



Assessorato al Territorio
Settore Urbanistica Operativa, Mobilità e Viabilità

Piano Particolareggiato

Aree industriali comprese tra le vie
Stucchi, Ercolano, Pompei e Adda

Elaborato G	Valutazione d'impatto acustico	Data:28.04.06
		Agg.: 22.05.06

Dott. Folco de Polzer

COMUNE DI MONZA

PIANO PARTICOLAREGGIATO “AREE INDUSTRIALI VIE STUCCHI, ERCOLANO, POMPEI E ADDA”

VALUTAZIONE D’IMPATTO ACUSTICO

SOMMARIO:

- 1) DESCRIZIONE GENERALE**
- 2) RIFERIMENTI NORMATIVI**
- 3) MODELLO MATEMATICO PREVISIONALE**
- 4) RISULTATI DELLA SIMULAZIONE**
- 5) CONCLUSIONI**

Milano, 24 aprile 2006

Il responsabile
Dr. Folco de Polzer
Tecnico competente DGRL 4666/97
Acustico certificato CICPND livello 3

Hanno collaborato:
Enza Anastasia, Marzia Graziano, Alberto Manzoni.

1) DESCRIZIONE GENERALE

Dall'esame della documentazione e dai sopralluoghi, risulta che il PPI in esame intende organizzare l'insediamento di attività produttive in aree, definite dalle vie citate nel titolo.

Dal punto di vista acustico la collocazione appare coerente.

L'area si trova in posizione adiacente ad altre aree produttive.

Il Piano di Zonizzazione Acustica elaborato dal comune, anche se non ancora adottato, prevede una classificazione da area produttiva, vale a dire la VI classe, con una fascia di decadimento in V classe.

Le abitazioni più vicine si trovano a sud, a discreta distanza. L'area che separa le abitazioni dal PPI è però a destinazione agricola, priva di insediamenti e quindi di schermi esistenti.

Per la maggior parte degli insediamenti, è per ora prevista solo una volumetria, con edifici industriali alti 17 metri, dei quali è già previsto un preciso inserimento nei lotti.

Per una sola area si conosce già il soggetto che si insedierà.

Si tratterà della nuova sede della T.P.M. S.p.A. (Trasporti Pubblici Monzesi), che vedrà la presenza di uffici, parcheggi, officine di riparazione. L'area interessata si trova a sud est.

Per eseguire una corretta valutazione acustica, si devono conoscere le sorgenti sonore presenti, determinare la loro potenza sonora e, tramite un modello matematico previsionale, calcolare la propagazione del suono nelle aree circostanti.

Ottenuti i valori, rappresentati, in prima approssimazione, da isofone colorate a passi di 5 dB, si effettua il confronto con i limiti acustici esistenti, trattati nel capitolo successivo.

Le possibili sorgenti presenti sono:

- flussi di traffico nella viabilità interna;
- flussi di traffico sulle vie esterne all'insediamento;
- impianti accessori come centrali termiche e di condizionamento;
- sorgenti interne agli edifici.

Questo studio riguarderà le sorgenti da traffico e da parcheggi. I parcheggi più rilevanti sono evidentemente quelli di T.M.P., dove i movimenti sono ampi e le procedure prevedono il riscaldamento mattutino degli autobus.

Altri, meno rilevanti, sono quelli di servizio ai singoli insediamenti.

Trattandosi di una valutazione preliminare, al momento non è possibile conoscere quali attività si insedieranno.

Abbiamo perciò fissato alcuni assunti che, dovranno essere mantenuti nell'elaborazione delle valutazioni d'impatto acustico dei singoli insediamenti.

Per le emissioni dagli edifici, si assume che la potenza sonora dei singoli edifici, considerati come sorgenti puntiformi, sia di 10 dB inferiore a quella della sorgente lineare che rappresenta il traffico all'interno dell'area in esame.

Si potrà così essere certi che tali emissioni saranno ininfluenti rispetto al traffico.

Le sorgenti di traffico sono state determinate tracciando una linea che percorre tutte le vie interne, presumendo, in modo largamente conservativo, che i mezzi leggeri e pesanti, che entreranno nell'area, percorrano tutte le strade progettate.

Per il numero dei veicoli prevedibili, ci si è basati su valori che vengono normalmente utilizzati, mettendo in relazione i mq di SLP con il numero degli addetti che utilizzano veicoli leggeri e con il numero di veicoli pesanti necessari per l'entrata e l'uscita delle merci.

Si vedano le tabelle di formazione delle potenze sonore delle sorgenti.

La velocità di percorrenza è prevista in 50 km/h, limite che dovrà essere confermato da norma precisa in fase esecutiva.

Per rendere più chiara la propagazione del suono, abbiamo collocato dei punti ricettori in corrispondenza delle abitazioni collocate a sud, per verificare con maggiore precisione la corrispondenza tra i valori calcolati ed i limiti acustici.

2) RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento, riportata nella tabella che segue, è formata dalla legge quadro sull'inquinamento acustico n. 447/95 e dai decreti e regolamenti esecutivi successivamente emanati.

Tabella 2.1 Normativa.

LEGGE 26 Ottobre 1995, n. 447 : Legge quadro sull'inquinamento acustico
DECRETO 11 dicembre 1996 : Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo
D.P.C.M. 14 novembre 1997 : Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore
D.P.C.M. 5 dicembre 1997 : Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici
D.P.R. 11 dicembre 1997, n. 496 : Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili
DECRETO 16 marzo 1998 : Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico
D.P.C.M. 31 marzo 1998 : Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b), e dell'art. 2, commi 6,7 e 8, della legge 26 Ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
LEGGE 9 dicembre 1998, n. 426 pubblicata il 14\12\98 : "Nuovi interventi in campo ambientale." Gazzetta Ufficiale - Serie generale n. 291 di Lunedì, 14 dicembre 1998
D.P.R. 18 novembre 1998, n.459 ; G.U. del 4 gennaio 1999. Regolamento per l'Inquinamento acustico da traffico ferroviario.
D.M.31 ottobre 1997 ; Metodologia di misura del rumore aeroportuale.
D.P.R. 11 dicembre 1997, n.496 ; Regolamento per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili.
D.M. Ministero dell'Ambiente 29 novembre 2000 ; G.U. 5 dicembre 2000. Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore.
Legge Regione Lombardia n. 13 del 10 agosto 2001 , "Norme in materia di inquinamento acustico". D.G.R.L. Criteri per la redazione dei Piani di Zonizzazione Acustica.
D.P.R. 31/03/04 n. 142 ; Regolamento sui limiti acustici per le infrastrutture stradali . Limiti per le strade e fasce di pertinenza.
Piano di Zonizzazione Acustica del Comune di Monza, in elaborazione.

Ovviamente solo una parte dei provvedimenti elencati riguarda il caso specifico.

Il Piano di Zonizzazione acustica comunale, ha attribuito la VI e la V classe alle aree interessate dall'intervento.

Tale Piano è in corso di elaborazione.

Nelle pagine successive, dopo le tabelle derivate dal D.P.R. 142, si discuteranno le possibili attribuzioni dei limiti acustici.

Riportiamo le tabelle degli allegati al DPR 142/04.

D.P.R. 30/03/04 ALLEGATO A
(previsto dall'articolo 3, comma 1)

TABELLA 2.2

STRADE DI NUOVA REALIZZAZIONE

TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo D.M. 5.11.02 - 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 - extraurbane principali		250	50	40	65	55
C - extraurbane secondarie	C 1	250	50	40	65	55
	C 2	150	50	40	65	55
D - urbane di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbane 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 previsto dall'art. 6, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

* per le scuole vale il solo limite diurno

TABELLA 2.3

(STRADE ESISTENTI E ASSIMILABILI)
(ampliamento in sede, affiancamenti e varianti)

TIPI DI STRADA Secondo codice della strada	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A- autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbane principali		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbane secondarie	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 strade extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		50 (fascia B)			65	55
D - urbane di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le strade urbane di scorrimento)	100	50	40	65	55
E - urbane 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 previsto dall'art. 5, comma 1, lettera a), della legge n. 447 del 1995.			
F - locali		30				

*Per le scuole vale il solo limite diurno.

Dalla categoria discendono le larghezze delle fasce di pertinenza ed i valori dei limiti acustici.

Le strade interne all'area, sono strade locali, perciò il limite è dato dalla classificazione acustica, all'interno della fascia di 30 metri.

Oltre tale fascia valgono i limiti generali del PZA. In particolare, per gli edifici posti a sud dell'area del PPI, si tratta della II classe, con limiti pari a 55 – 45 dB(A), di giorno e di notte rispettivamente.

Nella tabella con i valori ai ricettori puntuali, saranno indicati i limiti vigenti in quei punti.

Per quanto riguarda l'effetto indotto dalla nuova area sulla viabilità esterna, in particolare viale delle Industrie e via Stucchi, le variazioni dei flussi sono così piccole in percentuale da non provocare variazioni se non di un decimale, quindi non percettibili.

3) MODELLO MATEMATICO PREVISIONALE

In questo capitolo viene trattato il metodo generale di funzionamento di un modello matematico previsionale, facendo però riferimento al caso specifico di un'autostrada.

Il programma utilizzato per i calcoli di previsione della rumorosità dovuta alla strada (Immi 5.2), si serve del metodo del "ray tracing". Con questo metodo si contraddistingue una sorgente puntiforme, superficiale o, come nel nostro caso, lineare, attraverso l'utilizzo di un numero finito di raggi sonori emessi, con propagazione sferica. I raggi simulano la propagazione delle onde sonore.

Il campo acustico risultante, dipende dagli assorbimenti e dalle riflessioni contro il fondo stradale e gli ostacoli incontrati lungo il cammino, in modo analogo alla propagazione dell'ottica geometrica, compresi gli effetti di diffrazione al contorno dei solidi.

Ogni raggio porta con sé una parte dell'energia acustica della sorgente sonora. L'energia emessa viene perduta lungo il percorso per effetto dell'assorbimento delle superfici presenti, per divergenza geometrica e per assorbimento atmosferico. La diminuzione dell'energia per propagazione del suono in aria, è correlata alla dispersione di energia causata dalle collisioni delle molecole d'aria tra loro. Ogni collisione disperde una piccola parte dell'energia e provoca un numero sempre maggiore di collisioni.

Nell'area considerata di interesse per il calcolo, il campo acustico sarà il risultato della somma delle energie acustiche degli "n" raggi che giungono al ricevitore, determinando i livelli immessi in tutta l'area in esame. Si determinano anche i livelli in tutta l'area in esame, rappresentandoli con isofone colorate, a passi di 5 dB, alla quota convenzionale di 4 metri da terra.

Il modello matematico, fa riferimento alle normative internazionali sulla attenuazione del suono nell'ambiente esterno (ISO 9613 - 2).

Le norme ISO contengono una serie di formule che regolano la propagazione e permettono di calcolare il risultato nell'area in esame, con un'accuratezza nota.

Lo scopo di tale metodologia è la determinazione del **livello continuo equivalente ponderato A** della pressione sonora, come descritto nelle ISO 1996/1-2-3 per condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono da sorgenti di potenza nota.

Si considera che tutti i ricettori si trovino sottovento alla sorgente, quindi nelle condizioni più sfavorevoli, come specificato dalla ISO 1996/2 (parte 5.4.3.3)

Le sorgenti di rumore più estese devono essere rappresentate da un insieme di sezioni, ognuna con una certa potenza sonora e direttività.

Un gruppo di sorgenti puntiformi può essere descritto da una sorgente puntiforme equivalente situata nel mezzo del volume complessivo, nel caso in cui:

- la sorgente abbia approssimativamente la stessa intensità ed altezza rispetto al terreno;
- la sorgente si trovi nelle stesse condizioni di propagazione verso il punto di ricezione;
- la distanza fra il punto rappresentativo e il ricevitore (d) sia maggiore del doppio del diametro massimo dell'area della sorgente (D) cioè $d > 2D$.

Se la distanza (d) è minore o se le condizioni di propagazione per i diversi punti della sorgente sono diverse, la sorgente totale deve essere suddivisa nei suoi punti componenti.

Le sorgenti lineari che rappresentano l'energia sonora emessa dal traffico, sono rappresentate da una linea posta a 50 cm da terra, dotata di caratteristiche di irraggiamento cilindriche.

Metodo di calcolo

Il **livello medio di pressione sonora** al ricevitore in condizioni di sottovento viene calcolato per ogni sorgente puntiforme (specifiche IEC 255) con:

$$L_{downwind} = L_{WD} - A$$

L_{WD} è il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione

$L_{downwind}$ è definito come:

$$L_{downwind} = 10 \log \frac{1}{t_2 - t_1} \int \frac{1}{t_2 - t_1} dt$$

Il fattore A è l'attenuazione che l'energia sonora subisce durante la propagazione ed è composta dai seguenti contributi:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{ground} + A_{refl} + A_{screen} + A_{misc}$$

dove:

A_{div} = Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

A_{atm} = Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

A_{ground} = Attenuazione dovuta all'effetto del suolo

A_{screen} = Attenuazione causata da effetti schermanti

A_{refl} = Attenuazione dovuta a riflessioni da parte di ostacoli

A_{misc} = Attenuazione dovuta ad altri effetti

La ponderazione A può essere applicata singolarmente ad ognuno dei suddetti contributi oppure, in un secondo momento, alla somma fatta per ogni banda di ottava.

Il livello continuo equivalente è il risultato della somma dei singoli livelli di pressione che sono stati ottenuti per ogni sorgente in ogni banda di frequenza (quando richiesta). Nel caso delle sorgenti lineari da traffico, gli archivi del modello forniscono i valori direttamente in dB(A).

Il livello effettivo di potenza sonora nella direzione di propagazione L_{WD} è dato dal livello di potenza in condizioni di campo libero L_w più un termine che tiene conto della direttività di una sorgente.

DC quantifica la variazione dell'irraggiamento verso più direzioni, di una sorgente direzionale in confronto alla medesima non-direzionale.

$$L_{WD} = L_w + DC$$

Per una sorgente puntiforme non direzionale il contributo di DC è uguale a 0 dB. La correzione DC è data dall'indice di direttività della sorgente DI più un indice K_0 che tiene conto dell'emissione in un determinato angolo solido.

Per una sorgente con radiazione sferica in uno spazio libero $K_0 = 0$ dB, quando la sorgente è vicina ad una superficie riflettente che non è il terreno $K_0 = 3$ dB, quando la sorgente è di fronte a due piani riflettenti perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 3$ dB, se nessuno dei due è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani perpendicolari, uno dei quali è il terreno $K_0 = 6$ dB, con sorgente di fronte a tre piani riflettenti, nessuno dei quali è il terreno, $K_0 = 9$ dB.

Il termine di **attenuazione per divergenza** geometrica è valutabile teoricamente:

$$A_{div} = 20 \log (d/d_0) + 11$$

dove d è la distanza fra la sorgente e il ricevitore in metri e d_0 è la distanza di riferimento pari a 1 m.

L'assorbimento dell'aria è definito come:

$$A_{atm} = \alpha d / 1000$$

dove d è la distanza di propagazione espressa in metri, mentre α è il coefficiente di attenuazione atmosferica in dB/km.

Il coefficiente di attenuazione atmosferica dipende principalmente dalla frequenza del suono, dalla temperatura ambientale e dall'umidità relativa dell'aria e solo in misura minore dalla pressione atmosferica

L'attenuazione dovuta all'effetto suolo consegue dall'interferenza fra il suono riflesso dal terreno e il suono che si propaga imperturbato direttamente dalla sorgente al ricevitore. Per questo metodo di calcolo, la superficie del terreno fra la sorgente e il ricevitore dovrà essere piatta, orizzontale o con una pendenza costante. In alternativa si dovrà disegnare nel modello una spezzata che riproduca nel modo più accurato possibile, le variazioni delle pendenze.

Distinguiamo tre principali regioni di propagazione: la regione della sorgente, la regione del ricevitore e quella intermedia.

Ciascuna di queste zone può essere descritta con un fattore legato alle specifiche caratteristiche di riflessione.

Il metodo per il calcolo delle attenuazioni del terreno può far uso di una formula più semplificata, legata semplicemente alla distanza d tra ricevitore e sorgente e all'altezza media dal suolo del cammino di propagazione h_m :

$$A_{ground} = 4,8 - (2 h_m / d)(17 + (300/d))$$

Il termine di **attenuazione per riflessione** si riferisce a quelle superfici più o meno verticali, come le facciate degli edifici, che determinano un aumento del livello di pressione sonora al ricevitore. Le riflessioni determinate dal terreno non vengono prese in considerazione.

Un termine importante, utilizzato nelle metodologie di calcolo previsionale, è l'**attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli** (schermo, barriera o dossi poco profondi).

La barriera deve essere considerata una superficie chiusa e continua senza interruzioni. La sua dimensione orizzontale perpendicolare alla linea sorgente-ricevitore deve essere maggiore della lunghezza d'onda λ alla frequenza di centro banda per la banda d'ottava considerata.

Per gli standard a disposizione l'attenuazione dovuta all'effetto schermante sarà data dalla "insertion loss", ovvero dalla differenza fra i livelli di pressione misurati al ricevitore in una specifica posizione con e senza la barriera.

Vengono tenuti in considerazione gli effetti di diffrazione dei bordi della barriera (barriere spesse). Quando si è in presenza di più di due schermi si scelgono i due schermi più efficaci e si trascurano gli altri.

Il termine di **attenuazione mista** terrà conto dei diversi contributi dovuti a molteplici effetti:

- attenuazione dovuta a propagazione attraverso fogliame;
- attenuazione dovuta alla presenza di insediamenti di grandi dimensioni, per diffrazione dovuta ai diversi edifici o installazioni presenti;
- attenuazione dovuta alla propagazione attraverso un insediamento urbano, per effetto schermante o riflettente delle case.

L'accuratezza del calcolo previsionale, considerati tutti gli elementi in gioco, può essere valutata in +/- 2 dB.

4) RISULTATI DELLE SIMULAZIONI

Per verificare la situazione acustica, si effettuano delle simulazioni preliminari, inserendo i dati di potenza sonora delle sorgenti partendo dalle sorgenti sopra descritte.

Le prime simulazioni orientative hanno dimostrato che non si ha il rispetto dei limiti acustici, in corrispondenza delle facciate delle case a sud.

La ragione sta non tanto nella posizione, quanto nel diverso limite da applicare, rispetto all'interno dell'area. Le residenze si trovano in II classe.

La velocità di transito era già stata fissata in 50 km/h, perciò non era plausibile introdurre ulteriori riduzioni.

Abbiamo già precisato che si tratta di valori di emissione conservativi, d'altra parte non vi sono, per ora, elementi più precisi da utilizzare.

A questo punto sono state fatte delle prove utilizzando barriere fonoisolanti, con elementi trasparenti, per diminuire i livelli in facciata.

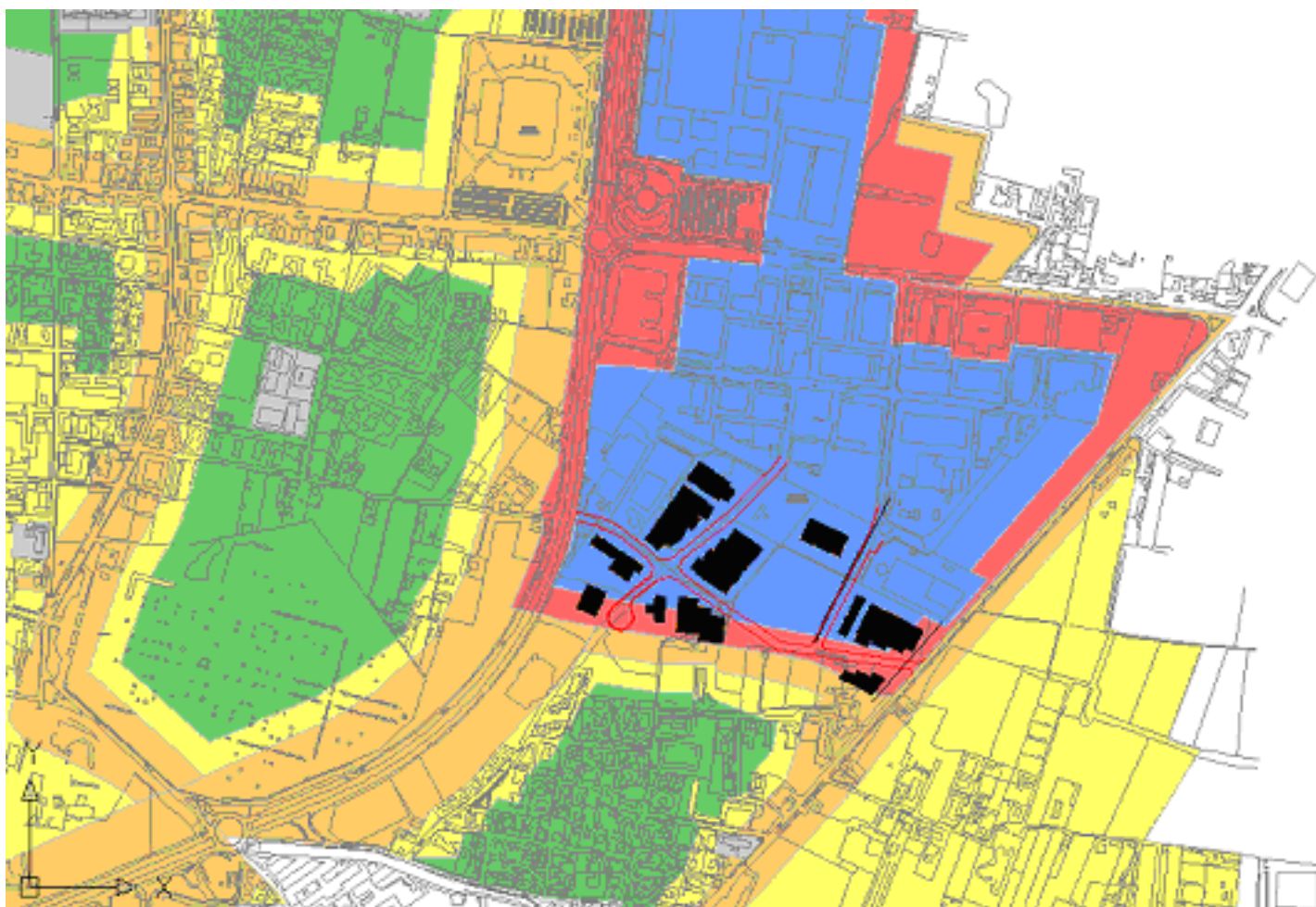
La posizione è stata scelta dopo aver calcolato il contributo delle diverse sorgenti al livello globale. Altezza e lunghezza delle barriere è stata variata fino a trovare il miglior equilibrio all'interno del rispetto del limite diurno.

5) CONCLUSIONI







Questa valutazione d'impatto acustico si basa sui disegni dei progetti, sulle intenzioni espresse sulla viabilità interna, su dati di letteratura per la determinazione del numero di veicoli, sulla norma di 5° km/h per la velocità di transito, sui calcoli effettuati con il modello matematico previsionale.

L'analisi delle diverse sorgenti ed i calcoli di propagazione con modello matematico, hanno permesso di verificare il rispetto dei limiti, dopo l'inserimento delle barriere al lato sud della viabilità interna, come definite nelle mappe.

Dopo la costruzione delle barriere, con piano integrato completato ed edifici in normali condizioni di utilizzo, i calcoli basati sulle informazioni sopra descritte, ci dicono che tutti i limiti acustici saranno rispettati.



Classi e limiti di immissione:

		dB(A)
	Classe I: aree particolarmente protette	50 – 40
	Classe II: aree prevalentemente residenziali	55 – 45
	Classe III: aree di tipo misto	60 – 50
	Classe IV: aree di intensa attivita' umana	65 – 55
	Classe V: aree prevalentemente industriali	70 – 60
	Classe VI: aree esclusivamente industriali	70 – 70

Flussi Viale Stucchi

FLUSSI GIORNO:

GIORNO (dalle ore 6.00 alle ore 22.00)					
flusso 8 ore da PUT bidirezionale	flusso totale giorno 6-22	veicoli leggeri giono tot /h	% pesanti giorno 6- 22	velocità	per singola direzioneLw' /dB(A)
27200	46240	2890	4,5	50	83

FLUSSI NOTTE:

NOTTE (dalle ore 22.00 alle ore 6.00)				
flusso totale notte 22-6 (30% flusso totale)	veicoli leggeri notte tot /h	% pesanti notte 22-6	velocità	Lw' /dB(A) per singola direzione
13872	1734	2	70	82

composizione traffico viale Stucchi in %	
82,3	auto
7,5	commerciali leggeri
4,8	moto
3,9	commerciali pesanti
0,3	mezzi pubblici
0,3	alti veicoli
0,8	bici

Flussi interni piano particolareggiato “aree Industriali vie Stucchi, Ercolano, Pompei e Adda”

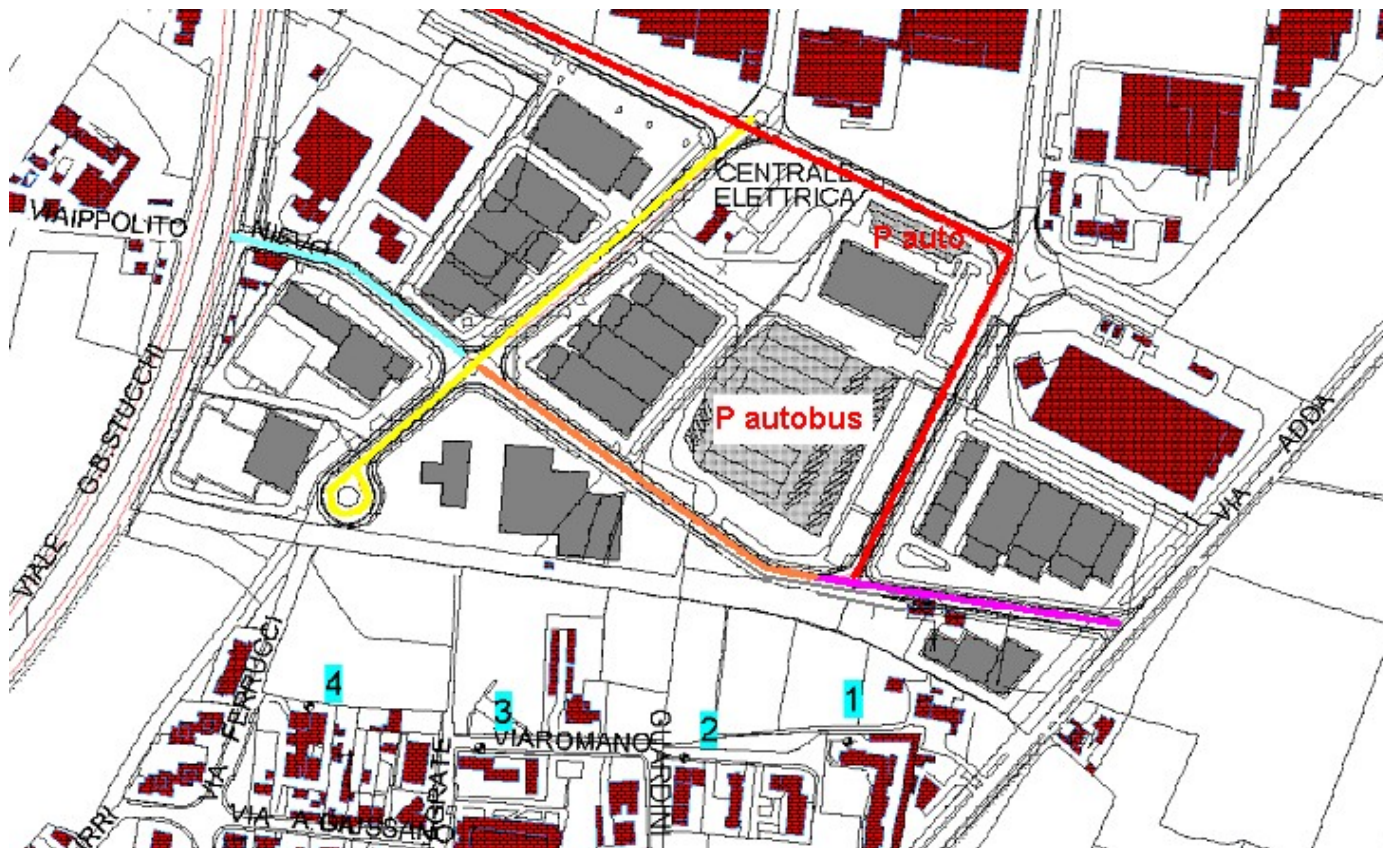
Unita'	SLP
C1	16200
C2	11360
D2	
E1	15100
E2	7300
F1	16400
F2	10800
F3	7300
TOTALE SLP	84460

veicoli totali	3066
----------------	------

veicoli leggeri: 2 veicoli/giorno x 100 mq di slp
veicoli pesanti: 1,63 veicoli/giorno x 100 mq di slp

Strada						
Elemento	Superficie	Emissioni	veicoli/ora	P %	velocità/(km/h)	Lw' /dB(A)
viabilità interna progetto	Asfalto liscio	Giorno	191	45	50	82
Lunghezza totale 1862 m		Notte	10	2	70	63
			movimenti in 1 ora			
posteggi-autobus	Asfalto liscio- parcheggi autobus	Giorno	10	100	50	96
		Notte	5	100	70	93
posteggi-auto	Asfalto liscio- parcheggi auto	Giorno	137,4	0	50	97,4
		Notte	10	0	70	86

Ubicazione ed suddivisione sorgenti del piano particolareggiato “aree Industriali vie Stucchi, Ercolano, Pompei e Adda”



singoli contributi delle sorgenti del PPI ai ricettori di controllo senza interventi di risanamento:

Punto ricevitore:1		Giorno	Notte
Elemento	denominazione sorgenti	L r,i /dB(A)	L r,i /dB(A)
STRa003	circolazione rotonda	45,5	26,8
STRa005	uscita sud ramo	52,5	33,7
STRa004	circolazione	53,4	34,7
STRa007	circolazione sud ovest	33,8	15,1
STRa006	circolazione sud-cen	53,6	34,8
PRKa001	parcheeggi autobus	42,2	39,2
PRKa002	parcheeggi auto	31,3	19,9
	valore complessivo	58,3	42,4

Punto ricevitore:2		Giorno	Notte
Elemento	denominazione sorgenti	L r,i /dB(A)	L r,i /dB(A)
STRa003	circolazione rotonda	41	22,3
STRa005	uscita sud ramo	49,3	30,6
STRa004	circolazione	51,4	32,7
STRa007	circolazione sud ovest	31,5	12,8
STRa006	circolazione sud-cen	53,3	34,6
PRKa001	parcheggi autobus	41,3	38,3
PRKa002	parcheggi auto	27,6	16,2
	valore complessivo	56,7	41,1

Punto ricevitore:3		Giorno	Notte
Elemento	denominazione sorgenti	L r,i /dB(A)	L r,i /dB(A)
STRa003	circolazione rotonda	50,8	32,1
STRa005	uscita sud ramo	38,5	19,8
STRa004	circolazione	43,1	24,4
STRa007	circolazione sud ovest	37,3	18,6
STRa006	circolazione sud-cen	44,5	25,8
PRKa001	parcheggi autobus	31,9	28,8
PRKa002	parcheggi auto	23,3	11,9
	valore complessivo	52,6	35,1

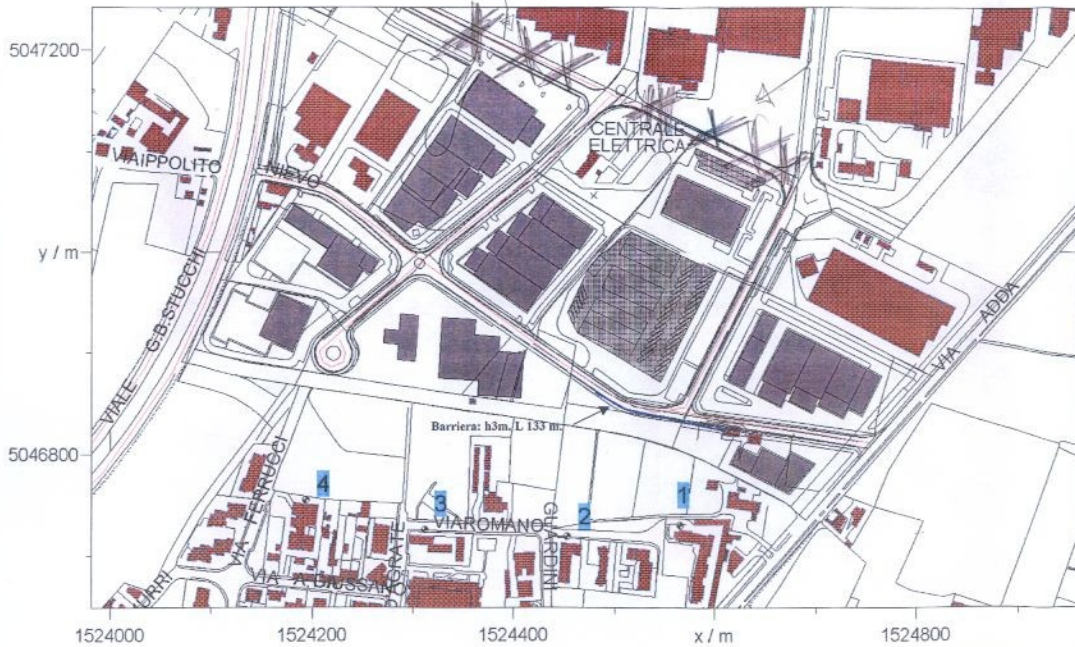
Punto ricevitore:4		Giorno	Notte
Elemento	denominazione sorgenti	L r,i /dB(A)	L r,i /dB(A)
STRa003	circolazione rotonda	52,3	33,6
STRa005	uscita sud ramo	40,5	21,8
STRa004	circolazione	43,1	24,4
STRa007	circolazione sud ovest	44	25,3
STRa006	circolazione sud-cen	42,5	23,7
PRKa001	parcheggi autobus	29	26
PRKa002	parcheggi auto	24,5	13,1
	valore complessivo	53,9	35,7

PIANO PARTICOLAREGGIATO “AREE INDUSTRIALI VIE STUCCHI, ERCOLANO, POMPEI E ADDA”

IPOTESI 1: barriera h. 3m e l. 133 m. (mq tot 399), coeff. assorbimento min. alfa 0,20

				Realizzazione piano particolareggiato “aree Industriali vie Stucchi, Ercolano, Pompei e Adda”				Intervento 1			
Punti di controllo	h	Limite di immissione classe II periodo diurno	Limite di immissione classe II periodo notturno	Valori calcolati giorno	Valori calcolati notte	verifica superamento limiti giorno	verifica superamento limiti notte	Valori calcolati giorno	Valori calcolati notte	verifica superamento limiti giorno	verifica superamento limiti notte
1	4	55	45	58,3	42,4	3,3	-2,6	54,5	40,5	-0,5	-4,5
2	4	55	45	56,7	41,1	1,7	-3,9	54,1	39,8	-0,9	-5,2
3	4	55	45	52,6	35,1	-2,4	-9,9	52,2	34,7	-2,8	-10,3
4	4	55	45	53,9	35,7	-1,1	-9,3	53,6	35,4	-1,4	-9,6

VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO realizzazione piano particolareggiato "aree Industriali vie Stucchi, Ercolano, Pompei e Adda"
UBICAZIONE BARRIERA E RICETTORI SENSIBILI

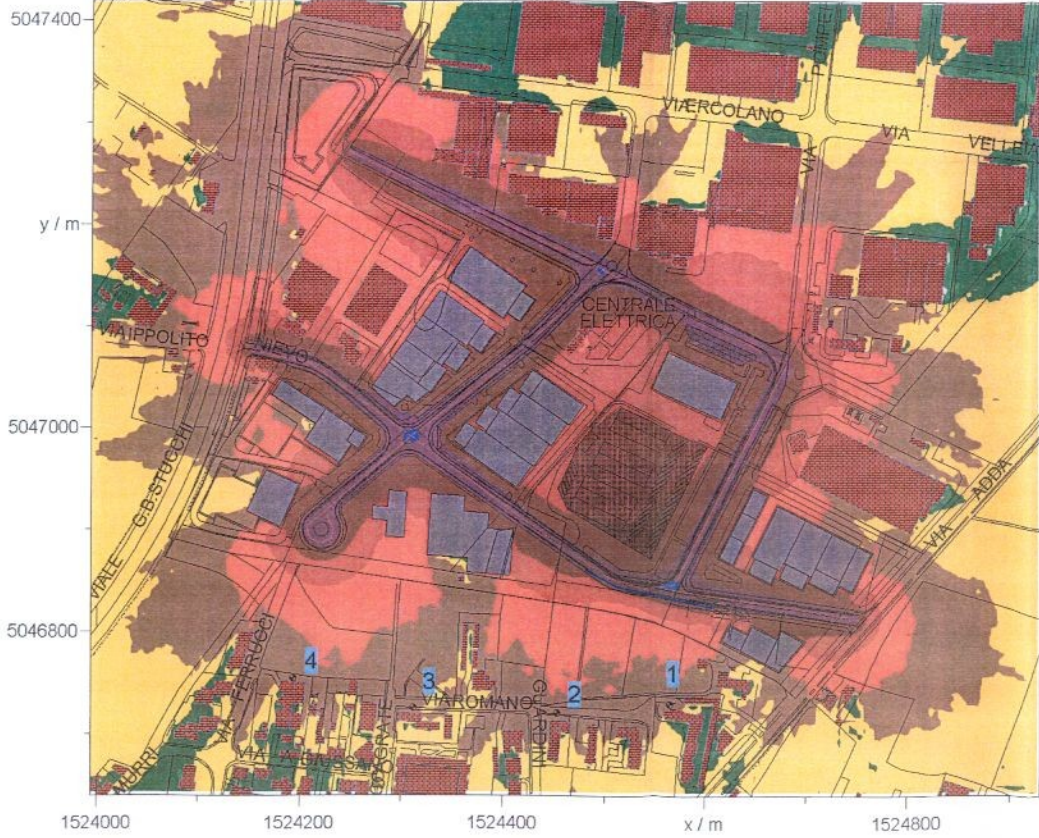


Ente: PROVINCIA DI MONZA
VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO
Tavola 1
Progetto:
UBICAZIONE E BARRIERA E RICETTORI
SENSIBILI
Simulazione:
Scenario simulazione IPOTESI 1
Sorgenti simulate:
flussi traffico veicolare interno all'area
legenda:
I = individuazione ricettore
— = barriera

Rif. 23/06 - Rev1 - aprile 2006
Autori:
F. de Polzer, E. Anastasia, M. Graziano
J. de Polzer, E. Terrazan, A. Manzoni

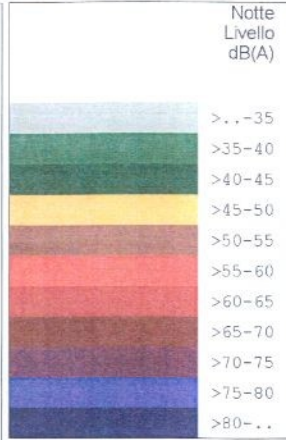
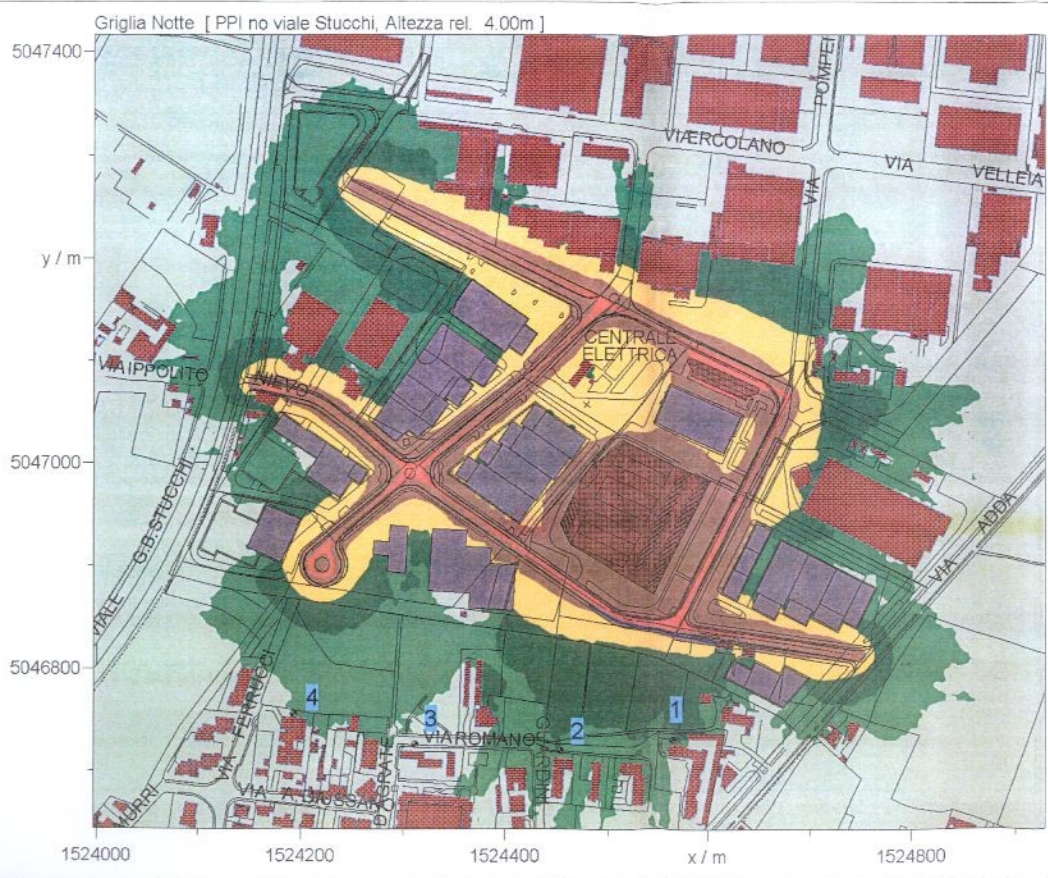


Griglia Giorno [PPI no viale Stucchi, Altezza rel. 4.00m]



Ente: PROVINCIA DI MONZA
VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO
 Tavola 2.1
Progetto:
 UBICAZIONE E BARRIERA E RECETTORI
 SENSIBILI
Simulazione:
 Scenario simulazione IPOTESI GIORNO
Sorgenti simulate:
 flussi traffico veicolare interno all'area e parcheggi
legenda:
 = individuazione ricettore
 = barriera
 Rif: 23/06 - Rev1 - aprile 2006
Autori:
 F. de Polzer, E. Anastasia, M. Graziano
 J. de Polzer, E. Terrazan, A. Manzoni

VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO P.I. "Aree Industriali vie Stucchi, Ereolano, Pompei e Adda"
 UBICAZIONE BARRIERA E RICETTORI



Ente: PROVINCIA DI MONZA
 VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO
 Tavola 2.2
 Progetto:
 UBICAZIONE E BARRIERA E RICETTORI
 SENSIBILI
 Simulazione:
 Scenario simulazione IPOTESI NOTTE
 Sorgenti simulate
 flussi traffico veicolare interno all'area e parcheggi
 legenda:

 = individuazione ricettore
 = barriere

Rif. 23/06 - Rev1 - aprile 2006
 Autori:
 F. de Polzer, E. Anastasia, M. Graziano
 J. de Polzer, E. Terrazzan, A. Manzoni

COMUNE DI MONZA**PIANO PARTICOLAREGGIATO “AREE INDUSTRIALI VIE
STUCCHI, ERCOLANO, POMPEI E ADDA”****VALUTAZIONE D'IMPATTO ACUSTICO****ALLEGATO ALLA RELAZIONE DEL 24 APRILE****MISURA FONOMETRICA ANTE OPERAM**

Successivamente alla prima relazione, è stata eseguita una misura fonometrica del livello sonoro ambientale, allo scopo di determinare alcune condizioni acustiche ante operam.

Il punto è stato scelto in seguito alle indicazioni fornite dalle simulazioni con modello matematico previsionale della propagazione del suono.

Erano stati inseriti i dati disponibili sulle sorgenti di traffico e sui parcheggi, in particolare si era posta attenzione ai parcheggi del deposito degli autobus urbani.

I ricettori residenziali attorno all'area, che potranno essere interessati dalle emissioni sonore provenienti dall'area esaminata, sono collocati a sud dell'area stessa.

I valori diurni e notturni trovati nel punto di misura sono indicati nel seguito

Verifica del rispetto dei limiti imposti dal PdZA

PUNTO	Leq Diurno in dB(A)	Leq Notturno in dB(A)
5.rilievo fonometrico (residuo)	54	50
5. valore simulato solo post operam	54,5	41
Limite di Classe IV EMISSIONE	60	50
Violazione limite di classe IV	NO	NO

I valori in dB(A) sono stati arrotondati a 0,5 dB come indicato dal D.M., del 16/03/98

Si può ora effettuare una previsione sul rispetto del criterio differenziale, anche se non è possibile ripetere esattamente le condizioni previste dalla norma, poiché la misura è stata eseguita in esterno, mentre il criterio differenziale va verificato all'interno dei locali di abitazione.

Con il modello matematico sono stati calcolati valori di LAeq ai 4 ricettori, compresi tra 42,2e 29,9 dB(A).

Alleghiamo tabella con i contributi delle singole sorgenti nei 4 punti ricettori individuati.

Verifica del rispetto del criterio differenziale (ambiente esterno)

Punto di misura	Leq dB(A) Residuo	Leq dB(A) Ambientale	Differenza in dB(A)
5 periodo diurno	54	57	+ 3
5 periodo notturno	50	51	+1

I valori in dB(A) sono stati arrotondati a 0,5 dB come indicato dal D.M., del 16/03/98

Il valore misurato, come si vede dalla tabella, è uguale a quello calcolato con il modello matematico. Il risultato della somma logaritmica fornisce, per il livello globale futuro, un valore di 3 dB superiore a al livello del clima acustico (in futuro: residuo), di giorno.

Di notte il superamento calcolato sarebbe di 1 dB solamente.

Perciò il criterio differenziale: 5 dB nel periodo diurno e 3 dB nel periodo notturno, non è superato.

Poiché vi è un errore sistematico compreso nelle operazioni di simulazione della propagazione del suono ed un altro tipo di errore legato all'accuratezza della misura, si ritiene che il rispetto del limite sia entro questi errori.

Di conseguenza si ritiene che siano necessari approfondimenti in fase successiva, eseguendo misure fonometriche di lungo periodo ed ulteriori analisi sull'effettivo uso dei parcheggi di pertinenza degli insediamenti produttivi.

Milano, 19 maggio 2006

Il tecnico competente

D.G.R.L. 4666/97

Dr. Folco de Polzer



COMUNE DI MONZA

NOME PUNTO DI MISURA: 5

DURATA: 24 ore

LOCALITA': Monza, via Guardini,10

STRUMENTAZIONE: Larson Davis 824. Calibratore Larson Davis CAL 200

TIPOLOGIA MISURA: per integrazione continua

DESCRIZIONE PUNTO DI MISURA: microfono al primo piano abitazione situata in via Guardini, 10 prospiciente area in esame. Altezza microfono 4m.

