

Roberto Chiari

Via R. Pilo 4
43125 Parma
tel. e fax 0521/944528
cell. 335 5280180
info@robertochiari.it

Comune di Milano

Provincia di Milano

**VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO RELATIVO
A NUOVI IMPIANTI FRIGORIFERI DA INSTALLARE
PRESSO I MERCATI GENERALI DI MILANO
via Cesare Lombroso 95**

Luglio 2011

**Committente: Cold Energy S.r.l.
via Principe Amedeo 3
20121 MILANO - ITALY**

INDICE

1 -	SCOPO	3
2 -	METODOLOGIA.....	3
3 -	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO E DELL'ATTIVITÀ	4
4 -	RISULTATI DELL'ANALISI DEL QUADRO LEGISLATIVO E NORMATIVO.....	8
5 -	STRUMENTI DI MISURA	9
6 -	SORGENTI DI RUMORE	10
6.1 -	SORGENTI ESTERNE	10
6.2 -	SORGENTI CONNESSE ALL'INTERVENTO	10
	6.2.1. <i>Celle Congelato</i>	11
	6.2.2. <i>Mercato avicunicolo</i>	12
	6.2.3. <i>Ambulanti carni</i>	13
7 -	RILIEVI SPERIMENTALI E VALUTAZIONE DELLO STATO DI FATTO.....	14
8 -	VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO RELATIVA ALLO STATO DI PROGETTO	24
8.1 -	VALUTAZIONE LIVELLI PRESSIONE SONORA AI RICETTORI	24
	8.1.1. <i>Celle Congelato</i>	24
	8.1.2. <i>Mercato avicunicolo</i>	25
	8.1.3. <i>Ambulanti carni</i>	25
8.2 -	VALUTAZIONE IMPATTO ACUSTICO	26
	8.2.1. <i>Abitazione custode</i>	26
	8.2.2. <i>Uffici</i>	27
	8.2.2.1. <i>Uffici OVEST</i>	27
	8.2.2.2. <i>Uffici EST</i>	27
	8.2.3. <i>Confine</i>	27
9 -	VALUTAZIONE INTERVENTI DI MITIGAZIONE	28
9.1 -	ABITAZIONE CUSTODE	28
9.2 -	UFFICI OVEST	29
9.3 -	UFFICI EST	29
9.4 -	CONFINE	29
10 -	CONCLUSIONI	30
11 -	ALLEGATO 1 - VALUTAZIONE DEI LIMITI DI RUMOROSITÀ DI LEGGE	31
11.1 -	IL D.P.C.M. 14 NOVEMBRE 1997 – DETERMINAZIONE DEI VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE.....	31
11.2 -	D.M.AMB. 16 MARZO 1998 - TECNICHE DI RILEVAMENTO E DI MISURAZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO	33
11.3 -	D.P.R. 30 MARZO 2004, N. 142 “DISPOSIZIONI PER IL CONTENIMENTO E LA PREVENZIONE DELL'INQUINAMENTO ACUSTICO DERIVANTE DA TRAFFICO VEICOLARE”	34
12 -	ALLEGATO 2 – CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI.....	36
13 -	ALLEGATO 3 – DICHIARAZIONE IN MERITO ALLE SORGENTI DI RUMORE CONNESSE ALL'INTERVENTO.....	39

1 - Scopo

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i risultati della valutazione di impatto acustico relativo all'installazione entro i Mercati Generali di Milano di nuovi impianti frigoriferi a servizio delle seguenti attività;

- Celle prodotto congelato -20 °C
- Celle prodotto refrigerato all'interno degli spazi vendita del mercato avicunicolo
- Celle prodotto refrigerato e congelato all'interno dei locali a servizio degli ambulanti carne

I dati relativi al funzionamento degli impianti e delle sorgenti sono stati forniti dall'ing. Vincenzo Bisicchia della Cold Energy Srl.

In particolare sono stati forniti i dati acustici delle macchine moto condensanti ed aerorefrigeranti in termini di livello sonoro a distanza determinata, dalle quali si è risaliti alla potenza sonora delle macchine stesse.

Lo studio viene condotto in accordo a tutta la normativa vigente in materia e in particolare è finalizzato all'individuazione degli eventuali interventi di bonifica necessari per il rispetto dei limiti di legge.

In base a quanto previsto dalla Legge il presente studio viene realizzato da tecnico competente geom. Roberto Chiari, iscritto all'albo della Provincia di Parma in forza della determina/autorizzazione n. 3751 del 23/10/2006.

2 - Metodologia

L'impostazione del presente studio si basa sulle seguenti fasi:

- a) analisi dello stato di fatto e caratterizzazione acustica dell'ambiente esistente
- b) analisi dello stato di progetto
- c) caratterizzazione dell'inquinamento acustico esistente attraverso misure di media durata
- d) analisi del quadro normativo e determinazione dei limiti di legge
- e) simulazione dello stato di progetto
- f) introduzione delle misure correttive allo stato di progetto tali da rispettare i requisiti di cui al punto precedente

3 - Descrizione dell'intervento e dell'attività

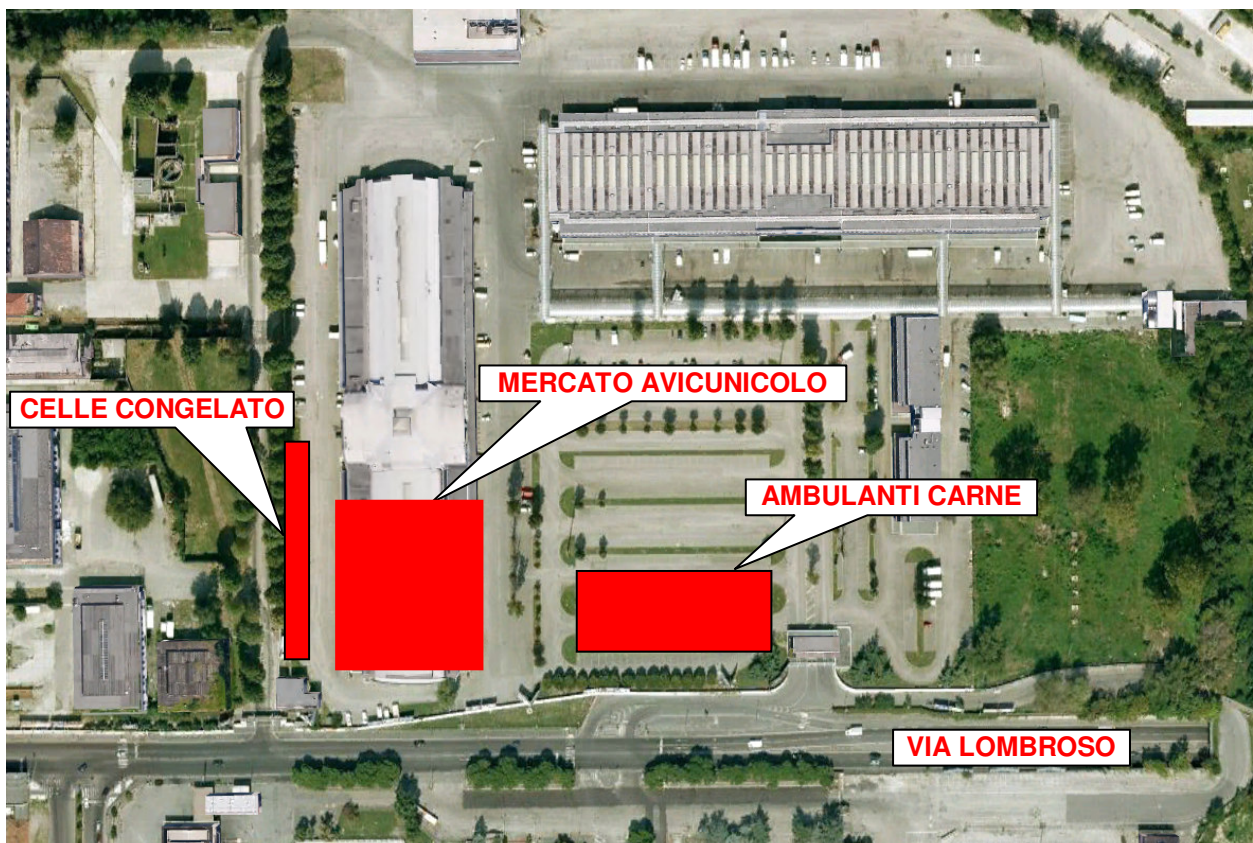
Il progetto prevede:

- 1) la realizzazione di un nuovo edificio destinato a celle per la conservazione delle carni bianche congelate a -20 °C, nel seguito denominato “celle congelato”
- 2) la conversione all'interno di un edificio esistente, di alcuni spazi vendita, al momento destinati a “mercato dei fiori” in spazi di vendita di carni bianche, nel seguito denominato “mercato avicunicolo”
- 3) la realizzazione di un nuovo edificio destinato a magazzino e lavorazione a servizio di venditori ambulanti, nel seguito denominato “ambulanti carne”

Per quanto attiene ai ricettori sono presenti:

- l'abitazione del custode, esposto alle sorgenti delle celle congelato ed a quelle del mercato avicunicolo
- gli uffici del mercato avicunicolo, esposti dalle sorgenti delle celle congelato ed a quelle dell'ambulanti carne.

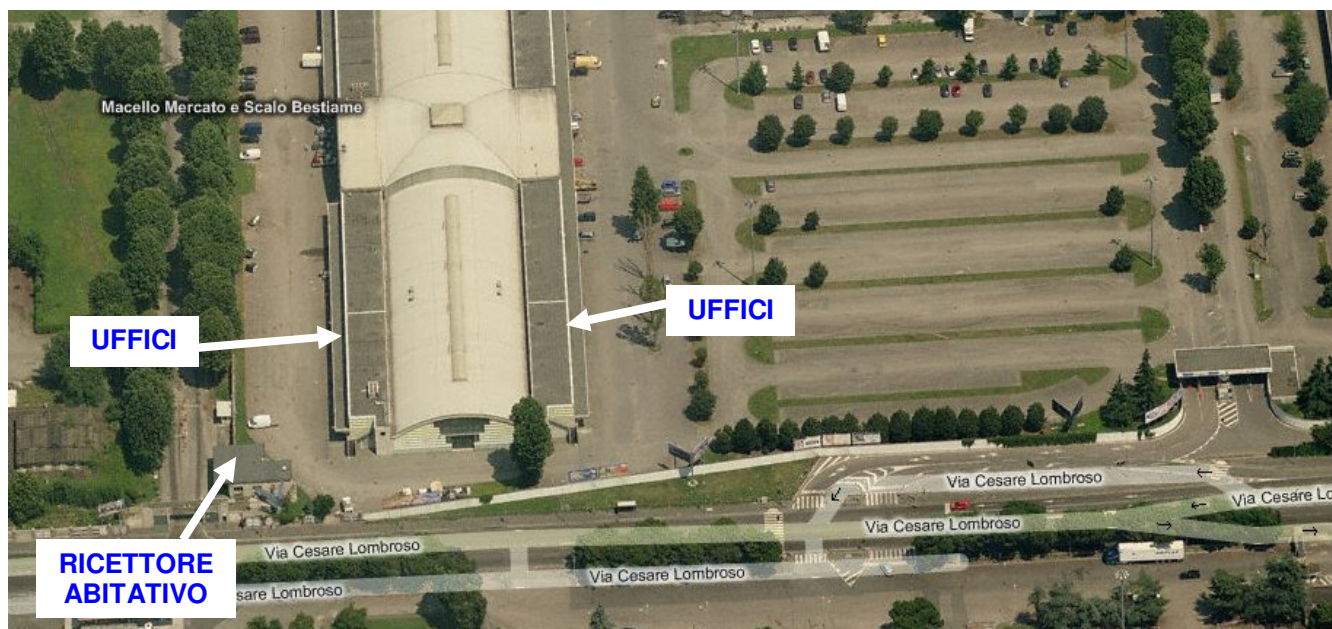
Di seguito si riporta l'immagine aerea che permette di individuare l'area nella quale sorge l'edificio “mercato avicunicolo” e dove sorgeranno gli edifici “ambulanti carne” e “congelato avicunicolo”.



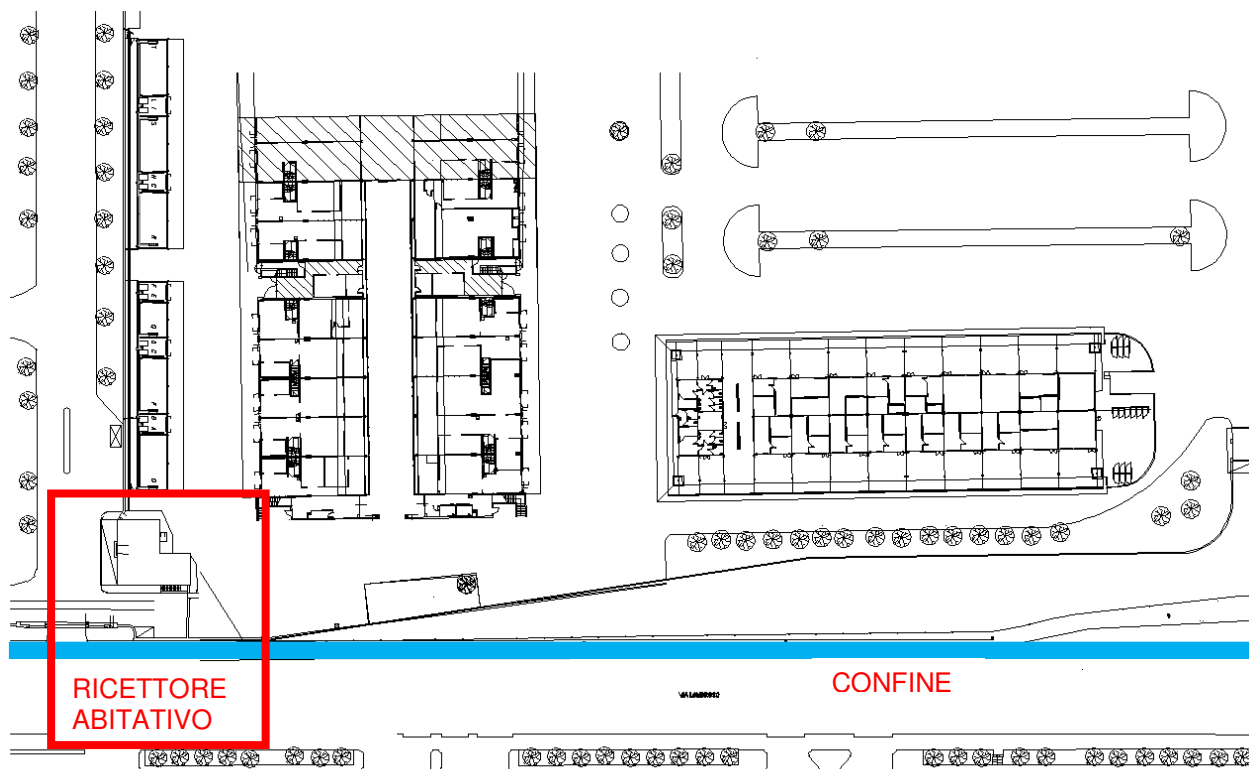
Si osservi che l'area in esame è ubicata in una zona notevolmente trafficata, nelle vicinanze della linea ferroviaria Milano-Bologna e nei pressi dell'aeroporto di Milano-Linate.

Non si registrano ulteriori fonti significative di rumore.

Di seguito si riporta una visione panoramica dell'area con evidenziato i ricettori esposti.



Si riporta di seguito la disposizione al piano terra degli edifici in progetto, con evidenziato il ricettore abitativo ed il confine dell'area.



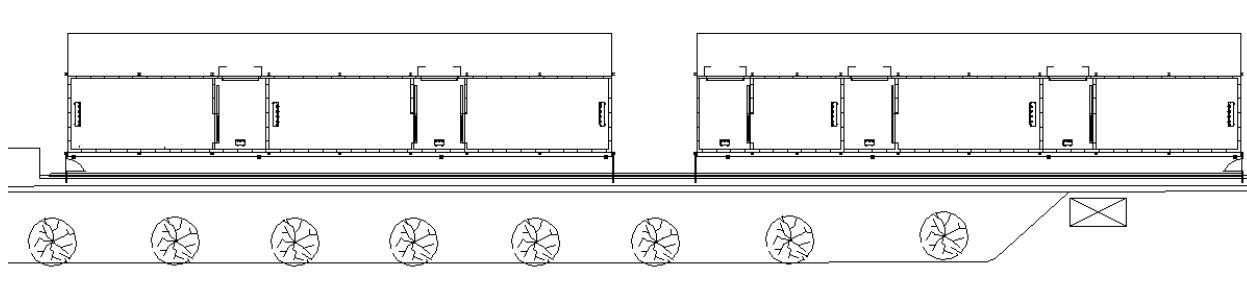
Pianta piano terra - complessivo

Nella successiva sezione è possibile riscontrare la posizione degli uffici

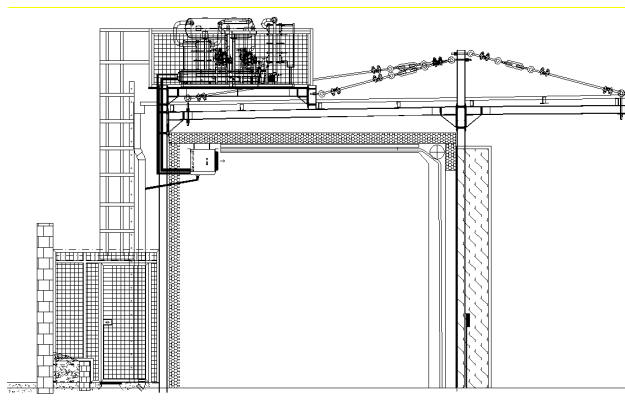


Sezione/prospetto SUD – complessivo

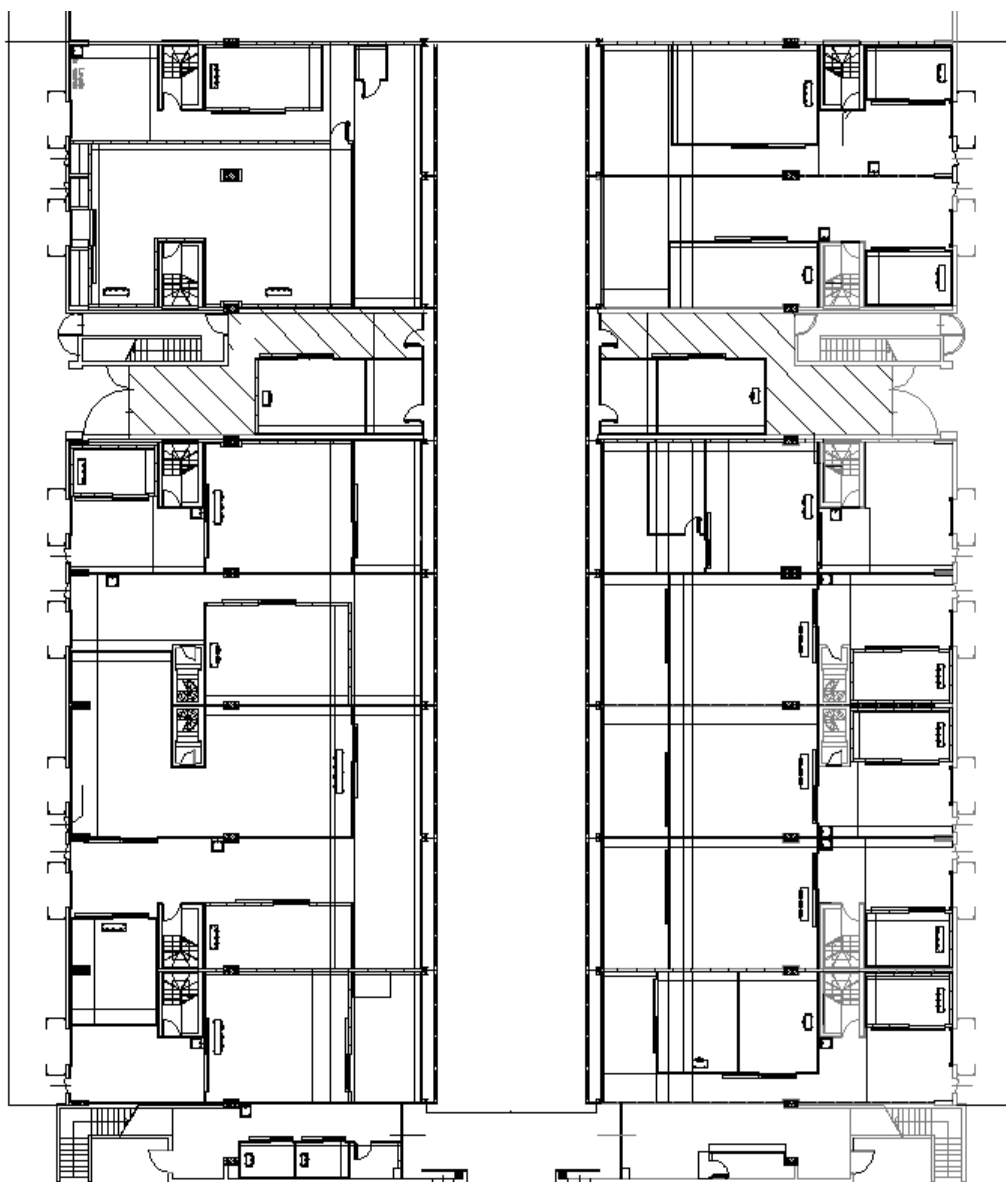
A seguire si riportano elaborati grafici relativi agli edifici in progetto



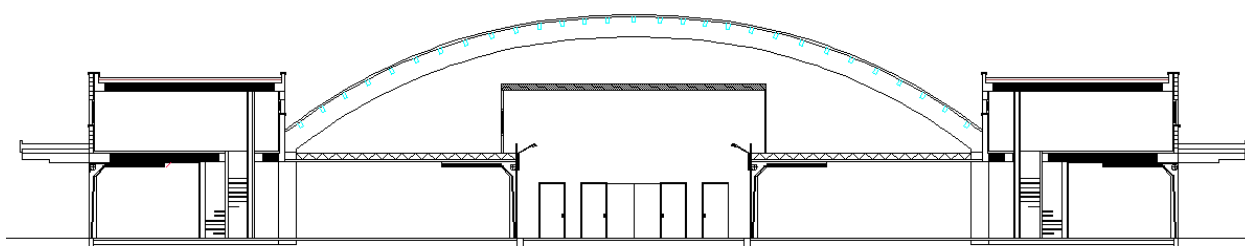
Pianta celle congelato



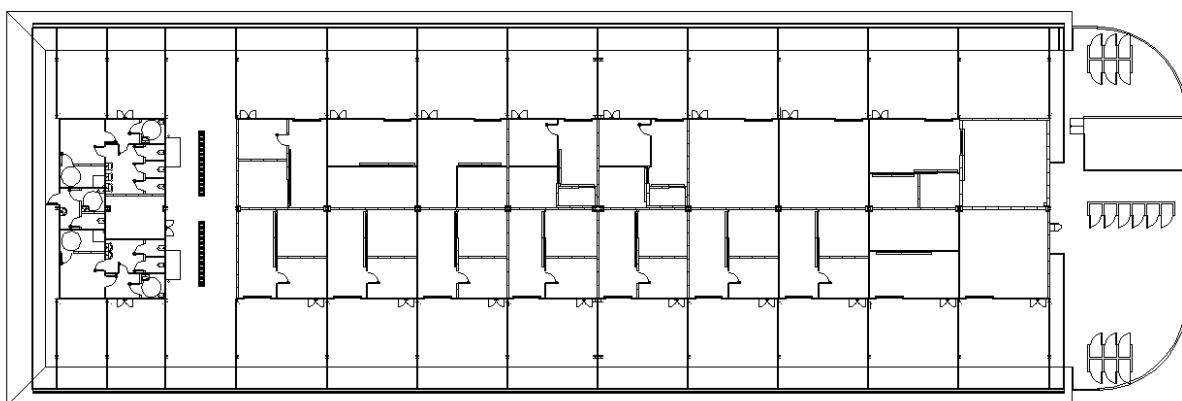
Sezione celle congelato



Pianta mercato avicunicolo



Sezione mercato avicunicolo



Pianta ambulanti carne



Prospetto ambulanti carne

4 - Risultati dell'analisi del quadro legislativo e normativo

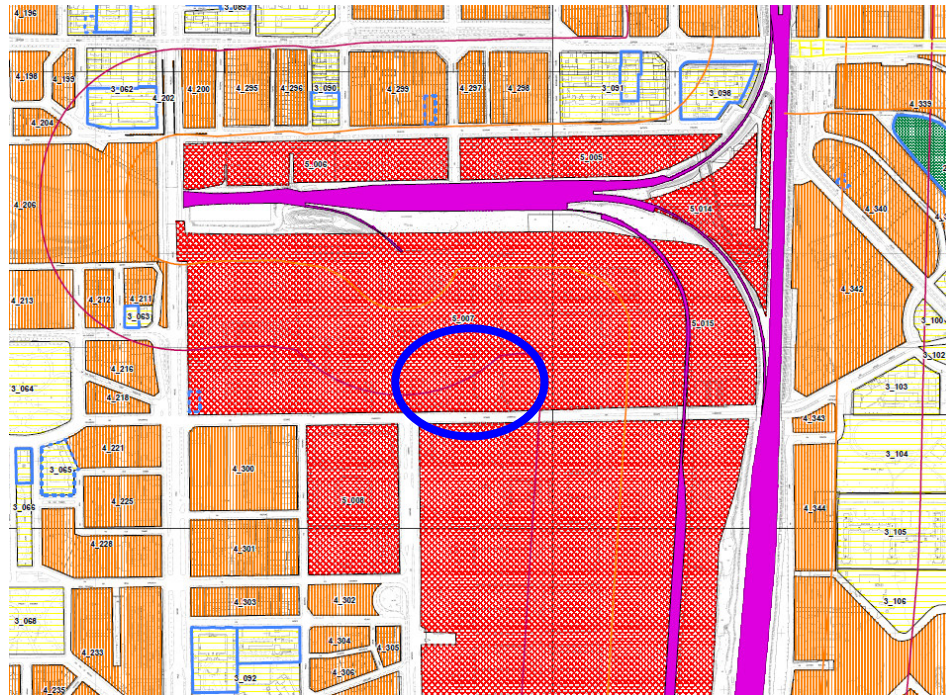
In base al quadro legislativo descritto in allegato 1, nel presente paragrafo si definiscono i limiti di legge cui occorre sottostare nell'area in esame.

Si riporta di seguito lo stralcio della zonizzazione acustica del Comune di Milano relativa all'area in esame.

Come esemplifica la legenda, l'area ricade in classe V, aree prevalentemente industriali.

Classe	Area	Tipologia limite	Periodo	Valore
V	Aree prevalentemente industriali	assoluto di immissione	diurno	70 dBA
		assoluto di immissione	notturno	60 dBA

In tale area si applica il limite differenziale di immissione che durante il periodo diurno è di 5 dB, durante quello notturno di 3 dB.



Zonizzazione acustica – Comune di Milano

- Classe I : aree particolarmente protette
- Classe II : aree destinate ad uso prevalentemente residenziale
- Classe III : aree di tipo misto
- Classe IV : aree di intensa attività umana
- Classe V : aree prevalentemente industriali
- Classe VI : aree esclusivamente industriali

- A - Autostrade
- B - Strade extraurbane principali
- C - Strade extraurbane secondarie
- D - Strade urbane di scorrimento
- A - Autostrade di progetto
- B - Strade extraurbane principali di progetto
- C - Strade extraurbane secondarie di progetto
- D - Strade urbane di scorrimento di progetto
- Fascia di pertinenza 0 - 100 m
- Fascia di pertinenza 100 - 150 m
- Fascia di pertinenza 100 - 250 m

Per ciò che concerne il rumore da traffico stradale, i limiti si determinano in funzione della classificazione dell'infrastruttura ai sensi del DPR n. 142 del 30 marzo 2004. Per ciò che concerne il rumore stradale, il ricettore è ubicato nella fascia dei 100 m, pertanto i limiti corrispondono a 70 dBA nel periodo diurno e 60 dBA nel periodo notturno; per ciò che concerne le altre infrastrutture presenti l'area è al di fuori della fascia di pertinenza 100-250 m della linea ferroviaria.

5 - Strumenti di misura

Gli strumenti utilizzati nell'esecuzione delle misure appartengono alla classe "1" secondo le norme CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99 come prescritto dal Decreto 16/3/98, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", art. 2, comma 1. Come prescritto dall'art. 2, comma 2, del Decreto 16/3/98, i microfoni utilizzati per le misure sono conformi alle norme EN 61260/1995 (IEC 1260); i calibratori sono conformi alle norme CEI 29-4.

Prima e dopo ogni serie di misure è stata controllata la calibrazione della strumentazione mediante calibratore in dotazione verificando che lo scostamento dal livello di taratura acustica

non sia superiore a 0.3 dB.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti con la seguente catena di misura:

- fonometro integratore di precisione mod. 824 marca Larson Davis matricola 3409
- microfono Larson Davis mode. 2541 matricola 8250
- fonometro integratore di precisione mod. 831 marca Larson Davis matricola 001334
- microfono PCB mod. 377B02 matricola 105350
- calibratore PCB mod. CAL 200 n. 5612.

In allegato 2 si riportano i certificati di taratura degli strumenti.

Il tecnico competente che ha effettuato le misure è Roberto Chiari.

Le condizioni meteorologiche sono risultate idonee durante tutta l'esecuzione dei rilievi.

6 - Sorgenti di rumore

Di seguito si elencano le sorgenti di rumore presenti nell'area distinguendo tra quelle esterne e quelle connesse all'intervento.

6.1 - Sorgenti esterne

Nell'area in esame sono presenti varie infrastrutture caratterizzate da notevole traffico che determinano un'elevata rumorosità nell'intorno; le strade sono di seguito elencate:

- Via Lombroso → distanza media m 20
- Aeroporto di Milano-Linate → distanza m 3`500
- Linea ferroviaria Milano-Bologna → distanza m 480
- Traffico interno ai Mercati Generali di Milano

Non si rilevano altre sorgenti esterne rilevanti nella zona.

6.2 - Sorgenti connesse all'intervento

- 1) La realizzazione del nuovo edificio "celle congelato" prevede l'installazione ex-novo di impianti per la refrigerazione.
- 2) La trasformazione in "mercato avicunicolo" della porzione di edificio esistente prevede la sostituzione delle macchine frigorifere esistenti con macchine più idonee alla nuova destinazione.
- 3) La realizzazione del nuovo edificio "ambulanti carne" prevede la predisposizione dei nuovi di impianti per la refrigerazione.

I dati relativi al funzionamento degli impianti e le caratteristiche delle sorgenti sono stati forniti dall'ing. Vincenzo Bisicchia della Cold Energy Srl, di cui si riporta in allegato 3 la dichiarazione

in merito ai livelli di pressione sonora delle macchine stesse.

6.2.1. Celle Congelato

L'edificio Cella Congelato viene realizzato con pannelli isolanti dello spessore di 20 cm.

Il blocco celle così realizzato viene completato con una struttura esterna in acciaio che, oltre a realizzare una pensilina a protezione delle aree di carico/scarico, ha il compito di sostenere 5 piattaforme destinate ad alloggiare le macchine motocondensanti.

All'interno delle celle e delle anticelle vengono posizionate macchine aerorefrigeranti.

Stante la bassissima nulla capacità di assorbimento acustico delle pareti isolanti queste vengono considerate "trasparenti" al suono nella trattazione che segue.

Tutte le sorgenti funzioneranno in periodo diurno e notturno, con andamento intermittente in funzione dell'andamento delle temperature interne agli impianti. Allo scopo di non sottostimare l'inquinamento acustico prodotto, nella presente valutazione le sorgenti si considereranno funzionanti in maniera continua e contemporanea per entrambi i tempi di riferimento.

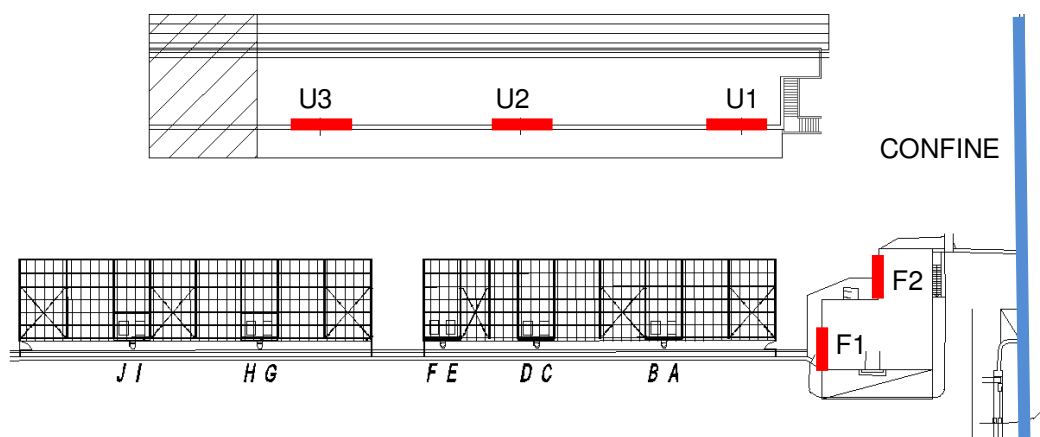
Tale configurazione sarà raggiunta con ogni probabilità solo in rari casi durante il periodo estivo.

Le seguenti tabelle elencano le sorgenti con la caratterizzazione acustica fornita dal Committente e la valutazione della potenza sonora.

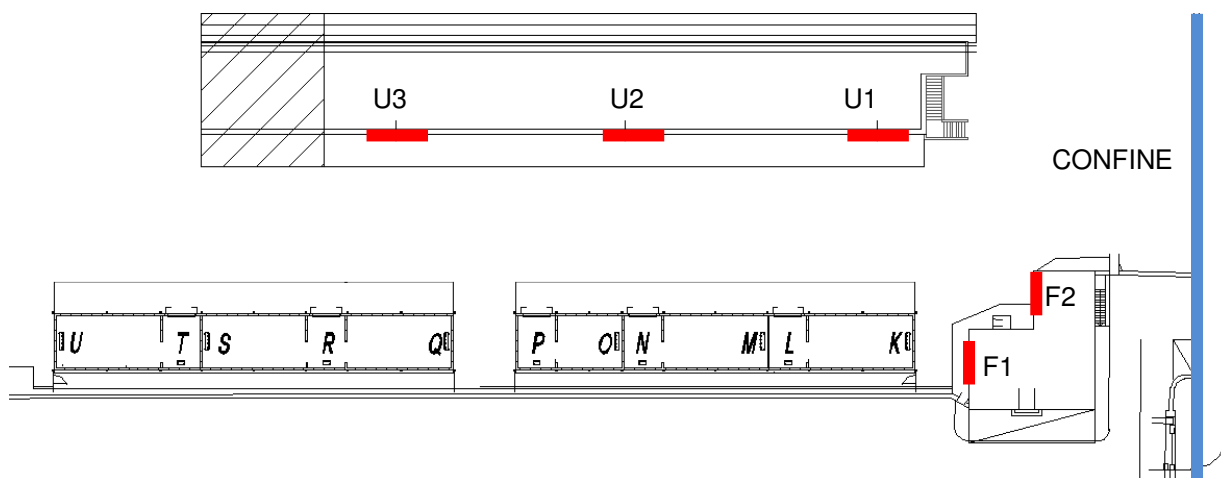
MOTOCONDENSANTI			
sigla	Lp		Lw
	dB(A)	m	dB(A)
MC01	52.5	10	83.5
MC02	41.7	10	72.5
MC03	58.5	10	89.5

AEROREFRIGERANTI			
sigla	Lp		Lw
	dB(A)	m	dB(A)
AR01	54	3	75.0
AR02	52	3	73.0

Le posizioni delle motocondensanti rispetto alle finestre della residenza, agli uffici (di cui sono stati scelti tre punti di riferimento in quanto gli uffici si sviluppano per l'intera lunghezza del fronte) ed al confine sono rappresentate nella seguente pianta



Le posizioni delle aerorefrigeranti rispetto alle finestre della residenza, agli uffici (di cui sono stati scelti tre punti di riferimento in quanto gli uffici si sviluppano per l'intera lunghezza del fronte) ed al confine sono rappresentate nella seguente pianta



6.2.2. Mercato avicunicolo

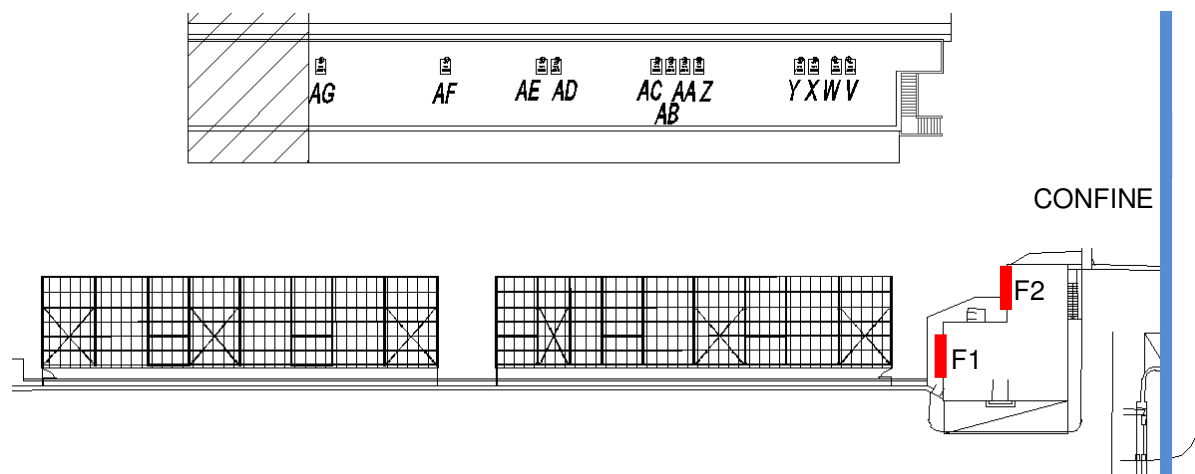
Le sorgenti di rumore connesse all'attività del mercato avicunicolo sono anch'esse riconducibili alla tipologia "aerorefrigerante+motocondensante" così come nel caso delle celle congelato.

Per quanto attiene alle macchine aerorefrigeranti si osserva che, risultando installate all'interno di un edificio con pareti in blocchi di CLS, la pressione sonora ai ricettori può considerarsi trascurabile ai fini del disturbo.

La seguente tabella elenca le sorgenti con la caratterizzazione acustica fornita dal Committente e la valutazione della potenza sonora.

MOTOCONDENSANTI				
sigla	Lp		Lw	
	dB(A)	m	dB(A)	
MERCATO AVICUNICOLO	MC04	44.7	10	75.5
	MC05	46	10	77.0
	MC06	46.7	10	77.5
	MC07	47	10	78.0
	MC08	47.5	10	78.5
	MC09	48	10	79.0
	MC10	51	10	82.0
	MC11	56.5	10	87.5

Il posizionamento delle unità moto condensanti è rappresentato nella seguente pianta.



Gli uffici non sono disturbati dalle sorgenti a tetto del mercato avicunicolo.

6.2.3. *Ambulanti carni*

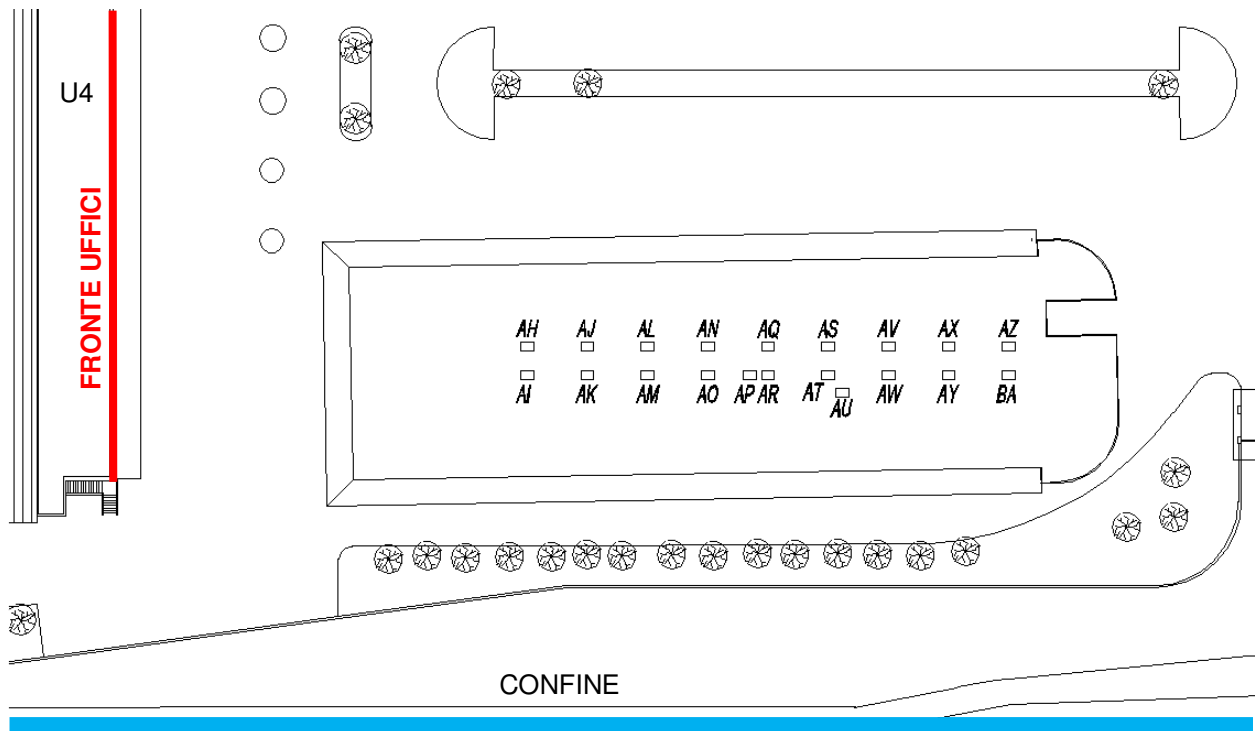
Le sorgenti di rumore connesse all'attività ambulanti carne sono anch'esse riconducibili alla tipologia "aerorefrigerante+motocondensante" così come nel caso delle celle congelato.

Per quanto attiene alle macchine aerorefrigeranti si osserva che, risultando schermate dal blocco bagni, la pressione sonora ai ricettori può considerarsi trascurabile ai fini del disturbo.

La seguente tabella elenca le sorgenti con la caratterizzazione acustica fornita dal Committente e la valutazione della potenza sonora.

MOTOCONDENSANTI				
sigla	Lp		Lw	
	dB(A)	m	dB(A)	
AMBULANTI CARNE	MC12	50	10	81.0

Il posizionamento delle unità moto condensanti è rappresentato nella seguente pianta.



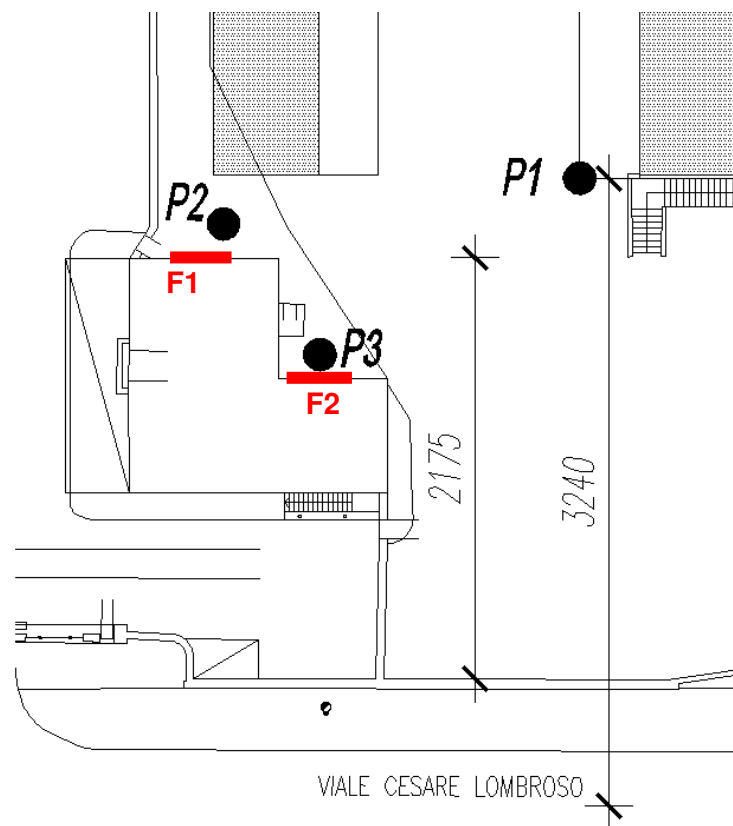
7 - Rilievi sperimentali e valutazione dello stato di fatto

A partire dal 18 maggio 2011 è stato eseguito un rilievo di media durata, eseguito con fonometro LD824, atto a caratterizzare l'inquinamento acustico presente nell'area in esame.

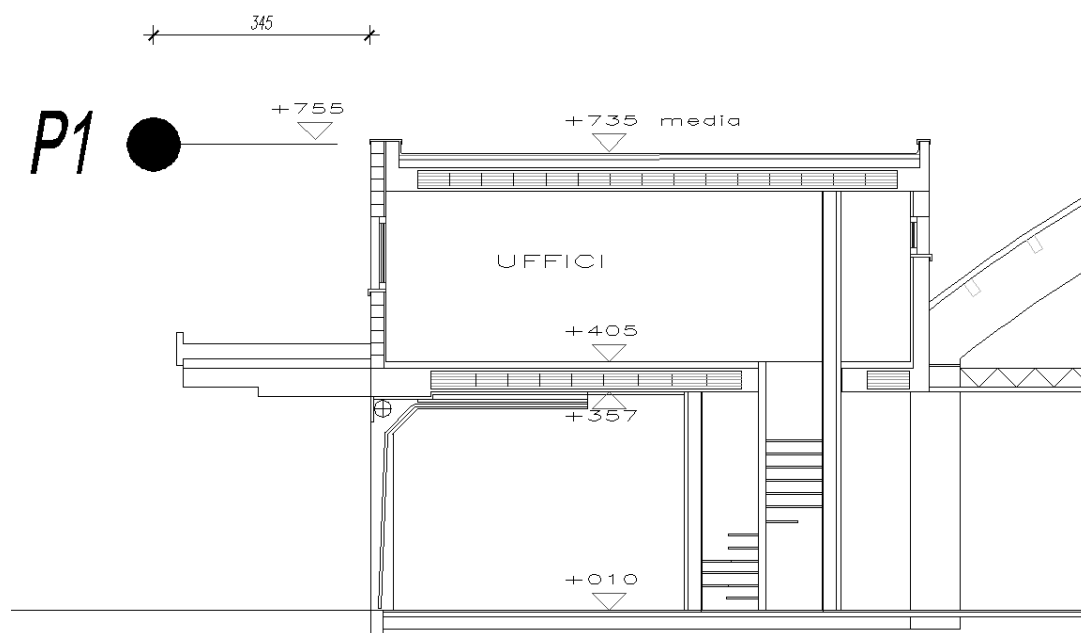
La posizione del punto di misura, denominato P1, è ubicata presso il primo piano dell'edificio "mercato avicunicolo". Tale posizione è stata scelta al fine di evitare le interferenze dovute all'alto muro di cinta su via Lombroso e per permettere di riportare la misura in più punti del ricettore abitativo.

Contemporaneamente infatti sono stati effettuati due rilievi di breve durata, eseguiti con fonometro LD831 e denominati P2 (corrispondente a F1) e P3 (corrispondente a F1), in posizione tale da poter valutare la differenza del rumore percepito nei pressi delle finestre rispetto al rumore rilevato nel P1.

La posizione dei punti di misura e le distanze da confine e dalla strada sono rilevabili dalla seguente planimetria.



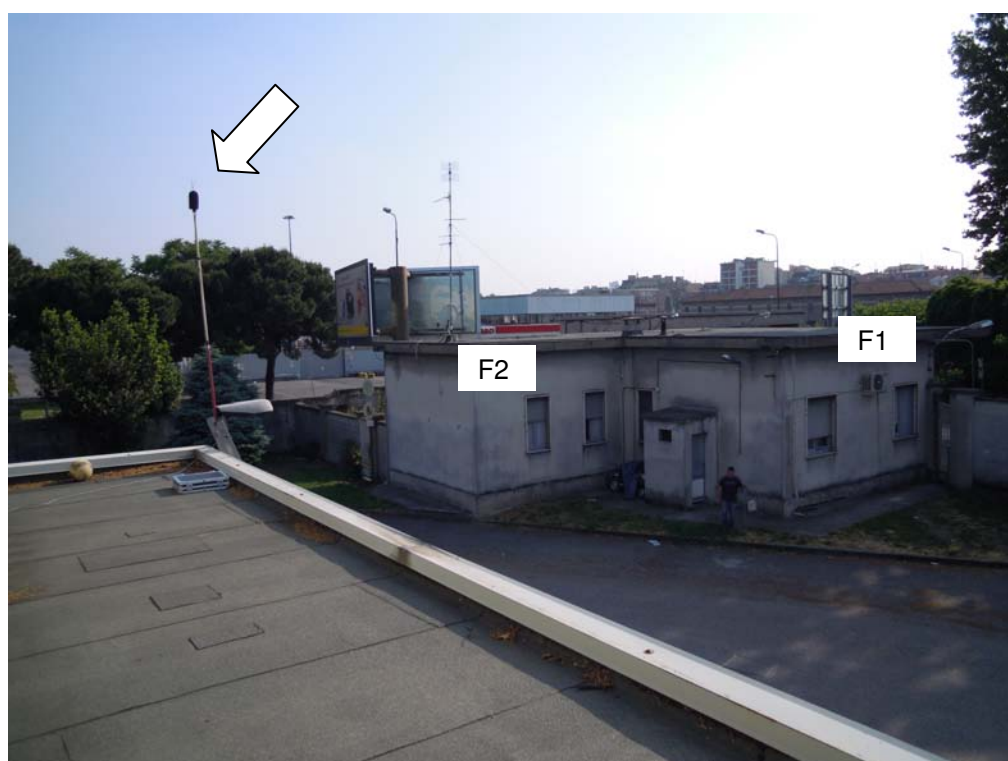
Per quanto attiene al punto di misura P1 dalla sezione seguente si possono ricavare le distanze di installazione da terra e all'edificio del mercato avicunicolo.



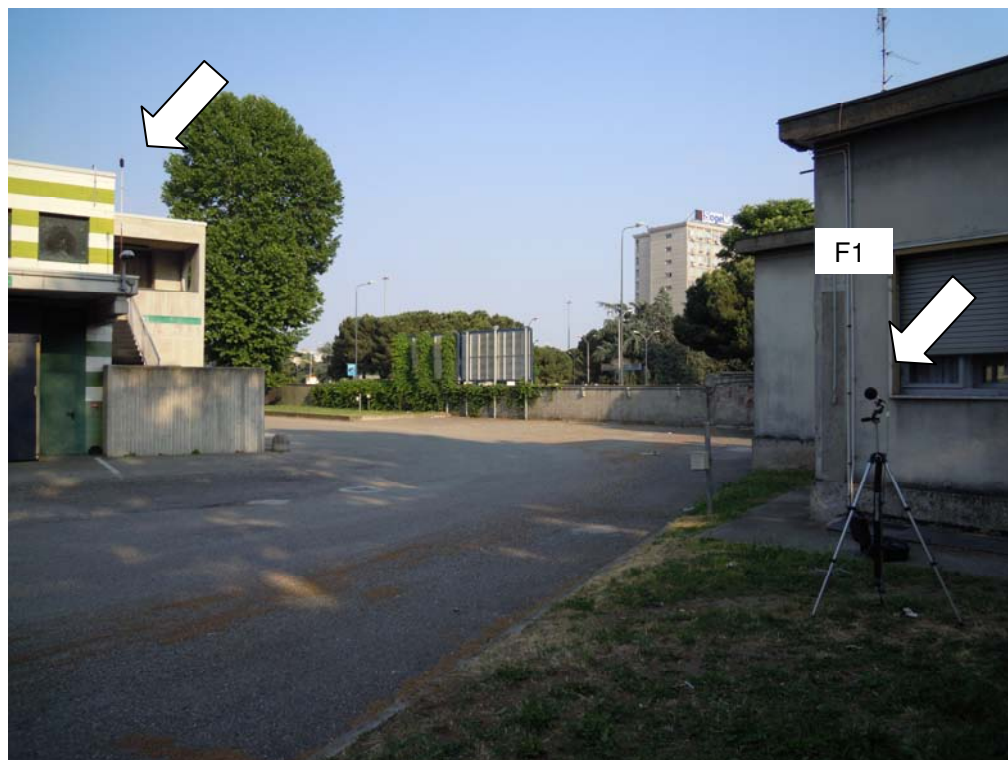
Seguono alcune vedute fotografiche dei punti di misura



panoramica punto di misura P1 – ricettore



il ricettore abitativo visto dal punto di misura P1



panoramica punto di misura P1 – punto di misura P2

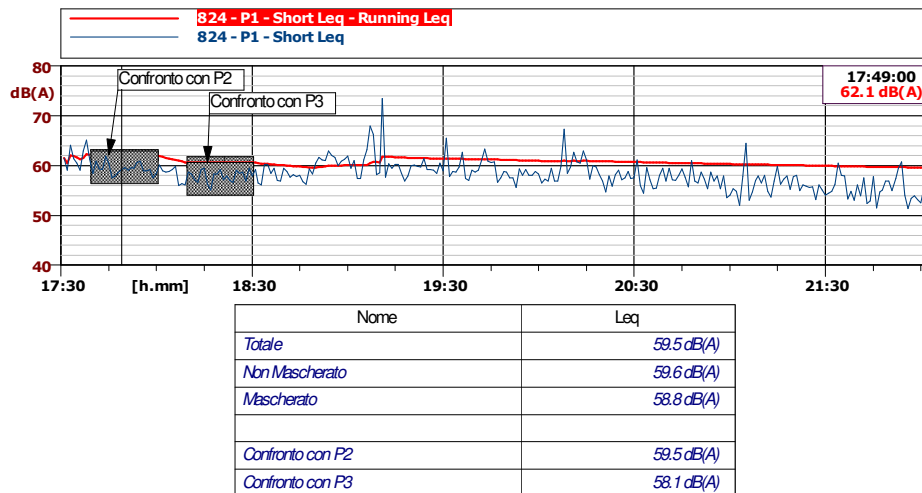


punto di misura P3

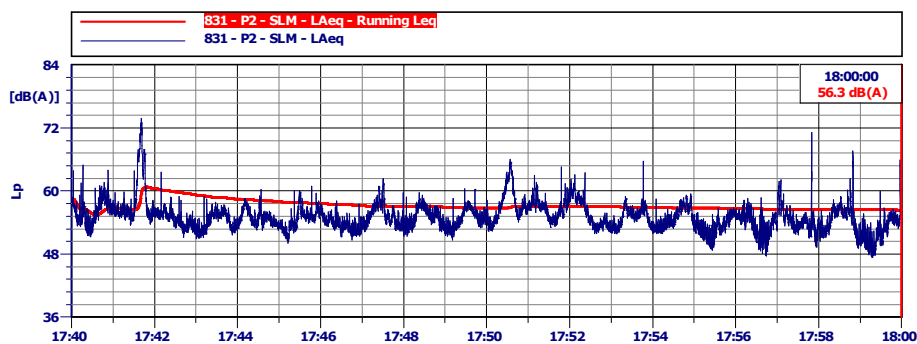
A seguire l'esame comparato delle rilevazioni che consente di valutare le differenze di rumore ambientale percepito tra i vari punti.

RILIEVO PLURIGIORNALIERO estrazione del 18/05/11 - confronto SPOT

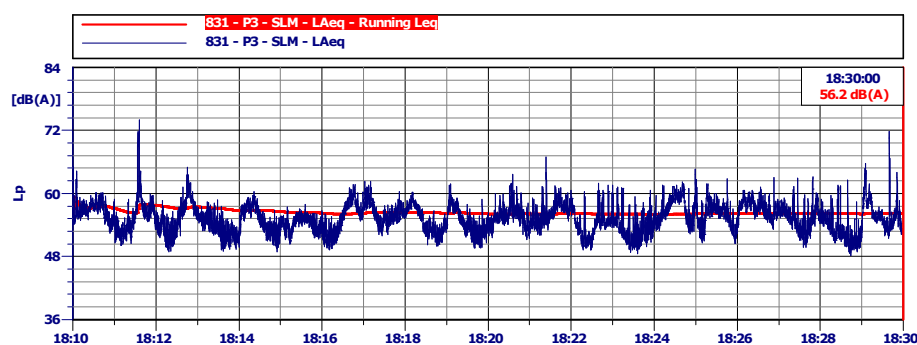
LD824 - misura al P1



LD831 - misura al P2



LD831 - misura al P3



Dall'esame delle sopra riportate misure si evince che, rispetto a quanto misurato nel P1, si hanno le seguenti differenze:

$$P2-P1 \rightarrow 56.3-59.5 = -3.2 \text{ dB(A)}$$

$$P3-P1 \rightarrow 56.2-58.1 = -1.9 \text{ dB(A)}$$

Per quanto attiene agli uffici, considerando che il punto di misura P1 è posto in corrispondenza del muro degli uffici più vicino alla strada e che quest'ultima è assimilata ad una sorgente

lineare, applicando la formula di decadimento su superficie riflettente si possono considerare i seguenti livelli residui:

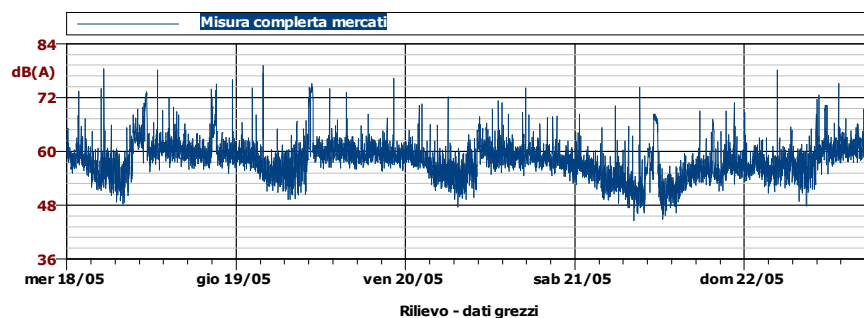
STRADA nome	U1=P1		U2		U3	
	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)
NOTTURNO	32.40	50.6	56.40	46.0	80.40	42.5
DIURNO	32.40	48.5	56.40	43.5	80.40	40.5

Per il ricettore U4 si considera i valori di U2.

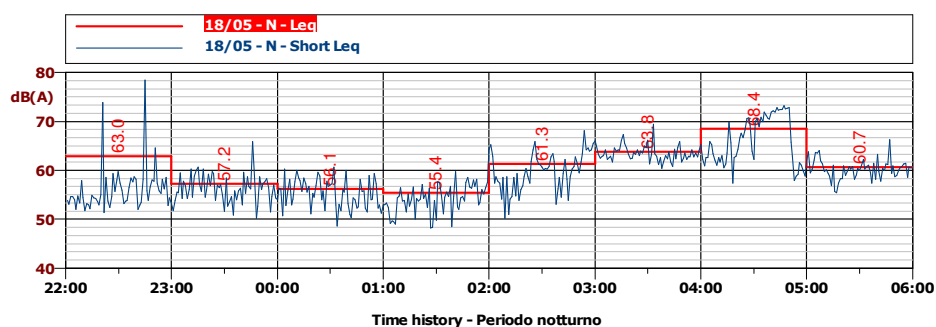
Di seguito si riportano le risultanze della misura di medio termine

PUNTO DI MISURA **P1**

RILIEVO PLURIGIORNALIERO **dal 148/05/2011 al 22/05/2011**

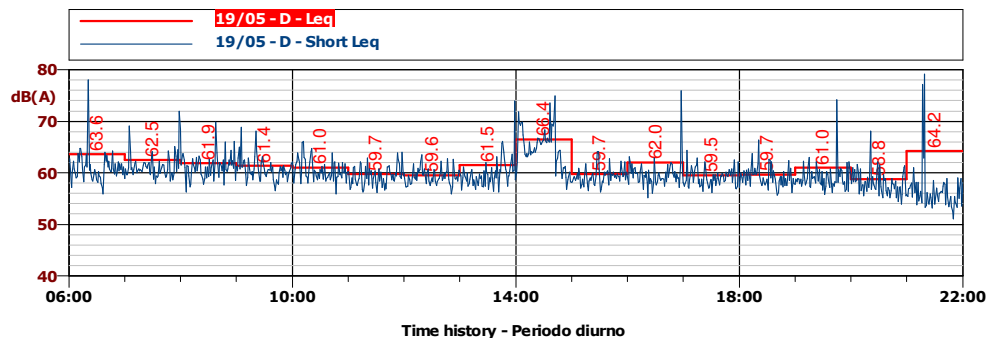


RILIEVO PLURIGIORNALIERO **estrazione del 18/05/2011**

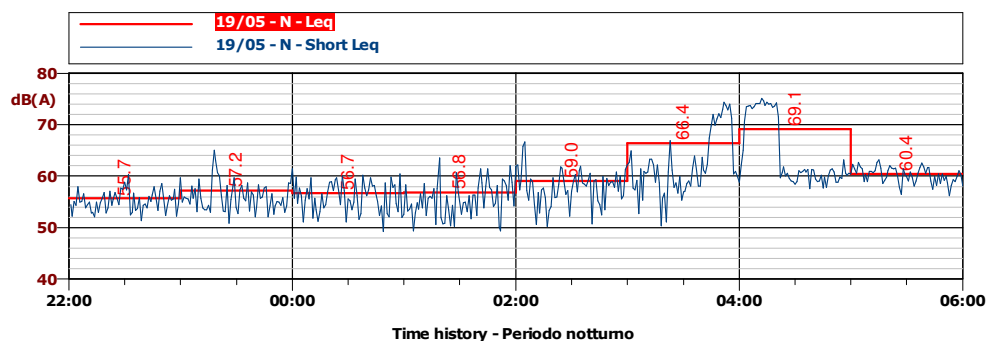


18/05 - N Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
22:00:00	63.0 dB	23:00:00	57.2 dB	00:00:00	56.1 dB
01:00:00	55.4 dB	02:00:00	61.3 dB	03:00:00	63.8 dB
04:00:00	68.4 dB	05:00:00	60.7 dB		

Leq complessivo periodo: 62.8 dB(A)

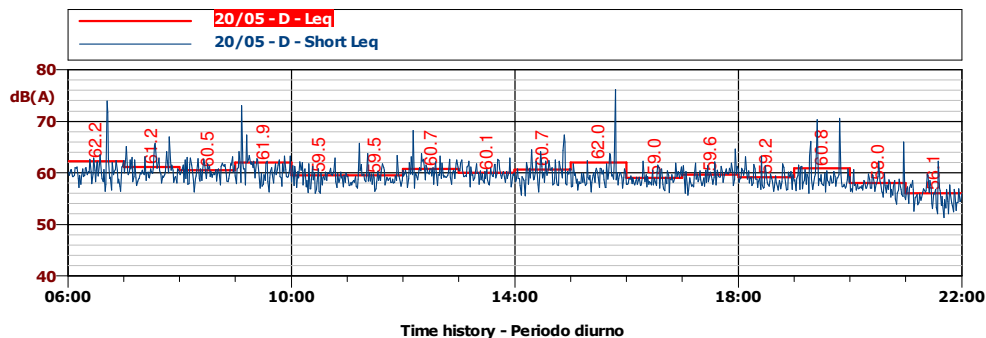
PUNTO DI MISURA P1**RILIEVO PLURIGIORNALIERO
estrazione del 19/5/2011**

19/05 - D Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
06:00:00	63.6 dB	07:00:00	62.5 dB	08:00:00	61.9 dB
09:00:00	61.4 dB	10:00:00	61.0 dB	11:00:00	59.7 dB
12:00:00	59.6 dB	13:00:00	61.5 dB	14:00:00	66.4 dB
15:00:00	59.7 dB	16:00:00	62.0 dB	17:00:00	59.5 dB
18:00:00	59.7 dB	19:00:00	61.0 dB	20:00:00	58.8 dB
21:00:00	64.2 dB				

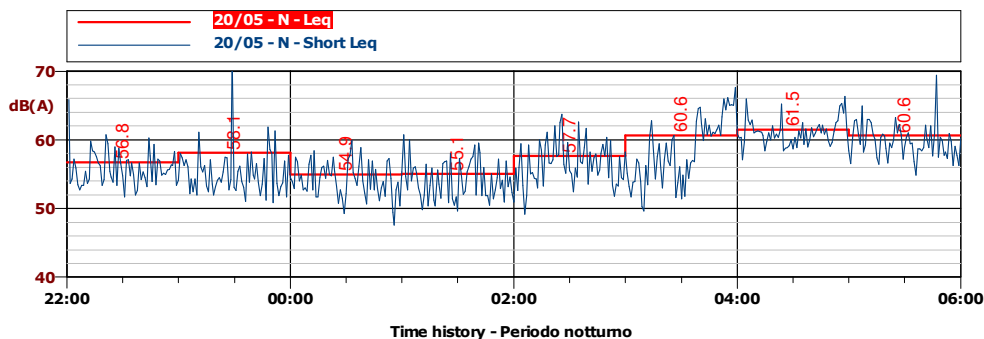
Leq complessivo periodo: 61.9 dB(A)

19/05 - N Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
22:00:00	55.7 dB	23:00:00	57.2 dB	00:00:00	56.7 dB
01:00:00	56.8 dB	02:00:00	59.0 dB	03:00:00	66.4 dB
04:00:00	69.1 dB	05:00:00	60.4 dB		

Leq complessivo periodo: 63.1 dB(A)

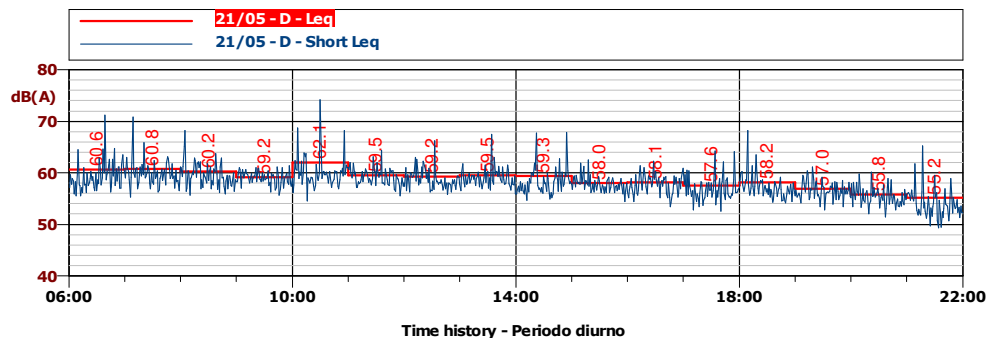
PUNTO DI MISURA P1**RILIEVO PLURIGIORNALIERO
estrazione del 20/05/2011**

20/05 - D Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
06:00:00	62.2 dB	07:00:00	61.2 dB	08:00:00	60.5 dB
09:00:00	61.9 dB	10:00:00	59.5 dB	11:00:00	59.5 dB
12:00:00	60.7 dB	13:00:00	60.1 dB	14:00:00	60.7 dB
15:00:00	62.0 dB	16:00:00	59.0 dB	17:00:00	59.6 dB
18:00:00	59.2 dB	19:00:00	60.8 dB	20:00:00	58.0 dB
21:00:00	58.1 dB				

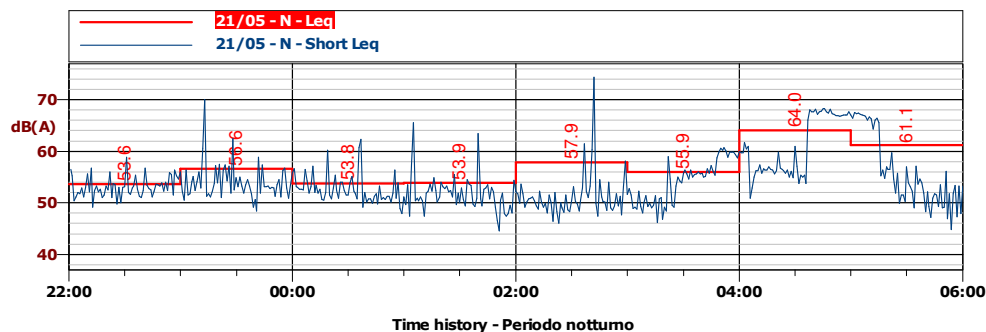
Leq complessivo periodo: 60.3 dB(A)

20/05 - N Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
22:00:00	56.8 dB	23:00:00	58.1 dB	00:00:00	54.9 dB
01:00:00	55.1 dB	02:00:00	57.7 dB	03:00:00	60.6 dB
04:00:00	61.5 dB	05:00:00	60.6 dB		

Leq complessivo periodo: 58.8 dB(A)

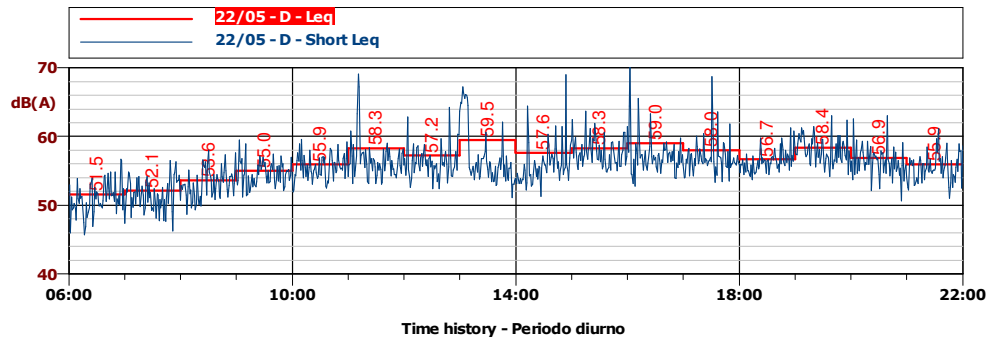
PUNTO DI MISURA P1**RILIEVO PLURIGIORNALIERO
estrazione del 21/05/2011**

21/05 - D Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
06:00:00	60.6 dB	07:00:00	60.8 dB	08:00:00	60.2 dB
09:00:00	59.2 dB	10:00:00	62.1 dB	11:00:00	59.5 dB
12:00:00	59.2 dB	13:00:00	59.5 dB	14:00:00	59.3 dB
15:00:00	58.0 dB	16:00:00	58.1 dB	17:00:00	57.6 dB
18:00:00	58.2 dB	19:00:00	57.0 dB	20:00:00	55.8 dB
21:00:00	55.2 dB				

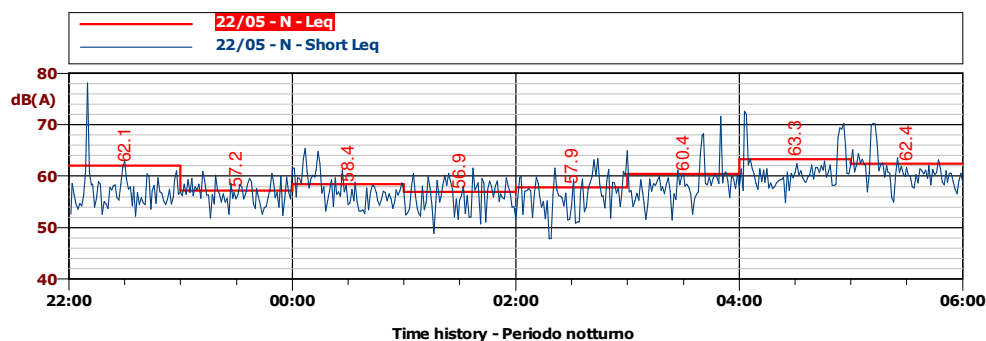
Leq complessivo periodo: 59.1 dB(A)

21/05 - N Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
22:00:00	53.6 dB	23:00:00	56.6 dB	00:00:00	53.8 dB
01:00:00	53.9 dB	02:00:00	57.9 dB	03:00:00	55.9 dB
04:00:00	64.0 dB	05:00:00	61.1 dB		

Leq complessivo periodo: 58.8 dB(A)

PUNTO DI MISURA P1**RILIEVO PLURIGIORNALIERO
estrazione del 22/05/2011**

22/05 - D Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
06:00:00	51.5 dB	07:00:00	52.1 dB	08:00:00	53.6 dB
09:00:00	55.0 dB	10:00:00	55.9 dB	11:00:00	58.3 dB
12:00:00	57.2 dB	13:00:00	59.5 dB	14:00:00	57.6 dB
15:00:00	58.3 dB	16:00:00	59.0 dB	17:00:00	58.0 dB
18:00:00	56.7 dB	19:00:00	58.4 dB	20:00:00	56.9 dB
21:00:00	55.9 dB				

Leq complessivo periodo: 57.0 dB(A)

22/05 - N Leq					
	dB(A)		dB(A)		dB(A)
22:00:00	62.1 dB	23:00:00	57.2 dB	00:00:00	58.4 dB
01:00:00	56.9 dB	02:00:00	57.9 dB	03:00:00	60.4 dB
04:00:00	63.3 dB	05:00:00	62.4 dB		

Leq complessivo periodo: 60.5 dB(A)

Dall'esame dei risultati della misura di media durata è possibile ricavare i periodi orari di minima rumorosità ambientale, che risultano essere i seguenti:

PERIODO DIURNO → differenziale 5 dB(A)

Data	Ora inizio	Ora fine	Leq (dB)		
			P1	P2/F1	P3/F2
				-3.2	-1.9
22/05/11	6	7	51.5	48.3	49.6

PERIODO NOTTURNO → differenziale 3 dB(A)

Data	Ora inizio	Ora fine	Leq (dB)		
			P1	P2/F1	P3/F2
				-3.2	-1.9
21/05/11	22	23	53.6	50.4	51.7

8 - Valutazione di impatto acustico relativa allo stato di progetto

Allo scopo di valutare il livello di rumore prodotto presso i vari ricettori è stata utilizzata la formula di propagazione in campo libero su piano riflettente a partire dalla potenza acustica.

I risultati di tali calcoli sono i seguenti:

8.1 - Valutazione livelli pressione sonora ai ricettori**8.1.1. Celle Congelato**

MOTOCONDENSANTI			F1		F2		U1		U2		U3		CONFINE	
nome	tipo	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)
A	MC01	83.50	16.00	48.5	22.20	45.5	22.40	45.5	26.80	44.0	43.30	40.0	38.25	41.0
B	MC02	72.50	17.75	36.5	23.95	34.0	23.05	34.5	25.75	33.5	42.35	29.0	39.95	29.5
C	MC01	83.50	30.00	43.0	36.20	41.5	30.20	43.0	21.20	46.0	32.35	42.5	52.25	38.0
D	MC02	72.50	31.75	31.5	37.95	30.0	31.50	31.5	21.05	35.0	31.00	31.5	53.95	27.0
E	MC01	83.50	40.20	40.5	46.40	39.0	38.25	41.0	22.40	45.5	25.40	44.5	62.45	36.5
F	MC02	72.50	41.95	29.0	48.15	28.0	39.75	29.5	23.05	34.5	24.45	33.5	64.15	25.5
G	MC02	72.50	60.40	26.0	66.60	25.0	56.15	26.5	34.85	30.5	21.85	34.5	82.65	23.0
H	MC03	89.50	62.15	42.5	68.35	42.0	57.80	43.5	36.30	47.5	22.40	51.5	84.35	40.0
I	MC02	72.50	74.40	24.0	80.60	23.5	69.30	24.5	46.80	28.0	28.95	32.5	96.65	22.0
J	MC01	83.50	76.15	35.0	82.35	34.0	71.05	35.5	48.40	39.0	30.20	43.0	98.35	32.5
			51.0		49.0		50.0		52.5		53.5		45.5	

AEROREFRIGERANTI			F1		F2		U1		U2		U3		CONFINE	
nome	tipo	Lw dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)
K	AR02	73.00	5.70	47.0	11.90	40.5	20.30	36.0	33.80	31.5	53.10	27.5	27.90	33.0
L	AR01	75.00	17.35	39.0	23.55	36.5	23.35	36.5	26.90	35.5	43.55	31.0	39.55	32.0
M	AR02	73.00	19.70	36.0	25.90	33.5	22.75	35.0	23.75	34.5	40.25	30.0	41.90	29.5
N	AR01	75.00	31.35	34.0	37.55	32.5	31.30	34.0	21.80	37.0	32.15	34.0	53.55	29.5
O	AR02	73.00	33.70	31.5	39.90	30.0	32.10	32.0	20.00	36.0	29.05	32.5	55.90	27.0
P	AR01	75.00	41.55	31.5	47.75	30.5	39.30	32.0	23.35	36.5	25.60	36.0	63.80	28.0
Q	AR01	75.00	50.10	30.0	56.30	29.0	46.15	30.5	26.50	35.5	20.60	37.5	72.30	27.0
R	AR02	73.00	61.60	26.0	67.80	25.5	57.25	27.0	36.00	31.0	22.80	35.0	83.85	23.5
S	AR01	75.00	73.50	26.5	79.70	26.0	62.70	28.0	44.65	31.0	26.80	35.5	95.70	24.5
T	AR02	73.00	75.75	24.5	81.95	23.5	70.40	25.0	47.95	28.5	30.05	32.5	97.95	22.0
U	AR01	75.00	87.50	25.0	93.70	24.5	80.80	26.0	57.60	29.0	37.80	32.5	109.70	23.0
			48.5		29.0		43.0		44.5		44.5		39.0	

8.1.2. Mercato avicunicolo

MOTOCONDENSANTI			F1		F2		CONFINE	
nome	tipo	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)
V	MC06	77.50	29.50	37.0	26.35	38.0	30.80	36.5
W	MC09	79.00	30.00	38.5	27.35	39.5	32.20	38.0
X	MC08	78.50	30.80	37.5	28.70	38.5	34.40	37.0
Y	MC06	77.50	31.40	36.5	29.60	37.0	35.80	35.5
Z	MC06	77.50	36.85	35.0	37.00	35.0	45.60	33.5
AA	MC08	78.50	37.90	36.0	38.15	36.0	47.00	34.0
AB	MC08	78.50	38.65	36.0	39.25	35.5	48.40	34.0
AC	MC06	77.50	39.70	34.5	40.45	34.5	49.80	32.5
AD	MC07	78.00	47.20	33.5	49.05	33.0	59.60	31.5
AE	MC04	75.50	48.30	31.0	50.30	30.5	61.00	29.0
AF	MC07	78.00	56.20	32.0	58.95	31.5	70.40	30.0
AG	MC09	79.00	67.05	31.5	70.45	31.0	82.60	29.5
			46.5		46.5		45.0	

8.1.3. Ambulanti carni

MOTOCONDENSANTI			U4		CONFINE	
nome	tipo	dB(A)	m	dB(A)	m	dB(A)
AH	MC12	81.00	63.45	34.0	49.30	36.0
AI	MC12	81.00	63.45	34.0	46.00	37.0
AJ	MC12	81.00	70.40	33.0	49.30	36.0
AK	MC12	81.00	70.40	33.0	46.00	37.0
AL	MC12	81.00	77.35	32.0	49.30	36.0
AM	MC12	81.00	77.35	32.0	46.00	37.0
AN	MC12	81.00	84.35	31.5	49.30	36.0
AO	MC12	81.00	84.35	31.5	46.00	37.0
AP	MC12	81.00	89.20	31.0	46.00	37.0
AQ	MC12	81.00	91.30	31.0	49.30	36.0
AR	MC12	81.00	91.30	31.0	46.00	37.0
AS	MC12	81.00	98.25	30.0	49.30	36.0
AT	MC12	81.00	98.25	30.0	46.00	37.0
AU	MC12	81.00	99.85	30.0	44.00	37.0
AV	MC12	81.00	105.20	29.5	49.30	36.0
AW	MC12	81.00	105.20	29.5	46.00	37.0
AX	MC12	81.00	112.15	29.0	49.30	36.0
AY	MC12	81.00	112.15	29.0	46.00	37.0
AZ	MC12	81.00	119.15	28.5	49.30	36.0
BA	MC12	81.00	119.15	28.5	46.00	37.0
			44.0		49.5	

8.2 - Valutazione impatto acustico

Dalla sommatoria dei singoli contributi di pressione sonora delle singole sorgenti presso i ricettori si ricava la seguente tabella.

		F1 dB(A)	F2 dB(A)	U1 dB(A)	U2 dB(A)	U3 dB(A)	U4 dB(A)	CONFINE dB(A)
CELLE CONGELATO	motocondensanti	51.0	49.0	50.0	52.5	53.5		45.5
	aerorefrigeranti	48.5	29.0	43.0	44.5	44.5		39.0
MERCATO AVICUNICOLO	motocondensanti	46.5	46.5					45.0
AMBULANTI CARNE	motocondensanti						44.0	49.5
		54.0	51.0	51.0	53.0	54.0	44.0	52.0

Si procede ora alla disamina dei singoli ricettori.

8.2.1. Abitazione custode

Si riportano i valori di riferimento a suo tempo già calcolati:

PERIODO DIURNO → differenziale 5 dB(A)

Data	Ora inizio	Ora fine	Leq (dB)		
			P1	P2/F1	P3/F2
				-3.2	-1.9
22/05/11	6	7	51.5	48.3	49.6

PERIODO NOTTURNO → differenziale 3 dB(A)

Data	Ora inizio	Ora fine	Leq (dB)		
			P1	P2/F1	P3/F2
				-3.2	-1.9
21/05/11	22	23	53.6	50.4	51.7

Il limite differenziale di immissione risulta non rispettato in entrambi i periodi di riferimento per il solo ricettore F2 come risulta dalla seguente tabella:

DIURNO			F1 dB(A)	F2 dB(A)
22/05/11 06÷07	residuo		48.3	49.6
	sorgenti		54.0	51.0
	immissione		55.0	53.5
	differenziale		6.7	3.9
	limite		5.0	5.0
	scostamento		1.7	-1.1
NOTTURNO			F1 dB(A)	F2 dB(A)
21/05/11 22÷23	residuo		50.4	51.7
	sorgenti		54.0	51.0
	immissione		55.5	54.5
	differenziale		5.1	2.8
	limite		3.0	3.0
	scostamento		2.1	-0.2

8.2.2. Uffici

8.2.2.1. Uffici OVEST

Il limite differenziale di immissione risulta non rispettato in entrambi i periodi di riferimento per i ricettori U2 e U3 come risulta dalla seguente tabella:

DIURNO		U1 dB(A)	U2 dB(A)	U3 dB(A)
22/05/11 06÷07	residuo	51.5	49.0	47.5
	sorgenti	51.0	53.0	54.0
	immissione	54.5	54.5	55.0
	differenziale	3.0	5.5	7.5
	limite	5.0	5.0	5.0
	scostamento	-2.0	0.5	2.5
NOTTURNO				
21/05/11 22÷23	residuo	53.6	51.0	49.5
	sorgenti	51.0	53.0	54.0
	immissione	55.5	55.0	55.5
	differenziale	1.9	4.0	6.0
	limite	3.0	3.0	3.0
	scostamento	-1.1	1.0	3.0

8.2.2.2. Uffici EST

Il limite differenziale di immissione risulta rispettato in entrambi i periodi di riferimento come risulta dalla seguente tabella:

DIURNO		U4 dB(A)
22/05/11 06÷07	residuo	49.0
	sorgenti	44.0
	immissione	50.0
	differenziale	1.0
	limite	5.0
	scostamento	-4.0
NOTTURNO		
21/05/11 22÷23	residuo	51.0
	sorgenti	44.0
	immissione	52.0
	differenziale	1.0
	limite	3.0
	scostamento	-2.0

8.2.3. Confine

Il livello di immissione assoluto risulta rispettato.

9 - Valutazione interventi di mitigazione

9.1 - Abitazione custode

Risulta necessario ridurre i livelli di pressione sonora immessi dalle macchine in progetto al fine di conseguire il rispetto del limite differenziale di immissione.

Per conseguire tale obiettivo si prevede l'installazione di opportune barriere antirumore secondo le seguenti tipologie:

- realizzazione di barriere per contenere il rumore prodotto dalle unità moto condensanti delle celle congelato.

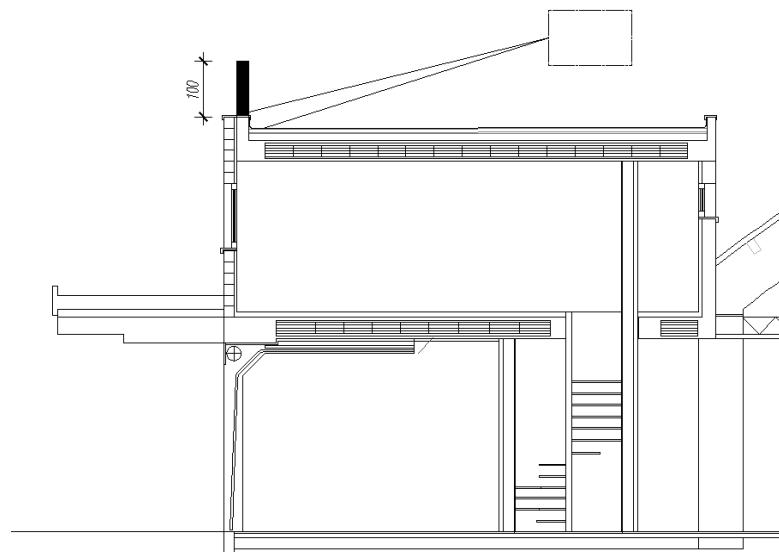
Nello specifico si ritiene di utilizzare barriere che racchiudano le macchine su tre lati e sul fondo. Le barriere laterali dovranno superare in altezza di 1 metro la massima quota della macchina installata e dovranno essere completate con uno strato fonoassorbente tipo "ISOLMANT PIOMBO 0.35" o equivalenti (abbattimento acustico -26 dB)..

Al fine di evitare fenomeni di riflessione di onde acustiche causata dalla vicinanza del blocco celle congelato al muro di recinzione retrostante si prevede di installare anche una barriera fronte ricettore che chiuda l'intercapedine esistente tra edificio celle congelato e muro.

- posa in opera di strato fonoassorbente per ridurre il rumore delle unità aerorefrigeranti delle celle congelato.

Lo strato fonoassorbente tipo "ISOLMANT PIOMBO 0.35" o equivalenti (abbattimento acustico -26 dB) dovrà essere posto in opera sulla parete prospiciente il ricettore, sui due fronti per la lunghezza di 5 metri e sulla copertura sempre per la lunghezza di 5 metri.

- realizzazione di una barriera a coronamento della facciata dell'edificio mercato avicunicolo di altezza 1 metro lungo il perimetro prospiciente il ricettore, secondo il seguente schema:



Con la realizzazione degli interventi sopraesposti si prevede di ottemperare ai limiti di legge, così come si evince dalla seguente tabella:

DIURNO		F1 dB(A)	F2 dB(A)
22/05/11 06÷07	residuo	48.3	49.6
	sorgenti	49.5	48.5
	immissione	52.0	52.0
	differenziale	3.7	2.4
	limite	5.0	5.0
	scostamento	-1.3	-2.6
NOTTURNO			
21/05/11 22÷23	residuo	50.4	51.7
	sorgenti	49.5	48.5
	immissione	53.0	53.5
	differenziale	2.6	1.8
	limite	3.0	3.0
	scostamento	-0.4	-1.2

9.2 - Uffici OVEST

L'intervento previsto per la riduzione del livello sonoro presso l'abitazione del custode avrà effetto anche sui livelli di immissione in corrispondenza degli uffici, che di conseguenza vedranno ridotto il livello di pressione sonora e rispettati i limiti di legge, così come si evince dalla seguente tabella:

DIURNO		U1 dB(A)	U2 dB(A)	U3 dB(A)
22/05/11 06÷07	residuo	51.5	49.0	47.5
	sorgenti	45.0	47.5	48.5
	immissione	52.5	51.5	51.0
	differenziale	1.0	2.5	3.5
	limite	5.0	5.0	5.0
	scostamento	-4.0	-2.5	-1.5
NOTTURNO				
21/05/11 22÷23	residuo	53.6	51.0	49.5
	sorgenti	45.0	47.5	48.5
	immissione	54.0	52.5	52.0
	differenziale	0.4	1.5	2.5
	limite	3.0	3.0	3.0
	scostamento	-2.6	-1.5	-0.5

9.3 - Uffici EST

I limiti di legge sono già rispettati senza necessità di interventi correttivi

9.4 - Confine

I limiti di legge sono già rispettati senza necessità di interventi correttivi

10 - Conclusioni

Sulla base delle considerazioni espresse nell'ambito della presente relazione, possiamo affermare che l'inquinamento acustico prodotto dalle sorgenti connesse all'intervento in oggetto, una volta attuate le misure di mitigazione indicate, rispetteranno i limiti di legge sia assoluti di immissione che quelli differenziali.

Si ricorda che qualunque variazione progettuale che determini un cambiamento dei dati utilizzati nella presente relazione, quali la quantità, l'ubicazione e l'emissione acustica delle macchine connesse agli impianti, darà luogo alla necessità di redigere una nuova valutazione acustica.

Parma, 29 luglio 2011

geom. Roberto Chiari

A handwritten signature in black ink, reading "Roberto Chiari". The signature is stylized with large, flowing loops and a prominent initial "R".

11 - Allegato 1 - Valutazione dei limiti di rumorosità di legge

I principali riferimenti legislativi per l'intervento in esame sono costituiti da:

- Legge Quadro sull'inquinamento acustico del 26 ottobre 1995 nr. 447
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
- D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- Delibera della Giunta Regionale "Criteri Tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e della valutazione del clima acustico"
- D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare"

11.1 - Il D.P.C.M. 14 novembre 1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Sulla G.U. n. 280 del 1/12/1997 è stato pubblicato questo D.P.C.M., che sostituisce ed integra il "vecchio" D.P.C.M. 1/3/1991, stabilendo i nuovi limiti assoluti e differenziali di rumorosità vigenti sul territorio, nonché i criteri di assegnazione delle classi (che restano sostanzialmente gli stessi già visti).

Le principali novità del D.P.C.M. 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 D.P.C.M. 1 marzo 1991 veniva chiamato "rumore ambientale").
- I limiti di immissione sono gli stessi già indicati dal D.P.C.M. 1 marzo 1991, così come la definizione delle classi di destinazione d'uso del territorio. Di seguito si riporta la descrizione delle classi.

CLASSE I - aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.

CLASSE II - aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali

CLASSE III - aree di tipo misto: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici

CLASSE IV - aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane

interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie.

CLASSE V - aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.

CLASSE VI - aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

- In attesa che i comuni provvedano all'attribuzione di tali classi, si adottano i limiti provvisori previsti dal D.P.C.M. 1 marzo 1991. Di seguito si riporta la tabella relativa ai limiti di immissione.

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

- I limiti di emissione sono anch'essi tabellati 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 dB(A)), 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).
- Per le infrastrutture di trasporto si rimanda ai decreti attuativi per quanto riguarda i limiti del rumore immesso dalle stesse all'interno delle previste fasce di pertinenza. Tuttavia all'interno di tali fasce il rumore prodotto dalle altre sorgenti sonore continua ad essere soggetto ai limiti di emissione ed immissione previsti per la classe di appartenenza del territorio. Si chiarisce dunque che la fascia di pertinenza di una ferrovia non costituisce una zona territoriale autonoma, dotata di propria classe di rumorosità, ma ad essa va attribuita la classificazione acustica come se la ferrovia non ci fosse, dopodiché il rumore prodotto dalla stessa dovrà sottostare i limiti specifici previsti dal relativo decreto attuativo, mentre ai fini di tutte le altre sorgenti sonore la presenza della ferrovia e della relativa fascia di pertinenza risultano del tutto ininfluenti.
- Vengono ribaditi i valori limite differenziali di immissione di 5 dB diurni e 3 dB notturni, validi all'interno degli spazi abitativi. 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 questo, 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. Inoltre 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 di emissione validi fino all'adozione da parte dei comuni della suddivisione in zone del relativo territorio comunale. Sembra pertanto che gli stessi entreranno in vigore solo dopo che sarà stata effettuata la zonizzazione acustica.

11.2 - D.M.Amb. 16 marzo 1998 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico

Questo decreto ha sostituito l'allegato "A" al DPCM 1 marzo 1991, ed ha introdotto numerose innovazioni e complicazioni alle tecniche di rilievo.

Per quanto riguarda il rilevamento del rumore ambientale, escluse le sorgenti stradali e ferroviarie, il decreto prevede un rilevamento riferito al tempo di misura per ciò che concerne i limiti differenziali e riferito al tempo di riferimento per ciò che concerne i limiti assoluti. Il tempo di misura consiste in un intervallo compreso entro il tempo di osservazione del fenomeno, di durata ad esso pari o inferiore, tali che la misura sia rappresentativa del fenomeno stesso. Ciò significa che il limite differenziale va rispettato anche per brevi durate. Le 24 ore giornaliere vengono divise in due tempi di riferimento, quello diurno dalle 6 alle 22 e quello notturno dalle 22 alle 6. Il rilievo del rumore ambientale per il rispetto dei limiti assoluti, da riferire al periodo diurno o notturno, può essere eseguito per integrazione continua, tramite installazione di una centralina per almeno una giornata, o per tecnica di campionamento, calcolando la media logaritmica pesata con i tempi di osservazione. Non è prevista né l'analisi statistica del rumore, né il tracciamento di profili temporali con risoluzione inferiore all'ora.

Le complicazioni introdotte dal decreto 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 non si applicano al rumore generato dai mezzi di trasporto. Qualora venga rilevata la presenza dei fattori suddetti, per ognuno si aggiungono 3 dB al livello di rumore ambientale misurato. Se invece, esclusivamente durante il periodo diurno, il rumore persiste per un intervallo di tempo inferiore a un'ora si applica una depenalizzazione del rumore ambientale di 3 dBA, se la durata è inferiore a un quarto d'ora si sottraggono 5 dBA. Il livello del rumore ambientale corretto con tutti i fattori di cui sopra viene infine confrontato con i limiti di legge.

Per quanto riguarda il rilevamento del rumore prodotto dal traffico stradale, il decreto prevede un rilevamento in continua per 1 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 di rumore, né il tracciamento di profili temporali con risoluzione inferiore all’ora. A parte dunque la necessità di protrarre il rilevamento per una 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.

Viceversa, per quanto riguarda il rilevamento del rumore ferroviario, è richiesto un rilievo in continua della durata di 24 ore, nel corso delle quali si debbono identificare gli eventi sonori causati dal passaggio dei singoli treni.

Di ciascun passaggio occorre determinare il SEL (livello di singolo evento), indi il livello equivalente prodotto dal solo rumore dei treni si ottiene sommando energeticamente i SEL di tutti i transiti, e diluendo il risultato sul tempo di riferimento diurno o notturno, espresso in secondi:

$$L_{A,eq,TR} = 10 \cdot \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 \cdot SEL_i} \right] - 10 \cdot \lg [T_{ref}]$$

In pratica con questa procedura si “depura” il rumore ambientale complessivo del rumore residuo, e si ottiene un livello equivalente dei soli treni, direttamente confrontabile con i limiti di cui allo specifico decreto attuativo.

11.3 - D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante da traffico veicolare”

Il provvedimento stabilisce le norme per la prevenzione e il contenimento dell’inquinamento da rumore avente origine dall’esercizio di infrastrutture stradali secondo la classificazione prevista dal “Codice della Strada”.

Vengono fissate le ampiezze delle “fasce di pertinenza” per le diverse infrastrutture, sia di nuova costruzione che esistenti, con i relativi limiti di immissione da rispettare riportati nella seguente tabella.

Tipologia	Ampiezza fascia	Limite diurno	Limite notturno
INFRASTRUTTURE DI NUOVA REALIZZAZIONE			
Autostrade e strade extraurbane principali	250 m	65 dBA	55 dBA
Strade urbane di scorrimento	100 m	65 dBA	55 dBA
INFRASTRUTTURE ESISTENTI			

Autostrade e strade extraurbane principali e strade extraurbane secondarie a carreggiata separata	100 m	70 dBA	60 dBA
	150 m	65 dBA	55 dBA
Strade extraurbane secondarie non a carreggiata separata	100 m	70 dBA	60 dBA
	50 m	65 dBA	55 dBA
Strade urbane di scorrimento	100 m	70 dBA	60 dBA
Strade cittadine	30 m	In base alla zonizzazione	

In ogni caso e per qualsiasi distanza, per le scuole, ospedali, case di cura e di riposo dovranno essere rispettati i limiti massimi di immissione di 50 dBA diurni e 40 dBA notturni (per le scuole solamente il limite diurno).

Gli interventi di risanamento devono essere valutati secondo la seguente scala di priorità:

- direttamente sulla sorgente rumorosa (pavimentazioni fonoassorbenti, giunti silenziosi)
- lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore (barriere naturali o artificiali)
- direttamente sul ricettore (serramenti fonoisolanti, rivestimenti fonoassorbenti)

Gli interventi diretti sul ricettore sono da effettuarsi solo qualora il rispetto dei limiti non sia in altro modo tecnicamente conseguibile oppure in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

La valutazione dell'efficacia dell'intervento sul ricettore sarà effettuata mediante misura all'interno dell'abitazione a finestre chiuse e dovranno essere verificati i seguenti limiti sui livelli equivalenti di pressione sonora:

- 35 dBA Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo
- 40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo
- 45 dBA Leq diurno per le scuole.

I ricettori di nuova realizzazione si assumono l'onere del rispetto dei limiti in caso di infrastrutture esistenti

12 - Allegato 2 – Certificati di taratura degli strumenti

	SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA <i>Italian Calibration Service</i>		
CENTRO DI TARATURA 163 <i>Calibration Centre</i>			
	Spectra Srl Laboratorio Certificazioni <i>Via Belvedere, 42</i> <i>Arcore (MI) - Italia</i>	<i>Tel.: 039 613321</i> <i>039 6133235</i> <i>spectra@spectra.it</i> <i>www.Spectra.it</i>	
ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 5880 <i>Extract of Calibration Certificate No. 5880</i>			
Data di Emissione <i>Date of Issue</i>	2010/06/29		
Destinatario <i>Addressee</i>	Tonella Ing. Ilaria		
	Via Lino Ventura, 11 Corcagnano		
<u>Condizioni ambientali durante la misura</u> <i>Environmental parameters during measurements</i>			
Pressione	994,6 hPa		
Temperatura	25,1 °C		
Umidità Relativa	42,8 %		
<u>Strumenti sottoposti a verifica</u> <i>Instrumentation under test</i>			
Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 824 ISM	3409
Microfono	LARSON DAVIS	L&D 2541	8250
Preamplificatore Mic		L&D PRM902	3662
Il Responsabile del Centro <i>Head of the Centre</i> 			

SIT**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**
Italian Calibration Service**CENTRO DI TARATURA 163**

Calibration Centre

**Spectra Srl**
Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

Via Belvedere, 42
Arcore (MI) - Italia039 6133235
spectra@spectra.it
www.Spectra.it**ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 4833**

Extract of Calibration Certificate No. 4833

Data di Emissione 2009/09/21
Date of Issue**Condizioni ambientali durante la misura**

Environmental parameters during measurements

Pressione 997,8 hPa

Temperatura 23,1 °C

Umidità Relativa 42,8 %

Strumenti sottoposti a verifica

Instrumentation under test

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Fonometro	LARSON DAVIS	L&D 831	1334
Microfono	PCB Piezotronics	PCB 377B02	105350
Preamplificatore Mic		L&D PRM831	10014

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Caglio Emilio



SIT**SERVIZIO DI TARATURA IN ITALIA**
Italian Calibration Service**CENTRO DI TARATURA 163***Calibration Centre***Spectra Srl**
Laboratorio Certificazioni

Tel.: 039 613321

Via Belvedere, 42
Arcore (MI) - Italia039 6133235
spectra@spectra.it
www.Spectra.it**ESTRATTO DEL CERTIFICATO DI TARATURA N. 4828***Extract of Calibration Certificate No. 4828*Data di Emissione **2009/09/21**
Date of Issue**Condizioni ambientali durante la misura***Environmental parameters during measurements*Pressione **997,8 hPa**
Temperatura **23,1 °C**
Umidità Relativa **42,8 %****Strumenti sottoposti a verifica***Instrumentation under test*

Strumento	Costruttore	Modello	N°Serie/Matricola
Calibratore	LARSON DAVIS	L&D CAL 200	5612

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
Caglio Emilio

13 - Allegato 3 – Dichiarazione in merito alle sorgenti di rumore connesse all'intervento.

La ditta Cold Energy Srl, nella persona dell' Ing. Vincenzo Bisicchia, dopo aver letto la presente relazione

DICHIARA

- di aver fornito tutti i dati relativi allo stato di progetto riportati nella presente relazione;
- che i dati comunicati sono veritieri;
- che tutti i dati relativi allo stato di progetto riportati nella presente relazione sono veritieri, precisi, completi e corretti;
- che manleva l'autore della presente relazione dalle responsabilità relative a quanto ha indicato.

Data.....

Firma.....

((Ing. Vincenzo Bisicchia)