

Zona A - Mirafiori

Zona Urbana di Trasformazione - Ambito 16.34 - Mirafiori A

c.so Settembrini 152 - 10135 Torino

SPAZIO RISERVATO AL COMUNE

PROGETTISTI



Progettazione urbanistica

Studio Liveriero Associazione Professionale

corso Marconi, 20 - 10125, Torino
liveriero@liveriero.it



Progettazione OO.UU. e Ambiente

Ecoplan S.r.l.

via Botticelli, 57 - 10154, Torino
ecoplan@ecoplansrl.com



**ORDINE DEGLI ARCHITETTI
PROVINCIA DI TORINO**
arch. Pier Augusto Donna Bianco
n° 2801

Progettazione del verde

Linee Verdi

c.so Regina Margherita, 104
10152 Torino
otella@lineeverdi.com



PROPONENTI

TNE Torino **Torino Nuova Economia S.p.A**
Nuova via Livorno, 60
Economia 10144 Torino

PROGETTO

PEC - Zona A Mirafiori

OGGETTO

Documentazione di clima acustico

FILE

STAMPATO

26/07/2016 14:23:22

TAVOLA

N.	Data	Descrizione
- REV. 01	- 26-03-2015	--
- REV. 02	- 11-06-2015	--
- REV. 03	- 21-04-2016	--

SCALA

C 02

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO	3
2.1 LOCALIZZAZIONE E TIPOLOGIA DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO	3
2.2 CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO	5
3. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI RICOGNIZIONE	9
3.1 AMBITO TERRITORIALE DI STUDIO	9
3.2 SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	9
4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERVENTO	10
5. LIVELLI SONORI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	12
5.1 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MISURA E MISURE EFFETTUATE	12
5.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA	13
5.3 TECNICHE DI MISURA E DI CALIBRAZIONE DEL MODELLO	14
5.3 RISULTATI DELLE MISURE	21
5.3 VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE	27
6. LIVELLI SONORI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE	29
7. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ DELL'AREA IN ESAME	29
8. INTERVENTI DI MITIGAZIONE	31
9. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE DI RICONOSCIMENTO DEL TECNICO RESPONSABILE COME “COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE”	32
ALLEGATO 1: CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI UTILIZZATI	33
ALLEGATO 2 : SCHEDE DI RILEVAMENTO ACUSTICO	41
ALLEGATO 3: LINEE GUIDA IN MATERIA DI ACUSTICA PER GLI INTERVENTI PREVISTI	64

1. PREMESSA

La presente relazione di Documentazione di clima acustico viene predisposta nell'ambito dell'elaborazione dello Strumento Urbanistico Esecutivo relativo al Compendio immobiliare TNE (Torino Nuova Economia) in area Mirafiori – Zona A.

Detto Strumento Urbanistico Esecutivo (PEC) ottempera a quanto prescritto dalla Variante di PRG del 2011 riguardante la suddetta area. Il PEC segue le indicazioni e gli indirizzi del Programma di Interventi allegato all'Accordo di Programma Lotto A TNE (Centro del Design) Variante di PRG, di cui la realizzazione del Centro del Design del Politecnico di Torino ha rappresentato la prima anticipazione.

Come di seguito documentato, gli interventi previsti ricadono in aree classificate in classe IV e V.

La predisposizione della Documentazione di clima acustico è richiesta dall'art. 24 comma 2 del *Regolamento comunale per la tutela dell'inquinamento acustico* della Città di Torino.

I contenuti della presente relazione si articolano come previsto al punto 5 della *D.G.R. 14 febbraio 2005, n. 46-14762 Legge Regionale 25 ottobre 2000, n. 52 – art. 3, comma 3, lettera d). Criteri per la redazione della documentazione di clima acustico.*

In via preliminare si evidenzia che gli studi e le modellazioni effettuate in sede di PEC verranno ottimizzati, in relazione ai più dettagliati dati di input disponibili, nelle successive fasi di valutazione ambientale e di acquisizione del titolo abilitativo, in cui verranno rielaborate e riproposte la Documentazione di clima acustico e la Valutazione previsionale di impatto acustico.

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

2.1 LOCALIZZAZIONE E TIPOLOGIA DELL'INSEDIAMENTO IN PROGETTO

L'area oggetto di intervento è collocata nella porzione sud-ovest di Torino, in corrispondenza della confluenza viaria dei corsi Settembrini e Orbassano.



Figura 2.1/1 Localizzazione dell'area di intervento – Inquadramento territoriale (fonte: Bing maps)



Figura 2.1/2 Localizzazione dell'area di intervento – Vista di dettaglio (fonte: Bing maps)

L'area di intervento è localizzata a breve distanza dalla Tangenziale di Torino, da cui si stacca una delle più importanti direttrici di ingresso-uscita dalla città, corso Orbassano, che costeggia a ovest l'area del PEC in esame.

Lato sud l'area è delimitata da corso Settembrini, che raccorda corso Orbassano e corso Unione Sovietica e, con via Onorato Vigliani a est e strada del Portone a ovest, definisce una direttrice est – ovest nel settore sud della città.

Lato nord e lato est l'area in esame confina con il complesso industriale FCA di Mirafiori; in corrispondenza dell'angolo nord-ovest della zona A TNE è localizzato uno dei principali punti di ingresso – uscita dal suddetto complesso.

L'intervento, che si caratterizza come la riqualificazione di un'area industriale dismessa, si può riassumere come la creazione di un "polo tecnologico", un distretto della ricerca e dell'innovazione integrato con le attività di servizio alle persone e alle imprese (ASPI).

Le attività di prevista localizzazione comprendono:

- università e ricerca; nell'area è attualmente operante il Centro del Design, Dipartimento del Politecnico di Torino, che ospita circa 1200 studenti e circa 100 addetti tra personale docente e addetti generici;
- attività terziarie (uffici, laboratori, attività commerciali locali di supporto);
- residenze universitarie;
- un centro polifunzionale comprensivo di attività commerciali;

L'organizzazione funzionale del lotto è costituita da 4 Unità Minime di Intervento (UMI) o comparti edificatori, come già definito nel *Programma di Interventi* allegato all'*Accordo di Programma del 2011*.

- L'UMI A3 corrisponde al Centro del Design realizzato e ultimato nel Febbraio 2011 come anticipazione di PEC.
- L'UMI A1, localizzata nell'area più a nord della Zona A. La parte più interna del lotto è dedicata allo sviluppo edilizio, con la previsione di 30.000 mq di Slp a destinazione Eurotorino, terziario/direzionale e una piccola porzione di ASPI. La viabilità ricade all'interno della fascia "cuscinetto" acustica di larghezza pari a 50 m dal confine nord verso Fiat. Le aree verdi pubbliche si estendono per circa 10.000 mq con funzione di arredo, parco, luoghi di aggregazione e per lo sport a servizio di tutta la zona A.
- L'UMI A2 è localizzata nell'area sud della zona A, con affaccio e accesso da C.so Settembrini. Nell'UMI, distinto in due lotti indipendenti dal punto di vista funzionale e di destinazione d'uso, si prevede la destinazione di Attrezzature di Interesse generale, in particolare è previsto il raddoppio del Centro del Design e altri servizi per la Città, nonché la destinazione terziario/direzionale Eurotorino.
- L'UMI A4 è localizzata nella zona più a ovest della Zona A, attestata sulla futura Piazza Mirafiori tra C.so Settembrini e C.so Orbassano. La destinazione d'uso dell'UMI è ASPI commerciale/terziario/residenze universitarie, con attività dedicate al pubblico che abbiano affaccio anche sulla futura piazza Mirafiori.

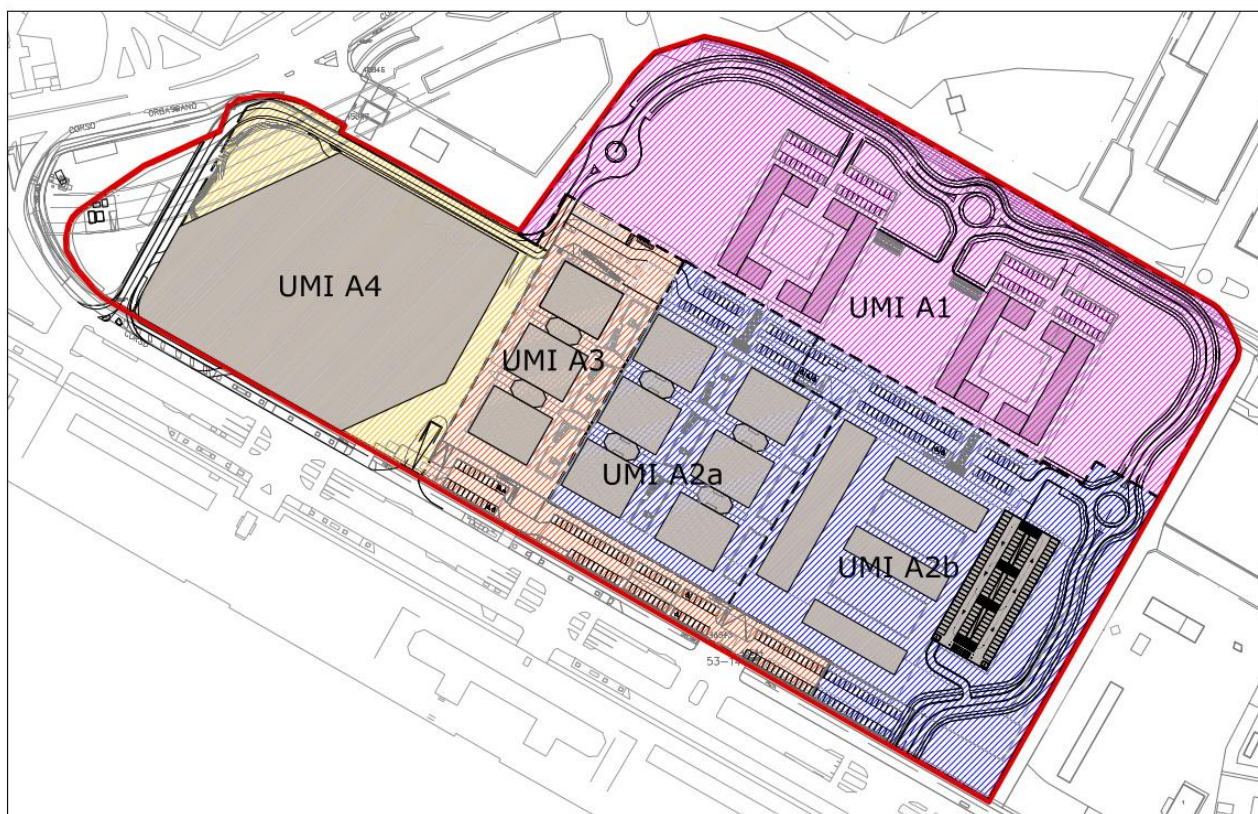


Figura 2.1/3 Articolazione in comparti dell'area di intervento

2.2 CARATTERISTICHE DELL'AREA DI INTERVENTO

L'area in esame, Zona A TNE, si sviluppa su una superficie di circa 142.300 mq e corrisponde ad un settore dismesso del complesso industriale ex FIAT, ora FCA, di Mirafiori acquisito dagli Enti Pubblici per attuarvi interventi di rinnovo urbano.

Al suo interno ad oggi si possono individuare:

- il capannone ex DAI, a sud, in una porzione del quale è stato realizzato il Centro del Design,
- l'officina gommatura ruote e magazzino gomme localizzata a nord est del lotto,
- un piazzale asfaltato con aree verdi ubicato a nord denominato Piazzale Vuoti,
- una tettoia in ferro ubicata tra l'officina gommatura e l'ex-DAI,
- un'area denominata ex parco serbatoi a ovest del lotto, sulla quale insistevano i serbatoi di combustibile svuotati, bonificati e rimossi nel 2006,
- un piazzale asfaltato tra l'ex parco serbatoi e l'ex DAI.

Di seguito si riporta:

- una ripresa aerea di dettaglio dell'area,
- una planimetria schematica dello stato attuale;
- una planimetria schematica dell'assetto di progetto del PEC;
- alcune viste 3D che illustrano le volumetrie presenti o previste nell'area e nel suo intorno.



Figura 2.2/1 - Zona A Mirafiori - Stato di fatto (fonte: Bing maps)

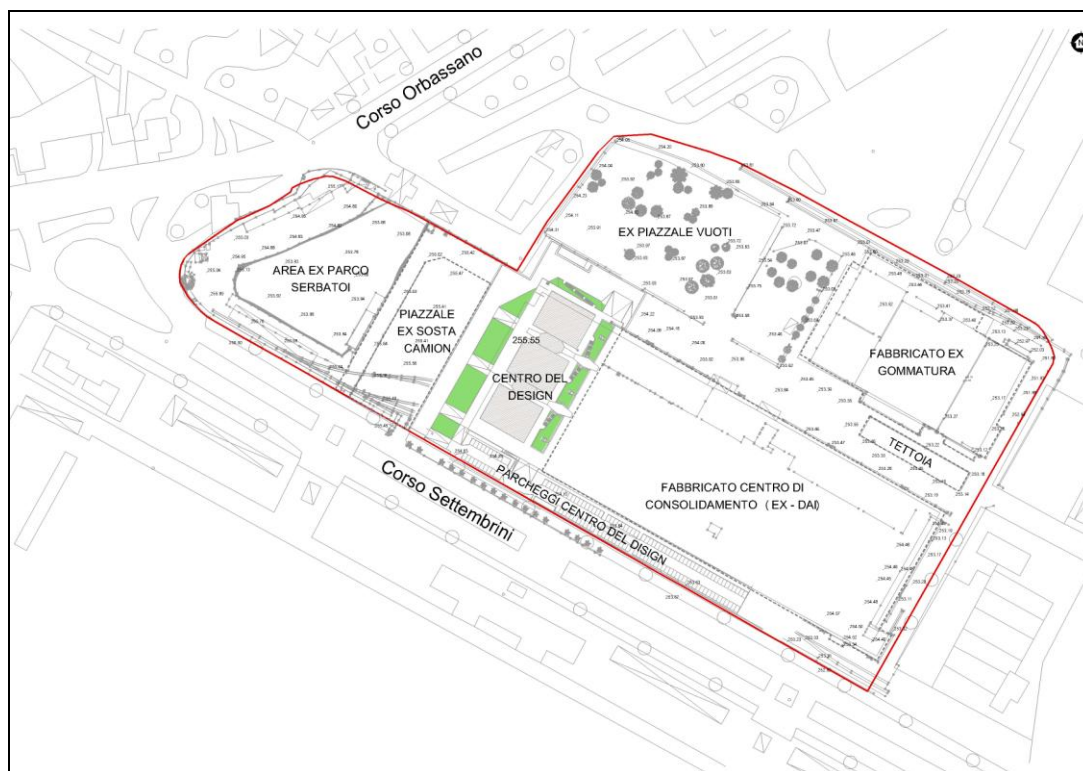


Figura 2.2/2 - Zona A Mirafiori - Stato di fatto



Figura 2.2/3 Zona A TNE – Assetto progettuale

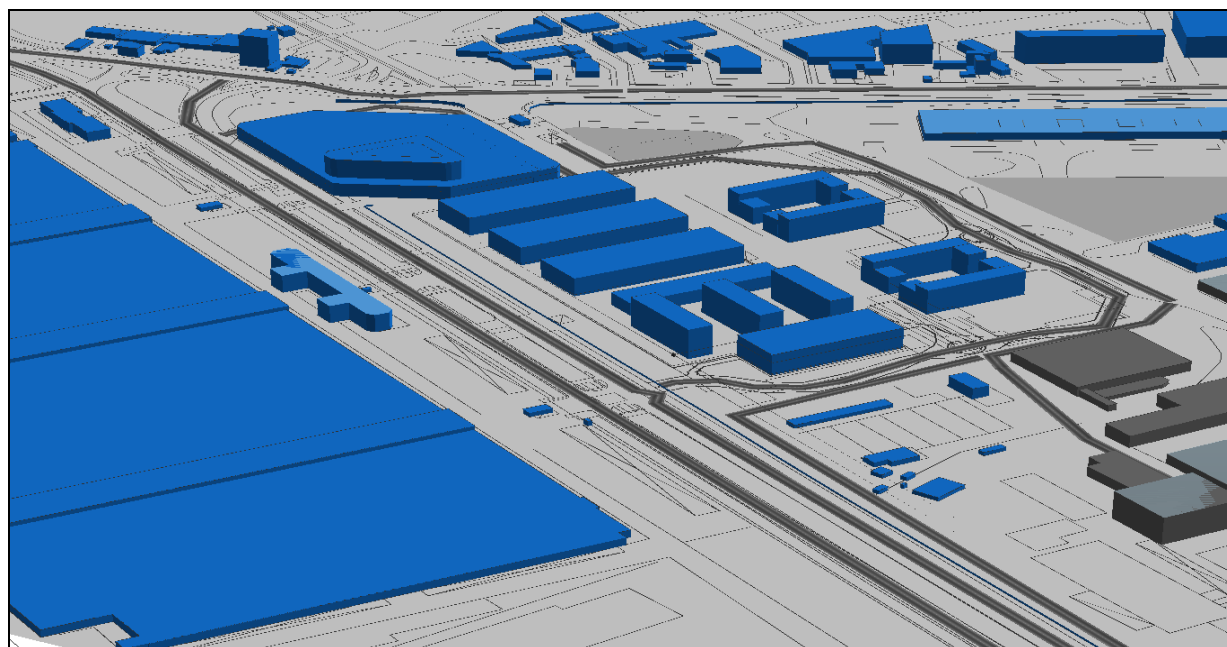


Figura 2.2/4 3D edifici in progetto – lato c.so Settembrini

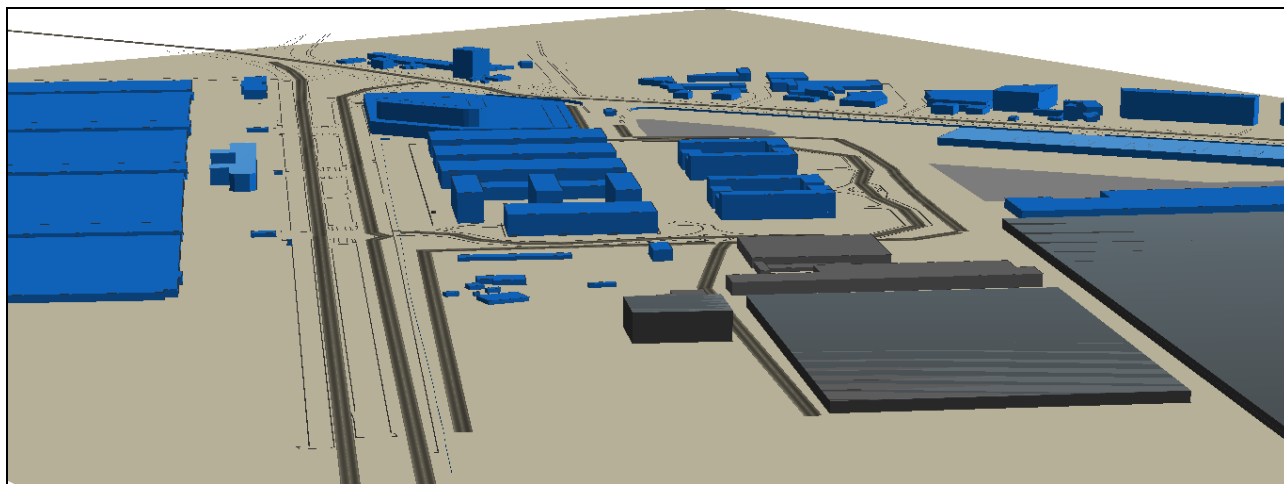


Figura 2.2/5 3D edifici in progetto – vista in asse c.so Settembrini -

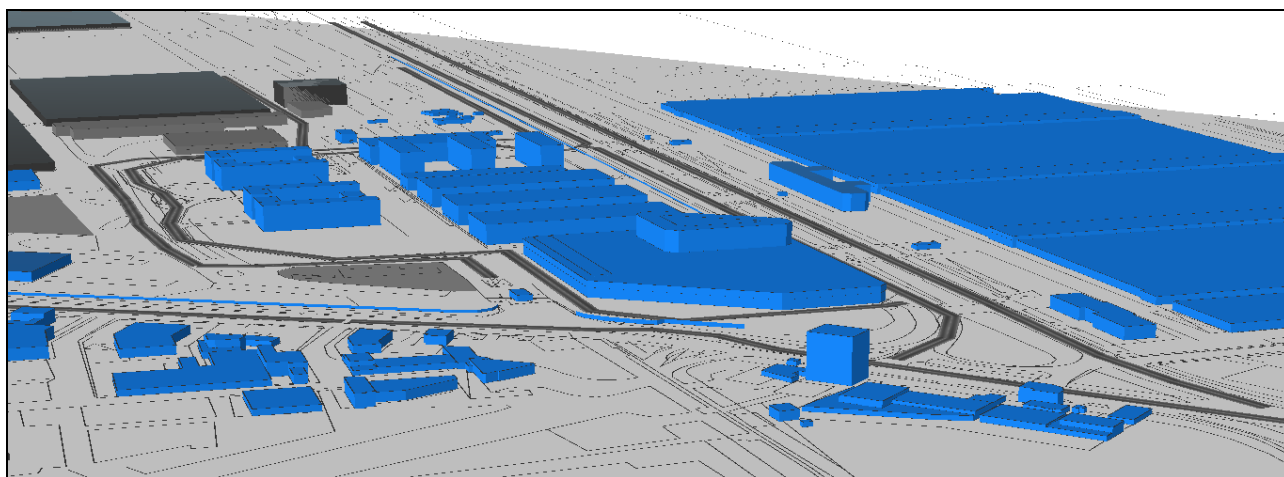


Figura 2.2/6 3D edifici in progetto – lato c.so Orbassano

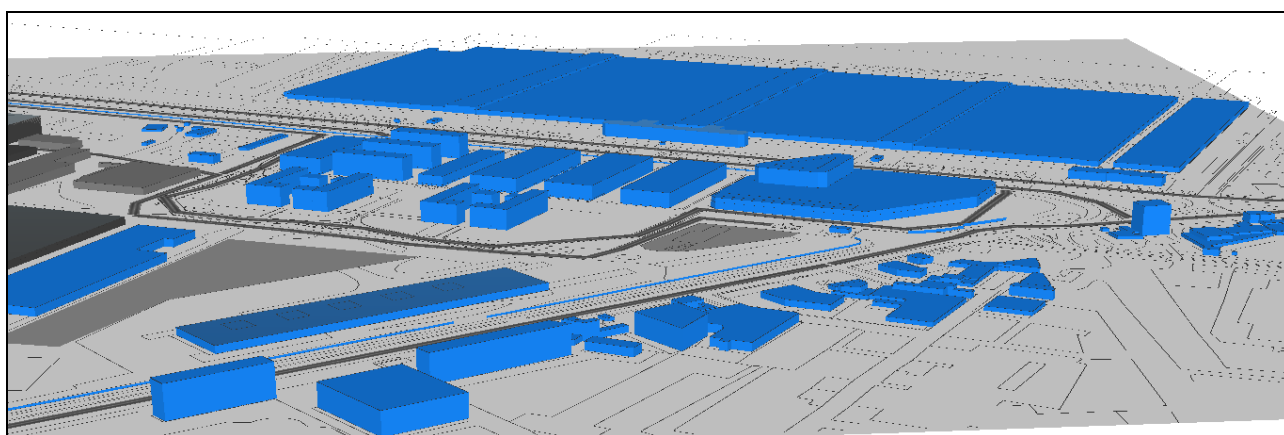


Figura 2.2/7 3D edifici in progetto – lato c.so Orbassano e area FCA

3. INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI RICOGNIZIONE

3.1 AMBITO TERRITORIALE DI STUDIO

L'ambito territoriale di studio comprende l'intera estensione della Zona A oggetto di PEC e le zone circostanti, in cui sono localizzate le sorgenti sonore, costituite da:

- Corso Settembrini, a sud;
- Corso Orbassano, a ovest;
- Aree industriali del complesso industriale FCA Mirafiori, a nord ed a est.

3.2 SORGENTI SONORE PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO

Le principali sorgenti sonore presenti nell'area di studio sono costituite:

- dai flussi di traffico che percorrono corso Orbassano;
- dai flussi di traffico che percorrono corso Settembrini;
- dalle sorgenti presenti nell'ambito del complesso industriale FCA di Mirafiori (attività produttive, impianti, traffico interno, traffico di ingresso-uscita).

La seguente tabella illustra i livelli giornalieri di traffico che percorre i due suddetti corsi.

	Settembrini dir centro	Settembrini dir tangenziale	Orbassano dir tangenziale	Orbassano dir centro (totale)	Orbassano dir centro - viale	Orbassano dir centro - controviale (stima)
Lunedì	10778		41173	29299	21545	7751
Martedì	10746		42333	30090	22205	7877
Mercoledì	10618		42422	29816	22178	7636
Giovedì	10897	non	42288	29896	22509	7385
Venerdì	11048	disponibile	45268	31700	23356	8340
Sabato	6728		35765	24761	18617	6125
Domenica	5696		27687	20728	15616	5112
Media feriale	10817	12200 (*)	42697	30160	22359	7798
Media settimanale	9502		39562	28041	20861	7175

(*) Stima sulla base di dati pregressi

Tabella 3.2/1 – Livelli di traffico nell'intorno dell'area di intervento

I dati riportati si riferiscono ad un periodo dell'anno ritenuto indicativo come valore medio e corrispondono ai valori medi rilevati sul periodo 20 gennaio – 23 febbraio 2014, raggruppati per giorno settimanale. I dati sono stati forniti, su richiesta di TNE, dalla società 5T, che gestisce la centrale operativa di monitoraggio del traffico dell'area metropolitana torinese, integrata con il sistema di monitoraggio dei mezzi di trasporto pubblico locale.

4. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DELL'AREA DI INTERVENTO

Di seguito si riporta uno stralcio del Piano di Classificazione acustica della Città di Torino relativo all'area in cui ricade la zona di intervento. Il Piano riporta la classificazione originaria dell'area.

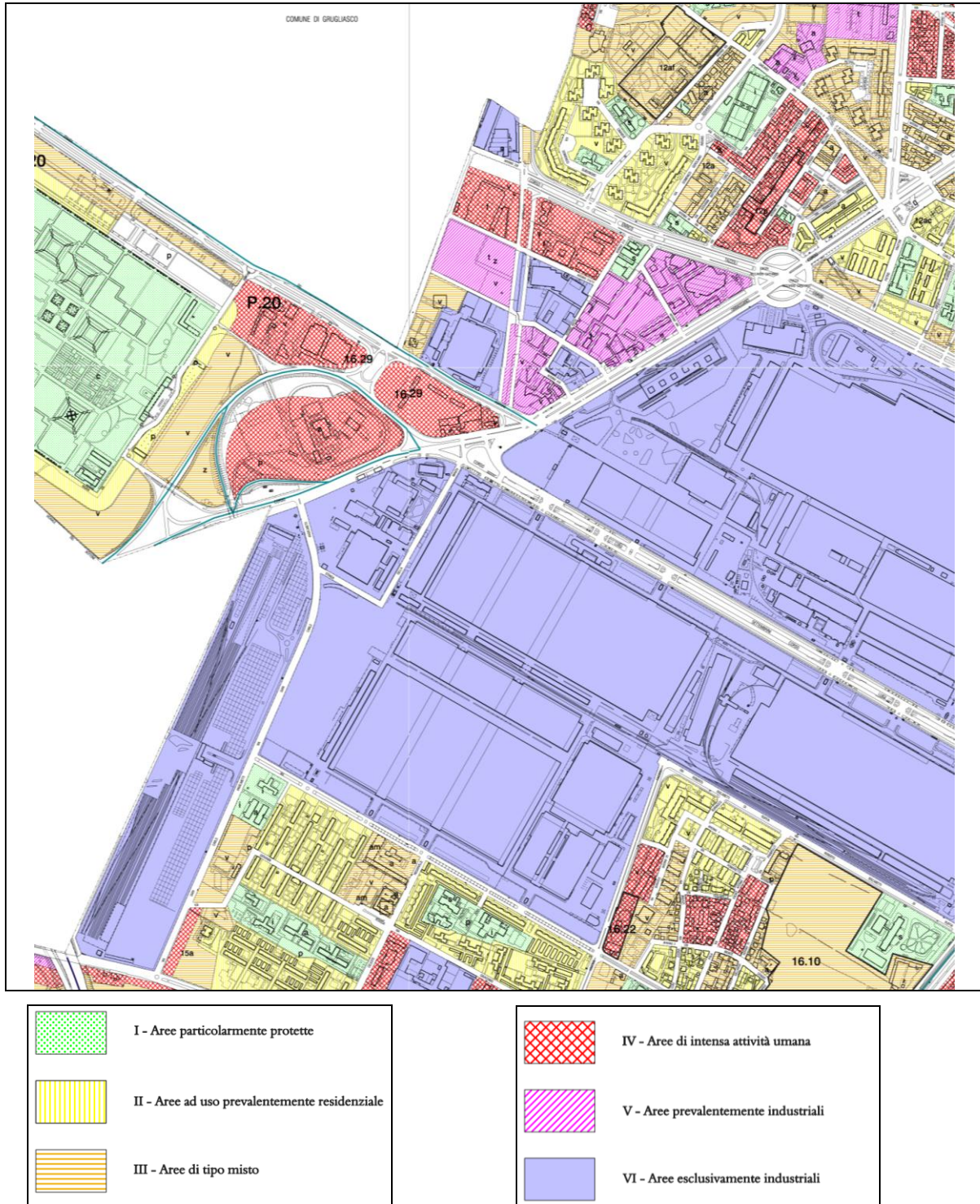


Figura 4/1 – Piano di Classificazione Acustica di Torino (D.G.R. 20/12/2010)

Con la Determinazione Dirigenziale N. 26 del 26/11/2011 la Città di Torino ha preso atto che la modifica nella classificazione acustica proposta da TNE¹ ha reso la variante urbanistica che consente l'insediamento delle attività previste nella zona A compatibile e coerente con il piano di classificazione acustica vigente.

Detta modifica assegna le aree in esame alla classe IV (aree di intensa attività umana) con fascia cuscinetto in classe V rispetto all'area Mirafiori, ricadente in classe VI (aree esclusivamente industriali).

La figura seguente, ripresa dallo studio citato, illustra la variazione rispetto all'originaria classificazione acustica.



Figura 4/2 – TNE - Zona A - Variante di adeguamento del Piano di Classificazione Acustica di Torino

¹ Verifica di assoggettabilità alla VAS delle Modifiche alla Variante al P.R.G. in accordo di Programma n. 39 Area Mirafiori - Verifica di compatibilità rispetto al Piano di Classificazione acustica; a cura di ONLECO S.r.l., Ing. G. Bonfante e Arch. A. Griginis; Gennaio 2011

5. LIVELLI SONORI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

5.1 LOCALIZZAZIONE DEI PUNTI DI MISURA E MISURE EFFETTUATE

La seguente figura illustra la localizzazione dei punti di misura.

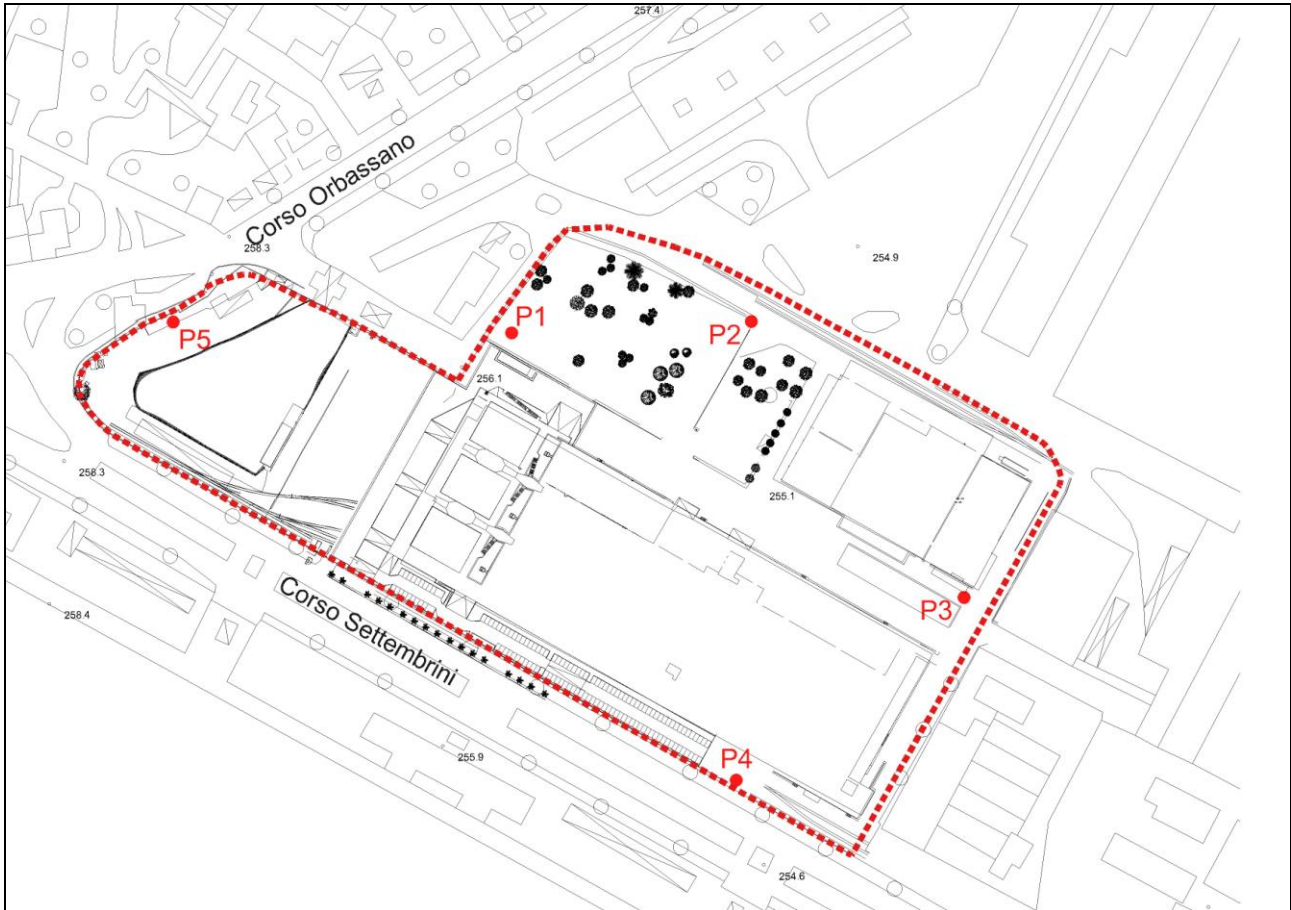


Figura 5.1/1 Localizzazione dei punti di misura

I punti di misura previsti sono 5, sono localizzati al perimetro della zona A TNE e sono finalizzati a fornire un quadro completo dei livelli di rumore indotti dal traffico e dalle attività presenti nelle aree circostanti.

La localizzazione dei punti di misura è la seguente:

- P1, lato ovest della Zona A TNE, nelle prossimità sia dell'ingresso area FCA Mirafiori da C.so Orbassano, sia degli impianti del Centro del Design ;
- P2, lato nord della zona A TNE, nelle prossimità del confine con l'Area FCA Mirafiori;
- P3, lato est della zona A TNE, nelle prossimità del confine con l'Area FCA Mirafiori;
- P4, lato sud, lungo corso Settembrini, nelle prossimità del confine della zona A TNE;
- P5, lato ovest, lungo corso Orbassano, nelle prossimità del confine della zona A TNE.

La campagna di misure effettuate comprende:

- Punti P4 e P5, misure in continuo della durata di 7 giorni;
- Punti P1, P2 e P3, misure in continuo della durata di 24 ore.

5.2 STRUMENTAZIONE DI MISURA UTILIZZATA

Identificazione e classe dei fonometri utilizzati.

- Fonometro modulare di precisione Larson & Davis in classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672 model 824 serial number 0503 microfono: model 2541, Free Field 0°, serial number: 5874 preamplificatore: model PRM902 serial number 869
- Fonometro Svantek modello Svan971 matricola 28971 IEC651/1979-EN60651/2001-IEC804/1985-EN60804/2000 Type1 IEC61260/1995-IEC61672_1/2002-ISO8041/1990-ISO8041/1999-ISO8041/2005- ISO10819_1/1995
- Fonometro integratore BRUEL&KJAER modello 2238 matricola 2590927 microfono modello 4188 matricola 2588226 preamplificatore: modello ZC0030
- Fonometro integratore BRUEL&KJAER modello 2236 matricola 1785693 microfono modello 4188 matricola 1780182 preamplificatore: modello ZC0025
- Fonometro Svantek modello Svan957 matricola 23843 microfono: modello ACO 7052E, matricola: 48521 preamplificatore: modello SV12L matricola: 25567
- Calibratore SVANTEK modello SV30A matricola 10803
- Calibratore Larson & Davis model CAL200 serial number 2069

L'errore strumentale dei fonometri ,secondo le norme IEC 61672-1/2002 classe 1 è +/- 0.7 dB.

L'errore strumentale dei misuratori personali dell'esposizione sonora in conformità alla IEC 61252 è +/- 1.5 dB.

Al termine di ogni misura è stato controllato l'indicatore di sovraccarico e nel caso sia stato superato il limite dello strumento la misura è stata ripetuta.

Configurazione del sistema.

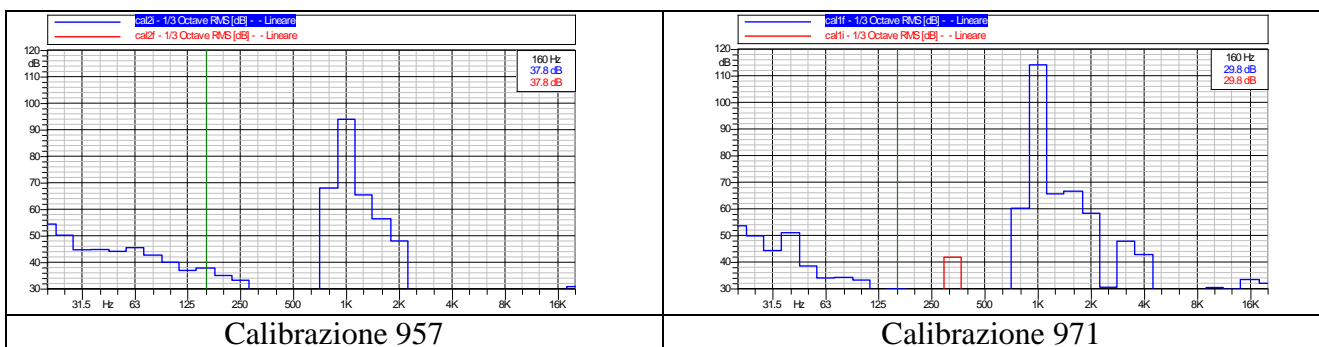
La strumentazione è stata corredata di schermo antivento.

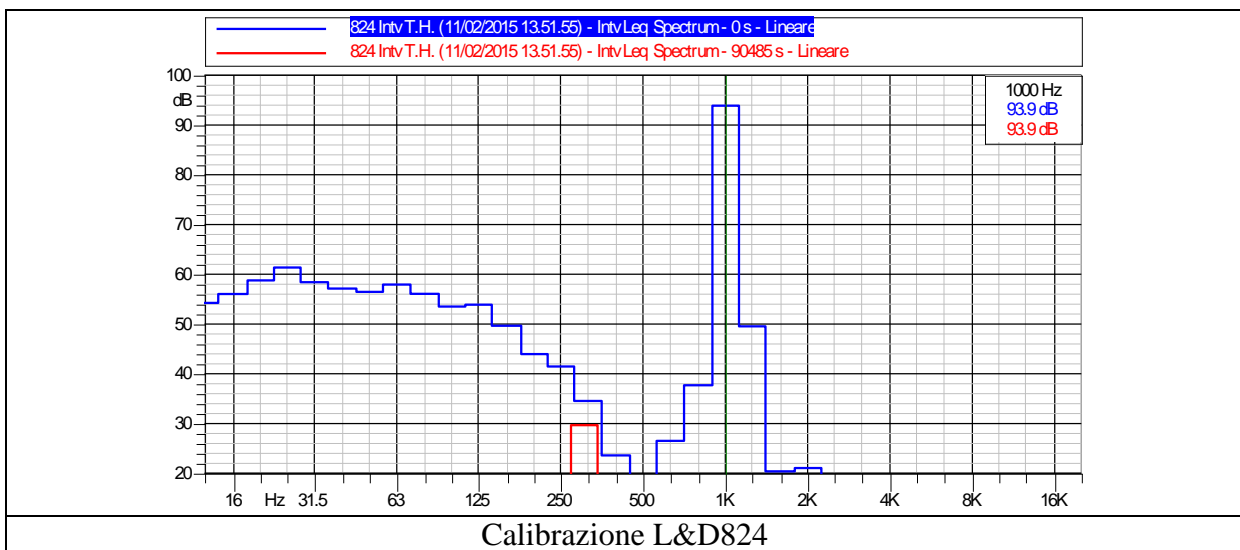
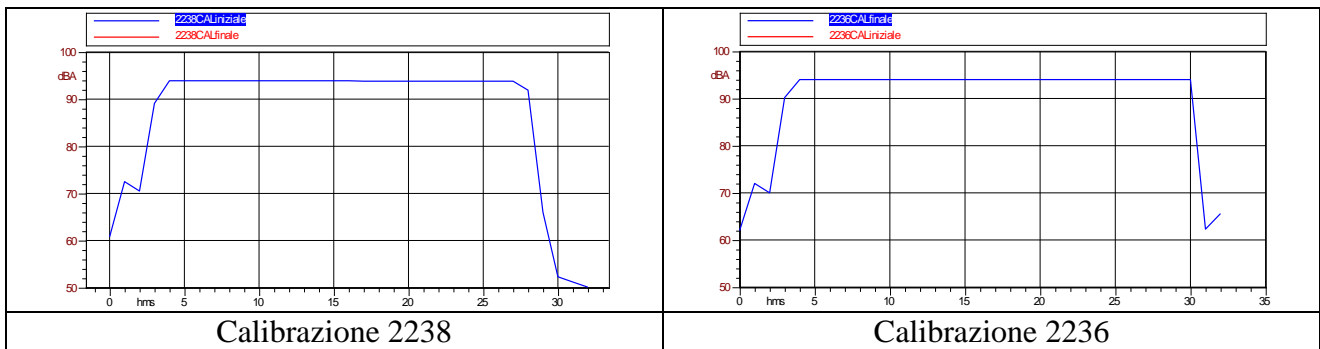
Tracciabilità della taratura.

Nell'allegato 1 vengono inseriti i certificati di taratura rilasciati dal centro SIT per ogni strumento utilizzato nella presente indagine.

Documentazione delle verifiche di calibrazione eseguite prima e dopo ciascuna misurazione.

Calibrazione dell'intera catena di misura immediatamente prima e immediatamente dopo ogni serie di misure e nelle stesse condizioni microclimatiche oltre alla calibrazione dell'intera catena di misura all'inizio e alla fine della giornata dei rilevamenti. Calibrazione eseguita in un luogo acusticamente quieto.





5.3 TECNICHE DI MISURA E DI CALIBRAZIONE DEL MODELLO

Le postazioni di misura sono state scelte in modo da caratterizzare strumentalmente tutte le aree, le macchine, gli impianti e le infrastrutture che contribuiscono alla determinazione della rumorosità che insiste sul territorio analizzato.

Tali misure hanno portato ai seguenti risultati:

- caratterizzazione del clima acustico ante operam
- riconoscimento di eventuali criticità già presenti nell'area.

La campagna di rilievi fonometrici è stata svolta seguendo la seguente metodologia:

- misurazioni a lungo termine in continuo di durata complessiva di 24 ore in tre postazioni
- misurazioni a lungo termine settimanali in continuo di durata complessiva di 168 ore

I campionamenti sono stati finalizzati a rilevare i parametri acustici di principale interesse nei punti maggiormente significativi dell'area.

Le misurazioni a lungo termine giornaliere si basano sull'acquisizione del Livello Sonoro Equivalente (Leq), espresso in dB(A), ogni secondo per 24 ore.

Le misurazioni a lungo termine settimanali, finalizzate alla caratterizzazione delle infrastrutture stradali, si basano sull'acquisizione del Livello Sonoro Equivalente (Leq), espresso in dB(A), ogni minuto per 168 ore.

A partire da tali valori è possibile calcolare il Leq(A) orario ed il LAeq, Tr diurno (06-22) e

notturno (22-06).

Di seguito si espone il metodo di elaborazione dei dati rilevati per calibrare il modello che consente di stimare i livelli di rumore nelle diverse parti dell'area.

I programmi informatici per la modellizzazione acustica delle aree permettono di stimare la distribuzione del rumore a partire dalle misure sperimentali o dai dati relativi alle sorgenti di rumore e di elaborare scenari rappresentativi di tutti i ricettori presenti all'interno dell'area stessa.

Tali software utilizzano la tecnica del "ray-tracing", attraverso la quale viene simulata la propagazione dei diversi raggi sonori irradiati dalla sorgente fino al ricevitore tenendo conto di tutti i possibili ostacoli presenti sul percorso e delle varie attenuazioni che possono verificarsi.

Simulando la distribuzione e la propagazione del rumore è possibile completare i risultati ottenuti attraverso le campagne di monitoraggio estendendo la valutazione a tutta l'area in esame e, contemporaneamente, confrontare presso i punti di misura i contributi stimati dal programma informatico.

La modellizzazione del sito in esame si compone delle tre fasi descritte a seguire:

- Caratterizzazione informatica della morfologia dell'area.

In primo luogo vengono inseriti i dati geometrici necessari a riprodurre l'area in esame e le informazioni atte a caratterizzare la geomorfologia del sito (altimetrie ed aree).

Dopo aver individuato, tramite la planimetria ed i sopralluoghi, gli edifici, le strade e quanto altro necessario, vengono inserite le dimensioni verticali delle costruzioni.

- Inserzione dei parametri acustici

Le informazioni contenute nella cartografia digitalizzata vengono integrate con i parametri ambientali necessari: definizione acustica della sorgente, coefficienti di riflessione e assorbimento di ogni elemento (terreni, edifici, superfici...) che costituisce il sito in esame.

- Taratura del modello

Affinché la modellizzazione acustica dell'area risulti adeguata a caratterizzare le sorgenti in valutazione occorre eseguire una specifica taratura, adattando per quanto possibile i parametri ambientali alle circostanze di dettaglio.

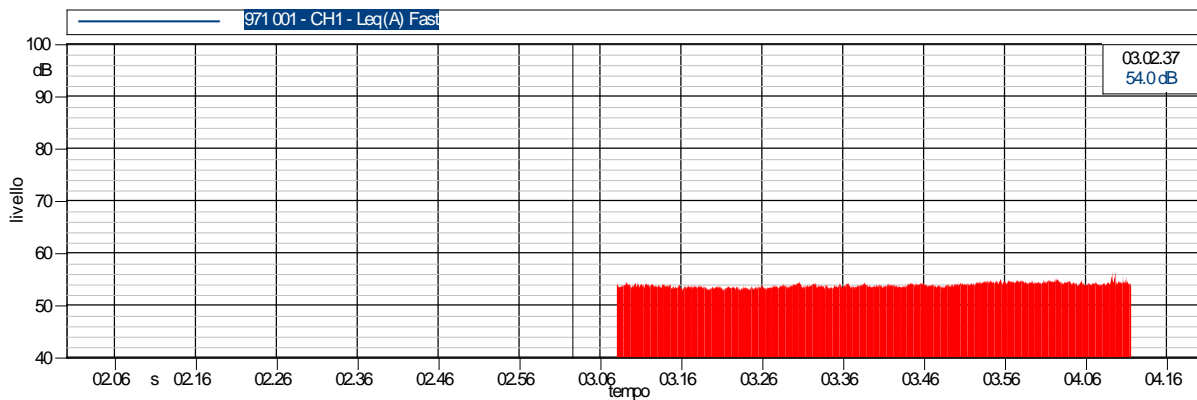
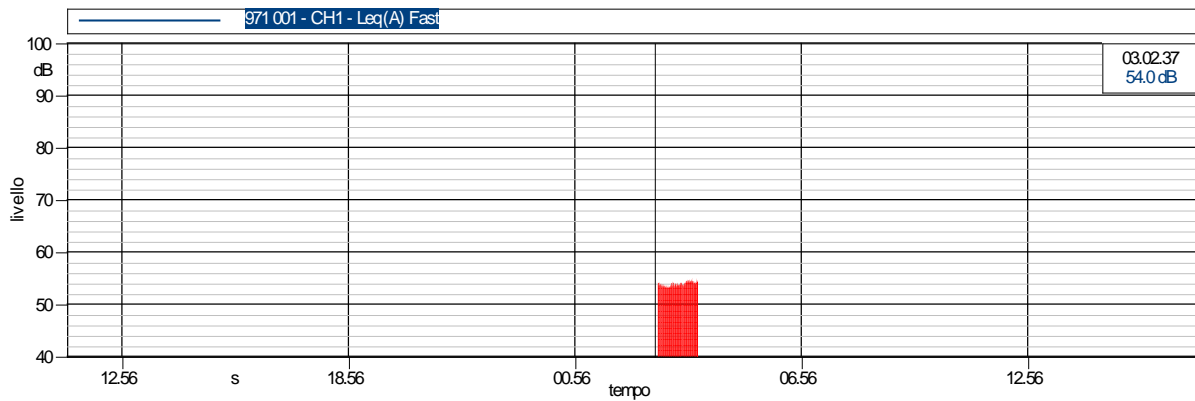
L'esecuzione della fase di taratura avviene confrontando i livelli sonori previsti con quelli misurati durante il monitoraggio, comprendendo tutte le possibili sorgenti sonore.

Agendo sui parametri descrittivi degli elementi inseriti nel progetto si minimizza la differenza fra i valori ottenuti attraverso la campagna di rilevamento e i dati ottenuti con la simulazione, fino ad ottenere l'allineamento dei livelli misurati con i livelli calcolati dal software.

Operativamente si è simulata la presenza nelle aree industriali circostanti e lungo corso Settembrini e corso Orbassano di sorgenti di rumore tali da ottenere, nei punti di rilevamento, i livelli misurati.

Per la caratterizzazione della rumorosità dell'area industriale a confine, si è fatto in primo luogo riferimento al periodo di misura nella postazione P3 compreso fra le 3.08. e le 4.10 che non risulta influenzato da eventi estranei ed presenta un andamento costante, individuando chiaramente le proprietà acustiche di una delle sorgenti.

Nelle immagini a seguire la parte evidenziata si riferisce all'andamento relativo al periodo considerato.

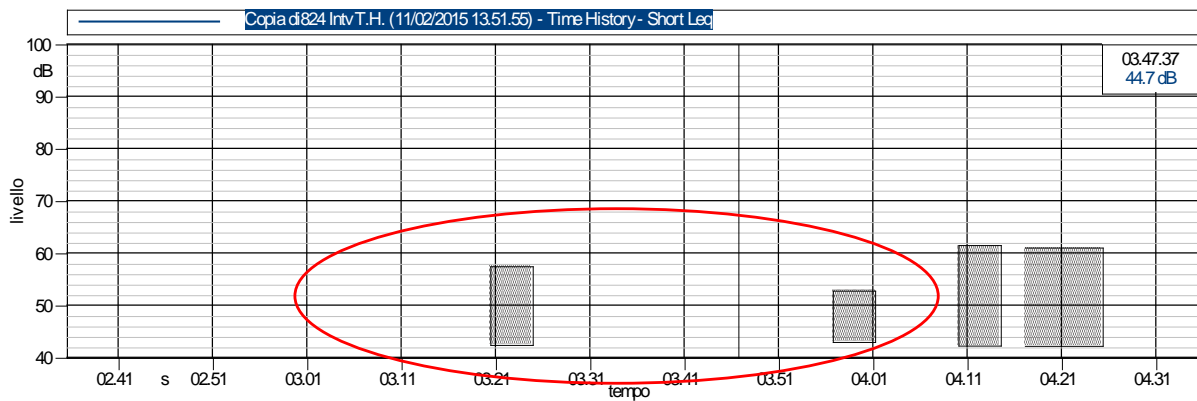
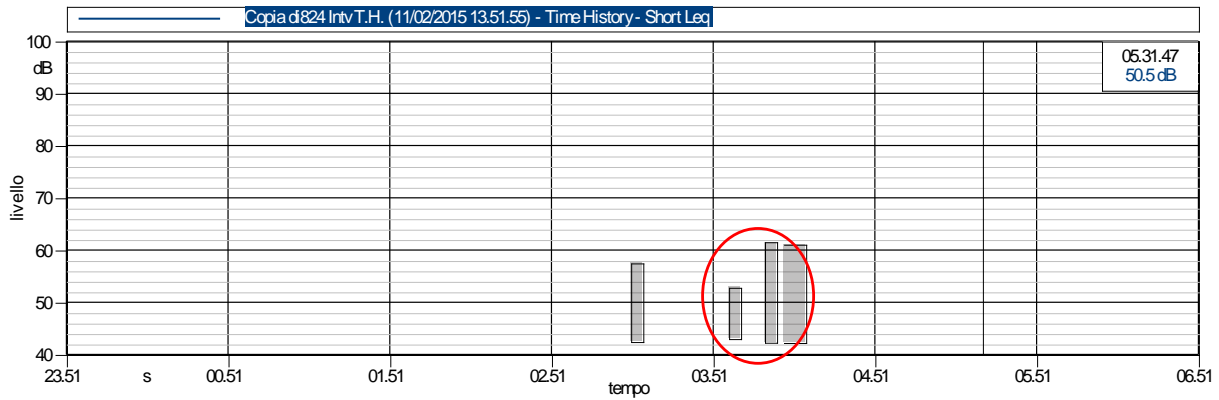


Nella tabella si riportano i valori ricavati dall'operazione

Parte selezionata	
Ora	01.03.35
Leq	53.8 dB
SEL	89.6 dB
L1	54.9 dB
L10	54.4 dB
L30	54.0 dB
L50	53.7 dB
L90	53.2 dB
L95	53.1 dB

Successivamente è stato riprodotto il valore ottenuto nella postazione P2, simulando la potenza sonora dell'area industriale in affaccio, fino ad ottenere il valore misurato nel periodo compreso fra le 3 e 4 che anche in questo caso, previo mascheramento di eventi anomali, rispecchia la rumorosità prodotta dalle sorgenti fisse adiacenti al punto di misura.

Nelle immagini a seguire la parte evidenziata si riferisce all'andamento relativo al periodo considerato.

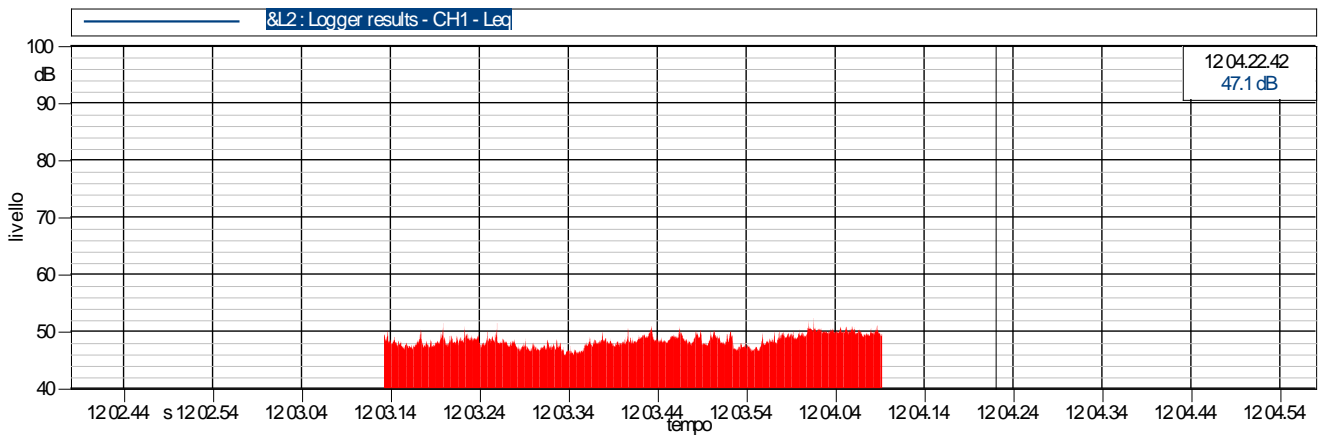
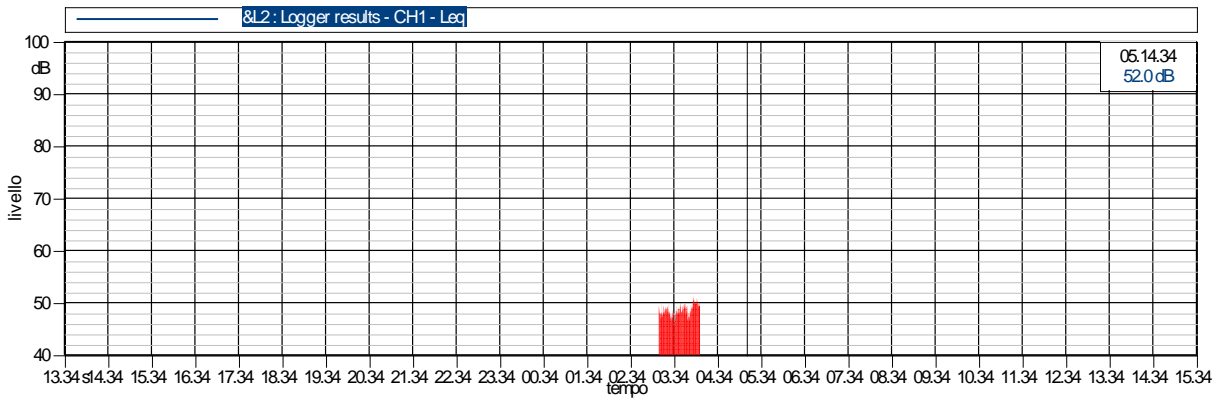


Nella tabella si riportano i valori ricavati dall'operazione

Parte selezionata	
Ora	01.00.01
Leq	45.3 dB
SEL	80.9 dB
L1	49.6 dB
L10	46.2 dB
L30	45.3 dB
L50	44.9 dB
L90	43.9 dB
L95	43.6 dB

In modo analogo si è proceduto nella postazione P1.

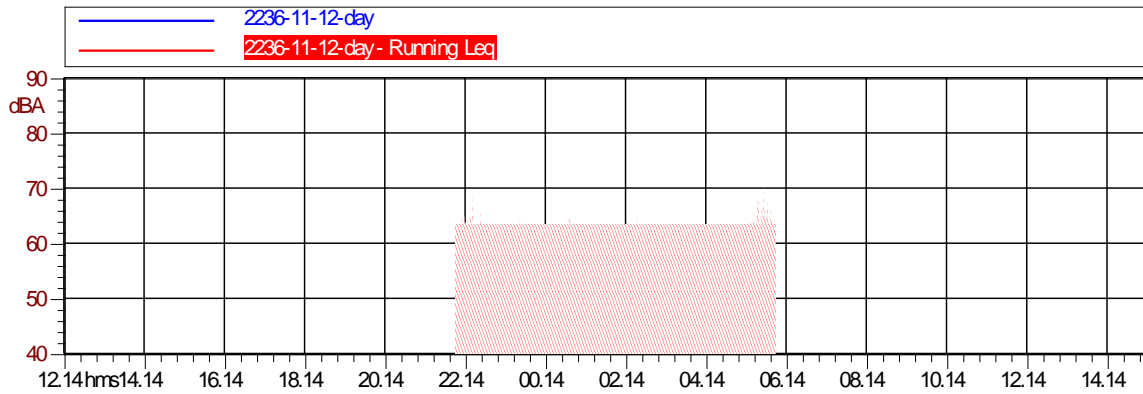
Nelle immagini a seguire la parte evidenziata si riferisce all'andamento relativo al periodo considerato.



Parte selezionata	
Ora	00.56.01
Leq	48.5 dB
SEL	83.7 dB
L1	50.6 dB
L10	49.9 dB
L30	48.9 dB
L50	48.2 dB
L90	46.9 dB
L95	46.6 dB

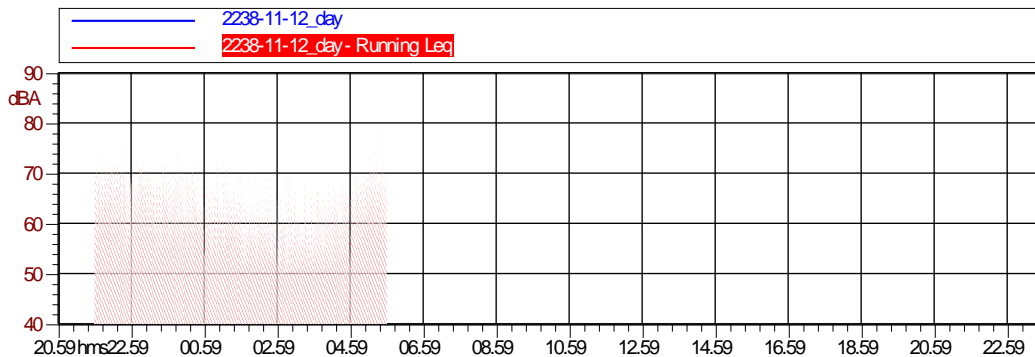
Nel caso delle postazioni P4 e P5 i valori rilevati sono stati riprodotti simulando una sorgente lineare corrispondente alle infrastrutture stradali in affaccio (corso Settembrini e corso Orbassano) fino ad ottenere il valore misurato nel tempo di riferimento diurno e notturno corrispondente al giorno in cui sono state eseguite le misure in P1, P2 ed in P3 (11_02_2015).

Nelle immagini a seguire la parte evidenziata si riferisce all'andamento relativo al periodo diurno in P4.



Parte selezionata	
Ora	15.59.00
Leq	63.6 dB(A)
SEL	111.2 dB(A)
L1	68.3 dB(A)
L10	65.9 dB(A)
L30	64.1 dB(A)
L50	62.8 dB(A)
L90	59.7 dB(A)
L95	58.6 dB(A)

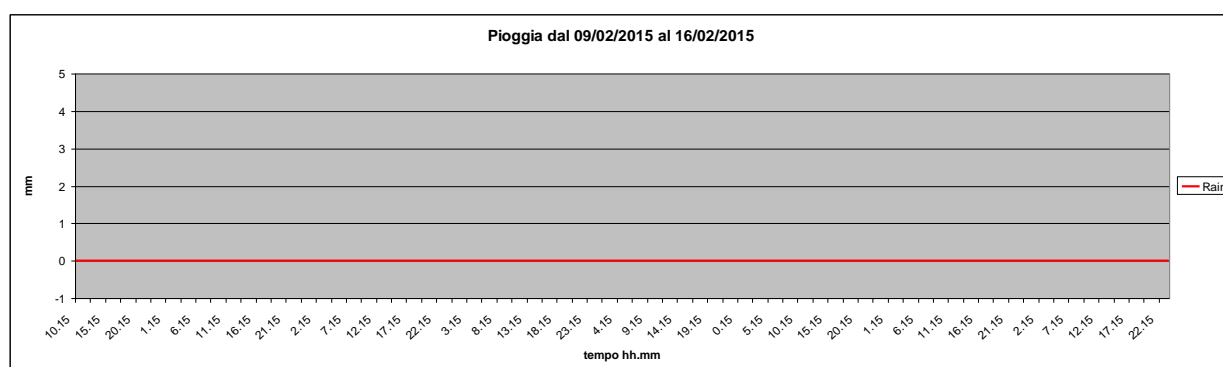
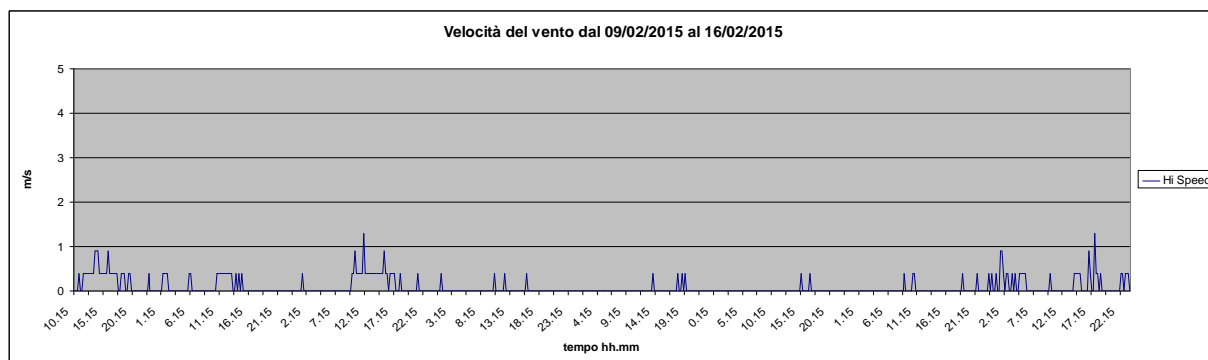
Nelle immagini a seguire la parte evidenziata si riferisce all'andamento relativo al periodo diurno in P5.



Parte selezionata	
Ora	16.00.00
Leq	67.8 dB(A)
SEL	115.4 dB(A)
L1	73.2 dB(A)
L10	71.1 dB(A)
L30	69.3 dB(A)
L50	66.1 dB(A)
L90	58.2 dB(A)
L95	56.9 dB(A)

La descritta procedura di calibrazione complessiva sui 5 punti di misura è stata eseguita, separatamente, con riferimento al periodo diurno e al periodo notturno.

Contemporaneamente ai rilievi fonometrici è stata in stallata una centralina meteo di cui si riportano a seguire i grafici relativi alla velocità del vento e ai mm di pioggia caduti durante il periodo di misura.



Nella tabella a seguire si riportano i risultati di calibrazione ottenuti con riferimento ai 5 punti considerati.

Punto di misura	Tipologia di misura	Livelli sonori ** (LAeq,Tr) [dB(A)]	Tipologia di misura	Livelli sonori ** (LAeq,Tr) [dB(A)]	Scarto [dB(A)]
P1	misurata	58.5	calcolata	58.7	0.2
P2	misurata	57.6	calcolata	57.9	0.3
P3	misurata	61.3	calcolata	61.3	0
P4	misurata	63.6	calcolata	63.5	-0.1
P5	misurata	67.8	calcolata	67.8	0

* periodo diurno (06-22)

Punto di misura	Tipologia di misura	Livelli sonori ** (LAeq,Tr) [dB(A)]	Tipologia di misura	Livelli sonori ** (LAeq,Tr) [dB(A)]	Scarto [dB(A)]
P1	misurata	52.2	calcolata	52.7	0.5
P2	misurata	49.5	calcolata	49.9	0.4
P3	misurata	55	calcolata	54.9	-0.1
P4	misurata	61	calcolata	61.0	0
P5	misurata	63.1	calcolata	62.7	-0.4

* periodo notturno (22-06)

5.3 RISULTATI DELLE MISURE

La seguente tabella riepiloga i risultati delle misure. I dati analitici di rilevamento sono riportati in allegato.

Le successive figure illustrano una simulazione, relativa all'intera Zona A TNE, dei livelli di immissione stimati sulla base dei livelli rilevati.

Punto di misura	Localizzazione	Data	Durata	Giorno	LAeq diurno	LAeq notturno			
P1	Lato ovest – Prossimità ingresso da C.so Orbassano area FCA e impianti Centro del Design	11/2/2015	24 ore	mercoledì - giovedì	58,5	52,2			
P2	Lato nord, prossimità confine Zona A TNE – Area FCA	11/2/2015	24 ore	mercoledì - giovedì	57,6	49,5			
P3	Lato est, prossimità confine Zona A TNE – area FCA	11/2/2015	24 ore	mercoledì - giovedì	61,3	55,0			
P4	Lato sud, corso Settembrini – prossimità confine 4zona A TNE	9/2/2015	7 giorni	lunedì	63,4	60,7			
		10/2/2015		martedì	63,8	60,8			
		11/2/2015		mercoledì	63,6	61,0			
		12/2/2015		giovedì	63,5	60,6			
		13/2/2015		venerdì	63,7	61,0			
		14/2/2015		sabato	63,8	62,7			
		15/2/2015		domenica	65,2	63,6			
		Media settimanale					63,9	61,6	
		P5		Lato ovest, corso Orbassano – Prossimità confine zona A TNE	9/2/2015	7 giorni	lunedì	67,8	62,4
10/2/2015	martedì		68,0		62,9				
11/2/2015	mercoledì		67,8		63,1				
12/2/2015	giovedì		68,3		63,0				
13/2/2015	venerdì		68,8		64,4				
14/2/2015	sabato		67,6		65,9				
15/2/2015	domenica		68,6		65,8				
Media settimanale					68,1		64,1		

Tabella 5.2/1 Risultati delle misure effettuate

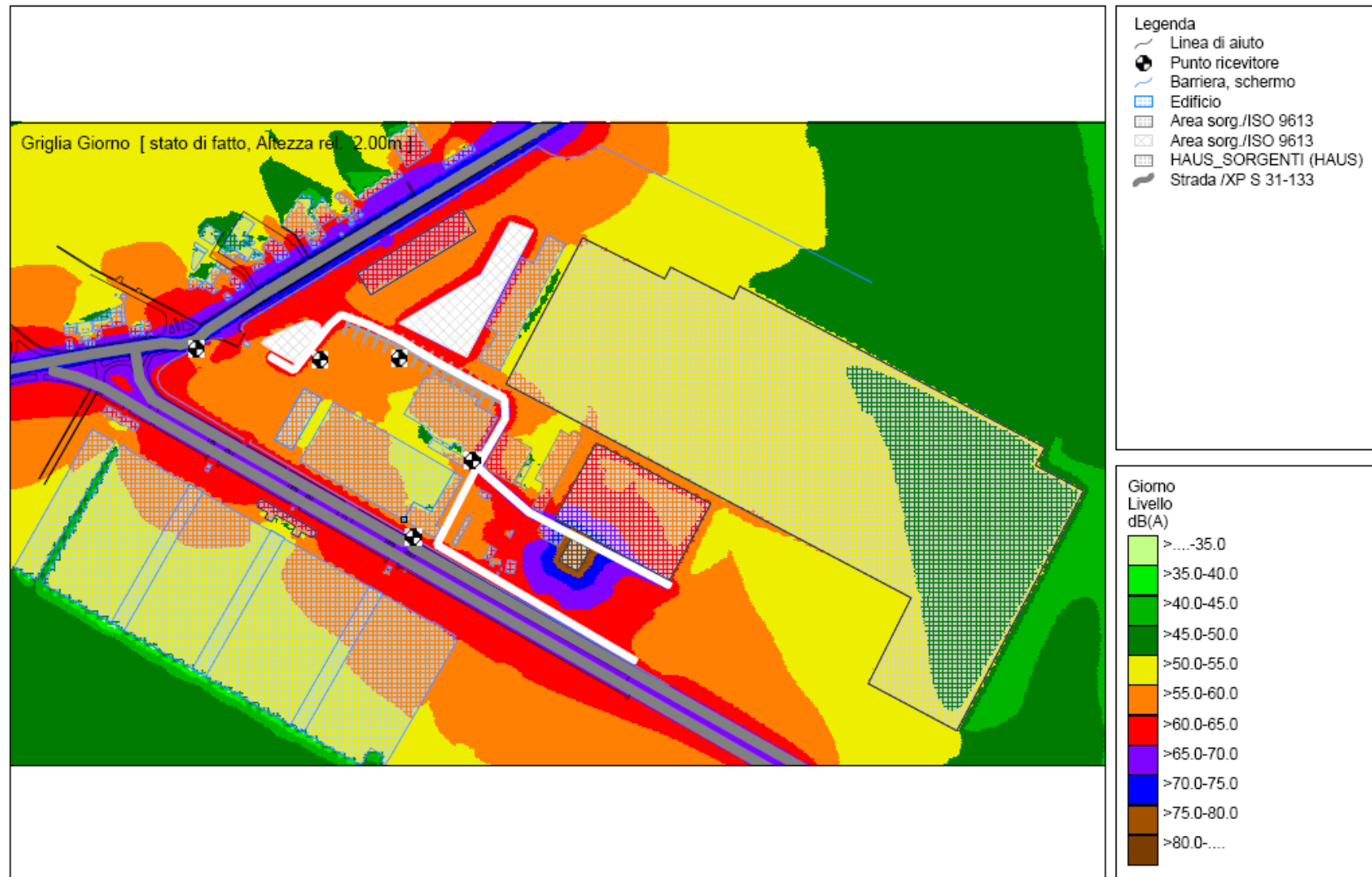


Figura 5.2/1 Periodo diurno – Zona A TNE - Stima dei livelli attuali di immissione sonora (su planimetria attuale)

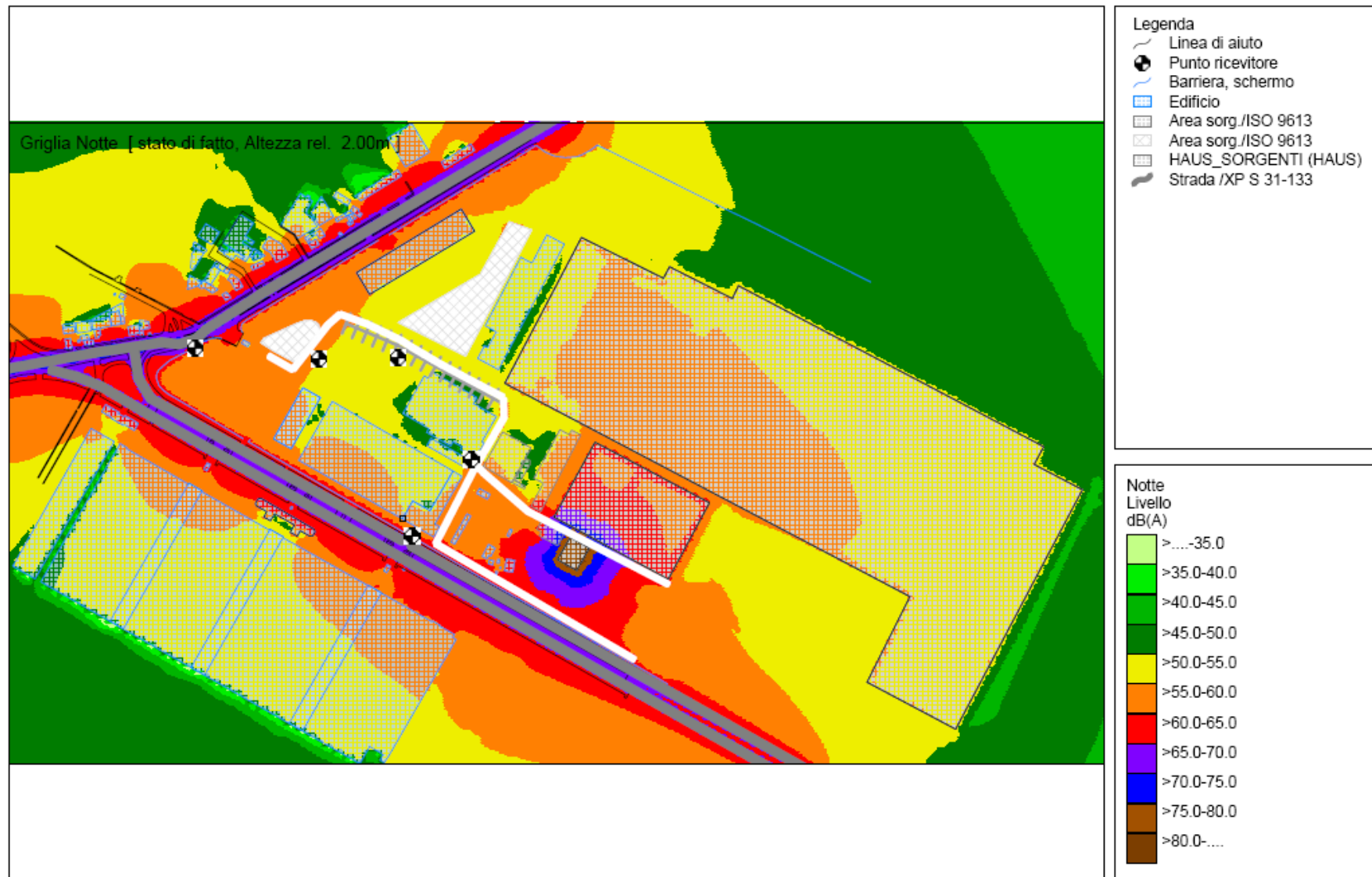


Figura 5.2/2 Periodo notturno – Zona A TNE - Stima dei livelli attuali di immissione sonora (su planimetria attuale)

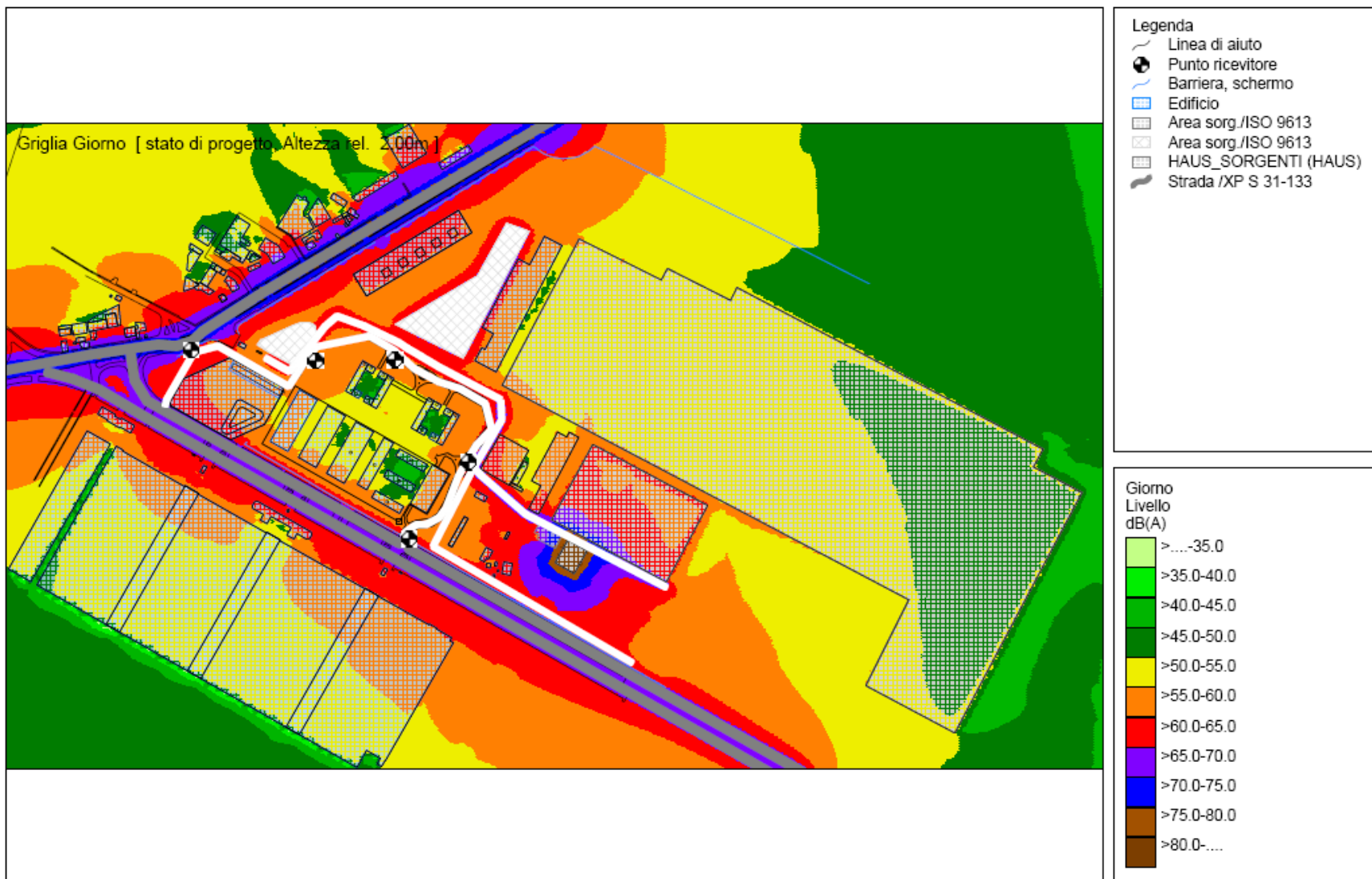


Figura 5.2/3 Periodo diurno – Zona A TNE - Stima dei livelli attuali di immissione sonora (su planimetria di progetto)

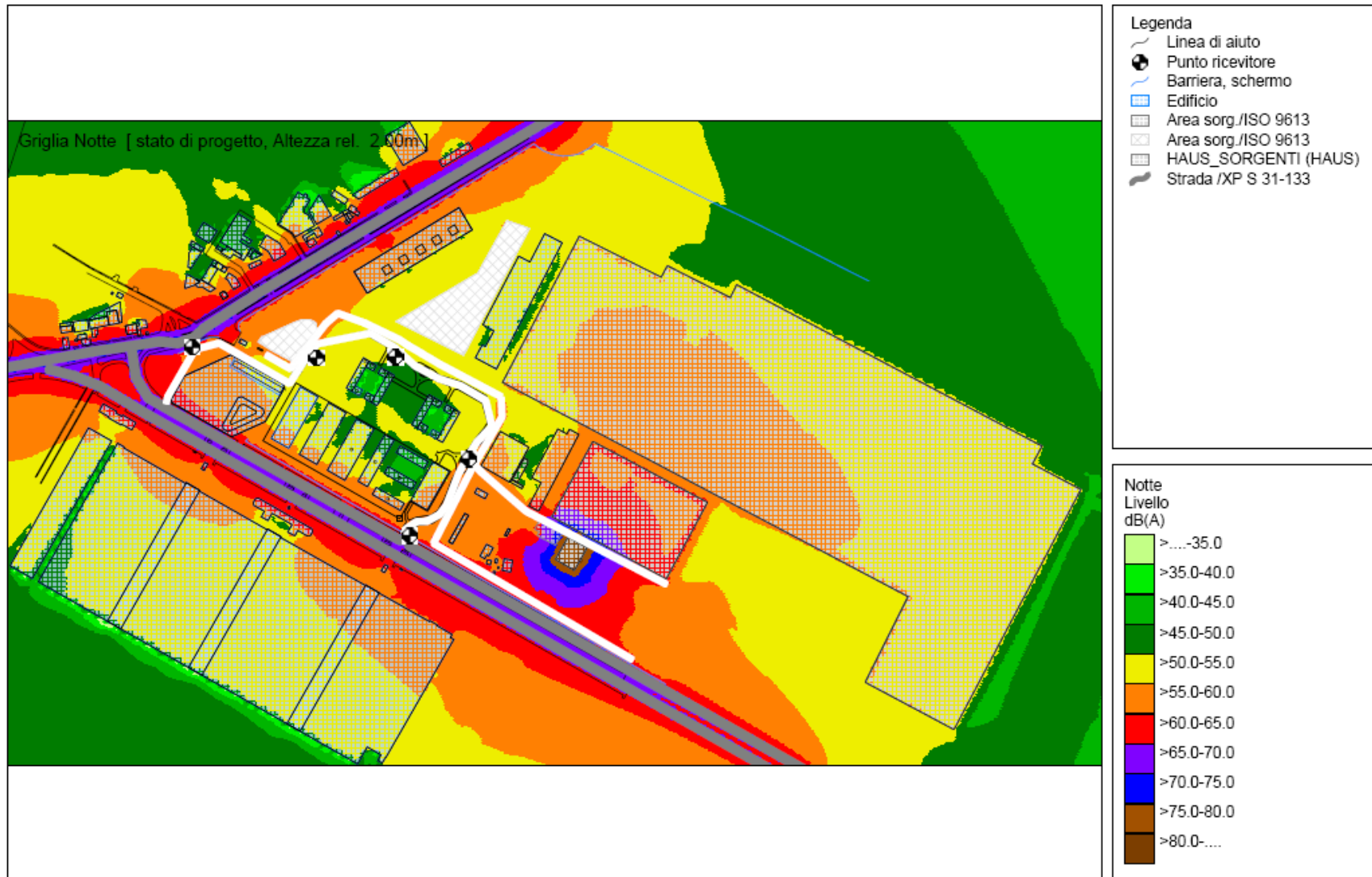


Figura 5.2/4 Periodo notturno – Zona A TNE - Stima dei livelli attuali di immissione sonora (su planimetria di progetto)

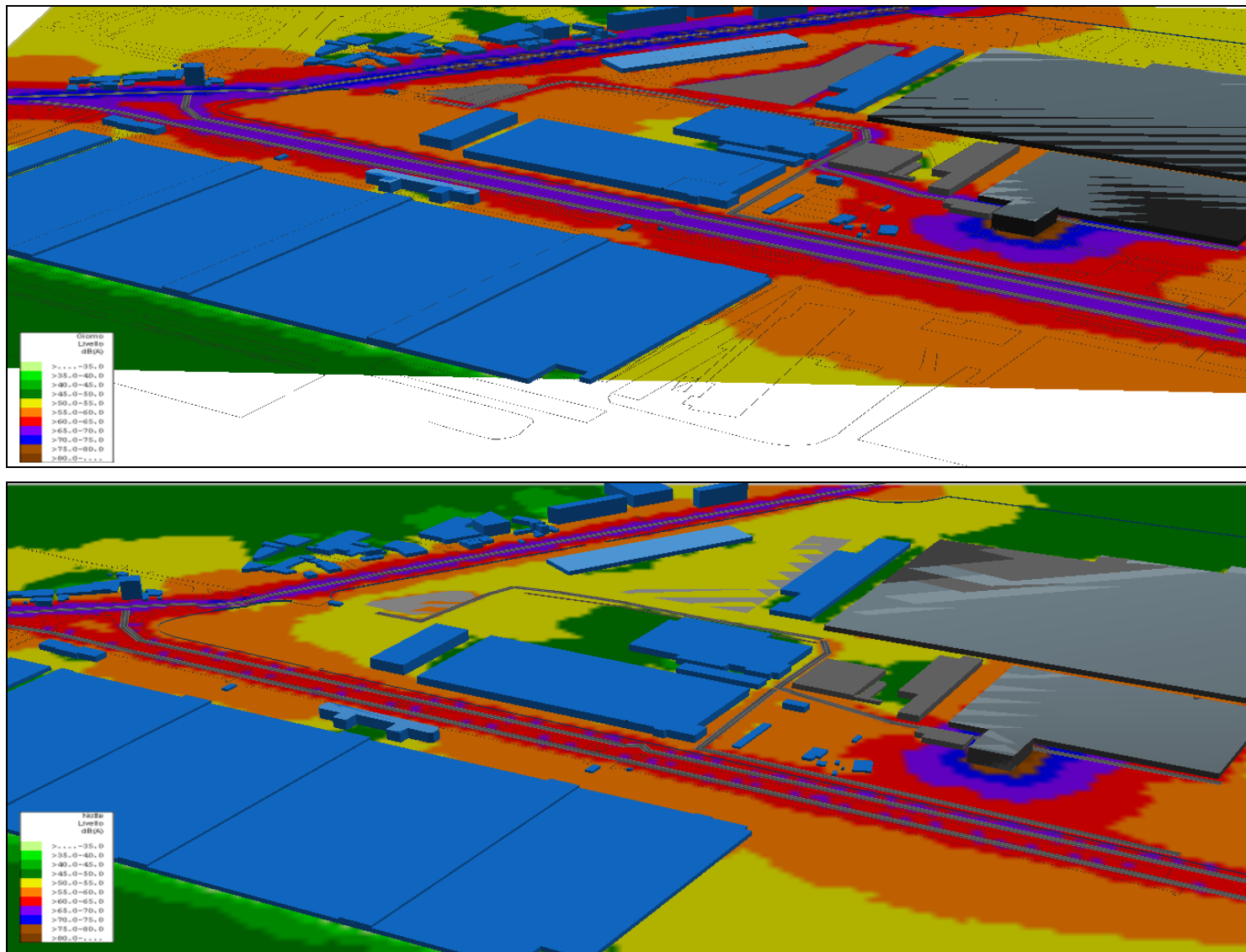


Figure 5.2/5 e 5.2/6 Periodo diurno e periodo notturno – Zona A TNE - Stima dei livelli attuali di immissione sonora (vista su planimetria attuale)

5.3 VERIFICA DEI LIMITI ASSOLUTI DI IMMISSIONE

La seguente tabella riporta i limiti assoluti di immissione sonora previsti dalla normativa vigente.

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

Tabella 5.3/1- DPCM 14/11/1997 – Tabella C Valori limite assoluti di immissione – Leq in dB(A)

La zona A TNE è classificata in classe IV: i valori limite sono pertanto 65 dB(A) per il tempo di riferimento diurno e 55 dB(A) per il tempo di riferimento notturno.

Una parte delle aree interessate da insediamenti, ovvero una parte dei comparti UMI A4 e UMI A3, ricade nella fascia cuscinetto in classe V. Poiché si tratta di una quota ridotta si considerano i limiti di classe IV per le verifiche di seguito esposte.

La figura che segue riporta la classificazione delle strade della Città secondo il Piano Urbano del Traffico e il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile. La viabilità di interesse (corso Orbassano e corso Settembrini) è classificata di tipo E. Per le strade di questo tipo il DPR 142/2004 prevede una fascia di pertinenza acustica di ampiezza 30 m dal confine stradale, all'interno della quale valgono i limiti stabiliti dai Comuni nel proprio Piano di Classificazione Acustica. Si confermano pertanto i valori limite sopraindicati.

Sulla base di quanto esposto si osserva:

- i livelli rilevati nel punto P1 risultano inferiori a entrambi i valori limite (diurno e notturno);
- i livelli rilevati nel punto P2 risultano inferiori a entrambi i valori limite (diurno e notturno);
- i livelli rilevati nel punto P3 risultano inferiori al valore limite diurno e pari al valore limite notturno;
- i livelli rilevati nel punto P4 risultano inferiori al valore limite diurno e superiori al valore limite notturno;
- i livelli rilevati nel punto P5 risultano superiori a entrambi i valori limite.

In tabella 5.3/2 vengono riepilogati i valori rilevati ponendoli a confronto con i limiti di riferimento.

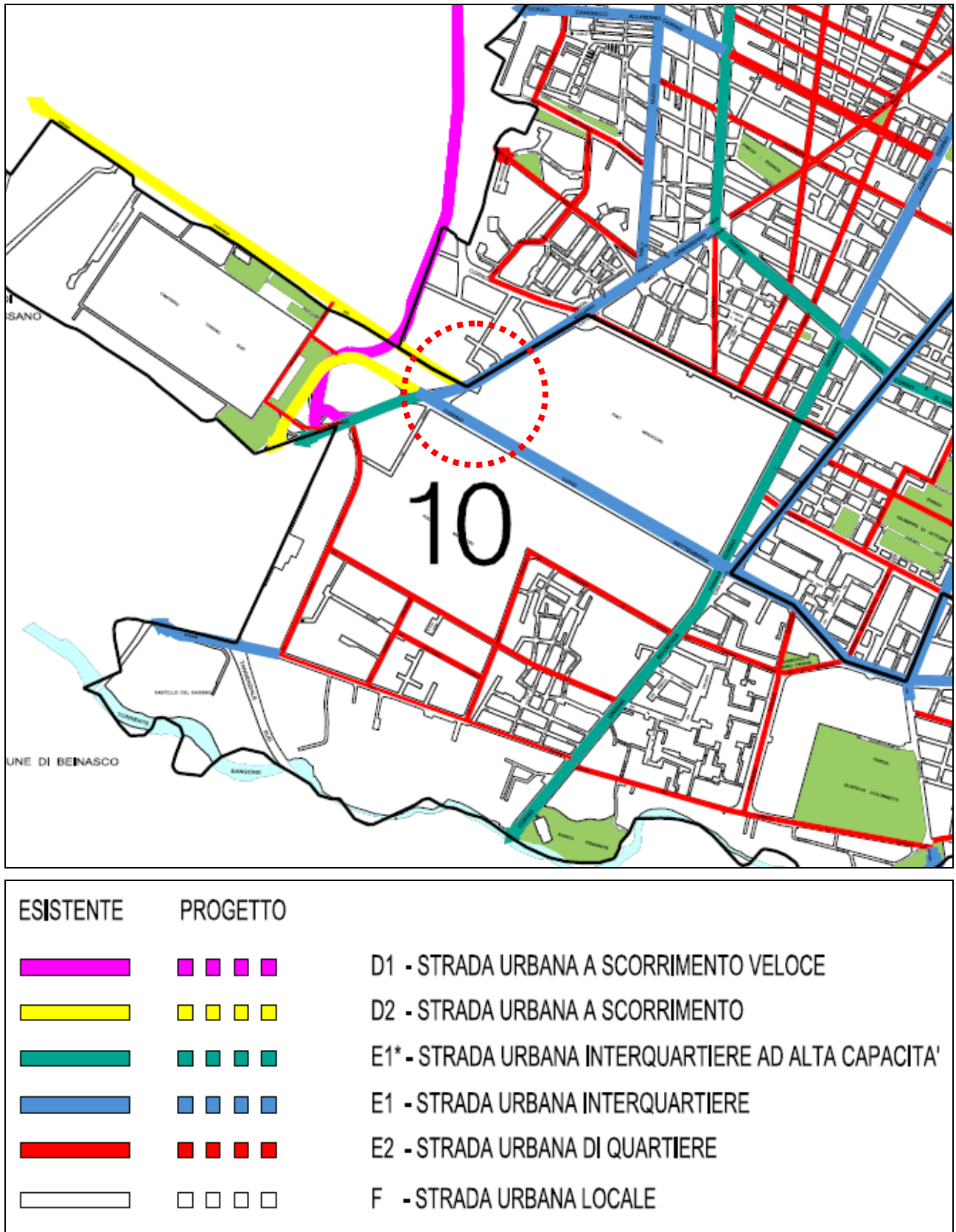


Figura 5.3/1- Comune di Torino – Divisione Infrastrutture e Mobilità – Settore Mobilità - Classificazione delle strade secondo il Piano Urbano del Traffico e il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile (cerchiata l'area in esame)

	Livelli di rumore rilevati		Valori limite di immissione (Classe IV)	
	LAeq diurno	LAeq notturno	Tempo di riferimento diurno	Tempo di riferimento notturno
P1	58,5	52,2	65	55
P2	57,6	49,5		
P3	61,3	55,0		
P4	63,9	61,6		
P5	68,1	64,1		

Tabella 5.3/1 – Confronto livelli di rumore rilevati – Valori limite di immissione

6. LIVELLI SONORI DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE

Nel caso in esame non si applica la verifica dei livelli differenziali di immissione in quanto escluso:

- dal comma 3 dell'art. 4 del DPCM 14/11/1997 (il limite differenziale non si applica alle infrastrutture stradali);
- dal comma 1 dell'art.3 del Decreto 11/12/1996 (gli impianti a ciclo produttivo esistenti rispettano i limiti assoluti di immissione).

7. VALUTAZIONE DELLA COMPATIBILITÀ DELL'AREA IN ESAME

Sulla base dei dati di rilevamento e di quanto esposto nei precedenti paragrafi 5 e 6, nonché della classe acustica assegnata all'area, si esaminano di seguito le condizioni di compatibilità dell'area in esame. La figura di seguito riportata illustra gli elementi di riferimento per le valutazioni esposte.

- Lato nord il punto di misura P2 ha evidenziato valori compatibili, con ampio margine, con la classificazione acustica dell'area, con riferimento sia al limite diurno che al limite notturno; tale punto è collocato alla distanza di circa 24 metri dal confine del comprensorio FCA di Mirafiori; il fronte degli edifici rivolto su questo lato è posto alla distanza di oltre 50 m dal confine; la maggiore distanza assicura in facciata un livello di immissione inferiore a quanto rilevato.
- Sempre lato nord valgono le stesse considerazioni per il punto P1, che ha evidenziato valori compatibili con la classificazione acustica dell'area con riferimento sia al limite diurno che al limite notturno; in questo caso il fronte edificato di progetto risulta maggiormente distanziato; è tuttavia importante sottolineare che i limiti di riferimento sono assicurati anche in corrispondenza dell'ampia area a verde pubblico collocata in questo settore dell'area immediatamente oltre la viabilità perimetrale di progetto.
- Lato est il punto di misura P3 ha evidenziato valori compatibili con la classificazione acustica dell'area con riferimento sia al limite diurno che al limite notturno; il livello di rumore rilevato nel periodo notturno non presenta tuttavia margini rispetto al limite di

riferimento; in merito occorre osservare che il punto di misura è collocato alla distanza di circa 19 metri dal confine del comprensorio FCA di Mirafiori; il fronte degli edifici rivolto su questo lato è posto alla distanza di circa 73 m dal confine; la maggiore distanza assicura in facciata un livello di immissione inferiore a quanto rilevato.

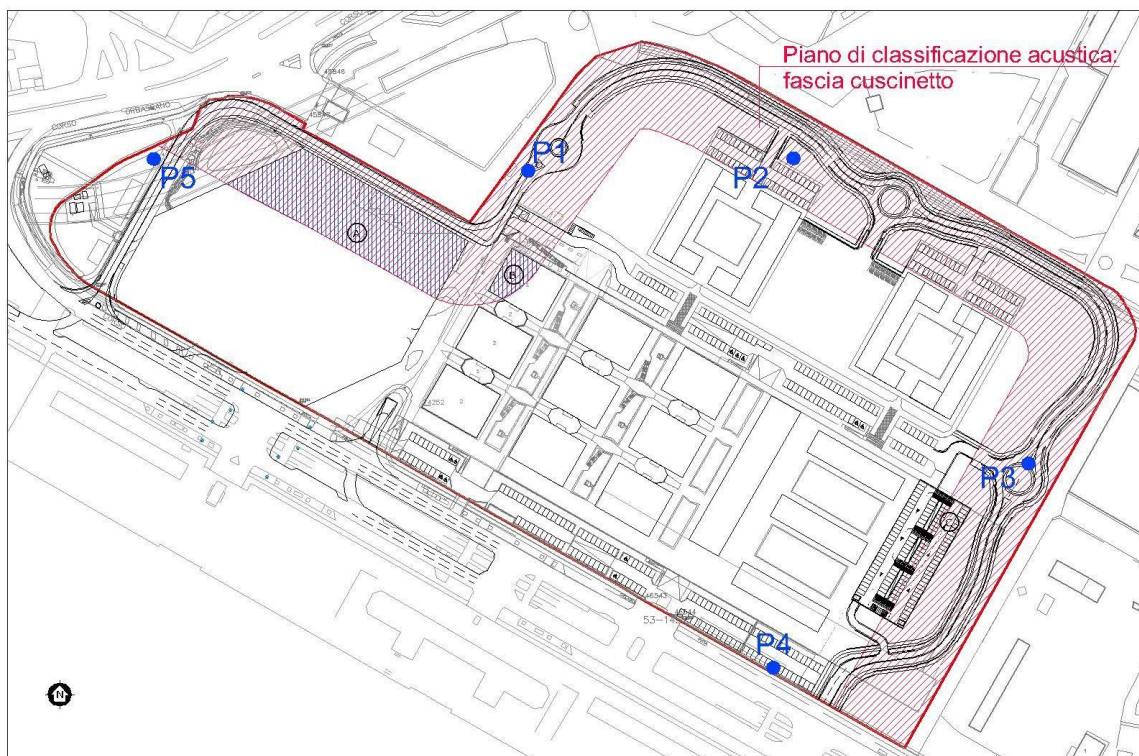


Figura 7/1 – Localizzazione dei punti di rilevamento del rumore

- Lato sud e lato ovest i punti di misura, rispettivamente P4 e P5, sono collocati sul confine dell'area di intervento e descrivono i livelli di rumore indotti dai flussi di traffico che percorrono corso Settembrini e corso Orbassano.
- Nel punto P4 si sono riscontrati valori compatibili con la classificazione acustica dell'area relativamente al periodo diurno, mentre si osservano condizioni di superamento dei limiti in periodo notturno (61,0 dB(A) rispetto al limite di 55)². In corrispondenza del fronte degli edifici lungo il corso (UMI A2), posti alla distanza di circa 64 metri dall'asse strada, considerando l'attenuazione derivante dalla maggiore distanza, le previsioni modellistiche effettuate portano a stimare un livello di immissione in corrispondenza delle facciate dell'ordine dei 57,5 dB(A) notturni.

Occorre tuttavia evidenziare che la destinazione d'uso di questi edifici comprende prevalentemente attività terziarie e direzionali, di ricerca, laboratori, con presenza di personale per lo più diurna, ovvero nel periodo in cui i limiti di riferimento risultano rispettati.

Per l'UMI A4, sempre lungo corso Settembrini, in corrispondenza del settore posto in posizione rilevata dove è previsto l'insediamento di residenze universitarie, i livelli di rumore previsti, sempre in periodo notturno, variano, a seconda della localizzazione del

² Il livello di rumore indicato si riferisce al giorno del rilevamento settimanale contestuale alle misure di 24 ore effettuate nei punti P1, P2, P3. Nella media settimanale questo valore è pari a 61,6 dB(A).

punto ricettore, all'altezza di circa 18 metri, da circa 60 dB(A) nel punto più prossimo al corso, a circa 56 dB(A) sul lato rivolto verso la piazza del Design.

- Nel punto P5 le condizioni di superamento dei limiti risultano più gravose, in quanto riguardano entrambi i periodi di riferimento: 67,8 e 63,1 dB(A), livelli rilevati relativamente al periodo diurno e notturno³. Il settore esposto alle immissioni sonore derivanti dal traffico di corso Orbassano ricade nell'UMI A4, in cui le destinazioni d'uso prevedono attività commerciali /terziarie al piano terra, parcheggio e eventualmente commercio/terziario al primo piano, e attività commerciali/terziarie e residenziali (residenze universitarie) nei piani elevati (settore dell'UMI arretrato rispetto al fronte di corso Orbassano).

I livelli previsti in facciata lato corso Orbassano sono dell'ordine dei 65 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni in corrispondenza del blocco commerciale.

In corrispondenza del settore localizzato, arretrato rispetto a corso Orbassano, al di sopra del piano che in parte ospita i parcheggi, i livelli previsti sono inferiori, attenuati dalla distanza e dall'effetto di copertura che i piani sottostanti esercitano. I livelli previsti variano a seconda dell'altezza, passando da circa 55 dB(A) diurni e 50 notturni nelle parti a quota inferiore a circa 60,5 e 56 dB(A) nella parte sommitale.

8. INTERVENTI DI MITIGAZIONE

Gli interventi di mitigazioni previsti, per assicurare la piena compatibilità delle localizzazioni contemplate nel PEC, riguardano l'applicazione del DPCM 5/12/1997 sui requisiti acustici passivi degli edifici.

L'elemento di maggiore attenzione nell'ambito delle localizzazioni del PEC è costituito dall'edificio, nell'ambito dell'UMI A4, in cui sono previste residenze universitarie (figura seguente), in quanto si tratta di spazi previsti utilizzati in periodo notturno, quando le esigenze di quiete sono maggiori e i limiti acustici sono più stringenti.

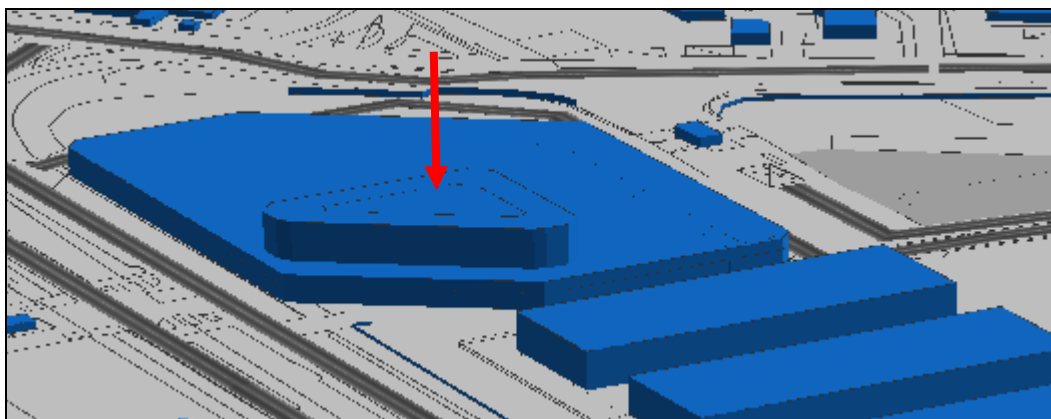


Figura 8/1

Ne consegue, anche considerando la presenza di impianti rumorosi in copertura del piano destinato a parcheggi (si veda in merito l'elaborato di Valutazione di impatto acustico), che per il suddetto edificio occorrerà assicurare che l'indice descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ garantisca il requisito corrispondente alla classe II di cui al punto 6,

³ Anche in questo caso vale la precisazione della precedente nota 2.

Classificazione acustica, della Norma UNI 11367 *Classificazione acustica delle unità immobiliari*, ovvero sia \geq a 40 dB.

Nell'ambito dei successivi sviluppi progettuali, sulla base di una più precisa determinazione delle attività di previsto insediamento, si definiranno le modalità di applicazione dei requisiti di cui alla citata Norma UNI, agli altri edifici, con particolare attenzione ai fronti esposti al rumore causato dal traffico veicolare.

In ultimo si evidenzia, coerentemente con quanto già previsto da TNE in un precedente elaborato progettuale⁴, per i fronti esposti verso le aree del complesso industriale FCA di Mirafiori, nonché nei settori dei fronti edificati interessati dal rumore da questo derivante, nella definizione progettuale dei requisiti acustici passivi degli edifici “dovranno essere studiate soluzioni progettuali che prevedano l'utilizzo di sistemi di facciata con elementi finestrati non apribili”. In questo modo “... nell'ambito dello svolgimento delle valutazioni previsionali di impatto acustico che dovessero rendersi necessarie in relazione al possibile futuro insediamento di sorgenti sonore fisse o di attività produttive rumorose, gli edifici a destinazione d'uso Eurotorino non saranno soggetti alla verifica del criterio differenziale all'interno degli ambienti abitativi”.

Le suddette soluzioni progettuali dovranno assicurare che l'indice descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di facciata $D_{2m,nT,w}$ garantisca il requisito corrispondente alla classe II di cui al punto 6, *Classificazione acustica*, della Norma UNI 11367 *Classificazione acustica delle unità immobiliari*, ovvero sia \geq a 40 dB.

In allegato 3 si riporta inoltre, a titolo di riferimento per le successive fasi progettuali, uno stralcio del suddetto elaborato progettuale.

9. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE DI RICONOSCIMENTO DEL TECNICO RESPONSABILE COME “COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE”

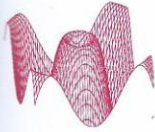
La presente relazione di Documentazione di clima acustico è stata predisposta:

- dall'Arch. Pier Augusto Donna Bianco, dichiarato tecnico competente in acustica ambientale con DGR Regione Piemonte n. 42-16518 del 10/2/1997,
- dal P.I. Secondo Viano, dichiarato tecnico competente in acustica ambientale con D.D.185 del 27/7 1998 (Regione Piemonte).

All'elaborazione dello studio, sia nella fase dell'effettuazione delle misure che nella successiva fase di elaborazione e valutazione, ha inoltre collaborato la dott.sa Marta Viano.

⁴ Compendio immobiliare Area Mirafiori di Torino – Zona A – Documento preliminare alla progettazione in materia di acustica; a cura di ONLECO S.r.l., Ing. G. Bonfante e Arch. A. Griginis; Marzo 2012; pag. 16, 17.

ALLEGATO 1: CERTIFICATI DI TARATURA DEGLI STRUMENTI UTILIZZATI



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32058-A
Certificate of Calibration LAT 068 32058-A

- data di emissione
date of issue 2013-06-20
- cliente
customer VIANO SECONDO
10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario
receiver VIANO SECONDO
10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta
application 13-00383-T
- in data
date 2013-06-20

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Analizzatore
- costruttore
manufacturer Larson & Davis
- modello
model 824
- matricola
serial number 0503
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2013-06-19
- data delle misure
date of measurements 2013-06-20
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre



L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 79 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34894-A
Certificate of Calibration LAT 068 34894-A

- data di emissione
date of issue 2014-12-11
- cliente
customer ING. MASSIMILIANO SEREN THA'
10146 - TORINO (TO)
- destinatario
receiver ING. MASSIMILIANO SEREN THA'
10146 - TORINO (TO)
- richiesta
application 14-00758-T
- in data
date 2014-12-11

Si riferisce a

Referring to
- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Svantek
- modello
model SVAN 971
- matricola
serial number 28218
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2014-12-11
- data delle misure
date of measurements 2014-12-11
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

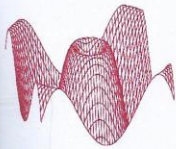
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 32726-A
Certificate of Calibration LAT 068 32726-A

- data di emissione
date of issue 2013-11-11
- cliente
customer VIANO SECONDO
10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario
receiver VIANO SECONDO
10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta
application 13-00704-T
- in data
date 2013-11-11

Si riferisce a
Referring to

- oggetto
item Fonometro
- costruttore
manufacturer Svantek
- modello
model SVAN 957
- matricola
serial number 23843
- data di ricevimento oggetto
date of receipt of item 2013-11-11
- data delle misure
date of measurements 2013-11-11
- registro di laboratorio
laboratory reference Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento
EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 34895-A
Certificate of Calibration LAT 068 34895-A

- data di emissione date of issue	2014-12-11
- cliente customer	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario receiver	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta application	14-00759-T
- in data date	2014-12-11

Si riferisce a

Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Brüel & Kjær
- modello model	2236
- matricola serial number	1785693
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-12-10
- data delle misure date of measurements	2014-12-11
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the Issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

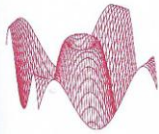
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Firmato da
Sergenti Marco





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33267-A
Certificate of Calibration LAT 068 33267-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2014-03-03
- cliente <i>customer</i>	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta <i>application</i>	14-00151-T
- in data <i>date</i>	2014-03-03
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Fonometro
- costruttore <i>manufacturer</i>	Brüel & Kjaer
- modello <i>model</i>	2238
- matricola <i>serial number</i>	2590927
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2014-02-25
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2014-03-03
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

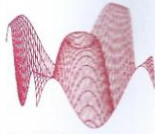
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 9
Page 1 of 9

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 33269-A
Certificate of Calibration LAT 068 33269-A

- data di emissione date of issue	2014-03-03
- cliente customer	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario receiver	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta application	14-00151-T
- in data date	2014-03-03
Si riferisce a Referring to	
- oggetto item	Fonometro
- costruttore manufacturer	Svantek
- modello model	SVAN 958 Ch.4
- matricola serial number	14602
- data di ricevimento oggetto date of receipt of item	2014-02-25
- data delle misure date of measurements	2014-03-03
- registro di laboratorio laboratory reference	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

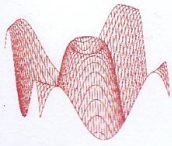
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre





L.C.E. S.r.l.
Via dei Platani, 7/9 Opera (MI)
T. 02 57602858 - www.lce.it - info@lce.it

Centro di Taratura LAT N° 068
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di
Taratura



LAT N° 068
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 3
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 068 29260-A
Certificate of Calibration LAT 068 29260-A

- data di emissione <i>date of issue</i>	2012-01-25
- cliente <i>customer</i>	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- destinatario <i>receiver</i>	VIANO SECONDO 10090 - CASTAGNETO PO (TO)
- richiesta <i>application</i>	12-00080-T
- in data <i>date</i>	2012-01-25
Si riferisce a <i>Referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	Calibratore
- costruttore <i>manufacturer</i>	Svantek
- modello <i>model</i>	SV30A
- matricola <i>serial number</i>	10803
- data di ricevimento oggetto <i>date of receipt of item</i>	2012-01-25
- data delle misure <i>date of measurements</i>	2012-01-25
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	Reg. 03

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 068 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 068 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95 %. Normalmente tale fattore k vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

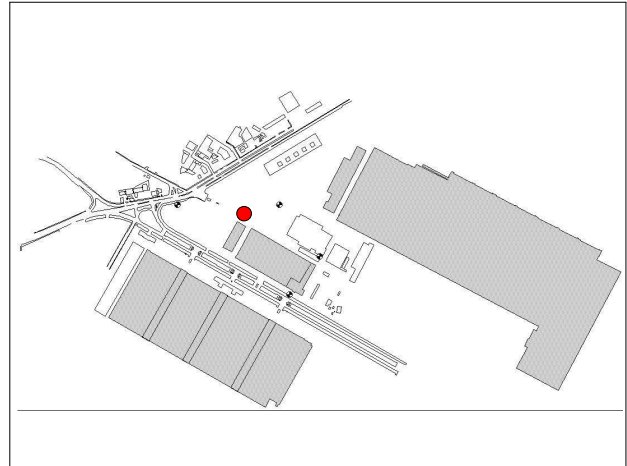


ALLEGATO 2 : SCHEDE DI RILEVAMENTO ACUSTICO

RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

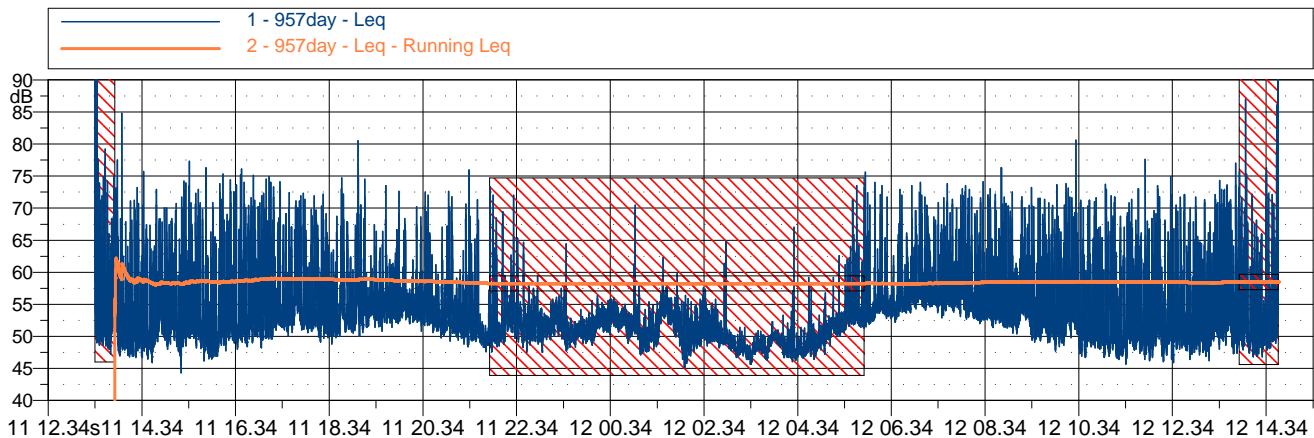
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P1 Data: 11/02/2015
Altezza microfono: 2.5 m da p.c. Ora: 13.34.43



LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
tempo di riferimento diurno

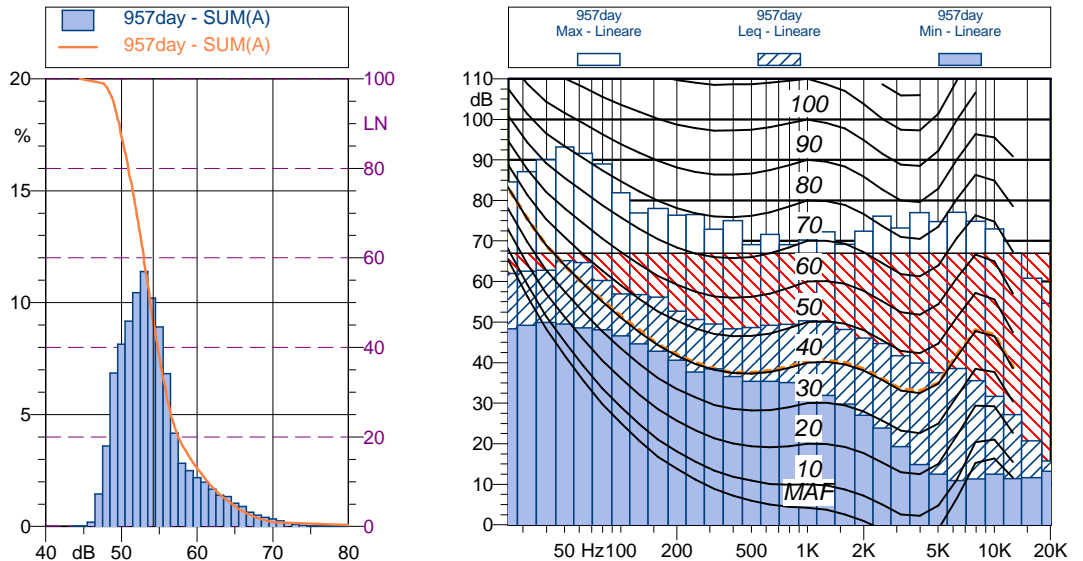
Lfast max: 90.8 dB(A) Lslow max: 84.0 dB(A) Lslow max: 93.3 dB(A) **Leq: 58.5 dB(A)**



ANALISI STATISTICA

957day SUM(A)			
dB	LN	dB	LN
84.4	0%	53.7	51%
69.9	1%	53.7	52%
67.8	2%	53.6	53%
66.5	3%	53.5	54%
65.4	4%	53.4	55%
64.6	5%	53.3	56%
63.9	6%	53.2	57%
63.1	7%	53.1	58%
62.5	8%	53.0	59%
61.9	9%	53.0	60%
61.4	10%	52.9	61%
60.9	11%	52.8	62%
60.5	12%	52.7	63%
60.0	13%	52.6	64%
59.6	14%	52.5	65%
59.2	15%	52.4	66%
58.8	16%	52.3	67%
58.5	17%	52.2	68%
58.1	18%	52.1	69%
57.8	19%	52.0	70%
57.5	20%	51.9	71%
57.3	21%	51.8	72%
57.1	22%	51.7	73%
56.9	23%	51.6	74%
56.7	24%	51.5	75%
56.5	25%	51.4	76%
56.4	26%	51.3	77%
56.3	27%	51.1	78%
56.1	28%	51.0	79%
56.0	29%	50.9	80%
55.9	30%	50.8	81%
55.8	31%	50.7	82%
55.7	32%	50.6	83%
55.5	33%	50.4	84%
55.4	34%	50.3	85%
55.3	35%	50.2	86%
55.2	36%	50.0	87%
55.1	37%	49.9	88%
55.0	38%	49.8	89%
54.9	39%	49.7	90%
54.8	40%	49.5	91%
54.7	41%	49.4	92%
54.6	42%	49.2	93%
54.5	43%	49.1	94%
54.4	44%	48.9	95%
54.3	45%	48.7	96%
54.2	46%	48.4	97%
54.1	47%	48.1	98%
54.0	48%	47.8	99%
53.9	49%	44.5	100%
53.8	50%		

COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: m. s.viano
Strumentazione: sv957
Calibrazione: 94
Pesatura (CH1): Flat
Banda d'Ottava (CH1): 1/3 Ottava
Prima Banda (CH1): 20 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

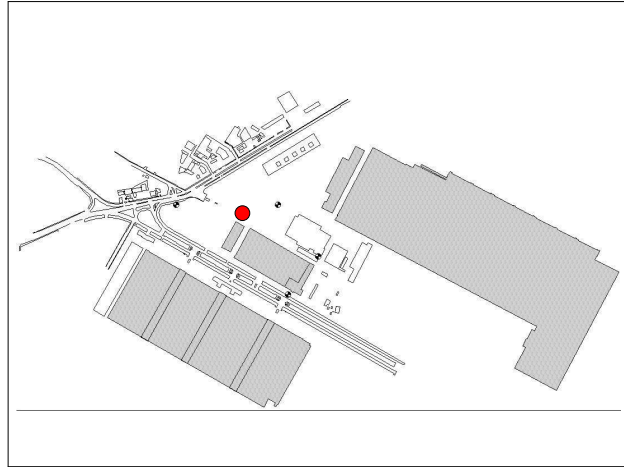
NOTE:
Postazione: P1
Tecnico s.viano
Tecnico m.viano

Mario
Mario Viano

RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

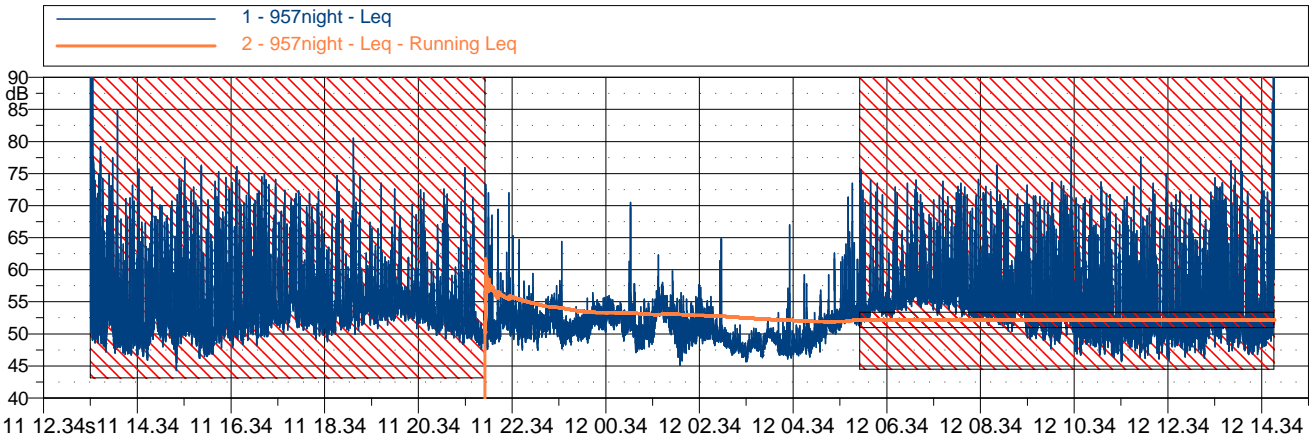
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P1 Data: 11/02/2015
Altezza microfono: 2.5 m da p.c. Ora: 13.34.43



LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
tempo di riferimento notturno

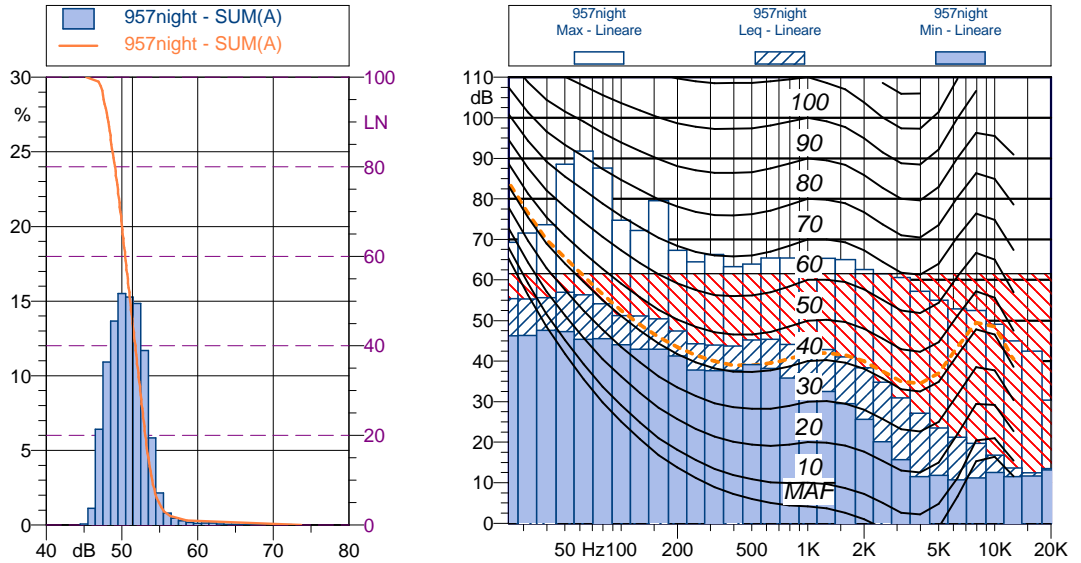
Lfast max: 76.7 dB(A) Lslow max: 73.9 dB(A) Lslow max: 78.4 dB(A) **Leq: 52.2 dB(A)**



ANALISI STATISTICA

957night SUM(A)			
dB	LN	dB	LN
73.7	0%	51.1	51%
58.6	1%	51.1	52%
56.4	2%	50.9	53%
55.6	3%	50.8	54%
55.2	4%	50.8	55%
54.9	5%	50.7	56%
54.6	6%	50.6	57%
54.4	7%	50.6	58%
54.3	8%	50.5	59%
54.1	9%	50.4	60%
54.0	10%	50.4	61%
53.9	11%	50.3	62%
53.8	12%	50.2	63%
53.7	13%	50.2	64%
53.6	14%	50.1	65%
53.5	15%	50.1	66%
53.4	16%	50.0	67%
53.3	17%	49.9	68%
53.2	18%	49.9	69%
53.2	19%	49.8	70%
53.1	20%	49.7	71%
53.0	21%	49.7	72%
52.9	22%	49.6	73%
52.9	23%	49.5	74%
52.8	24%	49.5	75%
52.8	25%	49.4	76%
52.7	26%	49.3	77%
52.6	27%	49.2	78%
52.6	28%	49.2	79%
52.5	29%	49.1	80%
52.4	30%	49.0	81%
52.4	31%	48.9	82%
52.3	32%	48.8	83%
52.2	33%	48.7	84%
52.2	34%	48.6	85%
52.1	35%	48.5	86%
52.0	36%	48.5	87%
52.0	37%	48.4	88%
51.9	38%	48.3	89%
51.8	39%	48.2	90%
51.8	40%	48.1	91%
51.7	41%	48.0	92%
51.6	42%	47.9	93%
51.6	43%	47.7	94%
51.5	44%	47.6	95%
51.4	45%	47.5	96%
51.4	46%	47.4	97%
51.3	47%	47.2	98%
51.2	48%	46.9	99%
51.2	49%	45.3	100%
51.1	50%		

COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: m._s.viano
 Strumentazione: sv957
 Calibrazione: 94
 Pesatura (CH1): Flat
 Banda d'Ottava (CH1): 1/3 Ottava
 Prima Banda (CH1): 20 Hz
 Ultima Banda (CH1): 20 kHz

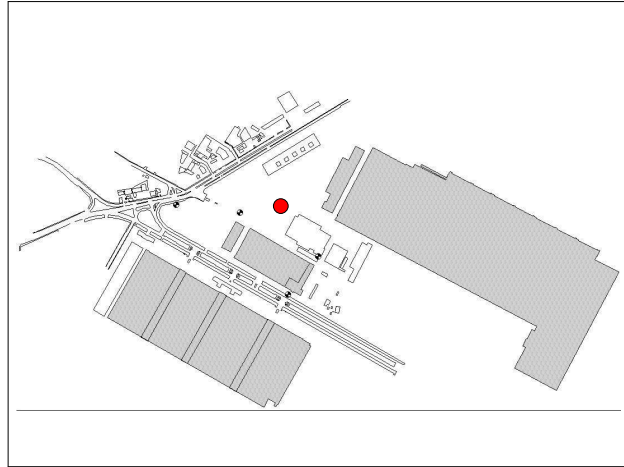
NOTE:
 Postazione: P1
 Tecnico s.viano
 Tecnico m.viano

M. S. Viano
M. M. Viano

RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

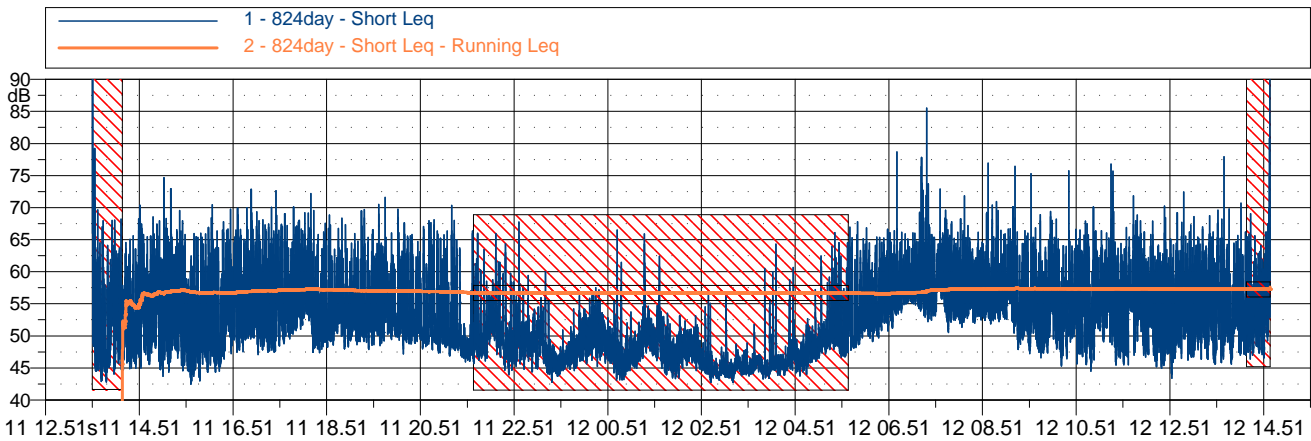
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P2 Data: 11/02/2015
Altezza microfono: 2.5 m da p.c. Ora: 13.51.55



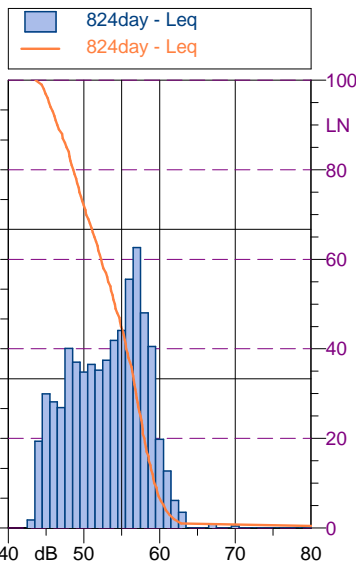
LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
tempo di riferimento diurno

Lfast max: 97.4 dB(A) Lslow max: 96.0 dB(A) Lslow max: 97.4 dB(A) **Leq: 57.6 dB(A)**

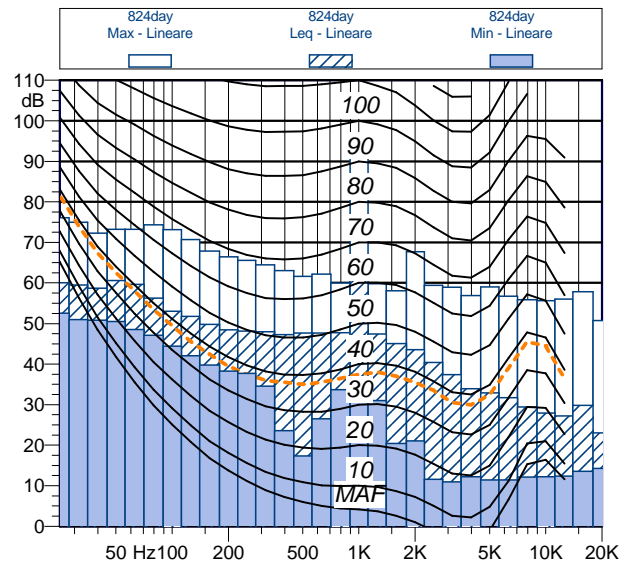


ANALISI STATISTICA

824day Leq			
dB	LN	dB	LN
93.9	0%	53.9	51%
92.9	1%	53.8	52%
91.9	2%	53.6	53%
91.3	3%	53.5	54%
90.8	4%	53.2	55%
90.5	5%	53.1	56%
90.2	6%	52.9	57%
89.9	7%	52.6	58%
89.7	8%	52.4	59%
89.6	9%	52.3	60%
89.3	10%	52.1	61%
89.2	11%	51.9	62%
89.1	12%	51.8	63%
88.9	13%	51.6	64%
88.8	14%	51.4	65%
88.6	15%	51.2	66%
88.5	16%	51	67%
88.3	17%	50.8	68%
88.2	18%	50.6	69%
88.1	19%	50.3	70%
88	20%	50.2	71%
87.8	21%	50	72%
87.8	22%	49.8	73%
87.7	23%	49.6	74%
87.6	24%	49.4	75%
87.5	25%	49.3	76%
87.3	26%	49.1	77%
87.2	27%	49	78%
87.1	28%	48.8	79%
87	29%	48.6	80%
86.9	30%	48.4	81%
86.8	31%	48.2	82%
86.7	32%	48.1	83%
86.6	33%	48	84%
86.5	34%	47.7	85%
86.4	35%	47.5	86%
86.3	36%	47.2	87%
86.1	37%	47.1	88%
85.9	38%	46.7	89%
85.8	39%	46.5	90%
85.5	40%	46.3	91%
85.3	41%	46.1	92%
85.4	42%	45.9	93%
85.3	43%	45.6	94%
85.1	44%	45.4	95%
84.9	45%	45.2	96%
84.8	46%	44.9	97%
84.7	47%	44.7	98%
84.4	48%	44.4	99%
84.2	49%	43.6	100%
84.1	50%		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: m._s.viano
Strumentazione: Larson-Davis 824
Calibrazione: 94
Pesatura (Intv Leq Spectrum): Flat
Banda d'Ottava (Intv Leq Spectrum): 1/3 Ottava
Prima Banda (CH1): 20 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

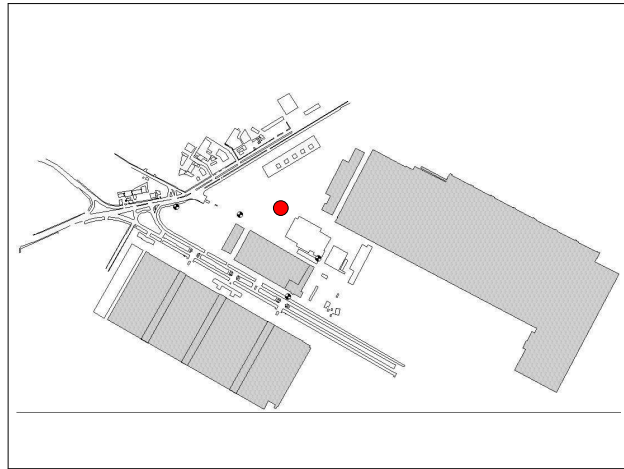
NOTE:
Postazione: P2
Tecnico s.viano
Tecnico m.viano

M. S. Viano
M. S. Viano

RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

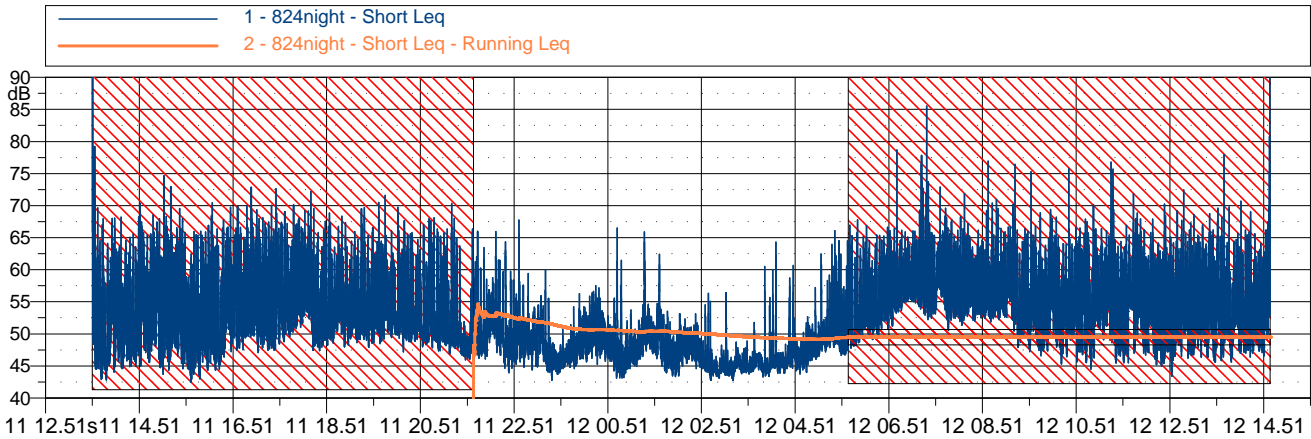
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P2 Data: 11/02/2015
Altezza microfono: 2.5 m da p.c. Ora: 13.51.55



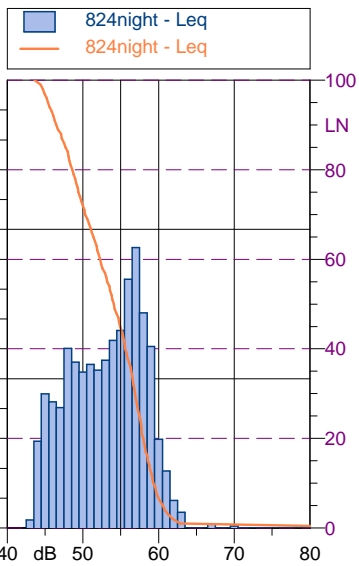
LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
tempo di riferimento notturno

Lfast max: 97.4 dB(A) Lslow max: 96.0 dB(A) Lslow max: 97.4 dB(A) **Leq: 49.5 dB(A)**

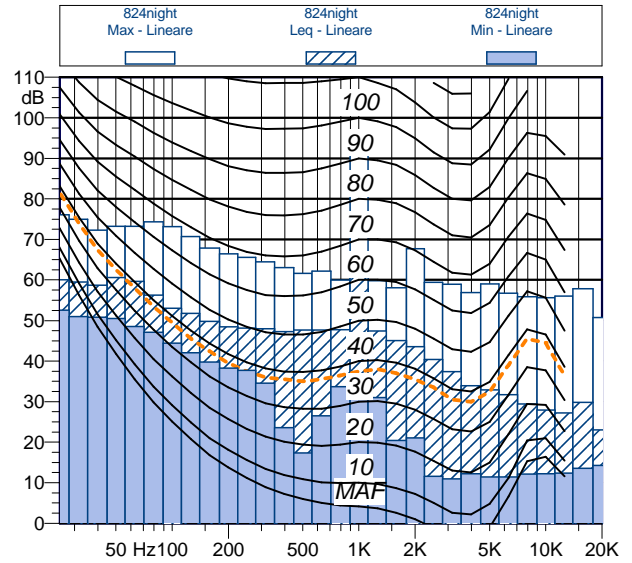


ANALISI STATISTICA

824night Leq			
dB	LN	dB	LN
93.9	0%	53.9	51%
92.9	1%	53.8	52%
91.9	2%	53.6	53%
91.3	3%	53.5	54%
90.8	4%	53.2	55%
90.5	5%	53.1	56%
90.2	6%	52.9	57%
89.9	7%	52.6	58%
89.7	8%	52.4	59%
89.6	9%	52.3	60%
89.3	10%	52.1	61%
89.2	11%	51.9	62%
89.1	12%	51.8	63%
88.9	13%	51.6	64%
88.8	14%	51.4	65%
88.6	15%	51.2	66%
88.5	16%	51	67%
88.3	17%	50.8	68%
88.2	18%	50.6	69%
88.1	19%	50.3	70%
88	20%	50.2	71%
87.8	21%	50	72%
87.8	22%	49.8	73%
87.7	23%	49.6	74%
87.6	24%	49.4	75%
87.5	25%	49.3	76%
87.3	26%	49.1	77%
87.2	27%	49	78%
87.1	28%	48.8	79%
87	29%	48.6	80%
86.9	30%	48.4	81%
86.8	31%	48.2	82%
86.7	32%	48.1	83%
86.6	33%	48	84%
86.5	34%	47.7	85%
86.4	35%	47.5	86%
86.3	36%	47.2	87%
86.1	37%	47.1	88%
85.9	38%	46.7	89%
85.8	39%	46.5	90%
85.5	40%	46.3	91%
85.3	41%	46.1	92%
85.4	42%	45.9	93%
85.3	43%	45.6	94%
85.1	44%	45.4	95%
84.9	45%	45.2	96%
84.8	46%	44.9	97%
84.7	47%	44.7	98%
84.4	48%	44.4	99%
84.2	49%	43.6	100%
84.1	50%		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: m._s.viano
Strumentazione: Larson-Davis 824
Calibrazione: 94
Pesatura (Intv Leq Spectrum): Flat
Banda d'Ottava (Intv Leq Spectrum): 1/3 Ottava
Prima Banda (CH1): 20 Hz
Ultima Banda (CH1): 20 kHz

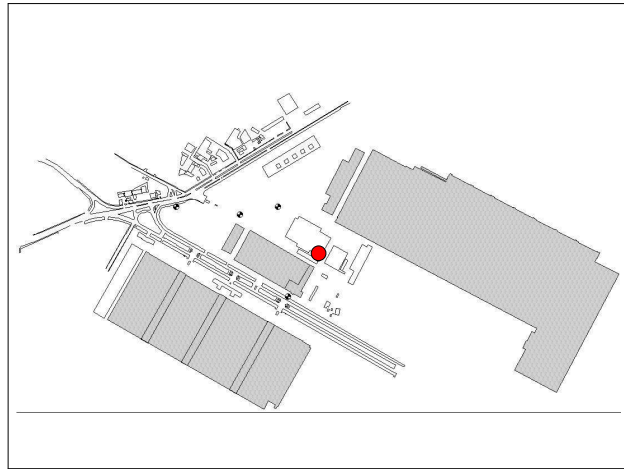
NOTE:
Postazione: P2
Tecnico s.viano
Tecnico m.viano

m.viano
matteo viano

RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

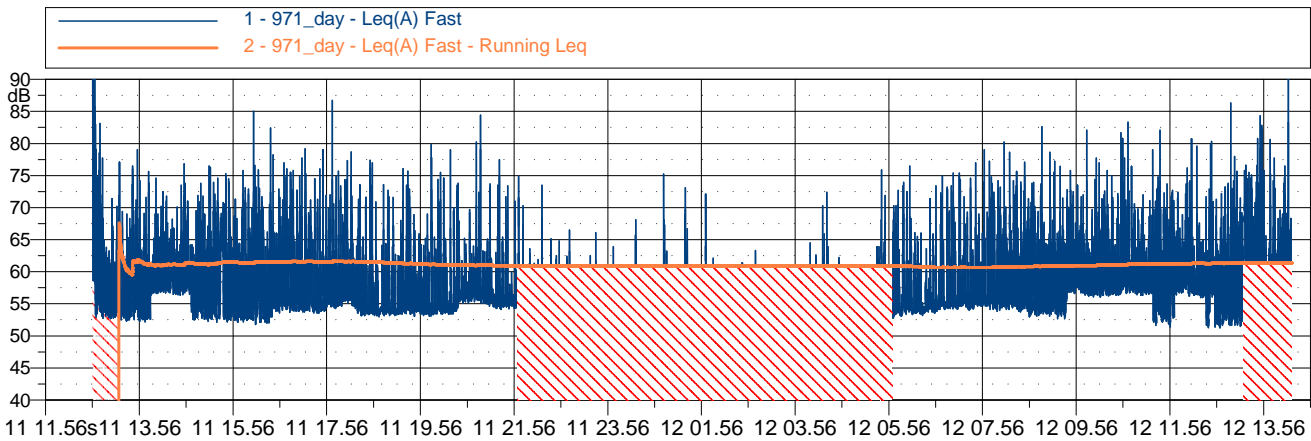
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P3 Data: 11/02/2015
Altezza microfono: 2.5 m da p.c. Ora: 12.56.05



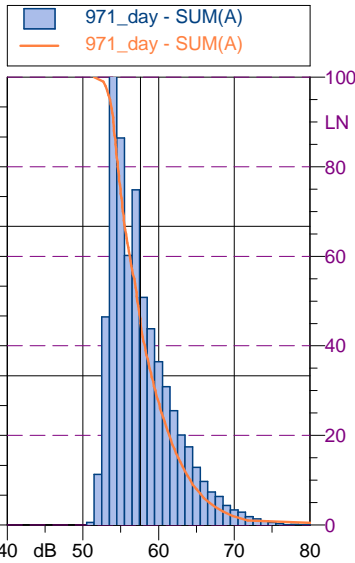
LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
tempo di riferimento diurno

Lfast max: 92.3 dB(A) Lslow max: 86.5 dB(A) Lslow max: 94.3 dB(A) **Leq: 61.3 dB(A)**

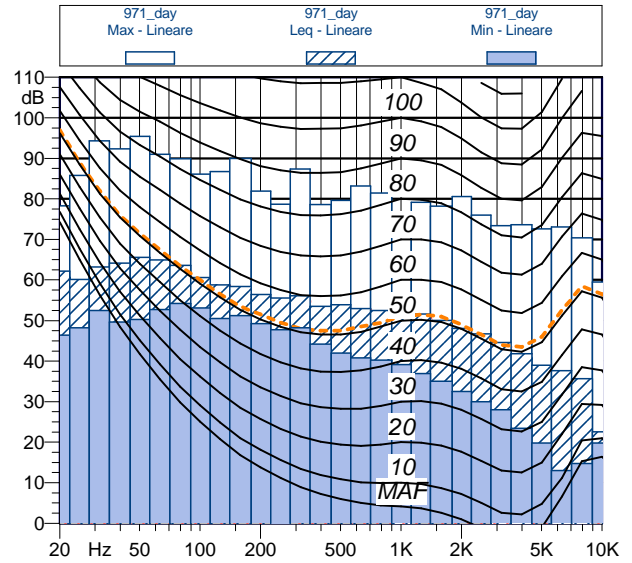


ANALISI STATISTICA

971_day SUM(A)			
dB	LN	dB	LN
87.5	0%	57.1	51%
71.8	1%	57.1	52%
69.8	2%	57	53%
68.5	3%	56.9	54%
67.5	4%	56.8	55%
66.7	5%	56.6	56%
66	6%	56.5	57%
65.5	7%	56.4	58%
65	8%	56.3	59%
64.5	9%	56.2	60%
64.2	10%	56.1	61%
63.8	11%	56	62%
63.5	12%	55.9	63%
63.2	13%	55.8	64%
62.9	14%	55.7	65%
62.6	15%	55.6	66%
62.3	16%	55.5	67%
62.1	17%	55.4	68%
61.8	18%	55.4	69%
61.6	19%	55.3	70%
61.4	20%	55.2	71%
61.2	21%	55.2	72%
61	22%	55.1	73%
60.8	23%	55	74%
60.6	24%	55	75%
60.4	25%	54.9	76%
60.2	26%	54.8	77%
60.1	27%	54.8	78%
59.9	28%	54.7	79%
59.7	29%	54.6	80%
59.6	30%	54.6	81%
59.4	31%	54.5	82%
59.3	32%	54.4	83%
59.1	33%	54.4	84%
58.9	34%	54.3	85%
58.8	35%	54.3	86%
58.7	36%	54.2	87%
58.6	37%	54.1	88%
58.4	38%	54.1	89%
58.3	39%	54	90%
58.2	40%	54	91%
58	41%	53.9	92%
57.9	42%	53.8	93%
57.8	43%	53.7	94%
57.7	44%	53.6	95%
57.6	45%	53.4	96%
57.6	46%	53.2	97%
57.5	47%	53	98%
57.4	48%	52.7	99%
57.3	49%	51.5	100%
57.2	50%		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: m._s.viano
Strumentazione: sv971
Calibrazione: 94
Pesatura (CH1): Flat
Banda d'Ottava (CH1): 1/3 Ottava
Prima Banda (CH1): 20 Hz
Ultima Banda (CH1): 10 kHz

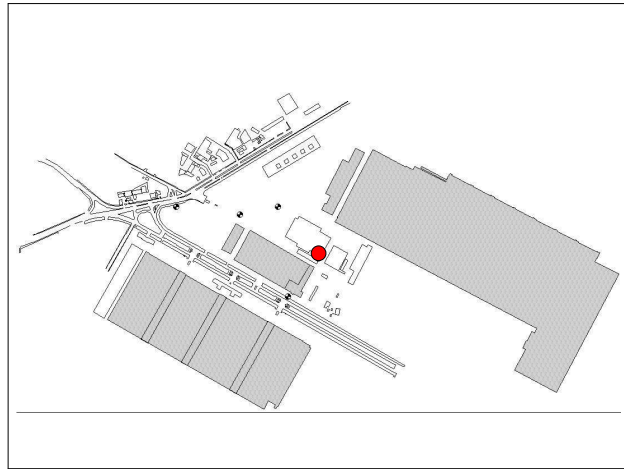
NOTE:
Postazione: P2
Tecnico s.viano
Tecnico m.viano

M. S. Viano
M. M. Viano

RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

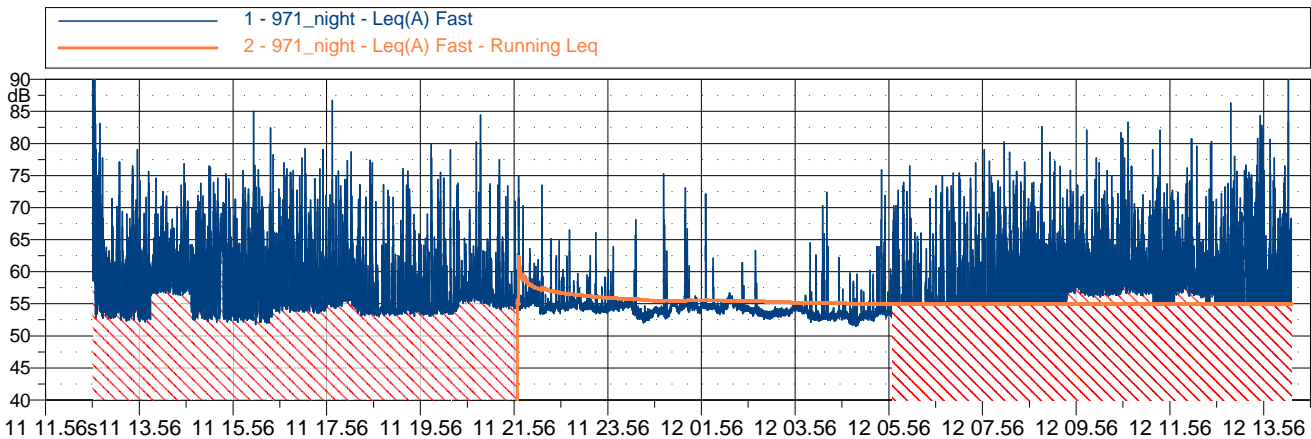
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P3 Data: 11/02/2015
Altezza microfono: 2.5 m da p.c. Ora: 12.56.05



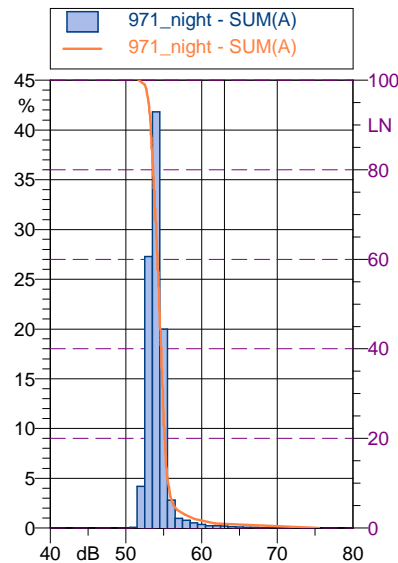
LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
tempo di riferimento notturno

Lfast max: 80.0 dB(A) Lslow max: 75.3 dB(A) Lslow max: 83.0 dB(A) **Leq: 55.0 dB(A)**

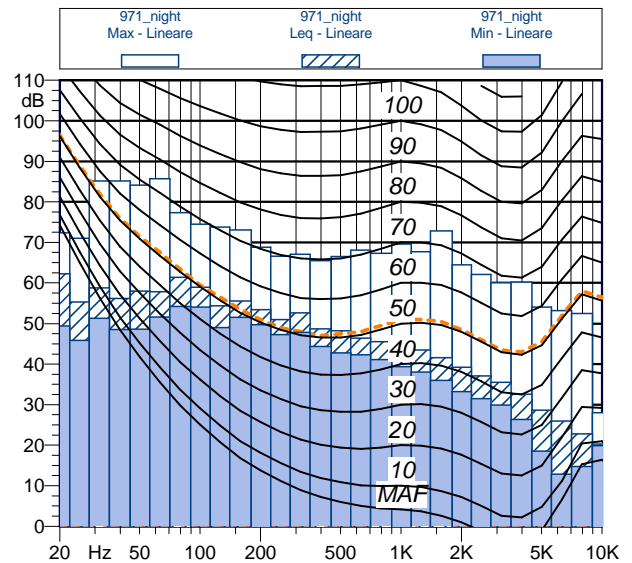


ANALISI STATISTICA

971_night SUM(A)			
dB	LN	dB	LN
75.5	0%	54.4	51%
61.8	1%	54.4	52%
59.1	2%	54.4	53%
57.8	3%	54.3	54%
56.8	4%	54.3	55%
55.3	5%	54.3	56%
56.1	6%	54.3	57%
55.9	7%	54.2	58%
55.8	8%	54.2	59%
55.7	9%	54.2	60%
55.6	10%	54.2	61%
55.5	11%	54.1	62%
55.4	12%	54.1	63%
55.4	13%	54.1	64%
55.3	14%	54	65%
55.3	15%	54	66%
55.3	16%	54	67%
55.2	17%	54	68%
55.2	18%	53.9	69%
55.2	19%	53.9	70%
55.1	20%	53.9	71%
55.1	21%	53.8	72%
55.1	22%	53.8	73%
55	23%	53.8	74%
55	24%	53.8	75%
55	25%	53.7	76%
55	26%	53.7	77%
54.9	27%	53.7	78%
54.9	28%	53.6	79%
54.9	29%	53.6	80%
54.9	30%	53.6	81%
54.9	31%	53.5	82%
54.8	32%	53.5	83%
54.8	33%	53.5	84%
54.8	34%	53.4	85%
54.8	35%	53.4	86%
54.7	36%	53.4	87%
54.7	37%	53.3	88%
54.7	38%	53.3	89%
54.7	39%	53.3	90%
54.7	40%	53.2	91%
54.6	41%	53.2	92%
54.6	42%	53.1	93%
54.6	43%	53.1	94%
54.6	44%	53	95%
54.5	45%	52.9	96%
54.5	46%	52.8	97%
54.5	47%	52.7	98%
54.5	48%	52.5	99%
54.4	49%	51.7	100%
54.4	50%		



COMPOSIZIONE SPETTRALE



Operatore: m._s.viano
Strumentazione: sv971
Calibrazione: 94
Pesatura (CH1): Flat
Banda d'Ottava (CH1): 1/3 Ottava
Prima Banda (CH1): 20 Hz
Ultima Banda (CH1): 10 kHz

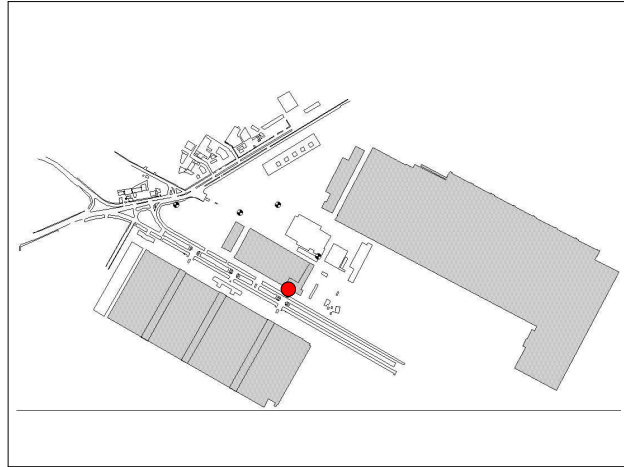
NOTE:
Postazione: P2
Tecnico s.viano
Tecnico m.viano

M. S. Viano
M. S. Viano

RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

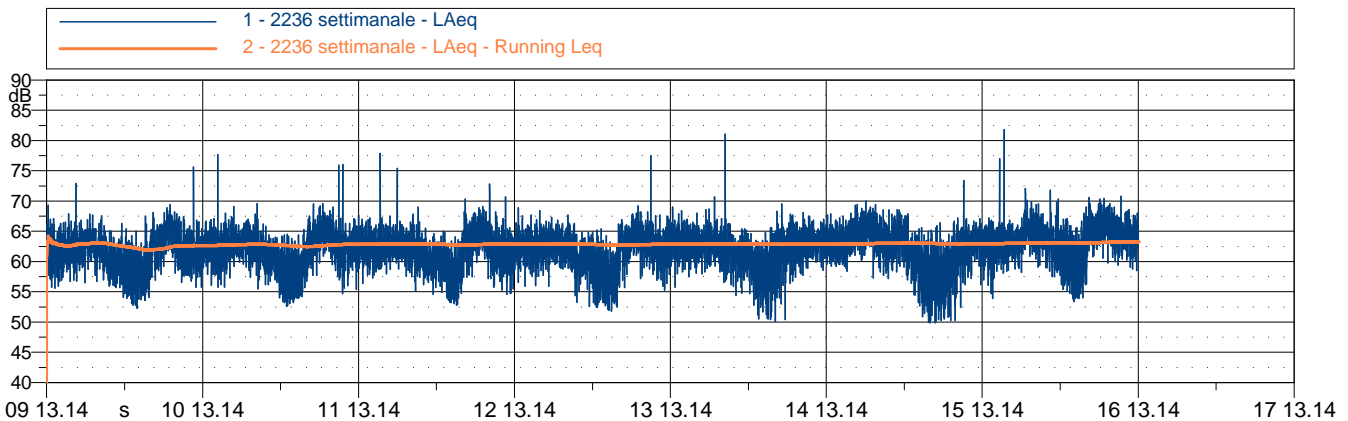
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P4 Data: 09/02/2015
Altezza microfono: 4 m da p.c. Ora: 13.14.24



LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
rilievo settimanale

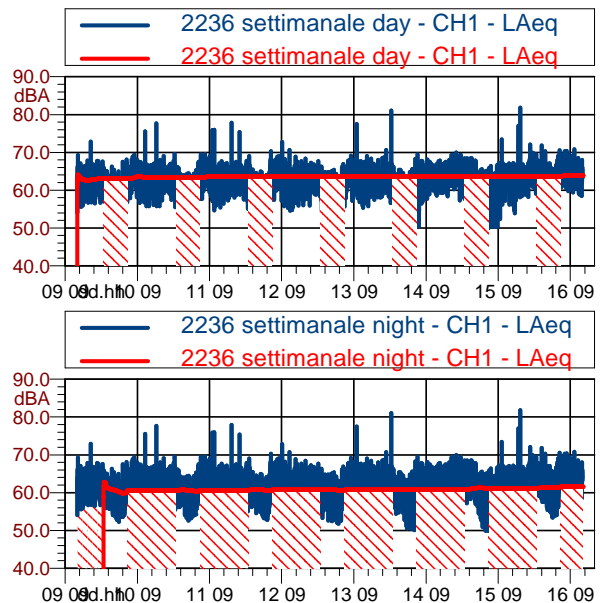
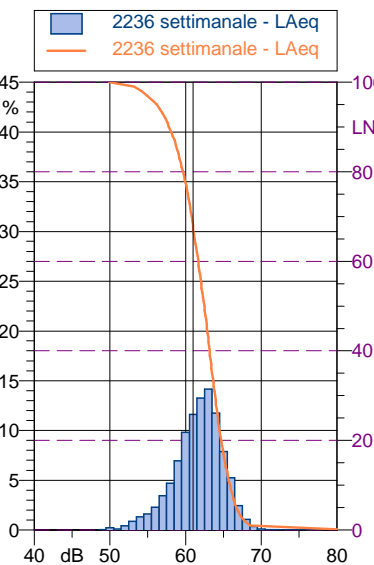
L_{Aeq} day(settimanale) 63.9 dB(A) L_{Aeq} night(settimanale) 61.6 dB(A) **Leq: 63.3 dB(A)**



ANALISI STATISTICA

2236 settimanale
L_{Aeq}

dB	LN	dB	LN
81.8	0%	62.4	51%
80.5	1%	62.3	52%
78.8	2%	62.2	53%
67.3	3%	62.1	54%
67.0	4%	62.1	55%
66.7	5%	62.0	56%
66.5	6%	61.9	57%
66.3	7%	61.8	58%
66.2	8%	61.7	59%
66.0	9%	61.7	60%
65.9	10%	61.6	61%
65.7	11%	61.5	62%
65.6	12%	61.4	63%
65.5	13%	61.3	64%
65.3	14%	61.2	65%
65.2	15%	61.1	66%
65.1	16%	61.0	67%
65.0	17%	61.0	68%
64.9	18%	60.9	69%
64.8	19%	60.8	70%
64.7	20%	60.7	71%
64.6	21%	60.6	72%
64.5	22%	60.5	73%
64.4	23%	60.4	74%
64.3	24%	60.3	75%
64.3	25%	60.2	76%
64.2	26%	60.1	77%
64.1	27%	59.9	78%
64.0	28%	59.9	79%
64.0	29%	59.7	80%
63.9	30%	59.5	81%
63.8	31%	59.4	82%
63.7	32%	59.2	83%
63.7	33%	59.1	84%
63.6	34%	58.9	85%
63.6	35%	58.7	86%
63.4	36%	58.6	87%
63.4	37%	58.3	88%
63.3	38%	58.1	89%
63.2	39%	57.8	90%
63.2	40%	57.6	91%
63.1	41%	57.3	92%
63.0	42%	57.0	93%
63.0	43%	56.6	94%
62.9	44%	56.2	95%
62.8	45%	55.6	96%
62.6	46%	54.9	97%
62.7	47%	54.2	98%
62.6	48%	53.2	99%
62.5	49%	49.9	100%
62.5	50%		



Operatore: m._s.viano
Strumentazione: b&k2238
Calibrazione: 94
Pesatura (CH1): Linear
Delta Time (CH1): 60.0
Durata s. 604800.0

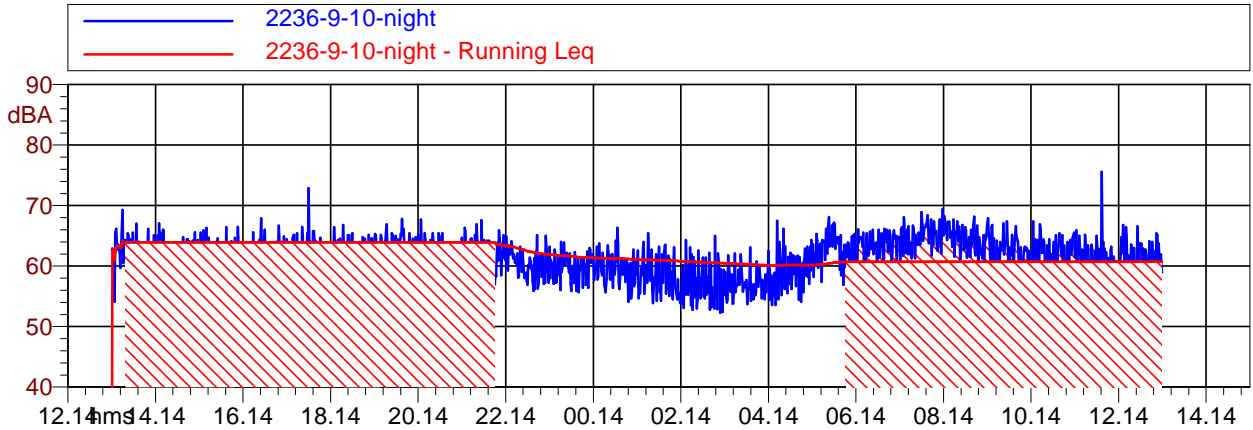
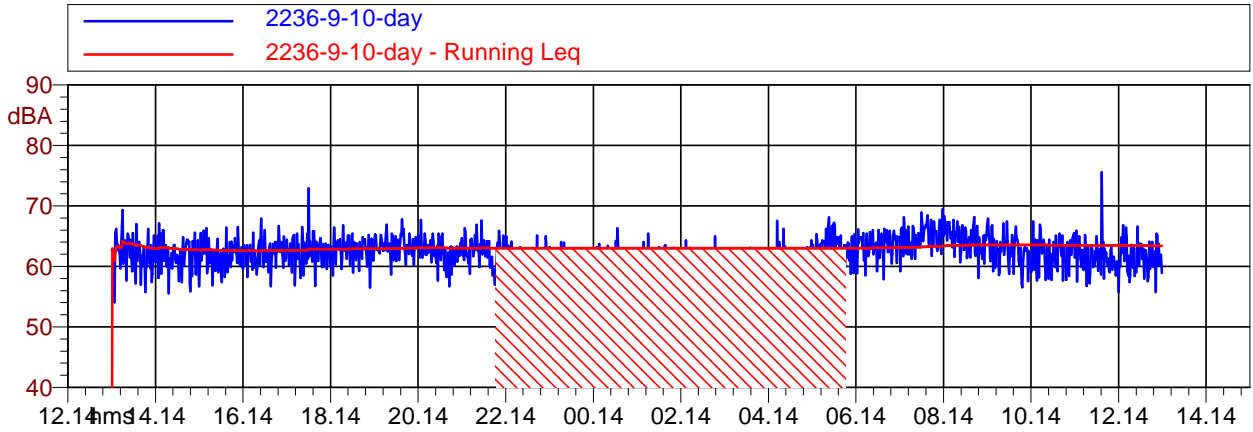
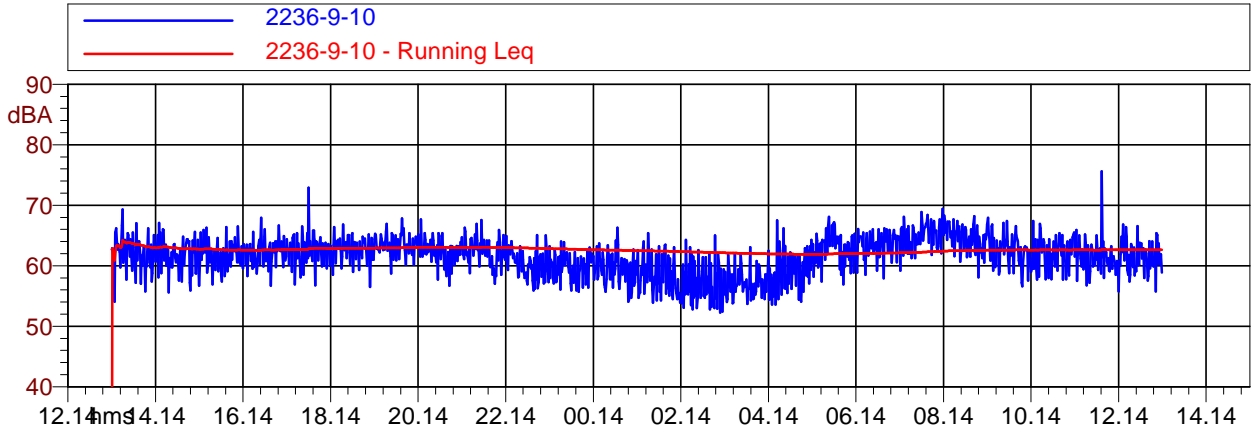
NOTE:
Postazione: P5
Tecnico s.viano
Tecnico m.viano

M. S. Viano
M. M. Viano

Nome misura: 2236-9-10
Località: torino
Strumentazione: Fonometro 2236
Nome operatore: m.-s.viano
Data, ora misura: 09/02/2015 13.14.24
Durata misura [s]: 86340.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 65.7 dBA	L10: 63.6 dBA
L50: 62.8 dBA	L50: 59.5 dBA
L95: 58.4 dBA	L95: 54.3 dBA

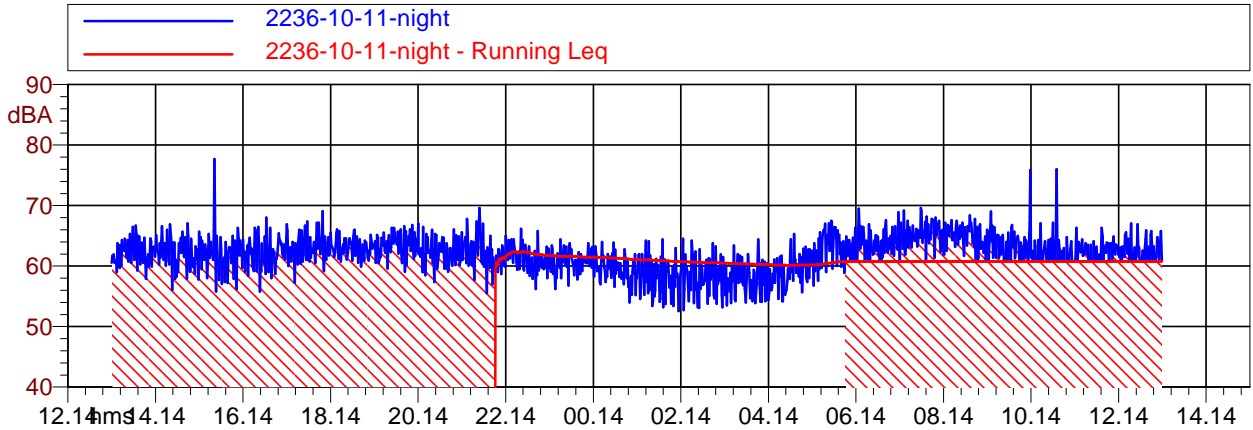
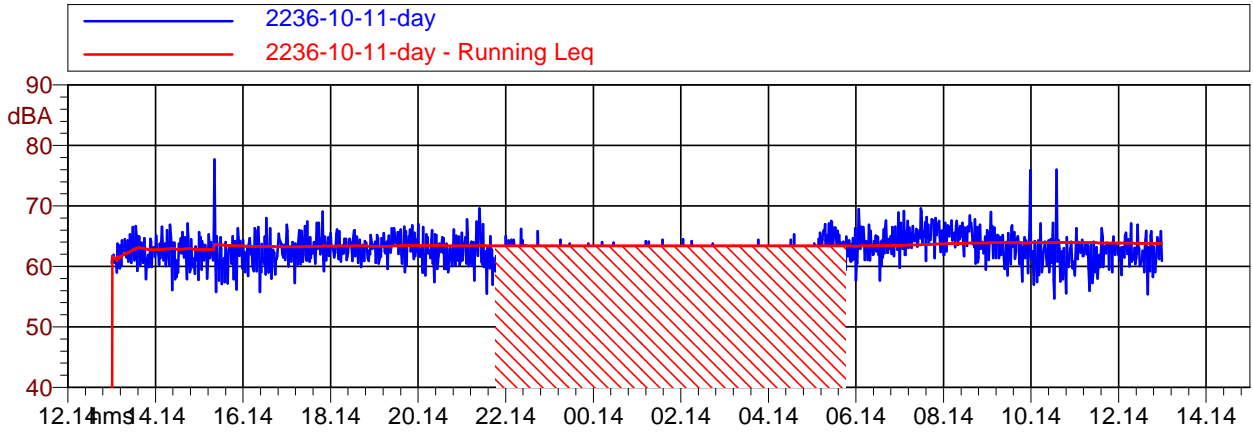
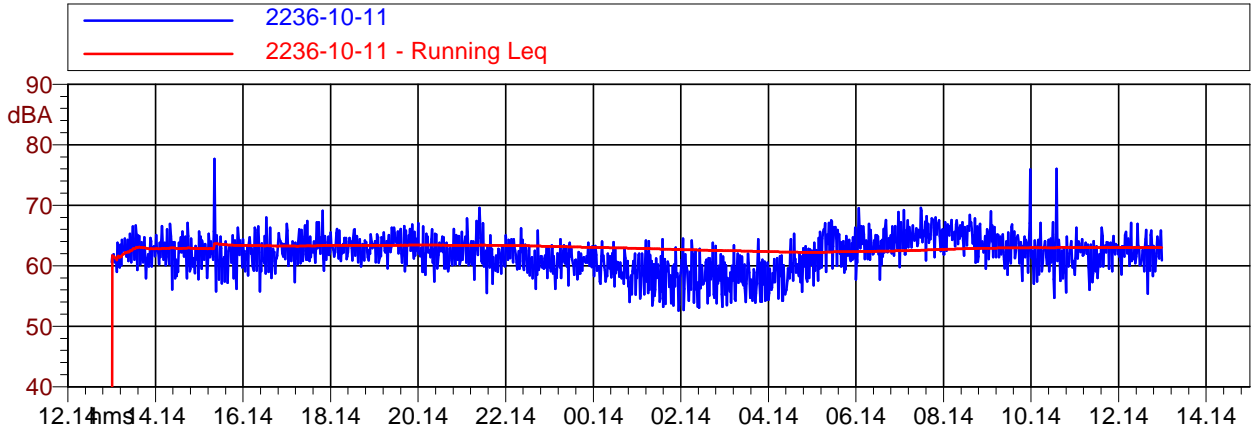
Leq = 62.6 dBA
Leq day = 63.4 dBA
Leq night = 60.7 dBA



Nome misura: 2236-10-11
Località: torino
Strumentazione: Fonometro 2236
Nome operatore: m.-s.viano
Data, ora misura: 10/02/2015 13.14.24
Durata misura [s]: 86340.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 66.1 dBA	L10: 63.6 dBA
L50: 63.0 dBA	L50: 59.9 dBA
L95: 59.0 dBA	L95: 54.2 dBA

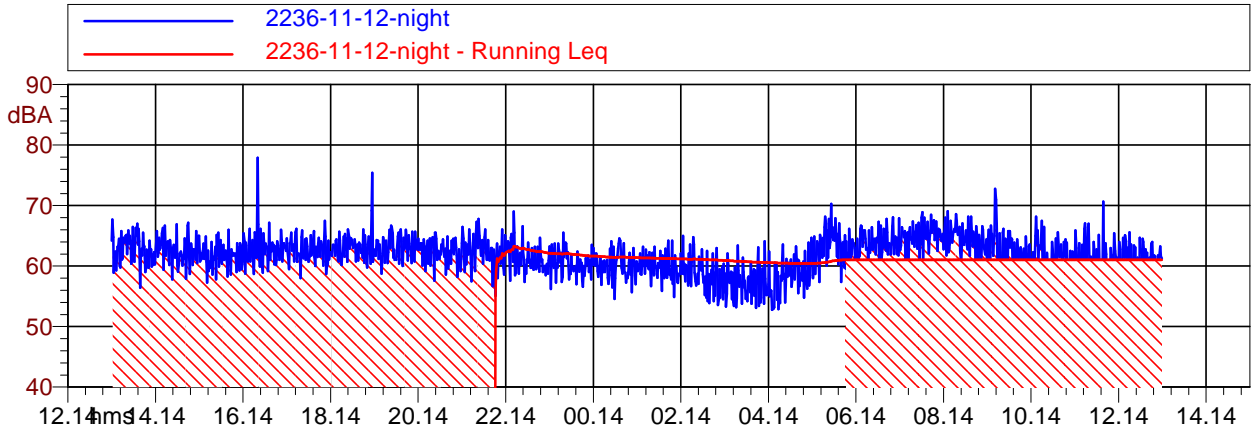
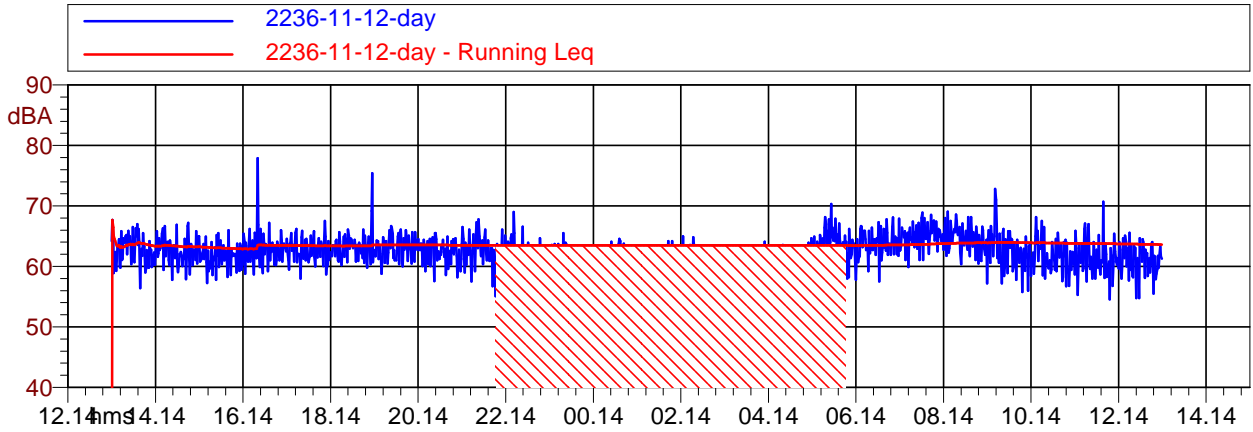
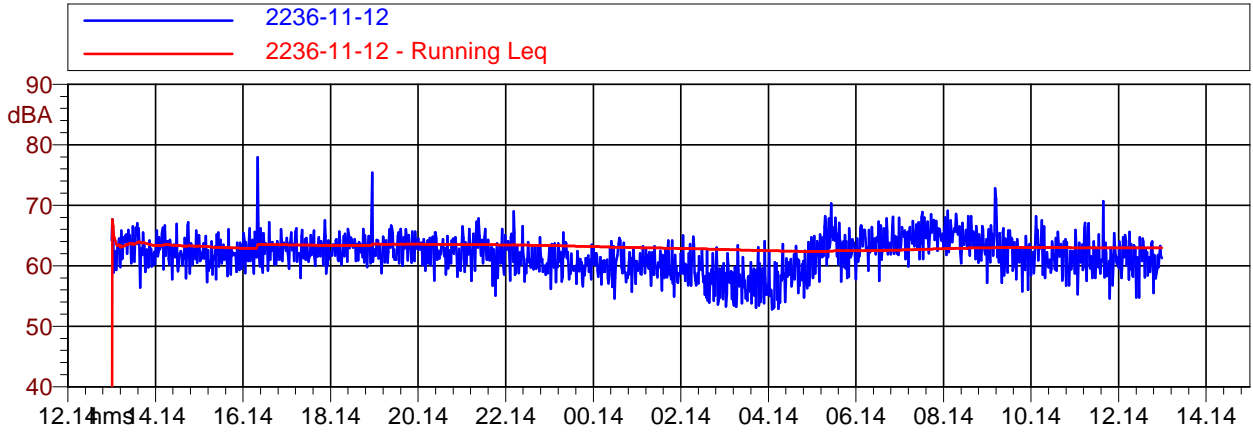
Leq = 63.0 dBA
Leq day = 63.8 dBA
Leq night = 60.8 dBA



Nome misura: 2236-11-12
Località: torino
Strumentazione: Fonometro 2236
Nome operatore: m.-s.viano
Data, ora misura: 11/02/2015 13.14.24
Durata misura [s]: 86340.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 65.9 dBA	L10: 63.9 dBA
L50: 62.8 dBA	L50: 60.0 dBA
L95: 58.6 dBA	L95: 54.5 dBA

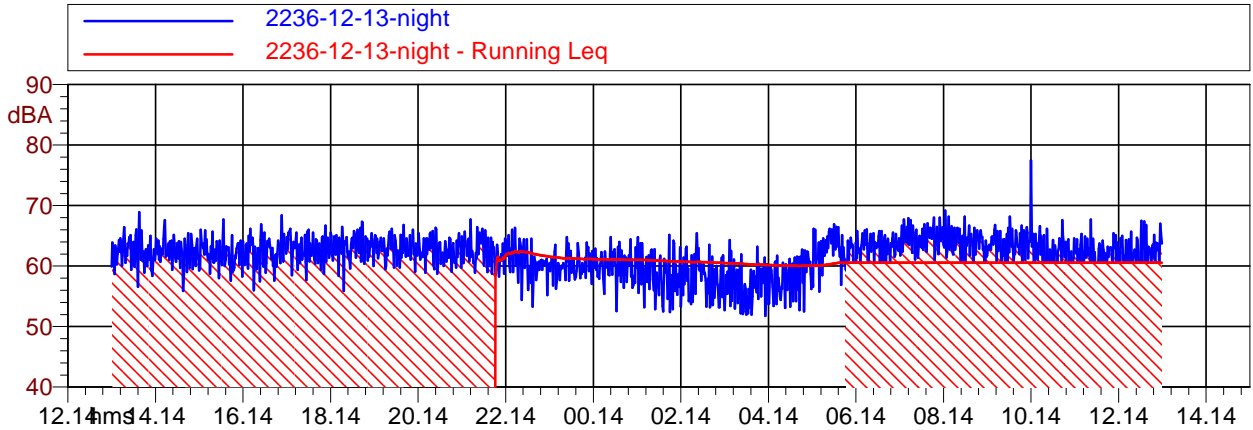
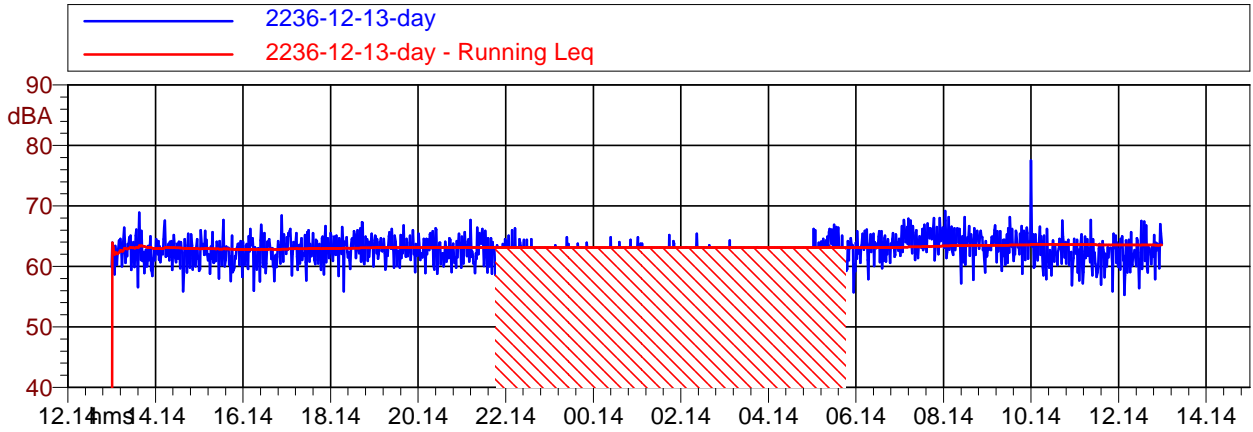
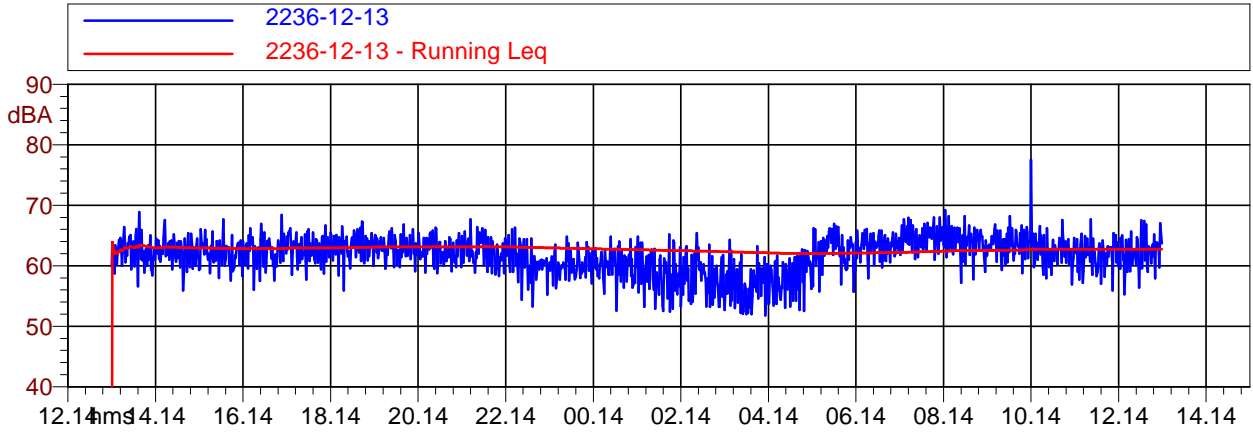
Leq = 62.9 dBA
Leq day = 63.6 dBA
Leq night = 61.0 dBA



Nome misura: 2236-12-13
Località: torino
Strumentazione: Fonometro 2236
Nome operatore: m.-s.viano
Data, ora misura: 12/02/2015 13.14.24
Durata misura [s]: 86340.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 65.7 dBA	L10: 63.7 dBA
L50: 63.0 dBA	L50: 59.8 dBA
L95: 59.0 dBA	L95: 53.3 dBA

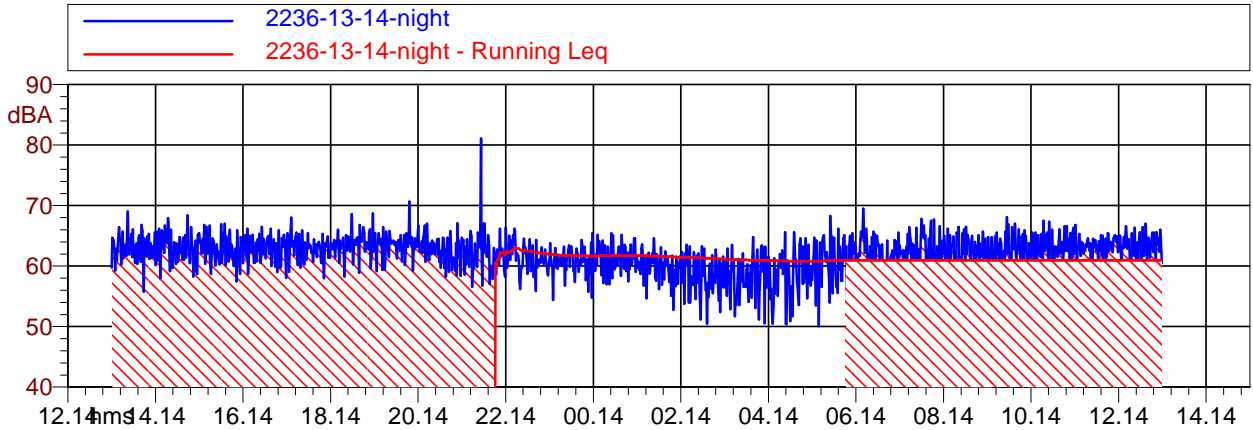
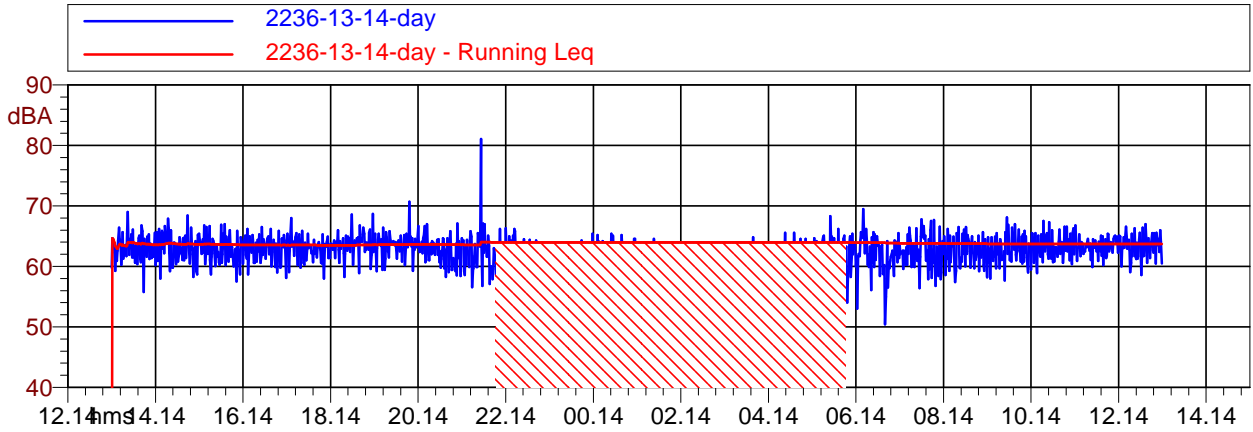
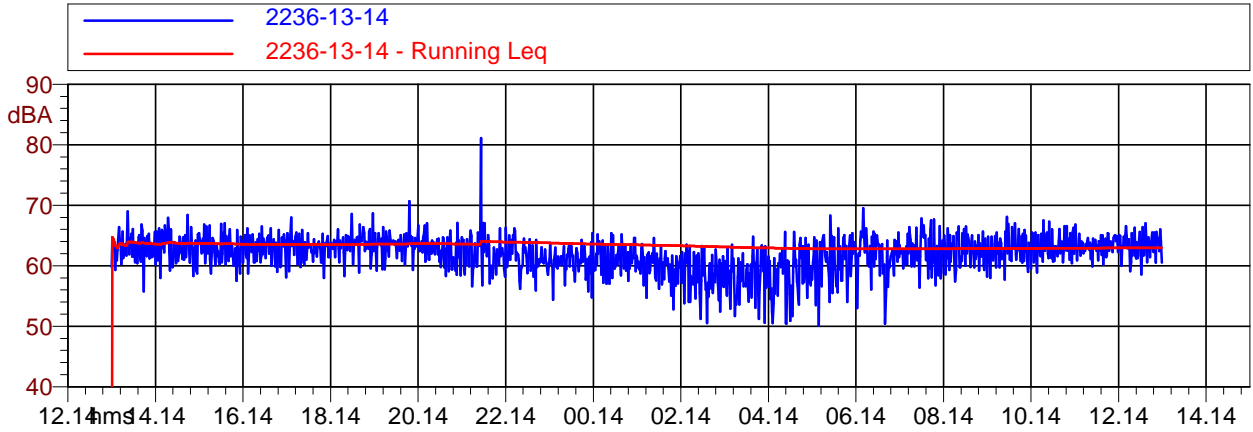
Leq = 62.7 dBA
Leq day = 63.5 dBA
Leq night = 60.6 dBA



Nome misura: 2236-13-14
Località: torino
Strumentazione: Fonometro 2236
Nome operatore: m.-s.viano
Data, ora misura: 13/02/2015 13.14.24
Durata misura [s]: 86340.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 65.5 dBA	L10: 63.5 dBA
L50: 63.1 dBA	L50: 60.4 dBA
L95: 59.0 dBA	L95: 54.0 dBA

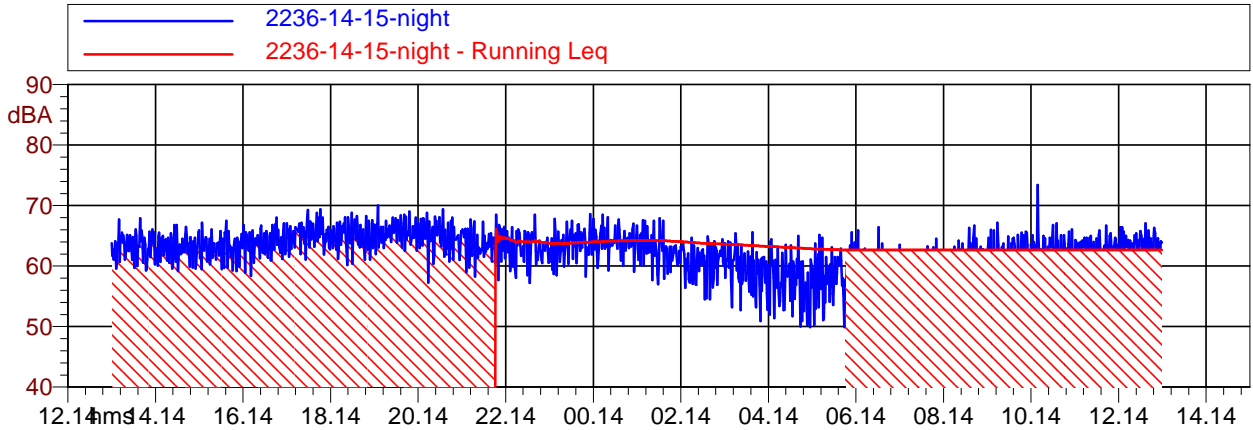
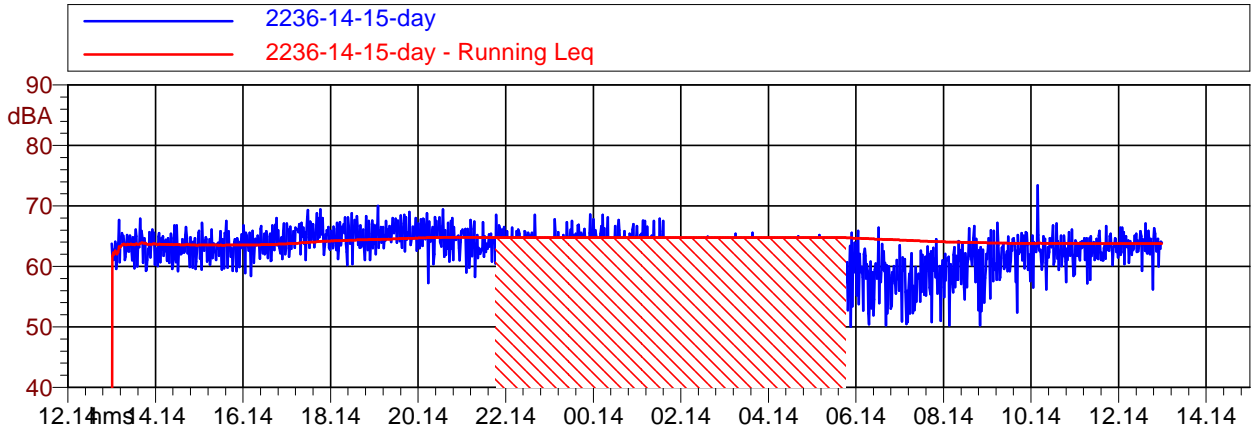
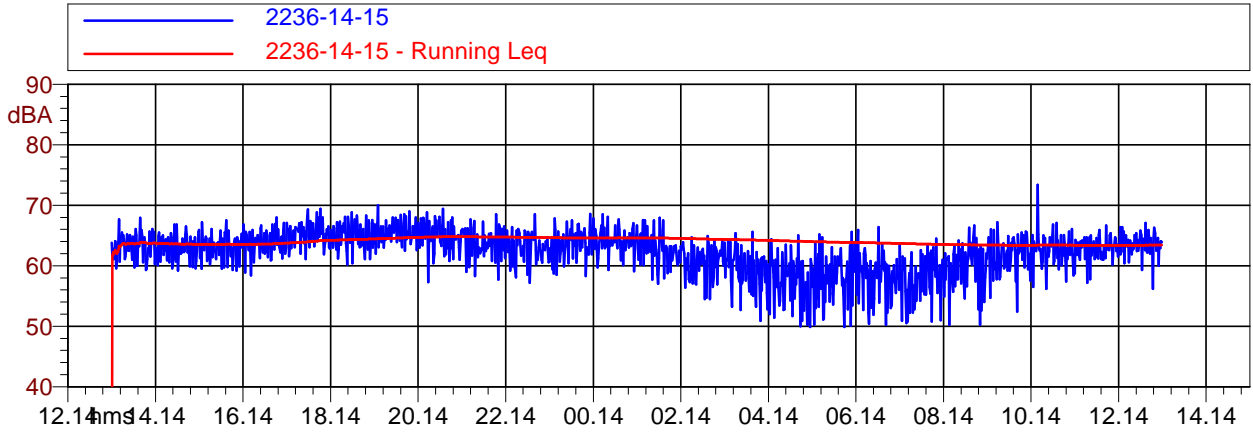
Leq = 63.0 dBA
Leq day = 63.7 dBA
Leq night = 61.0 dBA



Nome misura: 2236-14-15
Località: torino
Strumentazione: Fonometro 2236
Nome operatore: m.-s.viano
Data, ora misura: 14/02/2015 13.14.24
Durata misura [s]: 86340.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 66.4 dBA	L10: 65.6 dBA
L50: 63.2 dBA	L50: 62.1 dBA
L95: 56.0 dBA	L95: 53.6 dBA

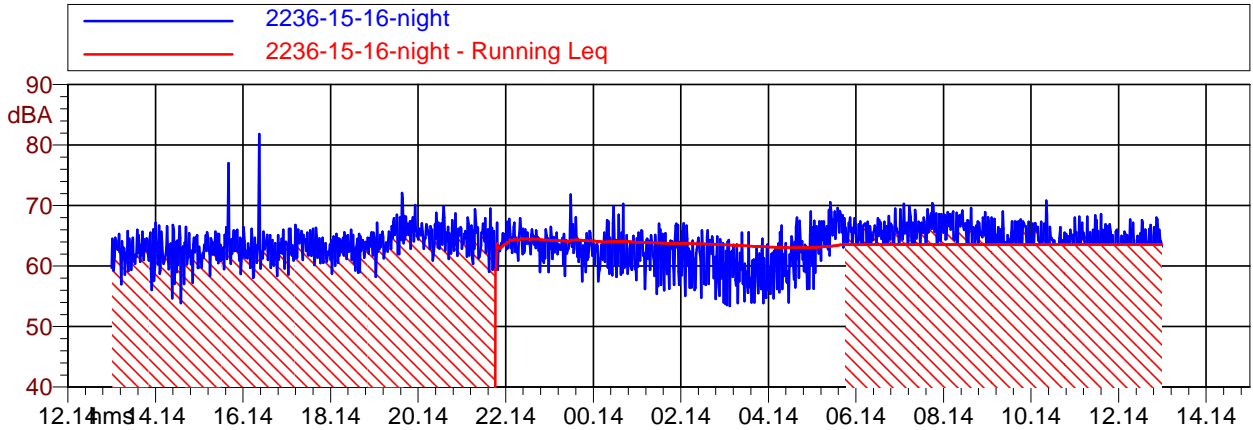
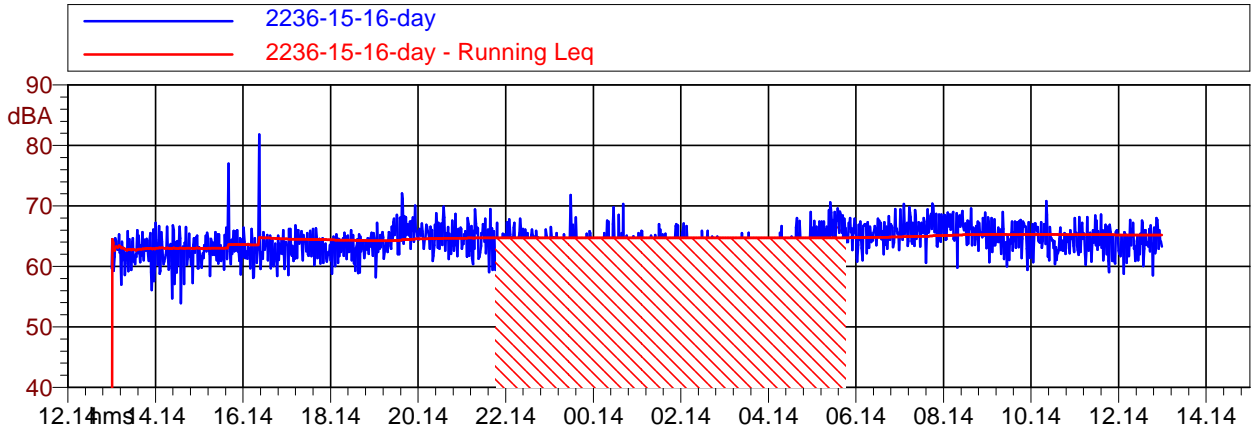
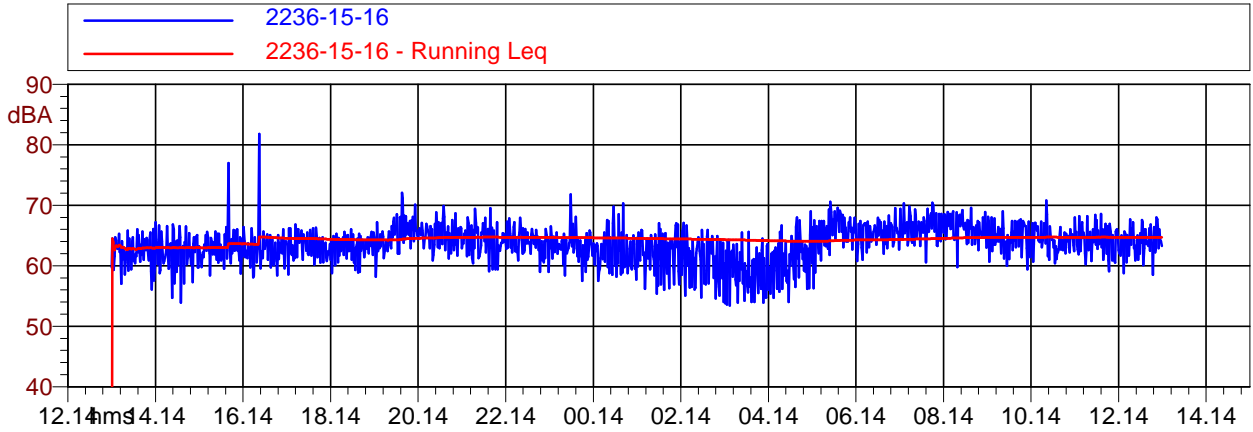
Leq = 63.4 dBA
Leq day = 63.8 dBA
Leq night = 62.7 dBA



Nome misura: 2236-15-16
Località: torino
Strumentazione: Fonometro 2236
Nome operatore: m.-s.viano
Data, ora misura: 15/02/2015 13.14.24
Durata misura [s]: 86340.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 67.3 dBA	L10: 66.4 dBA
L50: 64.3 dBA	L50: 62.8 dBA
L95: 60.1 dBA	L95: 56.0 dBA

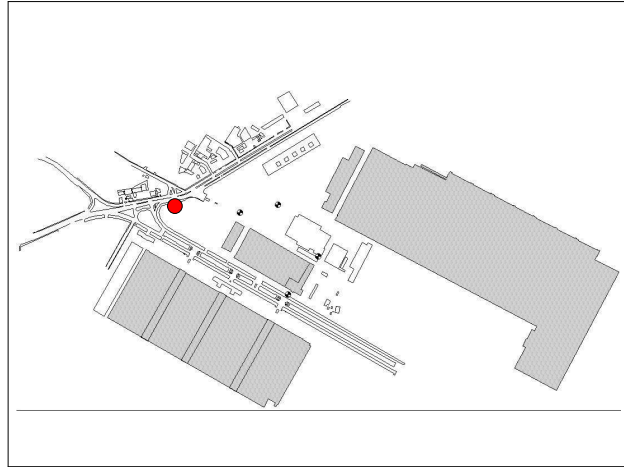
Leq = 64.7 dBA
Leq day = 65.2 dBA
Leq night = 63.6 dBA



RILIEVI FONOMETRICI A LUNGO TERMINE

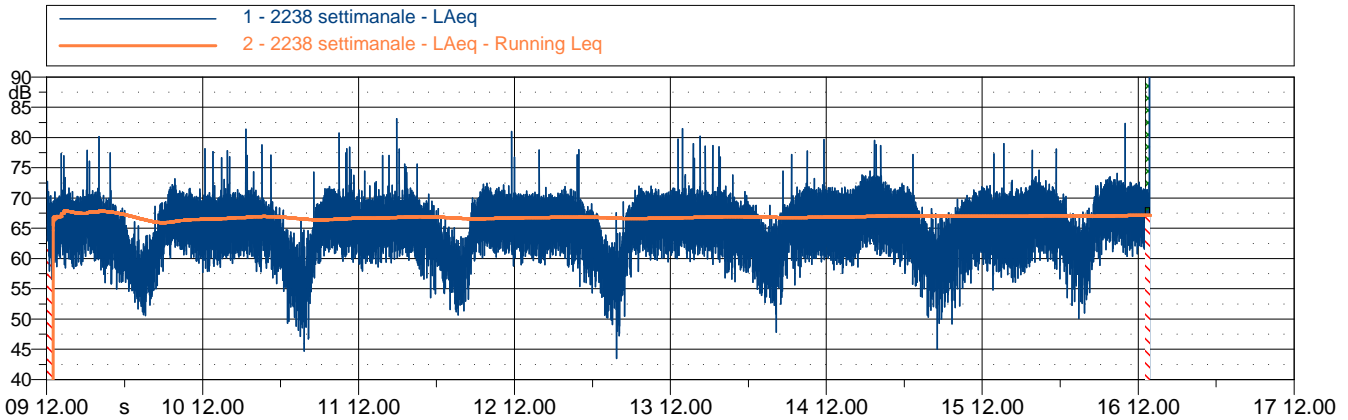
area TNE (Torino Nuova Economia S.p.A.) - Mirafiori - Zona A

Punto di misura: P5 Data: 09/02/2015
Altezza microfono: 4 m da p.c. Ora: 12.00.12



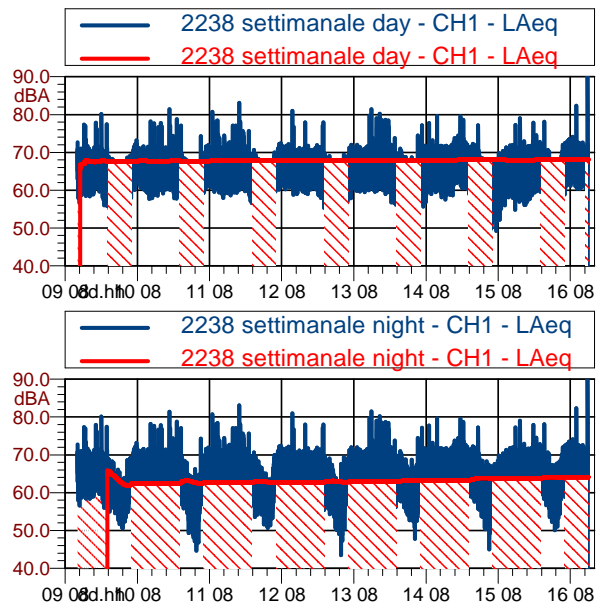
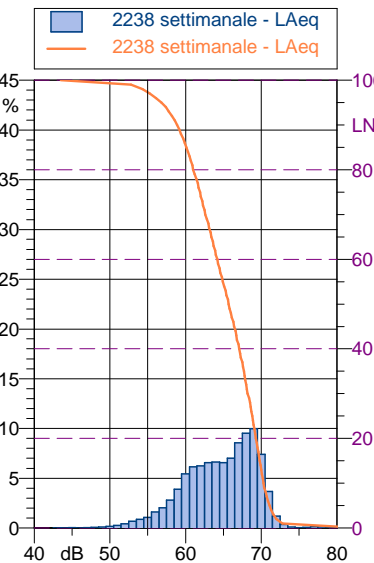
LIVELLI NEL TEMPO DI MISURA
rilievo settimanale

L_{Aeq} day(settimanale) 68.1 dB(A) L_{Aeq} night(settimanale) 64.1 dB(A) **Leq: 67.2 dB(A)**



ANALISI STATISTICA

2238 settimanale L _{Aeq}			
dB	LN	dB	LN
83.1	0%	65.6	51%
72.8	1%	65.4	52%
72	2%	65.3	53%
71.6	3%	65.1	54%
71.3	4%	64.9	55%
71.1	5%	64.8	56%
70.9	6%	64.6	57%
70.7	7%	64.5	58%
70.6	8%	64.3	59%
70.4	9%	64.2	60%
70.3	10%	64	61%
70.2	11%	63.9	62%
70.1	12%	63.7	63%
70	13%	63.6	64%
69.9	14%	63.4	65%
69.8	15%	63.3	66%
69.7	16%	63.1	67%
69.6	17%	63	68%
69.5	18%	62.8	69%
69.4	19%	62.6	70%
69.3	20%	62.5	71%
69.2	21%	62.3	72%
69.1	22%	62.2	73%
69	23%	62	74%
68.9	24%	61.9	75%
68.8	25%	61.7	76%
68.7	26%	61.6	77%
68.6	27%	61.4	78%
68.5	28%	61.2	79%
68.4	29%	61	80%
68.2	30%	60.9	81%
68.1	31%	60.7	82%
68	32%	60.5	83%
67.9	33%	60.3	84%
67.8	34%	60.1	85%
67.7	35%	59.9	86%
67.6	36%	59.7	87%
67.5	37%	59.4	88%
67.3	38%	59.2	89%
67.2	39%	58.9	90%
67.1	40%	58.6	91%
67	41%	58.2	92%
66.8	42%	57.8	93%
66.7	43%	57.4	94%
66.6	44%	56.8	95%
66.4	45%	56.1	96%
66.3	46%	55.3	97%
66.1	47%	54.3	98%
66	48%	52.8	99%
65.8	49%	43.5	100%
65.7	50%		



Operatore: m. s.viano
Strumentazione: b&k2238
Calibrazione: 94
Pesatura (CH1): Linear
Delta Time (CH1): 60.0
Durata s. 611097.0

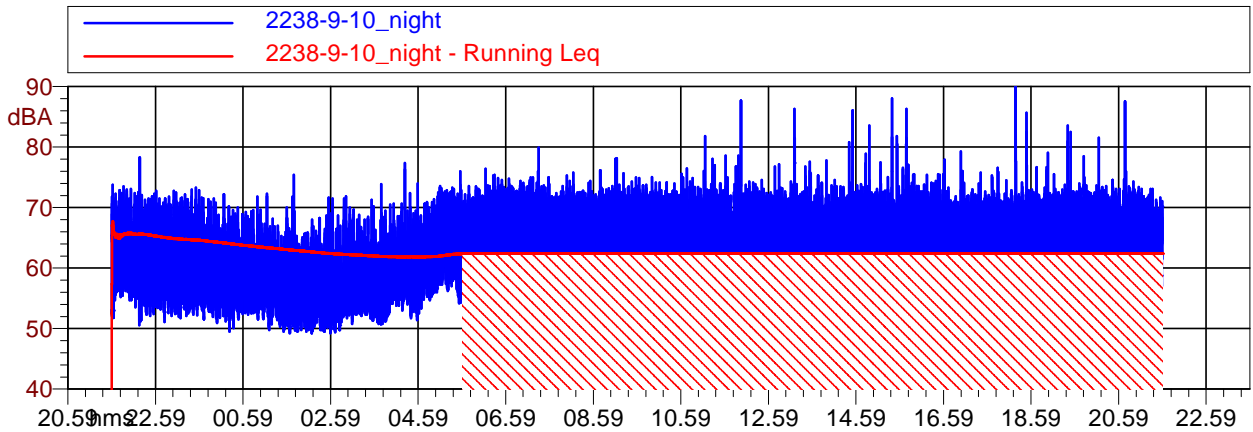
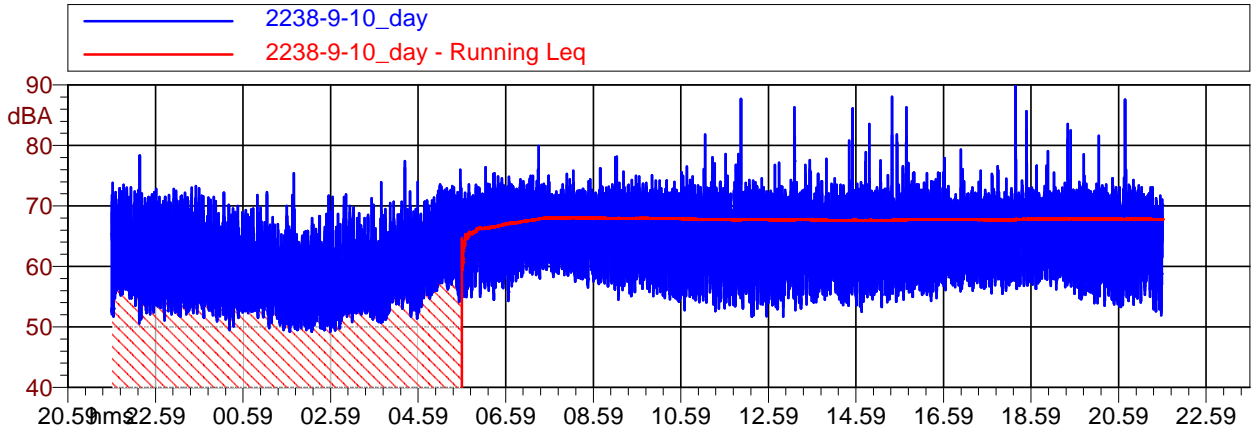
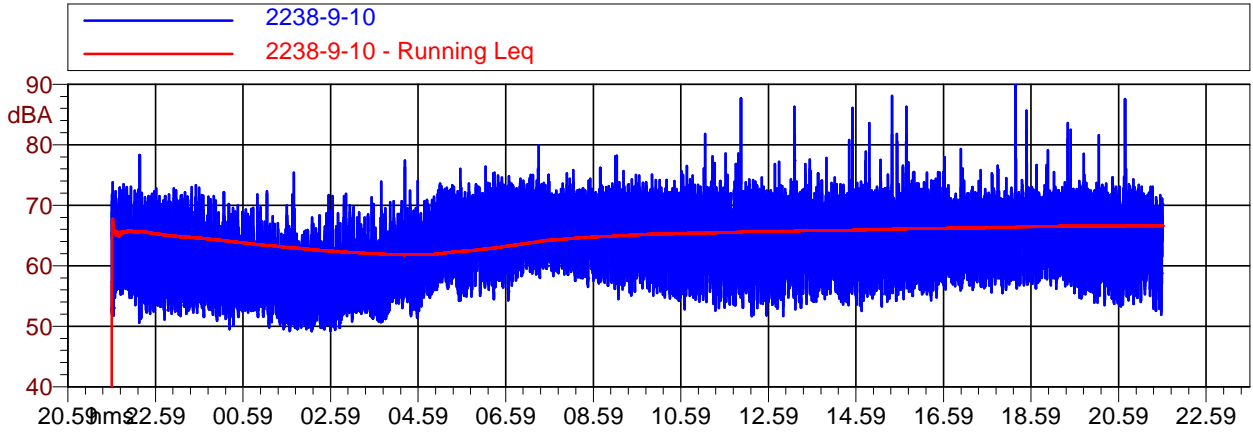
NOTE:
Postazione: P5
Tecnico s.viano
Tecnico m.viano

M. S. Viano
M. M. Viano

Nome misura: 2238-9-10
Località: torino
Strumentazione: 2238
Nome operatore: m.- s.viano
Data, ora misura: 09/02/2015 21.59.59
Durata misura [s]: 86400.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 70.9 dBA	L10: 66.9 dBA
L50: 65.8 dBA	L50: 58.1 dBA
L95: 56.8 dBA	L95: 51.7 dBA

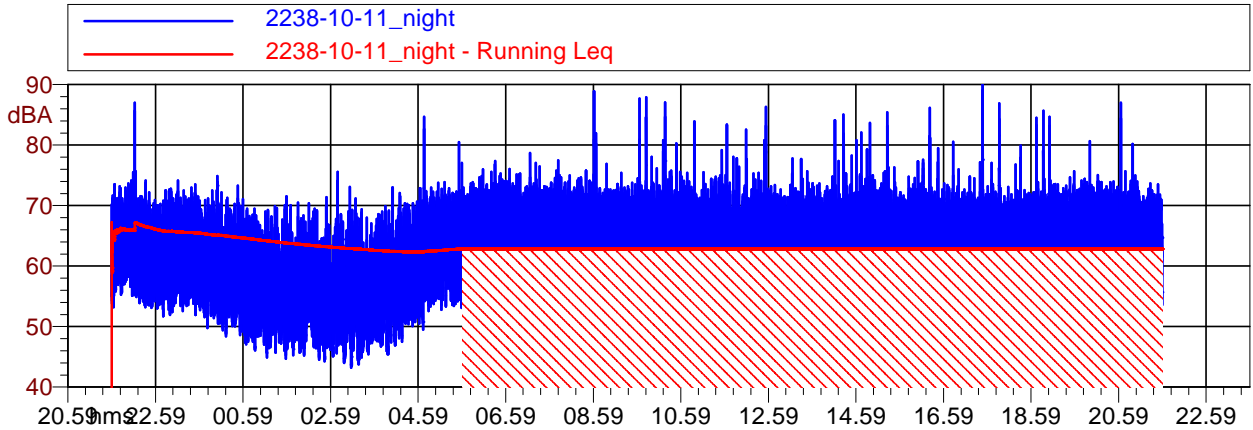
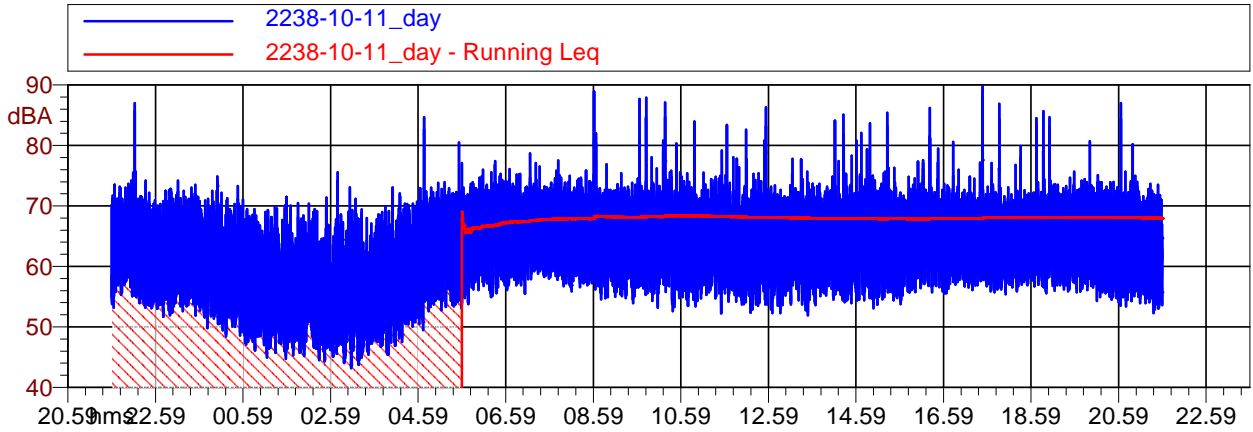
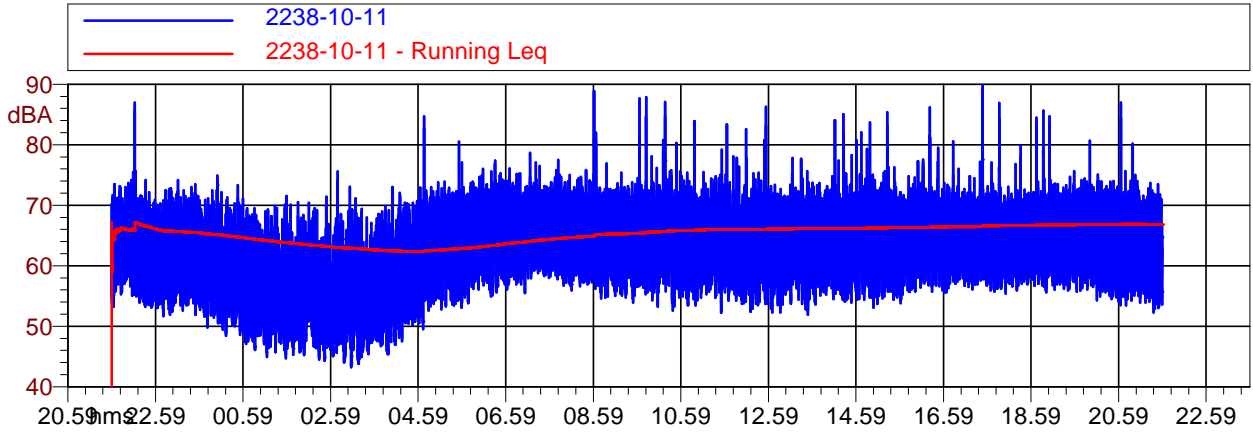
Leq = 66.6 dBA
Leq day = 67.8 dBA
Leq night = 62.4 dBA



Nome misura: 2238-10-11
Località: torino
Strumentazione: 2238
Nome operatore: s.viano
Data, ora misura: 10/02/2015 21.59.59
Durata misura [s]: 86400.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 70.9 dBA	L10: 67.3 dBA
L50: 65.7 dBA	L50: 58.0 dBA
L95: 56.8 dBA	L95: 48.0 dBA

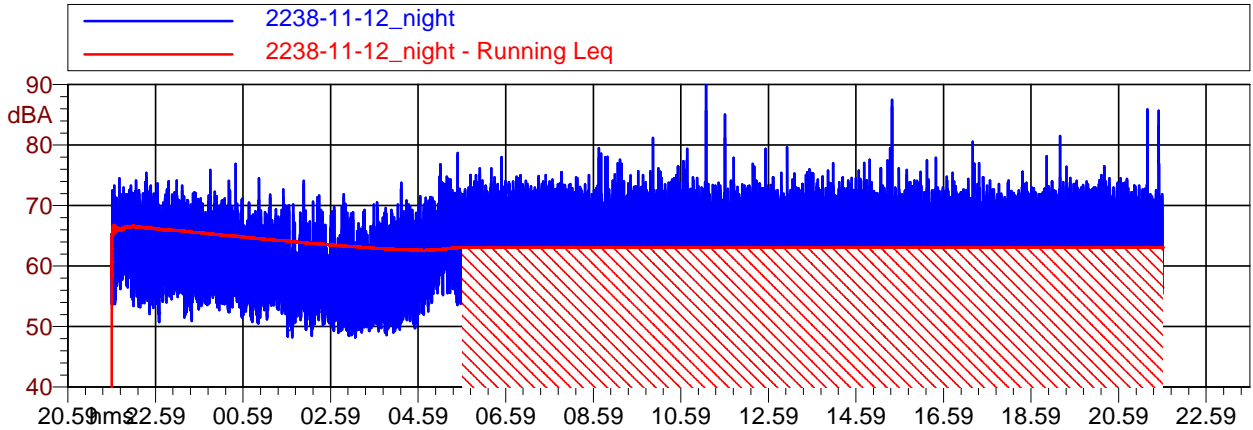
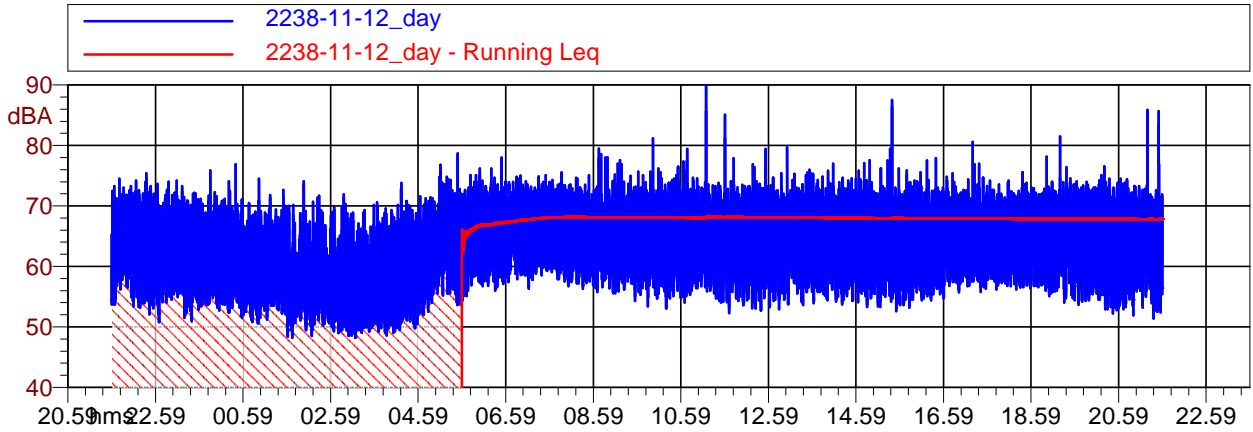
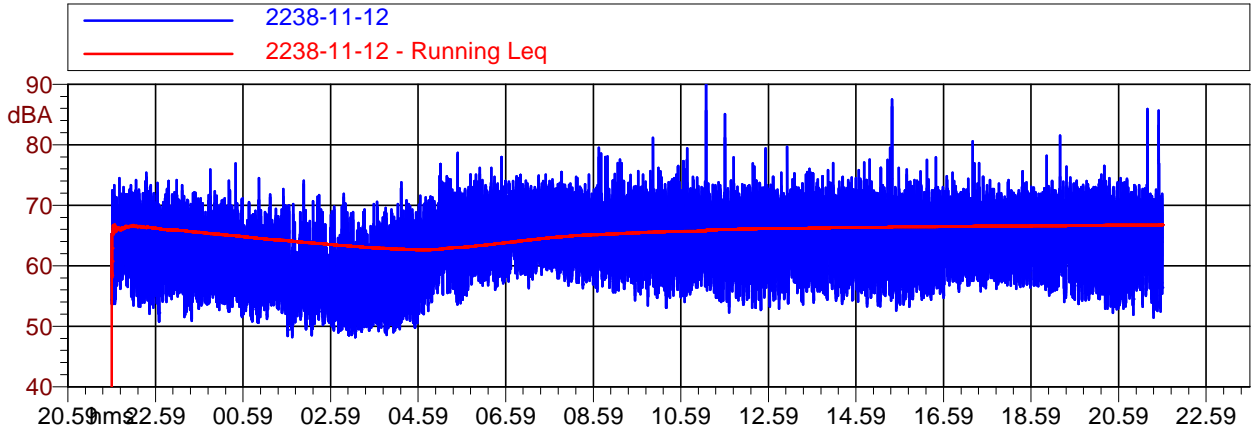
Leq = 66.8 dBA
Leq day = 68.0 dBA
Leq night = 62.9 dBA



Nome misura: 2238-11-12
Località: torino
Strumentazione: 2238
Nome operatore: s.viano
Data, ora misura: 11/02/2015 21.59.59
Durata misura [s]: 86400.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 71.1 dBA	L10: 67.6 dBA
L50: 66.1 dBA	L50: 58.7 dBA
L95: 56.9 dBA	L95: 51.4 dBA

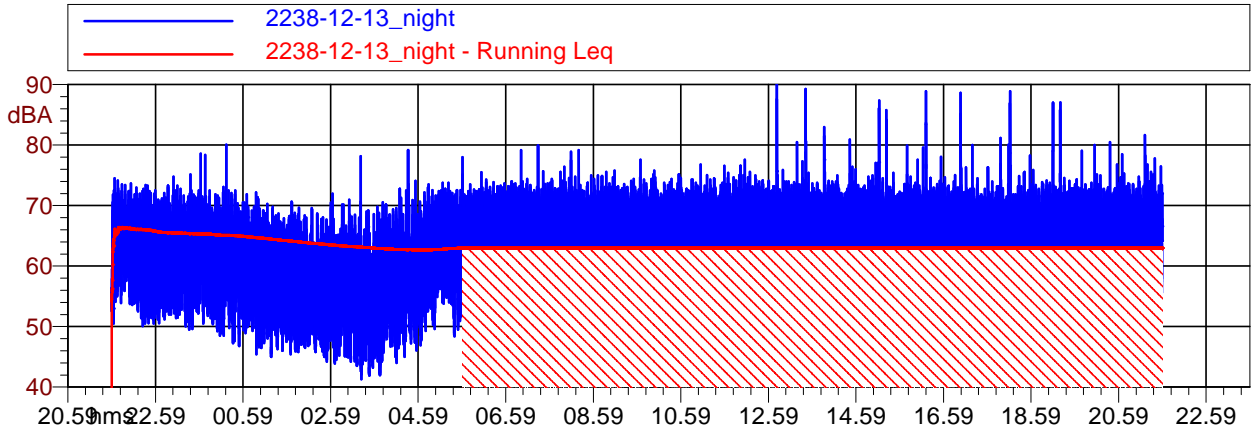
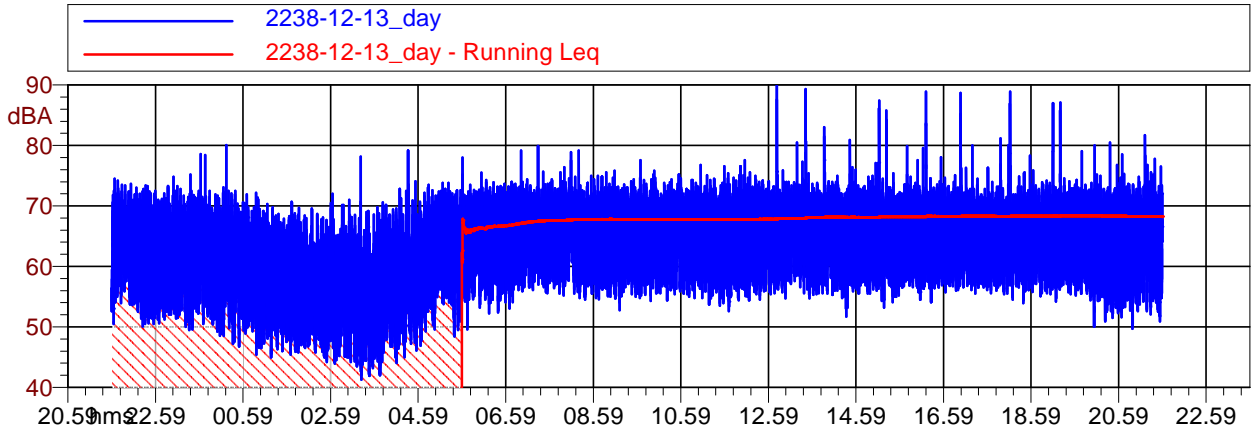
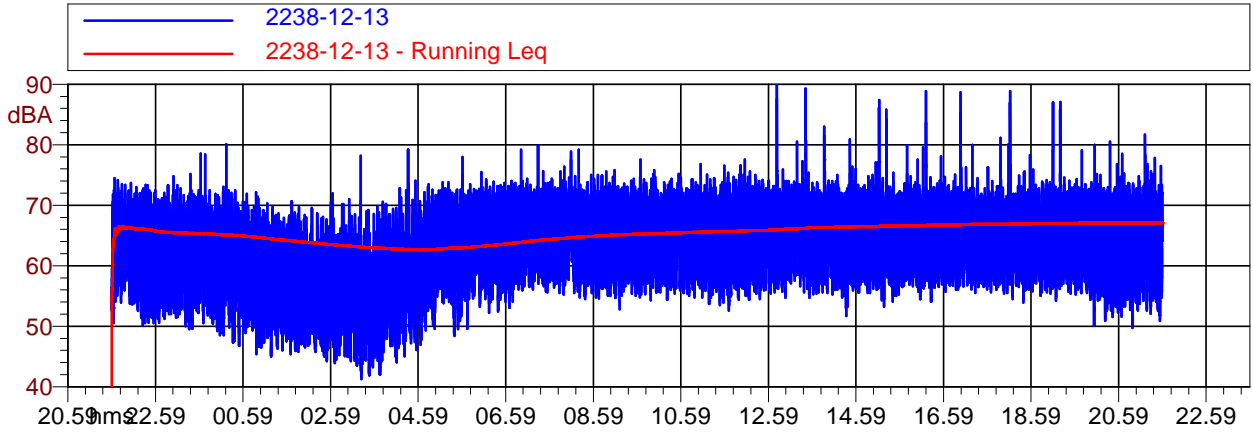
Leq = 66.8 dBA
Leq day = 67.8 dBA
Leq night = 63.1 dBA



Nome misura: 2238-12-13
Località: torino
Strumentazione: 2238
Nome operatore: s.viano
Data, ora misura: 12/02/2015 21.59.59
Durata misura [s]: 86400.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 71.3 dBA	L10: 67.7 dBA
L50: 66.3 dBA	L50: 58.3 dBA
L95: 56.9 dBA	L95: 47.9 dBA

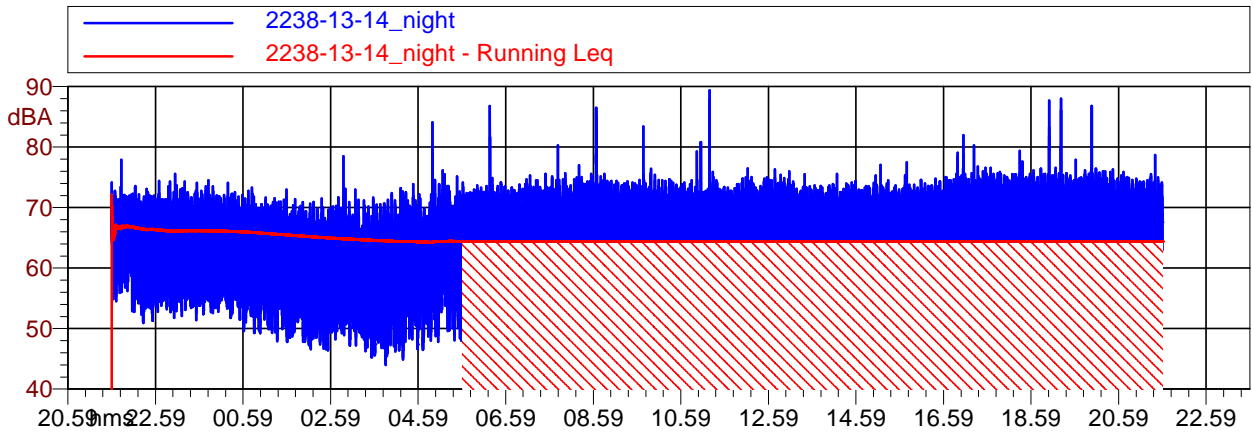
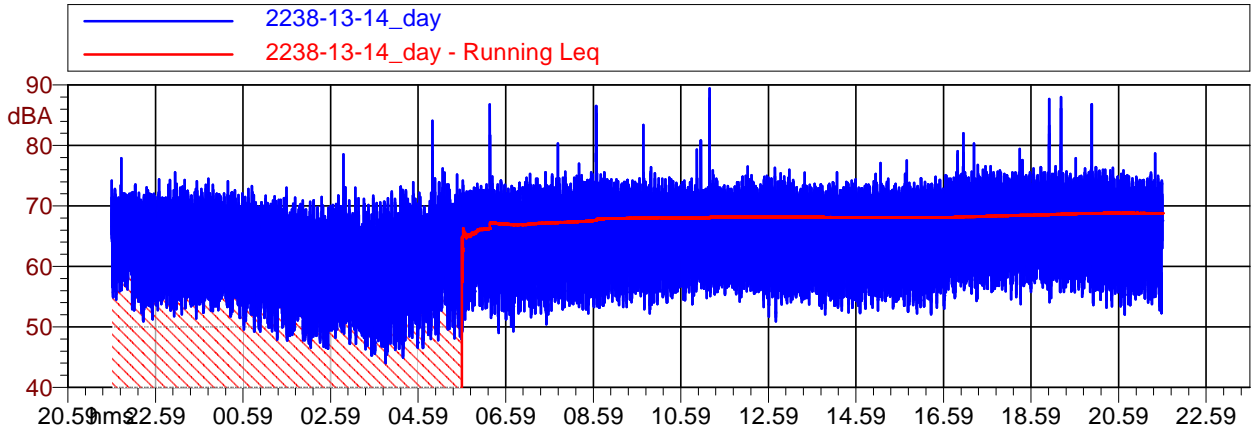
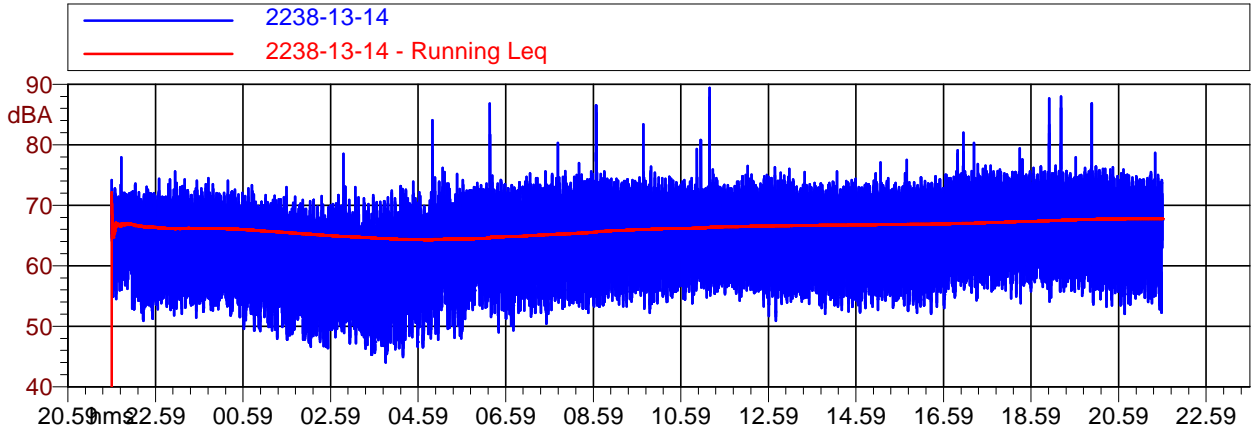
Leq = 67.1 dBA
Leq day = 68.3 dBA
Leq night = 63.0 dBA



Nome misura: 2238-13-14
Località: torino
Strumentazione: 2238
Nome operatore: s.viano
Data, ora misura: 13/02/2015 21.59.59
Durata misura [s]: 86400.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 72.6 dBA	L10: 68.9 dBA
L50: 66.1 dBA	L50: 60.5 dBA
L95: 56.0 dBA	L95: 50.4 dBA

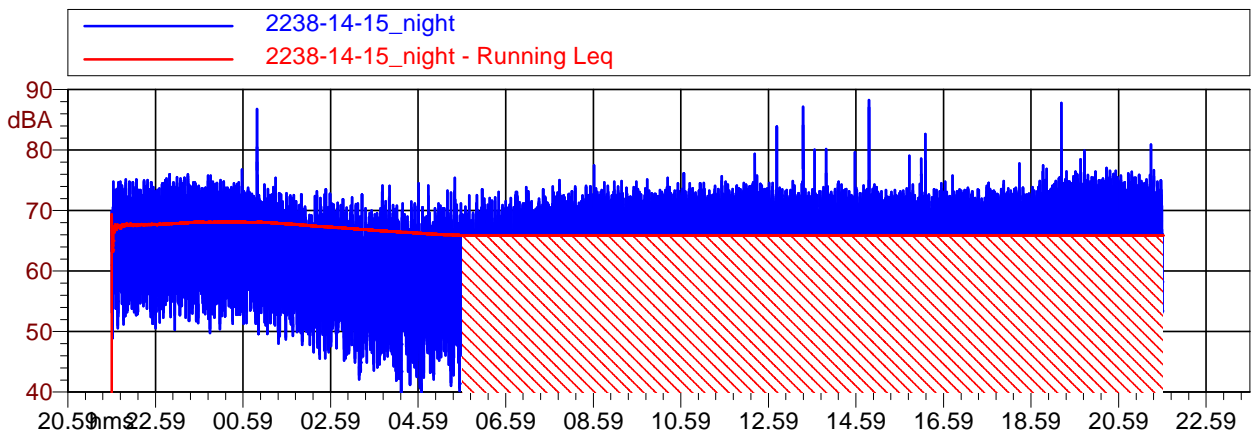
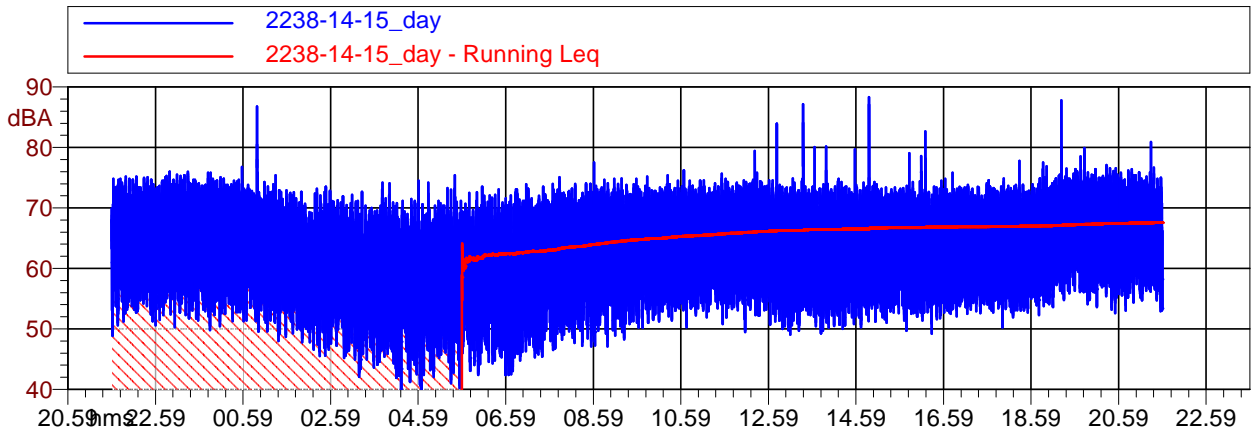
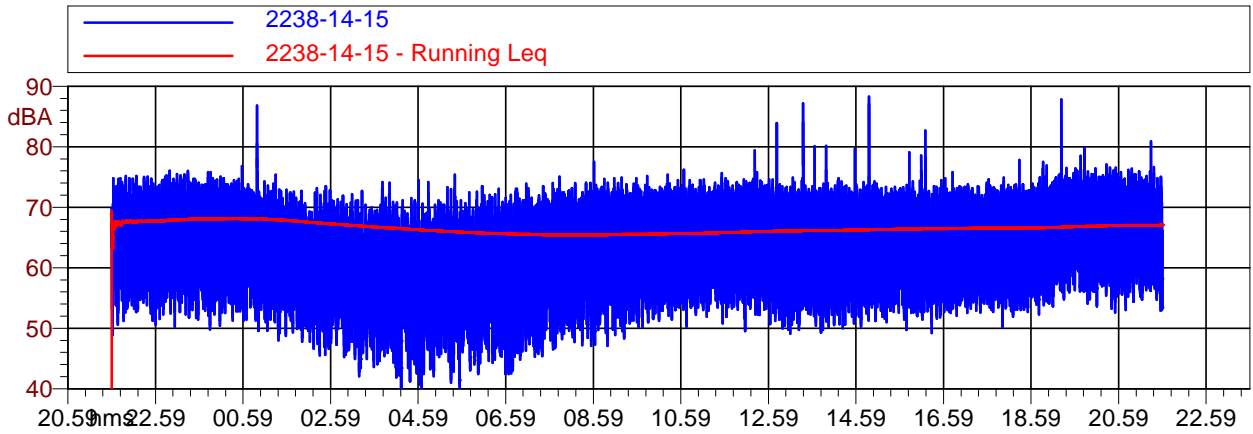
Leq = 67.8 dBA
Leq day = 68.8 dBA
Leq night = 64.4 dBA



Nome misura: 2238-14-15
Località: torino
Strumentazione: 2238
Nome operatore: s.viano
Data, ora misura: 14/02/2015 21.59.59
Durata misura [s]: 86400.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 71.6 dBA	L10: 70.7 dBA
L50: 63.6 dBA	L50: 60.9 dBA
L95: 52.3 dBA	L95: 48.8 dBA

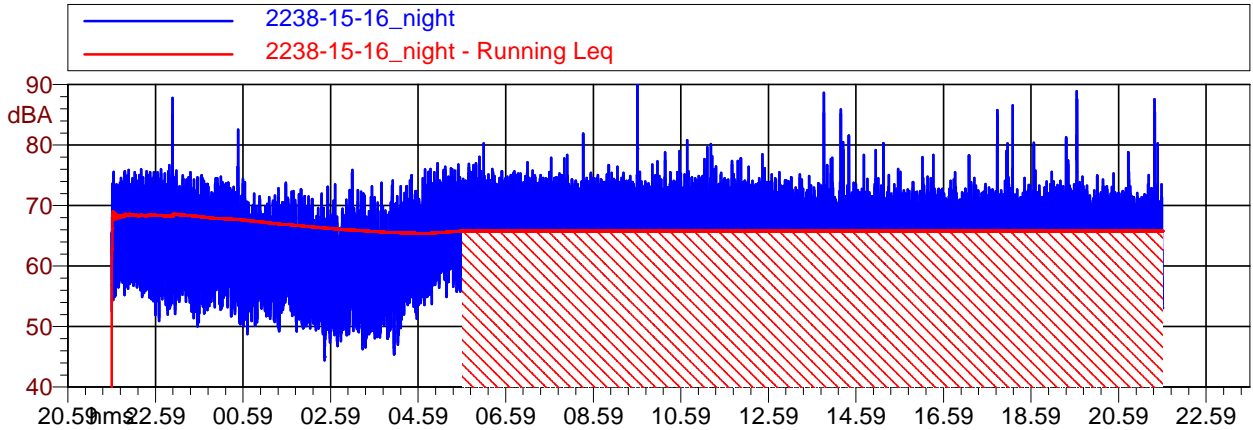
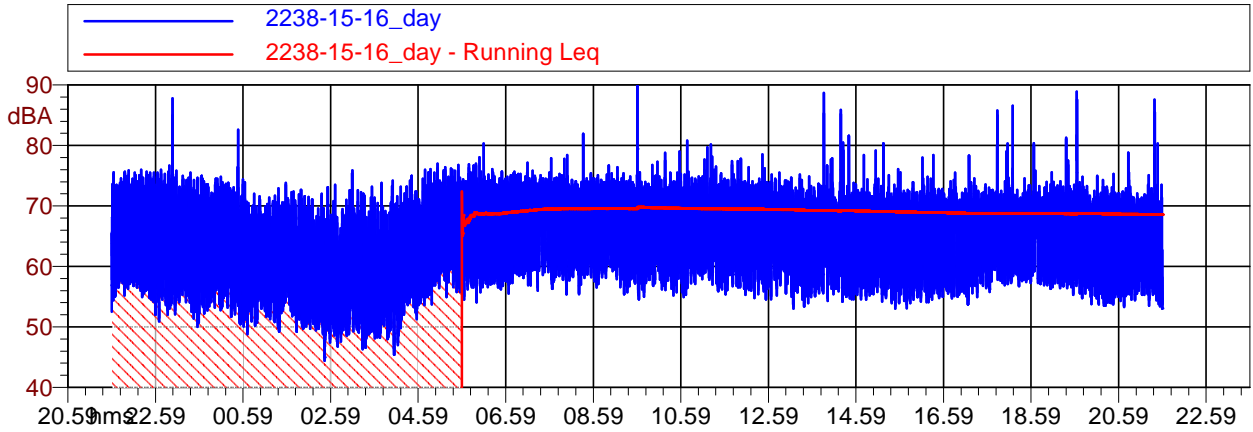
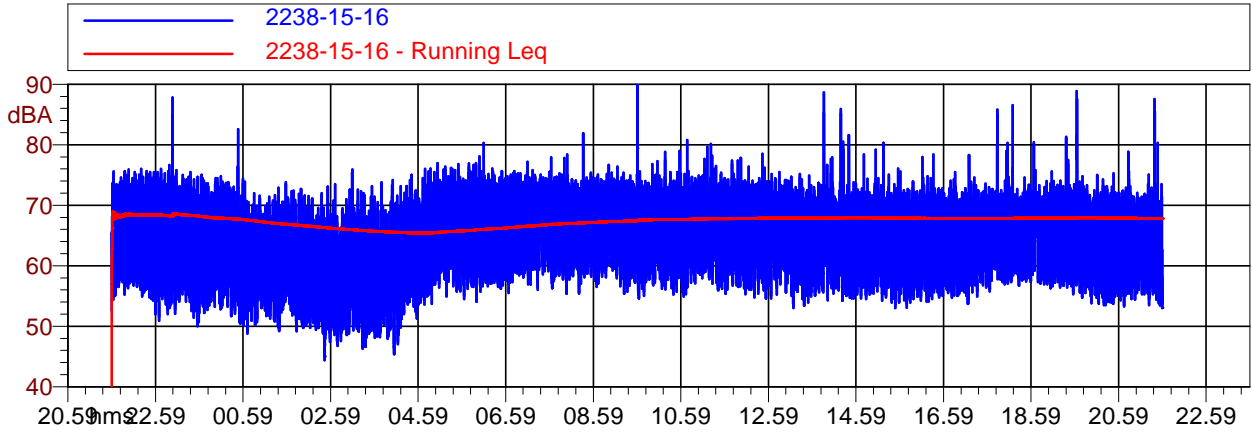
Leq = 67.1 dBA
Leq day = 67.6 dBA
Leq night = 65.9 dBA



Nome misura: 2238-15-16
Località: torino
Strumentazione: 2238
Nome operatore: s.viano
Data, ora misura: 15/02/2015 21.59.59
Durata misura [s]: 86399.0

tempo riferimento day	tempo riferimento night
L10: 72.0 dBA	L10: 70.3 dBA
L50: 66.6 dBA	L50: 61.4 dBA
L95: 57.1 dBA	L95: 51.6 dBA

Leq = 67.8 dBA
Leq day = 68.6 dBA
Leq night = 65.8 dBA



ALLEGATO 3: LINEE GUIDA IN MATERIA DI ACUSTICA PER GLI INTERVENTI PREVISTI

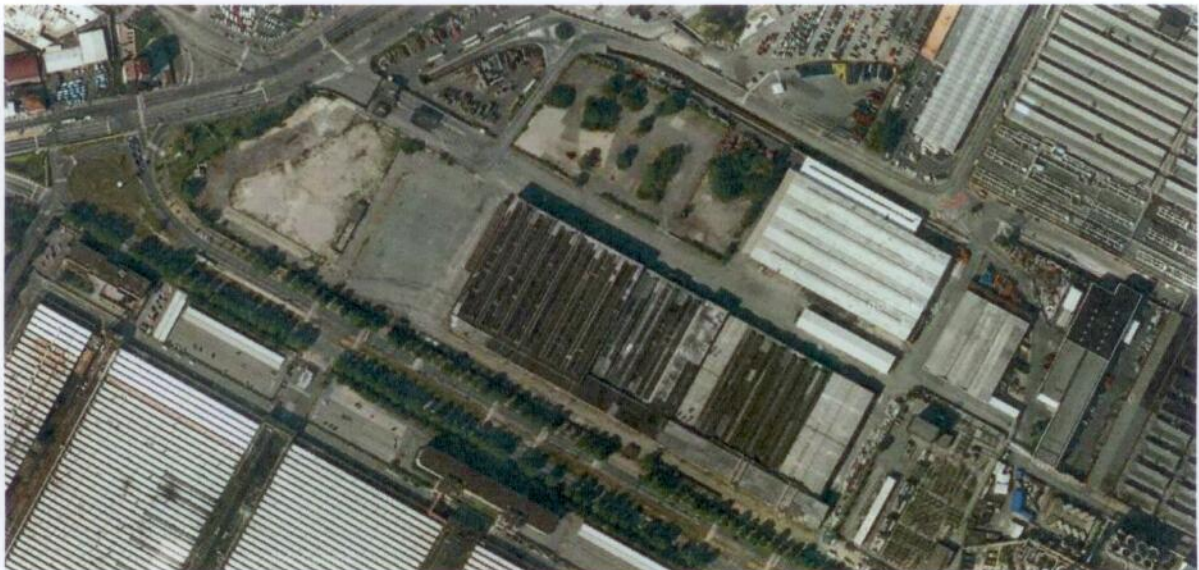
Di seguito si riporta uno stralcio dell'elaborato *Compendio immobiliare Area Mirafiori di Torino – Zona A – Documento preliminare alla progettazione in materia di acustica; a cura di ONLECO S.r.l., Ing. G. Bonfante e Arch. A. Griginis; Marzo 2012*



Attività di consulenza in campo acustico

***Compendio Immobiliare Area Mirafiori di Torino
Zona A***

Documento preliminare alla progettazione in materia di acustica



Marzo 2012

*Direttore tecnico
ing. Giuseppe Bonfante*



*Responsabile di commessa e Tecnico specialista
arch. Alessia Grignis*



5. LINEE GUIDA IN MATERIA DI ACUSTICA PER L'INTERVENTO PREVISTO NELL'AREA MIRAFIORI DI TORINO TNE - ZONA A

Le Linee guida di seguito riportate, relative all'intervento previsto nell'area Mirafiori di Torino TNE – Zona A, sono volte a fornire le indicazioni necessarie affinché la progettazione adotti strategie funzionali alla riduzione del rumore all'esterno dell'edificio e tenga conto degli aspetti necessari al conseguimento di condizioni di comfort acustico all'interno degli edifici.

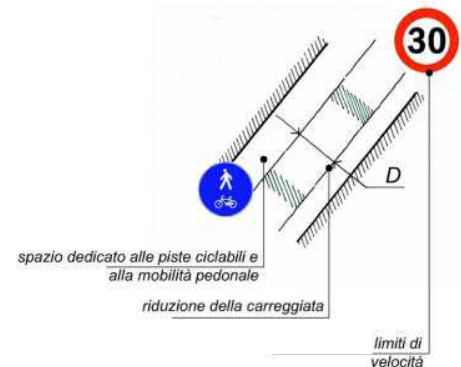
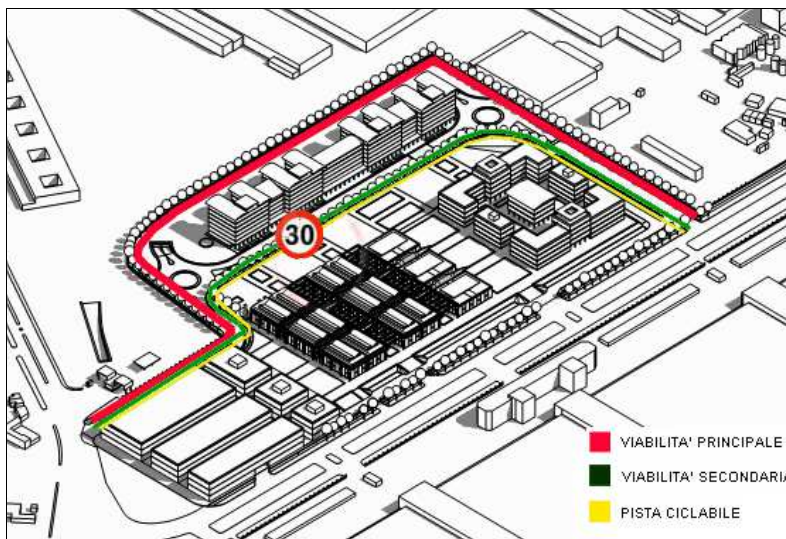
5.1. INDICAZIONI PROGETTUALI RELATIVE ALLA VIABILITÀ E AL CONTROLLO DEL RUMORE ALL'ESTERNO DEGLI EDIFICI

La valutazione previsionale del clima acustico può avere influenza sull'orientamento, la forma e la distribuzione volumetrica degli edifici, pertanto prevedere interventi sulla mobilità all'interno dell'area e sull'assetto urbanistico-territoriale contribuisce a contenere l'inquinamento acustico.

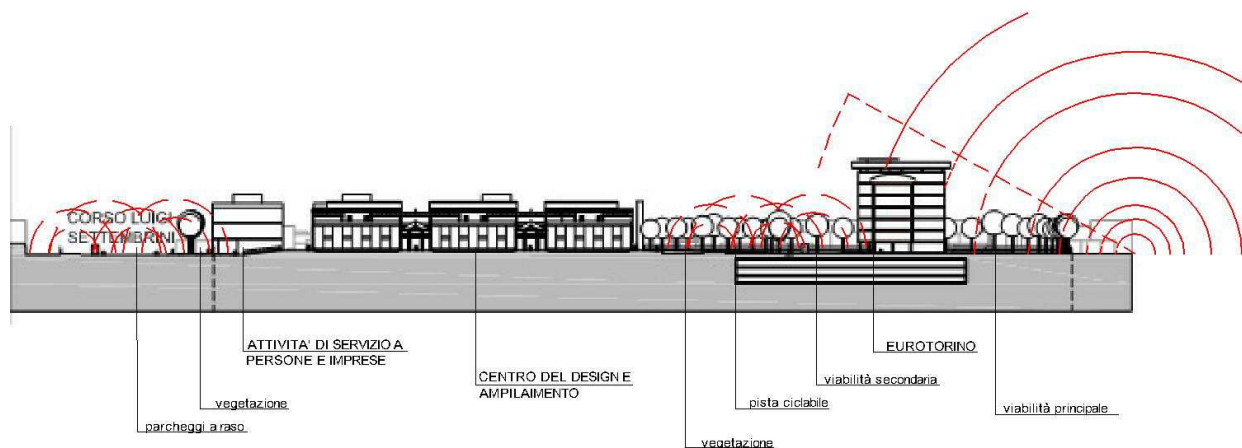
La Direttiva 2002/49/CE suggerisce l'utilizzo di misure di contenimento del rumore che prevedano il controllo del rumore della sorgente sonora alla fonte piuttosto che al ricevitore e/o durante la via di propagazione. Le azioni per la riduzione del rumore mediante il controllo della rumorosità emessa alla sorgente dovrebbero essere preferite rispetto alle altre in particolare per quanto riguarda il controllo del rumore derivante dal traffico stradale.

In merito all'organizzazione dei flussi di mobilità si consiglia la messa a punto di strategie d'area che prevedano il contenimento dei fenomeni di inquinamento acustico attraverso l'identificazione degli elementi che agiscono da fattori amplificativi del rumore prodotto dal traffico veicolare e di quelli che agiscono come fattori incrementali. A tale proposito si consiglia di prevedere a progetto l'inserimento di sistemi per la diminuzione della velocità di attraversamento dei veicoli, l'inserimento di zone a velocità controllata, la fluidificazione del flusso veicolare, la gestione della sosta nonché l'accessibilità selettiva. Si propone inoltre di alimentare i singoli comparti edificati con viabilità secondarie e con isole "Zone 30"⁵. Tali strategie possono altresì essere associate ad interventi strutturali comprendenti rallentatori ottici e/o acustici, dossi, rialzi agli incroci, rotonde e isole spartitraffico. Per quanto riguarda gli aspetti connessi con la viabilità dell'area si rimanda comunque ai contenuti del documento specifico.

⁵ Zone 30: aree della rete stradale urbana dove il limite di velocità è di 30 Km/h.



La realizzazione di parcheggi a raso su parti di sedime stradale, se adeguatamente progettati, può avere effetti positivi sul comfort acustico degli edifici limitrofi. Nello specifico dovrà essere prevista l'interposizione di aiuole verdi e la messa a dimora di piante, possibilmente sempreverdi. La previsione di piste ciclabili infine è da consigliarsi al fine di decongestionare il traffico automobilistico all'interno dell'area e di limitare la rumorosità ambientale.



Per quanto riguarda l'assetto urbanistico-territoriale tra i provvedimenti che possono essere adottati in tale ambito e finalizzati al contenimento della rumorosità all'interno degli ambienti abitativi possono essere citati la localizzazione degli insediamenti, la configurazione degli edifici, la distribuzione degli edifici e dei vani interni agli edifici stessi. In particolare, oltre ad allontanare il fronte degli edifici dal confine nord del lotto, si consiglia di rivolgere verso il comprensorio FIAT i fronti più compatti e continui degli edifici, rivolgendo all'interno eventuali corti e spazi esterni fruibili di pertinenza dei singoli edifici, in modo da isolare il più possibile i nuclei centrali a servizi.

5.2. INDICAZIONI PROGETTUALI PER IL CONTROLLO DELLA RUMOROSITÀ DEGLI IMPIANTI A FUNZIONAMENTO CONTINUO E DISCONTINUO E PER IL CONTROLLO DEI PONTI ACUSTICI

Per quanto riguarda gli impianti a funzionamento continuo nel caso in cui i terminali di impianto (ventilconvettori, bocchette...) si trovino all'interno dell'ambiente sensibile i valori limite di rumorosità possono essere stabiliti in riferimento alla Norma UNI 8199 in relazione alla destinazione d'uso dell'ambiente (Tabella 2).

Tabella 2: Limiti di rumorosità per impianti di climatizzazione e ventilazione proposti dalla norma UNI 8199:1998. Livelli di riferimento. Valori indicativi.

Destinazione d'uso	dB(A)
Civili abitazioni	
1) camere da letto	30
2) soggiorno	40
Hotel / Motel	
1) camere da letto	30
2) sale riunioni	35
3) sale da pranzo	45
4) servizi	40
Uffici	
1) dirigenti	35
2) impiegati singoli	40
3) collettivi	45
4) centri di calcolo	50
5) aree aperte al pubblico servizi	45
Scuole	
1) aule	30
2) palestre	45
Biblioteche	35
Sale conferenze	30
Ristoranti, Bar, Negozi	45
Valori del livello di riferimento maggiori di 5 dB(A) rispetto a quelli indicati sono sconsigliati in quanto non offrono garanzie di benessere sufficiente. Valori inferiori, quando necessari, vanno attentamente valutati a fronte degli aggravii economici che ne derivano	

Al fine di ottenere un adeguato isolamento acustico degli edifici si consiglia di curare, per tutti gli edifici in progetto, fin dalle prime fasi della progettazione il controllo della rumorosità degli impianti a funzionamento discontinuo nonché il controllo dei ponti acustici. In particolare si riportano alcune indicazioni di base per l'ottimizzazione delle strategie di isolamento acustico oltreché le tecniche di posa e materiali da prevedere a progetto per limitare la rumorosità, sia per quanto riguarda l'isolamento ai rumori per via aerea sia ai rumori per via strutturale:

- i rumori da impatto si propagano con minima attenuazione attraverso gli elementi di connessione rigida; è pertanto sempre opportuno in fase di progettazione prevedere il più possibile l'eliminazione delle connessioni rigide tra le strutture attraverso l'interposizione di giunti elastici;
- è sempre necessario evitare i collegamenti rigidi fra i diversi strati di una parete doppia o fra le strutture di una parete a secco;

- le aperture nelle partizioni orizzontali dovute al passaggio degli impianti elettrici o di altro genere dovrebbero essere accuratamente sigillate e opportunamente sfalsate al fine di limitare la trasmissione diretta del suono;
- è sempre opportuno prevedere il passaggio verticale degli impianti in appositi cavedi tecnici opportunamente isolati;
- le canalizzazioni che passano attraverso ambienti sensibili al rumore dovrebbero essere accuratamente rivestite con materiale fonoisolante al fine di evitare il verificarsi di fenomeni di *cross-talk*;
- è sempre opportuno prevedere l'inserimento dei silenziatori nei punti di passaggio attraverso le strutture che collegano ambienti rumorosi con ambienti sensibili e la sigillatura dei punti di contatto con materiale elastico smorzante;
- è sempre opportuno prevedere il raccordo delle pompe con giunti antivibranti e il fissaggio dei tubi con collari resilienti;
- è sempre opportuno prevedere l'impiego di materiali antivibranti al fine di isolare strutturalmente gli impianti girevoli o vibranti;
- nella realizzazione degli impianti idricosanitari si suggerisce di adottare tutte le cautele suggerite dalla regola dell'arte, con riferimento al dimensionamento e posa delle tubazioni di adduzione dell'acqua calda e fredda, della rete di scarico, dei miscelatori, ecc. al fine di limitare la generazione di rumore da parte di fenomeni di turbolenza nelle curve, di cavitazione nelle sezioni ristrette, di colpo d'ariete nei transitori, e la propagazione per via solida attraverso le strutture;
- si raccomanda di prevedere a progetto il disaccoppiamento dei tubi dalle strutture attraverso l'interposizione di guaine e nastri elastico-smorzanti e di utilizzare per il fissaggio dei tubi braccialezzati zincati con inserti disaccoppianti;
- si raccomanda di dimensionare gli organi di intercettazione e di regolazione (valvole), le elettropompe di circolazione e i dispositivi di erogazione (rubinetti) in base anche alla rumorosità dichiarata dai costruttori;
- per gli impianti ascensore può risultare critico il problema della trasmissione delle vibrazioni, pertanto si consiglia di prevedere l'interposizione di elementi resilienti in corrispondenza del fissaggio delle vie di corsa. Si consiglia inoltre di prestare attenzione ai dispositivi di apertura e di chiusura della porte al piano.

5.3. LINEE GUIDA RELATIVE ALL'INTERVENTO PREVISTO NELLA ZONA TNE/A - U.M.I. A1 e U.M.I. A2b (Eurotorino)

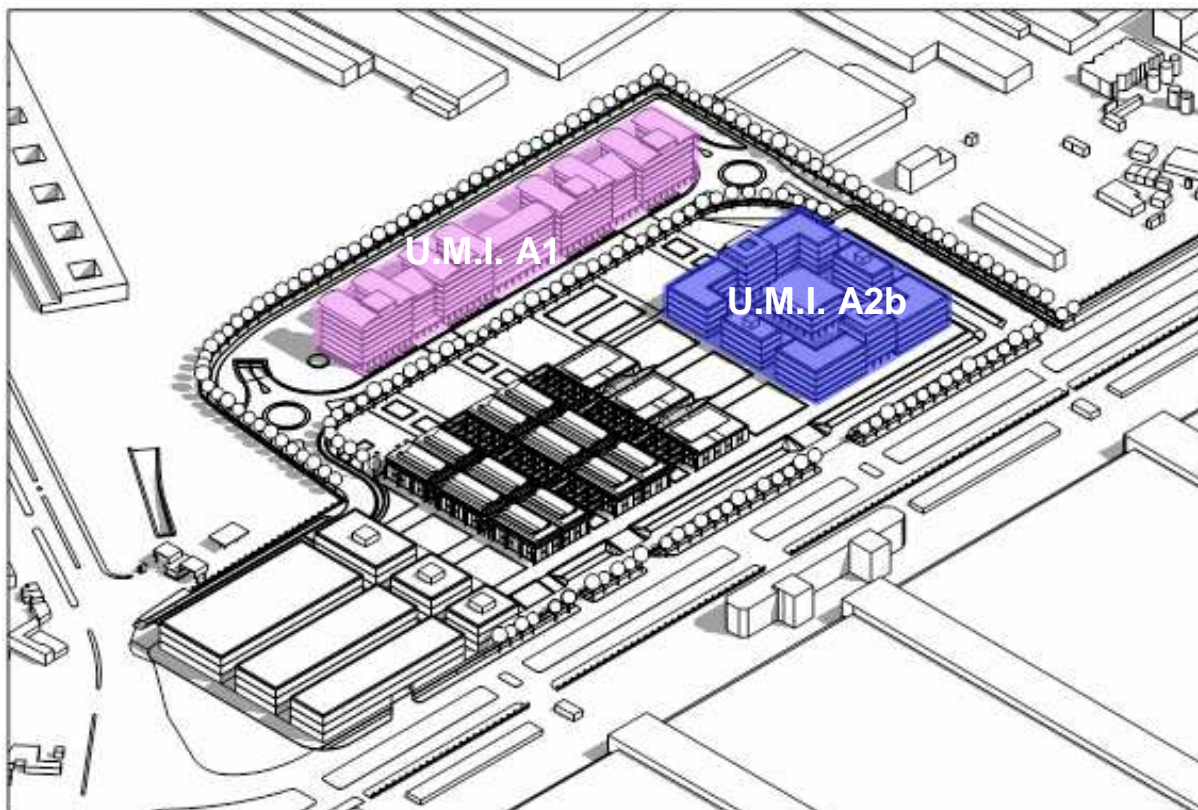


Figura 11: Programma di interventi. Collocazione degli edifici a destinazione Eurotorino.

Per la valutazione degli aspetti di isolamento acustico fra ambienti ufficio, non esistendo in Italia una specifica normativa, si richiede di prendere visione del testo della norma francese NF S31-080:2006 “*Acoustique - Bureaux et espaces associés - Niveaux et critères de performances acoustiques par type d'espace*”. Si tratta di una norma che riguarda la qualità acustica degli uffici e degli spazi collettivi (uffici individuali, collettivi, open space, sale riunioni, sale ristoranti e circolazioni) e che, in relazione all'utilizzo e alla destinazione d'uso degli ambienti, propone tre differenti livelli di prestazione acustica: *livello standard* (corrisponde ad una prestazione funzionale che non garantisce alcuna condizione di comfort acustico), *livello elevato* (corrisponde ad una prestazione funzionale che garantisce condizioni di comfort acustico favorevoli allo svolgimento delle attività lavorative), *livello molto elevato* (corrisponde ad una prestazione funzionale che garantisce le migliori condizioni di comfort acustico). A tali livelli di prestazione acustica sono associati indicatori acustici oggettivi e misurabili (isolamento esterno ed interno, tempo di riverberazione, livello sonoro e decadimento sonoro). Nelle Tabelle 2 e 3 si riportano i valori suggeriti da tale norma rispettivamente per uffici individuali e uffici *open-space*.

Tabella 2: Requisiti acustici per uffici singoli suggeriti dalla norma francese NF S 31-080.

	Livello standard	Livello elevato	Livello molto elevato
Isolamento tra uffici	$D_{nT,w}(+C) \geq 35$ dB	$D_{nT,w}(+C) \geq 40$ dB	$D_{nT,w}(+C) \geq 45$ dB
Isolamento tra uffici e corridoio	$D_{nT,w}(+C) \geq 30$ dB	$D_{nT,w}(+C) \geq 35$ dB	$D_{nT,w}(+C) \geq 40$ dB
Tempo di riverberazione		$T60 \leq 0,7$ s	$T60 \leq 0,6$ s

Tabella 34: Requisiti acustici per uffici open-space, suggeriti dalla norma francese NF S 31-080.

	Livello standard	Livello elevato	Livello molto elevato
Isolamento tra uffici	$D_{nT,w}(+C) \geq 30$ dB	$D_{nT,w}(+C) \geq 35$ dB	$D_{nT,A} \geq 45$ dB
Isolamento tra uffici e corridoio	$D_{nT,w}(+C) \geq 25$ dB	$D_{nT,w}(+C) \geq 30$ dB	$D_{nT,w}(+C) \geq 40$ dB
Tempo di riverberazione (per $V < 250$ m ³)	$T60 \leq 0,8$ s	$0,6$ s \leq $T60 \leq 0,7$ s	$T60 \leq 0,6$ s
Tempo di riverberazione (per $V > 250$ m ³)	$T60 \leq 1,2$ s	$T60 \leq 1,0$ s	$T60 \leq 0,8$ s

Nell'ambito della progettazione architettonica ed impiantistica si suggerisce di adottare tutti gli accorgimenti necessari per il controllo della rumorosità degli impianti a funzionamento continuo e discontinuo, nonché dei ponti acustici, al fine di consentire il conseguimento di condizioni di comfort acustico.

Per quanto riguarda gli impianti a funzionamento continuo nel caso in cui i terminali di impianto (ventilconvettori, bocchette...) si trovino all'interno dell'ambiente sensibile i valori limite di rumorosità devono essere stabiliti in riferimento alla Norma UNI 8199 in relazione alla destinazione d'uso dell'ambiente.

Per quanto riguarda gli impianti idrosanitari in fase di progettazione devono essere previste tutte le soluzioni necessarie al fine di limitare la generazione di rumore da parte di fenomeni di turbolenza nelle curve e di cavitazione nelle sezioni ristrette e la propagazione dello stesso per via solida attraverso le strutture.

Al fine di ottenere un adeguato isolamento acustico degli edifici si consiglia di curare fin dalle prime fasi della progettazione il controllo dei ponti acustici.

5.4. LINEE GUIDA RELATIVE ALL'INTERVENTO PREVISTO NELLA ZONA TNE/A - U.M.I. A2a (Ampliamento Centro del Design)

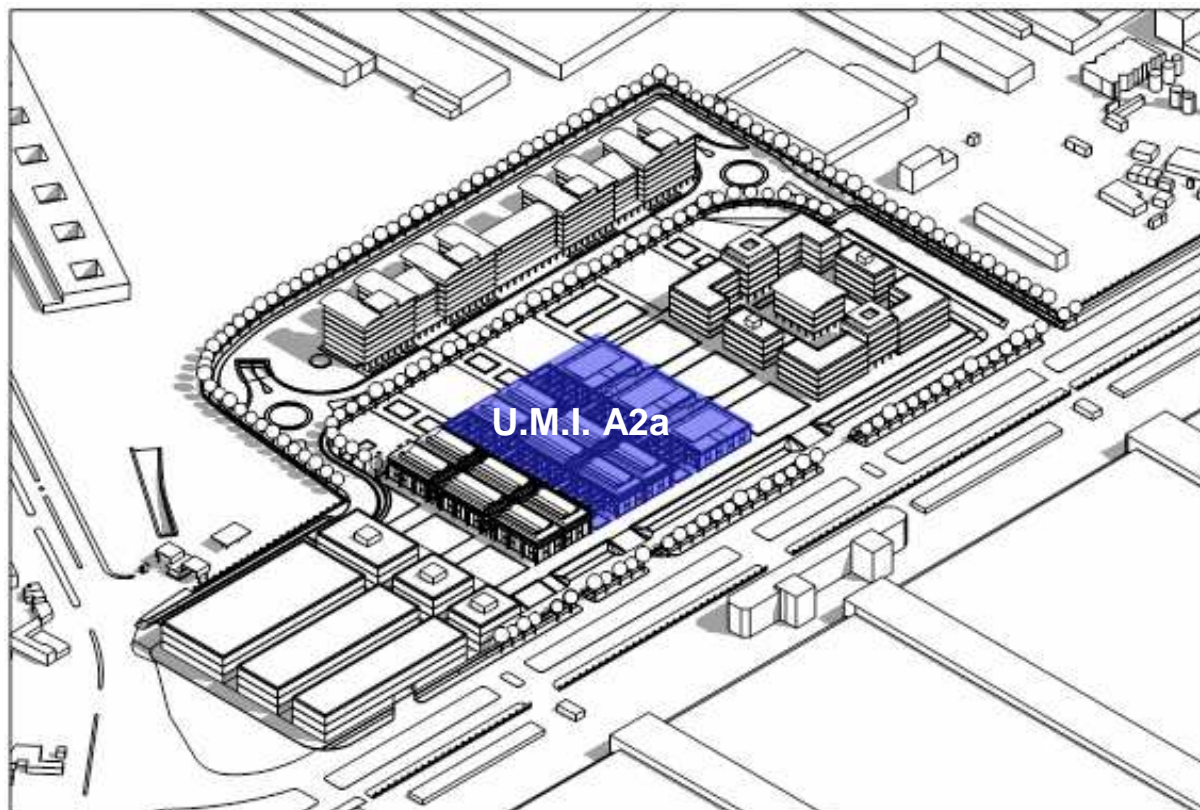


Figura 12: Programma di interventi. Collocazione degli edifici in ampliamento al Centro del Design.

Nella progettazione della distribuzione degli spazi interni agli edifici previsti nella U.M.I. A2a (Struttura per l'educazione universitaria – ampliamento centro del design) è opportuno separare gli ambienti a bassa tolleranza al rumore, quali le aule per la didattica, dagli ambienti particolarmente rumorosi, quali le zone ricreative, i laboratori..., attraverso l'interposizione di spazi cuscinetto come corridoi o zone neutre di passaggio non particolarmente rumorose.

Poiché per quanto riguarda gli elementi divisorii, verticali e orizzontali, i requisiti relativi al potere fonoisolante apparente (R'_w) ai sensi del D.P.C.M. 5/12/97 sono riferiti ad elementi di separazione tra due distinte unità immobiliari, per quanto riguarda l'isolamento acustico tra locali inseriti nella medesima destinazione d'uso, come le aule per lo svolgimento dell'attività didattica, si suggerisce di fare riferimento, oltreché al D.M. 18/12/75, alla norma italiana UNI 11367:2010 *Classificazione acustica delle unità immobiliari – procedura di valutazione e verifica in opera*. In particolare, per esigenze di protezione del rumore all'interno degli edifici scolastici, essa definisce specifici valori di isolamento acustico di riferimento che possono essere conseguiti in opera a due livelli: il primo livello definisce le prestazioni di base relative ad ogni requisito, il secondo definisce per gli stessi requisiti prestazioni di tipo superiore (Tabella 3). Nell'ambito della progettazione si suggerisce di fare riferimento alle prestazioni di tipo superiore, garantendo anche, in termini cautelativi, il rispetto del

requisito richiesto dal D.M. 18/12/75. La norma, inoltre, definisce i valori di riferimento per l'isolamento acustico per via aerea di ambienti abitativi nei confronti di ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture (Tabella 4). Nell'ambito della progettazione si suggerisce di fare riferimento alla prestazione più elevata (ottima).

Tabella 3: Norma UNI 11367:2010: Requisiti acustici per le scuole.

	REQUISITI ACUSTICI	
	Prestazione di base	Prestazione superiore
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	≥ 50	≥ 55
Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato di partizioni fra ambienti adiacenti della stessa unità immobiliare, $D_{nT,w}$ [dB]	≥ 45	≥ 50
Descrittore del livello di pressione sonora di calpestio normalizzato fra ambienti sovrapposti della stessa unità immobiliare, L'_{nw} [dB]	≤ 63	≤ 53

Tabella 4: Norma UNI 11367. Appendice B. Requisiti per l'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo dell'edificio collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi.

Livello prestazionale	Descrittore dell'isolamento acustico normalizzato rispetto ad ambienti di uso comune o collettivo collegati mediante accessi o aperture ad ambienti abitativi, $D_{nT,w}$ [dB]
	Ospedali e scuole
Prestazione ottima	≥ 34
Prestazione buona	≥ 30
Prestazione di base	≥ 27
Prestazione modesta	≥ 23

Poiché la trasmissione del suono tra ambienti adiacenti non avviene esclusivamente attraverso l'elemento di separazione (parete o solaio), ma anche attraverso percorsi laterali (solai e pareti laterali), è necessario che la progettazione tenga opportunamente in considerazione le strategie per il controllo e la limitazione delle trasmissioni di fiancheggiamento del suono, al fine di ottimizzare le prestazioni acustiche dei singoli componenti edilizi.

Il posizionamento delle porte può avere influenza sulla trasmissione del rumore tra aule adiacenti o contrapposte su un corridoio. Per aule adiacenti occorre evitare di posizionare le porte di accesso troppo vicine tra loro per evitare la trasmissione laterale del suono da un'aula all'altra; per aule contrapposte evitare di posizionare le porte una di fronte all'altra per evitare la trasmissione diretta del suono da un'aula all'altra. Le porte sulle pareti di separazione fra aule e corridoio devono essere caratterizzate da un indice di valutazione del potere fonoisolante $R_w \geq 40$ dB.

Ai sensi della norma italiana UNI 11367 le caratteristiche acustiche interne degli ambienti destinati all'ascolto della parola (aule didattiche) devono essere descritte, oltretutto attraverso il tempo di

riverberazione, attraverso i parametri C50 (Chiarezza)⁶ e STI (*Speech Transmission Index*)⁷ prendendo come riferimento i valori consigliati in Tabella 5.

Tabella 5: Norma UNI 11367:2010: Valori consigliati dei parametri C50 e STI.

	C50 [dB]	STI [dB]
Ambienti adibiti al parlato	≥ 0	≥ 0,6

In aule didattiche di grandi dimensioni per garantire una sufficiente quantità' di suono diretto anche verso il fondo dell'aula è opportuno prevedere una sopraelevazione delle sedute attraverso la realizzazione di gradonate inclinate.

Nell'ambito della progettazione architettonica ed impiantistica si suggerisce di adottare tutti gli accorgimenti necessari per il controllo della rumorosità degli impianti a funzionamento continuo e discontinuo, nonché dei ponti acustici, al fine di consentire il conseguimento di condizioni di comfort acustico.

Per quanto riguarda gli impianti a funzionamento continuo nel caso in cui i terminali di impianto (ventilconvettori, bocchette...) si trovino all'interno dell'ambiente sensibile (aula per la didattica) i valori limite di rumorosità' devono essere stabiliti in riferimento alla Norma UNI 8199 in relazione alla destinazione d'uso dell'ambiente.

Per quanto riguarda gli impianti idrosanitari in fase di progettazione devono essere previste tutte le soluzioni necessarie al fine di limitare la generazione di rumore da parte di fenomeni di turbolenza nelle curve e di cavitazione nelle sezioni ristrette e la propagazione dello stesso per via solida attraverso le strutture.

Al fine di ottenere un adeguato isolamento acustico degli edifici si consiglia di curare fin dalle prime fasi della progettazione il controllo dei ponti acustici.

⁶ L'indice di "chiarezza" rappresenta il rapporto tra l'energia cosiddetta "utile", che comprende il suono diretto e il suono riflesso che giunge all'ascoltatore entro i primi 80 ms dopo l'arrivo del suono diretto, e l'energia successiva a tale istante (norma UNI EN 3382-1).

⁷ L'indice STI, Speech Transmission Index, è il parametro acustico che permette di valutare l'effetto combinato dell'interferenza della riverberazione e del rumore di fondo sulla riduzione di intelligibilità del parlato (norma IEC 60268-16).

5.5. LINEE GUIDA RELATIVE ALL'INTERVENTO PREVISTO NELLA ZONA TNE/A - U.M.I. A4 (ASPI)

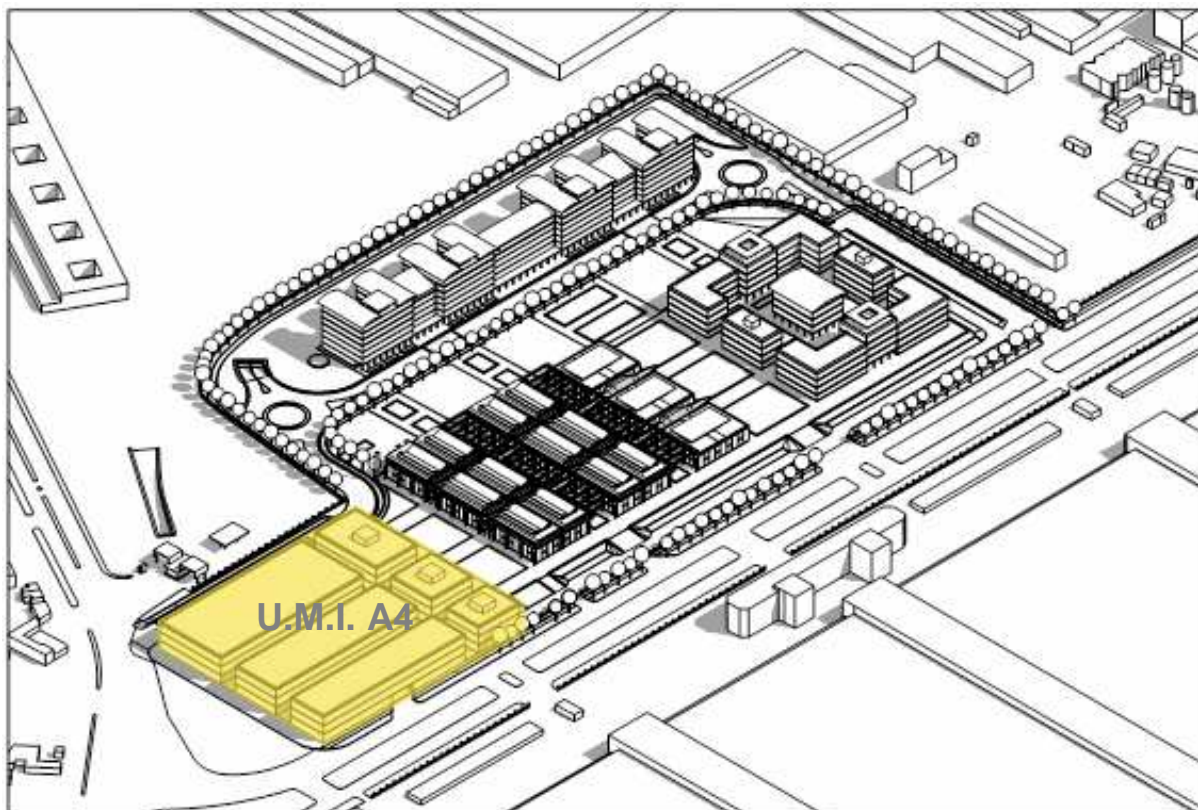


Figura 13: Programma di interventi. Collocazione degli edifici a destinazione d'uso ASPI.

Poiché le aree di carico e scarico merci a servizio delle attività che verranno insediate all'interno degli edifici a destinazione d'uso ASPI potranno rappresentare aree rumorose ben definite all'interno dell'area complessiva di intervento, si suggerisce di prevedere sistemi di schermatura⁸ del rumore finalizzati alla limitazione della propagazione verso le destinazioni d'uso più sensibili presenti nelle immediate vicinanze.

Nell'ambito della progettazione architettonica ed impiantistica si suggerisce di adottare tutti gli accorgimenti necessari per il controllo della rumorosità degli impianti a funzionamento continuo e discontinuo, nonché dei ponti acustici, al fine di consentire il conseguimento di condizioni di comfort acustico.

Per quanto riguarda gli impianti a funzionamento continuo nel caso in cui i terminali di impianto (ventilconvettori, bocchette...) si trovino all'interno dell'ambiente sensibile (aula per la didattica) i valori limite di rumorosità devono essere stabiliti in riferimento alla Norma UNI 8199 in relazione alla destinazione d'uso dell'ambiente.

Per quanto riguarda gli impianti idrosanitari in fase di progettazione devono essere previste tutte le soluzioni necessarie al fine di limitare la generazione di rumore da parte di fenomeni di turbolenza



nelle curve e di cavitazione nelle sezioni ristrette e la propagazione dello stesso per via solida attraverso le strutture.

Al fine di ottenere un adeguato isolamento acustico degli edifici si consiglia di curare fin dalle prime fasi della progettazione il controllo dei ponti acustici.

⁸ Per schermatura si intende una barriera il cui scopo è quello di separare acusticamente zone caratterizzate da livelli di rumore elevati e, quindi, di ridurre il livello di rumorosità prodotto da determinate sorgenti sonore verso una data direzione o area.