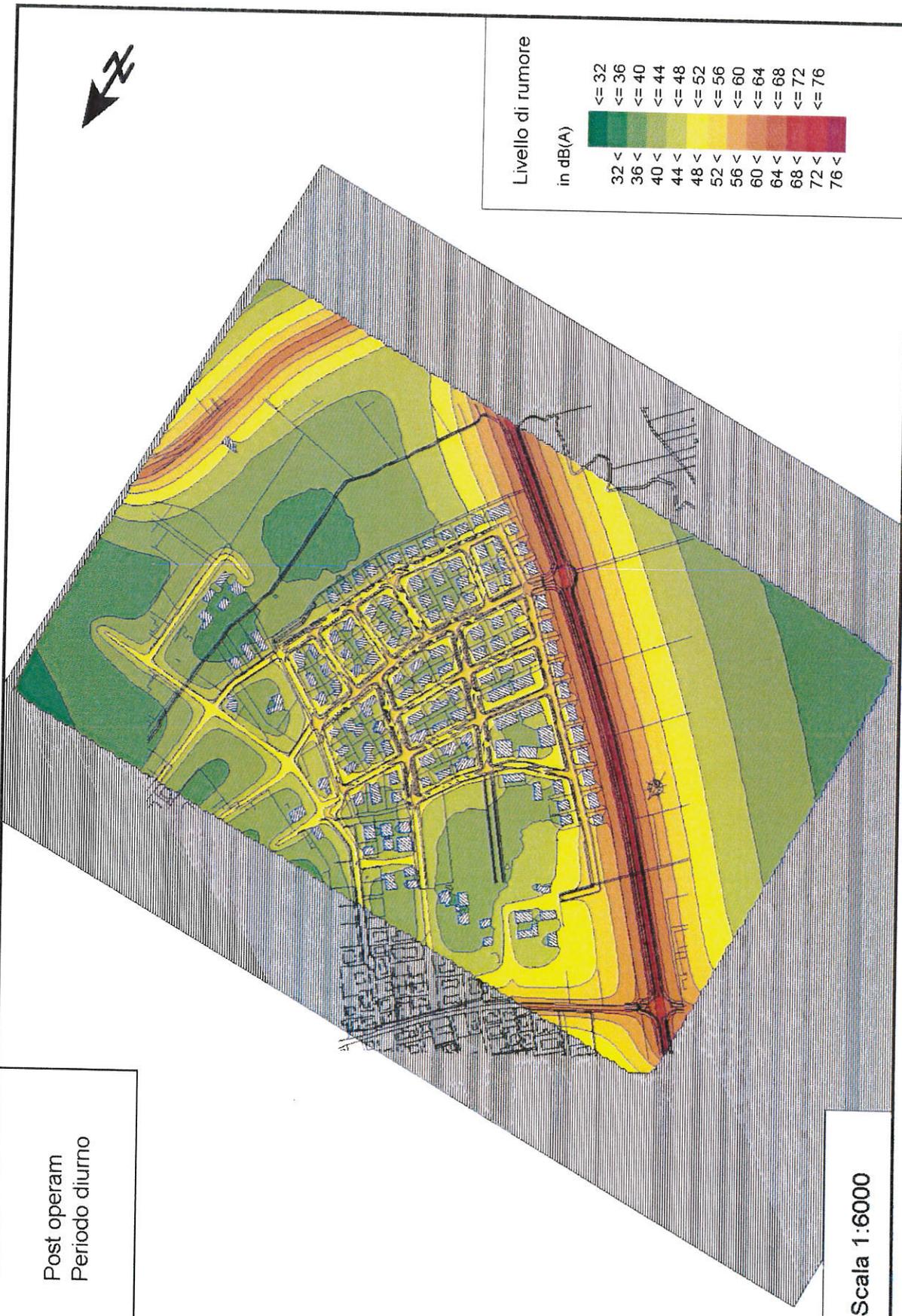
Per area stradale 0.2

Ante operam
Periodo diurno

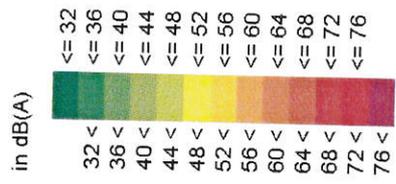


Scala 1:6000

Post operam
Periodo diurno



Livello di rumore
in dB(A)

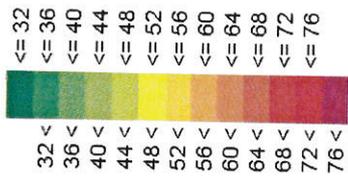


Scala 1:6000

Post operam
Periodo notturno



Livello di rumore
in dB(A)



Scala 1:6000