



Comune di Segrate

I.B.P. International Business Park s.r.l.

ACCORDO DI PROGRAMMA
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 22.05.2009 N.5095)
PRIMO ATTO INTEGRATIVO
(APPROVATO CON D.P.G.R. DEL 29.03.2010 N.3148)

AMBITO 1

PROGRAMMA ATTUATIVO

Titolo elaborato :

VALUTAZIONE PREVISIONALE DEL CLIMA ACUSTICO

All.to n.

B_08

Revisioni	Controllato	Approvato	Data : <u>Novembre 2012</u>
			Agg.to :

Il Progettista :

Ragazzi and Partners
urban planning • architecture • design

Res. Archi 16 - 20090 Segrate (MI) Tel:0245487822
www.ragazziandpartners.com

Consulenze :



ITER
Ingegneria del
Territorio s.r.l.

Via Cristoforo Colombo, 23 - 20090 Trezzano s/N (MI)
Tel: +39 0248468519 Fax: +39 0248400429
E - mail ufficiovia@iteringegneria.com



Unità locale amministrativa:
Corso Ferrucci, 112/a 10138 Torino
Tel. +39 011 0056111 Fax +39 011 0056280
www.maitecnimont.it



architecture design and development srl

via dezza 32 via per busto 9
20144 milano 21058 solbiate olona (va)
Italia Italia
tel +39 02 48193922 tel +39 0331 677959
fax +39 02 48016628 fax +39 0331 329306



Landscape
Architecture
Nature
Development

LAND Milano Srl
Via Varese 16 - 20121 Milano
tel: 02/806911.1 - fax: 02/806911.30
www.landsl.com

Visto

Visto

.....

.....

Indice

1	PREMESSA	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI NAZIONALI	4
2.1	D.P.C.M. 27/12/1988	4
2.2	D.P.C.M. DEL 1/3/91	5
2.3	LEGGE N. 447 DEL 26/10/95	7
2.4	D.M. AMBIENTE 11/12/96	7
2.5	D.P.C.M. 14/11/97	8
2.6	D.M. AMBIENTE 16/3/98	9
3	RIFERIMENTI NORMATIVI REGIONE LOMBARDIA	9
3.1	LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2001, N. 13	9
3.2	DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 8 MARZO 2002 - N. 7/8313	9
4	DESCRIZIONE E CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO	10
4.1	DESCRIZIONE DELL'AREA	11
5	STATO ACUSTICO ATTUALE	17
5.1	CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELL'AREA CON MISURE DI DURATA 24 ORE ..	17
5.2	MISURE DI BREVE DURATA	23
6	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLE SCELTE IMPIANTISTICHE	27
6.1	RESIDENZIALE MULTIPIANO	27
6.2	RESIDENZIALE VILLETTE	28
6.3	SCUOLE MATERNA E MEDIA	28
6.4	COMMERCIO	29
6.5	CHIESA	29
7	MODELLO DI SIMULAZIONE	29
7.1	SORGENTI DI RUMORE UTILIZZATE PER IL MODELLO	33
8	PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI FUTURI	33
8.1	SCENARIO DIURNO	34
8.2	SCENARIO NOTTURNO	38
9	PROVVEDIMENTI TECNICI ATTI A CONTENERE L'IMPATTO ACUSTICO	40
10	PROGRAMMA DI MONITORAGGIO	40
10.1	MONITORAGGIO ANTE-OPERAM	40
10.2	MONITORAGGIO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA	40
10.3	COLLAUDO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI	41
10.4	VERIFICA FINALE DEL RISPETTO DEI LIMITI DI NORMA	41

11 CONCLUSIONI41

Allegati

Allegato 1: Schede delle misure di rumore – formato A4

Allegato 2: Elaborati grafici – formato A3

- **Tavola 1:** Ipotesi di zonizzazione acustica e identificazione dei ricettori sensibili
- **Tavola 2:** Localizzazione planimetrica delle postazioni di monitoraggio e indicazione dei livelli misurati
- **Tavola 3:** Mappa del rumore emesso dagli impianti tecnologici
- **Tavola 4:** Mappa dei differenziali: periodo diurno
- **Tavola 5:** Mappa dei differenziali: periodo notturno

1 Premessa

La presente relazione costituisce la documentazione di “Valutazione dell’Impatto acustico” degli impianti meccanici di servizio al futuro comprensorio Ambito 1 che verrà realizzato nel territorio del Comune di Segrate.

La valutazione d’impatto da rumore degli impianti a servizio degli edifici in progetto dovrà verificare la compatibilità delle emissioni di rumore con i limiti indicati dai provvedimenti di pianificazione acustica del territorio comunale. A tale scopo verrà utilizzato come base il rumore attuale misurato prima della realizzazione dei progetti (ante operam); per la determinazione dell’incremento del rumore a seguito dell’entrata in funzione degli impianti verranno utilizzati i livelli globali di rumore misurati dove sorgeranno i fabbricati. In tal modo sarà possibile definire l’incremento del rumore generato dalla componente impianti e verificarne la compatibilità con i limiti di legge.

Il documento, dopo una disamina delle leggi e regolamenti in vigore in materia di acustica ambientale che attengono in particolare alle emissioni sonore degli impianti in ambiente esterno, descrive il clima acustico esistente presso le aree ove verranno costruiti i nuovi insediamenti e valuta l’impatto acustico generato dal funzionamento degli impianti meccanici di servizio.

2 Riferimenti normativi nazionali

Di seguito si riportano i principali riferimenti normativi utilizzati per la stesura della presente relazione.

2.1 D.P.C.M. 27/12/1988

Norme Tecniche per la Valutazione di Impatto Ambientale

Il D.P.C.M. 27/12/1988 precisa le norme tecniche da seguire per la redazione dei progetti e la formulazione del giudizio di compatibilità ambientale dell’opera. Lo Studio d’Impatto Ambientale si articola in diversi quadri ed in ciascuno di essi è presente il richiamo alla componente rumore. Nell’articolo 4 (Quadro di riferimento progettuale) si richiede la descrizione delle eventuali misure o dei provvedimenti di carattere gestionale che si ritiene opportuno adottare per contenere gli impatti sia nel corso della fase di costruzione che di esercizio dell’opera. Ad esse si affiancano gli interventi di ottimizzazione dell’inserimento dell’opera nel territorio e nell’ambiente, nonché gli interventi tesi a riequilibrare eventuali scompensi indotti sull’ambiente. Per soddisfare tali richieste è necessario acquisire tutti gli elementi utili per la valutazione della componente rumore. Nell’articolo 5 (Quadro di riferimento ambientale) lo studio d’impatto è sviluppato secondo criteri descrittivi, analitici e previsionali. Con riferimento alle diverse componenti esso documenta i livelli di qualità preesistenti all’intervento e gli eventuali fenomeni di degrado delle risorse in atto. Con riferimento alla peculiarità dell’ambiente interessato esso descrive le modifiche delle condizioni d’uso e della fruizione potenziale del territorio in rapporto alla situazione preesistente. Tenendo conto che il grado di accettabilità del rumore è legato non solo all’arco della giornata in cui esso si manifesta (periodo diurno e notturno) ma anche alle

caratteristiche della zona (aree industriali, aree residenziali, aree di rispetto per la quiete pubblica etc.), è necessario prevedere l'intensità della componente rumore in riferimento alla destinazione d'uso del territorio con particolare attenzione a specifiche aree sensibili. Questa previsione viene effettuata con l'acquisizione degli elementi atti a descrivere lo stato attuale e con il calcolo previsionale dei livelli sonori.

2.2 D.P.C.M. DEL 1/3/91

Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno

Il D.P.C.M. del 1 marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" si propone di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione urbana al rumore, in attesa delle attuazioni previste dalla legge quadro sull'inquinamento acustico e dei successivi decreti.

I limiti ammissibili in ambiente esterno vengono stabiliti sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica suddividono il proprio territorio in zone diversamente "sensibili". A tali zone, caratterizzate in termini descrittivi nella Tabella 1 del D.P.C.M. (Tabella 1), sono associati dei valori di livello di rumore limite diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (L_{Aeq}), corretto per tenere conto della eventuale presenza di componenti impulsive ($KI = +3$ dBA), componenti tonali ($KT = +3$ dBA).

La somma del livello equivalente continuo, eventualmente maggiorato per la presenza di componenti tonali e impulsive, è definito "livello di rumore ambientale corretto", mentre il livello di fondo in assenza della specifica sorgente è detto "livello di rumore residuo".

L'accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri distinti: il criterio differenziale e quello assoluto descritti in seguito.

Criterio differenziale

E' riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra livello di rumore ambientale corretto e livello di rumore residuo non deve superare 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00÷22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00÷6:00). Le misure si intendono effettuate all'interno del locale disturbato. Il rumore ambientale è comunque sempre accettabile se non si superano, a finestre chiuse, i valori di 40 dB(A) di giorno e 30 dB(A) di notte.

Ai sensi dell'art. 6 comma 2 del D.P.C.M. 1/3/91 tale criterio non si applica per le zone esclusivamente industriali.

Criterio assoluto

E' riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d'uso del territorio e della fascia oraria (a riguardo si veda la Tabella 2, con i limiti di immissione introdotti dal D.P.C.M 14/11/97 che riprendono integralmente quelli del D.P.C.M. 1/3/91), con modalità diverse a seconda che i comuni siano dotati di Piano Regolatore Comunale (PRG), non siano dotati di PRG o, infine, che abbiano già adottato la zonizzazione acustica comunale.

Tipologia di aree
<p>Classe I - Aree particolarmente protette</p> <p>Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.</p>
<p>Classe II - Aree ad uso residenziale</p> <p>Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività produttive.</p>
<p>Classe III - Aree di tipo misto</p> <p>Aree urbane interessate da traffico veicolare locale e 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.</p>
<p>Classe IV - Aree di intensa attività umana</p> <p>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 significative infrastrutture di trasporto; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>Classe V - Aree prevalentemente industriali</p> <p>Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>Classe VI - Aree esclusivamente industriali</p> <p>Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.</p>

Tabella 1 - Definizione delle classi di zonizzazione acustica del territorio

Qualora il comune non si sia dotato di zonizzazione acustica, ai sensi dell'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 1/3/91 i limiti assoluti in ambiente esterno da adottarsi in via provvisoria sono quelli riportati nella Tabella 2.

Destinazione d'uso territoriale	L_{Aeq} Giorno 6:00÷22:00	L_{Aeq} Notte 22:00÷6:00
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. 1444/68)	60	50
Zone esclusivamente industriali	70	70

Tabella 2 - Limiti di immissione di rumore per Comuni che non hanno ancora adottato una zonizzazione acustica del territorio

2.3 LEGGE N. 447 DEL 26/10/95

Legge quadro sull'inquinamento acustico

La Legge 26 ottobre 1995 n. 447, Legge quadro sull'inquinamento acustico, rappresenta il testo di riferimento a livello nazionale per la disciplina di tutte le problematiche connesse con la protezione dai rumori. In concreto, si tratta di una norma di principi generali che, con l'obiettivo di tutelare l'ambiente e la salute umana, si applica a tutte le attività che sviluppano rumore, sia di tipo industriale che commerciale, sportive e ricreative; anche i cantieri edili, in cui sono in funzione attrezzature molto rumorose, sono interessati dalle nuove disposizioni. La legge definisce le competenze a livello ministeriale ed a livello locale in merito alla disciplina dell'inquinamento acustico, definendo gli oneri da parte di Stato, Regioni, Province e Comuni nonché modalità e scadenze per gli adempimenti previsti.

Un aspetto innovativo della legge quadro è l'introduzione, accanto ai valori limite di immissione e di emissione, dei valori di attenzione e dei valori di qualità. Nella legge si indica che i comuni procedono alla zonizzazione acustica del proprio territorio secondo i criteri definiti dalle regioni, al fine di realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, determinati in funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere. L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale i comuni esprimono le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzative, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla L. 447/95. Per quanto riguarda il settore delle costruzioni, allo scopo di contenere i livelli di esposizione al rumore all'interno e all'esterno degli ambienti, la norma prefigura la necessità di predisporre misure di tipo attivo, che mirano alla riduzione delle emissioni sonore da parte delle sorgenti, ed interventi di tipo passivo, che riguardano regole di progettazione relative all'ambiente in prossimità dei ricettori, al percorso di propagazione delle onde acustiche o ai ricettori stessi. In merito a questo, la legge delinea un insieme organico di disposizioni per la tutela dall'inquinamento acustico, riguardanti i requisiti acustici passivi degli edifici e dei componenti edilizi e i criteri per la progettazione, l'esecuzione, la ristrutturazione delle costruzioni edilizie, la cui attuazione è demandata al D.P.C.M. 5/12/97, emanato in un secondo tempo.

2.4 D.M. AMBIENTE 11/12/96

Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo

Il decreto stabilisce l'applicabilità del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali o la cui attività dispiega i propri effetti in zone diverse da quelle esclusivamente industriali. Fermo restando il disposto dell'art. 6, comma 1, lettera d) e dell'art. 8, comma 4, della Legge 26 Ottobre 1995, n° 447, per gli impianti a ciclo produttivo continuo, realizzati dopo l'entrata in vigore del presente decreto, il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

2.5 D.P.C.M. 14/11/97

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore

Il decreto modifica i criteri di verifica introdotti dal D.P.C.M. 1/3/91. Pur lasciando inalterate la strumentazione e la metodologia di misura, il provvedimento determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori limite di attenzione ed i valori di qualità così come definiti dalla Legge 447/95.

I valori limite di immissione negli ambienti esterni sono sostanzialmente quelli contenuti nel D.P.C.M. 1/3/91 relativi alla zonizzazione acustica del territorio. Relativamente agli ambienti abitativi si applica un valore limite differenziale, inteso come differenza tra il livello di rumore ambientale ed il livello di rumore residuo. In tal caso i limiti differenziali sono di 5 dB(A) nel periodo diurno e 3 dB(A) nel periodo notturno.

I valori limite di emissione, sono da applicarsi esclusivamente alle sorgenti di rumore in questione. Essi dipendono dalla zonizzazione acustica del territorio circostante e sostanzialmente corrispondono ai valori limite di immissione ridotti di 5 dB(A). Nella Tabella 3 si riportano tali limiti, espressi in dB(A).

Il D.P.C.M. 14/11/97 modifica in senso più restrittivo il criterio differenziale così come introdotto dal D.P.C.M. 1/3/91. Fermo restando il rispetto del limite differenziale di 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00÷22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00÷6:00), il rumore ambientale è da ritenersi accettabile se non si superano, a finestre aperte, i valori di 50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte e, a finestre chiuse, i valori di 35 dB(A) di giorno e 25 dB(A) di notte.

Si evidenzia che l'art. 8 comma 1 del D.P.C.M. 14/11/97 definisce che, in attesa che i comuni provvedano agli adempimenti previsti dall'art. 6 comma 1 lettera a della Legge 447/95 (cioè l'adozione della zonizzazione acustica), si applicano i limiti di cui all'art. 6 comma 1 del D.P.C.M. 1/3/91.

Destinazione d'uso territoriale	VL Emissione		VL Immissione	
	$L_{Aeq,6+22h}$	$L_{Aeq,22+6h}$	$L_{Aeq,6+22h}$	$L_{Aeq,22+6h}$
I Aree protette	45	35	50	40
II Aree residenziali	50	40	55	45
III Aree miste	55	45	60	50
IV Aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

Tabella 3 - Valori Limite (D.P.C.M. 14/11/97)

2.6 D.M. AMBIENTE 16/3/98

Il decreto stabilisce le tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico. All'interno del provvedimento sono specificati gli standard europei di riferimento per la strumentazione di misura ed analisi nonché si riportano in allegato le norme tecniche per l'esecuzione delle misure e la presentazione dei risultati. Tra le novità degne di menzione, il decreto apporta una modifica al D.P.C.M. del 1/3/91 relativamente alla valutazione del disturbo in presenza di rumore con componenti tonali, introducendo un ulteriore coefficiente di correzione ($K_B=+3$ dBA) qualora esse rientrino nel dominio di frequenza 20÷200 Hz.

3 Riferimenti normativi regione Lombardia

3.1 LEGGE REGIONALE 10 AGOSTO 2001, N. 13

Norme in materia di inquinamento acustico

La legge regionale recepisce le indicazioni della normativa nazionale e stabilisce le modalità operative per la gestione delle attività sotto l'aspetto dell'inquinamento acustico. La legge si prefigge di:

- salvaguardare il benessere delle persone rispetto all'inquinamento acustico nell'ambiente esterno e negli ambienti abitativi, prescrivere l'adozione di misure di prevenzione, perseguire la riduzione della rumorosità ed il risanamento ambientale nelle aree acusticamente inquinate;
- favorire iniziative di educazione e informazione finalizzate a prevenire e ridurre l'inquinamento acustico.

Gli articoli 5 e 7 affrontano in particolare gli aspetti legati alla previsione di impatto acustico e clima acustico e ai requisiti acustici degli edifici e delle sorgenti sonore interne.

3.2 DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 8 MARZO 2002 - N. 7/8313

Approvazione del documento "Modalità e criteri di redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico"

La Deliberazione della Giunta Regionale stabilisce le Modalità ed i Criteri tecnici per la redazione della documentazione di previsione di impatto acustico e di valutazione previsionale del clima acustico individuando gli elementi necessari per prevedere gli effetti acustici derivanti dalla realizzazione di quanto in progetto e dal suo esercizio. La D.G.R. si sofferma sulla necessità della descrizione dell'opera, dell'analisi delle sorgenti sonore connesse ad essa nonché del contesto acustico nel quale verrà a collocarsi la nuova sorgente. Elemento fondamentale per una corretta valutazione è la caratterizzazione del clima acustico "ante-operam", comprensivo dei contributi di tutte le sorgenti sonore, preesistenti a quanto in progetto, che hanno effetti sull'area di studio. Per quanto attiene la valutazione previsionale del clima acustico la D.G.R. richiede che la relazione tecnica contenga almeno:

- la descrizione, tramite misure e/o calcoli, dei livelli di rumore ambientale (valori assoluti di immissione) e del loro andamento nel tempo;

- le caratteristiche temporali nella variabilità dei livelli sonori rilevabili in punti posti in prossimità del perimetro dell'area interessata dalle diverse sorgenti presenti nelle aree circostanti;
- informazioni e dati che diano la descrizione della disposizione spaziale degli edifici con le caratteristiche di utilizzo, il tipo di utilizzo degli spazi aperti, la collocazione degli impianti tecnologici e dei parcheggi, la descrizione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- le valutazioni relative alla compatibilità dell'insediamento con il clima acustico preesistente nell'area;
- la descrizione degli eventuali sistemi di protezione dal rumore;
- la descrizione di eventuali significative variazioni di carattere acustico indotte dalla presenza del nuovo insediamento in aree residenziali o particolarmente protette esistenti e vicine al nuovo insediamento.

Per quanto attiene la valutazione previsionale dell'impatto acustico la D.G.R. richiede che la relazione tecnica contenga almeno:

- indicazione della tipologia di attività (settore chimico, tessile, etc.), codice ISTAT, categoria di appartenenza (artigianato, industria, etc.), dati identificativi del titolare o legale rappresentante;
- indicazione per l'area interessata dal progetto e per le aree vicine, della zona di appartenenza del piano regolatore generale;
- planimetria orientata ed in scala dei luoghi interessati dal rumore emesso dall'attività produttiva per una fascia di territorio sufficiente a caratterizzare le zone interessate;
- deve essere indicata la classificazione acustica del territorio interessato;
- indicazione dei valori limite di emissione per le sorgenti fisse e assoluti di immissione di zona stabiliti dalla normativa vigente;
- indicazione degli ambienti abitativi più vicini all'attività;
- descrizione dei cicli tecnologici, degli impianti e delle apparecchiature con riferimento alle sorgenti di rumore presenti;
- descrizione delle modalità di funzionamento;
- indicazione della posizione in pianta ed in quota, specificando se sono all'esterno o in ambiente chiuso;
- indicazione dei livelli sonori previsti al di fuori del confine di proprietà; descrizione dei dati acustici relativi alle sorgenti sonore.

4 Descrizione e classificazione acustica dell'area di studio

Nel presente paragrafo si analizzano le caratteristiche generali, rilevanti dal punto di vista del rumore, dell'area oggetto di studio. Per la valutazione della componente rumore nell'area è importante riportare le destinazioni d'uso rilevabili nelle macroaree attorno al lotto oggetto di studio; tali valutazioni sono alla base della progettazione dei piani di classificazione acustica del territorio.

Per la definizione della sensibilità al rumore dei siti oggetto di intervento ci si dovrebbe riferire al piano di classificazione acustica, strumento con il quale ciascun Comune tutela dal punto di vista acustico il proprio territorio. Il Comune di Segrate, con delibera del Consiglio Comunale n° 82 del 2004, ha definito una zonizzazione acustica non ancora approvata (fonte: Provincia di Milano, Direzione Centrale Risorse Ambientali); in assenza di approvazione è possibile prendere a riferimento la classificazione indicata dal D.P.C.M. 1/3/91 secondo quanto espresso dal D.M. n° 1444/68; nel caso specifico i limiti acustici da prendere a riferimento sarebbero i seguenti (Tutto il territorio nazionale - Tabella 2 del presente documento):

- Valore limite di accettabilità diurno: 70 dB(A) $L_{Aeq6÷22h}$
- Valore limite di accettabilità notturno: 60 dB(A) $L_{Aeq22÷6h}$
- Valore limite differenziale diurno: 5 dB(A) $L_{Aeq6÷22h}$
- Valore limite differenziale notturno: 3 dB(A) $L_{Aeq22÷6h}$

Si è tuttavia concordato con i tecnici del Comune di Segrate di ipotizzare, in accordo alla bozza di classificazione, una classe acustica da attribuire ai ricettori potenzialmente più disturbati. Tale valutazione viene svolta per tutelare maggiormente i residenti applicando limiti massimi ammissibili più restrittivi rispetto a quelli indicati dal D.P.C.M. 1/3/91 e, soprattutto, indicando un limite legato alla principale destinazione d'uso delle aree.

Tale ipotesi di classificazione acustica ha lo scopo di porre dei limiti al rumore emesso dagli impianti; non sarà oggetto di valutazione la componente rumore attuale e la sua rispondenza ai limiti di legge. Qualora non vi sia compatibilità tra il rumore attuale nell'area e la classe ipotizzata si valuterà esclusivamente l'incremento del rumore dovuto alla componente in analisi evitando qualsiasi giudizio specifico sulle attuali condizioni. Qualora il rumore nell'area sia tale che il livello assoluto globale (con la componente "rumore impianti") e il criterio differenziale rispettino le condizioni di legge, le emissioni degli impianti verranno valutate compatibili con le aree in cui sono immesse.

Nell'Allegato 2 – Tav. 1: "*Ipotesi di zonizzazione acustica e identificazione dei ricettori sensibili*" - viene riportata l'ipotesi avanzata per la definizione dei limiti di rumore ammissibile ai ricettori. Tale classificazione è frutto di un lavoro di verifica della bozza di zonizzazione redatta dal Comune, oltre che di sopralluoghi mirati a verificare l'effettiva destinazione d'uso delle aree. Nell'ottica di garantire una maggior tutela dei ricettori in prossimità degli ambiti in progetto si è scelto di confermare, o al più ridurre, la classe acustica indicata nella bozza di zonizzazione.

Di seguito si riporta una descrizione sommaria delle aree interessate dagli interventi e della zonizzazione acustica ipotizzata.

4.1 DESCRIZIONE DELL'AREA

La zona interessata dall'intervento si presenta come un'ex area terziario/direzionale ormai dismessa.

Dal punto di vista acustico l'area presenta come sorgente rilevante il traffico aeroportuale dell'aeroporto di Linate; di minor rilievo sono Via Mondadori (che si trova sul lato ovest

dell'area) e Via San Bovio (che collega Peschiera Borromeo al quartiere San Felice di Segrate ed alla S.P. Rivoltana) sul lato Est, caratterizzate da un traffico medio.

La zona, poco antropizzata, risente principalmente del rumore dovuto al traffico veicolare. Di conseguenza, oltre ai sorvoli aerei, l'unica sorgente in grado di influenzare fortemente il clima acustico della zona è la presenza di veicoli sulle due strade a percorrenza veloce.

Via San Bovio collega l'area sud di Segrate con i paesi limitrofi. In questa zona, a vocazione prevalentemente agricola, l'assenza di poli industriali/artigianali, ed i connessi flussi veicolari, determina un minore impatto sul clima acustico del territorio circostante rispetto alla parallela via Mondadori.

L'area più densamente abitata è il quartiere San Felice che sorge ad est rispetto all'ambito, situato 3 km ad est di Milano. Il territorio su cui sorge è di 600 mila metri quadrati, di cui 423 mila adibiti a giardini, 11 mila destinati alla pubblica edilizia, 35 mila riservati ai parchi giochi, 50 mila costituiti da strade e parcheggi e, infine, 75 mila metri quadrati di edilizia residenziale. All'interno del quartiere è presente un centro commerciale comprensivo di supermercato, ufficio postale, banche, farmacia, chiesa, biblioteca, cinema, bar, ristoranti e negozi. La zona registra anche la presenza di un edificio scolastico.

A nord dell'area di progetto sorge il nuovo fabbricato direzionale dell'IBM; l'area ha destinazione terziaria ed è attorniata da un'ampia fascia adibita a parcheggio. Inoltre è presente il centro direzionale Mondadori, anch'esso con destinazione terziaria.

A sud sono presenti quasi esclusivamente campi coltivati; l'unico ricettore potenzialmente disturbato è una cascina che, però, sorge ad una ragguardevole distanza rispetto all'area di progetto.

Nella fascia di territorio compresa tra l'ambito 1 e l'idroscalo sono presenti una serie di costruzioni con destinazione turistica, anch'esse poste ad una notevole distanza dall'intervento. In Figura 1 è riportata la foto aerea dell'ambito e dei territori circostanti.



Figura 1 – Foto aerea del territorio d’inserimento dell’Ambito 1

4.1.1 Ipotesi di classificazione acustica

Edifici esistenti

L’area è a carattere principalmente agricolo con la presenza di alcuni ricettori sensibili, costituiti dall’edilizia residenziale, cui si è scelto di attribuire la classe acustica II al fine di tutelarli dall’eventuale rumore provocato dagli impianti di condizionamento del nuovo complesso residenziale.

L'unico ricettore a sud è la cascina recuperata all'uso residenziale. Tale ricettore, a circa 400 m dalla propaggine più a sud dell'ambito, è posto in classe III in quanto ricadente in area agricola.

I ricettori a nord ed ovest (fabbricati adiacenti all'idroscalo e complessi uffici dell'IBM e della Mondadori) sono stati invece posti in classe IV in quanto ad uso terziario e ricettivo.

L'area di San Felice presenta alcuni edifici scolastici, classificati in classe I, mentre il resto dei fabbricati è a destinazione residenziale e mista, per cui sono state attribuite le classi II e III. Gli edifici a nord di San Felice hanno destinazione d'uso terziaria e sono posti in classe IV.

Edifici in progetto

Per gli edifici in progetto per l'ambito 1 l'ipotesi di classificazione acustica è riportata in Figura 2. La classificazione prevede l'attribuzione della classe II per gli edifici residenziali, la classe I per gli edifici a destinazione scolastica e la classe III per l'edificio ad uso commerciale.



Figura 2 – Ipotesi di classificazione acustica degli edifici in progetto

Conclusioni

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle classi acustiche attribuite ai ricettori considerati (in *italico* i ricettori sensibili di nuova realizzazione, per i quali sarà effettuata la verifica del rumore immesso per il periodo diurno):

Tabella 4 – Ambito 1: classi acustiche ipotizzate per i ricettori considerati

Ricettore	Classe acustica (ipotizzata)	Limite di rumore GIORNO (Ipotesi di classificazione acustica) dB(A)	Limite di rumore NOTTE (Ipotesi di classificazione acustica) dB(A)
ED TER 15	IV	65	55
ED TER 17	IV	65	55
ED TER 20	III	60	50
Ed 05 - 2p	II	55	45
Ed 07 - 2p	II	55	45
Ed 11 - 3p	IV	65	55
Ed 22 - 3p	III	60	50
Ed 23 - 3p	III	60	50
Ed 24 - 3p	III	60	50
Ed 25 - 3p	III	60	50
Ed 25bis - 3p	III	60	50
Ed 26 - 3p	III	60	50
Ed 27 - 3p	III	60	50
Ed 28 - 3p	III	60	50
Ed 39 - 3p	III	60	50
Ed 40 - 3p	III	60	50
Edificio 6p_08	II	55	45
Edificio 6p_12	II	55	45
IBM	IV	65	55
IND 01	IV	65	55
SCUOLA 01	I	50	-
SCUOLA 02	I	50	-
<i>scuola</i>	<i>I</i>	<i>50</i>	-
<i>scuola 2 piani</i>	<i>I</i>	<i>50</i>	-

5 Stato acustico attuale

La caratterizzazione acustica dell'area interessata al progetto e delle aree limitrofe viene definita attraverso una campagna di monitoraggio che identifica i livelli di pressione sonora equivalenti attualmente esistenti (stato *ante operam*). I dati di rumore attuali saranno utilizzati come base per la verifica della componente futura in cui, oltre a quanto misurato nelle attuali condizioni, verrà aggiunta la componente immessa dagli impianti.

Le misure per la caratterizzazione acustica dell'area sono state svolte in data 27 e 28 ottobre 2008

In aggiunta alle misure di lunga durata, indicate in precedenza, sono stati effettuati nei giorni 28/09/07, 01-02/10/07 e 01-03/09/2008 a cura di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi della Legge 447/95.

Durante le misurazioni le condizioni climatiche esterne sono rimaste conformi ai dettami normativi.

Il microfono, munito di cuffia antivento, è stato montato su treppiede. Le postazioni documentano sostanzialmente il rumore del traffico veicolare, del traffico aereo e il rumore naturale e antropico.

La scelta dei punti di monitoraggio è dettata dalla volontà di misurare il rumore ambientale nelle condizioni più cautelative per i ricettori e cioè privo della componente traffico (rilevante solo in prossimità della viabilità). Per questo motivo il punto di misura è stato scelto in prossimità della localizzazione in cui sorgerà l'edificato, lontano dalle arterie stradali. In tal modo è stato rilevato il rumore dell'area definito dal rumore di fondo e dalle componenti infrastruttura ferroviaria ed aeroportuale.

5.1 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO DELL'AREA CON MISURE DI DURATA 24 ORE

5.1.1 Metodologia e strumentazione usata per il monitoraggio acustico giornaliero

I rilievi fonometrici hanno avuto lo scopo di determinare il livello di rumorosità ambientale residua e quindi il clima acustico esistente prima del nuovo insediamento residenziale.

E' stata scelta n°1 postazione in corrispondenza dell'ubicazione dei futuri edifici nel quale effettuare la campagna di misure fonometriche.

Nella postazione è stato eseguito il monitoraggio fonometrico ad integrazione continua di 24 ore.

Inoltre è stato eseguito un rilievo fonometrico diurno di caratterizzazione della strada comunale di Via Mondadori ad una distanza di 2 metri dal ciglio per una durata di 30 minuti.

Le postazioni di misura, con i relativi valori di $L_{eq}(A)$ sono evidenziate nella planimetria in Figura 3.

Le misurazioni sono state eseguite secondo le prescrizioni del D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico".

Per le misure è stata impiegata un'asta telescopica/treppiede con cavo di prolunga affinché l'operatore sia rimasto ad almeno 3 m dal fonometro ed il microfono fosse collocato all'altezza di 4 metri.

Le misure in continuo hanno consentito di caratterizzare l'andamento temporale della rumorosità ambientale diurna e notturna.

Gli spettri delle misure eseguite divisi in periodo diurno e notturno sono riportati in forma tabellare nell'allegato 1.

I sistemi di misura utilizzati sono di classe 1, conformi alle norme vigenti EN60651/1994 EN60804/1994 e agli standard I.E.C. (International Electrotechnical Commission) n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985, ed hanno effettuato verifiche di conformità presso laboratori accreditati da un servizio di taratura nazionale (art. 2.3 D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico" art. 2 comma n°4).

I filtri e i microfoni utilizzati sono conformi, rispettivamente, alle norme EN61260/1995 (IEC1260) e EN61094-1/1994, EN61094-2/1993, EN61094-3/1995, EN61094-4/1995. Il calibratore è conforme alle norme CEI 29-4.

In presenza di sorgenti del tutto aleatorie (sirene, campane, ecc.) e di eventi legati al traffico aereo, le misure sono mascherate. Analogo comportamento è tenuto anche in condizioni atmosferiche avverse pioggia, neve, o vento con velocità superiore ai 5 m/s.

Le misure sono avvenute in giorni feriali rappresentativi della rumorosità ambientale residua presente nell'area.

La strumentazione è stata calibrata, prima e dopo ciascuna campagna di rilevamenti, ad una pressione costante di 94 dB con il calibratore di livello sonoro di precisione B&K 4231 Matr. 1723955. Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione, per un valore superiore, od uguale a 0,5 dB (art. 2 comma 3 D.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico").

La catena di misura è conforme alle norme CEI 29-10 ed EN 60804/1194.

5.1.2 Monitoraggio acustico

La campagna di monitoraggio acustico è stata eseguita nei giorni 27 e 28 ottobre 2008.

Le misure ad integrazione continua di 24 ore nella n°1 postazione è stata eseguita con il seguente misuratore di livello sonoro integratore e analizzatore in Real Time:

- Larson Davis LD 824 matr. 1855.

Il fonometro è stato programmato nel seguente modo:

- Modo di acquisizione: fast.
- Scansione Time History: 1/32 di secondo.
- Acquisizione valori del livello sonoro e parametri statistici: ad intervalli di misura di 1 secondo.

La metodologia di misura ha consentito di rappresentare la variabilità dei fenomeni sonori.

I risultati della misura sono riportati nelle schede grafiche raccolte nell'allegato 4.

Durante le misure acustiche sono state rilevate:

- le condizioni atmosferiche presenti (velocità del vento, precipitazioni);
- livello di rumorosità complessiva durante il tempo di misura diurno e notturno espresso in $Leq(A)$ e andamento della rumorosità nel tempo;
- presenza di componenti tonali;
- presenza di componenti impulsive;
- livelli statistici cumulativi $L1$, $L10$, $L50$, $L90$, $L95$, ed il loro andamento nel tempo, in modo da fornire informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori.

In particolare i livelli statistici identificano il livello di rumorosità superato in relazione alla percentuale scelta rispetto al tempo di misura. Ad esempio $L90$ corrisponde al livello di rumore superato per il 90% del tempo di rilevamento.

Nella terminologia corrente si definisce $L1$ "livello di picco" poiché identifica i livelli dei picchi più elevati.

Si definisce $L95$ il "livello di fondo" poiché identifica il livello di rumore di fondo presente nell'arco della misura.

Il livello $L50$ rappresenta il livello medio di rumorosità.

Dai valori di $L10$ e $L90$ è possibile risalire, con il calcolo della loro differenza, al "clima acustico", che è un'indicazione delle fluttuazioni dei livelli di rumore presenti.

5.1.3 Condizioni presenti durante le misure fonometriche

LUNEDÌ 27 OTTOBRE 2008

- vento: 0,1m/s;
- Temperatura : min 12°C - max 16°C;
- Umidità : 70%;
- precipitazioni atmosferiche: debole pioggia

MARTEDÌ 28 OTTOBRE 2008

- vento: 0,1m/s;
- Temperatura : min 11°C - max 17°C;
- Umidità : 70%;
- precipitazioni atmosferiche: pioggia dalle ore 17.00 alle ore 19.00

5.1.4 Definizione del clima acustico attuale

Come riportato nel Paragrafo 4.1.1 è stata ipotizzata la classificazione acustica dell'area ove sorgerà l'insediamento in progetto.

L'area risulta interna alla fasce di pertinenza delle strade provinciali S.P. 15bis e S.P.160 che prevedono il rispetto dei seguenti limiti:

- Fascia A: 70dB(A) diurni e 60dB(A) notturni;

- Fascia B: 65dB(A) diurni e 55dB(A) notturni;

La planimetria con l'indicazione della ubicazione dell'area, e dei punti di misura è riportata in Figura 3.

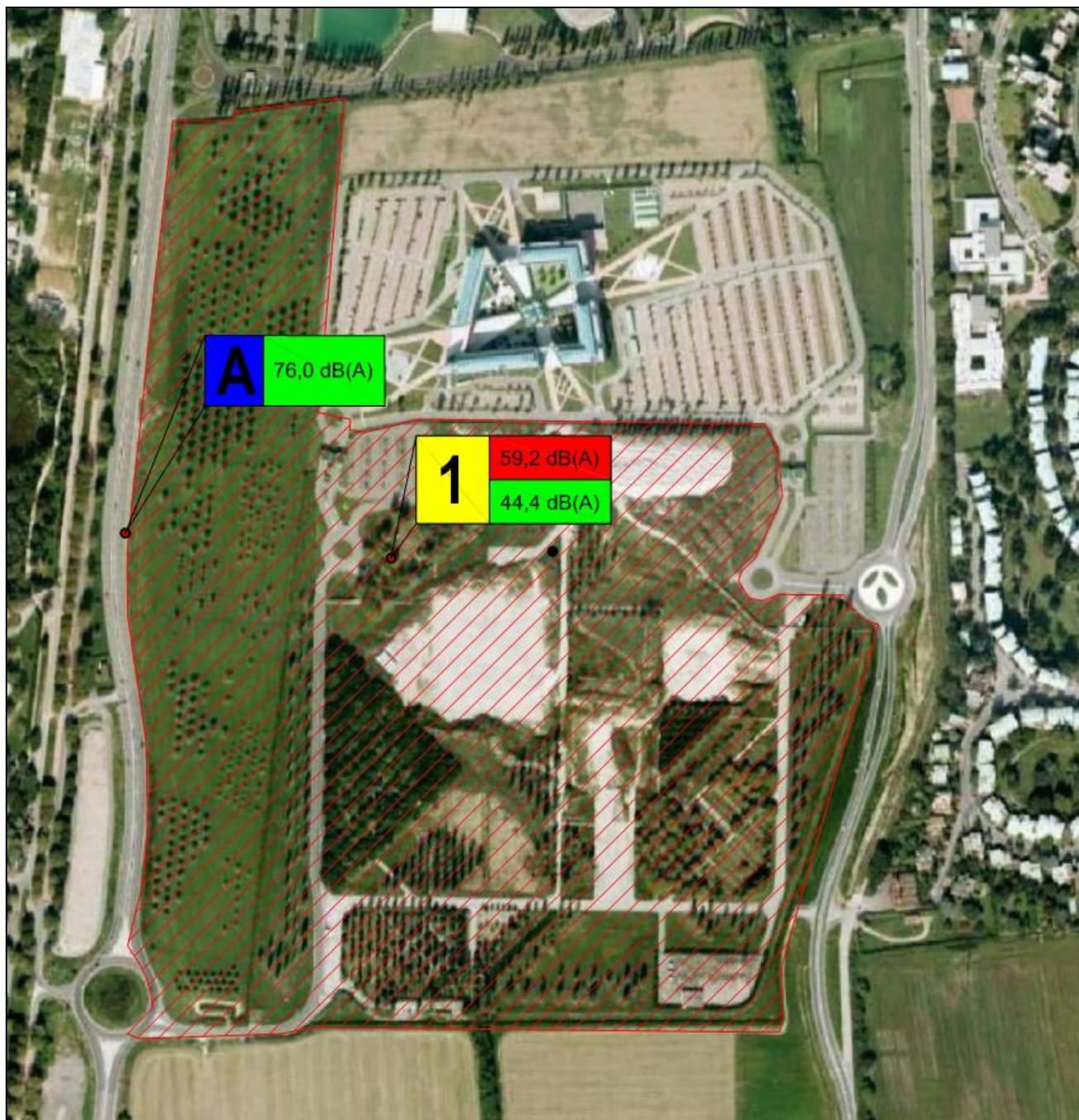


Figura 3 – Foto aerea del territorio d'inserimento dell'Ambito 1 con evidenza del Punto 1 di misura della durata di 24 ore ed il punto di misura A per la caratterizzazione del rumore aereo

Il Comune di Segrate confina con l'aeroporto di Linate. Le commissioni istituite dall'ENAC secondo quanto previsto dall'art. 5 e art. 6 del decreto del 31 ottobre 1997 "Metodologia del

rumore aeroportuale” devono effettuare la caratterizzazione acustica del rumore aeroportuale ed indicare le relative aree di rispetto (zona A, B, C).

Per quanto riguarda l'inquinamento prodotto da traffico aereo, l'aeroporto di Linate confinante con il Comune di Segrate non ha ancora definito la caratterizzazione acustica dell'intorno aeroportuale con le relative aree di rispetto secondo quanto previsto dall'art.5 e art.6 del decreto del 31 ottobre 1997 “Metodologia di misura aeroportuale”.

Al momento di tale definizione, le relative aree di rispetto dell'intorno aeroportuale, se ricadenti nel territorio Comunale di Segrate, dovranno essere aggiornate nella zonizzazione acustica.

Per un principio di maggior tutela dei potenziali ricettori nell'area, i valori di riferimento per la valutazione della componente rumore attuale saranno definiti mediante l'epurazione della componente aerea dalle misure del rumore effettuate nel punto 1 e riportati in Figura 3.

Valori del rilievo acustico

Di seguito, nelle Tabella 5 e Tabella 6, si riportano i risultati del monitoraggio di 24 ore nel punto 1 epurati del traffico aereo.

AMBITO 1 - MONITORAGGIO ACUSTICO CON CENTRALINA FISSA DEL 27-28 OTTOBRE 2008 PERIODO DIURNO EPURAZIONE TRAFFICO AEREO			
Punto di Misura		Valore del rilievo diurno [dB(A)]	Valore medio arrotondato [dB(A)]
POSTAZIONE 1	Leq(A)	57,6	57,5
	L90	46,0	/

Tabella 5 – Risultati del monitoraggio acustico GIORNO

AMBITO 1 - MONITORAGGIO ACUSTICO CON CENTRALINA FISSA DEL 27-28 OTTOBRE 2008 PERIODO NOTTURNO EPURAZIONE TRAFFICO AEREO			
Punto di Misura		Valore del rilievo notturno [dB(A)]	Valore medio arrotondato [dB(A)]
POSTAZIONE 1	Leq(A)	42,7	43,0
	L90	34,1	/

Tabella 6 – Risultati del monitoraggio acustico NOTTE

In Tabella 7 si riportano i risultati del monitoraggio del rumore da traffico.

MONITORAGGIO ACUSTICO CARATTERIZZAZIONE TRAFFICO VEICOLARE DI VIA REDECESIO DEL 27 OTTOBRE 2008 PERIODO DIURNO		
Punto di Misura		Valore del rilievo diurno [dB(A)]
POSTAZIONE A	Leq(A)	76,0
	L90	64,6

Tabella 7 – Risultati del monitoraggio acustico per la caratterizzazione del traffico veicolare

Valutazione del clima acustico dell'area

Dalla campagna di monitoraggio acustico del rumore residuo effettuata si evince che la rumorosità attuale e quindi il clima acustico sono esclusivamente provocati dal traffico stradale principalmente dalle arterie stradali confinanti e secondariamente dal traffico aeroportuale di Linate.

Non sono state riscontrate nell'area in esame e nel suo intorno ulteriori sorgenti che possono creare criticità.

Dalla simulazione effettuata su tutta l'area non si riscontrano ulteriori criticità neanche alle diverse altezze.

La valutazione dell'impatto dei nuovi impianti in progetto sarà quindi verificata considerando come $L_{eq(A)}$ ante operam 57,5 dB(A) per il giorno e 43 dB(A) per il periodo notturno.

5.2 MISURE DI BREVE DURATA

Di seguito si riportano le considerazioni relative alle campagne di misura a breve durata indicate in precedenza e svolte in periodi diversi tra ottobre 2007 e ottobre 2008.

5.2.1 Strumentazione di misura: hardware e software

Le attività di misura sono state svolte con strumentazione di Classe I, conforme al Decreto del 16.03.98, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n° 76 del 1° Aprile 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

La strumentazione utilizzata per le misure spot è composta da:

- Microfono con protezione antivento tipo Larson&Davis 2541 matr. 7359;
- Preamplificatore microfonico Larson&Davis PRM902 matr. 2740;
- Fonometro integratore/analizzatore real-time Larson&Davis LD824 matr. 2532;
- Calibratore microfonico mod. CAL-200 Larson&Davis s.n. 3504.

La catena di misura utilizzata è annotata in Tabella 8.

Strumentazione
Microfono ½” tipo LD 2541 con protezione antivento Preamplificatore microfonico tipo LD PRM902 Fonometro integratore/analizzatore real time LD mod. 824 Calibratore microfonico mod. CAL-200 LD

Tabella 8 - Catena di misura utilizzata per le misure spot

Le principali caratteristiche dell’analizzatore real-time Larson&Davis 824 sono annotate in Tabella 9.

CARATTERISTICA	L&D824
Gamma di misura	--
Dinamica	> 115 dB
Memoria	2 MB
Filtri	Digitali fino a 20 kHz conformi IEC 1260-1995 Classe I e ANSI S1.11-1986 Tipo 1-D con linearità dinamica 85 dB

Tabella 9 – Caratteristiche tecniche LD 824

L’analisi dei dati rilevati è stata gestita con l’ausilio del software Noise&Vibrations Works, software 32 bit per Microsoft Windows NT4/2000/XP, specifico per l’elaborazione e l’analisi dei dati acquisiti con strumentazione Larson&Davis con estensione del modulo base Opt.4 Eventi Sonori.

Il software permette un collegamento real time con il fonometro, il calcolo dei Leq totale e parziale con eventuali mascheramenti multipli, l'analisi statistica, l'identificazione automatica degli eventi, la stampa con modelli grafici personalizzabili in archivi, la gestione di documenti integrati con grafici, testi, immagini, file video e file audio.

L'estensione Opt.4 permette il riconoscimento, la gestione e l'elaborazione di specifici eventi di rumore in conformità alle richieste del DPR 18/11/97 n. 457. Le funzioni aggiunte consentono il riconoscimento e l'estrazione degli eventi a partire da misure di profili temporali di livello sonoro.

La strumentazione è in possesso dei regolari certificati di taratura rilasciati da laboratori certificati o dalle case costruttrici. I certificati di taratura sono disponibili su specifica richiesta.

La verifica del controllo della calibrazione ha documentato sul ciclo di misura uno scostamento massimo di ± 0.2 dB(A) (Art. 3 Decreto 16 marzo 1998).

5.2.2 Misure fonometriche

Sono stati selezionati 4 punti di verifica presso i quali è stata effettuata una caratterizzazione acustica a 1,5 m o 4,5 m dal piano campagna con tecnica di campionamento a tempo breve (10' ogni misura). Per ogni misura è stata effettuata almeno una ripetizione al fine di rilevare il rumore in diverse fasce orarie e valutarne l'evoluzione in funzione del tempo.

In Allegato 1 sono riportate le schede di sintesi delle misure. Le postazioni sono identificate nell'elaborato grafico dell'Allegato 2 – Tav. 3: *“Localizzazione planimetrica delle postazioni di monitoraggio e indicazione dei livelli misurati”*. Tale caratterizzazione consente di valutare in termini acustici il carico ambientale attuale e di verificare eventuali criticità preesistenti al nuovo insediamento.

Nell'Allegato sono riportate le schede di monitoraggio suddivise per ogni ambito. Esse sono precedute da due pagine di introduzione contenenti:

- la finalità dell'indagine;
- le condizioni meteorologiche diurne e notturne;
- la strumentazione impiegata;
- l'elenco delle postazioni di misura;
- il nominativo del tecnico competente ai sensi della L. 447/95;
- la localizzazione planimetrica delle postazioni di misura.

Ogni postazione è caratterizzata da una scheda così strutturata:

- il codice postazione;
- la fotografia del sito;
- la caratterizzazione delle sorgenti sonore principali;
- l'elenco delle misure allegato con i dati principali;
- la sintesi delle misure con indicazione del $L_{Aeq,TR}$, livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A medio riferito al periodo diurno e notturno; i coefficienti correttivi KI, KT, KB per tener conto di eventuali componenti impulsive e/o tonali, il $L_{Aeq,TRC}$, livello continuo equivalente così corretto.

Per ciascuna misura si riporta un output di analisi contenente:

- il nome della misura e la localizzazione della postazione di monitoraggio;
- la data e l'ora della misura;
- la strumentazione di misura utilizzata;
- le note eventuali;
- la time-history del livello overall ponderato A dello spettro;
- l'analisi spettrale in bande di terzi di ottava nel dominio 12,5÷20.000 Hz (tabella L_{min})
- l'analisi spettrale in bande di terzi di ottava nel dominio 12,5÷20.000 Hz (grafico L_{min})
- i livelli percentili L₁, L₅, L₅₀, L₉₀ e L₉₅ in dB(A);
- il livello L_{Aeq, TM} in dB(A).

L'analisi spettrale del rumore consente di verificare l'eventuale presenza di componenti tonali. I livelli percentili L_n (corrispondenti ai valori del livello superato per n% del tempo di misura) servono per meglio definire il campo di variabilità del livello sonoro. Gli indicatori L₁ e L₅ descrivono gli eventi energeticamente significativi, gli indicatori L₉₉ e L₉₀ documentano il livello sonoro di fondo. Il parametro L₅₀ è il cosiddetto "livello mediano".

I livelli di rumore rilevati durante le campagne di misura che hanno previsto diverse ripetizioni della misura nelle varie fasce orarie della giornata sono evidentemente influenzati dal rumore ambientale legato alle infrastrutture, in particolare al sorvolo degli aerei in decollo. Nei successivi paragrafi sono riportate le misure eseguite con relativa codifica, data ed ora di esecuzione e tempo di campionamento; nell'Allegato 2 – Tav. 2 – "*Localizzazione planimetrica delle postazioni di monitoraggio e indicazione dei livelli misurati*" - sono riportati i livelli di rumore misurati.

5.2.3 Livelli misurati

Nella Tabella 10 sono riportati i valori dei livelli di rumore misurati nei punti nelle diverse fasce orarie ed i livelli medi (L_{Aeq, TR} – media logaritmica) che sono confrontati con i limiti di legge (Tabella 11) valevoli su tutto il territorio nazionale qualora non sia ancora stata realizzata la classificazione acustica del territorio. Il punto di misura P02 è posto all'interno del lotto oggetto di verifica, per cui non è confrontato con alcun limite.

Punto	Periodo	Ora	L _{Aeq,TR}	L90	L _{Aeq,TR}	L90
		[hh:mm]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
P01	Giorno	12.42	69,7	58,4	70,3	60,7
		16.33	70,8	62,2		
	Notte	0.12	63,5	50,1	60,9	47,3
		2.04	53,4	36,3		
P02	Giorno	13.21	58,2	42,4	55,4	42,0
		17.34	45,4	41,6		
	Notte	23.53	44,4	40,3	50,3	38,3
		1.45	52,7	34,6		
P03A	Giorno	13.57	65,7	51,8	65,6	54,3
		17.52	65,4	55,9		
	Notte	23.24	57,2	45	55,2	42,9
		1.31	51,6	38,8		
P03B	Giorno	13.56	60,5	46,3	59,6	47,1
		17.53	58,5	47,8		
	Notte	23.24	55,5	43,1	52,8	41,0
		1.30	43,7	36,7		
P03C	Giorno	10.29	61,8	51	63,2	53,5
		15.01	64,3	55,1		
	Notte	22.49	58,3	48,2	58,3	48,2
P04	Giorno	14.21	67,6	54,7	68,0	56,2
		17.01	68,3	57,3		
	Notte	22.57	62,6	45,6	60,6	43,3
		1.13	56,7	37,8		

Tabella 10 – Rilievi nei punti di misura appartenenti all'ambito 1

Punto	Giorno (6÷22h)			Notte (22÷6h)		
	L _{Aeq,TR}	L90	L _{Aeq,LIM}	L _{Aeq,TR}	L90	L _{Aeq,LIM}
P01	70,3	60,7	70,0	60,9	47,3	60,0
P02 *	55,4	42,0	-	50,3	38,3	-
P03A	65,6	54,3	70,0	55,2	42,9	60,0
P03B	59,6	47,1	70,0	52,8	41,0	60,0
P03C	63,2	53,5	70,0	58,3	48,2	60,0
P04	68,0	56,2	70,0	60,6	43,3	60,0

Tabella 11 – Livelli di immissione misurati confrontati con i limiti di legge – in rosso i livelli di rumore già attualmente superiori ai limiti

Dall'analisi delle tabelle riportate in precedenza si possono trarre le seguenti considerazioni:

Periodo diurno (06÷22)

I punti di misura presentano livelli di rumore inferiori ai limiti di legge, salvo che per il punto P01 dove si rileva un lieve superamento, ma non critico anche alla luce del tipo di campionamento svolto. I restanti punti hanno tutti livelli ben inferiori al limite.

Periodo notturno (22÷06)

In periodo notturno in tutti i punti di misura il livello del rumore è inferiore o approssimativamente uguale al limite di 60 dB(A) indicati dalla legge.

Osservazioni

La campagna di rilievi fonometrici, basata su rilievi a campione, deve essere considerata una indagine di massima della condizione acustica ambientale attuale, in grado di fornire elementi preliminari per lo studio di clima ed impatto acustico. L'indagine è da considerarsi integrativa alle misure di 24 ore svolte in data successiva.

6 Descrizione del progetto e delle scelte impiantistiche

Nel capitolo seguente si riporta una breve descrizione degli impianti tecnologici in progetto ed oggetto di verifica di compatibilità con i limiti d'immissione sul territorio. La descrizione degli impianti fornisce le informazioni utili alla comprensione della tipologia di impianto e soprattutto ai fattori determinanti per le emissioni di rumore nell'ambiente circostante.

La destinazione d'uso ipotizzata per l'ambito è quella residenziale-commerciale con la presenza di due scuole e di un edificio religioso; il progetto prevede la realizzazione di diciotto palazzine, disposte simmetricamente rispetto al nuovo lago creato artificialmente al centro dell'area di progetto; sono inoltre presenti 25 villette sulla fascia verso l'idroscalo.

Oltre alle residenze vi è un piccolo centro commerciale, situato ai limiti del comprensorio, che presenta due gruppi frigoriferi centrifughi da interno: per il tipo di tecnologia utilizzata per i gruppi frigo e per il fonoisolamento della centrale stessa non sono previsti apporti significativi di rumore verso l'ambiente esterno.

Per quanto concerne gli alloggi la previsione è di dotarli di riscaldamento invernale e condizionamento estivo.

Dal punto di vista delle emissioni acustiche, gli impianti meccanici non daranno alcun rilevante contributo in quanto saranno realizzati nel pieno rispetto del D.P.C.M. 14/11/1997.

6.1 RESIDENZIALE MULTIPIANO

6.1.1 Centrale termica e frigorifera

Tutti gli impianti del residenziale multipiano sono alimentati ad acqua calda e refrigerata.

Per la produzione dei fluidi, sulla copertura di ogni gruppo di fabbricati, il progetto prevede la realizzazione di:

- Centrale termica, composta da 2 pompe di calore aria - acqua ad alta efficienza e da 1 generatore di calore del tipo a condensazione, per la massima efficienza energetica;
- Centrale frigorifera, composta da n. 2 pompe di calore aria - acqua ad alta efficienza;

- Sottocentrale di pompaggio fluidi, facente capo sia alla centrale termica che a quella frigorifera, con i circuiti primari (sulle apparecchiature di produzione fluidi) e secondari (sugli utilizzatori).

6.1.2 Impianto di riscaldamento / condizionamento

E' previsto un impianto con pannelli radianti a pavimento.

6.2 RESIDENZIALE VILLETTE

6.2.1 Centrale termica e frigorifera

Tutti gli impianti del residenziale villette sono alimentati ad acqua calda e refrigerata.

Per la produzione dei fluidi, per ogni fabbricato, il progetto prevede la realizzazione di:

- Centrale termica, composta da 1 pompa di calore aria - acqua ad alta efficienza e da 1 generatore di calore del tipo a condensazione, per la massima efficienza energetica;
- Centrale frigorifera, composta da 1 pompa di calore aria - acqua ad alta efficienza;
- Pompe di circolazione fluidi, facenti capo sia alla centrale termica che a quella frigorifera.

6.2.2 Impianto di riscaldamento / condizionamento

E' previsto un impianto con pannelli radianti a pavimento.

6.3 SCUOLE MATERNA E MEDIA

6.3.1 Centrale termica e frigorifera

Tutti gli impianti delle scuole sono alimentati ad acqua calda e refrigerata ed operano in modo indipendente dalle residenze.

Per la produzione dei fluidi, sulla copertura di ogni fabbricato, il progetto prevede la realizzazione di:

- Centrale termica, composta da 2 – 3 pompe di calore aria - acqua ad alta efficienza e da 1 generatore di calore del tipo a condensazione, per la massima efficienza energetica;
- Centrale frigorifera, composta da n. 2 – 3 pompe di calore aria - acqua ad alta efficienza;
- Sottocentrale di pompaggio fluidi, facente capo sia alla centrale termica che a quella frigorifera, con i circuiti primari (sulle apparecchiature di produzione fluidi) e secondari (sugli utilizzatori quali UTA e radiatori).

6.3.2 Impianto di riscaldamento / raffrescamento

E' previsto un impianto di riscaldamento con aria primaria e radiatori a pavimento.

La stessa aria di ricambio servirà per il raffrescamento estivo.

6.4 COMMERCIO

6.4.1 Centrale termica e frigorifera

Tutti gli impianti dell' edificio commercio sono alimentati ad acqua calda e refrigerata ed operano in modo indipendente dalle residenze.

Per la produzione dei fluidi, il progetto prevede la realizzazione di:

- Centrale termica, composta da 2 generatori di calore del tipo a condensazione per la massima efficienza energetica;
- Centrale frigorifera, composta da n. 2 gruppi frigoriferi ad alta efficienza condensati ad aria;
- Sottocentrale di pompaggio fluidi, facente capo sia alla centrale termica che a quella frigorifera, con i circuiti primari (sulle apparecchiature di produzione fluidi) e secondari (sugli utilizzatori quali UTA e ventilconvettori).

6.4.2 Impianto di condizionamento

E' previsto un impianto di condizionamento estivo/invernale realizzato con unità di trattamento aria.

6.5 CHIESA

6.5.1 Centrale termica

Gli impianti della Chiesa sono alimentati ad acqua calda.

Per la produzione dei fluidi il progetto prevede la realizzazione di:

- Centrale termica, composta da 1 generatore di calore del tipo a condensazione, per la massima efficienza con relativa centrale di pompaggio.

6.5.2 Impianto di riscaldamento

E' previsto un impianto con pannelli radianti a pavimento.

E' previsto un impianto con pannelli radianti a pavimento. Le pompe di calore ad aria saranno di tipo silenziato.

7 Modello di simulazione

La valutazione dell'impatto acustico dell'impianto delle sorgenti identificate nell'analisi del progetto impiantistico è stata eseguita tramite simulazione matematica dell'ambito di studio, condotta con l'ausilio del codice previsionale SoundPlan V.6.5.

SoundPlan è un programma di modellazione acustica prodotto dalla Braunstein + Berndt GmbH che, utilizzando algoritmi geometrici, permette di affrontare problemi acustici sia in campo chiuso che in campo aperto.

Per effettuare uno studio di impatto acustico con SoundPlan occorre definire tutti i parametri che intervengono nella modellazione sia dello scenario geometrico che di quello emissivo.

SoundPlan è in grado di leggere file in formato DXF ed è dunque possibile importare un modello della zona di studio creato con un programma CAD. Successivamente vengono simulati, oltre alla morfologia del terreno, i volumi degli edifici e la posizione dei ricettori.

La modellazione della sorgente di rumore rappresenta l'aspetto più delicato nella definizione del problema acustico. Sotto questo punto di vista SoundPlan presenta un'ottima versatilità. Le sorgenti possono essere di differenti tipi, ciascuna caratterizzata da un sistema di coordinate cartesiane che definisce la geometria della zona di studio, e dal livello di potenza sonora emessa in banda d'ottava (63Hz÷8kHz).

Per la modellazione dei ricettori potenzialmente impattati, SoundPlan permette di assegnare alle facciate degli edifici dei microfoni virtuali.

I calcoli sono stati svolti basandosi sugli standard di emissione industriale dettati dalla norma ISO 9613-2.

Lo scopo è quello di confrontare, sulla base dei limiti di zonizzazione acustica e del criterio differenziale, i livelli sonori di emissione degli impianti in progetto con i limiti di legge e di valutare i contributi relativi a ciascuna sorgente di rumore.

A partire dalle informazioni relative ai livelli di pressione sonora misurati nel corso delle campagne di monitoraggio si è proceduto all'omogeneizzazione dei dati di input del modello. Per ogni sorgente, coerentemente con le indicazioni della norma ISO 9613-2, sono stati valutati i livelli di emissione sonora. La modellazione è stata pertanto sviluppata tenendo conto degli spettri di emissione espressi in banda di ottava delle sorgenti di rumore considerate.

Si descrive di seguito la metodologia di calcolo (ISO 9613), utilizzata nel presente studio.

Il livello di pressione sonora, nella sezione di verifica tra una sorgente puntuale ed un ricettore, è calcolato attraverso la seguente formula:

$$L_p = L_w - A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{ref} + C_{meteo}$$

dove: L_w è il livello di potenza sonora, A_{div} è l'attenuazione della divergenza geometrica, A_{atm} è l'assorbimento dell'aria, A_{ground} è l'attenuazione dovuta all'effetto del terreno con condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, A_{screen} è l'attenuazione dovuta alla diffrazione degli ostacoli tra la sorgente ed il ricettore con condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del suono, A_{ref} è l'assorbimento delle superfici verticali, C_{meteo} è un fattore correttivo che tiene conto della meteorologia del sito.

Le sorgenti sonore possono essere di tre tipi: puntuali, lineari e superficiali (maglia rettangolare composta da $m \times n$ sorgenti puntuali). La relativa potenza sonora è espressa, in bande di ottava nel dominio di frequenza 63÷8000 Hz, rispettivamente in termini di livello di potenza sonora in dB, dB/m e dB/m². Per ciascuna sorgente è possibile definire una direttività orizzontale ed una direttività verticale attraverso un vettore di direttività

parametrizzato con l'indice di direttività N (compreso tra 0 e 1000) e gli angoli ϑ (nel piano orizzontale XY, compreso tra -180° e 180°) e ϕ (nel piano verticale XZ, compreso tra -90° e 90°), riferiti alla terna di progetto XYZ. Nel caso specifico il livello di potenza sonora della sorgente è espresso in dB/m.

L'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica A_{div} tiene conto della forma dell'onda sonora in funzione della distanza. Per una sorgente sonora puntuale, la cui energia è uniformemente distribuita su una sfera di raggio d , l'attenuazione (in dB) è data dalla seguente formula:

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

ove d è la distanza tra la sorgente ed il ricettore.

L'assorbimento dell'aria A_{atm} , funzione della temperatura e dell'umidità relativa, cresce rapidamente con la frequenza. Il programma implementa l'algoritmo:

$$A_{atm} = A_{rif} \cdot d/1000$$

ove d è la distanza, in metri, e A_{rif} è l'attenuazione atmosferica di riferimento, in dB/Km, riportata nella seguente Tabella 12 in bande di ottava, (rif. umidità relativa 70% e temperatura 15°C):

A_{rif} In dB/Km	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
	0.38	1.13	2.36	5.08	8.75	26.40

Tabella 12 – Attenuazione atmosferica di riferimento

L'attenuazione del terreno A_{ground} è calcolata nel seguente modo:

$$A_{ground} = A_S + A_R + A_M$$

ove A_S è l'attenuazione del terreno in prossimità della sorgente, A_R è l'attenuazione del terreno in prossimità del ricettore, A_M è l'attenuazione del terreno tra la sorgente ed il ricettore. Le attenuazioni A_S , A_R e A_M , calcolate con le formule estratte dalla Norma ISO 9613-2, sono funzione della frequenza, della tipologia del terreno, della mutua posizione tra la sorgente ed il ricettore.

L'attenuazione dovuta alla diffrazione A_{screen} tiene conto della differenza di percorso δ tra il raggio diretto ed il raggio diffratto e della lunghezza d'onda per ottava λ .

L'algoritmo utilizzato è il seguente:

$$A_{screen} = D_z - A_{ground}$$

ove $D_z = 10 \cdot \log(3 + 40/\lambda \cdot C_3 \cdot K_w)$, ove C_3 è un coefficiente dipendente dal tipo di diffrazione (singola o multipla) e K_w è un fattore di correzione meteorologica che tiene conto della curvatura dei raggi sonori.

L'attenuazione dovuta all'assorbimento delle superfici verticali A_{ref} è funzione del coefficiente di assorbimento α della superficie, in bande di ottava. Il modello fornisce 5 tipologie di spettri di assorbimento derivati da Norme CEN, con possibilità di variarli secondo le necessità.

Il grado di precisione di un modello di calcolo previsionale è subordinato al dettaglio ed alla precisione dei dati di input inseriti.

Per quanto riguarda il calcolo previsionale si può ragionevolmente ritenere, sulla base di precedenti analoghe simulazioni, che il margine di errore sia contenuto entro ± 2 dB(A).

E' stato progettato un modello di simulazione tridimensionale con inseriti tutti gli elementi acusticamente significativi come il terreno e gli edifici, definendo le specifiche acustiche dei singoli elementi del modello in termini di coefficiente di riflessione e/o assorbimento acustico.

In Figura 4 è riportato a titolo indicativo il modello tridimensionale dell'area ricavato dal modello di simulazione.



Figura 4 – Modello tridimensionale dell'area oggetto di simulazione acustica

7.1 SORGENTI DI RUMORE UTILIZZATE PER IL MODELLO

Gli impianti collocati all'interno dei locali sono normalmente comunicanti con l'ambiente esterno attraverso griglie di aerazione o prese e mandate aria; nel caso specifico tutte le aperture di comunicazione saranno dotate di silenziatori ad assorbimento tali da assicurare un controllo adeguato del rumore e comunque sufficiente a non generare impatto acustico sui ricettori.

Al fine di valutare la condizione più gravosa dal punto di vista acustico, le sorgenti sonore riportate nelle seguenti tabelle sono state simulate contemporaneamente attive, sia per lo scenario diurno sia per quello notturno. Nel reale funzionamento degli impianti è facile ipotizzare che le sorgenti non siano attive tutte contemporaneamente e non per tutto il periodo di verifica; i livelli di rumore ricavati dalla simulazione, quindi, saranno superiori a quelli realmente rilevabili con i fabbricati in progetto a regime, soprattutto per il periodo notturno.

Il modello matematico di previsione prende in esame tutti gli impianti che sono stati definiti preliminarmente. Le sorgenti di rumore prese a riferimento per la stima del futuro impatto acustico e le relative potenze acustiche simulate sono quelle riportate nella sottostante Tabella 13.

Tabella 13 – Potenza acustica delle sorgenti sonore

Tipo	Sorgente	Lw dB(A)	Quantità
Pompa di calore	NECS-N/R SL 0412	82	8
	NECS-N/R SL 0512	83	28
	NECS-N/R SL 0612	83	6
	NECS-N/R SL 1104	85	3
	AWR-MT 0031/0025	72	25

Le sorgenti sopra riportate sono state utilizzate per la valutazione del rumore prodotto ed immesso nell'area dando luogo ai seguenti risultati:

- mappa sul piano orizzontale a quota + 10 m dal piano campagna (Allegato 2 – Tavola 3);
- valori puntuali calcolati ai diversi piani presso i ricettori.

8 Previsione dei livelli sonori futuri

Nei seguenti paragrafi vengono riportati i valori dei livelli di pressione sonora puntuali previsti presso i ricettori più esposti (colonna "*Livello d'immissione futuro*"). Il livello di rumore riportato nella colonna "*Stato attuale*" rappresenta il valore, espresso in L_{Aeq} , rilevato nel punto interno all'ambito di verifica. Tale condizione risulta essere la più critica per la verifica del criterio differenziale (come riportato in tabella nella relativa colonna).

Al fine di valutare la condizione più critica, gli impianti sono stati considerati ugualmente funzionanti nello scenario diurno così come in quello notturno; per lo

stesso scopo le sorgenti sono state calcolate come funzionanti in continuo e al 100%. Il criterio differenziale è stato quindi applicato ad entrambi gli scenari.

Il posizionamento dei singoli ricettori è riportato nella Tavola 1 dell'Allegato 2. La valutazione dell'incremento del rumore ambientale legato alla componente impianti in progetto è riportata qualitativamente nella Tavole 4 e 5 dell'Allegato 2.

È stato inoltre verificato l'impatto del rumore prodotto dai nuovi impianti sugli edifici sensibili che saranno realizzati nell'ambito, in particolare i due edifici scolastici in progetto a nord del lotto.

8.1 SCENARIO DIURNO

Di seguito si riporta la valutazione relativa allo scenario diurno:

Tabella 14 – Livelli di pressione sonora diurni presso i ricettori considerati

Name	P.	Dir	Cl.	Limite diurno	Laeq impianti dB(A)	Stato attuale diurno dB(A)	Livello d'immissione futuro dB(A)	Valore differenziale ≤ 5 dB
EDIFICI ESISTENTI								
ED TER 15	1. P	E	IV	65	27,1	57,5	57,5	0,0
ED TER 17	1. P	S	IV	65	25,7	57,5	57,5	0,0
ED TER 20	1. P	O	III	60	34,2	57,5	57,5	0,0
Ed 05 - 2p	1. P	O	II	55	25,6	57,5	57,5	0,0
Ed 05 - 2p	2. P	O	II	55	25,8	57,5	57,5	0,0
Ed 07 - 2p	1. P	O	II	55	26,0	57,5	57,5	0,0
Ed 07 - 2p	2. P	O	II	55	26,2	57,5	57,5	0,0
Ed 07 - 2p	1. P	S	II	55	25,9	57,5	57,5	0,0
Ed 07 - 2p	2. P	S	II	55	26,1	57,5	57,5	0,0
Ed 11 - 3p	1. P	E	IV	65	28,0	57,5	57,5	0,0
Ed 11 - 3p	2. P	E	IV	65	27,9	57,5	57,5	0,0
Ed 11 - 3p	3. P	E	IV	65	28,1	57,5	57,5	0,0
Ed 22 - 3p	1. P	O	III	60	30,3	57,5	57,5	0,0
Ed 22 - 3p	2. P	O	III	60	30,8	57,5	57,5	0,0
Ed 22 - 3p	3. P	O	III	60	31,3	57,5	57,5	0,0
Ed 23 - 3p	1. P	O	III	60	30,8	57,5	57,5	0,0
Ed 23 - 3p	2. P	O	III	60	31,1	57,5	57,5	0,0
Ed 23 - 3p	3. P	O	III	60	31,4	57,5	57,5	0,0
Ed 24 - 3p	1. P	O	III	60	31,1	57,5	57,5	0,0
Ed 24 - 3p	2. P	O	III	60	31,3	57,5	57,5	0,0
Ed 24 - 3p	3. P	O	III	60	31,7	57,5	57,5	0,0
Ed 25 - 3p	1. P	NO	III	60	31,3	57,5	57,5	0,0
Ed 25 - 3p	2. P	NO	III	60	31,6	57,5	57,5	0,0
Ed 25 - 3p	3. P	NO	III	60	31,8	57,5	57,5	0,0

Componente rumore impianti

Ed 25bis - 3p	1. P	NO	III	60	31,9	57,5	57,5	0,0
Ed 25bis - 3p	2. P	NO	III	60	32,2	57,5	57,5	0,0
Ed 25bis - 3p	3. P	NO	III	60	32,4	57,5	57,5	0,0
Ed 26 - 3p	1. P	O	III	60	32,6	57,5	57,5	0,0
Ed 26 - 3p	2. P	O	III	60	32,7	57,5	57,5	0,0
Ed 26 - 3p	3. P	O	III	60	33,0	57,5	57,5	0,0
Ed 27 - 3p	1. P	O	III	60	32,5	57,5	57,5	0,0
Ed 27 - 3p	2. P	O	III	60	32,9	57,5	57,5	0,0
Ed 27 - 3p	3. P	O	III	60	33,2	57,5	57,5	0,0
Ed 28 - 3p	1. P	O	III	60	32,6	57,5	57,5	0,0
Ed 28 - 3p	2. P	O	III	60	33,1	57,5	57,5	0,0
Ed 28 - 3p	3. P	O	III	60	33,5	57,5	57,5	0,0
Ed 39 - 3p	1. P	N	III	60	26,2	57,5	57,5	0,0
Ed 39 - 3p	2. P	N	III	60	26,3	57,5	57,5	0,0
Ed 39 - 3p	3. P	N	III	60	26,5	57,5	57,5	0,0
Ed 40 - 3p	1. P	N	III	60	26,1	57,5	57,5	0,0
Ed 40 - 3p	2. P	N	III	60	26,3	57,5	57,5	0,0
Ed 40 - 3p	3. P	N	III	60	26,3	57,5	57,5	0,0
IBM	1. P	S	IV	65	34,0	57,5	57,5	0,0
IBM	2. P	S	IV	65	34,5	57,5	57,5	0,0
IBM	3. P	S	IV	65	34,9	57,5	57,5	0,0
IBM	4. P	S	IV	65	35,3	57,5	57,5	0,0
IBM	5. P	S	IV	65	35,7	57,5	57,5	0,0
IBM	6. P	S	IV	65	36,0	57,5	57,5	0,0
IND 01	1. P	S	IV	65	25,2	57,5	57,5	0,0
IND 01 ter	1. P	SE	IV	65	25,9	57,5	57,5	0,0
SCUOLA 01	1. P	O	I	50	27,6	57,5	57,5	0,0
SCUOLA 02	1. P	O	I	50	29,0	57,5	57,5	0,0
NUOVI EDIFICI IN PROGETTO								
scuola	1. P	E	I	50	40,0	57,5	57,6	0,1
scuola	1. P	S	I	50	40,0	57,5	57,6	0,1
scuola 2 piani	1. P	S	I	50	36,4	57,5	57,5	0,0
scuola 2 piani	2. P	S	I	50	38,8	57,5	57,6	0,1
scuola 2 piani	1. P	S	I	50	37,8	57,5	57,5	0,0
scuola 2 piani	2. P	S	I	50	40,0	57,5	57,6	0,1
scuola 2 piani	1. P	S	I	50	36,0	57,5	57,5	0,0
scuola 2 piani	2. P	S	I	50	38,3	57,5	57,6	0,1

Dalla valutazione dei risultati del modello emerge quanto segue:

- **Limite assoluto d'immissione** (cfr. colonna 6 e 8 della Tabella 14)

I livelli di rumore previsti a seguito della realizzazione del progetto (colonna 8) saranno nettamente inferiori ai limiti previsti dall'ipotesi di zonizzazione indicata precedentemente e il loro contributo al livello globale di rumore presso i ricettori (colonna 6) sarà comunque di scarsissima rilevanza.

I superamenti ai limiti assoluti sono dovuti esclusivamente ad una condizione di superamento già riscontrabile attualmente, nonostante l'epurazione dei transiti aerei.

Per quanto concerne i fabbricati ad uso scolastico in progetto, la verifica dell'impatto acustico generato dagli impianti evidenzia l'assenza di criticità come evidente in Figura 5; i livelli di rumore previsti ed immessi dagli impianti nelle aree che ospiteranno gli edifici scolastici sono inferiori a 50 dB(A) e quindi al di sotto del limite diurno della Classe I.

- **Limite differenziale d'immissione (≤ 5 dB)** (cfr. colonna 9)

Il valore del differenziale, così come riportato in Tabella 14 (colonna 9), indica chiaramente che l'incidenza del rumore della componente impianti dei fabbricati di nuova realizzazione è assolutamente irrilevante rispetto al livello globale minimo misurato nell'area.

- **Limite assoluto d'emissione**

In Figura 5 è riportato il livello di rumore a 10 metri di altezza generato dagli impianti tecnologici posti in copertura dei fabbricati.

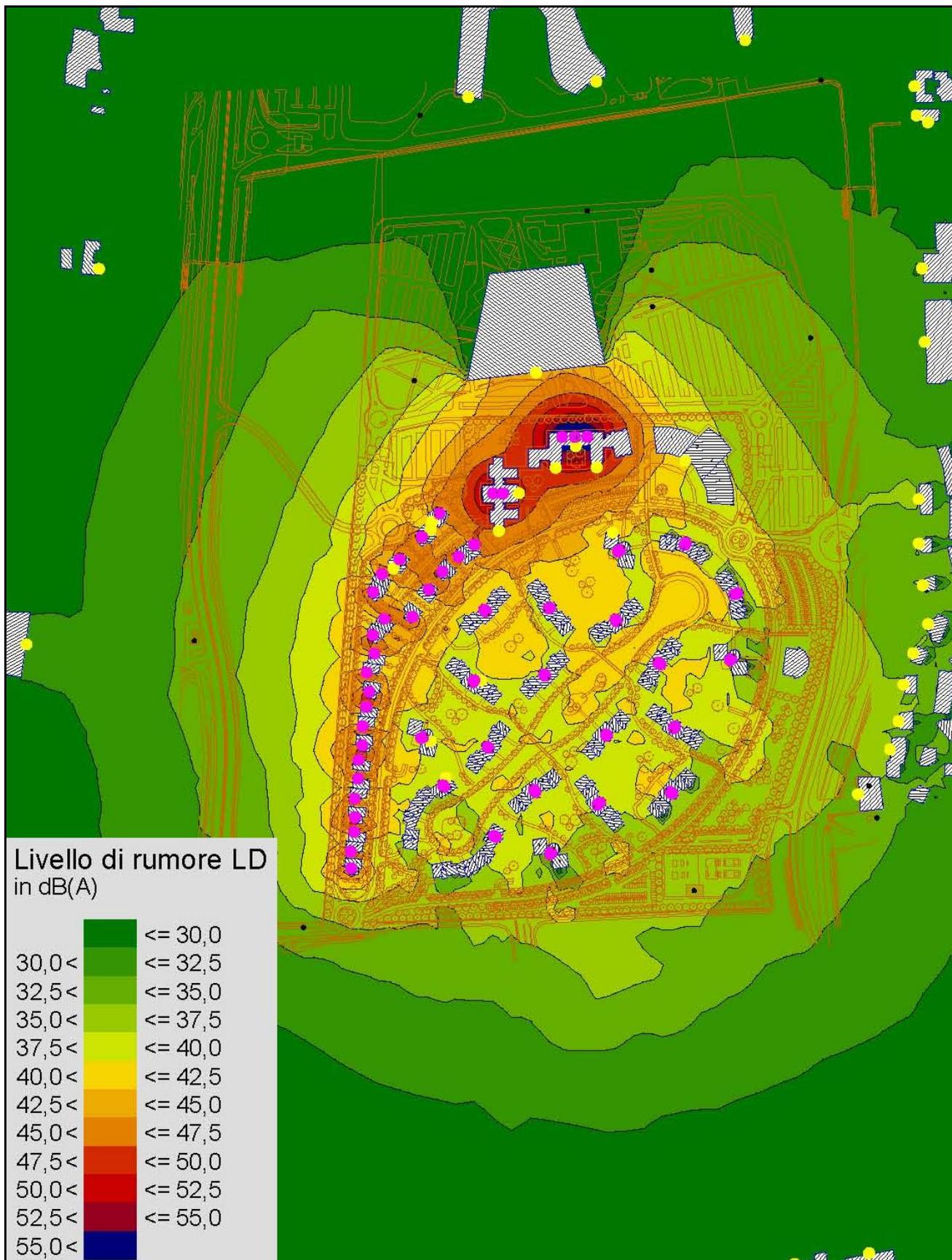


Figura 5 – Livelli di rumore a 10 m di altezza emesso dagli impianti

8.2 SCENARIO NOTTURNO

Di seguito si riporta la valutazione relativa allo scenario notturno (impianti ipotizzati in funzionamento continuo ed a pieno regime per tutta la notte):

Tabella 15 - Livelli di pressione sonora notturni presso i ricettori considerati

Name	P.	Dir	Cl.	Limite notturno	Laeq impianti dB(A)	Stato attuale notturno dB(A)	Livello d'immissione futuro dB(A)	Valore differenziale ≤ 3 dB
EDIFICI ESISTENTI								
ED TER 15	1. P	E	IV	55	27,1	43,0	43,1	0,1
ED TER 17	1. P	S	IV	55	25,7	43,0	43,1	0,1
ED TER 20	1. P	O	III	50	34,2	43,0	43,5	0,5
Ed 05 - 2p	1. P	O	II	45	25,6	43,0	43,1	0,1
Ed 05 - 2p	2. P	O	II	45	25,8	43,0	43,1	0,1
Ed 07 - 2p	1. P	O	II	45	26,0	43,0	43,1	0,1
Ed 07 - 2p	2. P	O	II	45	26,2	43,0	43,1	0,1
Ed 07 - 2p	1. P	S	II	45	25,9	43,0	43,1	0,1
Ed 07 - 2p	2. P	S	II	45	26,1	43,0	43,1	0,1
Ed 11 - 3p	1. P	E	IV	55	28,0	43,0	43,1	0,1
Ed 11 - 3p	2. P	E	IV	55	27,9	43,0	43,1	0,1
Ed 11 - 3p	3. P	E	IV	55	28,1	43,0	43,1	0,1
Ed 22 - 3p	1. P	O	III	50	30,3	43,0	43,2	0,2
Ed 22 - 3p	2. P	O	III	50	30,8	43,0	43,3	0,3
Ed 22 - 3p	3. P	O	III	50	31,3	43,0	43,3	0,3
Ed 23 - 3p	1. P	O	III	50	30,8	43,0	43,3	0,3
Ed 23 - 3p	2. P	O	III	50	31,1	43,0	43,3	0,3
Ed 23 - 3p	3. P	O	III	50	31,4	43,0	43,3	0,3
Ed 24 - 3p	1. P	O	III	50	31,1	43,0	43,3	0,3
Ed 24 - 3p	2. P	O	III	50	31,3	43,0	43,3	0,3
Ed 24 - 3p	3. P	O	III	50	31,7	43,0	43,3	0,3
Ed 25 - 3p	1. P	NO	III	50	31,3	43,0	43,3	0,3
Ed 25 - 3p	2. P	NO	III	50	31,6	43,0	43,3	0,3
Ed 25 - 3p	3. P	NO	III	50	31,8	43,0	43,3	0,3
Ed 25bis - 3p	1. P	NO	III	50	31,9	43,0	43,3	0,3
Ed 25bis - 3p	2. P	NO	III	50	32,2	43,0	43,3	0,3
Ed 25bis - 3p	3. P	NO	III	50	32,4	43,0	43,4	0,4
Ed 26 - 3p	1. P	O	III	50	32,6	43,0	43,4	0,4
Ed 26 - 3p	2. P	O	III	50	32,7	43,0	43,4	0,4
Ed 26 - 3p	3. P	O	III	50	33,0	43,0	43,4	0,4
Ed 27 - 3p	1. P	O	III	50	32,5	43,0	43,4	0,4
Ed 27 - 3p	2. P	O	III	50	32,9	43,0	43,4	0,4
Ed 27 - 3p	3. P	O	III	50	33,2	43,0	43,4	0,4

Ed 28 - 3p	1. P	O	III	50	32,6	43,0	43,4	0,4
Ed 28 - 3p	2. P	O	III	50	33,1	43,0	43,4	0,4
Ed 28 - 3p	3. P	O	III	50	33,5	43,0	43,5	0,5
Ed 39 - 3p	1. P	N	III	50	26,2	43,0	43,1	0,1
Ed 39 - 3p	2. P	N	III	50	26,3	43,0	43,1	0,1
Ed 39 - 3p	3. P	N	III	50	26,5	43,0	43,1	0,1
Ed 40 - 3p	1. P	N	III	50	26,1	43,0	43,1	0,1
Ed 40 - 3p	2. P	N	III	50	26,3	43,0	43,1	0,1
Ed 40 - 3p	3. P	N	III	50	26,3	43,0	43,1	0,1
IBM	1. P	S	IV	55	34,0	43,0	43,5	0,5
IBM	2. P	S	IV	55	34,5	43,0	43,6	0,6
IBM	3. P	S	IV	55	34,9	43,0	43,6	0,6
IBM	4. P	S	IV	55	35,3	43,0	43,7	0,7
IBM	5. P	S	IV	55	35,7	43,0	43,7	0,7
IBM	6. P	S	IV	55	36,0	43,0	43,8	0,8
IND 01	1. P	S	IV	55	25,2	43,0	43,1	0,1
IND 01 ter	1. P	SE	IV	55	25,9	43,0	43,1	0,1

Dalla valutazione dei risultati del modello emerge quanto segue:

- **Limite assoluto d'immissione** (cfr. colonna 6 e 8 della Tabella 15)

Il livello di rumore assunto come rumore ambientale (misura di 8 ore dalle 22.00 alle 06.00) non risulta essere alterato significativamente dal contributo legato al rumore emesso dagli impianti del progetto previsto per l'ambito.

I livelli di rumore previsti a seguito della realizzazione del progetto (colonna 8) saranno nettamente inferiori ai limiti previsti dall'ipotesi di zonizzazione indicata precedentemente.

- **Limite differenziale d'immissione (≤ 3 dB)**

Il valore del differenziale, così come riportato in Tabella 15 (cfr. colonna 9), indica chiaramente che l'incidenza del rumore della componente impianti è di scarsa rilevanza rispetto al livello globale minimo misurato nell'area.

Per i ricettori attualmente presenti nell'area si prevede un incremento notturno inferiore ad 1 dB con gli impianti a pieno regime (condizione di sovrastima rispetto alla reale condizione di lavoro).

- **Limite assoluto d'emissione**

In Figura 5 è riportato il livello di rumore a 10 metri di altezza generato dagli impianti tecnologici posti in copertura dei fabbricati.

Per valutare la condizione di rumore più gravosa, lo scenario considerato per il funzionamento degli impianti rimane inalterato nella condizione diurna e in quella notturna. Di conseguenza i livelli di emissione notturni sono identici a quelli diurni.

9 Provvedimenti tecnici atti a contenere l'impatto acustico

Il raggiungimento dei risultati esposti al capitolo precedente è vincolato al rispetto dei livelli di potenza sonora degli impianti meccanici esposti nella presente relazione.

Occorre precisare che i livelli di potenza sonora espressi nelle specifiche tabelle sono derivati da schede tecniche di fornitori qualificati nonché, in molti casi, avvalorati da collaudi di campo che attestano in opera le prestazioni acustiche dei macchinari.

In alcuni casi i macchinari dovranno essere corredati di manufatti di insonorizzazione quali cabine acustiche e silenziatori ad assorbimento.

I fornitori dei macchinari dovranno attenersi scrupolosamente ai valori di potenza acustica elencati e dichiarare/documentare le prestazioni acustiche.

Per quanto attiene le griglie di aerazione delle centrali tecnologiche, saranno previsti adeguati silenziatori ad assorbimento in grado di assicurare le potenze acustiche delle griglie dichiarate.

A maggiore garanzia del rispetto delle prestazioni richieste, saranno effettuate verifiche fonometriche in opera in fase di avviamento degli impianti.

10 Programma di monitoraggio

Al fine di poter sviluppare il progetto definitivo degli Ambiti nel massimo rispetto delle norme nazionali e regionali vigenti in materia di acustica, si prevede di disporre del seguente programma di monitoraggio acustico:

10.1 MONITORAGGIO ANTE-OPERAM

A complemento di quanto eseguito nella presente fase di progetto preliminare, verrà realizzata una campagna di monitoraggio di lunga durata (una settimana) presso gli ambiti, al fine di valutare il reale rumore presente nell'area alla data di inizio lavori.

Tali informazioni consentiranno di approfondire lo stato acustico attuale e di ottenere le informazioni necessarie per un'accurata progettazione e controllo delle future emissioni ed immissioni sonore. Con le misure sarà inoltre stimata una eventuale variazione del clima acustico rilevato ed utilizzato come confronto per le emissioni degli impianti.

10.2 MONITORAGGIO IN FASE DI REALIZZAZIONE DELL'OPERA

La fase di realizzazione dell'opera è caratterizzata dalle emissioni sonore del cantiere e dei mezzi di movimentazione.

Stante la complessità dell'opera e la sua durata di realizzazione si prevede di monitorare la rumorosità dei due cantieri mediante l'utilizzo di centraline fonometriche fisse o mobili che osservino il fenomeno acustico su periodi di lunga durata durante le fasi più critiche di realizzazione delle opere.

Il programma di verifica sarà concordato con gli Enti di controllo. In linea di massima sarà posizionata una centralina fissa o mobile in prossimità del confine di cantiere in area prospiciente e prossima ai ricettori più critici.

Eventuali altre misure sporadiche con rilevatori mobili potranno essere eseguite per verificare i limiti differenziali.

10.3 COLLAUDO ACUSTICO DEGLI IMPIANTI

In fase di avviamento degli impianti saranno condotti rilievi fonometrici al fine di verificare che le emissioni sonore dei macchinari rientrino nei termini contrattuali.

In tale fase, nel caso in cui si riscontrino superamenti dei valori limite, i fornitori apporteranno le necessarie modifiche o realizzeranno opere complementari per riportare le emissioni sonore nei termini di contratto.

10.4 VERIFICA FINALE DEL RISPETTO DEI LIMITI DI NORMA

In fase di esercizio dei compressori saranno eseguite misure fonometriche presso i confini di proprietà e presso i ricettori più esposti per verificare eventuali superamenti dei parametri di legge.

11 Conclusioni

L'analisi dei livelli sonori futuri (post-operam) conseguenti all'entrata in esercizio degli impianti meccanici è stata eseguita con riferimento ai limiti assoluti di emissione e limiti assoluti e differenziali di immissione.

Il confronto tra i livelli di rumore attuali e quelli previsti in futuro, a seguito dell'entrata in esercizio dei fabbricati in progetto, è stato svolto con i livelli di rumore rilevati per 24 ore nei punti di misura relativi ai diversi ambiti in modo da tutelare i ricettori esistenti in prossimità dei nuovi progetti. In particolare l'utilizzo dei livelli di rumore attuali epurati del traffico aereo per il giorno e per la notte, il rispetto dei valori di immissione e soprattutto dei livelli differenziali assicura una bassissima incidenza del futuro rumore degli impianti sul clima acustico attuale dell'area. L'utilizzo di una soglia di riferimento più bassa rispetto alla reale condizione del luogo (componente legata al traffico aereo più elevata di circa 3 dB) garantisce il rispetto dei valori di legge anche nel caso di livelli di rumore più elevati.

Come indicato negli specifici paragrafi di valutazione dei livelli sonori futuri, le valutazioni acustiche effettuate hanno dimostrato che l'impatto acustico degli impianti meccanici di servizio è compatibile con le leggi nazionali e regionali attualmente vigenti.

In particolare:

- il clima acustico post-operam presso i ricettori non subirà alterazioni di rilievo;
- gli impianti meccanici non immetteranno rumori significativi presso i medesimi ricettori in quanto saranno rispettati sia i limiti assoluti sia i limiti differenziali di norma.

Le prestazioni indicate saranno assicurate dall'impiego di macchinari con potenze acustiche che rispettano i valori limite indicati nella presente relazione, dai successivi approfondimenti progettuali e dalle verifiche fonometriche in fase di pre-esercizio e di esercizio.

Allegato 1
Schede delle misure di rumore
Misure 24 ore
Misure spot

Schede delle misure di rumore

Misure 24 ore



PHONECO S.R.L.
 SEDE: Via San Cristoforo, n° 84
 20090 Trezzano sul Naviglio - Milano
 Tel: 02.48463689 r.a. - Fax: 02.48463681
 email: info@phoneco.it
 http://www.phoneco.it

TECNIMONT

NS. RIF. 173/08

Località: Segrate (MI)

Pagina: 2 di 3

Data: 27/10/2008 Ora Inizio: 6.00.00

TR: diurno; TO: 17ore; TM: 16ore

VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO RELATIVA AL PROGETTO DI INSEDIAMENTO RESIDENZIALE AMBITO 1

POSTAZIONE 1 - RILIEVO DIURNO



RILIEVO AD INTEGRAZIONE CONTINUA DELLA DURATA DI 24H - PERIODO DIURNO -

Descrizione luogo di misura:
 All'interno della ex proprietà IBM
 Rumore principale: traffico veicolare lungo SP15b e SP160 e viabilità minore per accesso uffici IBM, decollo aerei

TEMPERATURA: 16°C UMIDITA': 70%
 Microfono altezza 4,0m

Delta calibrazione : 0,0 dB

Condizioni atmosferiche:
 Vento: < 5 m/s
 Precipitazioni: assenti

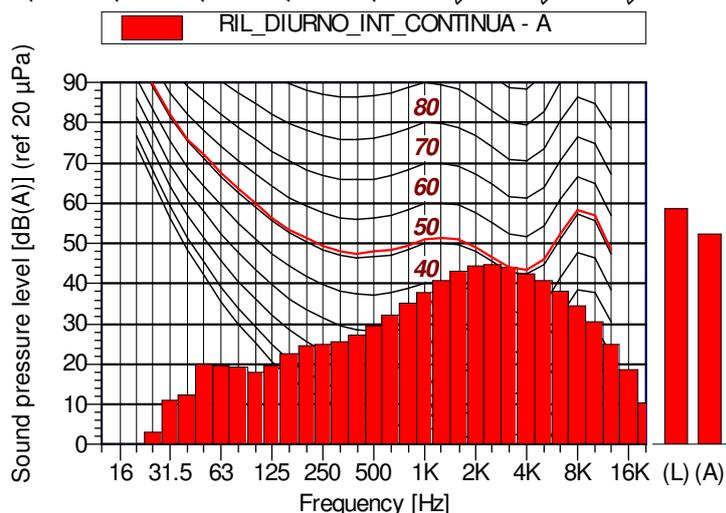
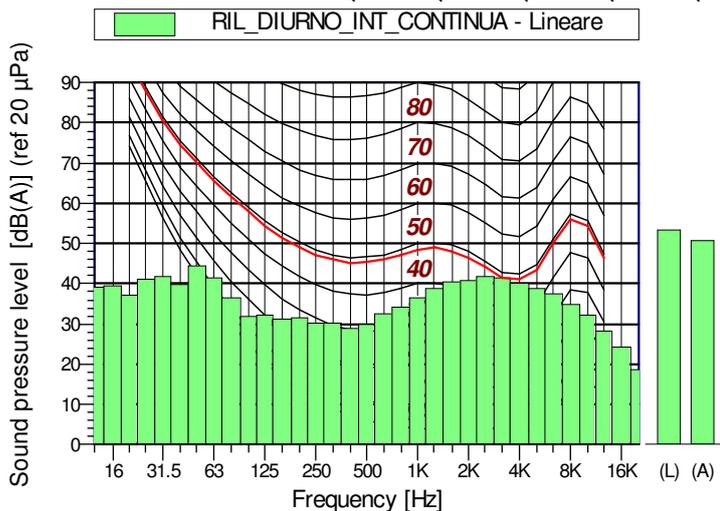
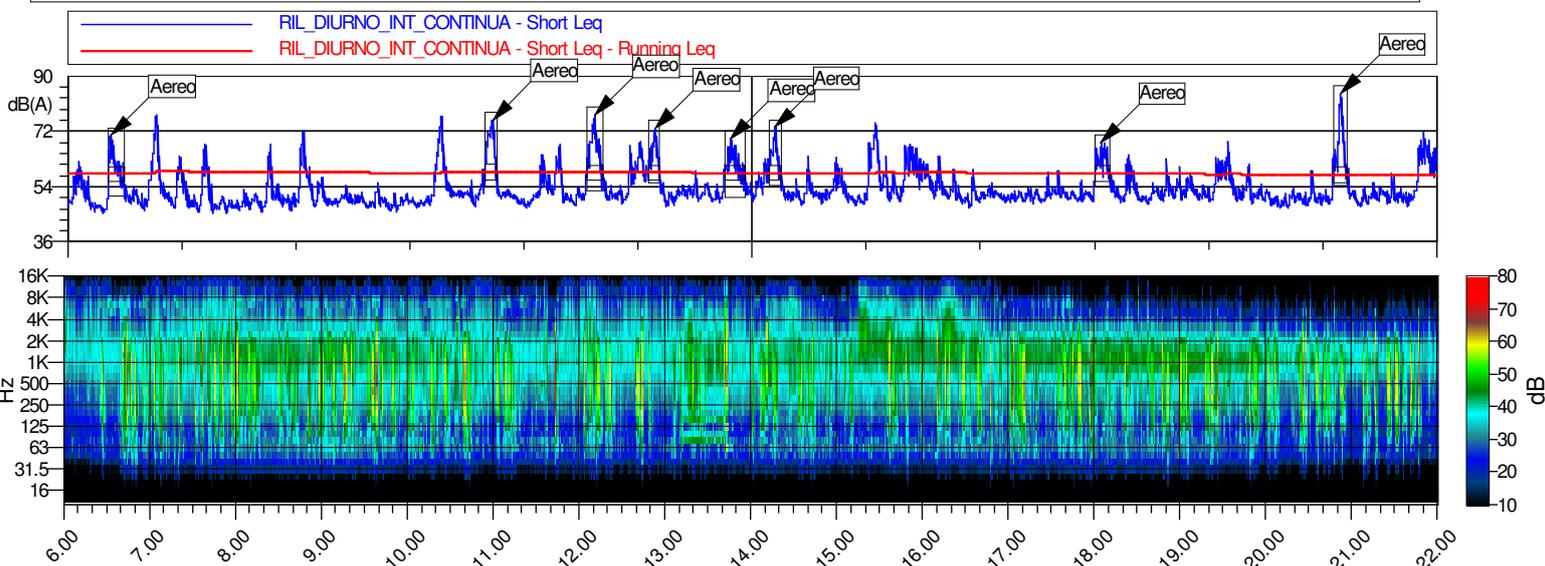
Strumento: Larson-Davis 824_matr 1855

Punto di Misura:
RIL_DIURNO_INT_CONTINUA

Operatore:
 M.VIGANO'

Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari mascherati):

L_{Aeq} = 57.6 dB(A) L1: 68.5 dBA L5: 61.8 dBA L50: 51.0 dBA L90: 46.0 dBA L95: 44.5 dBA L99: 41.4 dBA Lmin: 46.3 dBA



RIL_DIURNO_INT_CONTINUA Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5	39.05	16	39.57	20	37.25
25	40.95	31.5	41.84	40	39.65
50	44.34	63	41.38	80	36.38
100	31.81	125	32.20	160	31.32
200	31.59	250	30.28	315	30.10
400	28.77	500	29.89	630	32.42
800	34.05	1000	36.40	1250	38.66
1600	40.41	2000	40.62	2500	41.91
3150	41.55	4000	40.20	5000	38.73
6300	37.31	8000	34.80	10000	32.16
12500	28.19	16000	24.26	20000	18.70

RIL_DIURNO_INT_CONTINUA A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5	-15.00	16	-9.82	20	-3.51
25	3.12	31.5	10.88	40	12.37
50	20.12	63	19.66	80	19.18
100	17.96	125	19.58	160	22.57
200	24.45	250	24.92	315	25.45
400	27.13	500	29.57	630	32.23
800	35.00	1000	37.86	1250	40.67
1600	42.99	2000	44.29	2500	44.69
3150	44.08	4000	42.59	5000	40.62
6300	38.13	8000	34.67	10000	30.54
12500	25.01	16000	18.54	20000	10.47



PHONECO S.R.L.
 SEDE: Via San Cristoforo, n° 84
 20090 Trezzano sul Naviglio - Milano
 Tel: 02.48463689 r.a. - Fax: 02.48463681
 email: info@phoneco.it
 http://www.phoneco.it

TECNIMONT

NS. RIF. 173/08

Località: Segrate (MI)

Pagina: 3 di 3

Data: 27/10/2008 Ora Inizio: 22.00.00

TR: notturno; TO: 9ore; TM: 8ore

VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO RELATIVA AL PROGETTO DI INSEDIAMENTO RESIDENZIALE AMBITO 1

POSTAZIONE 1 - RILIEVO NOTTURNO



RILIEVO AD INTEGRAZIONE CONTINUA DELLA DURATA DI 24H - PERIODO NOTTURNO -

Descrizione luogo di misura:
 All'interno della ex proprietà IBM
 Rumore principale: traffico veicolare lungo SP15b e SP160 decollo aerei

TEMPERATURA: 12°C UMIDITA': 70%
 Microfono altezza 4,0m

Delta calibrazione : 0,0 dB

Condizioni atmosferiche:
 Vento: < 5 m/s
 Precipitazioni: assenti

Strumento: Larson-Davis 824_matr 1855

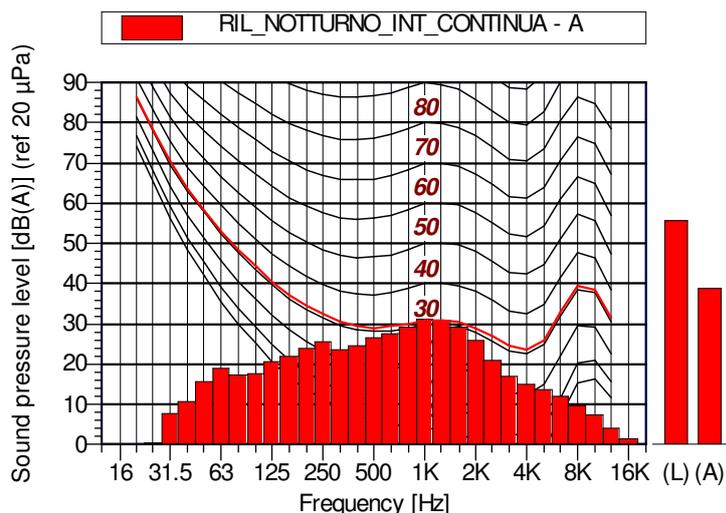
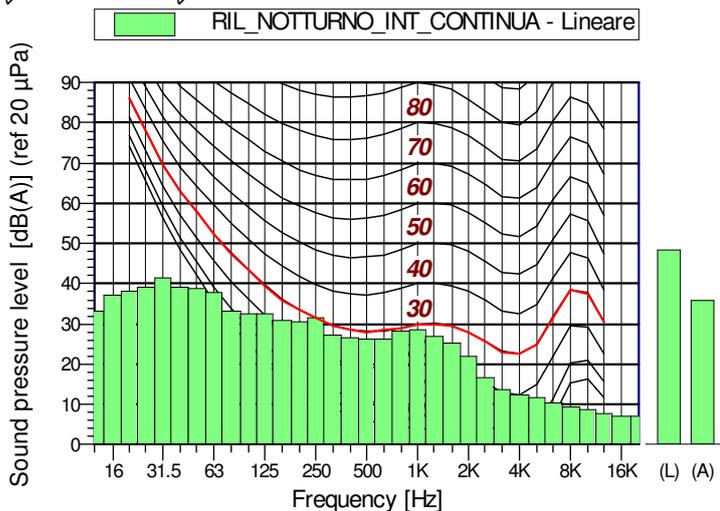
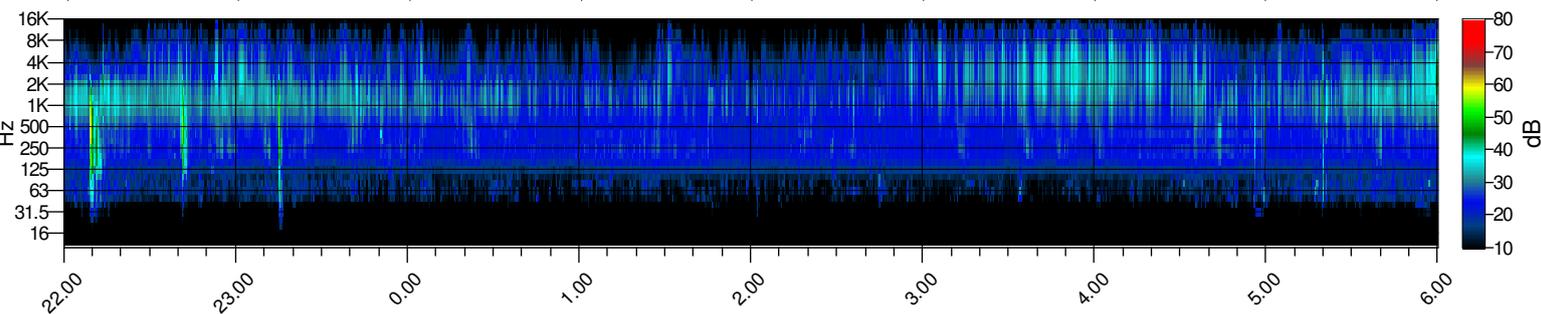
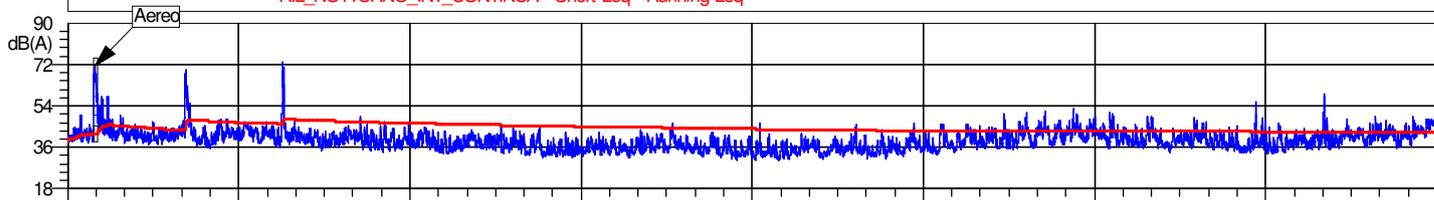
Punto di Misura:
RIL_NOTTURNO_INT_CONTINUA

Operatore:
 M.VIGANO'

Valore del LEQ(A) e dei percentili LN (eventi straordinari mascherati):

L_{Aeq} = 42.7 dB(A) L1: 49.7 dBA L5: 45.3 dBA L50: 38.7 dBA L90: 34.1 dBA L95: 33.3 dBA L99: 32.1 dBA Lmin: 38.5 dBA

— RIL_NOTTURNO_INT_CONTINUA - Short Leq
 — RIL_NOTTURNO_INT_CONTINUA - Short Leq - Running Leq



RIL_NOTTURNO_INT_CONTINUA Lineare					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5	33.31	16	36.99	20	38.07
25	39.21	31.5	41.52	40	39.01
50	38.96	63	37.72	80	33.23
100	32.61	125	32.42	160	30.97
200	30.51	250	31.44	315	27.38
400	26.50	500	26.16	630	26.11
800	28.19	1000	28.72	1250	26.81
1600	25.21	2000	21.87	2500	16.68
3150	13.83	4000	12.23	5000	11.63
6300	10.48	8000	9.27	10000	8.59
12500	7.56	16000	7.15	20000	7.12

RIL_NOTTURNO_INT_CONTINUA A					
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
12.5	-17.33	16	-9.57	20	-4.92
25	0.56	31.5	7.83	40	10.87
50	15.80	63	18.84	80	17.25
100	17.50	125	20.57	160	21.98
200	23.84	250	25.47	315	23.54
400	24.45	500	26.55	630	27.55
800	29.31	1000	31.09	1250	30.80
1600	29.13	2000	25.88	2500	20.78
3150	17.13	4000	15.14	5000	13.80
6300	12.01	8000	9.64	10000	7.31
12500	4.08	16000	1.28	20000	-1.60

Schede delle misure di rumore

Misure spot

Punto	Postazione di rilevamento
P01	Tra via Arnoldo Mondadori e SP15bis (Segrate - MI)

Descrizione della postazione: microfono a 15 m ca. dall'asse strada, h = +1.50 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia:

<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale	<input type="checkbox"/> industrie
<input type="checkbox"/> traffico ferroviario	<input type="checkbox"/> ambiente naturale e/o antropico
<input checked="" type="checkbox"/> traffico aereo	<input type="checkbox"/> altro

Descrizione: Traffico intenso lungo la SP15bis (velocità media stimata 70 km/h), nei due sensi di marcia.
Traffico aeroporto Milano-Linate.

Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	Rilievo traffico			L _{AeqTM} [dBA]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
				Pes.	Leg.	Aerei			
P01-D1	28/09/07	12:42	10'	33	213	1	69.7	---	---
P01-D2	28/09/07	16:33	10'	53	253	6	70.8	---	---
P01-N1	02/10/07	00:12	10'	0	53	0	63.5	---	---
P01-N2	02/10/07	02:04	10'	0	5	0	53.4	---	---

Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	TR	Data	L _{AeqTR} [dBA]	K _I [dBA]	K _T [dBA]	K _B [DbA]	L _{AeqTRC} [dBA]	L _{lim} [dBA]
Giorno	6-22h	28/09/07	70.3	---	---	---	70.3	---
Notte	22÷6h	01/10/07	60.9	---	---	---	60.9	---

Nome misura: **P01 - D1**

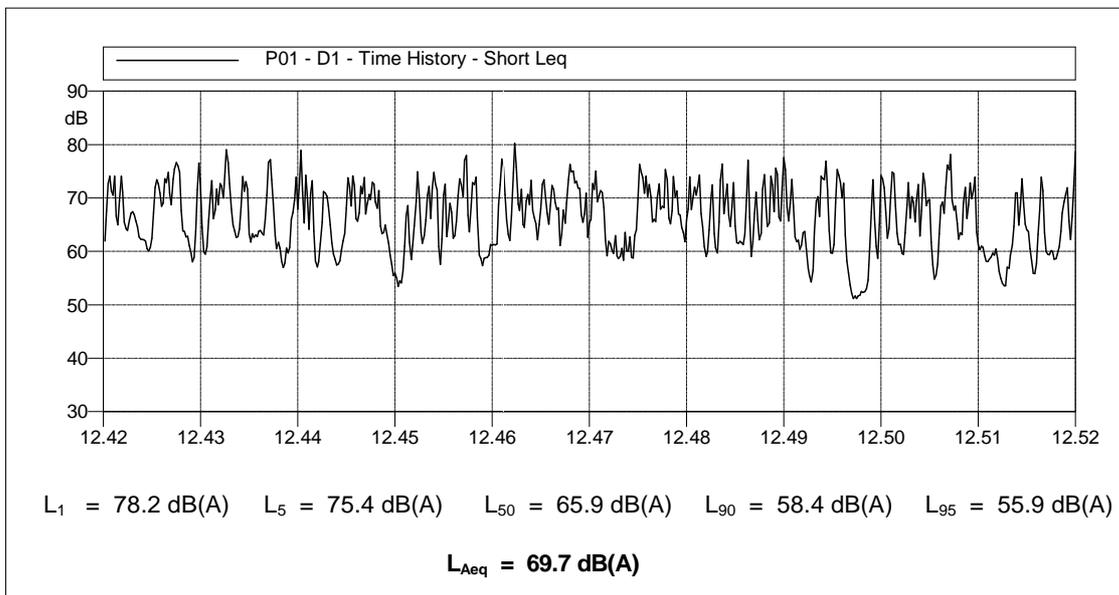
Data/Ora misura: 28/09/2007 12.42.20

Postazione: P 01 - S.P. 15 Bis

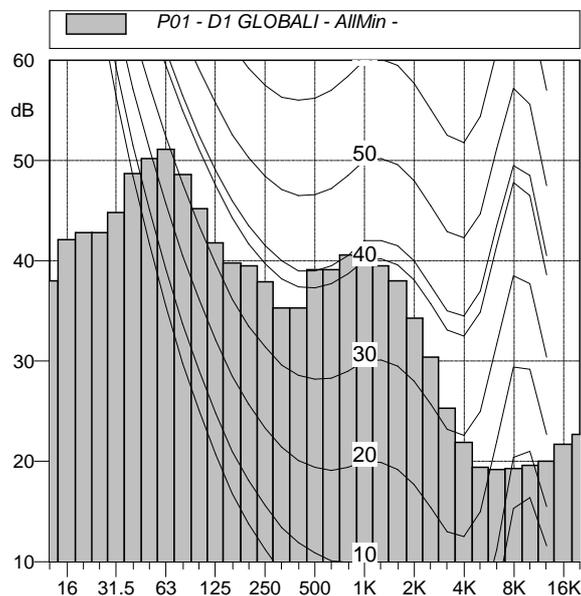
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 15 m dall'asse strada, h = +1.50 m dal p.c.



P01 - D1 GLOBALI AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	38.0	16	42.1
20	42.8	25	42.8
31.5	44.8	40	48.7
50	50.2	63	51.1
80	48.6	100	45.2
125	41.8	160	39.8
200	39.5	250	37.9
315	35.3	400	35.3
500	39.1	630	39.1
800	40.6	1000	41.1
1250	39.5	1600	38.0
2000	34.3	2500	30.4
3150	25.3	4000	21.9
5000	19.4	6300	19.2
8000	19.3	10000	19.6
12500	20.0	16000	21.7
20000	22.7		



Nome misura: **P01 - D2**

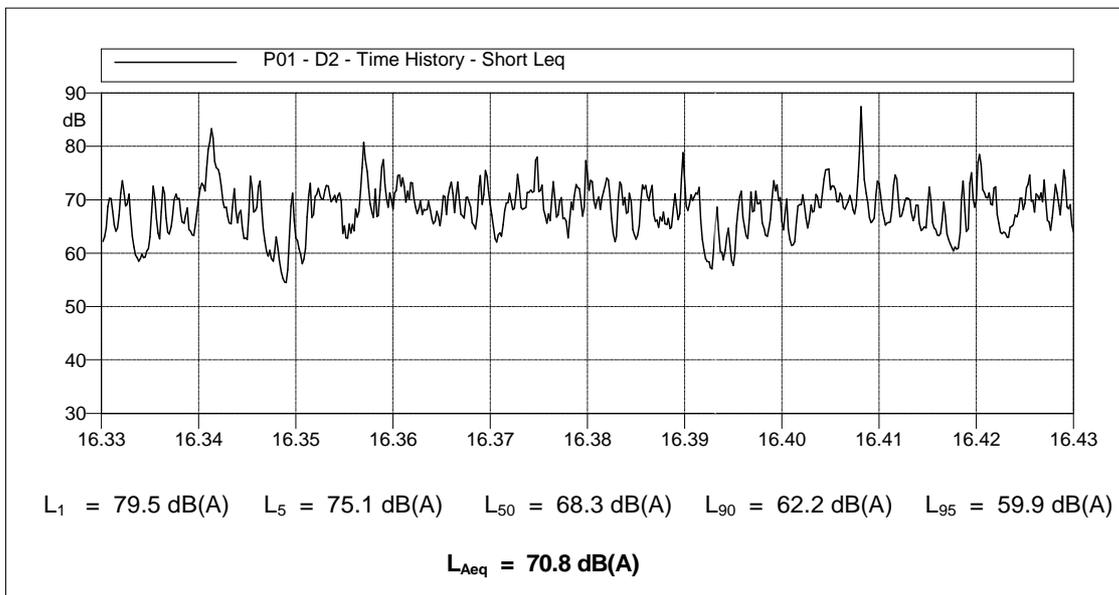
Data/Ora misura: 28/09/2007 16.33.34

Postazione: P 01 - S.P. 15 Bis

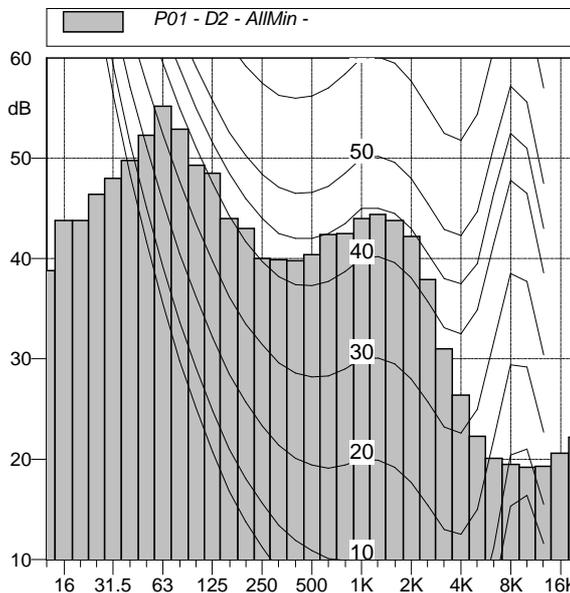
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 15 m dall'asse strada, h = +1.50 m dal p.c.



P01 - D2 AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	38.8	630	42.4
16	43.8	800	42.5
20	43.8	1000	44.0
25	46.4	1250	44.4
31.5	48.0	1600	43.8
40	49.8	2000	42.2
50	52.3	2500	37.9
63	55.2	3150	31.0
80	52.9	4000	26.4
100	49.3	5000	22.3
125	48.5	6300	20.1
160	44.0	8000	19.5
200	43.0	10000	19.2
250	40.0	12500	19.3
315	39.9	16000	20.6
400	39.8	20000	22.2
500	40.4		



Nome misura: **P01 - N1**

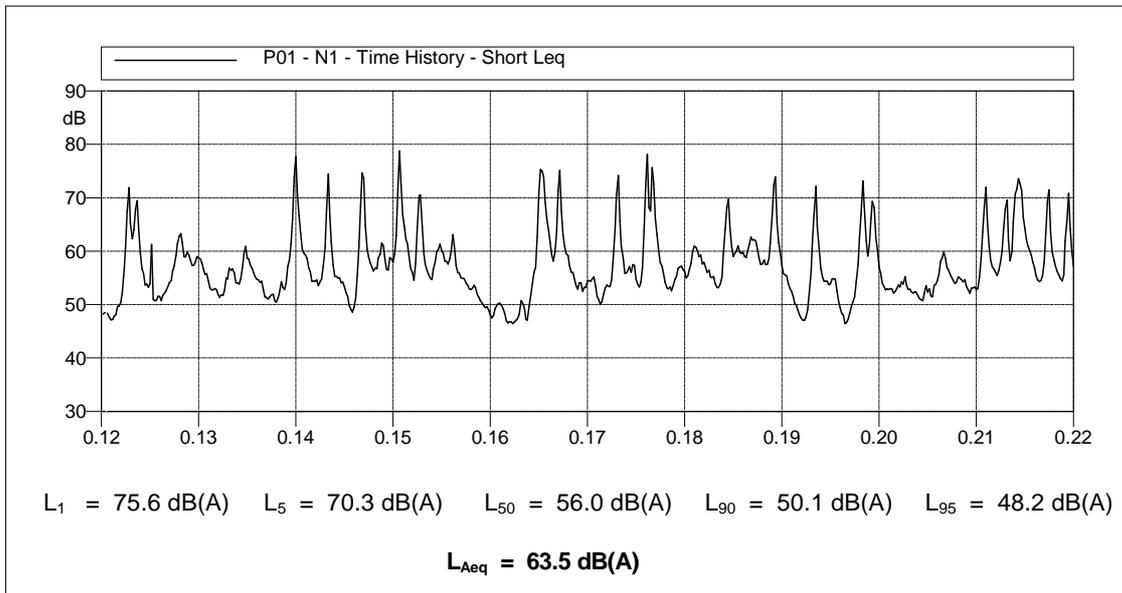
Data/Ora misura: 02/10/2007 0.12.40

Postazione: P 01 - S.P. 15 Bis

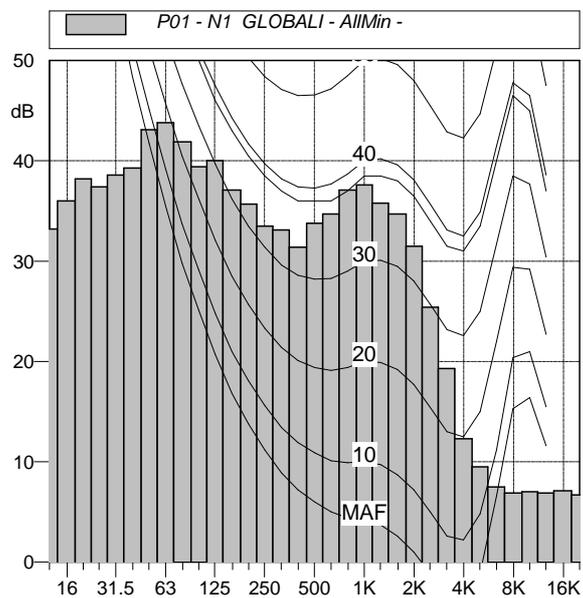
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 15 m dall'asse strada, h = +1.50 m dal p.c.



P01 - N1 GLOBALI AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	33.2	630	34.7
16	36.0	800	37.1
20	38.2	1000	37.6
25	37.4	1250	35.8
31.5	38.6	1600	34.7
40	39.3	2000	31.5
50	43.1	2500	25.4
63	43.8	3150	19.3
80	41.9	4000	12.3
100	39.4	5000	9.5
125	40.0	6300	7.5
160	37.1	8000	6.9
200	35.7	10000	7.0
250	33.5	12500	6.9
315	33.1	16000	7.1
400	31.4	20000	6.7
500	33.8		



Nome misura: **P01 - N2**

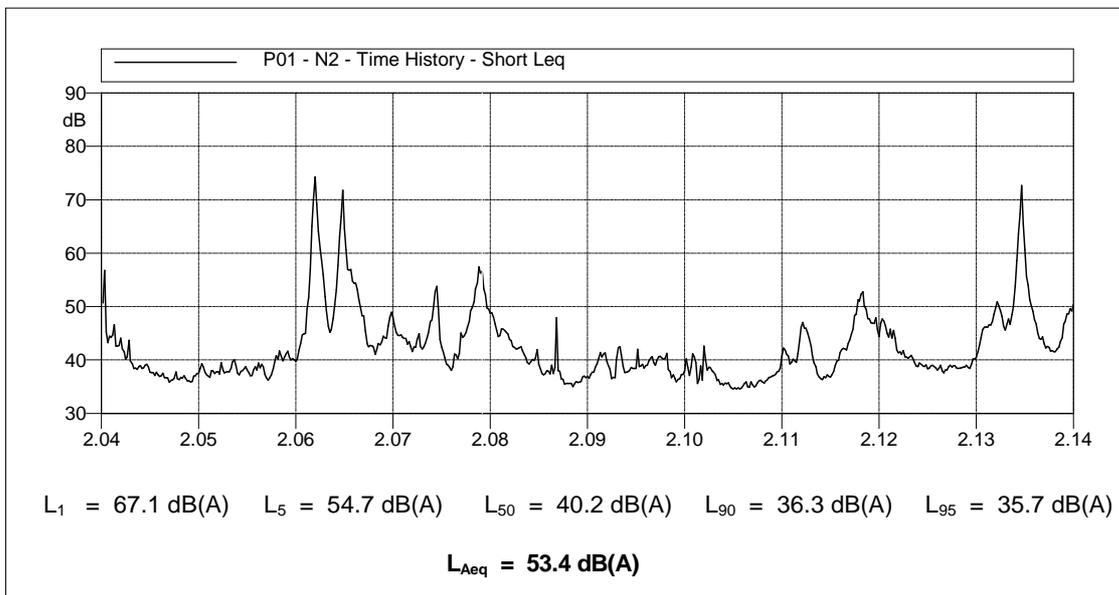
Data/Ora misura: 02/10/2007 2.04.25

Postazione: P 01 - S.P. 15 Bis

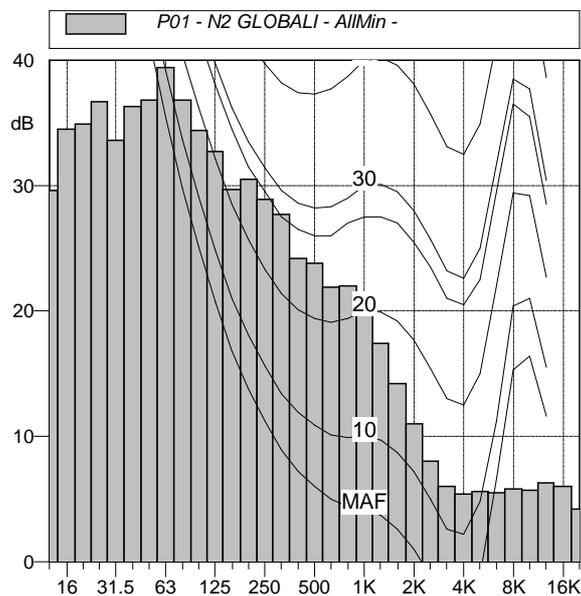
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 15 m dall'asse strada, h = +1.50 m dal p.c.



P01 - N2 GLOBALI AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	29.6	630	21.9
16	34.5	800	22.0
20	34.9	1000	21.0
25	36.7	1250	17.4
31.5	33.6	1600	14.2
40	36.3	2000	11.0
50	36.8	2500	8.0
63	39.4	3150	6.0
80	36.8	4000	5.4
100	34.4	5000	5.6
125	32.7	6300	5.5
160	29.7	8000	5.8
200	30.5	10000	5.7
250	28.9	12500	6.3
315	27.7	16000	6.0
400	24.2	20000	4.2
500	23.8		



Punto	Postazione di rilevamento
P02	Interno alla futura area di cantiere (Segrate - MI)

Descrizione della postazione: h microfono = +1.50 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia: traffico stradale industrie
 traffico ferroviario ambiente naturale e/o antropico
 traffico aereo altro

Descrizione: punto localizzato al centro di un piazzale asfaltato, all'interno dell'area recintata su cui sorgerà il centro commerciale, distante da qualsiasi strada.
Traffico aeroporto Milano-Linate.

Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	Rilievo traffico			L _{AeqTM} [dBA]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
				Pes.	Leg.	Aerei			
P02-D1	28/09/07	13:21	10'	0	0	2	58.2	---	---
P02-D2	28/09/07	17:34	10'	0	0	1	45.4	---	---
P02-N1	01/10/07	23:53	10'	0	0	0	44.4	---	---
P02-N2	02/10/07	01:45	10'	0	0	0	52.7	---	---

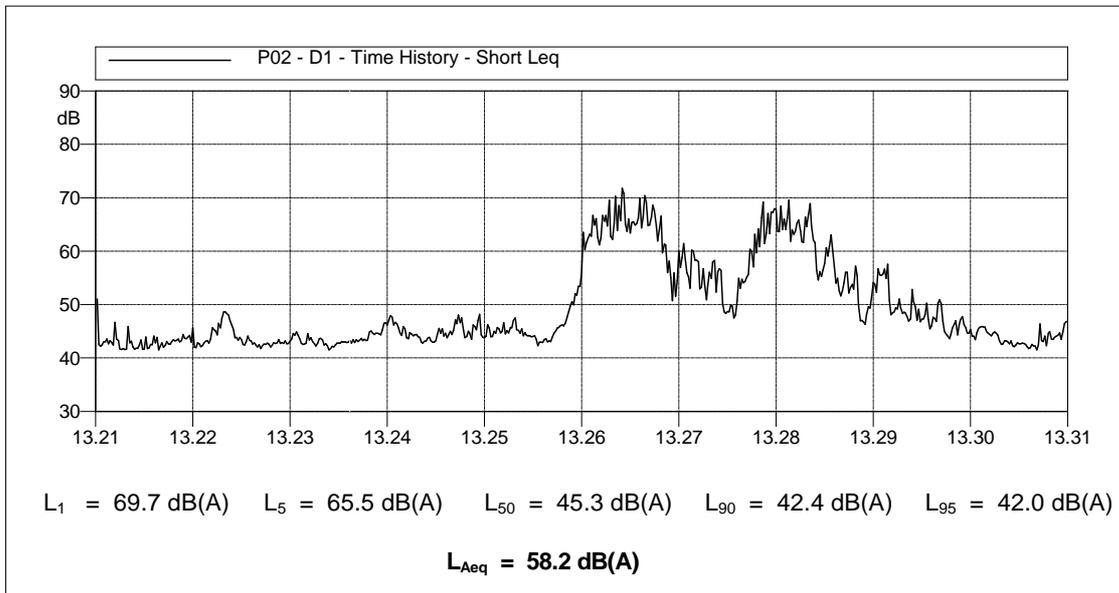
Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

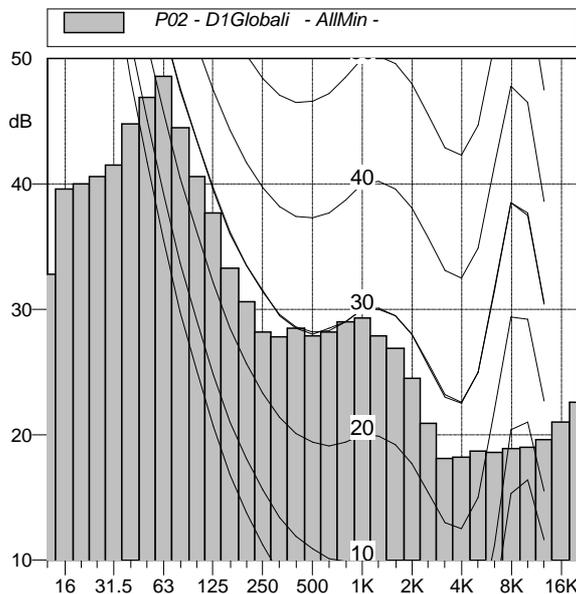
Periodo	TR	Data	L _{AeqTR} [dBA]	K _I [dBA]	K _T [dBA]	K _B [DbA]	L _{AeqTRC} [dBA]	L _{lim} [dBA]
Giorno	6-22h	28/09/07	55.4	---	---	---	55.4	---
Notte	22÷6h	01/10/07	50.3	---	---	---	50.3	---

Nome misura: **P02 - D1**
 Data/Ora misura: 28/09/2007 13.21.39
 Postazione: P02 - Piazzale interno futuro cantiere

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono interno alla futura area di cantiere, h = +1.50 m dal p.c.

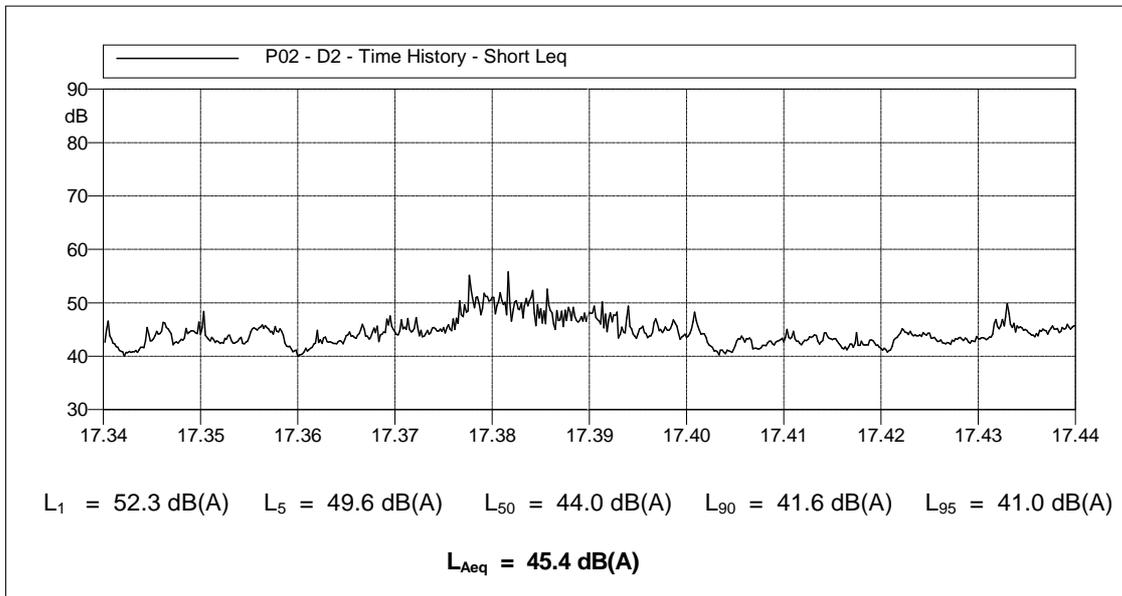


P02 - D1Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	32.8	630	28.2
16	39.6	800	29.0
20	40.0	1000	29.3
25	40.6	1250	27.9
31.5	41.5	1600	26.9
40	44.8	2000	24.5
50	46.9	2500	20.9
63	48.6	3150	18.1
80	44.5	4000	18.2
100	40.6	5000	18.7
125	37.7	6300	18.6
160	33.3	8000	18.9
200	30.6	10000	19.0
250	28.2	12500	19.6
315	27.8	16000	21.0
400	28.5	20000	22.6
500	27.9		

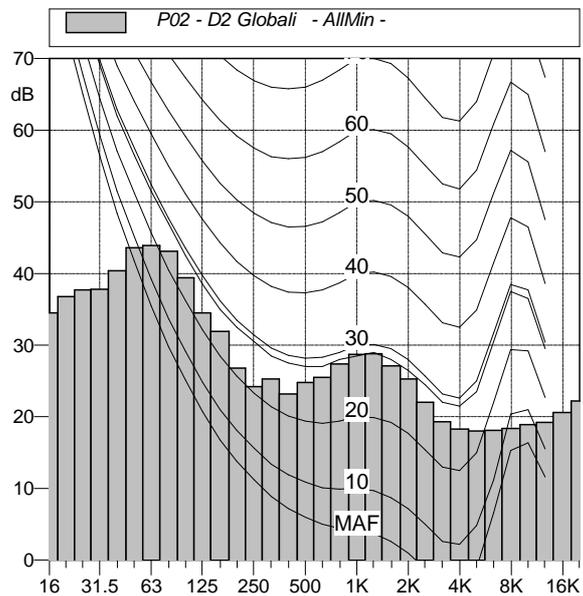


Nome misura: **P02 - D2**
 Data/Ora misura: 28/09/2007 17.34.29
 Postazione: P02 - Piazzale interno futuro cantiere

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono interno alla futura area di cantiere, h = +1.50 m dal p.c.

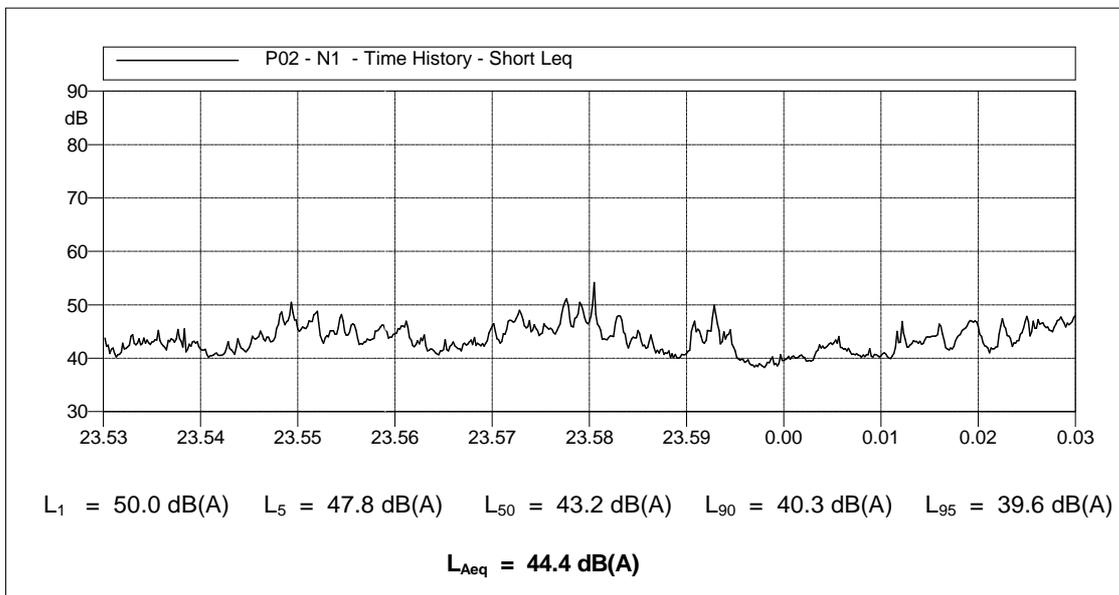


P02 - D2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	31.2	630	25.5
16	34.5	800	27.4
20	36.8	1000	28.7
25	37.7	1250	28.8
31.5	37.8	1600	27.1
40	40.4	2000	25.3
50	43.6	2500	22.0
63	43.9	3150	19.3
80	43.1	4000	18.3
100	39.4	5000	18.0
125	34.5	6300	18.1
160	31.9	8000	18.4
200	26.8	10000	18.9
250	24.2	12500	19.2
315	25.3	16000	20.6
400	23.2	20000	22.2
500	24.8		

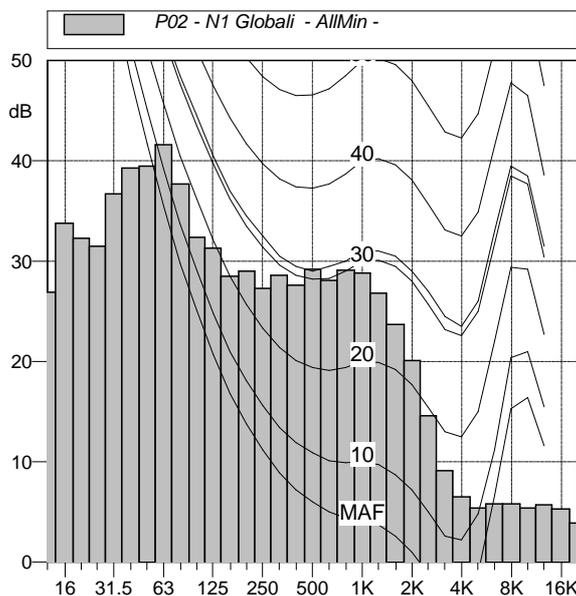


Nome misura: **P02 - N1**
 Data/Ora misura: 01/10/2007 23.53.28
 Postazione: P02 - Piazzale interno futuro cantiere

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono interno alla futura area di cantiere, h = +1.50 m dal p.c.

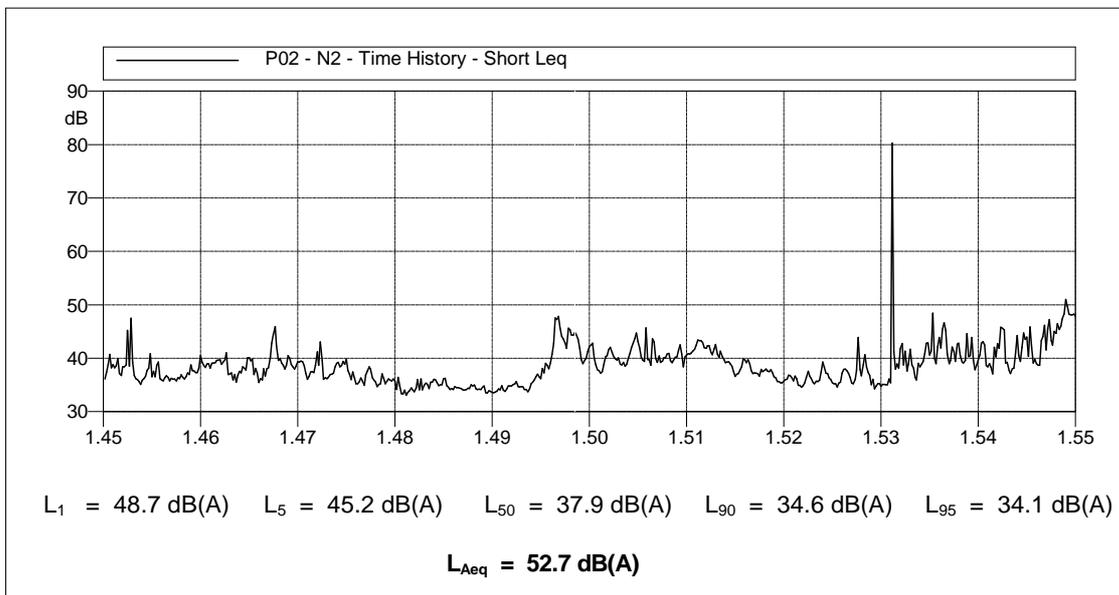


P02 - N1 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	26.9	630	28.1
16	33.8	800	29.1
20	32.3	1000	28.8
25	31.5	1250	26.8
31.5	36.7	1600	23.7
40	39.3	2000	20.1
50	39.5	2500	14.6
63	41.6	3150	9.1
80	37.7	4000	6.5
100	32.4	5000	5.4
125	31.3	6300	5.8
160	28.5	8000	5.8
200	29.0	10000	5.4
250	27.3	12500	5.7
315	28.6	16000	5.3
400	27.6	20000	3.9
500	29.2		

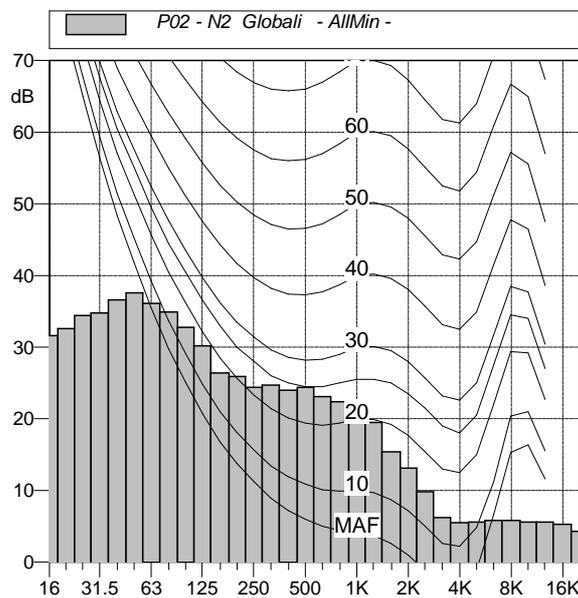


Nome misura: **P02 - N2**
 Data/Ora misura: 02/10/2007 1.45.59
 Postazione: P02 - Piazzale interno futuro cantiere

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono interno alla futura area di cantiere, h = +1.50 m dal p.c.



P02 - N2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	30.0	630	23.1
16	31.6	800	22.4
20	32.6	1000	22.1
25	34.4	1250	19.5
31.5	34.8	1600	15.4
40	36.6	2000	13.1
50	37.6	2500	9.8
63	36.1	3150	6.2
80	34.9	4000	5.5
100	32.8	5000	5.6
125	30.2	6300	5.8
160	26.4	8000	5.8
200	25.9	10000	5.6
250	24.4	12500	5.6
315	24.7	16000	5.3
400	24.0	20000	4.3
500	24.4		



Punto	Postazione di rilevamento
P03A	Tra via San Felice 7° strada n. 76 e SP160 (sopra duna antirumore) (San Felice, quartiere di Segrate - MI)

Descrizione della postazione: microfono a 25,0 m ca. dall'asse strada, h = +6.00 m ca. dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia:

<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale	<input type="checkbox"/> industrie
<input type="checkbox"/> traffico ferroviario	<input type="checkbox"/> ambiente naturale e/o antropico
<input checked="" type="checkbox"/> traffico aereo	<input type="checkbox"/> altro

Descrizione: punto localizzato sulla sommità di una duna antirumore, lungo la SP160, creata a protezione del quartiere San Felice (Segrate).
Traffico intenso lungo la SP160 (velocità media stimata 70 km/h), nei due sensi di marcia; traffico aeroporto Milano-Linate.

Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	Rilievo traffico			L_{AeqTM} [dBA]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
				Pes.	Leg.	Aerei			
P03A-D1	28/09/07	13:57	10'	8	111	2	65.7	---	---
P03A-D2	28/09/07	17:52	10'	4	170	1	65.4	---	---
P03A-N1	01/10/07	23:24	10'	1	17	1	57.2	---	---
P03A-N2	02/10/07	01:31	10'	0	10	0	51.6	---	---

Note: Le misure sono state effettuate in parallelo con il punto P03B.

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	TR	Data	L_{AeqTR} [dBA]	K_I [dBA]	K_T [dBA]	K_B [dBA]	L_{AeqTRC} [dBA]	L_{lim} [dBA]
Giorno	6-22h	28/09/07	65.6	---	---	---	65.6	---
Notte	22÷6h	01/10/07	55.2	---	---	---	55.2	---

Nome misura: **P03 A - D1**

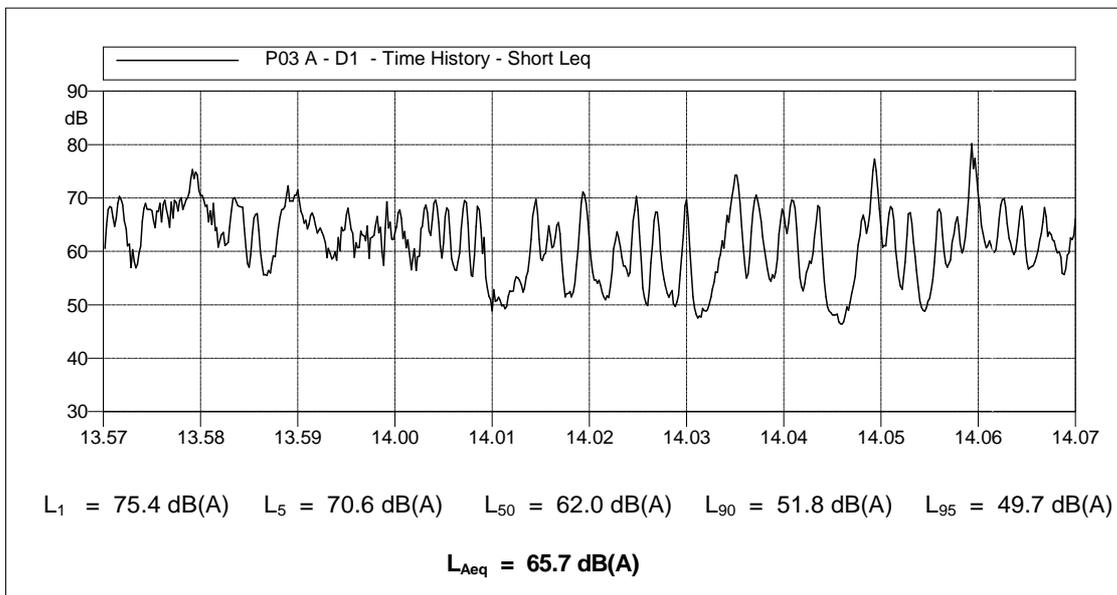
Data/Ora misura: 28/09/2007 13.57.13

Postazione: P 03 A - S.P. 160

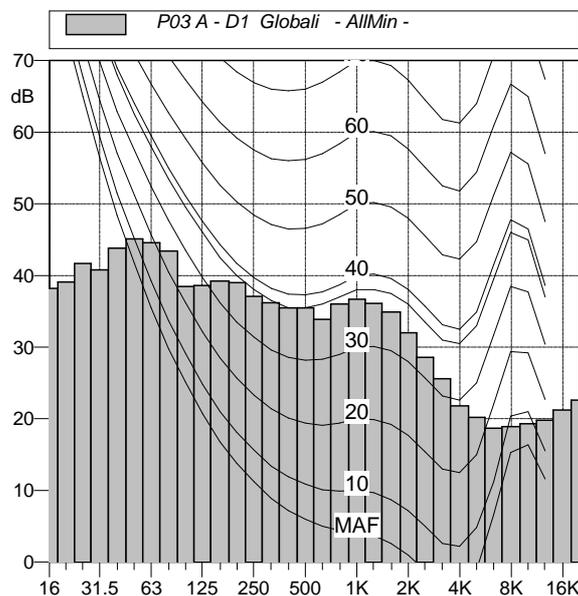
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 25 m dall'asse strada, h = +6.00 m dal p.c.



P03 A - D1 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	32.2	630	33.9
16	38.2	800	36.0
20	39.1	1000	36.7
25	41.7	1250	36.1
31.5	40.8	1600	34.9
40	43.8	2000	32.0
50	45.1	2500	28.6
63	44.6	3150	25.6
80	43.4	4000	21.8
100	38.5	5000	20.2
125	38.6	6300	18.7
160	39.2	8000	18.9
200	39.0	10000	19.3
250	37.1	12500	19.8
315	36.2	16000	21.2
400	35.5	20000	22.6
500	35.5		



Nome misura: **P03 A - D2**

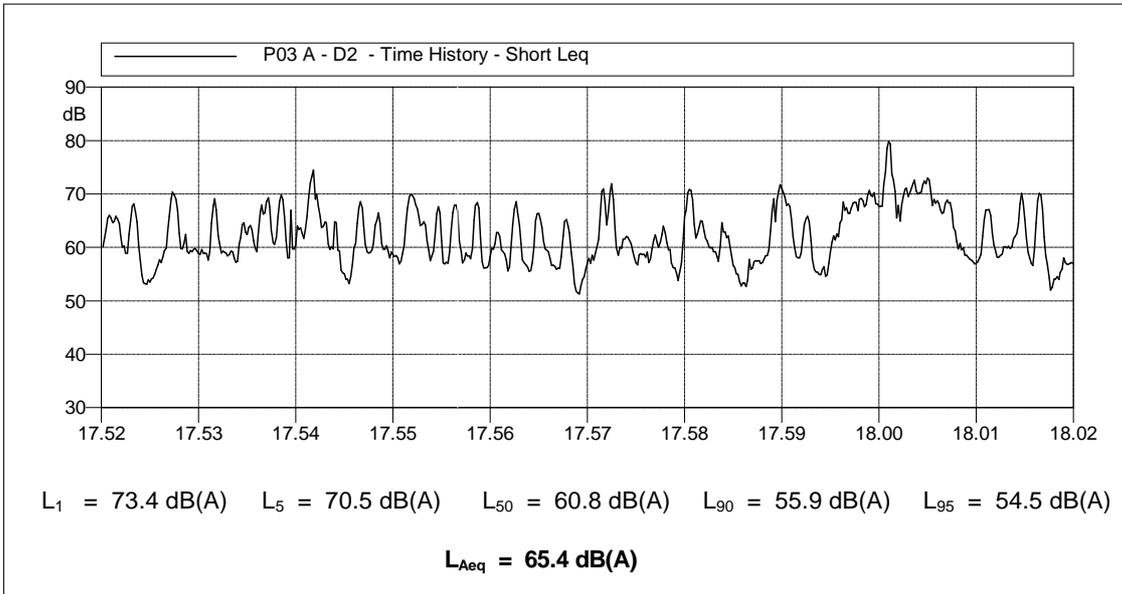
Data/Ora misura: 28/09/2007 17.52.44

Postazione: P 03 A - S.P. 160

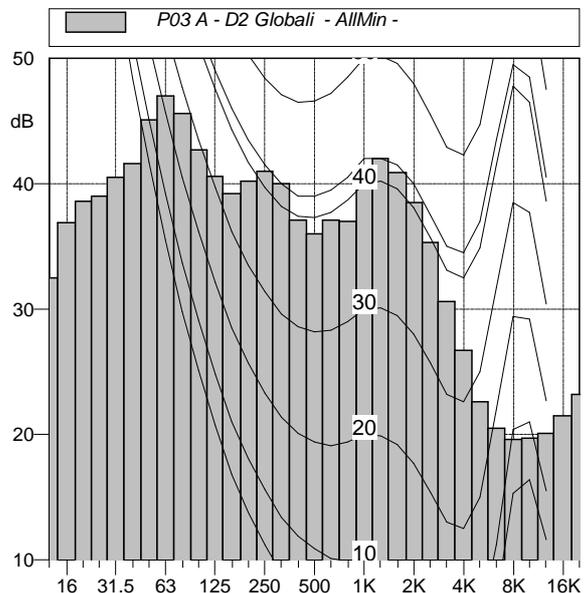
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 25 m dall'asse strada, h = +6.00 m dal p.c.



P03 A - D2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	32.5	630	37.1
16	36.9	800	37.0
20	38.6	1000	40.7
25	39.0	1250	42.0
31.5	40.5	1600	40.9
40	41.6	2000	38.5
50	45.1	2500	35.3
63	47.0	3150	30.6
80	45.6	4000	26.7
100	42.7	5000	22.6
125	40.6	6300	20.5
160	39.2	8000	19.6
200	40.2	10000	19.7
250	41.0	12500	20.1
315	40.0	16000	21.5
400	37.1	20000	23.2
500	36.0		



Nome misura: **P03 A - N1**

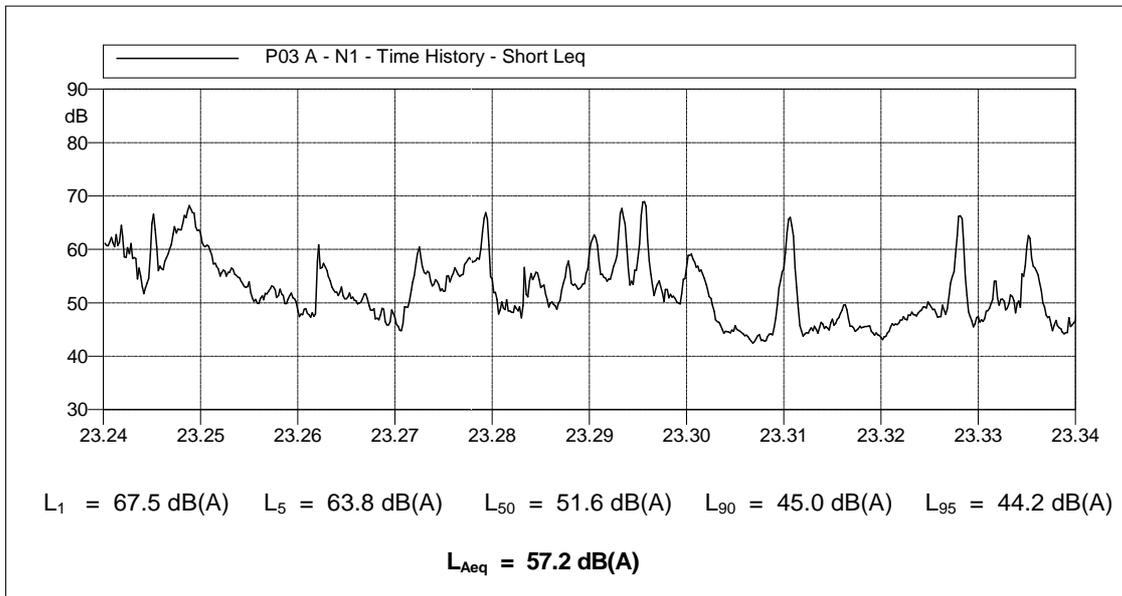
Data/Ora misura: 01/10/2007 23.24.26

Postazione: P 03 A - S.P. 160

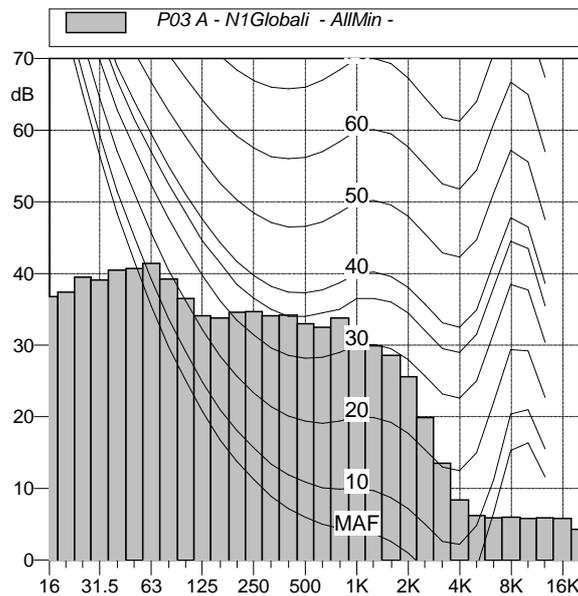
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 25 m dall'asse strada, h = +6.00 m dal p.c.



P03 A - N1Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	32.6	630	32.5
16	36.8	800	33.8
20	37.4	1000	32.5
25	39.5	1250	29.9
31.5	39.1	1600	28.6
40	40.5	2000	25.6
50	40.7	2500	19.9
63	41.4	3150	13.5
80	39.2	4000	8.4
100	36.5	5000	6.2
125	34.1	6300	5.9
160	33.8	8000	6.0
200	34.6	10000	5.8
250	34.7	12500	5.9
315	34.1	16000	5.8
400	34.2	20000	4.3
500	33.0		



Nome misura: **P03 A - N2**

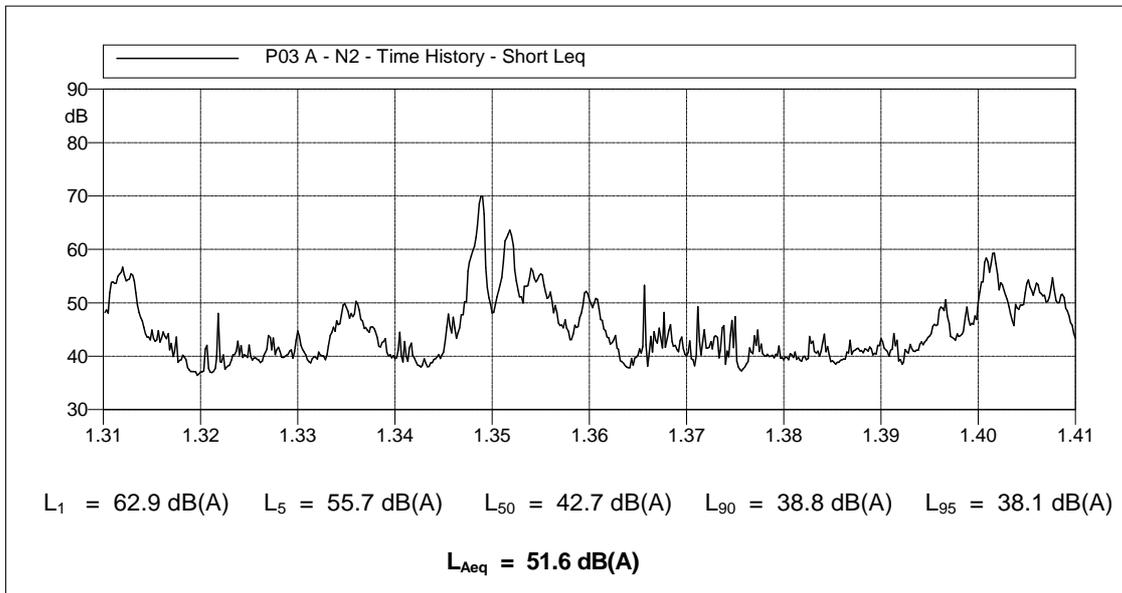
Data/Ora misura: 02/10/2007 4.31.06

Postazione: P 03 A - S.P. 160

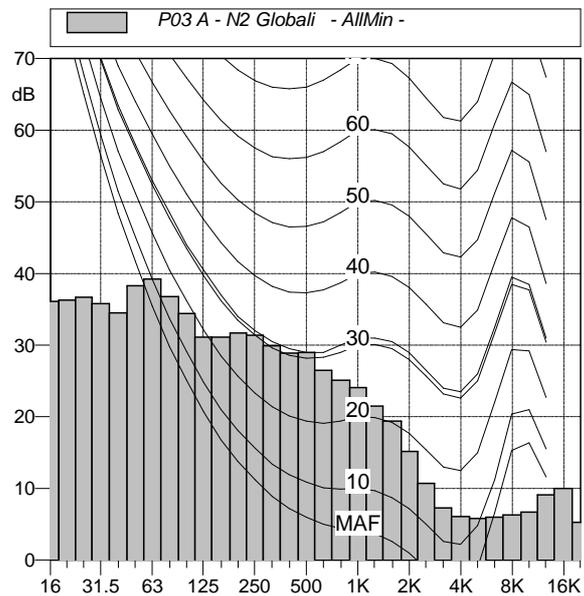
Strumentazione: Larson-Davis 824

Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)

Note eventuali: Microfono a 25 m dall'asse strada, h = +6.00 m dal p.c.



P03 A - N2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	32.2	630	26.5
16	36.1	800	25.1
20	36.3	1000	24.1
25	36.7	1250	21.5
31.5	35.8	1600	19.4
40	34.5	2000	15.2
50	38.3	2500	10.7
63	39.2	3150	7.3
80	36.8	4000	6.1
100	34.4	5000	5.8
125	31.1	6300	6.0
160	31.1	8000	6.3
200	31.7	10000	6.7
250	31.4	12500	9.1
315	29.9	16000	10.0
400	28.9	20000	5.3
500	29.0		



Punto	Postazione di rilevamento
P03B	Tra via San Felice 7° strada n. 76 e SP160 (di etro duna antirumore) (San Felice, quartiere di Segrate - MI)

Descrizione della postazione: microfono fronte fabbricato; h = +1.50 m ca. dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia:

<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale	<input type="checkbox"/> industrie
<input type="checkbox"/> traffico ferroviario	<input type="checkbox"/> ambiente naturale e/o antropico
<input checked="" type="checkbox"/> traffico aereo	<input type="checkbox"/> altro

Descrizione: punto localizzato alle spalle di una duna antirumore, lungo la SP160, creata a protezione del quartiere San Felice (Segrate)

Elenco delle misure allegate

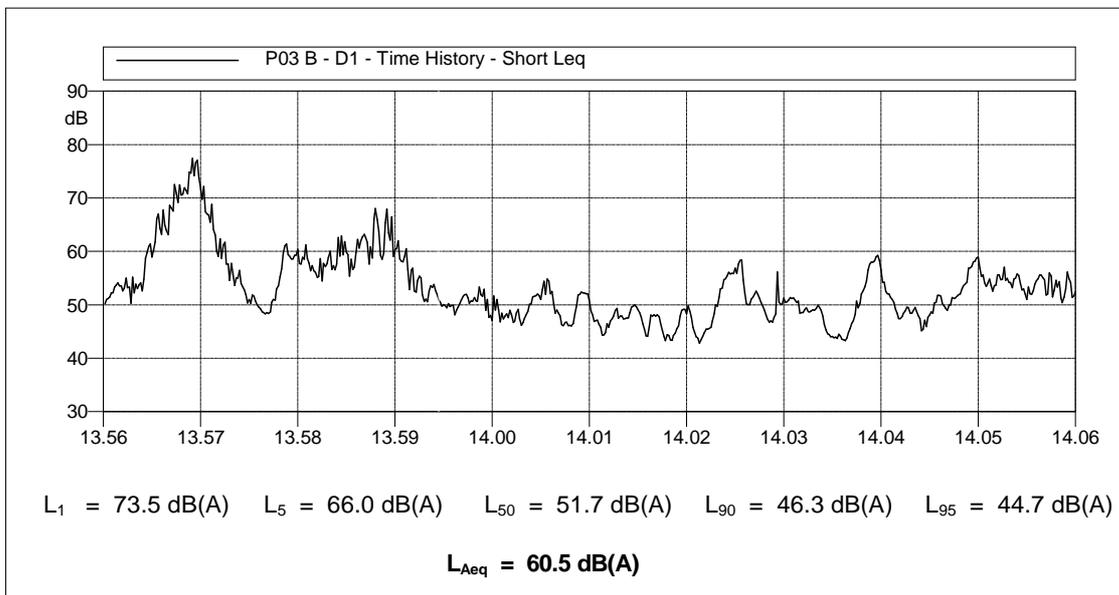
Codice	Data	Ora	Durata	Rilievo traffico			L_{AeqTM} [dBA]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
				Pes.	Leg.	Aerei			
P03B-D1	28/09/07	13:56	10'	8	111	2	60.5	---	---
P03B-D2	28/09/07	17:53	10'	4	170	1	58.5	---	---
P03B-N1	01/10/07	23:24	10'	1	17	1	55.5	---	---
P03B-N2	02/10/07	01:30	10'	0	10	0	43.7	---	---

Note: Le misure sono state effettuate in parallelo con il punto P03A.

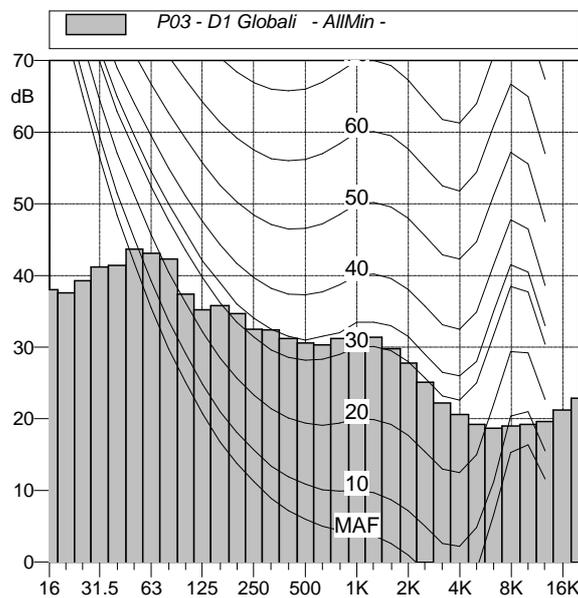
Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	TR	Data	L_{AeqTR} [dBA]	K_I [dBA]	K_T [dBA]	K_B [DbA]	L_{AeqTRC} [dBA]	L_{lim} [dBA]
Giorno	6-22h	28/09/07	59.6	---	---	---	59.6	---
Notte	22-6h	01/10/07	52.8	---	---	---	52.8	---

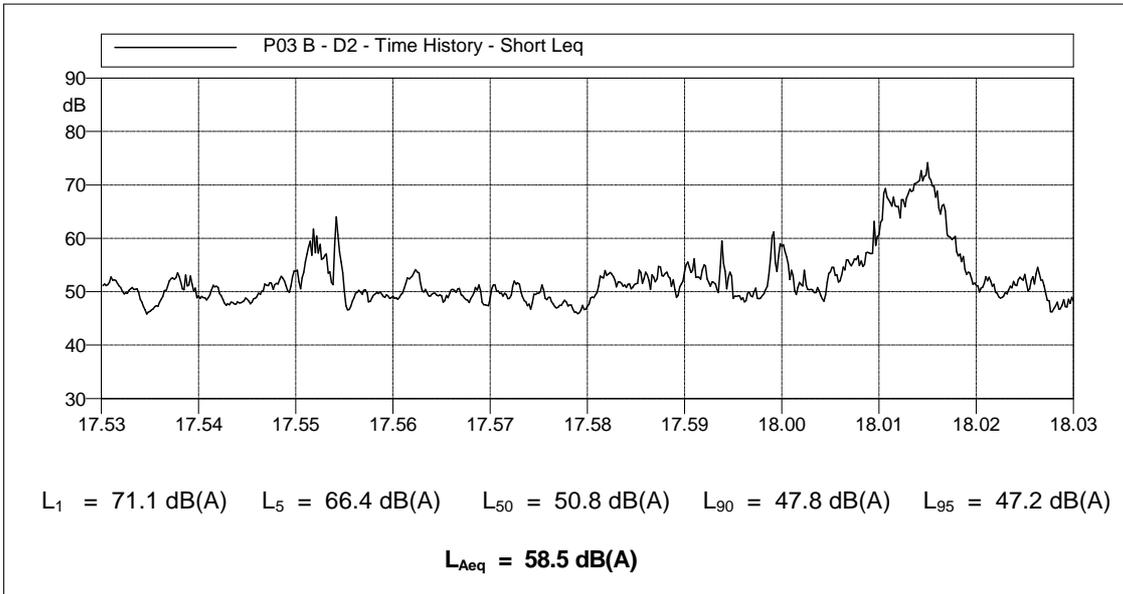
Nome misura: **P03 B - D1**
 Data/Ora misura: 28/09/2007 13.56.54
 Postazione: P 03 B- ricettore via 7° Strada n°76 - San Felice,
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono fronte ricettore, h = +1.50 m dal p.c.



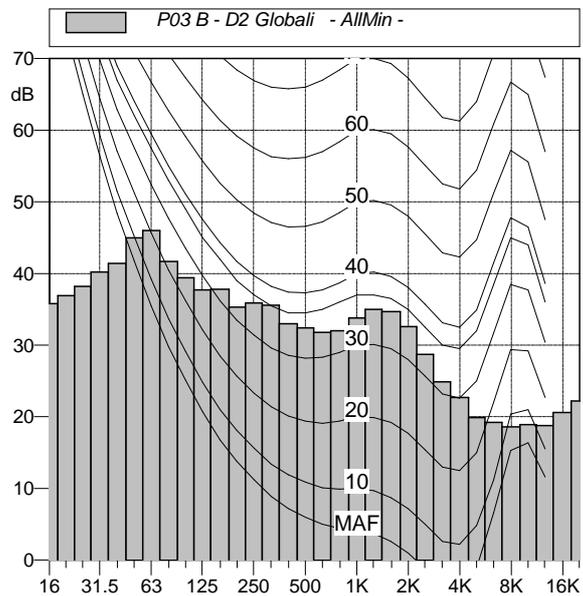
P03 - D1 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	35.6	630	30.3
16	38.0	800	31.2
20	37.6	1000	31.7
25	39.3	1250	31.4
31.5	41.2	1600	29.8
40	41.4	2000	27.8
50	43.7	2500	25.1
63	43.1	3150	22.2
80	42.3	4000	20.6
100	37.4	5000	19.2
125	35.2	6300	18.7
160	35.8	8000	19.0
200	34.7	10000	19.2
250	32.5	12500	19.6
315	32.4	16000	21.2
400	31.2	20000	22.9
500	30.6		



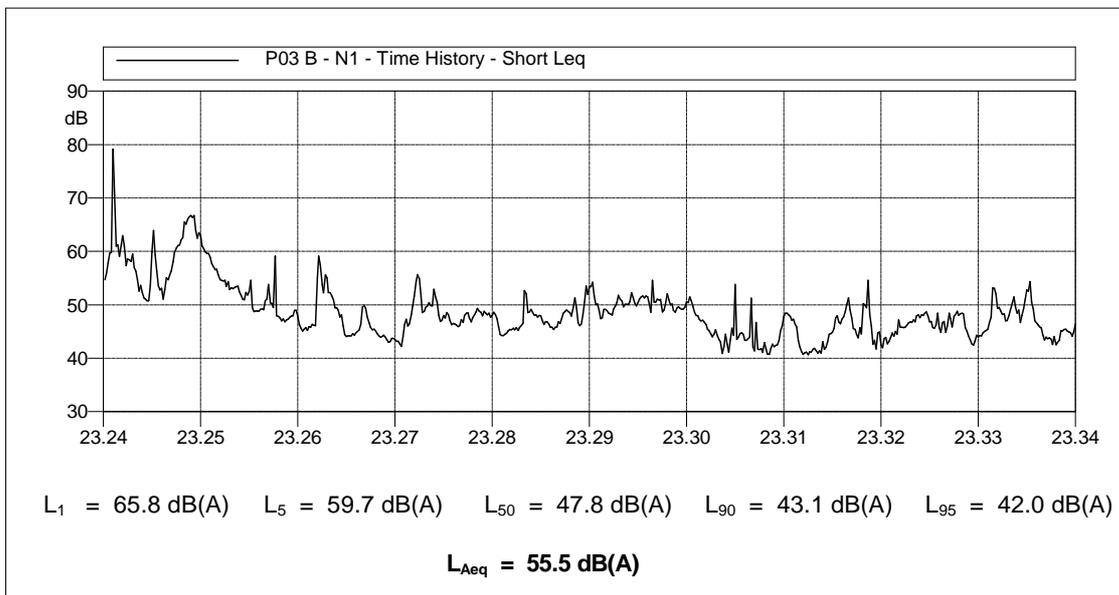
Nome misura: **P03 B - D2**
 Data/Ora misura: 28/09/2007 17.53.03
 Postazione: P 03 B- ricettore via 7° Strada n°76 - San Felice,
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono fronte ricettore, h = +1.50 m dal p.c.



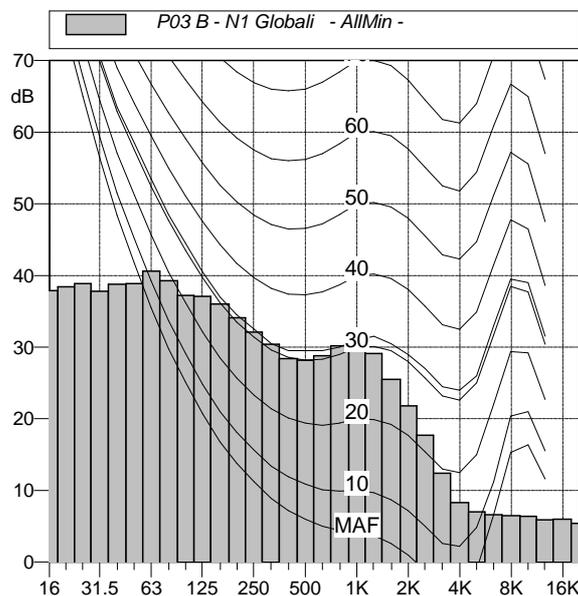
P03 B - D2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	31.2	630	31.8
16	35.8	800	32.0
20	36.9	1000	33.8
25	38.2	1250	35.0
31.5	40.2	1600	34.7
40	41.4	2000	32.6
50	45.0	2500	28.7
63	46.0	3150	24.9
80	41.7	4000	22.7
100	39.4	5000	19.9
125	37.7	6300	19.2
160	37.8	8000	18.6
200	35.3	10000	18.9
250	35.9	12500	18.8
315	35.6	16000	20.6
400	33.0	20000	22.2
500	32.4		



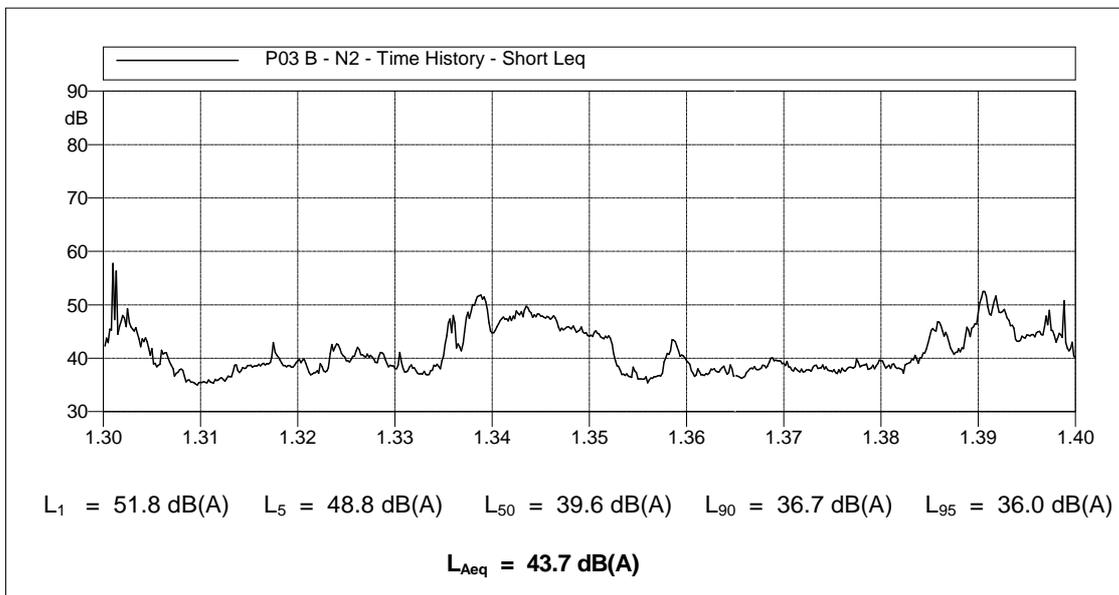
Nome misura: **P03 B - N1**
 Data/Ora misura: 01/10/2007 23.24.04
 Postazione: P 03 B- ricettore via 7° Strada n°76 - San Felice,
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono fronte ricettore, h = +1.50 m dal p.c.



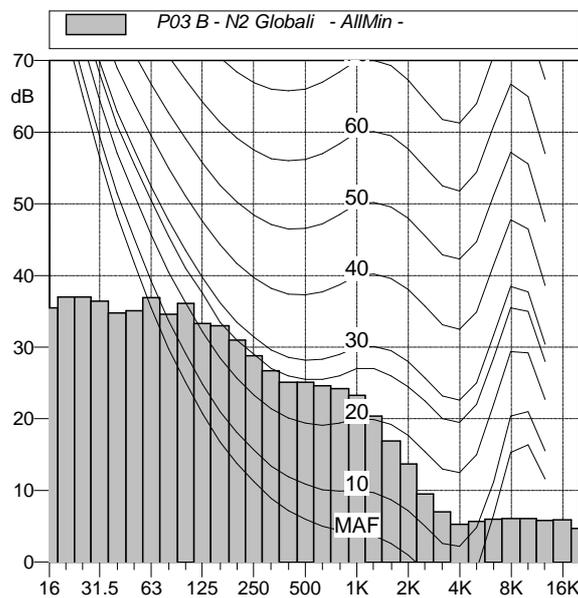
P03 B - N1 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	32.7	630	28.8
16	37.9	800	30.2
20	38.4	1000	31.1
25	38.9	1250	29.1
31.5	37.8	1600	25.5
40	38.8	2000	21.8
50	38.9	2500	17.7
63	40.6	3150	12.4
80	39.3	4000	8.3
100	37.2	5000	7.0
125	37.1	6300	6.6
160	36.0	8000	6.5
200	34.1	10000	6.4
250	32.1	12500	5.9
315	30.4	16000	6.0
400	28.4	20000	5.4
500	28.2		



Nome misura: **P03 B - N2**
 Data/Ora misura: 02/10/2007 1.30.44
 Postazione: P 03 B- ricettore via 7° Strada n°76 - San Felice,
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono fronte ricettore, h = +1.50 m dal p.c.



P03 B - N2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	25.6	630	24.6
16	35.5	800	24.2
20	37.0	1000	23.3
25	37.0	1250	20.4
31.5	36.4	1600	16.9
40	34.8	2000	13.7
50	35.1	2500	9.5
63	36.9	3150	7.0
80	34.6	4000	5.3
100	36.1	5000	5.7
125	33.3	6300	6.0
160	33.0	8000	6.1
200	31.0	10000	6.1
250	28.8	12500	5.8
315	26.7	16000	5.9
400	25.1	20000	4.7
500	25.1		



Punto	Postazione di rilevamento
P03	Via San Bovio – Rotonda IBM

Descrizione della postazione: microfono a +4.00 m dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia:

<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale	<input type="checkbox"/> industrie
<input type="checkbox"/> traffico ferroviario	<input type="checkbox"/> ambiente naturale e/o antropico
<input checked="" type="checkbox"/> traffico aereo	<input type="checkbox"/> altro

Descrizione: Traffico aeroporto Milano Linate
Traffico stradale su Via

Elenco delle misure allegate

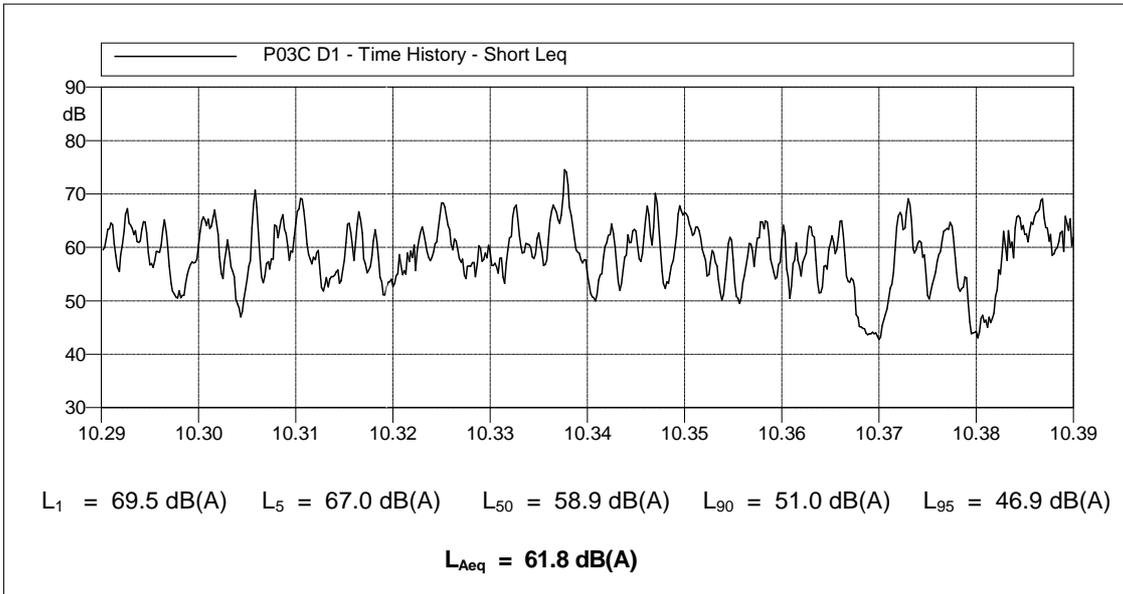
Codice	Data	Ora	Durata	Rilievo traffico			L _{AeqTM} [dBA]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
				Pes.	Leg.	Aerei			
P03C-D1	02/09/08	10.29	10'	9	109	1	61.8	-	-
P03C-D2	02/09/08	15.01	10'	5	-163	1	64.3	-	-
P03C-N1	01/09/08	22.49	10'	2	-20	1	58.3	-	-

Note:

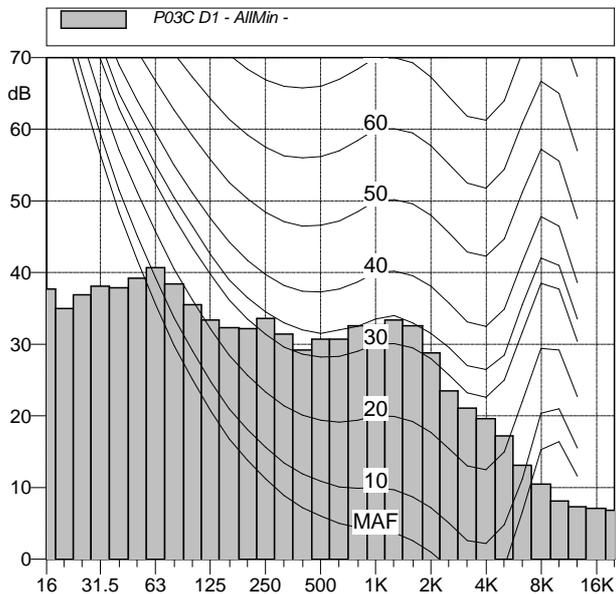
Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

Periodo	TR	Data	L _{AeqTR} [dBA]	K _I [dBA]	K _T [dBA]	K _B [dBa]	L _{AeqTRC} [dBA]	L _{lim} [dBA]
Giorno	6-22h	01.09.08	63.2	---	---	---	63.0	---
Notte	22÷6h	01.09.08	58.3	---	---	---	58.0	---

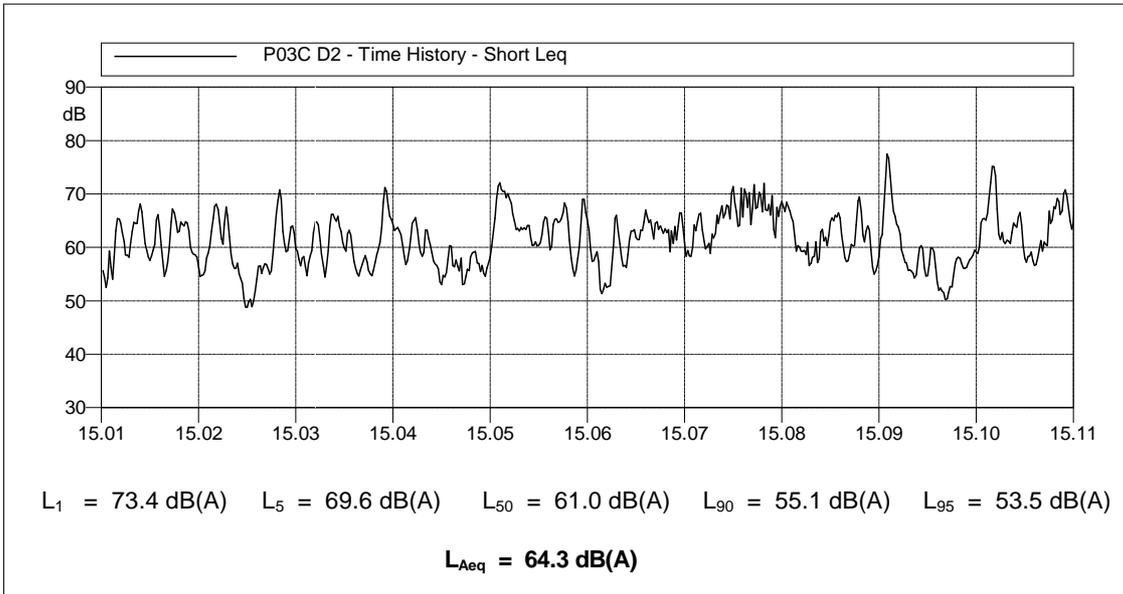
Nome misura: **P03C D1**
 Data/Ora misura: 02/09/2008 10.29.20
 Postazione: P 03C - Via Sanbovio - Rotonda IBM
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibration
 Note eventuali: h = +4.00 m dal p.c.



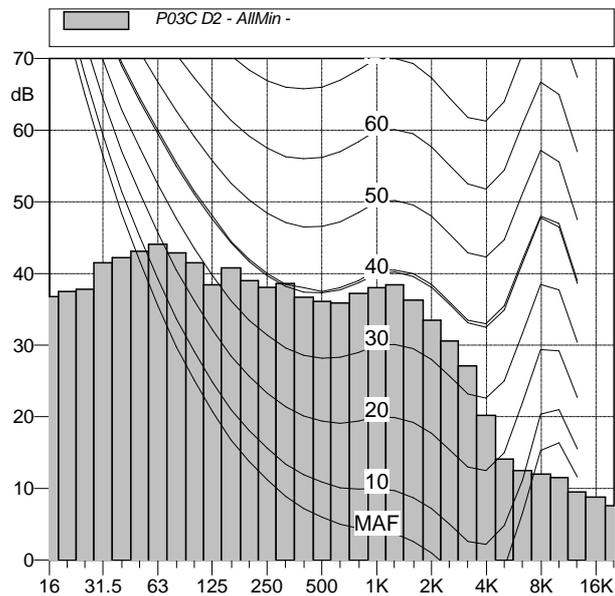
P03C D1 AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	32.7	630	30.7
16	37.7	800	32.6
20	35.0	1000	32.7
25	36.9	1250	33.4
31.5	38.1	1600	32.6
40	37.9	2000	28.8
50	39.2	2500	23.5
63	40.7	3150	21.1
80	38.4	4000	19.6
100	35.5	5000	17.2
125	33.4	6300	13.1
160	32.3	8000	10.5
200	32.2	10000	8.1
250	33.6	12500	7.3
315	31.4	16000	7.1
400	29.2	20000	6.8
500	30.7		



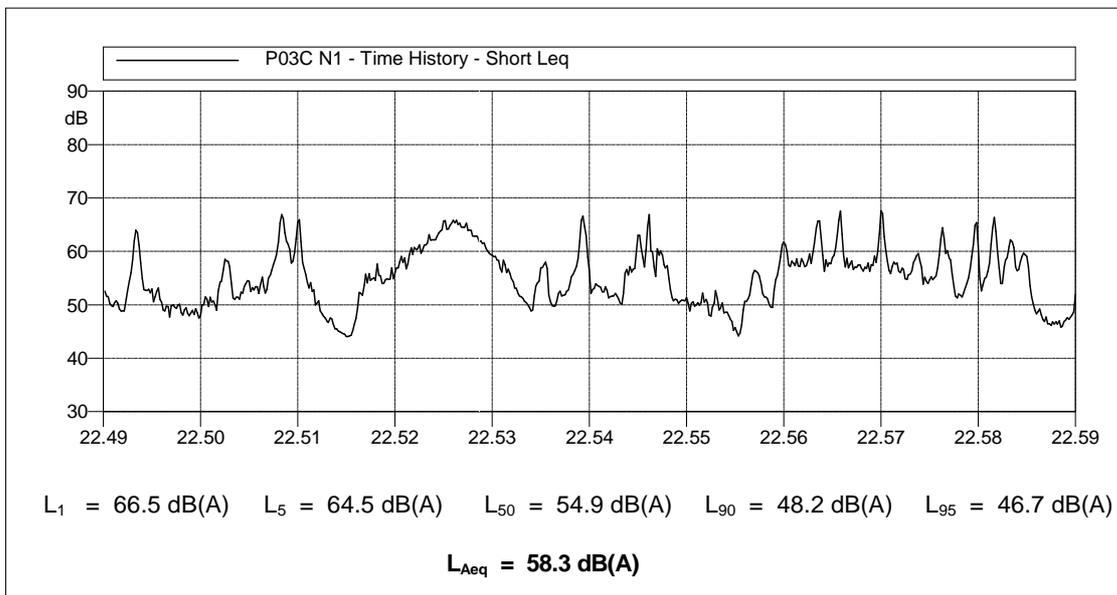
Nome misura: **P03C D2**
 Data/Ora misura: 02/09/2008 15.01.16
 Postazione: P 03C - Via Sanbovio - Rotonda IBM
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibration
 Note eventuali: h = +4.00 m dal p.c.



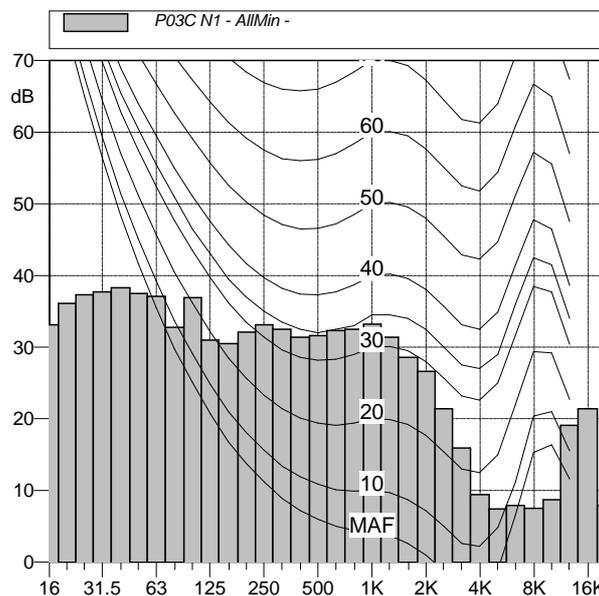
P03C D2 AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	33.4	630	35.9
16	36.8	800	37.2
20	37.5	1000	38.0
25	37.8	1250	38.4
31.5	41.5	1600	36.3
40	42.2	2000	33.5
50	43.1	2500	30.6
63	44.1	3150	27.1
80	42.9	4000	20.2
100	41.5	5000	14.1
125	38.4	6300	12.5
160	40.8	8000	12.0
200	39.0	10000	11.5
250	38.1	12500	9.5
315	38.6	16000	8.8
400	36.7	20000	7.6
500	36.1		



Nome misura: **P03C N1**
 Data/Ora misura: 01/09/2008 22.49.06
 Postazione: P 03C - Via Sanbovio - Rotonda IBM
 Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibration
 Note eventuali: h = +4.00 m dal p.c.



P03C N1 AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	25.1	630	32.3
16	33.1	800	32.5
20	36.1	1000	33.2
25	37.3	1250	31.4
31.5	37.7	1600	28.6
40	38.3	2000	26.6
50	37.5	2500	21.4
63	37.1	3150	15.9
80	32.8	4000	9.4
100	36.9	5000	7.4
125	31.0	6300	7.9
160	30.5	8000	7.5
200	32.1	10000	8.7
250	33.1	12500	19.1
315	32.5	16000	21.4
400	31.4	20000	7.9
500	31.6		



Punto	Postazione di rilevamento
P04	Via Trieste ang. SP160 (Peschiera Borromeo - MI)

Descrizione della postazione: microfono a 3,0 m ca. dall'incrocio, h = +1.50 m ca. dal p.c.



Caratterizzazione delle sorgenti sonore

Tipologia:

<input checked="" type="checkbox"/> traffico stradale	<input type="checkbox"/> industrie
<input type="checkbox"/> traffico ferroviario	<input type="checkbox"/> ambiente naturale e/o antropico
<input checked="" type="checkbox"/> traffico aereo	<input type="checkbox"/> altro

Descrizione: Incrocio trafficato (velocità media stimata 70 km/h), lungo le due strade.
Traffico aeroporto Milano-Linate.

Elenco delle misure allegate

Codice	Data	Ora	Durata	Rilievo traffico			L_{AeqTM} [dBA]	Comp. Tonali	Comp. Impulsive
				Pes.	Leg.	Aerei			
P04-D1	28/09/07	14:21	10'	17	108	2	67.6	---	---
P04-D2	28/09/07	17:01	10'	13	192	1	68.3	---	---
P04-N1	01/10/07	22:57	10'	0	33	0	62.6	---	---
P04-N2	02/10/07	01:13	10'	0	10	0	56.7	---	---

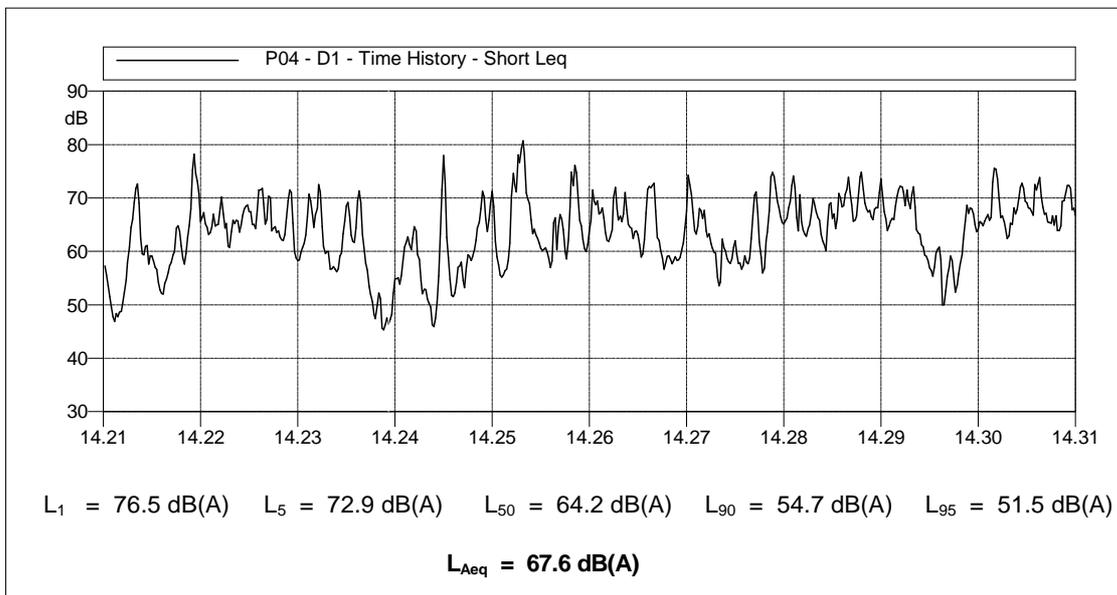
Note:

Sintesi delle misure e verifica compatibilità (limiti di immissione)

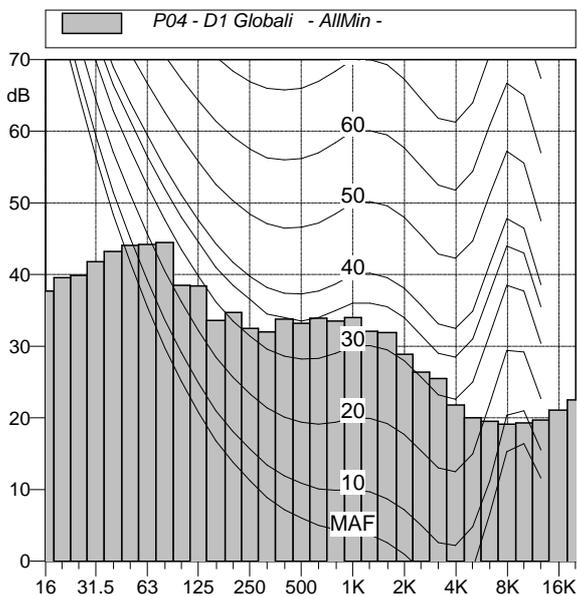
Periodo	TR	Data	L_{AeqTR} [dBA]	K_I [dBA]	K_T [dBA]	K_B [dBA]	L_{AeqTRC} [dBA]	L_{lim} [dBA]
Giorno	6-22h	28/09/07	68.0	---	---	---	68.0	---
Notte	22÷6h	01/10/07	60.6	---	---	---	60.6	---

Nome misura: **P04 - D1**
 Data/Ora misura: 28/09/2007 14.21.32
 Postazione: P04 S.P. 160 angolo Via Trieste

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono a 3 m dall'incrocio, h = +1,50 m dal p.c.

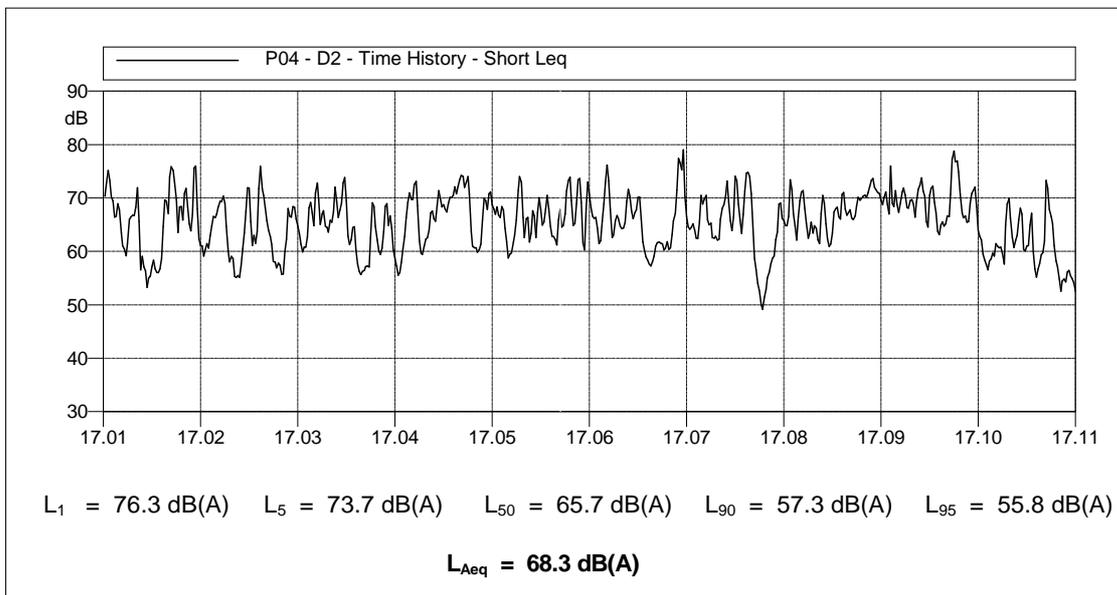


P04 - D1 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	34.5	630	33.9
16	37.7	800	33.5
20	39.6	1000	34.0
25	39.9	1250	32.1
31.5	41.8	1600	31.9
40	43.2	2000	28.9
50	44.1	2500	26.4
63	44.2	3150	25.5
80	44.5	4000	21.8
100	38.5	5000	20.0
125	38.4	6300	19.5
160	33.6	8000	19.1
200	34.7	10000	19.3
250	32.5	12500	19.7
315	32.0	16000	21.1
400	33.8	20000	22.5
500	33.2		

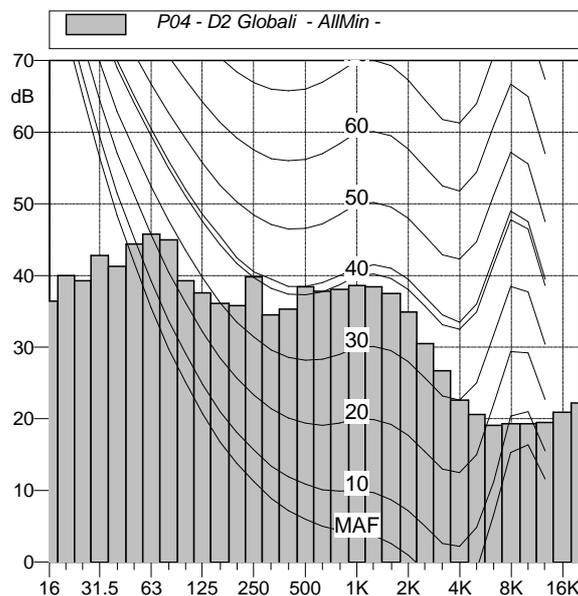


Nome misura: **P04 - D2**
 Data/Ora misura: 28/09/2007 17.01.14
 Postazione: P04 S.P. 160 angolo Via Trieste

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono fronte ricettore, h = +1.50 m dal p.c.

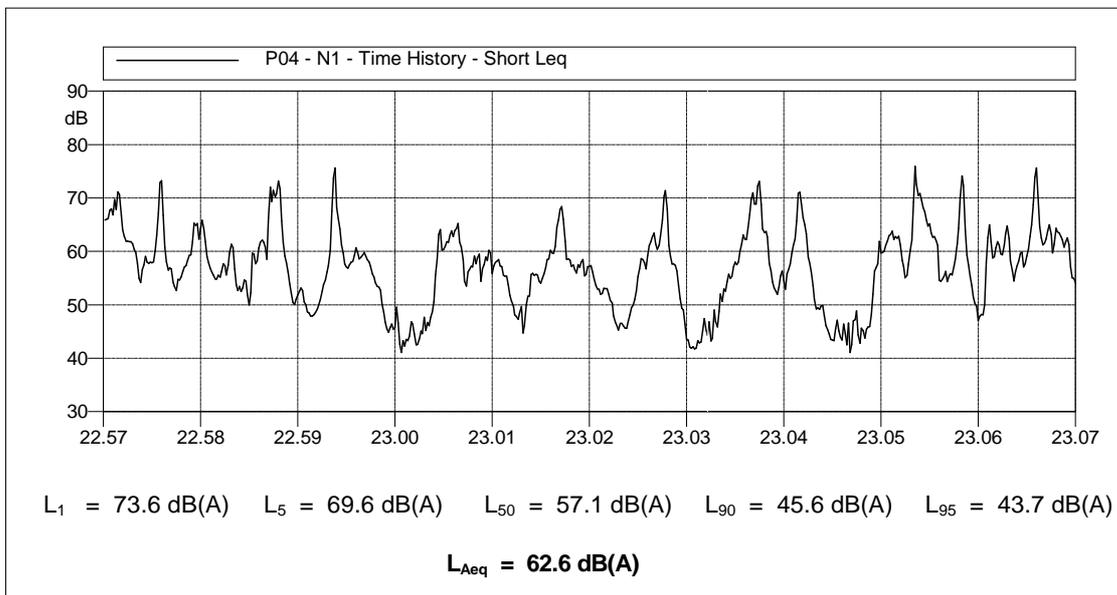


P04 - D2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	35.8	630	37.8
16	36.4	800	38.1
20	40.0	1000	38.6
25	39.3	1250	38.4
31.5	42.8	1600	37.5
40	41.3	2000	34.9
50	44.4	2500	30.5
63	45.8	3150	26.7
80	45.0	4000	22.6
100	39.3	5000	20.6
125	37.6	6300	19.1
160	36.1	8000	19.3
200	35.8	10000	19.3
250	39.8	12500	19.5
315	34.5	16000	20.9
400	35.3	20000	22.2
500	38.4		

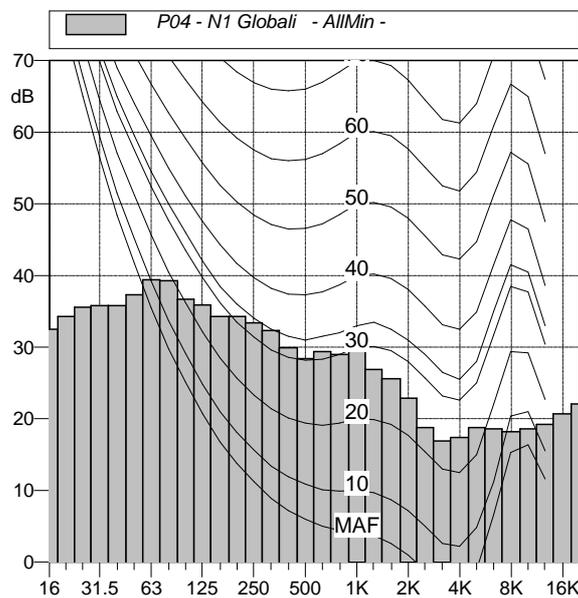


Nome misura: **P04 - N1**
 Data/Ora misura: 01/10/2007 22.57.13
 Postazione: P04 S.P. 160 angolo Via Trieste

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono fronte ricettore, h = +1.50 m dal p.c.

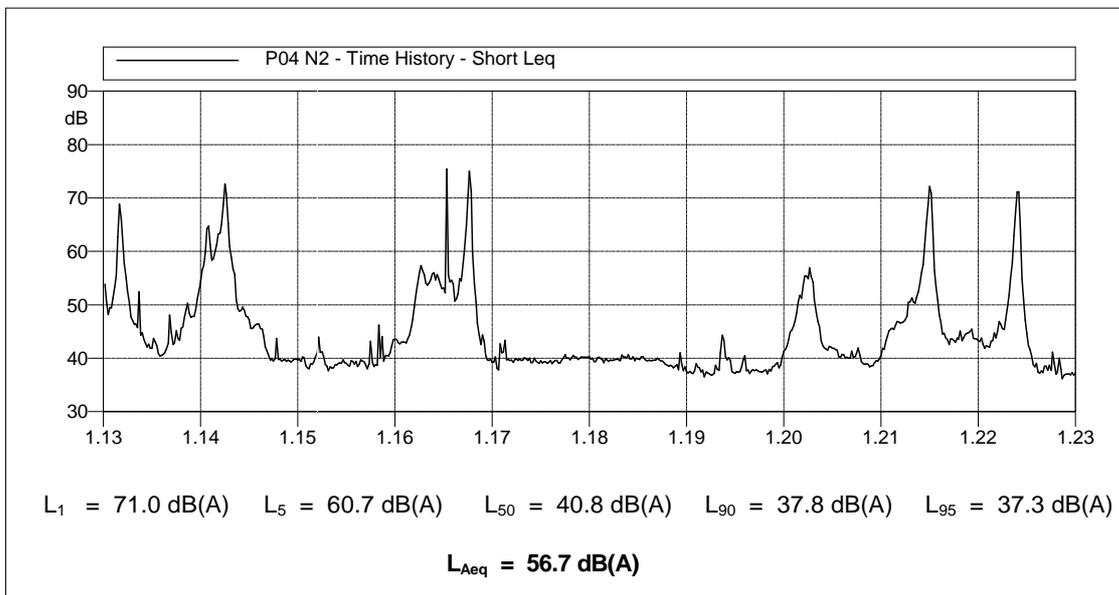


P04 - N1 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	30.7	630	29.4
16	32.5	800	29.0
20	34.3	1000	30.4
25	35.6	1250	26.9
31.5	35.8	1600	25.6
40	35.8	2000	22.9
50	37.3	2500	18.8
63	39.4	3150	16.9
80	39.3	4000	17.4
100	36.7	5000	18.8
125	35.9	6300	18.6
160	34.3	8000	18.2
200	34.3	10000	18.6
250	33.4	12500	19.2
315	32.3	16000	20.7
400	29.9	20000	22.1
500	28.4		

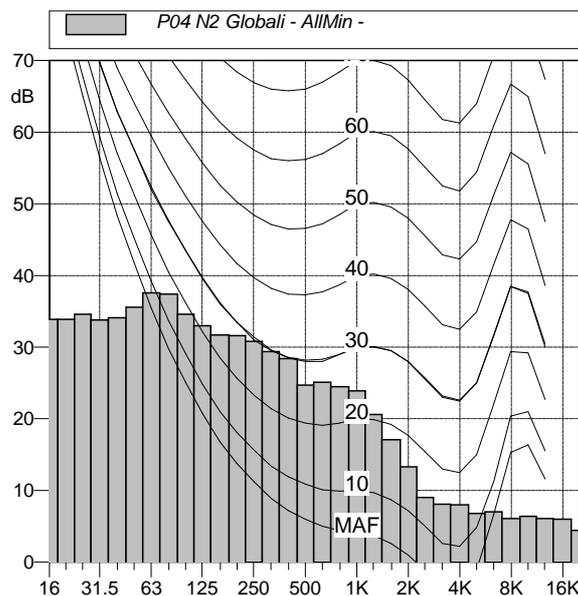


Nome misura: **P04 N2**
 Data/Ora misura: 02/10/2007 4.13.47
 Postazione: P04 S.P. 160 angolo Via Trieste

Strumentazione: Larson-Davis 824
 Calibrazione: Calibrazione 94 e 114 dB(A)
 Note eventuali: Microfono fronte ricettore, h = +1.50 m dal p.c.

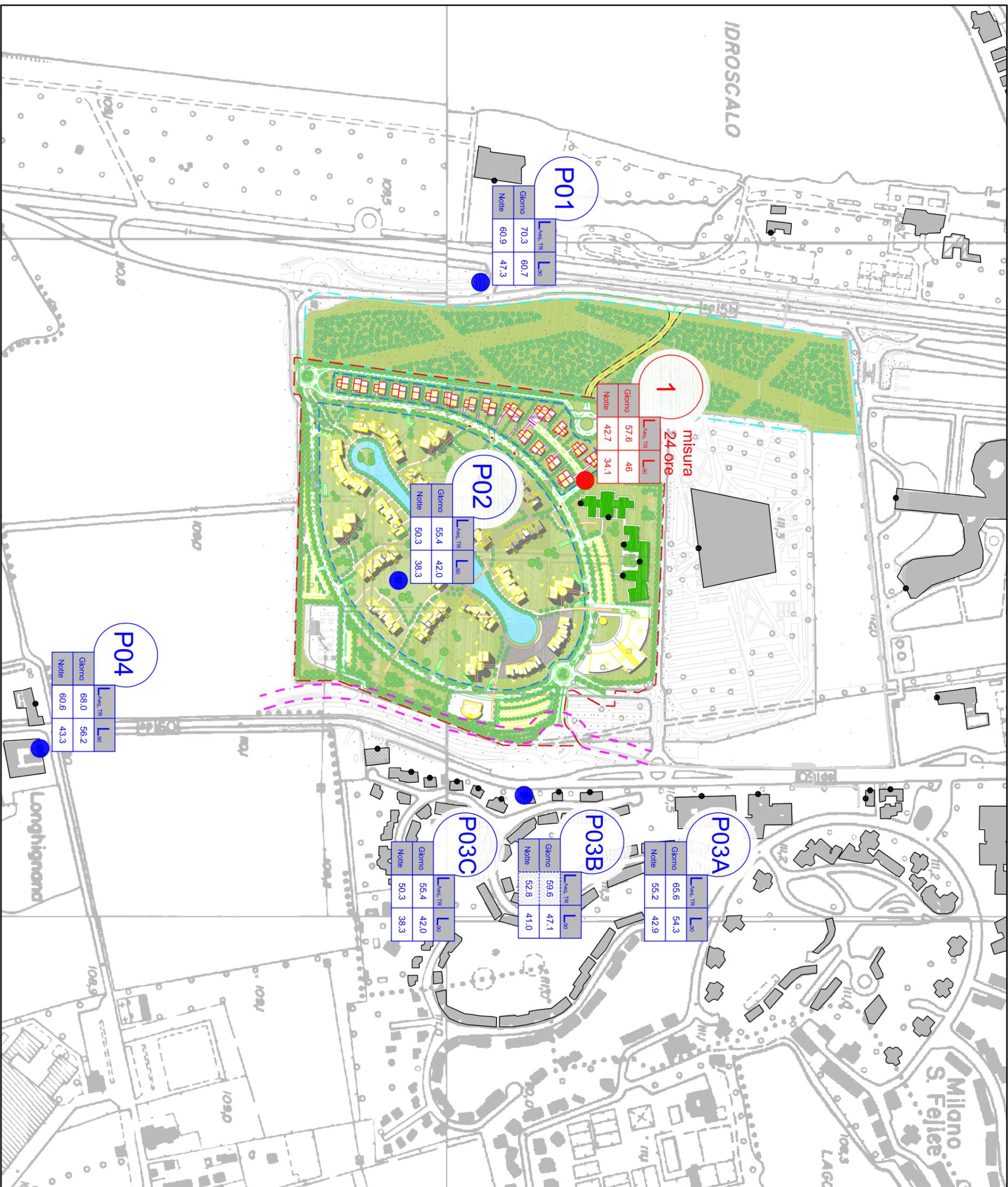


P04 N2 Globali AllMin -			
Hz	dB	Hz	dB
12.5	28.9	630	25.1
16	33.9	800	24.5
20	33.9	1000	23.9
25	34.6	1250	20.6
31.5	33.8	1600	17.1
40	34.1	2000	13.3
50	35.6	2500	9.0
63	37.6	3150	8.1
80	37.4	4000	8.0
100	34.6	5000	6.8
125	33.0	6300	7.0
160	31.7	8000	6.1
200	31.6	10000	6.4
250	30.8	12500	6.1
315	29.4	16000	6.0
400	28.4	20000	4.4
500	24.7		



Allegato 2

Elaborati grafici



1
misura
24 ore

Area TR	L ₉₀
Giorno	57,6
Notte	42,7
Area TR	L ₉₀
Giorno	46
Notte	34,1

P01

Area TR	L ₉₀
Giorno	70,3
Notte	60,9
Area TR	L ₉₀
Giorno	60,7
Notte	47,3

P02

Area TR	L ₉₀
Giorno	55,4
Notte	50,3
Area TR	L ₉₀
Giorno	42,0
Notte	38,3

P04

Area TR	L ₉₀
Giorno	68,0
Notte	60,6
Area TR	L ₉₀
Giorno	56,2
Notte	43,3

P03A

Area TR	L ₉₀
Giorno	65,6
Notte	55,2
Area TR	L ₉₀
Giorno	54,3
Notte	42,9

P03B

Area TR	L ₉₀
Giorno	59,6
Notte	52,8
Area TR	L ₉₀
Giorno	47,1
Notte	41,0

P03C

Area TR	L ₉₀
Giorno	55,4
Notte	50,3
Area TR	L ₉₀
Giorno	42,0
Notte	38,3

P03B

Area TR	L ₉₀
Giorno	59,6
Notte	52,8
Area TR	L ₉₀
Giorno	47,1
Notte	41,0

Nome punto di misura

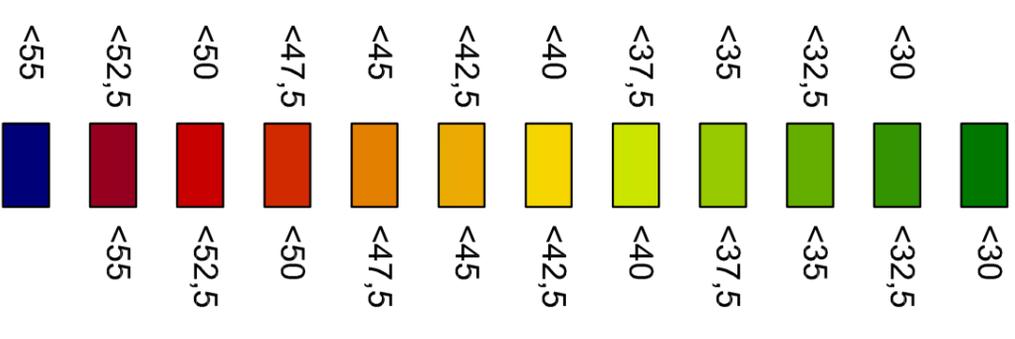
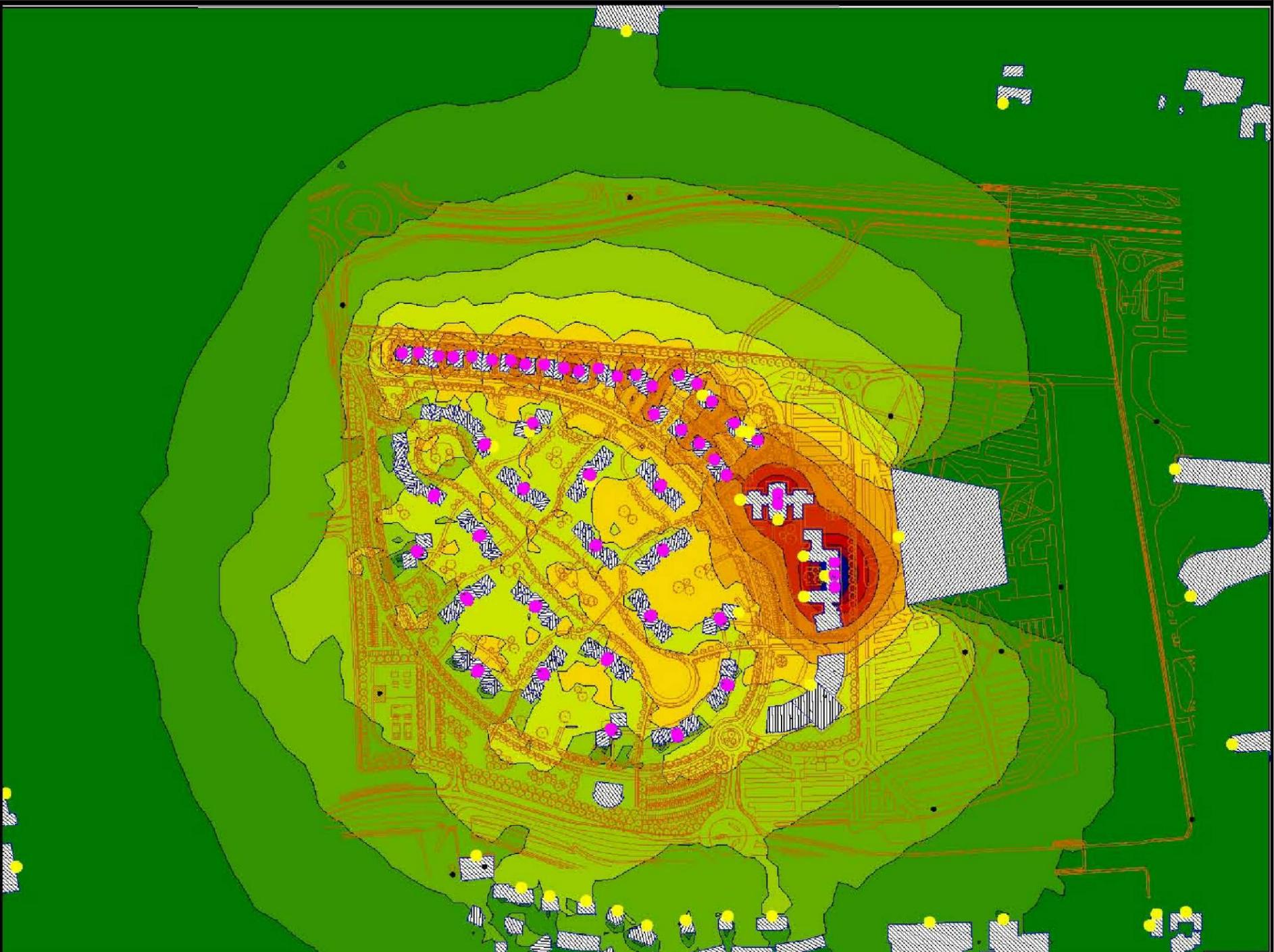
Media logaritmica arrotondata dei punti di misura

Valore minimo preso come riferimento per il calcolo del differenziale

Ambito 1

Localizzazione planimetrica delle postazioni di monitoraggio e indicazione dei livelli misurati

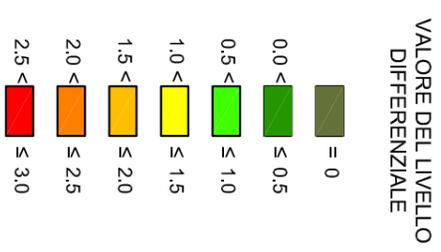
Tavola 2



Ambito 1

Mappa del rumore
emesso dagli impianti tecnologici

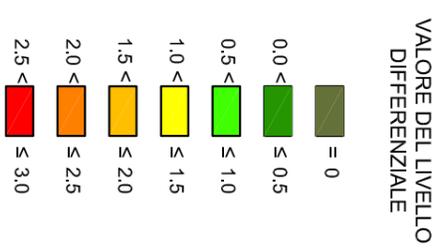
Tavola 3



Ambito 1

Mappa dei differenziali:
periodo diurno

Tavola 4



Ambito 1

Mappa dei differenziali:
periodo notturno

Tavola 5